



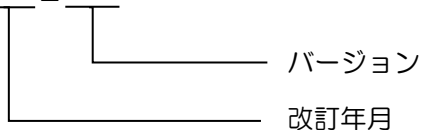
E2-R シリーズドライバー

ユーザーマニュアル

改訂履歴

マニュアルのバージョンは表紙の下部にも記載されています。

MD48UJ01-2607_V2.0



日付	バージョン	適用機種	改訂内容
2026年7月	2.0	E2-R シリーズドライバー	1. セクション2.1.3 機能説明を更新。 2. セクション2.2.3 ボイスコイルモーター（VCM）を追加。 3. セクション2.2 ドライバーとサーボモーターの組み合わせを更新。 4. セクション4.1.2 設置を更新。 5. セクション5.1.4 ドライバーのコネクタの構成方法を更新。 6. セクション5.4 モーターの配線を更新。 7. セクション5.5 制御信号（CN6）を更新。
2026年4月	1.01	E2-R シリーズドライバー	USBケーブル変更
2025年6月	1.0	E2-R シリーズドライバー	初版

関連文書

関連ドキュメントを通じて、ユーザーはこのマニュアルの位置付けとマニュアルと製品の相関関係をすぐに理解できます。詳細については、HIWIN MIKROSYSTEM の公式 Web サイト → ダウンロード → マニュアルの概要 (https://www.hiwinmikro.tw/Downloads/ManualOverview_EN.htm) にアクセスしてください。

はじめに

このマニュアルは、E2-R シリーズドライバーの操作を支援することを目的としています。マニュアルの序文、機構設計の評価、電気計画の注意事項など、このマニュアルの内容は、機械構成の手順に従って構成されています。このマニュアルをよくお読みください。ソフトウェア設定機能、アプリケーション機能、およびトラブルシューティングについては、「E2 シリーズドライバーユーザーマニュアル」を参照して、E2 シリーズドライバーを正しく操作してください。

E2-R ドライバーは、リニアモーターとダイレクトドライブモーター用に特別に開発された E2 シリーズの高性能ドライバーです。ほとんどの HIWIN モーターモデルと互換性があり、オープンパラメーター設定はさまざまなブランドのモーターやエンコーダーとも互換性があります。E2-R は、パルスコマンド、電圧コマンド、フィールドバス制御を 1 つに統合しています。半導体装置、ピックアンドブレースマシン、FPD 装置、PCB 装置、AOI 検査装置、SMT 装置、レーザービーム加工など、さまざまな業界にアプリケーションを提供します。

認證

Approvals			
Integration Standards	EU Directives		
	EMC Directives	EN 61800-3: 2023 IEC 61800-3: 2022 (Category C3)	
	Low-voltage Directives	EN 61800-5-1: 2023 IEC 61800-5-1: 2022 (PD2, OVC III at < 2000M)	
	UL Approval		
	UL 61800-5-1; CSA C22.2 No. 274		
Servo Drive Model	EU Directives		UL Approval
		RoHS Directive	
ED2□-□□-003-5-R-□□	v	v	v
ED2□-□□-006-5-R-□□	v	v	v
ED2□-□□-009-5-R-□□	v	v	v

Note:

EN: Europäischen Normen = European standard

CE refers to European standards.

(Publication of harmonised standards under Union harmonisation legislation)

IEC: International Electrotechnical Commission

The Certificate and the Declaration of Conformity can be downloaded from the official website of HIWIN MIKROSYSTEM CORP. (<https://www.hiwinmikro.tw/en/download>).

一般的な注意事項

製品を使用する前に、このマニュアル、安全に関する指示、および関連マニュアルをよくお読みください。製品のマニュアルをお持ちでない場合は、HIWIN MIKROSYSTEM または現地の販売代理店に連絡し、製品の安全な操作を担当する担当者がこれらの文書入手していることを確認してください。ユーザーが利用可能な言語のマニュアルを完全に理解できない場合は、HIWIN MIKROSYSTEM または現地の販売代理店にお問い合わせください。HIWIN MIKROSYSTEM は、このマニュアルに記載されている設置手順および操作手順に従わなかったことに起因する損害、事故、または傷害について責任を負いません。

- 製品を分解したり改造したりしないでください。製品の設計は構造計算、コンピュータシミュレーション、実際のテストによって検証されています。HIWIN MIKROSYSTEM は、ユーザーによる分解や改造によって生じた損害、事故、傷害については一切責任を負いません。
- 製品を設置または使用する前に、外観に損傷がないことを確認してください。検査後に損傷が見つかった場合は、HIWIN MIKROSYSTEM または地元の販売代理店にご連絡ください。
- 製品ラベルまたは技術文書に記載されている仕様をよくお読みください。このマニュアルに記載されている仕様と設置手順に従って製品を設置してください。
- 製品は、製品ラベルまたは製品要件に指定されている電源で使用されていることを確認してください。HIWIN MIKROSYSTEM は、不適切な電源の使用によって生じた損害、事故、または傷害については一切責任を負いません。
- 製品は定格負荷で使用してください。HIWIN MIKROSYSTEM は、不適切な使用による損害、事故、または傷害については一切責任を負いません。
- HIWIN MIKROSYSTEM が承認したアクセサリとスペアパーツのみを使用してください。
- 製品の試運転は、製品を設置する機械またはシステムが国の規制、安全仕様、およびアプリケーションの標準に準拠していることが確認された場合にのみ許可されます。
- 製品に衝撃を与えないでください。HIWIN MIKROSYSTEM は、不適切な使用によって生じたいかなる損害、事故、または傷害についても責任を負いません。
- 電気駆動および制御システムのコンポーネントまたはその付近での作業は、有資格者のみが行うことができます。
- 統合監視機能が実行されるまで、いかなる場合でも誤った駆動動作が発生する可能性があるとして想定する必要があります。
- ドライバーにエラーが発生した場合は、このマニュアルの第 13 章を参照してトラブルシューティングの手順に従ってください。エラーが解消されたら、ドライバーの電源を再度オンにします。
- 製品が故障した場合は、お客様自身で修理しないでください。製品の修理は、HIWIN MIKROSYSTEM の資格を持った技術者のみが行うことができます。

HIWIN MIKROSYSTEM は、製品に対して 1 年間の保証を提供します。保証は、不適切な使用 (このマ

ニユアルに記載されている注意事項と手順を参照してください) または自然災害によって生じた損傷には適用されません。

⚠ CAUTION

◆ ユーザーが遵守しなければならない国の規制。

- 欧州諸国：欧州規格（EN）
- アメリカ合衆国（米国）：
 - 米国電気工事規程（NEC）
 - 全米電気工業会（NEMA）および地域の技術規制
 - 全米防火協会（NFPA）の規制
- カナダ：カナダ規格協会（CSA）
- その他の国：
 - 国際標準化機構（ISO）
 - 国際電気標準会議（IEC）

◆ 定格入力電圧AC 100 V～220 Vのドライバー：

- (1) 最高周囲温度は45℃以下でなければなりません。
- (2) 本製品は汚染度が2以下の環境にのみ設置できます。
- (3) 検査の前に、電源を切り、少なくとも15分間待ってください。感電を避けるため、マルチメーターを使用してP端子とN端子間の残留電圧が50VDC以下に低下していることを確認してください。
- (4) 製品が使用される国の安全規制および要件に従ってください。
- (5) 当該アプリケーションに関する国のEMC規制が満たされている場合にのみ操作が許可されます。
- (6) 内部回路の短絡保護は分岐回路保護をサポートしていません。分岐回路保護は、米国電気工事規程およびその他の地域規定に従って実装する必要があります。ドライバーの主入力電源（L1、L2）と制御入力電源（L1C、L2C）の両方で使用される推奨ヒューズについては、下の表を参照してください。

ドライバー型式	推奨モデル	BCP ヒューズクラス	BCP ヒューズ定格
ED2□-□□-003-5-□-□□	Littelfuse / JLLN025.T	Class T	300 V, 15 A
ED2□-□□-006-5-□-□□	Littelfuse / JLLN025.T	Class T	300 V, 25 A
ED2□-□□-009-5-□-□□	Littelfuse / JLLN025.T	Class T	300 V, 40 A

- (7) 最大対称短絡電流5000Armsの回路に適しています。
- (8) モーター過負荷保護のレベルは、全負荷電流のパーセンテージです。（全負荷電流の120％）
- (9) ドライバーは、PTC信号を受信できるモーター過熱保護機能を備えています。
- (10) 定格温度60/75℃の銅導体を使用してください。

安全上の注意

- 設置、輸送、保守、検査の前にこのマニュアルをよく読んで、製品が適切に定義された方法で正しく使用されていることを確認してください。
- 製品を使用する前に、電磁（EM）情報、安全情報、および関連する注意事項をよくお読みください。
- このマニュアルでは、安全上の注意事項を「危険」、「警告」、「注意」、「通知」に分類しています。

注意信号	説明
	差し迫った危険！ 安全に関する指示に従わないと、重傷または死亡事故につながります。
	危険な状況の可能性があります！ 安全に関する指示に従わないと、重傷または死亡事故につながる可能性があります。
	危険な状況の可能性があります！ 安全に関する指示に従わないと、中程度または軽度の傷害を負う可能性があります。
	危険な状況の可能性があります！ 安全に関する指示に従わないと、物的損害や汚染が発生する可能性があります。

警告サイン			
	感電！		高温！
	火災！		挟み込み怪我！

DANGER



- ◆ 高電圧、高動作電流! 感電により生命または重傷を負う危険があります!
- ◆ 誤った接続による高電圧! 感電により生命または重傷を負う危険があります!
- ◆ 危険な動作! 予期しないモーターの動作により、生命、重傷、または財産の損害が発生する危険があります。
- ◆ 心臓ペースメーカー、金属インプラント、補聴器を装着している人が電気駆動システムの近くにいると健康に危険があります。
- ◆ ドライバーの電源がオンのときにモーター電源ケーブルを接続したり、ドライバーから取り外したりしないでください。感電や接触による損傷の危険があります。
- ◆ ドライバーを電源から切断してから 15 分以内に通電部品 (接点またはボルト) に触れないでください。安全上の理由から、中間回路の電圧を測定し、50 VDC に低下するまで待つことをお勧めします。
- ◆ マスタースイッチを使用して、電気駆動および制御システムのコンポーネントへの電力を切断し、次の場合に再接続されないようにします：
 - メンテナンスおよび修理作業
 - 機器の清掃
 - 機器の長期使用停止
- ◆ 高周波、リモート コントロール、無線機器を電気駆動および制御システムのコンポーネントやその電源コードの近くで操作しないでください。これらのデバイスの使用を避けられない場合は、電気駆動および制御システムの最初の試運転時に、上記の機器を通常使用の可能性のある位置で操作したときに、機械または設備に不具合が発生しないか確認してください。特別な電磁両立性 (EMC) テストを実行する必要がある場合があります。

DANGER



住宅の高電圧による感電で生命の危険、障害の危険があります。

- ◆ 電源を入れる前、およびコンポーネントの試運転を行う前に、ドライバーを接地点の保護接地 (PE) 導体に接続します。
- ◆ 安全な動作は PE 導体が接続されている場合にのみ保証されます。
- ◆ 保護接地接続の断面積は、適用可能な規格 (IEC 60204-1、IEC 61800-5-1 など) に従って選択する必要があります。
- ◆ ドライバーからの PE 導体は、固定された方法で電源ネットワークに接続する必要があります。
- ◆ ドライバーおよび制御システム全体からの保護アース接続が低インピーダンスで接続されていることを確認します。
- ◆ ドライバーのむき出しの金属背面パネルを電気制御ボックスの取り付け面と導電性の形で接続します。
- ◆ 取り付け面が低インピーダンスの保護接地システムに接続されていることを確認します。
- ◆ 短時間の測定やテストの場合でも、PE 導体が接地点にしっかりと接続されている場合にのみ操作が許可されます。

DANGER

ドライバーの通電部分との接触電圧が 50 V を超えるため、致命的な感電の危険があります。PE 導体が遮断された場合、高い漏れ電流によって機械の導電性/接触可能な部分に危険な電圧が発生する可能性があります。

- ◆ ドライバーが規格に従って接地されていることを確認します。
- ◆ ドライバーは、安全に接続された保護接地システムを使用してのみ電源を入れ、操作することができます。
- ◆ アプリケーションによっては、ドライバーおよび制御システムの動作中に 3.5 mA AC を超える漏れ電流が発生する場合があります。この場合、適用可能な規格 (IEC 60204-1、IEC 61800-5-1 など) の PE 導体接続に必要な対策を講じてください。
- ◆ PE 導体が損傷または切断されている場合、漏れ電流が 3.5 mA AC を超える可能性があります。



起こりうる危険：

ユーザーが誤ってこの製品に触れると、感電が発生し、重傷または死亡につながる可能性があります。

保護対策：

IEC 61800-5-1 規格の要件に従って、以下の予防措置の 1 つ以上を適用する必要があります。

- 固定接続
→ 断面積が 10 mm² 以上の Cu または断面積が 16 mm² 以上の Al の PE 導体を接続します。
- IEC 60309 に準拠した産業用コネクタを使用した接続
→ 多導体電源ケーブルの一部として、断面積 2.5 mm² 以上の PE 導体を使用します。
→ 適切な張力緩和を提供します。

CAUTION

危険な動きから守ります！

接続されたモーターの制御に不具合があると、危険な動きが発生する可能性があります。

一般的な例は次のとおりです：

- ◆ 配線/ケーブル接続が不適切または間違っている
- ◆ オペレーターのミス
- ◆ 試運転前のパラメーター入力ミス
- ◆ センサーやエンコーダーの故障
- ◆ 欠陥のある部品
- ◆ ソフトウェアまたはファームウェアのエラー
- ◆ 絶対位置フィードバックが間違っている

これらのエラーは、機器の電源を入れた直後、または一定時間問題なく動作した後でも発生する可能性があります。

■ 操作

DANGER



- ◆ 電源が入っているときは、製品の端子や内部部品に触れないでください。感電の原因になります。
- ◆ 電源を切ってから 15 分以内に製品の端子や内部部品に触れないでください。残留電圧により感電する可能性があります。
- ◆ 電源が入っているときに配線を変更しないでください。感電の原因になります。
- ◆ ケーブルを傷つけたり、無理な力を加えたり、重いものを載せたり、ケーブルを 2 つの物体の間に挟んだりしないでください。感電や火災の原因になります。

WARNING

- ◆ 製品を設置する機械またはシステムに対して、特定の条件下でリスク評価を実施する必要があります。リスク評価の要件に従って、ユーザーは設置時に個人の安全のために監視機能とより高度な対策を講じる必要があります。機械またはシステムに適用される安全規制を含める必要があります。安全装置が無効、バイパス、またはアクティブ化されていない場合、意図しない機械の動作やその他の誤動作が発生する可能性があります。
- ◆ 事故、怪我、財産の損害を避けるため、操作時には必ず注意事項を守ってください：
 - 機械の可動範囲および可動部品から離れてください。次のような対策を講じて、人が誤って機械の可動範囲に入るのを防ぎます：
 - 安全柵
 - 安全ガード
 - 保護カバー
 - ライトバリア
 - 安全柵と保護カバーが最大限の運動エネルギーに耐えられるほど十分に強度があることを確認してください。

NOTICE

- ◆ このマニュアルに指定されている周囲条件と動作条件を守ってください。
- ◆ 湿気、腐食性物質、可燃性ガス、可燃性物質のある場所では使用しないでください。

■ 保管

NOTICE

- ◆ 水、水滴、有害ガス、有害液体、直射日光の当たる場所には保管しないでください。

■ 輸送

NOTICE

- ◆ 損傷を防ぐために製品を慎重に移動してください。
- ◆ 製品に過度の力を加えないでください。
- ◆ 破損を防ぐため、製品を積み重ねないでください。

■ 設置場所

NOTICE



- ◆ 周囲温度や湿度が高い場所、ほこり、鉄粉、切削粉などが発生する場所に設置しないでください。
- ◆ 製品は、このマニュアルに記載されている周囲温度の場所に設置してください。周囲温度が高すぎる場合は冷却ファンを使用してください。
- ◆ 直射日光が当たる場所に設置しないでください。
- ◆ 本製品は防滴・防水構造ではありませんので、屋外や水や液体がかかる場所での設置や操作はしないでください。
- ◆ 振動の少ない場所に設置してください。
- ◆ モーターは一定時間稼働すると熱を発生します。使用していないときは冷却ファンを使用するか、モーターを無効にして、周囲温度が仕様を超えないようにしてください。

■ 設置

DANGER



- ◆ 製品内に異物が入らないようにしてください。火災の原因となる可能性があります。
- ◆ 指定された方向に取り付けしないと、火災の原因になります。
- ◆ 火災を防ぐため、金属などの不燃物の上に製品を設置してください。

WARNING



- ◆ 製品の上に重い物を置かないでください。怪我をする恐れがあります。
- ◆ 製品に強い衝撃を与えないでください。故障やけがの原因となります。

NOTICE

- ◆ 製品を取り付ける際は、重量を考慮してください。不適切な取り付けは、製品に損傷を与える可能性があります。

■ 配線

DANGER



- ◆ 配線は必ず正しく行ってください。正しく配線しないと、製品の故障や焼損につながる可能性があります。また、けがや火災の危険があります。

CAUTION



- ◆ コントローラーを含む周辺機器は、ドライバーと同じ電源システムを共有する必要があります。そうしないと、デバイスとドライバー間の電圧差により焼損する可能性があります。

■ 操作および運搬

DANGER



- ◆ 製品仕様で指定された電源を使用してください。そうしないと、けがや火災の原因となる可能性があります。
- ◆ 電源復帰後、突然製品が動作を開始する場合がありますので、製品に近づきすぎないでください。

WARNING

- ◆ いつでもモーターを停止できるように、緊急停止用の外部配線を設定してください。
- ◆ 緊急停止スイッチは、オペレータのすぐ手の届くところに取り付けてください。試運転の前に、緊急停止装置が作動することを確認してください。緊急停止スイッチが作動しない場合は、機械を操作しないでください。
- ◆ 意図しない起動を防止します。OFF スイッチ/OFF ボタンを使用してドライバーの電源接続を遮断するか、安全ロックアウトを使用します。

■ メンテナンス

NOTICE

- ◆ 製品を分解したり改造したりしないでください。
- ◆ 製品が故障した場合は、お客様自身で修理せず、HIWIN MIKROSYSTEM に修理を依頼してください。

章の概要

章	タイトル	内容
1	適用モーターモデル	この章では、E2-R ドライバーに適用可能なモーターモデルを紹介します。バー
2	ドライバーの選択	この章では、ドライバーモデル、モーターの組み合わせ、回生抵抗器の選択、ダイナミックブレーキについて説明します。
3	ポートされているエンコーダーモデル	この章では、E2-R ドライに適用可能なエンコーダー インターフェースについて説明します。
4	ドライバー仕様	この章では、ドライバーの仕様、寸法、および取り付け手順について説明します。
5	電気計画	この章では、配線に関する注意事項とコネクタの概要について説明します。
6	操作前の基本機能設定	この章では、操作前に設定する必要がある基本的な機能について説明します。
7	ソフトウェアの設定と試運転	この章では、Thunder 経由でドライバーの簡単な設定を行う方法について説明します。
8	アプリケーション機能	この章では、汎用デジタル入力、汎用デジタル出力、制御モード設定、フルクロースドループ機能について紹介します。
9	コントローラーに接続して試運転	この章では、コントローラーに接続するときに設定する必要があるパラメーターについて説明します。
10	チューニング	この章では、サーボ チューニング ツールについて説明します。
11	モニタリング	この章では、ドライバーのステータス、I/O ステータス、物理量のモニタリングについて説明します。
12	安全機能	この章では、サポートされている安全機能について説明します。
13	トラブルシューティングとメンテナンス	この章では、ドライバーのアラームとトラブルシューティングについて説明します。
14	パネル操作	この章では、ドライバーパネルの機能と操作について説明します。
15	パラメーター	この章では、関数パラメーターとパラメーター番号について説明します。
16	付録	この章では、ドライバーのセットアップに必要なアクセサリについて説明します。

