

MiSUMi

AC サーボドライバ
E-DHAS□□E シリーズ（**EtherCAT** タイプ）

ユーザーマニュアル

目次

はじめに	7
安全上の注意	8
保証規定	12
Chapter 1 概要	14
1.1 製品紹介	14
1.2 受入検査	14
1.3 型番構成	15
1.3.1 サーボドライバ	15
1.3.2 サーボモータ	15
1.4 各部名称	17
1.4.1 サーボドライバのポートおよびコネクタ	17
1.4.2 モータのポートおよびコネクタ	20
1.5 サーボドライバ技術仕様	20
1.5.1 電氣的パラメータ	20
1.5.2 一般仕様	21
1.6 モータ一般仕様	23
1.6.1 機械的特性仕様	23
1.6.2 モータブレーキの電氣的仕様	24
1.6.3 負荷イナーシャモーメント	24
1.7 モータ仕様	25
1.8 モータ E-MASH2 シリーズ	26
Chapter 2 設置と配線	31
2.1 サーボドライバの設置	31
2.1.1 設置場所	31
2.1.2 設置環境	31
2.1.3 サーボドライバ外形寸法	32
2.2 サーボモータの設置	34
2.2.1 設置場所	34
2.2.2 設置環境	34
2.2.3 モータ外形寸法	36
2.2.4 設置方法および注意事項	38
Chapter 3 配線	39
3.1 E-DHAS□□E 配線図	39
3.2 電気配線図	40
3.3 サーボドライバ接続ポート	41
3.4 X1 主回路/制御回路電源	42
3.4.1 主電源ケーブルの選定	43
3.4.2 主回路配線の注意事項	44
3.4.3 単相/三相電源配線図	45
3.5 X2 モータ電源	46
3.5.1 モータ電源ケーブルの選定（ポート X2）	46
3.6 X3 保持ブレーキ	49
3.6.1 保持ブレーキ配線図	49
3.7 CN1 入出力信号	51
3.7.1 CN1 信号ケーブルの選定	52
3.8 CN2 モータエンコーダ	52
3.8.1 CN2 モータエンコーダケーブルおよびコネクタの選定	53
3.9 CN3/CN4 – EtherCAT 通信ポート	55
3.10 CN5 ガントリー通信ポート	56
3.11 CN6 セーフトルクオフ（STO）ポート	56
3.12 CN7 第2エンコーダ（外部）	58
3.13 アナログおよび Z 相オープンコレクタ出力 CN8	59

3.14 USB Type-C チューニングポート	60
3.15 回生抵抗器の選定と接続	61
3.16 入出力信号	62
3.16.1 アナログ入力信号	62
3.16.2 デジタル入力コモン	62
3.16.3 デジタル出力コモン	64
3.16.4 プローブ入力	65
3.16.5 エンコーダクロスオーバー周波数出力	65
3.16.6 デジタル入力信号設定	66
3.16.7 デジタル出力信号設定	66
3.17 電磁干渉対策	71
3.17.1 アース接続およびその他のノイズ対策配線	71
3.17.2 ラインフィルタの使用	71
Chapter 4 サーボドライバの操作	73
4.1 フロントパネル	73
4.1.1 フロントパネル構成	73
4.1.2 パネル操作フロー	74
4.1.3 フロントパネルのロック	75
4.1.4 データモニタリングモード	75
4.1.5 パラメータの保存	86
4.1.6 補助機能	87
4.1.7 フロントパネル警告インジケータ	92
4.2 チューニングソフトウェア	93
4.3 電子ギア比	94
4.4 サーボドライバ操作のはじめ方	96
4.4.1 操作前チェックリスト	96
4.4.2 電源投入	96
4.4.3 試運転	96
4.4.4 モータ回転方向設定	97
4.4.5 フロントパネル試運転	98
4.4.6 デバッグソフトウェアによる試運転	98
Chapter 5 パラメータ	100
5.1 パラメータ一覧	100
5.1.1 サーボドライバパラメータ	100
5.1.2 オブジェクトディクショナリ (5000h) - メーカーパラメータ	105
5.1.3 オブジェクトディクショナリ (6000h) - モーションパラメータ	107
5.2 パラメータ設定機能	111
5.2.1 【クラス 0】基本設定	111
5.2.2 【クラス 1】ゲイン調整	120
5.2.3 【クラス 2】振動抑制	128
5.2.4 【クラス 3】速度制御	136
5.2.5 【クラス 4】I/O インターフェース設定	138
5.2.6 【クラス 5】拡張設定	148
5.2.7 【クラス 6】その他の設定	155
5.2.8 【クラス 7】工場設定	159
5.2.9 【クラス C】位置比較	160
5.2.10 【クラス D】ガントリー設定	164
5.2.11 【クラス 11】ドライバパラメータ	166
5.3 402 パラメータ機能	169
Chapter 6 調整と適用	186
6.1 ゲイン調整	186
6.2 イナーシャ比同定	188
6.2.1 オンラインイナーシャ測定	189
6.2.2 オフラインイナーシャ測定	189
6.3 簡易チューニング	193

6.3.1 ワンクリックチューニング	193
6.3.2 シングルパラメータチューニング	201
6.4 自動ゲイン調整（剛性レベル選択）	212
6.4.1 概要	212
6.4.2 操作方法	212
6.5 手動ゲイン調整（基本）	217
6.5.1 概要	217
6.5.2 各制御モードにおけるパラメータ調整	219
6.5.3 ゲイン切替	221
6.6 手動ゲイン調整機能（応用）	226
6.6.1 モデル追従制御（MFC）	226
6.6.2 ゼロ追従制御	227
6.6.3 フィードフォワードゲイン	230
6.6.4 第3ゲイン切替	232
6.6.5 摩擦補償機能	233
6.7 振動抑制	235
6.7.1 機械共振抑制	235
6.7.2 先端振動抑制	237
6.7.3 機械特性解析	238
6.8 マルチターンアブソリュートエンコーダ	238
6.8.1 パラメータ設定	239
6.8.2 アブソリュート位置の読み取り	239
6.8.3 アブソリュートエンコーダ関連アラーム	243
6.8.4 バッテリーキット	244
6.9 プローブ	244
6.9.1 プローブ機能	246
6.9.2 関連オブジェクト	246
6.9.3 EXT1 および EXT2 の信号入力	247
6.9.4 プローブ制御ワード 60B8h	247
6.9.5 プローブステータスワード 60B9h	247
6.9.6 ラッチ位置レジスタ	248
6.9.7 ラッチカウンタレジスタ	248
6.9.8 プローブ動作	248
6.9.9 プローブモード	248
6.10 安全機能	250
6.10.1 速度リミット機能	250
6.10.2 サーボ停止モード	250
6.10.3 無効化後の最大停止時間	251
6.10.4 外部ブレーキ解除出力信号 BRK-OFF	253
6.10.5 非常停止機能	254
6.11 位置比較	256
6.12 フルクローズドループ制御	263
6.13 ブラックボックス	265
6.14 ガントリー機能のアプリケーション	268
6.14.1 機能概要	268
6.14.2 関連パラメータ	269
6.14.3 実装手順	270
6.14.4 注意事項	273
Chapter 7 EtherCAT 通信	275
7.1 EtherCAT の基本機能	275
7.2 同期モード	276
7.2.1 フリーランモード	276
7.2.2 分散クロック同期モード	276
7.3 EtherCAT ステートマシン	277
7.4 CANopen over EtherCAT（CoE）	278
7.4.1 E-DHAS□□E のネットワーク構成	278
7.4.2 オブジェクトディクショナリ	279

7.4.3 サービスデータオブジェクト (SDO)	279
7.4.4 プロセスデータオブジェクト (PDO)	279
7.5 ネットワーク状態表示.....	282
Chapter 8 制御モード.....	284
8.1 E-DHAS□□E シリーズ サーボシステム モーション制御説明	284
8.2 CiA402 ステートマシン	285
8.3 サーボドライバ制御モード設定	287
8.3.1 対応制御モード (6502h)	287
8.3.2 動作モード設定 (6060h) および動作モード表示 (6061h)	287
8.4 全モード共通機能.....	288
8.4.1 デジタル入出力設定と状態表示.....	288
8.4.2 モータ回転方向.....	288
8.4.3 停止設定	288
8.4.4 位置モード - 電子ギア	289
8.4.5 位置リミット	291
8.4.6 CiA DSP402 制御ワード	292
8.4.7 ステータスワード	292
8.4.8 同期サイクル時間設定	293
8.4.9 サーボドライバ有効化.....	293
8.5 位置モード (CSP、PP、HM)	295
8.5.1 位置モード共通機能.....	295
8.5.2 周期同期位置モード (CSP)	296
8.5.3 プロファイル位置モード (PP)	297
8.5.4 原点復帰モード (HM)	300
8.6 速度制御モード (CSV、PV)	326
8.6.1 速度制御の共通機能.....	326
8.6.2 周期同期速度モード (CSV)	327
8.6.3 プロファイル速度モード (PV)	328
8.7 トルクモード (CST、PT)	330
8.7.1 トルクモードの共通機能	330
8.7.2 周期同期トルクモード (CST)	332
8.7.3 プロファイルトルクモード (PT)	333
Chapter 9 タイミングチャート	335
9.1 サーボ有効	335
9.2 サーボ停止	336
Chapter 10 警告とアラーム	356
10.1 サーボドライバ警告.....	356
10.2 サーボドライバアラーム	357
10.3 アラーム対処.....	366
10.4 EtherCAT 通信アラーム	383
10.4.1 ネットワーク故障	383
10.5 アラームクリア	396
10.5.1 サーボドライバアラーム	396
10.5.2 通信アラームクリア	396
Chapter 11 周辺機器	397
11.1 周辺機器一覧表	397
11.2 ヒューズ、コンタクタ、遮断機	397
11.2.1 ヒューズ	397
11.2.2 電磁接触器.....	397
11.2.3 遮断機.....	398
11.2.4 交流入力リアクトル.....	398
11.2.5 EMC フィルタ	398
11.2.6 磁気リングおよびクランプ	399

はじめに

E-DHAS□□E シリーズ AC サーボドライバをお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

本シリーズはダイナミックブレーキ、ブレーキ出力内蔵（外部リレー不要）を標準装備し、**STO**、ガントリー同期、フルクローズドループ制御をオプションとして対応しています。半導体、リチウム電池、太陽光発電、電子機器、工作機械などの産業における自動化に最適で、効率向上のための高性能ソリューションを提供します。

本マニュアルは、使用上の重要な注意事項、設置、基本設定、保守、およびパラメータの詳細を説明しています。

初めてご使用になる方は、必ず熟読してください。ご不明な点がございましたら、技術サポートチームまでお問い合わせください。

ご採用いただき、誠にありがとうございます。

マニュアルの入手方法

本マニュアルは製品に同梱されていません。

PDF 電子版を入手するには、MISUMI の公式ウェブサイトをご参照ください：

https://jp.misumi-ec.com/maker/misumi/mech/special/actuator_portal/ra/support/download/

該当する製品シリーズページからダウンロードしてください。

注意！

不適切な操作は予期せぬ事故を引き起こす可能性があります。システムをご使用になる前に、本マニュアルをよくお読みください。

製品の改良により、本マニュアルの内容は予告なしに変更される場合があります（事前通知なし）。

お客様が製品に加えた変更については、弊社は一切責任を負わず、製品保証も無効となります。

注意：本機器は住宅環境での使用を意図したものではなく、そのような環境における電波受信への十分な保護を提供できない場合があります。

安全上の注意

人身傷害および物的損害を防止するため、必ず遵守すべき事項について以下に記載します。

本マニュアルをお読みになる際は、以下の警告表示に特にご注意ください：

警告：「警告」操作を誤ると、死亡または重傷を負う恐れがあります。

注意：「注意」操作を誤ると、けがまたは機器の損傷を招く恐れがあります。

注記：「注記」不適切な使用は、製品または機器を損傷する可能性があります。

安全規則
警告 本製品は安全要求機器やシステムへの使用を意図していません。 ユーザーは事故防止のために適切な安全対策を実施してください。
検査
注意 開梱時に製品または付属品が破損または錆びている場合は取り付けしないでください。 内部に水が入っている、部品が欠落している、または部品が破損している場合は取り付けしないでください。 梱包リストを注意深く確認し、製品と一致しない場合は取り付けしないでください。
注記 部品の損傷を避けるため、梱包を無理に外したり乱暴に取り扱ったりしないでください。 破損または故障した製品は使用しないでください。
保管および輸送
注意 指定された環境条件に従って製品を保管および輸送してください。 転落防止のため、高く積み重ねないでください。 輸送中は適切な梱包を行ってください。 サーボモータを取り扱う際は、ケーブル、モータシャフト、またはエンコーダを引っ張らないでください。 サーボドライバおよびサーボモータに外力や衝撃を加えないでください。
注記 製品は丁寧に取り扱い、持ち上げたり置いたりする際はゆっくり行い、足元に注意してつまずきや落下を防いでください。怪我や破損の原因になります。 保管または輸送中は、静電気保護なしに端子やドライブ回路に直接触れないでください。 破損の原因になります。 水、雨、直射日光、強い電磁場、または激しい振動にさらされる場所での保管・輸送は避けてください。 製品を3ヶ月以上保管しないでください。長期保管する場合は、より厳重な保護と点検を実施してください。 輸送中に本製品に影響を与えたり損傷させたりする可能性のある物と一緒に梱包しないでください。
取り付け
警告 電気知識を持つ訓練された専門家のみが操作できます。資格のない人員による操作は厳しく禁止されています。

注意

サーボドライバおよびサーボモータ:

火災防止のため、可燃性材料の上または近くに取り付けしないでください。

振動を避け、衝撃を厳しく禁止してください。

ユニットが破損または部品が欠落している場合は取り付けしないでください。

ドライバのボタンやスイッチを操作する前に静電気を放電してください。放電しないと機器の損傷を招く場合があります。

サーボドライバ:

十分な保護等級を持つ制御盤の内部に取り付けてください。

他の機器との適切な間隔を確保してください。

適切な放熱を確保してください。密閉環境に取り付ける場合は、環境要件を満たすために冷却装置（ファンまたはエアコン）を使用してください。そうしないと過熱や火災が発生する場合があります。

粉塵、腐食性ガス、導電性物質、液体、可燃性または爆発性物質の侵入を防いでください。

サーボモータ:

振動による緩みを防ぐため、確実に固定して取り付けてください。

モータやエンコーダの損傷を防ぐため、液体の侵入を防いでください。

エンコーダの損傷を避けるため、モータやシャフトを打撃しないでください。

モータのシャフトに定格限界を超える負荷をかけないでください。

配線

注意

配線や点検は資格のある担当者のみが行ってください。

電源オフ後、少なくとも 10 分待ってから作業を開始してください。

感電防止のため、サーボドライバおよびモータを適切にアース（接地）してください。

誤った電圧または極性は、事故や爆発を引き起こす場合があります。

取り付けが完了してからのみ配線を接続してください。

感電防止のため、電線の絶縁を確保し、挟み込みがないようにしてください。

電源が入っている状態で配線、カバーの開放、または回路への接触は絶対にしないでください。

注意

誤作動や損傷を防ぐため、配線は正しく確実に接続してください。

モータの U/V/W 端子を逆接続したり、交流電源に接続したりしないでください。

モータはサーボドライバに直接接続してください。コンデンサ、インダクタ、フィルタは介在させないでください。

導電性部品や電線の端部がドライバ内部に入らないようにしてください。

電線や熱に敏感な部品をヒートシンクおよびモータから遠ざけてください。

出力信号リレーのフライバックダイオードを逆接続しないでください。

適切な太さとシールドを持つケーブルを使用し、シールドは片端でアース（接地）してください。

ESD 対策を守り、静電気防止リストストラップを着用してください。

制御回路にはツイストシールド線を使用し、シールドを端子にアース（接地）してください。

電源投入
警告 電源を投入する前に、制御回路、主電源回路、モータ出力回路の取り付けが正しく、配線が確実であることを確認してください。 製品が通電中は、いかなる端子にも触れないでください。
デバッグ操作
注意 電源投入前に、正しい取り付け、確実な配線、および定格内の正しい電源であることを確認してください。 セットアップ中は最初にモータを無負荷で動作させ、損傷を避けるために負荷試験の前に設定を確認してください。
使用方法
注意 事故発生時に直ちに動作を停止し電源を遮断できるよう、非常停止回路を設置してください。 アラームをリセットする前に、突然の再起動を防ぐため運転信号がオフになっていることを確認してください。 サーボドライバは指定されたサーボモータとのみ使用してください。 故障防止のため、サーボシステムの電源を頻繁にオン・オフしないでください。 サーボドライバおよびモータは動作中および動作直後に高温になることがあります。ヒートシンクやモータに触れないでください。 サーボシステムを改造しないでください。
トラブルシューティング
注意 電源遮断後もサーボドライバ内に高電圧が残留している場合があります。電源オフ後 5 分以内は配線を外したり端子に触れたりしないでください。 分解・保守作業は、適切な知識を持つ有資格者のみが行ってください。
注意 アラーム発生後は、原因を調査・解消してからアラームをリセットし、その後再起動してください。 停電復帰時に機械が突然起動する場合があるため、機械から離れてください（再起動時の危険を防ぐ設計にしてください）。
システムの適合
注記 サーボモータの定格トルクは、実効連続負荷トルクを上回っている必要があります。 負荷イナーシャとサーボモータイナーシャの比率は、推奨値以下にしてください。 サーボドライバとモータは必ずペアで使用してください。

その他の注意事項 ダイナミックブレーキ

- ダイナミックブレーキは、故障時または突然の電源断における非常停止にのみ使用してください。故障や電源断を頻繁に発生させないでください。
- 高速運転時は、内部ブレーキ回路の損傷を防ぐため、ダイナミックブレーキの動作間隔を最低 5 分以上確保してください。
- 回転機械において、ダイナミックブレーキでモータが停止した後、シャフトの負荷によってモータが発電機として駆動される場合があります。長時間にわたって外部から回転させ続けると、ダイナミックブレーキに短絡電流が流れ、発煙、火災、またはモータの損傷を招く可能性があります。

安全標識 安全な操作を確保するため、機器に貼付された安全標識に必ず従ってください。

安全標識の説明は以下のとおりです：



保証規定

MISUMI（以下「当社」）の公式製品カタログまたは MISUMI の公式ウェブサイト（全世界・地域ドメイン、関連プラットフォーム、アプリ、ミニプログラムを含み、以下「公式ウェブサイト」と総称）を通じてご購入いただいた製品の保証は、公式ウェブサイトまたはカタログに記載された使用上のガイドラインおよび保証規定（以下「保証規定」）に準拠します。

本保証規定はカスタムメイド製品には適用されません。発注または製品の使用をもって、保証規定への同意とみなします。

製品にメーカー保証が付帯している場合、当該メーカー保証が本保証規定に優先します。

保証範囲および保証期間

保証の対象は、当社に起因する損傷、変形、または故障（以下「欠陥」と総称）です。お客様は保証期間内（下記参照）に欠陥を記録し、当社に書面で通知する必要があります。当社が欠陥の責任を確認した場合、欠陥製品の一部または全部を無償で修理または交換いたします。

ただし、以下のいずれかの条件に該当する場合、または当社のウェブサイトもしくは製品カタログに修理・交換が認められない旨が記載されている場合、保証は適用されません。

- 1) 輸送用車両、医療機器、家庭用電子機器を除く、一般産業用途以外での使用に起因する欠陥。
- 2) 航空宇宙、原子力、軍事、または兵器用途での使用に起因する欠陥。
- 3) お客様の不注意または不適切な取り扱いに起因する欠陥。
- 4) 自然災害（地震、洪水、火災等）に起因する欠陥。
- 5) ウェブサイトまたはカタログに記載された仕様、使用上の注意、または関連文書に従わなかったことに起因する欠陥。
- 6) お客様による改造、修理、または分解に起因する欠陥。
- 7) 他の機器に起因する欠陥。
- 8) ご購入いただいた MISUMI 販売子会社およびその取扱地域外での使用に起因する欠陥。
- 9) 経験不足、または意図された目的もしくは方法を超えた使用に起因する欠陥。
- 10) お客様による使用規則または契約違反に起因する欠陥。
- 11) 第三者への転売後に発見または発生した欠陥。
- 12) ウェブサイトまたはカタログに修理・交換が受け付けられない旨が記載されているその他の場合。

本製品の保証期間は、当社の出荷日から 1 年間です。

使用に支障のない軽微な傷、汚れ、凹み、または変色は欠陥とみなしません。ただし、当社がこれらを重大と判断した場合は、欠陥として取り扱います。

お客様は、受領後 1 週間以内に製品名、型番、数量、および状態を確認し、ウェブサイトまたはカタログの仕様と照合する必要があります。欠陥がある場合は、この期間内に MISUMI カスタマーサービスに書面で報告してください。通知がない場合、製品は受け入れられ、欠陥がないものとみなされます。

保証期間経過後または保証範囲外の修理・交換は有償となります。

製品の性質、製造日、または仕様によっては、修理または交換ができない場合があります。

免責事項

使用規則または製品品質関連法令で要求される場合を除き、当社は製品欠陥（当該製品を使用して製造した製品の欠陥、リコール、または生産停止を含む）によって生じた損害、損失、またはコストに対して一切責任を負いません。

お客様が使用上の注意に違反した場合、当社への補償請求権をすべて失います。製品欠陥による損害に対する補償は、損傷した製品の購入価格を上限とします。この上限にご同意いただけない場合、ご注文はお受けできません。

当社が製品品質関連法令で定義されるメーカーでない場合、お客様は実際のメーカーに直接責任を求めることができます。

以下の理由により発生または関連する損害については、お客様は当社に対して補償または弁済を請求する権利を有しません：

- 1) 欠陥製品の使用または生産ラインの停止に起因する損害。
- 2) 使用規則、製品カタログ、または保証規定の違反に起因する損害。
- 3) お客様の故意または過失による行為に起因する損害。
- 4) 制御不能な不可抗力事象に起因する損害。
- 5) 製品使用に関連する知的財産権紛争から生じる損害。
- 6) 法令または規制による輸出遅延または輸出禁止に起因する損害。
- 7) 製品が第三者に転売された後に発見された欠陥に起因する損失。

注意事項

修理または交換は製品を返送して行うものとし、出張対応は行いません。

製品の製造中止により、同一製品への交換ができない場合があります。

当社は保証規定を更新する場合があります。継続してご注文いただくことで、更新内容への同意とみなします。

Chapter 1 概要

1.1 製品紹介

AC サーボ技術は 1990 年代初頭の開発以来成熟し、性能は継続的に向上しています。現在では、CNC 工作機械、印刷・包装機械、繊維機械、自動生産ラインなどの自動化分野で広く使用されています。

E-DHAS□□E シリーズは 100W から 1000W の出力範囲をカバーし、EtherCAT 通信プロトコルに対応しており、対応する通信インタフェースと連携します。上位コントローラ（PLC や制御システムを含む）との多軸サーボドライバネットワーク構築が可能です。

さらに、E-DHAS□□E シリーズは剛性レベル設定、イナーシャ同定、ブラックボックス機能、振動抑制を含む最新の自動チューニング機能を搭載しており、サーボドライバの操作・調整を容易にします。高応答性の E-MAS□2 サーボモータ（23 ビット多回転アブソリュートエンコーダ搭載）と組み合わせることで、安定かつ信頼性の高い性能を発揮します。フルクローズドループ制御およびスーパートラッキング機能にも対応し、より完全で強力な機能を提供します。

E-DHAS□□E シリーズの主な特長：

- 広い速度範囲と定トルク：
- 速度比は最大 1:5000 で、低速から高速まで安定したトルクを実現します。
- 高速・高精度：
- モータ最高速度は 7000 rpm まで対応し、26 ビット多回転アブソリュートエンコーダをサポートします。
- シンプルで柔軟な制御：
- 制御モードと性能は、さまざまなニーズに合わせてパラメータで調整できます。

注記

最高速度はモータの機種によって異なります。

1.2 受入検査

受領時に以下の検査を実施してください：

- 梱包箱が損傷していないこと、および輸送中に製品が損傷していないことを確認してください。
- サーボドライバおよびサーボモータの銘板を確認し、受領品が注文内容と一致していることを確認してください。
- 梱包リストを確認し、すべての付属品が同梱されていることを確認してください。

注記：

- 損傷しているまたは部品が不足しているサーボシステムは設置しないでください。
- サーボドライバは、仕様が適合するサーボモータと組み合わせて使用してください。
- 製品受領後にご不明な点がございましたら、販売店または当社までお問い合わせください。

付 属 品 一 覧

ドライバ型番	付属品名	部品番号	数量
100W～1kW	9 ピン主電源コネクタ (X1 端子) + 挿入工具	11601072	1
	4 ピンモータ電源コネクタ (X2 端子)	11601070	1
	2 ピンブレーキコネクタ (X3 端子)	11601071	1
	SCSI 26 ピンコネクタ (CN1 端子)	11601050	1
	STO コネクタ (CN6 端子)	94500580	1
	分周端子コネクタ	11601430	1
	分周端子ピン	11601404	6
	1394 6 ピンコネクタ (CN2 端子)	11600961	1
	1394 10 ピンコネクタ (フル機能版)	11601056	1

注記: E-DHAS□□E シリーズのデバッグ用ソフトウェアは、MISUMI へのお問い合わせまたは MISUMI 公式 Web サイトからのダウンロードにより別途入手してください。

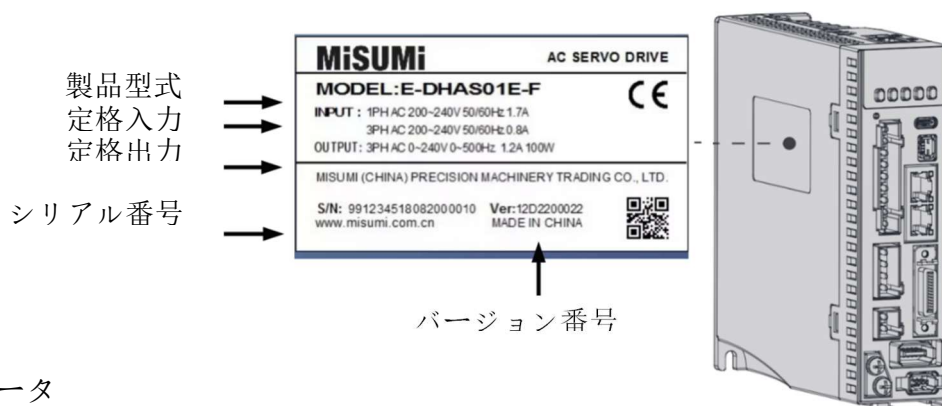
1.3 型番構成

1.3.1 サーボドライバ

E-DHAS 01 E - F □
① ② ③ ④ ⑤

① 製品シリーズ E-DHAS: ハイエンド AC サーボドライバ	② 定格出力 (W) 01: 100W 04: 400W 08: 750W 10: 1000W	③ 製品タイプ P: パルス列 + RS485 E: EtherCAT
④ 設計バージョン F: フル機能版		⑤ 電圧クラス (V) 空白: 220V

ドライバラベル



1.3.2 サーボモータ

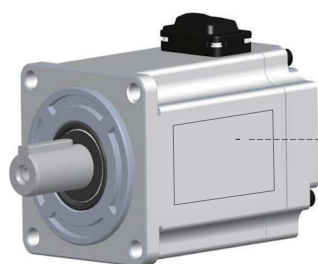
E-MAS シリーズサーボモータ型番識別

E-MAS H 2 - 04 01 □ B □
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

① 製品カテゴリ E-MAS: MISUMI E-MAS シ リーズ サーボモータ	④ フレームサイズ (mm) 04: 40mm 06: 60mm 08: 80mm	⑦ ブレーキタイプ 空白: ブレーキなし B: ブレーキ付き
---	--	--------------------------------------

② イナーシャタイプ S: 低イナーシャ H: 高イナーシャ	⑤ 定格出力 (W) A5: 50W 01: 100W 02: 200W 04: 400W 08: 750W 10: 1000W	⑧ コネクタタイプ 空白: ストレートプラグ
③ 製品シリーズ 2: 汎用タイプ、23 ビットエンコーダ	⑥ 電圧クラス (V) 空白: 220V	

サーボモータ銘板の概要

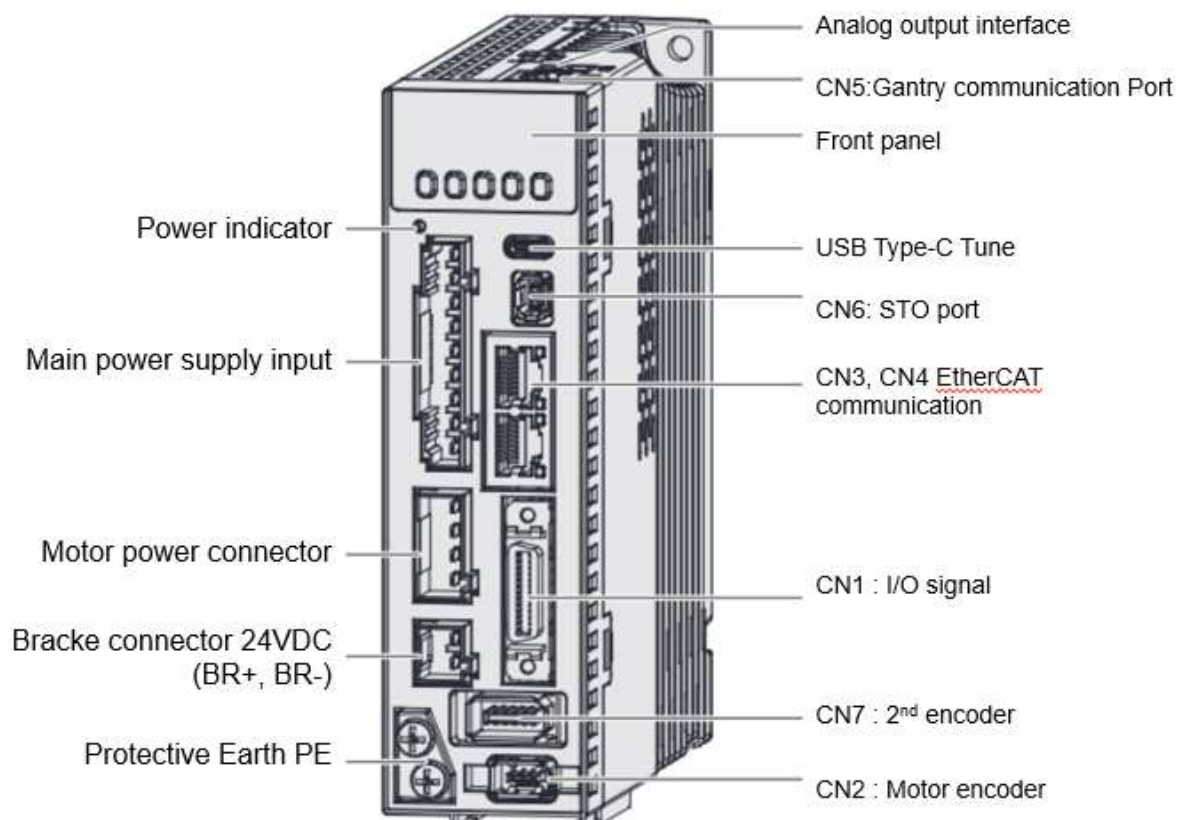


MISUMI			AC SERVO MOTOR
Model: E-MASH1-0401B			
100 W	0.32 N · m	3000 r/min	CE
220 V	250 Hz	0.92 A Ph.3	
Ins.F	IP67	0.59 kg	
MISUMI(CHINA) PRECISION MACHINERY TRADING CO.,LTD.			
S/N: 38YJ250177L1150003		Ver:MS10	
www.misumi.com.cn		MADE IN CHINA	

1.4 各部名称

1.4.1 サーボドライバーのポートおよびコネクタ

E-DHAS01E～E-DHAS10E



部品・コネクタ	説明
フロントパネル	LED ディスプレイと 5 つのボタンを搭載。LED ディスプレイはサーボドライバの状態およびパラメータ設定の表示に使用します。 5 つのボタン： M ：各モード・パラメータの切替 ◀ ：値の切替 ▲ ：サブメニューの切替／増加 ▼ ：サブメニューの切替／減少 S ：決定（エンター）
Type-C データポート	サーボドライバのチューニングのためコンピュータに接続します。主電源に接続しなくてもサーボドライバのパラメータを変更できます。
CN1 I/O 信号	I/O 信号接続端子（SCSI-26PIN）
CN2 モータエンコーダ	モータエンコーダに接続
CN3 CN4 EtherCAT 通信ポート	EtherCAT インターフェース。CN3(IN)は上位マスタまたは上流スレーブに接続、CN4(OUT)は下流スレーブに接続
CN5 ガントリ通信ポート	ガントリ通信に使用

部品・コネクタ	説明
CN6 STO (セーフティトルクオフ)	STO コネクタ。STO 機能が必要なアプリケーションに使用します。
CN7 第 2 エンコーダ	外部エンコーダに接続 (ABZ インクリメンタルエンコーダのみ対応)
CN8 アナログ出力端子	アナログ出力に使用
保持ブレーキ 24VDC	BR+/BR- ブレーキ端子
電源投入表示ランプ	サーボドライバが主電源に接続されると点灯します。コンデンサの放電に時間がかかる場合があるため、電源オフ直後は電源端子に触れないでください。
主電源 220VAC	L1C、L2C : 制御回路電源 (単相 220VAC) L1、L2、L3 : 主電源 220VAC 注記：E-DHAS□□E シリーズは、単相/三相 220VAC 主電源に対応しています。 P+、B1、B2 : 内部回生抵抗を使用する場合は B1 と B2 を接続します。外部回生抵抗が必要な場合は、P+と B2 に接続し、B1 と B2 は切り離してください。
モータコネクタ	U、V、W モータコネクタ：サーボモータの U、V、W 端子に接続します。 PE モータス端子：モータの PE 端子に接続
保護アース PE	主電源の PE に接続してください。アース (接地) 用。

注記:

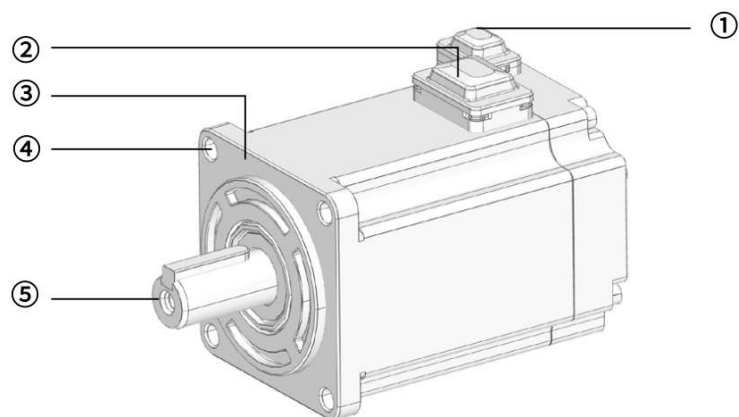
- E-DHAS□□E シリーズの全出力クラスのサーボドライバには、回生制動抵抗器が内蔵されています。
- 外部回生抵抗器を使用する場合は、B1 と B2 を短絡してください。
- 外部抵抗器を使用する場合は、ショートジャンパーを取り外し、P+と B2 間に外部抵抗器を接続してください。
- 出力クラスによって厚みが異なる場合がありますが、構成部品は同じです。

1.4.2 モータのポートおよびコネクタ

サーボモータの外観および各部名称

モータ（40・60・80 フレームサイズ）

ダイレクトプラグインサーボモータ（40・60・80 フレームサイズ）



番号	部品名
①	エンコーダコネクタ
②	電源コネクタ
③	モータフランジ
④	取付穴
⑤	モータシャフト

1.5 サーボドライバ技術仕様

1.5.1 電氣的パラメータ

E-DHAS□□E ドライブシリーズ		100	400	750	1000
定格出力 (W)		100	400	750	1000
定格電流 (A)		1.2	2.8	5.5	7.0
ピーク電流 (A)		4.8	9.3	16.9	21.0
連続入力電流 (Arms)	単相	1.7	4.0	7.9	8.8
	三相	0.8	2.3	4.4	4.7
制御回路電源		単相 AC 200V～240V、-10%～+10%、50/60Hz			
主電源		単相／三相 AC 200V～240V、-10%～+10%、50/60Hz			
回生 抵抗	抵抗値 (Ω)	100	100	100	100
	定格出力 (W)	50	50	50	50
	制動抵抗器機能	全シリーズに回生制動抵抗器を内蔵しており、 外部制動抵抗器にも対応しています。			
冷却方式		空冷		ファン冷却	
外形寸法 H×L×W (mm)		150*150*43		150*160*55	

1.5.2 一般仕様

ポート	説明
USB Type-C	主電源に接続せずにドライバパラメータの変更または読み取りが可能
分周出力	A/B/Z 相差動分周出力に対応 Z 相オープンコレクタ分周出力に対応
アナログ入力	アナログ入力 2 チャンネル (AI1/AI2)、-10V～+10V、最大電圧: ±12V
アナログ出力	アナログ出力 2 チャンネル (AO1/AO2)、-10V～+10V
デジタル入力	デジタル入力 8 チャンネル (ソース/シンク共用接続に対応)
	1. アラームクリア (A-CLR) 2. 正方向リミットスイッチ (POT) 3. 負方向リミットスイッチ (NOT) 4. 原点復帰スイッチ (HOME-SWITCH) 5. 非常停止 (E-Stop)
デジタル出力	デジタル出力 3 チャンネル (差動出力 3 系統、DO1～DO3)
	1. アラーム (ALM) 2. サーボレディ (SRDY) 3. 外部ブレーキ解除 (BRK-OFF) 4. 位置決め完了 (INP) 5. 速度到達 (AT-SPEED) 6. トルク制限中 (TLC) 7. ゼロ速度 (ZSP) 8. 速度一致 (V-COIN) 9. 位置指令 (P-CMD) 10. 速度リミット (V-LIMIT) 11. 速度指令 (V-CMD) 12. サーボ有効 (SRV-ST) 13. 原点復帰完了 (HOME-OK) 14. 位置比較出力 (CMP-OUT)
セーフトルクオフ (STO)	E-DHAS□□E シリーズ全サーボドライバに対応
エンコーダ #2	
保持ブレーキ	内部保持ブレーキ搭載。外部リレー不要
通信ポート	EtherCAT プロトコル、RJ45 ポート
制御モード	
位置	プロファイル位置制御モード (PP)
	周期同期位置モード (CSP)
	原点復帰モード (HM)
速度	プロファイル速度モード (PV)
	周期同期速度モード (CSV)
トルク	プロファイルトルクモード (PT)
	周期同期トルクモード (CST)
制御機能	
駆動方式	IGBT SVPWM 正弦波駆動
フィードバック方式	エンコーダ: RS485 プロトコル
標準パラメータ	PC チューニングツールを使用して、サーボドライバのパラメータを迅速にチューニングできます。
使いやすさ	ワンクリックチューニング、単一パラメータチューニング、ブラックボックス、ゼロ追従制御
ノッチフィルタ	機械共振抑制。最大 3 フィルタ対応、50Hz～4000Hz
振動抑制	先端振動抑制
DI/DO 設定	デジタル入出力を任意に設定可能

アラーム	過電流。過電圧。不足電圧。過熱。過負荷。オーバートラベル。欠相。回生抵抗エラー。位置偏差エラー。エンコーダフィードバックエラー。過制動率。EEPROM エラー	
フロントパネル	プッシュボタン 5 個、8 セグメントディスプレイ、警告 LED5 個	
ソフトウェア	MISUMI EDriver デバッグソフトウェアを使用することで、電流・位置・速度ループパラメータの調整、I/O 信号レベルおよびモータ設定の変更、パラメータのインポート/エクスポート、台形波テスト中の速度・位置偏差波形のモニタリングが可能です。	
通信	USB Type-C	Modbus USB2.0（ドライバへの電源接続不要）
	EtherCAT	E-DHAS□□E は、EtherCAT バス通信（RJ45 インターフェース）に対応しており、EtherCAT プロトコルに基づき、最大 65535 軸まで対応しています。
ダイナミックブレーキ	内部ダイナミックブレーキ	
位置比較	位置比較出力 42 点	
適用負荷イナーシャ	モータイナーシャの 30 倍以下	

注記:

- サーボドライバは、この周囲温度範囲内に設置してください。
- 電気盤内に収納する場合、盤内温度がこの値を超えないようにしてください。

1.6 モーター一般仕様

1.6.1 機械的特性仕様

項目		説明
使用率		連続
振動クラス		V15
絶縁抵抗		DC500V、100MΩ 以上
励磁方式		永久磁石
取付方式		フランジタイプ
耐熱クラス		F クラス
絶縁耐圧		AC1500V、1 分間
保護等級		IP67（軸端およびケーブル引出部を除く）
回転方向		正転指令時、負荷側から見て CCW（反時計回り）
環境条件	温度	0℃～40℃（凍結なきこと）
	湿度	20%～80%（結露なきこと）
	取り付け 設置場所	・屋内、腐食性ガスおよび爆発性ガスのない場所 ・換気が良く、粉塵・異物・湿気の少ない場所 ・点検・清掃が容易な場所 ・標高 1000m 以下で正常動作；1000m 超では定格を下げる ・強磁界のない場所 ・炉などの熱源から離れた場所 ・研削液・オイルミスト・鉄粉・切削粉塵が発生する環境では、オイルシール付きモデルを選定すること
	保管環境	モータを非通電状態で保管する場合は、以下の条件を遵守してください。 ・保管温度：-20℃～+60℃（凍結なきこと） ・保管湿度：20%～80% RH（結露なきこと）
耐衝撃性 [1]	衝撃加速度（フランジ面にて測定）：	490m/s ²
耐振動性 [2]	振動加速度（フランジ面にて測定）	49m/s ²

注記

- [1] 耐衝撃性は、モータを水平に取り付けた場合の垂直方向に適用されます。
- [2] 耐振動性は、水平取り付け時の 3 方向（上下・左右・前後）すべてに適用されます。
- 実際の振動レベルは用途によって異なります。実際の使用環境で確認してください。

1.6.2 モータブレーキの電氣的仕様

モータ型式	保持トルク (N·m)	供給 電圧 (VDC) ±10%	閉動作 電圧 (V)	開放 電圧 (V)	開放時間 (ms)	閉動作時 間 (ms)	回転方向す きま (°)
E-MASH2-04A5B	≥ 0.4	24	≤ 16	≥ 1	≤ 20	≤ 40	< 1.5
E-MASH2-0401B	≥ 0.4		≤ 16	≥ 1	≤ 20	≤ 40	< 1.5
E-MASH2-0602B	≥ 1.5		≤ 16	≥ 1	≤ 20	≤ 50	≤ 1
E-MASH2-0604B	≥ 1.5		≤ 16	≥ 1	≤ 20	≤ 50	≤ 1
E-MASH2-0808B	≥ 3.2		≤ 16	≥ 1	≤ 40	≤ 60	≤ 1
E-MASH2-0810B	≥ 3.2		≤ 16	≥ 1	≤ 40	≤ 60	≤ 1

1.6.3 負荷イナーシャモーメント

負荷イナーシャとは負荷のイナーシャです。負荷イナーシャが大きいほど応答性が低下し、不安定になる可能性があります。サーボモータには許容負荷イナーシャの上限があり、駆動条件によって異なります。

この上限を超えると、減速時に過電圧アラームが発生したり、サーボに内蔵のブレーキ抵抗器がある場合は過負荷アラームが発生したりする可能性があります。

アラームが発生した場合は、適切な対処措置を講じてください：

- トルクリミットを下げる。
- 減速率を下げる。
- 最高速度を下げる。
- これらの対処措置を講じてもアラームが継続する場合は、外部ブレーキ抵抗器を使用してください。

注意

内蔵ブレーキ抵抗器を使用している場合でも、特定の回生駆動条件下では、発生エネルギーが内蔵抵抗器の許容消費電力（W）を超える場合があります。

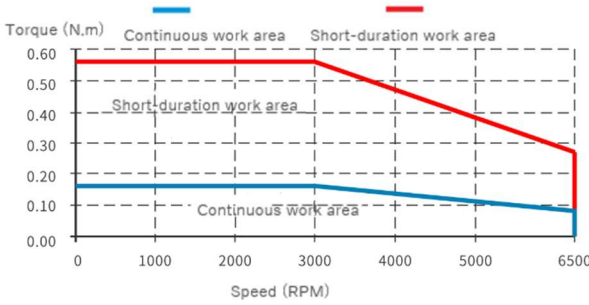
その場合は、外部ブレーキ抵抗器が必要です。

1.7 モータ仕様

モータ型式	出力 (W)	定格トルク (N・m)	定格速度 (rpm)	最高速度 (rpm)	慣性モーメント (kgm2×10-4)	電圧 (V)
E-MASH2-04A5	50	0.16	3000	6500	0.036	220
E-MASH2-04A5B（ブレーキ付き）					0.046	
E-MASH2-0401	100	0.32			0.062	
E-MASH2-0401B（ブレーキ付き）					0.072	
E-MASH2-0602	200	0.64			0.28	
E-MASH2-0602B（ブレーキ付き）					0.3	
E-MASH2-0604	400	1.27			0.56	
E-MASH2-0604B（ブレーキ付き）					0.58	
E-MASH2-0808	750	2.39			1.5	
E-MASH2-0808B（ブレーキ付き）					1.65	
E-MASH2-0810	1	3.18			2	
E-MASH2-0810B（ブレーキ付き）					2.15	

1.8 モータ E-MASH2 シリーズ

E-MASH2-04A5(B)

モータ仕様		トルク - 速度特性	
フレームサイズ (mm)	40		
イナーシャ	高イナーシャ		
定格出力 (kW)	0.05		
定格電圧 (V)	220		
定格トルク (N·m)	0.16		
最大トルク (N·m)	0.56		
定格電流 (A)	0.93		
最大電流 (A)	3.39		
定格速度 (rpm)	3000		
最大速度 (rpm)	6500		
トルク定数	0.204		
(Nm/A (実効値))	ブレーキなし		
	ブレーキ付き		

ブレーキ仕様

保持トルク (N·m)	供給電圧 (VDC)	定格出力 (W)	励磁電流 (A)	開放時間 (ms)	閉動作時間 (ms)	回転方向す きま (°)
> 0.4	24	6.9	0.25	≤ 40	≤ 20	< 1.5°

許容負荷

シャフト長 (mm)	ラジアル許容荷重 (N)	アキシアル許容荷重 (N)
25	78	54

E-MASH2-0401(B)

モータ仕様		トルク - 速度特性	
フレームサイズ (mm)	40		
イナーシャ	高イナーシャ		
定格出力 (kW)	0.1		
定格電圧 (V)	220		
定格トルク (N・m)	0.32		
最大トルク (N・m)	1.11		
定格電流 (A)	0.92		
最大電流 (A)	3.36		
定格速度 (rpm)	3000		
最大速度 (rpm)	6500		
トルク定数	0.383		
(Nm/A (実効値))	ブレーキなし		
	ブレーキ付き		

ブレーキ仕様

保持トルク (N・m)	供給電圧 (VDC)	定格出力 (W)	励磁電流 (A)	開放時間 (ms)	閉動作時間 (ms)	回転方向すきま (°)
> 0.4	24	6.9	0.25	≤ 40	≤ 20	< 1.5°

許容負荷

シャフト長 (mm)	ラジアル許容荷重 (N)	アキシャル許容荷重 (N)
25	78	54

E-MASH2-0602(B)

モータ仕様		トルク - 速度特性	
フレームサイズ (mm)	60		
イナーシャ	高イナーシャ		
定格出力 (kW)	0.2		
定格電圧 (V)	220		
定格トルク (N・m)	0.64		
最大トルク (N・m)	2.23		
定格電流 (A)	1.5		
最大電流 (A)	5.4		
定格速度 (rpm)	3000		
最大速度 (rpm)	6500		
トルク定数	0.447		
(Nm/A (実効値))	ブレーキなし		
	ブレーキ付き		

ブレーキ仕様

保持トルク (N・m)	供給電圧 (VDC)	定格出力 (W)	励磁電流 (A)	開放時間 (ms)	閉動作時 間 (ms)	回転方向すきま (°)
> 1.5	24	8.3	0.31	≤ 50	≤ 20	< 1°

許容負荷

シャフト長 (mm)	ラジアル許容荷重 (N)	アキシアル許容荷重 (N)
30	245	74

E-MASH2-0604(B)

モータ仕様		トルク－速度特性
フレームサイズ (mm)	60	
イナーシャ	高イナーシャ	
定格出力 (kW)	0.4	
定格電圧 (V)	220	
定格トルク (N・m)	1.27	
最大トルク (N・m)	4.46	
定格電流 (A)	2.1	
最大電流 (A)	7.6	
定格速度 (rpm)	3000	
最大速度 (rpm)	6500	
トルク定数	0.645	
(Nm/A (実効値))	ブレーキなし	0.56
	ブレーキ付き	0.58

ブレーキ仕様

保持トルク (N・m)	供給電圧 (VDC)	定格出力 (W)	励磁電流 (A)	開放時間 (ms)	閉動作時間 (ms)	回転方向すきま (°)
> 1.5	24	8.3	0.31	≤ 50	≤ 20	≤ ±1°

許容負荷

シャフト長 (mm)	ラジアル許容荷重 (N)	アキシアル許容荷重 (N)
30	245	74

E-MASH2-0808(B)

モータ仕様		トルク－速度特性
フレームサイズ (mm)	80	
イナーシャ	高イナーシャ	
定格出力 (kW)	0.75	
定格電圧 (V)	220	
定格トルク (N・m)	2.39	
最大トルク (N・m)	8.36	
定格電流 (A)	4.1	
最大電流 (A)	15.4	
定格速度 (rpm)	3000	
最大速度 (rpm)	6500	
トルク定数	0.645	
(Nm/A (実効値))	ブレーキなし	1.5
	ブレーキ付き	1.65

ブレーキ仕様

保持トルク (N・m)	供給電圧 (VDC)	定格出力 (W)	励磁電流 (A)	開放時間 (ms)	閉動作時間 (ms)	回転方向すきま (°)
> 3.2	24	11.5	0.48	≤ 60	< 40	< 1°

許容負荷

シャフト長 (mm)	ラジアル許容荷重 (N)	アキシャル許容荷重 (N)
35	392	147

E-MASH2-0810(B)

モータ仕様		トルク－速度特性
フレームサイズ (mm)	80	
イナーシャ	高イナーシャ	
定格出力 (kW)	1	
定格電圧 (V)	220	
定格トルク (N・m)	3.18	
最大トルク (N・m)	11.2	
定格電流 (A)	5.7	
最大電流 (A)	21	
定格速度 (rpm)	3000	
最大速度 (rpm)	6500	
トルク定数	0.634	
(Nm/A (実効値))	ブレーキなし	2
	ブレーキ付き	2.13

■ ブレーキ仕様

保持トルク (N・m)	供給電圧 (VDC)	定格出力 (W)	励磁電流 (A)	開放時間 (ms)	閉動作時間 (ms)	回転方向すきま (°)
>3.2	24	11.5	0.48	≤ 60	≤ 40	< 1

■ 許容負荷

シャフト長 (mm)	ラジアル許容荷重 (N)	アキシャル許容荷重 (N)
35	392	147

Chapter 2 設置と配線

2.1 サーボドライバの設置

2.1.1 設置場所

- ドライバは屋内の制御盤内に設置し、雨や直射日光を避けてください。可燃性材料を近くに置かないでください。本製品は防水仕様ではありません。
- 硫化水素、二酸化硫黄、塩素、アンモニア、塩化ガス、酸、アルカリ、塩などの腐食性ガスが存在する環境、または可燃性ガスや可燃性材料の近くでは使用しないでください。
- 高温、多湿、ほこり、または金属粉が多い場所への設置は避けてください。
- 振動の少ない場所に設置してください。
- 通風が良く、乾燥した清潔な環境への設置を推奨します。油、金属粉、水分、その他の異物が製品内部に侵入しないようにしてください。

2.1.2 設置環境

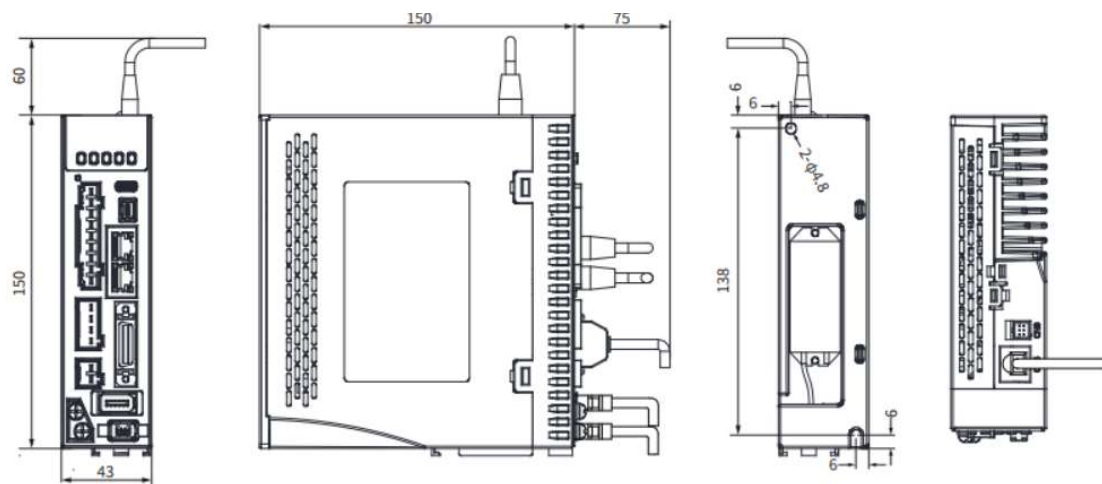
項目	条件
温度	保管：-20～80℃（結露なし）；65℃超での保管は 72 時間以内 設置：0～+55℃（凍結なし）；45℃超では性能が低下
湿度	90%RH 以下（結露なし）
標高	最大標高 2000m。 1000m 以下では 100%の性能を発揮。 1000m を超えると 100m ごとに性能が 1%低下。
振動	0.5G（4.9m/s ² ）未満 10～60Hz（断続運転）
IP 保護等級	IP20

注記：

- 動作温度：0～+60 °C。40 °C を超える環境で使用する場合は、ディレーティングが必要です。
- 温度が低下し湿度が上昇すると、結露が発生しやすくなります。
- 保管温度が+60 °C を超える場合、その温度での連続保管は 72 時間以内にしてください。

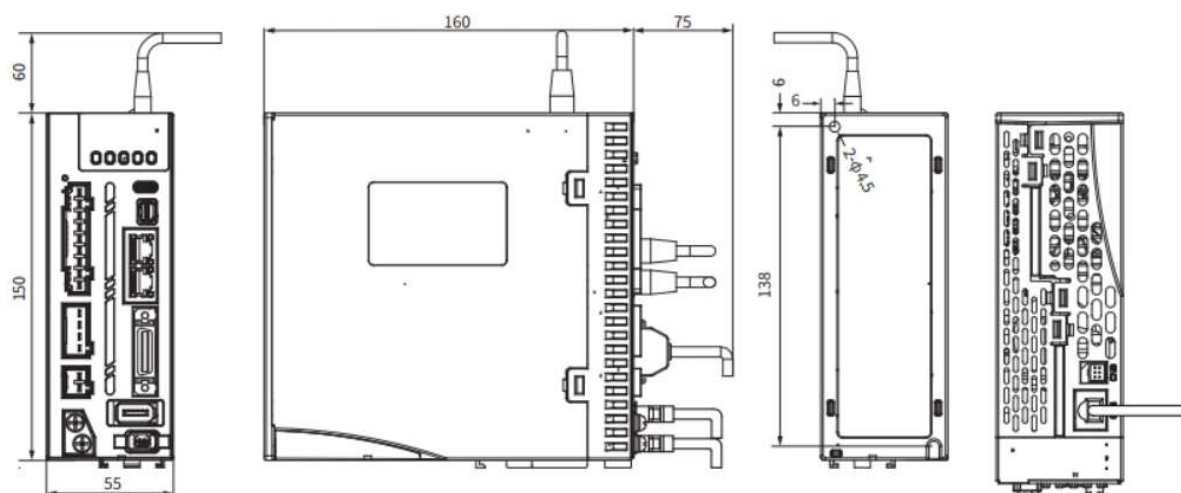
2.1.3 サーボドライバ外形寸法

サイズ 1: E-DHAS01E、E-DHAS04E



150mm x 150mm x 43mm

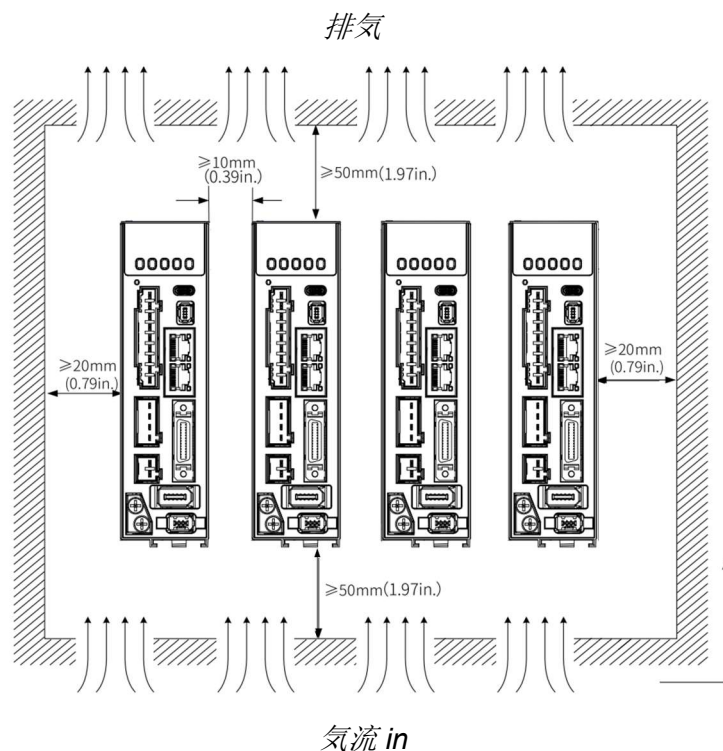
サイズ 2: E-DHAS08E、E-DHAS10E



150mm x 160mm x 55mm

設置スペースの要件

効率的な放熱を確保するため、ドライバ間に少なくとも **10mm** の設置スペースを確保してください。密着設置が必要な場合は、**1mm** のスペースを確保してください。なお、その条件下ではドライバの実際の負荷率は **75%** までとなります。



設置方法

放熱性能を高めるため、ドライバを地面に対して垂直かつ前面を正面に向けて設置してください。常に列状に設置し、列間には断熱板を使用して分離してください。最適な性能を発揮するため、ドライバへの冷却ファンの使用を推奨します。

アース（接地）

感電防止および電磁障害を防ぐため、**PE** 端子は必ずアース（接地）してください。

配線

配線およびコネクタ周辺に液体がないことを確認してください。液体の漏れはドライバに重大な損傷を与える可能性があります。

RJ45 ポートカバー

ドライバ上部の未接続の **RJ45** ポートは、ほこりや液体によるポートの損傷を防ぐためカバーをしてください。

バッテリーキット

バッテリーキットが必要な場合は、制御盤内にスペースを確保しておいてください。

2.2 サーボモータの設置

この章の注意事項および設置方法をよくお読みください。

- プーリーの取り付け・取り外しには、ねじ式プーラー工具を使用してください。
- 振動や衝撃による損傷を防ぐため、モータのシャフトやエンコーダを叩かないでください。
- モータを取り扱う際は、シャフト、ケーブル、またはエンコーダを引っ張らないでください。
- モータのシャフトに過大なアキシャル荷重またはラジアル荷重をかけないでください。損傷の原因となります。
- 負荷の接続にはフレキシブルカップリングの使用を推奨します。
- モータは緩み止め対策を施してしっかりと固定してください。固定の際はロックワッシャーを使用してください。

2.2.1 設置場所

- 設置条件はモータの寿命に影響する場合があります。
- 腐食性液体および可燃物から離して設置してください。
- 粉塵の多い環境が避けられない場合は、オイルシール付きのモータを使用してください。
- 熱源から離して設置してください。
- 放熱のない密閉環境でモータを使用すると、寿命が短くなります。
- 設置前に設置箇所を確認し、清掃してください。

2.2.2 設置環境

項目	条件
動作温度	0°C ~ +40°C (ディレーティング適用時は最大+60°C; 凍結なし)
動作湿度	90%RH 未満 (結露・凍結なし)
保管温度	-20°C ~ +60°C (72 時間以内であれば最大 85°C)
保管湿度	90%RH 未満 (結露・凍結なし)
周囲環境	屋内 (直射日光が当たらない場所)、腐食性ガスおよび可燃性ガスのない環境
標高	通常使用は 1000m 以下; 1000m 超 (最大 2000m) ではディレーティングが必要
振動等級	5G (49 m/s ²) 未満
耐衝撃性	50G (490 m/s ²) 未満
保護等級	IP65 (E-MASH2 シリーズモータは IP67 まで対応)

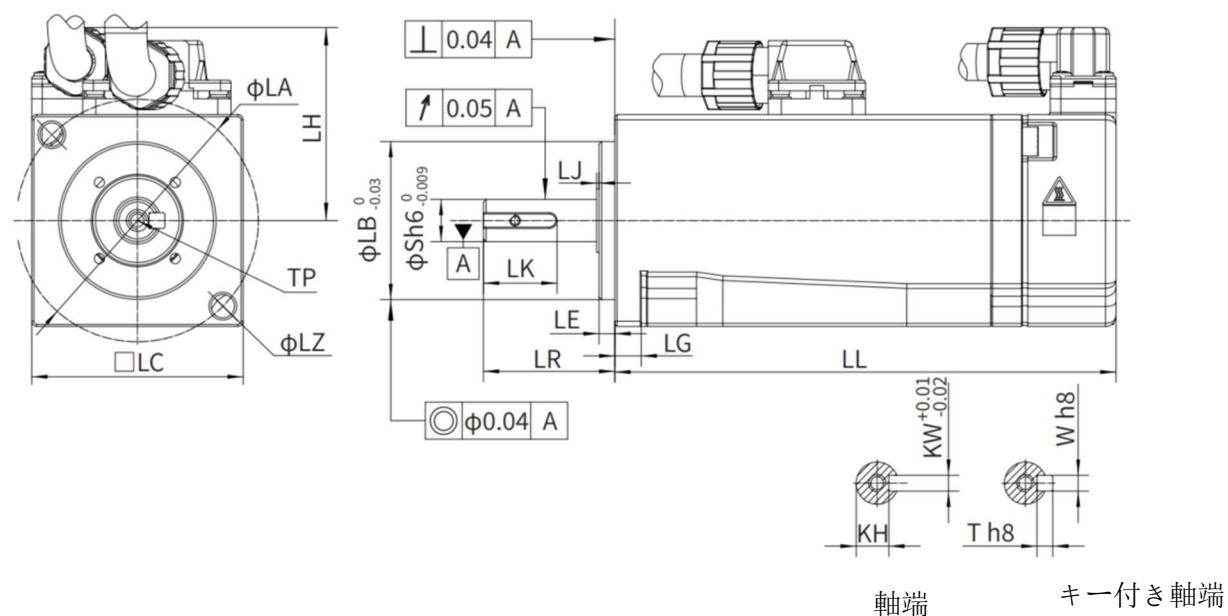
注記:

- 動作温度: 0~+60 °C。40 °C を超える環境で使用する場合は、ディレーティングが必要です。
- 温度が低下し湿度が上昇すると、結露が発生しやすくなります。

- 保管温度が+60 °C を超える場合、その温度での連続保管は 72 時間以内にしてください。

2.2.3 モータ外形寸法

E-MASH2 40 モータフレーム（単位：mm）

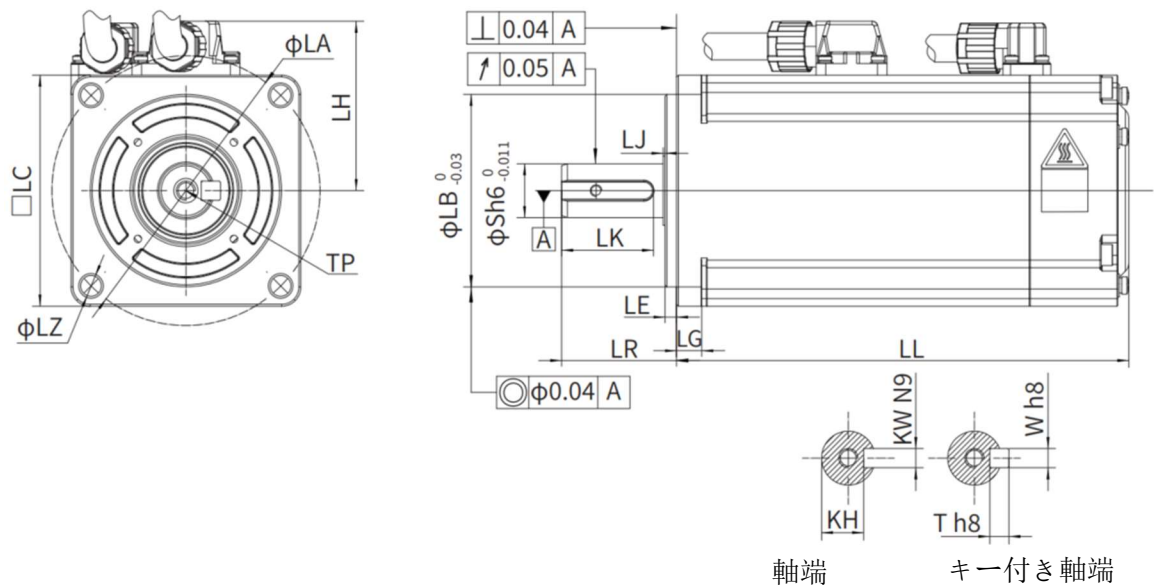


上記の図は参考用です。設置の際は実際の寸法を参照してください。

モータ型式	LL	LC	LR	LA	LZ	LH	LG	LE	LJ	S	LB	TP	LK	KH	KW	W	T	質量 (kg)
E-MASH2-04A5	56.7	40	25	46	4.5	38MAX	5	3	3	8	30	M3X8	14	6.2	3	3	3	0.28
E-MASH2-04A5B	84	40	25	46	4.5	38MAX	5	3	3	8	30	M3X8	14	6.2	3	3	3	0.44
E-MASH2-0401	67.7	40	25	46	4.5	38MAX	5	3	3	8	30	M3X8	14	6.2	3	3	3	0.46
E-MASH2-0401B	95	40	25	46	4.5	38MAX	5	3	3	8	30	M3X8	14	6.2	3	3	3	0.68

注記：モータ型番の「B」は保持ブレーキ付きモータを示します。

E-MASH2 60/80 モータフレーム（単位：mm）



上記の図は参考用です。設置の際は実際の寸法を参照してください。

モータ型式	LL	LC	LR	LA	LZ	LH	LG	LE	LJ	S	LB	TP	LK	KH	KW	W	T	質量 (kg)
E-MASH2-0602	71.8	60	30	70	5.5	37.5MAX	6.6	3	3	14	50	M5X12	22.5	11	5	5	5	0.9
E-MASH2-0602B	101.1	60	30	70	5.5	37.5MAX	6.6	3	3	14	50	M5X12	22.5	11	5	5	5	1.3
E-MASH2-0604	88.8	60	30	70	5.5	37.5MAX	6.6	3	3	14	50	M5X12	22.5	11	5	5	5	1.3
E-MASH2-0604B	118.1	60	30	70	5.5	37.5MAX	6.6	3	3	14	50	M5X12	22.5	11	5	5	5	1.55
E-MASH2-0808	90.9	80	35	90	6.5	57.5MAX	8.1	3	3	19	70	M5X15	25	15.5	6	6	6	2.12
E-MASH2-0808B	121.9	80	35	90	6.5	57.5MAX	8.1	3	3	19	70	M5X15	25	15.5	6	6	6	2.7
E-MASH2-0810	103.9	80	35	90	6.5	57.5MAX	8.1	3	3	19	70	M5X15	25	15.5	6	6	6	2.7
E-MASH2-0810B	134.9	80	35	90	6.5	57.5MAX	8.1	3	3	19	70	M5X15	25	15.5	6	6	6	3.2

注記：モータ型番の「B」は保持ブレーキ付きモータを示します。

2.2.4 設置方法および注意事項

設置方法

モータは垂直または水平に設置できますが、以下の要件を必ず守ってください。

- 水平設置
- 油や水がモータ内部に侵入しないよう、ケーブル引き出し口を下向きにしてください。
- 垂直設置
- 減速機を軸方向に取り付ける場合は、減速機のオイルがモータ内部に漏れないよう、オイルシール付きモータを使用してください。

防油・防水対策

- モータ/ケーブルを油中・水中に浸さないでください。
- 減速機と組み合わせて使用する場合は、減速機のオイルがモータ内部に漏れないよう、オイルシール付きモータを使用してください。

オイルシール付きサーボモータの使用条件：

— 使用中はオイルレベルをオイルシールのリップより低く保ってください。

— サーボモータを垂直上向きに設置する場合、オイルシールのリップに油が入らないようにしてください。

- 水滴がかかる場所で使用する場合は、サーボモータの保護等級を確認してから使用してください。
- 液体が存在する環境では、配線口を下向きにしてモータを設置してください。
- 油や水がモータ本体に頻繁にかかる環境では使用しないでください。

（下図参照）ケーブルを伝って液体がモータ本体に流れ込まないようにしてください。

ケーブルへの応力

- ケーブルを折り曲げないでください。特にコネクタの両端付近での折り曲げに注意してください。
- ケーブルが過度に張り詰めて大きな応力がかからないようにしてください。特に信号ケーブルのような細いケーブルに注意してください。

コネクタ

- 設置前にコネクタから導電性の異物を取り除いてください。
- コネクタは樹脂製です。衝撃に弱い場合があります。
- 輸送の際はケーブルではなく、ドライバ本体を持って運んでください。
- 設置時の応力を低減するため、コネクタケーブルに十分な「たわみ」を持たせてください。

エンコーダとカップリング

- カップリングの取り付け・取り外しの際は、内部エンコーダへの損傷を防ぐため、ハンマーでモータシャフトを叩かないでください。
- モータシャフトとカップリングの芯出しを確実に行ってください。芯がずれると振動によりモータやエンコーダが損傷する場合があります。
- アキシャル荷重およびラジアル荷重が規定の範囲内であることを確認してください。超過するとモータの寿命に影響したり、損傷の原因となる場合があります。

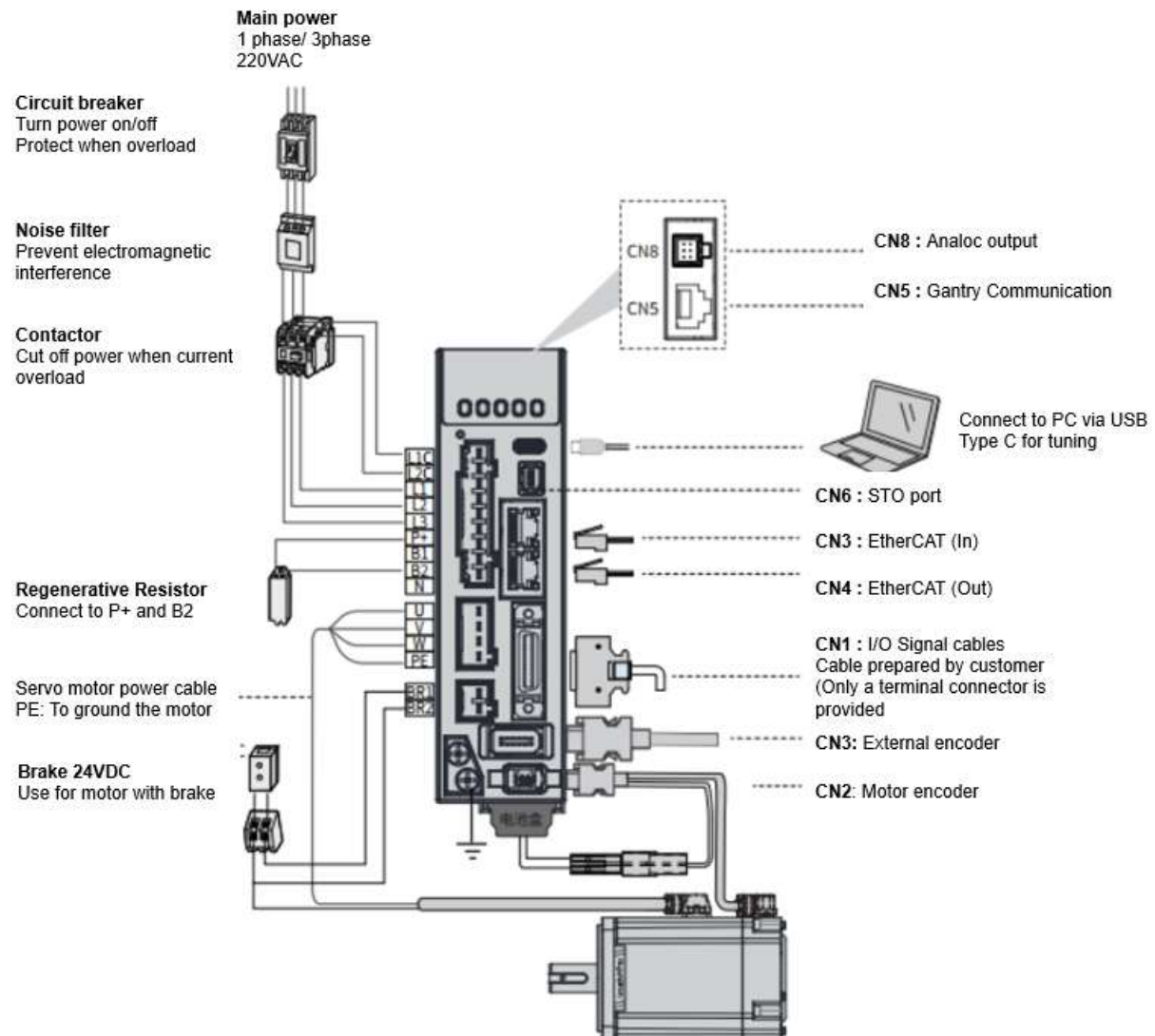
モータブレーキケーブル接続の注意事項

- 磁気エンコーダ付きのブレーキ搭載モータでは、アラーム、精度低下、振動を引き起こす干渉を防ぐため、ブレーキ配線の極性を守ってください。フォトエンコーダ付きモータでは、ブレーキ配線の極性は問いません。

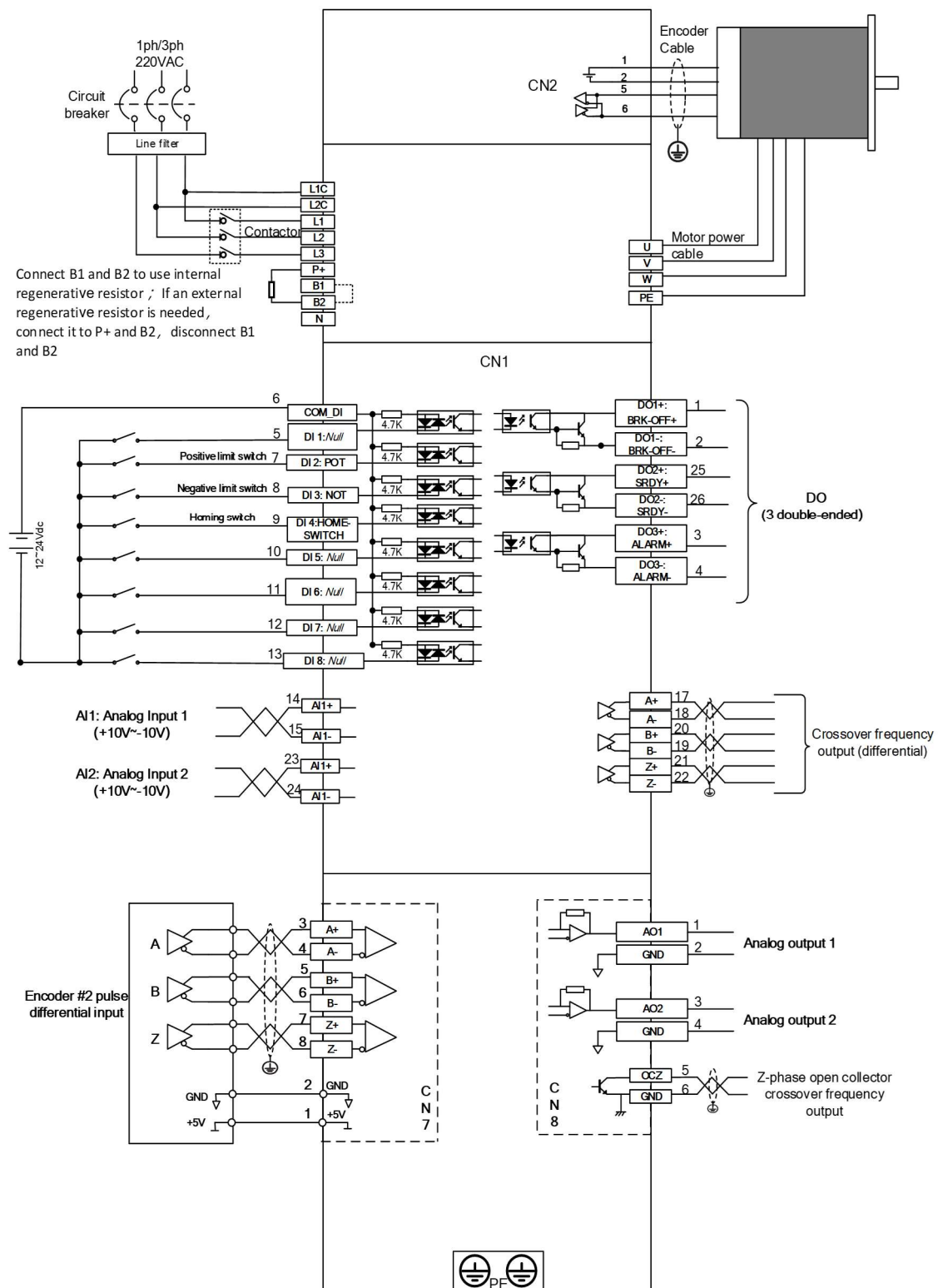
Chapter 3 配線

3.1 E-DHAS□□E 配線図

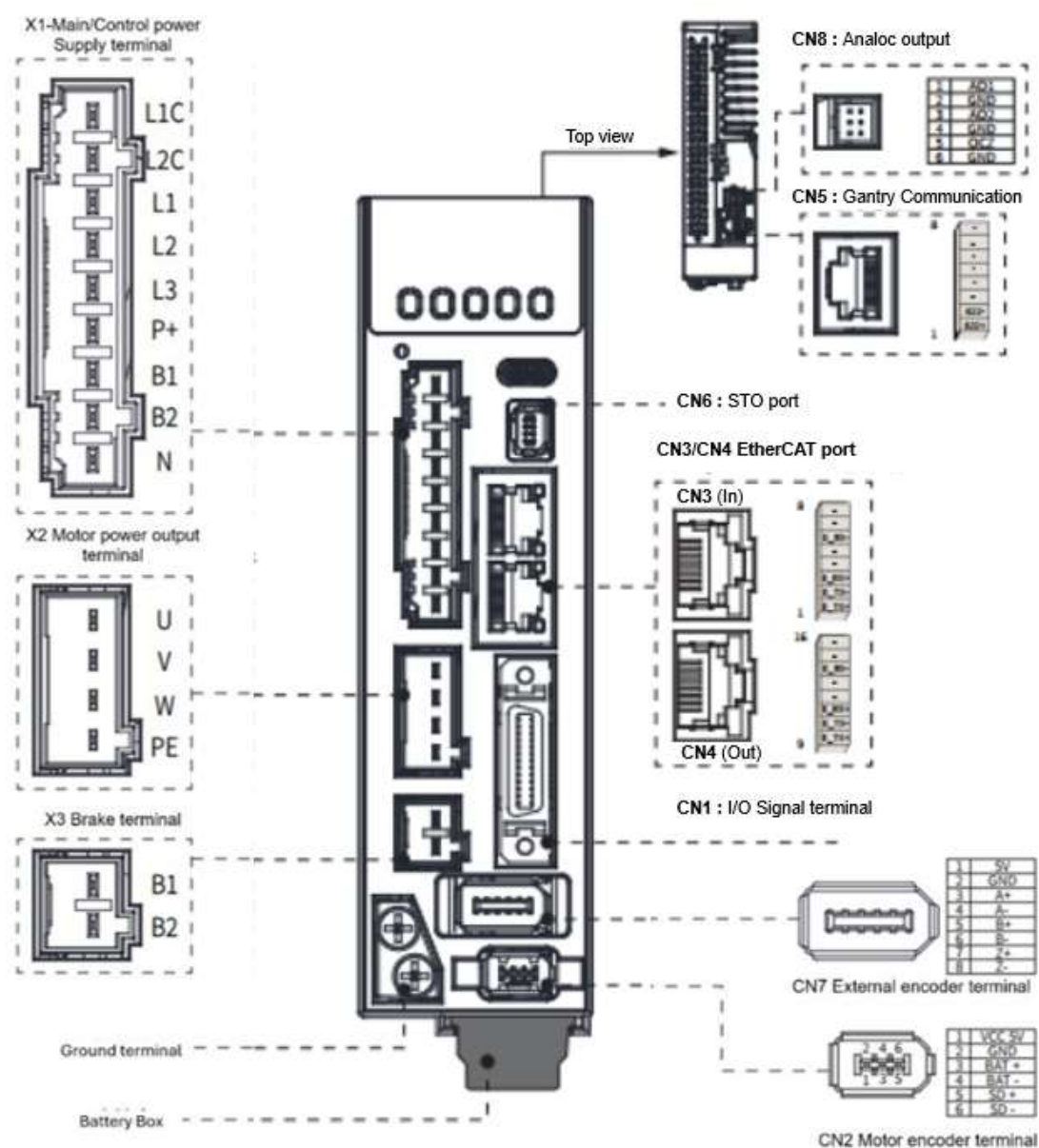
E-DHAS□□E 220VAC 配線図



3.2 電気配線図



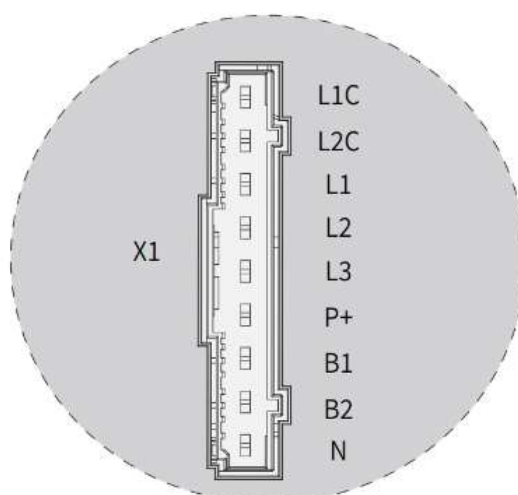
3.3 サーボドライバ接続ポート



ポート	説明
CN1	I/O 信号（26 ピン）
CN2	モータエンコーダフィードバック入力
CN3	EtherCAT（IN）通信ポート
CN4	EtherCAT（OUT）通信ポート
CN5	RS422 通信ポート
CN6	セーフトルクオフ（STO）
CN7	第 2 エンコーダフィードバック入力（外部）
CN8	アナログ出力 / Z 相オープンコレクタ出力
X1/X2	主回路 / 制御回路電源；モータ電源
X3	保持ブレーキ
USB	USB Type-C（PC に接続）

CN6 および CN7 端子は、フル機能版のみに搭載されており、対応機能をサポートしていません。

3.4 X1 主回路/制御回路電源



ピン	ラベル	説明	備考
L1C	制御回路 L1	制御回路電源。単相 220VAC	① 絶縁型スイッチング電源（オプション）； ② 380VAC に接続するとドライバが損傷します； ③ 強い干渉がある環境ではラインフィルタの使用を推奨します； ヒューズなし回路ブレーカを使用してサーボドライバへの電源をオン / オフしてください。
L2C	制御回路 L2		
L1	主電源 L1	単相 220VAC。単相 / 三相 220VAC、-10%～+10%、50/60Hz に対応	
L2	主電源 L2		
L3	主電源 L3		
P+	DC バス正極端子	1. 内部 DC バス正極端子 2. 外部回生抵抗 P 端子	
B1	回生抵抗端子	内部回生抵抗引き出し端子	外部回生抵抗が必要な場合は、P+と B2 に接続し、B1 と B2 の接続を外してください。
B2	回生抵抗端子	内部 IGBT トランジスタ	
N	DC バス負極端子	内部 DC バス負極端子	ケーブルを接続しないでください

3.4.1 主電源ケーブルの選定

ドライバを正常に動作させるため、L1C/L2C（制御回路）および L1/L2/L3（主回路）を定格電源電圧に接続してください。両方が正しく接続されていない場合、ドライバは動作しません。

主電源ケーブルの線径

サーボドライバ	電線径 (mm ² /AWG)				
	定格入力電流 (A)	L1、L2、L3	P+、(B2) Br	U、V、W	PE
単相 220V					
E-DHAS01E	2.0	1.3/AWG16	2.1/AWG14	0.52/AWG14	0.52/AWG14
E-DHAS04E	5.0	1.3/AWG16	2.1/AWG14	0.52/AWG14	0.52/AWG14
E-DHAS08E	7.9	1.3/AWG16	2.1/AWG14	0.52/AWG14	0.52/AWG14
E-DHAS10E	9.6	2.1/AWG14	2.1/AWG14	0.52/AWG14	0.52/AWG14

※三相 220VAC を使用する場合、ケーブル径は上記よりも細くすることができます。

- 三相 220V の場合、L1/L2/L3 の配線は単相よりも細くできます。
- 太いアース線を使用し、ドライバとモータ両方の PE 端子を一点でアース（接地）してください（抵抗値 < 100 Ω）。
- 感電リスクを低減するため、三相絶縁トランスを使用してください。
- ノイズフィルタを追加して干渉耐性を向上させてください。
- ドライバ故障時に電源を遮断するため、ノーヒューズブレーカ（NFB）を設置してください。

CN1 は制御信号の配線に使用し、CN2 はエンコーダフィードバック信号の配線に使用します。

- シールドケーブル（ツイストペア推奨）を使用してください：CN1 は 0.14 mm²以上、CN2 は 0.25 mm²以上。シールドは FG に接続してください。
- ケーブル長を制限してください：CN1 は 3 m 以下、CN2 は 20 m 以下。
- 干渉を低減するため、ケーブルを電力線から離して配線してください。
- サージ保護を追加してください：DC コイルにはダイオード、AC コイルには RC スナバを使用します。
- 注記
- U、V、W はモータの巻線に合わせて接続し、逆接しないでください。

ケーブルは熱源から離して固定し、絶縁体への熱損傷を防いでください。

サーボドライバには大容量電解コンデンサが内蔵されており、電源遮断後も高電圧が残留します。サーボドライバやモータに触れる前に、電源遮断後 5 分以上待機してください。

3.4.2 主回路配線の注意事項

■銘板に記載された定格電圧に従って電源を入力してください。制御電源および主電源の両方を、要求どおりに接続する必要があります。

■入力電源線を U、V、W のモータ動力端子に接続しないでください。サーボドライバが損傷する原因となります。

■電源線と信号線を同じ配管内に通したり、一緒に束ねたりしないでください。相互干渉を防ぐため、両者の間隔を 30cm 以上確保してください。

■ドライバの電源入力線やモータケーブルは強い電磁ノイズを発生します。強いノイズを発生するケーブルと制御回路を長距離にわたって並行配線すると、電磁干渉が発生するおそれがあります。そのため、配線時は主回路ケーブルと信号ケーブルの間隔を 30cm 以上確保してください。

主な主回路ケーブルには、制御電源入力 L1C/L2C、主電源入力 L1/L2/L3、出力 U/V/W 線、DC バスおよびブレーキケーブルがあります。

信号ケーブルには、I/O 信号線、通信ケーブル、およびエンコーダケーブルがあります。

■ケーブルダクト（配線ダクト）同士は確実に接続し、良好な接地を行ってください。アルミ製ダクトを使用すると、装置全体の等電位化を確保できます。フィルタ、ドライバ、およびモータはシステム（機械または装置）と確実に接地接続してください。取り付け部の塗装は必要に応じて除去し、導電性金属同士が十分に接触するようにしてください。

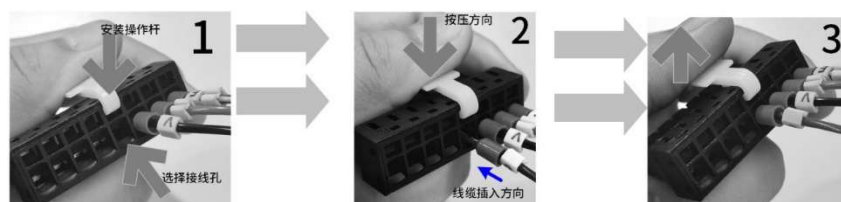
■サーボドライバを確実に大地アースへ接続してください。

■端子台のネジやケーブルが緩んでいる状態で通電しないでください。火災の原因となるおそれがあります。

■ドライバを点検する際は、必ず電源を遮断してから 5 分以上経過したことを確認してください。残留電圧による感電を防止するためです。

コネクタへのケーブル接続方法

主回路端子用コネクタには操作レバーが装備されています。ケーブル接続時は操作レバーをご使用ください。接続手順は以下のとおりです。



1) ケーブルを接続する端子穴を選択し、その端子のレバースロットにレバーを取り付けます。

2) 端子穴のスプリングが開いた状態で、レバーを垂直コネクタの方向に押し、ケーブルの導電部分を端子穴に完全に挿入します。

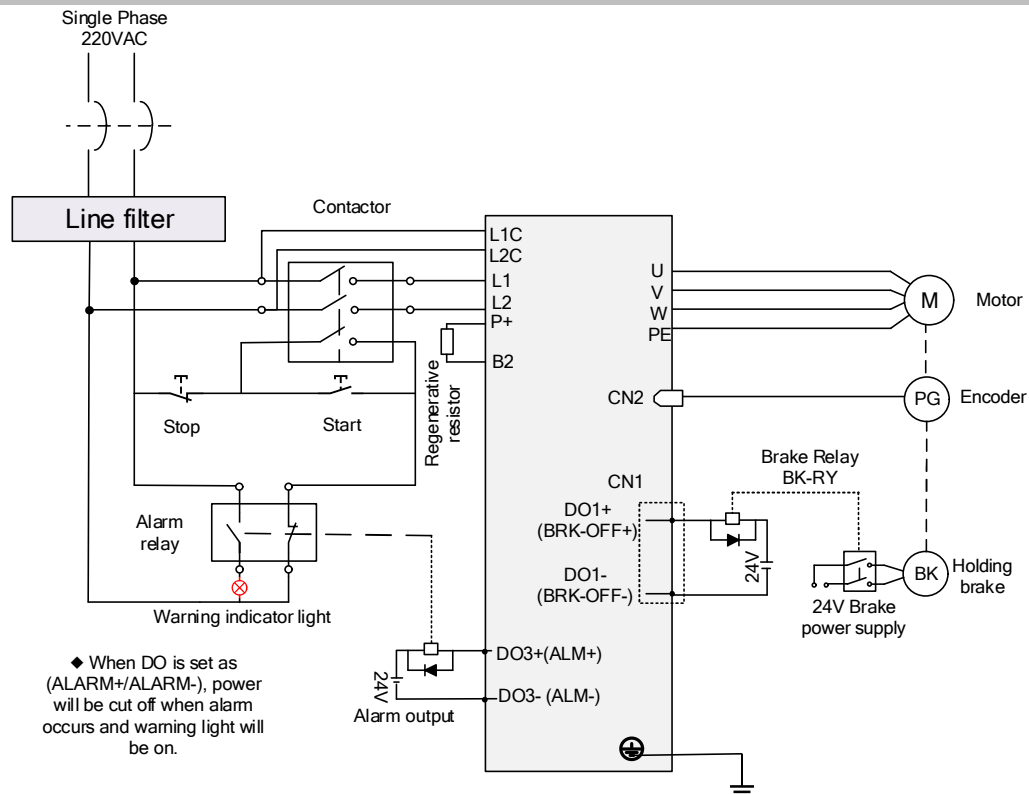
3) 操作レバーを離すと、端子穴の圧力バネでケーブルの導電部をしっかりと固定し、接続が完了します。

⚠ 注意

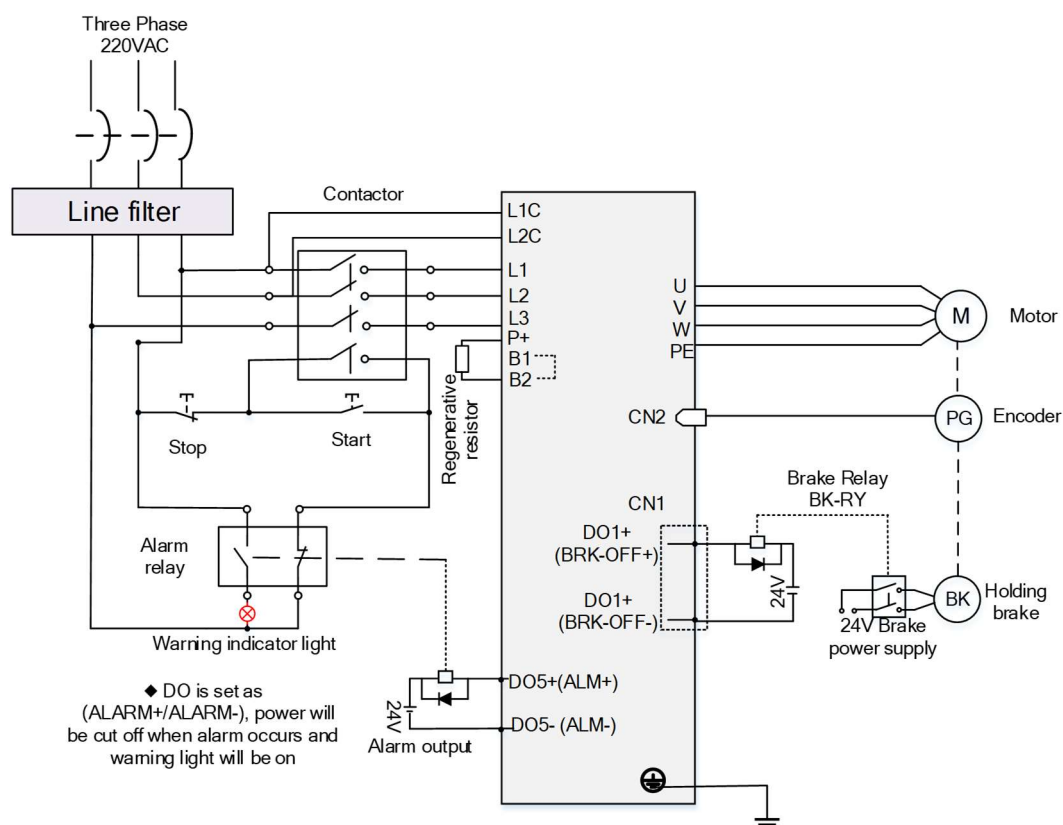
- ・ ケーブルの取り外しも接続時と同様の操作で、操作レバーを押すことでケーブルを引き抜くことができます。
- ・ コネクタの 1 つの端子穴に接続できるワイヤは 1 つだけです。
- ・ 使用後は後から使えるようにレバーは大切に保管してください。

3.4.3 单相/三相電源配線図

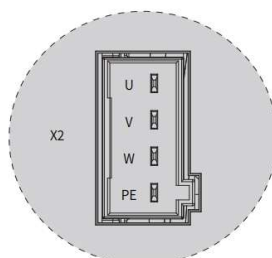
单相 220VAC



三相 220VAC

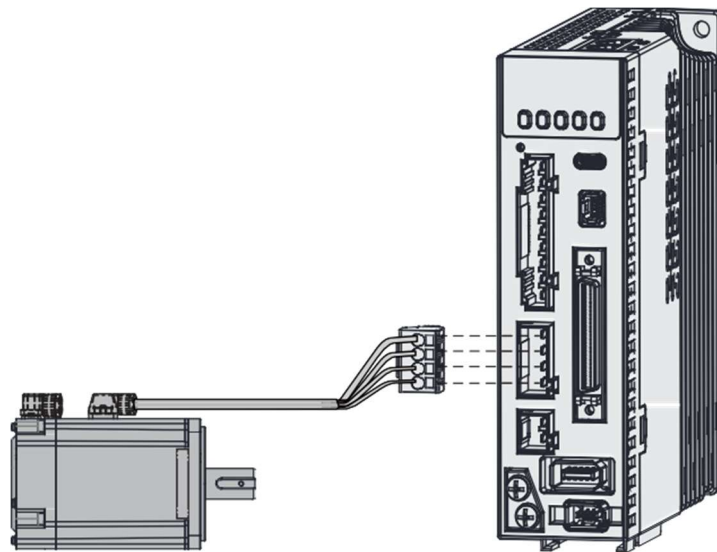


3.5 X2 モータ電源



ピン	ラベル	説明	備考
U	U 端子	モータ U 端子へ	① サーボドライバーとモータの U、V、W 端子が正しく接続されていることを確認してください。 ② モータの PE をサーボドライバーの PE に接続し、アース（接地）してください。
V	V 端子	モータ V 端子へ	
W	W 端子	モータ W 端子へ	
PE	PE	モータフレーム	

3.5.1 モータ電源ケーブルの選定（ポート X2）



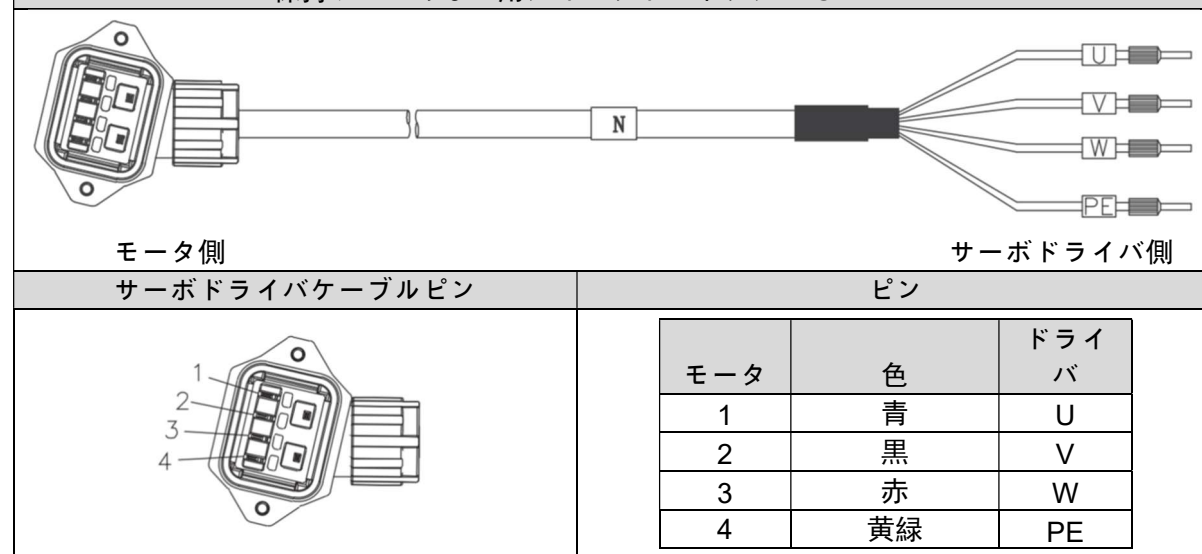
AMP コネクタを使用したモータ電源ケーブル接続例
ラベルに従い、各端子に対応する電線を接続してください。

モータ巻線電源ケーブル：

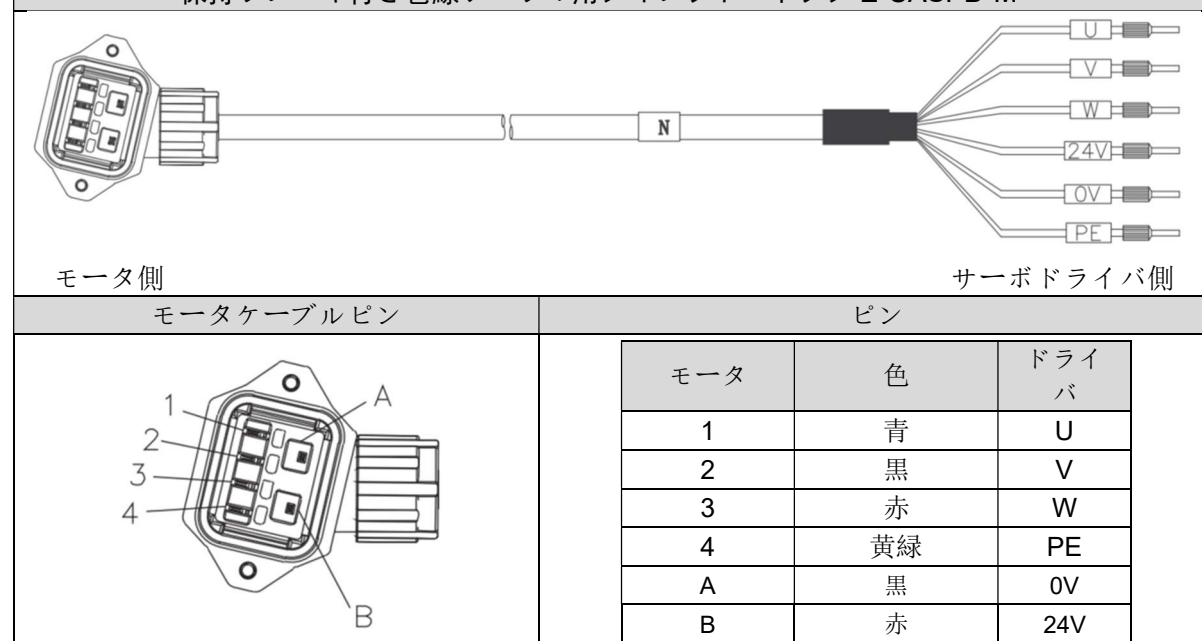
- 標準長さは 1.5M、3M、5M から選択できます。
- 以下は当社の主要ケーブル型番です：
(M はケーブル長を示します。例：1M5 = 1.5 メートル。
- ケーブル引き出し方向を示します：-N はアキシャル方向、-R は逆方向引き出し。)

E-MASH2 シリーズ フレームサイズ 80 以下

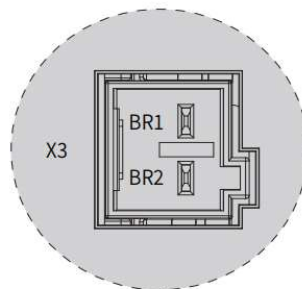
保持ブレーキなし用ダイレクトコネクタ E-CASP*M*-*



保持ブレーキ付き巻線ケーブル用ダイレクトコネクタ E-CASPB*M*-*



3.6 X3 保持ブレーキ



ピン	ラベル	説明	備考
BR+ (BR1)	ブレーキ正極端子	外部電源 24V の負極端子に接続してください	外部リレーは不要です
BR- (BR2)	ブレーキ負極端子	モータブレーキ端子の 0V に接続してください	

注記：

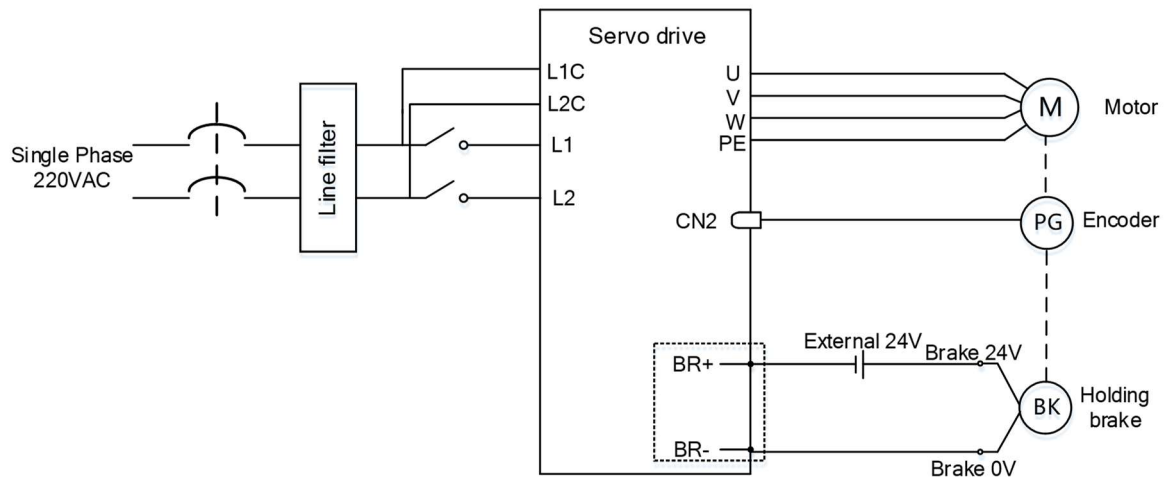
保持ブレーキケーブルはモータ電源ケーブルと一体化されています。ブレーキ有無のケーブル種別の選定については、3.6.1 節「モータ電源ケーブルの選定」を参照してください。

3.6.1 保持ブレーキ配線図

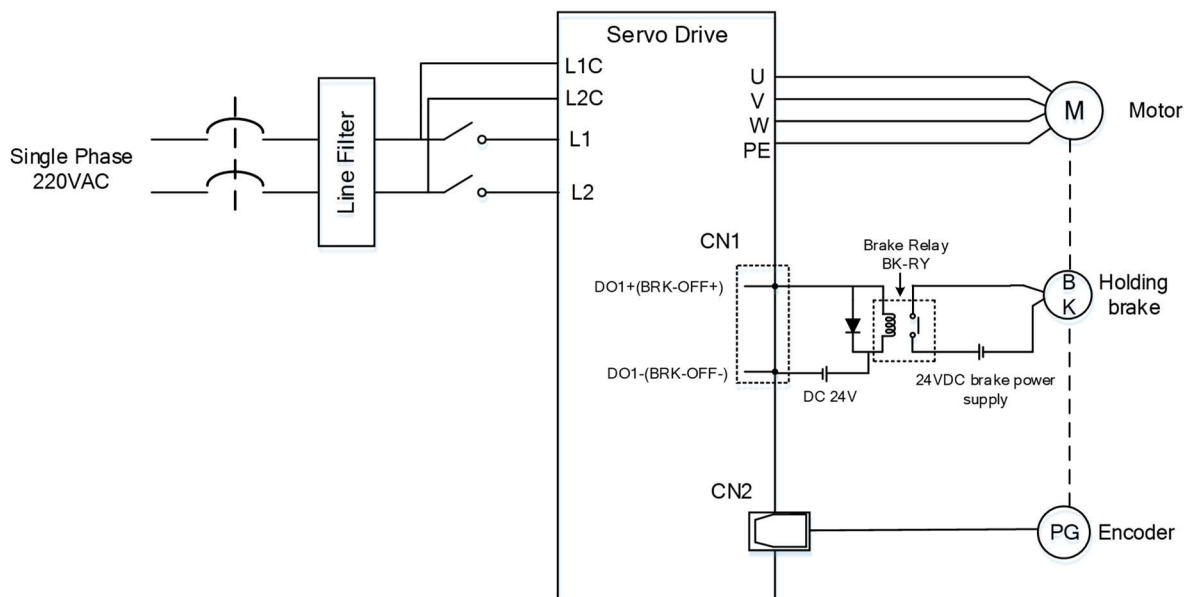
保持ブレーキは、サーボドライバの電源オフ時にモータをロックし、重力や外力による軸の動作を防止します。通常、ドライバの電源オフ時やアラーム発生時に重力で負荷が落下しないよう、地面に対して垂直に設置された軸に使用します。

E-DHAS□□E シリーズのサーボドライバは保持ブレーキの直接駆動に対応しています。BR+ および BR- を外部 24V 電源およびモータのブレーキ端子に接続して保持ブレーキを制御してください。外部リレーは不要です。

1. Using internal holding brake output port X3 (Easy wiring, no need for an extra relay)

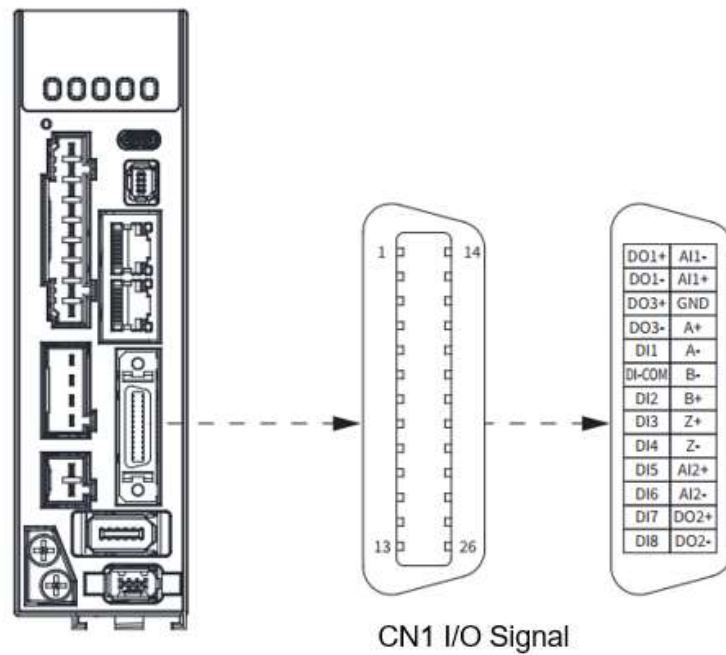


2. Connect to the DO(BRK+/BRK-)



3.7 CN1 入出力信号

E-DHAS□□E シリーズのサーボドライバは SCSI 26 ピンコネクタを使用します。



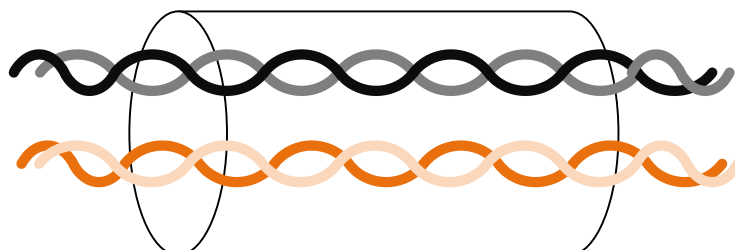
注記: CN1 には 24～26AWG のケーブルの使用を推奨します。

ポート	図	ピン	ラベル	信号	説明
CN1		6	DI-COM	入力	デジタル入力コモン
		5	DI1	-	デジタル入力1
		7	DI2	POT	正方向リミットスイッチ
		8	DI3	NOT	負方向リミットスイッチ
		9	DI4	HOME-SWITCH	原点復帰スイッチ
		10	DI5	-	デジタル入力5
		11	DI6	-	デジタル入力6
		12	DI7	-	デジタル入力7
		13	DI8	-	デジタル入力8
		1	DO1+	BRK-OFF+	外部ブレーキ解除信号
		2	DO1-	BRK-OFF-	
		25	DO2+	S-RDY+	サーボレディ信号出力
		26	DO2-	S-RDY-	
		3	DO3+	ALM+	アラーム出力
		4	DO3-	ALM-	
		17	A+	差動出力	A 相分周出力
		18	A-		B 相分周出力
		20	B+		
		19	B-		Z 相分周出力
		21	Z+		
		22	Z-		
		16	GND	信号アース	信号アース
		14	AI1+	AI1	アナログ入力1
		15	AI1-		
		16	AI2+	AI2	アナログ入力2
		17	AI2-		

		フレーム		FG	アース (接地)
--	--	------	--	----	----------

3.7.1 CN1 信号ケーブルの選定

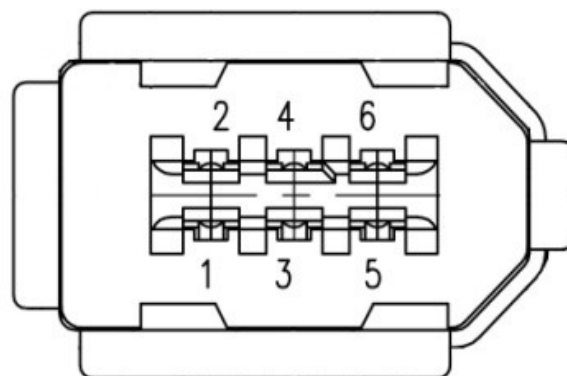
入出力信号が電磁ノイズの影響を受けないよう、シールドケーブルのご使用を推奨します。



アナログ信号ごとに独立したシールドケーブルを使用し、デジタル信号にはシールド付きツイストペアケーブルを使用してください。CN1 コネクタのケーブルは 24～28AWG の太さのものを使用してください。

入出力信号への電磁障害を防ぐため、主電源/制御回路電源ケーブル（L1C/L2C/L1/L2/L3、U/V/W）から少なくとも 30cm 以上離して配線してください。

3.8 CN2 モータエンコーダ



ポート	ピン	信号	説明
CN2	1	VCC5V	5V 電源
	2	GND	電源アース
	3	BAT+	バッテリー正極端子
	4	BAT-	バッテリー負極端子
	5	SD+	SSI データ+
	6	SD-	SSI データ-
	フレーム	PE	シールド接地

3.8.1 CN2 モータエンコーダケーブルおよびコネクタの選定

直結コネクタ E-CAS1E*M* インクリメンタルエンコーダ

Motor side: Connector with pins 1-7. Driver side: Connector with pins 1-6. Cable labeled 'N'.

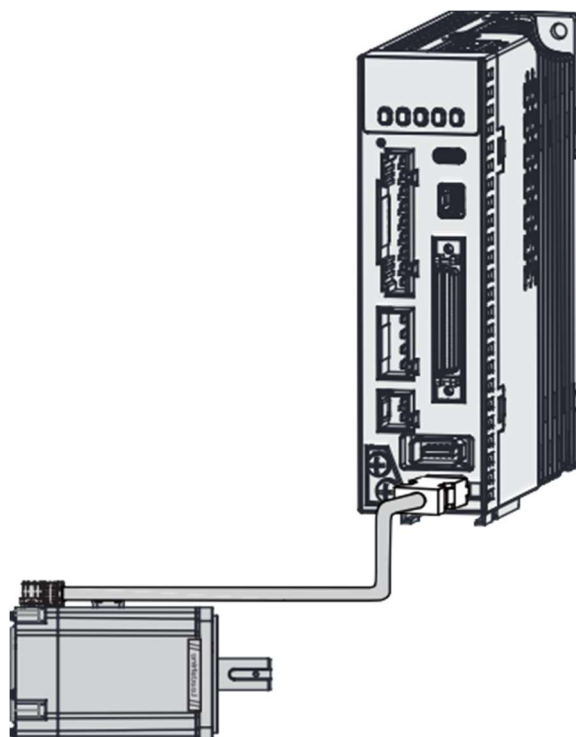
モータケーブルピン	ピン																		
	<table><thead><tr><th>モータ</th><th>ドライバ</th><th>信号</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>フレーム</td><td>シールド</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>1 (+5V)</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>2 (0V)</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>5 (SD+)</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>6 (SD-)</td></tr></tbody></table>	モータ	ドライバ	信号	1	フレーム	シールド	2	1	1 (+5V)	3	2	2 (0V)	4	5	5 (SD+)	5	6	6 (SD-)
	モータ	ドライバ	信号																
	1	フレーム	シールド																
	2	1	1 (+5V)																
	3	2	2 (0V)																
4	5	5 (SD+)																	
5	6	6 (SD-)																	

直結コネクタ E-CAS2E*M*-* アブソリュートエンコーダ

Motor side: Connector with pins 1-7. Driver side: Connector with pins 1-6 and two additional pins labeled ① and ②. Cable labeled 'N'.