注：第 6 章から第 15 章の最新情報については、「E2 シリーズドライバー ユーザーマニュアル」を参照してください。

目次

1. 適用モーター型式	1-1
1.1 適用可能なHIWINシリーズモーター	1-2
1.2 他社製モーターとの使用	1-4
2. ドライバーの選定	2-1
2.1 ドライバーのモデル説明	2-2
2.1.1 銘板	2-2
2.1.2 モデルの説明	2-3
2.1.3 機能説明	2-4
2.2 ドライバーとサーボモーターの組み合わせ	2-5
2.2.1 リニアモーター (LM)	2-6
2.2.2 ダイレクトドライブモーター (DM)	2-8
2.2.3 ボイスコイルモーター (VCM)	2-11
2.2.4 モーター電流とサーボ駆動電流	2-12
2.2.5 ドライバーとモーターの動作電圧	2-13
2.3 回生抵抗器の選定	2-14
3. サポートされているエンコーダーモデル	3-1
3.1 エンコーダーインターフェースモデル	3-2
3.1.1 デジタルエンコーダー	3-2
3.1.2 アナログエンコーダー	3-3
3.1.3 シリアルエンコーダー	3-3
3.2 配線仕様と推奨エンコーダーブランド	3-4
3.2.1 エンコーダーケーブルの仕様	3-4
3.2.2 推奨エンコーダーブランドと型番	3-5
4. ドライバー仕様	4-1
4.1 110 V / 220 V 入力電源	4-2
4.1.1 寸法	4-2
4.1.2 設置	4-4
4.1.3 電力仕様	4-6
4.2 一般仕様	4-7
4.3 ノーヒューズブレーカー (NFB) の選択	4-9
4.4 ディレーティング値	4-11
5. 電気計画	5-1
5.1 配線上の注意事項	5-2
5.1.1 一般的な注意事項	5-2
5.1.2 干渉に対する対策	5-6
5.1.3 接地	5-12
5.1.4 ドライバーのコネクタの構成方法	5-13
5.2 配線図	5-16
5.2.1 周辺機器への接続	5-16
5.2.2 さまざまなモードの配線図	5-17
5.2.3 電源端子の推奨電線サイズ	5-21
5.3 電源配線	5-21
5.3.1 110 V / 220 V 入力電源	5-21

5.4 モーターの配線	5-27
5.4.1 端子記号と端子名	5-27
5.4.2 モーターコネクタ (CN2)	5-27
5.4.3 エンコーダコネクタ (CN11)	5-28
5.4.4 ダイナミックブレーキ	5-30
5.4.5 モーター温度センサーコネクタ (CN10)	5-32
5.5 制御信号 (CN6)	5-32
5.5.1 制御信号コネクタ	5-32
5.5.2 位置モードの配線例	5-34
5.5.3 デジタル入力とデジタル出力の配線	5-37
5.6 STO コネクタ (CN4)	5-40
5.6.1 STOコネクタのピン定義	5-40
5.6.2 STO安全機能の配線	5-41
5.7 その他のコネクタ	5-42
5.7.1 PC通信用コネクタ (CN3)	5-42
5.7.2 フィールドバス通信用コネクタ (CN9)	5-42
5.7.3 ガントリ通信用コネクタ (CN8)	5-44
6. 操作前の基本機能設定	6-1
6.1 パラメーター	6-3
6.1.1 パラメーター定義	6-3
6.1.2 パラメーターリスト	6-4
6.1.3 パラメーター設定	6-6
6.1.4 パラメーターの初期化	6-6
6.2 制御モード	6-8
6.3 主回路電源の設定	6-9
6.3.1 入力電源の設定	6-9
6.3.2 瞬停時の動作	6-10
6.3.3 SEMI F47の機能	6-12
6.4 モーターの自動識別	6-15
6.5 サーボオン入力 (S-ON) 信号の機能と設定	6-15
6.5.1 サーボオン入力 (S-ON) 信号の機能	6-15
6.5.2 S-ON信号を常時オンに設定する	6-15
6.5.3 S-ON信号入力とモーター起動の時間関係	6-16
6.6 モーターの移動方向の設定	6-17
6.7 オーバートラベル機能	6-19
6.7.1 オーバートラベル信号	6-20
6.7.2 オーバートラベル機能の有効化/無効化	6-20
6.7.3 オーバートラベル時のモーター停止方法	6-21
6.7.4 オーバートラベル警告	6-23
6.7.5 オーバートラベル解除方法の選択	6-24
6.8 ブレーキ	6-26
6.8.1 ブレーキ操作シーケンス	6-26
6.8.2 ブレーキ制御出力 (BK) 信号	6-27
6.8.3 モーター停止時のBK信号の出力タイミング	6-27
6.8.4 モーター動作時のBK信号の出力タイミング	6-28
6.9 サーボオフとアラーム時のモーター停止方法	6-31
6.9.1 サーボオフ時のモーター停止方法	6-32
6.9.2 アラーム時のモーター停止方法	6-32
6.10 モーターの過負荷保護	6-34
6.10.1 過負荷警告の検出タイミング (AL.910)	6-35

6.10.2 連続過負荷アラーム (AL.720) の検出タイミング	6-36
6.10.3 瞬間過負荷の検出タイミング (AL.710)	6-37
6.10.4 過負荷警告I2Tの検出方法(AL.924)	6-38
6.11 電子ギア比	6-39
6.11.1 電子ギア比の概要	6-39
6.11.2 電子ギア比の設定	6-40
6.12 エンコーダーの設定	6-43
6.12.1 初期化時の注意事項	6-44
6.12.2 ツール	6-44
6.12.3 エンコーダーのパラメーター設定	6-45
6.12.4 絶対的位置を失うリスク	6-47
6.12.5 エンコーダー遅延時間	6-48
6.13 回生抵抗器の設定	6-49
6.14 過熱保護の設定と配線	6-50
7. ソフトウェアの設定と試運転	7-1
7.1 試運転手順	7-2
7.2 ソフトウェアのインストールと接続	7-3
7.3 設定ウィザード	7-4
7.4 試運転前の点検	7-5
7.4.1 その他のモーターの点検手順	7-5
7.5 電気角の検出	7-7
7.5.1 SW方式1	7-8
7.5.2 STABS テスト/調整	7-9
7.5.3 デジタルホール	7-10
7.5.4 アナログホール	7-11
7.6 Thunder での試運転	7-12
7.6.1 JOG	7-12
7.6.2 ポイントツーポイント (P2P) 動作 / 相対動作	7-13
8. アプリケーション機能	8-1
8.1 I/O 信号設定	8-3
8.1.1 デジタル入力信号の割り当て	8-3
8.1.2 デジタル出力信号の割り当て	8-7
8.1.3 アラーム出力 (ALM) 信号	8-10
8.1.4 警告出力 (WARN) 信号	8-10
8.1.5 ドライバーレディ出力 (D-RDY) 信号	8-11
8.1.6 サーボレディ出力 (S-RDY) 信号	8-11
8.1.7 回転検出出力 (TGON) 信号	8-12
8.2 モーターの最大速度の設定	8-13
8.3 速度モード	8-13
8.3.1 速度モードの設定	8-14
8.3.2 速度コマンドオフセット調整	8-15
8.3.3 ソフトスタート	8-17
8.3.4 速度指令フィルター	8-18
8.3.5 ゼロクランプ入力 (ZCLAMP) 信号	8-19
8.3.6 速度到達出力 (V-CMP) 信号	8-21
8.4 位置モード	8-23
8.4.1 位置モードの設定	8-24
8.4.2 指令パルス逡倍切替機能	8-25
8.4.3 スムーズ機能	8-27

8.4.4 位置決め完了出力（COIN）信号	8-29
8.4.5 位置決め近傍出力（NEAR）信号	8-32
8.4.6 指令パルス禁止入力（INHIBIT）信号	8-33
8.4.7 位置偏差クリア入力（CLR）信号	8-34
8.5 トルクモード	8-35
8.5.1 トルクモードの設定	8-35
8.5.2 トルクコマンドオフセット調整	8-37
8.5.3 トルク指令フィルター	8-38
8.5.4 トルクモードでの速度制限機能	8-39
8.6 エンコーダーパルス出力	8-41
8.6.1 エンコーダーパルス出力信号	8-41
8.6.2 エンコーダーパルス出力の設定	8-43
8.7 内部位置モード	8-47
8.7.1 内部位置モードの設定	8-48
8.7.2 スムーズ機能	8-49
8.7.3 位置決め完了出力（COIN）信号	8-49
8.7.4 位置決め近傍出力（NEAR）信号	8-49
8.8 内部速度モード	8-49
8.8.1 内部速度モードの設定	8-50
8.8.2 内部速度の設定	8-51
8.8.3 入力信号による内部設定速度の切り替え	8-52
8.9 デュアルモード	8-53
8.9.1 Pt000=t.□□X□（制御方式選択）が4、5、6、Eに設定されている	8-54
8.10 トルク制限機能	8-56
8.10.1 内部トルク制限	8-57
8.10.2 外部トルク制限	8-58
8.10.3 アナログ指令によるトルク制限	8-62
8.10.4 外部トルク制限とアナログ指令によるトルク制限	8-64
8.10.5 トルク制限検出出力（CLT）信号	8-67
8.11 内部原点復帰	8-68
8.11.1 内部原点復帰の設定	8-68
8.11.2 内部原点復帰方法	8-71
8.11.3 コントローラーによる内部原点復帰手順の使用	8-82
8.12 エラーマップ	8-83
8.13 位置トリガー機能の設定	8-88
8.14 ソフトウェアによるドライバーの再起動	8-101
8.15 強制停止入力（FSTP）信号の機能と設定	8-102
8.15.1 強制停止入力（FSTP）信号の機能	8-102
8.15.2 強制停止機能の有効化/無効化	8-102
8.15.3 強制停止のためのモーター停止方法	8-103
8.15.4 強制停止状態のリセット	8-104
8.16 フルクローズドループ機能	8-104
8.16.1 フルクローズドループ制御	8-104
8.16.2 フルクローズドループ制御の操作手順	8-107
8.16.3 フルクローズドループ制御のパラメーター設定	8-108
8.16.4 フルクローズドループ制御の制御ブロック図	8-109
8.16.5 モーター回転方向と負荷移動方向の設定	8-109
8.16.6 単位変換の関連設定	8-111
8.16.7 フルクローズドループ制御におけるエンコーダー出力分解能	8-112
8.16.8 フルクローズドループ制御における電子ギア比設定	8-112
8.16.9 フルクローズドループ制御のアラーム検出設定	8-113

8.16.10	フルクローズドループ制御のアナログモニター信号の設定	8-115
8.16.11	フルクローズドループ制御におけるフィードバック速度の選択	8-115
8.17	無限回転機能の設定	8-116
8.18	ドライブレコーダー	8-120
9.	コントローラー接続時の試運転	9-1
9.1	コントローラーによる試運転	9-2
9.2	位置モードの試運転	9-3
9.2.1	操作手順	9-3
9.3	速度モードの試運転	9-7
9.3.1	操作手順	9-7
9.4	トルクモードの試運転	9-9
9.4.1	操作手順	9-9
9.5	機構に接続した状態での試運転	9-10
9.5.1	注意事項	9-10
9.5.2	操作手順	9-11
10.	チューニング	10-1
10.1	チューニングの概要と機能	10-2
10.1.1	チューニングのフローチャート	10-2
10.1.2	チューニング機能	10-3
10.2	チューニング時の注意事項	10-3
10.2.1	オーバートラベル設定	10-4
10.2.2	トルク制限設定	10-4
10.2.3	オーバーフロー位置偏差の警報値の設定	10-4
10.3	チューンレス機能	10-7
10.3.1	操作手順	10-7
10.3.2	チューンレス機能の設定	10-8
10.3.3	アラームと是正措置	10-9
10.3.4	チューンレス機能実行時に無効なパラメーターについて	10-9
10.3.5	チューンレス機能の関連パラメーター	10-10
10.4	オートチューニング	10-10
10.4.1	概要	10-10
10.4.2	オートチューニング実行前の注意事項	10-11
10.4.3	オートチューニングが失敗する原因と対処方法	10-12
10.4.4	オートチューニング関連パラメーター	10-13
10.5	アプリケーション機能の調整	10-14
10.5.1	電流ゲインレベルの設定	10-14
10.5.2	速度検出方法の選択	10-14
10.5.3	P（比例）制御	10-15
10.6	手動チューニング	10-16
10.6.1	サーボゲインの調整	10-16
10.6.2	ゲインパラメーター	10-18
10.6.3	共振抑制用トルク指令フィルター	10-19
10.6.4	振動抑制	10-26
10.6.5	速度リップル補正機能	10-30
10.6.6	摩擦補正機能	10-35
10.6.7	速度フィードバックフィルター	10-36
10.6.8	モデル追従制御	10-37
10.7	チューニングのための共通機能	10-40
10.7.1	フィードフォワード	10-40

10.7.2 トルクフィードフォワードと速度フィードフォワード	10-41
10.7.3 位置積分	10-43
10.7.4 P/PIモード切替選択	10-44
10.7.5 ゲイン切替	10-49
10.7.6 ゲイン乗数	10-57
10.7.7 弱め界磁制御	10-59
11. モニター	11-1
11.1 ドライバー情報	11-2
11.1.1 ドライバー情報の監視	11-2
11.1.2 ドライバー情報の監視項目	11-2
11.2 ドライバーの状態	11-3
11.2.1 ドライバーの状態監視	11-3
11.2.2 ドライバー状態の監視項目	11-4
11.3 物理量とサーボ状態の監視	11-4
11.3.1 物理量の監視	11-4
11.3.2 スコープとデータ収集	11-6
11.4 測定器の使用	11-9
11.4.1 スケールとオフセットの変更	11-9
12. 安全機能	12-1
12.1 STO安全機能の概要	12-2
12.1.1 この安全マニュアルに関する情報	12-2
12.1.2 条件	12-2
12.1.3 利用可能性	12-2
12.1.4 安全上の注意事項の説明	12-2
12.1.5 サポート	12-3
12.1.6 デバイスの故障	12-3
12.2 STO安全機能の概要	12-4
12.2.1 STO安全機能の概要	12-4
12.2.2 STO安全機能に関する安全上の注意事項	12-4
12.3 定義	12-4
12.4 機能	12-5
12.4.1 機能原理	12-5
12.4.2 コネクターと機能の説明 (CN4)	12-5
12.4.3 外部デバイス監視出力 (EDM) 信号	12-6
12.4.4 STO 安全機能の移行時間	12-7
12.4.5 STO安全機能有効状態	12-7
12.4.6 STO状態のリセット	12-8
12.4.7 STO安全機能のエラー検出	12-9
12.4.8 ドライバーレディ出力 (D-RDY) 信号	12-9
12.4.9 ブレーキ制御出力 (BK) 信号	12-10
12.4.10 STO安全機能のためのモーター停止方法	12-10
12.5 STO機能の診断	12-11
12.5.1 STO機能の診断	12-11
12.5.2 STO配線テストコネクター	12-12
12.5.3 診断問題への対応	12-13
12.6 安全機能を使用するための要件	12-14
12.6.1 安全トルクオフ (STO)	12-14
12.6.2 意図しない再起動	12-14
12.6.3 安全機能使用時の保護等級	12-14
12.6.4 保護ケーブルの設置	12-15
12.6.5 保守計画用データと安全計算表	12-15

12.6.6 危険性およびリスク分析	12-16
12.7 応用例.....	12-16
12.7.1 STO安全機能の配線例	12-16
12.7.2 配線例	12-17
12.7.3 STO安全機能の故障検出方法	12-17
12.7.4 STO安全機能の操作手順.....	12-18
12.7.5 STO 安全機能の検査.....	12-18
12.7.6 安全モジュールへの接続.....	12-18
13. トラブルシューティングとメンテナンス	13-1
13.1 アラーム表示.....	13-2
13.1.1 アラーム表示	13-2
13.1.2 エラーログ.....	13-3
13.1.3 エラーログの削除.....	13-4
13.2 アラーム	13-5
13.2.1 アラームリスト	13-5
13.2.2 アラームの原因と対処方法	13-9
13.2.3 アラームリセット	13-23
13.3 警告	13-24
13.3.1 警告リスト.....	13-24
13.3.2 警告の原因と是正措置.....	13-26
13.4 異常動作の原因と是正措置	13-31
13.5 メンテナンス.....	13-34
13.5.1 定期検査	13-34
13.5.2 交換基準	13-34
13.5.3 バッテリーの交換.....	13-35
14. パネル操作	14-1
14.1 パネルの説明.....	14-2
14.1.1 キーの名称と機能.....	14-2
14.1.2 スイッチング機能.....	14-3
14.1.3 ステータス表示	14-3
14.2 パラメーター設定 (Pt□□□)	14-6
14.2.1 数値パラメーターの設定	14-6
14.2.2 機能選択パラメーターの設定.....	14-8
14.3 監視機能 (Ut□□□)	14-9
14.3.1 監視機能の基本操作	14-9
14.3.2 入力信号の監視	14-10
14.3.3 出力信号の監視	14-11
14.3.4 監視項目一覧.....	14-13
14.4 補助機能 (Ft□□□).....	14-15
14.4.1 アラーム履歴の表示 (Ft000)	14-16
14.4.2 パラメーターをドライバーに保存 (Ft001).....	14-17
14.4.3 JOG (Ft002).....	14-18
14.4.4 原点復帰 (Ft003).....	14-19
14.4.5 パラメーターの初期化 (Ft005).....	14-20
14.4.6 アラーム履歴の削除 (Ft006)	14-21
14.4.7 アブソリュートエンコーダーの設定 (Ft008).....	14-22
14.4.8 ファームウェアバージョンの表示 (Ft012).....	14-23
14.4.9 チューンレス機能の剛性レベルの設定 (Ft200)	14-24
15. パラメーター	15-1

15.1 パラメーターの概要	15-2
15.2 パラメーターのリスト	15-3
15.2.1 基本機能設定用パラメーター (Pt0XX)	15-3
15.2.2 チューニング用パラメーター (Pt1XX)	15-18
15.2.3 位置関連パラメーター (Pt2XX)	15-28
15.2.4 速度関連パラメーター (Pt3XX)	15-36
15.2.5 トルク関連パラメーター (Pt4XX)	15-40
15.2.6 I/O設定用パラメーター (Pt5XX)	15-50
15.2.7 アプリケーションのパラメーター (Pt6XX)	15-71
15.2.8 内部原点復帰パラメーター (Pt7XX)	15-74
16. 付録	16-1
16.1 E2-Rシリーズドライバー用ケーブル	16-2
16.1.1 リニアモーター用エンコーダー延長ケーブル	16-2
16.1.2 ダイレクトドライブモーター用エンコーダー延長ケーブル	16-4
16.1.3 制御信号ケーブル	16-5
16.1.4 通信ケーブル	16-6
16.1.5 STO安全機能の配線	16-7
16.2 E2-Rシリーズドライバー用アクセサリ	16-8
16.2.1 アクセサリキット	16-8
16.2.2 コネクタ仕様	16-9
16.2.3 電源フィルターと付属品	16-10
16.2.4 回生抵抗器	16-10
16.2.5 ダイナミックブレーキ用アクセサリ	16-11

(このページはblankになっています)

1. 適用モーター型式



- 1.1 適用可能なHIWINシリーズモーター 1-2
- 1.2 他社製モーターとの使用..... 1-4

1.1 適用可能なHIWINシリーズモーター

このドライバースシリーズは、HIWIN MIKROSYSTEM のリニアモーター、リニアモーターステージ、ダイレクトドライブモーターに適用できます。

■ リニアモーター (LM)

コア付きモーター

シリーズ	モデル		
LMSA	LMSA01(-Z)	LMSA02(-Z)	LMSA22(-Z)
	LMSA11(-Z)	LMSA11L	LMSA31L
	LMSA21(-Z)	LMSA12(-Z)	LMSA32(-Z)
	LMSA31(-Z)	LMSA21L	
LMFA	LMFA01	LMFA01L	LMFA22
	LMFA11	LMFA02	LMFA12
	LMFA21	LMFA11L	LMFA21L
LMSC	LMSC7		
LMSS	LMSS11		

コアレスモーター

シリーズ	モデル		
LMC	LMCA(1~C)	LMCB(1~C)	LMCC(1~C)
	LMCD(4~A)	LMCE(4~C)	LMCF4
	LMC-EFC(1~4)	LMC-EFE(1~5)	LMC-HUB(1~2)
LMT	LMT2(D~Q)	LMT6(D~Q)	LMTA(2~4)
	LMTB(2~4)	LMTC(2~6)	

■ ダイレクトドライブモーター (DM)

シリーズ	モデル		
DMS	DMS03-4□	DMS76-6□	DMS34-5□L
	DMS07-4□	DMS7C-6□	DMS38-5□L
	DMS34-5□	DMS12-5□	DMS3C-5□L
	DMS38-5□	DMS14-5□	DMS74-6□L
	DMS3C-5□	DMS16-5□	DMS76-6□L
	DMS74-6□	DMS18-5□	DMS7C-6□L
DMY	DMY44-B0	DMY63-B0	DMY68-B0
	DMY48-B0	DMY65-B0	DMYAA-50
	DMYA3-B0	DMY68-B0	
	DMYA5-B0	DMYAA-B0	
	DMYA3-50	DMY63-50	
	DMYA5-50	DMY65-50	
DMN	DMN21-A0	DMN42-20	
	DMN22-A0	DMN44-20	
	DMN42-A0	DMN71-B0	
	DMN44-A0	DMN93-B0	
	DMN21-20	DMN71-40	
	DMN22-20	DMN93-50	
DMT	DMTB2-0		
	DMTF2-1		