モータケーブルピン	ピン																								
	<table><thead><tr><th>モータ</th><th>ドライバ</th><th>信号</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>フレーム</td><td>シールド</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>1 (+5V)</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>2 (0V)</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>5 (SD+)</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>6 (SD-)</td></tr><tr><td>6</td><td>3</td><td>① (BAT+)</td></tr><tr><td>7</td><td>4</td><td>② (BAT-)</td></tr></tbody></table>	モータ	ドライバ	信号	1	フレーム	シールド	2	1	1 (+5V)	3	2	2 (0V)	4	5	5 (SD+)	5	6	6 (SD-)	6	3	① (BAT+)	7	4	② (BAT-)
	モータ	ドライバ	信号																						
	1	フレーム	シールド																						
	2	1	1 (+5V)																						
	3	2	2 (0V)																						
	4	5	5 (SD+)																						
	5	6	6 (SD-)																						
6	3	① (BAT+)																							
7	4	② (BAT-)																							

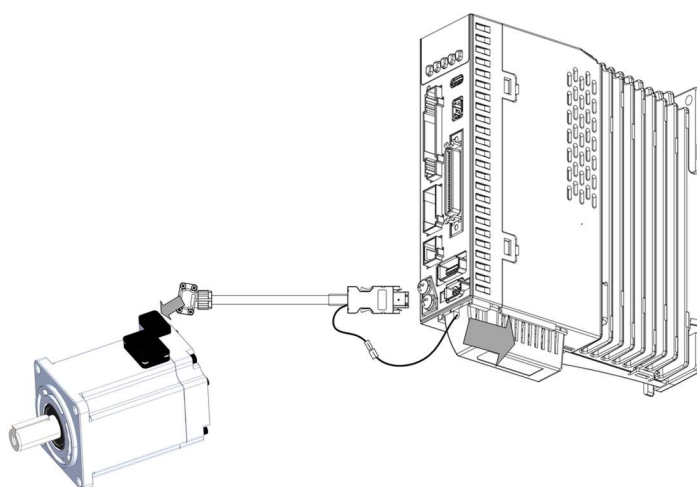
サーボドライバとモータエンコーダの配線例



ドライバ側およびモータ側の両方のシールドが正しくアース（接地）されていることを確認してください。接地されていない場合、誤アラームが発生することがあります。
シールドツイストペアのエンコーダケーブルの使用を推奨します。過度に長いケーブルは使用しないでください。
エンコーダケーブルは電力線ケーブルと分離して配線してください。干渉を防ぐため、少なくとも **30 cm** 以上の距離を保ってください。

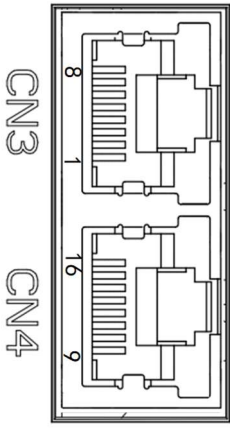
アブソリュートエンコーダ用バッテリーボックス

バッテリーボックスの取り付けは下図を参照してください：
外部バッテリー配線付き（バッテリーボックス内蔵なし）の直結配線モータを使用する場合、バッテリーボックスをドライバに取り付けて接続することができます。

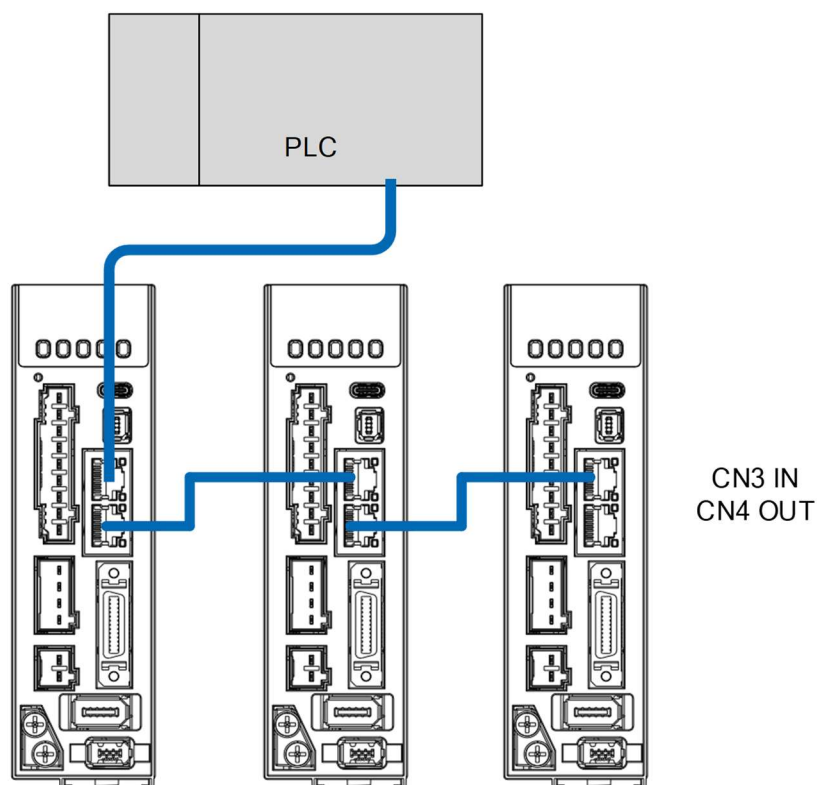


3.9 CN3/CN4 – EtherCAT 通信ポート

E-DHAS□□E シリーズは EtherCAT 通信プロトコルに対応しており、単軸 / 多軸とマスタデバイス間の通信が可能です。

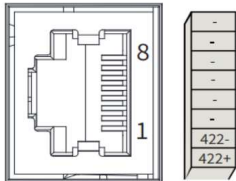
ポート	図	ピン	信号	説明
CN3 CN4		1, 9	E_TX+	EtherCAT データ送信正極端子
		2, 10	E_TX-	EtherCAT データ送信負極端子
		3, 11	E_RX+	EtherCAT データ受信正極端子
		4, 12	--	--
		5, 13	--	--
		6, 14	E_RX-	EtherCAT データ受信負極端子
		7, 15	--	--
		8, 16	--	--
		フレーム	PE	シールド接地

EtherCAT 通信は、複数のサーボドライバとマスタデバイス間、または単一のサーボドライバとマスタデバイス間で行うことができます。

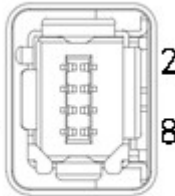


3.10 CN5 ガントリー通信ポート

E-DHAS□□E-F シリーズのサーボドライバはガントリー通信機能に対応しています。CN5 はガントリーの主軸・従軸間通信ポートです。主軸と従軸は **Ethernet** ケーブルを介してデータを交換します。

ポート	図	ピン	信号	説明
CN5		1	422+	RS422 データ送信正極
		2	422-	RS422 データ送信負極
		3	--	--
		4	--	--
		5	--	--
		6	--	--
		7	--	--
		8	--	--
		フレーム	PE	シールド接地

3.11 CN6 セーフトルクオフ（STO）ポート

ポート	ピン	信号	説明	備考
	1	24V	24V 電源	未使用時は SF1 および SF2 に接続してください。電源供給には使用しないでください。
	2	0V	基準アース	
	3	SF1-	制御信号 1 負極入力	SF1 = OFF または SF2 = OFF の場合、STO が有効になります。
	4	SF1+	制御信号 1 正極入力	
	5	SF2 -	制御信号 2 負極入力	
	6	SF2+	制御信号 2 正極入力	
	7	EDM+	差動両端出力付き外部監視装置（EDM）	SF1 = OFF かつ SF2 = OFF の場合、EDM = ON になります。
	8	EDM-		

セーフトルクオフ（STO）の概要

機能：モータへの電流供給を物理的に（機械的手段により）遮断する

STO モジュール（CN6 コネクタ）は 2 入力チャンネルで構成されています。電源モジュールからの PWM 制御信号を遮断することでモータへの電流供給を切り離します。モータ電流が遮断された後、モータはイナーシャにより動き続け、徐々に停止します。

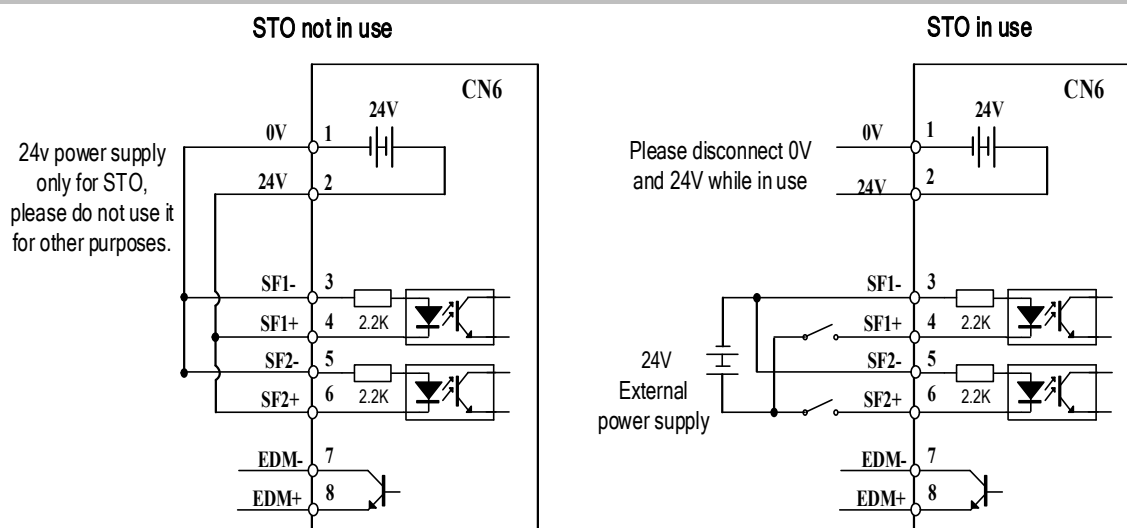
STO 機能は工場出荷時のデフォルト設定で使用可能な状態になっています。不要な場合は STO コネクタを取り外してください。

STO 機能の動作原理

STO モジュールは、2つの絶縁回路を通じて電源モジュールからの PWM 制御信号をブロックし、モータへの電流供給を遮断して徐々に停止させます。STO エラーが発生した場合、EDM ステータスフィードバックにより STO の実際の状態を確認できます。

SF1 入力	SF2 入力	EDM 出力	PWM 制御	アラーム
ON	ON	OFF	正常	-
ON	OFF	OFF	遮断	Er 1c2
OFF	ON	OFF	遮断	Er 1c1
OFF	OFF	ON	遮断	Er 1c0

STO 配線図



STO 機能を有効にする際は注意してください。サーボドライバはモータの動作制御を失います。垂直に設置された負荷は重力により落下したり、外力が加わると動作する場合があります。代替として、保持ブレーキ付きモータの選択も可能です。

STO はサーボドライバおよびモータの電源を完全に遮断するものではありません。保守作業を開始する前に必ず電源をオフにし、数分間待ってください。

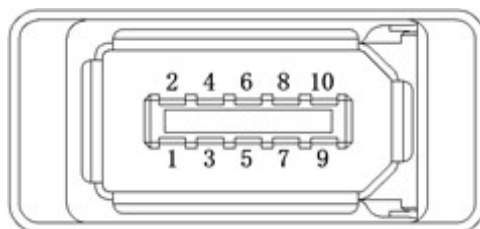
電流漏れによる STO の誤動作を防ぐため、STO 信号入力には絶縁電源の使用を推奨します。

STO 機能が必要な場合は、STO ポートからショートコネクタを取り外し、付属の STO ケーブルを使用してください。

STO アラームリセット機構

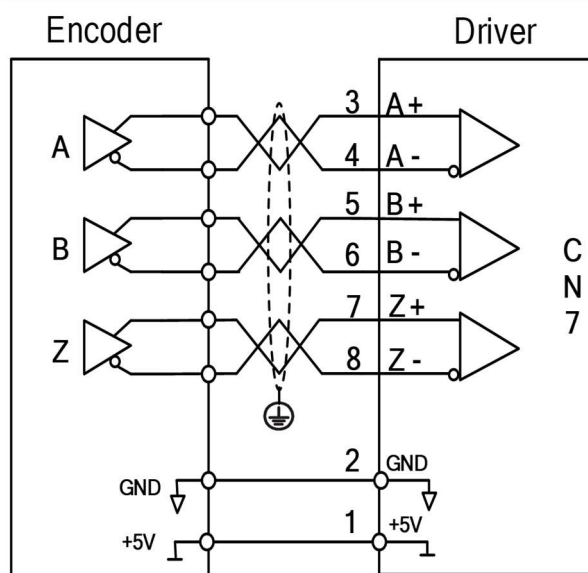
STO1 入力ステータス	STO2 入力ステータス	アラームリセット方法
OFF → ON	ON	ホスト・上位 PC 経由またはリサイクル電源によるリセット (Er 1C1)
ON	OFF → ON	ホスト・上位 PC 経由またはリサイクル電源によるリセット (Er 1C2)
OFF → ON	OFF → ON	自動リセット (Er 1C0)

3.12 CN7 第2 エンコーダ（外部）



ピン	信号	説明
1	5V	5V 電源
2	GND	電源アース
3	A+	A 相＋パルス入力
4	A-	A 相－パルス入力
5	B+	B 相＋パルス入力
6	B-	B 相－パルス入力
7	Z+	Z 相＋パルス入力
8	Z-	Z 相－パルス入力
フレーム	FG	シールド接地

外部エンコーダパルス入力

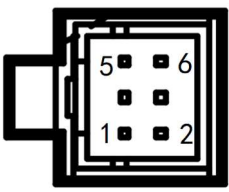


エンコーダの基準グランド端子をサーボドライバーのグランド端子に接続してください。シールド箔付きの二重巻きケーブルの使用を推奨します。ノイズ干渉を低減するため、シールド箔を **CN7** コネクタに接続してください。

外部エンコーダ入力方式：差動入力

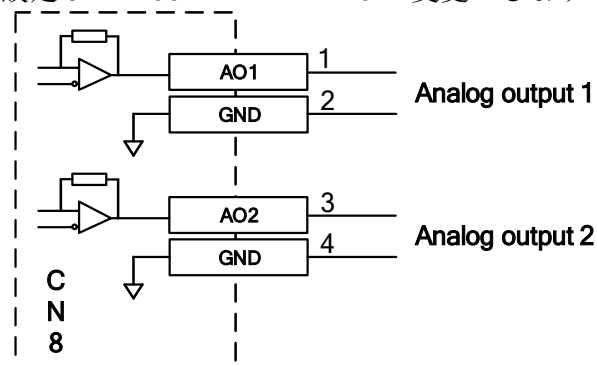
3.13 アナログおよび Z 相オープンコレクタ出力 CN8

CN8 はアナログ出力 2 チャンネルと Z 相オープンコレクタ出力 1 チャンネルを備えています

ポート	図	ピン	信号	説明	備考
CN8		1	AO1	アナログ出力 1	
		2	GND	信号アース	
		3	AO2	アナログ出力 2	
		4	GND	信号アース	
		5	OCZ	Z 相オープンコレクタ出力	NPN オープンコレクタ出力のみ
		6	GND	信号アース	

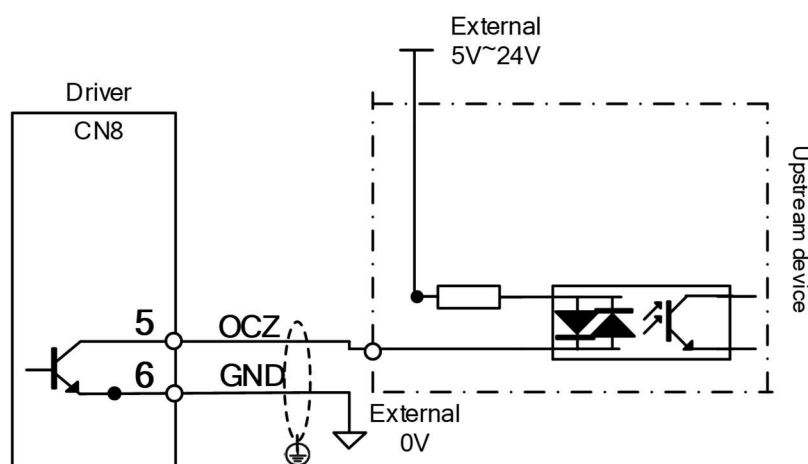
アナログ出力

両アナログ出力の設定は Pr4.65 および Pr4.70 で変更できます。



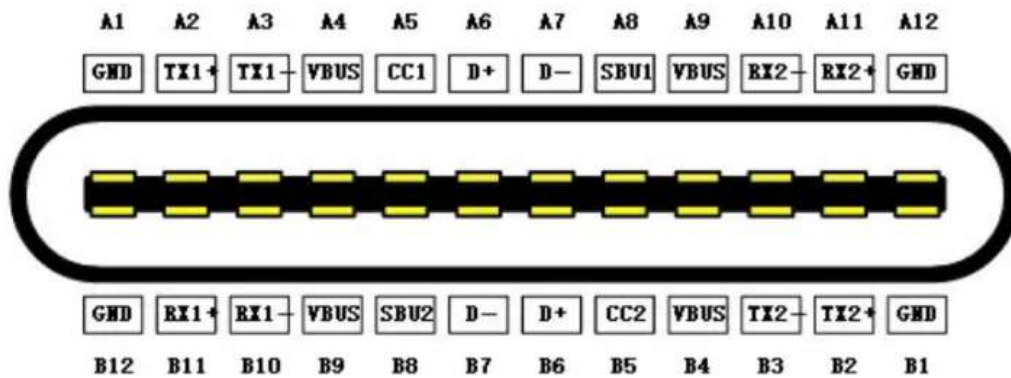
エンコーダ Z 相分周出力（オープンコレクタ）

エンコーダ出力信号は分周後にオープンコレクタを経由して出力されます。干渉防止のため、外部電源のグラウンド端子を CN6 の 6 番ピン（信号グラウンド）にダブルシールドケーブルで接続してください。



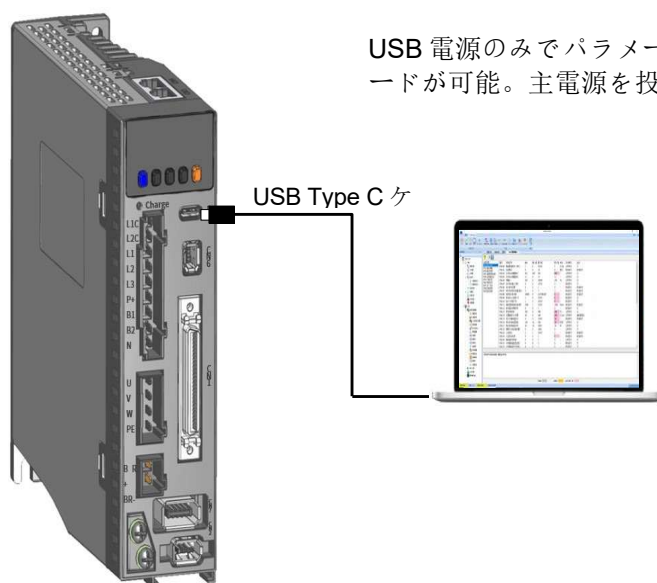
3.14 USB Type-C チューニングポート

E-DHAS□□E シリーズのサーボドライバーは USB Type-C データケーブルを使用して PC に接続し、性能チューニング、データモニタリング、パラメータ変更を行うことができます。サーボドライバーを主電源に接続していない状態でも実施可能です。



ポート	ピン	信号	説明
USB Type-C	A4, B4, A9, B9	VCC 5V	電源正極端子 5V
	A12, B12, A1, B1	GND	電源負極端子
	A6, B6	D+	USB データ正極端子
	A7, B7	D-	USB データ負極端子
	フレーム	USB_GND	コンデンサ経由アース

PC チューニングポート配線例



USB 電源のみでパラメータのアップロード・ダウンロードが可能。主電源を投入する必要はありません。

3.15 回生抵抗器の選定と接続

回生抵抗器の使用について

減速時や垂直軸の上昇時など、モータが回転方向に逆らって動作する場合、回生エネルギーの一部がサーボドライバに戻されます。このエネルギーはまずサーボドライバ内部のコンデンサに蓄積されます。コンデンサに蓄積されたエネルギーが最大容量に達した場合、過電圧を防ぐために余剰エネルギーを処理する回生抵抗器が必要です。

型番	抵抗値 (Ω)	定格出力 (W)	最小許容抵抗値 (Ω)	最小許容電力 (W)
E-DHAS01E	100	50	50	50
E-DHAS04E	100	50	50	50
E-DHAS08E	100	50	40	50
E-DHAS10E	100	50	30	75

加減速時間（運動サイクル）、加減速時のトルク、負荷イナーシャなどの詳細データが入手できない場合は、以下の選定手順を省略し、後述の方法で適切な回生制動抵抗器を選定してください。

外部制動抵抗器を接続するには、以下のパラメータを設定してください：

P07.31 放電モード = 0（抵抗器放電機能を有効にする）

P00.16 / P00.17 で回生抵抗器の定格電力と抵抗値を正しく設定する

回生抵抗器の選定

E-DHAS□□E シリーズのサーボドライバには内蔵回生抵抗器が搭載されています。外部抵抗器が必要な場合は、以下の表を参照してください。

通常運転時における回生抵抗の計算

手順：

1. サーボドライバに回生抵抗器が付属しているか確認してください。付属していない場合は、必要とされる値より高い抵抗値の回生抵抗器を用意してください。
2. フロントパネル（d14）を使用して回生抵抗器の負荷率を監視してください。サーボドライバを高加減速での高速往復動作に設定してください。
3. 以下の条件下で値を取得してください：サーボドライバ温度 < 60℃、d14 < 80（アラームが発生しない）、回生抵抗器から発煙がない、過電圧アラームなし（Err120）。

$$P_b \text{ (回生定格電力)} = \text{抵抗器定格電力} \times \text{回生負荷率} (\%)$$

過酷な使用環境と余裕を考慮して、定格電力 P_r が P_b の約 2～4 倍の回生抵抗器を選定してください。

計算した P_r の値が内蔵抵抗器の定格電力を下回る場合、外部抵抗器は不要です。

$$R \text{ (最大許容回生抵抗値)} = (3802 - 3702) / P_r$$

回生抵抗器に関する問題の診断：

サーボドライバの温度が高い場合は、回生エネルギーの定格電力を下げるか、外部回生抵抗器を使用してください。

回生抵抗器から発煙している場合は、回生エネルギーの定格電力を下げるか、より高定格電力の外部回生抵抗器を使用してください。

d14 が過大または急激に増加している場合は、回生エネルギーの定格電力を下げるか、より高定格電力の外部回生抵抗器を使用してください。

サーボドライバの過電圧アラーム（Er120）が発生した場合は、より低抵抗値の外部回生抵抗器を使用するか、別の抵抗器を並列接続してください。

外部回生抵抗器を取り付ける前に、以下の注意事項を守ってください。

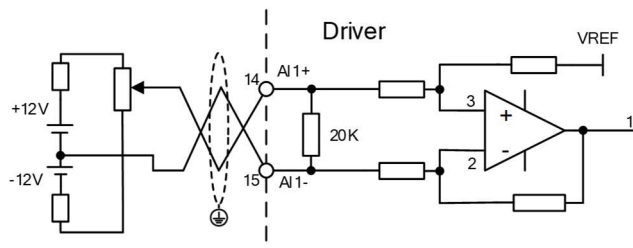
1. 外部回生抵抗器の正しい抵抗値を P00.16 に、抵抗器の定格電力を P00.17 に設定してください。
2. 抵抗値が表 2-3 の推奨値以上であることを確認してください。回生抵抗器は通常直列接続されますが、合計抵抗値を下げるために並列接続することも可能です。
3. 連続運転時に回生抵抗器は 100°Cを超えることがあるため、十分な冷却を確保してください。
4. 回生抵抗器の最小抵抗値は、回生抵抗回路の IGBT に依存します。上表を参照してください。

3.16 入出力信号

3.16.1 アナログ入力信号

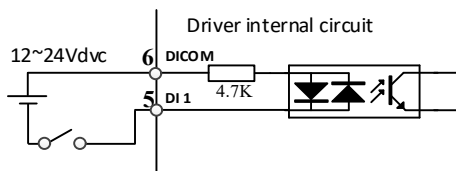
CN1 ピン	信号	説明
14	AI1+	差動、 入力電圧: $\pm 10\text{VDC}$ 、 入力抵抗: $20\text{k}\Omega$
15	AI1-	
23	AI2+	
24	AI2-	

可変抵抗器または抵抗器が必要な場合は、以下の図を参照してください。



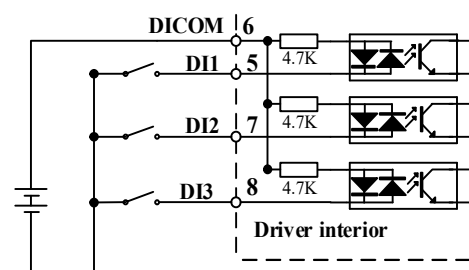
3.16.2 デジタル入力コモン

共通入力の内部回路は双方向フォトカプラであり、コモンアノードおよびコモンカソードの両構成に対応しています。マスタデバイスの出力には、リレー出力とオープンコレクタ出力の 2 種類があります（下図参照）。

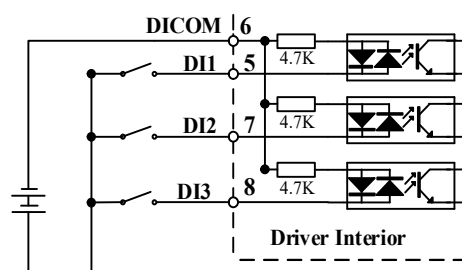


① 上位機器からの出力：リレー

コモンアノード：

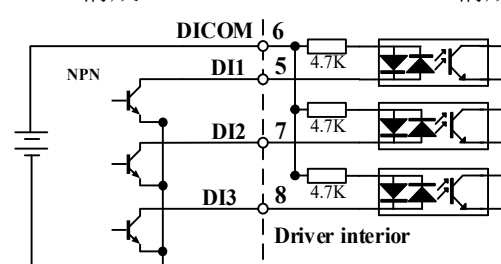


コモンカソード：

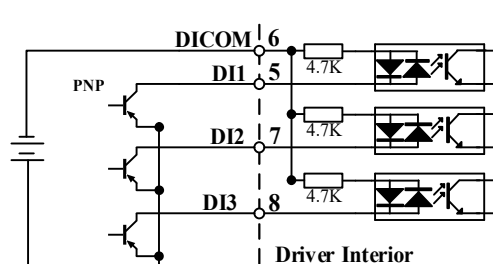


② 上位機器からの出力：オープンコレクタ

NPN 構成：



PNP 構成：

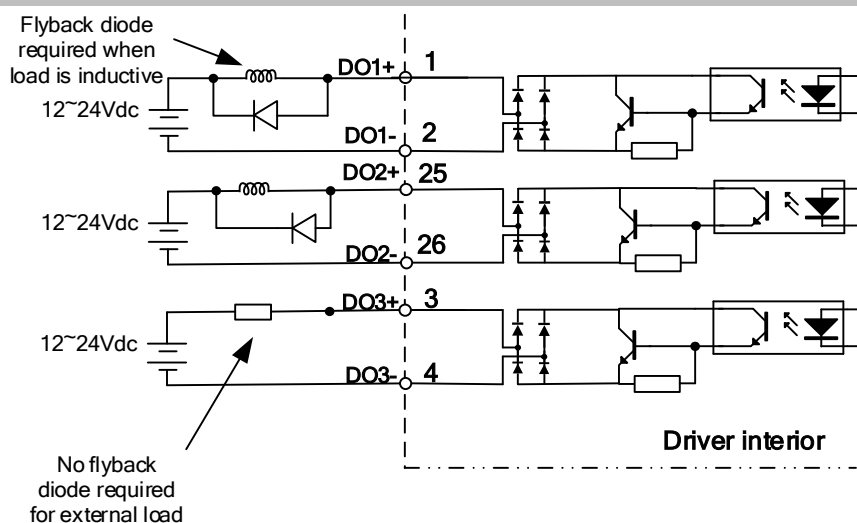


出力 12~24VDC、電流 $\geq 100\text{mA}$ のスイッチング電源を用意してください。

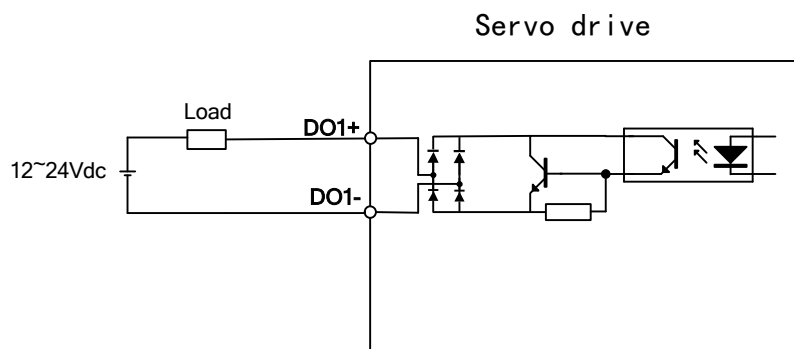
3.16.3 デジタル出力コモン

絶縁された 24V 電源を備えた両端出力のデジタル出力が 3 点あります。

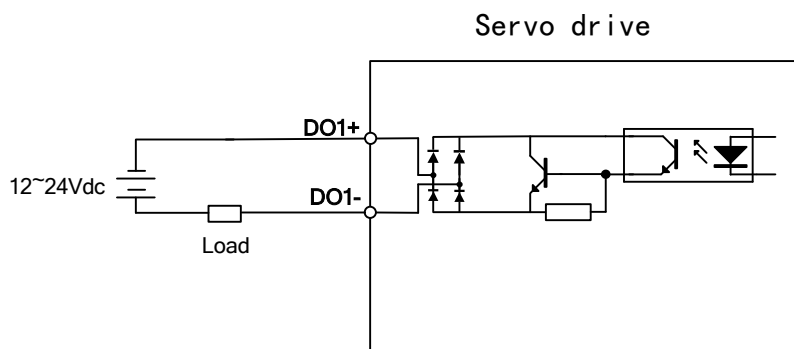
両端出力 DO1-DO3



NPN 構成 DO1-DO3



PNP 構成 DO1-DO3

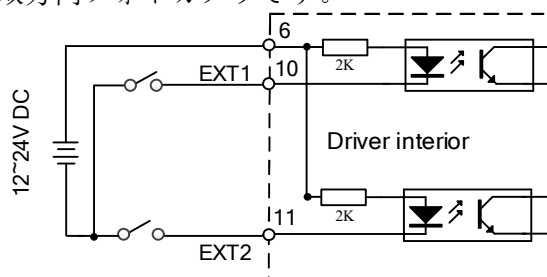


- 電源はユーザーが用意してください。電源の極性を逆接続するとサーボドライバが破損する可能性がありますのでご注意ください。
- オープンコレクタ出力の場合、最大電流：50mA、最大供給電圧：25V です。スイッチング電源がこの条件を満たしていることを確認してください。

- リレーなどの誘導性負荷の場合は、フライバックダイオードを逆並列に接続してください。フライバックダイオードの誤った取り付けはサーボドライバの破損を招く可能性があります。
- ピン 12、40、41 は 2 点のシングルエンド出力、ピン 11+10 と 35+34、ピン 37+36 と 39+38 は 2 点の差動出力です。

3.16.4 プローブ入力

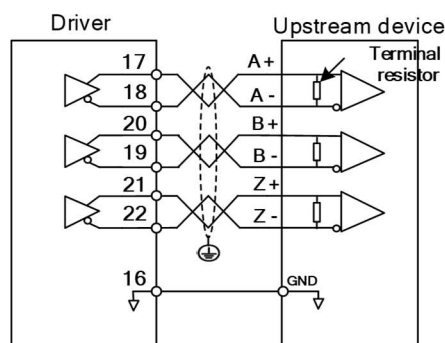
E-DHAS□□E シリーズのサーボドライバは、DI5 および DI6 をプローブ入力端子として使用します。他の機能が割り当てられていない場合、DI5/DI6 はデフォルトでプローブ機能となります。内部回路は双方向フォトカプラです。



3.16.5 エンコーダクロスオーバー周波数出力

ピン	信号	説明	
17	A+	モータエンコーダ A 相クロスオーバー周波数出力	差動、 High $\geq$ 2.5VDC、 Low $\leq$ 0.5VDC、 最大電流 $\pm$ 20mA
18	A-		
20	B+	モータエンコーダ B 相クロスオーバー周波数出力	
19	B-		
21	Z+	モータエンコーダ Z 相クロスオーバー周波数出力	
22	Z-		
16	GND	オープンコレクタ信号グランド	

上位機器が差動受信を使用する場合は、差動入力回路間に終端抵抗を取り付けてください。抵抗値は適切に設定してください。



3.16.6 デジタル入力信号設定

CN1 ピン	信号	パラメータ	デフォルト機能	デフォルトステータス
6	DI-COM	-	汎用 DI	-
5	DI1	Pr4.00	-	常時開（ノーマルオープン）
7	DI2	Pr4.01	POT	常時開（ノーマルオープン）
8	DI3	Pr4.02	NOT	常時開（ノーマルオープン）
9	DI4	Pr4.03	HOME-SWITCH	常時開（ノーマルオープン）
10	DI5	Pr4.04	-	常時開（ノーマルオープン）
11	DI6	Pr4.05	-	常時開（ノーマルオープン）
12	DI7	Pr4.06	-	常時開（ノーマルオープン）
13	DI8	Pr4.07	-	常時開（ノーマルオープン）

- リミットスイッチまたは非常停止を使用する場合、POT、NOT および E-STOP 信号はデフォルトでノーマルクローズ（NC）となります。これらの信号をノーマルオープン（NO）に設定する場合は、安全上の問題がないことを確認してください。
- サーボドライバの電源オン信号（SRV-ON）はデフォルトでノーマルオープン（NO）に設定されています。この信号をノーマルクローズ（NC）に設定する場合は、安全上の問題がないことを確認してください。
- 同一機能を複数のピンに割り当てた場合、Er210 が発生する可能性があります。

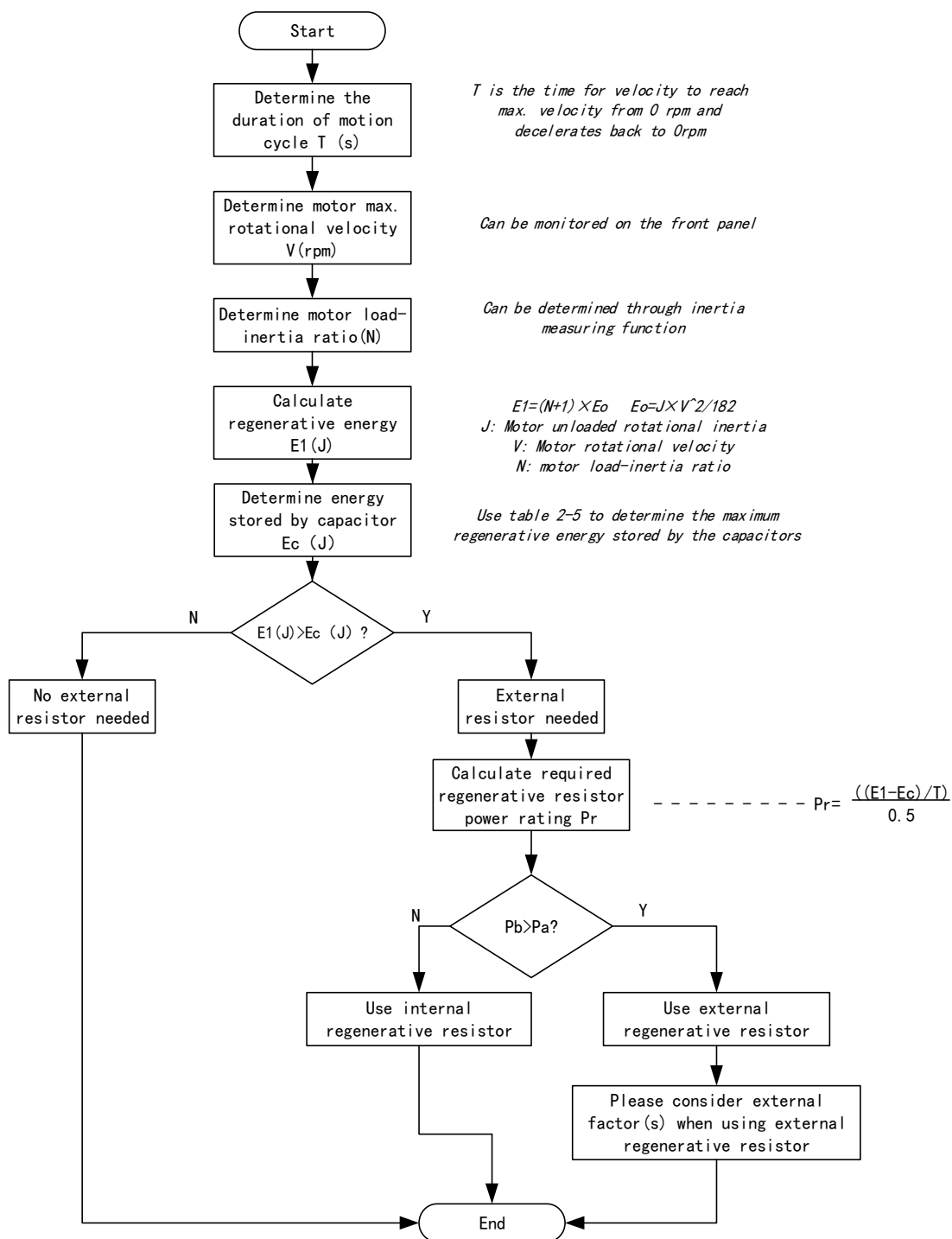
3.16.7 デジタル出力信号設定

CN1	信号	パラメータ	機能
1	DO1+	Pr4.10	外部ブレーキ解除 BRK-OFF
2	DO1-		
25	DO2+	Pr4.11	サーボレディ S-RDY
26	DO2-		
3	DO3+	Pr4.12	サーボアラーム（アラーム）
4	DO3-		

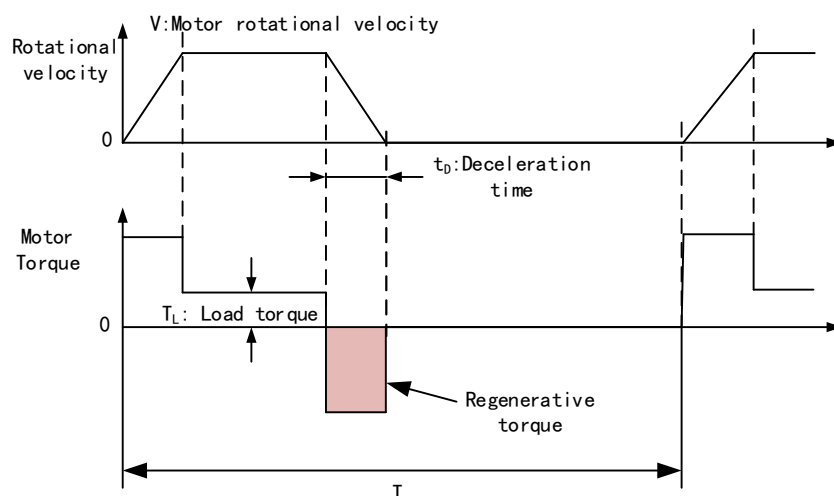
- デジタル出力機能は複数のピンに同時に割り当てることができます。

回生抵抗器の理論的選定

外部負荷トルクがない場合、外部回生抵抗器の必要性は以下のフローチャートで判定できます。



下図は加減速サイクルの期間と、その過程で発生する回生トルクを示しています。



回生抵抗器の容量計算手順

手順	計算	記号	計算式
1	サーボシステムの回生エネルギー	E ₁	$E_1 = (N+1) \times J \times V^2 / 182$
2	加速中の負荷系損失による消費エネルギー	E _L	$E_L = (\pi/60) V \times T_L \times t_D$ 損失が不明な場合は $E_L = 0$ と仮定してください。
3	モータコイル抵抗による消費エネルギー。	E _M	$E_M = (U^2/R) \times t_D$ R = コイル抵抗、U = 動作電圧 R が不明な場合は $E_M = 0$ と仮定してください。
4	内部 DC コンデンサに蓄積されるエネルギー	E _c	表 2-5 を参照してください
5	回生抵抗による消費エネルギー	E _k	$E_K = E_1 - (E_L + E_M + E_C)$, 損失を無視する場合は $E_K = E_1 - E_C$
6	回生抵抗の必要定格電力	Pr	$Pr = E_K / (0.5 \times T)$

内部コンデンサ容量とロータイナーシャ

E-DHAS□□E ドライバ	サーボモータ	ロータイナーシャ (× 10 ⁻⁴ kg.m ²)	コンデンサに蓄積可能な最大回生エネルギー E _c (J)
E-DHAS01E	E-MASH2-0401	0.048	13.46
E-DHAS04E	E-MASH2-0604	0.58	13.47
E-DHAS08E	E-MASH2-0808	1.66	22.85
E-DHAS10E	E-MASH2-0810	2.03	27.74

低イナーシャ、中イナーシャ、高イナーシャのモータがあります。モータの機種によってロータイナーシャは異なります。ロータイナーシャの詳細については、製品カタログを参照してください。

計算例:

サーボドライバ: E-DHAS08E、サーボモータ: E-MASH2-0808。T = 2s、回転速度 = 3000rpm、負荷イナーシャはモータイナーシャの 5 倍の場合。

E-DHAS□□E ドライバ	サーボモータ	ロータイナーシャ (× 10- 4kg.m2)	コンデンサに蓄積可能な最大回生エネルギー Ec (J)
750W	E-MASH2-0808	1.66	22.85

発生する回生エネルギー:

$$E1 = \frac{(N + 1) \times J \times V^2}{182} = \frac{(5 + 1) \times 1.66 \times 3000^2}{182} = 49.3\text{J}$$

E1 < Ec の場合、内部コンデンサが余剰回生エネルギーを吸収できないため、回生抵抗器が必要です。

必要な回生抵抗器の定格電力 Pr:

$$Pr = \frac{(E1 - Ec)}{0.5T} = \frac{49.3 - 22.85}{0.5 \times 2} = 26.45\text{W}$$

したがって、内蔵回生抵抗器 Pa = 75W に対して Pr < Pa となるため、外部回生抵抗器は不要です。

負荷イナーシャがモータイナーシャの 15 倍の場合、Pr = 108.6W となり、Pr > Pa となるため外部回生抵抗器が必要です。過酷な使用環境を考慮すると、

$$Pr(\text{外部}) = 108.6 / (1 - 40\%) = 181\text{ W}$$

回生抵抗器の抵抗値を選定する際は、表 2-3 の推奨最小値より大きく、かつ Rmax 未満の値を選択してください。

$$R_{\text{max}} = (3802 - 3702) / Pr = 7500 / 108.6 = 69\Omega$$

結論として、抵抗値 40Ω~70Ω、定格電力 110W~180W の回生抵抗器を選定することができます。

回生抵抗の理論計算は、通常運転時に実施した計算ほど精度が高くないことに注意してください。

回生抵抗器の接続

B1 と B2 を接続すると内蔵回生抵抗器が有効になります。外部回生抵抗器が必要な場合は、B1 と B2 の接続を外し、過電流防止のため P+ を B1 に接続してください。

外部回生抵抗器を N に直接接続しないでください。火災の原因となる可能性があります。

外部回生抵抗器の最小許容抵抗値の選定については上記の項目を参照してください。守らない場合、サーボドライバを損傷させる可能性があります。

回生抵抗器を使用する前に、P00.16 および P00.17 を確認してください。

回生抵抗器を可燃物の近くに設置しないでください。

3.17 電磁干渉対策

干渉を低減するため、以下の対策を実施してください：

I/O 信号ケーブル > 3m; エンコーダケーブル > 20m

アースには太径のケーブルを使用してください

①接地抵抗 > 100Ω

②複数のサーボドライバを並列接続する場合、主電源の PE 端子および各サーボドライバのアース端子は電気キャビネット内の銅製アースバーに接続し、その銅製アースバーをキャビネットの金属フレームに接続してください。

高周波ノイズによる干渉を防ぐため、主電源ケーブルにラインフィルタを取り付けてください。

電磁干渉による誤動作を防止するため、以下の対策を実施してください：

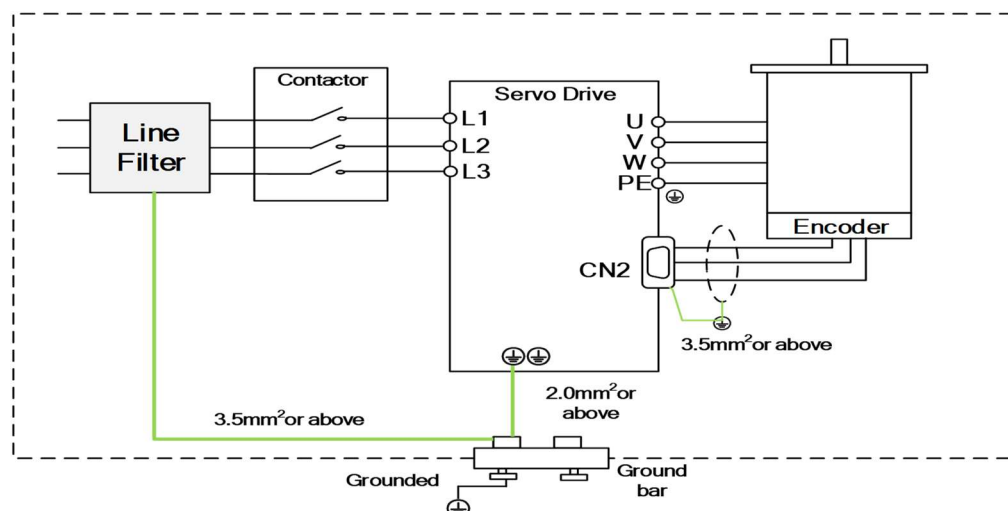
マスター装置およびラインフィルタはサーボドライバの近くに設置してください

リレーおよびコンタクタにサージ抑制器を取り付けてください

信号ケーブル / エンコーダケーブルは電力ケーブルから少なくとも 30cm 以上の間隔を空けて配線してください

溶接機など高周波を発生する機器が近傍にある場合は、主電源にラインフィルタを設置してください

3.17.1 アース接続およびその他のノイズ対策配線



サーボモータのフレームはアースしてください。干渉を低減するため、サーボモータとサーボドライバの PE 端子を接続し、まとめて接地してください。

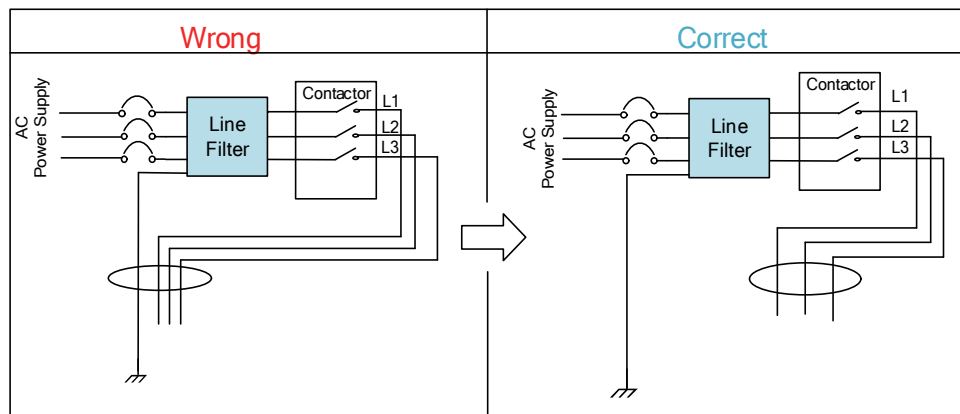
エンコーダケーブルのシールド箔の両端を接地してください。

3.17.2 ラインフィルタの使用

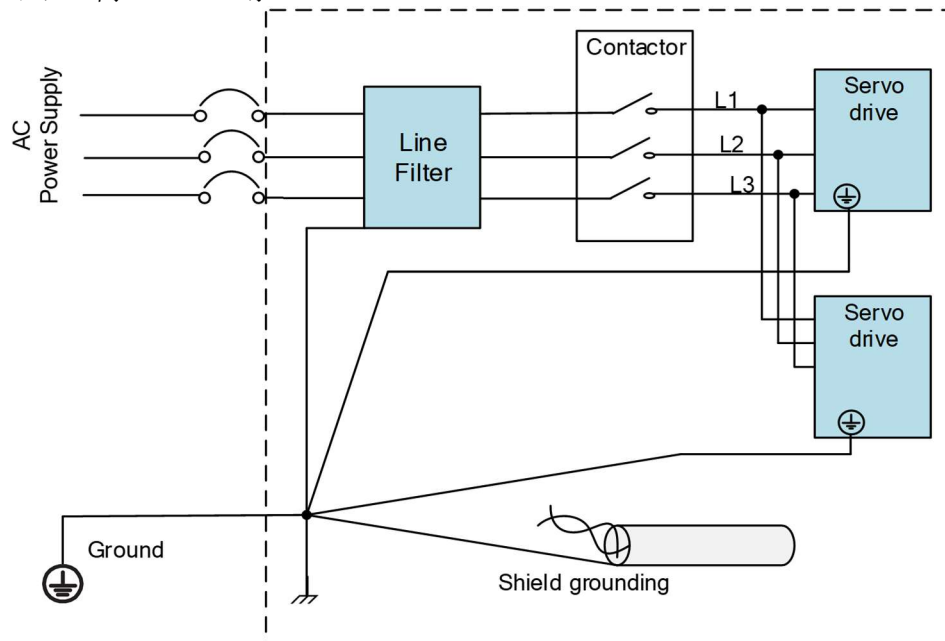
主電源ケーブルからの干渉を低減し、サーボドライバ周辺の敏感な部品への影響を防ぐため、実際の供給電流に基づいてラインフィルタを選定してください。ラインフィルタ取り付け時は以下の誤りに注意してください。

主電源ケーブルをまとめて束線しないでください。

ラインフィルタのアース線と主電源ケーブルは分離して配線してください。



電気キャビネット内のアース線



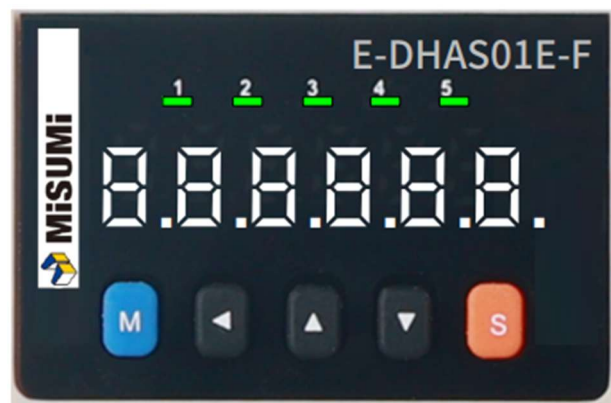
Chapter 4 サーボドライバの操作

4.1 フロントパネル

4.1.1 フロントパネル構成

サーボドライバのフロントパネルは、5つのプッシュボタン、7セグメントディスプレイ、および5つの緑色

LED の警告インジケータで構成されています。ステータス表示、アラーム表示、機能表示、パラメータ設定および補助機能に使用できます。

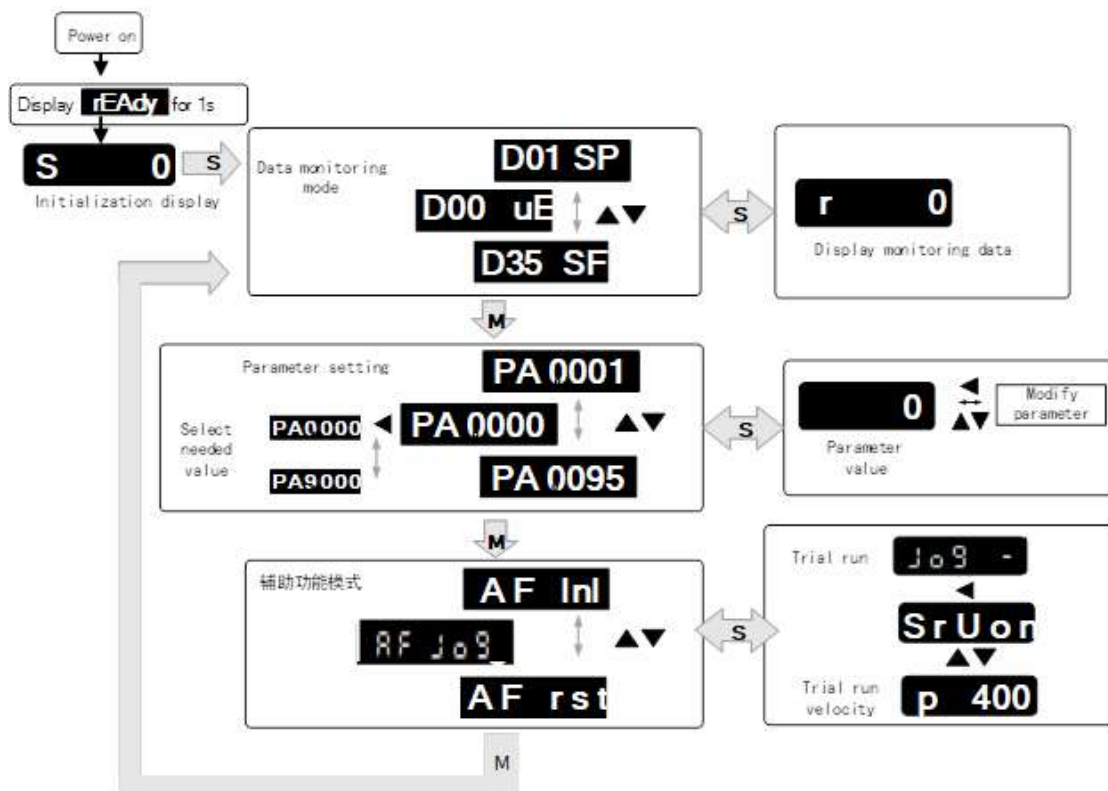


フロントパネル

ボタンと機能

ラベル	記号	機能
表示	/	5つのプッシュボタン、8セグメントディスプレイおよび5つの緑色 警告インジケータ用 LED
モード	M	3つのモードを切り替えるため： 1. データ監視モード：動作データ値の変化を監視するため 2. パラメータ設定モード：パラメータを設定するため 3. 補助機能モード：試運転、アラームクリアなどの共通機能を操作するため
決定	S	入力または確定するため
Up	▲	サブメニュー切り替え / 増加
下	▼	サブメニュー切り替え / 減少
左	◀	値を切り替えるには

4.1.2 パネル操作フロー



パネル操作フロー図

- (1) ドライバの電源投入時、表示器には約 1 秒間「**rEAdY**」が表示されます。その後、異常がない場合はデータモニタモードへ移行し、初期設定されたモニタパラメータ値を表示します。異常が発生している場合は、該当するアラームコードを表示します。
- (2) M キーを押してモードを切り替えます。
データモニタリングモード → パラメータ設定モード → 補助機能モード
アラームが発生した場合、いずれのモードであってもアラームコードが表示されます。M キーを押すと他のモードに切り替えられます。
- (3) データモニタリングモードでは ▲ または ▼ キーを押してパラメータの種類を選択します。S キーを押して確定します。
- (4) パラメータ設定モードでは ◀ キーを押して現在のセグメントを選択します。▲ または ▼ キーを押してセグメントの値を増減させます。S キーを押して変更値を確定しパラメータを保存します。

4.1.3 フロントパネルのロック

フロントパネルの誤操作を防止するため、ロックすることができます。ロック時の制限事項は以下の通りです。

モード	制限
データモニタリング	制限なし
パラメータ設定	パラメータは読み取りのみ可能で、変更はできません。
補助機能	制限なし

フロントパネルのロックおよびロック解除方法

	フロントパネル	EDrive
ロック	①P05.35 = 1 に設定します。 ②サーボドライバを再起動します。 ③フロントパネルがロックされます。	
ロック解除	①補助機能を参照してください A F U n L ②フロントパネルのロックが解除されます。	①P05.35 = 0 に設定します。 ②フロントパネルのロックが解除されます。

4.1.4 データモニタリングモード

E-DHAS シリーズのサーボドライバは、データモニタモードでさまざまな種類のデータをモニタする機能を提供します。このモードに入った後、**S**を押すと「d」で始まるデータをモニタできます。もう一度**S**を押すとデータモニタモードに戻り、**M**を押すと他のモードに切り替えられます。

データモニタリングモードのデータ一覧

番号	ラベル	説明	表示	単位	データ形式 (x = 数値)
0	d00uE	位置指令偏差	d00uE	パルス	“xxxx”
1	d01SP	モータ速度	d01SP	r/min	「r xxxx」－モータ実速度 「F xxxx」－外部エンコーダフィードバック速度
2	d02CS	位置制御指令速度	d02CS	r/min	“xxxx”
3	d03Cu	速度制御指令速度	d03Cu	r/min	“xxxx”
4	d04tr	実フィードバックトルク	d04tr	%	“xxxx”
5	d05nP	フィードバックパルス積算値	d05nP	パルス	“xxxx”
6	d06cP	指令パルス積算値	d06cP	パルス	“xxxx”
7	d07	動作中最大トルク	d07	/	「d xxxx」－最大トルク% 「V xxxx」－平均負荷率
8	d08FP	入力指令パルス周波数	d08FP	パルス	“xxxx”
9	d09cn	制御モード	d09Cn	/	位置: 「Ct PoS」 速度: 「Ct SPd」

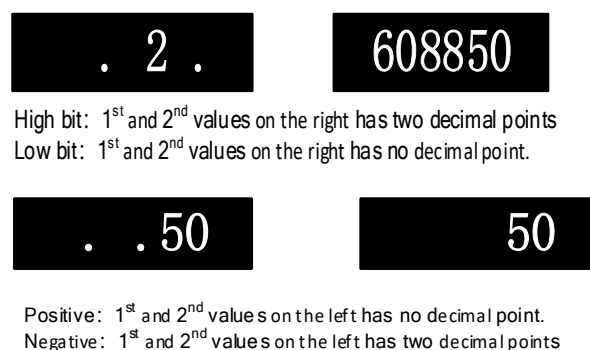
					トルク: 「Ct trq」
10	d10Io	I/O 信号状態	d10Io	/	-
11	d11Ai	アナログ入力	d11Ai	V	-
12	d12Er	アラーム原因と履歴	d12Er	/	「Er xxx」 アラームコード
13	d13rn	警告	d13rn	/	「H xxx」 警告コード
14	d14r9	回生負荷率	d14r9	%	“xxx”
15	d15oL	過負荷率	d15oL	%	「L xxx」 – モータ過負荷% 「d xxx」 – サーボドライバ過負荷%
16	d16Jr	イナーシャ比	d16Jr	%	“xxx”
17	d17ch	モータ不動作原因	d17Ch	/	「CP xxx」 エラーコード
18	d18ic	I/O 信号変化回数	d18ic	/	“xxx”
19	d19	内部使用	d19	/	“ xxxx”
20	d20Ab	絶対エンコーダデータ	d20Ab	パルス	“ xxxx”
21	d21AE	シングルターンエンコーダデータ	d21AE	パルス	「A xxxx」 – モータエンコーダシングルターンデータ 「F xxxx」 – 外部エンコーダシングルターンデータ
22	d22rE	マルチターンエンコーダデータ	d22rE	r	“ xxxx”
23	d23 id	485 受信フレーム	d23id	/	“id xxx” “Fr xxx”
24	d24PE	位置偏差	d24PE	単位	「A xxxx」 – 位置偏差 「F xxxx」 – フルクロースドループ偏差 (指令単位) 「H xxxx」 – フルクロースドループ偏差 (エンコーダ単位)
25	d25PF	(内部使用)	d25PF	パルス	“ xxxx”
26	d26hy	(内部使用)	d26hy	パルス	“ xxxx”
27	d27 Pn	PN 間電圧	d27Pn	V	“ xxxx”
28	d28 no	ソフトウェアバージョン	d28no	/	“d xxx Servo software” “F xx 通信ソフトウェア” “p xxx Servo power rating” “C xx CPLD ソフトウェア”
29	d29AS	内部使用	d29AS	/	“A xxxx” “F xxxx” – 外部エンコーダシリアル番号
30	d30NS	エンコーダ通信エラー発生回数	d30sE	/	「A xxxx」 – モータエンコーダ通信エラー回数 「F xxxx」 – 外部エンコーダ通信エラー回数
31	d31 tE	積算稼働時間	d31tE	/	“ xxxx”
32	d32Au	モータ自動識別	d32Au	/	“r xxx Motor no.” “E xxx Servo no.”
33	d33At	サーボドライバ温度	d33At	°C	「d xxx」 – サーボドライバ温度 「C xxx」 – MCU 温度
34	d34	サーボ状態	d34	/	“xxx”

35	d35 SF	内部使用	d35SF	/	“xxxxxx”
43	d43	外部エンコーダ Z 相カウンタ	D43	/	“xxxxxx”
44	d44	外部エンコーダ 1 回転当たりパルス数	D44	パルス	“xxxxxx”
45	d45	外部エンコーダ方向	D45	/	“xxxxxx”
46	d46	現在位置との比較位置	D46	/	“xxxxxx”
以下は EtherCAT バスに関連するパラメータです					
36	d36	同期サイクル	d36dc	ms	“xxxxxx”
37	d37	同期喪失回数	d37sc	/	“xxxxxx”
38	d38	同期タイプ	d38st	フリーラン / DC	“xxxxxx”
39	d39	DC が動作中の場合	d39dr	/	“xxxxxx”
40	d40	加減速状態	d40sn	/	“xxxxxx”
41	d41	オブジェクト辞書アドレス	d41od	/	“xxxxxx” インデックス (4 ビット) + サブインデックス (2 ビット)
42	d42	オブジェクト辞書値	d42od	/	“xxxxxx” 1、OD が存在しない場合、ODNEXT が表示されます。 2、OD が範囲外の場合、ODRNG が表示されます。

電源投入後 (サーボが有効でない場合)、 「/」 が表示されます。

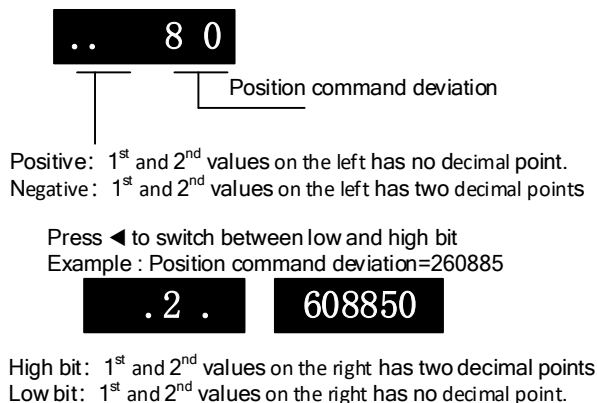
データモニタリング機能の説明

フロントパネルでデータを監視する場合、データは下位ビット / 上位ビットおよび正 / 負に分けて表示されます。



1. d00uE 位置指令偏差

位置偏差の上位ビットおよび下位ビットを表示します

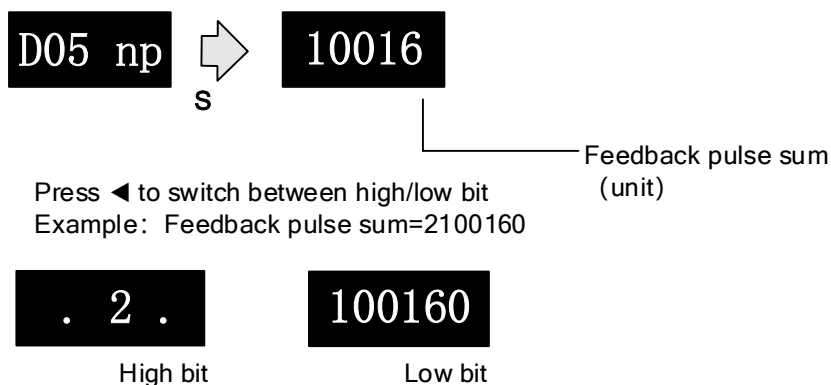


2. d01SP モータ速度、d02CS 位置制御指令速度、d03CU 速度制御指令速度、d04 tr 実トルクフィードバック

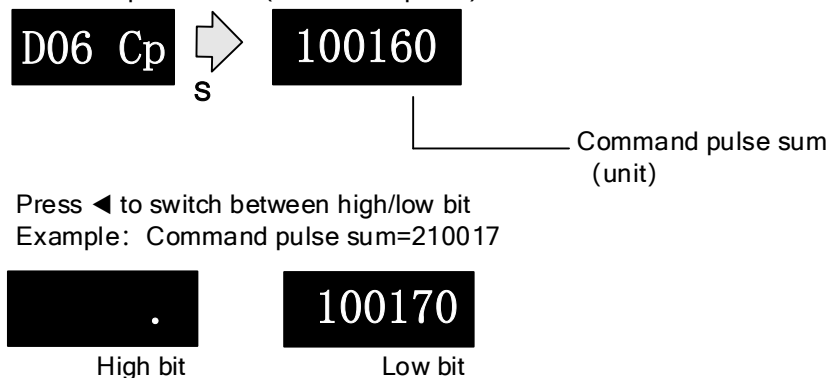
d04 tr は実際の電流を反映します。

3. d05nP フィードバックパルス積算値 d06CP 指令パルス積算値

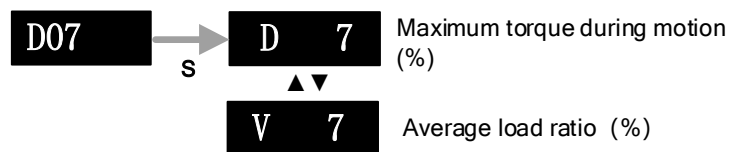
Feedback pulse sum(Encoder feedback pulse)



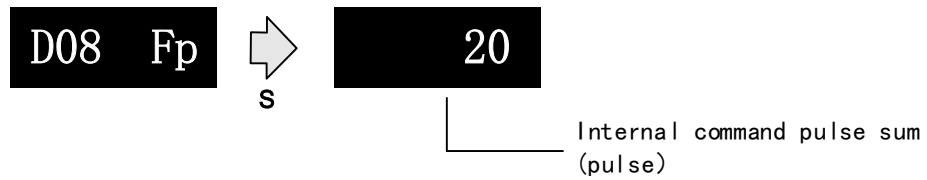
Command pulse sum (Command pulse)



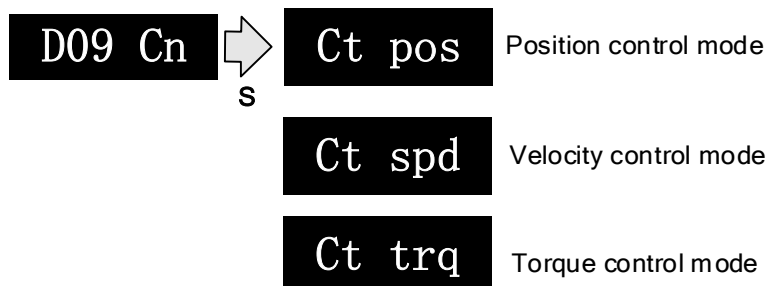
4. d07 動作中の最大トルク



5. d08FP 入力指令パルス周波数



6. d09Cn 制御モード

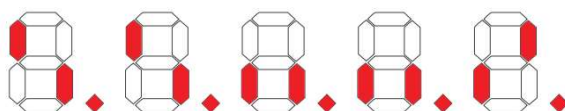


7. d10lo I/O 信号ステータス

デジタル管の上半分が点灯している場合、信号は有効です。下半分が点灯している場合、信号は無効です。小数点は I/O ステータスを表し、点灯時は入力、消灯時は出力を示します。

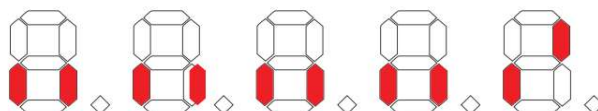
- 入力: 下位ビットから上位ビットへ（右から左）DI1、DI2...DI10。小数点が点灯して入力信号を表します。

以下の例では、DI1、DI8、DI10 の入力信号が有効で、DI2～DI7、DI9 の入力信号は無効です。

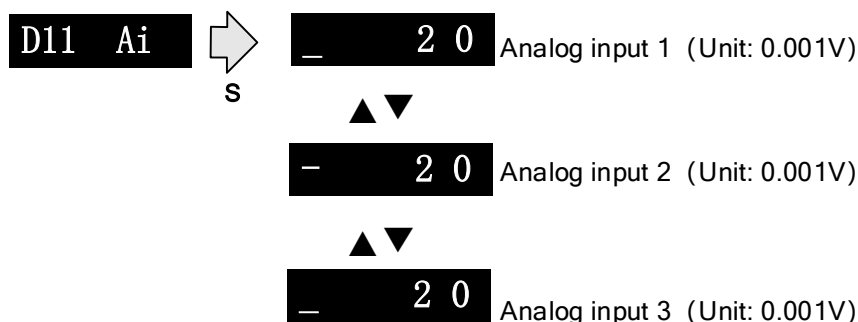


- 出力: 下位ビットから上位ビットへ（右から左）DO1、DO2...DO10。小数点が消灯して出力信号を表します。

以下の例では、DO1 の出力信号が有効で、DO2～DO10 の出力信号は無効です。

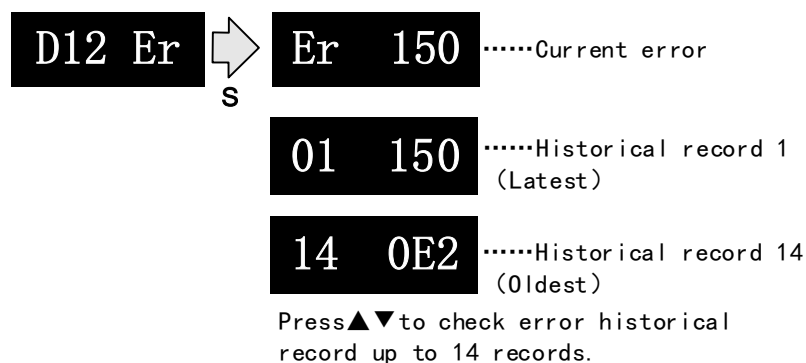


8. d11Ai アナログ入力



d11 では 3 系統のアナログ入力を監視できます。左端バーの上段：第 1 アナログ入力、中段：第 2 アナログ入力、下段：第 3 アナログ入力。4 番目および 5 番目の値の小数点は負値を示します。

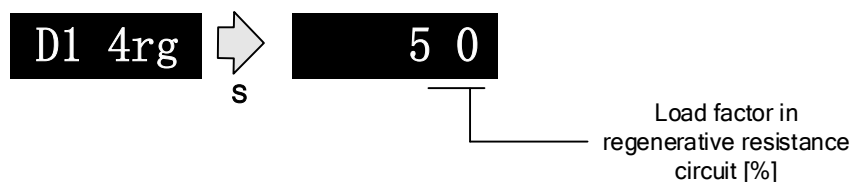
9. d12Er アラーム原因および履歴記録



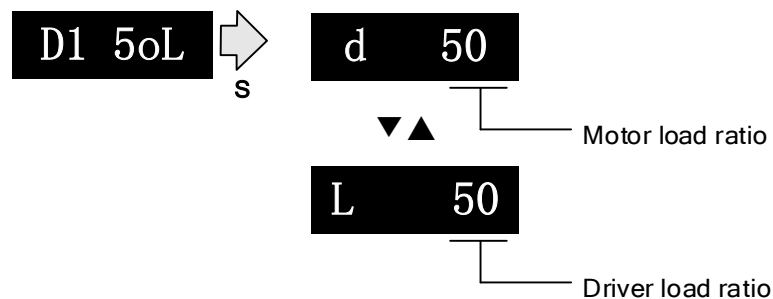
記録可能なアラームについては、第 8 章のアラーム一覧表を参照してください。

10. d14rg 回生負荷率 d15oL 過負荷率

回生負荷率（値が際限なく増加し続ける場合、Er120 が発生する可能性があります）



過負荷係数（d が無限に増加すると Er100 が発生する可能性があります、L が無限に増加すると Er101 が発生する可能性があります）

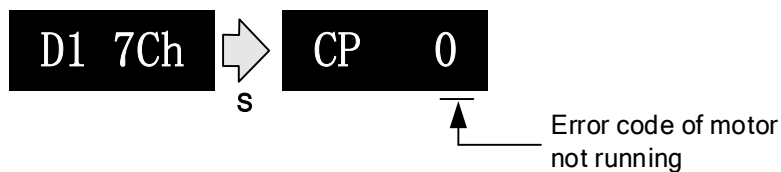


11、d16Jr イナーシャ比



補助機能 AF_GL または EDrive を使用してイナーシャ比を計測します。結果は D16Vr に表示され、M を長押しすることで Pr0.04 に値を書き込みます。

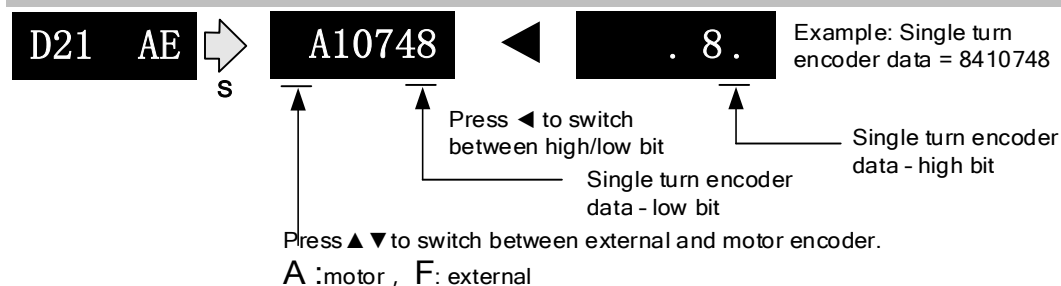
12、d17Ch モータ非動作原因



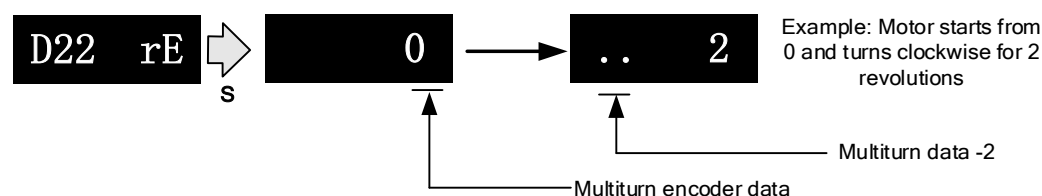
「d17Ch」モータ非動作原因 - コードと説明

表示コード	説明	内容
CP 0	正常	
CP 1	DC バス低電圧	D27 の DC バス電圧が低すぎないか確認してください
CP 2	SRV-ON 信号なし	サーボ ON 入力 (SRV-ON) が COM- に接続されていません
CP 3	POT/NOT 入力有効	P05.04 = 0、POT がオープン回路、速度指令が正方向です NOT がオープン回路、速度指令が負方向です
CP 4	サーボドライバアラーム	/
CP 5	リレーが動作していません	入力電圧を確認してください
CP 6	パルス入力禁止 (INH)	P05.18=0
CP 8	CL 有効	P05.17=0、偏差カウンタが COM- に接続されています
CP 9	ゼロ速度クランプ有効	P03.15 = 1、ゼロ速度クランプ入力がオープン

13. d21AE シングルターンエンコーダデータ d22rE マルチターンエンコーダデータ

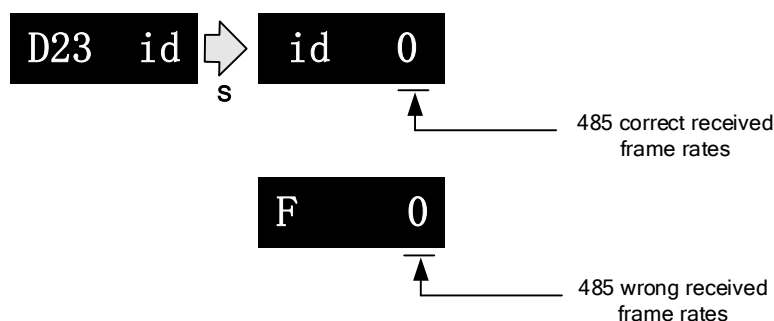


23 ビットエンコーダの場合、単回転エンコーダデータは **0～8388607** です。各値はロータ 1 回転内の特定位置に対応し、時計回りが負、反時計回りが正となります。反時計回りの単回転データが **8388607** を超えると多回転データが **+1** され、時計回りの単回転データが **0** 未満になると多回転データが **-1** されます。

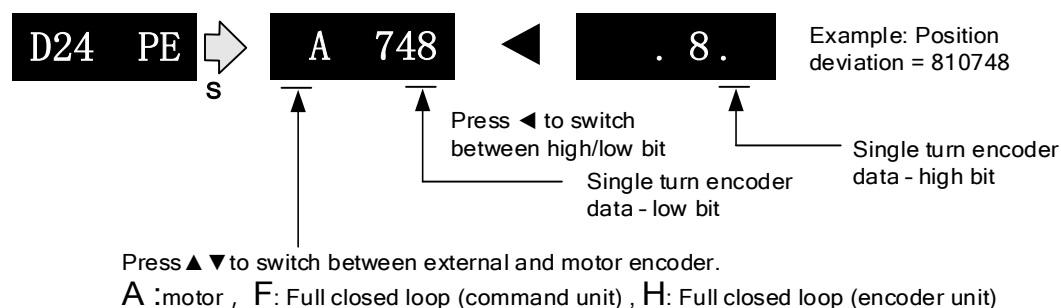


マルチターンエンコーダデータ範囲: **-32768～+32767**。回転数が範囲を超えると、**32767** は **-32768**、**-32767** にジャンプします（反時計回り）。**-32768** は **32767**、**32766** にジャンプします（時計回り）。

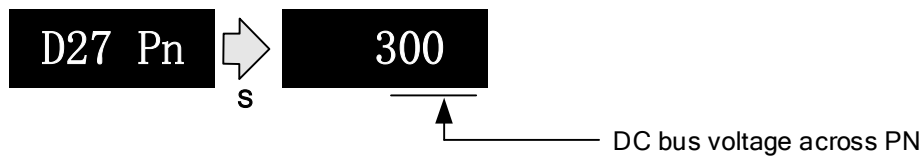
14.d23id 485 受信フレーム



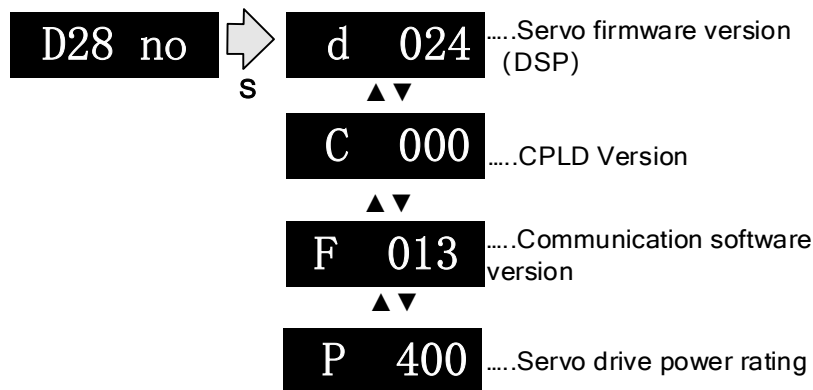
15. d24PE 位置偏差



16. d27Pn DC バス電圧



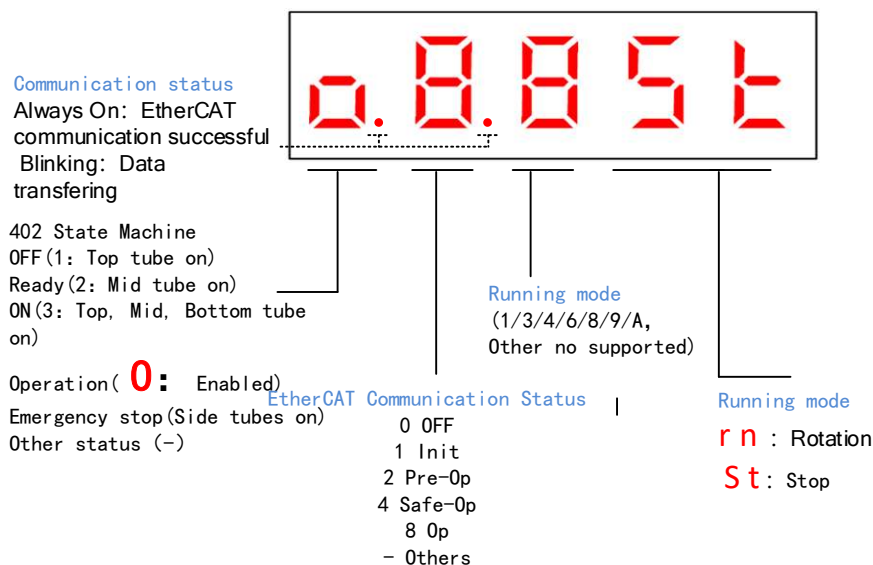
17. d28no ソフトウェアバージョン



18. d31tE 積算稼働時間

19 d34 サーボドライバステータス表示

ドライバステータス：402 ステートマシン、EtherCAT 通信、運転モード、運転状態



電源投入時の表示設定

- 電源投入時の初期化表示設定のデフォルトは d34 です。他の表示が必要な場合は、P05.28 で設定してください。

初期化時にフロントパネルに表示するコンテンツが必要な場合は P05.28 を参照してください

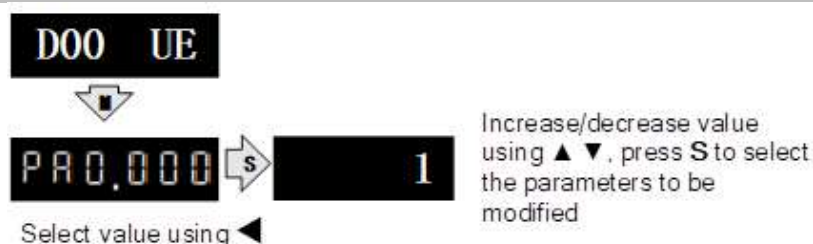
P05.28	名称	LED 初期表示			モード						F
	範囲	0~42	単位	—	初期値	34	インデックス		2528h		
	有効化	再起動後									

サーボドライバの電源投入時にフロントパネルに表示する内容を設定します。

設定値	内容	設定値	内容	設定値	内容
0	位置指令偏差	15	過負荷率	30	エンコーダ通信エラー回数
1	モータ速度	16	イナーシャ比	31	累積運転時間
2	位置指令速度	17	非回転原因	32	モータ自動識別
3	速度制御指令	18	I/O 信号の変化回数	33	ドライバ温度
4	実フィードバックトルク	19	過電流信号回数	34	サーボ状態
5	フィードバックパルス合計	20	絶対エンコーダデータ	35	/
6	指令パルス合計	21	単回転位置	36	同期周期
7	動作中の最大トルク	22	多回転位置	37	同期喪失回数
8	/	23	通信軸アドレス	38	同期タイプ
9	制御モード	24	エンコーダ位置偏差	39	DC が動作中かどうか
10	I/O 信号状態	25	モータ電気角	40	加減速状態
11	/	26	モータ機械角	41	OD インデックスのサブインデックス
12	エラー原因と履歴記録	27	PN 間電圧	42	OD インデックスのサブインデックスの値
13	アラームコード	28	ソフトウェアバージョン		
14	回生負荷率	29	/		

4.1.5 パラメータの保存

サーボドライバのフロントパネルを使用して保存

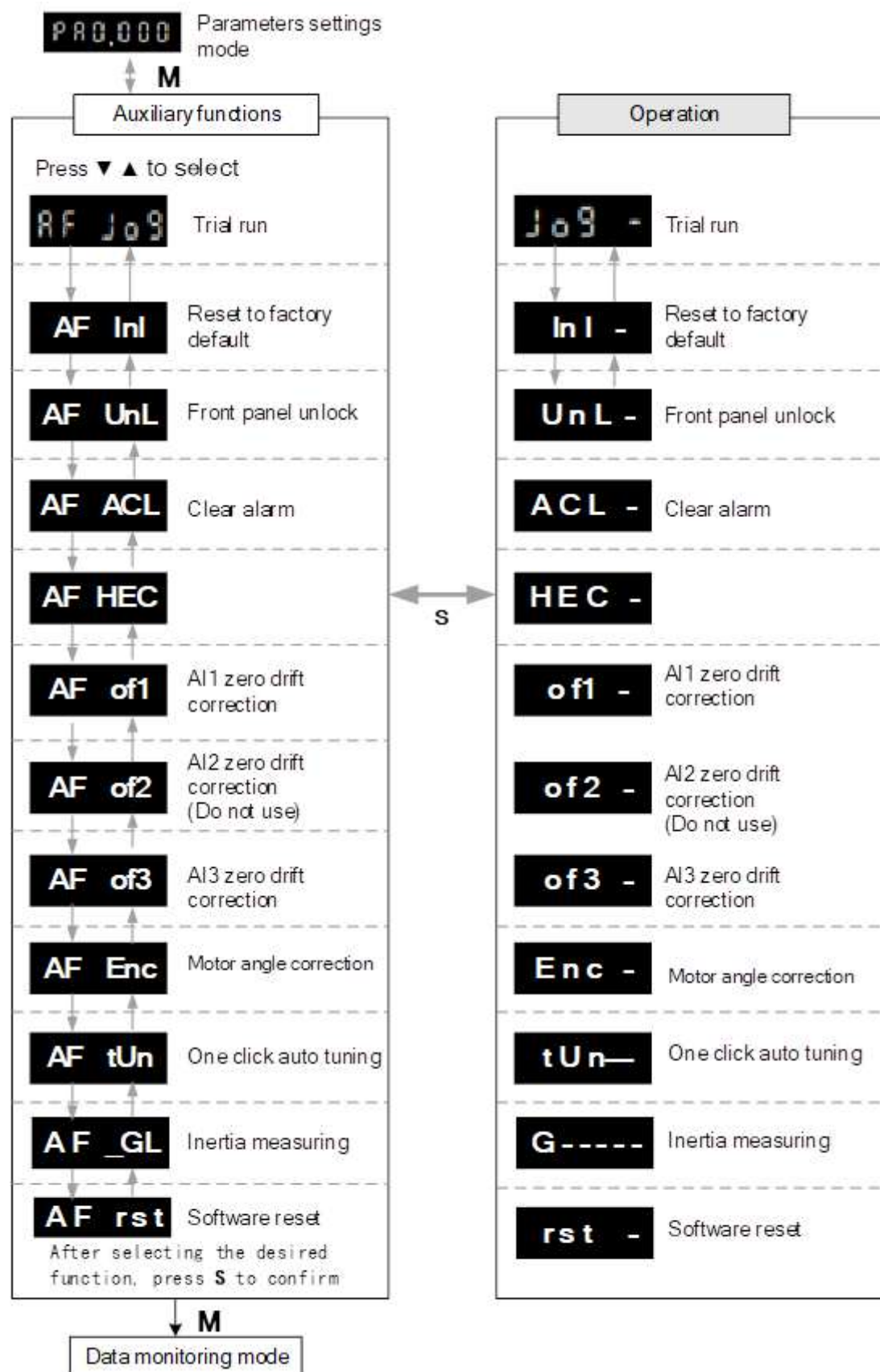


選択したパラメータを希望の値に変更した後、**S** キーを押して変更を確定・保存します。パラメータを変更したが保存しない場合は、**M** キーを押して保存せずに終了します。一部のパラメータ変更はサーボドライバを再起動後に有効になります。

オブジェクトディクショナリを使用して保存

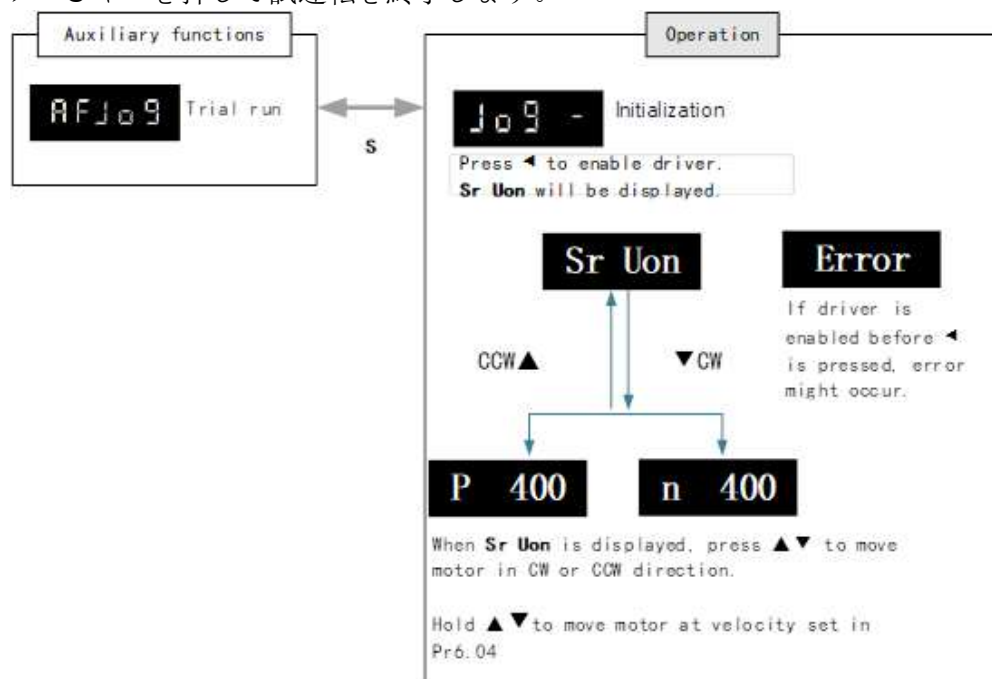
オブジェクト	タイプ	説明
0x1010-01	全パラメータ	マスタデバイスは 0x1010-01 を使用して全パラメータを EEPROM に保存できます。サーボドライバがマスタデバイスからの 0x1010-01 データを 0x65766173 として検出した場合、サーボドライバは現在のパラメータを EEPROM に保存します。保存後、1010-01=1 となります。
0x1010-02	通信パラメータ	マスタデバイスは 0x1010-02 を使用して通信パラメータを EEPROM に保存できます。サーボドライバがマスタデバイスからの 0x1010-02 データを 0x65766173 として検出した場合、サーボドライバは現在のパラメータを EEPROM に保存します。保存後、1010-02=1 となります。
0x1010-03	402 パラメータ	マスタデバイスは 0x1010-03 を使用して 402 パラメータを EEPROM に保存できます。サーボドライバがマスタデバイスからの 0x1010-03 データを 0x65766173 として検出した場合、サーボドライバは現在のパラメータを EEPROM に保存します。保存後、1010-03=1 となります。
0x1010-04	メーカーパラメータ	マスタデバイスは 0x1010-04 を使用してメーカーパラメータを EEPROM に保存できます。サーボドライバがマスタデバイスからの 0x1010-04 データを 0x65766173 として検出した場合、サーボドライバは現在のパラメータを EEPROM に保存します（0x2000～0x5FFF パラメータおよび電子ギア比パラメータを含む）。

4.1.6 補助機能



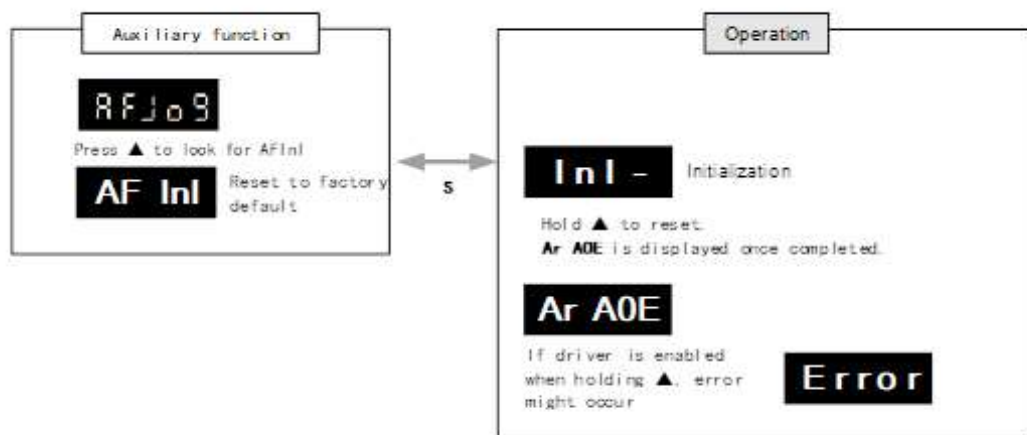
AF jog 試運転

- 試運転を実施する前に、サーボドライバを無効にしてください。
- 機械的振動の発生を防止するため、試運転中はゲイン関連パラメータを変更しないでください。
- 試運転は P00.01 を 9 に設定した場合にのみ使用してください。
- 実行前に P06.04 (JOG 速度) および P06.25 (JOG 加速度) を確認してください。
- S キーを押して試運転を終了します。

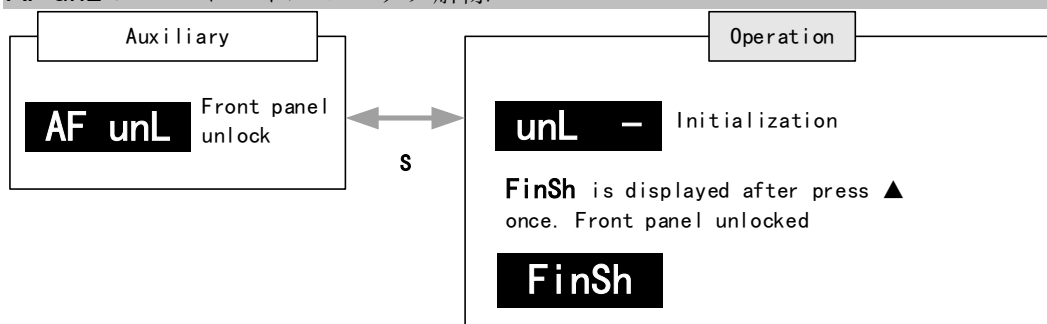


AF Inl 工場出荷時設定へのリセット

パラメータ設定を工場出荷時の初期値にリセットします。フロントパネルの補助機能またはオブジェクトディクショナリを使用してパラメータをリセットできます。

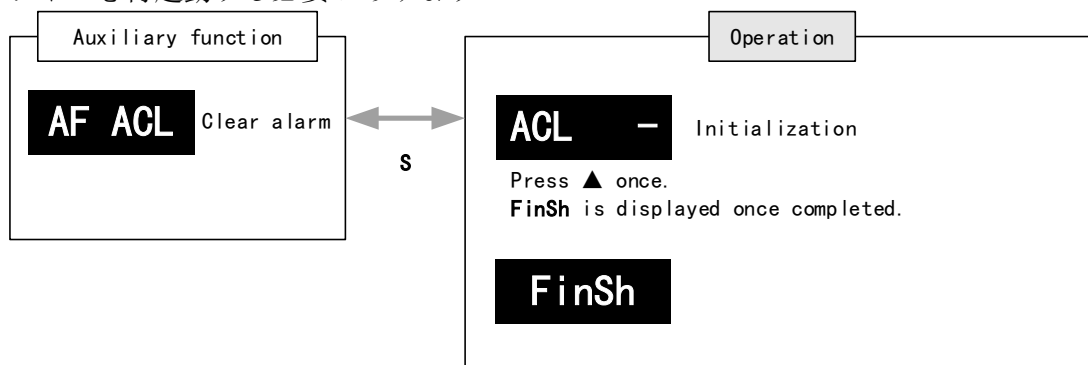


AF unL フロントパネルのロック解除



AF ACL アラームのクリア

この補助機能を使用してアラームをクリアできますが、その前にエラーを解消し、サーボドライバを再起動する必要があります。

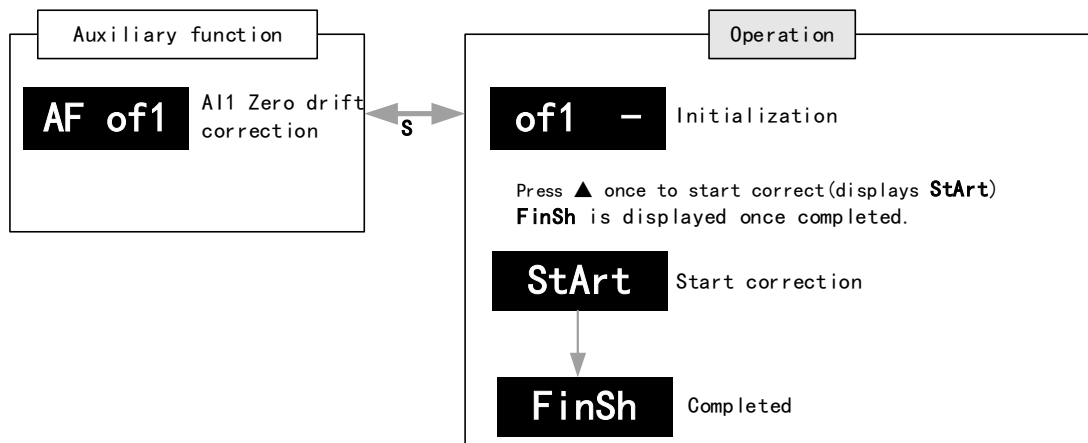


この機能でクリア可能なアラームについては、第 10 章「報警とアラーム」の一覧表を参照してください。

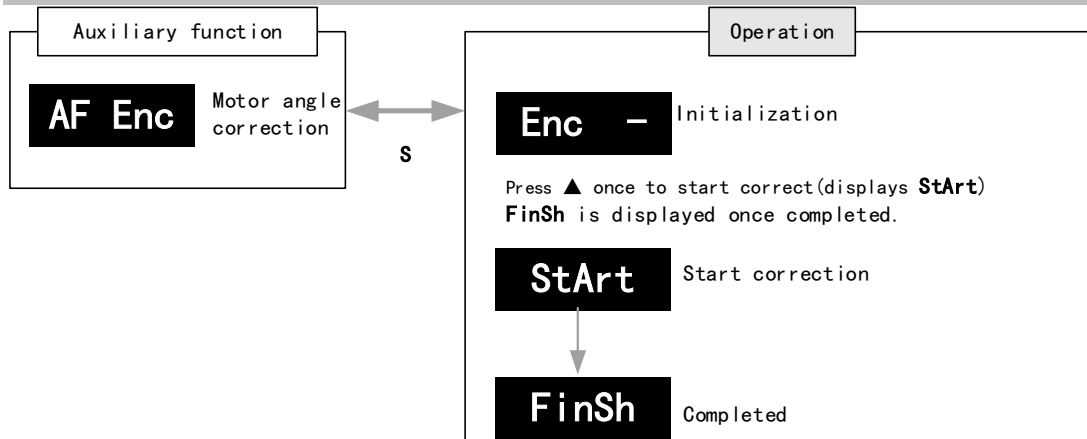
AF of1 ~ AF of3 アナログ入力 AI1~3 のゼロドリフト補正

アナログ入力ゼロドリフト設定の自動調整

アナログ入力	パラメータ（ゼロドリフト設定）
AI1	P04.22
AI2	P04.25
AI3	P04.28



AF Enc モータ角度補正

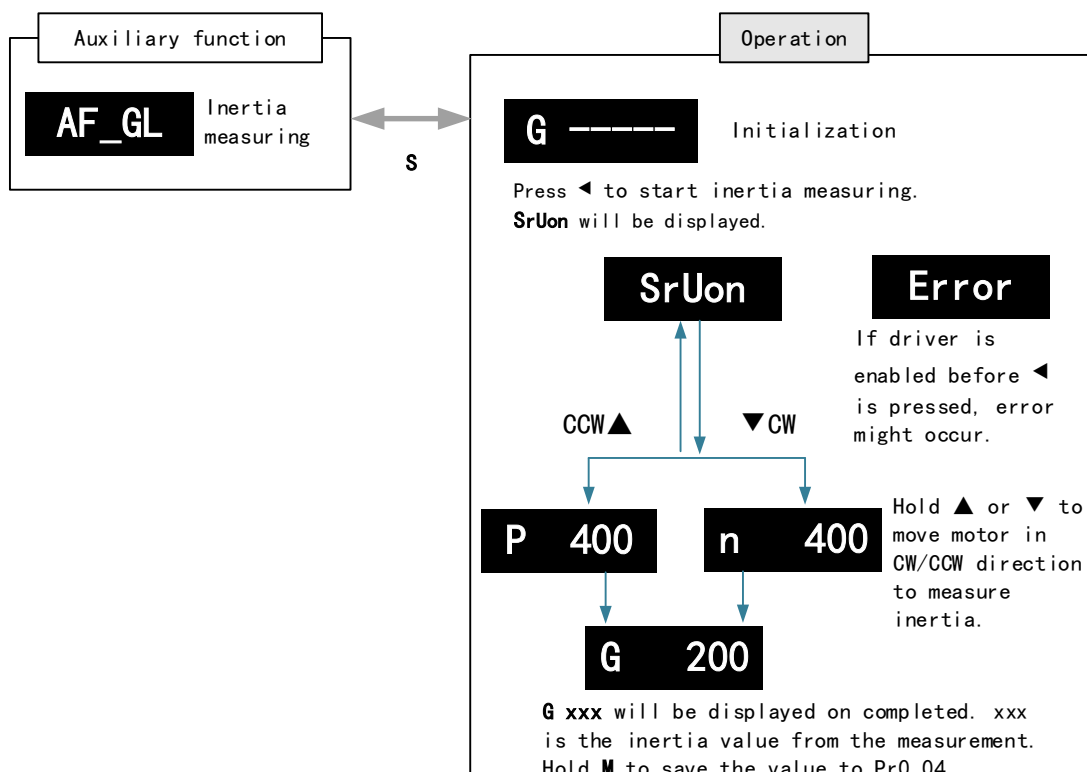


AF_GL イナーシャ測定

以下を確認してください: 1. 速度 > 300RPM、平均速度の継続時間 > 50ms

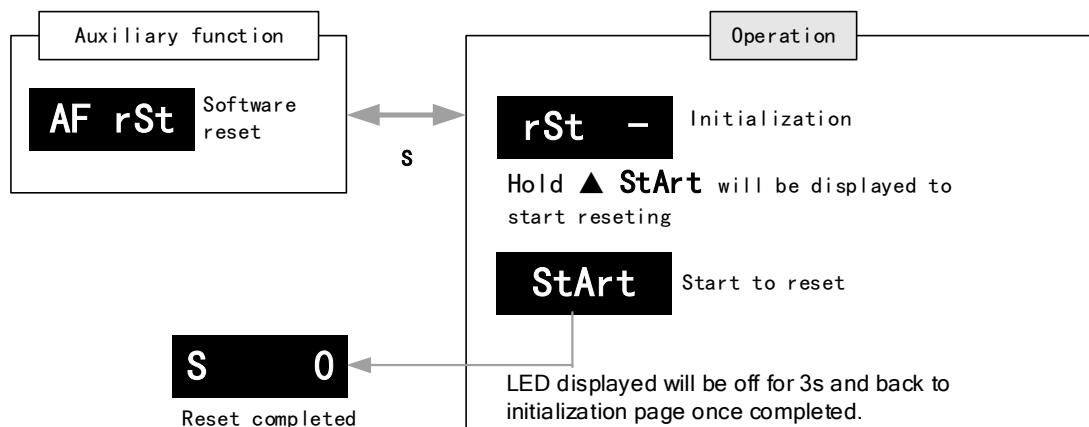
2. 加速 / 減速時間 > 500ms

完了後、**S** キーを押して終了し、サーボドライバを無効にしてください。



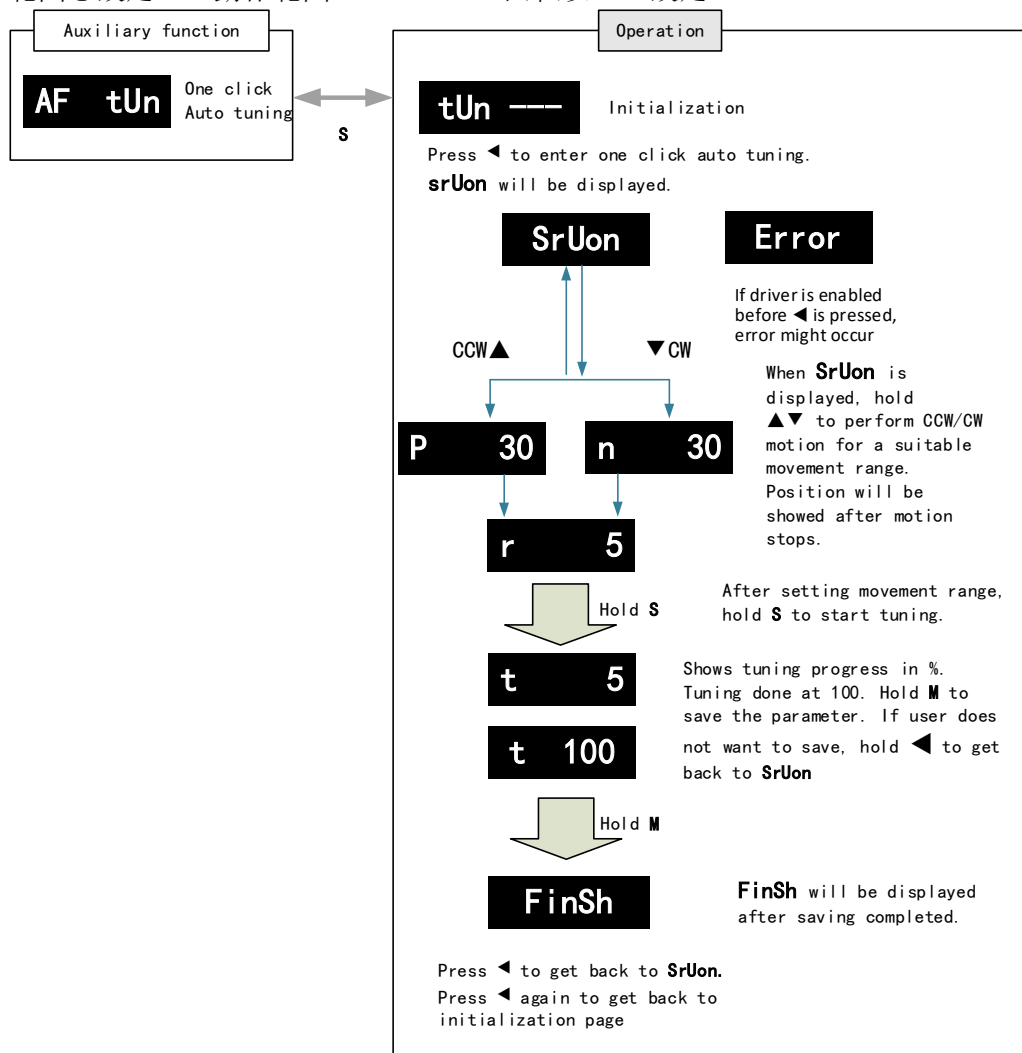
AF rSt ソフトウェアリセット

ソフトウェアリセットは、主にドライバの再起動後にのみ有効となるパラメータ変更に使用します。



AF_tun ワンクリック自動チューニング

フロントパネルを操作してワンクリック自動チューニングを実行できます。シンプルな動作範囲を設定し、動作範囲はモータ 0.5 回転以上に設定してください。



4.1.7 フロントパネル警告インジケータ



警告インジケータの点灯状態

1. サーボ電源オン・無効状態: 全 5 個の LED 消灯
2. サーボ電源オン・有効状態: 全 5 個の LED が順番に点灯。
3. 警告ステータス: 割り当てられた信号に応じて 5 つの LED がすべて点灯します。以下の表を参照してください。

警告インジケータ	パラメータ	割り当て															
LED 1	P04.74	<table><tr><th>設定値</th><th>信号</th></tr><tr><td>[0]</td><td>なし</td></tr><tr><td>1</td><td>負方向リミットスイッチ</td></tr><tr><td>2</td><td>バッテリー低電圧</td></tr><tr><td>3</td><td>過負荷</td></tr><tr><td>4</td><td>トルク制限</td></tr><tr><td>5</td><td>正方向リミットスイッチ</td></tr></table>	設定値	信号	[0]	なし	1	負方向リミットスイッチ	2	バッテリー低電圧	3	過負荷	4	トルク制限	5	正方向リミットスイッチ	
設定値	信号																
[0]	なし																
1	負方向リミットスイッチ																
2	バッテリー低電圧																
3	過負荷																
4	トルク制限																
5	正方向リミットスイッチ																
LED 2	P04.75																
LED 3	P04.76																
LED 4	P04.77																
LED 5	P04.78																

4.2 チューニングソフトウェア

当社のウェブサイトよりデバッグソフトウェア「MISUMI EDrive」を無料でダウンロードしてご利用いただけます。デバッグケーブルを使用する場合、一方を PC に、もう一方をサーボドライバの Type-C ポートに接続することで、PC とサーボドライバ間の通信が可能になります。

MISUMI EDrive の主要機能

■ システムモニタリング：サーボドライバの動作ステータスおよびアラームをモニタし、リアルタイムの動作データをキャプチャ・保存します。

主要モジュールは以下の通りです：

- オシロスコープ機能
- アラーム表示
- ステータスモニタリング（フロントパネルの動作データモニタリングに対応）
- オシロスコープ：シングル / マルチフレームの高精度サンプリング、波形オーバーラップ、アナログおよびデジタルチャンネル、波形解析用デュアルカーソルをサポートします。

■ 自動チューニング：簡単な動作条件設定に基づいてゲインパラメータを自動的に調整します。

■ パラメータ管理：P00 から P09 までのすべてのパラメータの読み出しおよびダウンロード、保存済みパラメータファイルの読み込み、パラメータの変更とドライバへの書き込み、EEPROM への保存、および工場出荷時設定の復元を行います。

■ IO 設定：IO 設定インターフェースから IO 信号の設定またはモニタを行います。IO 入出力の強制出力もサポートしています。

■ 試運転（JOG）：モータの簡単な正転/逆転動作を実行します。位置および速度の試運転をサポートしています。

■ イナーシャ同定：一連の動作を通じて負荷イナーシャを同定し、パラメータ管理を介して実際のイナーシャ比を P00.04 に書き込みます。

■ 機械特性解析：システムの共振周波数を解析し、ノッチフィルタを適用して改善します。

■ ゲイン調整：サーボの剛性レベルおよびチューニング方法を調整します。手動モードでは各パラメータを個別に変更できます。標準/リアルタイムモードでは事前定義された剛性テーブルが使用され、個別パラメータの変更はできません。

■ 位置比較：最大 42 点の位置比較ポイントを設定できます。

■ ブラックボックス：デバッグソフトウェアを使用してサーボのブラックボックスデータを読み出し、解析します。

注記：

USB 給電によるサーボドライバへの接続をサポートしており、外部電源なしで MISUMI EDrive を通じてパラメータを変更できます。

Windows 10 PC の使用を推奨します。

シリアルポートドライバのベンダーは Windows 7 のサポートを終了しており、サーボドライバの電源を再投入した後に接続が切断される場合があります。

Windows 7 を使用している場合、再接続するためにデバッグケーブルの抜き差しが必要になる場合があります。

4.3 電子ギア比

負荷軸が 1 指令単位移動した場合、モータのエンコーダ単位に対応し、 μm などのより理解しやすい物理単位に変換されます。電子ギア比は、物理単位での移動量を必要なパルス数に換算するために使用します。

$$\text{電子ギア比} = \frac{\text{Rotor movement (Encoder unit)}}{\text{Loaded axis movement (Command unit)}}$$

ロータは減速機やその他の機械構造を介して負荷に接続される場合があります。そのため、ギア比は減速機のギア比、位置エンコーダの分解能および機械寸法関連パラメータと密接な関係があります。

$$\text{電子ギア比} = \frac{\text{Encoder resolution}}{\text{Loaded axis resolution}}$$

電子ギアは P00.08 で設定できます。P00.08 $\neq$ 0 の場合、P00.08 が有効です。P00.08 = 0 の場合、オブジェクトディクショナリ 6092-01 が有効となります。

モータ 1 回転あたりの指令パルス数は、1 回転あたりのエンコーダパルス数 / 8000 以上である必要があります。

E-DHAS シリーズに付属するモータは分解能 23 ビットエンコーダを搭載しています。23 ビットエンコーダの 1 回転あたりのパルス数 = 8388608。上記条件より、23 ビットエンコーダのモータ 1 回転あたりの指令パルス数 $\geq$ 1049 となります。

P00.08	名称	1回転あたりの指令パルス数			モード							F
	範囲	0~8388608	単位	P-	初期値	0	インデックス			2008h		
	有効化	再起動後										
1回転あたりのパルス数はオブジェクト辞書 608F、6091、6092 を使用して設定できます。ただし、P00.08 の優先度が高くなります。												

インデックス 608Fh-01	名称	エンコーダ分解能			単位	エンコーダ単位	構造	VAR	種類	UInt 32
	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	F	範囲	1~2147483647	初期値	0

エンコーダ分解能の設定

インデックス 6091h-01	名称	電子ギア比分子			単位	r	構造	VAR	種類	Dint 32
	アクセス	RW	マッピング	RPDO	モード	F	範囲	1~2147483647	初期値	1

電子ギア比分子の設定

インデックス 6091h-02	名称	電子ギア比分母			単位	r	構造	VAR	種類	Dint 32
	アクセス	RW	マッピング	RPDO	モード	F	範囲	1~2147483647	初期値	1

電子ギア比分母の設定

インデックス	名称	1 回転あたりのパルス数			単位	指令単位/回転	構造	VAR	種類	UInt 32
--------	----	--------------	--	--	----	---------	----	-----	----	---------