1.2 他社製モーターとの使用

このドライブ シリーズは、他社製のモーターと併用でき、永久磁石同期モーター (PMSM) をサポートします。このドライバーは PWM 正弦波ベクトル制御を使用し、直線および回転運動に適用できます。ユーザーは、Thunder ソフトウェアで他社製のモーターのパラメーターを設定する必要があります。一般的な注意事項については、以下を参照してください。

1. モーターの連続電流はドライバーの定格出力電流より小さく、モーターのピーク電流（1秒）はドライバーのピーク出力電流より小さくする必要があります。仕様が一致しないと、電流が正常に出力されない場合があります。このマニュアルのセクション2.2.5を参照してください。

注記：

ドライバー出力電流の単位はArmsで、これはA-amp値ではなく実効電流値です。

単位の関係は次のとおりです: $\text{Arms} \times \sqrt{2} = \text{A-amp}$

2. ドライバーは単相100～240VACの入力電圧に対応しています。他社製のモーターを接続する場合は、モーターの耐電圧と動作電圧に注意してください。

ドライバー入力電圧	モーターの最大動作電圧
100~120 V _{AC}	170 VDC以上必要
200~220 V _{AC}	315 VDC以上必要

3. ドライバーは PTC 過熱スイッチをサポートしています。他社製のモーターを使用する場合、ユーザーはモーターのパラメーターとして電気仕様を入力する必要があります。ドライバーソフトウェアのインタイム保護の失敗や、誤ったモーター電流仕様の入力によるモーターの焼損を回避するために、モーター保護のために PTC 過熱スイッチをドライバーに接続することをお勧めします。

2. ドライバーの選定

2.1 ドライバーのモデル説明.....	2-2
2.1.1 銘板.....	2-2
2.1.2 モデルの説明.....	2-3
2.1.3 機能説明.....	2-4
2.2 ドライバーとサーボモーターの組み合わせ.....	2-5
2.2.1 リニアモーター (LM).....	2-6
2.2.2 ダイレクトドライブモーター (DM).....	2-8
2.2.3 ボイスコイルモーター (VCM).....	2-11
2.2.4 モーター電流とサーボ駆動電流.....	2-12
2.2.5 ドライバーとモーターの動作電圧.....	2-13
2.3 回生抵抗器の選定.....	2-14

2.1 ドライバーのモデル説明

2.1.1 銘板



図 2.1.1.1

2.1.2 モデルの説明

このマニュアルでは、ドライバーをE2-Rと表記しています。E2-Rのモデル説明は下表のとおりです。
E2-Rの詳細な機能については、このマニュアルを参照してください。

表 2.1.2.1

コード	1	2	3	4	-	5	6	-	7	8	9	-	10	-	11	-	12	13
例	E	D	2	F	-	E	0	-	0	0	6	-	5	-	R	-	0	0
1, 2, 3: E2-R シリーズドライバー	ED2																	
4: 型式	F = フィールドバスインターフェースをサポート																	
5, 6: 制御インターフェース	E0 = EtherCAT (CoE), パルスおよび電圧コマンド P0 = PROFINET, パルスおよび電圧コマンド																	
7, 8, 9: 定格出力	003 = 3 Arms 006 = 6.3 Arms 009 = 9.4 Arms																	
10: 入力電圧、相	5 = 単相 100~240 V _{AC}																	
11: 機能	R = Rich																	
12, 13: 予約	予約																	

注記：

CoE は「CANopen over EtherCAT」の略語です。

E2-R モデルには、差動パルス入力信号のセットと 2 セットのアナログ電圧コマンド入力が含まれています。

2.1.3 機能説明

説明はモデルに基づいています。11 番目の数字はドライバーの機能コードであり、機能とパフォーマンスの部分的な違いを示します。ユーザーは使用シナリオに応じて適切なドライバーを選択する必要があります。下の表を参照してください。

表 2.1.3.1

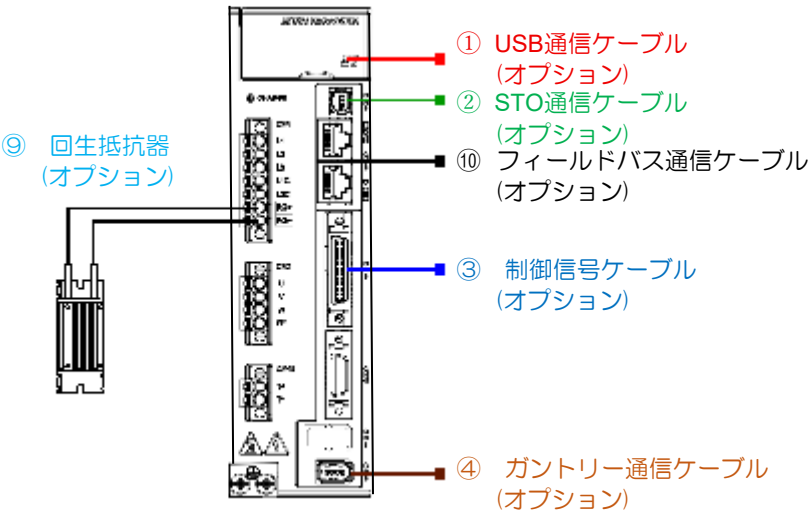
機能モデル	Rich
対応モーター	LM, DM, VCM
速度応答帯域幅	3.2 kHz
サポートされている機能	- マルチモーション機能 - 速度リップル補償 - 高速チューニング機能 - ガントリー制御機能 - 位置トリガー (差動、シングルエンド)

- Rich: リニアモーターやダイレクトドライブモーターに適用可能。差動パルス入力（位置モード）、電圧指令（速度、トルク指令）、フィールドバスインターフェースを1つに統合し、さまざまな高度な機能をサポートする高速応答ドライバーです。

2.2 ドライバーとサーボモーターの組み合わせ

ドライバーとケーブルの構成図を以下に示します。□はケーブルの長さを表します。ケーブルの長さに応じてHIWIN部品番号を記入してください。

ドライバーの構成図



注意: USB 通信ケーブルのポートはドライバーの上蓋の内側にあります。

図 2.2.1

オプションのケーブルとアクセサリは以下の表に記載されています。

表 2.2.1

ケーブル名	構成	HIWIN 部品番号	仕様
① USB 通信ケーブル	ドライバーとPCをCN3経由で接続します。	180300300001	長さ 3m
② STO ケーブル	ドライバーとSTO安全装置をCN4経由で接続します。	HE00EJ6DH000	長さ 3 m
③ 制御信号ケーブル	フィールドバスドライバーをCN6経由で接続します。	HE00EJ6DO300	36 ピン, 長さ 3 m
④ ガントリー通信ケーブル	ガントリー機能をサポートする 2 つのドライバーを CN8 経由で接続します。	HE00EK5DB800	長さ 0.5 m
⑨ 回生抵抗器	外部回生抵抗器をドライバーのRG+端子とRG-端子に接続します。	050100700001	68 Ω/100 W
		050100700031	190 Ω/1000 W
⑩ フィールドバス通信ケーブル	ドライバーとホストコントローラーまたは他のドライバーを CN9 経由で接続します。	920200500038	長さ 0.2 m

2.2.1 リニアモーター (LM)

リニアモーターケーブルの構成はエンコーダー形式によって異なります。下表の□はケーブル長さを表します。ケーブル長さに基づいてHIWIN部品番号を記入してください。

HIWIN D1-36 で使用されるドライバーの場合、構成に応じて、モーター電源ケーブルとエンコーダー延長ケーブルを E2 シリーズドライバー (エンコーダー延長ケーブルの有無にかかわらず) に置き換えることができます。モーターの PTC サーマル センサーは、CN10 経由で PTC サーマル コネクタに接続するか、CN11 経由でエンコーダー延長ケーブルに接続できます。

ドライバーとリニアモーターの構成図
デジタルホール信号なしのインクリメンタルデジタルまたはアナログエンコーダー シリアルエンコーダー (BiSS-C、EnDat、Hコード)

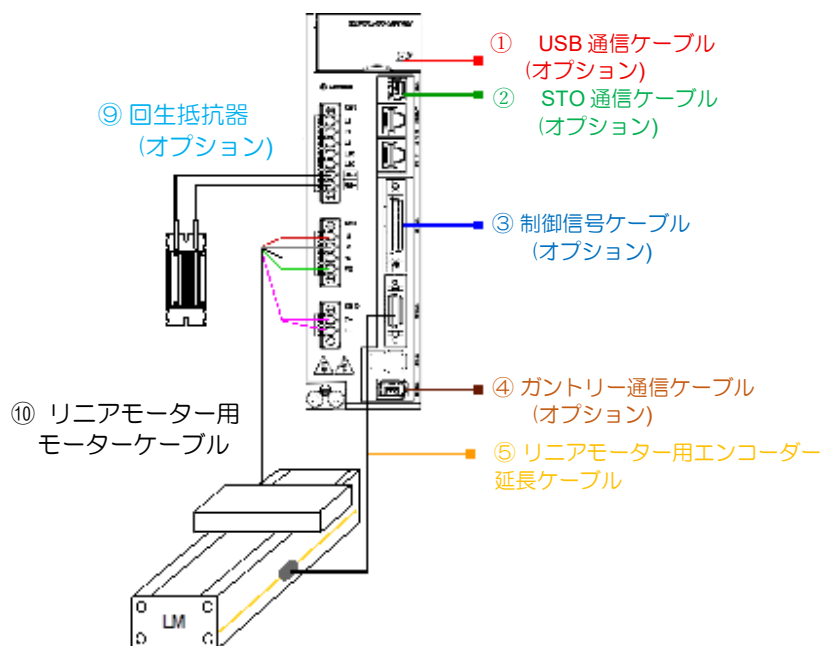


図 2.2.1.1

表 2.2.1.1

ケーブル名	構成	HIWIN 部品番号	仕様
⑤リニアモーター用エンコーダー延長ケーブル	モーターエンコーダー端をCN11経由でドライバーに接続します。	HE00817CR□00	PTC 信号を備えた Renishaw デジタル エンコーダー用。
		HE00817CP□00	PTC 信号を備えた Renishaw アナログ エンコーダー用。
		HE00EKDDO□00	レニショー BiSS-C 用 (D-sub9PIN)。
		HE00EKDDP□00	ハイデンハインの場合 EnDat (D-sub 15 PIN)。
⑧リニアモーター用モーター電源ケーブル	モーター電源ケーブルの端を CN2 経由でドライバーに接続します。	-	リニアモーターのカタログをご覧ください。

ドライバーとリニアモーターの構成図

デジタルホール信号付きインクリメンタルデジタルまたはアナログエンコーダー

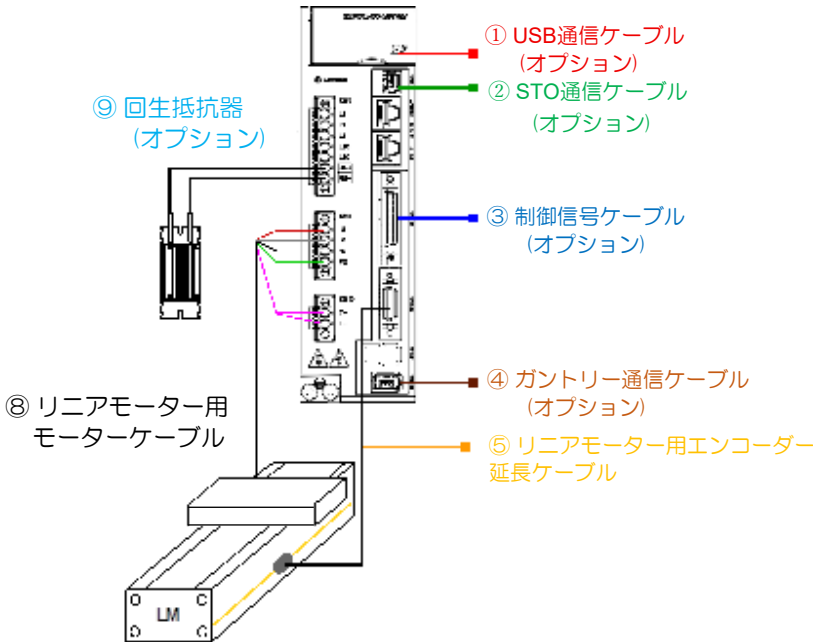


図 2.2.1.2

表 2.2.1.2

ケーブル名	構成	HIWIN 部品番号	仕様
⑤リニアモーター用エンコーダー延長ケーブル	モーターエンコーダー端をCN11 経由でドライバーに接続します。	HE00817CQ□00	デジタル ホールおよび PTC 信号を備えた Renishaw デジタル エンコーダー用。
		HE00817CG□00	デジタル ホールおよび PTC 信号を備えた Renishaw アナログ エンコーダー用。
⑧リニアモーター用モーター電源ケーブル	モーター電源ケーブルの端を CN2 経由でドライバーに接続します。	-	リニアモーターのカタログをご参照ください。

異なる分解能のリニア デジタル エンコーダーを使用する場合、各ドライバーでサポートされる最大速度 (50 Mcounts/s 帯域幅) を以下に示します。

表 2.2.1.3

エンコーダー分解能	最大速度
50 nm	2.5 m/s
0.1 μ m	5 m/s
0.5 μ m	25 m/s
1 μ m	50 m/s

注記：

最大速度は、各メーカーのエンコーダーリーダーの分解能や入力帯域幅の仕様によって異なる場合があります。

2.2.2 ダイレクトドライブモーター (DM)

■ アナログインクリメンタルフィードバックシステムを備えたダイレクトドライブモーター (DM)

アナログ増分フィードバックシステム (sin/cos信号) を備えたHIWIN DMについては、図2.2.2.1を参照してください。

下の表で、□はケーブルの長さを表します。ケーブルの長さに基づいてHIWIN部品番号を記入してください。

アナログインクリメンタルフィードバックシステムを備えたドライバーとダイレクトドライブモーターの構成図
アナログ (sin/cos) エンコーダー、デジタルホール信号 (オプション)、温度センサー (PTC)

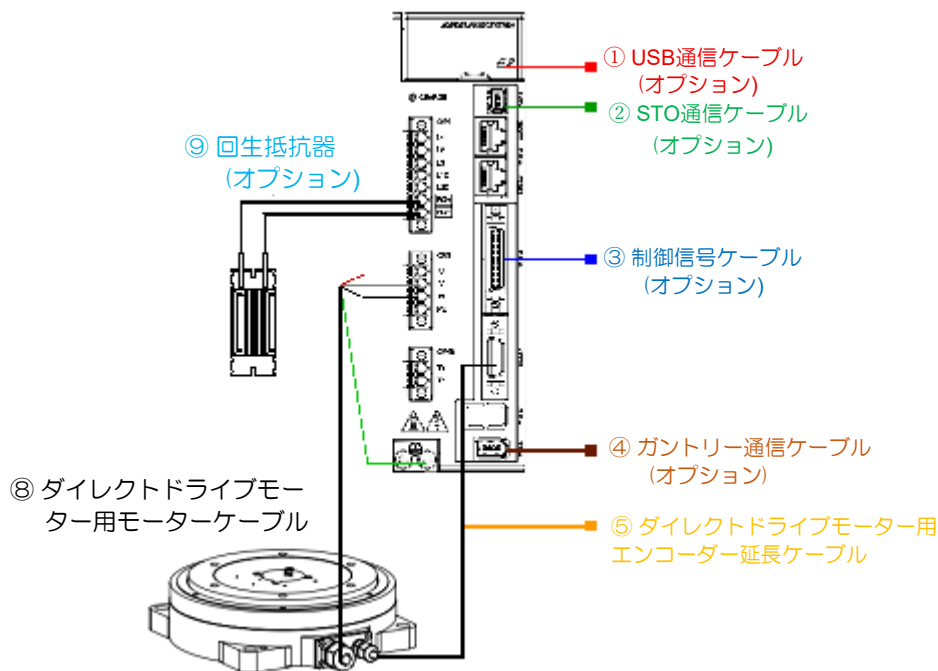


図 2.2.2.1

ドライバーとモーターを組み合わせるための関連ケーブルを下の表に示します。

表 2.2.2.1

ケーブル名	構成	HIWIN 部品番号	仕様
⑤ダイレクトドライブモーター用エンコーダー延長ケーブル	モーターエンコーダー端をCN11経由でドライバーに接続します。	HE00817DN□00	デジタルホール信号とPTCサーマル信号を備えたHIWIN標準ダイレクトドライブモーターのアナログエンコーダー用。
⑥ダイレクトドライブモーター用電源ケーブル	モーター電源ケーブルの端をCN2 経由でドライバーに接続します。	HE00841001□□	ダイレクトドライブモーター用、ブレーキケーブルなし。

■ デジタルインクリメンタルフィードバックシステムを備えたダイレクトドライブモーター (DM)

デジタル増分フィードバックシステム (A/B相) を備えたHIWIN DMについては、図2.2.2.2を参照してください。下の表で、□はケーブル長を表します。ケーブル長に基づいてHIWIN部品番号を記入してください。

デジタルインクリメンタルフィードバックシステムを備えたドライバーとダイレクトドライブモーターの構成図
デジタルエンコーダー (A/B相)

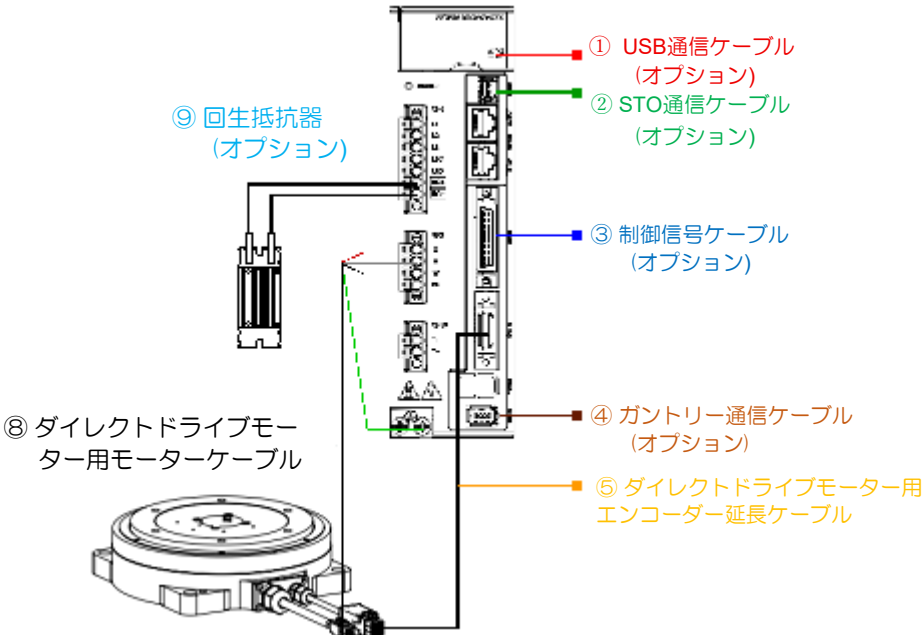


図 2.2.2.2

ドライバーとモーターを組み合わせるための関連ケーブルを下の表に示します。

図 2.2.2.2

ケーブル名	構成	HIWIN 部品番号	仕様
⑤ダイレクトドライブモーター用エンコーダー延長ケーブル	モーターエンコーダー端をCN11経由でドライバーに接続します。	HE008410118□	HIWIN 標準ダイレクトドライブモーターのデジタルエンコーダー用。
⑧ダイレクトドライブモーター用モーター電源ケーブル	モーター電源ケーブルの端を CN2 経由でドライバーに接続します。	HVPS04AB□□MB	ダイレクトドライブモーター (AMP 4ピン) 用、ブレーキケーブルなし。

注記: デジタルインクリメンタル DM には温度センサー信号は含まれません。

■ アブソリュートダイレクトドライブモーター

HIWINアブソリュートダイレクトドライブモーターについては、下の構成図を参照してください。下表の□はケーブル長を表します。ケーブル長に基づいてHIWIN部品番号を記入してください。

(1) シリアル信号 21 bit/rev (DM□□□-C)

(2) シリアル信号 23 bit/rev (DM□□□-E)

ドライバーとアブソリュートダイレクトドライブモーターの構成図

フィードバック信号としてのHIWINシリアルエンコーダー

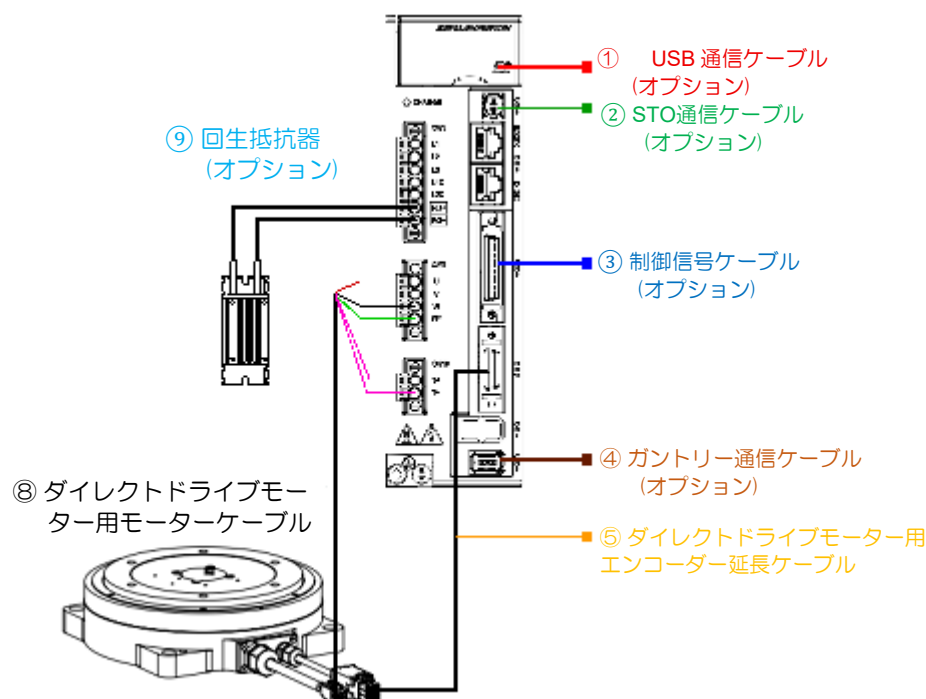


図 2.2.2.3

ドライバーとモーターを組み合わせるための関連ケーブルを下の表に示します。

表 2.2.2.3

ケーブル名	構成	HIWIN 部品番号	仕様
⑤ダイレクトドライブモーター用エンコーダー延長ケーブル	モーターエンコーダー端をCN11経由でドライバーに接続します。	HE008410118□	HIWIN 標準ダイレクトドライブモーターのアブソリュートエンコーダー用。
⑧ダイレクトドライブモーター用モーター電源ケーブル	モーター電源ケーブルの端を CN2 経由でドライバーに接続し、CN10 経由でサーマル ワイヤに接続します。	HE00841009□□	ダイレクトドライブモーター（AMP 6ピン）用、ブレーキケーブルなし、温度センサー付き。

注記: アブソリュート DM の温度センサーはモーター電源ケーブルに含まれています。温度センサーは、CN10 を介してワイヤ端のドライバーに接続する必要があります。

2.2.3 ボイスコイルモーター (VCM)

ボイスコイルモーターケーブルの構成はエンコーダーのフォーマットによって異なります。ユーザーはケーブルを自分で作成する必要があります。

ドライバーとボイスコイルモーターの構成図

インクリメンタルアナログエンコーダー、デジタルエンコーダー、シリアルEnDat、BiSS-Cエンコーダーと併用可能

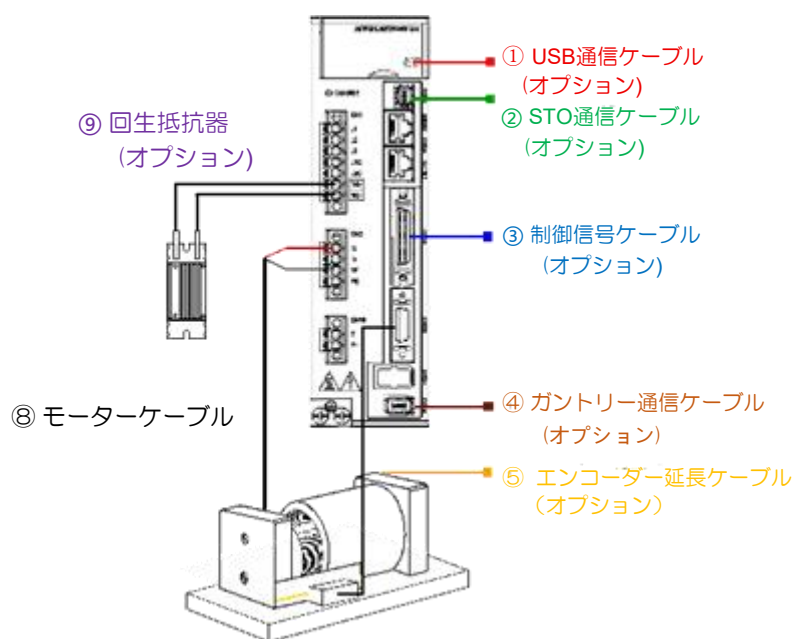


図 2.2.3.1

注：

ボイスコイルモーターを使用する場合は、モーター電源ポート（CN2）を U 相と W 相に接続してください。

2.2.4 モーター電流とサーボ駆動電流

モーターの連続電流とピーク電流は、接続されたドライバーの出力電流を超えてはなりません。超えた場合、モーターは定格の力を発生させることができません。適切なドライバー電力を見つけるには、以下の表を参照してください。

モーターパラメーターを設定する場合、ユーザーはピーク持続時間に注意する必要があります。たとえば、HIWIN LMSA シリーズリニアモーターを使用する場合、より高い加速または瞬間的な力を実現するために、ピーク電流（連続電流の 5 倍）に達する可能性があります。したがって、モーターを過負荷から適切に保護するには、ドライバーのピーク持続時間を 0.5 秒に設定する必要があります。そうしないと、モーターまたはドライバーのコンポーネントが過熱して損傷する可能性があります。セクション 6.10.3 瞬間過負荷の検出タイミング (AL.710) を参照してください。

表 2.2.4.1

連続電流の比較	ピーク電流の比較	出力トルク
ドライバー > モーター	ドライバー > モーター	モーターは仕様通りの定格力（トルク）と瞬時力（トルク）を発生できますので、この組み合わせをお勧めします。
ドライバー > モーター	ドライバー < モーター	モーターは定格の力（トルク）を発生できますが、仕様上の瞬時力（トルク）を発生することはできません。ユーザーの使用条件に応じて、この組み合わせを使用できます。
ドライバー < モーター	ドライバー < モーター	この組み合わせは推奨されません。より大きな出力のドライバーを使用してください。

注記：

- (1) モーターを選択する前に、動作の等価電流（加速時の電流、定速動作時の電流、減速時の電流、停止時間の平均電流）を計算する必要があります。平均負荷率が100%未満になるように、モーターとドライバーの連続電流よりも低くする必要があります。
- (2) 加速時および減速時の最大電流は、モーターおよびドライバーのピーク電流よりも低くしなければならず、必要な加速および減速を達成できます。
- (3) モーターの選択と等価電流および最大電流の計算については、HIWIN MIKROSYSTEMの公式Webサイトにアクセスしてください。[Support]をクリックし、[Calculation]を選択します。

2.2.5 ドライバーとモーターの動作電圧

主回路の入力電圧は DC バス電圧に変換されます。適切なモーターを選択する際、ユーザーは入力電圧から変換された DC バス電圧がモーターの動作電圧を超えていないか注意する必要があります。これは、入力電圧がモーターの絶縁抵抗を破壊し、焼損につながるのを防ぐためです。

$$\text{DC バス電圧} = \text{ドライバー主回路入力電圧} \times 1.414$$

■ 110 V / 220 V 入力電源

表 2.2.5.1

ドライバー主回路 入力電圧	ドライバー DCバス電圧	ドライバー低電圧 アラームしきい値	適用可能なHIWIN モーターシリーズ
AC 100 ~ 120 V	DC 141.4 ~ 169.7 V	DC 60 V 以下	EM1, LMC, LMSA, LMFA, DM, TM
AC 200 ~ 240 V	DC 282.8 ~ 339.3 V	DC 184 V 以下	

注記：

ドライバー主回路入力電圧の使用については型番の 10 番目のコードを参照してください。

表 2.2.5.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00C	t.□□0□	110 V AC 電源入力を使用します	電源投入後	セット アップ
	t.□□1□ (初期値)	220 V AC 電源入力を使用します		
	t.□□2□	380 V AC 電源入力を使用します		
	t.□□4□	480 V AC 電源入力を使用します		

注記：

- モーターの最大動作電圧については、公式サイトからダウンロードできる「リニアモーター技術資料」および「トルクモーター・ダイレクトドライブモーター技術資料」を参照してください。
- モーターの定格出力は入力電圧によって異なる場合があります。モーターのユーザーマニュアルに記載されている特性曲線を参照してください。

2.3 回生抵抗器の選定

モーターを駆動するために使用されたエネルギーは、モーターが減速するとドライバーに戻ります。戻されたエネルギーがドライバーコンデンサの容量を超える場合は、余分なエネルギーを吸収してドライバーを保護するために回生抵抗器を取り付ける必要があります。回生抵抗器は、重い負荷の動作や Z 軸での動作によく必要になります。回生抵抗器を取り付けるかどうかは、主に負荷と動作条件によって決まります。ユーザーは、以下の手順に従って、アプリケーションに回生抵抗器を取り付ける必要があるかどうかを確認できます。

【リニアモーター】

Step 1: モーターが減速するときに発生する回生エネルギーを計算します。

m は可動部品の総質量です (力と負荷の総重量、kg)。

V は最大速度 (m/s) です。

$$E_{dec} \text{ (減速時の回生エネルギー; ジュール)} = (1/2) \times (m \times V^2)$$

Step 2: モーターによって使用されるエネルギーを計算します。

Kf はモーターの力定数 (N/Arms) です。

T_decel は減速時間 (秒) です。

F はモーターを減速させるために必要な力 (N) です。

a は減速度 (m/s²) です。

R はモーターの抵抗 (線間) (Ω) です。

$$F = ma$$

$$P_{motor} \text{ (Watt)} = (3/4) \times R \times (F/Kf \times \sqrt{2})^2$$

$$E_{motor} \text{ (Joule)} = P_{motor} \times T_{decel}$$

Step 3: 生成された回生エネルギーを計算します。

$$E_{returned} \text{ (生成された回生エネルギー)} = E_{dec} - E_{motor}$$

Step 4: ドライバーによって吸収されるエネルギーを計算します。

C はドライバーの DC リンク容量 (F) です。

V_regen は回生電圧 (370 VDC) です。

V_mains は入力電圧 (220 VAC) です。

$$W_{capacity} \text{ (ドライバーによって吸収されるエネルギー)} =$$

$$1/2 \times C \times [V_{regen}^2 - (1.414 \times V_{mains})^2]$$

Step 5: 回生抵抗器を設置する必要があるかどうかを確認します。

E_returned > W_capacity の場合は、回生抵抗器 (内蔵または外付け) を使用する必要があります。

$$E_{regen} \text{ (減速時のエネルギー)} = E_{returned} - W_{capacity}$$

$$P_{pulse} \text{ (減速時の電力)} = E_{regen} / T_{decel}$$

$$R \text{ (回生抵抗)} = (V_{regen}^2) / P_{pulse}$$

【リニアモーターの計算例】

◆ 動作環境

表 2.3.1

ドライバーモデル	ED2S-V0-006-5-R-00
モーターモデル	LMSA13
積載重量 (kg)	100
速度 (m/s)	2
加速時間 (s)	0.5
入力電圧 (V _{AC})	220

◆ 計算結果

表 2.3.2

Step 1: モーターの減速時に発生する回生エネルギーを計算します。	
m: 可動部品の総質量 (kg)	100 + 2.1 (可動子質量) = 102.1
V: 最大速度 (m/s)	2
E _{dec} (Joule)	$(1/2) \times (102.1 \times 2^2) = 204.2$
Step 2: モーターによって使用されるエネルギーを計算します。	
K _f : モーターの推力定数(N/Arms)	48.6
T _{decel} : 減速時間 (s)	0.5
a: 減速度 (m/s ²)	4
R: モーター線間抵抗 (Ω)	2.8
F: モーターを減速させるために必要な力	$102.1 \times 4 = 408.4$
P _{motor} (Joule)	$3/4 \times 2.8 \times (408.4/48.6 \times \sqrt{2})^2 = 24.95$
E _{motor} (Joule)	$24.95 \times 0.5 = 12.47$
Step 3: 発生した回生エネルギーを計算します。	
E _{returned} = E _{dec} -E _{motor}	$204.2 - 12.47 = 191.73$
Step 4: ドライバーによって吸収されるエネルギーを計算します。	
C: ドライバーのDCリンク容量 (F)	1360×10^{-6}
V _{regen} : 回生電圧 (V _{DC})	370
V _{mains} : 入力電圧 (V _{AC})	220
W _{capacity}	$1/2 \times 1360 \times 10^{-6} \times (370^2 - (1.414 \times 220)^2) = 27.29$
Step 5: 回生抵抗器を設置する必要があるかどうかを確認します。	
E _{returned} > W _{capacity}	$191.73 > 27.29$, 回生抵抗器が必要
E _{regen} (減速時のエネルギー)	$191.73 - 27.29 = 164.44$
P _{pulse} (減速時のパワー)	$164.44 / 0.5 = 328.88$
R (回生抵抗器)	$370^2 / 328.88 = 416.26$

◆ 回生抵抗器の選定基準

表 2.3.3

抵抗 (Ω)	40 (Ω) より大きい、416 (Ω) より小さい
ピーク電力 (Watt)	328.88 (W) より大きい

【回転モーター】

Step 1: モーターの減速時に発生する回生エネルギーを計算します。

JLは可動部の全慣性モーメント（モーターの慣性モーメントと負荷の慣性モーメントの合計；kg-m²）です。

ω は最大角速度（rad/s）です。

$$E_{dec} \text{ (減速時の回生エネルギー；ジュール)} = (1/2) \times (JL \times \omega^2)$$

Step 2: モーターによって使用されるエネルギーを計算します。

Kt はモーターのトルク定数 (N-m/Arms) です。

T_decel は減速時間（秒）です。

F はモーターを減速させるために必要な力です (N)。

αは角減速度（rad/s²）です。

R はモーターの線間抵抗 (Ω) です。

$$F = JL \times \alpha$$

$$P_{motor} \text{ (Watt)} = (3/4) \times R \times (F/Kt \times \sqrt{2})^2$$

$$E_{motor} \text{ (Joule)} = P_{motor} \times T_{decel}$$

Step 3: 生成された回生エネルギーを計算します。

$$E_{returned} \text{ (生成された再生エネルギー)} = E_{dec} - E_{motor}$$

Step 4: ドライバーによって吸収されるエネルギーを計算します。

C はドライバーの DC リンク容量 (uF) です。

V_regen は回生電圧 (370 VDC) です。

V_mains は入力電圧 (220 VAC) です。

$$W_{capacity} \text{ (ドライバーによって吸収されるエネルギー)} = 1/2 \times C \times [V_{regen}^2 - (1.414 \times V_{mains})^2]$$

Step 5: 回生抵抗器を設置する必要があるかどうかを確認します。

$E_{returned} > W_{capacity}$ の場合、回生抵抗器 (内蔵または外付け) を使用する必要があります。

$$E_{regen} \text{ (減速時のエネルギー)} = E_{returned} - W_{capacity}$$

$$P_{pulse} \text{ (減速時の電力)} = E_{regen} / T_{decel}$$

$$R \text{ (回生抵抗)} = (V_{regen}^2) / P_{pulse}$$

【回転モーターの計算例】

◆ 動作環境

表 2.3.4

ドライバーモデル	ED2S-V0-018-2-C-00
モーターモデル	IM-2-45-SB0
負荷慣性 (kg-m ²)	0.314
速度 (rpm)	2
加速時間 (s)	2
入力電圧 (V _{AC})	220

◆ 計算結果

表 2.3.5

Step 1	
JL: 可動部品の全慣性 (kg-m ²)	0.314+0.027 (モーターの慣性モーメント) = 0.341
ω: 最大角速度 (rad/s)	157.079
E_dec	(1/2) x (0.341 x 157.079 ²) = 4206.919
Step 2	
Kt: モータートルク定数 (N-m/Arms)	3.2
T_decel: 減速時間 (秒)	2
α: 角減速度 (rad/s ²)	78.539
R: モーター線間抵抗 (Ω)	0.43
F: モーターを減速させるために必要な力	0.341 x 78.539 = 26.782
P_motor	3/4 x 0.43 x (26.782/3.2 x √2) ² = 45.180
E_motor	45.180 x 2 = 90.360
Step 3	
E_returned	4206.919-90.360 = 4116.558
Step 4	
C: ドライバーのDCリンク容量 (uF)	2000
V_regen: 回生電圧 (V _{DC})	370
V_mains: 入力電圧 (V _{AC})	220
W_capacity	1/2 x 2e ⁻³ x (370 ² -(1.414 x 220) ²) = 40.1
Step 5	
E_returned > W_capacity	✓
E_regen (減速時のエネルギー)	4116.558-40.1 = 4076.458
P_pulse (減速時のパワー)	4076.458/2 = 2038.229
R (回生抵抗器)	370 ² /2038.229 = 67.166

◆ 回生抵抗器の選定基準

表 2.3.6

抵抗 (Ω)	12 (Ω) より大きい、67 (Ω) より小さい
ピーク電力 (Watt)	2038 (W) より大きい

注記：

1. 回生抵抗器が過熱している場合、または回生エネルギーが大きすぎる場合は、回生抵抗器を変更するか、回生抵抗器の接続方法を変更してください。並列抵抗値は最小許容抵抗値未満にしないでください。
2. E2 シリーズドライバーの内蔵回生抵抗器とコンデンサの詳細については、表 4.1.3.1 と 4.2.3.1 を参照してください。
3. 適切な抵抗値が内蔵回生抵抗値より小さい場合は、ドライバー内蔵の抵抗値を使用してください。関連設定については、5.3.1.5 項および 5.3.2.5 項を参照してください。

3. サポートされているエンコーダーモデル

3.1 エンコーダーインターフェースモデル	3-2
3.1.1 デジタルエンコーダー	3-2
3.1.2 アナログエンコーダー	3-3
3.1.3 シリアルエンコーダー	3-3
3.2 配線仕様と推奨エンコーダーブランド	3-4
3.2.1 エンコーダーケーブルの仕様	3-4
3.2.2 推奨エンコーダーブランドと型番	3-5

3.1 エンコーダーインターフェースモデル

エンコーダーはサーボモーター制御において重要な役割を果たします。サーボループ制御を実現するために、ドライバの位置または角度に関する情報を提供します。一般的なエンコーダーには、光学式エンコーダーと磁気式エンコーダーがあり、それぞれ光学的方法と磁場の変化によって現在の機械的位置を読み取ります。リーダーはエンコーダースケールからの位置情報を分析し、デジタル信号、アナログ信号、またはシリアル通信パケットに変換します。これらの信号はドライバに提供され、閉ループ制御を実行します。

3.1.1 デジタルエンコーダー

デジタルエンコーダーはインクリメンタルエンコーダーの一種で、通常はTTL RS422差動信号を発行します。この信号の主な特徴は、90°位相差を持つA/B相デジタルパルスであり、これによりドライバに位置カウントデータが提供されます。分解能の定義は図3.1.1.1に示されています。例えば、一般的なリニア光学スケールの分解能は1 μ mです。通常、基準点としてZ相信号が付随します。

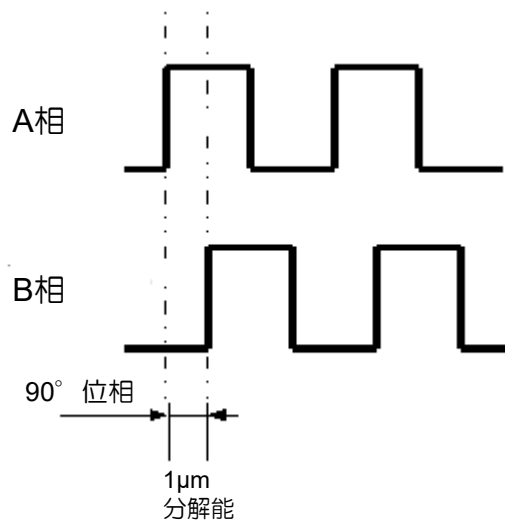


図 3.1.1.1

3.1.2 アナログエンコーダー

アナログエンコーダーは、正弦波と余弦波の2相信号を持ち、インクリメンタルエンコーダーの一種です。通常、1Vppの差動信号を出力し、90°の位相差を持つ2つの正弦波が主な特徴です。エンコーダーメーカーの仕様は、スケールの「格子周期」または「ピッチ」で示されます。例えば、一般的なリニアアナログ光学スケールの格子周期は40μmまたは20μmです。E2ドライバの乗数機能を備えたアナログエンコーダーは、格子周期をさらにナノメートルレベルの分解能に細分化できます。これは、以下の20μmピッチ信号に示されています。通常、基準点としてリファレンスマーク信号を伴います。