6092h-01	アクセス	RW	マッピング	RPD O	モード	F	範囲	1~2147 483647	初期値	1000 0
6092h-01（フィード定数）が 608Fh（位置エンコーダ分解能）と等しくない場合： 電子ギア比 = エンコーダ分解能 / 6092h-01 6092h-01（フィード定数）が 608Fh（位置エンコーダ分解能）と等しい場合： 電子ギア比 = 6091-01 / 6092h-01										

4.4 サーボドライバ操作のはじめ方

4.4.1 操作前チェックリスト

番号	説明
電源	
1	主回路および制御回路電源の電圧が定格値の範囲内であることを確認してください。
2	電源の極性が正しく接続されていることを確認してください。
配線	
1	電源入力为正しく接続されていることを確認してください。
2	サーボドライバの電力出力 UVW が主回路の UVW 端子と一致していることを確認してください。
3	サーボドライバの入出力 UVW 端子に短絡がないことを確認してください。
4	信号ケーブルが正しくしっかりと接続されていることを確認してください。
5	サーボドライバおよびモータがアースに接続されていることを確認してください。
6	すべてのケーブルの張力が推奨範囲内であることを確認してください。
7	サーボドライバの内外に異物（導電性物質）がないことを確認してください。
機械的事項	
1	サーボドライバおよび外部保持ブレーキが可燃物の近くに設置されていないことを確認してください。
2	サーボドライバ、モータおよび軸の取り付けが固定されていることを確認してください。
3	モータおよび機械軸の動作が妨げられていないことを確認してください。

4.4.2 電源投入

制御回路電源端子 L1C、L2C には単相 AC 200～240V の範囲内の電圧を接続してください。
主電源端子 L1、L2、L3 には用途に応じて単相または三相 AC 220V を接続してください
（1000W 以上の機種は三相 220V 入力を推奨します）。電源投入後、インジケータが点灯し、フロントパネルに「rESet」が表示された後、LED の初期ステータスが表示されます。
アラームが発生しなければドライバは動作準備完了です。
単相 200-240V の場合は、L1 と L2 に接続してください。

4.4.3 試運転

試運転を実施する前に、サーボドライバを無効にしてください。安全のため、最低速度で JOG 運転を行ってください。

関連パラメータ

番号	パラメータ	ラベル	設定値	単位
1	P00.01	制御モード設定	9	/
2	P06.04	JOG 試運転指令速度	ユーザー設定	r/min
3	P06.25	試運転加減速時間	ユーザー設定	ms/1000rpm

- 機械軸が動作範囲内にあることを確認し、衝突を避けるため移動距離が長くなりすぎないようにしてください。
- 試運転に最適な速度と加速度を設定してください（高すぎないように！）
- 振動を避けるため、動作中はゲイン関連パラメータを変更しないでください。

フロントパネル操作による試運転の詳細については、「4.1.6 節 補助機能 / AF jog 試運転」を参照してください。

4.4.4 モータ回転方向設定

モータの回転方向は、入力指令の極性を変更することなく P00.06 で変更できます。

P00.06	名称	指令極性反転			モード						F
	範囲	0 ~ 1	単位	—	初期値	0	インデックス			2006h	
	有効化	再起動後									

モータの回転方向を変更するために使用します。

設定値	詳細
0	指令の極性は反転されません。回転方向は指令の極性と一致します。
1	指令の極性が反転されます。回転方向は指令の極性と反対になります。

注記：モータの回転方向はオブジェクト辞書 607E を通じて設定することを推奨します。ただし、P00.06 はオブジェクト辞書 607E より優先度が高くなります。607E は P00.06 = 0 の場合のみ有効です。

4.4.5 フロントパネル試運転

JOG テスト運転（ジョグ制御）操作手順

ジョグ制御に関連するすべてのパラメータを設定します。

- 1) パラメータの書き込みが完了したら、サーボドライバの電源をオフにして再起動します。
- 2) JOG 制御モードに入るには、サーボドライバが無効状態であることを確認してください。
- 3) 補助機能モードの「AF Jog」サブメニューに入ります。
- 4) SET キーを 1 回押すと、ディスプレイに「Jog -」が表示されます。
- 5) ◀キーを 1 回押します。問題がなければ、ディスプレイに「SrUon」が表示されます。
「Error」が表示された場合は、▲キーを再度押してください。その後「SrUon」が表示されるはずですが、それでも「Error」が表示される場合は、データモニタリングモードの「d17Ch」サブメニューに切り替えて、モータが回転しない原因を確認してください。
問題を解決してから再試行してください。
- 6) 位置 JOG モードでは、「SrUon」が表示されたら、▲キーを押し続けることでモータの速度が P06.04 に設定された最大速度まで上昇し、モータは正方向に連続回転します。
▲キーを離すと減速して停止し、ディスプレイは「SrUon」に戻ります。▼キーを押し続けると、モータが P06.04 の速度まで加速しながら逆方向に回転します。▼キーを離すと減速して停止し、ディスプレイは「SrUon」に戻ります。モータが回転しない場合は、データモニタリングモードの「d17Ch」サブメニューで原因を確認し、問題を解決してから再試行してください。
- 7) JOG テスト運転中に SET キーを押すと、JOG 制御モードを終了します。

4.4.6 デバッグソフトウェアによる試運転

MISUMI EDrive デバッグソフトウェアを使用して、サーボドライバとモータの試運転を行います。

デバッグソフトウェアによる試運転手順

- 1) 配線確認:
 - 電源入力およびモータ出力の配線が正しいことを確認します。
 - Type-C ケーブルを使用してサーボドライバと PC を接続し、通信を確立します。
- 2) 電源電圧を確認し、定格範囲内であることを確認します。
- 3) PC とサーボドライバの通信が確立したら、MISUMI EDrive の試運転機能を開きます。
試運転インターフェースが表示されます。

- 4) 往復運動モードに設定し、位置決め開始点/終了点の操作モードを選択します。「有効」をクリックすると、赤色の OFF が緑色の ON に変わります。ティーチング動作の属性を設定します。衝突防止のため高速は避けてください。正方向/逆方向の動作ボタンを使用して、目的の開始点と終了点をティーチングして設定します。
- 5) STEP-2: JOG 動作の属性を設定します。ティーチングした範囲内で設定した動作を実行します。計画した経路に基づいて往復運動の繰り返し回数を設定します。
- 6) 動作中は、右側のモニタリングパネルで推定イナーシャ、モータ速度、モータ負荷率、リミット状態インジケータを確認できます。

Chapter 5 パラメータ

5.1 パラメータ一覧

パラメータ番号は以下の形式で表記される：



パラメータ有効モード

CSP：周期同期位置モードで有効

CSV：周期同期速度モードで有効

CST：周期同期トルクモードで有効

HM：原点復帰モードで有効

PP：プロファイル位置モードで有効

PV：プロファイル速度モードで有効

PT：プロファイルトルクモードで有効

F：全モードで有効

5.1.1 サーボドライバパラメータ

クラス	ラベル	EtherCAT アドレス	パネル表 示	有効化	有効モード						
【クラス0】P00. 基本設定	モデル追従帯域幅	2000h	P0000	即時							F
	制御モード設定	2001h	P0001	再起動後							F
	リアルタイム自動ゲイン調整	2002h	P0002	即時							F
	リアルタイム自動剛性調整	2003h	P0003	即時							F
	イナーシャ比	2004h	P0004	即時							F
	指令極性反転	2006h	P0006	再起動後							F
	ブローブ信号極性設定	2007h	P0007	再起動後							F
	1回転あたりの指令パルス数	2008h	P0008	再起動後	P P	P V		H M	CSP	CSV	
	1回転あたりのエンコーダパルス出力	2011	P0011	再起動後							F
	パルス出力論理反転	2012	P0012	再起動後							F
	第1トルクリミット	2013h	P0013	即時							F
	位置偏差過大設定	2014h	P0014	即時	P P			H M	CSP		
	アブソリュートエンコーダ設定	2015h	P0015	再起動後							F
	回生抵抗	2016h	P0016	即時							F
	回生抵抗定格電力	2017h	P0017	即時							F
	摩擦補償設定	2019h	P0019	即時							F
	EtherCAT スレーブ ID	2023h	P0023	再起動後							F
	スレーブ ID のソース	2024h	P0024	再起動後							F
	同期補償時間 1	2025h	P0025	再起動後					CSP		
	同期補償時間 2	2026h	P0026	再起動後					CSP		
	同期モード指令遅延サイクル数	2027h	P0027	再起動後					CSP		
	CSP モード安全自走位置設定	2028h	P0028	即時					CSP		
	エンコーダフィードバックモ	2030h	P0030	即時							F

クラス	ラベル	EtherCAT アドレス	パネル表 示	有効化	有効モード						
	ード										
	外部エンコーダ種別	2031h	P0031	再起動後							F
	外部エンコーダ方向	2032h	P0032	再起動後							F
	ハイブリッド偏差過大	2033h	P0033	再起動後							F
	ハイブリッド制御偏差過大の クリア	2034h	P0034	再起動後							F
	外部エンコーダ分周分子	2035h	P0035	再起動後							F
	外部エンコーダ分周分母	2036h	P0036	再起動後							F
	外部エンコーダフィードバッ クパルス数/回転	2037h	P0037	再起動後							F
	Z 相パルス入力ソース	2038h	P0038	再起動後							F
	第 1 位置ループゲイン	2100h	P0100	即時	P P			H M	CSP		
	第 1 速度ループゲイン	2101h	P0101	即時							F
	第 1 速度ループ積分時定数	2102h	P0102	即時							F
	第 1 速度検出フィルタ	2103h	P0103	即時							F
	第 1 トルクフィルタ時定数	2104h	P0104	即時							F
	第 2 位置ループゲイン	2105h	P0105	即時	P P			H M	CSP		
	第 2 速度ループゲイン	2106h	P0106	即時							F
	第 2 速度ループ積分時定数	2107h	P0107	即時							F
	第 2 速度検出フィルタ	2108h	P0108	即時							F
	第 2 トルクフィルタ時定数	2109h	P0109	即時							F
	速度フィードフォワードゲイ ン	2110h	P0110	即時	P P			H M	CSP		
	速度フィードフォワードフィ ルタ時定数	2111h	P0111	即時	P P			H M	CSP		
	トルクフィードフォワードゲ イン	2112h	P0112	即時	P P	P V		H M	CSP	CSV	
	トルクフィードフォワードフ ィルタ時定数	2113h	P0113	即時	P P	P V		H M	CSP	CSV	
	位置制御ゲイン切替モード	2115h	P0115	即時							F
	位置制御ゲイン切替レベル	2117h	P0117	即時							F
	位置制御切替時のヒステリシ ス	2118h	P0118	即時							F
	位置ゲイン切替時間	2119h	P0119	即時							F
	外部 ABZ エンコーダフィルタ 時間	2136h	P0136	即時	P P				CSP		
	特殊機能レジスタ	2137h	P0137	即時							F
	特殊機能レジスタ 1	2138h	P0138	即時							F
	特殊機能レジスタ 2	2139h	P0139	即時							F
	アダプティブフィルタリング モード設定	2200h	P0200	即時							F
	第 1 ノッチ周波数	2201h	P0201	即時							F
	第 1 ノッチ帯域幅選択	2202h	P0202	即時							F
	第 1 ノッチ深度選択	2203h	P0203	即時							F
	第 2 ノッチ周波数	2204h	P0204	即時							F
	第 2 ノッチ帯域幅選択	2205h	P0205	即時							F
	第 2 ノッチ深度選択	2206h	P0206	即時							F
	第 3 ノッチ周波数	2207h	P0207	即時							F
	第 3 ノッチ帯域幅選択	2208h	P0208	即時							F
	第 3 ノッチ深度選択	2209h	P0209	即時							F

クラス	ラベル	EtherCAT アドレス	パネル表示	有効化	有効モード						
	第 1 制振周波数	2214h	P0214	即時							F
	第 2 制振周波数	2216h	P0216	即時							F
	位置指令平滑化フィルタ	2222h	P0222	停止保持							F
	位置指令 FIR フィルタ	2223h	P0223	無効	P P			H M	CSP		
	第 5 共振周波数	2231h	P0231	即時	P P			H M	CSP		
	第 5 共振 Q 値	2232h	P0232	即時							F
	第 5 反共振周波数	2233h	P0233	即時							F
	第 5 反共振 Q 値	2234h	P0234	即時							F
	第 6 共振周波数	2235h	P0235	即時							F
	第 6 共振 Q 値	2236h	P0236	即時							F
	第 6 反共振周波数	2237h	P0237	即時							F
	第 6 反共振 Q 値	2238h	P0238	即時							F
	調整モード	2248h	P0248	即時							F
	MFC タイプ	2250h	P0250	即時							F
	速度フィードフォワード補償係数	2251h	P0251	即時	P P			H M	CSP		
	トルクフィードフォワード補償係数	2252h	P0252	即時	P P	P V		H M	CSP	CSV	
	動摩擦補償係数	2253h	P0253	即時							F
	オーバーシュート時間係数	2254h	P0254	即時							F
	オーバーシュート抑制ゲイン	2255h	P0255	即時							F
	加速時間設定	2312h	P0312	即時		P V				CSV	
	減速時間設定	2313h	P0313	即時		P V				CSV	
	S 字加減速設定	2314h	P0314	無効		P V				CSV	
	ゼロ速クランプレベル	2316h	P0316	即時		P V				CSV	
	位置制御モードゼロ速度	2323h	P0323	即時		P V				CSV	
	入力選択 DI1	2400h	P0400	即時							F
	入力選択 DI2	2401h	P0401	即時							F
	入力選択 DI3	2402h	P0402	即時							F
	入力選択 DI4	2403h	P0403	即時							F
	入力選択 DI5	2404h	P0404	即時							F
	入力選択 DI6	2405h	P0405	即時							F
	入力選択 DI7	2406h	P0406	即時							F
	入力選択 DI8	2407h	P0407	即時							F
	出力選択 DO1	2410h	P0410	即時							F
	出力選択 DO2	2411h	P0411	即時							F
	出力選択 DO3	2412h	P0412	即時							F
	アナログ入力 1 ゼロドリフト	2422h	P0422	即時							F
	アナログ入力 1 フィルタ	2423h	P0423	即時							F
	アナログ入力 1 過電圧	2424h	P0424	即時							F
	アナログ入力 2 ゼロドリフト	2425h	P0425	即時							F
	アナログ入力 2 フィルタ	2426h	P0426	即時							F
	アナログ入力 2 過電圧	2427h	P0427	即時							F
	位置決め完了範囲	2431h	P0431	即時	P P			H M	CSP		
	位置決め完了出力設定	2432h	P0432	即時	P P			H M	CSP		
	INP 位置決め遅延時間	2433h	P0433	即時	P			H	CSP		F

クラス	ラベル	EtherCAT アドレス	パネル表示	有効化	有効モード					
					P			M		
	ゼロ速度	2434h	P0434	即時						F
	速度一致範囲	2435h	P0435	即時			P V			CSV
	到達速度	2436h	P0436	即時			P V			CSV
	モータ電源遮断遅延時間	2437h	P0437	即時						F
	保持ブレーキ解除遅延時間	2438h	P0438	即時						F
	保持ブレーキ作動速度	2439h	P0439	即時						F
	非常停止機能	2443h	P0443	即時						F
	AO1 出力	2464h	P0464	即時						F
	AO1 信号	2465h	P0465	即時						F
	AO1 増幅	2466h	P0466	即時						F
	AO1 通信設定	2467h	P0467	即時						F
	AO1 オフセット	2468h	P0468	即時						F
	AO2 出力	2469h	P0469	即時						F
	AO2 信号	2470h	P0470	即時						F
	AO2 増幅	2471h	P0471	即時						F
	AO2 通信設定	2472h	P0472	即時						F
	AO2 オフセット	2473h	P0473	即時						F
	警告インジケータランプ 1 信号	2474h	P0474	即時						F
	警告インジケータランプ 2 信号	2475h	P0475	即時						F
	警告インジケータランプ 3 信号	2476h	P0476	即時						F
	警告インジケータランプ 4 信号	2477h	P0477	即時						F
	警告インジケータランプ 5 信号	2478h	P0478	即時						F
	ドライバ禁止入力設定	2504h	P0504	即時						F
	サーボオフモード	2506h	P0506	再起動後						F
	主電源オフ検出時間	2509h	P0509	即時						F
	アラーム発生時のサーボオフモード	2510h	P0510	再起動後						F
	サーボブレーキトルク設定	2511h	P0511	即時						F
	過負荷レベル設定	2512h	P0512	即時						F
	過速度レベル設定	2513h	P0513	即時						F
	I/O デジタルフィルタ	2515h	P0515	即時						F
	カウンタクリア入力モード	2517h	P0514	即時						F
	位置単位設定	2520h	P0520	再起動後	P P			H M	CSP	
	トルクリミット選択	2521h	P0521	即時						F
	第 2 トルクリミット	2522h	P0522	即時						F
	LED 初期表示	2528h	P0528	再起動後						F
	トルク初期化中のトルクリミット検出時間	2537h	P0537	即時						F
	第 3 トルクリミット	2539h	P0539	即時						F
	D41 設定値	2540h	P0540	即時						F
	分周出力-Z 相信号極性	2542h	P0542	再起動後						F
	分周出力-Z 相信号幅	2543h	P0543	再起動後						F
	分周出力ソース	2544h	P0544	再起動後						F
	外部エンコーダ過速度フィード	2545h	P0545	即時						F

クラス	ラベル	EtherCAT アドレス	パネル表示	有効化	有効モード							
【クラス E】P06. 位置比較	ドバックしきい値											
	ベント過負荷レベル	2546h	P0546	即時								F
	エンコーダ原点位置補正	2601h	P0601	再起動後								F
	JOG 試運転トルク指令	2603h	P0603	即時								F
	JOG 試運転速度指令	2604h	P0604	即時	P	P			H	M	CSP	
	位置第 3 ゲイン有効時間	2605h	P0605	即時	P	P			H	M	CSP	
	位置第 3 ゲインスケールファクタ	2606h	P0606	即時	P	P			H	M	CSP	
	トルク指令付加値	2607h	P0607	即時								F
	正方向トルク補償値	2608h	P0608	即時								F
	負方向トルク補償値	2609h	P0609	即時								F
	電流応答設定	2611h	P0611	即時								F
	無効化後の最大停止時間	2614h	P0614	即時								F
	試運転距離	2620h	P0620	即時								F
	試運転待機時間	2621h	P0621	即時								F
	試運転サイクル数	2622h	P0622	即時								F
	試運転加速度	2625h	P0625	即時								F
	速度オブザーバゲイン	2628h	P0628	即時								F
	速度オブザーバ帯域幅	2629h	P0629	即時								F
	フレームエラーウィンドウ時間	2634h	P0634	即時								F
	フレームエラーウィンドウ	2635h	P0635	即時								F
	アブソリュート値回転モード分母設定	2654h	P0654	再起動後	PP				H	M	CSP	
	ロータ拘束トルクリミット閾値	2656h	P0656	即時								F
	Z 信号保持時間	2661h	P0661	即時								F
	アブソリュートマルチターンデータ上限値	2663h	P0663	再起動後								F
【クラス C】P0C. 位置比較	位置比較 有効/無効	27A4-01	P0C00	即時								F
	位置比較モード選択	27A4-02	P0C01	即時								F
	位置比較出力パルス幅	27A4-03	P0C02	即時								F
	位置比較出力遅延補正	27A4-04	P0C03	即時								F
	位置比較開始点	27A4-05	P0C04	即時								F
	位置比較終了点	27A4-06	P0C05	即時								F
	定周回モードにおける周回数	27A4-07	P0C06	即時								F
	現在位置をゼロ点として使用 (位置比較)	27A4-08	P0C07	即時								F
	位置比較におけるゼロ点オフセット	27A4-09	P0C08	即時								F
	位置比較ポイント 1~42 の目標値	27A4-15~27A4-3E	P0C020~ P0C061	即時								F
【クラス D】P0D. ガントリー設定	位置比較ポイント 1 および 2 の属性	27A4-47	P0C70	即時								F
	ガントリー設定	27A5-01	P0D00	再起動後								F
	ガントリー スレーブ軸指令モード	27A5-02	P0D01	無効								F
	ガントリー チューニングゲイン 1	27A5-03	P0D02	無効								F
	ガントリー 位置同期偏差しきい値	27A5-04	P0D03	即時								F
	ガントリー トルク偏差しきい値	27A5-05	P0D04	即時								F
	ガントリー チューニングゲイン 2	27A5-06	P0D05	停止保持								F

クラス	ラベル	EtherCAT アドレス	パネル表示	有効化	有効モード					
	位置ゲイン	27A5-07	P0D06	即時						F
	速度ゲイン	27A5-08	P0D07	即時						F
	速度積分	27A5-09	P0D08	即時						F
	原点復帰モード	27A5-0A	P0D09	再起動後						F
	アライメントモード	27A5-0B	P0D10	再起動後						F
	ガントリ原点オフセット	27A5-0C	P0D11	無効						F
【クラス 11】 P11. サーボドライバパラメータ	MCU 1 バージョン	27A9-01	P1100	再起動後						F
	MCU 2 バージョン	27A9-02	P1101	再起動後						F
	FPGA バージョン	27A9-03	P1102	再起動後						F
	不感帯補正係数 1	27A9-13	P1112	即時						F
	不感帯補正係数 2	27A9-14	P1113	即時						F
	アナログ入力 1 ゼロドリフト	27A9-17	P1116	即時						F
	アナログ入力 2 ゼロドリフト	27A9-18	P1117	即時						F
	アナログ入力 3 ゼロドリフト	27A9-19	P1118	即時						F
	回生ペント制御モード	27A9-32	P1131	再起動後						F

5.1.2 オブジェクトディクショナリ (5000h) - メーカーパラメータ

インデックス	サブインデックス	ラベル	単位	初期値	最小値	最大値	詳細
5004	01	RPDO データ長		8	0	64	
	02	TPDO データ長		17	0	64	
	03	RPDO 数		1	0	4	
	04	TPDO 数		1	0	2	
	05	Sync0 ウォッチドッグカウンタ		0	0	65535	
	06	予約済み			0	65535	
	07	Sync0 ウォッチドッグリミット		4	0	65535	アラーム 73B の閾値 (0 に設定するとシールド)
	08	Sync0 ドリフトウォッチドッグカウンタ		0	0	65535	
	09	Sync0 ドリフトウォッチドッグリミット		4	0	65535	アラーム 73C の閾値 (0 に設定するとシールド)
	0A	SM2 ウォッチドッグカウンタ		0	0	65535	
	0B	SM2 ウォッチドッグリミット		4	0	65535	アラーム 73A の閾値 (0 に設定するとシールド)
	0C	アプリケーション層 SM2/Sync0 ウォッチドッグカウンタ		0			
	0D	アプリケーション層 SM2/Sync0 ウォッチドッグリミット		4			
	0E	予約済み			0	500	
	0F	SM2 と Sync0 の時間間隔	ns	0	0	100000000	アラーム 832h 検出
5006	00	同期アラーム設定		0xFFFF	0	0xFFFF	Bit0: アラーム 818h 有効スイ

				F		F	ツチ Bit1: 819h Bit2: 81Ah Bit3: 824h Bit4: 825h Bit5: 予約済み Bit6: 予約済み Bit7: 82Ch Bit8: 82Dh Bit9: 832h Bit10～15: 予約済み 注記: 0 無効; 1 有効		
5010	00	PDO ウォッチドッグタイムアウト	ms	0	0	60000	0: 無効; > 0: 有効; 単位: ms; 例: RPDO タイムアウトアラーム 818h、TPDO タイムアウトアラーム 819h		
5012	04	原点復帰設定	-	5	Bit0: 異常信号保護 0: 無効; 1: 有効 Bit1: 最終停止時にオーバートラベルした場合は引き戻す 0: 無効; 1: 有効 Bit2/Bit3:				
					Bit2	Bit3	正リミット位置	負リミット位置	後のフィードバック 原点復帰プロセス
					0	0	607D-02+607C	607D-01+607C	6064 = 607C
					0	1	607D-02-607C	607D-01-607C	6064 = -607C
					1	-	607D-02	607D-01	6064 = 0
Bit4: 原点復帰動作中の高速・低速切替時におけるオーバートラベルの処理 0: 原点復帰エラー (6041h bit13=1 を設定); 1: 正常として原点復帰動作を継続									
5400	01	同期サイクル最小値の設定	us	250	125	1000			
5400	02	同期サイクル最大値の設定	us	10000	4000	20000			
5500	01	アブソリュートエンコーダマルチターン数	r	-	-	-	-		
	02	エンコーダシングルターン位置	パルス	-	-	-	-		
	03	エンコーダフィードバック位置 32ビット下位	パルス	-	-	-	-		
	04	エンコーダフィードバック位置 32ビット上位	パルス	-	-	-	-		
	05	実機械位置 32ビット	単位	-	-	-	-		

		ット下位					
	06	実際の機械位置 32 ビット上位	単位	-	-	-	-
	07	エンコーダ通信異 常回数		-	-	-	-
5501	01	モータ速度	r/min	-	-	-	-
	02	位置指令の速度	r/min	-	-	-	-
	03	速度指令	r/min	-	-	-	-
	04	実際のトルク	0.1%	-	-	-	-
	05	トルク指令	0.1%	-	-	-	-
	06	相対位置偏差	パル ス	-	-	-	-
	07	内部位置指令	パル ス	-	-	-	-
	08	過負荷率	0.1%	-	-	-	-
	09	放電負荷率	0.1%	-	-	-	-
	0A	イナーシャ比	%	-	-	-	-
	0B	実際の正方向トル ク制限値	0.1%	-	-	-	-
	0C	実際の負方向トル ク制限値	0.1%	-	-	-	-
5502	0D	U 相電流検出値	0.1%	-	-	-	-
	0E	W 相電流検出値	0.1%	-	-	-	-
	01	DI 入力信号	-	-	-	-	-
	02	SO 出力信号	-	-	-	-	-
	03	予約済み	-	-	-	-	-
	04	予約済み	-	-	-	-	-
	05	バス電圧	V	-	-	-	-
	06	温度	℃	-	-	-	-
	07	電源投入時間	S	-	-	-	-

5.1.3 オブジェクトディクショナリ (6000h) - モーションパラメータ

イン デッ クス	サブイン デックス	ラベル	単位	初期値	最小値	最大値	モード
603F	0	エラーコード	-	0x0	0x0	0xFFFF	F
6040	0	制御ワード	-	0x0	0x0	0xFFFF	F
6041	0	ステータスワード	-	0x0	0x0	0xFFFF	F
605A	0	クイックストップオプション コード	-	2	0	7	F
605B	0	モータ減速停止モード選択	-	0	0	1	F
605C	0	軸無効時停止モード選択	-	0	0	1	F
605D	0	一時停止時停止モード選択	-	1	1	3	F
605E	0	アラーム時停止モード選択	-	0	0	2	F
6060	0	動作モード選択	-	8	1	11	F
6061	0	動作モード表示	-	0	0	10	F
6062	0	位置指令	指令単位	0	- 214748 3648	214748 3647	CSP/P P/HM
6063	0	実際の内部位置	エンコー ダ単位	0	- 214748 3648	214748 3647	F

6064	0	実際の位置フィードバック	指令単位	-	- 214748 3648	214748 3647	F
6065	0	位置偏差ウィンドウ	指令単位	30000	0	214748 3647	PP/CS P/HM
6066	0	位置偏差検出時間	ms	10	0	65535	PP/CS P/HM
6067	0	位置ウィンドウ	指令単位 /s	0	0	214748 3647	PP/CS P/HM
6068	0	位置ウィンドウ時間	ms	0	0	65535	PP/CS P/HM
606B	0	内部指令速度	指令単位 /s	0	- 214748 3648	214748 3647	CSV/P V
606C	0	速度フィードバック	指令単位 /s	0	- 214748 3648	214748 3647	PP/CS P/HM
606D	0	速度ウィンドウ	指令単位 /s	10	0	65535	PV/CS V
606E	0	速度ウィンドウ時間	ms	0	0	65535	PV/CS V
606F	0	ゼロ速度閾値	指令単位 /s	10	0	65535	PV/CS V
6071	0	目標トルク	0.001	0	-32768	32767	CST/P T
6072	0	最大トルク	0.001	3000	0	65535	F
6073	0	最大電流	0.001	3000	-	65535	F
6074	0	内部指令トルク	0.001	0	-32768	32767	F
6075	0	モータ定格電流	mA	3000	0	214748 3647	F
6077	0	実際のトルク	0.1%	0	-32768	32767	F
6079	0	DC バス電圧	mV	0	0	214748 3647	F
607A	0	目標位置	指令単位	0	- 214748 3648	214748 3647	CSP/P P
607C	0	原点復帰位置オフセット	指令単位	0	- 214748 3648	214748 3647	HM
607D	1	ソフトウェアリミット最小値	指令単位	0	- 214748 3648	214748 3647	CSP/P P
	2	ソフトウェアリミット最大値	指令単位	0	- 214748 3648	214748 3647	CSP/P P
607E	0	モータ回転方向	-	0x0	0x0	0xFF	F
607F	0	プロトコル最大速度	指令単位 /s	21474 83647	0	214748 3647	PP/HM /PV/C ST
6080	0	モータ最大速度	r/min	6000	0	214748 3647	F
6081	0	プロファイル速度	指令単位 /s	10000	0	214748 3647	PP
6083	0	プロファイル加速度	指令単位 /s ²	10000	1	214748 3647	PP/PV/

6084	0	プロファイル減速度	指令単位 /s ²	10000	1	214748 3647	PP/PV
6085	0	非常停止減速度	指令単位 /s ²	10000 000	1	214748 3647	CSP/C SV/PP/ PV/HM
6087	0	トルク傾斜	0.001/s	5000	1	214748 3647	PT
608F	1	エンコーダ分解能	エンコー ダ 単位	0	0	214748 3647	F
6091	1	電子ギア比分子	r	1	1	214748 3647	F
	2	電子ギア比分母	r	1	1	214748 3647	F
6092	1	1回転あたりのパルス数	指令単位/ 回転	10000	1	214748 3647	F
6098	0	原点復帰方式	-	19	-6	37	HM
6099	1	高速原点復帰	指令単位 /s	10000	0	214748 3647	HM
	2	低速原点復帰	指令単位 /s	5000	0	214748 3647	HM
609A	0	原点復帰加減速度	指令単位 /s ²	50000 0	1	214748 3647	HM
60B0	0	位置フィードフォワード	指令単位	0	- 214748 3648	214748 3647	CSP
60B1	0	速度フィードフォワード	指令単位 /s	0	- 214748 3648	214748 3647	CSP/C SV/PP/ PV/HM
60B2	0	トルクフィードフォワード	0.001	0	-32768	32767	F
60B8	0	プローブ機能	-	0x0	0x0	0xFFFF	F
60B9	0	プローブステータス	-	0x0	0x0	0xFFFF	F
60BA	0	プローブ1立ち上がりエ ッジキャプチャ位置	指令単位	0	- 214748 3648	214748 3647	F
60BB	0	プローブ1立ち下がりエ ッジキャプチャ位置	指令単位	0	- 214748 3648	214748 3647	F
60BC	0	プローブ2立ち上がりエ ッジキャプチャ位置	指令単位	0	- 214748 3648	214748 3647	F
60BD	0	プローブ2立ち下がりエ ッジキャプチャ位置	指令単位	0	- 214748 3648	214748 3647	F
60C5	0	プロトコル最大加速度	指令単位 /s ²	10000 0000	1	214748 3647	F
60C6	0	プロトコル最大減速度	指令単位 /s ²	10000 0000	1	214748 3647	F
60D5	0	プローブ1立ち上がりエ ッジキャプチャ回数	-	0	0	65535	F
60D6	0	プローブ1立ち下がりエ ッジキャプチャ回数	-	0	0	65535	F
60D7	0	プローブ2立ち上がりエ ッジキャプチャ回数	-	0	0	65535	F

60D8	0	プローブ 2 立ち下がりエッジキャプチャ回数	-	0	0	65535	F
60E0	0	正方向最大トルク	0.001	3000	0	65535	F
60E1	0	負方向最大トルク	0.001	3000	0	65535	F
60F4	0	実際の追従偏差	指令単位	0	- 214748 3648	214748 3647	CSP/P P/HM
60FA	0	位置ループ速度出力	指令単位 /s	0	- 214748 3648	214748 3647	CSP/P P/HM
60FC	0	内部指令位置	エンコー ダ 単位	0	- 214748 3648	214748 3647	CSP/P P/HM
60FD	0	入力ステータス	-	0x0	0x0	0x7FFF FFFF	F
60FE	1	出力有効	-	0x0	0x0	0x7FFF FFFF	F
	2	出力有効化	-	0x0	0x0	0x7FFF FFFF	F
60FF	0	目標速度	指令単位 /s	0	- 214748 3648	214748 3647	CSV/P V
6502	0	対応動作モード	-	0x0	0x0	0x7FFF FFFF	F

5.2 パラメータ設定機能

5.2.1 【クラス 0】基本設定

P00.00	ラベル	モデル追従帯域幅			有効モード						F
	範囲	0~5000	単位	0.1Hz	初期値	1	インデックス			2000h	
	有効化	即時									

モデル追従帯域幅（モデル追従制御：MFCとも呼ばれる）は、位置ループを制御して指令への応答性を高め、位置決め時間を短縮し、追従誤差を低減するために使用します。特に低・中剛性の機械において顕著な効果が得られます。										
値	説明									
0	機能を無効にする。									
1	帯域幅を自動設定する機能を有効にする。ほとんどの用途で推奨。P00.00=P01.01									
2~9	メーカー予約。設定しないこと。									
10~5000	ベルト用途の推奨設定：30<P00.00<100。									

P00.00>9: モデル追従帯域幅は P00.00 で設定した値。
10<P00.00<5000: 帯域幅を直接指定します。

P00.01	ラベル	制御モード設定			有効モード						F
	範囲	0~9	単位	—	初期値	9	インデックス			2001h	
	有効化	再起動後									

以下の制御モードを使用するための設定値:

値	内容	詳細
0-8	予約	予約
9	EtherCAT モード	PP/PV/PT/HM/CSP/CSV/CST

P00.02	ラベル	リアルタイム自動ゲイン調整			有効モード						F
	範囲	0x0~0xFFFF	単位	—	初期値	0x001	インデックス		2002h		
	有効化	即時									

リアルタイム自動ゲイン調整のモードを設定します。										
データビット	分類	設定	用途							
0x00_	動作設定モード		動作設定モードを設定します。動作特性や設定要件に応じて選択できます。一般に、特別な要件がない場合は汎用性の高いモード 1 を、迅速な位置決めが必要な場合はモード 2 を推奨します。モード 1・モード 2 で要件を満たせない場合はモード 0 を選択してください。							
		0: 手動	P00.03 は無効。ゲイン値を手動で適切に調整する必要があります。							
		1: 標準	P00.03 が有効。P00.03 の剛性値を変更することで迅速なゲイン調整が可能です。このモードではゲイン切替を使用せず、安定性が求められる用途に適します。							

		2: 位置決め	P00.03 が有効。P00.03 の剛性値を変更することで迅速なゲイン調整が可能です。このモードは迅速な位置決めが必要な用途に適します。負荷が地面に対して垂直に取り付けられている場合は推奨されません。その場合は P06.07 で負荷を補償してください。
0x0_0	負荷タイプ設定	負荷タイプを選択します。負荷イナーシャ比と機械構造に応じて選んでください。	
		0: 剛性構造	このモードはシステムの応答性を優先します。負荷イナーシャが小さく比較的剛性の高い構造の場合に使用します。代表的な用途: 直結型の高精度ギアボックス、ボールねじ、歯車など。
		1: 高イナーシャ	負荷イナーシャが大きい用途（10 倍以上）では、ゲイン設定が機械の安定性と応答性の両方を考慮します。高負荷イナーシャでは剛性値を 15 超に設定しないことを推奨します。
		2: 柔軟構造	このモードはシステムの安定性を優先します。剛性が低く負荷イナーシャが大きい構造の場合に使用します。代表的な用途: ベルトやチェーンなど。
0x_00	予約		

設定タイプの組み合わせは 16 進数規格に基づき、以下のとおりです。

設定タイプの組み合わせ	用途タイプ
0X000	剛性構造 + 手動
0X001	剛性構造 + 標準
0X002	剛性構造 + 位置決め
0X010	高イナーシャ + 手動
0X011	高イナーシャ + 標準
0X012	高イナーシャ + 位置決め
0X020	柔軟構造 + 手動
0X021	柔軟構造 + 標準
0X022	柔軟構造 + 位置決め

P00.03	ラベル	リアルタイム自動剛性調整			モード						F
	範囲	0 ~ 31	単位	—	初期値	11	インデックス		2003h		
	有効化	即時									

P00.03 = 1,2 のとき有効

Low —————> Mechanical stiffness —————> High

Low —————> Servo gain —————> High

81.80.....70.69.68.....51.50

Low —————> Responsiveness —————> High

設定値を高くするほど速度応答性・サーボ剛性が向上しますが、振動が発生しやすくなります。動作確認しながら段階的に高い値へ変更してください。モータ停止時に剛性を切り替え、有効化を確認した上で次の動作を行ってください。振動や異音が発生する可能性があります。P00.02 が大慣性モードの場合、剛性は 15 前後を推奨します。

P00.04	ラベル	イナーシャ比			モード						F
	範囲	0~2000 0	単位	%	初期値	250	インデックス		2004h		
	有効化	即時									

P00.04=(load イナーシャ/モータ回転イナーシャ)×100%

注記:

実際の負荷イナーシャに基づいてイナーシャ比を設定してください。両者が一致している場合、実際のモータ速度ループの応答性とゲイン設定が一致します。イナーシャ比が実際の値より大きい場合は速度ループゲイン設定が高くなり、小さい場合はその逆となります。

P00.06	ラベル	指令極性反転			モード						F
	範囲	0 ~ 1	単位	—	初期値	0	インデックス		2006h		
	有効化	再起動後									

モータの回転方向を変更するために使用します。

設定値	詳細
0	指令の極性は反転されません。回転方向は指令の極性と一致します。
1	指令の極性が反転されます。回転方向は指令の極性と反対になります。

注記: モータの回転方向はオブジェクト辞書 607E を通じて設定することを推奨します。ただし、P00.06 はオブジェクト辞書 607E より優先度が高くなります。607E は P00.06 = 0 の場合のみ有効です。

P00.07	ラベル	プローブ信号極性設定			モード						F
	範囲	0 ~ 3	単位	—	初期値	3	インデックス		2007h		

有効化

再起動後

プローブ信号極性設定は P00.01 = 9 のときに有効になります。

設定値	詳細
0	プローブ 1・2 極性反転
1	プローブ 2 極性反転
2	プローブ 1 極性反転
3	プローブ 1・2 の極性反転なし

P00.01 ≠ 9 の場合、P00.07 = 指令パルス入力モード設定。

指令パルス入力

指令極性反転 (P00.06)	指令パルス 入力モード設定 (P00.07)	指令パルスモード	正信号	負信号
【0】	0 or 2	90°位相差 2 相パルス (A 相+B 相)		
	1	CW パルス列 + CCW パルス列		
	【3】	パルス列 + 方向記号		
1	0 or 2	90°位相差 2 相パルス (A 相+B 相)		
	1	CW パルス列 + CCW パルス列		
	3	パルス列 + 方向記号		

指令パルス入力信号の最大周波数および最小パルス幅の要件

指令パルス入力インターフェース		最大周波数	必要最小時間 (μs)					
			t1	t2	t3	t4	t5	t6
パルス列イン ターフェース	差動ドライブ	500 kHz	2	1	1	1	1	1
	オープンコレクタ	200 kHz	5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

指令パルス入力信号の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジの間隔は 0.1μs 以上に設定してください。

P00.07=0 または 2、P00.08=10000 の場合、2 相パルス入力で 1 回転あたり 2500 パルス；
P00.07=1 または 3 のとき、1 回転あたり 10000 パルスの 1 相パルス入力、P00.08 0 10000

P00.08	ラベル	1 回転あたりの指令パルス数		モード						F
	範囲	0~838860	単	P-	初期値	0	インデック		2008h	

		8	位				ス	
	有効化	再起動後						
1 回転あたりのパルス数はオブジェクト辞書 608F、6091、6092 を使用して設定できます。 ただし、P00.08 の優先度が高くなります。								

P00.11	ラベル	1回転あたりのエンコーダパルス出力			モード							F
	範囲	1~65535	単位	P/r	初期値	2500	インデックス		2011			
	有効化	再起動後										
A相およびB相の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジを含むため、エンコーダの実際の差動出力パルス数 = P00.11 x 4 モータの回転速度 x P00.11 x 4 ≤ 1MHzであることを確認してください。超過した場合、アラーム Er280が発生する可能性があります。												

P00.12	ラベル	パルス出力論理反転			モード							F
	範囲	0~1	単位	-	初期値	0	インデックス			2012		
	有効化	再起動後										

エンコードパルス出力からの B 相ロジックおよび出力ソースを設定します。

パルス出力論理反転

P00.12	B 相 論理	CW方向		CCW方向	
[0]	反転なし	A-phase 	B-phase 	A-phase 	B-phase 
[1]	Inverted	A-phase 	B-phase 	A-phase 	B-phase 

P00.13	ラベル	第 1 トルクリミット			モード						F
	範囲	0~500	単位	%	初期値	300	インデックス		2013h		
	有効化	即時									
第 1 トルクリミットは、モータ定格電流に対する比率（パーセント）で設定します。サーボドライバの最大出力電流を超えないようにしてください。 実際のトルクリミットは、P00.13 とオブジェクトディクショナリ 6072 の小さい方の値となります。											

P00.14	ラベル	位置偏差過大設定			モード	PP			HM	CS P		
	範囲	0~500	単位	0.1rev	初期値	30	インデックス			2014h		
	有効化	即時										
位置偏差のしきい値を適切に設定してください。工場出荷時のデフォルト設定 = 30 であり、正方向の偏差が 3 回転を超えた場合に Er180 が発生します。												

P00.15	ラベル	アブソリュートエンコー			モード	PP			HM	CS		
--------	-----	-------------	--	--	-----	----	--	--	----	----	--	--

		ダ設定							P		
範囲	0~32767	単位	-	初期値	0	インデックス			2015h		
有効化	即時										

0: インクリメンタルモード:
インクリメンタルエンコーダとして使用します。電源オフ時に位置データを保持しません。移動距離は無制限です。

1: マルチターンリニアモード:
マルチターンアブソリュートエンコーダとして使用します。電源オフ時に位置データを保持します。移動距離が固定されており、マルチターンデータのオーバーフローが発生しないアプリケーション向けです。

2: マルチターンロータリーモード:
マルチターンアブソリュートエンコーダとして使用します。電源オフ時に位置データを保持します。実際のデータフィードバックは 0~(P06.63) の範囲内となります。移動距離は無制限です。

3: シングルターンアブソリュートモード:
移動距離がエンコーダ 1 回転以内の場合に使用します。データオーバーフロー時はアラームが発生します。

5: マルチターンアラームをクリアし、マルチターンアブソリュート機能を有効にします。
アラームがクリアされるとマルチターンモードに切り替わります。3 秒後も 5 のままの場合は、**Er153** に従って対処してください。

9: マルチターン位置をクリアし、マルチターンアラームをリセットしてマルチターンアブソリュート機能を有効にします。
アラームがクリアされるとマルチターンモードに切り替わります。3 秒後も 9 のままの場合は、**Er153** に従って対処してください。9 に設定する前に軸を無効にし、使用前に原点復帰を行ってください。

P00.16	ラベル	回生抵抗			モード						F
	範囲	25~500	単位	Ω	初期値	100	インデックス		2016h		
	有効化	即時									
回生抵抗器の抵抗値を設定します。											

P00.17	ラベル	回生抵抗定格電力			モード						F
	範囲	20~5000	単位	W	初期値	50	インデックス			2017h	
	有効化	即時									

回生抵抗の定格電力を設定します。

P00.16 と P00.17 は Er120 のしきい値を決定します。適切に設定しないと、誤アラームが発生したり、サーボドライバが損傷する可能性があります。

注記: 外部回生抵抗器を使用する場合は、その定格電力の表示値に従って設定してください。

P00.19	ラベル	摩擦補償設定			モード						F
	範囲	0~1000	単位	-	初期値	0	インデックス		2019h		
	有効化	即時									
摩擦補償設定 = 0、デフォルト = 1； 摩擦補償設定 = x は、摩擦補償ランウェイの $x+1/10000$ を示します；											

P00.23	ラベル	EtherCAT スレーブ ID			モード							F
	範囲	0~32767	単位	—	初期値	2	インデックス			2023h		
	有効化	再起動後										

EtherCAT モードにおけるスレーブ局の ID 番号を設定します。

P00.24	ラベル	スレーブ ID のソース			モード							F
	範囲	0~1	単位	—	初期値	0	インデックス			2024h		
	有効化	再起動後										

0: マスタデバイスが自動的にスレーブアドレスを割り当てます。

1: スレーブ ID = P00.23

P00.25	ラベル	同期補償時間 1			モード					CS P		
	範囲	1~100	単位	0.1us	初期値	10	インデックス			2025h		
	有効化	再起動後										

同期ディザリング補償範囲。同期精度が低いマスタデバイスに使用します。

P00.26	ラベル	同期補償時間 2			モード					CS P		
	範囲	1~2000	単位	0.1us	初期値	50	インデックス			2026h		
	有効化	再起動後										

同期ディザリング補償範囲。同期精度が低いマスタデバイスに使用します。

P00.27	ラベル	同期モード指令遅延サイクル数			モード					CS P		
	範囲	0~50	単位	-	初期値	0		インデックス			2027h	
	有効化	再起動後										

サーボドライバはマスタデバイスからの位置指令を受信するために、位置ループサイクル数を N 回遅延させます。同期精度が低いマスタデバイスによるモータのジッタを解消するために使用します。

P00.28	ラベル	CSP モード安全自走位置設定			モード					CSP		
	範囲	0~10000	単位	-	初期値	10000	インデックス			2028h		
	有効化	即時										

同期ディザリング補償範囲。同期精度が低いマスタデバイスに使用します。

P00.30	ラベル	エンコーダフィードバック モード			モード							F
	範囲	0~3	単位	-	初期値	2	インデック ス			2030h		
	有効化	即時										

エンコーダフィードバックソースを設定します。

設定値	説明
【0】	モータからのフィードバック（内部）エンコーダ
1	フルクローズドループ制御下で使用、外部エンコーダフィードバック

P00.31	ラベル	外部エンコーダ種別			モード						F						
	範囲	0~3	単位	-	初期値	0	インデックス			2031h							
	有効化	即時															
<table><tr><td>設定値</td><td>説明</td></tr><tr><td>【0】</td><td>ABZ エンコーダ</td></tr><tr><td>1~3</td><td>将来のアップグレード用に予約</td></tr></table>												設定値	説明	【0】	ABZ エンコーダ	1~3	将来のアップグレード用に予約
設定値	説明																
【0】	ABZ エンコーダ																
1~3	将来のアップグレード用に予約																

P00.32	ラベル	外部エンコーダ方向			モード						F						
	範囲	0~1	単位	-	初期値	0	インデックス			2032h							
	有効化	即時															
<table><tr><td>設定値</td><td>説明</td></tr><tr><td>【0】</td><td>既定方向</td></tr><tr><td>1</td><td>反転方向</td></tr></table>												設定値	説明	【0】	既定方向	1	反転方向
設定値	説明																
【0】	既定方向																
1	反転方向																

P00.33	ラベル	ハイブリッド偏差過大			モード	PP			H M	CS P		
	範囲	0~1342 17728	単位	指令単位	初期値	16000	インデックス			2033h		
	有効化	再起動後										
ハイブリッド偏差過大のしきい値を設定してください。フルクローズドループ制御で使 います。工場出荷時デフォルト：16000。ハイブリッド制御中の位置偏差が 16000 パルスを 超えると Er191 が発生する可能性があります。												

P00.34	ラベル	ハイブリッド制御偏差をクリアします。			モード	PP			H M	CS P		
	範囲	0~100	単位	R	初期値	0	インデックス			2034h		
	有効化	再起動後										

ハイブリッド制御モード（フルクローズドループ）における位置偏差クリアの条件を設定します。

設定値	説明
【0】	OFF
1~100	ハイブリッド制御偏差をクリアする回転数

P00.35	ラベル	外部エンコーダ分周分子			モード						F
	範囲	0~2 ²³	単位	-	初期値	0	インデックス			2035h	
	有効化	再起動後									
P00.35 = 0 の場合、分子 = エンコーダ分解能											

P00.36	ラベル	外部エンコーダ分周分母			モード							F						
	範囲	1~2	単位	-	初期値	0	インデックス		2036h									
	有効化	再起動後																
P00.37 = 0 の場合、外部エンコーダフィードバックの 1 回転あたりパルス数 = P00.36																		
P00.37	ラベル	外部エンコーダフィードバックパルス数/回転			モード							F						
	範囲	0~2147483648	単位	-	初期値	0	インデックス		2037h									
	有効化	再起動後																
<table><tr><td>設定値</td><td>パルス数</td></tr><tr><td>【0】</td><td>P00.36</td></tr><tr><td>1~2³¹</td><td>P00.37</td></tr></table>													設定値	パルス数	【0】	P00.36	1~2 ³¹	P00.37
設定値	パルス数																	
【0】	P00.36																	
1~2 ³¹	P00.37																	

P00.38	ラベル	Z 相パルス入力ソース			モード						F
	範囲	0~3	単位	-	初期値	0	インデックス		2038h		
	有効化	再起動後									
	設定値	Bit 1（プローブ Z 信号）			Bit 0（原点復帰 Z 信号）						
	【0】	モータ Z 相信号			モータ Z 相信号						
	1	モータ Z 相信号			外部エンコーダ Z 相信号						
	2	外部エンコーダ Z 相信号			モータ Z 相信号						
	3	外部エンコーダ Z 相信号			外部エンコーダ Z 相信号						

5.2.2 [クラス 1] ゲイン調整

P01.00	ラベル	第 1 位置ループゲイン			モード	PP			HM	CS P		
	範囲	0~3000 0	単位	0.1/s	初期値	320	インデックス			2100h		
	有効化	即時										

位置ループゲインの値を高くすると、サーボドライバの応答性が向上し、位置決め時間が短縮されます。

位置ループゲインの値は機械システムの応答性を超えないようにし、速度ループゲインも考慮してください。超えた場合、振動・機械的騒音・オーバートラベルが発生する可能性があります。

速度ループゲインは位置ループゲインを基準としているため、両方の値を適切に設定してください。

推奨範囲： $1.2 \leq P01.00/P01.01 \leq 1.8$

P01.01	ラベル	第 1 速度ループゲイン			モード						F
	範囲	1~32767	単位	0.1Hz	初期値	180	インデックス		2101h		
	有効化	即時									

速度ループの応答性を決定します。P00.04 のイナーシャ比が実際のイナーシャ比と一致している場合、速度ループ応答性 = P01.01 となります。
位置ループゲインを高め、システム全体の応答性を向上させるには、速度ループゲインを高い値に設定する必要があります。速度ループゲインが高すぎると振動が発生する可能性があるため注意してください。

P01.02	ラベル	第 1 速度ループ積分時定数			モード						F
	範囲	1~1000 0	単位	0.1ms	初期値	310	インデックス		2102h		
	有効化	即時									

自動ゲイン調整機能が有効でない場合、P01.02 が有効となります。
設定値が低いほど、停止時の遅れ誤差は 0 に近づきますが、振動が発生する可能性があります。設定値が過大な場合は、オーバーシュート・位置決め時間の遅延・応答性の低下が生じる可能性があります。

P01.02 を無効にするには 10000 を設定してください。

推奨範囲：50000≤P01.01×P01.02≤150000

例：速度ループゲイン P01.01=500（0.1Hz）、すなわち 50Hz の場合、速度ループの積分時定数は 100（0.1ms）≤P01.02≤300（0.1ms）が目安です。

P01.03	ラベル	第 1 速度検出フィルタ			モード						F
	範囲	0~1000 0	単位	—	初期値	15	インデックス			2103h	
	有効化	即時									

このフィルタはローパスフィルタです。速度フィードバックデータからシステムの不安定要因となる高周波を遮断します。設定値が高いほど低い周波数が遮断され、速度応答性も低下します。P01.03 は速度ループゲインに合わせて設定する必要があります。下表を参照してください。

設定値	速度検出フィルタカットオフ周波数(Hz)	設定値	速度検出フィルタカットオフ周波数(Hz)
0	2500	16	750
1	2250	17	700
2	2100	18	650
3	2000	19	600
4	1800	20	550
5	1600	21	500
6	1500	22	450
7	1400	23	400
8	1300	24	350
9	1200	25	300
10	1100	26	250
11	1000	27	200
12	950	28	175
13	900	29	150
14	850	30	125
15	800	31	100

P01.04	ラベル	第 1 トルクフィルタ時 定数			モード							F
	範囲	0~250 0	単位	0.01ms	初期値	126	インデックス			2104h		
	有効化	即時										

トルク指令ローパスフィルタを設定し、トルク指令にフィルタ遅延時定数を付加して指令内の高周波成分を除去します。
モータ動作中の騒音や振動を低減・除去するためによく使用されますが、電流ループの応答性が低下し、速度ループおよび位置ループ制御に影響します。P01.04 は速度ループゲインに合わせて設定する必要があります。
推奨範囲: $1,000,000 / (2\pi \times P01.04) \geq P01.01 \times 4$

例: 速度ループゲイン P01.01 = 180 (0.1Hz)、すなわち 18Hz の場合、トルクフィルタの時定数は $P01.04 \leq 221$ (0.01ms) とすること。
機械的振動がサーボドライバに起因する場合、P01.04 を調整することで振動を解消できる可能性があります。値が小さいほど応答性は向上しますが、機械の状態にも依存します。値が大きすぎると電流ループの応答性が低下する可能性があります。
P01.01 の値が高く共振が発生していない場合は、P01.04 の値を小さくしてください。
P01.01 の値が低い場合は、P01.04 の値を大きくしてモータの騒音を低減してください。

P01.05	ラベル	第 2 位置ループゲイン			モード	PP			HM	CS P		
	範囲	0~3000 0	単位	0.1/s	初期値	380	インデックス			2105h		
	有効化	即時										

P01.06	ラベル	第 2 速度ループゲイン			モード						F
	範囲	1~3276 7	単位	0.1Hz	初期値	180	インデックス			2106h	
	有効化	即時									

P01.07	ラベル	第2速度ループ積分時 定数			モード						F
	範囲	1~1000 0	単位	0.1ms	初期値	10000	インデックス		2107h		
	有効化	即時									

P01.08	ラベル	第 2 速度検出フィルタ			モード						F
	範囲	0~31	単位	—	初期値	15	インデックス			2108h	
	有効化	即時									

P01.09	ラベル	第2トルクフィルタ時定数			モード							F
	範囲	0~2500	単位	0.01ms	初期値	126	インデックス			2109h		
	有効化	即時										
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にはそれぞれゲインまたは時定数のペアが2組（第1・第2）あります。												

P01.10	ラベル	速度フィードフォワードゲイン			モード	PP			HM	CS P		
	範囲	0~1000	単位	0.10%	初期値	300	インデックス			2110h		
	有効化	即時										
速度ループの低応答性に起因する追従誤差を低減するために使用します。設定値が高すぎるとオーバーシュートや騒音増大を招く可能性があります。												

P01.11	ラベル	速度フィードフォワードフィルタ時定数			モード	PP			HM	CS P		
	範囲	0~6400	単位	0.01ms	初期値	50	インデックス			2111h		
	有効化	即時										

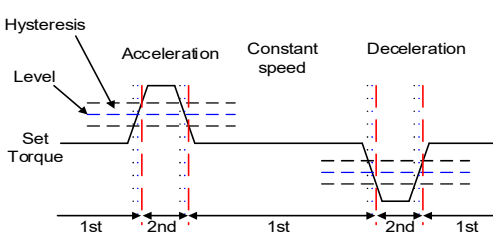
速度フィードフォワード指令内の高周波または異常周波数を除去するために速度フィードフォワードローパスフィルタを設定します。低分解能の位置指令または高い電子ギア比の場合に速度フィードフォワードを平滑化するためによく使用されます。

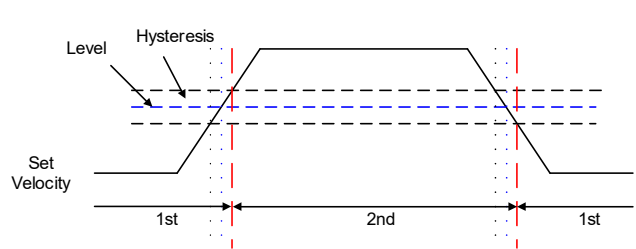
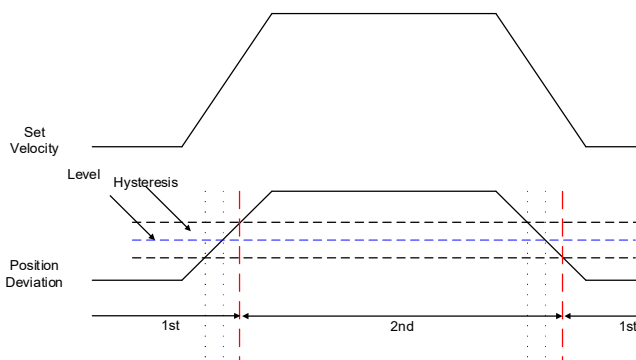
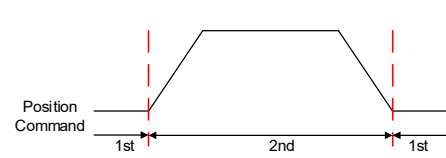
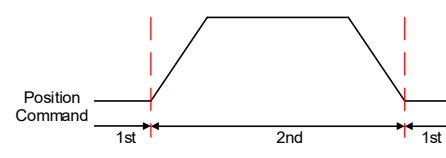
速度フィードフォワードゲインを高くすることで、定速時の位置偏差を低減できます。以下の式を参照してください。

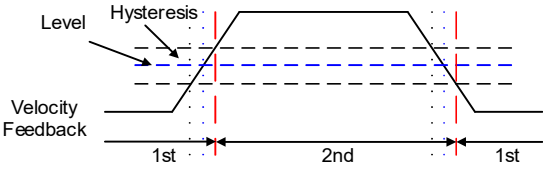
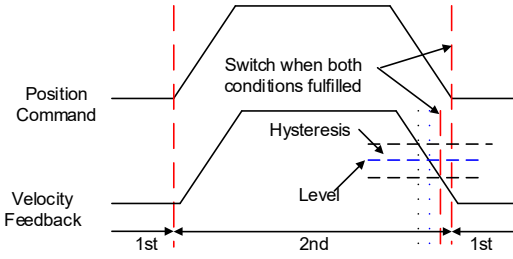
位置偏差[単位]=

P01.12	ラベル	トルクフィードフォワードゲイン			モード	PP	PV	HM	CS P	CS V		
	範囲	0~100 0	単位	0.1%	初期値	0		インデックス			2112h	
	有効化	即時										
トルクフィードフォワードを使用する前に、正しいイナーシャ比を設定してください。トルクフィードフォワードゲインを増加させることで、一定加減速時の位置偏差をほぼ 0 に近づけることができます。理想条件および台形速度プロファイルの下では、動作全体の位置偏差をほぼ 0 に近づけることができます。実際には外乱トルクが常に存在するため、位置偏差を完全に 0 にすることはできません。												

P01.13	ラベル	トルクフィードフォワードフィルタ時定数			モード	PP	PV	HM	CS P	CS V		
	範囲	0~640 0	単位	0.01ms	初期値	0		インデックス		2113h		
	有効化	即時										
	トルクフィードフォワード指令内の異常周波数または高周波を除去するためのローパスフィルタです。エンコーダの分解能または精度が低い場合に通常使用します。 トルクフィードフォワードフィルタの時定数を大きくすると騒音は低減しますが、加速度変化点での位置偏差が増加します。											

P01.15	ラベル	位置制御ゲイン切替モード			モード						F
	範囲	0~11	単位	—	初期値	10	インデックス			2115h	
	有効化	即時									
	設定値	条件	ゲイン切替条件								
	0	1 st ゲイン固定	1 に固定使用 st gain(P01.00-P01.04)								
	1	2 nd ゲイン固定	2 に固定使用 nd gain (P01.05-P01.09)								
	2	予約									
	3	高設定トルク	2 へ切替nd 設定トルク指令の絶対値が（レベル + ヒステリシス）[%] より大きい場合のゲイン 1 へ切替st 設定トルク指令の絶対値が（レベル + ヒステリシス）[%] より小さい場合のゲイン 								
	4	予約	予約								
5	高設定速度	位置制御および速度制御で有効。 2 へ切替nd 設定速度指令の絶対値が（レベル + ヒステリシス）[r/min] より大きい場合のゲイン 1 へ切替st 設定速度指令の絶対値が（レベル-ヒステリシス）[r/min] より小さい場合のゲイン									

		
6	大きな位置偏差	位置制御で有効。 2 へ切替nd 位置偏差の絶対値が (レベル + ヒステリシス) [パルス] より大きい場合のゲイン 1 へ切替st 位置偏差の絶対値が (レベル - ヒステリシス) [パルス] より小さい場合のゲイン 
7	保留中の位置指令	位置制御で有効。 2 へ切替nd 位置指令時のゲイン $\neq 0$ 1 へ切替st 位置指令時のゲイン $= 0$ のまま 遅延時間の全期間を通じて。 
8	まだ位置決め未完了	位置制御で有効。 2 へ切替nd 位置指令が完了していない場合のゲイン。 1 へ切替st 位置指令時のゲイン 未完了のまま 遅延時間の全期間を通じて。 
9	高実速度	位置制御で有効。 2 へ切替nd 実速度の絶対値が (レベル + ヒステリシス) [r/min] より大きい場合のゲイン 1 へ切替st 実速度の絶対値が遅延時間の全期間を通じて (レベル - ヒステリシス) [r/min] より小さいまま保たれる場合のゲイン

		
10	保留中の位置指令+実速度	位置制御で有効。 2 へ切替nd 位置指令時のゲイン $\neq 0$ 1 へ切替st 遅延時間の全期間を通じて位置指令 = 0 かつ実速度の絶対値が (レベル - ヒステリシス) (r/min) より小さいまま保たれる場合のゲイン 

位置制御モードの場合、P01.15=3,5,6,9,10 に設定してください；
速度制御モードの場合、P01.15=3,5,9 に設定してください；

** 上記の「レベル」および「ヒステリシス」は、P01.17「位置制御ゲイン切替レベル」および P01.18「位置制御切替時ヒステリシス」にそれぞれ対応します。

P01.17	ラベル	位置制御ゲイン切替レベル			モード							F
	範囲	0~2000 0	単位	モード 依存	初期値	50	インデックス			2117h		
	有効化	即時										
	ゲイン切替が発生するしきい値を設定します。 単位はモードに依存します。											
	切替条件		単位									
	位置		エンコーダパルス数									
	速度		RPM									
	トルク		%									
レベル ≥ ヒステリシス となるように設定してください。												

P01.18	ラベル	位置制御切替時のヒステリシス			モード						F
	範囲	0~2000 0	単位	モード 依存	初期値	33	インデックス		2118h		
	有効化	即時									

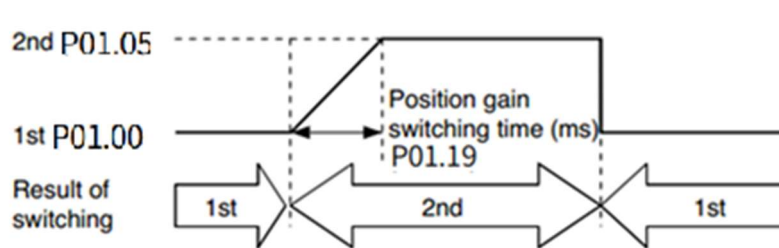
ゲイン切替の不安定性を解消するために使用します。P01.17 と同じ単位で組み合わせて使用します。

レベル < ヒステリシス の場合、サーボドライバは内部的にヒステリシス = レベル として設定します。

P01.19	ラベル	位置ゲイン切替時間			モード						F
	範囲	0~1000 0	単位	0.1ms	初期値	33	インデックス		2119h		
	有効化	即時									

位置制御中、位置ループゲインの急激な変化によるトルク変動および振動を緩和するために、適切な P01.19 の値を設定してください。

例：第 1（P01.00） <-> 第 2（P01.05）



2nd P01.05

1st P01.00

Position gain switching time (ms) P01.19

Result of switching

1st 2nd 1st

P01.36	ラベル	外部 ABZ エンコーダフィルタ時間			モード	PP		C SP			
	範囲	0~300	単位	0.01us	初期値	20	インデックス		2136h		
	有効化	即時									
外部 ABZ エンコーダのフィルタ時間を設定します。											

P01.39	ラベル	特殊機能レジスタ 2			モード						F
	範囲	0-0xFFFF	単位	0.01us	初期値	0	インデックス			2139h	
	有効化	即時									
	設定値	説明									
	【0】	予約									
	1	=1、試運転中にフルクローズドループを有効化									
	2	=1、ハイブリッド位置偏差クリア									

5.2.3 【クラス 2】振動抑制

P02.00	ラベル	アダプティブフィルタ リングモード設定			モード							F
	範囲	0~4	単位	-	初期値	0	インデックス			2200h		
	有効化	即時										

設定値	説明	
0	適応フィルタ：無効	3 に関連するパラメータ rd および 4 th ノッチフィルタは変更されないまま
1	適応フィルタ：1 フィルタが 1 回のみ有効。	1 適応フィルタが有効になる。3 rd ノッチフィルタ関連パラメータがそれに応じて更新される。更新されると P02.00 は自動的に 0 へ切り替わる。
2	適応フィルタ：1 フィルタが有効なまま	1 適応フィルタが有効になる。3 rd ノッチフィルタ関連パラメータはそれに応じて更新され続ける。
3-4	予約	-

P02.01	ラベル	第 1 ノッチ周波数			モード						F
	範囲	50~4000	単位	Hz	初期値	4000	インデックス		2201h		
	有効化	即時									
第 1 トルク指令ノッチフィルタの中心周波数を設定します。 P02.01 を 4000 に設定するとノッチフィルタが無効になります。											

P02.02	ラベル	第 1 ノッチ帯域幅選択			モード						F
	範囲	0~20	単位	-	初期値	4	インデックス		2202h		
	有効化	即時									
第 1 共振ノッチフィルタのノッチ帯域幅を設定します。 通常は工場出荷時のデフォルト設定を使用してください。共振が抑制されている場合は、 P02.01 および P02.03 と組み合わせることで P02.02 を低減し、電流ループの応答性を向上 させることができ、より高い機械剛性の設定が可能となります。											

P02.03	ラベル	第 1 ノッチ深度選択			モード						F
	範囲	0~99	単位	-	初期値	0	インデックス		2203h		
	有効化	即時									

第 1 共振ノッチフィルタのノッチ深度を設定します。
通常は工場出荷時のデフォルト設定を使用してください。共振が抑制されている場合は、**P02.01** および **P02.02** と組み合わせることで **P02.03** を低減し、電流ループの応答性を向上させることができ、より高い機械剛性の設定が可能となります。

P02.04	ラベル	第 2 ノッチ周波数			モード						F
	範囲	50~400 0	単位	Hz	初期値	4000	インデックス		2204h		
	有効化	即時									

第 2 トルク指令ノッチフィルタの中心周波数を設定します。
P02.04 を 4000 に設定するとノッチフィルタが無効になります。

P02.05	ラベル	第 2 ノッチ帯域幅選択			モード						F
	範囲	0~20	単位	-	初期値	4	インデックス		2205h		
	有効化	即時									

第 2 共振ノッチフィルタのノッチ帯域幅を設定します。
通常は工場出荷時の設定をご使用ください。共振が制御できている場合、**P02.04** および **P02.06** と組み合わせて **P02.05** を低減することで電流ループの応答性を向上させ、より高い機械的剛性の設定が可能になります。

P02.06	ラベル	第 2 ノッチ深度選択			モード						F
	範囲	0~99	単位	-	初期値	0	インデックス		2206h		
	有効化	即時									

第 1 共振ノッチフィルタのノッチ深度を設定します。
P02.06 の値が大きいほどノッチ深度が浅くなり、位相遅れが減少します。通常は工場出荷時の設定をご使用ください。共振が制御できている場合、**P02.04** および **P02.05** と組み合わせて **P02.06** を低減することで電流ループの応答性を向上させ、より高い機械的剛性の設定が可能になります。

P02.07	ラベル	第 3 ノッチ周波数			モード						F
	範囲	50~400 0	単位	Hz	初期値	4000	インデックス		2207h		
	有効化	即時									

第 3 トルク指令ノッチフィルタの中心周波数を設定します。
P02.07 を 4000 に設定するとノッチフィルタが無効になります。

P02.08	ラベル	第 3 ノッチ帯域幅選択			モード						F
	範囲	0~20	単位	-	初期値	4	インデックス		2287h		
	有効化	即時									
第 3 共振ノッチフィルタのノッチ帯域幅を設定します。 通常は工場出荷時のデフォルト設定を使用してください。											

P02.09	ラベル	第 3 ノッチ深度選択			モード						F
	範囲	0~99	単位	-	初期値	0	インデックス		2206h		
	有効化	即時									
第 1 共振ノッチフィルタのノッチ深度を設定します。 P02.09 の値が大きいほど、ノッチの深さが浅くなり、位相遅れが減少します。											

P02.14	ラベル	第 1 制振周波数			モード						F
	範囲	0~200 0	単位	0.1Hz	初期値	0	インデック ス		2214h		
	有効化	即時									

0: 無効

負荷端のぶれを抑制します。停止時の高減速によるフレキシブル構造のぶれが発生する場合によく使用します。100Hz 以下の周波数のぶれに特に効果的です。P02.15 をぶれ周波数に設定してください（ぶれ周波数は EDrive のトレース機能で確認できます）。

P02.16	ラベル	第 2 制振周波数			モード						F
	範囲	0~200 0	単位	0.1Hz	初期値	0	インデック ス		2216h		
	有効化	即時									

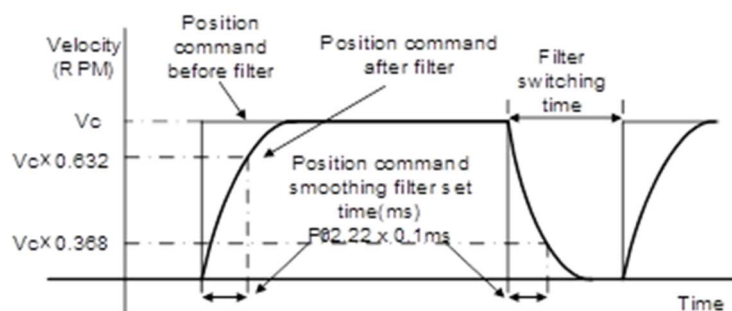
0: 無効

負荷端のぶれを抑制します。停止時の高減速によるフレキシブル構造のぶれが発生する場合によく使用します。100Hz 以下の周波数のぶれに特に効果的です。P02.15 をぶれ周波数に設定してください（ぶれ周波数は EDrive のトレース機能で確認できます）。

P02.22	ラベル	位置指令平滑化フィルタ			モード	PP		H M	CS P		
	範囲	0~32767	単位	0.1ms	初期値	0	インデックス		2222h		
	有効化	軸停止									

位置指令の 1 次遅延フィルタの時定数を設定します。

以下に示す目標速度 V_c の方形波指令に従い、1 次遅延フィルタの時定数を設定します。

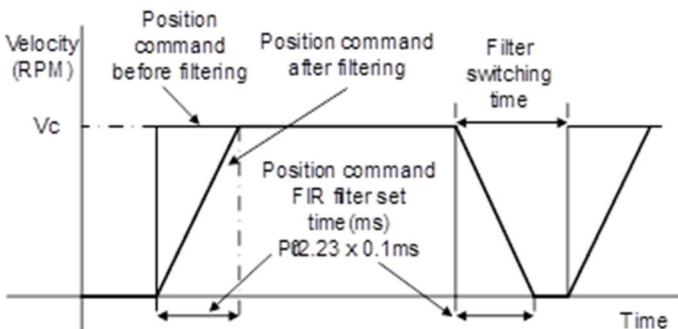


モータのオーバーシュートやアンダーシュートを引き起こす急激な加速が発生する場合に通常使用します。指令信号を滑らかにし、機械への衝撃を低減して振動を解消します。

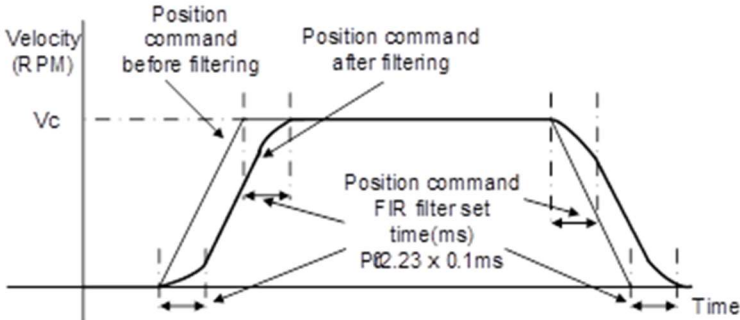
P02.22 の設定値が大きすぎると全体の時間が長くなります。

P02.23	ラベル	位置指令 FIR フィルタ			モード	PP			H M	CS P		
	範囲	0~10000	単位	0.1ms	初期値	0		インデックス	2223h			
	有効化	軸無効										

以下に示すように、目標速度 V_c の方形波指令が V_c に達すると、フィルタリング後に台形波になります。



以下に示すように、目標速度 V_c の台形波指令が V_c に達すると、フィルタリング後に S 字波になります。



モータのオーバーシュートやアンダーシュートを引き起こす急激な加速が発生する場合に通常使用します。指令信号を滑らかにし、機械への衝撃を低減して振動を解消します。P02.23 の設定値が大きすぎると全体の時間が長くなります。

****指令が停止し、フィルタアイドル時間が経過した後に P02.23 を変更してください。**
フィルタ切替時間 = (P02.23 設定値 × 0.1ms + 0.25ms)

P02.31	ラベル	第 5 共振周波数			モード						F
	範囲	50~400 0	単位	Hz	初期値	4000	インデックス		2231h		
	有効化	即時									
第 5 共振ノッチフィルタのゼロ点固有周波数を設定します。P02.31 は機械固有の共振周波数に対応します。 P02.31 に任意の値が設定されている場合、ノッチフィルタは無効となります。											

P02.32	ラベル	第 5 共振 Q 値			モード						F
	範囲	0~1000 0	単位	Hz	初期値	0	インデックス			2232h	
	有効化	即時									
第 5 共振ノッチフィルタのノッチ Q 値を設定します。											

P02.33	ラベル	第 5 反共振周波数			モード						F
	範囲	50~4000	単位	Hz	初期値	4000	インデックス		2233h		
	有効化	即時									
第 5 共振ノッチフィルタのゼロ点固有周波数を設定します。P02.31 は機械固有の反共振周波数に対応します。											

P02.34	ラベル	第 5 反共振 Q 値			モード						F
	範囲	0~9900	単位	Hz	初期値	0	インデックス			2234h	
	有効化	即時									
第 5 共振ノッチフィルタの共振 Q 値を設定します。											

P02.35	ラベル	第 6 共振周波数			モード						F
	範囲	50~400 0	単位	Hz	初期値	4000	インデックス		2235h		
	有効化	即時									
第 6 共振ノッチフィルタのゼロ点固有周波数を設定します。P02.35 は機械固有の共振周波数に対応します。 P02.31 に任意の値が設定されている場合、ノッチフィルタは無効となります。											

P02.36	ラベル	第 6 共振 Q 値			モード						F
	範囲	0~1000 0	単位	Hz	初期値	0	インデックス		2236h		
	有効化	即時									
第 6 共振ノッチフィルタのノッチ Q 値を設定します。											

P02.37	ラベル	第 6 反共振周波数			モード						F
	範囲	50~4000	単位	Hz	初期値	4000	インデックス		2237h		
	有効化	即時									

第 6 共振ノッチフィルタのゼロ点固有周波数を設定します。P02.37 は機械固有の反共振周波数に対応します。

P02.38	ラベル	第 6 反共振 Q 値			モード						F
	範囲	0~9900	単位	Hz	初期値	0	インデックス			2238h	
	有効化	即時									
第 6 共振ノッチフィルタの共振 Q 値を設定します。											

P02.48	ラベル	調整モード			モード						F
	範囲	0~1	単位	-	初期値	0	インデックス			2248h	
	有効化	即時									
自動調整のオン/オフを設定します。											
設定値		説明									
【0】		自動調整をオフにする									
1		自動調整・リアルタイムイナーシャ測定・振動抑制を有効にします。5 分以内に 4 回到達するとイナーシャ測定は無効化されます。トリガ条件：機械剛性の変化。									

P02.50	ラベル	MFC タイプ			モード	PP			C SP			
	範囲	0~3	単位	-	初期値	0	インデックス			2250h		
	有効化	再起動後										
	設定値	説明										
	【0】	モデル追従制御										
	1	ゼロトラッキング制御										
	2	3 イナーシャ (将来のアップグレード)										
	3	パス追従 (将来のアップグレード)										

P02.51	ラベル	速度フィードフォワード補償係数			モード	PP			C SP			
	範囲	-10000~10000	単位	-	初期値	0	インデックス			2251h		
	有効化	即時										
速度フィードフォワードの補正を行います。												

P02.52	ラベル	トルクフィードフォワード 補償係数			モード	PP	PV		C SP	C SV		
	範囲	-10000~ 10000	単位	Hz	初期値	0		インデック ス		2252h		
	有効化	即時										

トルクフィードフォワードの補正を行います。

P02.53	ラベル	動摩擦補償係数			モード						F
	範囲	0~1000	単位	%	初期値	0	インデックス			2253h	
	有効化	即時									

定格トルク/定格回転速度の比率を設定し、動作中の動的摩擦を補正して加減速の制御性を向上させます。

加減速中に過大な位置偏差が発生する場合は、P02.53 を調整して偏差を 0 に低減してください。

P02.54	ラベル	オーバーシュート時間係数			モード							F
	範囲	0~10000	単位	-	初期値	0	インデックス			2254h		
	有効化	即時										

オーバートラベル時間係数を設定します。

P02.55	ラベル	オーバーシュート抑制ゲイン			モード							F
	範囲	0~1000	単位	-	初期値	0	インデックス			2255h		
	有効化	即時										

設定値が大きいほど抑制効果が向上しますが、MFC の性能に影響する場合があります。100 を超える値は慎重にご使用ください。

5.2.4 [クラス 3] 速度制御

P03.12	ラベル	加速時間設定			モード		PV				CS V
	範囲	0~10000	単位	ms/ (1000RPM)	初期値	0	インデックス			2312h	
	有効化	即時									
P03.13	ラベル	減速時間設定			モード		PV				CS V
	範囲	0~10000	単位	ms/ (1000RPM)	初期値	0	インデックス			2313h	
	有効化	即時									

速度指令の最大加減速度を設定します。

目標速度 = x [rpm]、最大加速度 = a [単位: rpm/ms]、加速時間 = t [ms] の場合

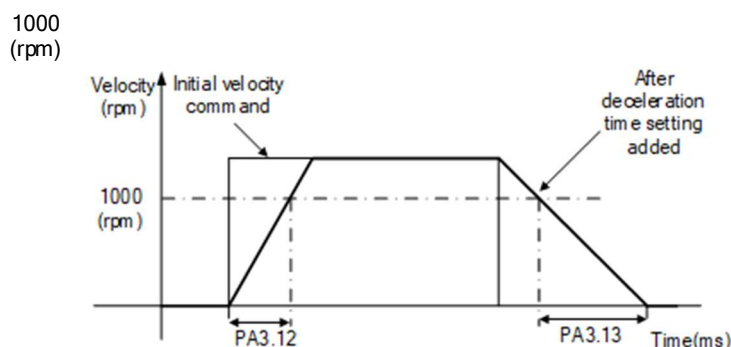
$P03.12 = 1000/a$

$P03.13 = 1000/a$

$a = x/t$

例: Velocity が 30 秒で 1500rpm に到達する場合 $a = 1500/30 = 50 \text{ rpm/ms}$

$P03.12 = 1000/a = 20$ 。したがって $P03.12 = 20$ の場合、モータは 30 秒で 1500rpm に到達できます。

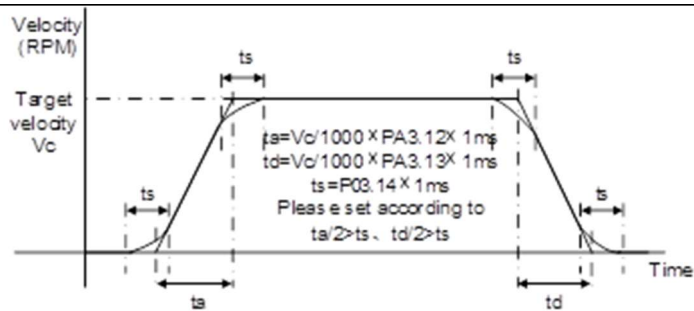


速度制御モードで多数の異なる内部速度セグメントによる急激な加速や台形波速度指令が発生し、モータ動作中に不安定になる場合に通常使用します。

速度制御モードでは、6083 および 6084 はそれぞれ P03.12 および P03.13 によって制限されます。

P03.14	ラベル	S 字加減速設定			モード		PV				CS V
	範囲	0~1000	単位	ms	初期値	0	インデックス			2314h	
	有効化	軸無効									

P03.12 および P03.13 に従って、S 字加減速の変曲点を設定します。



P03.15	ラベル	ゼロ速クランプ機能選択			モード							F
	範囲	0~3	単位	-	初期値	0	インデックス			2315h		
	有効化	即時										

設定値	ゼロ速度 クランプ機能
0	無効：ゼロ速度クランプ無効化
1	速度次の場合、指令が強制的に0にされるゼロ速度クランプ (ZEROSPD) 入力信号 is 有効。
2	速度次の場合、指令が強制的に0にされる実速度が P03.16 より低い。
3	1および2の条件を含む

P03.16	ラベル	ゼロ速クランプレベル			モード		PV				CSV
	範囲	10~2000	単位	RPM	初期値	30	インデックス			2316h	
	有効化	即時									

実際の速度が P03.16 を下回り、P03.23 で設定した静止時間が経過すると、速度指令は強制的に 0 となります。

P03.23	ラベル	ゼロ速度クランプ静止時間			モード		PV				CSV
	範囲	0~32767	単位	ms	初期値	0	インデックス			2323h	
	有効化	即時									

ゼロ速度クランプの遅延時間を設定します。
低速時のクリープを防止するため、P03.23 で設定した時間が経過した後に速度が P03.16 を下回ると、速度指令は強制的に 0 となります。

5.2.5 [クラス 4] I/O インターフェース設定

P04.00	ラベル	入力選択 DI1			モード						F
	範囲	0x0~0xF F	単位	—	初期値	0x1	インデックス		2400h		
	有効化	即時									
P04.01	ラベル	入力選択 DI2			モード						F
	範囲	0x0~0xF F	単位	—	初期値	0x1	インデックス		2401h		
	有効化	即時									
P04.02	ラベル	入力選択 DI3			モード						F
	範囲	0x0~0xF F	単位	—	初期値	0x2	インデックス		2402h		
	有効化	即時									
P04.03	ラベル	入力選択 DI4			モード						F
	範囲	0x0~0xF F	単位	—	初期値	0x16	インデックス		2403h		
	有効化	即時									
P04.04	ラベル	入力選択 DI5			モード						F
	範囲	0x0~0xF F	単位	—	初期値	0x0	インデックス		2404h		
	有効化	即時									
P04.05	ラベル	入力選択 DI6			モード						F
	範囲	0x0~0xF F	単位	—	初期値	0x0	インデックス		2405h		
	有効化	即時									
P04.06	ラベル	入力選択 DI7			モード						F
	範囲	0x0~0xF F	単位	—	初期値	0x0	インデックス		2406h		
	有効化	即時									
P04.07	ラベル	入力選択 DI8			モード						F
	範囲	0x0~0xF F	単位	—	初期値	0x0	インデックス		2407h		
	有効化	即時									

16 進数によるデジタル入力 DI の割り当て

入力	記号	設定値		0x60FD(ビット)
		ノーマルオープン	ノーマルクローズ	
無効	—	0h	-	×
正方向リミットスイッチ	POT	1h	81h	Bit1
負方向リミットスイッチ	NOT	2h	82h	Bit0
アラームクリア	A-CLR	4h	-	×
強制アラーム	E-STOP	14h	94h	×
原点スイッチ	HOME-SWITCH	16h	96h	Bit2

- ・ 上表に記載されている以外の設定は行わないでください。
- ・ ノーマルオープン：入力 = ON のとき有効 ノーマルクローズ：入力 = OFF のとき有効
- ・ 同じ機能を異なるチャンネルに同時に割り当てると、Er210 が発生する可能性があります。
- ・ 値が割り当てられていないチャンネルはサーボドライバの動作に影響しません。
- ・ フロントパネルは 16 進数表示です。
- ・ P04.00～P04.07 は DI1～DI8 に対応します。パラメータをすべて 0 に設定した場合、外部センサを接続できます。コントローラは 60FD bit4～11 を読み取り、DI1～DI8 の実際の状態を取得します。

P04.10	ラベル	出力選択 DO1			モード						F
	範囲	0x0~0xF F	単位	—	初期値	0x3	インデックス		2410h		
	有効化	即時									
P04.11	ラベル	出力選択 DO2			モード						F
	範囲	0x0~0xF F	単位	—	初期値	0x2	インデックス		2411h		
	有効化	即時									
P04.12	ラベル	出力選択 DO3			モード						F
	範囲	0x0~0xF F	単位	—	初期値	0x81	インデックス		2412h		
	有効化	即時									

16 進数によるデジタル出力 DO の割り当て。

出力	記号	設定値	
		ノーマルオープン	ノーマルクローズ
マスタデバイス制御	—	00h	-
アラーム	ALM	01h	81h
サーボレディ	S-RDY	02h	82h
外部ブレーキ解除	BRK-OFF	03h	83h
位置決め完了	INP	04h	84h
速度到達	AT-SPEED	05h	85h
トルク制限信号	TLC	06h	86h
ゼロ速度クランプ検出	ZSP	07h	87h
速度一致	V-COIN	08h	88h
位置指令 ON/OFF	P-CMD	0Bh	8Bh

速度制限信号	V-LIMIT	0Dh	8Dh
速度指令 ON/OFF	V-CMD	0Fh	8Fh
サーボ状態	SRV-ST	12h	92h
原点復帰完了	HOME-OK	22h	A2h
位置比較	CMP-OUT	14h	94h

上記の表に記載されている出力以外は設定しないでください。

- ・ ノーマルオープン：ローアクティブ
- ・ ノーマルクロズ：ハイアクティブ
- ・ フロントパネルは 16 進数表示です。
- ・ P04.10～P04.12 は DO1～DO3 に対応します。すべてのパラメータを 0 に設定した場合、マスタデバイスが出力を制御し、オブジェクトディクショナリ 0x60FE サブインデックス 01 の bit16～18 が DO1～DO3 に対応します。

P04.22	ラベル	アナログ入力 1 ゼロドリフト			モード						F
	範囲	-32766~32766 6	単位	0.3mV	初期値	0	インデックス		2422h		
	有効化	即時									
ゼロドリフト補正のためのゼロドリフト補償値を設定します。											
P04.23	ラベル	アナログ入力 1 フィルタ			モード						F
	範囲	0~6400	単位	0.01ms	初期値	0	インデックス		2423h		
	有効化	即時									
AI1 入力電圧の遅延フィルタ時間係数を設定します。フィルタ時間が有効になると、入力電圧が平滑化されます。											
P04.24	ラベル	アナログ入力 1 過電圧			モード						F
	範囲	0~100	単位	0.1V	初期値	0	インデックス		2424h		
	有効化	即時									
P04.23 = 0 の場合、P04.23 は無効です。AI1 の入力電圧がゼロドリフト補正後の電圧を超えると Er270 が発生する可能性があります。											
P04.25	ラベル	アナログ入力 2 ゼロドリフト			モード						F
	範囲	-32766-32766	単位	-	初期値	0	インデックス		2425h		
	有効化	即時									
ゼロドリフト補正のためのゼロドリフト補償値を設定します。											
P04.26	ラベル	アナログ入力 2 フィルタ			モード						F
	範囲	0~6400	単位	-	初期値	0	インデックス		2426h		
	有効化	即時									
AI1 入力電圧の遅延フィルタ時間係数を設定します。フィルタ時間が有効になると、入力電圧が平滑化されます。											
P04.27	ラベル	アナログフィルタ 2 過電			モード						F

		圧									
	範囲	0~100	単位	-	初期値	0	インデックス			2427h	
	有効化	即時									
	P04.27 = 0 の場合、P04.27 は無効です。AI1 の入力電圧がゼロドリフト補正後の電圧を超えると Er270 が発生する可能性があります。										

P04.31	ラベル	位置決め完了範囲			モード	PP			H M	CSP		
	範囲	0~1000 0	単位	指令単位	初期値	20	インデックス			2431h		
	有効化	即時										
INP1 位置決め完了出力信号の位置偏差範囲を設定します。												

P04.32	ラベル	位置決め完了出力設定			モード	PP			H M	CSP		
	範囲	0~4	単位	-	初期値	1	インデックス			2432h		
	有効化	即時										

INP1 位置決め完了出力信号の出力条件

設定値	位置決め完了信号
0	位置偏差が P04.31 より小さい場合に信号有効
1	位置指令がなく位置偏差が P04.31 より小さい場合に信号有効
2	位置指令がなく、ゼロ速度クランプ検出(ZSP)信号が ON で位置偏差が P04.31 より小さい場合に信号有効
3	位置指令がなく位置偏差が P04.31 より小さい場合に信号有効。 P04.33 で設定した時間内は信号 ON、それ以外は OFF。
4	指令がない場合、P04.33 で設定した遅延時間の後に位置検出が開始される。 位置指令がなく位置偏差が P04.31 より小さい場合に信号有効。

P04.33	ラベル	INP 位置決め遅延時間			モード	PP			H M	CSP		
	範囲	0~15000	単位	1ms	初期値	0	インデックス			2433h		
	有効化	即時										

P04.32 = 3 の場合の遅延時間を設定します。

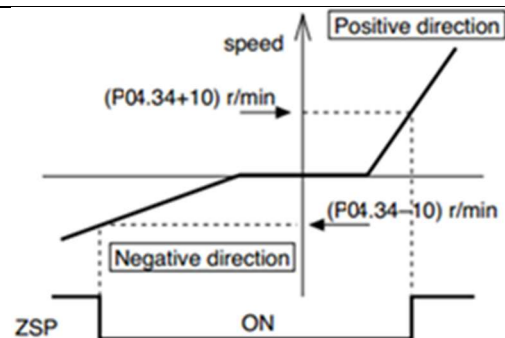
設定値	位置決め完了信号
0	遅延時間不定、次の位置指令まで ON 信号
1-15000	設定時間内は OFF、設定時間後は ON。次の位置指令を受信後に OFF へ切替。

P04.34	ラベル	ゼロ速度			モード							F
	範囲	1~200 0	単位	RPM	初期値	50	インデックス			2434h		
	有効化	即時										

ゼロ速度クランプ検出のしきい値を設定します。

モータ速度が P04.34 で設定した値を下回ると、ゼロ速度クランプ検出（ZSP）出力信号が有効になります。

- 回転方向を無視、両方向で有効。
- 10RPM のヒステリシス。右側の図を参照してください。



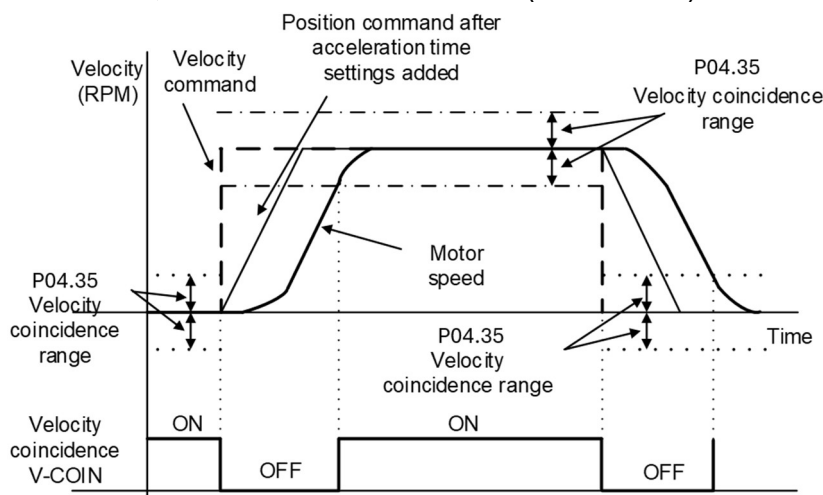
P04.35	ラベル	速度一致範囲			モード	PV		CSV
	範囲	10~2000	単位	RPM	初期値	50	インデックス	2435h
	有効化	即時						

速度指令とモータ実速度の差が P04.35 を下回ると、速度一致 (V-COIN) 出力信号が有効になります。

10RPM のヒステリシスにより：

速度一致出力 OFF → ON タイミング：(P04.35 -10) r/min

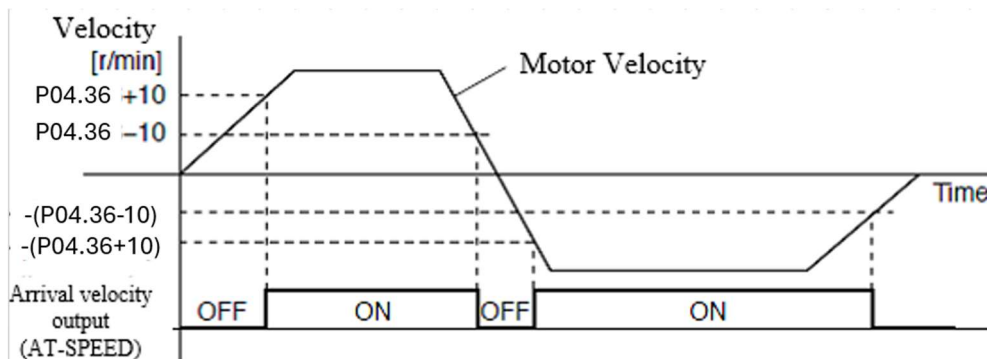
速度一致出力 ON → OFF タイミング：(P04.35 +10) r/min



P04.36	ラベル	到達速度 (AT-speed)			モード	PV		CSV
	範囲	10~2000	単位	RPM	初期値	1000	インデックス	2436h
	有効化	即時						

モータ速度 > P04.36 の場合、AT-speed 出力信号が有効になります。

10RPM のヒステリシスを使用して検出します。

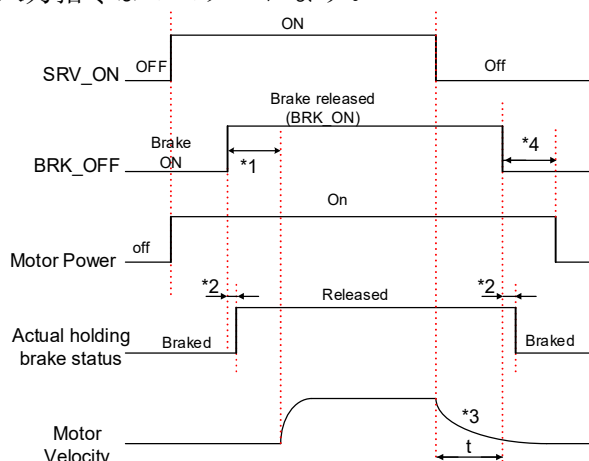


P04.37	ラベル	モータ電源遮断遅延時間			モード						F
	範囲	0~3000	単位	1ms	初期値	150	インデックス		2437h		
	有効化	即時									

- 軸の滑りを防ぐため、モータ電源遮断後に保持ブレーキが作動するまでの遅延時間を設定します。

P04.38	ラベル	保持ブレーキ解除遅延時間			モード							F
	範囲	0~3000	単位	1ms	初期値	0	インデックス			2438h		
	有効化	即時										

- モータ電源投入後に保持ブレーキが解放されるまでの遅延時間を設定します。保持ブレーキが完全に解放されるまでの間、モータは現在位置を保持し、入力指令はマスクされます。



*1: P04.38 で設定した遅延時間

*2: BRK_OFF 信号が出力されてから実際に保持ブレーキが解放されるまで、または BRK_ON 信号が出力されてから実際に保持ブレーキが作動するまでの遅延時間。モータの保持ブレーキに依存します。

*3: 減速時間は P06.14 によって決定されるか、モータ速度が P04.39 を下回った場合のいずれか早い方で決定されます。減速時間経過後に BRK_OFF が出力されます。

*4: P04.37 で設定した時間値。

SRV_ON が出力されてから BRK_OFF が BRK_ON に切り替わるまでの遅延時間は 500ms 未満です。

P04.39	ラベル	保持ブレーキ作動速度			モード						F
	範囲	30~3000	単位	RPM	初期値	30	インデックス		2439h		
	有効化	即時									

保持ブレーキが作動する速度を設定します。

SRV-OFF 信号が出力されるとモータは減速し、P04.39 を下回った時点で P06.14 に達していない場合、BRK_OFF が出力されます。

BRK_OFF 信号は P06.14 によって決定されるか、モータ速度が P04.39 を下回った場合のいずれか早

い方で決定されます。

適用例:

1. 軸無効化後、P06.14 に達したがモータ速度がまだ P04.39 を上回っている場合、BRK_OFF 信号が出力されます。
2. 軸無効化後、P06.14 に達していないがモータ速度が P04.39 を下回っている場合、BRK_OFF 信号が出力されます。

P04.43	ラベル	非常停止機能			モード							F
	範囲	0~1	単位	-	初期値	0	インデックス		2443h			
	有効化	即時										
0: 非常停止が有効。サーボドライバは強制停止し、アラームが発生します。 1: 非常停止が無効。サーボドライバは強制停止しません。												

P04.64	ラベル	AO1 出力モード			モード							F
	範囲	0~1	単位	-	初期値	0	インデックス			2464h		
	有効化	即時										

	設定値	説明										
	【0】	負/正の値: -10~10V										
	1	絶対値出力: 0~10V										
	その他	予約										

P04.65	ラベル	AO1 信号			モード							F
	範囲	0x0~0x7F FFFFFF	単位	-	初期値	0	インデックス		2465h			
	有効化	即時										

ビット 0~15: AO 信号ソース; ビット 16~31: DO 拡張チャンネル

Bit0~Bit15	信号ソース
0x0	-
0x1	モータ回転速度 (V/krpm)
0x2	位置指令速度 (V/krpm)
0x3	内部位置指令速度 (V/krpm)
0x4	トルク指令 (0.03V/0.01)
0x5	位置指令偏差 (mV/指令単位)
0x6	位置指令偏差 (mV/エンコーダ単位)
0x7	アナログ 1 (V/V)
0x8	アナログ 2 (V/V)
0x9	アナログ 3 (V/V)
0xA	拡張 DO (0V/5V)
0xB	P04.67 に従う

ビット 16~31: AO 信号ソース = 0xA の場合のみ使用可能

Bit16~Bit31	チャンネル
01h	アラーム出力
02h	サーボレディ
03h	外部ブレーキ解除
04h	位置決め完了
...	他の信号チャンネルについては P04.12 を参照してく

		ださい									
P04.66	ラベル	AO1 増幅			モード						F
	範囲	- 10000~10 000	単位	0.01	初期値	100	インデック ス		2466h		
	有効化	即時									
AO1 の増幅率を設定します。実際の電圧出力 = 増幅率 × 理論電圧											
P04.67	ラベル	AO1 通信設定			モード						F
	範囲	- 10000~10 000	単位	-	初期値	0	インデック ス		2467h		
	有効化	即時									
AO1 = 0xB のとき有効。AO1 出力 = P04.67 の出力設定値											
P04.68	ラベル	AO1 オフセット			モード						F
	範囲	- 10000~10 000	単位	-	初期値	0	インデック ス		2468h		
	有効化	即時									
AO1 のオフセット値を設定します。											
P04.69	ラベル	AO2 出力モード			モード						F
	範囲	0~10	単位	-	初期値	0	インデック ス		2469h		
	有効化	即時									
	設定値	説明									
	【0】	負/正の値: -10~10V									
	1	絶対値出力: 0~10V									
	その他	予約									
P04.70	ラベル	AO2 信号			モード						F
	範囲	0x0~0x7F FFFFFF	単位	-	初期値	0	インデック ス		2470h		
	有効化	即時									
Bit 0 – 15: AO 信号ソース、Bit 16 – 31: DO 拡張チャンネル											
		Bit0~Bit15		信号ソース							
		0x0		-							
		0x1		モータ回転速度 (V/krpm)							
		0x2		位置指令速度 (V/krpm)							
		0x3		内部位置指令速度 (V/krpm)							
		0x4		トルク指令 (0.03V/0.01)							
		0x5		位置指令偏差 (mV/指令単位)							
		0x6		位置指令偏差 (mV/エンコーダ単位)							
		0x7		アナログ 1 (V/V)							
		0x8		アナログ 2 (V/V)							
		0x9		アナログ 3 (V/V)							
		0xA		拡張 DO (0V/5V)							

		0xB	P04.72 に従う										
Bit 16 – 31: AO 信号ソース = 0xA の場合のみ使用可能													
		Bit16~Bit31	チャンネル										
		01h	アラーム出力										
		02h	サーボレディ										
		03h	外部ブレーキ解除										
		04h	位置決め完了										
		...	他の信号チャンネルについては P04.12 を参照してください										

P04.71	ラベル	AO2 増幅			モード							F
	範囲	- 10000~10 000	単位	-	初期値	0	インデック ス		2471h			
	有効化	即時										

| AO2 の増幅率を設定します。実際の電圧出力 = 増幅率 × 理論電圧 | | | | | | | | | | | | | |

P04.72	ラベル	AO2 通信設定			モード							F
	範囲	- 10000~10 000	単位	-	初期値	0	インデック ス		2472h			
	有効化	即時										

| AO1 = 0xB のとき有効。AO1 出力 = P04.72 の出力設定値 | | | | | | | | | | | | | |

P04.73	ラベル	AO2 オフセット			モード							F
	範囲	- 10000~10 000	単位	-	初期値	0	インデック ス		2473h			
	有効化	即時										

| AO2 のオフセット値を設定します。 | | | | | | | | | | | | | |

P04.74	ラベル	警告インジケータランプ 1 信号			モード						F
	範囲	0~100	単位	-	初期値	1	インデックス		2474h		
	有効化	即時									
P04.78 の表に従い、警告インジケータランプ 1 の警告信号を選択します。											
P04.75	ラベル	警告インジケータランプ 2 信号			モード						F
	範囲	0~100	単位	-	初期値	2	インデックス		2475h		
	有効化	即時									
P04.78 の表に従い、警告インジケータランプ 2 の警告信号を選択します。											
P04.76	ラベル	警告インジケータランプ 3 信号			モード						F
	範囲	0~100	単位	-	初期値	3	インデックス		2476h		

	有効化	即時									
P04.78 の表に従い、警告インジケータランプ 3 の警告信号を選択します。											
P04.77	ラベル	警告インジケータランプ 4 信号			モード						F
	範囲	0~100	単位	-	初期値	4	インデックス		2477h		
	有効化	即時									
P04.78 の表に従い、警告インジケータランプ 4 の警告信号を選択します。											
P04.78	ラベル	警告インジケータランプ 5 信号			モード						F
	範囲	0~100	単位	-	初期値	5	インデックス		2478h		
	有効化	即時									
警告表示灯 1 の警告信号を選択します。											
設定値		信号									
【0】		なし									
1		負リミット									
2		バッテリー低電圧									
3		過負荷									
4		トルク制限									
5		正リミット									
その他		予約									
通常動作中、警告表示灯は周期的に点灯します。											

5.2.6 【クラス 5】拡張設定

P05.04	ラベル	ドライバ禁止入力設定			モード						F
	範囲	0~2	単位	—	初期値	0	インデックス			2504h	
	有効化	即時									

サーボドライバ禁止入力（POT/NOT）を設定します：1 に設定した場合、原点復帰モードには影響しません。

設定値	説明
0	POT → 正方向駆動禁止 NOT → 負方向駆動禁止
1	POT および NOT 無効
2	POT または NOT からの片側のみの入力は Er260 を引き起こす可能性があります

原点復帰モードでは POT/NOT は無効です。オブジェクトディクショナリ 5012-04 の bit0=1 に設定してください。

P05.06	ラベル	サーボオフモード			モード						F
	範囲	0~5	単位	—	初期値	0	インデックス		2506h		

	有効化	再起動後
サーボドライバの無効モードおよび状態を設定します。		
設定値	説明	
	モード	状態
0	サーボブレーキ	ダイナミックブレーキ
1	フリーストップ（惰性停止）	ダイナミックブレーキ
2	ダイナミックブレーキ	ダイナミックブレーキ
3	サーボブレーキ	フリーラン
4	フリーストップ（惰性停止）	フリーラン
5	ダイナミックブレーキ	フリーラン

P05.09	ラベル	主電源オフ検出時間			モード						F
	範囲	50~200	単位	ms	初期値	50	インデックス			2509h	
	有効化	即時									
主電源オフまたは電圧低下の検出時間を設定します。											

P05.10	ラベル	アラーム発生時のサーボオフモード			モード						F
	範囲	0~5	単位	-	初期値	0	インデックス			2510h	
	有効化	再起動後									

アラーム発生時のサーボドライバの無効モードおよび状態を設定します。

アラームタイプ 2:

設定値	説明	
	モード	状態
0	サーボブレーキ	ダイナミックブレーキ
1	フリーストップ（惰性停止）	ダイナミックブレーキ
2	ダイナミックブレーキ	ダイナミックブレーキ
3	サーボブレーキ	フリーラン
4	フリーストップ（惰性停止）	フリーラン
5	ダイナミックブレーキ	フリーラン

アラームタイプ 1:

設定値	説明	
	モード	状態
0	ダイナミックブレー	ダイナミックブレー

	1	キ	キ	
	2			
	3	サーボブレーキ	フリーラン	
	4	フリーストップ（惰 性停止）	フリーラン	
	5	ダイナミックブレー キ	フリーラン	

P05.11	ラベル	サーボブレーキトルク設定			モード							F
	範囲	0~500	単位	%	初期値	0	インデックス			2511h		
	有効化	即時										

サーボブレーキモードのトルクリミットを設定します。

P05.11 = 0 の場合、通常時と同じトルクリミットを使用します。

最大トルク 6072 と P05.11 のうち、実際のトルクリミットは小さい方の値となります。

P05.12	ラベル	過負荷レベル設定			モード						F
	範囲	0~11 5	単位	%	初期値	0	インデックス			2512h	
	有効化	即時									
P05.12 = 0 の場合、過負荷レベル = 115% 過負荷レベルの低減が必要な場合にのみ使用してください。											

P05.13	ラベル	過速度レベル設定			モード							F
	範囲	0~10000	単位	RPM	初期値	0	インデックス			2513h		
	有効化	即時										
モータ速度が P05.13 を超えると、Er1A0 が発生する場合があります。 P05.13 = 0 の場合、過速度レベル = モータ最大速度 × 1.2 です												

P05.15	ラベル	I/O デジタルフィルタ			モード						F
	範囲	0~255	単位	0.1ms	初期値	10	インデックス			2515h	
	有効化	即時									
I/O 入力のデジタルフィルタリングです。設定値が大きすぎると制御遅延が生じます。											

P05.17	ラベル	カウンタクリア入力モード			モード							F
--------	-----	--------------	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	---

	範囲	0~4	単位	-	初期値	3	インデックス	2515h
	有効化	即時						
偏差カウンタクリア入力信号のクリア条件を設定します。								
		設定値	条件					
		0/2/4	無効					
		1	常時クリア					
		3	1 回のみクリア					

P05.20	ラベル	位置単位設定			モード	PP			HM	CS P		
	範囲	0~2	単位	—	初期値	2	インデックス			2520h		
	有効化	無効										

設定値	単位
0	エンコーダ単位
1	指令単位
2	0.0001rev

指令単位: ホストからのパルス
エンコーダ単位: エンコーダからのパルス
P05.20 はホストトレース機能で使用する単位のみを変更し、位置関連パラメータとは関係ありません。

P05.21	ラベル	トルクリミット選択			モード	PP			HM	CS P		
	範囲	0~2	単位	—	初期値	2	インデックス			2521h		
	有効化	即時										

設定値	正リミット値	負リミット値
0	P00.13	P00.13
1	P00.13	P05.22
2	60E0	60E1

最大トルク 6072 と P05.21 のうち、実際のトルクリミットは小さい方の値となります。

P05.22	ラベル	第 2 トルクリミット			モード						F
	範囲	0~500	単位	%	初期値	300	インデックス		2522h		
	有効化	即時									
モータの最大トルクにより制限されます。 最大トルク 6072 と P05.22 のうち、実際のトルクリミットは小さい方の値となります。											

P05.28	ラベル	LED 初期表示			モード						F
	範囲	0~42	単位	—	初期値	34	インデックス		2528h		
	有効化	再起動後									

サーボドライバの電源投入時にフロントパネルに表示する内容を設定します。

設定値	内容	設定値	内容	設定値	内容
0	位置指令偏差	15	過負荷率	30	エンコーダ通信エラー回数
1	モータ速度	16	イナーシャ比	31	累積運転時間
2	位置指令速度	17	非回転原因	32	モータ自動識別
3	速度制御指令	18	I/O 信号の変化回数	33	ドライバ温度
4	実フィードバックトルク	19	過電流信号回数	34	サーボ状態
5	フィードバックパルス合計	20	絶対エンコーダデータ	35	/
6	指令パルス合計	21	単回転位置	36	同期周期
7	動作中の最大トルク	22	多回転位置	37	同期喪失回数
8	/	23	通信軸アドレス	38	同期タイプ
9	制御モード	24	エンコーダ位置偏差	39	DC が動作中かどうか
10	I/O 信号状態	25	モータ電気角	40	加減速状態
11	/	26	モータ機械角	41	OD インデックスのサブインデックス
12	エラー原因と履歴記録	27	PN 間電圧	42	OD インデックスのサブインデックスの値
13	アラームコード	28	ソフトウェアバージョン		
14	回生負荷率	29	/		

P05.37	ラベル	初期化中のトルクリミット継続時間			モード							F
	範囲	0~5000	単位	ms	初期値	500	インデックス			2537h		
	有効化	即時										

トルク初期化モードにおいて、出力トルクがリミットに達するまでの時間しきい値を設定します。

トルク初期化方式 -6 ～ -1 にのみ適用されます。

トルク初期化モードにおいて、モータのトルクが P05.39 に達し、その継続時間が P05.37 に達した後、次のステップに移行します。

P05.39	ラベル	第 3 トルクリミット			モード						F
	範囲	0~500	単位	%	初期値	80	インデックス		2539h		
	有効化	即時									
トルク初期化中のトルクリミットを設定します。 最大トルク 6072 と P05.22 のうち、実際のトルクリミットは小さい方の値となります。											

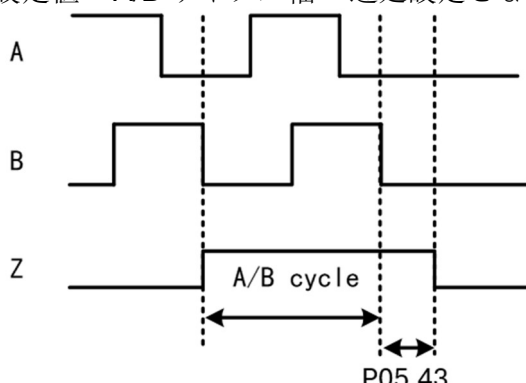
P05.40	ラベル	D41 設定値			モード						F
	範囲	0x0~0xFFFFF	単位	%	初期値	0X30C	インデックス		2540h		
	有効化	即時									
D41 でモニタするオブジェクトワードを設定します。インデックス（左 4 桁）+サブインデックス（右 1 桁）で指定し、0x6092-01 をモニタする場合は P05.40 を 0x60921 に設定してください。											

P05.42	ラベル	分周出力 - ABZ 信号極性			モード						F
	範囲	0~7	単位	-	初期値	0	インデックス		2542h		
	有効化	再起動後									
	Bit	極性	説明								
	Bit0	0 = 正	分周器出力および位置比較の Z 極性設定								
		1 = 負									
	Bit1	0 = 正	位置比較でのみ有効。 A 相分周器を位置比較出力とする場合の極性設定								
		1 = 負									
	Bit2	0 = 正	位置比較でのみ有効。 B 相分周器を位置比較出力とする場合の極性設定								

P05.43	ラベル	分周出力－Z 相信号幅			モード						F
	範囲	0~500	単位	μs	初期値	0	インデックス		2543h		
	有効化	再起動後									

設定値	説明
【0】	A/B の 1 周期に相当する Z 帯域幅
1~500	A/B 周期幅に加える遅延設定

P05.43 = 0 の場合、分周器出力 Z 信号の幅は A/B の 1 サイクル幅に相当します。P05.43 設定値 + A/B サイクル幅 = 遅延設定となります。



A

B

Z

A/B cycle

P05.43

P05.44	ラベル	分周出力ソース			モード						F
	範囲	0~4	単位	-	初期値	0	インデックス		2544h		
	有効化	再起動後									
	設定値	説明									
	【0】	エンコーダ#1（モータエンコーダ）の位置フィードバック									
	1	エンコーダ#2（外部エンコーダ）の位置フィードバック									
	2	予約									
	3	パルス入力指令位置同期出力。このモードでは位置比較は使用できません									
	4	分周器出力禁止									

P05.45	ラベル	外部エンコーダ過速度フィードバックしきい値			モード							F
	範囲	0~10000	単位	rpm	初期値	0		インデックス		2545h		
	有効化	即時										
	外部エンコーダの過速度フィードバックしきい値を設定します。											

P05.46	ラベル	ベント過負荷レベル			モード							F
	範囲	0~115	単位	%	初期値	0	インデックス		2546h			

	有効化	即時	
	設定値	説明	
	【0】	既定レベル: 80%	
	1~115	それに応じて過負荷レベルを設定	

5.2.7 【クラス 6】その他の設定

P06.01	ラベル	エンコーダ原点位置補正			モード							F
	範囲	0~360	単位	°	初期値	0	インデックス		2601h			
	有効化	再起動後										
ゼロ位置キャリブレーション後のエンコーダ角度												

P06.03	ラベル	JOG 試運転トルク指令			モード							F
	範囲	0~350	単位	%	初期値	350	インデックス		2603h			
	有効化	即時										

JOG 試運転指令のトルクを設定します。

P06.04	ラベル	JOG 試運転速度指令			モード						F
	範囲	0~10000	単位	r/min	初期値	30	インデックス		2604h		
	有効化	即時									

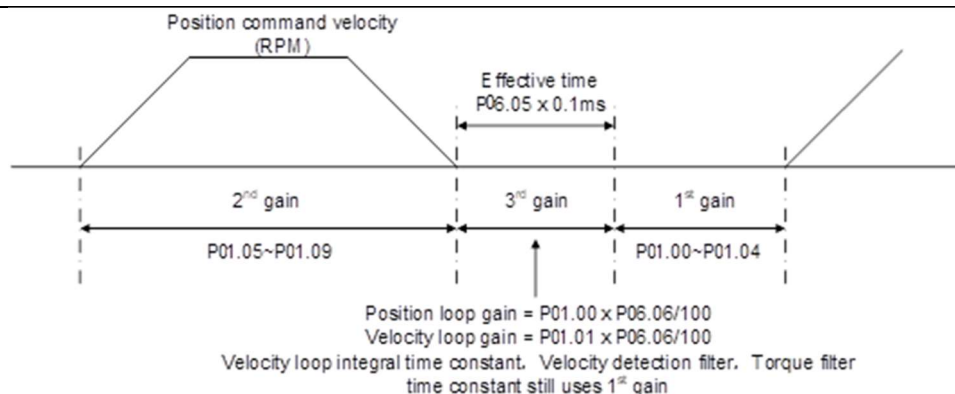
JOG 試運転指令の速度を設定します。

P06.05	ラベル	位置第 3 ゲイン有効時間			モード	PP			HM	CS P		
	範囲	0~10000	単位	0.1ms	初期値	0	インデックス			2605h		
	有効化	即時										

第 3 ゲインが有効になるまでの時間を設定します
使用しない場合は P06.05=0、P06.06=100 に設定してください

P06.06	ラベル	位置第 3 ゲインスケール ファクタ			モード	PP			HM	CS P		
	範囲	0~1000	単位	100%	初期値	100	インデック ス			2606h		
	有効化	即時										

第 1 ゲインの倍率によって第 3 ゲインを設定します
第 3 ゲイン = 第 1 ゲイン × P06.06/100



位置制御モードでのみ有効です。P06.05≠0 に設定すると第3ゲイン機能が有効になり、第3ゲイン値をP06.06で設定します。第2ゲインから第1ゲインへの切り替え時に第3ゲインを経由し、切り替え時間はP01.19で設定します。

上記の図は P01.15 = 7 を使用して示しています。

P06.07	ラベル	トルク指令付加値			モード							F
	範囲	-100~100	単位	%	初期値	0	インデックス		2607h			
	有効化	即時										
	垂直軸のトルクフィードフォワード加算値を設定します。 負荷のかかった垂直軸に適用し、一定トルクを補償します。 適用方法：負荷が垂直軸に沿って移動する際、動作全体の任意の点でモータを有効にしたまま回転させずに負荷を停止します。d04 からのトルク出力値を記録し、その値をトルク指令加算値（補償値）として使用してください。											
P06.08	ラベル	正方向トルク補償値			モード							F
	範囲	-100~100	単位	%	初期値	0	インデックス		2608h			
	有効化	即時										
P06.09	ラベル	負方向トルク補償値			モード							F
	範囲	-100~100	単位	%	初期値	0	インデックス		2609h			
	有効化	即時										
	軸の動作における機械的摩擦の影響を低減します。両回転方向に対して必要に応じて補償値を設定できます。 適用方法： 1. モータが定速運転中に、d04 がトルク値を出力します。 正方向のトルク値 = T1； 負方向のトルク値 = T2 $P06.08/P06.09 = T \frac{ T1 - T2 }{2}$											

P06.11	ラベル	電流応答設定			モード							F
--------	-----	--------	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	---

	範囲	50~100	単位	%	初期値	100	インデックス	2611h
	有効化	即時						
サーボドライバの電流ループ関連実効値比を設定します。								

P06.14	ラベル	無効化後の最大停止時間			モード					F
	範囲	0~3000	単位	ms	初期値	500	インデックス		2614h	
	有効化	即時								

非常停止または通常の軸無効時に軸が停止するまでの最大許容時間を設定します。
軸を無効にした後、モータ速度が P04.39 より高い状態でも P06.14 の設定時間に達した場合、BRK_ON が出力され保持ブレーキが作動します。
BRK_ON の出力タイミングは P06.14 の設定時間、またはモータ速度が P04.39 を下回ったとき、いずれか早い方で決まります。

適用方法:

1. 軸を無効にした後、モータ速度が P04.39 より高い状態でも P06.14 の設定時間に達した場合、BRK_ON が出力され保持ブレーキが作動します。

2. 軸を無効にした後、モータ速度がすでに P04.39 を下回っており P06.14 の設定時間に達していない場合でも、BRK_ON が出力され保持ブレーキが作動します。

P06.20	ラベル	試運転距離			モード						F
	範囲	0~1200	単位	0.1rev	初期値	10	インデックス		2620h		
	有効化	即時									
JOG（位置制御）：各動作の移動距離											

P06.21	ラベル	試運転待機時間			モード						F
	範囲	0~30000	単位	ms	初期値	300	インデックス		2621h		
	有効化	即時									
JOG（位置制御）：各動作後の待機時間											

P06.22	ラベル	試運転サイクル数			モード						F
	範囲	0~32767	単位	PCS	初期値	5	インデックス		2622h		
	有効化	即時									
JOG（位置制御）：サイクル数											

P06.25	ラベル	試運転加速度			モード						F
	範囲	0~1000 0	単位	ms/(1000rpm)	初期値	200	インデックス	2625h			

	有効化	即時
JOG 指令における 0 rpm から 1000 rpm 間の加減速時間を設定します		

P06.28	ラベル	速度オブザーバゲイン			モード						F
	範囲	0~32767	単位	—	初期値	160	インデックス		2628h		
	有効化	即時									
0: デフォルト安定ゲイン; 変更は推奨しません。											

P06.29	ラベル	速度オブザーバ帯域幅			モード							F
	範囲	0~32767	単位	ms	初期値	0	インデックス		2629h			
	有効化	即時										
0: デフォルト安定帯域幅; 変更を推奨します。												

P06.34	ラベル	フレームエラーウィンドウ時間			モード							F
	範囲	0~32767	単位	ms	初期値	100	インデックス		2634h			
	有効化	即時										
EtherCAT データフレームエラー検出ウィンドウ時間を設定します。												

P06.35	ラベル	フレームエラーウィンドウ			モード							F
	範囲	0~32767	単位	-	初期値	50	インデックス			2635h		
	有効化	即時										

EtherCAT データフレームエラー検出ウィンドウを設定します。

P06.54	ラベル	アブソリュート値回転モード分母設定			モード	PP			HM	CS P		
	範囲	0~32766	単位	-	初期値	0	インデックス			2654h		
	有効化	再起動後										

回転モードにおけるアブソリュートエンコーダの分母を設定します。

P00.15 = 2 のとき、P06.54 と組み合わせて使用する場合：

フィードバック負荷位置 6064 = x 電子ギア比

P06.56	ラベル	ロータ拘束アラームトルク 閾値			モード						
	範囲	0~300	単位	%	初期値	300	インデックス		2656h		
	有効化	即時									

ロック検出アラームを起動するトルクしきい値を設定します。（トルク出力%がしきい値を超え、かつ 10rpm 未満の場合にアラームが発生します）
P06.56 = 0 の場合、ロータロックアラームは無効となります。（220VAC サーボドライバにのみ適用）
モータ速度が 10rpm 以上の場合、Er102 は発生しません。

P06.59	ラベル	原点復帰モード位置しきい値			モード						
	範囲	0~100	単位	0.00001rev	初期値	5	インデックス		2659h		
	有効化	即時									
原点復帰モードの位置しきい値を設定します。											
P06.61	ラベル	Z 相信号保持時間			モード						F
	範囲	1~100	単位	ms	初期値	10	インデックス		2661h		
	有効化	即時									
Z 相信号をアクティブハイに保持するための保持時間を設定します。 適用例： 1. 60FDH 用 Z 相信号； 2. 原点復帰プロセス用 Z 相信号 3. Z 相周波数出力パルス幅。単位 = 0.1ms； 上記 3 つの用途に使用する場合は、P06.61 ≥ 0.2ms に設定してください。											
P06.63	ラベル	アブソリュートマルチターンデータ上限値			モード						F
	範囲	0~32766	単位	rev	初期値	0	インデックス		2663h		
	有効化	再起動後									
回転モードに設定されたアブソリュートエンコーダのマルチターンデータ上限値を設定します。 P00.15 = 2 のとき、P06.54 と組み合わせて使用する場合： • フィードバック負荷位置 6064 = x 電子ギア比											

5.2.8 【クラス 7】工場設定

クラス 7 パラメータを変更する際は十分注意してください。ドライバエラーを引き起こす可能性があります。

変更が必要な場合は、ミスミ担当者の指導のもとで操作してください。

P07.15	ラベル	モータモデル			モード						F
	範囲	0x0~0xFF FF	単位	-	初期値	0x200	属性			R/W	
	有効化	再起動後			データ長		16 ビット				
	設定値	説明									
	0x100	EEPROM から読出									

[0x200]		エンコーダから読出									
P07.15 = 0x200(2xx) のとき:											
パラメータ	ラベル										
P07.00	電流ループゲイン										
P07.01	電流ループ積分時間										
P07.05	モータ極対数										
P07.06	モータ相抵抗										
P07.07	モータ D/Q インダクタンス										
P07.08	モータ逆起電力係数										
P07.09	モータトルク係数										
P07.10	モータ定格回転速度										
P07.11	モータ最大回転速度										
P07.12	モータ定格電流										
P07.13	モータロータイナーシャ										
P07.14	ドライバ定格電力										
P07.16	エンコーダ										
P07.17	モータ最大電流										
P07.18	エンコーダインデックス角補償										
P07.16	ラベル	エンコーダ			モード						F
	範囲	0x0~0x200	単位	-	初期値	エンコーダに準ずる	属性		R/W		
	有効化	再起動後			データ長		16 ビット				
	設定値				説明						
	0x0				17 ビットエンコーダ						
	0x7				23 ビットエンコーダ						
P07.54	ラベル	外付けリニアスケール精度			モード						F
	範囲	1-10000000	単位	nm	初期値	100	属性		R/W		
	有効化	再起動後			データ長		16 ビット				
外付けリニアスケールの精度を選択します											

5.2.9 【クラス C】位置比較

P0C.00	ラベル	位置比較を有効にする			モード						F
	範囲	0~1	単位	%	初期値	0	インデックス		27A4-01		
	有効化	即時									
	設定値	説明									
	【0】	無効									
	1	有効（立ち上がりエッジ）									

P0C.01	ラベル	位置比較モード			モード						F
	範囲	0~255	単位	-	初期値	0	インデックス		27A4-02		

							クス	
	有効化	即時						
	設定値	説明						
	【0】	順次比較モード						
	128	往復比較モード						
	詳細は第 6 章「調整と適用」の位置比較セクションをご参照ください。							

P0C.02	ラベル	位置比較パルス出力幅			モード							F
	範囲	1~4095	単位	ms	初期値	0	インデックス		27A4-03			
	有効化	即時										
位置比較の出力信号パルス幅を設定します。												

P0C.03	ラベル	位置比較出力遅延時間補正			モード							F
	範囲	-10000~10000	単位	0.1μs	初期値	0	インデックス		27A4-04			
	有効化	再起動後										
DO/分周器による遅延の遅延時間補償を設定します。												

P0C.04	ラベル	位置比較開始点			モード							F
	範囲	1~42	単位	-	初期値	1	インデックス		27A4-05			
	有効化	即時										
位置比較の開始点を設定します。												

P0C.05	ラベル	位置比較終了点			モード							F
	範囲	1~42	単位	-	初期値	2	インデックス		27A4-06			
	有効化	即時										
位置比較の終了点を設定します。												

POC.06	ラベル	N サイクル比較のサイクル数			モード							F
	範囲	1~50000	単位	-	初期値	1	インデックス		27A4-07			
	有効化	即時										
位置比較における N サイクル比較のサイクル数を設定します。												

P0C.07	ラベル	位置比較－現在位置を原点に設定			モード							F
	範囲	1~50000	単位	-	初期値	1		インデックス		27A4-08		
	有効化	即時										

	設定値	説明
	【0】	無効
	1	有効（立ち上がりエッジ）

位置比較の原点を設定します。立ち上がりエッジで現在位置を原点として設定します。

P0C.08	ラベル	位置比較－原点へのオフセット			モード							F
	範囲	-2 ³¹ ~2 ³¹ -1	単位	-	初期値	1	インデックス		27A4-09			
	有効化	即時										

P0C.07 で設定した原点に対する位置オフセット値を設定します。

位置比較の目標位置とその属性を設定します。

P0C.20 - P0C.61	ラベル	位置比較 1~42 目標値			モード							F
	範囲	-2 ³¹ ~2 ³¹ -1	単位	指令単位	初期値	0	インデックス			27A4-15 ~ 27A4-3E		
	有効化	即時										

目標位置（値）に到達すると、位置比較出力は設定された位置比較属性値に従います。

P0C.70	ラベル	位置比較 1・2 属性値			モード						F
	範囲	0x0~0xFF FFFFFF	単位	指令単位	初期値	0	インデックス			27A4-47	
	有効化	即時									

	Bit	位置比較 1									
	0	正方向通過比較。0=OFF,1=ON									
	1	負方向通過比較。0=OFF,1=ON									
	2~5	予約									
	6	出力属性設定: =0: パルスモード =1: 反転モード									
	7	DO1									
	8	DO2									
	9	DO3									
	10~12	予約									
	13	分周器 A 相出力									
	14	分周器 B 相出力									
	15	分周器 Z 相出力									
	Bit	位置比較 2									
	16	正方向通過比較。0=OFF,1=ON									
	17	負方向通過比較。0=OFF,1=ON									
	18~21	予約									
	22	出力属性設定:									

		=0: パルスモード =1: 反転モード	
	23	DO1	
	24	DO2	
	25	DO3	
	26~28	予約	
	29	分周器 A 相出力	
	30	分周器 B 相出力	
	31	分周器 Z 相出力	

5.2.10 【クラス D】 ガントリー設定

P0D.0 0	ラベル	ガントリー設定			有効モード	-	-	-	-	-	F
	範囲	0~7	初期値	0	単位	-					
	有効	再起動	インデックス	0x27A5	サブインデックス	0x01	属性	R/W			

ビット0：ガントリー機能スイッチ — 0：オフ、1：オン

ビット1：マスター/スレーブ軸スイッチ — 0：スレーブ軸、1：マスター軸

ビット2：PWM同期スイッチ — 0：同期オフ、1：同期オン
（マスター軸は同期オフ；スレーブ軸は同期オンに設定すること）

ビット3：スレーブ軸部分パラメータ同期制御ビット

0：同期あり

1：同期なし

注記：

設定値3：ガントリーマスター軸が有効

設定値5：ガントリースレーブ軸が有効

P0D.0 1	ラベル	ガントリー スレーブ軸指令モード			有効モード	-	-	-	-	-	F
	範囲	0~1	初期値	0	単位	-					
	有効	再有効 化	インデック ス	0x27A 5	サブインデック ス	0x0 2	属性		R/W		
0：トルク（力）指令同期 1：位置指令同期											

P0D.0 2	ラベル	ガントリー チューニングゲイン1			有効モード	-	-	-	-	-	F
	範囲	0-300	初期値	100	単位	-					
	有効	再有効 化	インデック ス	0x27A 5	サブインデック ス	0x0 3	属性		R/W		
ガントリー同期フィードバック補償ゲイン。位置指令同期モードでのみ有効 0：ゲイン0 — 中心位置フィードバックと同等；トルク偏差最小、位置偏差最大 100：デフォルト値 — ゲイン100%；トルク偏差と位置偏差のバランスを取る 1～100：剛性ガントリーシステム用 — 値を小さくすると動作中のトルク偏差が低減 100～300：フレキシブルガントリーシステム用 — 値を大きくすると動作中の位置偏差が低減											

P0D.0 3	ラベル	ガントリー位置同期偏差しきい値			有効モード	-	-	-	-	-	F
	範囲	0-67108864	初期値	10000	単位	-					
	有効	即時	インデックス	0x27A5	サブインデックス	0x04	属性	R/W			

0：位置同期偏差アラームを抑制

P0D.0 4	ラベル	ガントリー トルク偏差しきい値			有効モード	-	-	-	-	-	F
	範囲	0-5000	初期値	500	単位	-					
	有効	即時	インデックス	0x27A5	サブインデックス	0x05	属性		R/W		

0: トルク同期偏差アラームを抑制する

P0D.0 5	ラベル	ガントリー チューニングゲイン2			有効モード	-	-	-	-	-	F
	範囲	0~1000	初期値	0	単位	-					
	有効	即時	インデックス	0x27A5	サブインデックス	0x06	属性		R/W		

Co-motionコントローラパラメータ。位置指令同期モードでのみ有効。
0: トルク偏差抑制を無効にする
1~1000:
値が大きいほどトルク偏差の抑制が向上するが、速度ループの最大ゲインが低下する
通常、剛性ガントリースystemで有効にする。高い速度ループゲインが必要な場合は、この
値を高く設定しすぎないこと。P06.73と併用してトルク偏差を抑制できる

P0D.0 6	ラベル	位置ゲイン			有効モード	-	-	-	-	-	F
	範囲	0~32767	初期値	-	単位	-					
	有効	即時	インデックス	0x27A5	サブインデックス	0x07	属性		R/W		
P0D.0 7	ラベル	速度ゲイン			有効モード	-	-	-	-	-	F
	範囲	0~32767	初期値	-	単位	-					
	有効	即時	インデックス	0x27A5	サブインデックス	0x08	属性		R/W		
P0D.0 8	ラベル	速度積分			有効モード	-	-	-	-	-	F
	範囲	0~32767	初期値	-	単位	-					
	有効	即時	インデックス	0x27A5	サブインデックス	0x09	属性		R/W		

P0D.0 9	ラベル	原点復帰モード			有効モード	-	-	-	-	-	F
	範囲	0~1	初期値	0	単位	-					
	有効	即時	インデックス	0x27A5	サブインデックス	0x0B	属性		R/W		

P0D.1 0	ラベル	アライメントモード			有効モード	-	-	-	-	-	F
	範囲	0~4	初期値	0	単位	-					
	有効	即時	インデックス	0x27A5	サブインデックス	0x0C	属性		R/W		

オフセット値は1回転の1/4未満にする必要があります。1/4を超えるとアラームA1Bが発生します。

IOトリガ動作: スレーブ軸は静止したまま、マスター軸がオフセット距離だけ移動します。

現在はトルク指令同期モードでのみ有効です。

P0D.11	ラベル	ガントリ原点オフセット			有効モード	-	-	-	-	-	-
	範囲	-2147483648~2147483647	初期値	0	単位	-					
	有効	再有効化	インデックス	0x27A5	サブインデックス	0x0D	属性	R/W			

5.2.11 [クラス 11] ドライバパラメータ

P11.00	ラベル	MCU 1 バージョン			有効モード	-	-	-	-	-	F
	範囲	0~32767	初期値	-	単位	-					
	有効	即時	インデックス	0x27A9	サブインデックス	0x01	属性	R/W			

P11.01	ラベル	MCU 2 バージョン			有効モード	-	-	-	-	-	F
	範囲	0~32767	初期値	-	単位	-					
	有効	即時	インデックス	0x27A9	サブインデックス	0x02	属性	R/W			

P11.02	ラベル	FPGAバージョン			有効モード	-	-	-	-	-	F
	範囲	0~32767	初期値	-	単位	-					
	有効	即時	インデックス	0x27A9	サブインデックス	0x03	属性	R/W			

P11.12	ラベル	不感帯補正係数1			有効モード	-	-	-	-	-	F
	範囲	0~32767	初期値	0	単位	-					
	有効	即時	インデックス	0x27A9	サブインデックス	0x0D	属性	R/W			

P11.1 3	ラベル	不感帯補正係数2			有効モード	-	-	-	-	-	F
	範囲	0~32767	初期値	0	単位	-					
	有効	即時	インデックス	0x27A9	サブインデックス	0x11	属性		R/W		

P11.1 6	ラベル	アナログ入力1 ゼロドリフト			有効モード	-	-	-	-	-	-
	範囲	- 32767~32767	初期値	0	単位	-					
	有効	即時	インデックス	0x27A9	サブインデックス	0x12	属性		R/W		
アナログ入力1電圧のゼロドリフト補正値を設定します。これはゼロドリフト校正機能です。											

P11.1 7	ラベル	アナログ入力2 ゼロドリフト			有効モード	-	-	-	-	-	-
	範囲	- 32767~32767	初期値	0	単位	-					
	有効	即時	インデックス	0x27A9	サブインデックス	0x12	属性		R/W		
アナログ入力2電圧のゼロドリフト補正値を設定します。これはゼロドリフト校正機能です。											

P11.1 8	ラベル	アナログ入力3 ゼロドリフト			有効モード	-	-	-	-	-	-
	範囲	- 32767~32767	初期値	0	単位	-					
	有効	即時	インデックス	0x27A9	サブインデックス	0x13	属性		R/W		
アナログ入力3電圧のゼロドリフト補正値を設定します。これはゼロドリフト校正機能です。											

P1 1.3 1	ラ ベ ル	回生ベント制御モード				有効モー ド	-	-	-	-	-	-
	範 囲	0~1	初期値	電源容量により異なる（100/400 W出荷時:1、750W以上:0）		単位	-					
	有 効	再起 動	インデ ックス	0x27A9		サブイン デックス	0	属性		R/ W		
放電モード設定												

400W以下のモータには、回生抵抗器はデフォルトで付属していません。		
出力	デフォルト値	説明
100/400	1	回生エネルギーはサーボドライバ内部のバスコンデンサのみで吸収されます。
750W以上	0	外部回生抵抗器が接続されている場合、回生エネルギーを外部回生抵抗器を通じて放電することも可能です。

5.3 402 パラメータ機能

- パラメータ有効モード 説明
CSP: 周期同期位置モードで有効
CSV: 周期同期速度モードで有効
CST: 周期同期トルクモードで有効
HM: 原点復帰モードで有効
PP: プロファイル位置モードで有効
PV: プロファイル速度モードで有効
PT: プロファイルトルクモードで有効
F: 全モードで有効

インデックス	ラベル	エラーコード			単位	-	構造	VAR	種類	Uint 16
603Fh	アクセス	RO	マッピング	TPDO	モード	F	範囲	0x0~0xFF F	初期値	0X0
エラーコードの詳細については、第 9 章をご参照ください。										

インデックス 6040h	ラベル	制御ワード			単位	-	構造	VAR	種類	Uint 16
	アクセス	RW	マッピング グ	RPD O	モード	F	範囲	0x0- 0xFF FF	初期値	0X0

Bit	ラベル	説明
0	開始	1: 有効、0: 無効
1	主回路電源投入	1: 有効、0: 無効
2	クイックストップ	0 - 有効、1 - 無効
3	サーボ動作中	1: 有効、0: 無効
4-6	運転モード関連	各サーボ運転モードに関連
7	フォールトリセット	リセット可能なフォールトアラームをリセット。 Bit7 の立ち上がりエッジが有効、bit7 は 1 のま ま、他のすべての命令は無効
8	一時停止	各モードでの一時停止方法の詳細は、オブジェク トディクショナリ 605Dh を参照してください
9	定義なし	未定義
10	予約	未定義
11-15	予約	未定義

インデックス	ラベル	ステータスワード			単位	-	構造	VAR	種類	Uint 16
6041h	アクセス	RO	マッピング	TPDO	モード	全モード	範囲	0x0~0xFF FFF	初期値	0x0

Bit	ラベル	説明
0	サーボレディ	1: 有効、0: 無効
1	開始	1: 有効、0: 無効
2	サーボ動作中	1: 有効、0: 無効
3	フォールト	1: 有効、0: 無効
4	主回路電源投入	1: 有効、0: 無効
5	クイックストップ	0- 有効、1- 無効
6	サーボは動作できません	1: 有効、0: 無効
7	警告	1: 有効、0: 無効
8	予約	予約
9	リモート制御	1: 有効、0: 無効
10	位置に到達	1: 有効、0: 無効
11	内部リミット有効	1: 有効、0: 無効
12-13	モード関連	各サーボ動作モードに関連
14	予約	予約
15	原点発見	1: 有効、0: 無効

インデックス 605Ah	ラベル	クイックストップオブ ションコード			単位	-	構造	VAR	種類	INT 16
	アクセス	RW	マッピング	-	モード	全モ ード	範囲	0~7	初期値	2

クイックストップ指令が入力されると、モータが停止します。

PP, CSP, CSV, PV

- 0 : P05.06 によりモータを停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 1 : 6084h によりモータが減速停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 2 : 6085h によりモータが減速停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 3 : 60C6h によりモータが減速停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 5 : 6084h によりモータが減速停止。ステータス: クイックストップ
- 6 : 6085h によりモータが減速停止。ステータス: クイックストップ
- 7 : 60C6h によりモータが減速停止。ステータス: クイックストップ

HM

- 0 : P05.06 によりモータを停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 1 : 609Ah によりモータが減速停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 2 : 6085h によりモータが減速停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 3 : 60C6h によりモータが減速停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 5 : 609Ah によりモータが減速停止。ステータス: クイックストップ
- 6 : 6085h によりモータが減速停止。ステータス: クイックストップ
- 7 : 60C6h によりモータが減速停止。ステータス: クイックストップ

CST, PT

- 0 : P05.06 によりモータを停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 1, 2 : 6087h によりモータが減速停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 3 : トルク = 0 によりモータが減速停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 5, 6 : 6087h によりモータが減速停止。ステータス: クイックストップ
- 7 : トルク = 0 によりモータが減速停止。ステータス: クイックストップ

インデックス	ラベル	シャットダウンオプション	モード							F
--------	-----	--------------	-----	--	--	--	--	--	--	---

クス 605Bh		コード								
	範囲	RW	単位	-	範囲	0~1	初期値		0	
PP, CSP, CSV, PV 0 : P05.06 によりモータを停止。P05.06 = 0（非常停止）、P05.06 = 1（フリーストップ） 1 : 6084h によりモータが減速停止 HM 0 : P05.06 によりモータを停止。P05.06 = 0（非常停止）、P05.06 = 1（フリーストップ） 1 : 609Ah によりモータが減速停止 CST, PT 0 : P05.06 によりモータを停止。P05.06 = 0（非常停止）、P05.06 = 1（フリーストップ） 1 : 6087h によりモータが減速停止										

インデックス 605Ch	ラベル	動作無効オプションコード				モード						F
	範囲	RW	単位	-	範囲	0~1	初期値		0			
PP, CSP, CSV, PV												
0 : P05.06 によりモータを停止。P05.06 = 0（非常停止）、P05.06 = 1（フリーストップ）												
1 : 6084h によりモータが減速停止												
HM												
0 : P05.06 によりモータを停止。P05.06 = 0（非常停止）、P05.06 = 1（フリーストップ）												
1 : 609Ah によりモータが減速停止												
CST, PT												
0 : P05.06 によりモータを停止。P05.06 = 0（非常停止）、P05.06 = 1（フリーストップ）												
1 : 6087h によりモータが減速停止												

インデックス 605Dh	ラベル	停止オプションコード			単位	-	構造	VAR	種類	INT 16
	アクセス	RW	マッピング	-	モード	F	範囲	1~3	初期値	1
モード切替時の減速モード設定 PP, CSP, CSV, PV 1 : 6084h によりモータが減速停止。ステータス: 運転有効、軸有効。 2 : 6085h によりモータが減速停止。ステータス: 運転有効、軸有効。 3 : 60C6h によりモータが減速停止。ステータス: 運転有効、軸有効。 HM 1 : 609Ah によりモータが減速停止。ステータス: 運転有効、軸有効。 2 : 6085h によりモータが減速停止。ステータス: 運転有効、軸有効。 3 : 60C6h によりモータが減速停止。ステータス: 運転有効、軸有効。 CST, PT 1, 2 : 6087h によりモータが減速停止。ステータス: 運転有効、軸有効。 3 : トルク = 0 によりモータが減速停止。ステータス: 運転有効、軸有効。										

インデックス 605Eh	ラベル	故障時動作オプションコード			単位	-	構造	VAR	種類	INT 16
	アクセス	RW	マッピング	-	モード	F	範囲	0~2	初期値	0

サーボアラーム (Err 8xx) 発生時の停止モードを選択します。

PP, CSP, CSV, PV

0 : アラーム属性に従いモータ停止モードを選択。ステータス: 故障、軸無効。
1 : 6084h によりモータが減速停止。ステータス: 故障、軸無効。
2 : 6085h によりモータが減速停止。ステータス: 故障、軸無効。

HM

0 : 非常停止のアラーム属性に従いモータを停止し、故障状態および無効
1 : 609Ah によりモータが減速停止後、故障状態および無効
2 : 6085h によりモータが減速停止後、故障状態および無効

CST, PT

0, 1 : 非常停止のアラーム属性に従いモータを停止し、故障状態および無効
2 : 6087h によりモータが減速停止後、故障状態および無効

その他のアラーム、すなわちドライバ側アラームの場合:
非常停止のアラーム属性に従いモータを停止し、故障状態および無効

インデックス 6060h	ラベル	動作モード			単位	-	構造	VAR	種類	Int 8
	アクセス	RW	マッピング	RPD O	モード	F	範囲	1~1 1	初期値	8

番号	モード	略称
1	プロファイル位置モード	PP
3	プロファイル速度モード	PV
4	プロファイルトルクモード	PT
6	原点復帰モード	HM
8	サイクリック同期位置モード	CSP
9	サイクリック同期速度モード	CSV
10	サイクリック同期トルクモード	CST

インデックス 6061h	ラベル	動作モード表示			単位	-	構造	VAR	種類	Int 8
	アクセス	RW	マッピング	RPD O	モード	F	範囲	1~1 1	初期値	8

番号	モード	略称
1	プロファイル位置モード	PP
3	プロファイル速度モード	PV
4	プロファイルトルクモード	PT
6	原点復帰モード	HM
8	サイクリック同期位置モード	CSP
9	サイクリック同期速度モード	CSV
10	サイクリック同期トルクモード	CST

インデックス	ラベル	位置指令値			単位	指令単位	構造	VAR	種類	Int 32
6062h	アクセス	R 0	マッピング	TPDO	モード	PP/CSP/ HM	範囲	- 21474836 48~21474 83647	初期値	0

サーボドライバが有効のときの位置指令を反映します。

インデックス	ラベル	位置実際値（内部）			単位	エンコーダ単位	構造	VAR	種類	Int 32
6063h	アクセス	R 0	マッピング	TPDO	モード	F	範囲	- 21474836 48~21474 83647	初期値	0

モータの絶対位置（エンコーダ単位）を反映します。

インデックス	ラベル	位置実際値			単位	指令単位	構造	VAR	種類	Int 32
6064h	アクセス	R 0	マッピング	TPDO	モード	F	範囲	- 214748364 8~2147483 647	初期値	0

ユーザーのリアルタイム絶対位置を反映します。

$6064h \times \text{ギア比} = 6063h$

インデックス	ラベル	追従偏差ウィンドウ			単位	指令単位	構造	VAR	種類	UInt 32
6065h	アクセス	R 0	マッピング	TPDO	モード	PP/CSP/ HM	範囲	0~214748 3647	初期値	0

指令位置に対して許容される偏差を設定します。

実際の位置が位置偏差ウィンドウを超えると、エラーが発生する場合があります。

インデックス	ラベル	追従偏差タイムアウト			単位	ms	構造	VAR	種類	UInt 16
--------	-----	------------	--	--	----	----	----	-----	----	---------

6066h	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	PP/CSP/HM	範囲	0~65535	初期値	0
位置偏差検出時間を設定します。										

インデックス 6067h	ラベル	位置ウィンドウ			単位	指令単位/s	構造	VAR	種類	UInt 32
	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	PP/CSP/HM	範囲	0~2147483647	初期値	0
到達位置の許容範囲を設定します。										

インデックス 6068h	ラベル	位置ウィンドウ時間			単位	指令単位/s	構造	VAR	種類	UInt 16
	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	PP/CSP/HM	範囲	0~65535	初期値	0
到達から INP（位置決め完了）信号出力までの時間を設定します。										

インデックス 606Bh	ラベル	速度指令値			単位	指令単位/s	構造	VAR	種類	Int 32
	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	全モード	範囲	-2147483648~2147483647	初期値	0
到達から INP（位置決め完了）信号出力までの時間を設定します。										

インデックス 606Ch	ラベル	速度実際値			単位	指令単位/s	構造	VAR	種類	Int 32
	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	CSV/PP	範囲	-2147483648~2147483647	初期値	0
ユーザーの内部速度指令フィードバック値を反映します。										

インデックス 606Dh	ラベル	速度ウィンドウ			単位	指令単位/s	構造	VAR	種類	UInt 16
	アクセス	R0	マッピング	RPDO	モード	PV/CSV	範囲	0~65535	初期値	10
速度範囲を設定します。										

インデックス 606Eh	ラベル	速度ウィンドウ時間			単位	ms	構造	VAR	種類	UInt 16
	アクセス	R0	マッピング	RPDO	モード	PV/CS	範囲	0~6553	初期値	0

			グ	O	ド	V		5		
速度到達からステータスワードが TargetReached に設定されるまでの時間を設定します。										

インデックス 606Fh	ラベル	速度しきい値			単位	指令単位/s	構造	VAR	種類	UInt 16
	アクセス	R0	マッピング	RPDO	モード	PV/CSV	範囲	0~65535	初期値	10
ゼロ速度しきい値を設定します。										

インデックス 6070h	ラベル	速度閾値時間			単位	ms	構造	VAR	種類	UInt 16
	アクセス	R0	マッピング	RPDO	モード	PV/CSV	範囲	0~65535	初期値	100
ステータスワードのゼロ速度検出がキャンセルされるまでの時間を設定します。										

インデックス 6071h	ラベル	目標トルク			単位	0.1%	構造	VAR	種類	UInt 16
	アクセス	RW	マッピング	RPDO	モード	PT/CS T	範囲	-32768~32767	初期値	0
プロトコルおよびサイクリックトルクモードの目標トルクを設定します。										

インデックス 6072h	ラベル	最大トルク			単位	0.1%	構造	VAR	種類	UInt 16
	アクセス	RW	マッピング	RPDO	モード	F	範囲	0~65535	初期値	3000
サーボドライバの最大トルクを設定します。モータの最大トルクによって制限されます。										

インデックス 6073h	ラベル	最大電流			単位	0.1%	構造	VAR	種類	UInt 16
	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	F	範囲	0~65535	初期値	3000
サーボドライバの最大電流を設定します。										

インデックス 6074h	ラベル	トルク要求値			単位	0.1%	構造	VAR	種類	Int 16
	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	F	範囲	-32768~32767	初期値	0
内部指令トルク										

インデックス 6075h	ラベル	モータ定格電流			単位	mA	構造	VAR	種類	Int 32
	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	F	範囲	0~2147483647	初期値	3000

モータの定格電流を表示します。

インデックス 6077h	ラベル	トルク実際値			単位	0.1%	構造	VAR	種類	Int 16
	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	F	範囲	- 32768~ 32767	初期値	0

サーボドライバの実際のトルクフィードバックを表示します。

インデックス 6079h	ラベル	DC リンク回路電圧			単位	mV	構造	VAR	種類	UInt 32
	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	F	範囲	0~2147 483647	初期値	0

P 端子・N 端子間のバス電圧を表示します。

インデックス 607Ah	ラベル	目標位置			単位	指令単位	構造	VAR	種類	Int 32
	アクセス	R W	マッピング	TPD O	モード	PP/CSP	範囲	- 214748364 7~214748 3647	初期値	0

プロトコルおよびサイクリック位置モードの目標位置を設定します。

インデックス 607Ch	ラベル	原点オフセット			単位	指令単位	構造	VAR	種類	Int 32
	アクセス	R W	マッピング	TPD O	モード	HM	範囲	- 21474836 47~21474 83647	初期値	0

原点復帰時において、機械原点とモータ原点のずれを補正するための位置オフセットを設定します。

インデックス 607Dh-01	ラベル	最小位置リミット			単位	指令単位	構造	VAR	種類	Int 32
	アクセス	RW	マッピング	TPD O	モード	HM	範囲	- 214748364 7~2147483 647	初期値	0

原点復帰後の絶対位置を用いた演算位置および実位置の下限リミットを設定します。

インデックス 607Dh-02	ラベル	最大位置リミット			単位	指令単位	構造	VAR	種類	Int 32
	アクセス	RW	マッピング	TPD O	モード	HM	範囲	- 214748364 7~2147483 647	初期値	0

原点復帰後の絶対位置を用いた演算位置および実位置の上限リミットを設定します。

インデックス 607Eh	ラベル	極性			単位	-	構造	VAR	種類	UInt 8
	アクセス	RW	マッピング	RPDO	モード	HM	範囲	0x0 – 0xFF	初期値	0x0

モード		値
位置モード	PP	0: 位置指令と同じ方向に回転 128: 位置指令と反対方向に回転
	HM	
	CS P	
速度 mode	PV	0: 位置指令と同じ方向に回転 64: 位置指令と反対方向に回転
	CS V	
トルクモード	PT	0: 位置指令と同じ方向に回転 32: 位置指令と反対方向に回転
	CS T	
全モード		0: 位置指令と同じ方向に回転 224: 位置指令と反対方向に回転

指令の入力極性を設定します。

インデックス	ラベル	最大プロファイル速度			単位	指令単位 /s	構造	VAR	種類	UInt 32
607Fh	アクセス	RW	マッピング	RPDO	モード	PP/HM/PV/CST	範囲	0~21 4748 3647	初期値	2147483 647
許容最大速度を設定します。6080 によって制限されます。										

インデックス	ラベル	モータ最大速度			単位	R/min	構造	VAR	種類	UInt 32
6080h	アクセス	RW	マッピング	RPDO	モード	F	範囲	0~21 4748 3647	初期値	6000
モータの許容最大速度を設定します。										

インデックス	ラベル	プロファイル速度			単位	指令単位 /s	構造	VAR	種類	UInt 32
6081h	アクセス	RW	マッピング	RPDO	モード	PP	範囲	0~21 4748 3647	初期値	10000
目標速度を設定します。607Fh によって制限されます。										

インデックス	ラベル	プロファイル加速度			単位	指令単位 /s ²	構造	VAR	種類	UInt 32
6083h	アクセス	RW	マッピング	RPDO	モード	PP/PV	範囲	1~21 4748 3647	初期値	10000

モータの加速度を設定します。

インデックス 6084h	ラベル	プロファイル減速度			単位	指令単位 /s ²	構造	VAR	種類	UInt 32
	アクセス	R W	マッピング	RPDO	モード	CSP/CS V/PP/PV/ HM	範囲	1~21 4748 3647	初期値	1000000 0

モータの減速度を設定します。

インデックス 6085h	ラベル	クイックストップ減速度			単位	指令単位 /s ²	構造	VAR	種類	UInt 32
	アクセス	R W	マッピング	RPDO	モード	PP/PV	範囲	1~21 4748 3647	初期値	10000

非常停止時の減速度を設定します。

インデックス 6087h	ラベル	トルク傾斜			単位	%1/s	構造	VAR	種類	UInt 32
	アクセス	R W	マッピング	RPDO	モード	PT	範囲	1~21 4748 3647	初期値	5000

トルク傾斜指令の値を設定します。

インデックス 608Fh-01	ラベル	エンコーダインクリメント			単位	エンコーダ単位	構造	VAR	種類	UInt 32
	アクセス	R 0	マッピング	TPDO	モード	F	範囲	1~21 4748 3647	初期値	0

エンコーダ分解能の設定

インデックス 6091h-01	ラベル	電子ギア比分子			単位	r	構造	VAR	種類	Dint 32
	アクセス	RW	マッピング	RPDO	モード	F	範囲	1- 214748 3647	初期値	1

電子ギア比分子の設定

インデックス 6091h-02	ラベル	電子ギア比分母			単位	r	構造	VAR	種類	Dint 32
	アクセス	RW	マッピング	RPDO	モード	F	範囲	1- 214748 3647	初期値	1

電子ギア比分母の設定

インデックス 6092h-01	ラベル	1回転あたりのパルス数			単位	指令単位/回転	構造	VAR	種類	UInt 32
	アクセス	RW	マッピング	RPDO	モード	F	範囲	1~2147 483647	初期値	1000 0

6092h-01（フィード定数）が 608Fh（位置エンコーダ分解能）と等しくない場合：
電子ギア比 = エンコーダ分解能 / 6092h-01

6092h-01（フィード定数）が 608Fh（位置エンコーダ分解能）と等しい場合：
電子ギア比 = 6091-01 / 6092h-01

インデックス 6098h	ラベル	原点復帰方式			単位	-	構造	VAR	種類	UInt 8
	アクセス	RW	マッピング	RPD	モード	F	範囲	-6-37	初期値	19
以下の表は、各原点復帰方式の速度、方向、停止条件を説明しています。										
値	説明									
	速度	方向	停止							
-6	低	負	トルク到達時							
-5	低	正	トルク到達時							
-4	高	負	トルク到達時に反転、トルクが消失した後							
-3	高	正	トルク到達時に反転、トルクが消失した後							
-2	高	負	トルク到達時に反転、1を受信 st トルクが消失した後の Z 信号							
-1	高	正	トルク到達時に反転、1を受信 st トルクが消失した後の Z 信号							
	方向	減速点	原点	Z 信号の前						
1	負	負方向リミットスイッチ	モータ Z 相信号	負リミットスイッチの立ち下がりエッジ						
2	正	正方向リミットスイッチ	モータ Z 相信号	正リミットスイッチの立ち下がりエッジ						
3	正	原点復帰スイッチ	モータ Z 相信号	原点復帰スイッチの同じ側の立ち下がりエッジ						
4	正	原点復帰スイッチ	モータ Z 相信号	原点復帰スイッチと同じ側の立ち上がりエッジ						
5	負	原点復帰スイッチ	モータ Z 相信号	原点復帰スイッチの同じ側の立ち下がりエッジ						
6	負	原点復帰スイッチ	モータ Z 相信号	原点復帰スイッチと同じ側の立ち上がりエッジ						
7	正	原点復帰スイッチ	モータ Z 相信号	原点復帰スイッチの同じ側の立ち下がりエッジ						
8	正	原点復帰スイッチ	モータ Z 相信号	原点復帰スイッチと同じ側の立ち上がりエッジ						
9	正	原点復帰スイッチ	モータ Z 相信号	原点復帰スイッチと同じ側の立ち上がりエッジ						
10	正	原点復帰スイッチ	モータ Z 相信号	原点復帰スイッチの同じ側の立ち下がりエッジ						
11	負	原点復帰スイッチ	モータ Z 相信号	原点復帰スイッチの同じ側の立ち下がりエッジ						
12	負	原点復帰スイッチ	モータ Z 相信号	原点復帰スイッチと同じ側の立ち上がりエッジ						
13	負	原点復帰スイッチ	原点復帰スイッチの反対側のモータ Z 信号	原点復帰スイッチの反対側の立ち上がりエッジ						
14	負	原点復帰スイッチ	原点復帰スイッチの反対側のモータ Z 信号	原点復帰スイッチの反対側の立ち下がりエッジ						
15										
16										
17-32	1-14 と同様だが、減速点 = 原点復帰点									
33	負方向に原点復帰、原点復帰点 = モータ Z 信号									
34	正方向に原点復帰、原点復帰点 = モータ Z 信号									

35-37 現在位置を原点復帰点に設定

インデックス 6099h-01	ラベル	スイッチ探索時の速度			単位	指令単位/s	構造	VAR	種類	UInt 32
	アクセス	R W	マッピング	RPD O	モード	HM	範囲	0~21 4748 3647	初期値	10000
原点復帰時に使用する速度を設定します。										

インデックス 6099h-02	ラベル	ゼロ点探索時の速度			単位	指令単位/s	構造	VAR	種類	UInt 32
	アクセス	R W	マッピング	RPD O	モード	HM	範囲	0~21 4748 3647	初期値	5000
原点復帰時に使用する速度を設定します。										

インデックス 609Ah	ラベル	原点復帰加減速度			単位	指令単位/s ²	構造	VAR	種類	UInt 32
	アクセス	R O	マッピング	TPD O	モード	HM	範囲	1~21 4748 3647	初期値	500000
原点復帰時に使用する加速度および減速度を設定します。										

インデックス 60B0h	ラベル	位置オフセット			単位	指令単位	構造	VAR	種類	Int 32
	アクセス	R O	マッピング	TPDO	モード	HM	範囲	- 214748364 7~2147483 647	初期値	0

CSP モードにおけるサーボドライバの位置指令オフセット値を設定します（位置フィードフォワード）。
サーボ目標位置=607A+60B0

インデックス 60B1h	ラベル	速度オフセット			単位	指令単位/s	構造	VAR	種類	Int 32
	アクセス	R O	マッピング	TPDO	モード	CSP/CSV/ PP/PV/HM	範囲	- 214748364 7~2147483 647	初期値	0

速度指令にオフセットを加算します。

インデックス 60B2h	ラベル	トルクオフセット			単位	0.1%	構造	VAR	種類	Int 16
	アクセス	R W	マッピング	RPDO	モード	CSP/CSV/ PP/PV/HM	範囲	0x0~0xFFFF F	初期値	0x0

トルク指令に加算またはオフセットを行います。

インデックス 60B8h	ラベル	プローブ機能			単位	-	構造	VAR	種類	UInt 16
	アクセス	RW	マッピング	RPDO	モード	F	範囲	0x0-0xFFFF	初期値	0x0
	Bit	説明			詳細					
	0	プローブ 1			0--無効 1--有効					
	1	プローブ 1 トリガモード			0--単一トリガ、トリガ信号が有効なときのみトリガ 1--連続トリガ					
	2	プローブ 1 トリガ信号選択			0--プローブ 1 キャプチャ 1--Z 信号					
	3	予約			-					
	4	プローブ 1 立ち上がりエッジ有効			0--無効 1--有効					
	5	プローブ 1 立ち下がりエッジ有効			0--無効 1--有効					
	6-7	予約			-					
	8	プローブ 2			0--無効 1--有効					
	9	プローブ 2 トリガモード			0--単一トリガ、トリガ信号が有効なときのみトリガ 1--連続トリガ					
	10	プローブ 2 トリガ信号選択			0--プローブ 2 キャプチャ 1--Z 信号					
	11	予約			-					
	12	プローブ 2 立ち上がりエッジ有効			0--立ち上がりエッジ非ラッチ 1--立ち上がりエッジラッチ					
	13	プローブ 2 立ち下がりエッジ有効			0--立ち下がりエッジ非ラッチ 1--立ち下がりエッジラッチ					
	14-15	予約			-					

インデックス 60B9h	ラベル	プローブステータス			単位	-	構造	VAR	種類	UInt 16
	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	F	範囲	00x-0xFFFF	初期値	0x0
	Bit	定義			詳細					
	0	プローブ 1			0--無効 1--有効					
	1	プローブ 1 立ち上がりエッジラッチ			0--立ち上がりエッジ非ラッチ 1--立ち上がりエッジラッチ					
	2	プローブ 1 立ち下がりエッジラッチ			0--立ち下がりエッジ非ラッチ 1--立ち下がりエッジラッチ					
	3-5	-			-					
	6-7	-			-					
	8	プローブ 2			0--無効 1--有効					
	9	プローブ 2 立ち上がりエッジラッチ			0--立ち上がりエッジ非ラッチ 1--立ち上がりエッジラッチ					
	10	プローブ 2 立ち下がりエッジラッチ			0--立ち下がりエッジ非ラッチ 1--立ち下がりエッジラッチ					
	11-13	-			-					
	14-15	-			-					

インデックス 60BAh	ラベル	プローブ 1 立ち上がり位置			単位	指令単位	構造	VAR	種類	Int 32
	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	F	範囲	- 2147483647~2147483647	初期値	0

プローブ 1 信号の立ち上がりエッジにおける位置フィードバックを表示します。

インデックス 60BBh	ラベル	プローブ 1 立ち下がり位置			単位	指令単位	構造	VAR	種類	Int 32
	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	F	範囲	- 2147483647~2147483647	初期値	0

プローブ 1 信号の立ち下がりエッジにおける位置フィードバックを表示します。

インデックス 60BCh	ラベル	プローブ 2 立ち上がり位置			単位	指令単位	構造	VAR	種類	Int 32
	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	F	範囲	- 2147483647~2147483647	初期値	0

プローブ 2 信号の立ち上がりエッジにおける位置フィードバックを表示します。

インデックス 60BDh	ラベル	プローブ 2 立ち下がり位置			単位	指令単位	構造	VAR	種類	Int 32
	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	F	範囲	- 2147483647~2147483647	初期値	0

プローブ 2 信号の立ち下がりエッジにおける位置フィードバックを表示します。

インデックス 60C5h	ラベル	最大加速度			単位	指令単位 /s ²	構造	VAR	種類	UInt 32
	アクセス	RW	マッピング	RPDO	モード	F	範囲	1~2147483647	初期値	100000000

加速度の上限値を設定します。

インデックス 60C6h	ラベル	最大減速度			単位	指令単位 /s ²	構造	VAR	種類	UInt 32
	アクセス	RW	マッピング	RPDO	モード	F	範囲	1~2147483647	初期値	100000000

加速度の下限値を設定します。

インデックス	ラベル	プローブ 1 立ち上がりエ			単位	-	構造	VAR	種類	UInt 16
--------	-----	---------------	--	--	----	---	----	-----	----	---------

クス 60D5h		ツジカウンタ								
	アクセ ス	R0	マッピン グ	TPDO	モー ド	F	範囲	0~65535	初期値	0

プローブ 1 の立ち上がりエッジがラッチされた回数を表示します。

インデッ クス 60D6h	ラベル	プローブ 1 立ち下がりエ ッジカウンタ			単位	-	構造	VAR	種類	UInt 16
	アクセ ス	R0	マッピン グ	TPDO	モー ド	F	範囲	0~65535	初期値	0

プローブ 1 の立ち下がりエッジがラッチされた回数を表示します。

インデッ クス 60D7h	ラベル	プローブ 2 立ち上がりエ ッジカウンタ			単位	-	構造	VAR	種類	UInt 16
	アクセ ス	R0	マッピン グ	TPDO	モー ド	F	範囲	0~65535	初期値	0

プローブ 2 の立ち上がりエッジがラッチされた回数を表示します。

インデッ クス 60D8h	ラベル	プローブ 2 立ち下がりエ ッジカウンタ			単位	-	構造	VAR	種類	UInt 16
	アクセ ス	R0	マッピン グ	TPDO	モー ド	F	範囲	0~65535	初期値	0

プローブ 2 の立ち下がりエッジがラッチされた回数を表示します。

インデッ クス 60E0h	ラベル	正方向トルクリミット			単位	0.1 %	構造	VAR	種類	UInt 16
	アクセ ス	R W	マッピン グ	RPDO	モー ド	F	範囲	0~65535	初期値	3000

サーボドライバの正方向における最大トルクを設定します。

インデッ クス 60E1h	ラベ ル	負方向トルクリミット			単位	0.1%	構造	VAR	種類	UInt 16
	アクセ ス	R W	マッピン グ	RPDO	モー ド	F	範囲	0~65535	初期値	3000

サーボドライバの負方向における最大トルクを設定します。

インデッ クス 60F4h	ラベ ル	実際の追従偏差			単位	指令単位	構造	VAR	種類	Int 32
	アクセ ス	R0	マッピン グ	TPD O	モー ド	CSP/PP/ HM	範囲	- 21474836 47~21474 83647	初期値	0

位置偏差（フォロイングエラー）を表示します。

インデックス 60FAh	ラベル	制御出力			単位	指令単位 /s	構造	VAR	種類	Int 32
	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	CSP/PP/HM	範囲	- 2147483647~2147483647	初期値	0
内部指令速度（位置ループ出力）を表示します。										

インデックス 60FCh	ラベル	位置指令値			単位	エンコーダ単位	構造	VAR	種類	Int 32
	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	CSP/PP/HM	範囲	- 2147483647~2147483647	初期値	0
サーボドライバの内部指令位置を表示します。										

インデックス 60FDh	ラベル	デジタル入力ステータス			単位	-	構造	VAR	種類	UINT 32
	アクセス	R0	マッピング	TPDO	モード	CSP/PP/HM	範囲	- 2147483648~2147483647	初期値	0

60FDh オブジェクトの各ビットの機能定義は以下のとおりです。

Bit31	Bit30	Bit29	Bit28	Bit27	Bit26	Bit25	Bit24
Z 信号	予約	予約	予約	プローブ 2	プローブ 1	BRAKE	INP/V-COIN /TLC
Bit23	Bit22	Bit21	Bit20	Bit19	Bit18	Bit17	Bit16
E-STOP	予約	予約	予約	予約	予約	DI14	DI13
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
DI12	DI11	DI10	DI9	DI8	DI7	DI6	DI5
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
DI4	DI3	DI2	DI1	予約	HOME	POT	NOT

インデックス 60FEh-01	ラベル	物理出力			単位	-	構造	VAR	種類	UInt 32
	アクセス	RW	マッピング	RPDO	モード	F	範囲	0x0~0x7FFFFFFF	初期値	0x0
60FEh オブジェクトの各ビットの機能定義は以下のとおりです。										
Bit サブインデックス		31~21	21	20	19	18	17	16	15~0	
01h		予約	DO6 有効	DO5 有効	DO4 有効	DO3 有効	DO2 有効	DO1 有効	予約	
インデックス 60FEh-02	ラベル	ビットマスク			単位	-	構造	VAR	種類	UInt 32
	アクセス	RW	マッピング	RPDO	モード	F	範囲	0x0~0x7FFFFFFF	初期値	0xFFFF0000

60FEh オブジェクトの各ビットの機能定義は以下のとおりです。

Bit サブイン デックス	31~21	21	20	19	18	17	16	15~0
02h	予約	DO6 有効	DO5 有 効	DO4 有 効	DO3 有効	DO2 有効 d	DO1 有効	予約

インデッ クス 60FFh	ラベル	目標速度			単位	指令単位	構造	VAR	種類	Int 32
	アクセ ス	R W	マッピン グ	RPD O	モー ド	CSV/PV	範囲	- 2147483647 ~214748364 7	初期値	0

設定された目標速度を表示します。6080h によって制限されます。

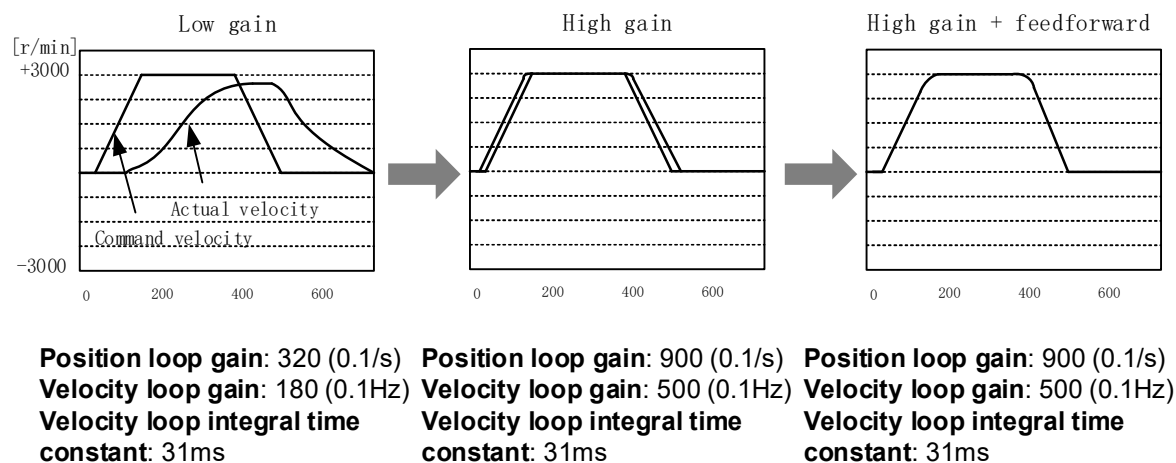
インデッ クス 6502h	ラベル	対応動作モード			単位	-	構造	VAR	種類	UInt 32
	アクセ ス	R0	マッピン グ	TPDO	モー ド	F	範囲	0x0~0x7FFF FFFF	初期 値	0x0

サーボドライバがサポートする制御モードを表示します。

Chapter 6 調整と適用

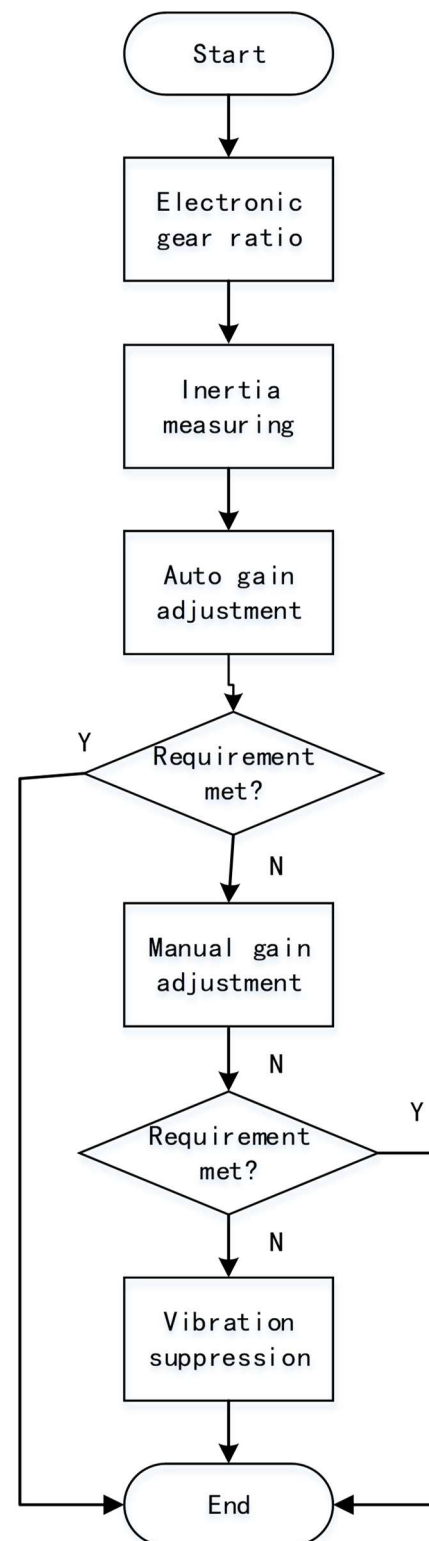
6.1 ゲイン調整

サーボドライバが上位機器からの指令を遅延なく実行し、機械性能を最適化するためには、事前にゲイン調整を行う必要があります。



サーボドライバのゲイン調整は、いくつかの他のパラメータ（イナーシャ比、位置ループゲイン、速度ループゲイン、フィルタ設定）と組み合わせて行います。これらのパラメータは相互に影響し合うため、最適な機械性能を実現するために各パラメータを適切に調整することを推奨します。以下の手順を参照してください。

※ゲイン調整の前にジョグ試運転を行い、モータの正常動作を確認する。



ゲイン調整フローチャー

手順	機能	説明
イナーシャ比同定	オンライン	コントローラからの指令でモータが動作し、サーボドライバが負荷イナーシャ比を自動計算します
	オフライン	サーボドライバのイナーシャ同定機能を使用して、サーボドライバが負荷イナーシャ比を自動計算します
自動ゲイン調整	自動ゲイン調整	機械負荷のリアルタイム測定により、ゲイン値が自動的に設定されます。 1. ワンクリックチューニング（MISUMI EDrive を使用して実現可能。実データに基づくゲインおよびイナーシャの自動チューニング） 2. リアルタイム自動調整（機械剛性レベルを選択して設定。関連するゲインパラメータが自動的に調整されます）
手動ゲイン調整	基本ゲイン	自動ゲイン調整に加えて、関連パラメータを手動調整することで機械の応答性と追従性を向上させます
	基本手順	1. 位置モードにおけるゲイン関連パラメータの調整 2. 速度モードにおけるゲイン関連パラメータの調整 3. トルクモードにおけるゲイン関連パラメータの調整
	ゲイン切替	● 内部データまたは外部信号によるゲイン切替。停止時の振動低減、調整時間の短縮、指令追従性の向上。
	モデル追従制御	● 応答性の向上、位置決め時間の短縮（位置モードのみ有効）
	指令パルスフィルタ	位置、速度、トルク指令パルスのフィルタを設定します。
	ゲインフィードフォワード	フィードフォワード機能を有効にして追従動作を改善します
	摩擦補償	機械的摩擦の影響を低減します
	第3ゲイン切替	通常のゲイン切り替え機能をベースとしています。停止時にゲインを切り替え、位置決め時間を短縮するよう設定できます。
振動抑制	機械共振	ノッチフィルタ機能を使用して機械共振を抑制します。
	先端振動抑制	機械端の低周波振動を抑制するため

6.2 イナーシャ比同定

$$\text{Inertia ratio} = \frac{\text{Total mechanical load rotational inertia}}{\text{Electronic gear rotational inertia}}$$

イナーシャ比は重要なパラメータです。適切な値を設定することで、サーボシステムの精密なチューニングに役立ちます。イナーシャ比は手動で設定することも、サーボドライバによって自動的に決定することもできます。

正確なイナーシャ比同定を行うために

1. 最大回転速度 400rpm
2. 加減速時間 100ms 以上

3. 負荷トルクが安定しており、大きな変動がないこと。

注意事項:

イナーシャ比が大きく、ゲイン設定が低い場合、モータ応答が遅くなり、設定した最高回転速度や加速度に到達できないことがあります。

この場合は、速度ループゲインを上げてから実施してください。

設定中に振動が発生した場合は、直ちに設定を中止し、ゲインを下げてから再度実施してください。

6.2.1 オンラインイナーシャ測定

コントローラを使用してモータを有効にします。400rpm 以上の速度でモータを運転し、運転全体で加速、定速、減速フェーズがあることを確認してください。2～3 サイクル繰り返して負荷イナーシャ比を計算します。結果はフロントパネルの d16 または MISUMI EDrive のシステムモニタリングウィンドウで確認できます。計算した値を P00.04 に入力してパラメータを保存してください。

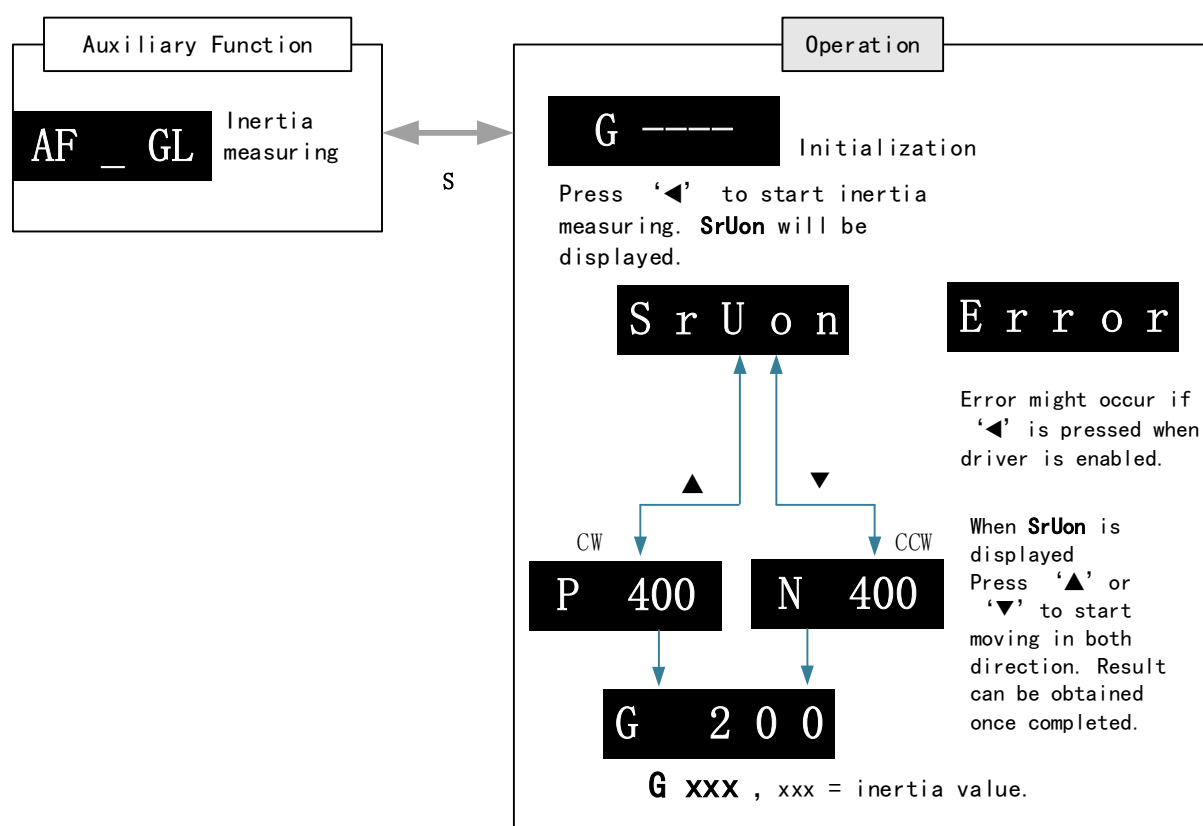
6.2.2 オフラインイナーシャ測定

ドライバのフロントパネルまたは MISUMI EDrive から実行できます。

以下を確認してください:

1. サーボドライバが無効になっていること
2. 軸が安全かつ許容範囲内にあり、軸のオーバートラベルを防ぐためにリミットスイッチが作動していないこと。

フロントパネルによるイナーシャ測定の補助機能



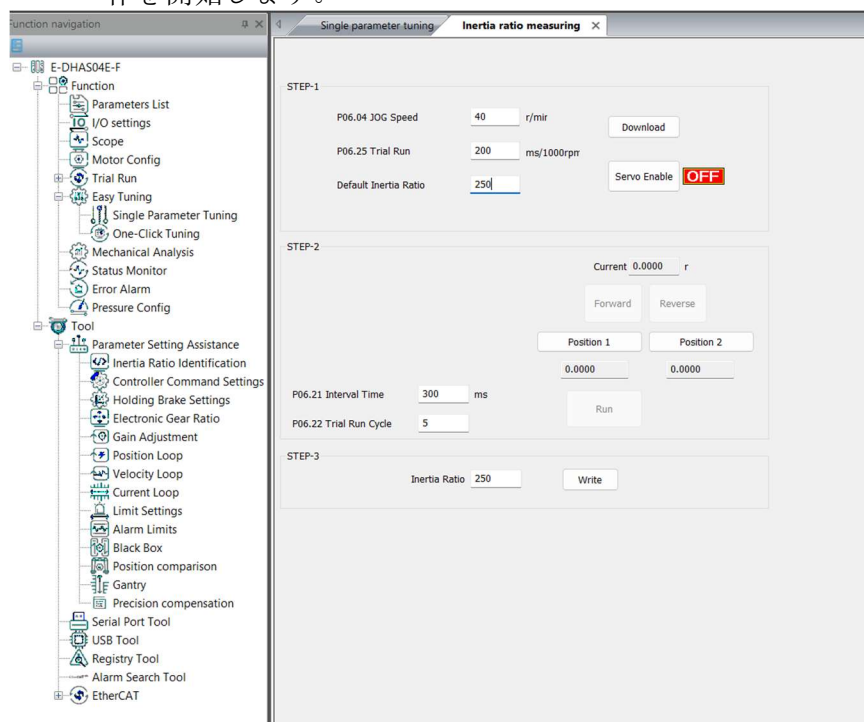
- イナーシャテストを実施する際は、衝突を防ぐために試運転速度と加速度に注意してください。
- イナーシャテスト完了後、キーは選択状態に戻り、内部有効信号がオフになります。

手順:

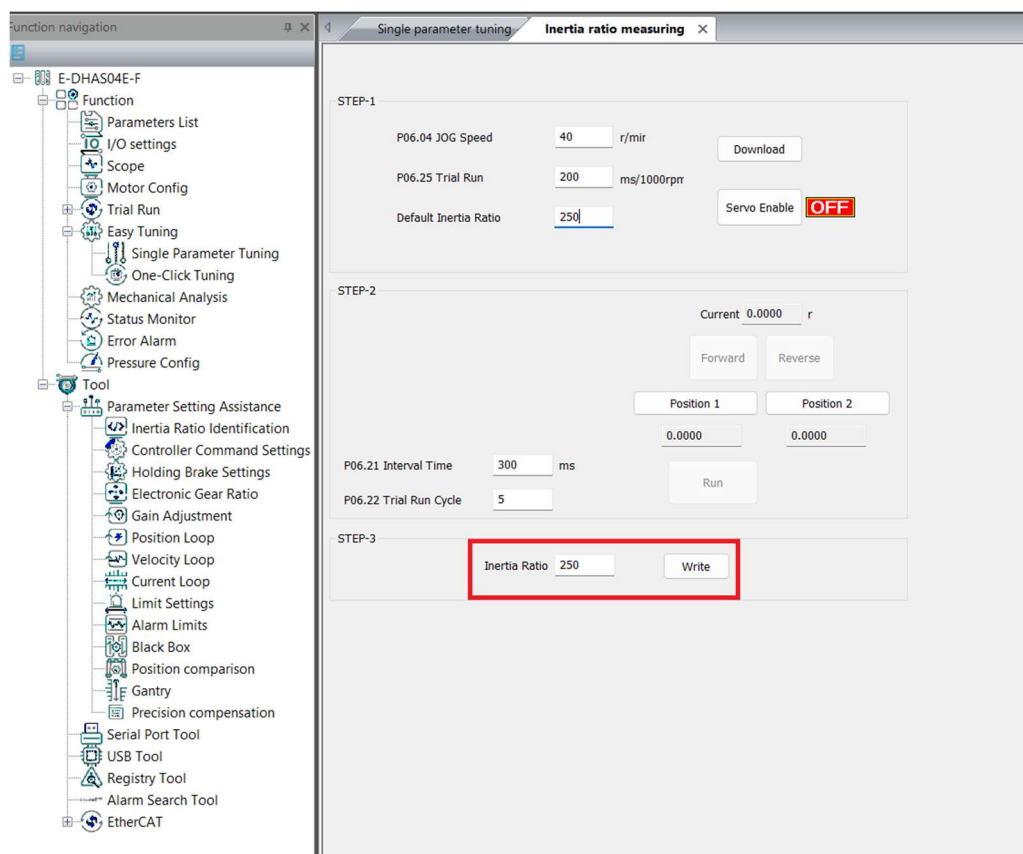
- 1) 試運転速度 **P06.04** を設定します。設定値は大きすぎないようにし、約 400r/min に保ってください。
- 2) フロントパネルで補助機能「**AF_GL**（イナーシャ比計測）」を入力します。
- 3) **S** を 1 回押して入力します。フロントパネルに「**G---**」が表示されます。
- 4) **▲** を 1 回押すと「**StUon**」が表示されます。
- 5) **▲** または **▼** を 1 回押してイナーシャの計算を開始します。
- 6) 計算が完了すると「**G xxx**」が表示され、**xxx** が計算されたイナーシャ値です。
- 7) 対応する値を **P00.04** に書き込んでください。サーボドライバーのパラメータ保存を参照してください。

MISUMI EDrive を使用したイナーシャ計測

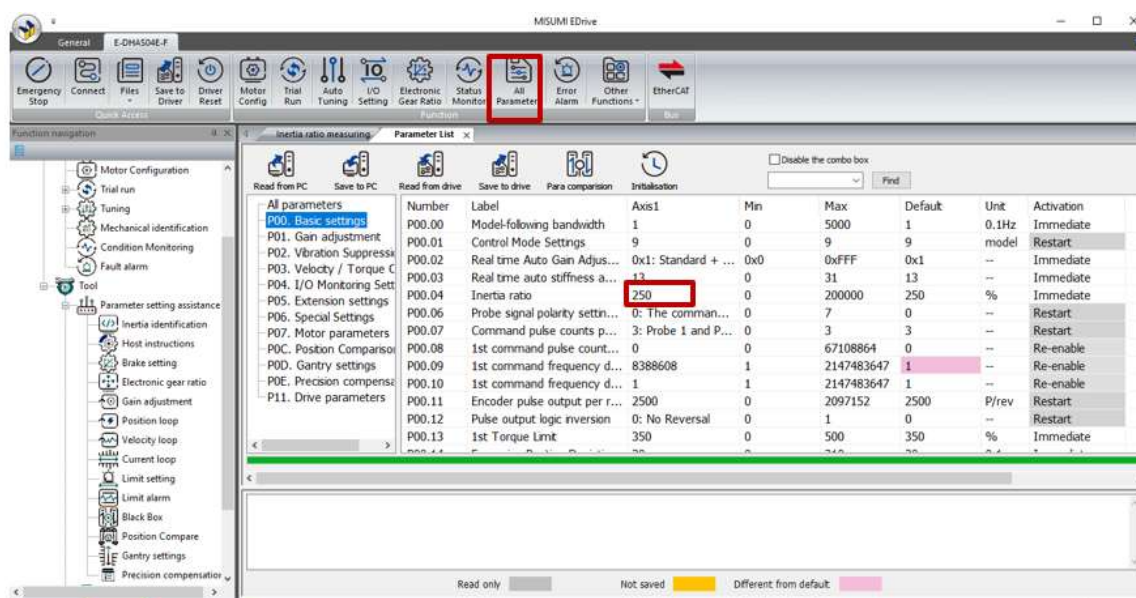
- 1) 1. イナーシャ同定ページを開き、ジョグ速度（**P06.04**）と加速時間（**P06.25**）を設定してから「ダウンロード」をクリックします。
- 2) 「外部イネーブル無効」を有効にし、「サーボイネーブル」をクリックして **ON** にします。
- 3) 正転・逆転ボタンでモータを移動させ、「位置 1」と「位置 2」をクリックして 2 点の位置を記録します。
- 4) 待機時間（**P06.21**）とサイクル数（**P06.22**）を設定し、「実行」をクリックして動作を開始します。



5. 完了後、システムがイナーシャ比を自動計算します。「書き込み」をクリックして保存します。



6. パラメータ管理を開き、P00.04 に保存された値を確認してから「ドライブに保存」をクリックします。



注意事項:

1. 軸が物体に衝突しないよう、試運転の速度と移動距離を適切に設定してください。
2. 垂直取り付けの軸は 1 方向のみの動作を推奨します。軸を動作させる前に安全対策を講じてください。

3. 摩擦抵抗の大きいアプリケーションでは、最小限の移動距離に設定してください。

P00.04	名称	イナーシャ比			モード						F
	範囲	0~2000 0	単位	%	初期値	250	インデックス			2004h	
	有効化	即時									

P00.04=(負荷イナーシャ/モータ回転イナーシャ)×100%

注記:
実際の負荷イナーシャに基づいてイナーシャ比を設定してください。両者が一致している場合、実際のモータ速度ループの応答性とゲイン設定が一致します。イナーシャ比が実際の値より大きい場合は速度ループゲイン設定が高くなり、小さい場合はその逆となります。

よくある問題

エラー	原因	対処方法
イナーシャ比同定失敗	負荷の接続が緩んでいる	機械的な故障を確認してください
	測定距離が短すぎる	測定距離を増やしてください
	ベルト負荷	ベルト使用時は、低イナーシャによる急激な動作を防ぐため、事前にイナーシャ比を設定してください。

6.3 簡易チューニング

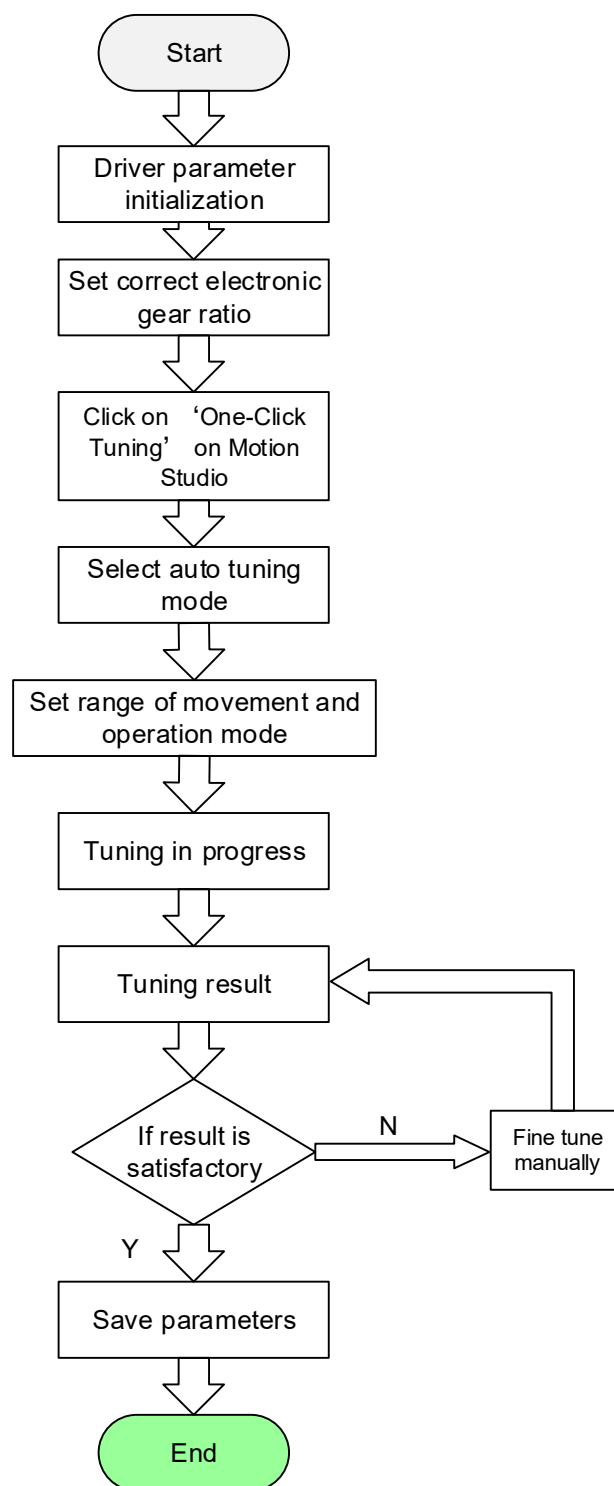
6.3.1 ワンクリックチューニング

この機能は、軸が動作・学習した後に特定のアプリケーションに最適なゲインパラメータを自動チューニングします。本機能を使用する前に、対応する経路と応答性レベルを設定する必要があります。以下のフローチャートを参照してください。パラメータはパラメータファイルに保存され、類似した軸に使用できます。

イナーシャ変化が微小なアプリケーションに推奨します。

推奨適用シナリオ	
制御モード	位置モードまたは EtherCAT モードに適しています（他のモードには適用不可）
その他	- サーボドライバが外部から有効化されたり、モータを回転させる外部指令が入らないようにしてください。ワンクリックチューニングのために移動範囲、速度、加減速時間を設定してください。 - 外部指令を禁止してください。軸の移動範囲内に障害物がなく、モータが自由に回転できることを確認してください。

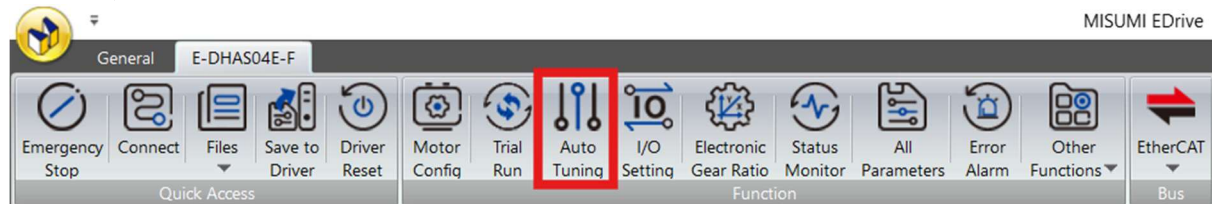
ワンクリックチューニングに影響する要因	
負荷イナーシャ	- 外部負荷がロータイナーシャより小さいか、または 30 倍以上大きい - 動作中の負荷イナーシャの急激な変化。 大きな負荷（イナーシャが 30 倍以上）の場合は、安全を確認してください
負荷	- 機械的な負荷の接続が緩んでいる。 - ギアのバックラッシュやその他の非線形要因が存在する - 機械負荷の構造が複雑
動作	- 移動範囲が短すぎるか長すぎて、時間超過の原因となる。 0.5R 以上



ワンクリックチューニングフローチ

操作手順

1. 「自動チューニング」をクリックします。

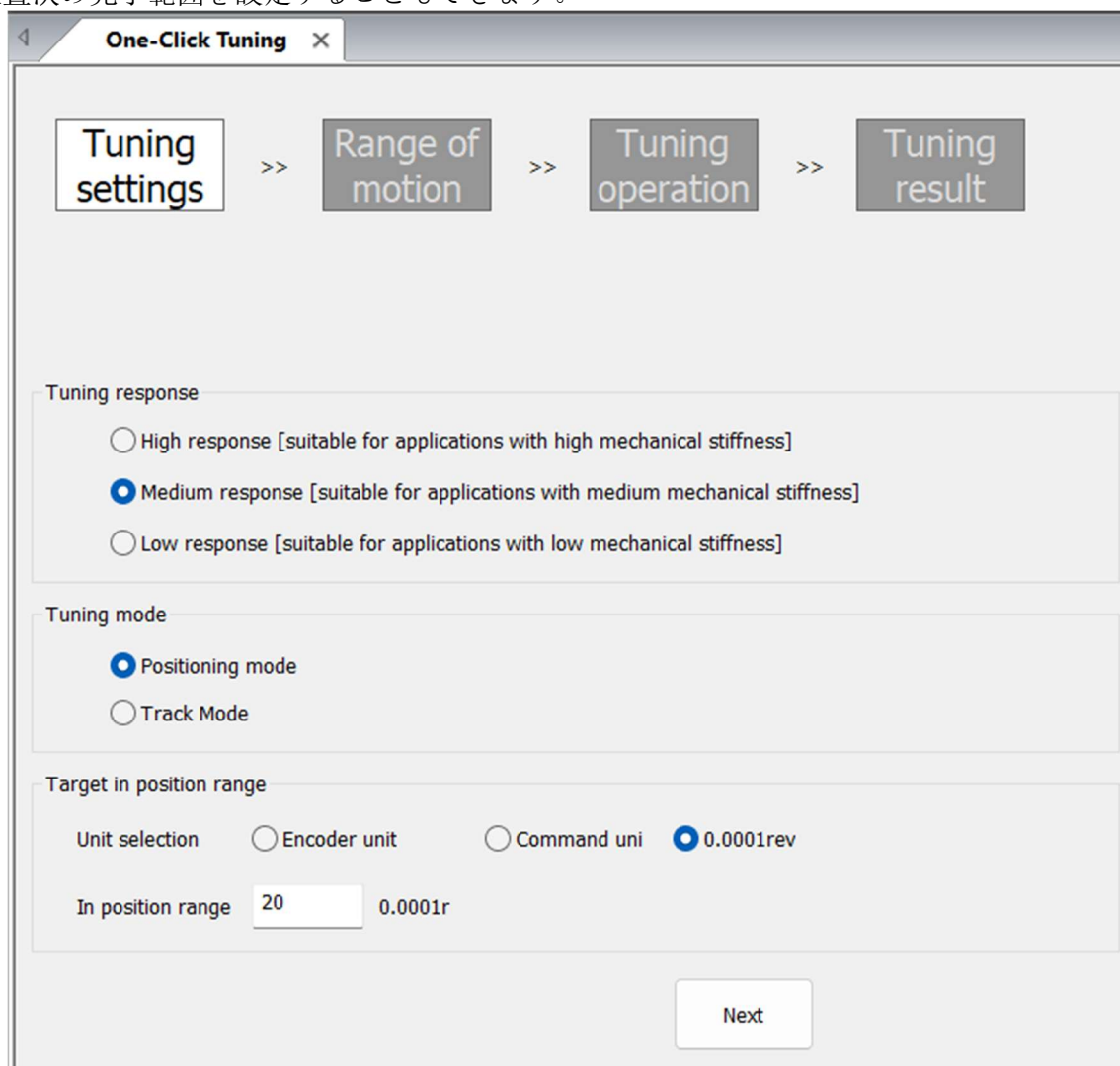


2. 最初のインターフェースはチューニング設定用で、自動チューニングプロセスの実行条件を設定するために使用します。

チューニング応答: 3種類あります。実際の機械条件に応じて選択してください。

チューニングモード: 位置決めモードとトラックモードの2種類が選択できます。

位置決め完了範囲を設定することもできます。



3. 「次へ」をクリックして動作範囲インターフェースに移動し、自動チューニング用の動作範囲を定義します。

- 1) モード選択が3種類あります。実際の機械の許容動作方向に応じて選択してください。
 - 往復動作: モーターが始点と終点の間を往復します。

- 一方向動作（正転）：モータが始点と終点の差分の絶対値に等しい距離を、正転を維持しながら移動します。
- 一方向動作（逆転）：モータが始点と終点の差分の絶対値に等しい距離を、逆転を維持しながら移動します。

2) 始点と終点を設定する方法が 2 種類あります：

- サーボを有効にした後、正転/逆転ボタンで位置を調整します。「位置 1/2」ボタンをクリックして設定を完了します。

注記：

- 動作範囲設定中、ジョグ速度は 0～200 rpm の範囲にしてください。衝突を避けるため、加速時間を短くしすぎないでください。速度プロパティを設定後、外部イナーブル信号を無効にします。意図しない動作を避けるため、サーボを有効にする前に指令が送信されていないことを確認してからサーボイネーブルをクリックしてください。

- 始点と終点を直接入力します。値を入力後、**Enter** を押して変更を適用します。（往復動作では、モータは往復動作を開始する前にまず設定された始点まで移動します。位置を手動入力する際は、衝突のリスクがないことを確認してください。）

注記:

- 始点と終点の差は **0.5 回転以上** が必要です。始点/終点が実際のアプリケーションのストロークに近いほど、チューニングの適応性が向上します。ただし、チューニング時間が長くなる場合があります。

3) イナーシャ比:

識別の失敗によるチューニング失敗を防ぐため、イナーシャ識別の失敗を無視するよう選択できます。

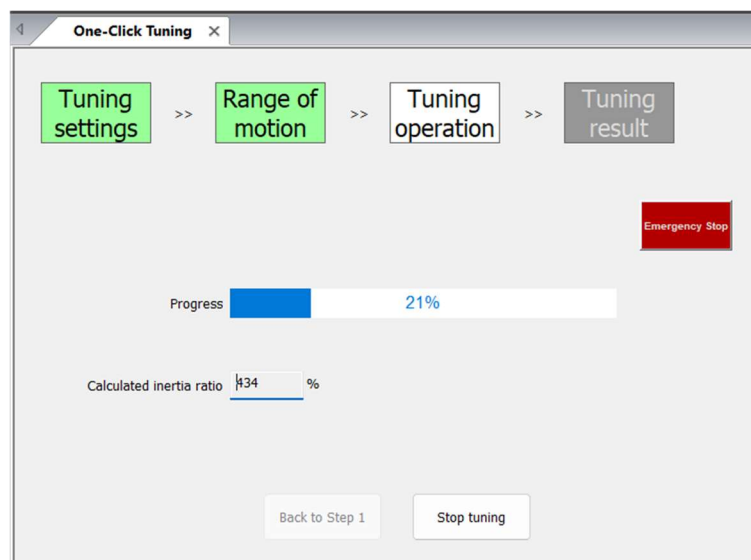
イナーシャ比は手動で入力するか、適切な値にプリセットできます。これにより、低イナーシャによるベルト駆動システムの振れを防ぐことができます。



4) チューニング速度制限:

チューニング中の速度は **400rpm** 以上である必要があります。

4. 「次へ」をクリックし、動作が安全であることを確認してチューニング操作インターフェースに進みます。チューニングプロセスが開始し、操作中は進捗表示と非常停止ボタンが使用できます。



5. チューニングが完了すると、システムはチューニング結果インターフェースに移行し、チューニング結果とチューニング前後のパラメータ比較が表示されます。

1) チューニング結果:

One-Click Tuning ×

Tuning settings >> Range of motion >> Tuning operation >> Tuning result

Tuning result | Manual fine adjustment | Para comparision

Tuning result : Success, Used time 162 s.

Performance evaluation

In position range(0.0001r)	20
Arrival counts	224
Arrival time(ms)	0
Overshoot	2
Jitter counts	0
Maximum current(%)	10
Maximum velocity(rpm)	500

Emergency Stop

Export parameter file Back to Step 1 Done

2) パラメータ比較:

One-Click Tuning

Tuning settings >> Range of motion >> Tuning operation >> Tuning result

Tuning result | Manual fine adjustment | Para comparison

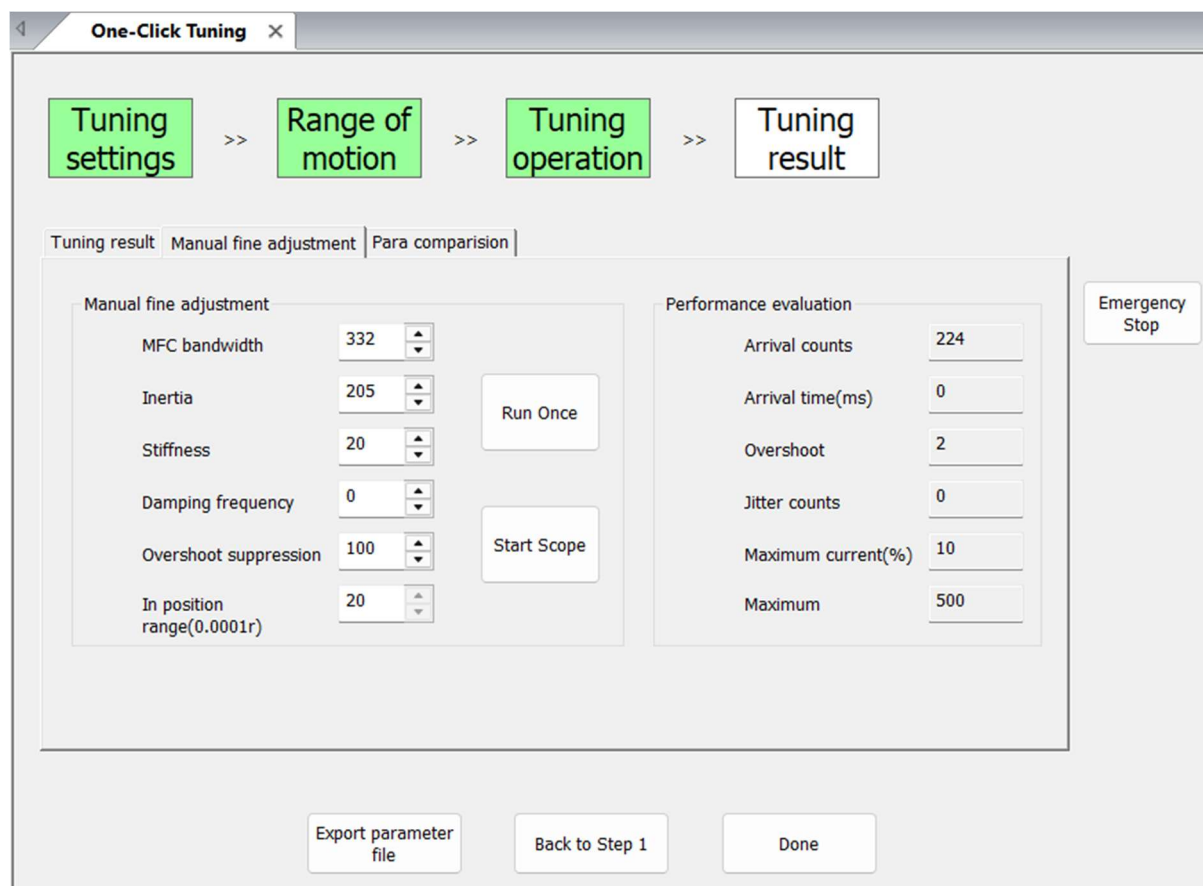
Device	Modified ...	Label	Before tuning	After tuning	
Axis1	P00.00	Model-following bandwidth	1	332	
Axis1	P00.03	Real time auto stiffness adjusti...	13	20	
Axis1	P00.04	Inertia ratio	250	205	
Axis1	P01.00	1st position loop gain	480	2060	
Axis1	P01.01	1st velocity loop gain	270	1150	
Axis1	P01.02	1st Integral Time Constant of ...	210	70	
Axis1	P01.03	1st velocity detection filter	15	14	
Axis1	P01.04	1st Torque Filter Time Constant	84	20	
Axis1	P01.05	2nd Position Loop Gain	570	2410	
Axis1	P01.06	2nd velocity loop gain	270	1150	
Axis1	P01.08	2nd velocity detection filter	15	14	
Axis1	P01.09	2nd Torque Filter Time Consta...	84	20	
Axis1	P02.00	Adaptive filtering mode settings	0	2	
Axis1	P02.50	MFC Type	0	3	
Axis1	P02.53	Dynamic friction compensation...	0	218	

Emergency Stop

Export parameter file Back to Step 1 Done

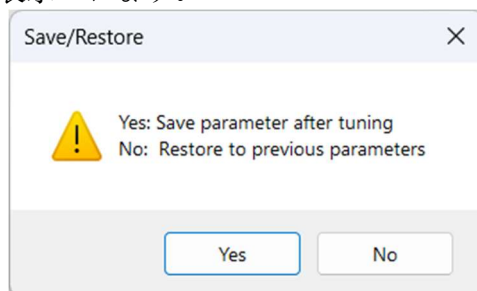
微調整が必要な場合は、「手動微調整」に入力してゲインを変更できます。

3) 手動微調整:



パラメータ変更後、モータを再度動作させて性能を評価するか、オシロスコープを使用して結果が実際の要件を満たしているか確認します。

チューニング結果に満足した場合は「完了」をクリックすると、パラメータを保存するかどうか確認するプロンプトが表示されます。



「はい」をクリックするとチューニングしたパラメータが保存されます。「いいえ」をクリックするとチューニング前のパラメータに戻ります。

注記:

- 「はい」または「いいえ」のいずれをクリックしても、「完了」をクリックするとワンキー自動チューニングインターフェースを終了します。

注意事項

- 垂直軸アプリケーション：動作を実行する前に落下防止対策が講じられていることを確認してください。
- ベルトアプリケーション：適度なイナーシャ比をあらかじめ設定しておくことで、自動チューニング開始時に低イナーシャが原因で発生する振れを防ぐことができます。
- ボールネジ適用：チューニングに時間がかかりすぎる場合は、ストロークを短くすることを検討してください。

よくあるチューニング失敗例		
問題	原因	対処方法
イナーシャ同定失敗	機械的接続が緩んでいる	機械的な問題を点検して修正してください
	ストロークが短すぎてイナーシャ同定が失敗する	ストロークを適切に増やしてください
	ベルト駆動負荷	低イナーシャによる振動と同定失敗を防ぐため、適切なイナーシャ比を事前に設定してください

チューニング結果が満足のいくものでない場合は、シングルパラメータチューニングに切り替えて、より高度な調整を行い、最適なゲイン設定を実現することができます。

6.3.2 シングルパラメータチューニング

機械剛性レベルを設定すると、ドライバがイナーシャ計測や振動抑制を含むパラメータを自動的に調整し、応答性と安定性の要求を満たします。同時に、指令パルスフィルタや低周波振動抑制などのより高度な機能も適用できます。

イナーシャ変化が微小なアプリケーションに推奨します。シングルパラメータチューニングは、ワンクリックチューニングと比べて設定が複雑です。ワンクリックチューニングで性能要求を満たせない場合にシングルパラメータチューニングを使用してください。

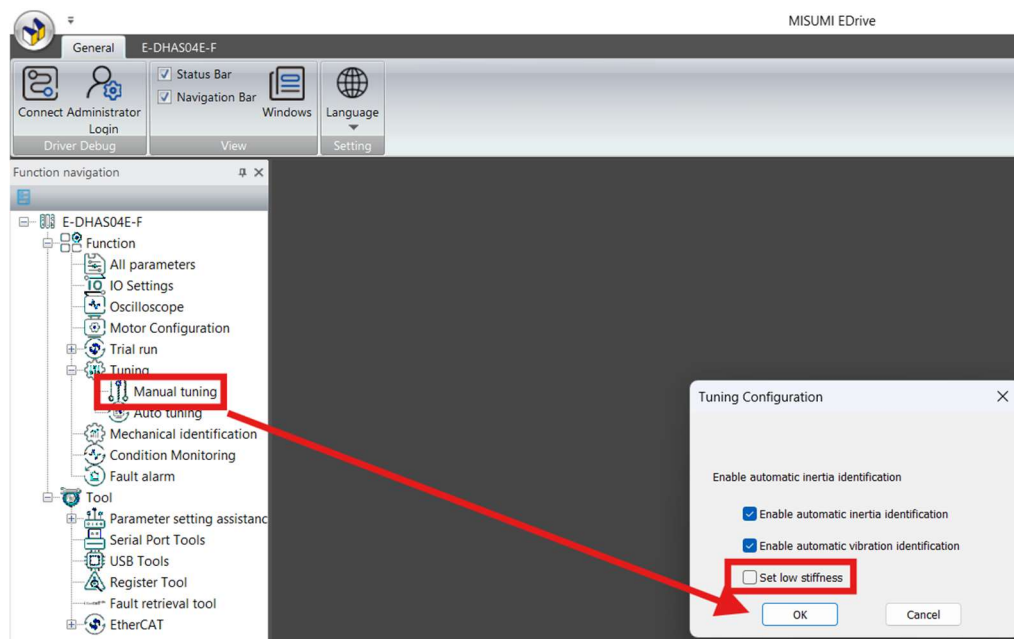
	推奨適用シナリオ
制御モード	位置モードまたは EtherCAT モードに適しています（他のモードには適用不可）
その他	- サーボ ON (SRV-ON) 状態 - モータが正常に動作できるよう、適切な位置/トルクリミットを設定してください - 試運転または外部コントローラを使用して、軸間の干渉がないことを確認してください

	単一パラメータ調整に影響する要因
負荷イナーシャ	- 外部負荷がロータイナーシャより小さいか、または 30 倍以上大きい - 負荷イナーシャの変化によりイナーシャ測定が失敗することがある - 負荷トルクが急激に変化する
負荷	- 機械剛性が低すぎます - ギアのバックラッシュやその他の非線形要因が存在する - 機械負荷の構造が複雑
動作	- 低速、300[r/min]以下。 - 加減速時間が長すぎる、600ms 以上 - 速度 > 300r/min、加減速時間 < 600ms だが移動時間 < 50ms。

操作手順

1. ウィザードを開き、「手動チューニング」機能を選択します。インターフェースが表示され、イナーシャ自動識別と振動自動識別がデフォルトで有効になっています。

剛性パラメータ P00.03 が 11 を超えており、低剛性が選択されている場合、手動チューニング開始時に初期剛性は 11 に設定されます。



2. 手動チューニングインターフェース。簡易設定で **MFC 帯域幅** を 1 に設定すると、モデル追従帯域幅が自動調整されます。その他の値は手動で設定することもできます。
高度なパラメータの調整が不要な場合は、試運転機能を使用するか、上位機からコマンドを送信してモータを回転させることができます。

Single parameter tuning

Easy setup

MFC bandwidth 1 Auto//0.1Hz

Stiffness | Parameter |

Stiffness adjustment

- 13 27.0Hz +

☐ Resonance automatic settings

☐ Allow rigidity reduction and switching lo:

Advanced setting

1. Tuning mode

Load tuning type 0. Rigid body

Motion tuning type 1. Standard

2. Inertia identification

Identification 250

Current value(%) 250

☒ Automatic setting

3. Vibration suppression

Notch filter | Command filtering | Higher-order p

Torque vibration amplitude 0

Suppression mode 2: Always valid

Notch ...	Frequ...	Width	Depth
1	4000	4	0
2	4000	4	0
3	4000	4	0

Performance evaluation

In position 20

Arrival counts 0

Arrival time(ms) 0

Overshoot 0

Jitter counts 0

Maximum current(%) 0

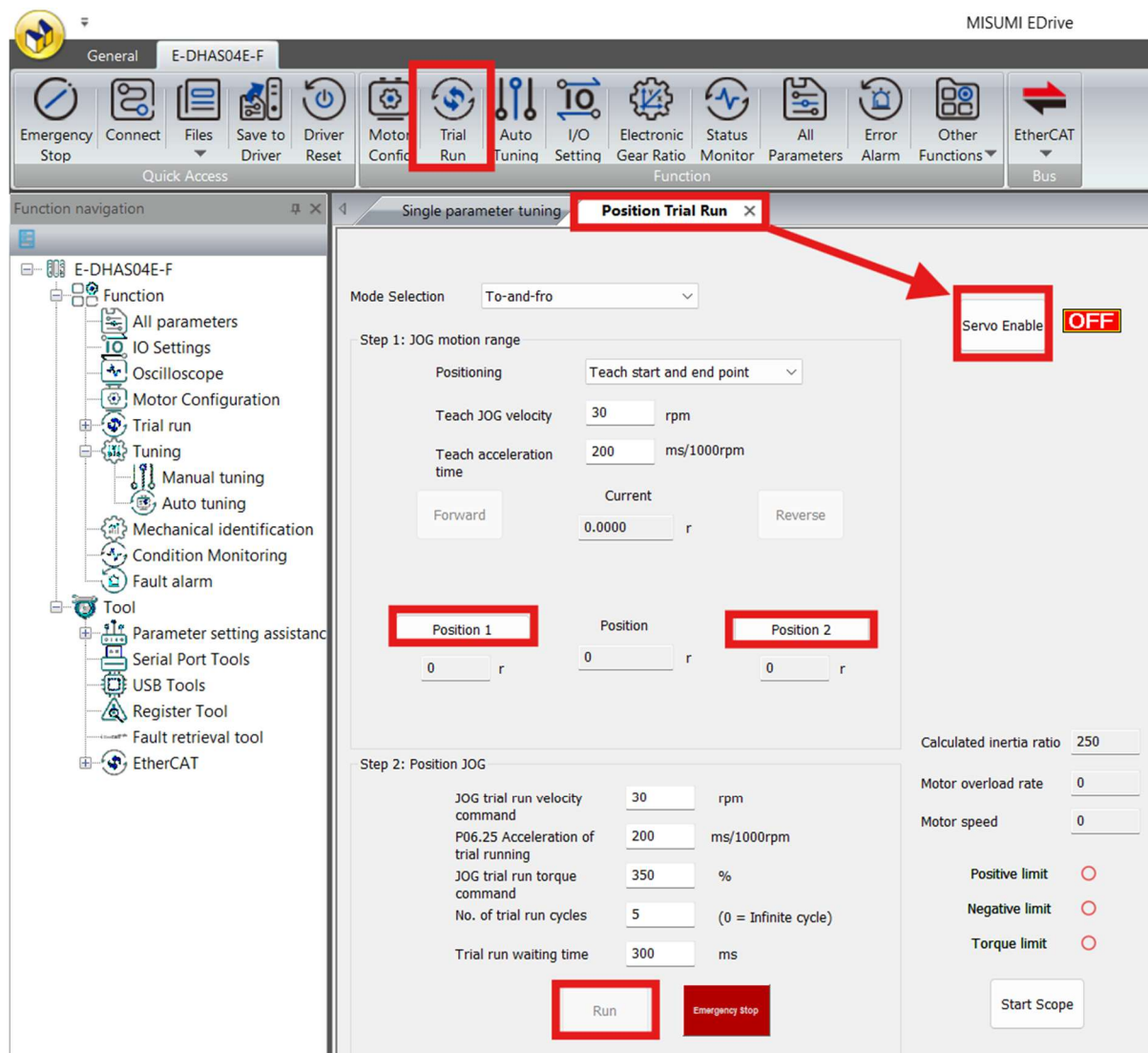
Maximum velocity(rpm) 0

Vibration amount 0

Tips: Please confirm to modify parameter and press Enter to upload the parameter.