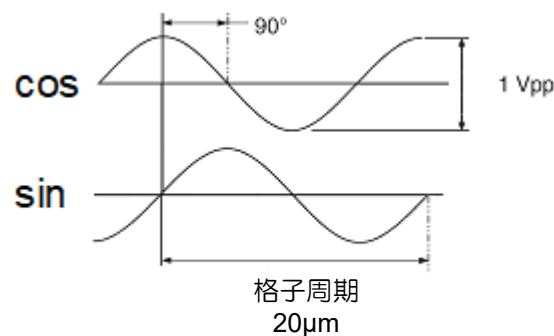


図 3.1.2.1

3.1.3 シリアルエンコーダー

シリアルエンコーダーはパケットスイッチングを介してドライバとのハンドシェイクを実現し、機械の絶対位置を原点復帰なしでドライバに直接伝送できます。ドライバはBiSS-C、EnDat、TAMAGAWA、Hコードなどの一般的な通信フォーマットを直接サポートし、高分解能および高バイト通信仕様もサポートしています。

注記：

- (1) HコードはHIWIN MIKROSYSTEMのカスタマイズされた通信仕様です。
- (2) *1 乗数は4の倍数で最大65536倍とします。
 *2 移動距離のカウント長は32ビットを超えることはできません。
 例えば、分解能が1 nm/カウントの場合、総移動距離は4.29 mを超えることはできません。
 *3 BiSS-C および EnDat のロータリーエンコーダーは、30ビットのシングルターン分解能と16ビットのマルチターン分解能をサポートします。

3.2 配線仕様と推奨エンコーダーブランド

3.2.1 エンコーダーケーブルの仕様

ケーブルの仕様については、16.1項を参照してください。ユーザーがエンコーダー延長ケーブルを自作する場合、ケーブルの線材は下表の仕様に準拠する必要があります。

表 3.2.1.1

項目	仕様
SCエンコーダー 延長ケーブル	- 動作距離3m以内 電源側（+5 V、GND）の電線の外径はAWG24（電線抵抗は84.2Ω/km以下）である必要があります。信号側の電線の外径はAWG28である必要があります。 - 動作距離4～15m 電源側（+5 V、GND）の電線の外径はAWG18（電線抵抗は21Ω/km以下）である必要があります。信号側の電線の外径はAWG28である必要があります。

注記：

エンコーダー通信ケーブルおよびエンコーダー延長ケーブルのケーブル長は 18 メートル以下にしてください。電圧低下が発生し、エンコーダーの性能に影響する可能性があります。

3.2.2 推奨エンコーダーブランドと型番

このセクションでは、推奨されるエンコーダーのブランドと型番を示します。同じ仕様を満たす通信インターフェースも使用できます。

■ 信号タイプ：アナログ（SIN/COS）

表 3.2.2.1

ブランド	モデル番号
RENISHAW	RGH41A, RGH41B
RSF Elektronik	MS15, MS82

■ 信号タイプ: EnDat 2.1/2.2

表 3.2.2.2

ブランド	モデル番号
HEIDENHAIN	ECN113, ECN125, ECN225, EQN437, LC483, ECI1319
RSF Elektronik	MC15

■ 信号タイプ: BiSS-C

表 3.2.2.3

ブランド	モデル番号
RENISHAW	RA26BAA104B99A, RGH24Z50D00A, LA11DAA2D0KA10DF00, LA11DCA2D0KA10DA00
GIVI	AGMM1A528VB1VM02/S
FAGOR	SAB-50-170-5-A
YUHENG OPTICS	JFT-10B-640C3, JFT-40B-620C3, JKN-2C-H20-26PB-G3.6~14BL, PTN-1-100A-26F-G05BL

(このページはブランクになっています)

4. ドライバー仕様

4.1 110 V / 220 V 入力電源	4-2
4.1.1 寸法.....	4-2
4.1.2 設置.....	4-4
4.1.3 電力仕様	4-6
4.2 一般仕様	4-7
4.3 ノーヒューズブレーカー（NFB）の選択	4-9
4.4 ディレーティング値	4-11

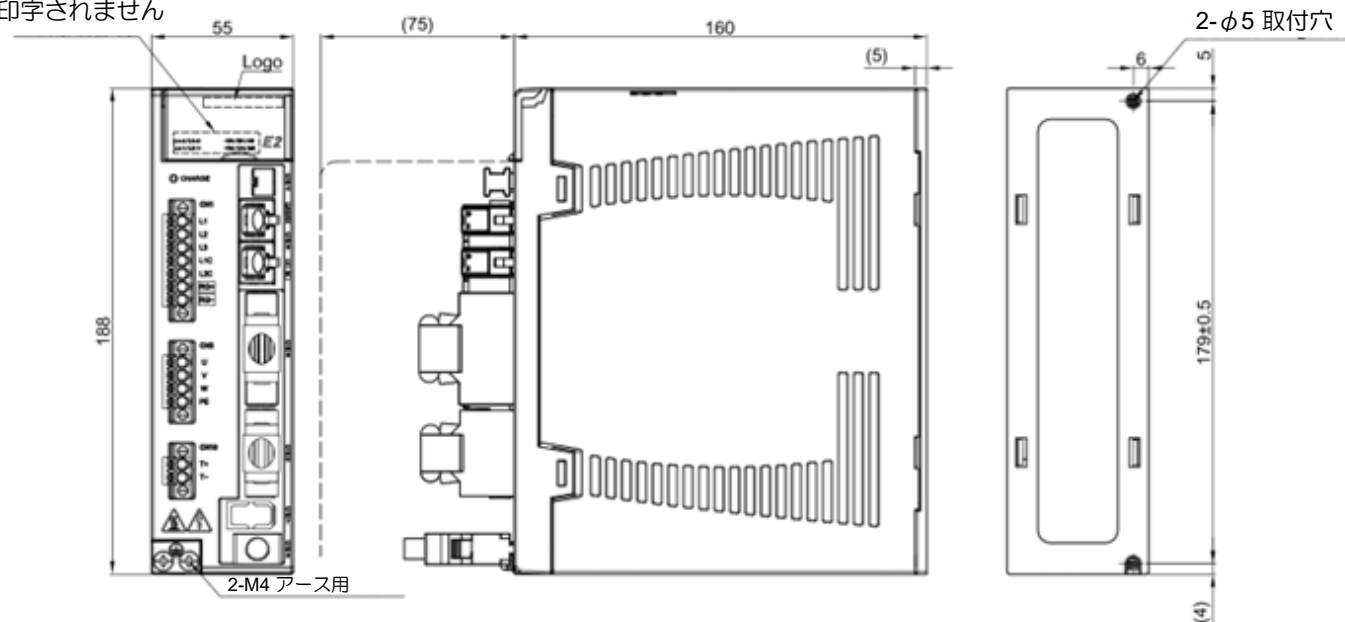
4.1 110 V / 220 V 入力電源

4.1.1 寸法

E2-Rの取り付け穴の寸法と位置は、セクション4.1.1.1に記載されています。寸法はミリメートル（mm）単位で示されています。取り付け穴の直径は5mmです。

■ ED2F-□□-003-5 / ED2F-□□-006-5 ドライバー

EtherCAT
ここにはテキストは
印字されません



質量: 003: 1.20 kg / 006: 1.22 kg

図4.1.1.1 ED2F-□□-003-5 / ED2F-□□-006-5ドライバーの寸法

■ ED2F-□□-009-5 ドライバー

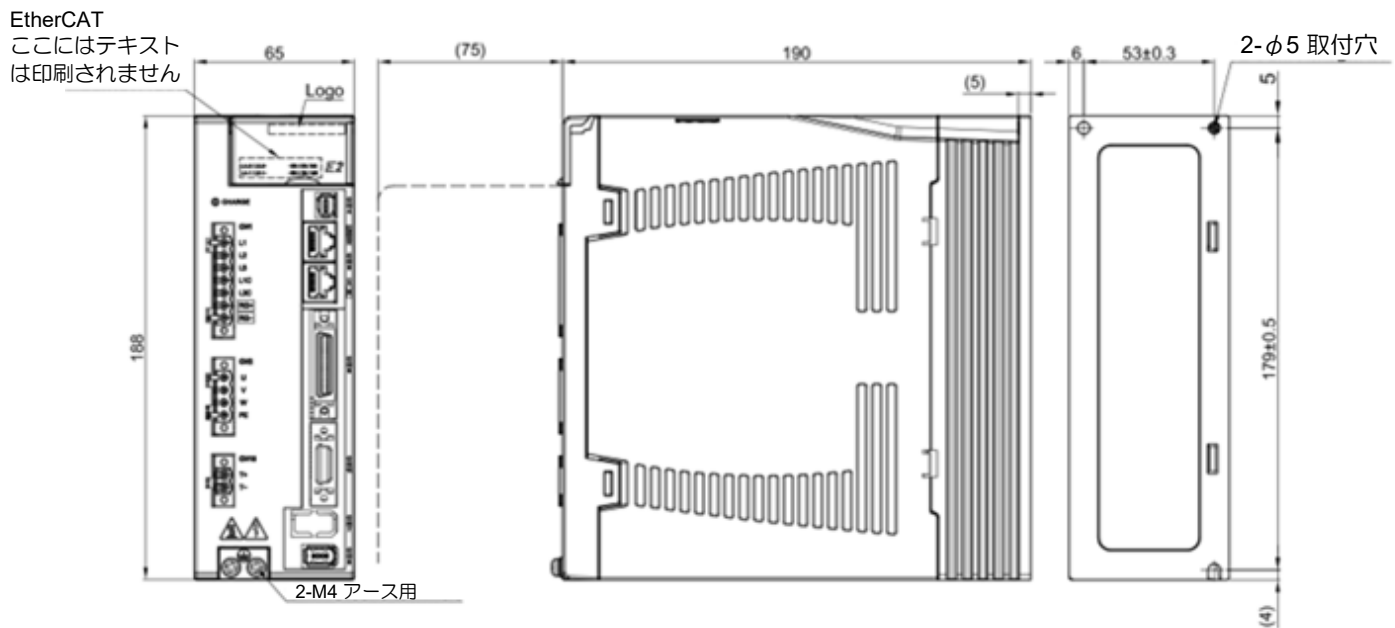


図 4.1.1.2 ED2F-□□-009-5の寸法

4.1.2 設置

⚠ CAUTION

- ◆ このドライバーは、危険な活電部への直接接触に対する保護機能を備えていません。適切な感電防止対策が施された補助筐体内、または立ち入り制限区域内に設置することを想定しています。

ドライバーを制御ボックスに取り付ける場合は、導電性ネジで取り付けてください。制御ボックスを介してドライバーを接地するには、制御ボックスの接触面にある塗料などの絶縁材を取り除く必要があります。ドライバーの入力電源が220Vの場合、接地抵抗は50Ω未満である必要があります。ドライバーの入力電源が110Vの場合、接地抵抗は100Ω未満である必要があります。ドライバーの吸気口と排気口を塞がないでください。ドライバーは指定された方向に取り付けてください。そうでない場合、誤動作する可能性があります。

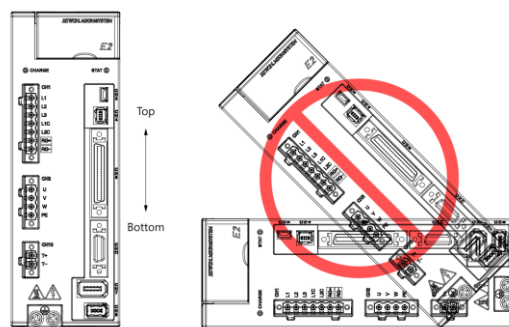


図4.1.2.1 正しい取り付け方向と間違った取り付け方向

注: 接地抵抗の値はクラス III 電気規格に基づいています。

良好な冷却効果と循環効果を得るには、ドライバーと隣接する物体またはバッフルプレートとの間に十分なクリアランスを確保する必要があります。複数のドライバーを設置する場合は、2つのドライバー間のクリアランスは10mm以上必要です。放熱を促進するため、制御ボックスにファンを設置してください。

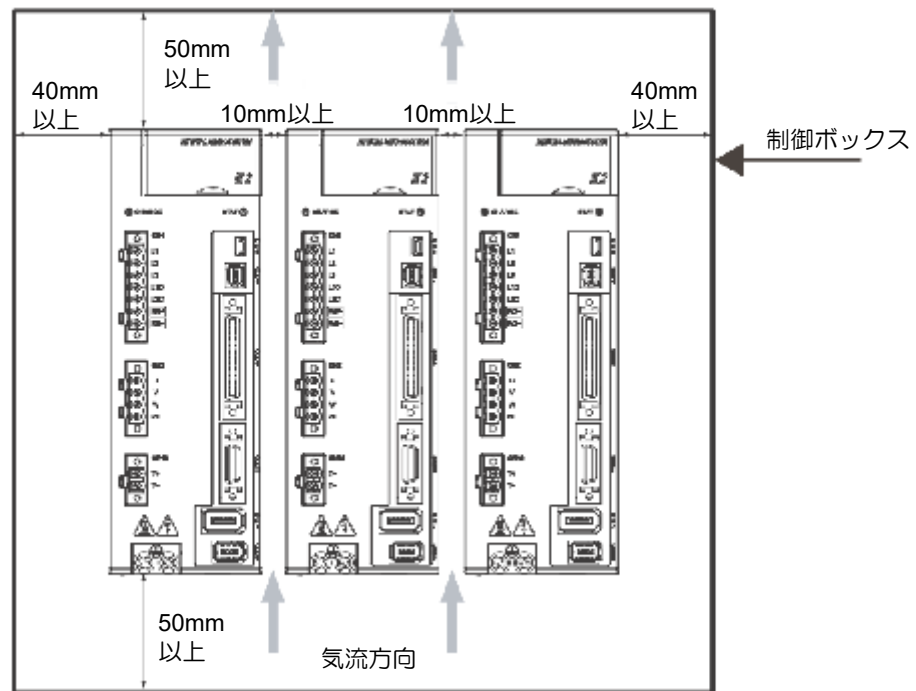


図4.1.2.2 複数のドライバーの取り付け

4.1.3 電力仕様

表4.1.3.1 110 V / 220 Vドライバー

ドライバーモデル			ED2F-□□-003-5	ED2F-□□-006-5	ED2F-□□-009-5
入力電力	単相主電源	定格電圧 (線間)	AC 100 ~ 120 Vrms, 50 ~ 60 Hz AC 200 ~ 240 Vrms, 50 ~ 60 Hz		
		定格電流 (Arms)	5.8	9.0	12.8
	制御電源	定格電圧 (線間)	単相 / AC 100 ~ 240 Vrms, 50 ~ 60 Hz		
		定格電流 (Arms)	0.14	0.14	0.23
	主電源の突入電流 (Apk)		14.2	14.2	23.4
	制御電源の突入電流 (Apk)		17.7	17.7	17.7
出力電力	相電圧		3 相 / AC 240 Vrms max.		
	最大定格電力 (W)		500	1000	1200
	ピーク電流 (Arms)		12	18	28.3
	定格電流 (Arms)		3	6.3	9.4
電力損失データ (W)			< 40	<60	<80
PWM 変調周波数			16 kHz		
ダイナミックブレーキ			• ダイナミックブレーキ回路を内蔵しており、機械のスライド距離を短縮します。 • リレーの遅延時間：15ms		
ダイナミックブレーキ用抵抗器内蔵			-	-	5.1 Ω / 7W
回生エネルギー保護	回生抵抗器		• 回生抵抗器を内蔵していません。 必要に応じて外部回生抵抗器を接続します。		
	外付け回生抵抗器の許容抵抗値		最小 40 Ω		
	DC リンク容量 [uF]		1360	1360	2040
	回生抵抗器の保護有効		+HV > 370 V _{DC}		
	回生抵抗器の保護無効		+HV < 360 V _{DC}		
	過電圧保護		390 V _{DC}		
環境	動作温度		0 ~ 45°C		
各コネクターの電圧カテゴリレベル			• DVC C: CN1, CN2 • DVC A: CN3, CN4, CN6, CN8, CN9, CN10, CN11		
ファン冷却			Yes		
質量 (kg)			1.20	1.22	1.74
寸法			188 x 55 x 160	188 x 55 x 160	188 x 65 x 190

4.2 一般仕様

E2 ドライバシリーズの一般仕様については、下の表を参照してください。

表 4.2.1 E2 ドライバの一般仕様

項目			ドライバ仕様		
制御方法			IGBT PWM 空間ベクトル制御		
適用モーター			DM/LM		
CHARGE LEDインジケーター			- 赤: 主電源が供給されています。 - 消灯: 主電源が供給されていません。		
制御機能	位置 モード	コマンドソース		コントローラーからのパルスコマンド	
		信号タイプ		- パルス / 方向 - CW/CCW - A相B相	
		絶縁回路		高速フォトカブラ	
		入力信号		差動入力 (2.8 VDC ≤ 電位差 ≤ 3.7 VDC)	
		最大入力帯域幅		差動: 5 Mpps	
		電子ギア		ギア比: パルス/カウント パルス: 1~1,073,741,824 カウント: 1~1,073,741,824	
	速度 モード	コマンドソース		コントローラーからのDC電圧コマンド	
		アナログ 入力	インピーダンス	14 kΩ	
			信号フォーマット	DC ±10 V	
			最大入力帯域幅	100 Hz	
			仕様	16 bit A/D 入力 (V-REF+/-)	
	トルク モード	コマンドソース		コントローラーからのDC電圧コマンド	
		アナログ 入力	インピーダンス	14 kΩ	
			信号フォーマット	DC ±10 V	
			最大入力帯域幅	100 Hz	
			仕様	16 bit A/D 入力 (T-REF+/-)	
制御モード			- 位置モード - 速度モード - トルクモード - フルクローズドループモード (デュアルループモード) - フィールドバス通信でコントローラーによるモード設定		
コンピュータ通信		標準USB2.0 (ミニUSBタイプ)	ドライバをコンピュータに接続し、ソフトウェア Thunder を介してパラメーターの設定、物理量の監視、試運転を実行します。		
エンコーダー	電源		+5.1 V _{DC} ±5%, 2000 mA		
	信号形式		シリアル信号	TAMAGAWA	- 分解能: 23 bit - 帯域幅: 5 MHz
				BiSS-C	- 最大データ長: 64 bit - 帯域幅: 10 MHz
				EnDat	- 最大データ長: 64 bit - 帯域幅: 16 MHz
				H-code	最大データ長: 32 bit

					帯域幅: 5 MHz
			インクリメンタル信号	デジタル	- A相B相およびZ相信号(デジタル差動TTL信号) - 各位相の最大入力帯域幅は12.5MHzです 4倍周波数: 50Mcounts/s
				アナログ	- SIN/COS信号(差動信号) - 最大入力帯域幅は1MHzです - 入力信号は0.3~1.2Vpp
	安全機能		- エンコーダー電源異常検出 - エンコーダーアラーム保護(デジタル差動信号) - 主電源の過電圧および低電圧保護		
最大位置カウント範囲		-2,147,483,648~2,147,483,647 (32 bit)			
エンコーダー出力	エミュレートされたエンコーダー出力	Z相	- シリアルエンコーダーとインクリメンタルエンコーダー(A相B相、sin/cos)をサポートしています。 - 出力信号の幅はパラメーターによって調整できます。 - デジタル差動信号出力 - 出力方法は2種類選択できます。 - 総移動距離に対して1つのZ相信号のみを出力します。 1回転につき1つのZ相信号を出力します。		
		A相B相	- シリアルエンコーダーとデジタルエンコーダー(A相B相)をサポートしています。 - 差動信号出力、最大出力帯域幅は18Mcounts/sです。 - 出力のスケールリングを調整できます。 たとえば、エンコーダー カウント 10 個 = エミュレートされたエンコーダー カウント 1 個。		
	バッファ付きエンコーダー出力	Z相	- デジタルエンコーダー(A相B相)のみをサポートします。 - 差動信号出力 - Z相オープンコレクター出力をサポートします。		
		A相B相	- デジタルエンコーダー(A相B相)のみをサポートします。 - 差動信号出力、最大出力帯域幅50Mcounts/s		
汎用I/O	入力		- 汎用入力(フォトカブラ)の機能をユーザーが定義できます - E2シリーズドライバーは、6個の汎用入力(I1~I6) 5~24 VDC /5 mA (各入力ピン)を提供します。		
	出力		- 汎用出力(フォトカブラ)の機能をユーザーが定義できます。 - E2シリーズドライバーは、4個の汎用出力(O1~O4) 24VDC/0.1A (各出力ピン)を提供します。		
	位置トリガー出力(シングルエンド)		- 位置トリガー出力機能のピンはCN6-35と36です。 5Vシングルエンド信号、最大電流10mA、最大出力帯域幅1MHz		
	ポジショントリガー(差動)		- 位置トリガー出力機能のピンはCN6-9および10です。 3.3V差動信号、最大電流20mA、最大出力帯域幅1MHz		
その他の機能			- ガントリー同期制御機能 - モーター過熱保護(PTC)		
環境	保管温度		-20 °C ~ 65 °C		
	湿度		動作および保管温度: 20~85% RH (結露なし)		
	高度		海拔3,000メートル以下の高度での使用が認められています		
	振動		10 Hz ~ 57 Hz: 振幅 0.075 mm 58 Hz ~ 150 Hz: 1G		
	IP 等級		IP20		
	電力システム		TT / TN システム		