Tuning completed

3. 手動チューニングにはモータの動作が必要です。試運転機能を使用して動作経路、速度、加速度を設定します。



E-DHAS□□P では、動作範囲をティーチングする方法が 3 種類あります：

- 1) 始点・終点のティーチング：サーボを有効にした後、正転/逆転ボタンで位置を調整します。「位置 1/2」をクリックして設定を完了します。
- 2) 始点・終点の直接入力：入力フィールドに位置を直接入力します。モータは始点まで移動してから往復動作を行います。
- 3) 移動距離の入力：位置差分フィールドに移動距離を入力します。モータは現在位置から往復動作を行います。

注記：衝突を避けるため、ティーチング速度を速くしすぎないでください！

動作範囲を設定した後、JOG 動作のプロパティを設定します：

ジョグ試運転速度指令：手動チューニング中は 300rpm 超。

試運転の加速度：手動チューニング中は 600 ms/1000rpm 未満。

試運転サイクル数：手動チューニングを補助するために適切な回数を設定します。

4. 自動パラメータ設定。

手動チューニングには「簡易設定」と「詳細設定」があります：

- 1) 簡易設定：剛性を調整するだけで自動チューニングが実行されます。イナーシャ識別はデフォルトで有効となっており、イナーシャ比が自動設定されます。

簡易設定の内容:

MFC 帯域幅: モデル追従帯域幅を設定します。**MFC** (モデル追従制御) は位置ループ制御に使用され、指令応答の向上、位置決め時間の短縮、追従誤差の低減を図ります。

MFC 機能	説明
0	MFC を無効にする
1	MFC 帯域幅を自動調整
2 ~ 9	無効
10 ~ 2000	手動設定 (ベルト用途には 30~100 を推奨)

剛性調整:

範囲: 0~31。「+」を押すと剛性が上がり、「-」を押すと剛性が下がります。

値を大きくすると速度応答が向上しますが、振動が発生する場合があります。

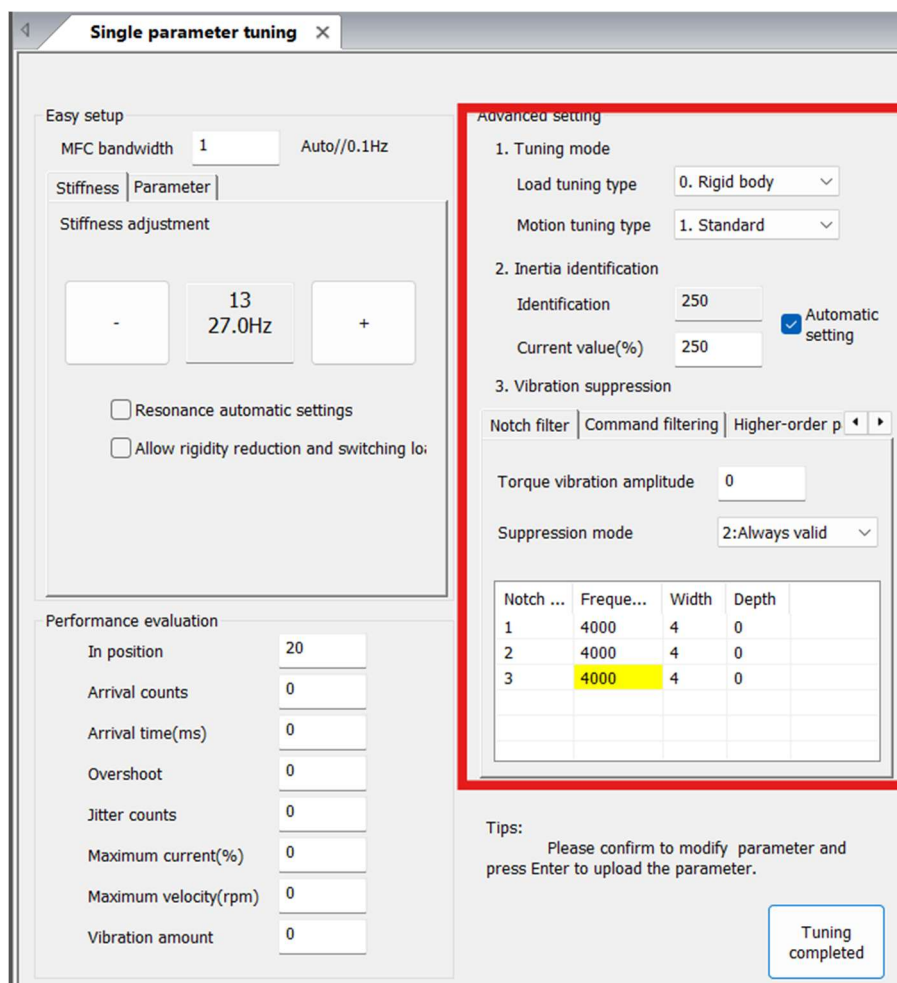
機械構造の強度に応じて設定してください。振動回数が 10 回を超える場合は、締結部品の緩みを防ぐために剛性を 2 段階下げてください。

変形しやすいベルトや長尺ロッドの場合は、剛性を下げて振動抑制を適用してください。

共振自動設定:

チェックを入れた場合: 現在の剛性で周期的な振動検出を行い、振動が検出されない場合はデフォルト値にリセットされます。

2) 詳細設定



<1> チューニングモード

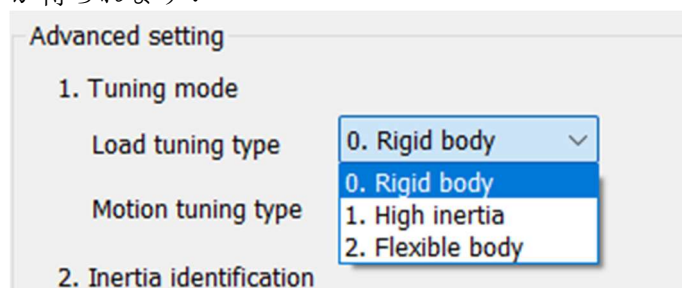
負荷チューニング種別：デフォルトは剛体・標準です。動作中に振動が発生した場合は、異なる伝達方式に対応するよう自動的に変更されます。

0: 剛体（例：ボールねじ）

1: 高イナーシャ（負荷イナーシャがモーターイナーシャの 30～40 倍超）

2: 弾性体（例：ベルト駆動）

実際の状況に応じて正しい負荷設定種別を設定してから調整・設定を行うと、より良い結果が得られます！



動作チューニング種別：

0: 手動（リアルタイム自動調整を無効にする）

1: 標準（安定モード、ゲイン切替なし）

2: 位置決め（可変負荷向け、例：水平軸）

標準モードと位置決めモードの主な違いは、標準モードにはゲイン切替がない点です。

Advanced setting

1. Tuning mode

Load tuning type 0. Rigid body

Motion tuning type 1. Standard

2. Inertia identification

Identification 250

Current value(%) 250

Automatic setting

<2> イナーシャ識別:

デフォルトで有効。

識別値 %: 成功時に黄色で点滅

現在値 %: 「自動設定」にチェックを入れると識別値と同期します。チェックを外した場合は手動入力が可能です

「自動設定」のチェックを外すと、識別値は同期されません。現在のイナーシャ比を手動で設定し、**Enter**を押して確定できます。

「自動設定」にチェックを入れると、**P00.04** に実際のイナーシャ識別値が自動入力されます。

「自動設定」のチェックを外すと、現在値を基にイナーシャ比を手動入力し、**Enter**を押して確定できます。

2. Inertia identification

Identification 250

Current value(%) 250

Automatic setting

<3> 振動抑制:

ノッチフィルタ:

トルク振動振幅: 0 = 高感度、100% = 検出なし。現場の判断に基づいて、振動かどうかを判定するための値を調整してください。

抑制モード、範囲 0~2:

0: 無効

1: 1 回のみ有効

2: 常時有効

3. Vibration suppression

Notch filter | Command filtering | Higher-order p ◀ ▶

Torque vibration amplitude 0

Suppression mode 2: Always valid ▼

Notch ...	Frequ...	Width	Depth
1	4000	4	0
2	4000	4	0
3	4000	4	0

- ノッチフィルタ：第 1、第 2、第 3
- 周波数：50～2000
- 幅：0～20
- 深さ：0～99

周波数が変化すると黄色で点滅します。

指令フィルタリング（手動入力のみ）：

3. Vibration suppression

Notch filter | Command filtering | Higher-order p ◀ ▶

Label	Value
Position command smoothing...	0
Position command FIR filter	0
1st damping frequency	0
2nd damping frequency	0

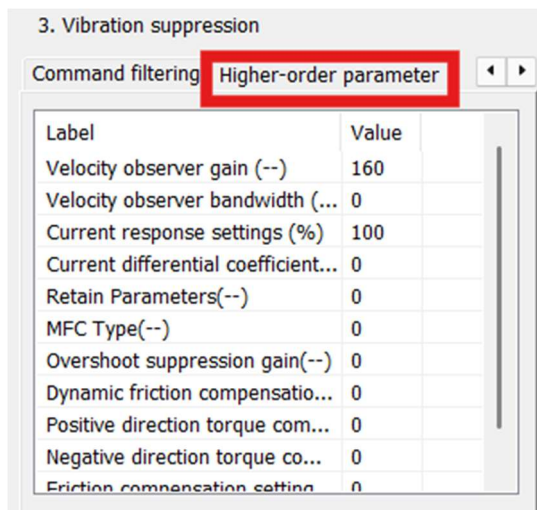
位置指令スムージングフィルタ：0～32767（単位：0.1 ms）。このパラメータを高く設定しすぎると整定時間が長くなる場合があります。

位置指令 FIR フィルタ：0～10000（単位：0.1 ms）。このパラメータを高く設定しすぎると整定時間が長くなる場合があります。

第 1 制振周波数：10～2000（単位：0.1 Hz）。端部振動を抑制するために制振周波数を設定します。

第 2 制振周波数：10～2000（単位：0.1 Hz）。端部振動を抑制するために制振周波数を設定します。

高次パラメータ：



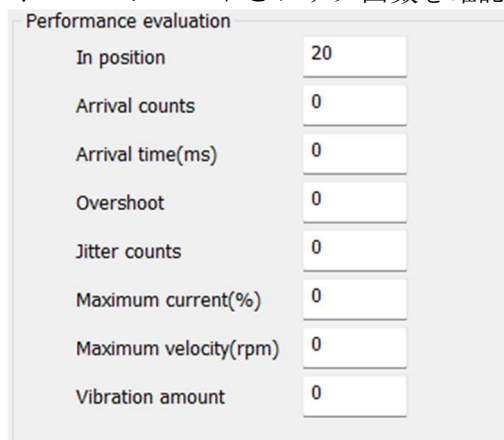
速度オブザーバゲイン：デフォルトは安定ゲインです。1に設定するとオブザーバを無効にします。

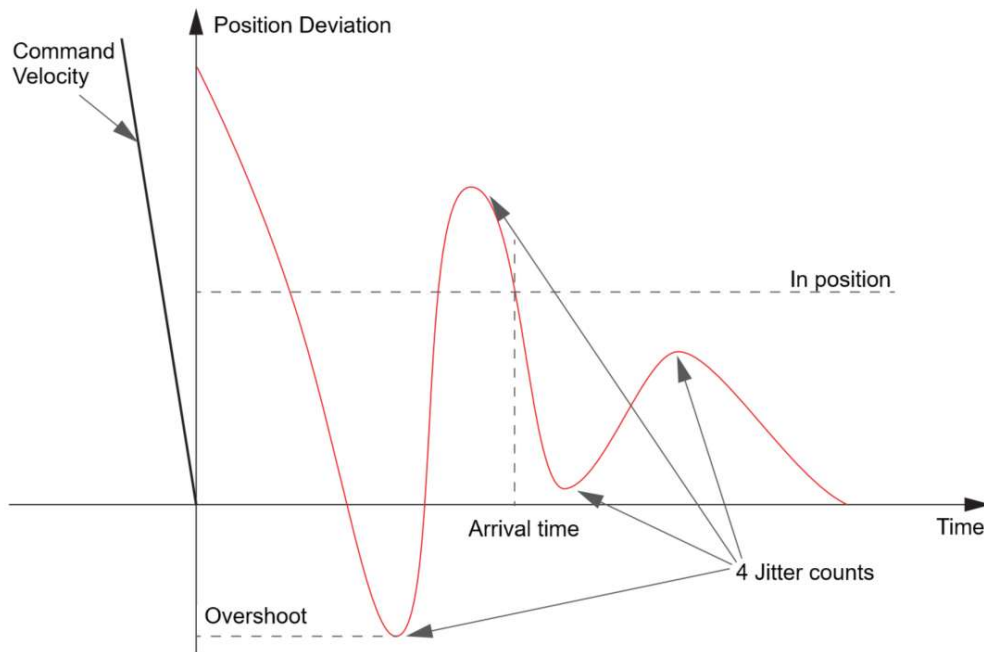
速度オブザーバ帯域幅：デフォルトは安定フィルタリングです。1に設定するとオブザーバをオフにします。

電流応答設定：サーボドライバーの電流ループ関連パラメータの実効値の比率、範囲 50～100、単位 %

5. 性能評価

オーバーシュートとジッタ回数を確認：





位置決め完了：目標速度と実際の速度の許容偏差。

到達回数：目標に到達した回数。

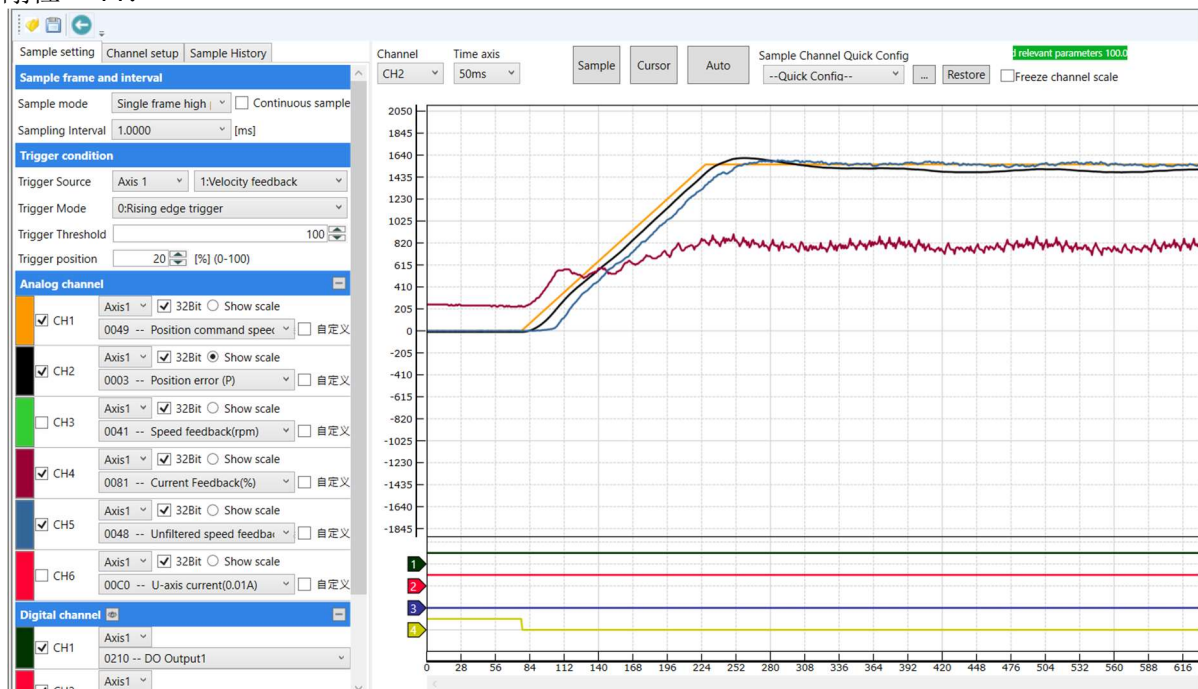
オーバーシュート：目標値と実測値の間のオーバーシュート。10%未満は白色表示、10%～100%は黄色表示、100%超は赤色表示。

ジッタ回数：検出された振動の回数。振動回数が1の場合は黄色に変わり、1を超えると赤色に変わります。デフォルトの色は白です。

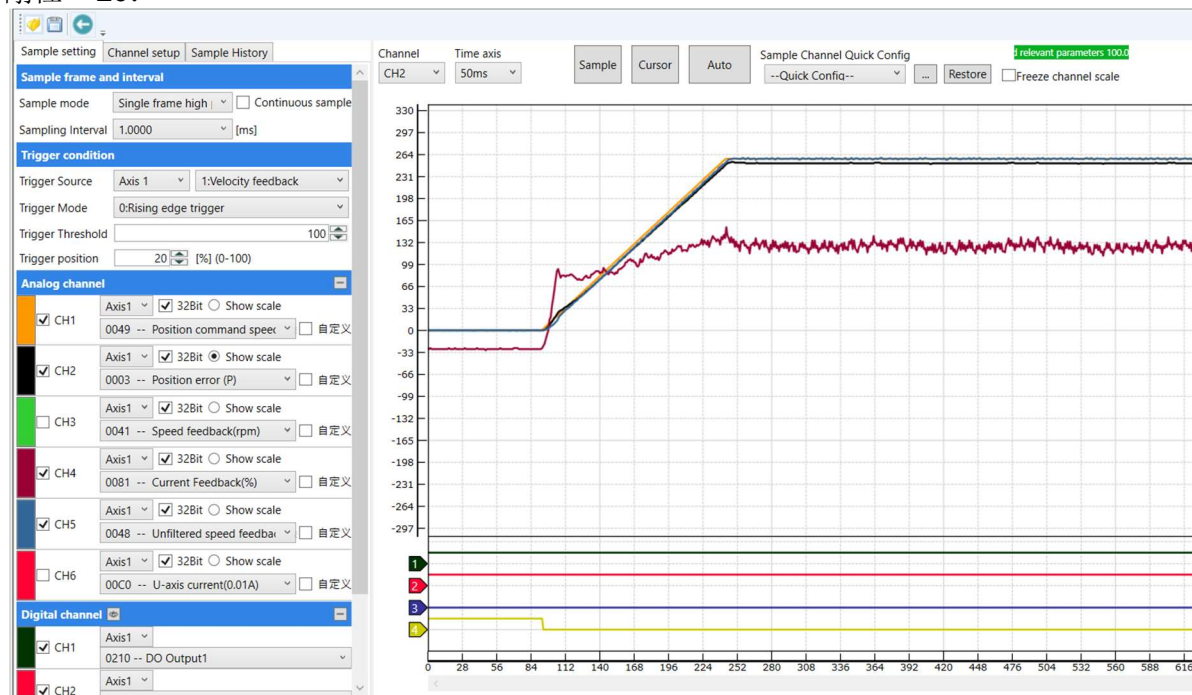
最大電流：最大電流のパーセンテージ。

剛性とゲインを上げ、簡易設定または詳細設定を使用して波形を観察し、最適な結果を得てください。

剛性 = 11:



剛性 = 20:



6. チューニング完了後

Tuning parameter confirmation

To maintain stability, it is

- ☒ Disable automatic inertia identification
- ☒ Disable automatic vibration identification

Device	Modified Pa...	Label	Before tuning	After tuning
Axis1	P00.02	Real time Auto Gain Adju...	0x1	0x101
Axis1	P00.03	Real time auto stiffness a...	13	20
Axis1	P00.04	Inertia ratio	250	313
Axis1	P01.00	1st position loop gain	480	2060
Axis1	P01.01	1st velocity loop gain	270	1150
Axis1	P01.02	1st Integral Time Consta...	210	70
Axis1	P01.03	1st velocity detection filter	15	14
Axis1	P01.04	1st Torque Filter Time C...	84	20
Axis1	P01.05	2nd Position Loop Gain	570	2410
Axis1	P01.06	2nd velocity loop gain	270	1150
Axis1	P01.08	2nd velocity detection filter	15	14
Axis1	P01.09	2nd Torque Filter Time C...	84	20

Restore Previous Confirm to save

イナーシャ自動識別の無効化: 自動パラメータチューニング後、イナーシャ自動識別をオフにします。

振動自動識別の無効化: 自動パラメータチューニング後、振動自動識別をオフにします。

前の設定に戻す: 自動チューニング後のパラメータを保存しません

保存を確定: 自動チューニング後のパラメータを保存します

6.4 自動ゲイン調整（剛性レベル選択）

6.4.1 概要

適切なイナーシャ比を設定した後、機械の負荷特性をリアルタイムで推定します。これにより剛性パラメータ値（P00.03）がリアルタイムで自動調整され、その結果に基づいて対応する基本剛性ゲインが設定されます。

この機能はリアルタイムの機械特性を計測し、機械剛性に応じてゲイン値を設定します。任意の制御モードで使用できます。

実施条件	
制御モード	詳細については P00.02 を参照してください。自動ゲイン調整は制御モードごとに異なります。
その他	・サーボドライバを有効にする必要があります ・偏差カウンタクリアや指令入力などの入力信号、トルクリミットおよびその他のモーション制御パラメータを設定し、モータが障害なく正常に動作できるようにしてください。

リアルタイム自動チューニング機能が有効な場合、外部干渉やその他の要因により推定値が異常になる可能性があります。そのため、電源投入後の安定した動作が保証できない場合は、リアルタイム自動チューニングを無効にすることを推奨します。

特定の条件下では、外部要因が自動ゲイン調整機能に影響を与える可能性があります。以下の条件が存在する場合や条件が不利な場合は、自動ゲイン調整機能を無効にしてください。

影響する条件	
負荷イナーシャ	・イナーシャがロータイナーシャの 3 倍未満または 30 倍以上の場合。 ・負荷イナーシャの変化
負荷	・機械剛性が非常に低い ・ギアバックラッシュが非線形特性を持つ場合
動作	・速度が 100r/min 未満、または低速モードが継続する場合 ・1 秒以内に 2000r/min まで加減速してください。 ・加減速トルクが偏心負荷・摩擦トルクより低い。 ・速度が 100r/min 以上で、1 秒以内に 2000r/min 以上まで加減速するが、持続時間が 50ms に満たない場合

6.4.2 操作方法

自動ゲイン調整を有効にするには：

- ・サーボドライバを無効にします。イナーシャ比を正しく設定する必要があります。設定が誤っているとデバッグ結果に影響します。
- ・P00.02 = 0x01/0x11 または 0x02/0x12 に設定します。次に P00.03 を設定します。
- ・サーボを有効にします。通常の動作を実行して負荷特性の計測を開始します。関連パラメータは自動的に設定されます。【詳細は以下の表を参照してください】

- P00.03 を増加させてモータの応答性を向上させます。P00.03 を最大値に設定する前に、振動が発生していないか確認してください。
- パラメータを保存して EEPROM に書き込みます。

注意事項:

- パラメータを変更する前に、モータを停止してください。P00.02 は、変更したパラメータ値を EEPROM に保存してドライバを再起動した後にのみ有効になります。
- サーボドライバを初めて有効にした後、または P00.03 を増加させた後の最初の動作で、機械的なノイズや振動が発生する場合がありますが、これは正常です。継続する場合は、P00.03 をより低い値に設定してください。

サーボドライバは 2 つの自動ゲイン調整モードを提供します:

- 標準モード (P00.02 = 0x_1): 安定性を重視した基本モードです。ゲイン切り替えは使用しません。標準モードのリアルタイム自動ゲイン調整では、P00.03 に基づいて以下の基本ゲイン設定パラメータが更新されます。

リアルタイムゲイン調整に応じて変化するパラメータ

パラメータ	ラベル	備考
P01.00	第 1 位置ループゲイン	剛性設定を変更すると、パラメータは剛性値に合わせて更新されます。
P01.01	第 1 速度ループゲイン	
P01.02	第 1 速度積分時定数	
P01.03	第 1 速度検出フィルタ	
P01.04	第 1 トルクフィルタ	

標準モード固定パラメータ

パラメータ	パラメータ値	備考
P01.10	300 (0.1%)	剛性設定を変更しても、これらのパラメータは変更されません。
P01.11	0.50ms	
P01.12	0	
P01.13	0	

リアルタイム自動調整が有効な場合、自動調整されたパラメータは変更できません。P00.02 = 0x00 または 0x10 で手動調整モードに設定した場合、ゲインパラメータを 1 つずつ手動で変更できます。

- 位置決めモード (P00.02 = 0x2): 位置決めを重視したモードです。水平軸に変動負荷がない場合、第 2 ゲインパラメータの位置ループゲインは第 1 ゲインパラメータより剛性レベル約 1 段階高く設定する必要があります。

リアルタイム自動ゲイン調整における位置決めモードは、P00.03 に基づいて以下の基本ゲイン設定パラメータを更新します。

リアルタイムゲイン調整に応じて変化するパラメータ

パラメータ	ラベル	備考
P01.00	第 1 位置ループゲイン	剛性設定が有効な場合、パラメータは剛性値に合わせて更新されます。
P01.01	第 1 速度ループゲイン	
P01.02	第 1 速度積分時定数	
P01.03	第 1 速度検出フィルタ	
P01.04	第 1 トルクフィルタ	
P01.05	第 2 位置ループゲイン	
P01.06	第 2 速度ループゲイン	

P01.08	第 2 速度検出フィルタ	
P01.09	第 2 トルクフィルタ	

固定パラメータ

パラメータ	ラベル	パラメータ値
P01.07	第 2 速度積分時定数	1000ms
P01.10	速度フィードフォワードゲイン定数	30%
P01.11	速度フィードフォワードフィルタ時定数	0.50ms
P01.12	トルクフィードフォワードゲイン	0
P01.13	トルクフィードフォワードフィルタ時定数	0
P01.15	位置制御ゲイン切替モード	10
P01.17	位置制御切替レベル	50
P01.18	位置制御切替ヒステリシス	33
P01.19	位置ゲイン切替時間	33ms

機械的負荷の種類

負荷イナーシャ比と機械構造に応じて機械的負荷を選択してください：

負荷の種類	説明
0x00 ：剛性構造	負荷が剛性で比較的低イナーシャの場合。ゲイン調整はシステム応答性を優先します。高精度減速機、ボールねじ、機械ギアなどの構造が含まれます。
0x01 ：高イナーシャ	高負荷イナーシャ（10 倍以上）。ゲイン調整は動作安定性と応答性を優先します。推奨機械剛性レベルは 15 以下です。
0x02 ：柔軟構造	負荷が柔軟で比較的高イナーシャの場合。ゲイン調整は動作安定性を優先します。長尺搬送ベルトやチェーンなどの構造が含まれます。

高イナーシャの構造では、イナーシャ比を正確に設定することでより良い性能が得られます。

P00.02	名称	リアルタイム自動ゲイン調整			有効モード							F
	範囲	0x0~0xFF F	単位	—	初期値	0x001	インデックス			2002h		
	有効化	即時										

リアルタイム自動ゲイン調整のモードを設定します。

データビット	分類	設定	用途
0x00_	動作設定モード	動作設定モードを設定します。動作特性や設定要件に応じて選択できます。一般に、特別な要件がない場合は汎用性の高いモード 1 を、迅速な位置決めが必要な場合はモード 2 を推奨します。モード 1・モード 2 で要件を満たせない場合はモード 0 を選択してください。	
		0: 手動	P00.03 は無効。ゲイン値を手動で適切に調整する必要があります。
		1: 標準	P00.03 が有効。P00.03 の剛性値を変更することで迅速なゲイン調整が可能です。このモードではゲイン切替を使用せず、安定性が求められる用途に適します。
		2: 位置決め	P00.03 が有効。P00.03 の剛性値を変更することで迅速なゲイン調整が可能です。このモードは迅速な位置決めが必要な用途に適します。負荷が地面に対して垂直に取り付けられている場合は推奨されません。その場合は P06.07 で負荷を補償してください。
0x0_0	負荷タイプ設定	負荷タイプを選択します。負荷イナーシャ比と機械構造に応じて選んでください。	
		0: 剛性構造	このモードはシステムの応答性を優先します。負荷イナーシャが小さく比較的剛性の高い構造の場合に使用します。代表的な用途：直結型の高精度ギアボックス、ボールねじ、歯車など。
		1: 高イナーシャ	負荷イナーシャが大きい用途（10 倍以上）では、ゲイン設定が機械の安定性と応答性の両方を考慮します。高負荷イナーシャでは剛性値を 15 超に設定しないことを推奨します。
		2: 柔軟構造	このモードはシステムの安定性を優先します。剛性が低く負荷イナーシャが大きい構造の場合に使用します。代表的な用途：ベルトやチェーンなど。
0x_00	予約		

設定タイプの組み合わせは 16 進数規格に基づき、以下のとおりです。

設定タイプの組み合わせ	用途タイプ
0X000	剛性構造 + 手動
0X001	剛性構造 + 標準
0X002	剛性構造 + 位置決め
0X010	高イナーシャ + 手動
0X011	高イナーシャ + 標準
0X012	高イナーシャ + 位置決め
0X020	柔軟構造 + 手動
0X021	柔軟構造 + 標準
0X022	柔軟構造 + 位置決め

P00.03	名称	リアルタイム自動剛性調整			モード						F
	範囲	0 ~ 31	単位	—	初期値	11	インデックス			2003h	
	有効化	即時									

リアルタイム自動ゲイン調整が有効な場合、。

Low → Mechanical stiffness → High

Low → Servo gain → High

0.1 11.12.13 30.31

Low → Responsiveness → High

値を大きくするとシステムの応答性と機械剛性が向上しますが、振動が発生しやすくなりますので、適切に設定してください。

ゲインパラメータ設定表

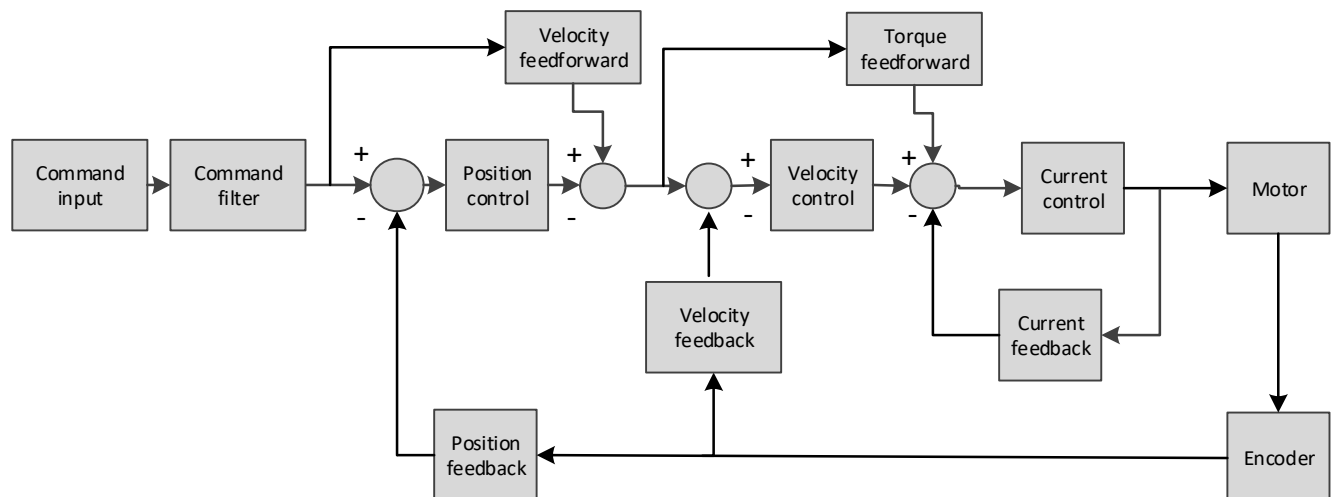
範囲	第 1 ゲイン				第 2 ゲイン			
	P01.00	P01.01	P01.02	P01.04	P01.05	P01.06	P01.07	P01.09
	位置ループゲイン (0.1/s)	速度ループゲイン (0.1Hz)	速度ループ積分時定数 (0.1ms)	トルクフィルタ (0.01ms)	位置ループゲイン (0.1/s)	速度ループゲイン (0.1Hz)	速度ループ積分時定数 (0.1ms)	トルクフィルタ (0.01ms)
0	20	15	3700	1500	25	15	10000	1500
1	25	20	2800	1100	30	20	10000	1100
2	30	25	2200	900	40	25	10000	900
3	40	30	1900	800	45	30	10000	800
4	45	35	1600	600	55	35	10000	600
5	55	45	1200	500	70	45	10000	500
6	75	60	900	400	95	60	10000	400
7	95	75	700	300	120	75	10000	300
8	115	90	600	300	140	90	10000	300
9	140	110	500	200	175	110	10000	200
10	175	140	400	200	220	140	10000	200
11	320	180	310	126	380	180	10000	126
12	390	220	250	103	460	220	10000	103
13	480	270	210	84	570	270	10000	84
14	630	350	160	65	730	350	10000	65
15	720	400	140	57	840	400	10000	57
16	900	500	120	45	1050	500	10000	45
17	1080	600	110	38	1260	600	10000	38
18	1350	750	90	30	1570	750	10000	30
19	1620	900	80	25	1880	900	10000	25
20	2060	1150	70	20	2410	1150	10000	20
21	2510	1400	60	16	2930	1400	10000	16
22	3050	1700	50	13	3560	1700	10000	13
23	3770	2100	40	11	4400	2100	10000	11
24	4490	2500	40	9	5240	2500	10000	9
25	5000	2800	35	8	5900	2800	10000	8
26	5600	3100	30	7	6500	3100	10000	7
27	6100	3400	30	7	7100	3400	10000	7
28	6600	3700	25	6	7700	3700	10000	6
29	7200	4000	25	6	8400	4000	10000	6
30	8100	4500	20	5	9400	4500	10000	5
31	9000	5000	20	5	10500	5000	10000	5

6.5 手動ゲイン調整（基本）

6.5.1 概要

負荷条件の制限により、自動ゲイン調整では期待通りの性能が得られない場合があります。手動ゲイン調整によって制御を改善できます。

サーボシステムは 3 つの制御ループで構成されています。外側から内側の順に：位置ループ、速度ループ、電流ループとなっており、以下の図に示すとおりです。

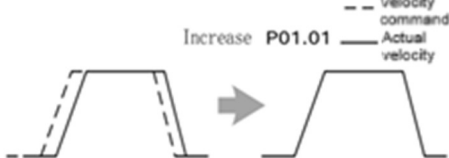
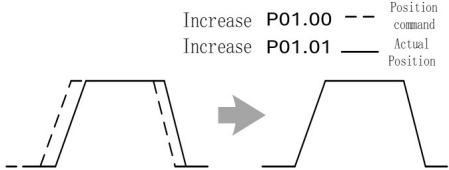


内側の制御ループはより高い応答性を必要とします。システムの不安定化を防ぐため、この原則に従って調整してください。電流ループゲインは通常、調整なしで応答性要求を満たします。位置制御モードでゲイン調整を行う場合、システムの安定性を保つために、位置ループの応答性が速度ループよりも低くなるよう、位置および速度ループゲインを同時に増加させる必要があります。

チューニング手順（位置制御および速度制御）

サーボゲインについては、パラメータの 1 つを変更した場合は、他のゲイン関連パラメータも対応して変更してください。約 5% ずつ変更し、以下のルールに従ってください。

- 応答性を向上させる
- トルク指令フィルタ時間を短縮する
- 速度ループゲインを増加させる
- 速度ループ積分時間を短縮する
- 位置ループゲインを増加させる
- 応答性を下げ、振動とオーバーシュートを防止する
- 位置ループゲインを減少させる
- 速度ループ積分時間を延長する
- 速度ループゲインを減少させる
- トルクフィルタ時間を延長する

ステップ	パラメータ	ラベル	調整方法
1	P01.01	速度ループゲイン	速度ループが追従できる速度指令の最大周波数を決定します。イナーシャ比 P00.04 が正しく設定されている場合、速度ループの最大追従周波数=P01.01 となります。  騒音や振動が発生しない範囲でこのパラメータを増加させると、位置決め時間を短縮し、速度安定性と追従性を向上させることができます。騒音が発生する場合はパラメータ設定値を下げてください。機械振動が発生する場合は機械共振抑制機能を使用してください。
2	P01.02	速度ループ積分時定数	速度ループ偏差をゼロにするため  速度ループ積分時定数 (ms) = $4000 / (2 * \pi * \text{速度ループゲイン (Hz)})$ P01.02 を小さくすると位置決め時間を短縮できます。設定値が低すぎると機械的振動が発生する場合があります。設定値が高すぎると速度ループ偏差をゼロにできません。 システムに共振やノイズがない場合は、P01.02 を小さくするとシステム剛性が向上し偏差を低減できます。負荷イナーシャ比が高い場合、または機械系に共振がある場合は P01.02 を大きくしてください。
3	P01.00	位置ループゲイン	位置ループが最高周波数での位置指令の変化に追従できるかどうかを確認してください。位置ループ最大追従周波数 = P01.00  システムに共振やノイズがない場合は、P01.00 を大きくすると位置追従偏差を低減し位置決め時間を短縮できます。P01.00 の設定値が高すぎると、機械系の震動や位置決めオーバーシュートが発生する場合があります。
		第1トルクフィルタ時定数	高周波ノイズを除去し、機械共振を抑制します。 

4	P01.04		設定値を小さくするとシステム応答が向上しますが、機械的な制限があります。設定値を大きくすると高周波共振抑制が向上しますが、応答帯域幅および位相余裕が低下し、システムが不安定になる場合があります。 トルクフィルタ周波数は速度ループ最大追従周波数の 4 倍以上にしてください： $1000000/(2\pi \times P01.04) \geq P01.01 \times 4$ 例えば、P01.01=180 (0.1 Hz) の場合、 P01.04 は次の条件を満たす必要があります： P01.04 ≤ 221 (0.01ms)
---	--------	--	---

1. P01.01 の増加に伴い振動が発生する場合は、P01.04 を調整して振動を抑制してください。
2. パラメータを高く設定しすぎると、電流ループの応答性が低下する場合があります。
3. 停止時の振動を抑制するには、P01.01 を増加させ、P01.04 を減少させます。
4. 停止時にモータの振動が大きすぎる場合は、P01.04 を減少させます。
5. P01.04 を過度に高い値に設定しないでください。トルクループの応答が速度ループよりも大幅に高いため、制御システムが不安定になる場合があります。

サーボゲインについては、いずれかのパラメータを変更した場合は、他のゲイン関連パラメータも適宜変更してください。変更は約 5% ずつ行い、以下のルールに従ってください。

1. 応答性を向上させる
 - トルク指令フィルタ時間を短縮する
 - 速度ループゲインを増加させる
 - 速度ループ積分時間を短縮する
 - 位置ループゲインを増加させる
2. 応答性を低下させ、振動とオーバーシュートを防止する
 - 位置ループゲインを減少させる
 - 速度ループ積分時間を延長する
 - 速度ループゲインを減少させる
 - トルクフィルタ時間を延長する

6.5.2 各制御モードにおけるパラメータ調整

異なる制御モードでは、パラメータ調整を以下の順序で行う必要があります：
「イナーシャ測定」→「自動ゲイン調整」→「手動ゲイン調整」

位置制御モード

イナーシャ確定後、負荷イナーシャ比 P00.04 を設定します。

番号	パラメータ	ラベル
1	P01.00	第 1 位置ループゲイン
2	P01.01	第 1 速度ループゲイン
3	P01.02	第 1 速度積分時定数
4	P01.03	第 1 速度検出フィルタ
5	P01.04	第 1 トルクフィルタ時定数
6	P01.05	第 2 位置ループゲイン
7	P01.06	第 2 速度ループゲイン
8	P01.07	第 2 速度積分時定数

9	P01.08	第 2 速度検出フィルタ
10	P01.09	第 2 トルクフィルタ時定数
11	P01.10	速度フィードフォワードゲイン定数
12	P01.11	速度フィードフォワードフィルタ時定数
13	P01.12	トルクフィードフォワードゲイン
14	P01.13	トルクフィードフォワードフィルタ時定数
15	P01.15	位置制御ゲイン切替モード
16	P01.17	位置制御切替レベル
17	P01.18	位置制御切替ヒステリシス
18	P01.19	位置ゲイン切替時間

第 1 および第 2 ゲインの初期値は自動ゲイン調整により取得されます。

番号	パラメータ	ラベル
1	P01.00	第 1 位置ループゲイン
2	P01.01	第 1 速度ループゲイン
3	P01.02	第 1 速度積分時定数
4	P01.03	第 1 速度検出フィルタ
5	P01.04	第 1 トルクフィルタ時定数
6	P01.05	第 2 位置ループゲイン
7	P01.06	第 2 速度ループゲイン
8	P01.07	第 2 速度積分時定数
9	P01.08	第 2 速度検出フィルタ
10	P01.09	第 2 トルクフィルタ時定数

手動で調整するゲインパラメータ

番号	パラメータ	ラベル
1	P01.00	第 1 位置ループゲイン
2	P01.01	第 1 速度ループゲイン
3	P01.02	第 1 速度積分時定数
4	P01.04	第 1 トルクフィルタ時定数
5	P01.10	速度フィードフォワードゲイン定数
6	P01.11	速度フィードフォワードフィルタ時定数

速度制御モード

速度制御モードのパラメータ調整は位置制御モードとほぼ同様です。位置ループゲイン P01.00 および P01.05、速度フィードフォワードゲイン（P01.10）を除きます。

トルク制御モード

トルク制御モードのパラメータ調整は、2つの条件に区別する必要があります：

1. 実際の速度が速度リミットに達した場合、調整は速度制御モードと同様に行います。モータはトルク制御から速度制御としての速度リミットに切り替わります。
2. 実際の速度がまだ速度リミットに達していない場合、位置ループゲイン、速度ループゲイン、フィードフォワードゲインを除き、パラメータ調整は速度制御モードと同様に行います。

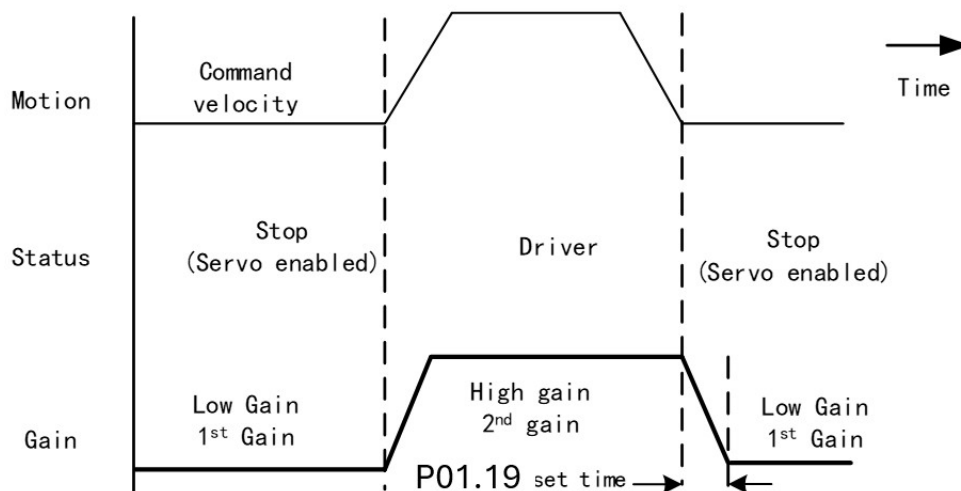
速度リミットがなくトルク指令で制御する場合は、トルクフィルタおよびノッチフィルタを無効にし、速度リミットを最大値に設定して速度ループゲインをできる限り高く設定してください。

6.5.3 ゲイン切替

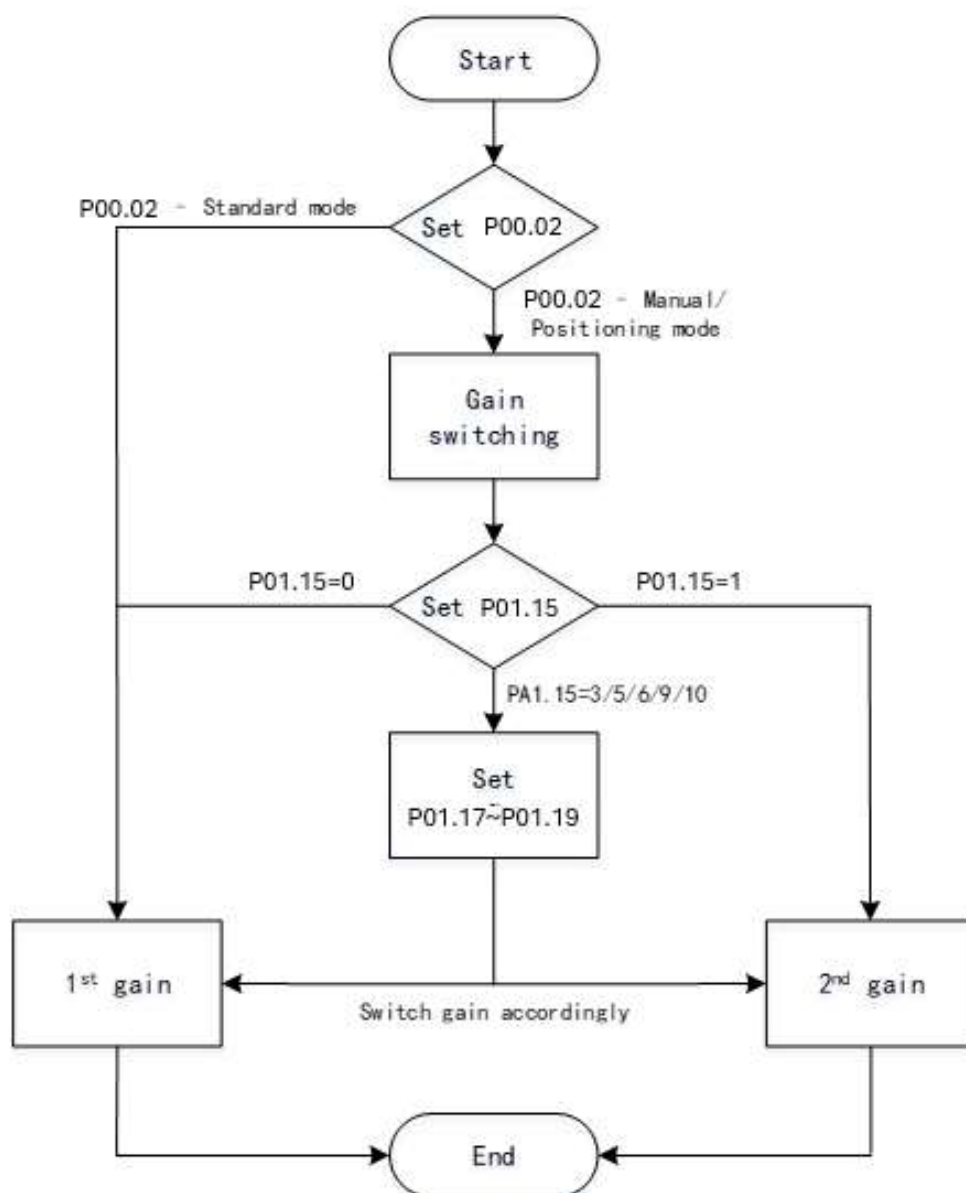
ゲイン切り替え機能はサーボドライバ内部でトリガできます。位置または速度制御モードでのみ有効です。ゲイン切り替えにより以下の効果可以实现できます：

- モータ停止時に低ゲインに切り替えて振動を抑制する
- モータが低速で動作しているときに高ゲインに切り替えて位置決め時間を短縮する
- モータが高速で動作しているときに高ゲインに切り替えて指令追従性を向上させる

以下の図は、モータ停止時のゲイン切り替えを示しています。

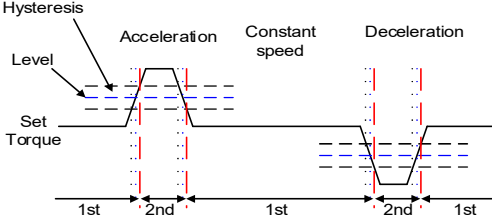
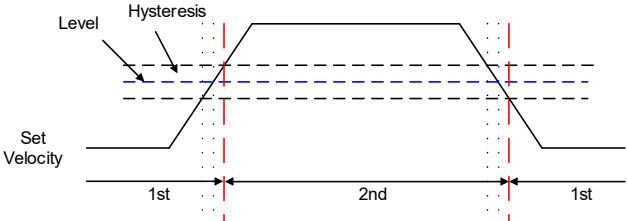


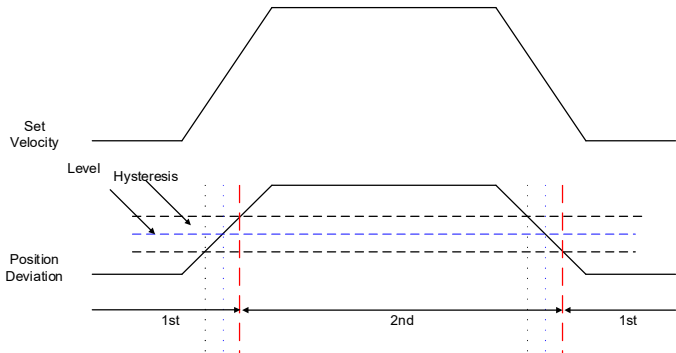
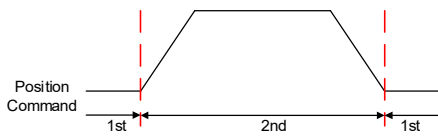
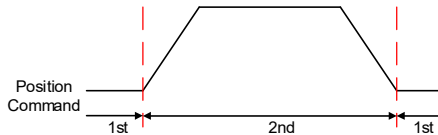
第1ゲイン（P01.00～P01.04）と第2ゲイン（P01.05～P01.09）の切替は、手動モードと位置決めモードで実現できます。切替条件は P01.15 で設定します。スタンダードモードではゲイン切替は無効です。



ゲイン切替に関連するパラメータ

番号	パラメータ	ラベル	備考
1	P01.15	位置制御ゲイン切替モード	位置制御の場合は、P01.15=3、5、6、9、10 に設定してください。 速度制御の場合は、P01.15=3、5、9 に設定してください。
2	P01.17	位置制御レベル切替	P01.17≥P01.18 に設定してください。
3	P01.18	位置制御ヒステリシス切替	P01.17<P01.18 の場合、サーボドライバーは内部的に P01.18=P01.17 に設定します。
4	P01.19	位置ゲイン時間切替	

P01.15	名称	位置制御ゲイン切替モード			モード						F
	範囲	0~11	単位	—	初期値	10	インデックス			2115h	
	有効化	即時									
	設定値	条件	ゲイン切替条件								
	0	1 st ゲイン固定	1 に固定使用 st gain(P01.00-P01.04)								
	1	2 nd ゲイン固定	2 に固定使用 nd gain (P01.05-P01.09)								
	2	予約									
	3	高設定トルク	2 へ切替nd 設定トルク指令の絶対値が（レベル + ヒステリシス）[%] より大きい場合のゲイン 1 へ切替st 設定トルク指令の絶対値が（レベル + ヒステリシス）[%] より小さい場合のゲイン 								
	4	予約	予約								
	5	高設定速度	 位置制御および速度制御 で有効。 2 へ切替nd 設定速度指令の絶対値が（レベル + ヒステリシス）[r/min] より大きい場合のゲイン 1 へ切替st 設定速度指令の絶対値が（レベル - ヒステリシス）[r/min] より小さい場合のゲイン								

6	大きな位置偏差	位置制御で有効。 2 へ切替nd 位置偏差の絶対値が (レベル + ヒステリシス) [パルス] より大きい場合のゲイン 1 へ切替st 位置偏差の絶対値が (レベル - ヒステリシス) [パルス] より小さい場合のゲイン 
7	保留中の位置指令	位置制御で有効。 2 へ切替nd 位置指令時のゲイン $\neq 0$ 1 へ切替st 位置指令時のゲイン $= 0$ のまま 遅延時間の全期間を通じて。 
8	まだ位置決め未完了	位置制御で有効。 2 へ切替nd 位置指令が完了していない場合のゲイン。 1 へ切替st 位置指令時のゲイン 未完了のまま 遅延時間の全期間を通じて。 
9	高実速度	位置制御で有効。 2 へ切替nd 実速度の絶対値が (レベル + ヒステリシス) [r/min] より大きい場合のゲイン 1 へ切替st 実速度の絶対値が遅延時間の全期間を通じて (レベル - ヒステリシス) [r/min] より小さいまま保たれる場合のゲイン

10	保留中の位置指令+実速度	位置制御で有効。 2 へ切替nd 位置指令時のゲイン $\neq 0$ 1 へ切替st 遅延時間の全期間を通じて位置指令 = 0 かつ実速度の絶対値が (レベル - ヒステリシス) (r/min) より小さいまま保たれる場合のゲイン

位置制御モードの場合、P01.15=3,5,6,9,10 に設定してください；

速度制御モードの場合、P01.15=3,5,9 に設定してください；

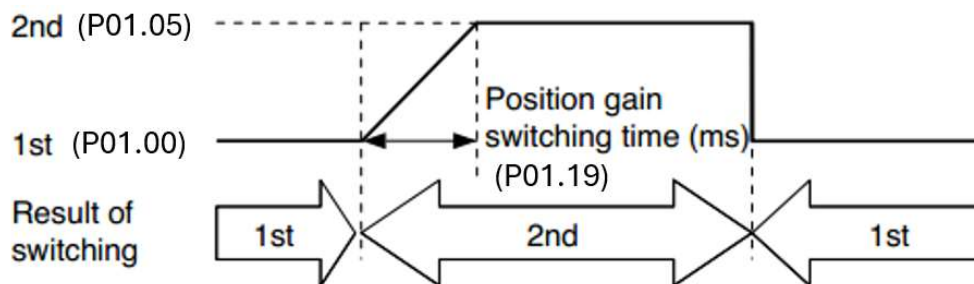
**** 上記の「レベル」および「ヒステリシス」は、P01.17「位置制御ゲイン切替レベル」および P01.18「位置制御切替時ヒステリシス」にそれぞれ対応します。**

P01.17	名称	位置制御ゲイン切替レベル			モード							F
	範囲	0~2000 0	単位	モード 依存	初期値	50	インデックス		2117h			
	有効化	即時										
	ゲイン切替が発生するしきい値を設定します。 単位はモードに依存します。											
	切替条件		単位									
	位置		エンコーダパルス数									
	速度		RPM									
	トルク		%									
	レベル≧ヒステリシス となるように設定してください。											
P01.18	名称	位置制御切替時のヒステリシス			モード							F
	範囲	0~20000	単位	モード 依存	初期値	33	インデックス		2118h			
	有効化	即時										

ゲイン切替の不安定性を解消するために使用します。P01.17 と同じ単位で組み合わせて使用します。
レベル<ヒステリシスの場合、サーボドライバは内部的にヒステリシス=レベルと設定します。

P01.19	名称	位置ゲイン切替時間			モード						F
	範囲	0~1000 0	単位	0.1ms	初期値	33	インデックス			2119h	
	有効化	即時									

位置制御中、位置ループゲインの急激な変化によるトルク変動および振動を緩和するために、適切な P01.19 の値を設定してください。
例：第 1 (P01.00) <-> 第 2 (P01.05)

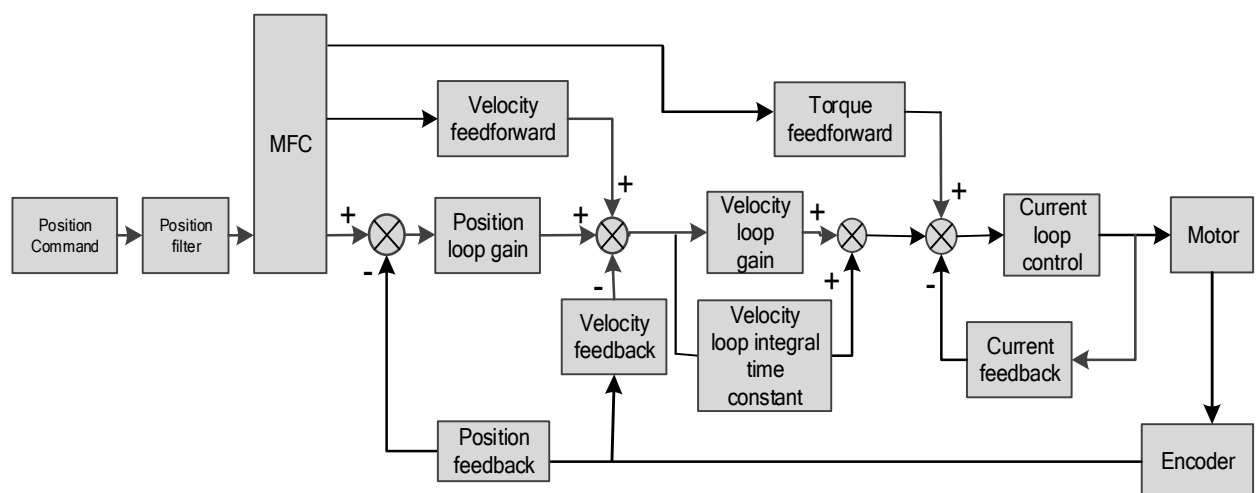


6.6 手動ゲイン調整機能（応用）

6.6.1 モデル追従制御（MFC）

モデル追従制御は閉ループ制御システムの一種です。まず理想モデルを構築し、閉ループ制御における実際のモデルの参照として機能させます。モデル追従制御は 2 つの独立した柔軟性を持つ制御モードとして扱うことができます：モデル参照は指令応答性の向上に使用され、閉ループ制御は外乱に対するシステムの応答性向上に使用されます。これらは互いに影響しません。

モデル追従制御は位置ループ制御で使用でき、指令への応答性を向上させ、位置決め時間と追従誤差を低減できます。この機能は位置制御モードでのみ使用可能です。



モデル追従制御を調整するには

1. 自動調整

自動調整のためにモデル追従帯域幅 $P00.00 = 1$ に設定します。この場合、 $P00.00 = P01.01$ となり、モデル追従帯域幅は速度ループゲインに応じて自動的に調整されます。

2. 手動調整

以下の場合には手動調整を使用してください：

- 自動調整が満足のいく結果を得られない場合。
- 自動調整と比較して応答性のさらなる改善が必要な場合。
- サーボゲインまたはモデル追従制御パラメータを手動で設定する必要がある場合。

手動調整の手順

ステップ	内容
1	振動抑制を設定してください。
2	適切なイナーシャ比を設定してください。
3	ゲインを手動で調整してください。
4	オーバーシュートや振動がない場合は $P00.00$ を増加させてください。通常、 $P00.00 \geq P01.01$ が推奨されます。

モデル追従帯域幅はサーボシステムの応答性を決定します。設定値を大きくすると応答性が向上し、位置決め時間が短縮されます。低い値に設定するとオーバーシュートを防止できますが、応答性が低下します。剛性の低い機械構造では、モデル追従帯域幅を大きくしすぎると、高速時に過大な位置偏差アラームが発生する可能性があります。

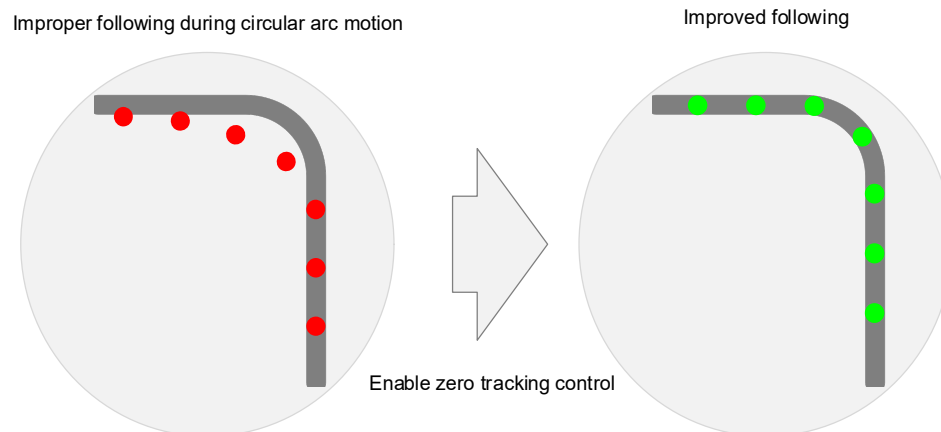
P00.00	ラベル	モデル追従帯域幅			有効モード						F
	範囲	0~5000	単位	0.1Hz	初期値	1	インデックス		2000h		
	有効化	即時									
モデル追従帯域幅（モデル追従制御：MFC と呼ばれる）は、位置ループを制御して指令への応答性を高め、位置決め時間を短縮し、追従誤差を低減するために使用します。特に低・中剛性の機械において顕著な効果が得られます。											
値		説明									
0		機能を無効にする。									
1		帯域幅を自動設定する機能を有効にする。ほとんどの用途で推奨。P00.00=P01.01									
2~9		メーカー予約。設定しないこと。									
10~5000		ベルト用途の推奨設定：30<P00.00<100。									
P00.00>9: モデル追従帯域幅は P00.00 で設定した値。											
10<P00.00<5000: 帯域幅を直接指定します。											

6.6.2 ゼロ追従制御

ゼロ追従制御（ZTC）は加減速中にゼロ位置偏差を実現することができます。この機能は多軸精度およびマスター・スレーブ追従を向上させます。

推奨用途：

1. 多軸



2. マスター・スレーブ追従

駆動軸が分周信号を送信して追従軸をリードし、追従制御を向上させる場合に使用します。

- ZTC は位置制御モードでのみ使用可能です。
- ZTC は P00.00 が有効な場合のみ有効にできます。
- モデル追従制御（MFC）とゼロ追従制御（ZTC）は同時に使用できません。

ゼロ追従制御は以下の制限要因の下でより良い性能を発揮できます。

	制限要因
電子ギア比	電流ノイズを防止するため、電子ギア比は小さく設定してください。
機械構造	振動を防止するために構造剛性を高めてください。
動作	1. 加速度の急激な変化による偏差変動を防止するため、指令加速度は継続的に小さく設定してください。 2. 位置決め時にコールバックやオーバートラベルが発生する場合があります。シグモイド信号指令により改善できる可能性があります。

関連パラメータ

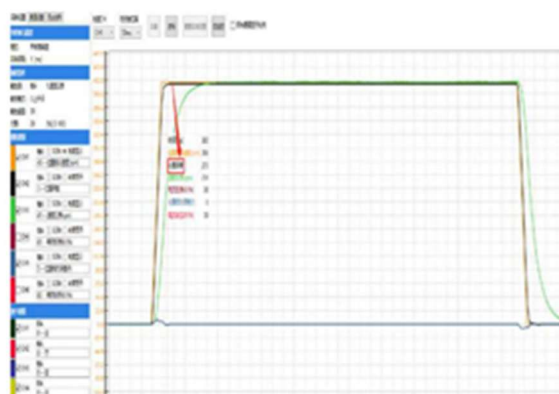
パラメータ	ラベル	説明
P02.50	モデル追従制御（MFC）	0: モデル追従制御 - デフォルト 1: ゼロ追従制御
P02.53	動摩擦補償係数	範囲: 0~1000、単位: 0.1% 単位: 回転速度に対する摩擦の影響によるトルクの変化。 MFC が有効な場合のみ有効
P00.00	モデル追従帯域幅	P00.00 = 0 の場合、MFC および ZTC は無効になります。 P02.50 = 1（ゼロ追従制御）の場合、帯域幅を大きくすると追従性能が向上しますが、ノイズが増加します。
以下のパラメータをデフォルト値に設定してください。		
P02.51	速度フィードフォワード補償係数	ゼロ追従制御のデフォルト値 = 0
P02.52	トルクフィードフォワード補償係数	
P02.54	オーバートラベル時定数	
P02.55	オーバートラベル抑	

	制ゲイン	
--	------	--

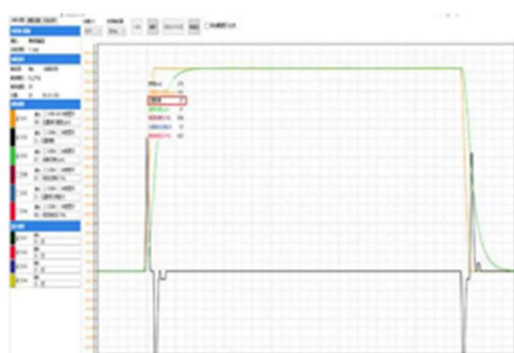
操作手順

1. FIR 指令フィルタ (P02.22) および IIR 指令フィルタ (P02.23) と振動抑制機能を一旦 OFF にして、通常のサーボゲイン調整を行い最良の状態にする
2. P02.50 を 1 に設定して ZTC (ゼロ追従制御) を有効化する
3. 軌跡追従効果を確認する

設定前 :



設定後 :



4. 加減速時に位置誤差がある場合は動摩擦補償係数を調整して誤差をゼロにする

$$\text{動摩擦係数} = \frac{(\text{速度 1 における定常トルク} - \text{速度 2 における定常トルク})}{(\text{速度 1} - \text{速度 2})} \times \text{定格回転速度}$$

※速度 1、速度 2 は、追従機能有効時の加減速区間で、位置誤差が一定となる 2 点の速度です。
定常トルクはソフトウェアで確認できます。

5. 起動・停止時の誤差が大きい場合は P00.00 (モデル追従帯域幅) とゲインを増やして誤差を低減する。(ただし電流ノイズは増加する)

6.6.3 フィードフォワードゲイン

位置制御において、速度フィードフォワードは内部で算出された速度制御指令と位置フィードバックから算出された速度指令を比較することで計算されます。フィードバックのみによる制御と比較して、位置偏差が減少し、応答性が向上します。さらに、速度制御指令から算出された運動中に必要なトルクを速度フィードバックと比較することで、トルクフィードバックを計算してシステムの応答性を向上させることができます。

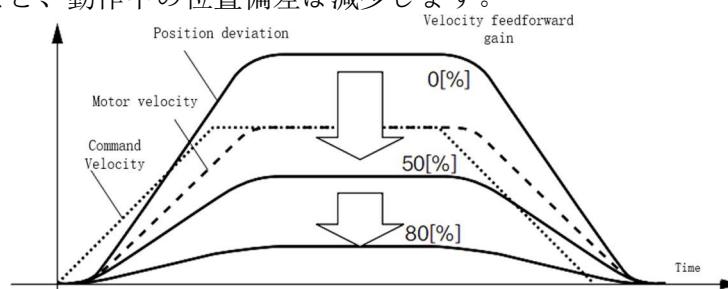
速度フィードフォワード

速度フィードフォワードは位置制御モードで使用できます。この機能を有効にすると、速度応答性を向上させ、定速時の位置偏差を低減できます。

P01.10	名称	速度フィードフォワードゲイン			モード	PP			HM	CS P		
	範囲	0~1000	単位	0.10%	初期値	300	インデックス			2110h		
	有効化	即時										
速度ループの応答性が低いことによる追従誤差を減少させるために使用します。設定値が高すぎると、オーバーシュートや騒音の増大を引き起こす場合があります。												
P01.11	名称	速度フィードフォワードフィルタ時定数			モード	PP			HM	CS P		
	範囲	0~6400	単位	0.01ms	初期値	50	インデックス			2111h		
	有効化	即時										
速度フィードフォワード指令内の高周波または異常周波数を除去するために速度フィードフォワードローパスフィルタを設定します。低分解能の位置指令または高い電子ギア比の場合に速度フィードフォワードを平滑化するためによく使用されます。 速度フィードフォワードゲインを高くすることで、定速時の位置偏差を低減できます。以下の式を参照してください。 位置偏差 [単位]=												

速度フィードフォワードの適用

P01.11 を 50 (0.5ms) 程度に設定し、速度フィードフォワードの性能が改善されるまで P01.10 を 0 から大きい値へ調整してください。定速動作時、速度フィードフォワードゲインを大きくするほど、動作中の位置偏差は減少します。



チューニング手順:

1. P01.10 を増加させると応答性が向上しますが、加減速時に速度オーバーシュートが発生する場合があります。
2. P01.11 を減少させると速度フィードフォワードがより効果的になり、逆も同様です。P01.10 と P01.11 はバランスよくチューニングする必要があります。
3. 通常の動作条件で機械的ノイズが発生する場合は、P01.11 を増加させるか、位置指令フィルタ（1 次遅延フィルタ / FIR スムージングフィルタ）を使用してください。

トルクフィードフォワード

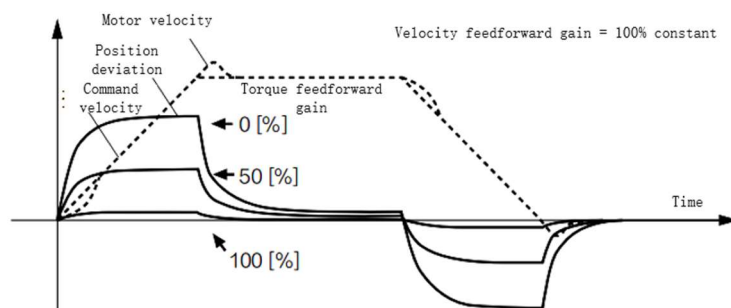
位置制御モード：トルクフィードフォワードはトルク指令の応答性を向上させ、定加減速時の位置偏差を低減できます。

速度制御モード：トルクフィードフォワードはトルク指令の応答性を向上させ、定速時の速度偏差を低減できます。

P01.12	名称	トルクフィードフォワードゲイン			モード	PP	PV	HM	CS P	CS V		
	範囲	0~100 0	単位	0.1%	初期値	0		インデックス			2112h	
	有効化	即時										
トルクフィードフォワードを使用する前に、正しいイナーシャ比を設定してください。トルクフィードフォワードゲインを増加させることで、一定加減速時の位置偏差をほぼ 0 に近づけることができます。理想条件および台形速度プロファイルの下では、動作全体の位置偏差をほぼ 0 に近づけることができます。実際には外乱トルクが常に存在するため、位置偏差を完全に 0 にすることはできません。												
P01.13	名称	トルクフィードフォワードフィルタ時定数			モード	PP	PV	HM	CS P	CS V		
	範囲	0~640 0	単位	0.01ms	初期値	0		インデックス			2113h	
	有効化	即時										
トルクフィードフォワード指令内の異常周波数または高周波を除去するためのローパスフィルタです。エンコーダの分解能または精度が低い場合に通常使用します。 トルクフィードフォワードフィルタの時定数を大きくすると騒音は低減しますが、加速度変化点での位置偏差が増加します。												

トルクフィードフォワードの適用

P01.13 を約 50 (0.5ms) に設定し、トルクフィードフォワードが良好な性能を達成するまで P01.12 を 0 から大きい値へチューニングします。定加減速時、動作中の位置偏差は速度フィードフォワードゲインの増加に伴い減少します。



チューニング手順:

3. P01.12 を増加させると応答性が向上しますが、加減速時に速度オーバーシュートが発生する場合があります。

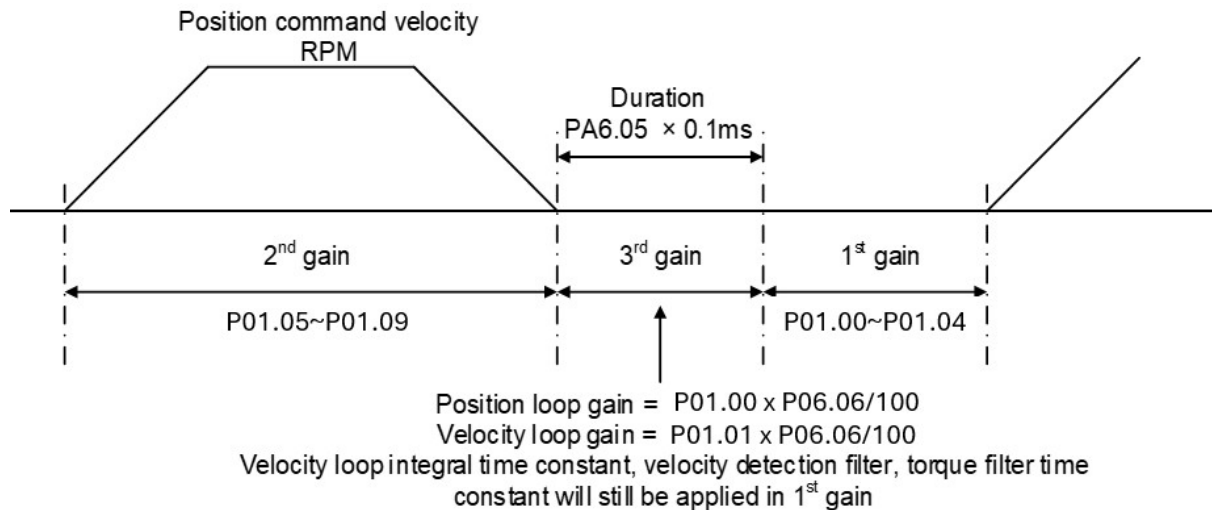
P01.13 を減少させるとトルクフィードフォワードがより効果的になり、逆も同様です。
P01.12 と P01.13 はバランスよくチューニングしてノイズを低減する必要があります。

6.6.4 第3ゲイン切替

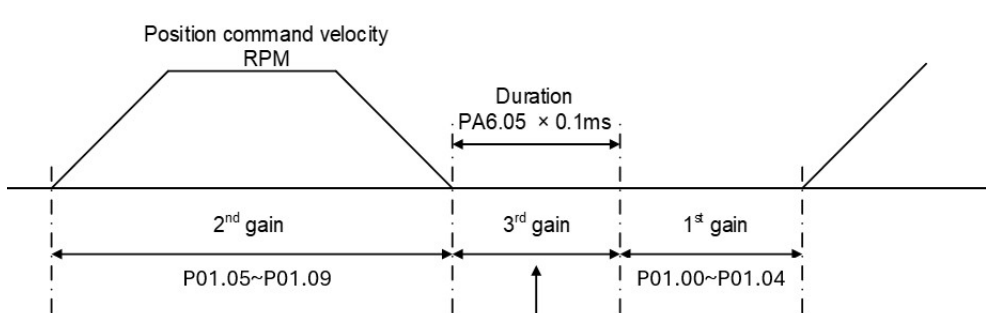
第1ゲインと第2ゲインの切替に加えて、停止時のゲインを設定して位置決め時間を短縮するための第3ゲイン切替が追加されています。

位置モードで P06.05 ≠ 0 の場合のみ使用可能です。第3ゲイン値は P06.06 で設定します。第2ゲインから第1ゲインに切り替える際は、第3ゲインを経由する必要があります。切替時間は P01.19 で設定します。

以下の図は P01.15 = 7 の場合を示しています。



関連パラメータ

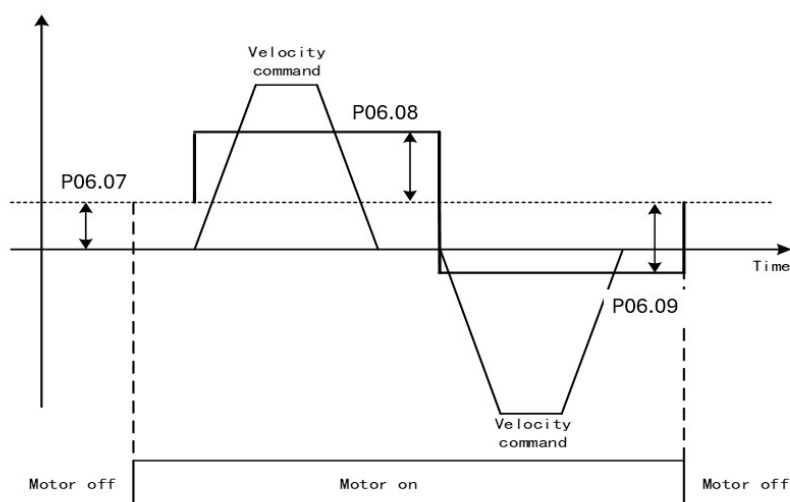
P06.05	ラベル	位置第 3 ゲイン有効時間			モード	PP			HM	CS P		
	範囲	0~10000	単位	0.1ms	初期値	0	インデックス			2605h		
	有効化	即時										
第 3 ゲインが有効になるまでの時間を設定します 使用しない場合は P06.05=0、P06.06=100 に設定してください												
P06.06	ラベル	位置第 3 ゲインスケール ファクタ			モード	PP			HM	CS P		
	範囲	0~1000	単位	100%	初期値	100	インデックス			2606h		
	有効化	即時										
第 1 ゲインの倍率によって第 3 ゲインを設定します												
第 3 ゲイン = 第 1 ゲイン × P06.06/100												
位置制御モードでのみ有効です。P06.05≠0 に設定すると第 3 ゲイン機能が有効になり、第 3 ゲイン値を P06.06 で設定します。第 2 ゲインから第 1 ゲインへの切り替え時に第 3 ゲインを経由し、切り替え時間は P01.19 で設定します。												
Position command velocity RPM  Duration PA6.05 × 0.1ms 2nd gain P01.05~P01.09 3rd gain P01.00~P01.04 1st gain Position loop gain = P01.00 × P06.06/100 Velocity loop gain = P01.01 × P06.06/100 Velocity loop integral time constant, velocity detection filter, torque filter time constant will still be applied in 1st gain												
上記の図は P01.15 = 7 を使用して示しています。												

6.6.5 摩擦補償機能

この機能は負荷変化を補償して動作中の摩擦の影響を低減するためのものです。補償値は方向性を持ちます。

動作条件：

- ・サーボが有効状態（Servo ON）であること。
- ・偏差カウンタクリア、入力禁止、トルクリミットなど、制御パラメータ以外の条件を適切に設定していること。
- ・モータが正常で、故障が発生していないこと。



垂直負荷軸：モータに一定の偏心負荷トルクが作用します。P06.07 を調整することで、動作方向の違いによる位置決め偏差を低減できます。

クローラ（キャタピラ）駆動軸：動的摩擦トルクを伴う大きなラジアル負荷があるため、P06.08 および P06.09 を調整することで位置決め時間の遅延と偏差を低減できます。

P06.07	名称	トルク指令付加値			モード							F
	範囲	-100~100	単位	%	初期値	0	インデックス			2607h		
	有効化	即時										
	垂直軸のトルクフィードフォワード加算値を設定します。 負荷のかかった垂直軸に適用し、一定トルクを補償します。 適用方法： 負荷が垂直軸に沿って移動する際、動作全体の任意の点でモータを有効にしたまま回転させずに負荷を停止します。d04 からのトルク出力値を記録し、その値をトルク指令加算値（補償値）として使用してください。											
P06.08	名称	正方向トルク補償値			モード							F
	範囲	-100~100	単位	%	初期値	0	インデックス			2608h		
	有効化	即時										
P06.09	名称	負方向トルク補償値			モード							F
	範囲	-100~100	単位	%	初期値	0	インデックス			2609h		
	有効化	即時										
	軸の動作における機械的摩擦の影響を低減します。両回転方向に対して必要に応じて補償値を設定できます。 適用方法： 1. モータが定速運転中に、d04 がトルク値を出力します。 正方向のトルク値 = T1； 負方向のトルク値 = T2 $P06.08/P06.09 = T_f = \frac{ T1 - T2 }{2}$											

6.7 振動抑制

6.7.1 機械共振抑制

機械システムには固有の共振周波数があります。サーボゲインを増加させると、機械共振周波数付近で共振が発生し、ゲイン値の増加が妨げられる場合があります。そのような場合、ノッチフィルタを使用して共振を抑制し、高いゲイン設定または振動低減を実現できます。

機械共振を抑制するには：

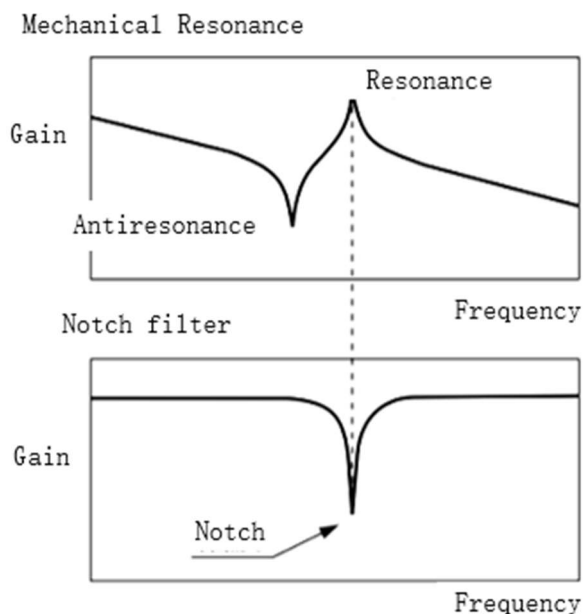
1. トルク指令フィルタ時定数

- 共振周波数付近のゲインを低減するためにフィルタ時定数を設定します。

- トルク指令フィルタ遮断周波数 (Hz)
$$fc = \frac{1}{2\pi \times P01.04(0.01ms) \times 0.00001}$$

2. ノッチフィルタ

- ノッチフィルタは特定の周波数でゲインを低減することで機械共振を抑制します。ノッチフィルタが正しく設定されると、共振を抑制してサーボゲインを増加させることができます。

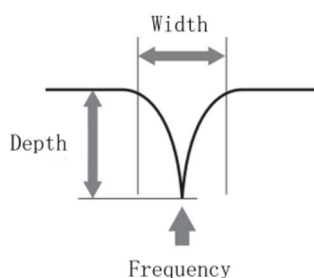


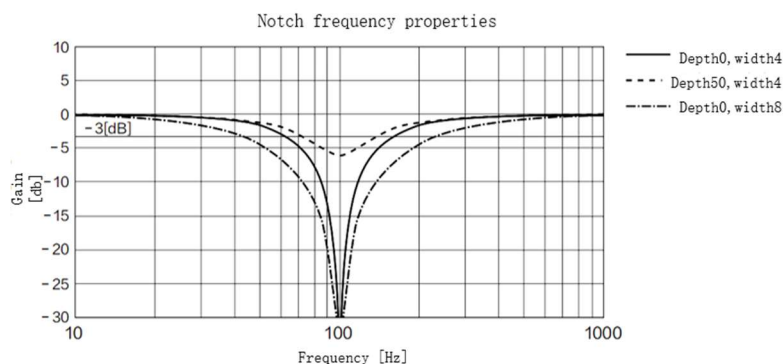
ノッチフィルタ帯域幅

- ノッチフィルタの中心周波数、-3dB 低減の周波数帯域幅。

ノッチフィルタ深度

- 中心周波数の入力と出力の比率。
- 深度 = 0 のとき、中心周波数の出力は完全にゼロになり、深度 = 100 のとき、
- したがって、ノッチフィルタ深度を低い値に設定すると、深度が高くなり機械共振の抑制効果が向上しますが、システムが不安定になる場合があります。





機械特性解析ツールのノッチフィルタに明確なピークが見られないにもかかわらず振動が発生する場合、機械共振が原因ではなく、サーボゲインが限界に達している可能性があります。この種の振動はノッチフィルタでは抑制できず、ゲインおよびトルク指令フィルタ時定数を低減することでのみ対処できます。

ノッチ周波数を速度ループの応答周波数に近づけて設定してはならず、速度ループ増益周波数の4倍以上に設定してください（慣量比が正しく設定されていることが前提）。誤設定は振動や機械損壊を招く恐れがあります。

ノッチ周波数の変更は必ずサーボモータ停止時に行ってください。動作中の変更は振動が発生する恐れがあります。

ノッチフィルタを使用するには

自動ノッチフィルタ

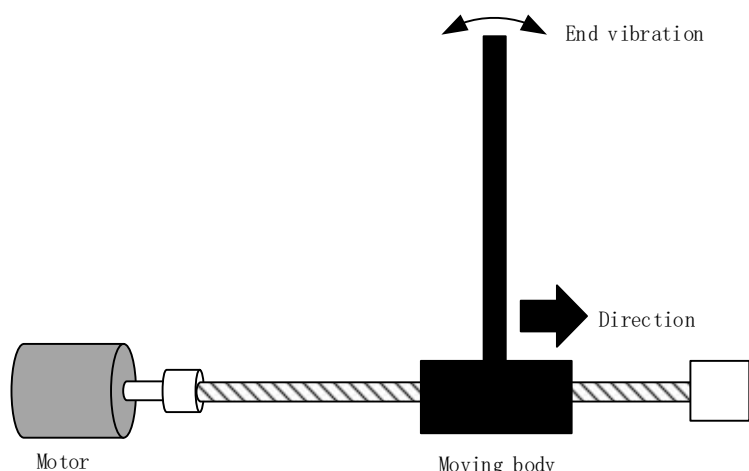
1. P02.00 を 1 または 2 に設定すると自動調整が開始します。サーボ運転中に第 3 グループ第 3 グループのノッチフィルタ (P02.07/P02.08/P02.09) が自動更新されます。P02.00=1 の場合、更新後に P02.00 は自動的に 0 へ戻り自動調整は停止します (1 回限り)。P02.00=2 の場合は継続して有効です。
2. P00.03 の剛性を上げると、サーボドライバが有効時に第 3 グループのノッチフィルタ (P02.07/P02.08/P02.09) が自動的に更新されます。P02.00 = 0 に設定すると、自動調整が停止します。
 - 共振が抑制された場合は、自動調整ノッチフィルタが機能していることを意味します。機械剛性を上げた際に共振が発生する場合は、手動ノッチフィルタを使用し、フィルタ周波数を実際の共振周波数に設定してください。

手動ノッチフィルタ

手動ノッチフィルタの使用方法は 2 通りあります。

1. 自動調整ノッチフィルタを有効にした後、第 3 グループのフィルタの値を第 1 グループのノッチフィルタ (P02.01/P02.02/P02.03) に設定し、共振が抑制されるか確認します。他に共振がある場合は、P02.00 = 1 に設定し、第 3 グループのフィルタの値を第 2 グループのノッチフィルタ (P02.04/P02.05/P02.06) に設定します。
2. 共振周波数、ノッチフィルタの帯域幅および深度を取得し、MISUMI EDrive を通じて対応するパラメータに設定してください。

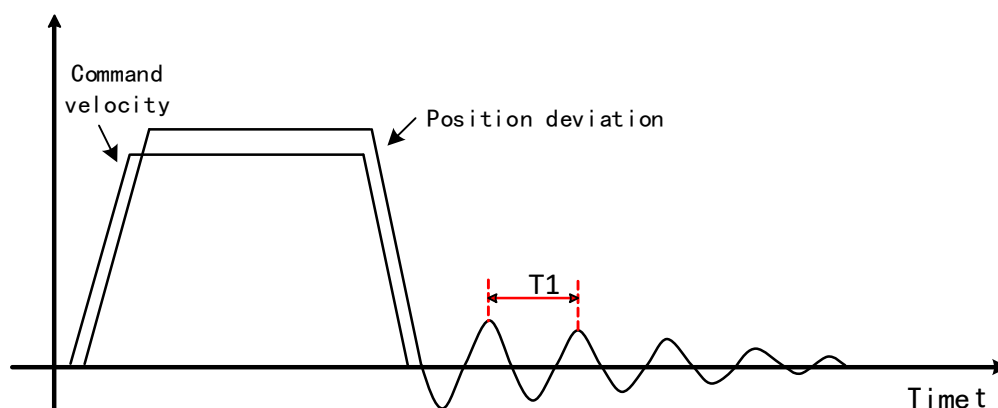
6.7.2 先端振動抑制



機械の先端が長く重い場合、非常停止時に先端振動が発生して位置決めに影響を与える場合があります。通常、先端が緩い長アーム軸で発生します。周波数は通常 100Hz 以内であり、機械共振周波数より低くなります。これは低周波共振と呼ばれ、低周波抑制機能を適用することで防止できます。

低周波抑制を適用するには

1. 動作停止時の電流/位置偏差波形をトレースします。
2. 電流波形の振動周期 T1 を計測します。
3. T1 を $F1 = 1/T1$ の式で低周波共振周波数に変換します。
4. F1 を P02.14 に書き込みます。
5. 別の低周波共振が発生する場合は、手順 1~3 を繰り返し、F2 を P02.16 に書き込んでください。



低周波共振抑制の結果

6.7.3 機械特性解析

この機能は **MISUMI EDrive** で利用可能です。機械特性解析は機械共振を特定し、フィルタを使用して共振を抑制するために使用します。

テスト中の過大な振動を避けるため、最初のテストでは励振振幅を低い値に設定してください。励振が低すぎると、解析された波形がある程度歪む場合があります。

テスト中に振動が発生し、励振電流を低減しても解決しない場合、考えられる原因と対策は以下の通りです：ゲインが高すぎる場合は速度ゲインを低減するか、機械特性で特定された共振点に基づいてノッチフィルタを設定してください；イナーシャが高すぎる場合は正しいイナーシャを設定してください。

6.8 マルチターンアブソリュートエンコーダ

マルチターンアブソリュートエンコーダはモータの位置および回転数を記録します。サーボドライバの電源がオフのとき、マルチターンアブソリュートエンコーダはバッテリーを使用してデータをバックアップし、電源投入後にそのデータを使用して絶対機械位置を計算するため、機械的な原点復帰が不要です。ロボットアームや **CNC** 機械に広く使用されています。

エンコーダを初めて使用する場合は、機械軸の原点復帰を行い、エンコーダのアブソリュート位置をゼロに初期化してください。原点復帰ポイントを設定し、アラームが発生した場合にのみ原点復帰を行ってください。位置データを読み取る前に軸を停止させ、誤差を防止してください。

6.8.1 パラメータ設定

P00.15	名称	アブソリュートエンコーダ設定			モード	PP			HM	CS P		
	範囲	0~32767	単位	-	初期値	0	インデックス			2015h		
	有効化	即時										

0: インクリメンタルモード:
インクリメンタルエンコーダとして使用します。電源オフ時に位置データを保持しません。移動距離は無制限です。

1: マルチターンリニアモード:
マルチターンアブソリュートエンコーダとして使用します。電源オフ時に位置データを保持します。移動距離が固定されており、マルチターンデータのオーバーフローが発生しないアプリケーション向けです。

2: マルチターンロータリーモード:
マルチターンアブソリュートエンコーダとして使用します。電源オフ時に位置データを保持します。実際のデータフィードバックは 0~(P06.63) の範囲内となります。移動距離は無制限です。

3: シングルターンアブソリュートモード:
移動距離がエンコーダ 1 回転以内の場合に使用します。データオーバーフロー時はアラームが発生します。

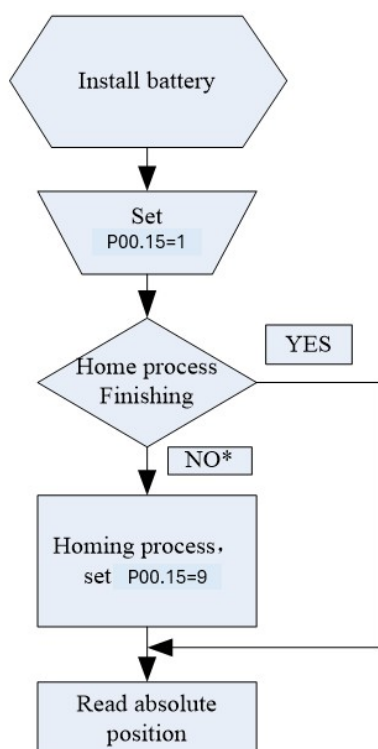
5: マルチターンアラームをクリアし、マルチターンアブソリュート機能を有効にします。
アラームがクリアされるとマルチターンモードに切り替わります。3 秒後も 5 のままの場合は、**Er153** に従って対処してください。

9: マルチターン位置をクリアし、マルチターンアラームをリセットしてマルチターンアブソリュート機能を有効にします。
アラームがクリアされるとマルチターンモードに切り替わります。3 秒後も 9 のままの場合は、**Er153** に従って対処してください。9 に設定する前に軸を無効にし、使用前に原点復帰を行ってください。

6.8.2 アブソリュート位置の読み取り

1. 手順:

- 1) まず、マルチターンアブソリュートエンコーダ搭載のモータを選択し、バッテリーを取り付け、サーボドライバのバージョンが当該モータに対応しているか確認してください。
- 2) P00.15 = 1 に設定してください。初回取り付けの場合、バッテリーが新規取り付けで位置データが無効なため **Err153** が発生します。軸を原点復帰させてエンコーダの絶対位置をゼロに初期化してください。
- 3) 絶対原点が設定され、バッテリーに異常がない場合、アラームはクリアされます。
- 4) 最後に、ユーザーは絶対位置を読み取ることができます。サーボドライバの電源がオフになっても位置は失われません。

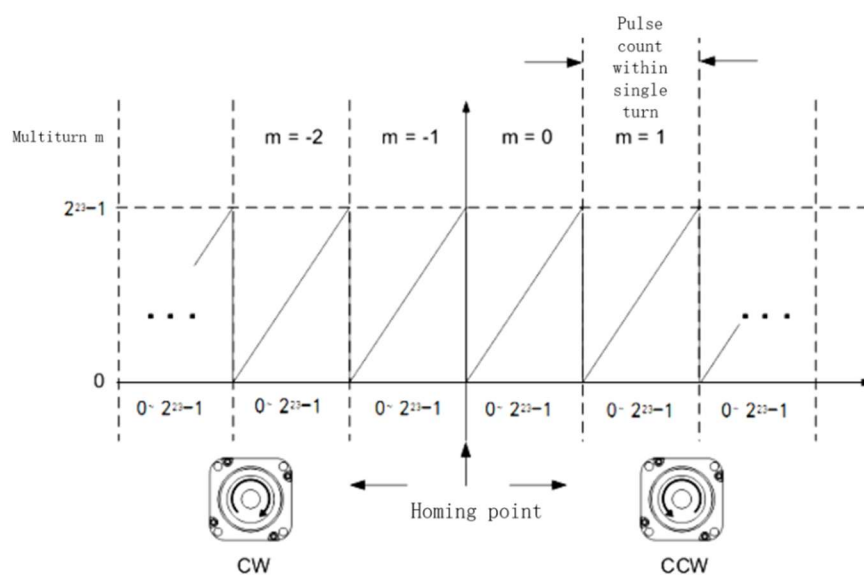


*Note: The newly installed encoder is not initialized and will alarm

2、アブソリュート位置の読み取り

ロータが時計回りに回転すると回転数はマイナスになり、反時計回りに回転するとプラスになります。回転数の範囲は-32768～+32767 です。反時計回りで+32767 に達した場合、カウントは-32768、-32767 に戻り、時計回りの場合はその逆になります。

位置データはエンコーダの分解能によって異なります。17 ビット = 0～131071、23 ビット = 0～8388607 となります。



オブジェクトディクショナリ 6064h からデータを読み取ります。

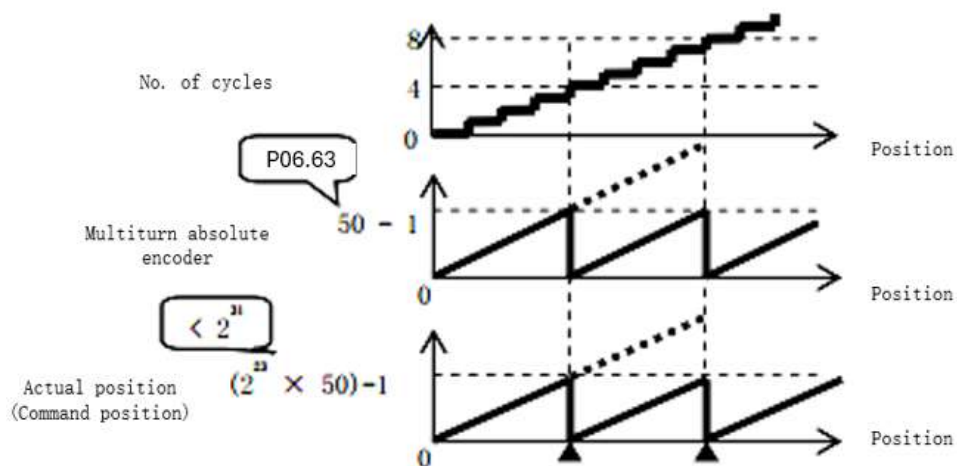
モータが完全に停止しているときのみデータを読み取ってください。動作中に読み取ると計算誤差が発生する場合があります。結果が一致していることを確認するため、この手順を少なくとも 2 回繰り返してください。

マルチターンリニアモード (P00.15 = 1)

電源オフ時の位置を記憶するマルチターンアブソリュートモードです。移動距離が一定で、エンコーダのマルチターンデータがオーバーフローしない場合に使用してください。このモードでは、エンコーダデータの範囲は -32768 ~ 32767 です。いずれかのリミットに達した場合、Er157 が発生する場合があります。P00.15 に 9 を設定してマルチターンデータをクリアし、軸の原点復帰を行ってください。

マルチターン回転モード

アブソリュートエンコーダのマルチターン回転モード (P00.15 = 2、P06.63 にマルチターン上限値を設定) は、インクリメンタルモードおよびマルチターンリニアモードに追加される機能です。実際のフィードバックマルチターンデータは、回転方向に関わらず常に 0 ~ [P06.63 + 1] の範囲内となります。回転数に制限はなく、データのオーバーフローも発生しません。



シングルターンアブソリュートモード

軸の移動距離がローターの 1 回転以内に収まる場合に使用してください。

1. 目標位置の入力範囲 – EtherCAT

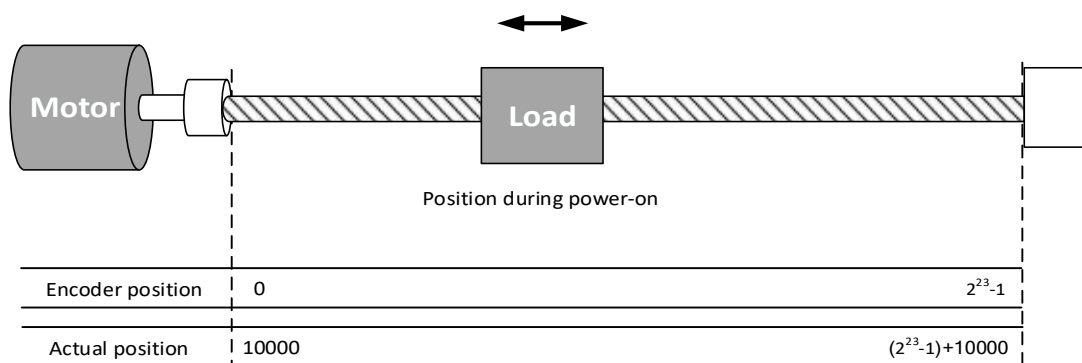
23 ビットアブソリュートエンコーダ使用時、シングルターンアブソリュートモードにおける電子ギア比 = 1:1

原点復帰ポイントオフセット 607Ch = 0 の場合、目標位置範囲 = 0 ~ [223-1]

軸が原点復帰済みの場合、目標位置範囲 = 607Ch ~ [223-1+607Ch]

電子ギア比 = 1:1、607Ch = 0 の場合:

電子ギア比 = 1:1、607Ch = 10000 の場合:



3、マルチターン位置のクリア

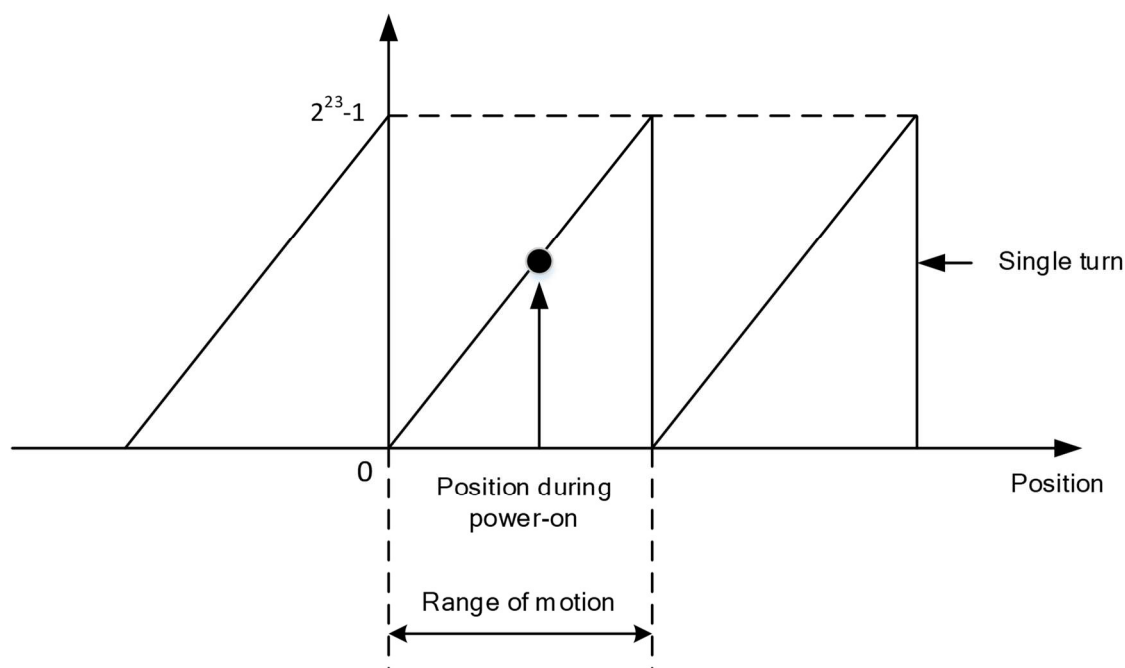
マルチターン位置をクリアする前に、軸を原点復帰させる必要があります。マルチターン位置クリア後、回転数は 0 になりますが絶対位置は変わらず、Err153 アラームはクリアされます。

原点復帰ポイントがローターの 1 回転の範囲内にあることを確認してください。原点復帰ポイントの取り付けおよび設定は、フロントパネルの補助機能 D21 を使用して行うことができます。

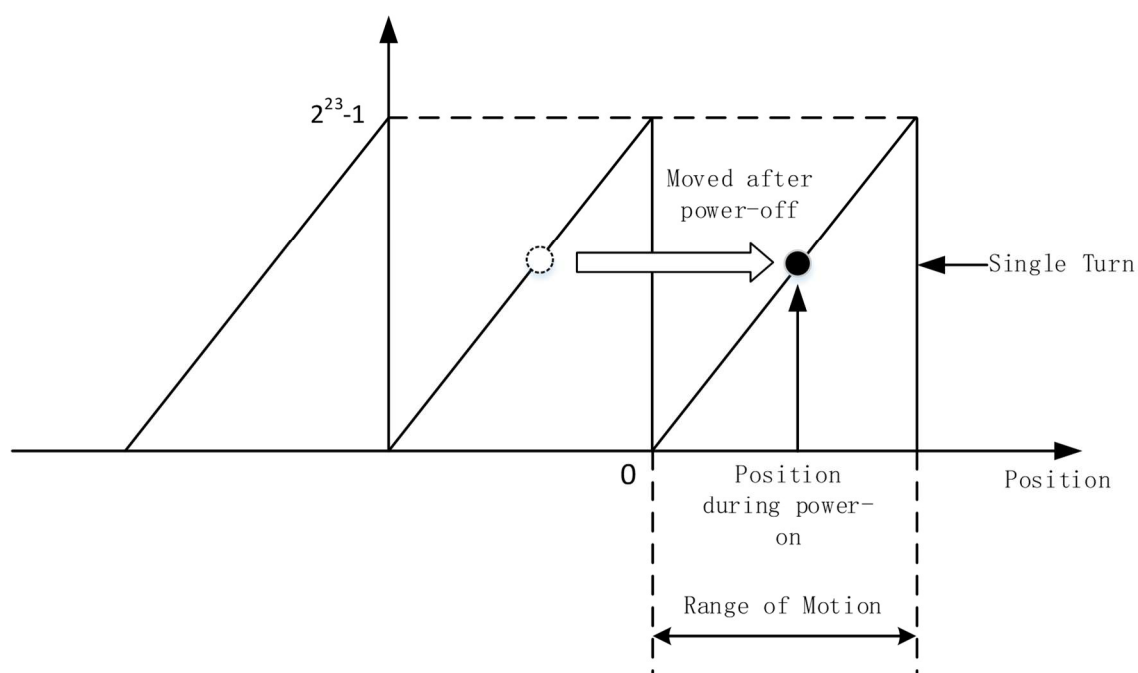
P00.15 を 9 に設定することで、マルチターン位置がクリアされます。

電源投入時のモータ位置に注意してください。モータの可動範囲は電源投入時のモータ位置によって決まります（23 ビットアブソリュートエンコーダを例として）。

電源投入時のモータ位置が以下の図のとおりである場合、モータの可動範囲は電源投入時のモータ位置から 1 回転の範囲内となります。



以下の図に示す位置で電源をオフにし、モータが以下の位置に達したときに電源を投入した場合、モータの可動範囲は以下の図のとおりに変化します。



マルチターン位置ゼロ設定

マルチターン位置ゼロ設定を実行する前に、機械を原点に復帰させる必要があります。マルチターン位置ゼロ設定後、マルチターン位置は 0 になり、シングルターン位置は変わらず、エンコーダ絶対値アラームがクリアされます。

機械の原点範囲はモータ 1 回転分です。この範囲内において、当該回転のシングルターンゼロ点が絶対原点として使用されます。そのため、機械原点の取り付け偏差範囲はモータ 1 回転以内でなければなりません。原点復帰時は、サーボドライバパネルの「D21 シングルターン値」設定と連動して位置を調整できます。

マルチターン位置ゼロ設定は、パラメータ P00.15 を 9 に設定することで実行されます。パネルまたはバス通信から実施できます。

6.8.3 アブソリュートエンコーダ関連アラーム

アラームにより、アブソリュートエンコーダが有効かどうかを確認できます。バッテリー電圧低下、アブソリュートエンコーダ非搭載モータ、エンコーダエラー等が発生した場合、ユーザーはアラーム出力またはフロントパネルでエラーを確認できます。アラームがクリアされるまでコントローラはすべての動作を停止します。

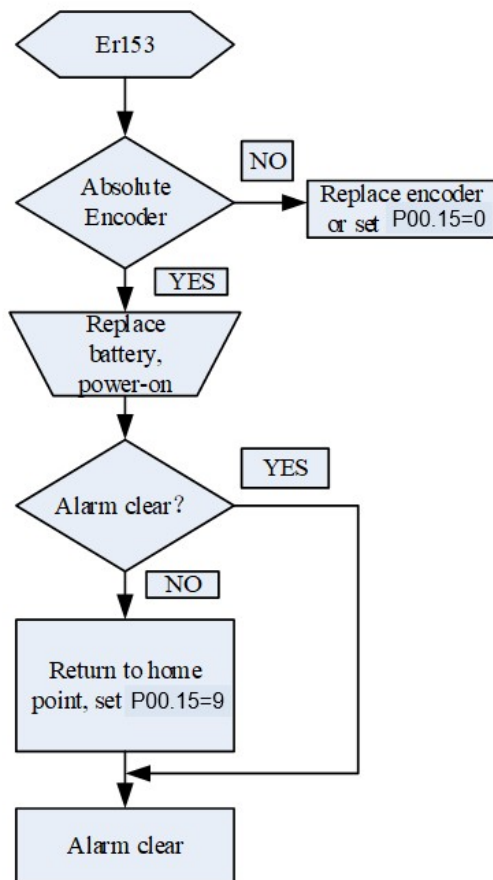
アラーム出力:

Err153 はフロントパネル、I/O ALM 信号、またはコントローラに表示されます。

Err153 が発生する可能性がある場合:

- (1) アブソリュートエンコーダを初めて使用する場合、および新規バッテリー取り付け時。軸の原点復帰を行い、マルチターンデータをクリアする必要があります。
- (2) バッテリー電圧が 3.0V 未満の場合。電池交換後、警告は自動的に解除されます。
- (3) バッテリー電圧が 2.5V 未満の場合、またはバッテリーの電源が遮断された場合。バッテリーを交換してもアラームはクリアされません。軸の原点復帰を行い、マルチターンデータをクリアする必要があります。

4、アラーム処理フローチャート



6.8.4 バッテリーキット

マルチターンアブソリュートモードでは、初回取り付け時に **Er153** が発生する場合があります。**P00.15** を **0** に設定してエラーをリセットし、マルチターンデータをクリアする必要があります。

バッテリー供給電圧が **3.0V** 未満の場合、**ArA03** が発生する場合があります。以下の手順でバッテリーを交換してください：

- 1) サーボドライバーの電源を投入します（軸が無効になっていることを確認してください）。
- 2) バッテリーを交換してください。サーボドライバーは自動的に警告をリセットします。
- 3) サーボドライバーが **ArA03**（エンコーダバッテリー警告）を自動的にリセットした後、他に異常警告がなければ正常に動作できます。

6.9 プローブ

プローブ機能は、入力信号を使用してモータのフィードバック位置をラッチする機能です。ドライバーは **2** 系統のプローブ入力に対応しており、同時に使用できます。各プローブ入力について、信号の立上りエッジおよび立下りエッジ時の位置情報を記録できます。

プローブ 1 信号：CN1 端子 10 番ピン入力

プローブ 2 信号：CN1 端子 11 番ピン入力

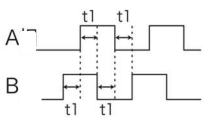
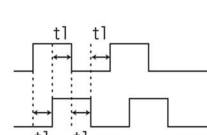
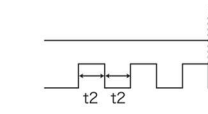
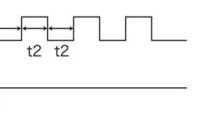
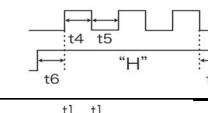
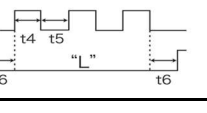
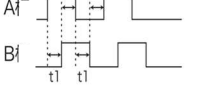
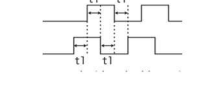
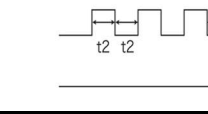
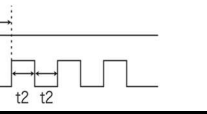
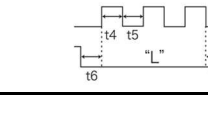
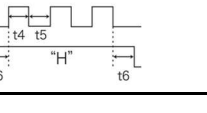
P00.07	名称	プローブ信号極性設定 / 指令パルス入力モード設定			モード							F
	範囲	0 ~ 3	単位	—	初期値	3	インデックス			2007h		
	有効化	再起動後										

プローブ信号極性設定は P00.01 = 9 のときに有効になります。

設定値	詳細
0	プローブ 1・2 極性反転
1	プローブ 2 極性反転
2	プローブ 1 極性反転
3	プローブ 1・2 の極性反転なし

P00.01 ≠ 9 の場合、P00.07 = 指令パルス入力モード設定。

指令パルス入力

指令極性反転 (P00.06)	指令パルス入力モード設定 (P00.07)	指令パルスモード	正信号	負信号
【0】	0 or 2	90°位相差 2 相パルス (A 相+B 相)		
	1	CW パルス列 + CCW パルス列		
	【3】	パルス列 + 方向記号		
1	0 or 2	90°位相差 2 相パルス (A 相+B 相)		
	1	CW パルス列 + CCW パルス列		
	3	パルス列 + 方向記号		

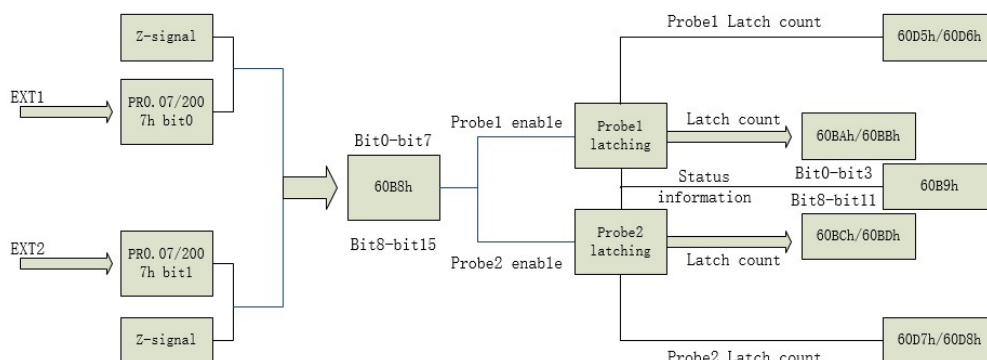
指令パルス入力信号の最大周波数および最小パルス幅の要件

指令パルス入力インターフェース		最大周波数	必要最小時間 (μs)					
			t1	t2	t3	t4	t5	t6
パルス列インターフェース	差動ドライバ	500 kHz	2	1	1	1	1	1
	オープンコレクタ	200 kHz	5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

指令パルス入力信号の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジの間隔は 0.1μs 以上に設定してください。

P00.07=0 または 2、P00.08=10000 の場合、2 相パルス入力で 1 回転あたり 2500 パルス；
P00.07=1 または 3、P00.08=10000 の場合、1 相パルス入力で 1 回転あたり 10000 パルス

6.9.1 プローブ機能



EXT1 または EXT2 をプローブとして使用する場合は、以下のように設定してください。

- EXT1 または EXT2 のプローブとしての極性を設定します。0x2007 / P00.07 を使用してプローブのレベル極性を設定してください。ビット 0 は EXT1 信号用、ビット 1 は EXT2 信号用です。
- プローブ機能は 0x60B を通じて設定します（ビット 0～7 はプローブ 1 用、ビット 8～15 はプローブ 2 用）。設定内容にはトリガ信号選択の有効化、トリガモード、トリガ信号エッジが含まれます。

注意事項:

- トリガモード：シングルトリガ、信号立ち上がりエッジ=有効；トリガモード：連続トリガ、立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジ=有効
- 有効化後、トリガ信号選択およびトリガ信号エッジ設定が行われると、カウンタがリセットされ、0x60B9 のステータスも変化します。
- プローブ信号レベルは 60FD に表示されます：EXT1 → ビット 26、EXT2 → ビット 27。

6.9.2 関連オブジェクト

インデックス	サブインデックス	ラベル	アクセス	データ種類	単位	範囲	初期値
2007h	00h	EXT1、EXT2 極性設定	RW	Uint16		0~0xFFFF	1
60BAh	00h	プローブ 1 または Z 信号立ち上がりエッジラッチ位置	RO	int32	指令単位	- 2147483648 ~2147483647	0
60BBh	00h	プローブ 1 または Z 信号立ち下がりエッジラッチ位置	RO	int32	指令単位	- 2147483648 ~2147483647	0
60BCh	00h	プローブ 2 または Z 信号立ち上がりエッジラッチ位置	RO	int32	指令単位	- 2147483648 ~2147483647	0
60BDh	00h	プローブ 2 または Z 信号立ち下がりエッジラッチ	RO	int32	指令単位	- 2147483648	0

		位置				~2147483647	
60D5h	00h	プローブ 1 または Z 信号 立ち上がりエッジカウンタ	RO	Uint32		0~4294967296	0
60D6h	00h	プローブ 1 または Z 信号 立ち下がりエッジカウンタ	RO	Uint32		0~4294967296	0
60D7h	00h	プローブ 2 または Z 信号 立ち上がりエッジカウンタ	RO	Uint32		0~4294967296	0
60D8h	00h	プローブ 2 または Z 信号 立ち下がりエッジカウンタ	RO	Uint32		0~4294967296	0

6.9.3 EXT1 および EXT2 の信号入力

EXT1=CN1 端子 10 番ピン

EXT2=CN1 端子 11 番ピン

プローブ機能は DI5/DI6 を共用します。DI5 および DI6 に機能が割り当てられていない場合、プローブとして使用されます。

6.9.4 プローブ制御ワード 60B8h

ビット	定義	詳細
0	プローブ 1 有効	0--無効 1--有効
1	プローブ 1 モード	0--シングルトリガモード 1--連続トリガモード
2	プローブ 1 トリガ信号選択	0--EXT1 信号 1--Z 信号
3	予約済み	-
4	プローブ 1 立ち上がりエッジトリガ	0--無効 1--有効
5	プローブ 1 立ち下がりエッジトリガ	0--無効 1--有効
6-7	予約済み	-
8	プローブ 2 有効	0--無効 1--有効
9	プローブ 2 モード	0--シングルトリガモード 1--連続トリガモード
10	プローブ 2 トリガ信号選択	0--EXT2 信号 1--Z 信号
11	予約済み	-
12	プローブ 2 立ち上がりエッジトリガ	0--無効 1--有効
13	プローブ 2 立ち下がりエッジトリガ	0--無効 1--有効
14-15	予約済み	-

6.9.5 プローブステータスワード 60B9h

ビット	定義	詳細
0	プローブ 1 有効	0--無効

		1--有効
1	プローブ 1 または Z 信号立ち上がりエッジトリガ	0--未実行 1--実行済み
2	プローブ 1 または Z 信号立ち下がりエッジトリガ	0--未実行 1--実行済み
3-5	予約済み	-
6-7	予約済み	-
8	プローブ 2 有効	0--無効 1--有効
9	プローブ 2 または Z 信号立ち上がりエッジトリガ	0--未実行 1--実行済み
10	プローブ 2 または Z 信号立ち下がりエッジトリガ	0--未実行 1--実行済み
11-13	予約済み	-
14-15	予約済み	-

6.9.6 ラッチ位置レジスタ

インデックス	詳細
60BAh	プローブ 1 または Z 信号立ち上がりエッジラッチ位置
60BBh	プローブ 1 または Z 信号立ち下がりエッジラッチ位置
60BCh	プローブ 2 または Z 信号立ち上がりエッジラッチ位置
60BDh	プローブ 2 または Z 信号立ち下がりエッジラッチ位置

6.9.7 ラッチカウンタレジスタ

インデックス	詳細
60D5h	プローブ 1 または Z 信号立ち上がりエッジカウンタ
60D6h	プローブ 1 または Z 信号立ち下がりエッジカウンタ
60D7h	プローブ 2 または Z 信号立ち上がりエッジカウンタ
60D8h	プローブ 2 または Z 信号立ち下がりエッジカウンタ

6.9.8 プローブ動作

プローブ機能制御パラメータ 60B8h のビット 0/ビット 8 が「0（停止）」から「1（開始）」に変化すると、各種設定条件（60B8h のビット 1～7/ビット 9～15）が取得されてプローブ動作が開始されます。

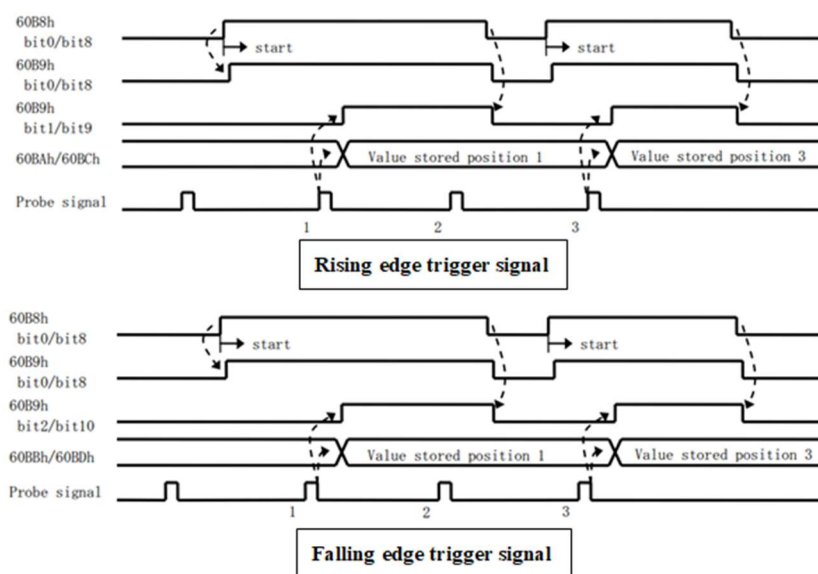
設定条件の変更を有効にするには、ビット 0/ビット 8 を「0（停止）」に戻してから再度「1（開始）」に設定してください。

6.9.9 プローブモード

60B8h のビット 1/ビット 9（プローブモード）を設定します。0 = シングルトリガモード、1 = 連続トリガモード。

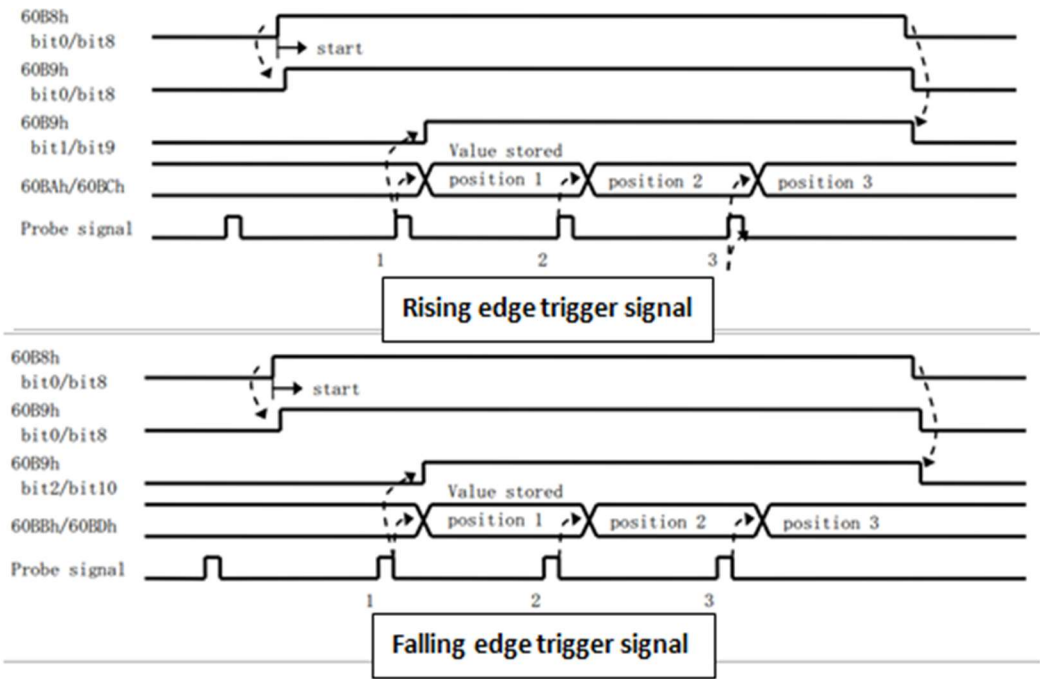
（1）シングルトリガモード

トリガ信号が初めて有効になったときのみトリガされます。位置をラッチするには、60B8h のビット 0/ビット 8 を 0 に設定してから 1 に設定する必要があります。シーケンス図は以下の通りです。



(2) 連続トリガモード

信号トリガにより保存されたデータは、次のトリガ信号まで保持されます。プローブを再度有効にする必要はありません。シーケンス図は以下の通りです。



6.10 安全機能

6.10.1 速度リミット機能

P05.13 はモータの過速度アラームしきい値を設定します。モータ速度がこのしきい値を超えると、Er1A0 アラームが発生します。

P05.13	名称	過速度レベル設定			モード							F
	範囲	0~10000	単位	RPM	初期値	0	インデックス			2513h		
	有効化	即時										
モータ速度が P05.13 を超えると、Er1A0 が発生する場合があります。 P05.13 = 0 の場合、過速度レベル = モータ最大速度 × 1.2 です												

6.10.2 サーボ停止モード

このパラメータは停止モードの設定に使用します。

P05.06	ラベル	サーボオフモード			モード					F	
	範囲	0~5	単位	—	初期値	0	インデックス		2506h		
	有効化	再起動後									
サーボドライバの無効モードおよび状態を設定します。											
設定値		説明									
		モード				状態					
0		サーボブレーキ				ダイナミックブレーキ					
1		フリーストップ（惰性停止）				ダイナミックブレーキ					

	2	ダイナミックブレーキ	ダイナミックブレーキ
	3	サーボブレーキ	フリーラン
	4	フリーストップ（惰性停止）	フリーラン
	5	ダイナミックブレーキ	フリーラン

このパラメータはサーボアラーム停止モードの設定に使用します。

P05.1 0	ラベル	アラーム発生時のサーボオフモード			モード							F
	範囲	0~5	単位	-	初期値	0	インデックス			2510h		
	有効化	再起動後										

アラーム発生時のサーボドライバの無効モードおよび状態を設定します。

アラームタイプ 2:

設定値	説明	
	モード	状態
0	サーボブレーキ	ダイナミックブレーキ
1	フリーストップ（惰性停止）	ダイナミックブレーキ
2	ダイナミックブレーキ	ダイナミックブレーキ
3	サーボブレーキ	フリーラン
4	フリーストップ（惰性停止）	フリーラン
5	ダイナミックブレーキ	フリーラン

アラームタイプ 1:

設定値	説明	
	モード	状態
0	ダイナミックブレーキ	ダイナミックブレーキ
1		
2		
3	サーボブレーキ	フリーラン
4	フリーストップ（惰性停止）	フリーラン
5	ダイナミックブレーキ	フリーラン

6.10.3 無効化後の最大停止時間

このパラメータは、イネーブル切断後の最大停止時間を設定します。この時間経過後もモータ速度が P04.39 で設定した速度を超えている場合、サーボドライバのブレーキ信号 BRK

が OFF（ブレーキ動作開始）になります。ブレーキが作動していない場合は、ダイナミックブレーキが有効かどうかに基づいて強制停止が開始されます。

P06.14	ラベル	無効化後の最大停止時間			モード						F
	範囲	0~3000	単位	ms	初期値	500	インデックス		2614h		
	有効化	即時									

非常停止または通常の軸無効時に軸が停止するまでの最大許容時間を設定します。
軸を無効にした後、モータ速度が P04.39 より高い状態でも P06.14 の設定時間に達した場合、BRK_ON が出力され保持ブレーキが作動します。
BRK_ON の出力タイミングは P06.14 の設定時間、またはモータ速度が P04.39 を下回ったとき、いずれか早い方で決まります。

適用方法:

1. 軸を無効にした後、モータ速度が P04.39 より高い状態でも P06.14 の設定時間に達した場合、BRK_ON が出力され保持ブレーキが作動します。
2. 軸を無効にした後、モータ速度がすでに P04.39 を下回っており P06.14 の設定時間に達していない場合でも、BRK_ON が出力され保持ブレーキが作動します。

6.10.4 外部ブレーキ解除出力信号 BRK-OFF

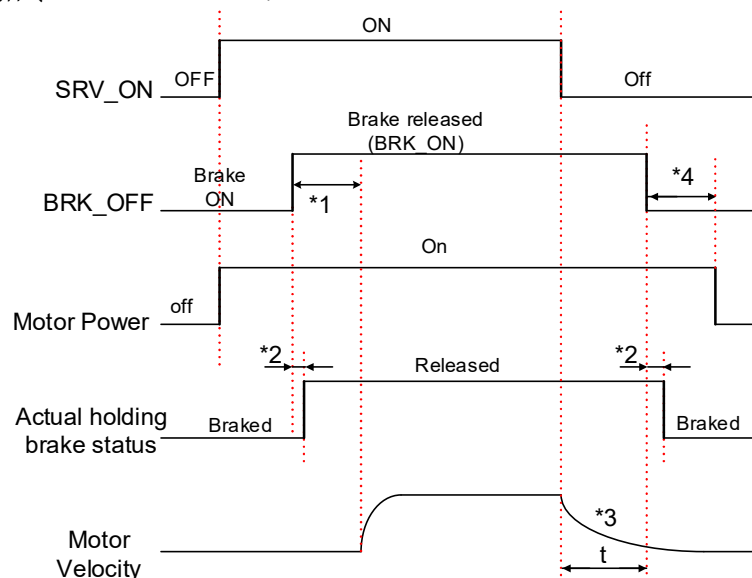
I/O 出力機能パラメータの設定については P04.11 を参照してください。有効状態でタイミング条件が満たされると、設定された I/O 出力が ON 信号を出力します。

P04.37	名称	モータ電源遮断遅延時間			モード							F
	範囲	0~3000	単位	1ms	初期値	150	インデックス			2437h		
	有効化	即時										

軸の滑りを防ぐため、モータ電源遮断後に保持ブレーキが作動するまでの遅延時間を設定します。

P04.38	名称	保持ブレーキ解除遅延時間			モード							F
	範囲	0~3000	単位	1ms	初期値	0	インデックス			2438h		
	有効化	即時										

モータ電源投入後に保持ブレーキが解放されるまでの遅延時間を設定します。保持ブレーキが完全に解放されるまでの間、モータは現在位置を保持し、入力指令はマスクされます。



*1: P04.38 で設定した遅延時間

*2: BRK_OFF 信号が出力されてから実際に保持ブレーキが解放されるまで、または BRK_ON 信号が出力されてから実際に保持ブレーキが作動するまでの遅延時間。モータの保持ブレーキに依存します。

*3: 減速時間は P06.14 によって決定されるか、モータ速度が P04.39 を下回った場合のいずれか早い方で決定されます。減速時間経過後に BRK_OFF が出力されます。

*4: P04.37 で設定した時間値。

SRV_ON が出力されてから BRK_OFF が BRK_ON に切り替わるまでの遅延時間は 500 μ s 未満です。

P04.39	名称	保持ブレーキ作動速度			モード							F
--------	----	------------	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	---

	範囲	30~3000	単位	RPM	初期値	30	インデックス	2439h
	有効化	即時						

保持ブレーキが作動する速度を設定します。

SRV-OFF 信号が出力されるとモータは減速し、P04.39 を下回った時点で P06.14 に達していない場合、BRK_OFF が出力されます。

BRK_OFF 信号は P06.14 によって決定されるか、モータ速度が P04.39 を下回った場合のいずれか早い方で決定されます。

適用例:

1. 軸無効化後、P06.14 に達したがモータ速度がまだ P04.39 を上回っている場合、BRK_OFF 信号が出力されます。
2. 軸無効化後、P06.14 に達していないがモータ速度が P04.39 を下回っている場合、BRK_OFF 信号が出力されます。

6.10.5 非常停止機能

非常停止機能は、サーボドライバが有効な状態でアラームが発生した場合、またはサーボ禁止信号を受信した場合に使用されます。

方法 1: P04.43 を設定して機能を有効にする

P04.43	名称	非常停止機能			モード						F
	範囲	0~1	単位	-	初期値	0	インデックス		2443h		
	有効化	即時									

0: 非常停止が有効。サーボドライバは強制停止し、アラームが発生します。

1: 非常停止が無効。サーボドライバは強制停止しません。

P05.04	名称	ドライバ禁止入力設定			モード						F
	範囲	0~2	単位	—	初期値	0	インデックス			2504h	
	有効化	即時									

サーボドライバ禁止入力 (POT/NOT) を設定します: 1 に設定した場合、原点復帰モードには影響しません。

設定値	説明
0	POT → 正方向駆動禁止 NOT → 負方向駆動禁止
1	POT および NOT 無効
2	POT または NOT からの片側のみの入力は Er260 を引き起こす可能性があります

原点復帰モードでは POT/NOT は無効です。オブジェクトディクショナリ 5012-04 の bit0=1 に設定してください。

方法 2: マスターデバイスから 605Ah オブジェクトディクショナリを使用してこの機能を有効にする

P05.11	名称	サーボブレーキトルク設定			モード						F
	範囲	0~500	単位	%	初期値	0	インデックス			2511h	
	有効化	即時									

サーボブレーキモードのトルクリミットを設定します。
P05.11 = 0 の場合、通常時と同じトルクリミットを使用します。
最大トルク 6072 と P05.11 のうち、実際のトルクリミットは小さい方の値となります。

6.11 位置比較

E-DHAS□□E シリーズドライバは位置比較機能をサポートします。位置比較は、瞬時位置データを位置パラメータに設定されたプリセット位置と比較することで実現されます。条件が満たされると、パルス幅設定可能な DO 信号または分周器を介した ABZ/OCZ 信号が出力されます。この機能は CPLD 上で動作し、プロセッサ間の通信遅延がないため、高速動作が求められるアプリケーションに適しています。

位置比較		説明
出力トリガ	出力	6 DO または分周 ABZ/OCZ 信号
	ロジック	P04.10～P04.15 で設定された DO 出力が有効
		P05.42 で設定された ABZ/OCZ 出力が有効
		出力モード: パルス / フリップ
	パルス幅	P0C.02 設定パルス幅
	遅延補償	P0C.03 でハードウェア遅延を補償
比較ソース	モータ内蔵	対応
	クローズドループ ABZ エンコーダ	対応
比較値	比較ポイント数	42 点
比較属性	比較方式	正/負方向クロスオーバー時の比較 ON/OFF
		比較出力の設定

DO を CMP-OUT として、または ABZ 信号を位置比較出力として割り当ててください。

関連パラメータ

P0C.00	ラベル	位置比較を有効にする			モード						F
	範囲	0~1	単位	%	初期値	0	インデックス		27A4-01		
	有効化	即時									
	設定値	説明									
	【0】	無効									
	1	有効（立ち上がりエッジ）									

P0C.01	ラベル	位置比較モード			モード						F						
	範囲	0~255	単位	-	初期値	0	インデックス		27A4-02								
	有効化	即時															
<table><tr><td>設定値</td><td>説明</td></tr><tr><td>【0】</td><td>順次比較モード</td></tr><tr><td>128</td><td>往復比較モード</td></tr></table>												設定値	説明	【0】	順次比較モード	128	往復比較モード
設定値	説明																
【0】	順次比較モード																
128	往復比較モード																
詳細は第 6 章「調整と適用」の位置比較セクションをご参照ください。																	

P0C.02	ラベル	位置比較パルス出力幅			モード							F
	範囲	1~4095	単位	ms	初期値	0	インデックス		27A4-03			
	有効化	即時										
位置比較の出力信号パルス幅を設定します。												

P0C.03	ラベル	位置比較出力遅延時間補正			モード							F
	範囲	-10000~10000	単位	0.1μs	初期値	0		インデックス		27A4-04		
	有効化	再起動後										
DO/分周器による遅延の遅延時間補償を設定します。												

P0C.04	ラベル	位置比較開始点			モード						F
	範囲	1~42	単位	-	初期値	1	インデックス		27A4-05		
	有効化	即時									
位置比較の開始点を設定します。											

P0C.05	ラベル	位置比較終了点			モード						F
	範囲	1~42	単位	-	初期値	2	インデックス		27A4-06		
	有効化	即時									
位置比較の終了点を設定します。											

P0C.06	ラベル	N サイクル比較のサイクル数			モード							F
	範囲	1~50000	単位	-	初期値	1	インデックス		27A4-07			
	有効化	即時										
位置比較における N サイクル比較のサイクル数を設定します。												

P0C.07	ラベル	位置比較－現在位置を原点に設定			モード							F
	範囲	1~50000	単位	-	初期値	1	インデックス		27A4-08			
	有効化	即時										

P0C.08	ラベル	位置比較－原点へのオフセット			モード							F
	範囲	1~50000	単位	-	初期値	1	インデックス		27A4-09			
	有効化	即時										
P0C.07 で設定した原点に対する位置オフセット値を設定します。												

位置比較の目標位置とその属性を設定します。

P0C.20 － P0C.61	ラベル	位置比較 1～42 目標値			モード							F
	範囲	-2 ³¹ ～2 ³¹	単位	指令単位	初期値	0	インデックス			27A4-15～ 27A4-3E		
	有効化	即時										

目標位置（値）に到達すると、位置比較出力は設定された位置比較属性値に従います。

P0C.70	ラベル	位置比較 1・2 属性値			モード						F
	範囲	-2 ³¹ ~ 2 ³¹ -1	単位	指令単位	初期値	0	インデックス			27A4-47	
	有効化	即時									

	Bit	位置比較 1									
	0	正方向通過比較。0=OFF,1=ON									
	1	負方向通過比較。0=OFF,1=ON									
	2~5	予約									
	6	出力属性設定： =0: パルスモード =1: 反転モード									
	7	DO1									
	8	DO2									
	9	DO3									
	10~12	予約									
	13	分周器 A 相出力									
	14	分周器 B 相出力									
	15	分周器 Z 相出力									
	Bit	位置比較 2									
	16	正方向通過比較。0=OFF,1=ON									
	17	負方向通過比較。0=OFF,1=ON									
	18~21	予約									
	22	出力属性設定： =0: パルスモード =1: 反転モード									
	23	DO1									
	24	DO2									
	25	DO3									

	26~28	予約	
	29	分周器 A 相出力	
	30	分周器 B 相出力	
	31	分周器 Z 相出力	

動作原理

- 位置比較有効化 P0C.00

P0C.00 を 1 に設定すると位置比較機能が有効になります。比較ステータスは位置比較開始点として更新されます。P0C.00 を 0 に設定すると位置比較が終了し、ステータスがクリアされます。

- シーケンシャル比較モード

シーケンシャル比較モードでは、終端比較点が比較されると比較イネーブルが自動的にオフになり、現在の比較値がゼロにリセットされます。比較イネーブルスイッチが再度検出された場合にのみ比較機能が再度有効になります。シーケンシャル比較モードのリアルタイム位置フィードバックは絶対値です。各比較点が完了するごとに、リアルタイム位置フィードバック (P0C.10) は前の比較点を基準に線形累積され、自動的にクリアされません。

- 往復比較モード

往復比較モードでは、終端比較点が比較されても比較イネーブルはオフにならず、現在の比較値は開始比較点にリセットされます。各比較点が比較されるごとにリアルタイム位置フィードバック (P0C.10) がクリアされてカウントが再開し、往復比較が継続されます。往復比較モードでは、目標位置は常にインクリメンタルです。前の比較点が比較された後、リアルタイム位置フィードバックは自動的にリセットされ、新しい目標点との比較のためカウントが再開されます。

- 位置比較出力幅 P0C.02

位置比較条件が満たされると、DO または分周器 ABZ/OCZ 信号を介して出力されます。信号パルス幅は P0C.02 で設定できます。出力信号幅が 2 つの目標位置間の移動量より小さいことを確認してください。

- 位置比較目標位置

目標位置は 42 点です。目標位置の値および対応する属性は P0C.20~P0C.90 で設定できます。

- 位置比較開始点 P0C.04

最初の比較点を示します。例えば、P0C.04 を 5 に設定すると、位置比較は第 5 目標位置から開始されます。

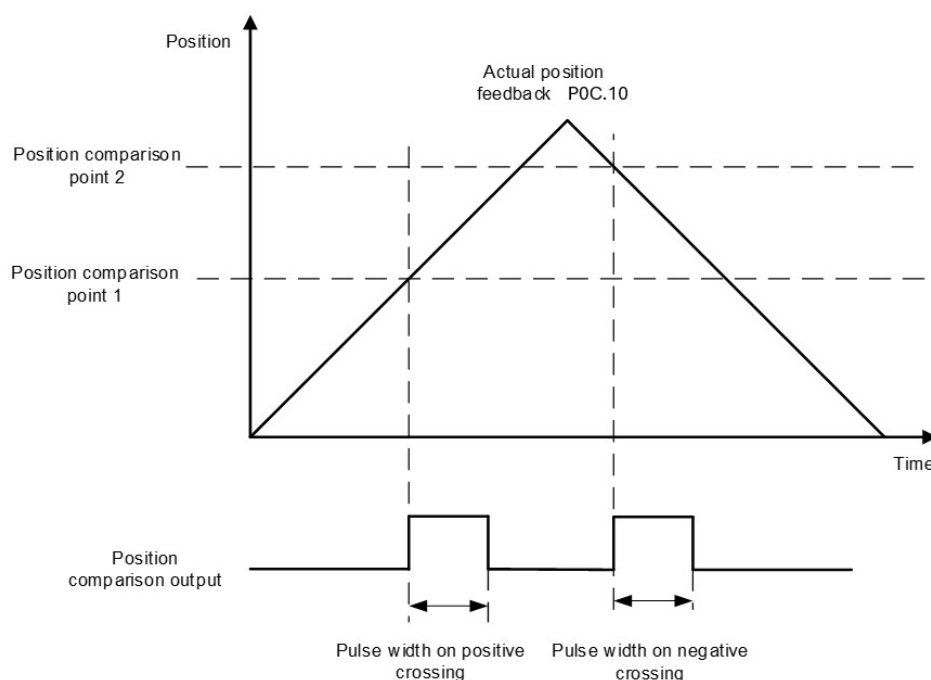
- 位置比較終端点 P0C.05
最後の比較点を示します。例えば、P0C.05 を 7 に設定すると、位置比較は第 7 目標位置で停止します。
- 位置比較 – 原点オフセット P0C.08
P0C.07 がトリガされると、P0C.10 の実際位置が自動的に P0C.08 のオフセット値として設定されます。

位置比較の適用

出力パルス幅は P0C.02 で設定します。位置比較点を通過して属性条件が満たされると出力パルスが送出されます。

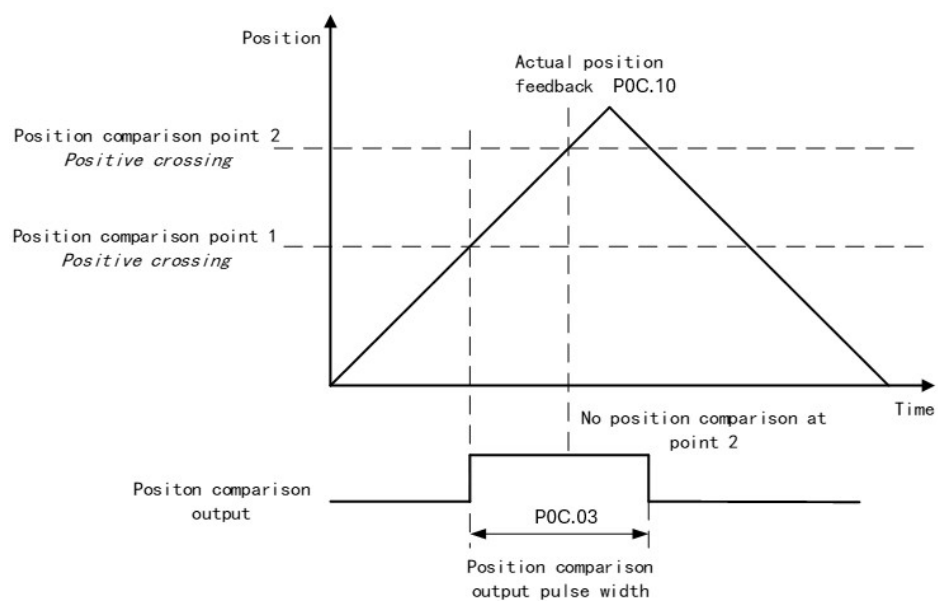
位置比較の属性が正方向クロッシングに設定されている場合、位置フィードバックが大きくなると位置比較が有効になります。位置フィードバックが小さくなる場合は負方向クロッシングを示し、位置比較は無効になります。

以下の図は、位置比較点 1 を正方向通過、位置比較点 2 を負方向通過として示しています。位置比較点 2 を正方向に通過すると、位置比較が無効になります。

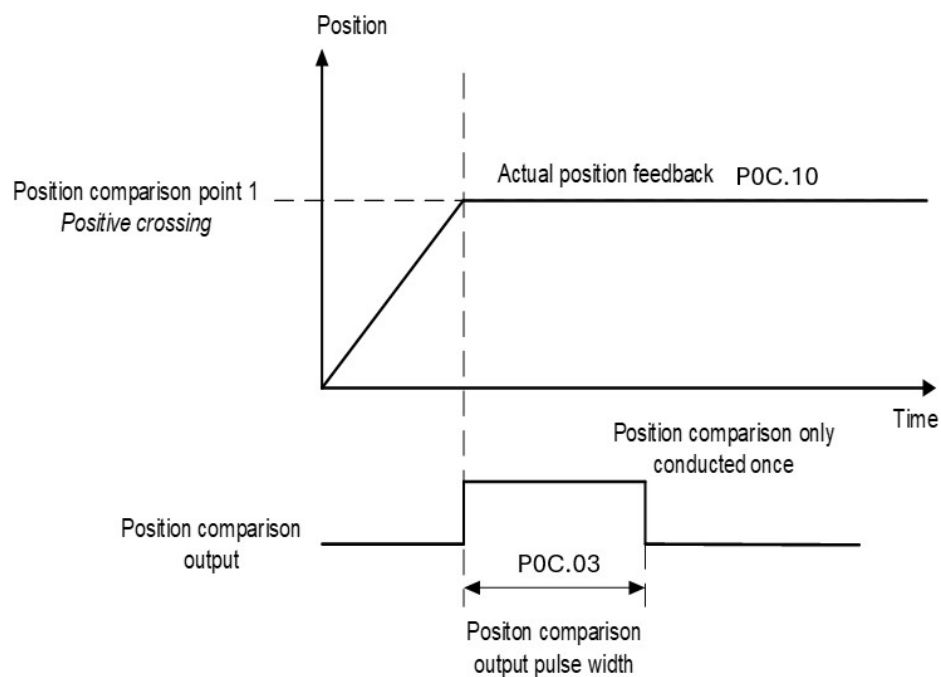


複数の位置比較点を設定する場合、出力中は位置比較が一時的に無効になるため、2つの比較点間の移動時間が出力パルス幅より大きくなるように設定してください。

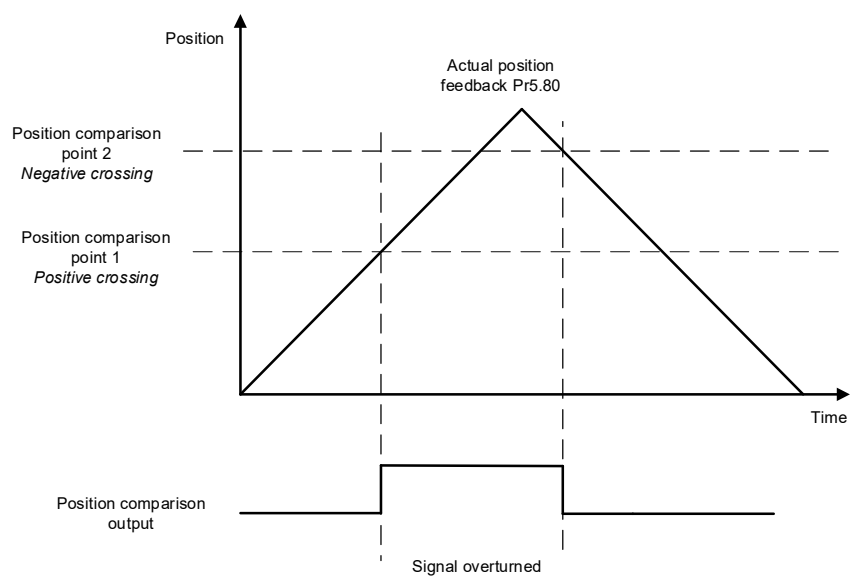
以下の図は、2点間の移動時間が出力パルス幅より小さい場合を示しています。



位置比較点で停止した場合、比較点通過時と同様に 1 パルスのみ出力されます。



反転モードでは、位置比較点を通過すると出力パルス幅が反転されます。



6.12 フルクローズドループ制御

フルクローズドループ制御は、外部位置センサ（リニアスケール等）を使用して実際の位置フィードバックを取得し、位置制御を実現します。この制御により、ボールねじの公差や温度変化による誤差を補正できます。

パラメータ設定では、軸の滑らかな動作プロファイルを確保してください。停止時にオーバートラベルや異常音が発生しないようにしてください。

1. 外部エンコーダの設定

外部エンコーダの種類は P00.31 で設定できます。現時点では、ABZ インクリメンタルエンコーダのみ対応しています。

パラメータ	ラベル	範囲	説明
P00.31	外部エンコーダ種別	0~3	=0: ABZ インクリメンタルエンコーダ =1: 通信インクリメンタルエンコーダ =2: 通信アブソリュートインクリメンタルエンコーダ（多摩川プロトコル） =3: BISS-C

2. 外部エンコーダの方向設定

モータの暴走を防ぐため、外部エンコーダの方向がモータエンコーダと同じ方向であることを確認してください。

- 位置 JOG モードに切り替えます。モータを同じ方向に低速でジョグ運転します。d21 アブソリュートエンコーダシングルターン位置のフィードバック値と d21_1 外部エンコーダのフィードバック値が同じ傾向で変化しているか監視します。同じでない場合は、P00.32 の設定を反転させてください。
- d21 と d21_1 のフィードバック値は、軸を手で押して変化の傾向を確認することで検証できます。サーボ軸が無効になっていることを確認してください。
- 試運転を使用して往復運動を設定します。最大速度 >200rpm。数サイクルの運動後に d45 = 1 の場合、P00.32 を 1 に設定します。d44 は外部エンコーダの 1 回転あたりのフィードバックパルス数です。

3. 外部エンコーダフィードバックパルス数の設定

P00.37 = 0 の場合、P00.36 に外部エンコーダの 1 回転あたりのフィードバックパルス数を設定します。ボールねじのリード長とエンコーダ精度が既知の場合は、以下の計算式を使用して算出した値を P00.36 に入力してください。

$$P00.36 = \frac{\text{Lead size of lead screw (mm)}}{\text{Encoder accuracy } \left(\frac{\mu\text{m}}{\text{pulse}}\right)}$$

23 ビットエンコーダ分解能 = 8388608 パルス

特に長距離運動後の過大な位置偏差を避けるため、パラメータが正しく設定されていることを確認してください。設定が不適切な場合、ハイブリッド制御過大偏差エラーアラームが発生する場合があります。

パラメータ	ラベル	範囲	説明
P00.35	外部エンコーダ分周分子	0~2 ²³	外部エンコーダ分周比の分子を設定します。 P00.35 = 0 の場合、分子 = エンコーダ分解能

P00.36	外部エンコーダ分周分母	1~2 ²³	外部エンコーダ分周比の分母を設定します。
P00.37	外部エンコーダフィードバックパルス数/回転	0~2147483648	P00.37 = 0 の場合、P00.36 の設定値 = 外部エンコーダの 1 回転あたりのフィードバックパルス数

4. アラームしきい値の設定

- ハイブリッド制御過大偏差 (P00.33)

モータ実位置と外部エンコーダ実位置の間の位置偏差に対するアラームしきい値を設定します。位置偏差がアラームしきい値を超えた場合、Er191 が発生する場合があります。

- ハイブリッド制御偏差のクリア (P00.34)

ハイブリッド制御偏差をクリアする条件を設定します（フルクローズドループ制御モード時のみ）。

設定値	説明
【0】	OFF
1~100	ハイブリッド制御偏差をクリアする回転数

5. エンコーダフィードバックモードの設定

P00.30 = 1 に設定して外部エンコーダフィードバックを有効にし、フルクローズドループ制御を有効化します。この機能を有効にするには P00.01 を 0（位置制御モード）に設定する必要があります。このパラメータを変更した後はサーボドライバを再起動してください。

パラメータ	ラベル	範囲	説明
P00.30	エンコーダフィードバックモード	0~3	=0: エンコーダフィードバックモード無効、位置制御モード無効 =1: エンコーダフィードバックモード有効、位置制御モード無効 =2: エンコーダフィードバックモード無効、位置制御モード有効 =3: エンコーダフィードバックモード有効、位置制御モード有効 ※調整完了後は、位置制御モードを無効にしてください（設定値：1）

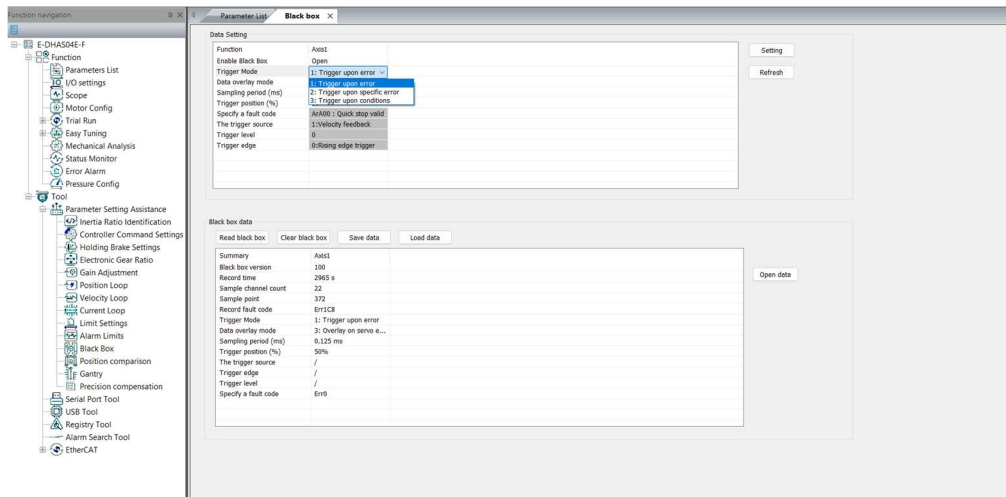
6.13 ブラックボックス

ブラックボックスは、エラー発生時にキャプチャする条件またはデータをユーザーが設定できる機能です。エラー発生の瞬間にデータがブラックボックスに記録されて自動保存されます。これにより、MISUMI EDrive を通じてブラックボックスデータを活用して問題の原因を分析できます。

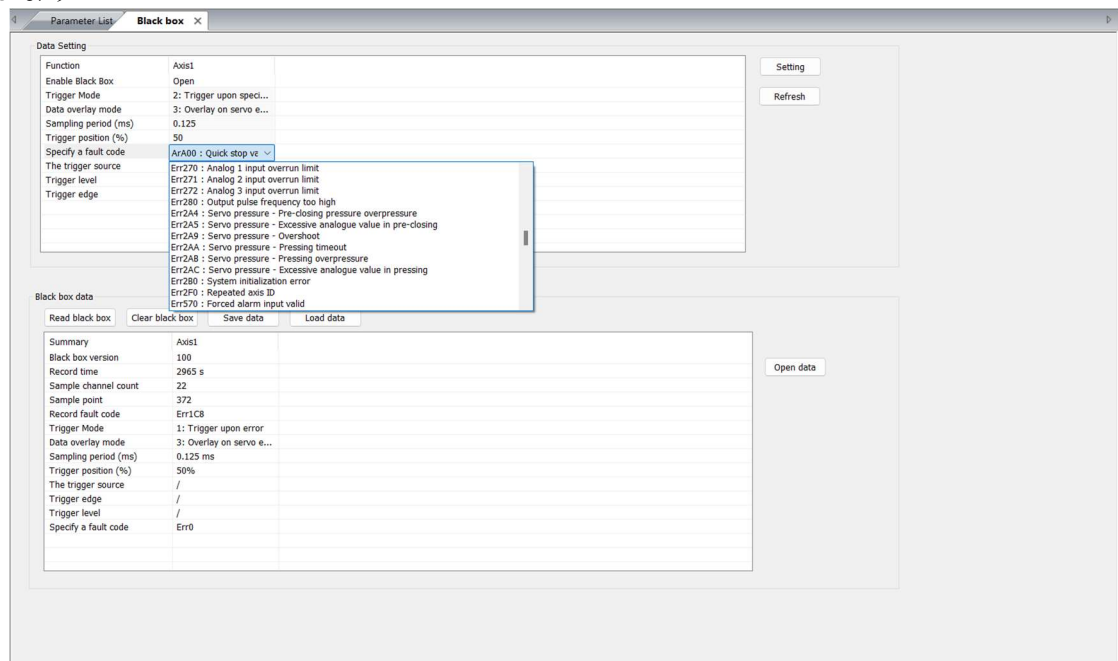
ブラックボックスはデフォルトで有効になっています。現在のデータを上書きするかどうか、またはブラックボックスデータをいつ上書きするかはユーザーが設定できます。

ブラックボックスの設定

- 「機能ナビゲーション」の「ブラックボックス」をクリックしてブラックボックス設定画面に入ります。ブラックボックスのトリガモードは 3 種類あります：任意故障、指定故障、および条件トリガ。



- トリガモード 2: 選択した特定のエラーが発生するたびにブラックボックスをトリガします。



- トリガモード 3: ブラックボックス機能がトリガされる条件を設定できます。以下に示すようにトリガのソース、レベル、エッジを設定してください。

Data Setting

Function	Axis1
Enable Black Box	Open
Trigger Mode	3: Trigger upon condi...
Data overlay mode	3: Overlay on servo e...
Sampling period (ms)	0.125
Trigger position (%)	50
Specify a fault code	Aut00 : Quick stop valid
The trigger source	1: Velocity feedback
Trigger level	2: Velocity setting
Trigger edge	3: Velocity command
	4: Internal velocity command
	5: Current setting
	6: Current feedback

Black box data

Read black box Clear black box Save data Load data

Summary	Axis1
Black box version	100
Record time	2965 s
Sample channel count	22
Sample point	372
Record fault code	Err1C8
Trigger Mode	1: Trigger upon error
Data overlay mode	3: Overlay on servo e...
Sampling period (ms)	0.125 ms
Trigger position (%)	50%
The trigger source	/
Trigger edge	/
Trigger level	/
Specify a fault code	Err0

Open data

- データ上書きモード：ブラックボックスデータを上書きする方法とタイミングを選択します。**0**：データを上書きしない（ブラックボックスは最初のトリガのデータのみ保持）。**1**：常に上書き（毎回ブラックボックスデータを上書き）。**2**：電源投入時に上書き（サーボドライバ電源投入時にデータ上書き）。**3**：イネーブル時に上書き（サーボドライバ有効時にデータ上書き）。

Data Setting

Function	Axis1
Enable Black Box	Open
Trigger Mode	3: Trigger upon condi...
Data overlay mode	3: Overlay on servo e...
Sampling period (ms)	0.125
Trigger position (%)	50
Specify a fault code	Aut00 : Quick stop valid
The trigger source	1: Velocity feedback
Trigger level	2: Velocity setting
Trigger edge	3: Velocity command
	4: Internal velocity command
	5: Current setting
	6: Current feedback

Black box data

Read black box Clear black box Save data Load data

Summary	Axis1
Black box version	100
Record time	2965 s
Sample channel count	22
Sample point	372
Record fault code	Err1C8
Trigger Mode	1: Trigger upon error
Data overlay mode	3: Overlay on servo e...
Sampling period (ms)	0.125 ms
Trigger position (%)	50%
The trigger source	/
Trigger edge	/
Trigger level	/
Specify a fault code	Err0

Open data

- サンプリング周期（ms）：設定値が低いほどサンプルの精度が高くなりますが、サンプリング時間は短くなります。
- トリガ位置（％）：サンプリング周期内のトリガ位置を設定します。
- 「設定」をクリックして設定をサーボドライバに保存してください。

6.14 ガントリー機能のアプリケーション

6.14.1 機能概要

ガントリー機能は 2 軸の同期を実現するために使用されます。ガントリー同期構造を持つ装置では、同期を確保するために 2 台のモータを両側から駆動する必要があります。これを実現するために、両側のフィードバックをクロスリファレンスして比較し、両側の同期を確保します。

ガントリーシステムは 2 本の平行軸（Y1 と Y2）を使用して 1 本の直線軸を制御します。この直線軸はシステムの X 軸に対して直交（90°）しています。

運転中の 2 軸の同期精度を向上させるために、同期モードを使用する必要があります。ガントリー同期制御はサーボドライバが完全に行い、上位コンピュータは単純なオープンループ位置制御とロジック制御のみを実行します。

ガントリー機能の目的：

- 装置内の 2 軸のアライメントと同期追従を実現します。サーボドライバが同期制御を自律的に実行するため、上位コンピュータの複雑な制御は不要です。
- 位置偏差が設定した許容値を超えた場合に警告を発し、システム動作を停止します。
- 半導体、溶接・切断装置、ガラス加工、大型プレーナーなど、2 軸同期が必要なアプリケーションに適しています。

6.14.2 関連パラメータ

パラメータ番号	ラベル	説明	有効化
基本設定			
P0 0.0 1	制御モード設定	制御モードの設定	再起動
P0 0.0 6	指令パルス入力モード設定	モータの正転方向を設定します。 ガントリ機能が有効な場合： 主軸：P00.07と連動して指令パルス入力の極性を設定します。 従軸：従軸の正転方向と主軸との関係を設定します。0に設定すると主軸の正転方向と同方向、1に設定すると主軸の正転方向と逆方向になります。 注意：このパラメータの設定が誤っていると、ガントリエラーが発生したり、機械構造を破損させる可能性があります。	再起動
ガントリ設定			
P0 D.0 0	ガントリ設定	デフォルトは0で、ガントリ機能は無効です。 Bit0：ガントリ機能スイッチ、0で無効、1で有効。 Bit1：主従軸切替、0で従軸、1で主軸。 Bit2：PWM 同期スイッチ、0で同期オフ、1で同期オン （主軸は同期オフ、従軸は同期オンに設定） Bit3：従軸部分パラメータ同期制御ビット、0で同期あり、1で同期なし。	再起動
P0 D.0 1	ガントリースレーブ軸指令モード	0：トルク指令同期 1：位置指令同期	再有効化

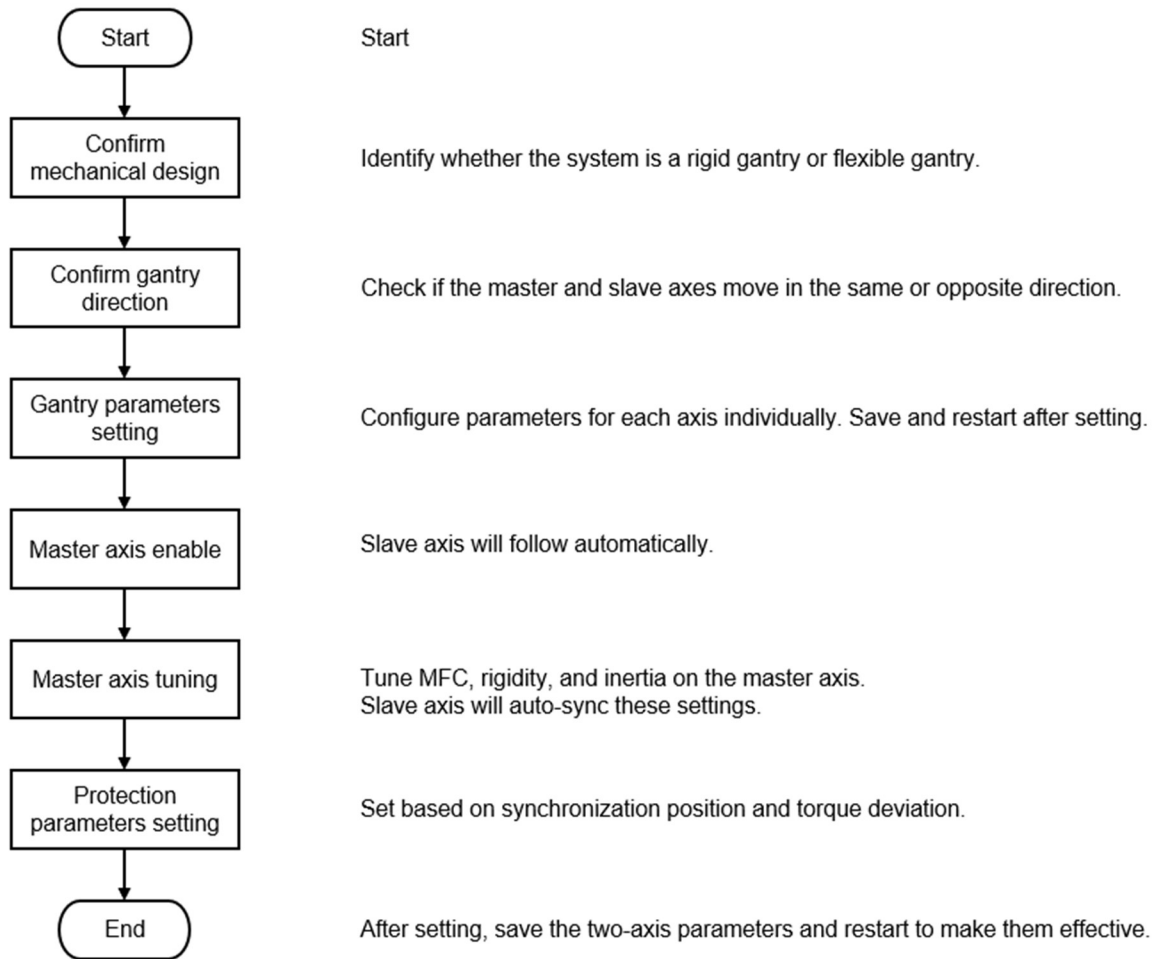
P0 D.0 2	ガン トリ ゲ イン1	ガントリ同期フィードバック補償ゲインの設定。位置指令ガントリモードのみ有効です。 0：ゲインは0で、中央位置フィードバックと同等。トルク偏差は最小、位置偏差は最大。 100：デフォルト値、ゲインは100%、トルク偏差と位置偏差のバランスをとります。 1～100：剛性ガントリの場合、ゲインを小さくすると動作中のトルク偏差を低減できます。 100～300：柔軟ガントリの場合、ゲインを大きくすると動作中の位置偏差を低減できます。	再 有 効 化
P0 D.0 3	ガン トリ 位置 同期 偏 差 し き い 値	単位：パルス 0：位置同期偏差アラームを無効にする	即 時
P0 D.0 4	ガン トリ トル ク 偏 差 し き い 値	単位：0.1% 0：トルク同期偏差アラームを無効にする	即 時
P0 D.0 5	ガン トリ ゲ イン2	この同期コントローラのパラメータは2軸間のトルク偏差を抑制します。位置指令同期モードのみ有効です。 0：トルク偏差抑制を無効にします。 1～1000：値が大きいほどトルク偏差抑制効果が向上しますが、速度ループの最大ゲインが低下します。一般に機械剛性の高いガントリで有効にします。速度ループゲインを高く設定する必要がある場合は、この値を高く設定しすぎないようにしてください。P06.73と組み合わせてトルク偏差を抑制することができます。	即 時
P0 D.0 6	ガン トリ 位置 ゲ イン	ガントリ位置ゲインを設定します。	即 時
P0 D.0 7	ガン トリ 速度 ゲ イン	ガントリ速度ゲインを設定します。	即 時
P0 D.0 8	ガン トリ 速度 積 分	ガントリ速度積分を設定します。	即 時

6.14.3 実装手順

配線

Y1はガントリーマスター軸、Y2はガントリースレーブ軸です。

デバッグワークフロー



デバッグ手順

1. 機械設計の確認

フレキシブルガントリー：スレーブ指令モード P0D.01 = 1 に設定

リジッドガントリー：スレーブ指令モード P0D.01 = 0 に設定

2. ガントリー方向の確認

方法	説明
手動押し（小規模システム向け）	上位コンピュータを主軸に接続し「フィルタなし速度フィードバック」を収集します。ガントリーを一方向に押します。従軸でも同様に繰り返します。速度の符号が一致する場合 → 同方向。符号が異なる場合 → 逆方向。
テスト運転（大規模システム向け）	一方の軸の電源ケーブルを切り離し、DB 状態を無効にします。ジョグテスト運転を実行し「フィルタなし速度フィードバック」を収集します。両軸で繰り返します。速度の符号が一致する場合 → 同方向。符号が異なる場合 → 逆方向。

3. ガントリーパラメータの設定

マスター軸とスレーブ軸のモータパラメータをそれぞれ個別に設定します。

機能コード	パラメータ名	主軸	従軸	有効化
P00.06	指令パルス極性	ユーザーの要件に基づく	0: 同方向 1: 逆方向	再起動
P0D.00	ガントリー設定	3: 従軸パラメータが主軸制御ビットと部分的に同期	1: 非同期 5: 部分同期	再起動
P0D.01	ガントリー スレーブ軸指令モード	リジッドガントリー: 0 に設定 フレキシブルガントリー: 1 に設定	マスターと同じ	再有効化
P0D.03	ガントリー 位置同期偏差しきい値	デフォルト値、大きすぎず 0 でもない値	マスターと同じ	即時
P0D.04	ガントリー トルク偏差しきい値	デフォルト値、大きすぎず 0 でもない値	マスターと同じ	即時

4. マスター軸の有効化

マスター軸を有効にすると、スレーブ軸は自動的に有効になります。

5. マスター軸のチューニング

同期動作には試運転モードを使用してください。チューニング方法は単軸の場合と同じです。

6. 保護パラメータの設定

通常動作時の同期誤差およびトルク偏差と制御要件に応じて、P0D.03 および P0D.04 を設定してください。

通常動作中にオシロスコープチャンネルの「同期位置誤差」および「同期トルク誤差」の最大値を観察し、最大値の 2 倍に設定することを推奨します。

故障コードとモニタリングパラメータ

故障コード	説明
Er250	ガントリー同期誤差過大
Er251	マスター有効化後のガントリー通信エラー
Er252	スレーブ軸が有効になっていない
Er253	トルク偏差過大
Er254	ガントリーが位置制御モードにない
Er255	ガントリーアライメント失敗
Ar15	マスター有効化後 2 秒以内にスレーブが有効にならない

Ar16	スレーブ軸アラーム
Ar17	スレーブ非常停止有効
Ar18	スレーブリミット有効
Ar19	スレーブ PWM 同期警告
Ar1A	ガントリ通信エラー過多
Ar1B	ガントリパラメータ設定が不正

モニタリングパラメータ

オシロスコープチャンネル	説明
0x300	スレーブフィードバック速度
0x301	スレーブフィードバック位置
0x302	スレーブトルク
0x303	スレーブ位置偏差
0x304	中心位置
0x305	同期位置偏差
0x306	中心速度
0x307	同期トルク偏差
0x308	同期速度偏差

6.14.4 注意事項

よくある問題の解決方法

1: インナーシャ比が低いことによるモータの振動

対処法：インナーシャ比を手動で増加させてください



2: 軸が同期できない、過負荷または脱調故障

対処法：

- 両軸が同じ方向に動作しているか確認してください

マスターの P00.06 = 1 の場合、スレーブの P00.06 は 0 にする必要があります（同期モードでスレーブは受信した指令方向を反転します）

Chapter 7 EtherCAT 通信

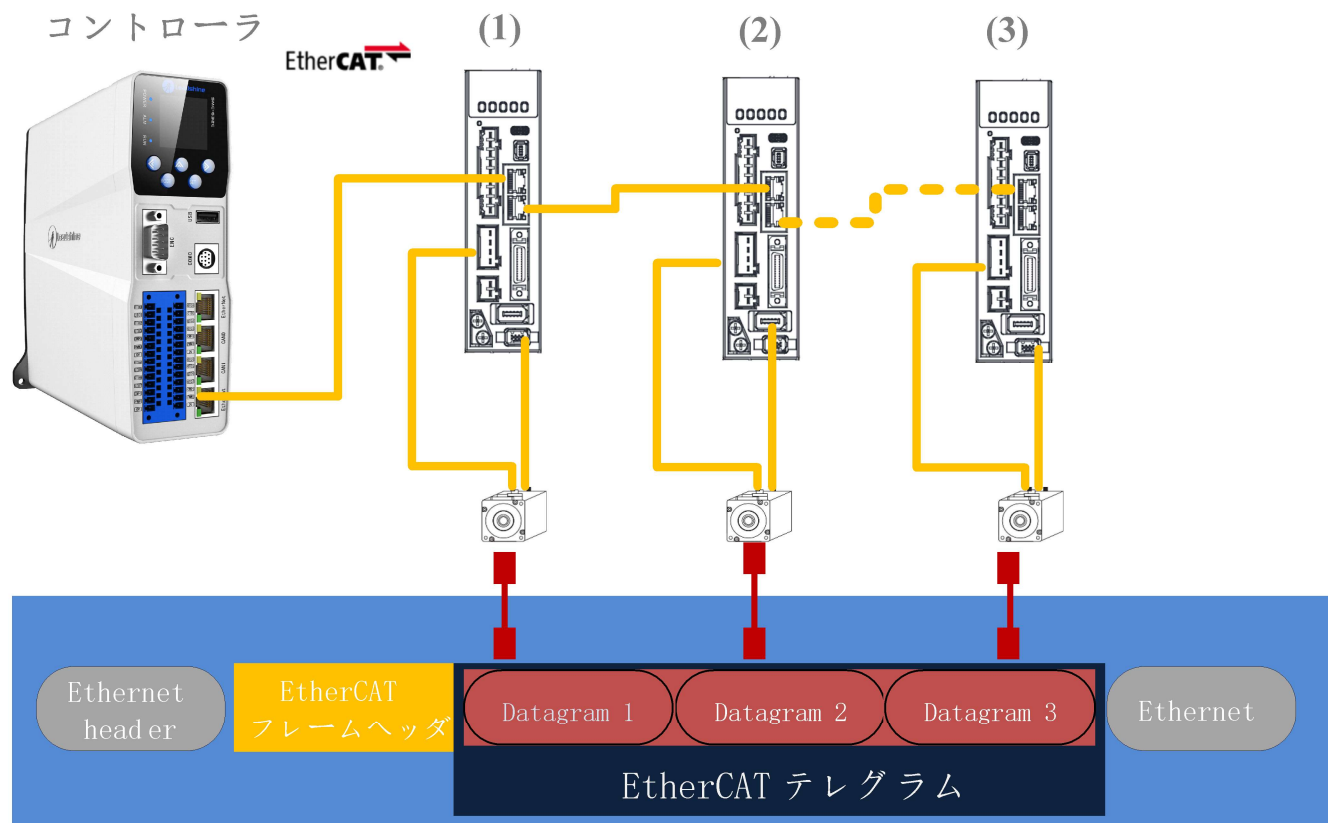
7.1 EtherCAT の基本機能

マスタとクライアント間でパケットを転送するために大きな帯域幅を必要とする Ethernet プロトコルと比較して、EtherCAT 通信プロトコルは、すべてのクライアントがマスタからデータパッケージ全体を受信しなければならないという Ethernet の構造的な制限を突破しています。

EtherCAT マスタは各ノードを経由するテレグラムを送信します。各 EtherCAT スレーブデバイスは自身に宛てられたデータを「オンザフライ」で読み取り、フレームが下流に移動する際に自身のデータをフレームに挿入します。フレームの遅延はハードウェアの伝搬遅延時間のみです。セグメント（またはドロップライン）の最後のノードはオープンポートを検出し、Ethernet 技術の全二重機能を使用してメッセージをマスタに返送します。

この処理はスレーブコントローラのハードウェアで実現されるため、プロトコルスタック処理性能の影響を受けません。テレグラムの最大有効データレートは 90%以上に向上し、全二重機能の活用により理論的な有効データレートは 100Mbit/s を超えます（2×100Mbit/s の 90%超）。

EtherCAT マスタはセグメント内で EtherCAT フレームをアクティブに送信することが許可された唯一のノードであり、他のすべてのノードはフレームを下流に転送するだけです。この概念により予測不能な遅延を防ぎ、リアルタイム性能を保証します。



標準 Ethernet フレームにおける EtherCAT

EtherCAT スレーブ局の ID 番号設定

EtherCAT スレーブ局の ID 番号を設定するには、P00.24 = 1 に設定し、必要な ID 番号を P00.23 に設定してください。

P00.23	名称	EtherCAT スレーブ ID		モード						F
	範囲	0~32767	単位	—	初期値	2	インデック		2023h	

							ス			
	有効化	再起動後								
EtherCAT モードにおけるスレーブ局の ID 番号を設定します。										
P00.24	名称	スレーブ ID のソース			モード					F
	範囲	0~1	単位	—	初期値	0	インデックス		2024h	
	有効化	再起動後								
0: マスタデバイスが自動的にスレーブアドレスを割り当てます。										
1: スレーブ ID = P00.23										

7.2 同期モード

7.2.1 フリーランモード

フリーランモードでは、サーボドライバはマスタから送信されたプロセスデータを非同期で処理します。原点復帰モード、プロトコル位置モード等の非同期動作モードにのみ適用されます。

7.2.2 分散クロック同期モード

E-DHAS□□E サーボドライバは図 6.2 に示す分散クロックの同期モードを採用しています。マスタ局がスレーブ局にプロセスデータを送信すると、スレーブ局はプロセスデータを即座に取り込み、同期信号がプロセスデータをサーボドライバに作用させるまで待機します。

プロセスデータは Sync0 信号 T1 の時刻よりも前にサーボドライバに到着する必要があります。E-DHAS□□E サーボドライバは Sync0 イベント到着前にプロセスデータの解析および関連する制御計算を完了しています。Sync0 イベント受信後、E-DHAS□□E サーボドライバは即座に制御動作を実行するため、高い同期性能を実現しています。

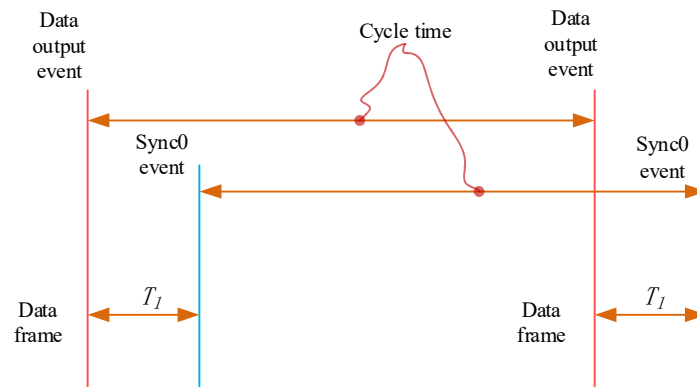


図 7.2 高性能同期モード

7.3 EtherCAT ステートマシン

EtherCAT ステートマシンは「通信ステートマシン」とも呼ばれ、マスタ局とスレーブ局間の通信を管理するために主に使用されます。通信機能にはメールボックス通信とプロセスデータ通信が含まれます。EtherCAT ステートマシンの遷移関係を図 7.3 に示します。

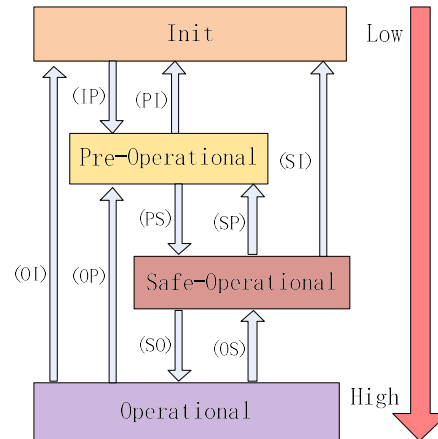


図 7.3 EtherCAT ステートマシン遷移

EtherCAT ステートマシンの遷移には以下の特性があります：

- ①初期化状態（INIT）から動作状態（OPERATIONAL）へ移行する場合は、必ず INIT → PRE-OP → SAFE-OP → OP の順に、下位状態から上位状態へ遷移する必要があります。状態を飛ばして遷移することはできません。
- ②上位状態から下位状態へ遷移する場合は、中間状態を経由せずに遷移することができます。
- ③すべての状態遷移はマスタ局によって開始され、スレーブ局はマスタ局から要求された状態遷移に応答します。
- ④マスタ局が要求した状態遷移に失敗した場合、スレーブ局はエラー情報をマスタ局へ送信します。

EtherCAT 402 ステートマシン通信機能

状態と遷移	通信機能
初期化	メールボックス通信およびプロセスデータ通信はいずれも不可能です。
プレオペレーショナル	メールボックス通信は有効、プロセスデータ通信は不可、SDO 機能は有効
セーフオペレーショナル	メールボックス通信とプロセスデータオブジェクトの送信は有効、SDO および TXPDO は有効
オペレーショナル	メールボックス通信、プロセスデータオブジェクトの受信・送信が有効、SDO、RXPDO および TXPDO が有効

7.4 CANopen over EtherCAT (CoE)

7.4.1 E-DHAS□□E のネットワーク構成

E-DHAS□□E サーボドライバシステムネットワークモジュールの構成を図 7.4 に示します。

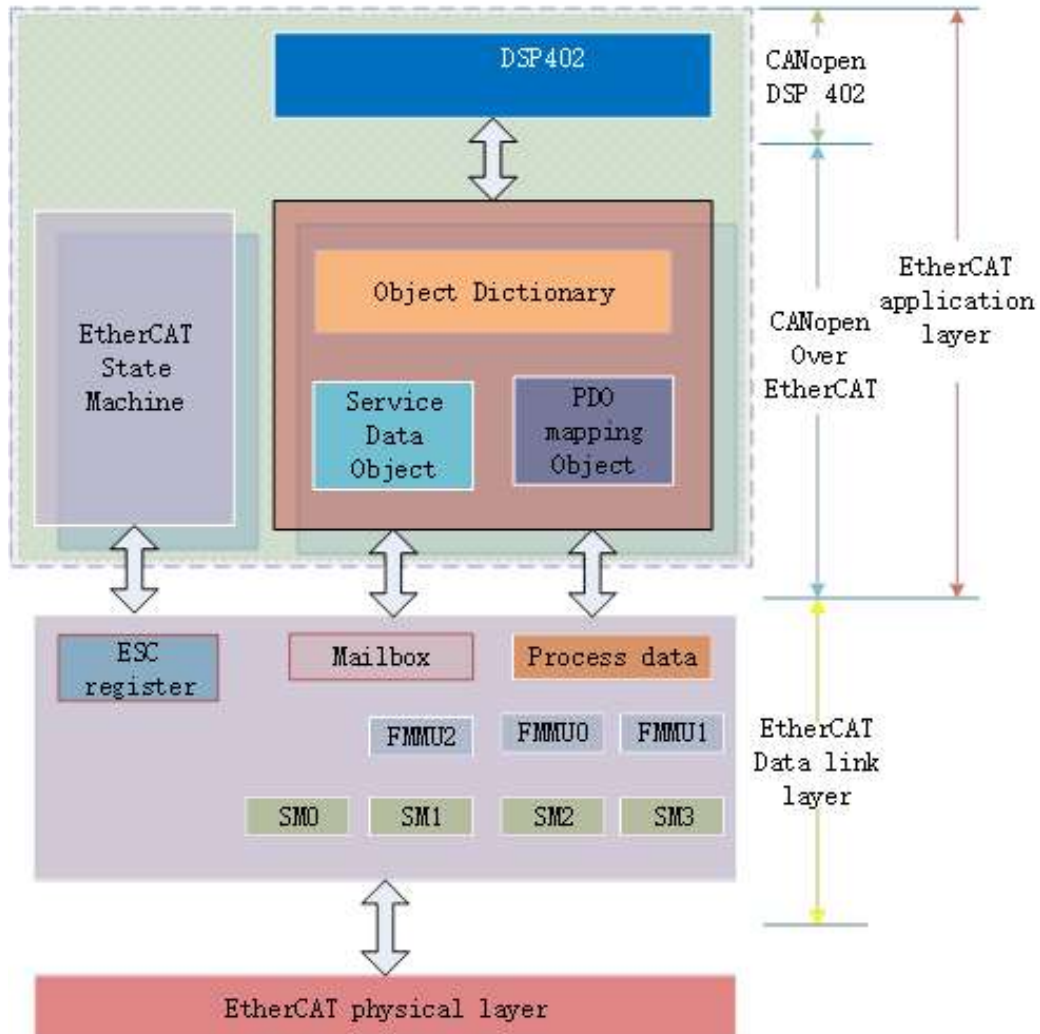


図 7.4 E-DHAS□□E ネットワークモジュールの構成

データリンク層は主に EtherCAT スレーブ局コントローラ（ESC）によって実装されています。

EtherCAT アプリケーション層プロトコルは主にアプリケーション部（CANopen DSP402）、オブジェクトディクショナリおよび通信機能（赤枠部分）で構成されており、オブジェクトディクショナリと通信機能をまとめて CoE 部分と呼びます。

オブジェクトディクショナリ——通信機能とアプリケーション部を結ぶブリッジ。

通信機能——通信規則（SDO、PDO 等）の実装。

アプリケーション部——サーボドライバ、IO モジュール等のデバイス固有の機能を定義。

7.4.2 オブジェクトディクショナリ

EtherCAT マスタはデバイスの状態/情報を書き込み・読み取ることで E-DHAS□□E ドライブを制御します。そのためにドライブは読み書きパラメータと読み取り専用状態値を定義しています。オブジェクトディクショナリはこれらのパラメータと状態の集合体です。

E-DHAS□□E オブジェクトディクショナリは、DSP402 および CoE 関連のすべてのデータオブジェクトを標準化された形式で含んでいます。E-DHAS□□E パラメータデータ構造の集合体です。

E-DHAS□□E オブジェクトディクショナリはコントローラが通信するインターフェースです。

EtherCAT マスタはオブジェクトディクショナリのインターフェースを通じて E-DHAS□□E の動作制御を実現します。

7.4.3 サービスデータオブジェクト（SDO）

E-DHAS□□E シリーズは SDO サービスをサポートします。EtherCAT マスタは SDO を使用して E-DHAS□□E オブジェクトディクショナリを読み書きすることで、E-DHAS□□E サーボの設定、監視および制御を行えます。

従来の CANopen DS301 モードでは、SDO プロトコルは CAN メッセージのデータ長に合わせて一度に 8 バイトしか転送できません。CoE 拡張モードでは、プロトコルヘッダを変更せずにペイロードデータのみを拡張します。これにより SDO プロトコルはより大きなデータ長のメールボックスを使用でき、大容量データの転送効率が向上します。

7.4.4 プロセスデータオブジェクト（PDO）

PDO の概要

PDO は一般的にリアルタイムデータ更新に使用されます。受信 PDO（RXPDO）と送信 PDO（TXPDO）に分けられます。受信 PDO のデータストリームはマスタ局からスレーブ局へ、送信 PDO はスレーブ局からマスタ局へ向かいます。

E-DHAS□□E の PDO 機能は同期サイクルモードと非周期更新モードの両方をサポートします。マスタ局で分散クロック同期モードが選択されている場合、PDO は同期サイクルに従って更新されます。フリーランモードが選択されている場合、PDO データは非周期的に更新されます。

PDO マッピング

PDO マッピングにより、マッピングされたオブジェクトのリアルタイム転送を実現できます。

E-DHAS□□E は 2 系統の RXPDO と 2 系統の TXPDO の同時転送をサポートします。各 PDO オブジェクトは最大 8 つのオブジェクトディクショナリをマッピングできます（最大長 32 バイト）。PDO マッピング内容のフォーマットを表 7.2 に示します。

表 7.2 PDO マッピングのフォーマット

ビット	31~16	15~8	7~0
説明	マッピングオブジェクトのインデックス	マッピングオブジェクトのサブインデックス	ビット長（16 進数）
例	6040h	00h	10h（16 ビット）

デフォルトの PDO マッピング（XML ファイルと一致）を表 7.3 に示します。

表 7.3 デフォルト PDO マッピング

PDO マッピングオブジェクトインデックス	PDO マッピングオブジェクトサブインデックス	マッピング内容	マッピングオブジェクト			説明
			インデックス	サブインデックス	ビット長	
RXPDO1	01h	60400010h		00h	10h（16 ビット）	01h

(1600h)					ット)	
	02h	607A0020h		00h	10h (16 ビット)	02h
	03h	60B80020h		00h		03h
RXPDO2 (1601h)	01h	60400010h	6040h	00h	10h (16 ビット)	制御ワード
	02h	60FF0020h	60FFh	00h	20h (32 ビット)	目標速度
	03h	60B20010h	60B2h	00h	10h (16 ビット)	トルクフィードフォワード
RXPDO3 (1602h)	01h	60400010h	6040h	00h	10h (16 ビット)	制御ワード
	02h	60710010h	6071h	00h	10h (16 ビット)	目標トルク
	03h	60870020h	6084h	00h	20h (32 ビット)	プロファイル減速度
RXPDO4 (1603h)	01h	60400010h	6040h	00h	10h (16 ビット)	制御ワード
	02h	60980008h	6098h	00h	08h (8 ビット)	原点復帰方式
	03h	60990120h	6099h	01h	20h (32 ビット)	原点復帰高速速度
	04h	60990220h	6099h	02h	20h (32 ビット)	原点復帰低速速度
	05h	609A0020h	609Ah	00h	20h (32 ビット)	原点復帰加速度
	06h	607C0020h	607Ch	00h	20h (32 ビット)	原点復帰位置オフセット
	07h	60600008h	6060h	00h	08h (8 ビット)	動作モード
TXPDO1 (1A00h)	01h	603F0010h				
	02h	60410010h				
	03h	60610008h				
	04h	60640020h				
	05h	60B90010h				
	06h	60BA0020h				
	07h	60FD0020h				
TXPDO2 (1A01h)	デフォルトマッピングなし					

PDO 動的マッピング

CIA DS301 とは異なり、CoE は PDO 指定オブジェクト（1C12h/1C13h）を使用して PDO マッピングオブジェクト（1600h～1603h/1A00h～1A01h）を PDO SyncManager（SyncManager 2/3）に設定します。PDO 指定オブジェクトは表 7.4 で定義されています。

表 7.4 PDO 指定オブジェクト定義

インデックス	サブインデックス	範囲	データ型	アクセス
RXPDO (1C12h)	00h	0~4	U8*1)	RO *2)
	01h	1600h～ 1603h	U16	RW
	02h		U16	RW
	03h		U16	RW
	04h		U16	RW
TXPDO (1C13h)	00h	0~2	U8	RO
	01h	1A00h～ 1A01h	U16	RW
	02h		U16	RW

** 1) U は符号なし型を表し、U8 は符号なし 8 ビット、U16 は符号なし 16 ビットを意味します

2) アクセス: RO = 読み取り専用、RW = 読み取り/書き込み、WO = 書き込み専用

PDO 動的マッピングの設定手順

- 1) EtherCAT ステートマシンをプリオペレーショナルに切り替ええると、SDO を使用して PDO マップを設定できます。
- 2) 1C12-00h / 1C13-00h を 0 に設定することで、PDO 指定オブジェクトの PDO マッピングオブジェクトをクリアします。
- 3) 1600h～1603h / 1A00h～1A01h のサブインデックス 0 に 0 を設定することで、PDO マッピングオブジェクトを無効化します。
- 4) 表 7.3 に従い、PDO マッピング内容を再設定し、マッピングオブジェクトを 1600-01h～1600-08h、1601-01h～1601-08h、1602-01h～1602-08h、1603-01h～1603-08h（1600-01h から開始するものは RxPDO マッピング内容）、または 1A00-01h～1A00-08h、1A01-01h～1A01-08h（1A00-01h から開始するものは TxPDO マッピング内容）の各オブジェクトに書き込んでください。
- 5) 1600-00h、1601-00h、1602-00h、1603-00h、1A00-00h または 1A01-00h にマッピングオブジェクト数を書き込むことで、PDO マッピングオブジェクトの総数を設定します。マッピング内容のない PDO マッピングオブジェクトの総数は 0 に設定されます。
- 6) 有効な RXPDO マッピングオブジェクトインデックス 1600h～1603h を 1C12-01h～1C12-04h に書き込み、有効な TXPDO マッピングオブジェクトインデックス 1A00h、1A01h を 1C13-01h、1C13-02h に書き込むことで、PDO 指定オブジェクトに有効な PDO マッピングオブジェクトインデックスを書き込みます。
- 7) 1C12-00h および 1C13-00h にマッピングされたオブジェクト数を書き込むことで、PDO 指定オブジェクトの総数を設定します。
- 8) EtherCAT の状態をセーフオペレーショナル以上に切り替ええると、設定した PDO マッピングが有効になります。

7.5 ネットワーク状態表示

ネットワーク接続状態は、CN3 および CN4 ポートの LED ランプで確認できます。

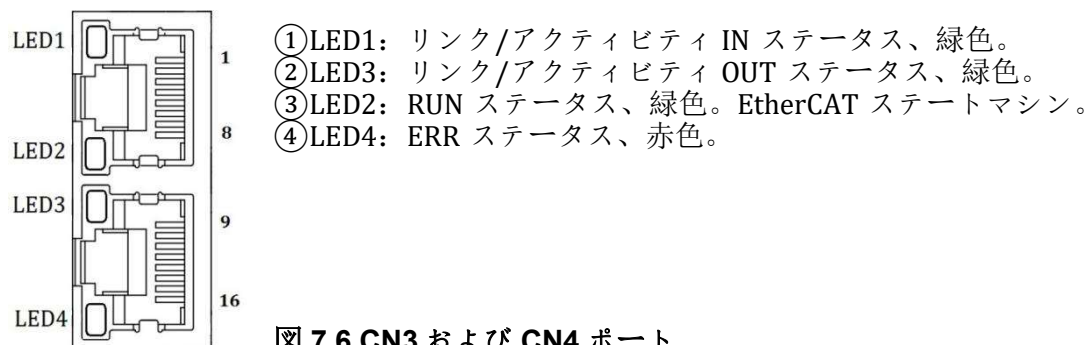
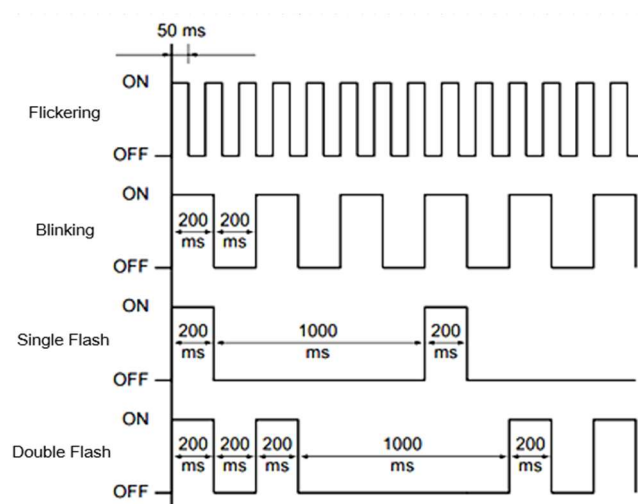


図 7.6 CN3 および CN4 ポート

表 7.5 LED インジケータ

ラベル	色	ステータス	説明
RUN	緑	(消灯)	初期化
		(点滅)	プレオペレーショナル
		(シングルフラッシュ)	セーフオペレーショナル
		(点灯)	オペレーショナル
ERR	赤	(消灯)	詳細は第 4.3 章を参照してください
		(点滅)	
		(シングルフラッシュ)	
		(ダブルフラッシュ)	
		(フリッカリング)	
L/A IN	緑	(点灯)	物理層リンク確立
		(フリッカリング)	リンク確立後のインタラクティブデータ
		(消灯)	物理層リンク未確立
L/A OUT	緑	(点灯)	物理層リンク確立
		(フリッカリング)	リンク確立後のインタラクティブデータ
		(消灯)	物理層リンク未確立

CN3 および CN4 インジケータランプの状態説明を図 7.7 に示します。



Chapter 8 制御モード

8.1 E-DHAS□□E シリーズ サーボシステム モーション制御説明

1. EtherCAT マスタデバイスが「制御ワード（6040h）」を送信してサーボドライバを初期化します。
2. サーボドライバはマスタデバイスに「ステータスワード（6041h）」をフィードバックし、準備完了状態を通知します（ステータスワード表示）。
3. マスタデバイスが有効化コマンドを送信します（制御ワード切り替え）。
4. サーボドライバが有効化され、マスタデバイスにフィードバック状態を送信します。
5. マスタ局が軸の原点復帰コマンドを送信します。（原点復帰パラメータおよび制御ワード切り替え）
6. サーボドライバが原点復帰を完了し、マスタデバイスに原点復帰状態をフィードバックします（ステータスワード表示）。
7. マスタ局は位置移動のための位置モードコマンド（位置運動パラメータおよび制御ワード切り替え）または速度移動のための速度コマンド（速度運動パラメータおよび制御ワード切り替え）を送信します。
8. サーボドライバがコマンド（位置指令）の実行を完了すると、E-DHAS□□E は動作中の監視のため位置/速度をマスタデバイスにフィードバックします。
9. マスタデバイスが次の動作のコマンドを送信します。

サーボドライバは、指定された状態で動作できるよう、402 プロトコルに規定された手順に従って操作する必要があります。

ステートマシン切り替え図

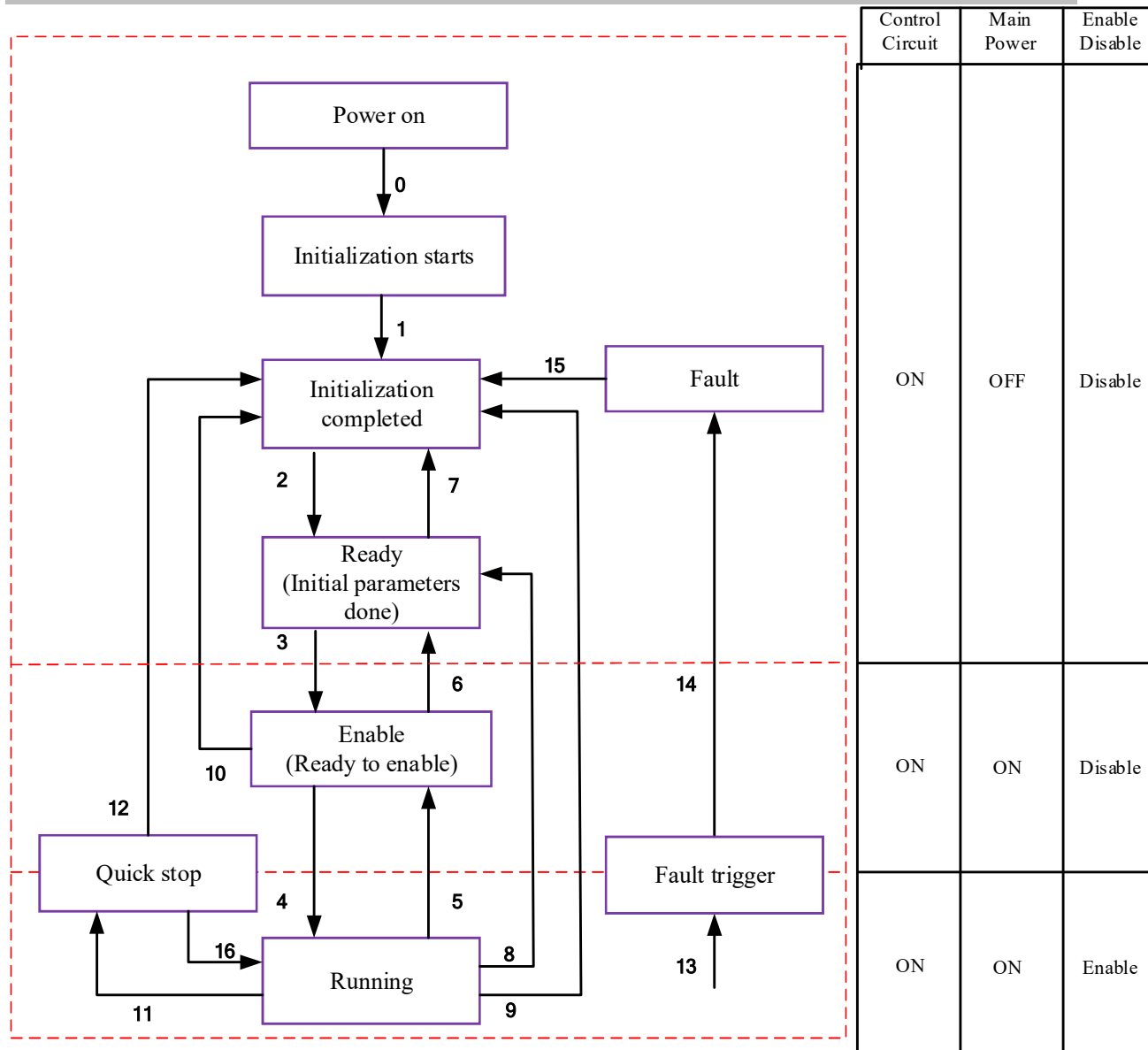


図 8.1 E-DHAS□□E 402 ステートマシン切り替え図

表 8.1 状態説明

ステータス	説明
初期化開始	サーボドライバ電源投入、初期化開始；保持ブレーキ有効；軸無効
初期化完了	初期化完了；パラメータ初期化、故障なし；軸無効。
レディ	パラメータ初期化完了；軸無効。
有効	サーボドライバは有効化待機状態です。
運転中	サーボドライバ有効、故障なし
クイックストップ	クイックストップ有効
故障発生	アラーム未解除；軸無効。
故障	アラーム解除済み。402 ステートマシンから初期化完了への切り替え待機中；軸無効。

402 ステートマシンの切り替えは、マスタデバイスが制御するサーボドライバ制御ワード（6040h）に依存します。

CiA402 ステータス切り替え		制御ワード 6040h	ステータスワード 6041h Bit1-Bit9
0	電源投入 -> 初期化	自動遷移	0x0000
1	初期化 -> 故障なし	自動遷移、故障発生時は 13 へ	0x0250
2	故障なし -> レディ	0x0006	0x0231
3	サーボレディ --> 有効化待機	0x0007	0x0233
4	有効化待機 -> 運転中	0x000F	0x0237
5	運転中 -> 有効化待機	0x0007	0x0233
6	有効化待機 -> レディ	0x0006	0x0231
7	レディ -> 故障なし	0x0000	0x0250
8	運転中 -> レディ	0x0006	0x0231
9	運転中 -> 故障なし	0x0000	0x0250
10	有効化待機 -> 故障なし	0x0000	0x0250
11	運転中 -> クイックストップ	0x0002	0x0217
12	クイックストップ -> 故障なし	自動遷移	0x0250
13	故障停止	自動遷移	0x021F
14	故障停止 -> 故障	自動遷移	0x0218
15	故障 -> 故障なし	0x80	0x0250
16	クイックストップ -> 運転中	0x0F	0x0237

8.3 サーボドライバ制御モード設定

8.3.1 対応制御モード（6502h）

E-DHAS□□E は、6502h で定義された 7 つのモードに対応しています。

ビット	31~10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
モード	予約済み	CST	CSV	CSP	予約済み	HM	予約済み	PT	PV	予約済み	PP
1: 対応	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1

説明	略称
プロファイル位置モード	PP
プロファイル速度モード	PV
プロファイルトルクモード	PT
原点復帰モード	HM
サイクリック同期位置モード	CSP
サイクリック同期速度モード	CSV
サイクリック同期トルクモード	CST

8.3.2 動作モード設定（6060h）および動作モード表示（6061h）

サーボドライバの動作モードは 6060h で設定します。サーボドライバの動作モードは 6061h で確認します。

ビット	説明	略称
1	プロファイル位置モード	PP
3	プロファイル速度モード	PV
4	プロファイルトルクモード	PT
6	原点復帰モード	HM
8	周期同期位置モード	CSP
9	周期同期速度モード	CSV
10	周期同期トルクモード	CST

8.4 全モード共通機能

8.4.1 デジタル入出力設定と状態表示

デジタル I/O 入力および極性設定の詳細については第 5 章を参照してください。60FDh オブジェクトは IEC61800-200 規格に準拠した入力 I/O ステータスマッピングオブジェクトです。60FDh は以下の表に示す機能に従って設定されます。

Bit31	Bit30	Bit29	Bit28	Bit27	Bit26	Bit25	Bit24
Z 信号	予約済み	予約済み	予約済み	タッチプ ローブ 2	タッチプ ローブ 1	ブレーキ	INP/V- COIN /TLC
Bit23	Bit22	Bit21	Bit20	Bit19	Bit18	Bit17	Bit16
E-STOP	予約済み	予約済み	予約済み	予約済み	予約済み	DI14	DI13
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
DI12	DI11	DI10	DI9	DI8	DI7	DI6	DI5
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
DI4	DI3	DI2	DI1	予約済み	HOME	POT	NOT

サーボシステムの内部動作に加えて、E-DHAS□□E はマスタデバイスがサーボドライバのデジタル I/O 出力を操作する機能も提供します。

I/O 出力機能がマスタデバイス制御に設定されている場合、マスタデバイスは 60FEh オブジェクトを通じてサーボドライバのデジタル I/O 出力を制御できます。

ビット サブイン デックス	31~21	21	20	19	18	17	16	15~0
01h	予約 済 み	DO6 有効	DO5 有 効	DO4 有 効	DO3 有効	DO2 有効	DO1 有 効	予約 済 み
02h		DO6 イネーブル	DO5 イネーブル	DO4 イネーブル	DO3 イネーブル	DO2 イネーブル	DO1 イネーブル	

8.4.2 モータ回転方向

回転方向は 607Eh で定義します。

モード		設定値
位置制御 モード	PP	0: 位置指令と同方向に回転 128: 位置指令と逆方向に回転
	HM	
	CSP	
速度 モード	PV	0: 位置指令と同方向に回転
	CSV	64: 位置指令と逆方向に回転
トルク制 御モード	PT	0: 位置指令と同方向に回転
	CST	32: 位置指令と逆方向に回転
全モード		0: 位置指令と同方向に回転 224: 位置指令と逆方向に回転

8.4.3 停止設定

E-DHAS□□E はクイックストップ機能を提供します。停止方法はモードによって異なります。オブジェクトディクショナリ 605A を使用して制御します。

インデッ クス 605Ah	名称	クイックストップオブ ションコード			単位	-	構造	VAR	種類	INT 16
	アクセス	RW	マッピン グ	PRDO	モード	全モ ード	範囲	0~7	初期値	0
クイックストップ指令が入力されると、モータが停止します。										

PP, CSP, CSV, PV

- 0: P05.06 によりモータを停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 1: 6084h によりモータが減速停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 2: 6085h によりモータが減速停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 3: 60C6h によりモータが減速停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 5: 6084h によりモータが減速停止。ステータス: クイックストップ
- 6: 6085h によりモータが減速停止。ステータス: クイックストップ
- 7: 60C6h によりモータが減速停止。ステータス: クイックストップ

HM

- 0: P05.06 によりモータを停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 1: 609Ah によりモータが減速停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 2: 6085h によりモータが減速停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 3: 60C6h によりモータが減速停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 5: 609Ah によりモータが減速停止。ステータス: クイックストップ
- 6: 6085h によりモータが減速停止。ステータス: クイックストップ
- 7: 60C6h によりモータが減速停止。ステータス: クイックストップ

CST

- 0: P05.06 によりモータを停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 1、2: 6085h によりモータが減速停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 3: トルク=0 によりモータが減速停止。ステータス: スイッチオン無効、軸無効。
- 5、6: 6085h によりモータが減速停止。ステータス: クイックストップ
- 7: トルク=0 によりモータが減速停止。ステータス: クイックストップ

402 ステートマシンが無効の場合、モータはフリーランで停止します。

6040h の bit8 (ホルト) が 1 の場合、モータは 6083h/6084h で設定した減速度で停止します。

8.4.4 位置モード－電子ギア

E-DHAS□□E の位置モードは、周期同期位置モード (CSP)、プロファイル位置モード (PP) および原点復帰モード (HM) で構成され、電子ギアはこれら 3 つのモードでのみ有効です。

電子ギア比の設定範囲は、 $0.001 \sim 4000 \times (\text{エンコーダ分解能} / 10000)$ です。

設定値がこの範囲を超えた場合、Er1B1 アラームが発生します。

設定値を有効範囲内に修正すると、操作パネル上のアラーム表示は自動的に消去されます。

ただし、CiA402 ステートマシンは引き続きエラー状態のままとなります。

エラー状態を解除するには、制御ワード (6040h) に 0x80 を書き込み、エラー状態から軸サーボ OFF 状態へ遷移させてください。

方法 1:

電子ギア比設定は 608Fh (位置エンコーダ分解能)、6091h (ギア比)、6092h (フィード定数) によって定義され、モータの位置を変更します。プリオペレーショナルモードでのみ有効です。

608Fh (位置エンコーダ分解能) はエンコーダの分解能であり、追加設定なしで内部的に読み取られます。6092h_01 はモータ 1 回転あたりに設定できるパルス数を表します。

6091h_01/6091h_02 はリアルタイム更新で有効です。

電子ギアの分割方法は 6092h_01（フィード定数）を変更することで決定できます。

1. 6092h_01（フィード定数）が 608Fh（位置エンコーダ分解能）と等しくない場合：
$$\text{電子ギア比} = \text{エンコーダ分解能} / 6092h_01$$

2. 6092h_01（フィード定数）が 608Fh（位置エンコーダ分解能）と等しい場合：
$$\text{電子ギア比} = 6091_01 / 6092h_01$$

電子ギア比の範囲は 0.001～8000（23 ビットエンコーダ）、0.001～125（17 ビットエンコーダ）です。

モータ 1 回転あたりの指令パルス数は、1 回転あたりのエンコーダパルス数 / 8000 以上である必要があります。

方法 2:

電子ギアは P00.08 で設定できます。P00.08 ≠ 0 の場合、P00.08 が有効です。P00.08 = 0 の場合、オブジェクトディクショナリ 6092-01 が有効となります。

注記: 設定値がこの範囲を超えた場合、エラーが報告され、自動的にデフォルト値にリセットされます。6091_01、6091_02 および 6092_01 のデフォルト値はそれぞれ 1、1、8388608 です。

！注意

- P00.08 が 0 以外に設定されている場合は、P00.08 の設定値が有効となります。P00.08 が 0 に設定されている場合は、オブジェクトディクショナリ 6092h-01 の設定値が有効となります。上位コントローラが P00.08 パラメータをサポートしていない場合は、P00.08 を 0 に設定し、6092h-01 を使用してください。
- 電子ギア比は、以下の範囲で設定してください：
 - ・ 23 ビットエンコーダ : 0.001～8000
 - ・ 17 ビットエンコーダ : 0.001～125

上記の範囲より、モータ 1 回転あたりの指令パルス数は、以下の条件を満たす必要があります。
$$\text{モータ 1 回転あたりの指令パルス数} \geq \text{エンコーダ 1 回転あたりの出力パルス数} \div 8000$$

E-DHAS□□E シリーズのバス対応サーボドライバは、17 ビットおよび 23 ビットエンコーダ搭載サーボモータに対応しています。エンコーダ 1 回転あたりの出力パルス数は、17 ビットエンコーダで 131072 パルス、23 ビットエンコーダで 8388608 パルスです。

上記の式より、23 ビットエンコーダを使用する場合は、モータ 1 回転あたりの指令パルス数を 1049 以上に設定してください。また、17 ビットエンコーダを使用する場合も、特殊な要件により、モータ 1 回転あたりの指令パルス数を 1049 以上に設定する必要があります。

8.4.5 位置リミット

ハードウェアリミットは全動作モードで有効であり、ソフトウェアリミットは周期同期位置モード（CSP）およびプロファイル位置モード（PP）のアブソリュート動作モードでのみ有効です。

ソフトウェアリミットは 607Dh で定義します。負方向の最大位置は 607d-01h で定義し、正方向の最大位置は 607d-02h で定義します。単位は指令単位と一致します。

オブジェクトディクショナリ 0x5012-04 の設定は 607C の原点復帰オフセットに影響するだけでなく、ソフトウェアリミットにも影響します。607D はオペレーショナル状態になる前に変更する必要があります。

5012-04		実際の正方向位置リミット	実際の負方向位置リミット
Bit2	Bit3		
0	0	607D-02 + 607C	607D-01 + 607C
0	1	607D-02 - 607C	607D-01 - 607C
1	X	607D-02	607D-01

E-DHAS□□E ソフトウェア位置リミット有効条件:

1. ESM のプリオペレーショナル状態でのみ設定できます。システム起動時に SDO で設定することを推奨します。
2. CSP および PP のアブソリュートモードでのみ有効です。CSP モードでは、最高のパフォーマンスリミットを実現するためにマスタ局のソフトウェアリミット機能を使用することを推奨します。
3. インクリメンタルエンコーダのモータは、原点復帰が完了するまで有効になりません。
4. 設定ルールは 607d-01h < 607d-02h です。つまり、負方向位置リミット値は正方向位置リミット値より小さくなければなりません。

8.4.6 CiA DSP402 制御ワード

制御ワード 6040h のビット定義。

ビット	15~11	10~9	8	7	6~4	3	2	1	0
定義	-	-	一時停止	故障リセット	関連モードとの関係	動作有効	クイックストップ	電圧出力	スイッチオン

指令	Bit7 および Bit0~Bit3					6040 値	402 ステートマシン*1)
	7: 故障リセット	3: 動作有効	2: クイックストップ	1: 電圧出力	0: スタート		
電源オフ	0	×	1	1	0	0006h	2;6;8
スイッチオン	0	0	1	1	1	0007h	3*
スイッチオン	0	1	1	1	1	000Fh	3**
電圧なし出力	0	×	×	0	×	0000h	7;9;10;12
クイックストップ	0	×	0	1	×	0002h	7;10;11
動作無効	0	0	1	1	1	0007h	5
有効	0	1	1	1	1	000Fh	4;16
故障リセット	立ち上がりエッジ	×	×	×	×	0080h	15

× このビット状態の影響を受けません

* デバイス起動状態でこの遷移が実行されることを示します

** 起動状態に影響を与えず、起動状態を維持することを示します

*1) ステートマシン切り替えは図 7.1 に対応します

各動作モードにおける bit 8 および bit 6~4 の定義を以下の表に示します。

ビット	動作モード						
	プロファイル位置 (PP)	プロファイル速度 (PV)	プロファイルトルク (PT)	原点復帰 (HM)	サイクリック同期位置制御 (CSP)	サイクリック同期速度 (CSV)	サイクリック同期トルク (CST)
8	減速停止	減速停止	減速停止	減速停止	-	-	-
6	絶対位置/インクリメント	-	-	-	-	-	-
5	即時トリガ	-	-	-	-	-	-
4	新規位置	-	-	開始	-	-	-

8.4.7 ステータスワード

ステータスワード 6041h のビット定義。

ビット	定義
15~14	予約済み

13~12	モード関連
11	位置リミット有効
10	位置到達
9	距離
8	モード関連
7	予約済み
6	スイッチオフ状態
5	クイックストップ
4	電圧出力
3	故障
2	動作有効
1	スイッチオン
0	スイッチオン準備完了

ソフトウェアまたはハードウェアリミットが有効なとき、bit 11 が有効になります。
bit 6 と bit 3～0 の組み合わせは、以下の表に示すデバイス状態を表します。

ビット 6 とビット 3～0 の組み合わせ	説明
xxxx,xxxx,x0xx,0000	スイッチオン準備未完了
xxxx,xxxx,x1xx,0000	スイッチオン無効
xxxx,xxxx,x01x,0001	スイッチオン準備完了
xxxx,xxxx,x01x,0011	スイッチオン
xxxx,xxxx,x01x,0111	動作有効
xxxx,xxxx,x00x,0111	クイックストップ動作中
xxxx,xxxx,x0xx,1111	故障反応動作中
xxxx,xxxx,x0xx,1000	故障

× このビット状態の影響を受けません

各動作モードにおける bit 8 および bit 13～12 の定義を以下の表に示します。

ビット	動作モード						
	プロファイル位置 (PP)	プロファイル速度 (PV)	プロファイルトルク (PT)	原点復帰 (HM)	サイクリック同期位置制御 (CSP)	サイクリック同期速度 (CSV)	サイクリック同期トルク (CST)
13	位置偏差が大きすぎます	-	-	原点復帰処理中エラー	-	-	-
12	-	速度が 0	-	原点復帰処理中完了	フォロー中有効	フォロー中有効	フォロー中有効
8	異常停止	-	-	異常停止	異常停止	-	-

8.4.8 同期サイクル時間設定

E-DHAS□□E シリーズのデフォルト同期サイクル時間の範囲は 250us～10ms です。最小値：125us、最大値：20ms。設定値は 250us の倍数である必要があります。

8.4.9 サーボドライバ有効化

本節では、E-DHAS□□E が制御するモータに対して制御ワード 6040h/ステータスワード 6041h のコマンド切り替え/状態判定を使用する方法を説明します。

手順：

- 1: 制御ワード 6040h に 0 を書き込み、0x250 とビット演算 AND 後、0x250 と等しいか確認します
- 2: 制御ワード 6040h に 6 を書き込み、0x231 とビット演算 AND 後、0x231 と等しいか確認します
- 3: 制御ワード 6040h に 7 を書き込み、0x233 とビット演算 AND 後、0x233 と等しいか確認します
- 4: 制御ワード 6040h に 15 を書き込み、0x237 とビット演算 AND 後、0x237 と等しいか確認します

8.5 位置モード（CSP、PP、HM）

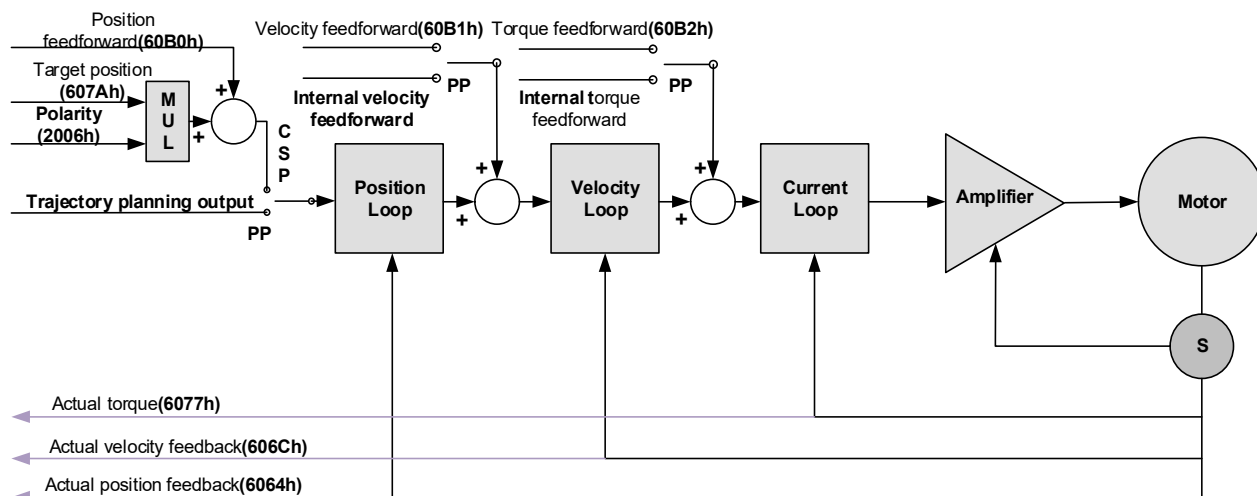
8.5.1 位置モード共通機能

インデックス	サブ-インデックス	ラベル	アクセス	PDO	モード		
					PP	CSP	HM
6040	0	制御ワード	RW	RxPDO	はい	はい	はい
6072	0	最大トルク	RW	RxPDO	はい	はい	はい
607A	0	目標位置	RW	RxPDO	はい	はい	/
607D	1	ソフトウェアリミット最小値	RW	RxPDO	はい	はい	/
	2	ソフトウェアリミット最大値	RW	RxPDO	はい	はい	/
607F	0	プロトコル最大速度	RW	RxPDO	はい	/	はい
6080	0	モータ最大速度	RW	RxPDO	はい	はい	はい
6081	0	プロファイル速度	RW	RxPDO	はい	/	/
6083	0	プロファイル加速度	RW	RxPDO	はい	/	/
6084	0	プロファイル減速度	RW	RxPDO	はい	/	/
60C5	0	プロトコル最大加速度	RW	RxPDO	はい	/	はい
60C6	0	プロトコル最大減速度	RW	RxPDO	はい	/	はい

インデックス	サブ-インデックス	ラベル	アクセス	PDO	モード		
					PP	CSP	HM
6041	0	ステータスワード	RO	TxPDO	はい	はい	はい
6062	0	位置指令	RO	TxPDO	はい	はい	はい
6063	0	実際の内部位置	RO	TxPDO	はい	はい	はい
6064	0	実際の位置フィードバック	RO	TxPDO	はい	はい	はい
6065	0	位置偏差ウィンドウ	RW	RxPDO	はい	はい	/
6066	0	位置偏差検出時間	RW	RxPDO	はい	はい	/
606C	0	速度フィードバック	RO	TxPDO	はい	はい	はい
6074	0	内部指令トルク	RO	TxPDO	はい	はい	はい
6076	0	定格トルク	RO	TxPDO	はい	はい	はい
6077	0	実際のトルク	RO	TxPDO	はい	はい	はい
60F4	0	実際の追従偏差	RO	TxPDO	はい	はい	はい
60FA	0	位置ループ速度出力	RO	TxPDO	はい	はい	はい
60FC	0	内部指令位置	RO	TxPDO	はい	はい	はい

8.5.2 周期同期位置モード（CSP）

CSP ブロック図



関連オブジェクト

基本オブジェクト

PDO	インデックス+サブインデックス	ラベル	データ型	アクセス	単位	注記
(RXPDO)	6040-00h	制御ワード	U16	RW	—	必須
	607A-00h	目標位置	I32	RW	Uint	必須
	60B0-00h	位置フィードフォワード	I32	RW	Uint	任意
	60B1-00h	速度フィードフォワード	I32	RW	Uint /S	任意
	60B2-00h	トルクフィードフォワード	I16	RW	0.1%	任意
(TXPDO)	6041-00h	ステータスワード	U16	RO	—	必須
	6064-00h	実フィードバック位置	I32	RO	Uint	必須
	606C-00h	実フィードバック速度	I32	RO	Uint /S	任意
	60F4-00h	実際の追従偏差	I32	RO	Uint	任意
	6077-00h	実際のトルク	I16	RO	0.1%	任意

拡張オブジェクト

インデックス+サブインデックス	ラベル	データ型	アクセス	単位
603F-00h	エラーコード	U16	RO	—
6060-00h	動作モード	I8	RW	—
6061-00h	表示動作モード	I8	RO	—
6062-00h	位置指令値	I32	RO	Uint
606B-00h	内部指令速度	I32	RO	Uint
607D-01h	ソフトウェアリミット最小値	I32	RO	Uint
607D-02h	ソフトウェアリミット最大値	I32	RO	Uint
605A-00h	クイックストップオプションコード	I16	RW	—
6085-00h	クイックストップ減速度	U32	RW	Uint /S
608F-01h	エンコーダ分解能	U32	RO	P
608F-02h	モータ回転数	U32	RO	—

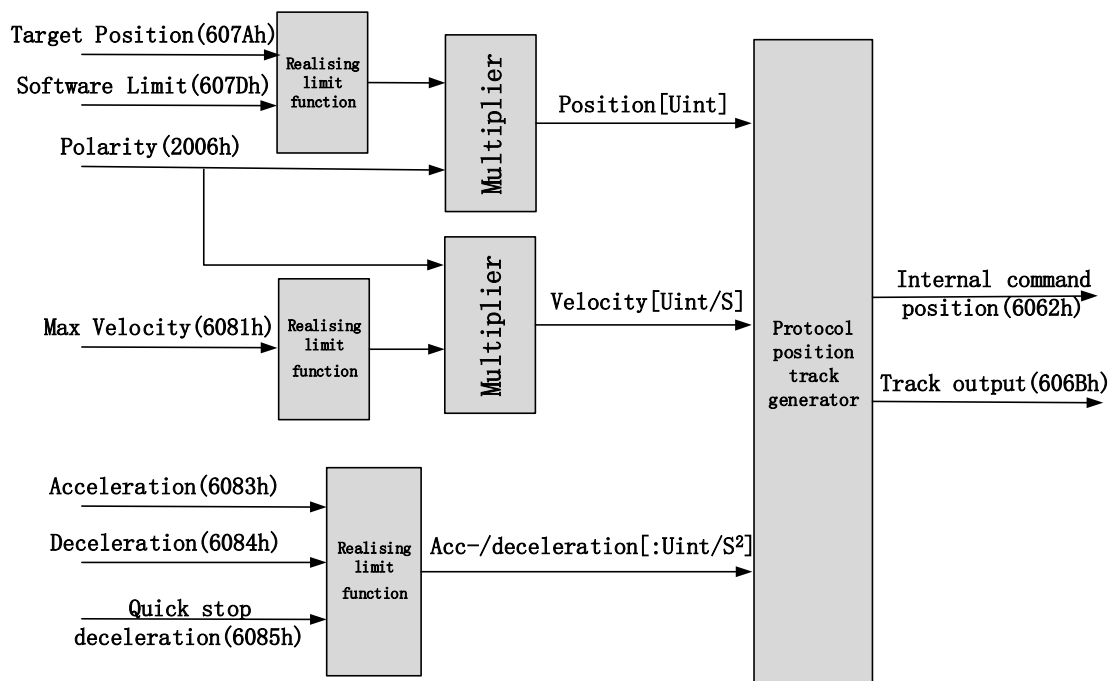
6091-01h	電子ギア比分子	U32	RW	—
6091-02h	電子ギア比分母	U32	RW	—
6092-01h	1回転あたりのパルス数	U32	RW	—
6092-02h	物理軸回転数	U32	RO	—

8.5.3 プロファイル位置モード（PP）

非同期運転モードでは、マスタ局は運転パラメータおよび制御コマンドの送信のみを行います。E-DHAS□□E サーボドライバは、マスタ局から運転開始コマンドを受信すると、受信した運転パラメータに基づいて軌道生成（軌跡演算）を行います。

非同期運転モードでは、各モータ軸の動作は互いに同期されず、独立して実行されます。

ドライバの機能構成上、PP モードと CSP モードの違いは、PP モードでは E-DHAS□□E が軌道生成機能を備えている必要がある点です。そのため、図 8-3 に示す軌道生成部の入力側に軌道生成器を追加する必要があります。



関連パラメータ
基本オブジェクト

PDO	インデックス+サブインデックス	ラベル	データ型	アクセス	単位	注記
(RXPDO)	6040-00h	制御ワード	U16	RW	—	必須
	607A-00h	目標位置	I32	RW	単位	必須
	6081-00h	最大速度	U32	RW	単位	必須
	6083-00h	加速	I32	RW	単位 /S	任意
(TXPDO)	6041-00h	ステータスワード	U16	RO	—	必須
	603F-00h	エラーコード	U16	RO		任意
	6064-00h	実際の位置フィードバック	I32	RO	単位	必須
	606C-00h	実速度フィードバック	I32	RO	単位 /S	任意
	60F4-00h	実際の追従偏差	I32	RO	単位	任意
	6077-00h	実際のトルク	I16	RO	0.1%	任意

拡張オブジェクト

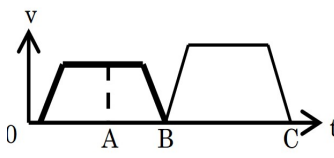
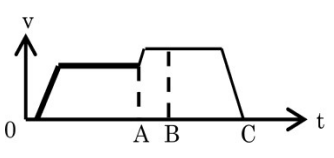
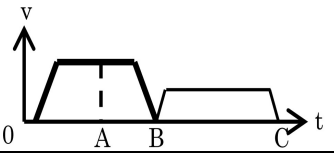
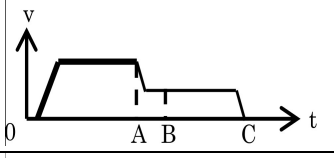
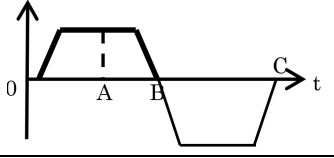
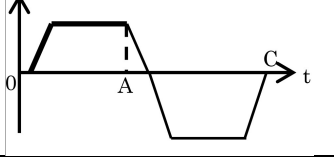
インデックス+サブ インデックス	ラベル	データ型	アクセス	単位
603F-00h	エラーコード	U16	RO	—
6060-00h	動作モード	I8	RW	—
6061-00h	表示動作モード	I8	RO	—
6062-00h	位置指令値	I32	RO	単位
606B-00h	内部指令速度	I32	RO	単位
607D-01h	ソフトウェアリミット最小 値	I32	RO	単位
607D-02h	ソフトウェアリミット最大 値	I32	RO	単位
605A-00h	クイックストップオプション コード	I16	RW	—
6085-00h	非常停止減速度	U32	RW	単位/S2
608F-01h	エンコーダ分解能	U32	RO	P
608F-02h	モータ回転数	U32	RO	—
6091-01h	電子ギア比分子	U32	RW	—
6091-02h	電子ギア比分母	U32	RW	—
6092-01h	1 回転あたりのパルス数	U32	RW	—
6092-02h	物理軸回転数	U32	RO	—

PP モードにおける制御ワードとステータスワード

PP モードにおける制御ワード bit 4～6 の定義

ビット	値	定義
4 (新規位置)	0→1	最新目標位置(607Ah)、最大速度(6081h)、加速度/減速度 (6083h/6084h) 開始
5 (即時トリガ)	0	現在の指令完了後に新規位置指令をトリガします。
	1	現在の位置指令を中断し、新規位置指令をトリガします
6(絶対位置/相対位置)	0	目標位置(607Ah)を絶対位置として設定します
	1	目標位置(607Ah)を相対位置として設定します

PP モードにおける 5 つの動作構造

制御ワード ビット 5	0	1
目標位置に向けて 加速/定速動作中		
目標位置に向けて 減速中		
逆方向の目標位置		

A: マスタデバイスからのコマンド切り替え時間

B: 目標位置更新前の到達時間

C: 目標位置更新後の到達時間

太線: コマンド変更前の動作

細線: コマンド変更後の動作

PP モードにおけるステータスワード bit 12～15、10、8 の定義

ビット	値	定義
8(異常停止)	0	正常動作
	1	異常停止がトリガされ、モータ停止 *1)
10(位置到達)	0	動作未完了
	1	目標位置到達
12(新規位置)	0	現在の動作完了/中断可能、新規位置指令を実行可能 *2)
	1	現在の動作未完了/中断不可、新規位置指令を実行不可
14(動作パラメータ = 0)	0	動作パラメータ有効、必要なパラメータがすべて 0 以外に設定されています。
	1	現在の動作中にパラメータ = 0。最大速度(6081h)、加速度(6083h)、減速度(6084h)の 3 パラメータのいずれかが 0 です。
15(トリガ)	0	現在の動作未完了/中断不可、新規目標位置を更新できません。 *3)
	1	現在の動作完了/中断可能、新規目標位置を更新できます。

*1) bit 8 の異常停止は、ハードウェアリミット、減速停止およびクイックストップがトリガされた場合に通常有効となります。

*2) bit 12 は制御ワード (6040h) の bit 5 が有効で bit 4 が無効の場合、動作を中断できます。

*3) PP モードでは、bit 15 と bit 12 は反転論理になります。

応用: 相対位置動作の実現

ステップ 1: 6060h = 1 に設定し、6061h = 1 であるか確認します。サーボドライバは PP モードになります。

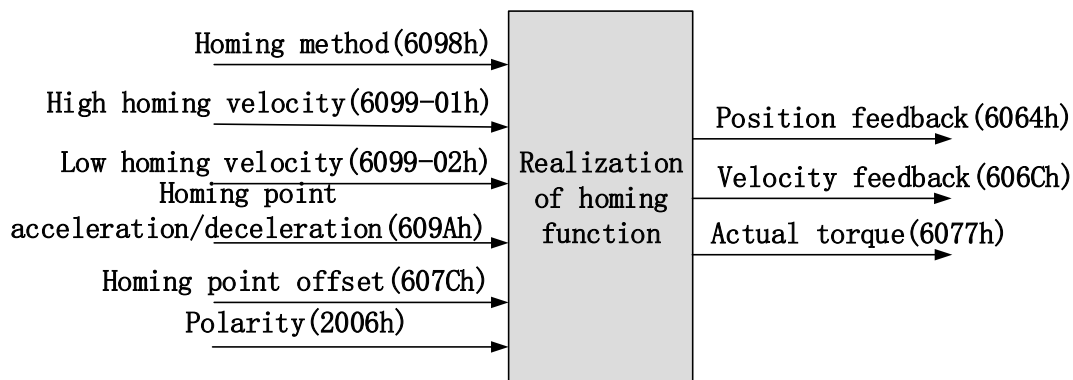
ステップ 2: 運動パラメータを書き込みます: 目標位置 607Ah、最大速度 6081h、加速度 6083h、減速度 6084h

ステップ 3: サーボドライバを有効化し、bit 6 と bit 4 を切り替えて相対位置動作を実現します。

8.5.4 原点復帰モード（HM）

原点モードは位置モードに属しており、その動作方式は PP モードと同様です。
原点モードにおける軌道生成については、「図 8-2 循環同期モードの全体構成」および「図 8-3 PP モードの軌道生成」を参照してください。

E-DHAS□□E サーボシステムは、方法 36 を除くすべての原点復帰方法に対応しています。
E-DHAS□□E の原点復帰動作の入力/出力パラメータは図 8-4 に示す通りです。



一般に、原点復帰動作はインクリメンタルエンコーダ搭載モータで必要となります。
原点復帰完了後、その位置を機械原点として設定し、以降の各種運転モードはこの機械原点を基準として動作します。

関連パラメータ

基本オブジェクト

PDO	インデックス+サブインデックス	名称	データ型	アクセス	単位	注記
(RXPDO)	6040-00h	制御ワード	U16	RW	—	必須
	6098-00h	原点復帰モード	I8	RW	—	任意
	6099-01h	原点復帰高速速度	U32	RW	単位/S	任意
	6099-02h	原点復帰低速速度	U32	RW	単位/S	任意
	609A-00h	原点復帰加速度	U32	RW	単位/S ²	任意
	607C-00h	原点復帰オフセット	I32	RW	単位	任意
(TXPDO)	6041-00h	ステータスワード	U16	RO	—	必須
	603F-00h	エラーコード	U16	RO	—	任意
	6064-00h	実際の位置フィードバック	I32	RO	単位	任意
	606C-00h	実速度フィードバック	I32	RO	単位/S	任意
	60F4-00h	実際の追従偏差	I32	RO	単位	任意
	6077-00h	実際のトルク	I16	RO	0.1%	任意

拡張オブジェクト

インデックス+サブインデックス	ラベル	データ型	アクセス	単位
603F-00h	エラーコード	U16	RO	—

6060-00h	動作モード	I8	RW	—
6061-00h	表示動作モード	I8	RO	—
6062-00h	位置指令値	I32	RO	単位
606B-00h	内部指令速度	I32	RO	単位
608F-01h	エンコーダ分解能	I32	RO	単位
608F-02h	モータ回転数	I32	RO	単位
6091-01h	電子ギア比分子	U32	RW	—
6091-02h	電子ギア比分母	U32	RW	—
6092-01h	1回転あたりのパルス数	U32	RW	—
6092-02h	物理軸回転数	U32	RO	—

HM モードにおける制御ワードとステータスワード

HM モードにおける制御ワード bit 4 の定義

ビット	値	定義
4(原点復帰動作 開始/停止)	0→1	原点復帰動作開始
	1→0	原点復帰動作停止、モータ停止

HM モードにおけるステータスワード bit 12～15、10、8 の定義

ビット	値	定義
8(異常停止)	0	正常動作
	1	異常停止がトリガされ、モータ停止 *1)
10(位置到達)	0	動作未完了
	1	目標位置到達
12(原点復帰完了)	0	原点復帰未完了
	1	原点復帰完了、位置到達後(ビット 10)に有効 *2)
14(動作パラメータ = 0)	0	動作パラメータ有効、必要なパラメータがすべて 0 以外に設定されています。
	1	現在の動作中にパラメータ = 0。原点復帰モード (6098h)、高速原点復帰速度(6099h-01)、低速原点復帰速度(6099h-02)、原点復帰加減速度(609Ah)の 4 パラメータのいずれかが 0 です。
15(トリガ)	0	原点復帰トリガ/完了 *3)
	1	原点復帰トリガ

*1) bit 8 の異常停止は、ハードウェアリミット、減速停止およびクイックストップがトリガされた場合に通常有効となります。

*2) 原点復帰が完了したか確認し、bit 10/12 が占有されているか確認します。

*3) 原点復帰がトリガ可能か、またはすでにトリガされているかを示すために使用します。

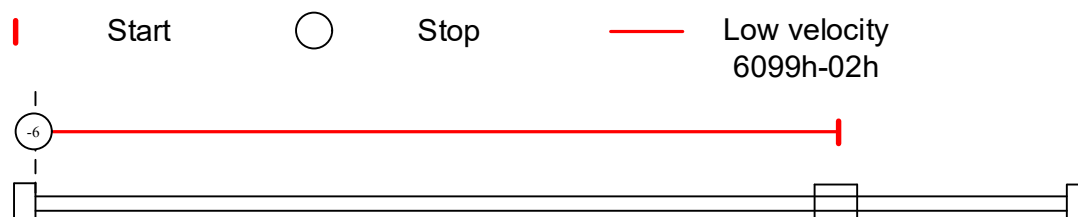
不正位置トリガ条件

トリガ条件	備考
アブソリュートエンコーダ原点復帰	制御ワード 6040h ビット 4 が 0 から 1 へ変化
2 つのリミットスイッチ信号を検出	原点復帰中に正方向および負方向リミットスイッチを検出
正方向リミット使用中に負方向リミット有効	原点復帰モード 2、7-10、23-26 で負方向リミット有効
負方向リミット使用中に正方向リミット有効	原点復帰モード 1、11-14、27-30 で正方向リミット有効
未使用時にリミットスイッチ有効	原点復帰モード 3、4、19、20 でリミットスイッチ有効
Z 信号のみ使用時にリミットスイッチ/原点復帰信号有効	原点復帰モード 33、34 でリミットスイッチおよび原点復帰センサ有効

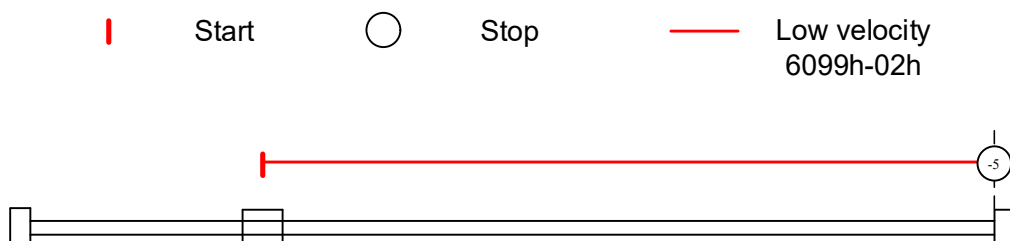
原点復帰モード

トルク制限モード

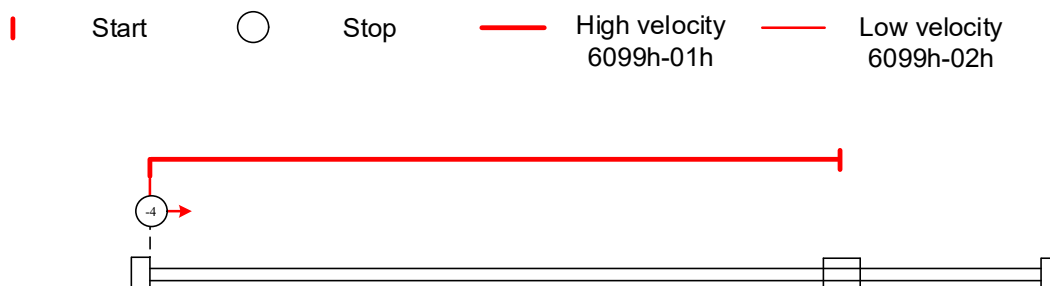
モード-6: 低速で負方向へ原点探索を行い、トルクが **P05.39** の設定値に達すると直ちに停止し、原点復帰完了信号を出力します。



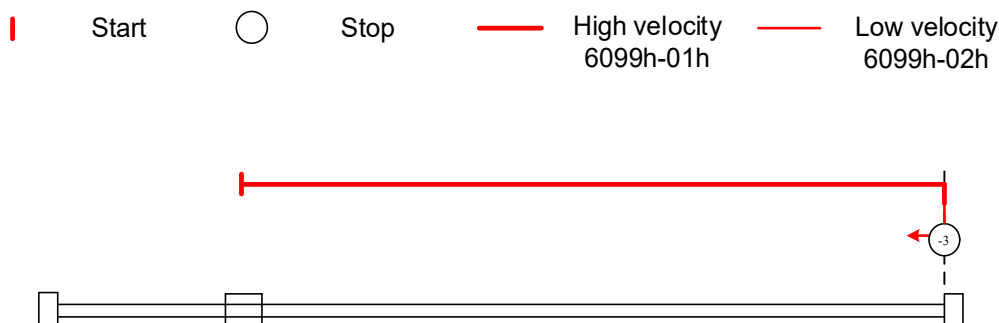
モード-5: 低速で正方向へ原点探索を行い、トルクが **P05.39** の設定値に達すると直ちに停止し、原点復帰完了信号を出力します。



モード-4: 高速で負方向へ原点探索を行い、トルクが **P05.39** の設定値に達すると直ちに停止し、原点復帰完了信号を出力します。

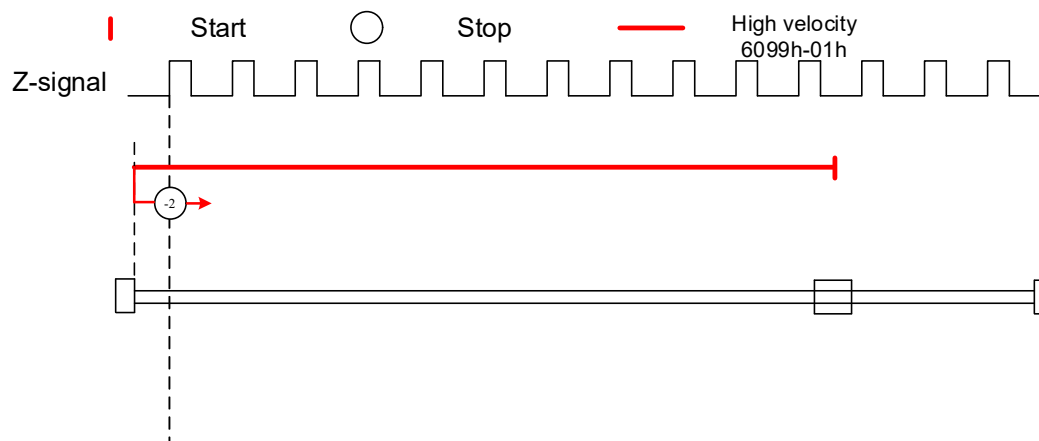


モード-3: 高速で正方向へ原点探索を行い、トルクが **P05.39** の設定値に達すると直ちに停止し、原点復帰完了信号を出力します。

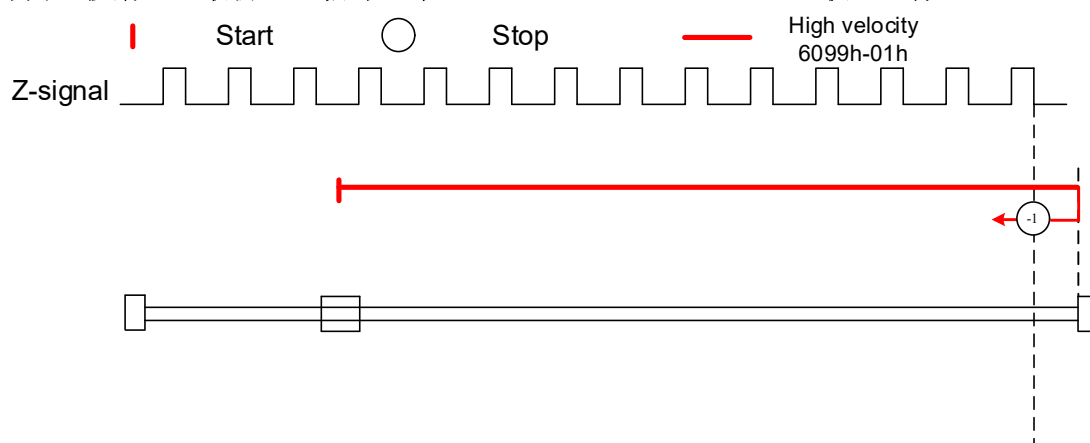


トルク制限+Z 信号モード

モード-2: 高速で負方向に原点を探索します。P05.39 で設定した値にトルクが達した後、正方向に移動し、最初の Z 信号が来たときにトルクがなくなった状態で停止します。