4.3 ノーヒューズブレーカー（NFB）の選択

分流器にノーヒューズブレーカーを使用する場合、定格容量はドライバーの定格電流の1.5～2.5倍である必要があります。また、ドライバーの突入電流も考慮する必要があります。ノーヒューズブレーカーの選定については、以下の手順を参照してください。

(1) ドライバー1台使用時：

$$I_B = C \times I_n$$

(2) 2台以上のドライバーを使用するが、同時に電源を入れない場合：

$$I_B = (\sum I_n - I_{nMAX}) \times K + C_{MAX} I_{nMAX}$$

(3) 2台以上のドライバーを使用し、同時に電源を投入する場合：

$$I_B = C_1 \times I_{n1} + C_2 \times I_{n2} + \dots + C_N \times I_{nN}$$

注：

I_B : ノーヒューズブレーカーの定格電流

I_n : ドライバーの定格電流

I_{nMAX} : 異なる仕様のドライバーを使用した場合のドライバーの最大定格電流

C : ドライブの定格電流の倍数

倍数は通常 1.5 ～ 2.5 です。(注: ユーザーで倍数がわからない場合は、1.5 を使用してください。)

C_{MAX} : 異なる仕様のドライバーを使用する場合、ドライバーの最大定格電流の倍数

K : 需要率（注：需要率が分からない場合は1を使用してください。）

例：

ED2□-□□-006-5を5個使用した場合：

C と C_{MAX} は 2 であると仮定します。

複数のドライバーを同時に使用しない: $I_B = (5.8 \times 5 + 9.0 \times 1 - 9.0) \times 1 + 9.0 \times 2 = \underline{47} \text{ A}_{rms}$

複数のドライバーを同時に使用する: $I_B = 2 \times 5.8 + 2 \times 5.8 + 2 \times 5.8 + 2 \times 5.8 + 2 \times 5.8 + 2 \times 9.0 = \underline{76} \text{ A}_{rms}$

■ E2シリーズドライバーで使用するブレーカーとヒューズの推奨仕様

複数のドライバーで同じブレーカーを使用する場合、ブレーカーの電流値は、各ドライバーに必要なブレーカーの電流値×ドライバー台数となります。例えば、2台のED2□-□□-003-5で同じブレーカーを共有する場合、ブレーカーの仕様は少なくとも $15\text{A} \times 2 = 30\text{A}$ となります。

表 4.3.1

ドライバーモデル	定格入力電流	ブレーカー	遮断容量	ヒューズ (クラス T)
ED2□-□□-003-5	5.8 A _{rms}	15 A	10 kA	300 V, 15 A
ED2□-□□-006-5	9.0 A _{rms}	30 A	10 kA	300 V, 25 A
ED2□-□□-009-5	12.8 A _{rms}	30 A	10 kA	300 V, 40 A

■ E2シリーズドライバーの突入電流

ブレーカーを選定する際は、ドライバーへの電源供給開始から最初の100ms以内に発生する突入電流を考慮する必要があります。複数のドライバーで同じブレーカーを共有する場合は、使用するすべてのドライバーの突入電流を合計し、総突入電流に耐えられる適切なブレーカーを選定してください。

表 4.3.2

ドライバーモデル	主電源の突入電流	制御電源の突入電流
ED2□-□□-003-5	14.2 A _{pk}	17.7 A _{pk}
ED2□-□□-006-5	14.2 A _{pk}	17.7 A _{pk}
ED2□-□□-009-5	23.4 A _{pk}	17.7 A _{pk}

注：

漏電ブレーカーを使用する場合は、誤作動を防ぐために次の仕様を満たしていることを確認してください：

- (1) 感度電流：200mA以上
- (2) 動作時間：100ms 以上

4.4 ディレーティング値

ドライバを温度 45 ～ 50 °C、高度 1000 ～ 3000 メートルの条件で動作させる場合は、以下の図に示すディレーティングの低下率に従ってドライバを使用してください。

■ ドライバのディレーティング値

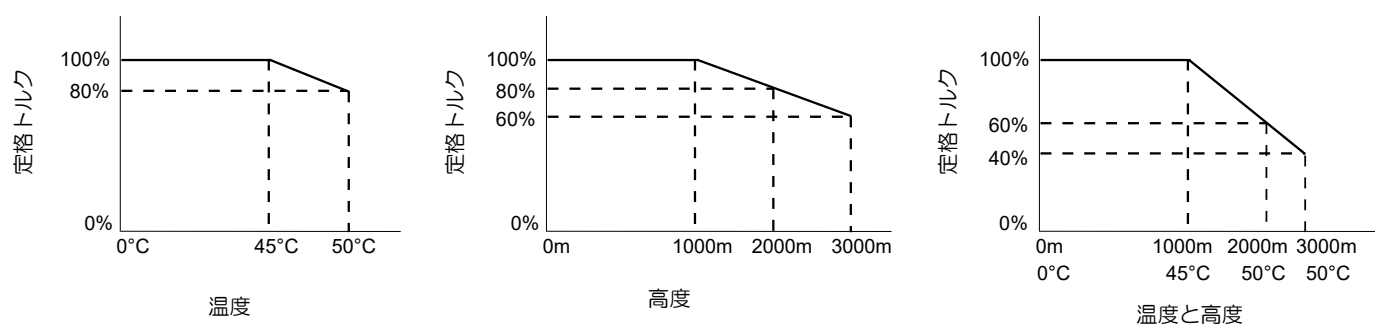


図 4.4.1

注：

高度が 2000～3000 メートルの場合、ディレーティングの減少率は IEC/EN 61800-5-1 に基づきます。過電圧の種類は OVC II のみに制限されます。

(このページはブランクになっています)

5. 電気計画

5.1 配線上の注意事項	5-2
5.1.1 一般的な注意事項	5-2
5.1.2 干渉に対する対策	5-6
5.1.3 接地	5-12
5.1.4 ドライバーのコネクタの構成方法	5-13
5.2 配線図	5-16
5.2.1 周辺機器への接続	5-16
5.2.1.1 110 V / 220 V入力電源	5-16
5.2.2 さまざまなモードの配線図	5-17
5.2.3 電源端子の推奨電線サイズ	5-21
5.3 電源配線	5-21
5.3.1 110 V / 220 V入力電源	5-21
5.3.1.1 端子記号と端子名 (CN1)	5-21
5.3.1.2 主回路コネクタの配線	5-22
5.3.1.3 電源投入シーケンス	5-22
5.3.1.4 電源配線図	5-24
5.3.1.5 回生抵抗器の配線	5-25
5.4 モーターの配線	5-27
5.4.1 端子記号と端子名	5-27
5.4.2 モーターコネクタ (CN2)	5-27
5.4.3 エンコーダーコネクタ (CN11)	5-28
5.4.4 ダイナミックブレーキ	5-30
5.4.5 モーター温度センサーコネクタ (CN10)	5-32
5.5 制御信号 (CN6)	5-32
5.5.1 制御信号コネクタ	5-32
5.5.2 位置モードの配線例	5-34
5.5.3 デジタル入力とデジタル出力の配線	5-37
5.6 STO コネクタ (CN4)	5-40
5.6.1 STOコネクタのピン定義	5-40
5.6.2 STO安全機能の配線	5-41
5.7 その他のコネクタ	5-42
5.7.1 PC通信用コネクタ (CN3)	5-42
5.7.2 フィールドバス通信用コネクタ (CN9)	5-42
5.7.3 ガントリ通信信用コネクタ (CN8)	5-44

5.1 配線上の注意事項

5.1.1 一般的な注意事項

DANGER



- ◆ 電源投入時に配線を変更しないでください。
電源が入っているときに配線を変更しないでください。感電や怪我の原因となる可能性があります。

DANGER



ハウジング電圧が高いため、生命の危険、感電による怪我の危険があります。

- ◆ 電源投入前およびコンポーネントの試運転前に、ドライバーを接地点の保護接地（PE）導体に接続してください。
- ◆ 安全な操作は PE 導体が接続されている場合にのみ保証されます。
- ◆ T保護接地接続の断面積は、適用可能な規格（例：IEC 60204-1、IEC 61800-5-1）に従って選択する必要があります。
- ◆ ドライバーからのPE 導体は、固定された方法で電源ネットワークに接続する必要があります。
- ◆ ドライバーおよび制御システム全体からの保護アース接続が低インピーダンスで接続されていることを確認します。
- ◆ ドライバーのむき出しの金属背面パネルを導電性の形式で電気制御ボックスの取り付け面に接続します。
- ◆ 取り付け面が低インピーダンスの保護接地システムに接続されていることを確認します。
- ◆ 簡単な測定やテストの場合でも、PE 導体が接地点にしっかりと接続されている場合にのみ操作が許可されます。

DANGER



ドライバーの活線部には 50 V を超える接触電圧がかかるため、致命的な感電の恐れがあります。

PE 導体が遮断された場合、高い漏れ電流によって機械の導電部や接触部に危険な電圧が発生する可能性があります。

- ◆ ドライバーが規格に従って接地されていることを確認します。
- ◆ ドライバーは、安全に接続された保護接地システムがある場合にのみ電源を入れ、操作することができます。
- ◆ アプリケーションによっては、ドライバーおよび制御システムの動作中に、3.5 mA ACを超える漏れ電流が発生する可能性があります。この場合、適用規格（例：IEC 60204-1、IEC 61800-5-1）のPE導体接続に関する必要な対策を遵守してください。

 DANGER

- ◆ PE 導体が損傷または断線している場合、漏れ電流が 3.5 mA AC を超えることがあります。
起こりうる危険：
ユーザーが誤ってこの製品に触れると、感電が発生し、重大な傷害または死亡につながる可能性があります。
保護対策：
IEC 61800-5-1 規格の要件に従って、以下の予防措置の 1 つ以上を適用する必要があります。
 - 固定接続
→断面積が 10 mm² 以上の Cu または断面積が 16 mm² 以上の Al の PE 導体を接続します。
 - IEC 60309に準拠した産業用コネクタを使用した接続
→多導体電源ケーブルの一部として、断面積 $\geq 2.5 \text{ mm}^2$ の PE 導体を使用します。
→適切な張力緩和を提供します。
- ◆ 漏電遮断器を取り付ける必要があります。
ドライバーには地絡保護回路が内蔵されていません。より安全なシステムを実現するために、過負荷や短絡を防止するため、漏電遮断器またはモールドケース遮断器付き漏電遮断器を設置することをお勧めします。

 WARNING

- ◆ 配線や点検は専門の技術者が行う必要があります。
これに従わない場合、感電や製品の故障の原因となる可能性があります。
- ◆ 配線が正しく行われ、指定された電力が供給されていることを確認します。
配線や電圧の誤りにより、出力回路に短絡が発生する可能性があります。上記のような原因で短絡が発生した場合、ブレーキが作動しなくなり、機械の損傷、人身事故、または死亡事故につながる可能性があります。
- ◆ AC主電源をドライバーの端子に接続します。
 - AC主電源を使用する場合は、ドライバーの端子L1、L2、およびL1C、L2Cに接続します。
これに従わない場合、製品の故障や火災の原因となる可能性があります。

⚠ CAUTION



- ◆ 配線作業および点検は、電源を切断し、インジケータが消灯してから少なくとも5分後に行ってください。電源切断後もドライバー内部には高い残留電圧が残っている可能性があります。インジケータが点灯している間は、電源端子に触れないでください。この手順を守らないと、感電の恐れがあります。
- ◆ 配線および試運転は、本書に記載されている注意事項と手順に従って行ってください。誤った配線や電圧によりブレーキ回路が誤動作した場合、製品の故障、機械の損傷、傷害、または死亡につながる可能性があります。
- ◆ 配線は正しく行ってください。コネクタとピン配列は機種によって異なります。配線を行う前に、機種の技術資料を参照してください。これに従わない場合、製品の故障や誤動作の原因となる可能性があります。
- ◆ 電源端子とモーター端子への配線は、指示に従って接続してください。指示に従わない場合、接続不良により配線と端子台が過熱し、火災の原因となる可能性があります。
- ◆ I/O信号ケーブルおよびエンコーダケーブルには、シールドツイストペアケーブルまたはシールド多芯ツイストペアケーブルを使用してください。
- ◆ ドライバ主回路の端子に配線する際は、以下の点に注意してください。
 - (1) 配線が完了したら電源を入れます。
 - (2) コネクタを配線する際は、まずドライバーからコネクタを取り外します。
 - (3) 端子ソケット1つにつき電線を1本挿入します。
 - (4) 配線間に短絡がないことを確認する。
- ◆ 外部配線の短絡保護のため、ブレーカーなどの安全装置を使用してください。これを怠ると、火災や製品の故障の原因となる可能性があります。

⚠ NOTICE

- ◆ 配線の際はHIWIN MIKROSYSTEMが指定するケーブルを使用してください。
HIWIN MIKROSYSTEM 指定以外のケーブルを使用する場合は、ドライバーの定格電流および環境を確認した上で、HIWIN MIKROSYSTEM 指定の配線材または同等品を使用して配線を行ってください。
- ◆ ケーブルコネクタのネジが締められており、ドライバーがコントロールボックス内にしっかりと取り付けられていることを確認します。
ネジが締められていない場合、動作中にケーブルコネクタが外れる場合があります。
- ◆ 強電ケーブル（主回路電源ケーブルなど）と弱電ケーブル（入出力信号ケーブルやエンコーダケーブルなど）を同じケーブルトレイに収納したり、一緒に結束したりしないでください。強電ケーブルと弱電ケーブルを別々のケーブルトレイに収納しない場合は、30cm以上離してください。
これに従わない場合、低電力ケーブルが干渉されたときに誤動作が発生する可能性があります。
- ◆ エンコーダバッテリーはエンコーダケーブルに取り付ける必要があります。
- ◆ エンコーダバッテリーを取り付ける際は、極性に注意してください。
電池が破損するとエンコーダが故障する可能性があります。

注

- 主回路を保護するために回路ブレーカーまたはヒューズを適用する必要があります。ドライバが商用電源に直接接続され、トランスやその他のデバイスによって絶縁されていない場合は、サーボシステムが外部システムの影響を受けないように、回路ブレーカーまたはヒューズを使用する必要があります。
- ドライバの電源を頻繁にオン/オフしないでください。
 - 頻繁に電源のオン/オフを繰り返すとドライバの内部部品が劣化する可能性があります。
 - 運転開始後、電源オンと電源オフの間隔は 15 分以上あげてください。

安全で安定したサーボシステムを実現するには、配線時に以下の点に注意する必要があります。

- (1) HIWIN MIKROSYSTEMが指定したケーブルを使用してください。システムを設計・構成する際には、ケーブルを可能な限り短くする必要があります。
- (2) 信号ケーブルの導体は 0.2mm^2 または 0.3mm^2 と細いため、ケーブルを曲げたり張力をかけたりしないでください。

5.1.2 干渉に対する対策

ドライバーには高性能なマイクロプロセッサが搭載されています。配線や接地が適切に行われていない場合、周辺機器からの干渉を受ける可能性があります。干渉による誤動作を防ぐため、以下の手順に従ってドライバーを設定してください。

- (1) 主回路電源ケーブル、制御信号ケーブル、エンコーダーケーブルを同一のケーブルトレイに収納したり、束ねたりしないでください。別々のケーブルトレイに収納しない場合は、配線時に30cm以上離してください。
- (2) ドライバーは、電気溶接機または放電加工機と同一電源で動作させてはなりません。ドライバーの近くに高周波発生器がある場合は、主回路電源ケーブルおよび制御回路電源ケーブルの入力側にノイズフィルタを設置してください。ノイズフィルタの設置手順については、以下を参照してください。
- (3) 接地は正しく行う必要があります。接地の詳細については、5.1.3項を参照してください。
- (4) 大容量モーターを使用する場合、伝導ノイズまたは放射ノイズの影響を受ける可能性があります。シールド付きモーター電源ケーブルを使用し、シールド線を電気制御盤のアースに接続してください。

注: 推奨フィルターについては、セクション 16.2.3 を参照してください。

■ ノイズフィルタの配線図

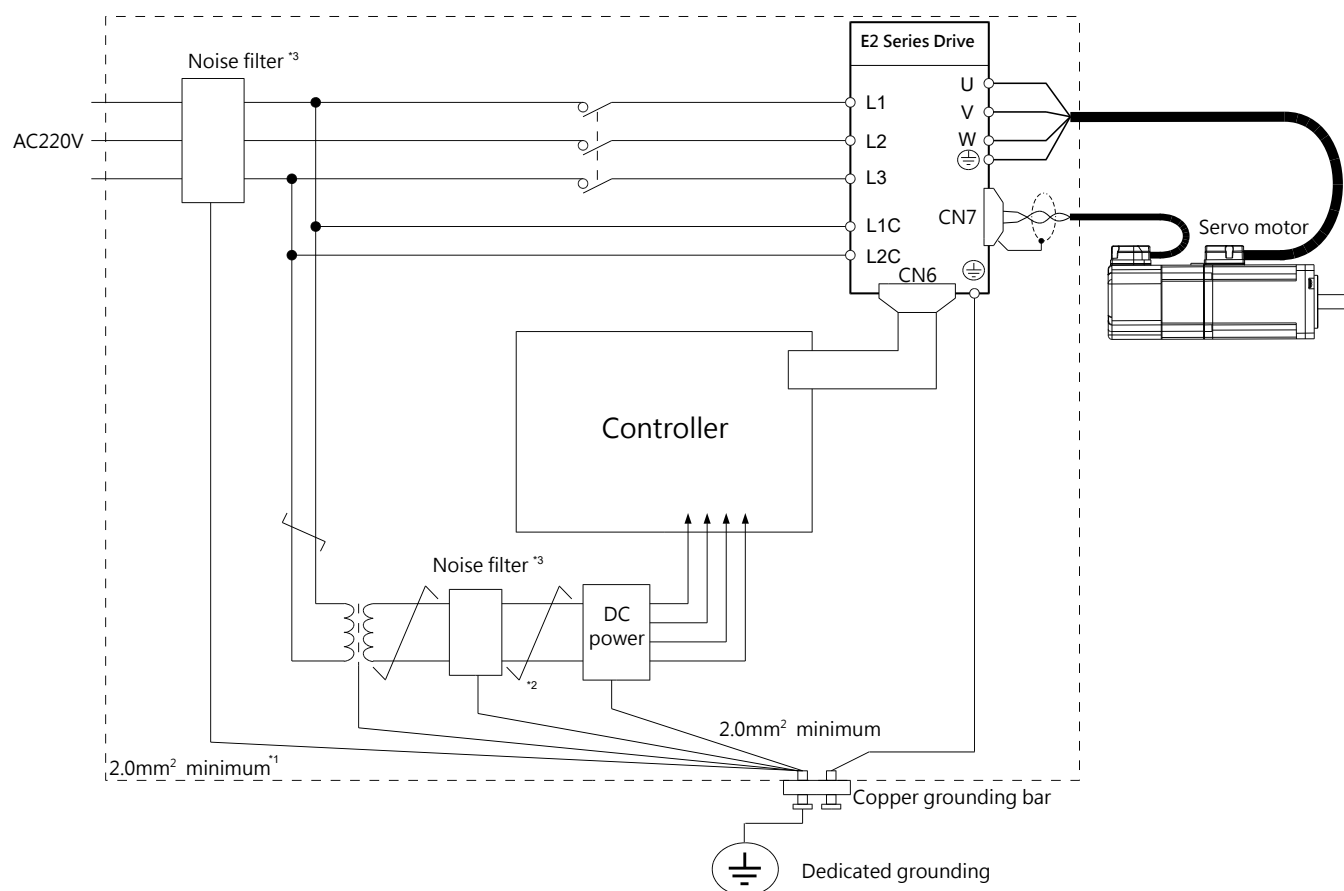


図 5.1.2.1

注：

- (1) アース線は2.0mm²以上であること。（平編組銅線を推奨します。）
- (2) ≠.印の付いた接続にはツイストペア線を使用してください。
- (3) ノイズフィルタ使用時の注意事項については以下を参照してください。