モード-1: 高速で正方向に原点を探索します。P05.39 で設定した値にトルクが達した後、負方向に移動し、最初の Z 信号が来たときにトルクがなくなった状態で停止します。



リミットスイッチ信号+Z 信号モード

モード 1:

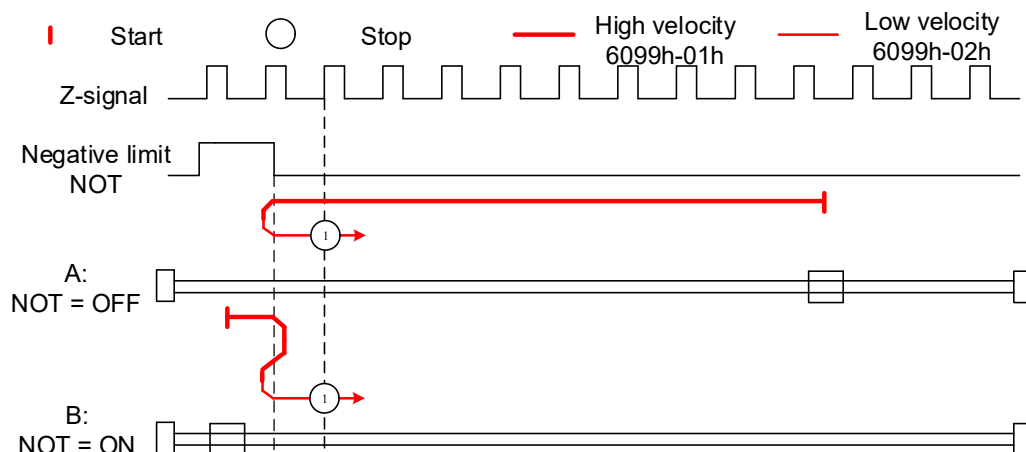
図 A: 負方向リミットスイッチ = OFF

1. 負方向リミットスイッチが有効になるまで高速で負方向に移動します。
2. 低速で正方向に移動し、負方向リミットスイッチと最初のエンコード Z 信号が有効になった後に停止します。

図 B: 負方向リミットスイッチ = ON

1. 負方向リミットスイッチ位置から高速で正方向に移動を開始し、負方向リミットスイッチが無効になるまで移動します。
2. 負方向リミットスイッチが有効になるまで高速で負方向に移動します。
3. 低速で正方向に移動し、負方向リミットスイッチと最初のエンコード Z 信号が有効になった後に停止します。

原点復帰中に正方向リミット信号が有効になると、ステータスワード (6041h) の bit 13 が有効になり、原点復帰エラーを示してモータは即時停止します。



モード 2:

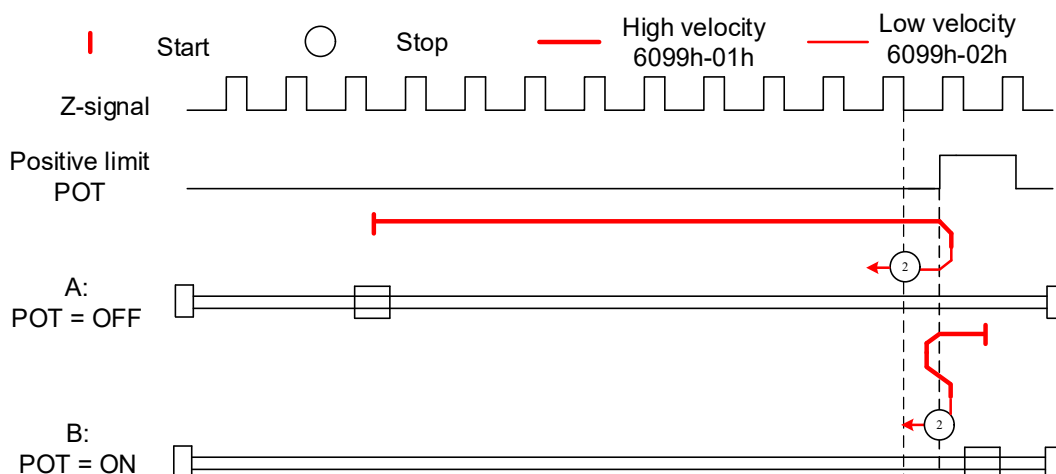
図 A: 正方向リミットスイッチ = OFF

1. 正方向リミットスイッチが有効になるまで、高速で正方向に移動する。
2. 低速で負方向に移動し、正方向リミットスイッチおよび最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

図 B: 正方向リミットスイッチ = ON

1. 正方向リミットスイッチ位置から高速で負方向への移動を開始し、正方向リミットスイッチが無効になるまで移動する。
2. 正方向リミットスイッチが有効になるまで、高速で正方向に移動する。
3. 低速で負方向に移動し、正方向リミットスイッチおよび最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

原点復帰動作中に負方向リミット信号が有効になった場合、ステータスワード (6041h) のビット 13 が有効となり、原点復帰エラーを示してモータは即時停止する。



原点復帰スイッチ信号+Z信号モード

モード 3:

図 A: 原点復帰スイッチ = OFF

1. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で正方向に移動する。

2. 低速で負方向に移動し、原点復帰スイッチおよび最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

図 B: 原点復帰スイッチ = ON

1. 原点復帰スイッチ位置から高速で負方向への移動を開始し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
2. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で正方向に移動する。
3. 低速で負方向に移動し、原点復帰スイッチおよび最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

原点復帰動作中に正/負方向リミットスイッチ信号が有効になった場合、ステータスワード (6041h) のビット 13 が有効となり、原点復帰エラーを示してモータは即時停止する。

モード 4:

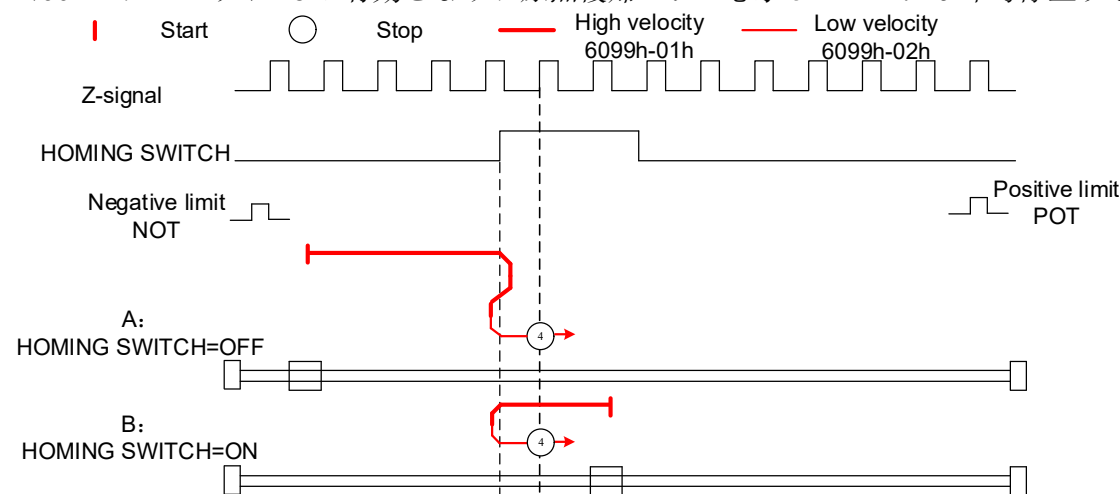
図 A: 原点復帰スイッチ = OFF

1. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で正方向に移動する。
2. 原点復帰スイッチが無効になるまで、高速で負方向に移動する。
3. 低速で正方向に移動し、原点復帰スイッチが有効かつ最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

図 B: 原点復帰スイッチ = ON

1. 原点復帰スイッチ位置から高速で負方向への移動を開始し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
2. 低速で正方向に移動し、原点復帰スイッチが有効かつ最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

原点復帰動作中に正/負方向リミットスイッチ信号が有効になった場合、ステータスワード (6041h) のビット 13 が有効となり、原点復帰エラーを示してモータは即時停止する。



モード 5:

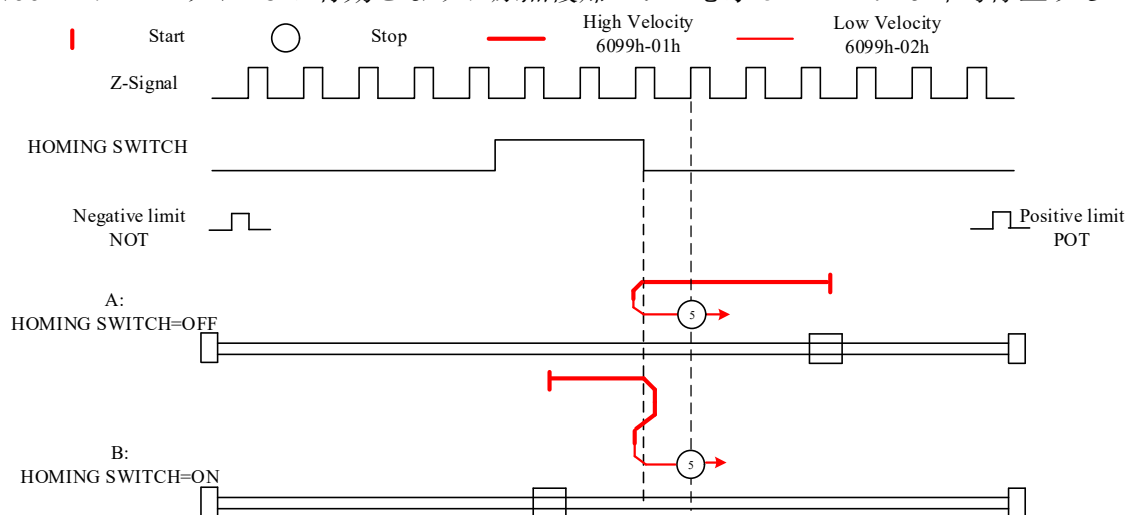
図 A: 原点復帰スイッチ = OFF

1. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で負方向に移動する。
2. 低速で正方向に移動し、原点復帰スイッチおよび最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

図 B: 原点復帰スイッチ = ON

1. 原点復帰スイッチ位置から高速で正方向への移動を開始し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
2. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で負方向に移動する。
3. 低速で正方向に移動し、原点復帰スイッチおよび最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

原点復帰動作中に正/負方向リミットスイッチ信号が有効になった場合、ステータスワード (6041h) のビット 13 が有効となり、原点復帰エラーを示してモータは即時停止する。



モード 6:

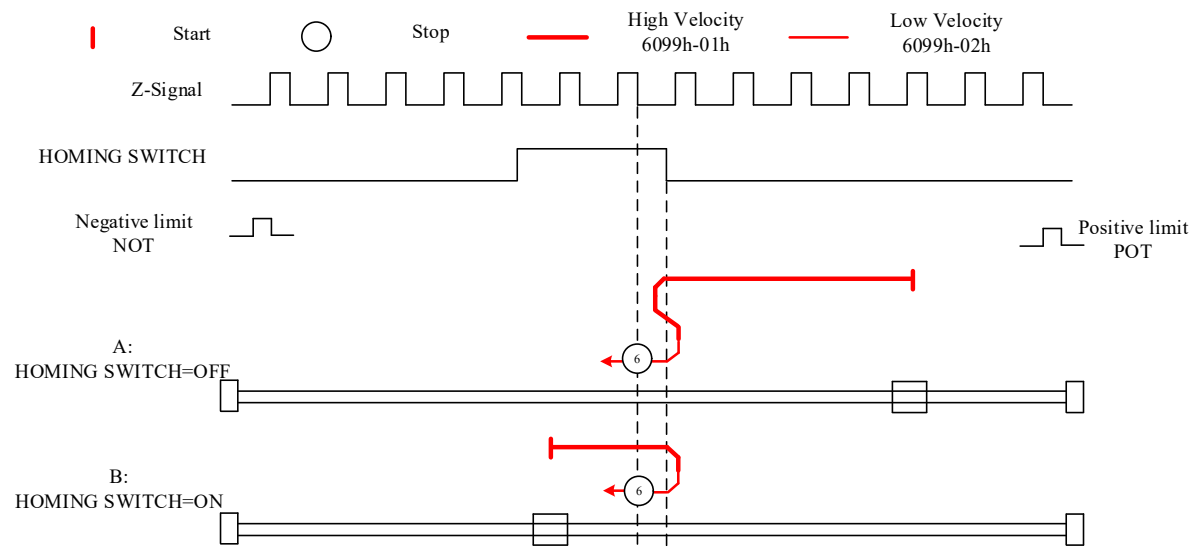
図 A: 原点復帰スイッチ = OFF

1. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で負方向に移動する。
2. 原点復帰スイッチが無効になるまで、高速で正方向に移動する。
3. 低速で負方向に移動し、原点復帰スイッチが有効かつ最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

図 B: 原点復帰スイッチ = ON

1. 原点復帰スイッチ位置から高速で正方向への移動を開始し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
2. 低速で負方向に移動し、原点復帰スイッチが有効かつ最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

原点復帰動作中に正/負方向リミットスイッチ信号が有効になった場合、ステータスワード (6041h) のビット 13 が有効となり、原点復帰エラーを示してモータは即時停止する。



リミットスイッチ信号+原点復帰スイッチ信号+Z信号モード

モード 7

図 A: 原点復帰スイッチ&正方向リミットスイッチ = OFF

1. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で正方向に移動する。
2. 低速で負方向に移動し、原点復帰スイッチおよび最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

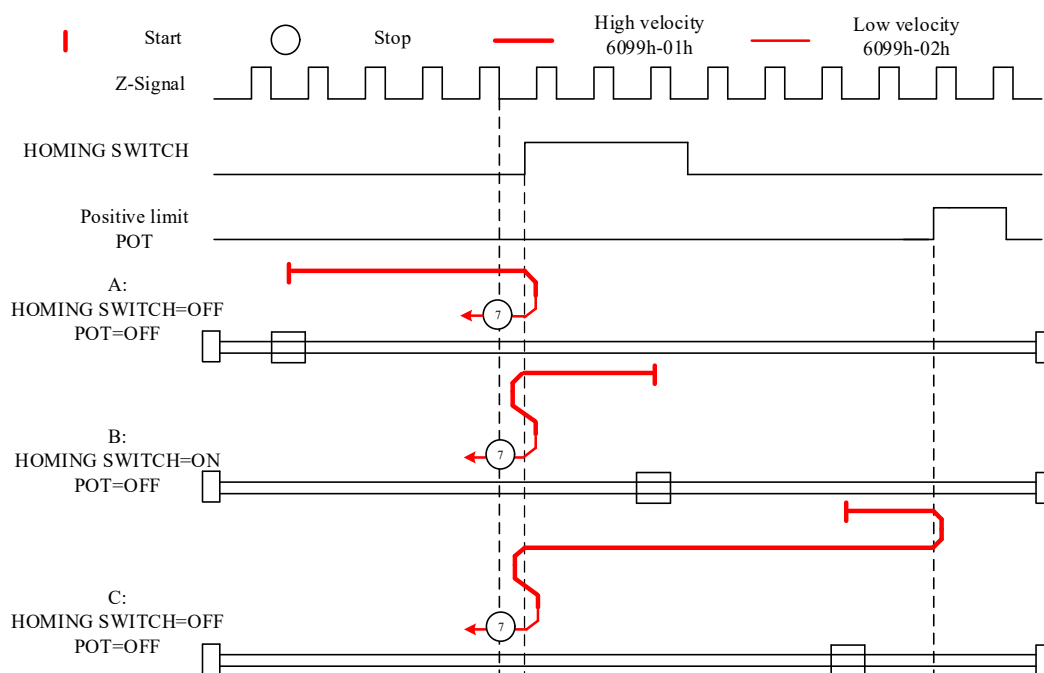
図 B: 原点復帰スイッチ = ON、正方向リミットスイッチ = OFF

1. 原点復帰スイッチ位置から高速で負方向への移動を開始し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
2. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で正方向に移動する。
3. 低速で負方向に移動し、原点復帰スイッチおよび最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

図 C: 原点復帰スイッチ&正方向リミットスイッチ = OFF

1. 正方向リミットスイッチが有効になるまで、高速で正方向に移動する。
2. 高速で負方向に移動し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
3. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で正方向に移動する。
4. 低速で負方向に移動し、原点復帰スイッチおよび最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

原点復帰動作中に負方向リミットスイッチ信号が有効になった場合、ステータスワード (6041h) のビット 13 が有効となり、原点復帰エラーを示してモータは即時停止する。



モード 8

図 A: 原点復帰スイッチ&正方向リミットスイッチ = OFF

1. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で正方向に移動する。
2. 高速で負方向に移動し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
3. 低速で正方向に移動し、原点復帰スイッチが有効かつ最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

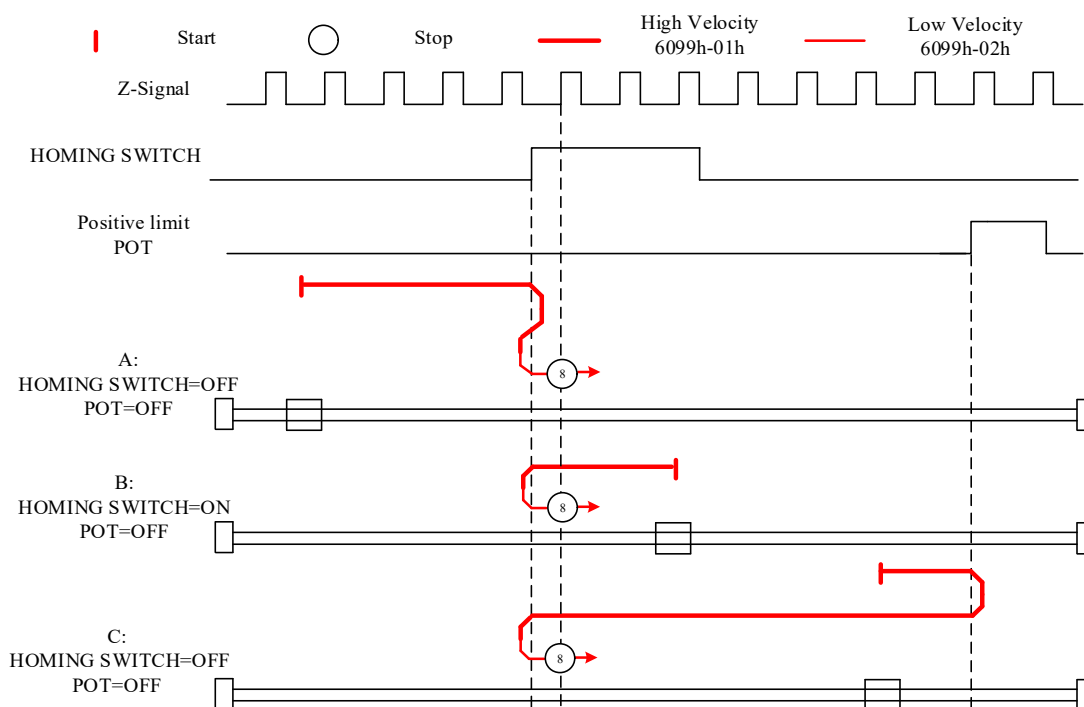
図 B: 原点復帰スイッチ = ON、正方向リミットスイッチ = OFF

1. 原点復帰スイッチ位置から高速で負方向への移動を開始し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
2. 低速で正方向に移動し、原点復帰スイッチが有効かつ最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

図 C: 原点復帰スイッチ&正方向リミットスイッチ = OFF

1. 正方向リミットスイッチが有効になるまで、高速で正方向に移動する。
2. 高速で負方向に移動し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
3. 低速で正方向に移動し、原点復帰スイッチが有効かつ最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

原点復帰動作中に負方向リミットスイッチ信号が有効になった場合、ステータスワード (6041h) のビット 13 が有効となり、原点復帰エラーを示してモータは即時停止する。



モード 9

図 A: 原点復帰スイッチ&正方向リミットスイッチ = OFF

1. 高速で正方向に移動し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
2. 低速で負方向に移動し、原点復帰スイッチが有効かつ最初のエンコード Z 信号が有効になった後に停止する。

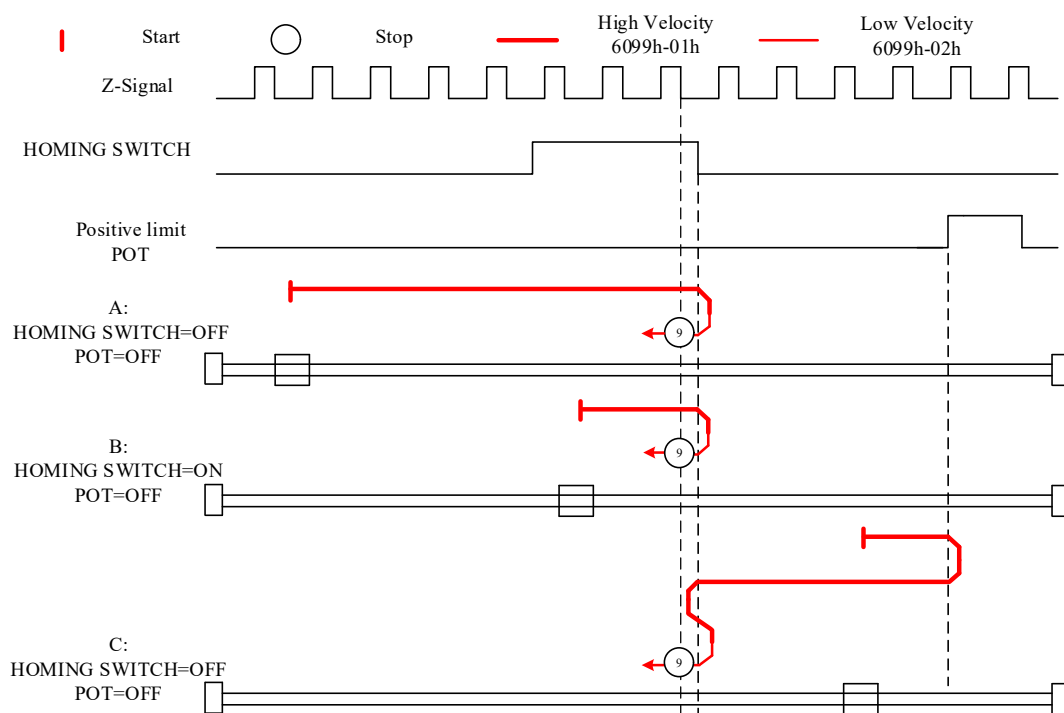
図 B: 原点復帰スイッチ = ON、正方向リミットスイッチ = OFF

1. 原点復帰スイッチ位置から高速で正方向への移動を開始し、原点復帰スイッチが無効になるまで移動する。
2. 低速で負方向に移動し、原点復帰スイッチが有効かつ最初のエンコード Z 信号が有効になった後に停止する。

図 C: 原点復帰スイッチ&正方向リミットスイッチ = OFF

1. 正方向リミットスイッチが有効になるまで、高速で正方向に移動する。
2. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で負方向に移動する。
3. 高速で正方向に移動し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
4. 低速で負方向に移動し、原点復帰スイッチが有効かつ最初のエンコード Z 信号が有効になった後に停止する。

原点復帰動作中に負方向リミットスイッチ信号が有効になった場合、ステータスワード (6041h) のビット 13 が有効となり、原点復帰エラーを示してモータは即時停止する。



モード 10

図 A: 原点復帰スイッチ&正方向リミットスイッチ = OFF

1. 高速で正方向に移動し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
2. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で負方向に移動する。
3. 低速で正方向に移動し、原点復帰スイッチおよび最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

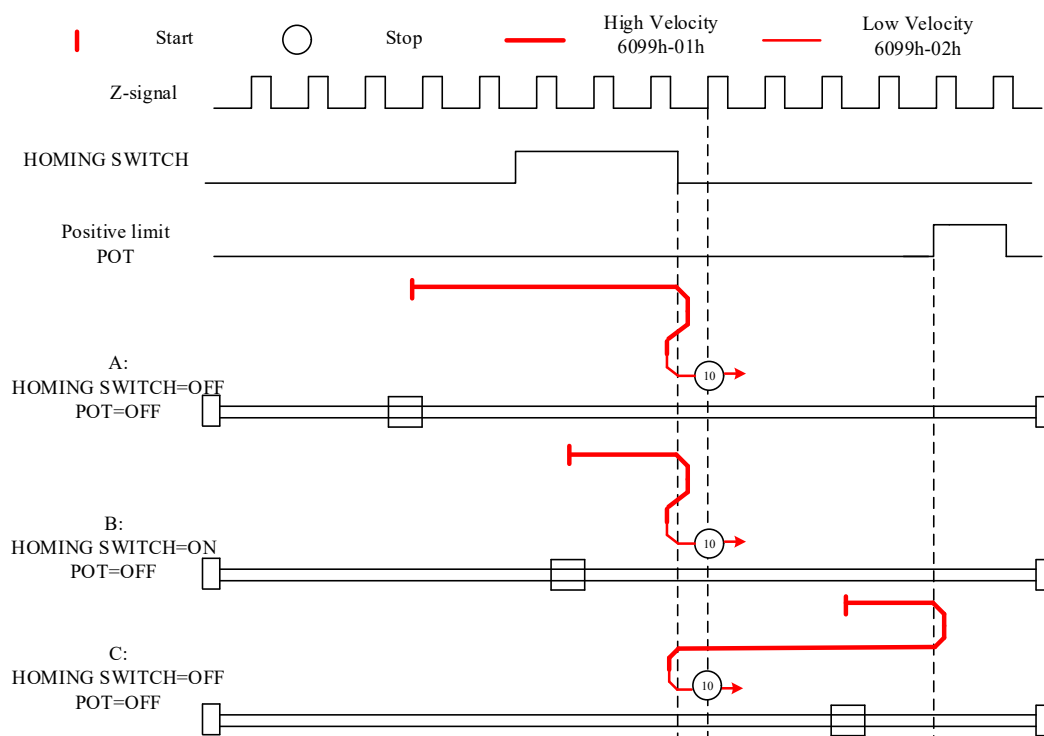
図 B: 原点復帰スイッチ = ON、正方向リミットスイッチ = OFF

1. 原点復帰スイッチ位置から高速で正方向への移動を開始し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
2. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で負方向に移動する。
3. 低速で正方向に移動し、原点復帰スイッチおよび最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

図 C: 原点復帰スイッチ&正方向リミットスイッチ = OFF

1. 正方向リミットスイッチが有効になるまで、高速で正方向に移動する。
2. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で負方向に移動する。
3. 低速で正方向に移動し、原点復帰スイッチおよび最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

原点復帰動作中に負方向リミットスイッチ信号が有効になった場合、ステータスワード (6041h) のビット 13 が有効となり、原点復帰エラーを示してモータは即時停止する。



モード 11

図 A: 原点復帰スイッチ&負方向リミットスイッチ = OFF

1. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で負方向に移動する。
2. 低速で正方向に移動し、原点復帰スイッチおよび最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

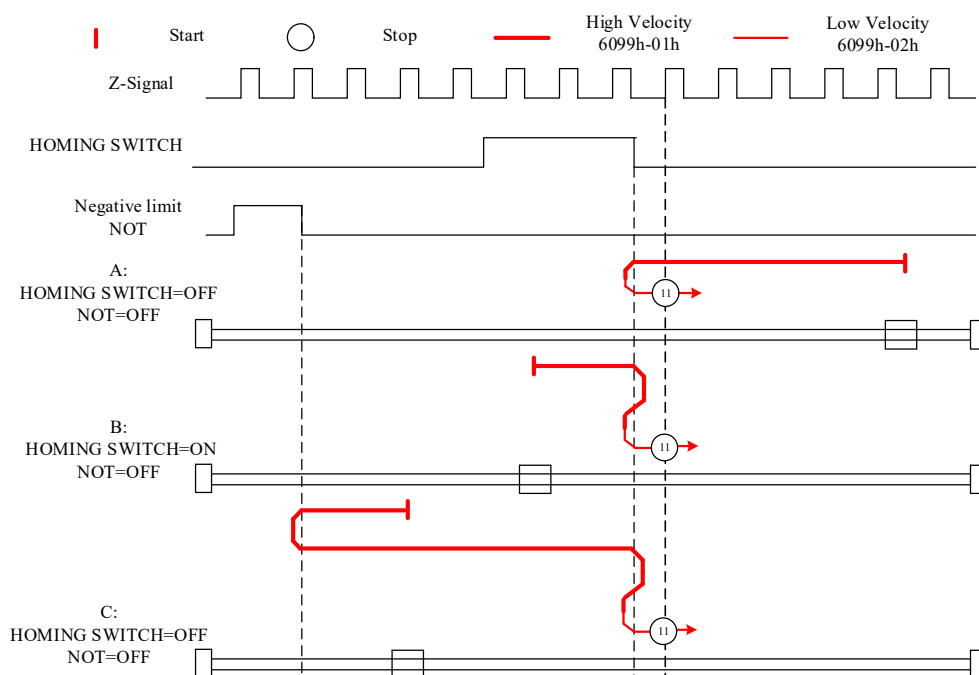
図 B: 原点復帰スイッチ = ON、負方向リミットスイッチ = OFF

1. 原点復帰スイッチ位置から高速で正方向への移動を開始し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
2. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で負方向に移動する。
3. 低速で正方向に移動し、原点復帰スイッチおよび最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

図 C: 原点復帰スイッチ&負方向リミットスイッチ = OFF

1. 負方向リミットスイッチが有効になるまで、高速で負方向に移動する。
2. 原点復帰スイッチが無効になるまで、高速で正方向に移動する。
3. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で負方向に移動する。
4. 低速で正方向に移動し、原点復帰スイッチおよび最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

原点復帰動作中に正方向リミットスイッチ信号が有効になった場合、ステータスワード (6041h) のビット 13 が有効となり、原点復帰エラーを示してモータは即時停止する。



モード 12

図 A: 原点復帰スイッチ&負方向リミットスイッチ = OFF

1. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で負方向に移動する。
2. 高速で正方向に移動し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
3. 低速で負方向に移動し、原点復帰スイッチが有効かつ最初のエンコード Z 信号が有効になった後に停止する。

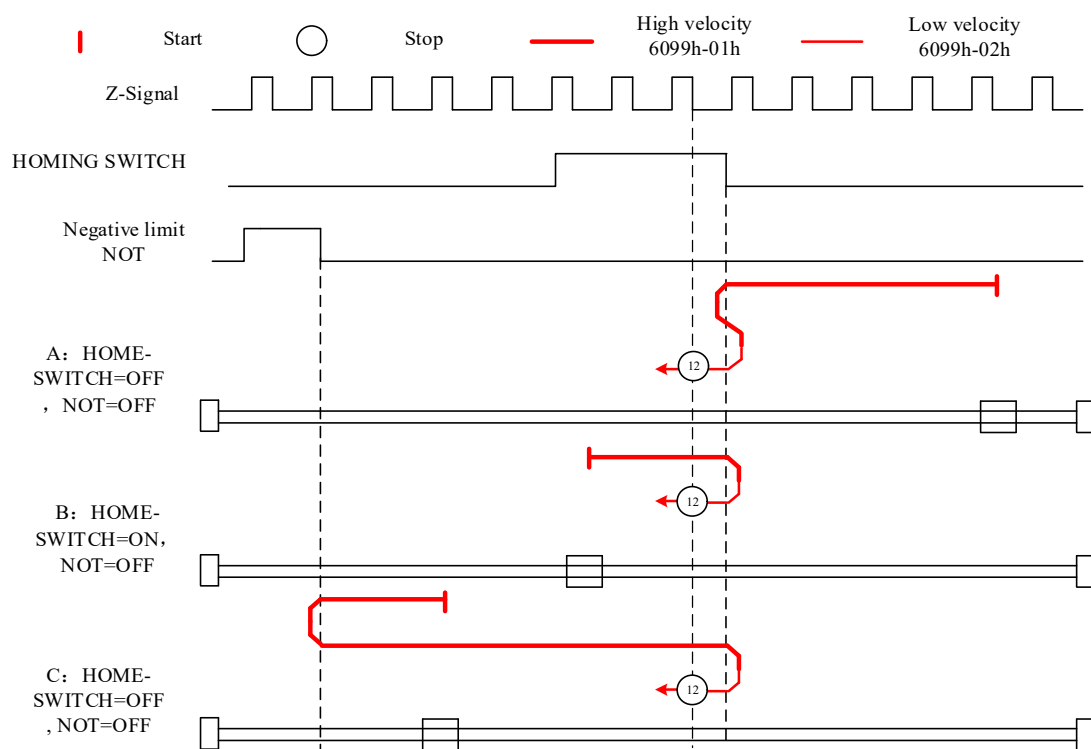
図 B: 原点復帰スイッチ = ON、負方向リミットスイッチ = OFF

1. 原点復帰スイッチ位置から高速で負方向に移動し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
2. 低速で正方向に移動し、原点復帰スイッチが有効かつ最初のエンコード Z 信号が有効になった後に停止する。

図 C: 原点復帰スイッチ&負方向リミットスイッチ = OFF

1. 負方向リミットスイッチが有効になるまで高速で負方向に移動します。
2. 高速で正方向に移動し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
3. 低速で負方向に移動し、原点復帰スイッチが有効かつ最初のエンコード Z 信号が有効になった後に停止する。

原点復帰動作中に正方向リミットスイッチ信号が有効になった場合、ステータスワード (6041h) のビット 13 が有効となり、原点復帰エラーを示してモータは即時停止する。



モード 13

図 A: 原点復帰スイッチ&負方向リミットスイッチ = OFF

1. 高速で負方向に移動し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
2. 低速で正方向に移動し、原点復帰スイッチが有効かつ最初のエンコード Z 信号が有効になった後に停止する。

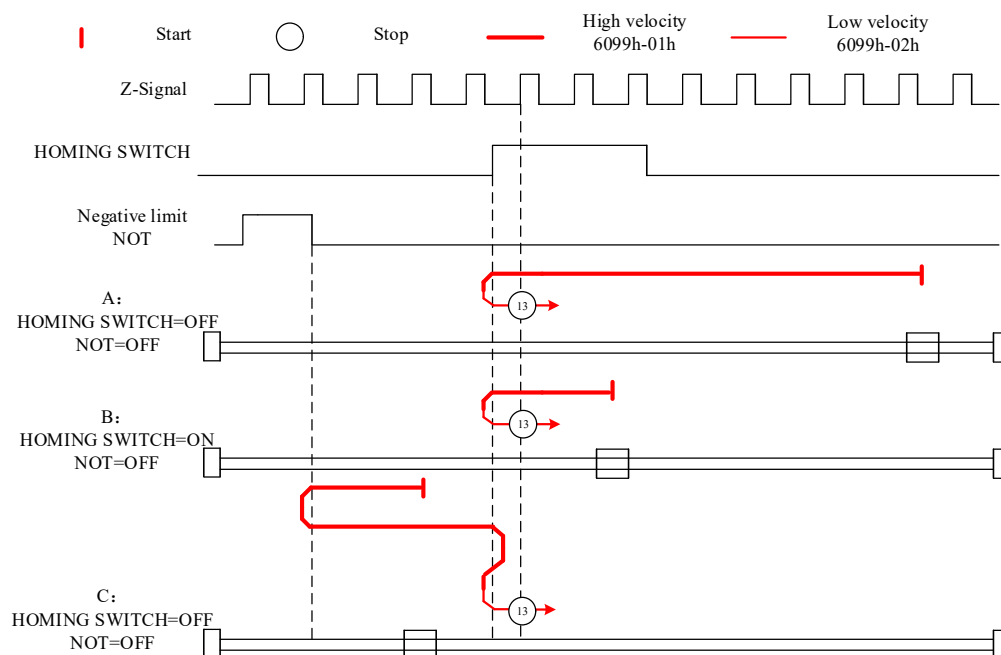
図 B: 原点復帰スイッチ = ON、負方向リミットスイッチ = OFF

1. 原点復帰スイッチ位置から高速で負方向への移動を開始し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
2. 低速で正方向に移動し、原点復帰スイッチが有効かつ最初のエンコード Z 信号が有効になった後に停止する。

図 C: 原点復帰スイッチ&負方向リミットスイッチ = OFF

1. 負方向リミットスイッチが有効になるまで高速で負方向に移動します。
2. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で正方向に移動する。
3. 高速で負方向に移動し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
4. 低速で正方向に移動し、原点復帰スイッチが有効かつ最初のエンコード Z 信号が有効になった後に停止する。

原点復帰動作中に正方向リミットスイッチ信号が有効になった場合、ステータスワード (6041h) のビット 13 が有効となり、原点復帰エラーを示してモータは即時停止する。



モード 14

図 A: 原点復帰スイッチ&負方向リミットスイッチ = OFF

1. 高速で負方向に移動し、原点復帰スイッチを通過するまで移動する。
2. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で正方向に移動する。
3. 低速で負方向に移動し、原点復帰スイッチおよび最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

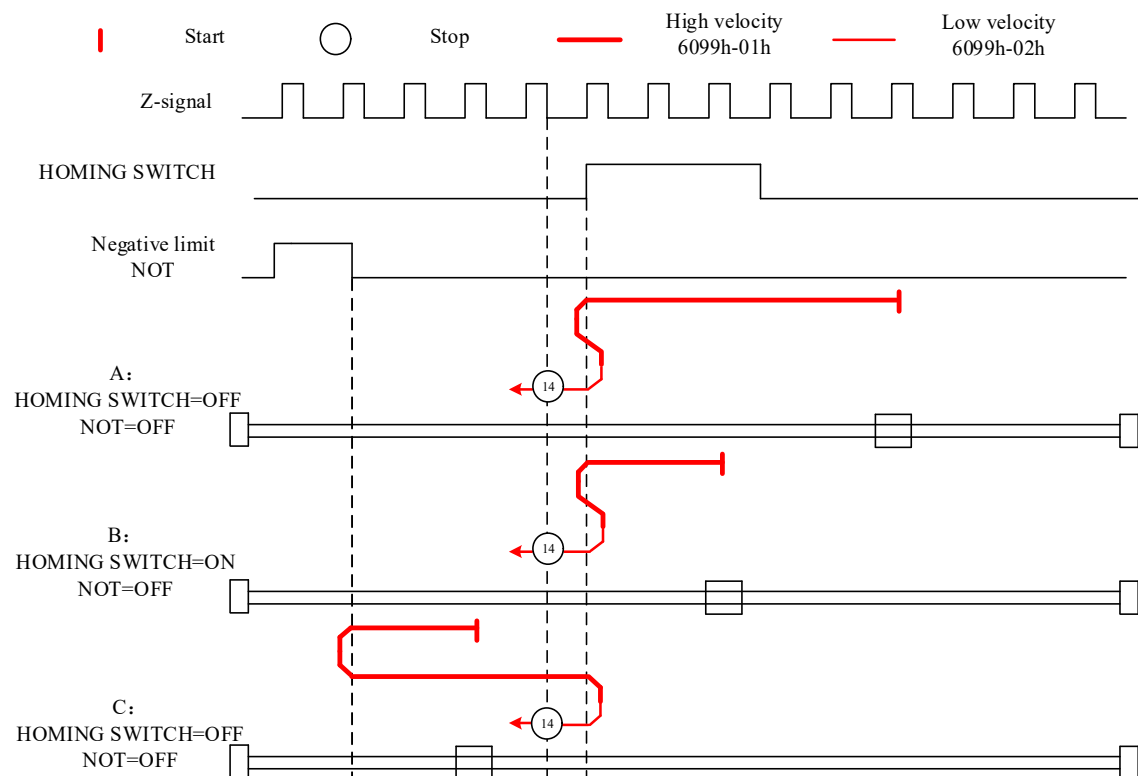
図 B: 原点復帰スイッチ = ON、負方向リミットスイッチ = OFF

1. 原点復帰スイッチ位置から高速で負方向への移動を開始し、原点復帰スイッチが無効になるまで移動する。
2. 原点復帰スイッチが有効になるまで正方向に移動する。
3. 低速で負方向に移動し、原点復帰スイッチおよび最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

図 C: 原点復帰スイッチ&負方向リミットスイッチ = OFF

1. 負方向リミットスイッチが有効になるまで高速で負方向に移動します。
2. 原点復帰スイッチが有効になるまで、高速で正方向に移動する。
3. 低速で負方向に移動し、原点復帰スイッチおよび最初のエンコーダ Z 信号が有効になった後に停止する。

原点復帰動作中に正方向リミットスイッチ信号が有効になった場合、ステータスワード (6041h) のビット 13 が有効となり、原点復帰エラーを示してモータは即時停止する。

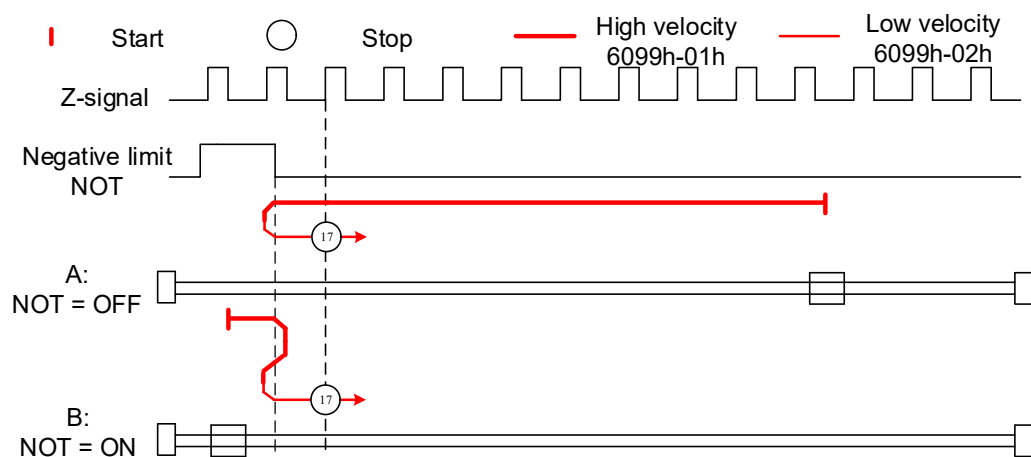


リミットスイッチ信号トリガ検出モード

モード 17:

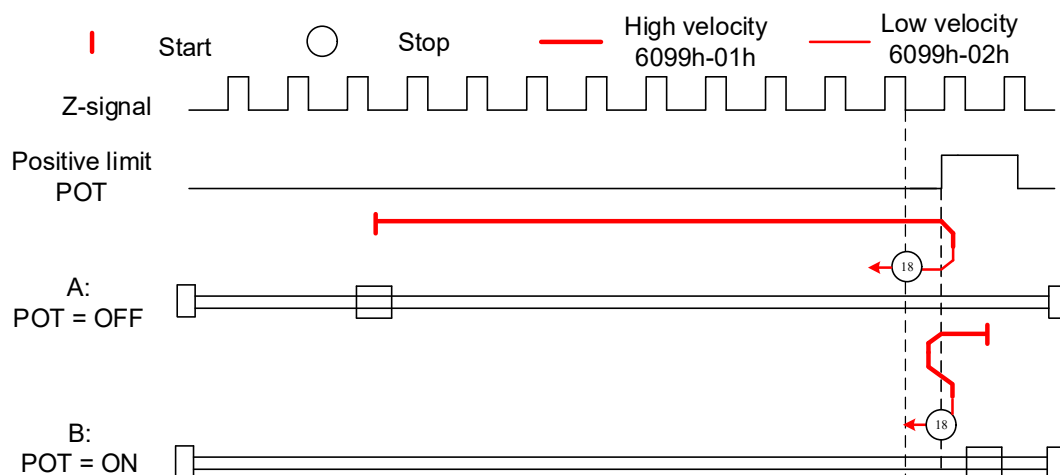
このモードはモード 1 と同様。相違点は、原点検出が Z 信号ではなく負方向リミットスイッチ信号のトリガによって行われることである。

エラービットのトリガ条件はモード 1 と同一です。



モード 18:

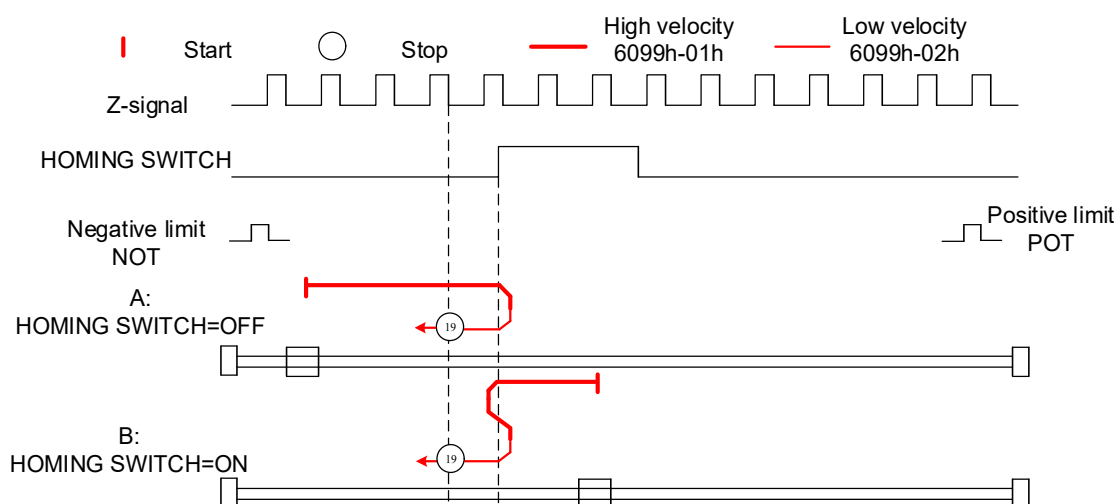
このモードはモード 2 と同様。相違点は、原点検出が Z 信号ではなく正方向リミットスイッチ信号の切り替えによって行われることである。
エラービットのトリガ条件はモード 2 と同一です。



原点復帰スイッチ信号トリガ検出モード

モード 19:

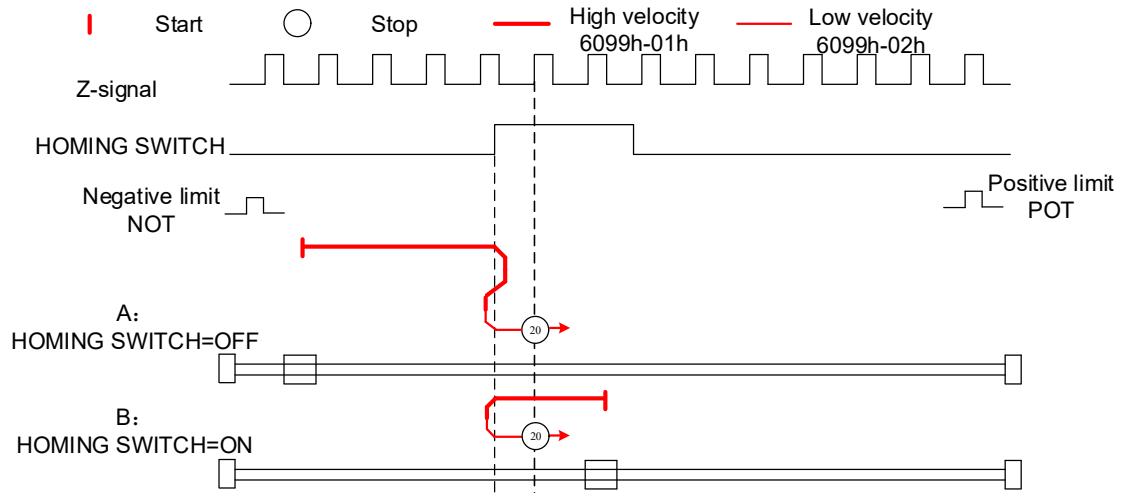
このモードはモード 3 と同様。相違点は、原点検出が Z 信号ではなく原点復帰スイッチ信号のトリガによって行われることである。
エラービットのトリガ条件はモード 3 と同一です。



モード 20:

このモードはモード 4 と同様。相違点は、原点検出が Z 信号ではなく原点復帰スイッチ信号のトリガによって行われることである。

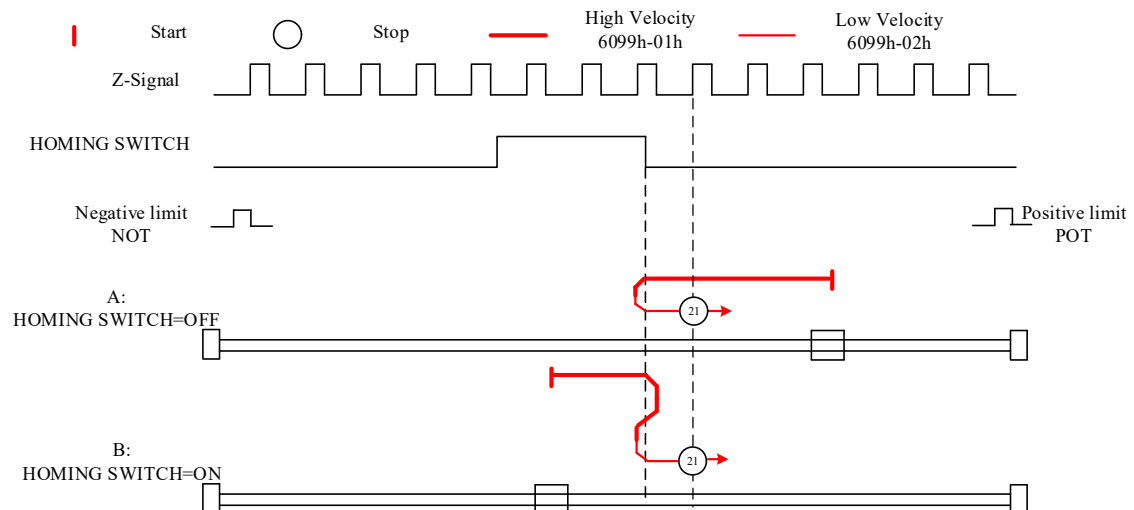
エラービットのトリガ条件はモード 4 と同一です。



モード 21:

このモードはモード 5 と同様。相違点は、原点検出が Z 信号ではなく原点復帰スイッチ信号のトリガによって行われることである。

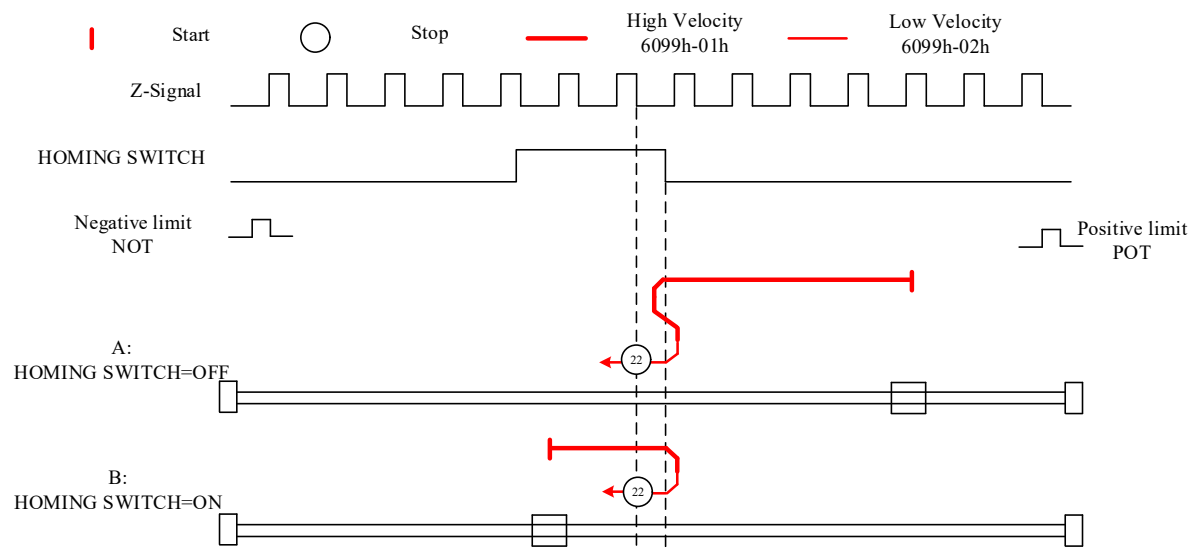
エラービットのトリガ条件はモード 5 と同一です。



モード 22:

このモードはモード 6 と同様。相違点は、原点検出が Z 信号ではなく原点復帰スイッチ信号のトリガによって行われることである。

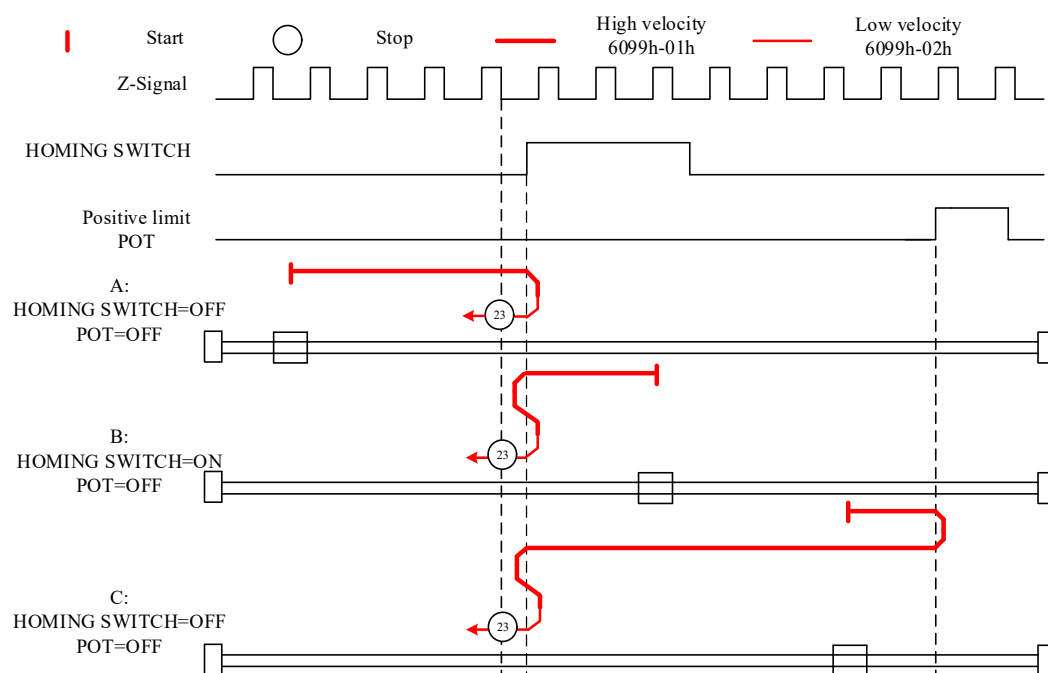
エラービットのトリガ条件はモード 6 と同一です。



モード 23:

このモードはモード 7 と同様。相違点は、原点検出が Z 信号ではなく原点復帰スイッチ信号のトリガによって行われることである。

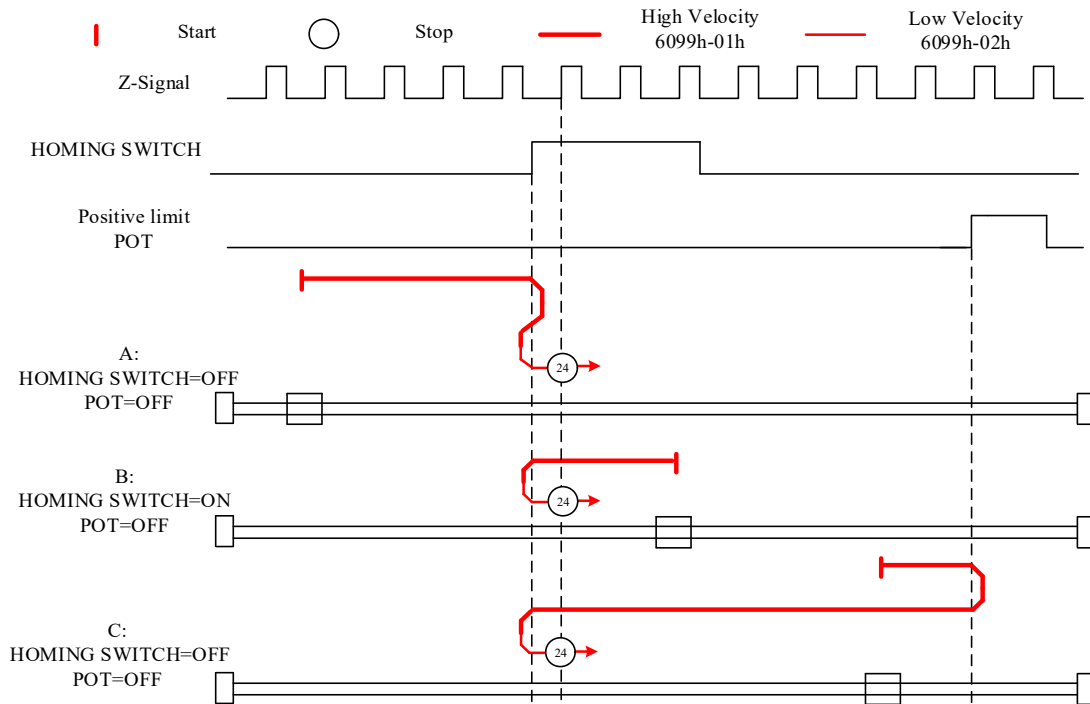
エラービットのトリガ条件はモード 7 と同一です。



モード 24:

このモードはモード 8 と同様。相違点は、原点検出が Z 信号ではなく原点復帰スイッチ信号のトリガによって行われることである。

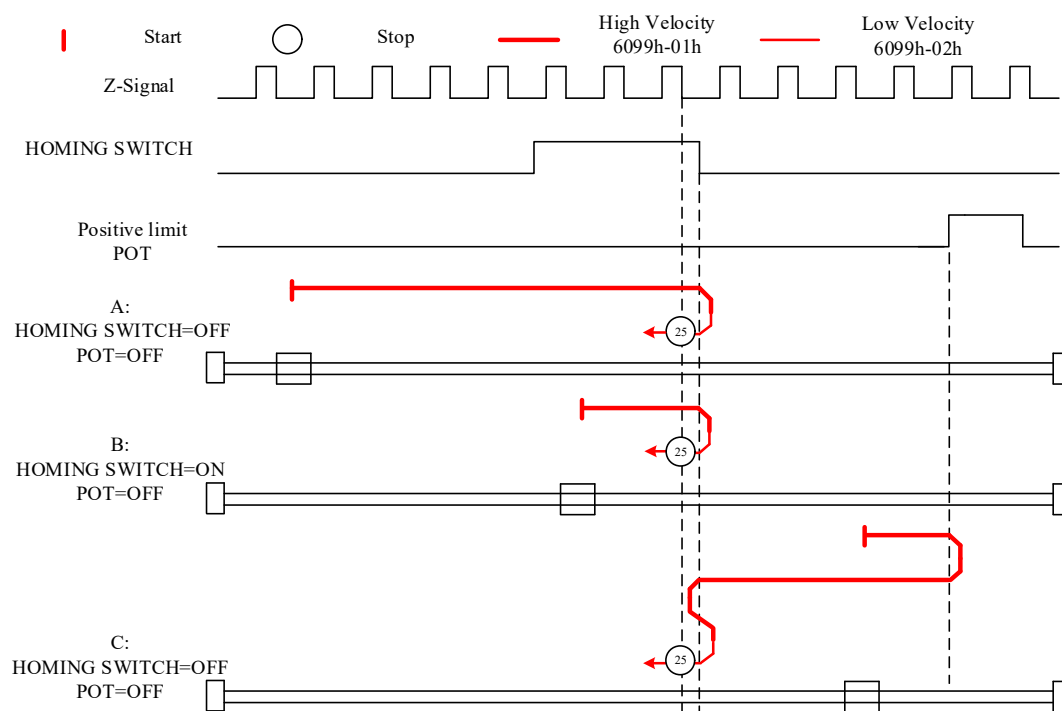
エラービットのトリガ条件はモード 8 と同一です。



モード 25:

このモードはモード 9 と同様。相違点は、原点検出が Z 信号ではなく原点復帰スイッチ信号のトリガによって行われることである。

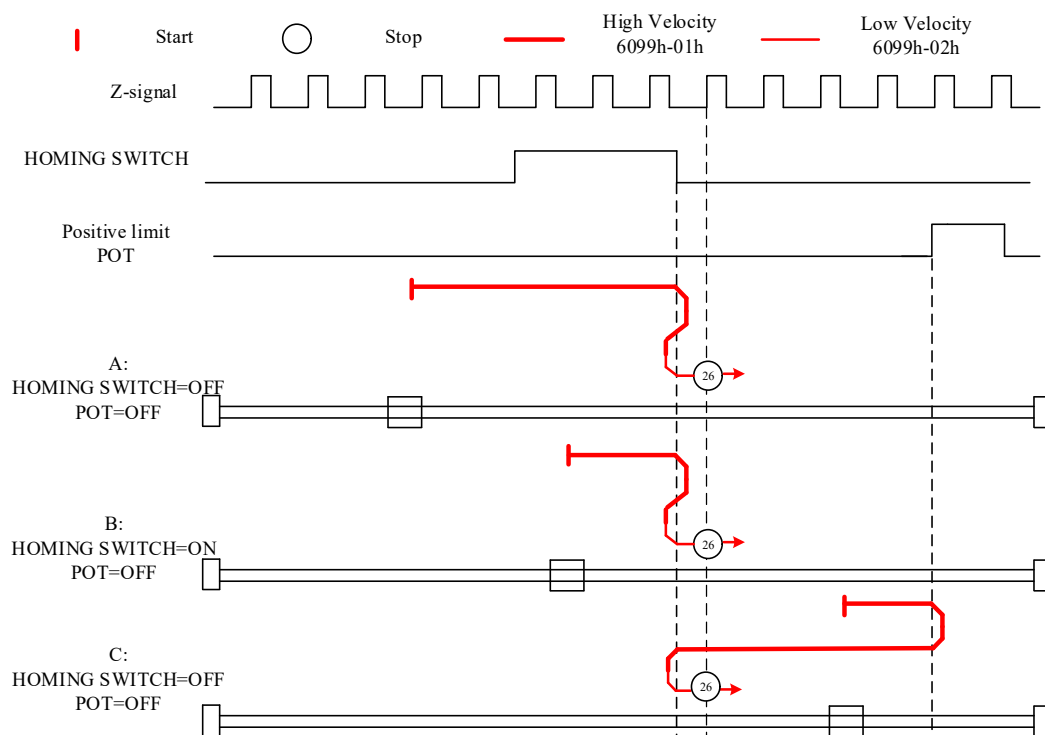
エラービットのトリガ条件はモード 9 と同一です。



モード 26:

このモードはモード 10 と同様。相違点は、原点検出が Z 信号ではなく原点復帰スイッチ信号のトリガによって行われることである。

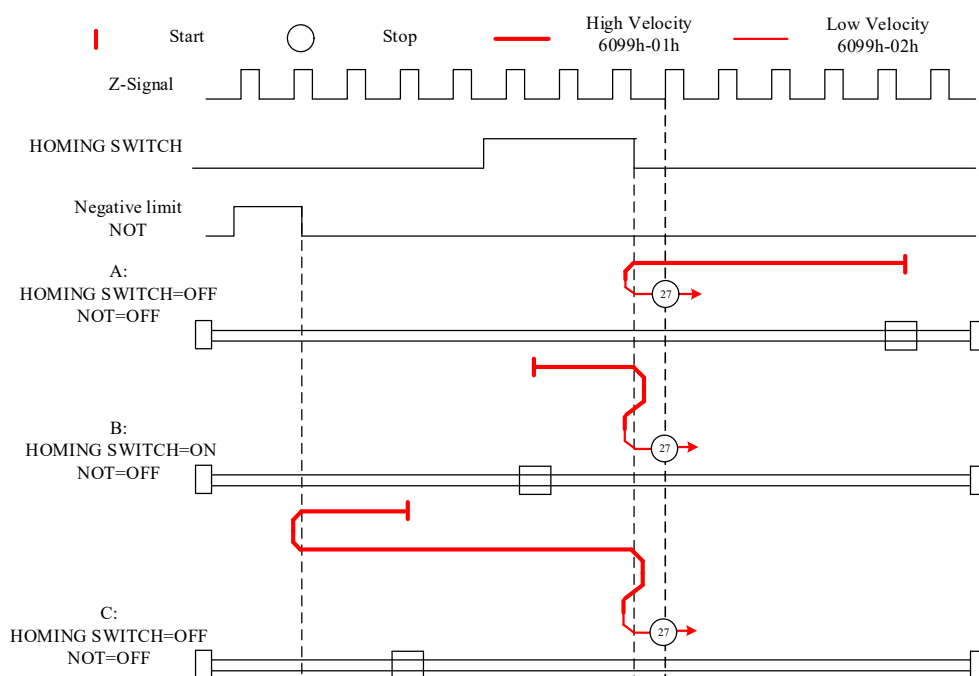
エラービットのトリガ条件はモード 10 と同一です。



モード 27:

このモードはモード 11 と同様。相違点は、原点検出が Z 信号ではなく原点復帰スイッチ信号のトリガによって行われることである。

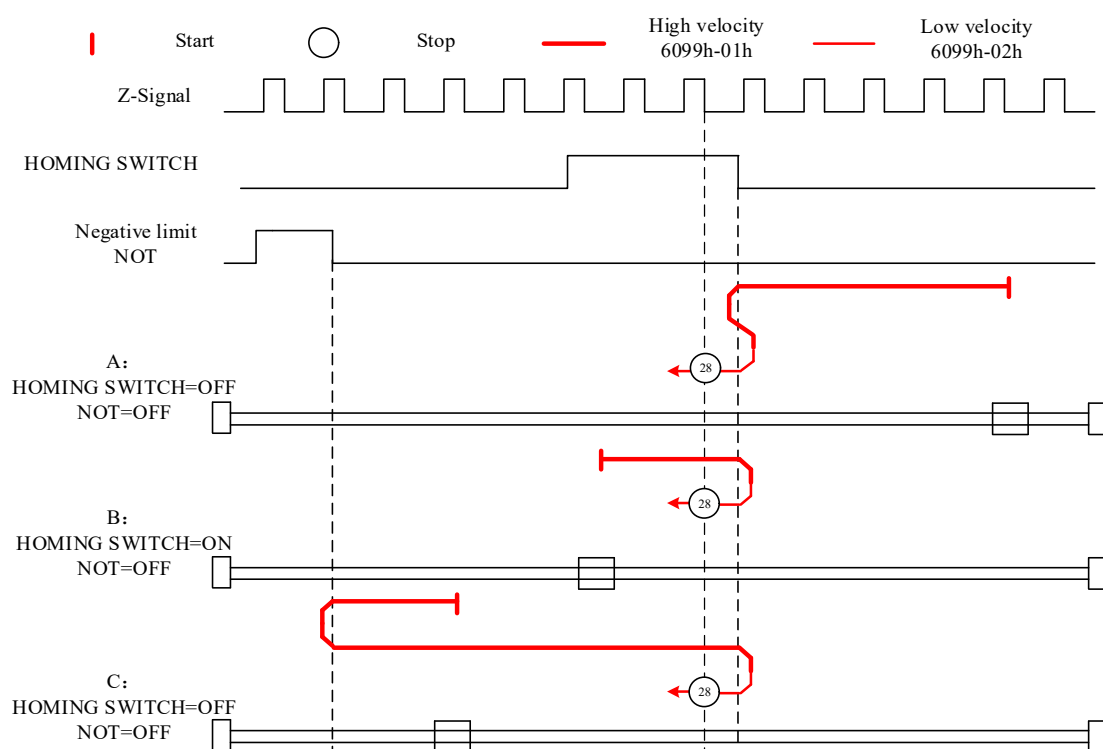
エラービットのトリガ条件はモード 11 と同一です。



モード 28:

このモードはモード 12 と同様。相違点は、原点検出が Z 信号ではなく原点復帰スイッチ信号のトリガによって行われることである。

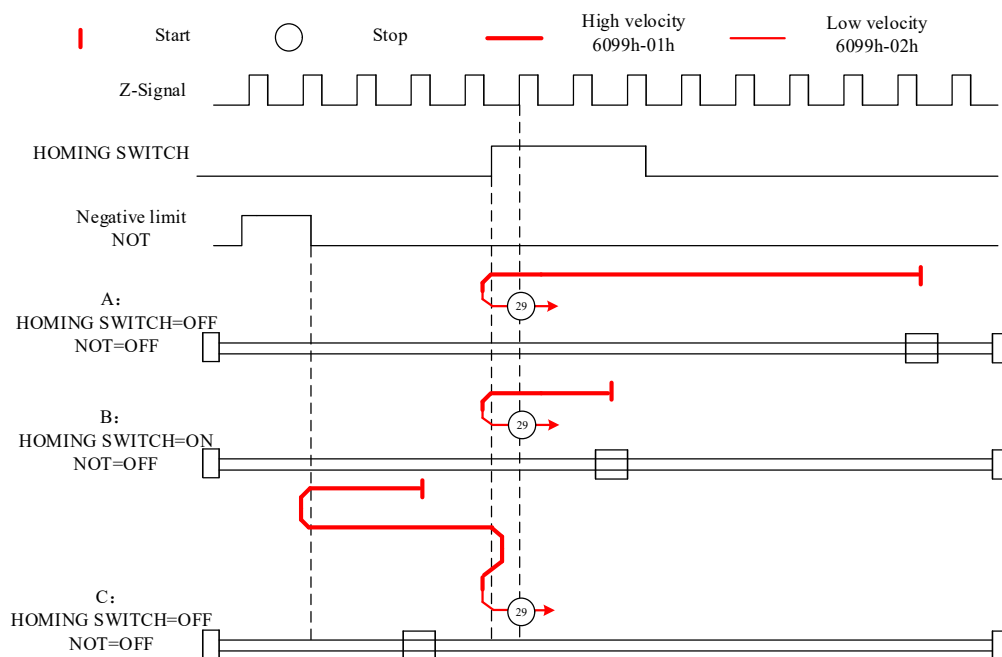
エラービットのトリガ条件はモード 12 と同一です。



モード 29:

このモードはモード 13 と同様。相違点は、原点検出が Z 信号ではなく原点復帰スイッチ信号のトリガによって行われることである。

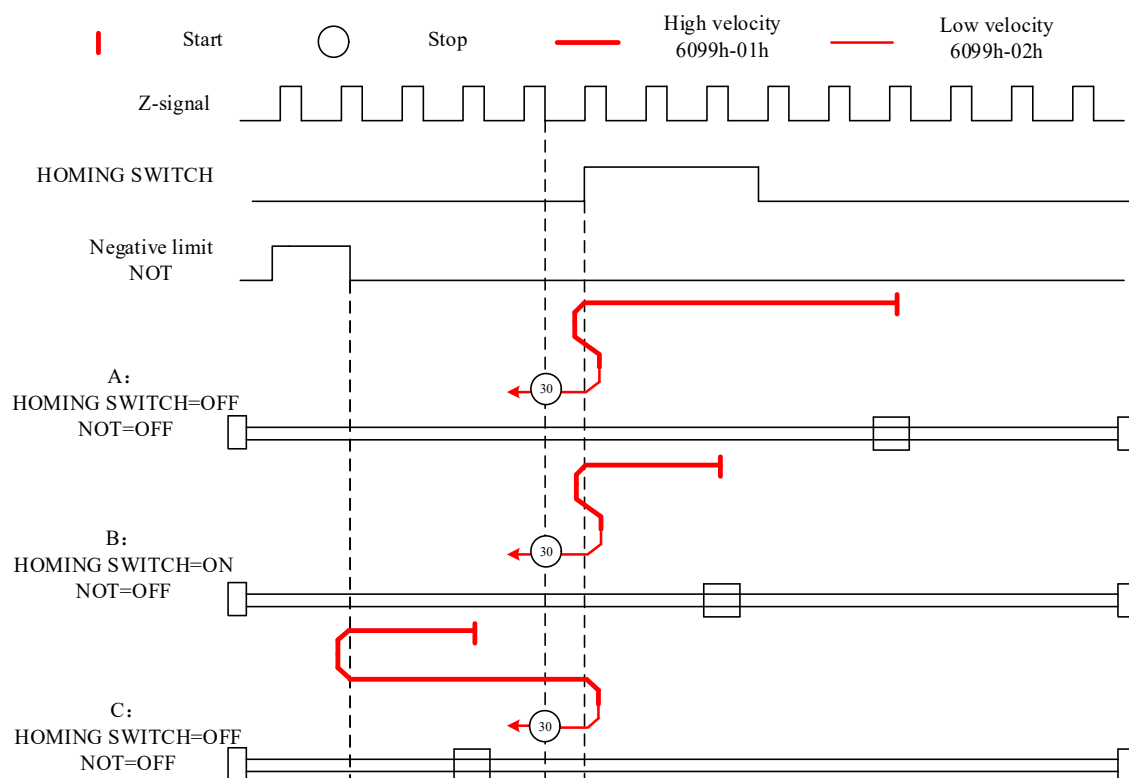
エラービットのトリガ条件はモード 13 と同一です。



モード 30:

このモードはモード 14 と同様。相違点は、原点検出が Z 信号ではなく原点復帰スイッチ信号のトリガによって行われることである。

エラービットのトリガ条件はモード 14 と同一です。

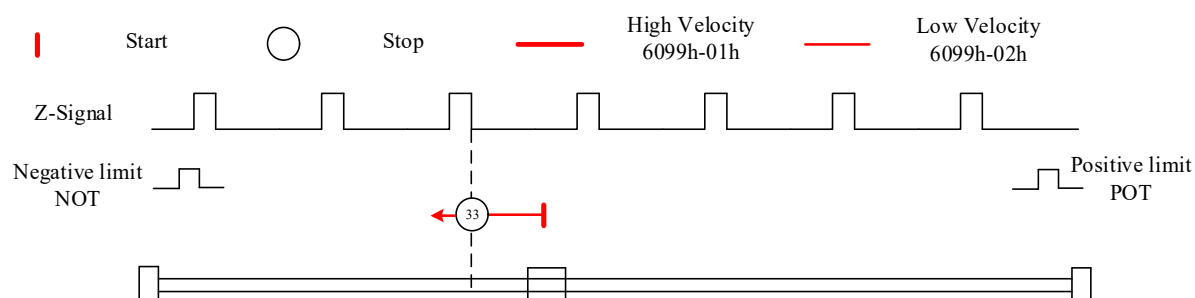


その他のモード

モード 33:

モータは負方向への移動を開始し、Z 信号が有効になると停止する。

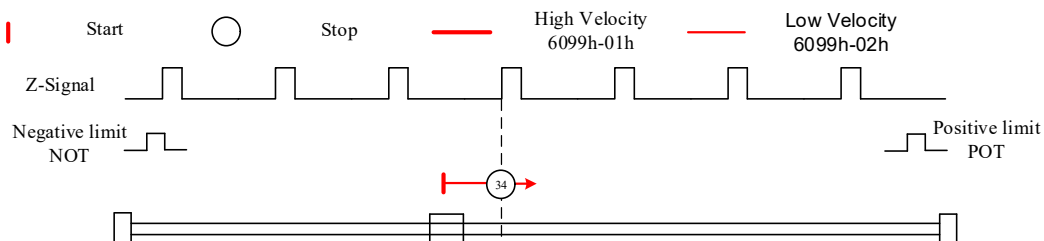
原点復帰動作中に正/負方向リミットスイッチ信号または原点復帰スイッチが有効になった場合、ステータスワード (6041h) のビット 13 が有効となり、原点復帰エラーを示してモータは即時停止する。



モード 34:

モータは正方向への移動を開始し、Z 信号が有効になると停止する。

原点復帰動作中に正/負方向リミットスイッチ信号または原点復帰スイッチが有効になった場合、ステータスワード (6041h) のビット 13 が有効となり、原点復帰エラーを示してモータは即時停止する。



モード 35/37:

現在位置を原点として設定する。このモードではモータは（原点復帰動作として）回転しません。サーボオン状態でコントロールワード 6040h のビット 4 を 0 から 1 に切り替えるだけで完了します。

応用：原点復帰動作の実現

ステップ 1: 6060h = 6 に設定し、6061h = 6 であることを確認する。サーボドライバは HM モードに移行する。

ステップ 2: 動作パラメータを書き込む：原点復帰方式 6098h、原点復帰速度 6099h-01/6099h-02、加減速度 609Ah。

ステップ 3: サーボドライバを有効にし、ビット 4 を 0 から 1 に切り替えて原点復帰動作を開始する。

8.6 速度制御モード（CSV、PV）

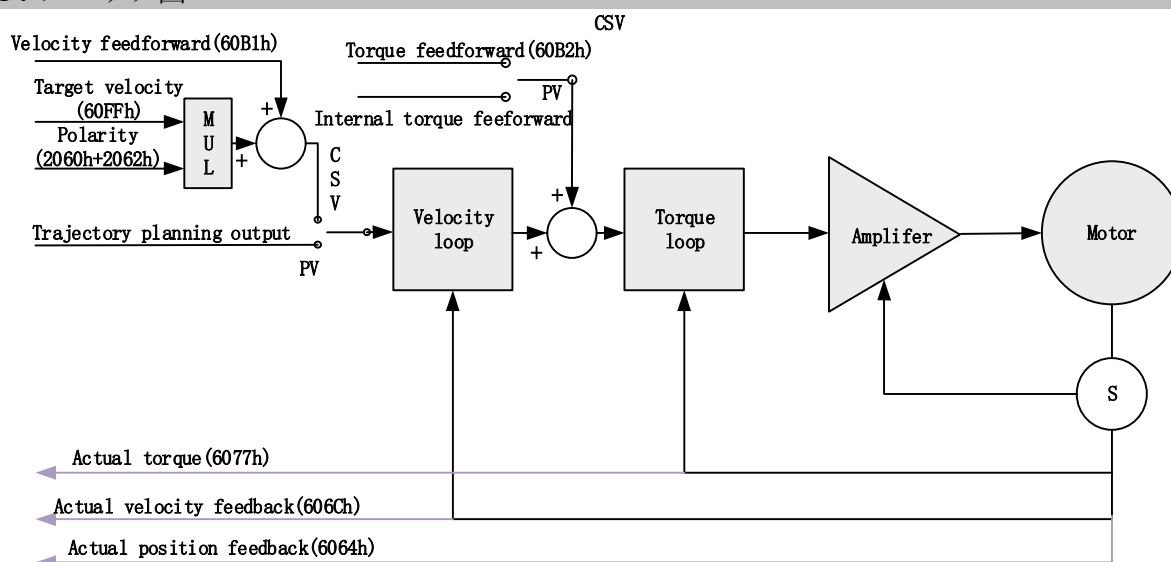
8.6.1 速度制御の共通機能

インデックス	サブインデックス	名称	アクセス	PDO	モード	
					CSV	PV
6040	0	制御ワード	RW	RxPDO	はい	はい
6072	0	最大トルク	RW	RxPDO	はい	はい
6080	0	モータ最大速度	RW	RxPDO	はい	はい
60B1	0	速度フィードフォワード（6080 により制限）	RW	RxPDO	はい	はい
60B2	0	トルクフィードフォワード	RW	RxPDO	はい	はい
60FF	0	目標速度（6080 により制限）	RW	RxPDO	はい	はい

インデックス	サブインデックス	名称	アクセス	PDO	モード	
					CSV	PV
6041	0	ステータスワード	RO	TxPDO	はい	はい
6063	0	実際の内部位置	RO	TxPDO	はい	はい
6064	0	実フィードバック位置	RO	TxPDO	はい	はい
606B	0	内部指令速度	RO	TxPDO	はい	はい
606C	0	実フィードバック速度	RO	TxPDO	はい	はい
6074	0	内部トルク指令	RO	TxPDO	はい	はい
6076	0	定格トルク	RO	TxPDO	はい	はい
6077	0	実際のトルク	RO	TxPDO	はい	はい

8.6.2 周期同期速度モード（CSV）

CSV ブロック図



関連オブジェクト

基本オブジェクト

PDO	インデックス+サブインデックス	名称	データ型	アクセス	単位	備考
(RXPDO)	6040-00h	制御ワード	U16	RW	—	必須
	60FF-00h	目標速度	I32	RW	単位	必須
	60B1-00h	速度フィードフォワード	I32	RW	単位/S	任意
	60B2-00h	トルクフィードフォワード	I16	RW	0.1%	任意
(TXPDO)	6041-00h	ステータスワード	U16	RO	—	必須
	6064-00h	実際の位置フィードバック	I32	RO	単位	任意
	606C-00h	実速度フィードバック	I32	RO	単位/S	任意
	60F4-00h	実際の追従偏差	I32	RO	単位	任意
	6077-00h	実際のトルク	I16	RO	0.1%	任意

拡張オブジェクト

インデックス+サブインデックス	名称	データ型	アクセス	単位
603F-00h	エラーコード	U16	RO	—
6060-00h	動作モード	I8	RW	—
6061-00h	表示動作モード	I8	RO	—

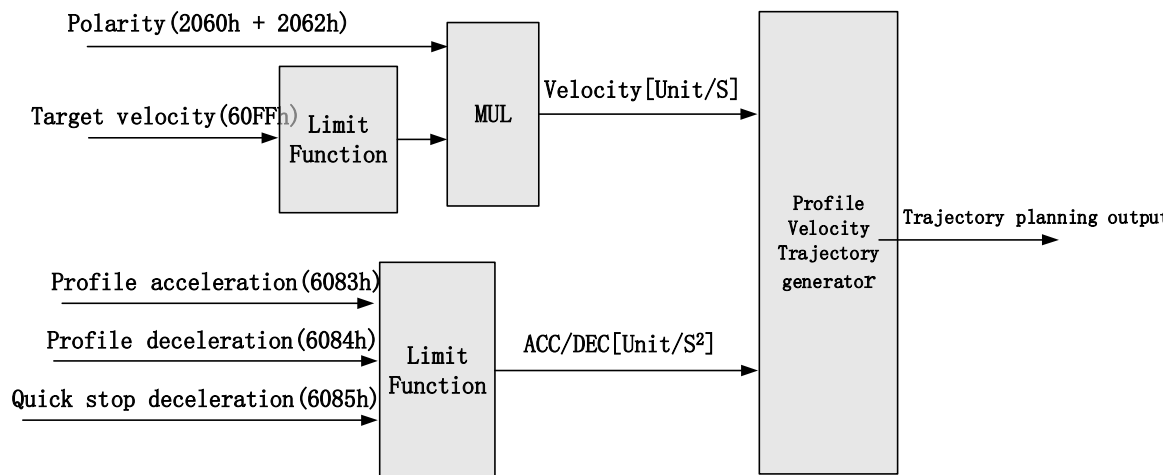
606B-00h	内部指令速度	I32	RO	単位
605A-00h	クイックストップオプション	I16	RW	—
6085-00h	クイックストップ減速度	U32	RW	単位/S2

8.6.3 プロファイル速度モード（PV）

非同期動作モードでは、マスタデバイスは動作パラメータと制御コマンドの送信のみを担当する。E-DHAS□□E サーボドライバは、マスタデバイスから動作開始コマンドを受信した後、マスタデバイスから送信された動作パラメータに従ってトラジェクトリ計画を実行する。非同期動作モードでは、各軸間の動作は非同期となる。

PV ブロック図

PV モードと CSV モードの違いは、PV では E-DHAS□□E がトラジェクトリジェネレータの機能を持つ必要があることである。トラジェクトリジェネレータの入出力構造を図 8-6 に示す。



関連オブジェクト

基本オブジェクト

PDO	インデックス+サブインデックス	名称	データ型	アクセス	単位	注記
(RXPDO)	6040-00h	制御ワード	U16	RW	—	必須
	60FF-00h	目標速度	I32	RW	単位	必須
	6083-00h	加速	I32	RW	単位/S2	任意
(TXPDO)	6041-00h	ステータスワード	U16	RO	—	必須
	6064-00h	位置フィードバック	I32	RO	単位	任意
	606C-00h	速度フィードバック	I32	RO	単位/S	任意
	60F4-00h	実際の追従偏差	I32	RO	単位	任意
	6077-00h	実際のトルク	I16	RO	0.1%	任意

拡張オブジェクト

インデックス+サブインデックス	名称	データ型	アクセス	単位
603F-00h	エラーコード	U16	RO	—
6060-00h	動作モード	I8	RW	—
6061-00h	表示動作モード	I8	RO	—
605A-00h	クイックストップオプション	I16	RW	—
6084-00h	減速	U32	RW	単位/S2
6085-00h	クイックストップ減速度	U32	RW	単位/S2

プロファイル速度モードのコントロールワードとステータスワード

PV モードにおける制御モードに関連するコントロールワード（6040h）のビット 6～4 は無効である。PV モードでは、軸を有効にした後、動作パラメータ（目標速度（60FFh）、加減速度（6083h/6084h））を設定することで動作をトリガできる。

表 8-28 PV モードにおけるステータスワードのビット 15～12、10 および 8 の定義

ビット (ラベル)	値	詳細
8 (クイックストップ)	0	クイックストップ無効
	1	クイックストップ有効
10 (速度到達)	0	速度未到達
	1	速度到達
12 (ゼロ速度)	0	ゼロ速度ではありません。動作中です。
	1	ゼロ速度、またはゼロ速度まで減速中 *1)

*1) ビット 12 のゼロ速度は、一般的に減速停止時およびハードウェアリミット有効時に有効となる。

応用：プロファイル速度動作の実現

ステップ 1: 6060h = 3 に設定し、6061h = 3 であることを確認する。サーボドライバは PV モードに移行する。

ステップ 2: 動作パラメータを書き込む：目標速度 60FFh、加速度 6083h、減速度 6084h。

8.7 トルクモード（CST、PT）

8.7.1 トルクモードの共通機能

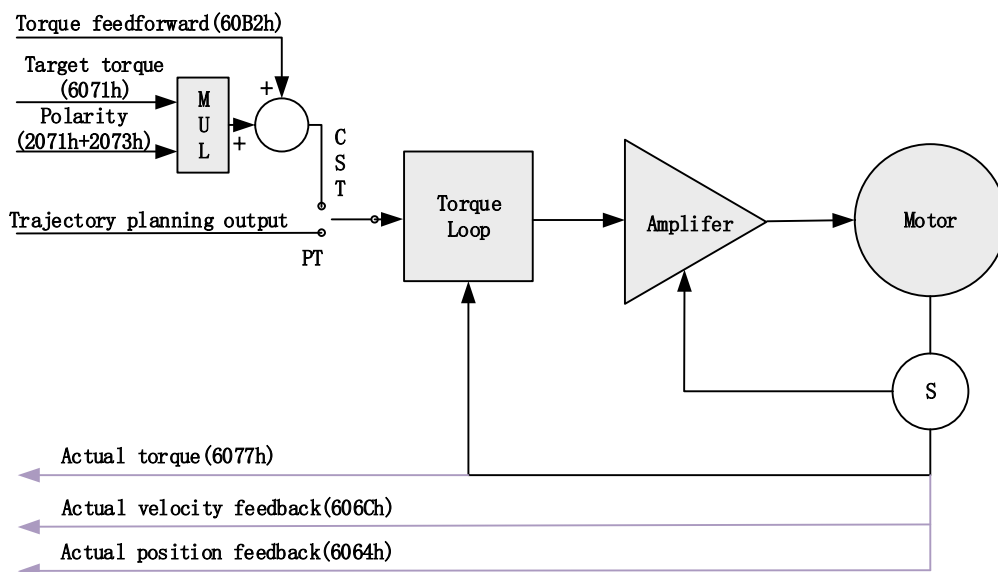
インデックス	サブインデックス	ラベル	アクセス	PDO	モード	
					CST	PT
6040	0	制御ワード	RW	RxPDO	はい	はい
6071	0	目標トルク	RW	RxPDO	はい	はい
6072	0	最大トルク	RW	RxPDO	はい	はい
6080	0	モータ最大速度	RW	RxPDO	はい	はい
6087	0	トルク変化率	RW	RxPDO	はい	はい
60B2	0	トルクフィードフォワード	RW	RxPDO	はい	はい

インデックス	サブインデックス	ラベル	アクセス	PDO	モード	
					CST	PT
6041	0	ステータスワード	RO	TxPDO	はい	はい
6063	0	実際の内部位置	RO	TxPDO	はい	はい
6064	0	実フィードバック位置	RO	TxPDO	はい	はい
606C	0	実フィードバック速度	RO	TxPDO	はい	はい
6074	0	内部トルク指令	RO	TxPDO	はい	はい
6075	0	定格電流	RO	いいえ	はい	はい
6076	0	定格トルク	RO	いいえ	はい	はい
6077	0	実際のトルク	RO	TxPDO	はい	はい

6079	0	バス電圧	RO	TxPDO	はい	はい
------	---	------	----	-------	----	----

8.7.2 周期同期トルクモード（CST）

CST ブロック図



関連オブジェクト

基本オブジェクト

PDO	インデックス+サブインデックス	名称	データ型	アクセス	単位	備考
(RXPDO)	6040-00h	制御ワード	U16	RW	—	必須
	6071-00h	目標トルク	I16	RW	単位	必須
	6087-00h	トルク変化率	U32	RW	0.1%/S	任意
(TXPDO)	6041-00h	ステータスワード	U16	RO	—	必須
	6064-00h	実際の位置フィードバック	I32	RO	単位	任意
	606C-00h	実速度フィードバック	I32	RO	単位/S	任意
	60F4-00h	実際の追従偏差	I32	RO	単位	任意
	6077-00h	実際のトルク	I16	RO	0.1%	必須

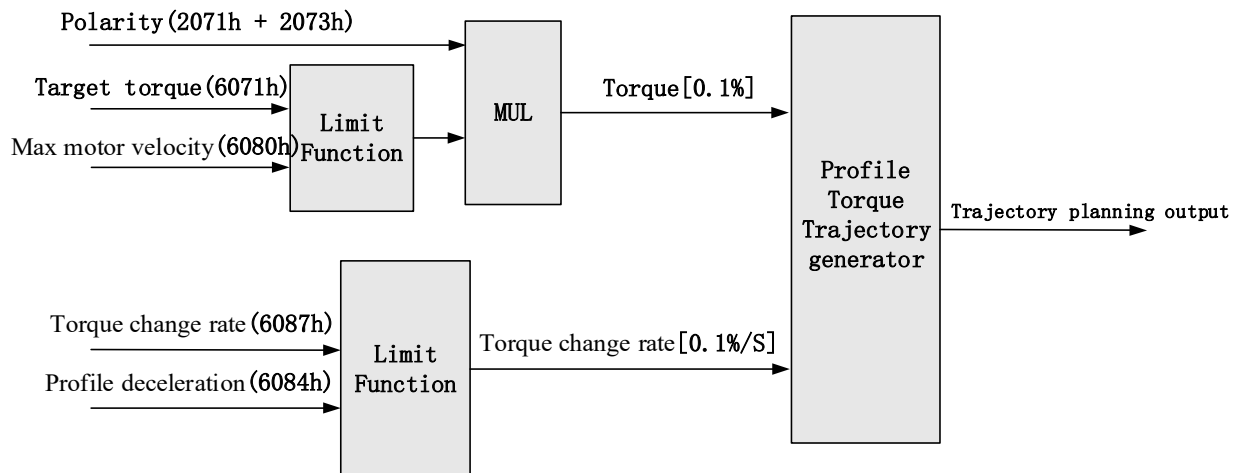
拡張オブジェクト

インデックス+サブインデックス	名称	データ型	アクセス	単位
603F-00h	エラーコード	U16	RO	—
6060-00h	動作モード	I8	RW	—
6061-00h	表示動作モード	I8	RO	—
6074-00h	内部指令トルク	I16	RO	0.1%
605A-00h	クイックストップオプション	I16	RW	—
6080-00h	モータ最大速度	U32	RW	単位/S
6085-00h	クイックストップ減速度	U32	RW	単位/S ²
60B1-00h	速度フィードフォワード	I32	RW	単位/S
6077-00h	速度リミット	I16	RW	単位/S

8.7.3 プロファイルトルクモード（PT）

非同期動作モードでは、マスタデバイスは動作パラメータと制御コマンドの送信のみを担当する。E-DHAS□□E-F サーボドライバは、マスタデバイスから動作開始コマンドを受信した後、マスタデバイスから送信された動作パラメータに従ってトラジェクトリ計画を実行する。非同期動作モードでは、各軸間の動作は非同期となる。

PT ブロック図



関連オブジェクト

基本オブジェクト

PDO	インデックス+サブインデックス	ラベル	データ型	アクセス	単位	注記
(RXPDO)	6040-00h	制御ワード	U16	RW	—	必須
	6071-00h	目標トルク	I16	RW	0.1%	必須
	6087-00h	トルク変化率	U32	RW	0.1%/S	任意
(TXPDO)	6041-00h	ステータスワード	U16	RO	—	必須
	6064-00h	実フィードバック位置値	I32	RO	単位	任意
	606C-00h	実フィードバック速度値	I32	RO	単位/S	任意
	60F4-00h	実際の追従偏差	I32	RO	単位	任意
	6077-00h	実際のトルク	I16	RO	0.1%	任意

拡張オブジェクト

インデックス+サブインデックス	ラベル	データ型	アクセス	単位
603F-00h	エラーコード	U16	RO	—
6060-00h	動作モード	I8	RW	—
6061-00h	表示動作モード	I8	RO	—
6074-00h	内部指令トルク	I16	RO	0.1%
6080-00h	モータ最大速度	U32	RW	単位/S
605A-00h	クイックストップオプション	I16	RW	—
6085-00h	クイックストップ減速度	U32	RW	単位/S2

2077-00h	速度リミット	I16	RW	単位/S
----------	--------	-----	----	------

応用：プロファイルトルク動作の実現

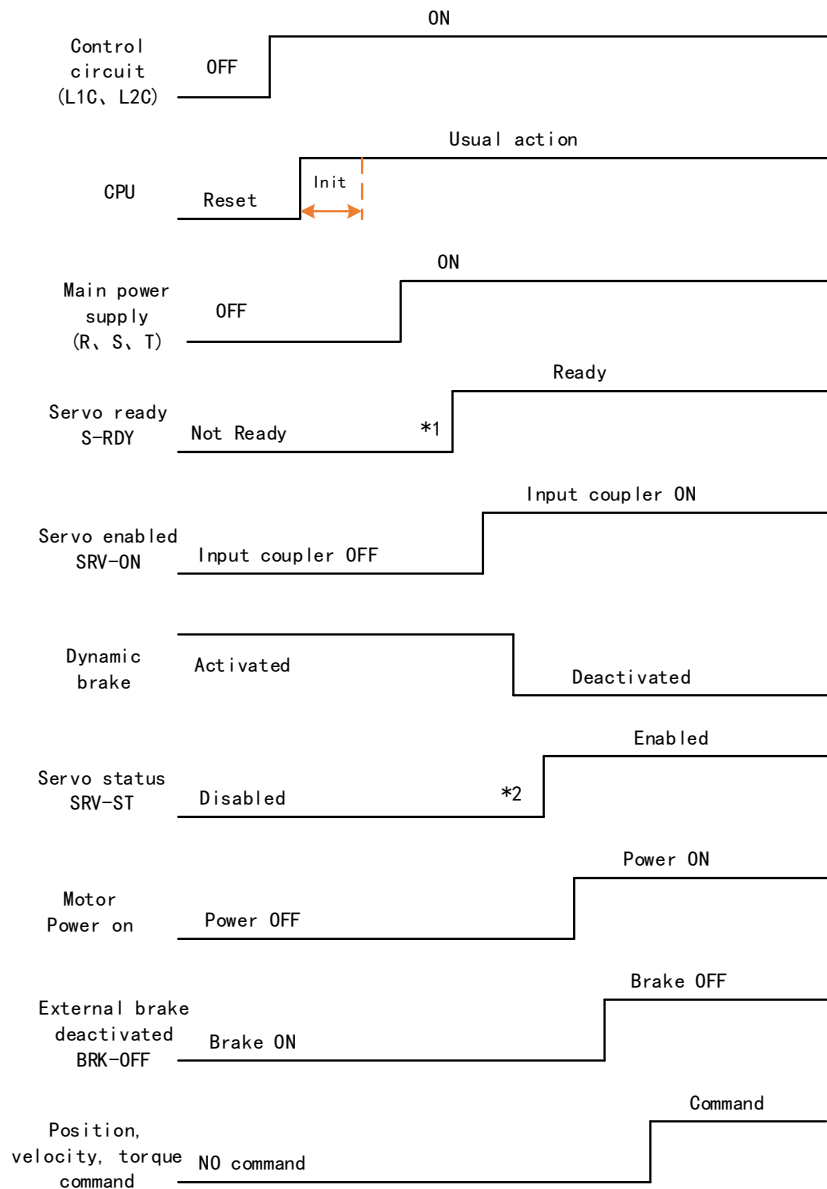
ステップ 1: 6060h = 4 に設定し、6061h = 4 であることを確認する。サーボドライバは PT モードに移行する。

ステップ 2: 動作パラメータを書き込む：目標トルク 6071h、トルク変化率 6087h、最大速度リミット 6080h。

Chapter 9 タイミングチャート

9.1 サーボ有効

電源投入シーケンス図



上記のシーケンス図に従って、サーボのステータス、位置、速度、トルク指令を入力してください。

*1. S-RDY 信号は、CPU 初期化および主電源投入後に出力されます。

* 2. SRV-ST 信号はサーボドライバーが有効になったときに受信されます。この時点ではまだ指令入力は許可されていません。

9.2 サーボ停止

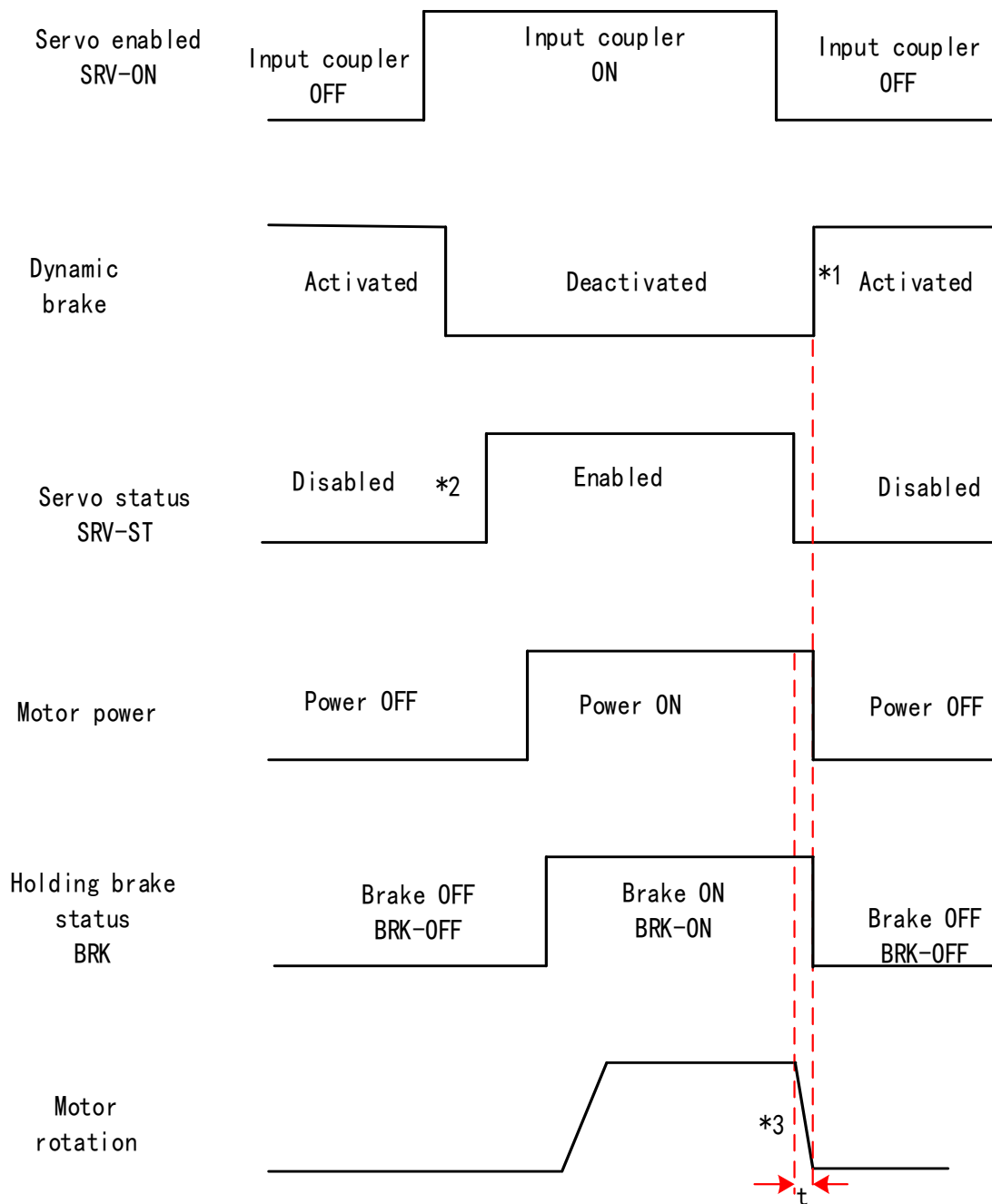
サーボ停止方法には 3 種類あります。サーボ制動方式、フリーラン停止方式、ダイナミックブレーキ方式です。

停止方式	説明	詳細
サーボブレーキ	サーボドライバが逆方向に制動トルクを発生	急停止だが機械的衝撃が生じる場合あり
フリー停止	モータへの電力遮断。速度=0になるまで自由に動作。イナーシャ・摩擦等の影響を受ける	緩やかな減速で機械的衝撃は小さいが停止に時間がかかる
ダイナミックブレーキ	動作中にブレーキを作動 モータの U/V/W 相を短絡して制動状態にする。	急停止だが機械的衝撃が生じる場合あり

停止中の状態	停止後の状態
フリーラン	モータの電源オフ、ロータは自由に回転可能
ダイナミックブレーキ	モータの電源オフ、ロータは自由に回転不可
保持ブレーキ停止	モータの軸がロックされ、自由に回転不可

モータ停止（サーボ無効）シーケンス図

サーボ制動方式。停止後の状態：ダイナミックブレーキ（P05.06 = 1）



説明

*1: 停止後の状態は、P05.06「サーボイネーブル OFF 時のシーケンスモード」の設定値により決まります。

*2: サーボ ON 状態出力（SRV-ST）は、サーボイネーブル ON 信号を受信したことを示す信号です。指令入力可能状態を示すものではありません。

*3: サーボ制動による停止動作は、P05.06「サーボイネーブル OFF 時のシーケンスモード」の設定値に従います。P05.11「サーボ制動トルク設定」の設定値を逆方向制動トルクとして使用し、モータ

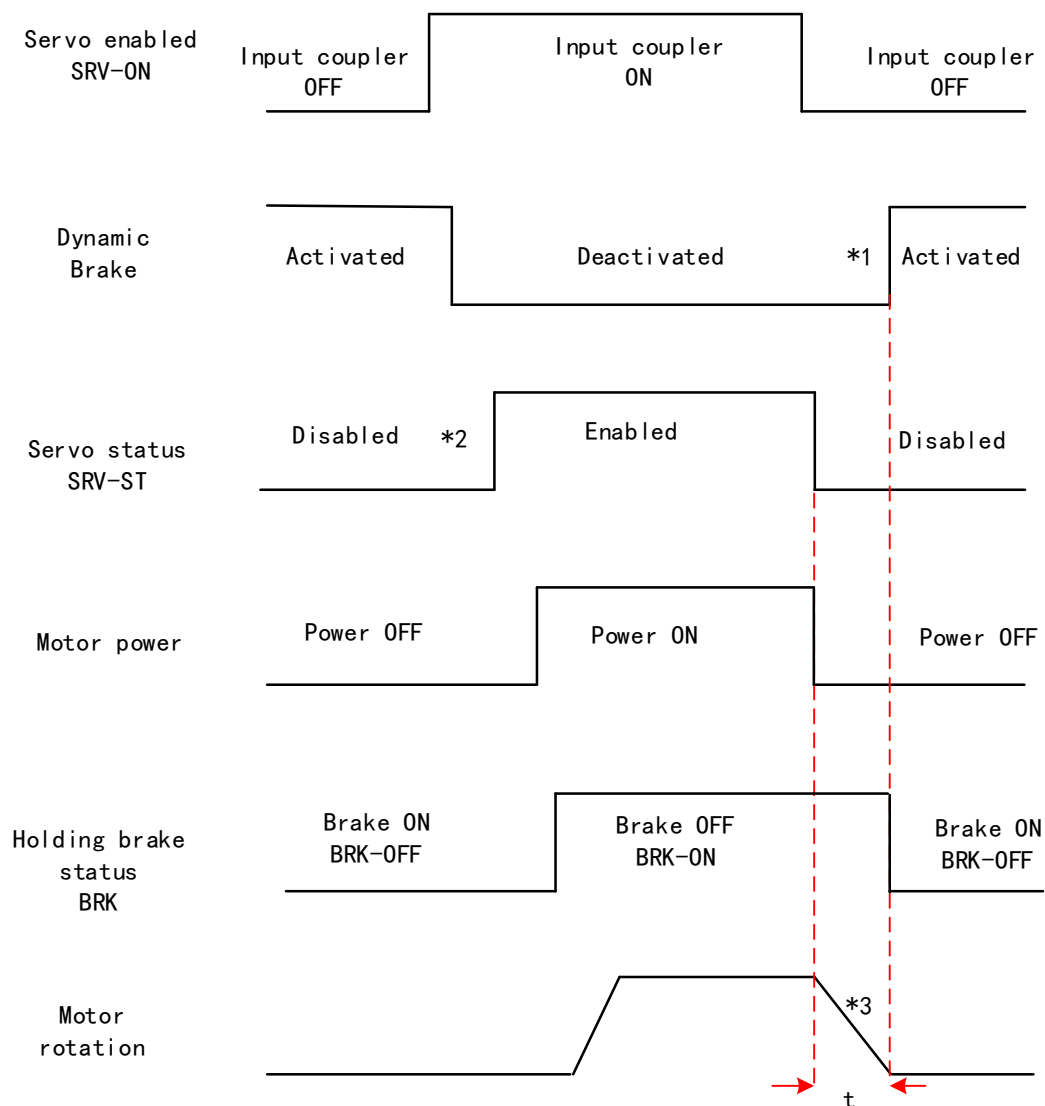
タを減速させます。

減速時間 t は、P06.14 で設定した時間と、モータ回転速度が P04.39 で設定した速度まで低下するのに要する時間のうち、先に到達した方によって決定されます。

時間 t が経過すると、ブレーキ信号 BRK が OFF となり、保持ブレーキ動作を開始します。なお、ドライバーが BRK を OFF にしても、実際に保持ブレーキが動作するかどうかは、使用するモータに保持ブレーキが搭載されているかによって異なります。

その後、P04.37「モータ電源 OFF 遅延時間」の経過後に、ダイナミックブレーキが動作します。

フリーラン停止方式。停止後の状態：ダイナミックブレーキ（P05.06 = 1）



説明

＊1: 停止後の状態は、P05.06「サーボイナーブル OFF 時のシーケンスモード」の設定値により決まります。

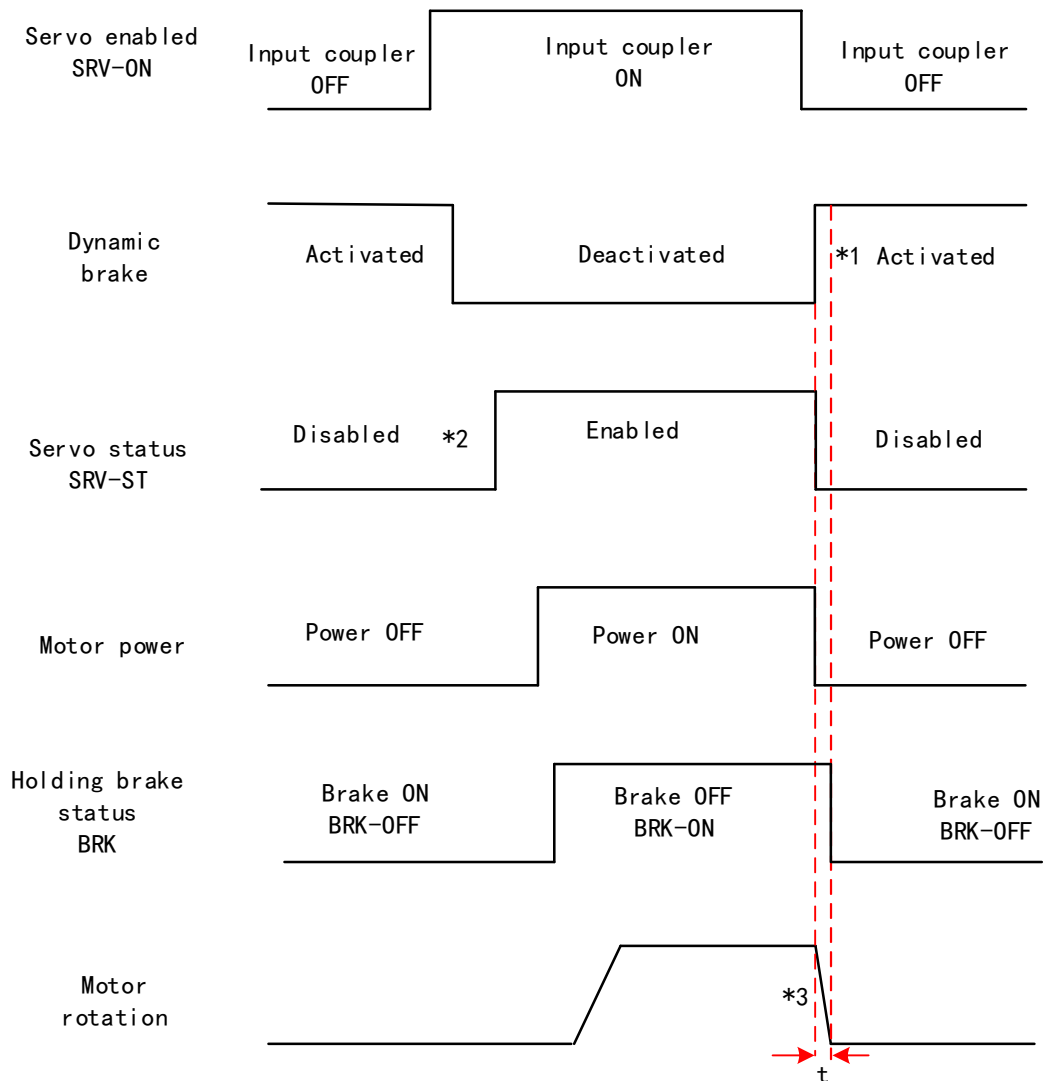
＊2: サーボ ON 状態出力（SRV-ST）は、サーボイナーブル ON 信号を受信したことを示す信号です。指令入力可能状態を示すものではありません。

＊3: フリーラン停止による停止動作は、P05.06「サーボイナーブル OFF 時のシーケンスモード」の設定値に従います。

減速時間 t は、P06.14 で設定した時間と、モータ回転速度が P04.39 で設定した速度まで低下するのに要する時間のうち、先に到達した方によって決定されます。

時間 t が経過すると、ダイナミックブレーキが動作するとともに、ブレーキ信号 BRK が OFF となり、保持ブレーキ動作を開始します。なお、ドライバが BRK を OFF にしても、実際に保持ブレーキが動作するかどうかは、使用するモータに保持ブレーキが搭載されているかによって異なります。