■ 配線およびノイズフィルタ接続時の注意

ノイズフィルタの入力ケーブルと出力ケーブルは分離する必要があります。同じケーブルトレイに入れたり、一緒に束ねたりしないでください。

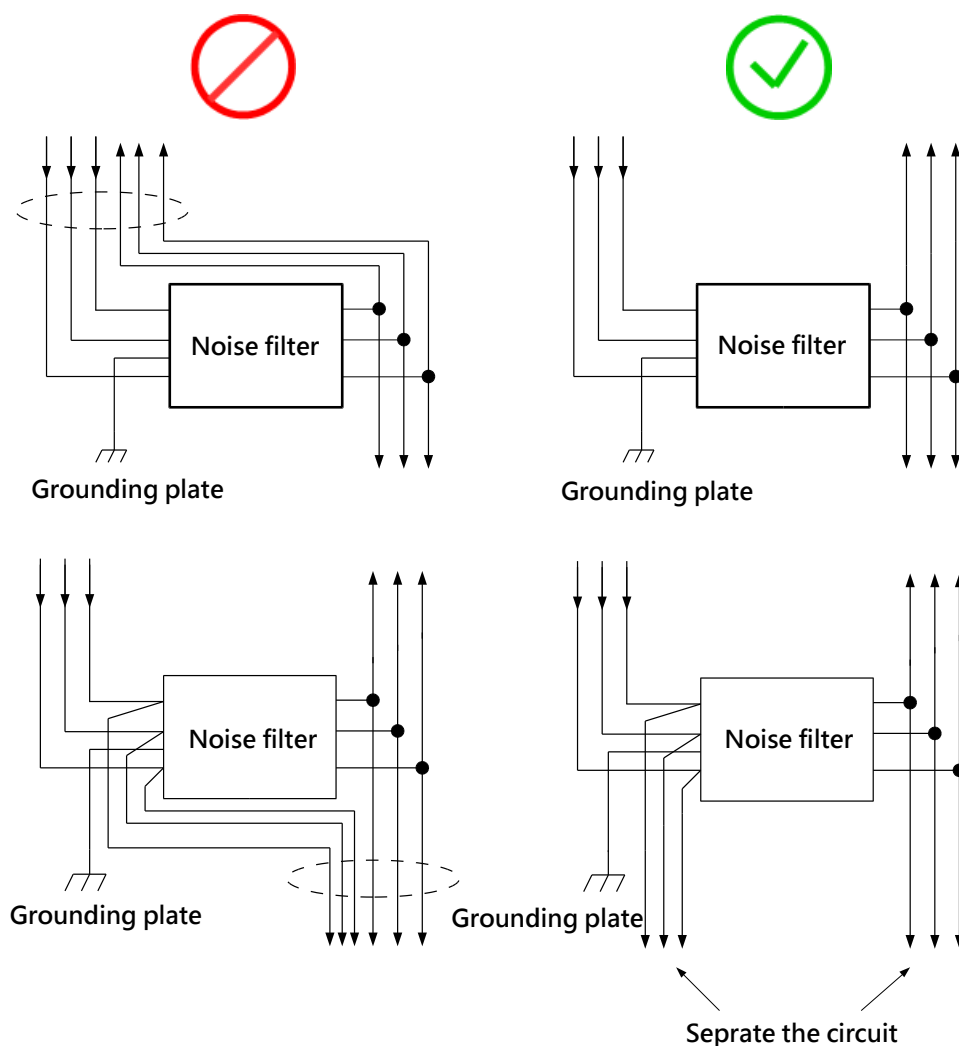


図 5.1.2.2

- アース線は出力ケーブルから分離する必要があります。

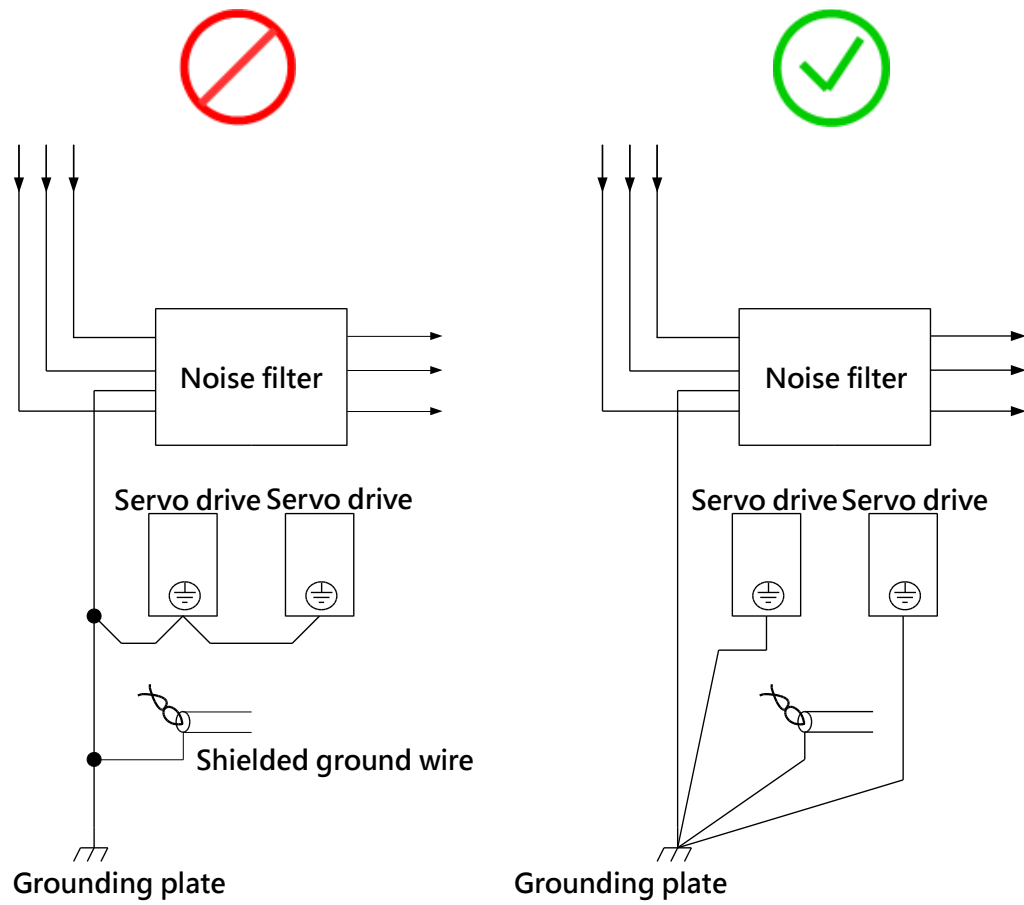


図 5.1.2.3

- アース線、出力ケーブル、その他の信号ケーブルを同じケーブルトレイに入れたり、一緒に結束したりしないでください。

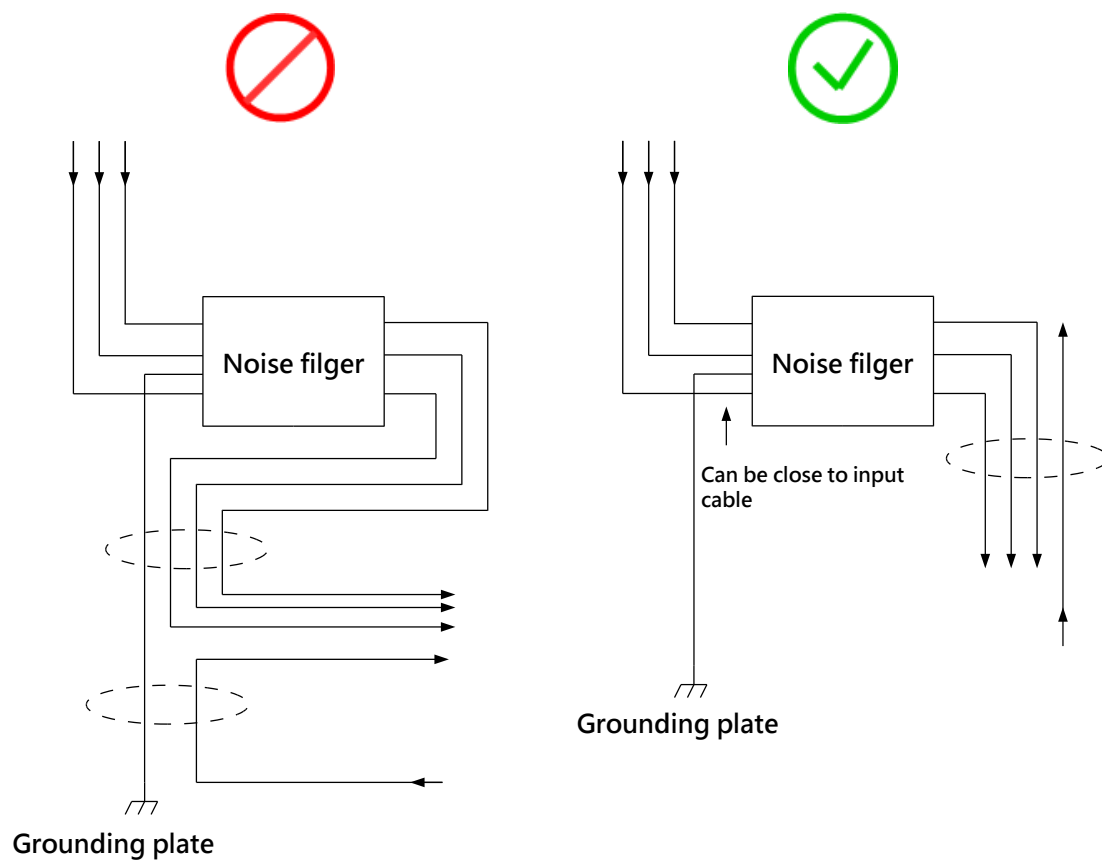


図 5.1.2.4

- ノイズフィルタを制御盤内に設置する場合は、ノイズフィルタと他の機器のアース線を制御盤のアースプレートに接続し、アースプレートを接地してください。

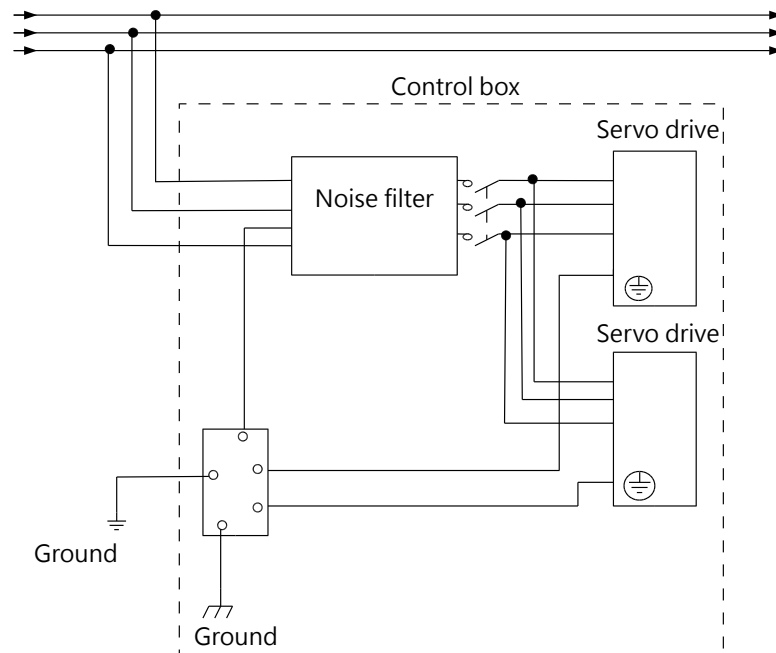


図 5.1.2.5

- 複数のドライバーを接続する場合、信号が干渉されないように、制御信号ケーブル (CN6) を主電源ケーブルから離す必要があります。

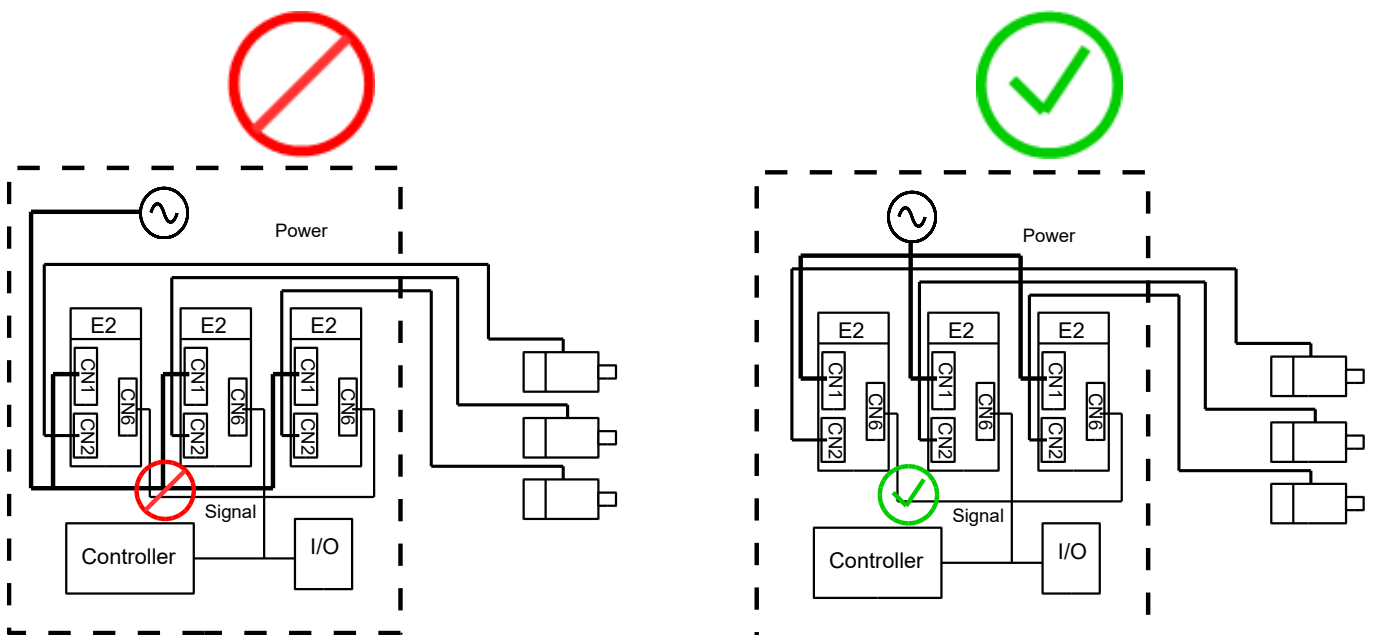


図 5.1.2.6

5.1.3 接地

干渉による誤動作を防止するために、以下の手順に従って接地を行ってください。

- (1) 第三種接地またはD種接地を使用します（電圧が異なると接地抵抗値が異なります）。
- (2) ドライバーは、電気溶接機や放電加工機と同じ電源を共用することはできません。ドライバーの近くに高周波発生器がある場合は、主回路電源ケーブルおよび制御回路電源ケーブルの入力側にノイズフィルタを設置してください。ノイズフィルタの設置手順については、5.1.2項を参照してください。

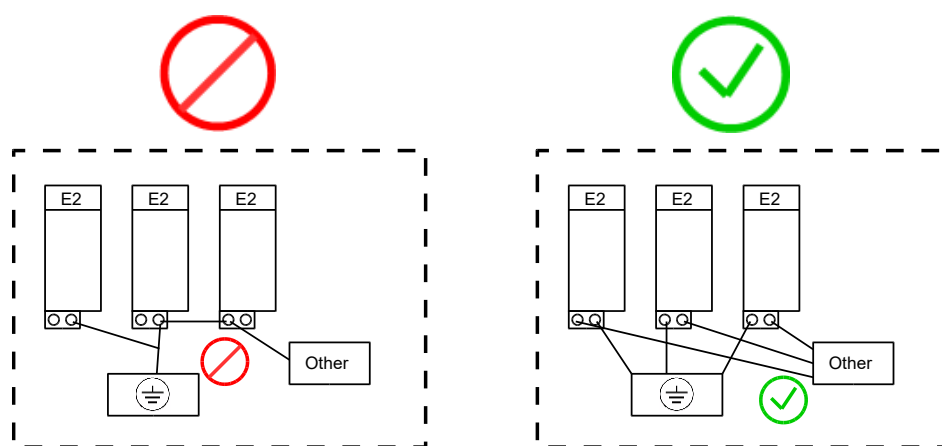


図 5.1.3.1

- (3) アース線はできる限り短くしてください。平行接地および一点接地を推奨します。
- (4) サーボモーターが機械から絶縁されている場合は、サーボモーターを直接接地してください。
- (5) サーボシステムに高周波発生器（電気溶接機、放電加工機、周波数変換器など）がある場合、他の装置への干渉を避けるために高周波発生器を独立して接地する必要があります。
- (6) サーボモーターを装置経由で接地する場合、サーボモーターの浮遊容量を介してドライバー主回路からスイッチングノイズ電流が流出する可能性があります。これを回避するには、サーボモーターのフレームまたは接地端子をドライバーの接地端子 ④ に接続し、ドライバーの接地端子を接地してください。リニアモーターを使用する場合は、フォーサーとステーターの両方を接地する必要があります。
- (7) 制御信号ケーブルが干渉を受ける場合は、シールドをコネクタシェルに接続し、接地してください。接地ネジの締付けトルクの目安：

ネジ仕様	締付トルク (Nm)
M4	1.2~1.5

5.1.4 ドライバーのコネクターの構成方法

次の手順に従ってドライバーのコネクターを構成します。

【ケーブルをコネクターに接続します】

- (1) アクセサリーキットからコネクターを取り出すか、ドライバーのポートからコネクターを取り外します。

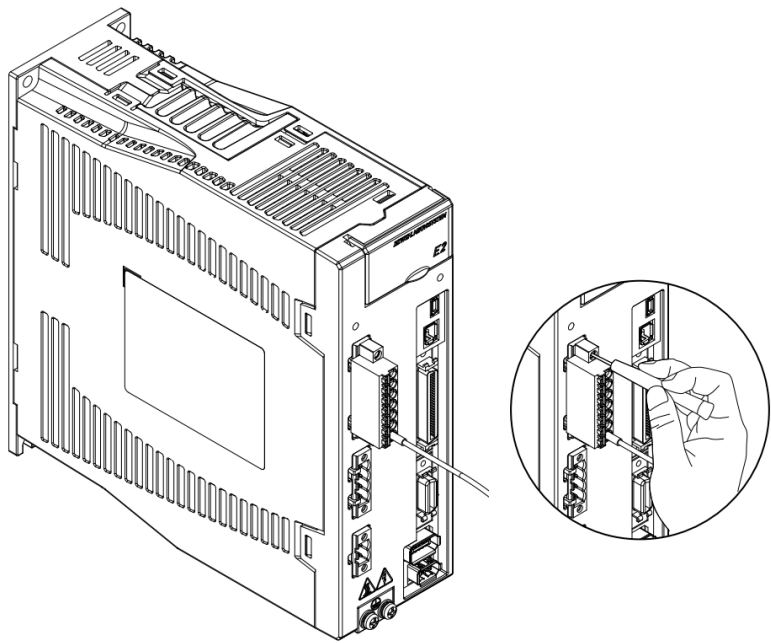
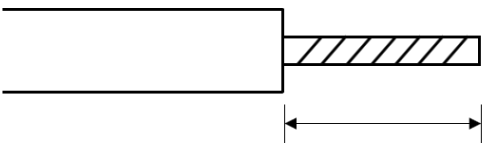


図 5.1.4.1

- (2) ケーブルのシースを取り外し、端子を押さえます。



長さについては表5.1.4.2を参照

図 5.1.4.2

- (3) ケーブルの端末をコネクターの挿入部に合わせて構成します。ケーブル側コネクターの仕様に合わせて構成方法を選択してください。

表 5.1.4.1

マイナスドライバーの使い方	コネクター側の挿入穴に差し込んで開口部を作り、ケーブルの端末をコネクターに接続します。
プラスドライバーの使い方	ネジを緩めて、ケーブルの端子をコネクターに接続し、ネジを締めます