ダイナミックブレーキ方式。停止後の状態：ダイナミックブレーキ（P05.06 = 2）



説明

***1:** 停止後の状態は、P05.06「サーボイナーブル OFF 時のシーケンスモード」の設定値により決まります。

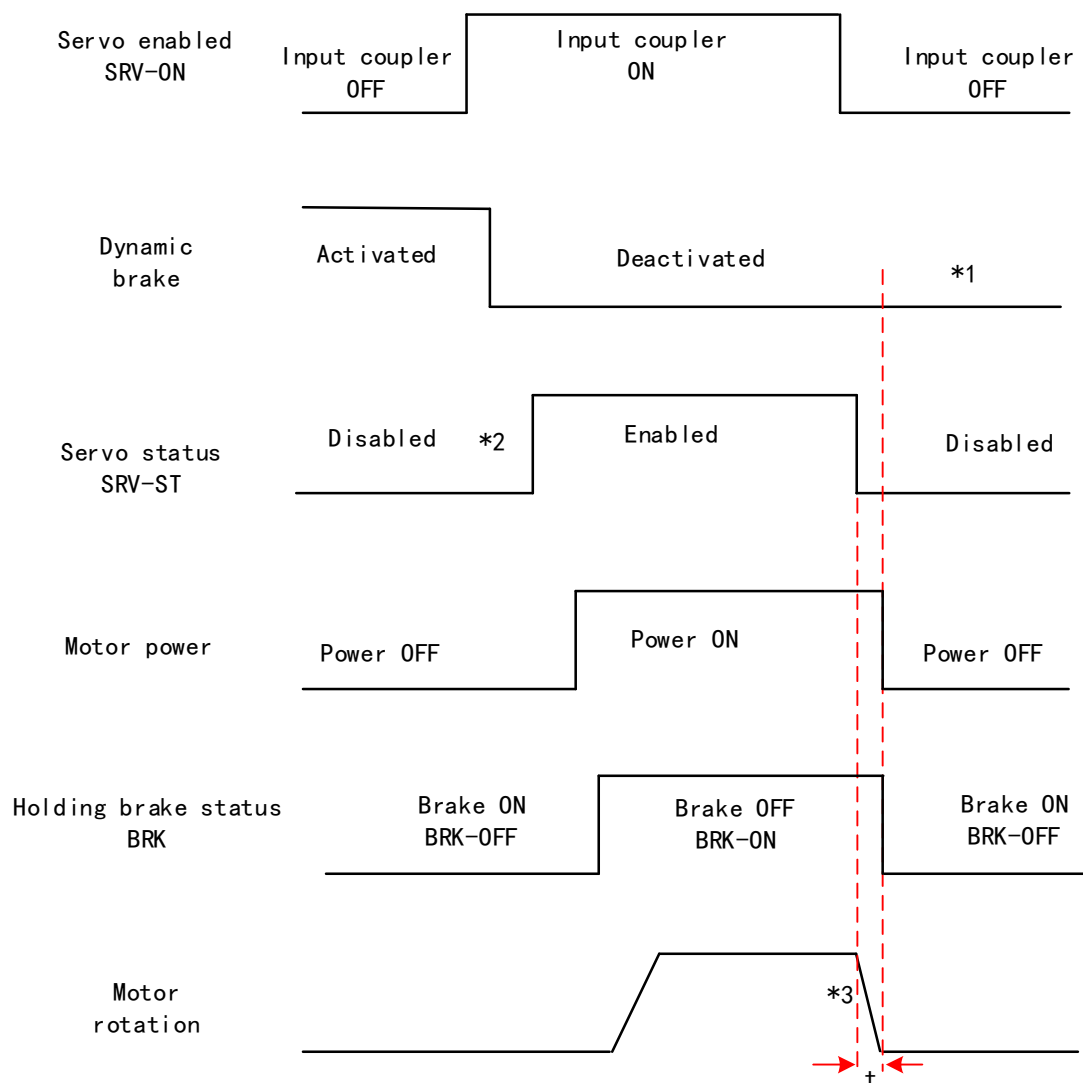
***2:** サーボ ON 状態出力（SRV-ST）は、サーボイナーブル ON 信号を受信したことを示す信号です。指令入力可能状態を示すものではありません。

***3:** ダイナミックブレーキによる停止動作は、P05.06「サーボイナーブル OFF 時のシーケンスモード」の設定値に従います。

減速時間 *t* は、P06.14 で設定した時間と、モータ回転速度が P04.39 で設定した速度まで低下するのに要する時間のうち、先に到達した方によって決定されます。

時間 *t* が経過すると、ブレーキ信号 **BRK** が OFF となり、保持ブレーキ動作を開始します（ドライバーが **BRK** を OFF にしても、実際に保持ブレーキが動作するかどうかは、使用するモータに保持ブレーキが搭載されているかによって異なります）。なお、このときダイナミックブレーキは既に動作しています。

サーボ制動方式。停止後の状態：フリーラン（P05.06 = 3）



説明

*1: 停止後の状態は、P05.06「サーボイナーブル OFF 時のシーケンスモード」の設定値により決まります。

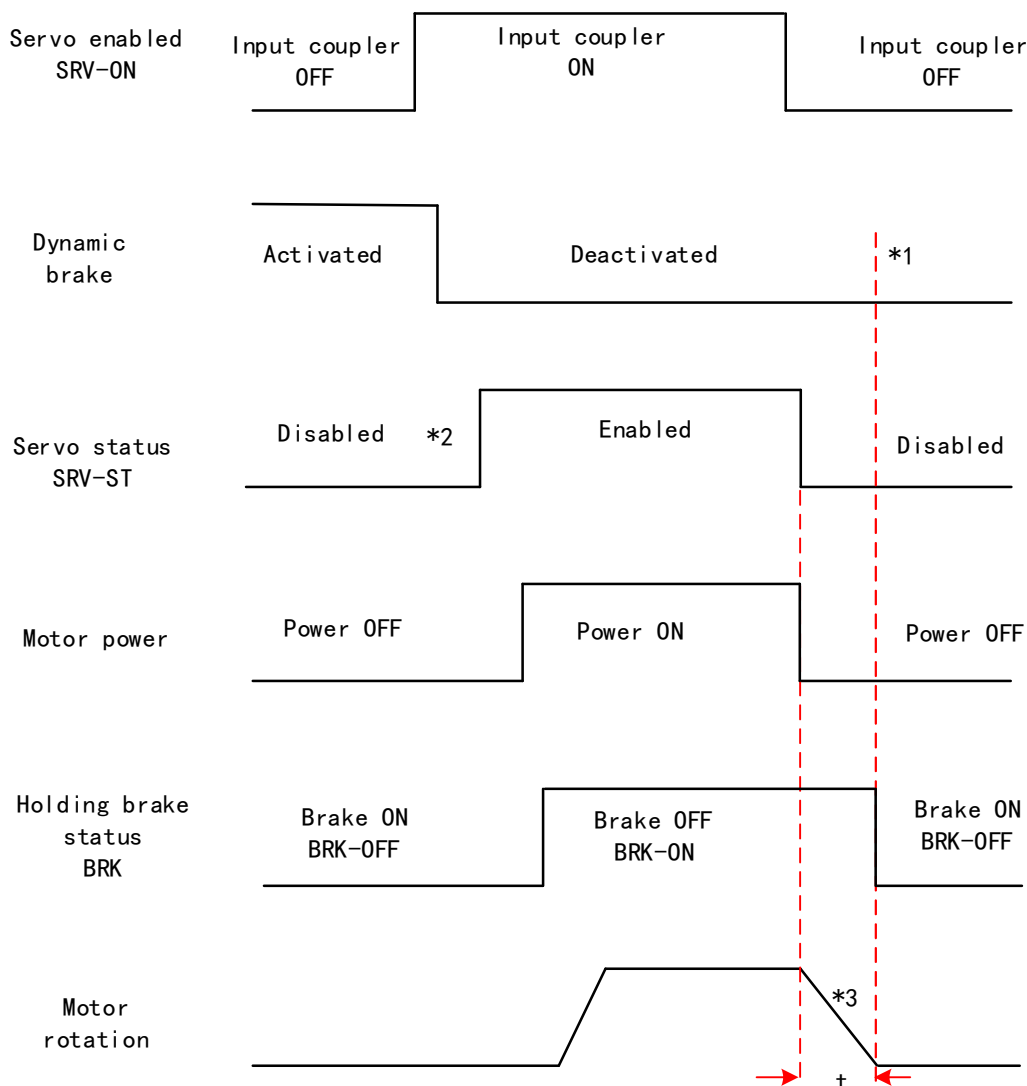
*2: サーボ ON 状態出力（SRV-ST）は、サーボイナーブル ON 信号を受信したことを示す信号です。指令入力可能状態を示すものではありません。

*3: サーボ制動による停止動作は、P05.06「サーボイナーブル OFF 時のシーケンスモード」の設定値に従います。P05.11「サーボ制動トルク設定」の設定値を逆方向制動トルクとして使用し、モータを減速させます。

減速時間 t は、P06.14 で設定した時間と、モータ回転速度が P04.39 で設定した速度まで低下するのに要する時間のうち、先に到達した方によって決定されます。

時間 t が経過すると、ブレーキ信号 BRK が OFF となり、保持ブレーキ動作を開始します（ドライバが BRK を OFF にしても、実際に保持ブレーキが動作するかどうかは、モータに保持ブレーキが搭載されているかどうかによって異なります）。

フリーラン停止方式。停止後の状態：フリーラン（P05.06 = 4）



説明

★1: 停止後の状態は、P05.06「サーボイナーブル OFF 時のシーケンスモード」の設定値により決定されます。

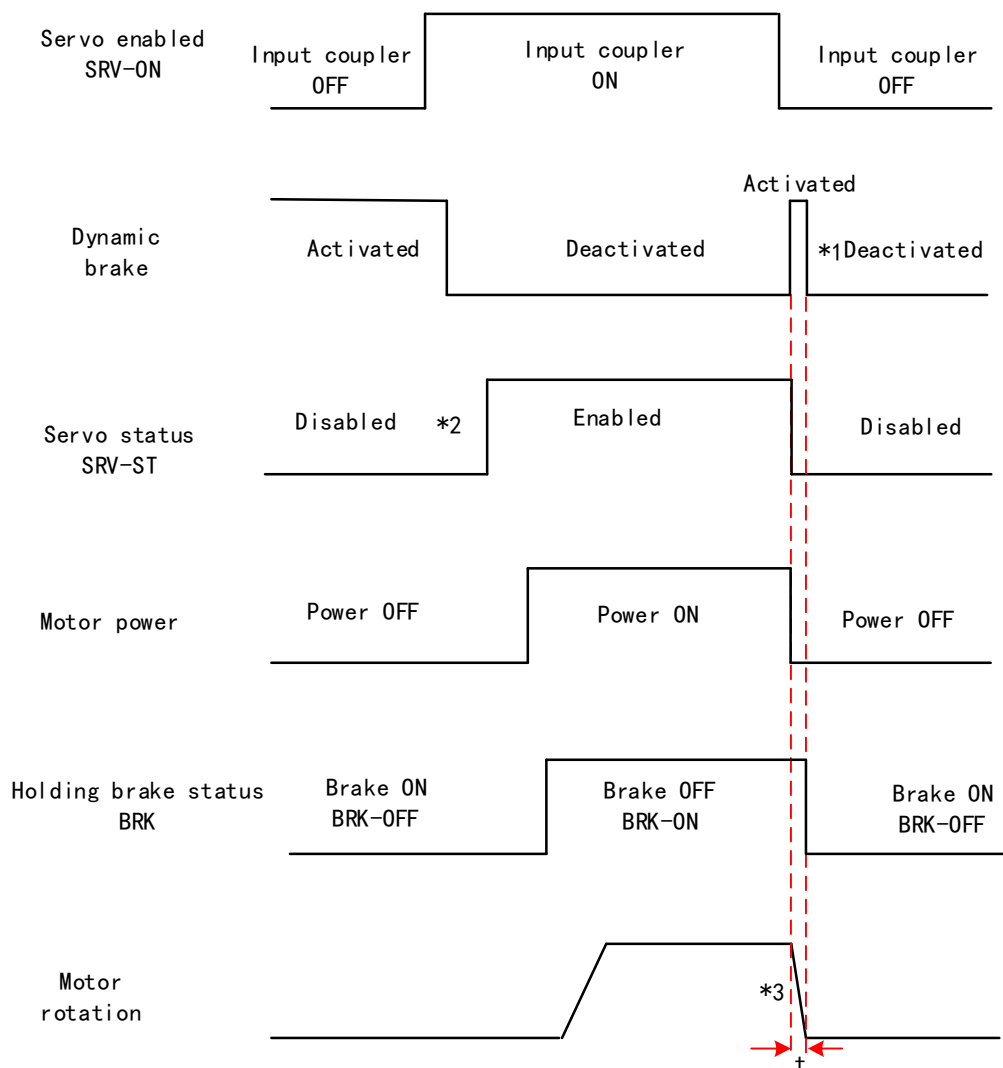
★2: サーボ ON 状態出力（SRV-ST）は、サーボイナーブル ON 信号を受信したことを示す信号であり、指令入力可能状態を示すものではありません。

★3: フリーラン停止による停止動作は、P05.06「サーボイナーブル OFF 時のシーケンスモード」の設定値に従います。

減速時間 t は、P06.14 で設定した時間と、モータ回転速度が P04.39 で設定した速度まで低下するのに要する時間のうち、先に到達した方によって決定されます。

時間 t が経過すると、ブレーキ信号 **BRK** が OFF となり、保持ブレーキ動作を開始します（ドライバが **BRK** を OFF しても、実際に保持ブレーキが動作するかどうかは、モータに保持ブレーキが搭載されているかどうかによって異なります）。

ダイナミックブレーキ方式。停止後の状態：フリーラン（P05.06 = 5）



説明

*1: 停止後の状態は、P05.06「サーボイネーブル OFF 時のシーケンスモード」の設定値により決定されます。

*2: サーボ ON 状態出力（SRV-ST）は、サーボイネーブル ON 信号を受信したことを示す信号であり、指令入力可能状態を示すものではありません。

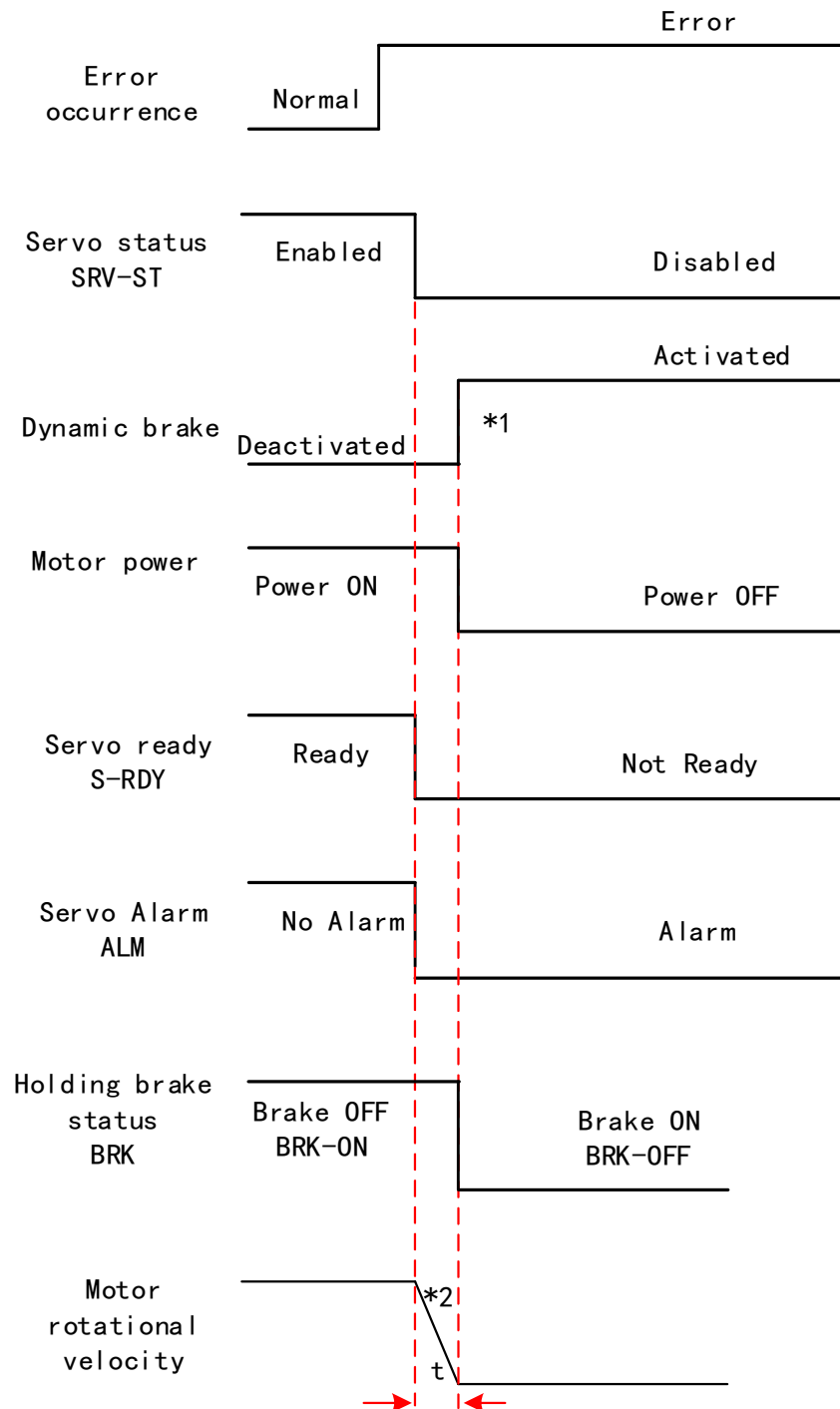
*3: ダイナミックブレーキによる停止動作は、P05.06「サーボイネーブル OFF 時のシーケンスモード」の設定値に従います。

減速時間 t は、P06.14 で設定した時間と、モータ回転速度が P04.39 で設定した速度まで低下するのに要する時間のうち、先に到達した方によって決定されます。

時間 t が経過すると、ブレーキ信号 BRK が OFF となり、保持ブレーキ動作を開始します（ドライバーが BRK を OFF にしても、実際に保持ブレーキが動作するかどうかは、モータに保持ブレーキが搭載されているかどうかによって異なります）。

アラーム発生時の停止シーケンス図

サーボ制動方式。停止後の状態：ダイナミックブレーキ



説明

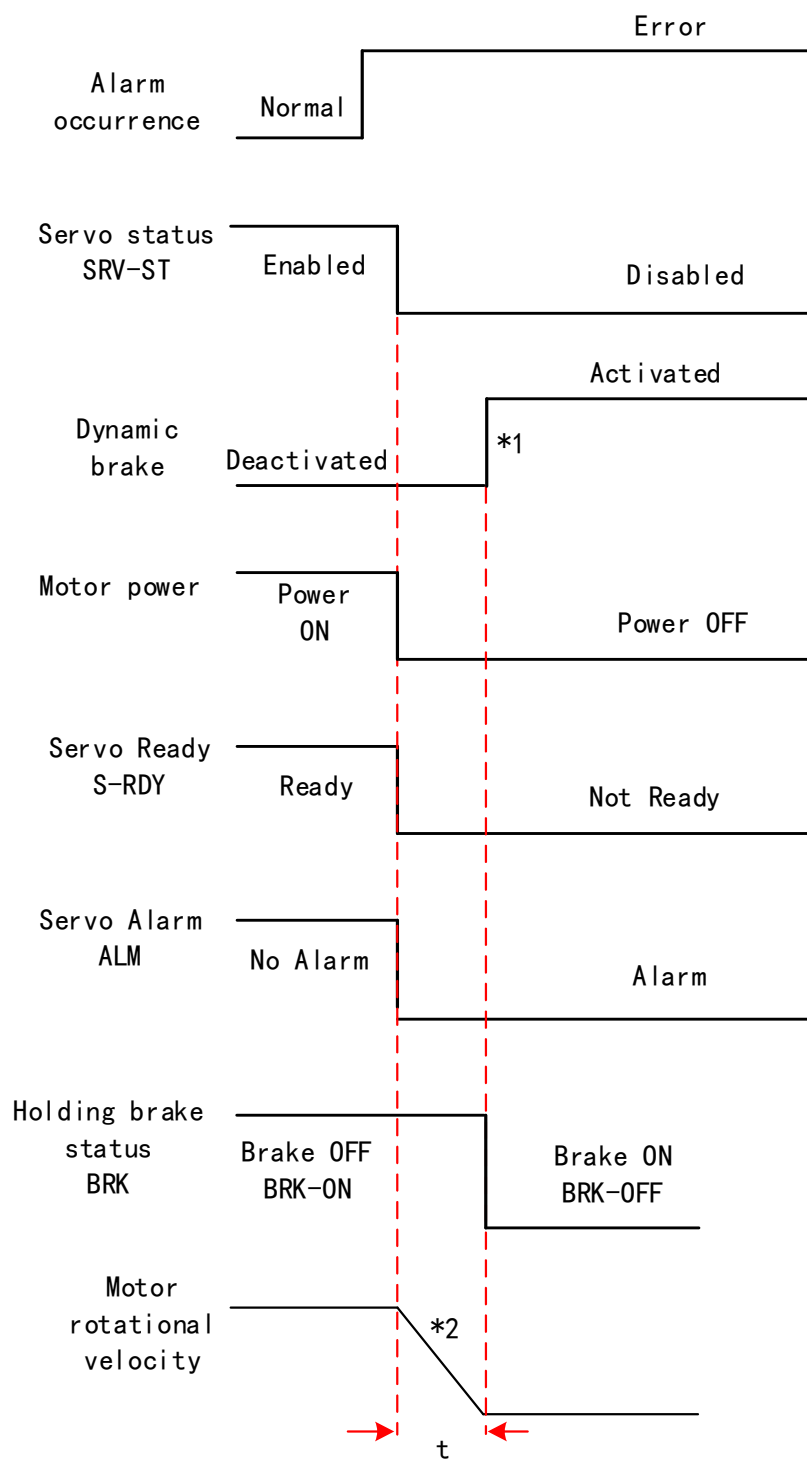
＊1：停止後の状態は、P05.10「サーボアラーム停止シーケンスモード」の設定値により決定されます。

＊2：サーボ制動による停止動作は、P05.10「サーボアラーム停止シーケンスモード」の設定値に従います。P05.11「サーボ制動トルク設定」で設定した値を逆方向制動トルクとして使用し、モータを減速させます。

減速時間 t は、P06.14 で設定した時間と、モータ回転速度が P04.39 で設定した速度まで低下するのに要する時間のうち、先に到達した方によって決定されます。

時間 t が経過すると、ダイナミックブレーキが動作するとともに、ブレーキ信号 BRK が OFF となり、保持ブレーキ動作を開始します。なお、ドライバが BRK を OFF にしても、実際に保持ブレーキが動作するかどうかは、モータに保持ブレーキが搭載されているかどうかによって異なります。

フリーラン停止方式。停止後の状態：ダイナミックブレーキ



説明

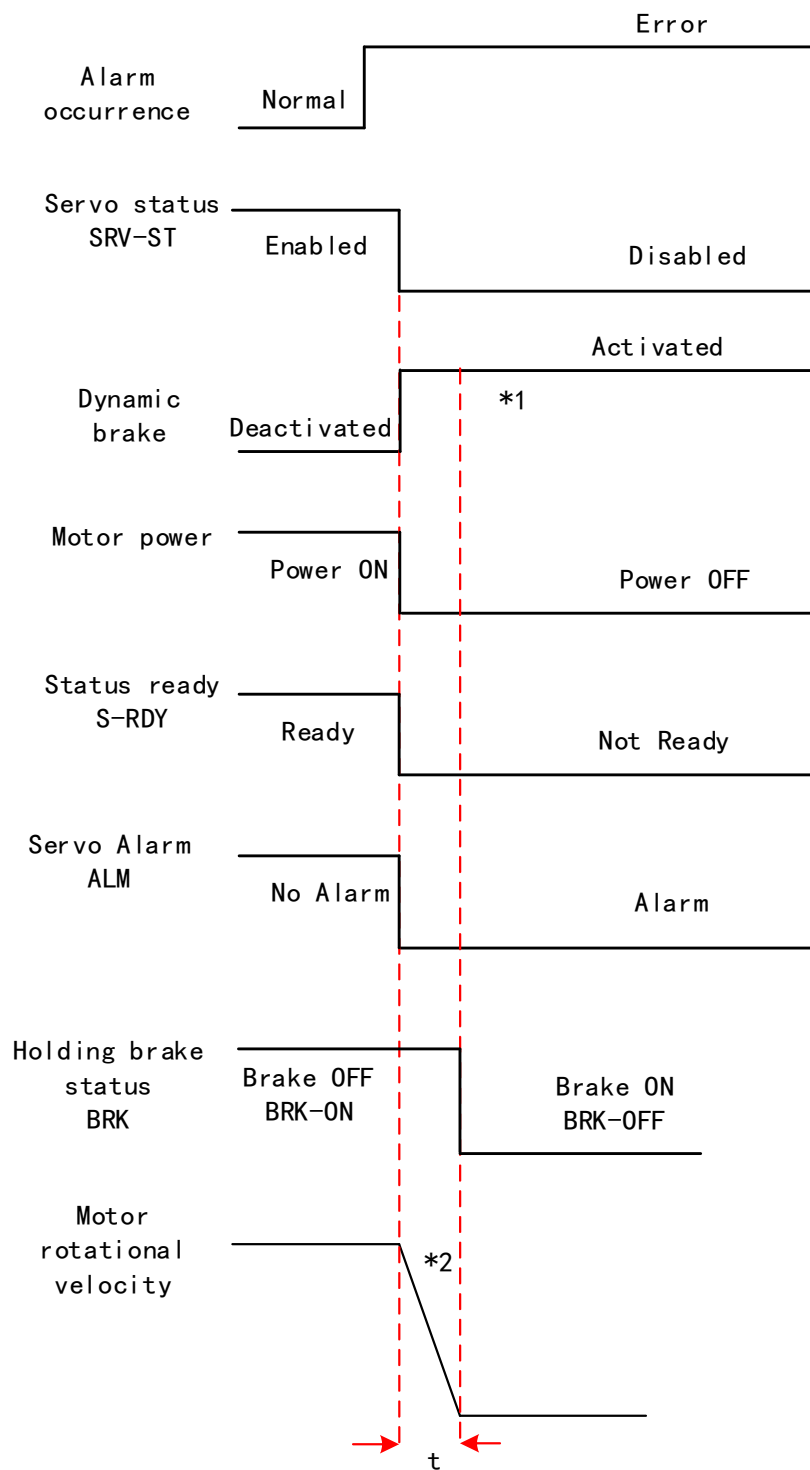
＊1: 停止後の状態は、P05.10「サーボアラーム停止シーケンスモード」の設定値により決定されます。

＊2: フリーラン停止による停止動作は、P05.10「サーボアラーム停止シーケンスモード」の設定値に従います。

減速時間 t は、P06.14 で設定した時間と、モータ回転速度が P04.39 で設定した速度まで低下するのに要する時間のうち、先に到達した方によって決定されます。

時間 t が経過すると、ダイナミックブレーキが動作するとともに、ブレーキ信号 BRK が OFF となり、保持ブレーキ動作を開始します。なお、ドライバが BRK を OFF にしても、実際に保持ブレーキが動作するかどうかは、モータに保持ブレーキが搭載されているかどうかによって異なります。

ダイナミックブレーキ方式。停止後の状態：ダイナミックブレーキ



説明

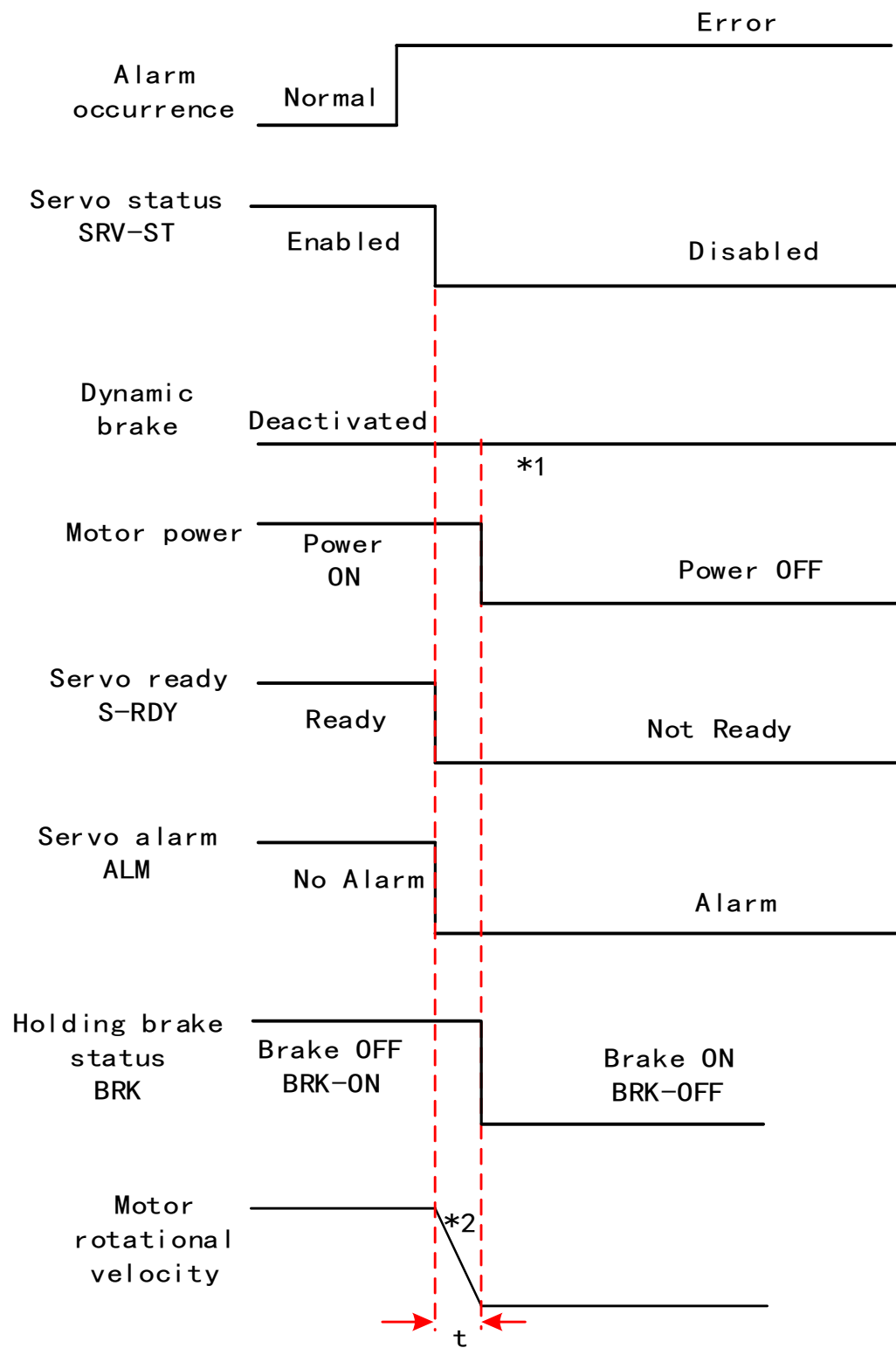
＊1：停止後の状態は、P05.10「サーボアラーム停止シーケンスモード」の設定値により決定されます。

＊2：サーボ制動による停止動作は、P05.10「サーボアラーム停止シーケンスモード」の設定値に従います。P05.11「サーボ制動トルク設定」で設定した値を逆方向制動トルクとして用い、モータを減速させます。

減速時間 t は、P06.14 で設定した時間と、モータ回転速度が P04.39 で設定した速度まで低下するのに要する時間のうち、先に到達した方によって決定されます。

時間 t が経過すると、ブレーキ信号 BRK が OFF となり、保持ブレーキ動作を開始します（ドライバが BRK を OFF にしても、実際に保持ブレーキが動作するかどうかは、モータに保持ブレーキが搭載されているかどうかによって異なります）。

サーボ制動方式。停止後の状態：フリーラン



説明

＊1：停止後の状態は、P05.10「サーボアラーム停止シーケンスモード」の設定値により決定されます。

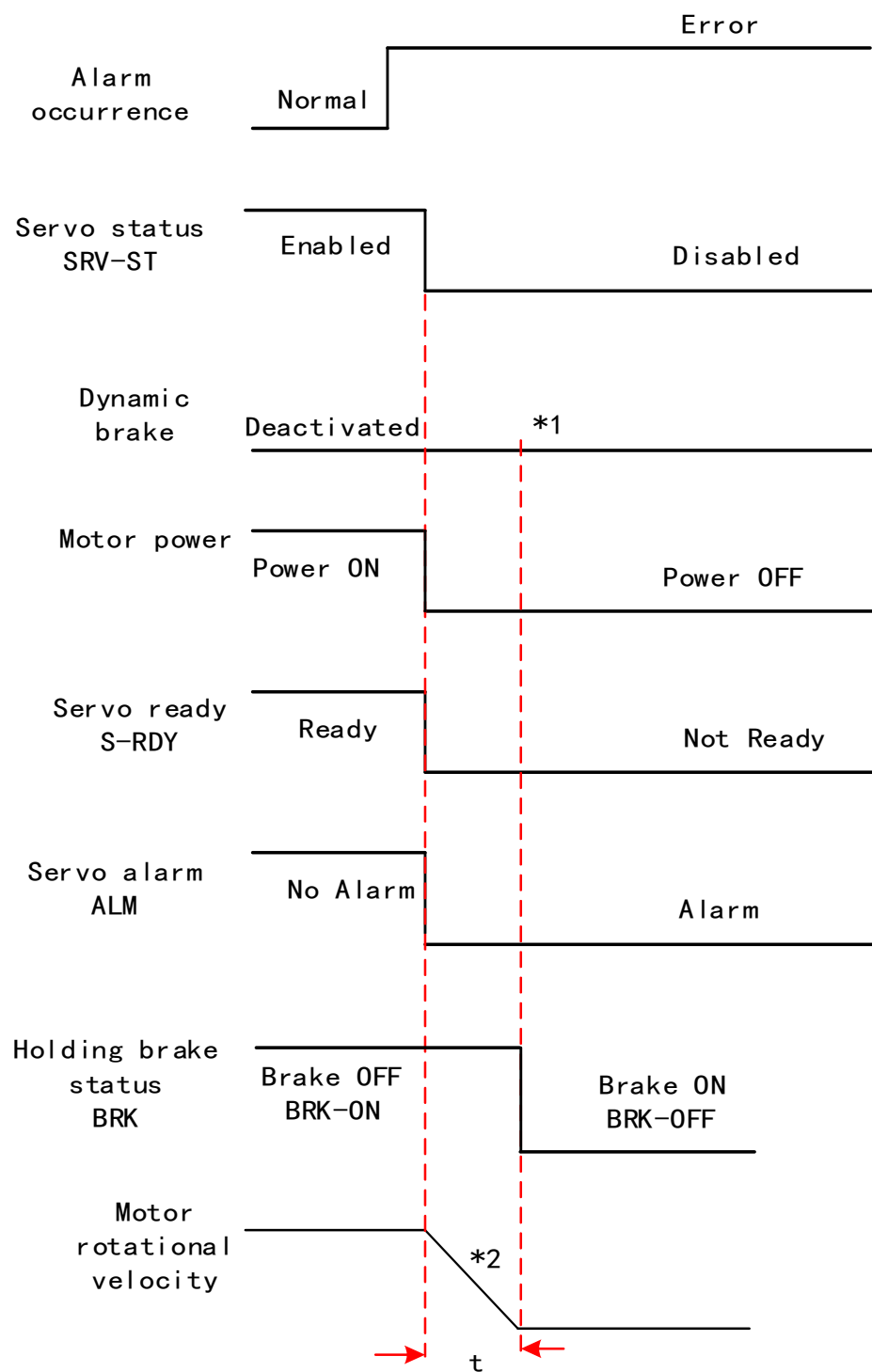
＊2：ダイナミックブレーキによる停止動作は、P05.10「サーボアラーム停止シーケンスモード」の設定値に従います。

減速時間 t は、P06.14 で設定した時間と、モータ回転速度が P04.39 で設定した速度まで低下するのに要する時間のうち、先に到達した方によって決定されます。

時間 t が経過すると、ブレーキ信号 BRK が OFF となり、保持ブレーキ動作を開始します。

なお、ドライバが BRK を OFF にしても、実際に保持ブレーキが動作するかどうかは、モータに保持ブレーキが搭載されているかどうかによって異なります。

フリーラン停止方式。停止後の状態：フリーラン



説明

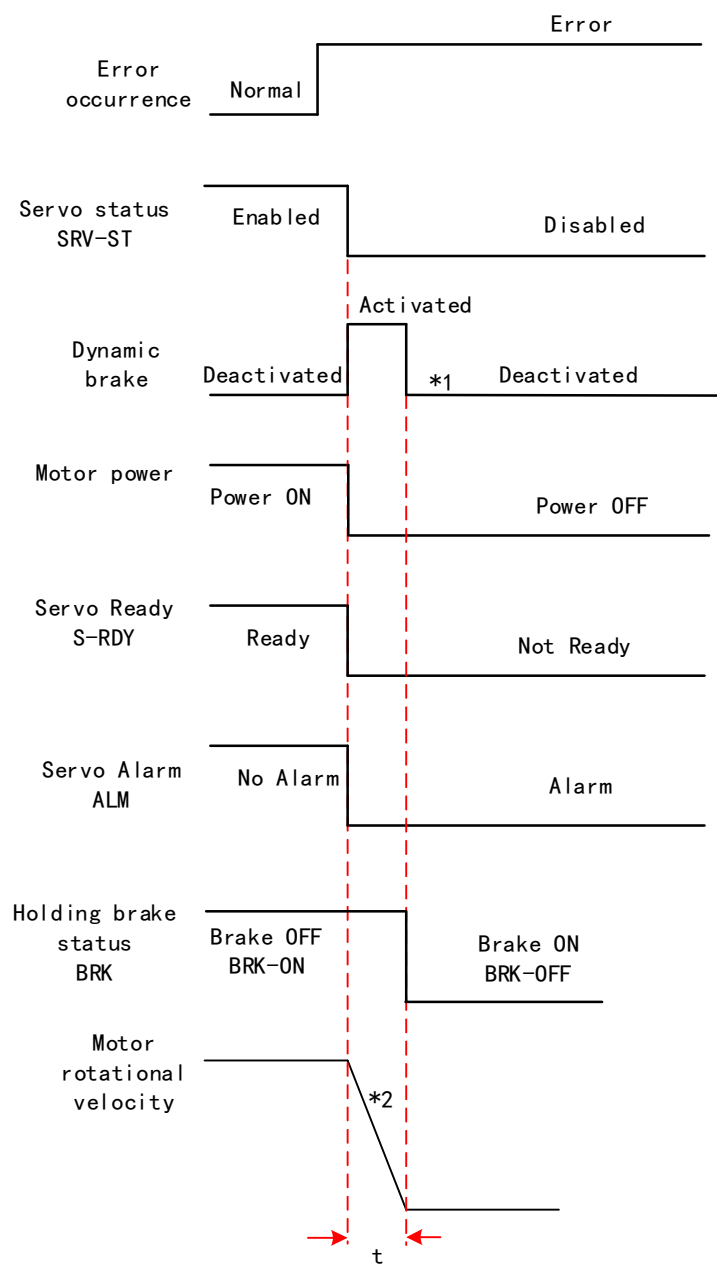
＊1: 停止後の状態は、P05.10「サーボアラーム停止シーケンスモード」の設定値により決定されます。

＊2: フリーラン停止による停止動作は、P05.10「サーボアラーム停止シーケンスモード」の設定値に従います。

減速時間 t は、P06.14 で設定した時間と、モータ回転速度が P04.39 で設定した速度まで低下するのに要する時間のうち、先に到達した方によって決定されます。

時間 t が経過すると、ブレーキ信号 BRK が OFF となり、保持ブレーキ動作を開始します（ドライバーが BRK を OFF にしても、実際に保持ブレーキが動作するかどうかは、モータに保持ブレーキが搭載されているかどうかによって異なります）。

ダイナミックブレーキ。停止後の状態：フリーラン



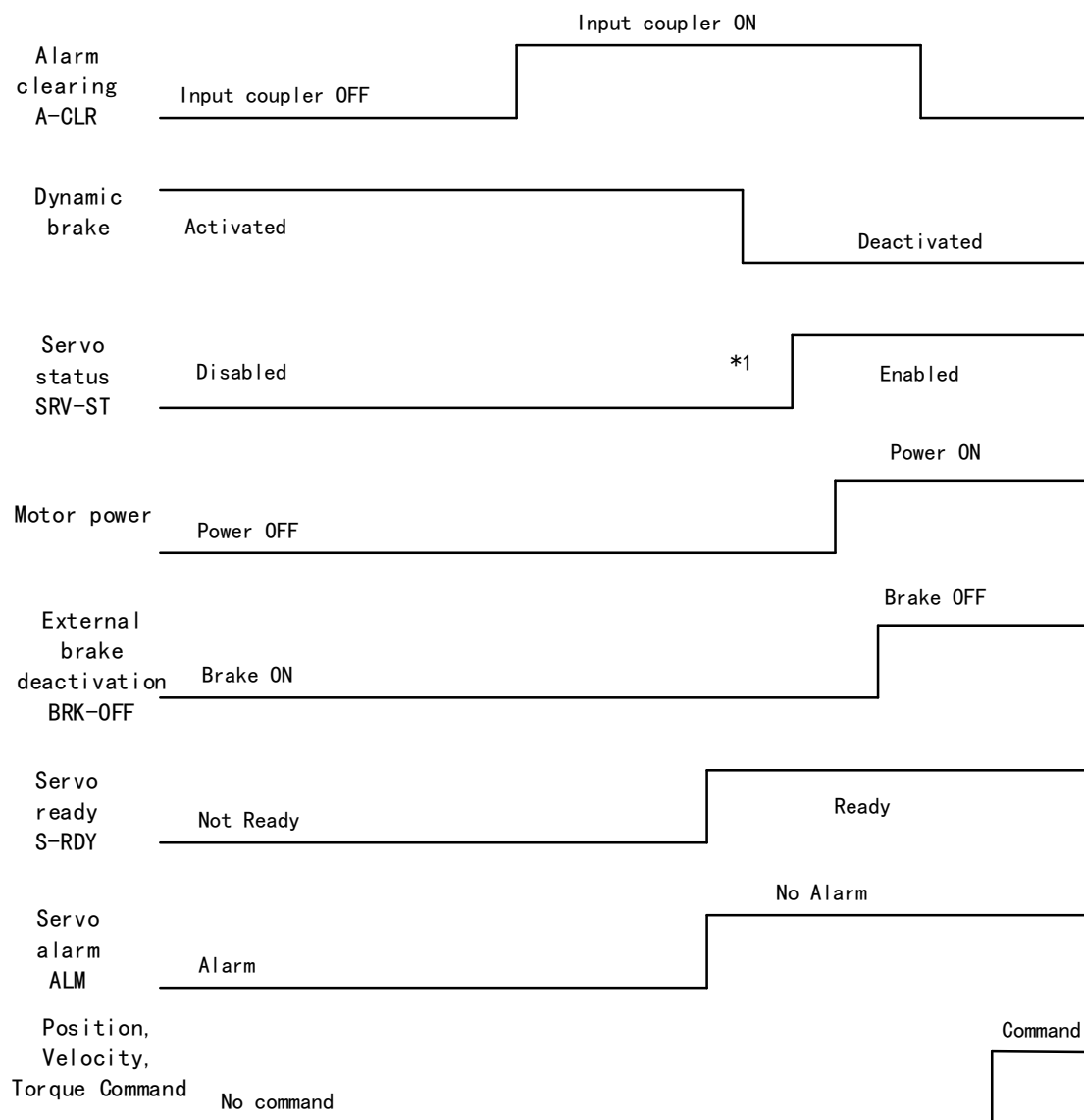
*1. 停止後の状態は P05.10 の設定に従います。

*2. サーボ停止方式は P05.10 の設定に従います。減速時間 t は、P06.14 に設定された時間と P04.39 に設定された速度以下にモータが低下するまでの時間のうち、どちらか先に達したのによって決まります。減速時間 t 経過後、ダイナミックブレーキはオフになり、保持ブレーキ信号は OFF（保持ブレーキ作動）に設定されます（BRK-OFF 信号が有効であっても、保持ブレーキの実際の作動はモータに保持ブレーキが搭載されているかどうかによります）。

注意：

BRK-OFF を OFF にする条件が成立しても、停止動作が速すぎる場合、BRK-OFF 信号には固有の遅延時間が生じてから OFF になります。

アラームクリアーシーケンス図



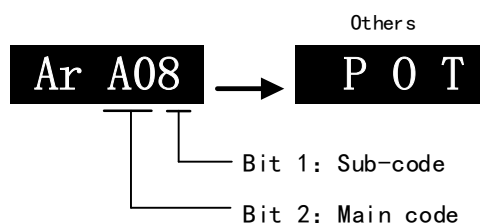
*1. SRV-ST 信号はサーボドライバーが有効になったときに受信されます。この時点ではまだ指令入力は許可されていません。

Chapter 10 警告とアラーム

10.1 サーボドライバ警告

警告が発生すると、ドライバは保護機能を作動させますが、モータは動作を停止しません。エラーコードはフロントパネルに表示されます。

警告コードの例:

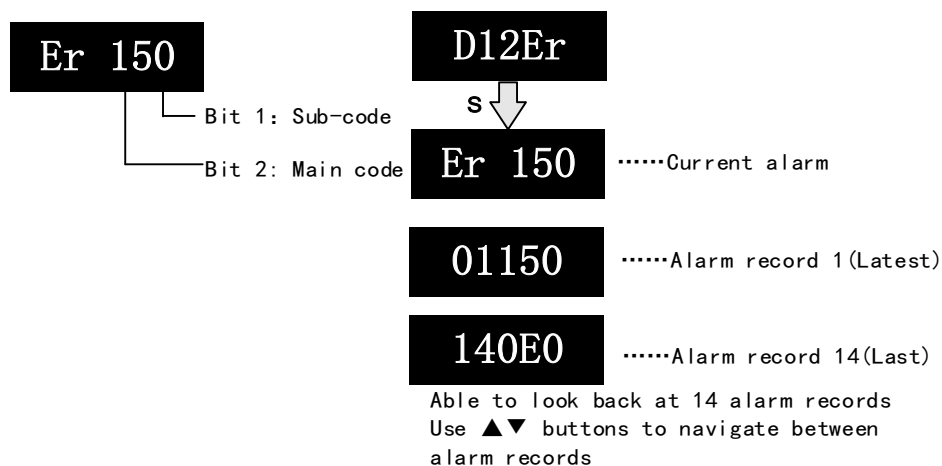


警告コード		内容
主軸	コード	
A0	1	過負荷警告
	2	回生エネルギー過負荷警告（回生しきい値の 85%）
	3	アブソリュートエンコーダバッテリー電圧低下（3.1V 未満）。P00.15 が 1 に設定されている場合に有効。
	4	パラメータを非リアルタイム有効に変更した場合の警告
	7	低温警告（20℃未満）
	8	正方向リミットスイッチ有効。フロントパネルの POT が点滅
	9	負方向リミットスイッチ有効。フロントパネルの NOT が点滅
	A	正負両方向リミットスイッチ有効。フロントパネルの PNOT が点滅
	B	現在位置がソフトウェア正方向リミットを超過。フロントパネルの SPOT が点滅
	C	現在位置がソフトウェア負方向リミットを超過。フロントパネルの NPOT が点滅
	D	現在位置がソフトウェアの正負両方向リミットを超過。フロントパネルの SPNOT が点滅
A1	E	パラメータを工場出荷時設定にリセット。再起動が必要
	3	有効状態ではエンコーダマルチターンデータをクリアできません
	5	ガントリ無効時の通信故障

	6	ガントリ軸故障、他軸警告 Ar16
	7	ガントリ軸の非常停止信号有効、他軸警告 Ar17
	8	ガントリ軸リミット有効、他軸警告 Ar18
	9	ガントリ無効時のスレーブ軸 PWM 同期アラーム
	A	ガントリ通信エラー多発
	B	ガントリ関連パラメータ設定エラー（ガントリ位置合わせオフセット設定が 1/4 パルスを超過、主軸警告 Ar1b)

10.2 サーボドライバアラーム

アラームが発生すると、ドライバは保護機能を設定し、モータは動作を停止する。エラーコードはフロントパネルに表示される。アラーム履歴は、データモニタリングモードのアラームログサブメニュー ("d12Er"表示) でも確認できる。



エラーコード		内容	属性		
主軸	サブ		保存	種類	クリア可能
09	0~F	FPGA 通信エラー	●	2	
0A	0~1	回路電流検出エラー	●	2	
	2, 4	アナログ入力エラー	●	2	
	3	モータ電源ケーブル未接続	●	1	
	5	DC バスエラー	●	2	
	6	温度計測エラー	●	2	
0b	0	制御回路電源電圧が低すぎます		2	
	1	制御回路電源電圧が高すぎます		2	●
0c	0	DC バス過電圧	●	1	●
0d	0	DC バス低電圧	●	1	●

	1	主電源の欠相	●	2	
	2	主電源が検出されません		2	
0E	0	過電流	●	1	
	1	インテリジェントパワーモジュール (IPM) 過電流	●	1	
	2	モータへの電力出力がグランドに短絡	●	1	
	4	相過電流	●	1	
0F	0	ドライバ過熱	●	2	
10	0	モータ過負荷	●	1	●
	1	ドライバ過負荷	●	1	●
	2	モータロータがロック	●	1	●
11	0	ソフトスタートリレーが励磁されていません	●		
	1	冷却ファン損傷	●		
12	0	回生抵抗器過電圧	●	2	
	1	保持ブレーキエラー	●	1	
	2	回生抵抗器の抵抗値が低すぎます	●	2	
15	0	エンコーダ切断	●	1	
	1	エンコーダ通信エラー	●	1	
	2	エンコーダ初期位置エラー	●	1	
	3	マルチターンエンコーダエラー	●	2	
	4	エンコーダパラメータ設定エラー	●	2	
	5	エンコーダデータオーバーフロー	●	2	●
	6	エンコーダ過熱	●	2	●
	7	エンコーダカウンタエラー	●	2	●
	A	エンコーダ断線 (A 相)	●	1	
	b	エンコーダ断線 (B 相)	●	1	
	C	エンコーダ断線 (Z 相)	●	1	
	d	エンコーダ断線 (UVW)	●	1	
17	0	エンコーダデータエラー	●	1	
	1	エンコーダパラメータ初期化エラー	●	1	
18	0	位置偏差過大	●	2	●
	1	速度偏差過大	●	2	●
19	0	モータ振動過大	●	2	●
	1	ハイブリッド位置偏差過大	●	1	●
1A	0	速度超過	●	2	●

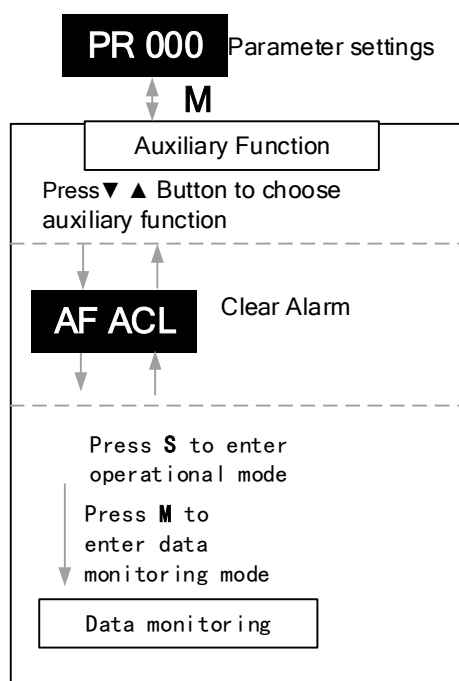
	1	速度制御不能	●	1	●
1b	0	バス入力信号ディザリング	●	2	●
	1	電子ギア比設定エラー	●	2	●
	3	外部エンコーダ分周パラメータエラー	●	1	
	4	同期位置指令過大	●	2	●
1c	0	STO 両系統故障	●	1	●
	1	第 1 STO 故障	●	1	●
	2	第 2 STO 故障	●	1	●
	3	STO 電源 3.3V 異常		2	
	4	STO 電源 5.0V 異常		2	
	5~8	STO 内部フォトカプラ・インバータ故障		2	
21	0	I/O 入力インタフェース割り付けエラー	●	2	
	1	I/O 入力インタフェース機能割り付けエラー	●	2	
	2	I/O 出力インタフェース機能割り付けエラー	●	2	
24	0	EEPROM パラメータ保存時 CRC 補正エラー		2	
	1	I2C 通信状態エラー		2	
	2	アラーム履歴レコード読み書きエラー		2	
	3	診断データ読み書きエラー		2	
	4	402 パラメータ読み書きエラー		2	
	5	通信パラメータ読み書きエラー		2	
25	0	ガントリ偏差エラー			
	1	ガントリ通信エラー			
	2	ガントリスレーブ軸が無効です	●		●
	3	ガントリ同期トルク偏差過大	●		●
	4	ガントリ同期モードが位置制御モード以外になっています	●		●
	5	ガントリアライメント失敗	●		●
26	0	原点復帰モード以外で正/負方向位置リミット作動	●	2	●
27	0	アナログ入力 1 オーバーランリミット	●	2	●
	1	アナログ入力 2 オーバーランリミット	●	2	●
	2	アナログ入力 3 オーバーランリミット	●	2	●
28	0	パルス回生リミット保護	●	2	●
29	0	フルクローズドループモード時に制御モード不一致	●	1	

	1	フルクローズドループモード時にエンコーダモード不一致	●	1	
55	0	外部 ABZ エンコーダ断線	●	1	
	1	外部 ABZ エンコーダ A 相断線	●	1	
	2	外部 ABZ エンコーダ B 相断線	●	1	
	3	外部 ABZ エンコーダ Z 相断線	●	1	
57	0	強制アラーム入力有効 (非常停止)	●	2	●
5F	0	モータ型番検出エラー		2	
	1	ドライバパワーモジュール検出エラー		2	
60	0	メインループ割り込みタイムアウト		2	
	1	速度ループ割り込みタイムアウト		2	
70	0	暗号化エラー		2	
89	0	原点復帰エラー		2	●
92	0	外部エンコーダパラメータ初期化エラー	●	1	

保存: エラーメッセージをアラーム履歴に保存します。

タイプ: タイプ 1 およびタイプ 2 の故障停止モードは、P05.10【アラーム時シーケンス】で設定できる。

クリア可能: フロントパネルの操作および以下の補助機能 AFACL を使用してアラームをクリアできます。クリア可能なアラーム以外は、まずエラーを解決してからサーボドライバを再起動してアラームをクリアしてください。



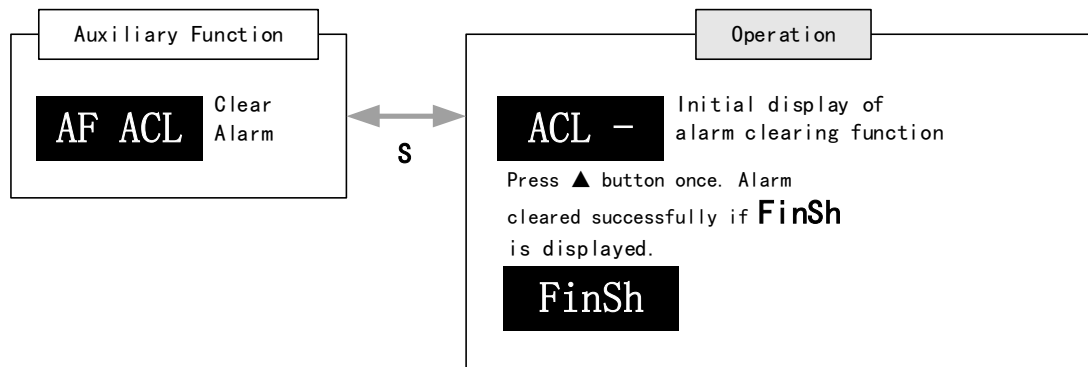


表 8.2 アラームと 603F の対応

エラーコード 表示	1001 h	603Fh	ETGコ ード	アラーム内容
Er 0A0	0x04	0x3150		A 相回路電流検出エラー
Er 0A1	0x04	0x3151		B 相回路電流検出エラー
Er 0A3	0x04	0x3153		モータ電源ケーブル未接続
Er 0b0				制御回路電源電圧が低すぎます
Er 0b1	0x04	0x3206		制御電源電圧過高
Er 0C0	0x04	0x3211		DC バス過電圧
Er 0d0	0x04	0x3221		DC バス低電圧
Er 0d1	0x04	0x3130		主電源の欠相
Er 0d2	0x04	0x3222		主電源が検出されません
Er 0E0	0x02	0x2211		過電流
Er 0E1	0x02	0x2212		インテリジェントパワーモジュール (IPM) 過電流
Er 0E2	0x02	0x2218		モータへの電力出力がグラウンドに短絡
Er 0E4	0x02	0x2230		相過電流
Er 0f0	0x08	0x4210		ドライバ過熱
Er 100	0x02	0x8311		モータ過負荷
Er 101	0x02	0x8310		ドライバ過負荷
Er 102	0x02	0x8301		モータロータがロック
Er 110	0x01	0x5001		リレー故障
Er 111	0x01	0x5002		ファン故障
Er 120	0x80	0x7701		回生抵抗器過電圧
Er 121	0x80	0x7702		保持ブレーキエラー
Er 122	0x80	0x7703		回生抵抗器の抵抗値が低すぎます
Er 150	0x80	0x7321		エンコーダ切断
Er 151	0x80	0x7322		エンコーダ通信エラー
Er 152	0x80	0x7323		エンコーダ初期位置エラー
Er 153/Er 154	0x80	0x7325		マルチターンエンコーダエラー / エンコーダ パラメータ設定エラー
Er 155	0x80	0x7326		エンコーダデータオーバーフロー
Er 156	0x80	0x7327		エンコーダ過熱
Er 157	0x80	0x7328		エンコーダカウントエラー
Er 170	0x80	0x7324		エンコーダデータエラー
Er 171	0x80	0x7325		エンコーダパラメータ初期化エラー
Er 180	0x20	0x 8611		位置偏差過大
Er 181	0x20	0x8612		速度偏差過大

Er 182	0x20	0x8613		指令位置オーバーフロー
Er 190	0x20	0x8401		モータ振動過大
Er 1A0	0x20	0x8402		速度超過
Er 1A1	0x20	0x8403		速度制御不能
Er 1b0	0x20	0x8612		バス入力信号ディザリング
Er 1b1	0x20	0x8503		電子ギア比設定エラー
Er 1c0	0x02	8313		STO 両系統故障
Er 1c1	0x02	8313		第 1 STO 故障
Er 1c2	0x02	8313		第 2 STO 故障
Er 210	0x80	0x6321		I/O 入力インタフェース割り付けエラー
Er 211	0x80	0x6322		I/O 入力インタフェース機能割り付けエラー
Er 212	0x80	0x6323		I/O 出力インタフェース機能割り付けエラー
Er 240	0x80	0x5530		EEPROM パラメータ初期化エラー
Er 241	0x80	0x5531		EEPROM ハードウェアエラー
Er 242	0x80	0x5532		アラーム履歴レコード保存エラー
Er 243	0x80	0x5533		ベンダパラメータ保存時にエラーが発生しました
Er 244	0x80	0x5534		通信パラメータ保存時にエラーが発生しました
Er 245	0x80	0x5535		パラメータ 402 保存時にエラーが発生しました
Er 246	0x80	0x5536		電源遮断時のデータ保存エラー
Er 260	0x80	0x7329		原点復帰モード以外で正/負方向位置リミット作動
Er 270				アナログ入力 1 オーバーランリミット
Er 271				アナログ入力 2 オーバーランリミット
Er 280	0x80	0x7201		出力パルス周波数過高
Er 570	0x80	0x5441		強制アラーム入力有効
Er 5f0	0x80	0x7122		モータ型番検出エラー
Er 5f1	0x80	0x1100		ドライバパワーモジュール検出エラー
Er 600	0x80	0x6204		メインループ割り込みタイムアウト
Er 601	0x80	0x6204		速度ループ割り込みタイムアウト
Er 700	0x80	0x7001		暗号化エラー
Er 73A	0x10	0x873A		SyncManager2 ロスト
Er 73b	0x10	0x873B		SYNC0 ロスト
Er 73c	0x10	0x873C		分散クロックエラー過大

Er 801	0x10	0x8201	0x0001	不明な通信エラー
Er 802	0x80	0x5510	0x0002	メモリアーオーバーフロー
Er 803	0x80	0x5511		RAM アドレス範囲外
Er 805	0x80	0x6202		FOE ファームウェアアップグレード失敗
Er 806	0x80	0x6201		保存された ESI ファイルがサーボドライバの ファームウェアと一致しません
Er 811	0x10	0xA001	0x0011	無効な EtherCAT 遷移要求
Er 812	0x10	0xA002	0x0012	不明な EtherCAT ステートマシン遷移要求
Er 813	0x10	0x8213	0x0013	ブート状態からの保護要求
Er 814	0x80	0x6203		無効なファームウェア
Er 815	0x10	0x8215	0x0015	ブート状態での無効なメールボックス設定
Er 816	0x10	0x8216	0x0016	メールボックス設定に対して Pre-Op 状態が 無効です
Er 817	0x10	0x8217		無効な SyncManager 設定
Er 818	0x10	0x8211		有効な入力データがありません
Er 819	0x10	0x8212		有効な出力データがありません
Er 81A	0x10	0xFF02	0x871 A	同期エラー
Er 81b	0x10	0x821B	0x001 B	SyncManager2 ウォッチドッグタイマタイム アウト
Er 81C	0x10	0x821 C	0x001 C	無効な SyncManager タイプ
Er 81d	0x10	0x821 D	0x001 D	無効な出力設定
Er 81E	0x10	0x821E	0x001 E	無効な入力設定
Er 81f	0x10	0x821F		ウォッチドッグ設定無効
Er 821	0x10	0xA003	0x0021	EtherCAT ステートマシンの Init 状態待機中
Er 822	0x10	0xA004	0x0022	EtherCAT ステートマシンの Pre-Op 状態待機 中
Er 823	0x10	0xA005	0x0023	マスターデバイスの Safe-Op 要求待機中
Er 824	0x10	0x8224	0x0024	プロセスデータ入力マッピングが無効
Er 825	0x10	0x8225	0x0025	RPDO マッピングが無効（長さ不正、パラメ ータ未存在、プロパティなし）
Er 827	0x10	0x8227		フリーランニングモードは非対応
Er 828	0x10	0x8228		同期モードは非対応
Er 82b	0x10	0x8210	0x002 B	入出力が無効
Er 82C	0x10	0x872 C	0x002 C	致命的な同期エラー
Er 82d	0x10	0x872 D	0x002 D	同期エラーなし
Er 82E	0x10	0x872E	0x002 E	同期サイクル時間が短すぎる

Er 830	0x10	0x8730	0x0030	分散クロック同期設定が無効
Er 832	0x10	0x8732	0x0032	分散クロックのフェーズロックループ障害
Er 833	0x10	0x8733		DC 同期 IO エラー
Er 834	0x10	0x8734		DC 同期タイムアウト
Er 835	0x10	0x8735		分散クロックのサイクル時間が無効
Er 836	0x10	0x8736	0x0036	分散クロック同期サイクル時間が無効
Er 850	0x80	0x5550	0x0050	EEPROM にアクセスできない
Er 851	0x80	0x5551	0x0051	EEPROM エラー
Er 852	0x80	0x5552	0x0052	ハードウェアの準備ができていない
Er 860	0x80	0xFF01		単位時間あたりの EtherCAT フレームロス数が上限を超過
Er 870	0x80	0x5201		現在の制御モードではサーボドライバを有効にできない
Er 890	0x80	0x8614		原点復帰エラー

10.3 アラーム対処

**エラーが発生した場合は、適切なトラブルシューティングを実施してください。その後、ドライバを再起動してください。記載の対処方法で解決しない場合は、ドライバの交換をご検討ください。

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 090」 ~ 「Er 09F」	
	09	0~F	内容: FPGA 通信エラー	
原因		診断	対処方法	
L1、L2 端子電圧低下		L1、L2 端子電圧を確認してください	L1、L2 端子電圧が推奨範囲内であることを確認してください	
ドライバ内部故障			ドライバを交換してください	

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 0A0」 ~ 「Er 0A1」	
	0A	0~1	内容: 回路電流検出エラー	
原因		診断	対処方法	
モータ動力ケーブル配線エラー		モータ動力ケーブルの配線を確認してください	U、V、W 端子が正しく配線されていることを確認してください	
主電源電圧低下		L1、L2、L3 端子電圧を確認する	主電源電圧を上げてください	

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 0A2」 / 「Er 0A4」	
	0A	2 / 4	内容: アナログ入力エラー	
原因		診断	対処方法	
アナログ入力配線エラー		アナログ入力の配線を確認してください	アナログ入力の配線接続を確認してください	

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 0A3」	
	0A	3	内容: モータ動力ケーブル未接続	
原因		診断	対処方法	
モータ電源ケーブル未接続		モータ動力ケーブルの配線を確認してください	U、V、W 端子間の抵抗値を測定し、各値がほぼ等しいことを確認してください。等しくない場合は、モータの損傷またはコイル断線の可能性があります。	
モータ故障		/	モータを交換してください	

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 0A5」	
	0A	5	内容: DC バスエラー	
原因			診断	対処方法
L1、L2 端子電圧低下			L1、L2 端子電圧を確認してください。サーボドライバの電源インジケータランプの点灯および d27 DC バス電圧を確認してください。	L1、L2 端子電圧が推奨範囲内であることを確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 0A6」	
	0A	6	内容: 温度測定エラー	
原因			診断	対処方法
L1、L2 端子電圧低下			L1、L2 端子電圧を確認してください	L1、L2 端子電圧が推奨範囲内であることを確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 0b0」	
	0b	0	内容: 制御回路電源電圧が低すぎる	
原因			診断	対処方法
制御回路電源電圧が低すぎます			L1C、L2C 端子電圧を確認し、配線接続が確実であることを確認してください	L1C、L2C 端子電圧を上げてください。 L1C、L2C 端子の接続を締め直してください
電源容量不足			/	L1C、L2C 端子の電源容量を増やしてください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 0b1」	
	0b	1	内容: 制御回路電源異常	
原因			診断	対処方法
USB 電源電圧低下			USB ケーブルが正しく接続されており、損傷がないことを確認してください。	USB Type-C ケーブルを交換してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 0c0」	
	0c	0	内容: DC バス過電圧	
原因			診断	対処方法

主電源過電圧	L1、L2、L3 端子電圧を確認する	主電源電圧を下げてください
加減速時間が短すぎます	加減速時間が実際に短すぎないか確認してください	加減速時間を延長するか、より高抵抗の回生抵抗器に変更してください。
回生ブレーキパラメータ異常	P07.32/P07.33 を確認してください	回生過負荷パラメータを修正してください
内部ブレーキ回路損傷	/	ドライバを交換してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 0d0」	
	0d	0	内容: DC バス電圧低下	
原因		診断	対処方法	
主電源電圧低下		L1、L2、L3 端子電圧を確認する	主電源電圧を上げてください	
USB ケーブル接続時に L1C、L2C が接続されています		ドライバ初期化前に制御回路が通電されています。アラームが発生する可能性があります。	制御回路を通電する前に、USB ケーブルを取り外してください。	

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 0d1」	
	0d	1	内容: 主電源欠相	
原因		診断	対処方法	
主電源電圧低下		L1、L2、L3 端子電圧を確認する	主電源電圧を上げてください	
主電源配線エラー		L1、L2、L3 の接続が緩んでいます	接続を確実に締め付けてください	

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 0d2」	
	0d	2	内容: 主電源未検出	
原因		診断	対処方法	
主電源なし		L1、L2、L3 端子電圧を確認する	1. 主電源電圧を上げてください 2. 接続を確実に締め付けてください	

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 0E0」	
	0E	0	内容: 過電流	
原因		診断	対処方法	
ドライバ電力出力短絡		UVW 端子間、または PG との短絡がないか確認してください	1. 短絡がないことを確認してください。 2. モータに損傷がないことを確認してください	

	い。	
モータ配線エラー	モータの配線を確認してください	モータの配線を接続し直してください
IGBT モジュール短絡	モータ出力ケーブルを取り外してください。その後、サーボドライバを有効にして過電流を確認してください	ドライバを交換してください
制御パラメータ異常	パラメータが推奨範囲を超えていないか確認してください	パラメータを推奨範囲内に設定してください。
制御指令異常	指令動作が急峻すぎないか確認してください	制御指令を修正してください。 フィルタを使用してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 0E1」	
	0E	1	内容: インテリジェントパワーモジュール (IPM) 過電流	
原因			診断	対処方法
ドライバ電力出力短絡			UVW 端子間、または PG との短絡がないか確認してください。	1. 短絡がないことを確認してください。 2. モータに損傷がないことを確認してください
モータ配線エラー			モータの配線を確認してください	モータの配線を接続し直してください
IGBT モジュール短絡			モータ出力ケーブルを取り外してください。その後、サーボドライバを有効にして過電流を確認してください	ドライバを交換してください
IGBT モジュール電圧低下			/	ドライバを交換してください
制御パラメータ異常			パラメータが推奨範囲を超えていないか確認してください	パラメータを推奨範囲内に設定してください。
制御指令異常			指令動作が急峻すぎないか確認してください	制御指令を修正してください。 フィルタを使用してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 0E2」	
	0E	2	内容: モータへの動力出力がアースに短絡	
原因			診断	対処方法
サーボドライバの U、V、W 端子がアースに短絡			モータの動力ケーブルを外し、サーボドライバの UVW と PE 間の短絡を確認する	1. 配線を再接続する。 2. モータの動力ケーブルを交換する。
モータがアースに短絡			モータの動力ケーブルをサーボドライバの動力出力に接続し、UVW と PE 間の抵抗値がメガオーム (MΩ) の範囲内にあるか確認する	モータを交換してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 0E4」	
	0E	2	内容: 相過電流	
原因			診断	対処方法

サーボドライバの U、V、W 端子がアースに短絡	モータの動力ケーブルを外し、サーボドライバの UVW と PE 間の短絡を確認する	1. 配線を再接続する。 2. モータの動力ケーブルを交換する。
モータがアースに短絡	モータの動力ケーブルをサーボドライバの動力出力に接続し、UVW と PE 間の抵抗値が均等であるか、および短絡がないかを確認する	モータを交換してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 0F0」
	0F	0	内容: サーボドライバ過熱
原因		診断	対処方法
パワーモジュールの温度が上限を超過		サーボドライバのラジエータ温度を測定する。	1. 冷却条件を改善する。取付ガイドを確認してください; 2. より高い定格出力のサーボドライバおよびモータに交換する; 3. 加減速の時間を延長する; 4. 負荷を低減する

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 100」
	10	0	内容: モータ過負荷
原因		診断	対処方法
負荷が過大		実際の負荷が許容最大値を超えていないか確認する	1. 負荷を低減する 2. リミット値を調整する
機械的振動が大きい		機械システムの機械的振動を確認する	1. 制御ループのゲイン値を調整する 2. 加減速の時間を延長する
モータまたはエンコーダケーブルの配線誤り		モータおよびエンコーダの配線を確認する	1. 配線を再接続する 2. モータおよびエンコーダケーブルを交換する
保持ブレーキが作動中		保持ブレーキの端子電圧を確認する	保持ブレーキを解除する

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 101」
	10	1	内容: サーボドライバ過負荷
原因		診断	対処方法
モータ動力ケーブル配線エラー		UVW 端子の配線誤り	モータの動力ケーブルの配線接続が正しいことを確認する
モータが適合していない		モータ電流が過大	モータの定格電流がサーボドライバの定格電流を超えています。より高い定格電流のサーボドライバに交換してください。

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 102」
	10	2	内容: モータのロータがロック

原因	診断	対処方法
モータロータがロック	機械的なロックを確認する	機械を点検する
モータのロータロック時間しきい値が低すぎる	P06.57 の設定値を確認する	P06.57 の設定値を調整する

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 110」
	11	0	内容: リレー故障
原因	診断		対処方法
主電源の入力電圧が低下しています (11~22kW 機種で発生します)	ドライバ側(L1/L2(L3)または RST)で入力電圧を測定し、仕様範囲内か確認してください。		入力電源を見直し、主回路入力電圧が仕様範囲内になるよう安定化してください。
ソフトスタートリレーのピックアップ設定(パラメータ)が不正です	P11.36 が誤って変更されていないか確認してください(工場出荷値から変更されている可能性があります)。		パラメータをデフォルトに戻してください。

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 111」
	11	1	内容: ファン故障
原因	診断		対処方法
-	-		-

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 120」
	12	0	内容: 回生抵抗器の過電圧
原因	診断		対処方法
回生エネルギーが回生抵抗器の容量を超過	1. 速度が過大でないか確認する 2. 負荷が過大でないか確認する		1. モータの回転速度を低減する; 2. 負荷イナーシャを低減する; 3. 外付け回生抵抗器を追加する;
電源電圧が過大	1. 電源電圧が定格範囲内にあるか確認する。 2. 内蔵回生抵抗値が低すぎる		1. 電源電圧を低減する 2. 回生抵抗値を増加させる (外付け回生抵抗器を追加する)
電源電圧が不安定	電源電圧が安定しているか確認する		主電源にサージ抑制器を追加する。
回生エネルギー放電回路が損傷	/		1. 外付け回生抵抗器を追加する; 2. サーボドライバを交換する

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 121」
	12	1	内容: 保持ブレーキ異常
原因	診断		対処方法
保持ブレーキ回路が損傷	回生抵抗器が切断		回生抵抗器を交換する
	保持ブレーキの IGBT が損傷		ドライバを交換してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 122」	
	12	2	内容: 回生抵抗値が低すぎる	
原因		診断		対処方法
外付け回生抵抗器の値がサーボドライバで許容される最小値を下回っている		/		サーボドライバの仕様を満たす適切な抵抗値の回生抵抗器に交換する

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 150」	
	15	0	内容: エンコーダ切断	
原因		診断		対処方法
エンコーダケーブルが切断		エンコーダケーブルの接続を確認する		エンコーダケーブルが正しく接続されていることを確認する
エンコーダケーブルの配線誤り		エンコーダの配線が正しいか確認する		エンコーダの配線を再接続する
エンコーダが損傷		/		モータを交換してください
エンコーダ計測回路が損傷		/		ドライバを交換してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 151」	
	15	1	内容: エンコーダ通信エラー	
原因		診断		対処方法
エンコーダケーブルのシールド層がない		エンコーダケーブルにシールド層があるか確認する		標準エンコーダケーブルに交換する
エンコーダケーブルの配線誤り		エンコーダの配線が正しいか確認する		エンコーダの配線を再接続する
エンコーダが損傷		/		モータを交換してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 152」	
	15	2	内容: エンコーダ初期位置エラー	
原因		診断		対処方法
通信データ異常		1. エンコーダの電源電圧が DC5V±5% であるか確認する; 2. エンコーダケーブルおよびシールド層が損傷していないか確認する; 3. エンコーダケーブルが大電力の電源ケーブルに近接していないか確認する		1. エンコーダの電源電圧が安定していることを確認する 2. エンコーダケーブルが損傷していないことを確認する。 3. エンコーダケーブルのシールド層がフレームにアース（接地）されていることを確認する 4. エンコーダケーブルを大電力の電源ケーブルから離して配線することを確認する
エンコーダが損傷		/		モータを交換してください
エンコーダ計測回路が損傷		/		ドライバを交換してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 153」	
	15	3	内容: マルチターンエンコーダエラー	
原因		診断	対処方法	
初回使用時		原点校正が実施されていない	原点位置決めおよびマルチターン位置の初期化を実行し、座標系の原点を校正する。	
マルチターンアブソリュート機能のないエンコーダが使用されている		エンコーダにマルチターンアブソリュート機能があるか確認する	1. マルチターンアブソリュートエンコーダ搭載のモータに交換する。 2. P00.15 = 0 に設定してマルチターンアブソリュート機能を無効にする。	
バッテリー残量不足		バッテリーを交換してサーボドライバを再起動し、アラームをリセットする	バッテリーを交換する	
バッテリーが放電しているか、または取り外されている		バッテリー交換後に再起動してもアラームがリセットされない	アブソリュート位置が失われました。原点に戻り、マルチターンの初期化を実行して座標系の原点を校正する	

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 154」	
	15	4	内容: エンコーダパラメータ設定エラー	
原因		診断	対処方法	
アブソリュートエンコーダモードの設定が誤っている。		エンコーダにマルチターンアブソリュート値機能があるか確認する。	アブソリュートエンコーダモードの設定を変更する	

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 155」	
	15	5	内容: エンコーダデータオーバーフロー	
原因		診断	対処方法	
エンコーダデータオーバーフロー		エンコーダが損傷していないか確認する	マルチターンデータを初期化する	
アブソリュート値アプ		エンコーダが損傷していない	アブソリュート値アプリケーション	

リケーションにおいて、モータが一方向に回転し続けている	か確認する	ンモードを調整し、ターンテーブルモードに設定する
-----------------------------	-------	--------------------------

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 156」	
	15	6	内容: エンコーダ過熱	
原因		診断		対処方法
エンコーダの温度が過大。		モータの温度が過大でないか確認する		エンコーダの温度を低下させる。

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 157」	
	15	7	内容: エンコーダカウンタエラー	
原因		診断		対処方法
エンコーダデータオーバーフロー		エンコーダが損傷していないか確認する		マルチターンデータを初期化する
アブソリュート値アプリケーションにおいて、モータが一方向に回転し続けている		エンコーダが損傷していないか確認する		アブソリュート値アプリケーションモードを調整し、ターンテーブルモードに設定する

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 170」	
	17	0	内容: エンコーダデータエラー	
原因		診断		対処方法
通信データ異常		1. エンコーダの電源電圧が DC5V±5% であるか確認する; 2. エンコーダケーブルおよびシールド層が損傷していないか確認する; 3. エンコーダケーブルが大電力の電源ケーブルに近接していないか確認する		1. エンコーダの電源電圧が安定していることを確認する 2. エンコーダケーブルが損傷していないことを確認する。 3. エンコーダケーブルのシールド層がフレームにアース (接地) されていることを確認する 4. エンコーダケーブルを大電力の電源ケーブルから離して配線することを確認する
エンコーダが損傷		/		モータを交換してください
エンコーダ計測回路が損傷		/		ドライバを交換してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 171」	
	17	1	内容: エンコーダパラメータ初期化エラー	
原因		診断		対処方法
サーボドライバとモータが一致していない		サーボドライバとモータの型番を確認してください。		一致するサーボドライバとモータに交換してください
エンコーダからパ		1. エンコーダケーブルが標準品かどうか		標準エンコーダケーブルを使用し、

ラメータを取得中にエラーが発生しました	かを確認してください。 2. エンコーダの絶縁被覆の剥がれ、断線、接触不良がないかを確認してください。	サーボドライバおよびモータ両側の接続を確認してください。必要に応じてエンコーダケーブルを交換してください
---------------------	--	--

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 180」	
	18	0	内容: 位置偏差過大	
原因		診断		対処方法
位置偏差の設定が不適切です		Pr_014 の値が低すぎないか確認してください		Pr_014 の値を大きくしてください
位置ゲインの設定が低すぎます		P01.00 および P01.05 の設定値が低すぎないか確認する		P01.00 および P01.05 の設定値を大きくする
トルクリミットが低すぎます		P00.13 および P05.22 の設定値が低すぎないか確認する		P00.13 および P05.22 の設定値を大きくする
外部負荷が過大です		1. 加減速時間が短すぎないか確認してください。 2. 回転速度が高すぎないか確認してください 3. 負荷が大きすぎないか確認してください		1. 加減速時間を長くしてください 2. 回転速度を下げてください 3. 負荷を減らしてください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 181」	
	18	1	内容: 速度偏差過大	
原因		診断		対処方法
設定速度と実際の速度の偏差が大きすぎます		P06.02 の設定値が低すぎないか確認する		1. P06.02 の設定値を大きくする; 2. P06.02 を 0 に設定し、位置偏差検出をオフにする。
設定速度に対する加減速時間が短すぎます		P03.12 および P03.13 の設定値が低すぎないか確認する		1. P03.12、P03.13 の設定値を大きくする; 2. 速度ゲインを調整して速度遅れ誤差を低減してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 182」	
	18	2	内容: 指令位置オーバーフロー	
原因		診断		対処方法
リミット状態で位置指令を継続し、位置偏差が 31 回転を超過したため。		サーボのリミット警告後も、上位装置が指令を送り続けているか確認してください		サーボのリミット信号検出後、上位装置はリミット方向の指令出力を停止してください。
位置誤差の累積値が上限を超過したため。		速度・トルク制限やモータロックにより、位置誤差が 31 回転を超えていないか確認してください。		速度・トルク制限および機械的な制限を解除してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 190」	
	19	0	内容: 振動過大	
原因		診断		対処方法
共振		機械剛性が高すぎるため、共振が発生しています		機械剛性を下げるか、フィルタを使用してください

電流ループゲインが大きすぎます	電流ループゲインの値を確認してください	電流ループゲインを下げてください
-----------------	---------------------	------------------

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 191」
	19	1	内容: ハイブリッド位置偏差過大
原因		診断	対処方法
サーボドライバ UVW 端子出力の欠相または配線エラー		UVW 端子の配線接続が正しいか確認してください	UVW 端子がモータの UVW に正しく接続されていることを確認してください。モータ動力ケーブルを交換してください。
モータロータがロック		機械的なロックを確認する	機械を点検する
サーボドライバの剛性が低すぎます		位置ループゲインおよび速度ループゲインが低すぎないか確認してください	位置ループゲインおよび速度ループゲインを大きくしてください
フルクロズドループ位置偏差 (外部エンコーダフィードバック位置とモータフィードバック位置の偏差) が P00.33 を超過		P00.33 の設定値が低すぎないか確認する	P00.33 の設定値を適切に大きくする。ただし、位置偏差が増大する可能性があることに注意する。

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 1A0」
	1A	0	内容: 過速度
原因		診断	対処方法
モータ速度が第 1 速度リミット (P03.21) を超過		1. 速度指令が高すぎないか確認してください; 2. アナログ速度指令電圧が高すぎないか確認してください; 3. P03.21 のパラメータ設定値が低すぎないか確認する; 4. パルス列の入力周波数および分周係数が適切か確認してください; 5. エンコーダの配線が正しいか確認してください	1. 速度入力指令を調整する; 2. P03.21 の設定値を大きくする; 3. パルス列入力周波数および分周係数を調整してください; 4. エンコーダの配線を確認してください;

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 1A1」
	1A	1	内容: 速度制御不能
原因		診断	対処方法
モータ速度が制御不能になっています。速度誤差過大		エンコーダの相順を確認してください; UVW ケーブルが正しい端子に接続されているか確認してください	UVW の接続が誤っている場合は再接続してください。解決しない場合は技術サポートにお問い合わせください。

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 1b0」
	1b	0	内容: バス入力信号のジッタ
原因		診断	対処方法
コントローラ同期ジッタ		/	アラームしきい値を大きくしてください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 1b1」	
	1b	1	内容: 電子ギア比設定エラー	
原因			診断	対処方法
値が範囲外です			分子または分母がゼロ、あるいは設定値が範囲外です	1 回転あたりのパルス数を減らしてください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 1b3」	
	1b	3	内容: 外部エンコーダ分周パラメータエラー	
原因			診断	対処方法
値が範囲外です			分子または分母がゼロ、あるいは設定値が範囲外です	1 回転あたりのパルス数を減らしてください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 1b4」	
	1b	4	内容: 同期位置モード指令過大	
原因			診断	対処方法
値が範囲外です			分子または分母がゼロ、あるいは設定値が範囲外です	1 回転あたりのパルス数を減らしてください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 1c0」	
	1c	0	内容: STO 両系統故障	
原因			診断	対処方法
STO 入力信号が両系統とも有効になっています			STO 電源が正常か確認してください	24V STO 電源および電源ケーブルの接続を確認してください
			STO に接続されたスイッチが開放されています	スイッチを閉じてください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 1c1」	
	1c	1	内容: 第 1 STO 失敗	
原因			診断	対処方法
第 1 STO 入力信号が有効			STO 電源が正常か確認してください	24V STO 電源および電源ケーブルの接続を確認してください
			STO に接続されたスイッチが開放されています	スイッチを閉じてください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 1c2」	
	1c	2	内容: 第 2 系統 STO 故障	
原因			診断	対処方法
第 2 系統 STO 入力信号が有効になっています			STO 電源が正常か確認してください	24V STO 電源および電源ケーブルの接続を確認してください
			STO に接続されたスイッチが開放されています	スイッチを閉じてください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 210」	
	21	0	内容: I/O 入力インターフェース割り付けエラー	
原因		診断	対処方法	
入力信号に 2 つ以上の機能が割り付けられています。		P04.00～P04.09、P04.44～4.47 の設定値を確認する	P04.00～P04.09、P04.44～4.47 に適切な値を設定する	

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 211」	
	21	1	内容: I/O 入力インターフェース機能割り付けエラー	
原因		診断	対処方法	
入力信号の割り付けエラー		P04.00～P04.09、P04.44～4.47 の設定値を確認する	P04.00～P04.09、P04.44～4.47 に適切な値を設定する	

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 212」	
	21	2	内容: I/O 出力インターフェース機能割り付けエラー	
原因		診断	対処方法	
入力信号に 2 つ以上の機能が割り付けられています。		P04.10～P04.15 の設定値を確認する	P04.10～P04.15 に適切な値を設定する	
入力信号が割り付けられていません		P04.10～P04.15 の設定値を確認する	P04.10～P04.15 に適切な値を設定する	

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 240」	
	24	0	内容: EEPROM パラメータ保存中の CRC 訂正エラー	
原因		診断	対処方法	
L1、L2 端子電圧低下		L1、L2 端子電圧が低すぎないか確認してください	L1、L2 端子電圧が推奨範囲内であることを確認してください	
パラメータ保存異常		パラメータを再度保存し、再起動してください	パラメータを再度保存してください	

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 250」	
	25	0	内容: ガントリー偏差エラー	
原因		診断	対処方法	
ガントリーサーボドライバ間の偏差が過大です		両サーボドライバが同じパラメータセットを使用しているか確認してください	両サーボドライバのパラメータを統一してください	
		サーボドライバの制御ケーブルが正しく接続されているか確認してください	制御ケーブルを正しく接続してください	
		ガントリー通信ケーブルが正しく接続されているか確認してください	通信ケーブルを正しく接続してください	

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 251」	
	25	1	内容: ガントリー通信エラー	
原因		診断	対処方法	
ガントリー通信データエラー		ガントリー通信ケーブルが正しく接続されているか確認してください	通信ケーブルを正しく接続してください	

	さい	
--	----	--

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 252」
	25	2	内容: ガントリースレーブ軸が有効になっていない
原因			診断
マスター軸の有効化から 2 秒経過後もスレーブ軸が正常に有効化されない			スレーブ軸が正常に通信しているか確認する
			対処方法
			スレーブ軸のガントリー通信が正常であり、配線が正しいか確認する

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 253」
	25	3	内容: ガントリー同期トルク偏差が大きすぎる
原因			診断
ガントリー同期トルク偏差がトルク偏差しきい値を超え、かつ 5ms 以上継続した場合にアラームが発生する			ガントリートルク偏差しきい値パラメータが適切に設定されているか確認する
			対処方法
			ガントリートルク偏差の設定パラメータが適切であることを確認する

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 254」
	25	4	内容: ガントリー同期モードが位置制御モード以外になっている
原因			診断
ガントリー同期が位置モードになっていない			ガントリーの現在のモードを確認する
			対処方法
			ガントリーの現在のモードを確認する

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 255」
	25	5	内容: ガントリーアライメント失敗
原因			診断
指令受信後、200ms 以上経過してもガントリーアライメントが正常に完了しない場合にアラームが発生する。			ガントリーアライメント有効化とサーボ有効化のタイミングが正常か確認する; アライメント動作完了後、位置偏差が位置決め完了範囲内に収まっていない
			対処方法
			サーボ有効化とガントリーアライメント有効化のタイミングを合わせる; 主軸移動距離およびガントリーアライメントオフセット誤差が位置決め完了範囲内に収まるよう、適切なパラメータを設定する

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 260」
	26	0	内容: 原点復帰モード以外での正方向/負方向位置リミット動作
原因			診断
正方向/負方向位置リミットが動作しました			位置リミット信号を確認してください
			対処方法
			/

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 270」 ~ 「Er 272」
	27	0~2	エラー内容: アナログ入力 1~3 が範囲外
原因			診断
アナログ値が範囲外です			アナログ入力値が範囲外でないか確認してください
			対処方法
			アナログ入力電圧を調整してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 280」	
	28	0	エラー内容: 出力パルス周波数が高すぎる	
原因		診断	対処方法	
分周パルス出力が 1MHz を超過		モータの回転速度および分周パルス出力数が高すぎないか確認する	分周パルス出力数を減らすか、回転速度を下げる	

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 290」	
	29	0	エラー内容: フルクローズドループモードで制御モードが不一致	
原因		診断	対処方法	
フルクローズドループモードが有効のとき、制御モードが位置制御モードになっていません		P00.01 が 0 に設定されているか確認する	P00.01 が 0 (位置モード) に設定されていることを確認する	

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 291」	
	29	1	エラー内容: フルクローズドループモードでエンコーダモードが不一致	
原因		診断	対処方法	
フルクローズドループモードでエンコーダモードが一致しない		現時点では ABZ エンコーダのみ対応しています	外部 ABZ エンコーダを使用する場合は、P00.31 = 0 に設定してください。	

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 550」 ~ 「Er 553」	
	55	0~3	エラー内容: フルクローズドループモードでエンコーダモードが不一致	
原因			診断	対処方法
Er550: 外部 ABZ エンコーダ断線			エンコーダケーブルが正しく接続されているか確認してください	1. エンコーダケーブルの接続が確実であることを確認する; 2. エンコーダケーブルを交換する; 3. 外部エンコーダケーブルはシールド処理が必要。
Er551: 外部エンコーダ A 相断線				
Er552: 外部エンコーダ B 相断線				
Er553: 外部エンコーダ Z 相断線				

エラー	主軸	サブ	表示: 「Er 570」
-----	----	----	--------------

コード	57	0	エラー内容: 強制アラーム入力有効		
原因		診断	対処方法		
強制アラーム入力信号が発生しました		強制アラーム入力信号を確認してください	入力配線の接続が正しいか確認してください		

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 5F0」		
	5F	0	内容: モータ型番検出エラー		
原因		診断	対処方法		
自動検出されたモータと設定されたモータが一致しません		/	弊社テクニカルサポートまでお問い合わせください		

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 5F1」		
	5F	1	エラー内容: サーボドライバ電源モジュール検出エラー		
原因		診断	対処方法		
サーボドライバの定格電力が範囲外です。		サーボドライバを再起動してください	弊社テクニカルサポートまでお問い合わせください		

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 600」		
	60	0	エラー内容: メインループ割り込みタイムアウト		
原因		診断	対処方法		
モータ制御ループの演算時間がオーバーフローしました		電磁界を発生する機器からの干渉がないか確認してください	サーボドライバおよびモータをアースして干渉を低減してください		
		サーボドライバを再起動してください	ドライバを交換してください		

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 601」		
	60	1	エラー内容: 速度ループ割り込みタイムアウト		
原因		診断	対処方法		
モータ制御ループの演算時間がオーバーフローしました		エンコーダの接続状態、およびエンコーダケーブルが長すぎないか (20 メートル以上) を確認してください	必要に応じてエンコーダケーブルを交換してください		
		サーボドライバを再起動してください	サーボドライバを新品に交換してください		

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 700」	
	70	0	エラー内容: 暗号化エラー	
原因		診断		対処方法
電源投入時の初期化中に暗号化エラーが発生しました。		サーボドライバを再起動してください		弊社テクニカルサポートまでお問い合わせください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 890」	
	89	0	エラー内容: 原点復帰エラー	
原因		診断		対処方法
1. 原点復帰速度が過大 2. 原点復帰モードが指定された信号と異なる 3. センサ信号のエッジが不一致		1. 原点復帰速度が高すぎないか確認してください 2. 原点復帰モードが正しく設定されているか確認してください 3. センサ信号のエッジが一致しているか確認してください		1. 最適な原点復帰速度を設定してください 2. センサ信号のエッジが一致していることを確認してください。
原点状態が不一致		1. 原点復帰の加速度 / 減速度の設定が低すぎる 2. 電子ギア比が低いため加速度 / 減速度が不足している		1. 電子ギア比を変更できない場合は、609A に適切な値を設定してください。 2. 電子ギア比を大きくしてください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 920」	
	92	0	エラー内容: 外部エンコーダパラメータ初期化エラー	
原因		診断		対処方法
エンコーダパラメータ P00.37 の設定エラー		P00.37 の設定値が範囲外でないか確認する		P00.37 の設定値を変更する。デフォルト値を使用してエラーが解消されるか確認してください。

10.4 EtherCAT 通信アラーム

EtherCAT 通信関連のアラームは消去可能であり、アラーム履歴には記録されない。

EtherCAT 通信アラームのクリア方法は、サーボドライバアラームのクリアと同様である。402 マシン状態へ切り替える前にアラームをクリアしてください。

EtherCAT 通信アラームは、マスタ局からのレジスタクリアが必要です。以下の手順で解消できます：

- 1、ESC 制御レジスタ 0x120（エラー応答ビット）のビット 4 を 1 に設定します。
- 2、ESC ステータスコードレジスタ 0x134～0x135 のフィードバックが 0 になるまで、通信アラームをクリアします。
- 3、6040h のビット 7 を 1 に設定することで、ステートマシンを故障状態から初期化完了・故障なし（Switch on disabled）に切り替えます。

10.4.1 ネットワーク故障

エラーコード	主軸	サブ	表示：「Er 73A」	
	73	A	エラー内容：SyncManager2 消失	
原因		診断		対処方法
マスターデバイスの性能不足		--		アラームしきい値を大きくする
単体ドライブに問題がある		ネットワーク上で単体使用か複数台使用かを確認する		ドライブを交換する
ノイズ干渉		アースおよびネットワーク配線の品質を確認する		ネットワークケーブルを交換する

エラーコード	主軸	サブ	表示：「Er 73b」	
	73	B	エラー内容：SYNC0 消失	
原因		診断		対処方法
マスターデバイスの性能不足		--		しきい値の上限を大きくする
単体ドライブに問題がある		ネットワーク上で単体使用か複数台使用かを確認する		ドライブを交換する
ノイズ干渉		アースおよびネットワーク配線の品質を確認する		ネットワークケーブルを交換する

エラーコード	主軸	サブ	表示：「Er 73c」	
	73	C	エラー内容：分散クロック誤差が過大	

原因	診断	対処方法
マスターデバイスの性能不足	--	しきい値の上限を大きくする
単体ドライブに問題がある	ネットワーク上で単体使用か複数台使用かを確認する	ドライバを交換してください
ノイズ干渉	アースおよびネットワーク配線の品質を確認する	ネットワークケーブルを交換する

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 801」
	80	1	エラー内容: 不明な通信エラー
原因			EtherCAT ステートマシンの状態遷移に失敗
エラー状態を検出可能			すべての ESM ステータス
ネットワークポート LED			点滅
結果ステータス			現在の状態は安全動作以下に維持され、動作状態が安全動作状態に切り替わる
対処方法			ネットワーク接続およびマスターデバイスの EtherCAT ステートマシン遷移順序を確認する

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 802」
	80	2	エラー内容: メモリオーバーフロー
原因			CPU のメモリ要求に失敗
エラー状態を検出可能			すべての ESM ステータス
ネットワークポート LED			ON
結果ステータス			現在の状態は安全動作以下に維持され、動作状態が安全動作状態に切り替わる
対処方法			E-DHAS□□E ハードウェアに異常がないか確認する

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 803」
	80	3	エラー内容: RAM アドレス範囲外アクセス
原因			マスターデバイスからの EtherCAT ステートマシンメモリアドレスアクセス要求が範囲外
エラー状態を検出可能			すべての通信ステータス

ネットワークポート LED	なし
結果ステータス	NO
対処方法	マスタデバイスの設定を確認するか、マスタデバイスを交換してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 805」
	80	5	エラー内容: FOE ファームウェアアップグレード失敗
原因			ファームウェア書き込みエラー
エラー状態を検出可能			BOOT
ネットワークポート LED	なし		
結果ステータス	検出状態を維持する		
対処方法	ファームウェア / サーボドライバを交換してください		

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 806」
	80	6	エラー内容: 保存された ESI ファイルがサーボドライバのファーム
原因			ESI ファイルがサーボドライバのファームウェアと一致しない
エラー状態を検出可能			INIT
ネットワークポート LED	なし		
結果ステータス	検出状態を維持する		
対処方法	一致するファームウェアをサーボドライバに書き込んでください		

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 811」
	81	1	エラー内容: 無効な EtherCAT トランジションリクエスト
原因			サーボドライバが EtherCAT ステートマシンから変換不可能なリクエストを受信した
エラー状態を検出可能			全 ESM ステータス
ネットワークポート LED	点滅		
結果ステータス	現在の状態は安全動作以下に維持され、動作状態が安全動作状態に切り替わる		
対処方法	マスタデバイスからのトランジション情報が正しいか確認してください		

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 812」
	81	2	エラー内容: 不明な EtherCAT ステートマシントランジションリク
原因			サーボドライバが EtherCAT ステートマシンの状態以外のトランジションリクエストを受信した
エラー状態を検出可能			全 ESM ステータス
ネットワークポート LED			点滅
結果ステータス			現在の状態は安全動作以下に維持され、動作状態が安全動作状態に切り替わる
対処方法			マスタデバイスからのトランジション情報を確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 813」
	81	3	エラー内容: ブート状態からの保護リクエスト
原因			サーボドライバがブート状態へのトランジションリクエストを受信した
エラー状態を検出可能			ブートへの移行を初期化する
ネットワークポート LED			点滅
結果ステータス			初期化
対処方法			サーボドライバのソフトウェアバージョンがこの状態遷移をサポートしているか確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 814」
	81	4	エラー内容: 無効なファームウェア
原因			ファームウェアがサーボドライバと一致しない
エラー状態を検出可能			BOOT/INIT
ネットワークポート LED			なし
結果ステータス			検出状態を維持する
対処方法			ファームウェアを更新するため、サーボドライバをサプライヤに返送してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 815」
	81	5	エラー内容: ブート状態でのメールボックス設定が無効
原因			現在の設定ではブート状態のアクションがサポートされていない

エラー状態を検出可能	ブートへの移行を初期化する
ネットワークポート LED	点滅
結果ステータス	初期化
対処方法	E-DHAS□□E のソフトウェアバージョンがこの状態でのアクションをサポートしているか確認してください。

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 816」
	81	6	エラー内容: Pre-Op 状態でのメールボックス設定が無効
原因			Pre-Op 状態での同期マネージャ設定が無効
エラー状態を検出可能	Pre-Op (プリオペレーション)		
ネットワークポート LED	点滅		
結果ステータス	初期化		
対処方法	1. XML ファイルのバージョンがソフトウェアバージョンと一致しているか確認してください 2. EtherCAT スレーブコントローラのエラーです。テクニカルサポートにお問い合わせください		

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 817」
	81	7	エラー内容: 無効な同期マネージャ設定
原因			同期マネージャの設定が無効
エラー状態を検出可能	Pre-Op 以上		
ネットワークポート LED	1 回点滅		
結果ステータス	Pre-Op		
対処方法	マスタデバイスの設定 / ESI ファイルのバージョンを確認してください		

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 818」
	81	8	エラー内容: 有効な入力データなし
原因			入力データが 1 秒以上更新されていない
エラー状態を検出可能	すべての ESM ステータス		
ネットワークポート	2 回点滅		

LED	
結果ステータス	現在の状態は安全動作以下に維持され、動作状態が安全動作状態に切り替わる
対処方法	1. TxPDO が有効か確認してください 2. マスタデバイスの同期設定を確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 819」
	81	9	エラー内容: 有効な出力データなし
原因			出力データが 1 秒以上更新されていない
エラー状態を検出可能			すべての ESM ステータス
ネットワークポート LED			2 回点滅
結果ステータス			現在の状態は安全動作以下に維持され、動作状態が安全動作状態に切り替わる
対処方法			1. RxPDO が有効か確認してください 2. マスタデバイスの同期設定を確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 81A」
	81	A	エラー内容: 同期エラー
原因			RxPDO と DC の更新順序が失敗したか、いずれかが同期して更新されていない
エラー状態を検出可能			すべての ESM ステータス
ネットワークポート LED			1 回点滅
結果ステータス			現在の状態は安全動作以下に維持され、動作状態が安全動作状態に切り替わる
対処方法			1. PXPDO が有効か確認してください 2. マスタデバイスの同期設定を確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 81b」
	81	b	エラー内容: SyncManager2 ウォッチドッグタイマタイムアウト
原因			オペレーション状態で RxPDO の更新がタイムアウトした
エラー状態を検出可能			操作
ネットワークポート LED			2 回点滅

結果ステータス	セーフオペレーション
対処方法	1. E-DHAS□□E のネットワークが接続されているか確認してください 2. RxPDO の更新時間を確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 81c」
	81	c	エラー内容: 無効な同期マネージャタイプ
原因	以下以外の同期マネージャ設定タイプ: 1. メールボックス出力 2. メールボックス入力 3. プロセスデータ出力 4. プロセスデータ入力		
エラー状態を検出可能	Pre-Op (プリオペレーション)		
ネットワークポート LED	点滅		
結果ステータス	初期化		
対処方法	XML ファイルのバージョンがソフトウェアバージョンと一致しているか確認してください		

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 81d」
	81	d	エラー内容: 無効な出力設定
原因	プロセスデータ出力の同期マネージャ設定が無効		
エラー状態を検出可能	Pre-Op (プリオペレーション)		
ネットワークポート LED	点滅		
結果ステータス	初期化		
対処方法	1. E-DHAS□□E の同期マネージャ設定を確認してください 2. XML ファイルのバージョンがソフトウェアバージョンと一致しているか確認してください		

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 81E」
	81	E	エラー内容: 無効な入力設定
原因	プロセスデータ入力の同期マネージャ設定が無効		
エラー状態を検出可	Pre-Op (プリオペレーション)		

能			
ネットワークポート LED			点滅
結果ステータス			初期化
対処方法			1. E-DHAS□□E の同期マネージャ設定を確認してください 2. XML ファイルのバージョンがソフトウェアバージョンと一致しているか確認してください
エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 821」
	82	1	エラー内容: EtherCAT ステートマシンの Init 状態待ち
原因			サーボドライバがマスタデバイスからの Init リクエスト送信を待機中
エラー状態を検出可能			すべての ESM ステータス
ネットワークポート LED			点滅
結果ステータス			現在の状態を維持する
対処方法			マスタデバイスから送信されたトランジションリクエストを確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 822」
	82	2	エラー内容: EtherCAT ステートマシンの Pre-Op 状態待ち
原因			サーボドライバがマスタデバイスからの Pre-Op リクエスト送信を待機中
エラー状態を検出可能			セーフオペレーション、オペレーション
ネットワークポート LED			点滅
結果ステータス			現在の状態を維持する
対処方法			マスタデバイスから送信されたトランジションリクエストを確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 823」
	82	3	エラー内容: マスタデバイスからの Safe-Op リクエスト待ち
原因			プロセスデータ出力の同期マネージャ設定が無効
エラー状態を検出可能			操作
ネットワークポート LED			点滅
結果ステータス			現在の状態を維持する

対処方法	マスタデバイスから送信されたトランジションリクエストを確認してください
------	-------------------------------------

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 824」
	82	4	エラー内容: 無効なプロセスデータ入力マッピング
原因			TxPDO にマッピング不可能なオブジェクトが設定されている
エラー状態を検出可能			セーフオペレーション
ネットワークポート LED			点滅
結果ステータス			Pre-Op (プリオペレーション)
対処方法			TxPDO のマッピングオブジェクトを再設定してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 825」
	82	5	エラー内容: 無効なプロセスデータ出力マッピング
原因			RxPDO にマッピング不可能なオブジェクトが設定されている
エラー状態を検出可能			セーフオペレーション
ネットワークポート LED			点滅
結果ステータス			Pre-Op (プリオペレーション)
対処方法			RxPDO のマッピングオブジェクトを再設定してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 828」
	82	8	エラー内容: 同期モード非対応
原因			現在の設定では同期モードがサポートされていない
エラー状態を検出可能			セーフオペレーション
ネットワークポート LED			1 回点滅
結果ステータス			Pre-Op (プリオペレーション)
対処方法			1. E-DHAS□□E のソフトウェアバージョンを確認してください 2. XML バージョンを確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 82b」
	82	b	エラー内容: 無効な入出力
原因			RxPDO および TxPDO が 1 秒以上更新されていない
エラー状態を検出可能			すべての ESM ステータス
ネットワークポート			点滅

LED	
結果ステータス	現在の状態は安全動作以下に維持され、動作状態が安全動作状態に切り替わる
対処方法	1. 現在の RxPDO および TxPDO が無効でないか確認してください 2. マスタデバイスの同期設定を確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 82c」
	82	c	エラー内容: 重大な同期エラー
原因			DC ウォッチドッグタイマタイムアウト
エラー状態を検出可能			セーフオペレーション、オペレーション
ネットワークポート LED			2 回点滅
結果ステータス			セーフオペレーション
対処方法			1. E-DHAS□□E のハードウェアに異常がないか確認してください 2. DC の設定と遅延を確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 82d」
	82	d	エラー内容: 同期エラーなし
原因			同期が無効
エラー状態を検出可能			オペレーション
ネットワークポート LED			1 回点滅
結果ステータス			セーフオペレーション
対処方法			1. 「重大な同期エラー」が発生していないか確認してください。 2. マスタデバイスの同期設定を確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 82E」
	82	E	エラー内容: 同期サイクル時間が短すぎる
原因			マスタデバイスの同期サイクル時間が 125 マイクロ秒未満に設定されている
エラー状態を検出可能			オペレーション
ネットワークポート LED			1 回点滅
結果ステータス			Pre-Op (プリオペレーション)
対処方法			マスタデバイスの同期サイクル時間を確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 830」
	83	0	エラー内容: 無効な分散クロック同期設定

原因	同期モードの同期設定が有効でない
エラー状態を検出可能	セーフオペレーション
ネットワークポート LED	点滅
結果ステータス	Pre-Op (プリオペレーション)
対処方法	マスタデバイスの同期設定を確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 832」
	83	2	エラー内容: 分散クロックの位相同期ループ (PLL) 障害
原因	分散クロックの位相同期ループ (PLL) 設定が無効		
エラー状態を検出可能	セーフオペレーション、オペレーション		
ネットワークポート LED	1 回点滅		
結果ステータス	セーフオペレーション		
対処方法	マスタデバイスの分散クロック設定とネットワーク伝送遅延を確認してください		

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 835」
	83	5	エラー内容: 無効な分散クロックサイクル時間
原因	設定した同期サイクル時間がサーボドライバの位置ループと比例していない		
エラー状態を検出可能	セーフオペレーション		
ネットワークポート LED	点滅		
結果ステータス	Pre-Op (プリオペレーション)		
対処方法	ユーザマニュアルを参照し、適切な同期サイクル時間を設定してください。		

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 836」
	83	6	エラー内容: 無効な分散クロック同期サイクル時間
原因	同期サイクル時間の設定が以下の条件を満たしていない 1: 125us 2: 250us 3: 500us 4: 750us 5: 1000us 6: 2000us 7: 4000us		
エラー状態を検出可能	セーフオペレーション		

ネットワークポート LED	1 回点滅
結果ステータス	Pre-Op (プリオペレーション)
対処方法	マスターデバイスの同期サイクル時間を確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 850」
	85	0	エラー内容: EEPROM にアクセス不可
原因			EtherCAT スレーブコントローラが EEPROM へのアクセスに失敗しました
エラー状態を検出可能			すべての ESM ステータス
ネットワークポート LED			点滅
結果ステータス			現在の状態を維持する
対処方法			1. E-DHAS□□E のハードウェアに異常がないか確認してください 2. マスターデバイスがアクセスを解放したか確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 851」
	85	1	エラー内容: EEPROM エラー
原因			EtherCAT スレーブコントローラの EEPROM 操作が失敗しました
エラー状態を検出可能			すべての ESM ステータス
ネットワークポート LED			点滅
結果ステータス			現在の状態を維持する
対処方法			マスターデバイスがアクセスを解放したか確認してください

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 852」
	85	2	エラー内容: ハードウェアの準備が完了していません
原因			データ通信が切断されました
エラー状態を検出可能			すべての ESM ステータス
ネットワークポート LED			ON
結果ステータス			現在の状態を維持する
対処方法			E-DHAS□□E ハードウェアに異常がないか確認する

エラー	主軸	サブ	表示: 「Er 860」
------------	----	----	---------------------

エラーコード	86	0	エラー内容: 単位時間あたりの EtherCAT フレーム損失数が上限を
原因	単位時間あたりの EtherCAT フレーム損失数が 2635-00h の設定値を超過しました		
エラー状態を検出可能	全状態		
ネットワークポート LED	なし		
結果ステータス	検出状態を保持		
対処方法	より高帯域幅のネットワークケーブルに交換するか、サーボドライバを交換してください		

エラーコード	主軸	サブ	表示: 「Er 870」
	87	0	エラー内容: 現在の制御モードではサーボドライバを有効にできません
原因	非対応モードでサーボドライバを有効化しようとした		
エラー状態を検出可能	全ステータス		
ネットワークポート LED	なし		
結果ステータス	ステータスを保持		
対処方法	正しい制御モードに切り替えてください		

10.5 アラームクリア

10.5.1 サーボドライバアラーム

アラームをクリアするには、3つの方法があります。

方法 1:

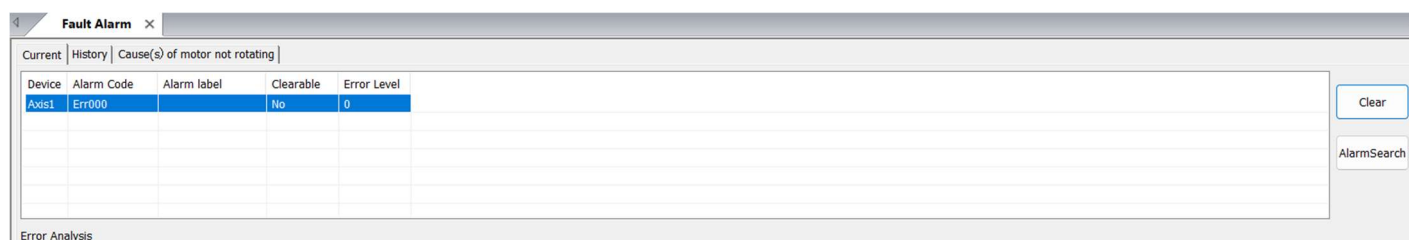
アラームの原因を解決した後、フロントパネルの「AF_ACL」の下にある「SET」を押し、上矢印キーを押して現在のアラームをクリアします。

方法 2:

「3.15.1 DI 入力信号と設定方法」を参照してください。IO の入力パラメータを「(A-CLR)」機能に設定します。IO 入力インターフェースのレベル入力原則に従って接続し、現在のアラームをクリアします。

方法 3:

問題を確認した後、デバッグソフトウェアのアラーム情報内にある「アラームクリア」ボタンを使用して、直接アラームをクリアできます。



10.5.2 通信アラームクリア

E-DHAS□□E の通信関連アラームはすべてクリア可能であり、履歴ログには保存されません。通信アラームは主にマスタのレジスタを介してクリアされます。まずアラーム自体をクリアし、その後 402 ステートマシンに切り替えます。このプロセスは以下の手順に従います:

手順 1: マスタは、E-DHAS□□E の ESC 制御レジスタ 0x120 のビット 4 (エラー確認ビット) を 1 に書き込みます。

手順 2: E-DHAS□□E の ESC ステータスコードレジスタ 0x134~0x135 の値が 0 になるまで、通信アラームをクリアします。

次に、ドライブアラームのクリア手順の第 2 ステップと同様に、オブジェクト 6040h のビット 7 を 0 から 1 に設定し、402 ステートマシンを Fault から Disabled に切り替えます。

E-DHAS□□E にネットワーク故障が発生すると、オペレータパネルに故障コードが表示され、ERR ステータスインジケータも故障を示します。また、CIA/IEC 規格に準拠したオブジェクトディクショナリ 1001h および 603Fh のエラー情報が、緊急メッセージ経由でマスタ局に送信されます。マスタ局は、緊急メッセージまたはこれら 2 つのオブジェクトディクショナリのエラーコードを使用して、具体的な故障を特定できます。

Chapter 11 周辺機器

11.1 周辺機器一覧表

部品種類	部品名	設置場所	対応機種	機能説明
周辺電子部品	ヒューズ & サーキットブレーカ	サーボ ドライ バ入力 側	全機種	EN 61800-5-1 および UL61800-5-1 規格への準拠 にが必要です。内部回路の短絡 による事故を防止するため、 入力側に取り付けてくださ い。
	交流入力 リアクト ル	サーボ ドライ バ入力 側		高周波高調波を低減し、力率 を改善します。
	EMC フ ィルタ	サーボ ドライ バ入力 側		サーボドライバからの伝導・ 放射ノイズを低減します。
	マグネッ トリング / クラン プ	サーボ ドライ バ出力 側		外部干渉および軸受電流を低 減します。
		信号ケ ーブル		信号の耐ノイズ性能を向上さ せます。

11.2 ヒューズ、コンタクタ、遮断機

11.2.1 ヒューズ

短絡による事故を防ぐため、入力側にヒューズを取り付けてください。

サーボドライバ 型番	定格入力電流	推奨ヒューズ		
		メーカ	定格電流 (A)	型番
単相 220V				
E-DHAS01E	2.0	Bussmann	15 A	FWP-15B
E-DHAS04E	5.0		20 A	FWP-20B
E-DHAS08E	7.9		35 A	FWP-35C
E-DHAS10E	9.6		40 A	FWP-40C

11.2.2 電磁接触器

サーボドライバ 型番	定格入力電 流	推奨コンタクタ		
		メーカ	定格電流 (A)	型番
単相 220V				
E-DHAS01E	2.0	Schneider	9	LC1 D09

E-DHAS04E	5.0		9	LC1 D09
E-DHAS08E	7.9		9	LC1 D09
E-DHAS10E	9.6		12	LC1 D12

11.2.3 遮断機

サーボドライバ 型番	定格入力電流	推奨ブレーカ		
		メーカー	定格電流（A）	型番
単相 220V				
E-DHAS01E	2.0	Schneider	4	OSMC32N2C4
E-DHAS04E	5.0		6	OSMC32N2C6
E-DHAS08E	7.9		16	OSMC32N2C16
E-DHAS10E	9.6		16	OSMC32N2C16

RCD（漏電遮断器）選定ガイドライン：

- ・ ドライバが発生する DC 漏れ電流に対応するため、タイプ B の RCD を使用してください。
- ・ 高周波漏れ電流による誤トリップを防ぐため、ドライバ 1 台あたりトリップ電流 ≥ 100 mA の RCD を使用してください。
- ・ 複数のドライバで 1 台の RCD を共用する場合は、トリップ電流 ≥ 300 mA の RCD を使用してください。

11.2.4 交流入力リアクトル

入力電流の高調波成分を低減するために使用します。オプション品です。高調波規制の厳しい環境でのご使用を推奨します。

11.2.5 EMC フィルタ

放射エミッションおよび伝導エミッションに関する EN/IEC 61800-3 規格を満たすため、外付け EMC フィルタが必要です。推奨フィルタ：Schaffner FN2090 シリーズおよび FN3258 シリーズ。本製品の定格入力電流および以下の表に従って選定してください。

フィルタ型番		外観		
SCHAFFNER	FN2090 シリーズ			
	FN3258 シリーズ			

サーボドライバ型番	定格入力電流 (A)	推奨フィルタ
単相 220V		
E-DHAS01E	2.0	FN 2090-3-06
E-DHAS04E	5.0	FN 2090-6-06
E-DHAS08E	7.9	FN 2090-8-06
E-DHAS10E	9.6	FN 2090-10-06

11.2.6 磁気リングおよびクランプ

磁気リングはドライバの入力側または出力側のできるだけ近くに取り付けてください。入力側に取り付けることで電源系統のノイズを抑制できます。出力側に取り付けることで外部干渉と軸受電流を低減できます。

漏れ電流や信号干渉の問題には、磁気リングまたはクランプを使用してください。

- アモルファス磁気リング：1 MHz 以下で高い透磁率、優れた干渉抑制効果、コスト高。
- フェライトクランプ：1 MHz 以上で効果的、低出力サーボドライバおよび信号線に適しており、コスト効率が良く外観もすっきりしています。