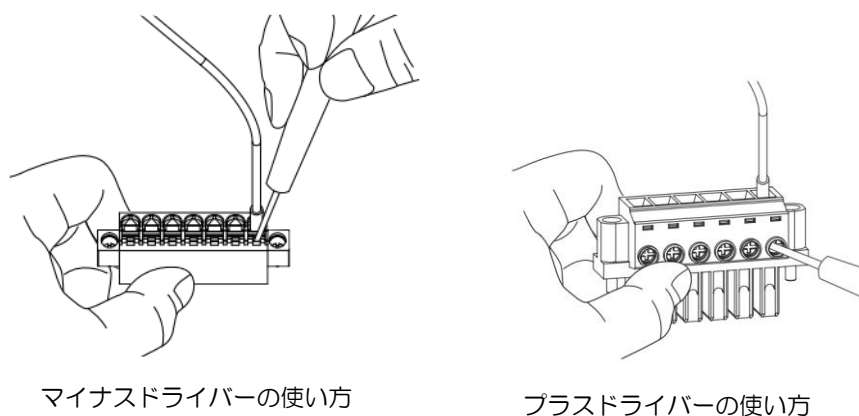
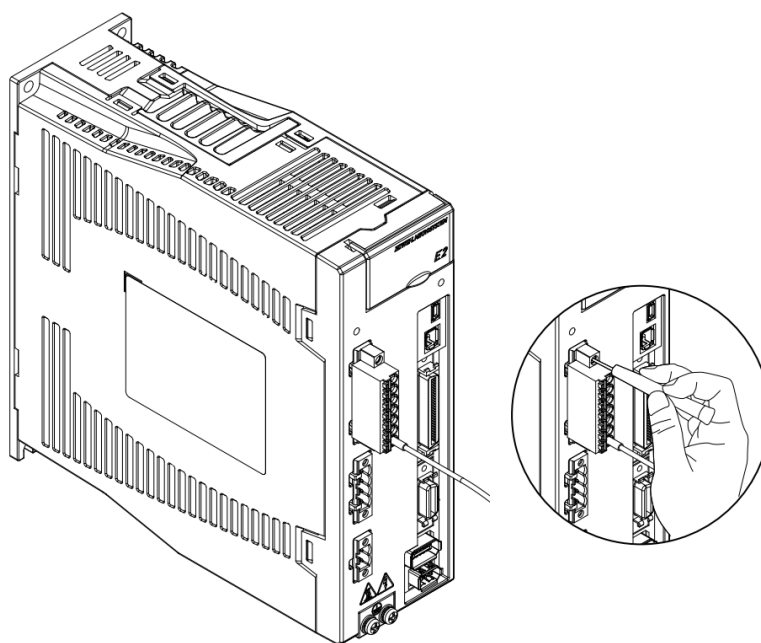


図 5.1.4.3

- (4) 他の必要な接続もすべて同じ方法で行います。
- (5) 全ての接続が完了したら、コネクタをドライバーのポートに取り付けます。

【コネクタからケーブルを取り外します】

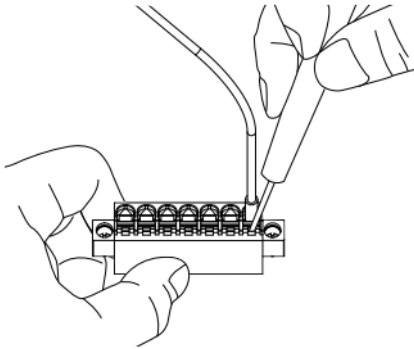
- (1) ドライバーのポートからコネクタを取り外します。



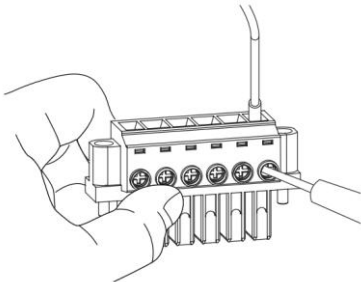
- (2) コネクタのケーブル挿入部を緩めます。ケーブル側コネクタの仕様に合わせて構成方法を選択してください。

表 5.1.4.2

マイナスドライバーの使い方	コネクター側の挿入穴に差し込んで開口部を作ります。
プラスドライバーの使い方	ネジを緩めてください。



マイナスドライバーの使い方



プラスドライバーの使い方

図 5.1.4.5

- (3) ケーブルをコネクターから外し、ドライバーを引き抜きます。
- (4) その他必要な取り外しもすべて同じ方法で行います。
- (5) すべての取り外しが完了したら、コネクターをドライバーのポートに取り付けます。

■ コネクターの推奨構成仕様と推奨ツール

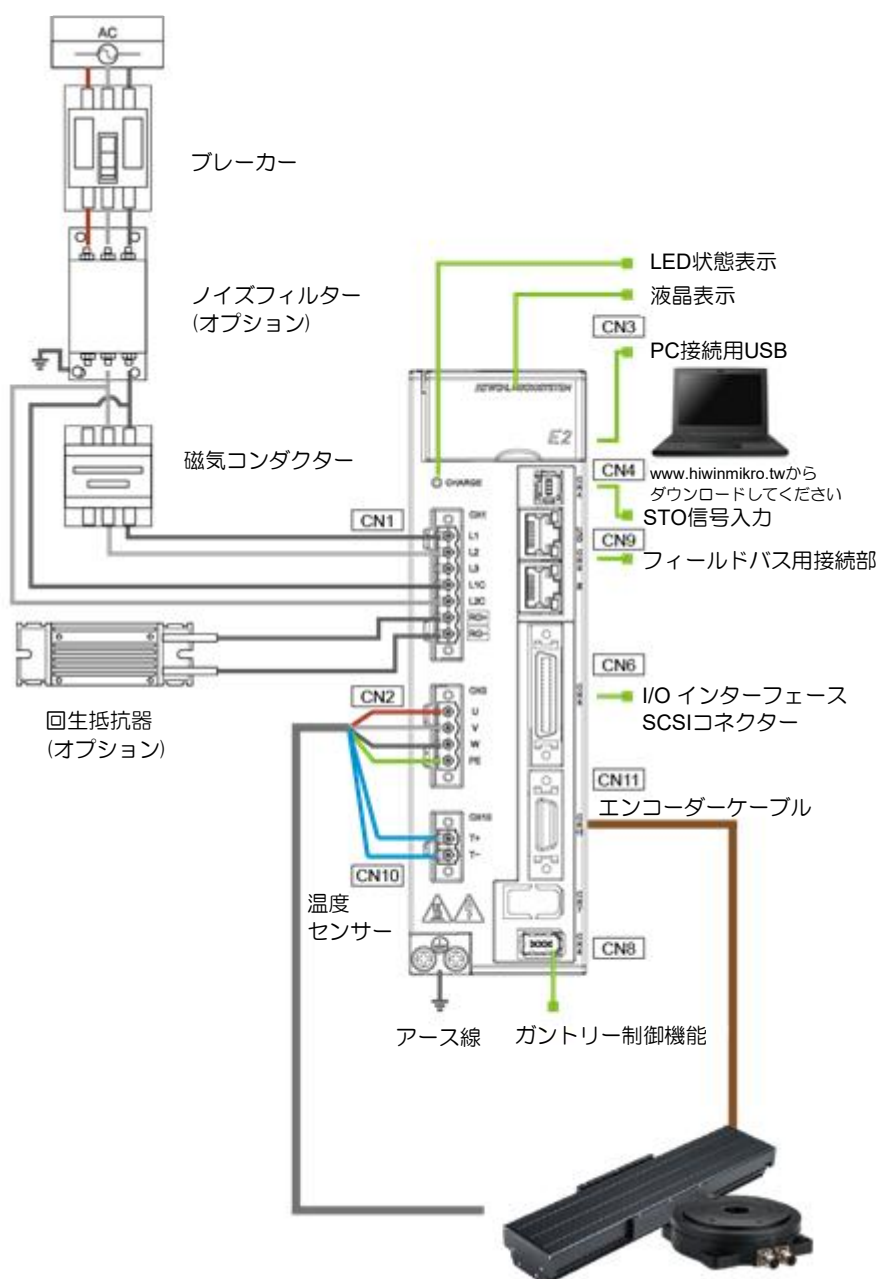
表 5.1.4.3

ドライバーモデル	コネクター	端子長さ (mm)	ドライバー仕様
ED2□-□□-003-5	CN1	12	スロット付き (M2.5)
ED2□-□□-006-5	CN2		
ED2□-□□-009-5	CN10		

5.2 配線図

5.2.1 周辺機器への接続

5.2.1.1 110 V / 220 V入力電源



注記: CN1 の L3 は機能しません。

図 5.2.1.1.1

5.2.2 さまざまなモードの配線図

■ E2-R 位置モード

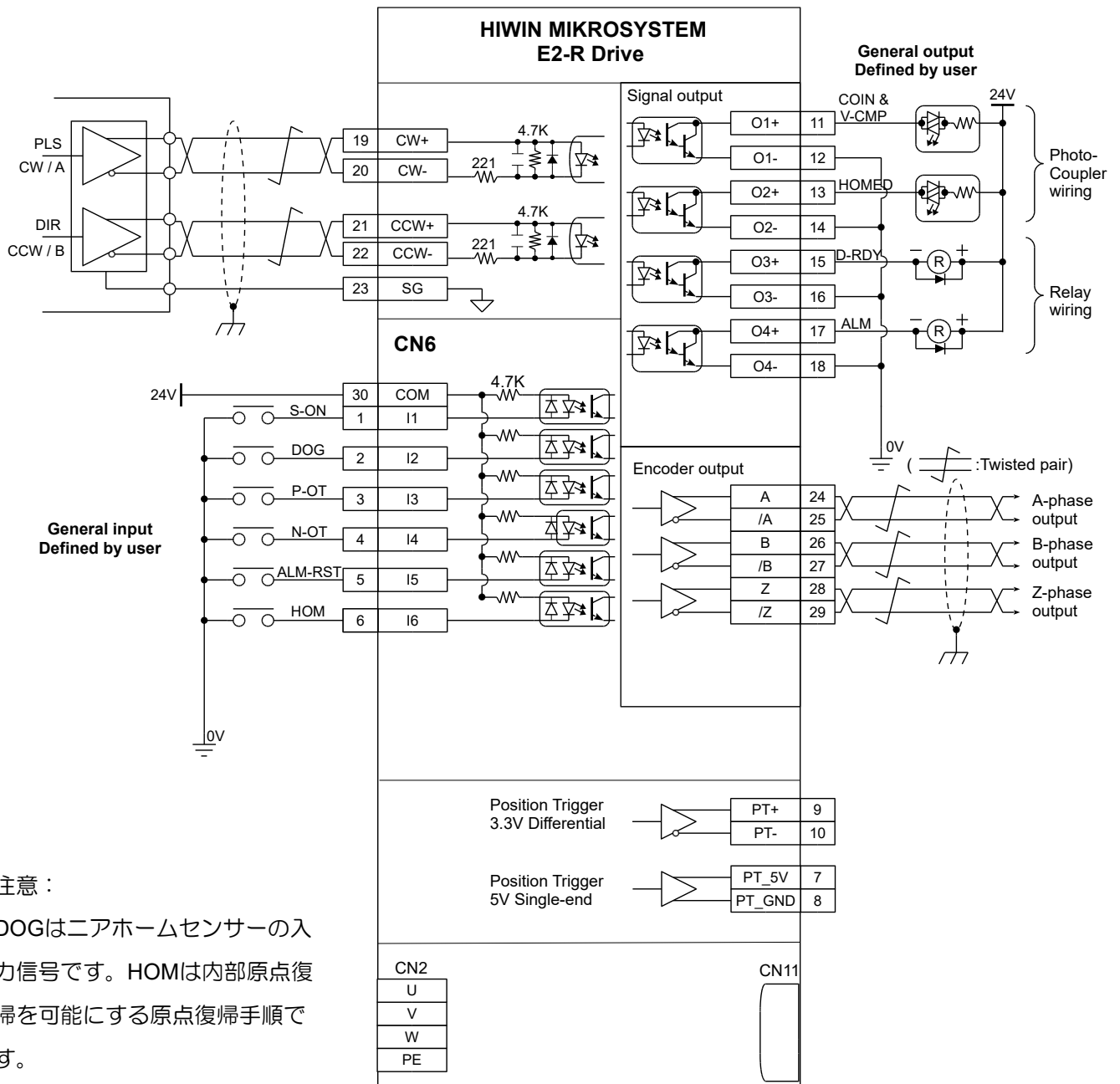


图 5.2.2.1

■ E2-R 速度モード

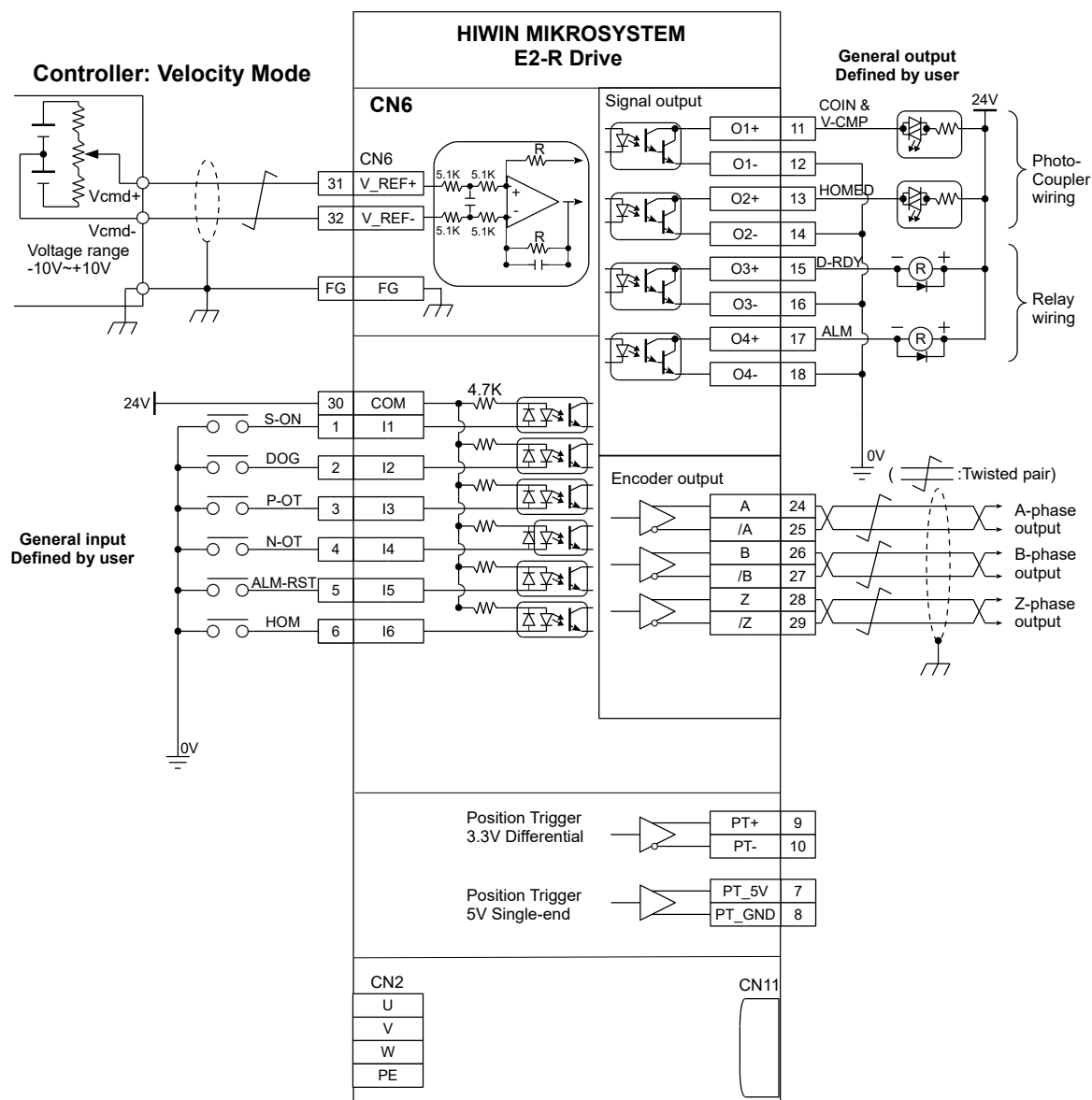


Figure 5.2.2.2 is a line graph showing the relationship between the number of people (x-axis) and the number of people (y-axis). The x-axis is labeled '人数' and ranges from 0 to 10. The y-axis is labeled '人数' and ranges from 0 to 10. The graph shows a linear relationship where the number of people on the y-axis is equal to the number of people on the x-axis. The line starts at (0,0) and ends at (10,10).

■ E2-R トルクモード

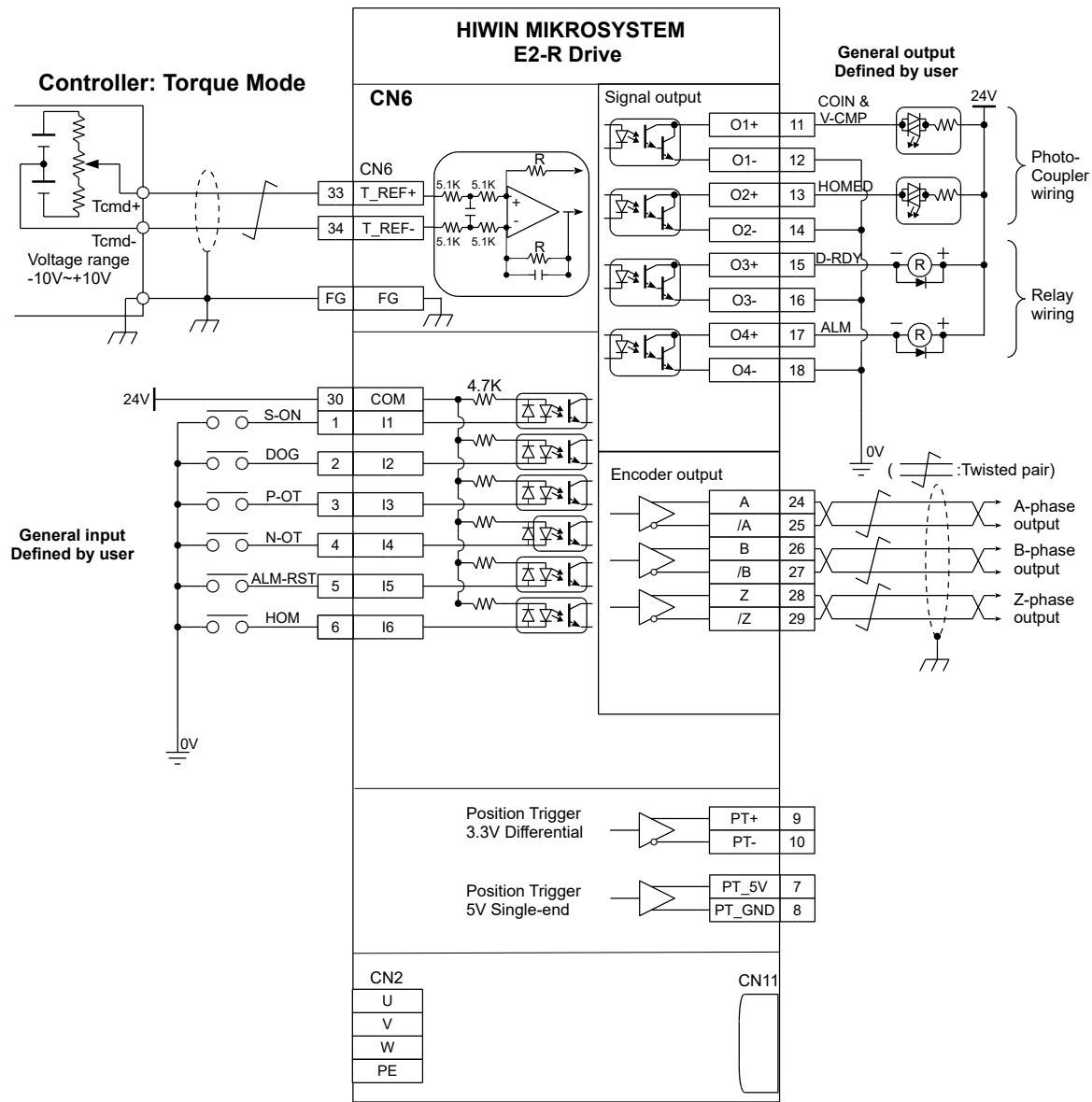


図 5.2.2.3

■ フィールドバスコントローラーに接続

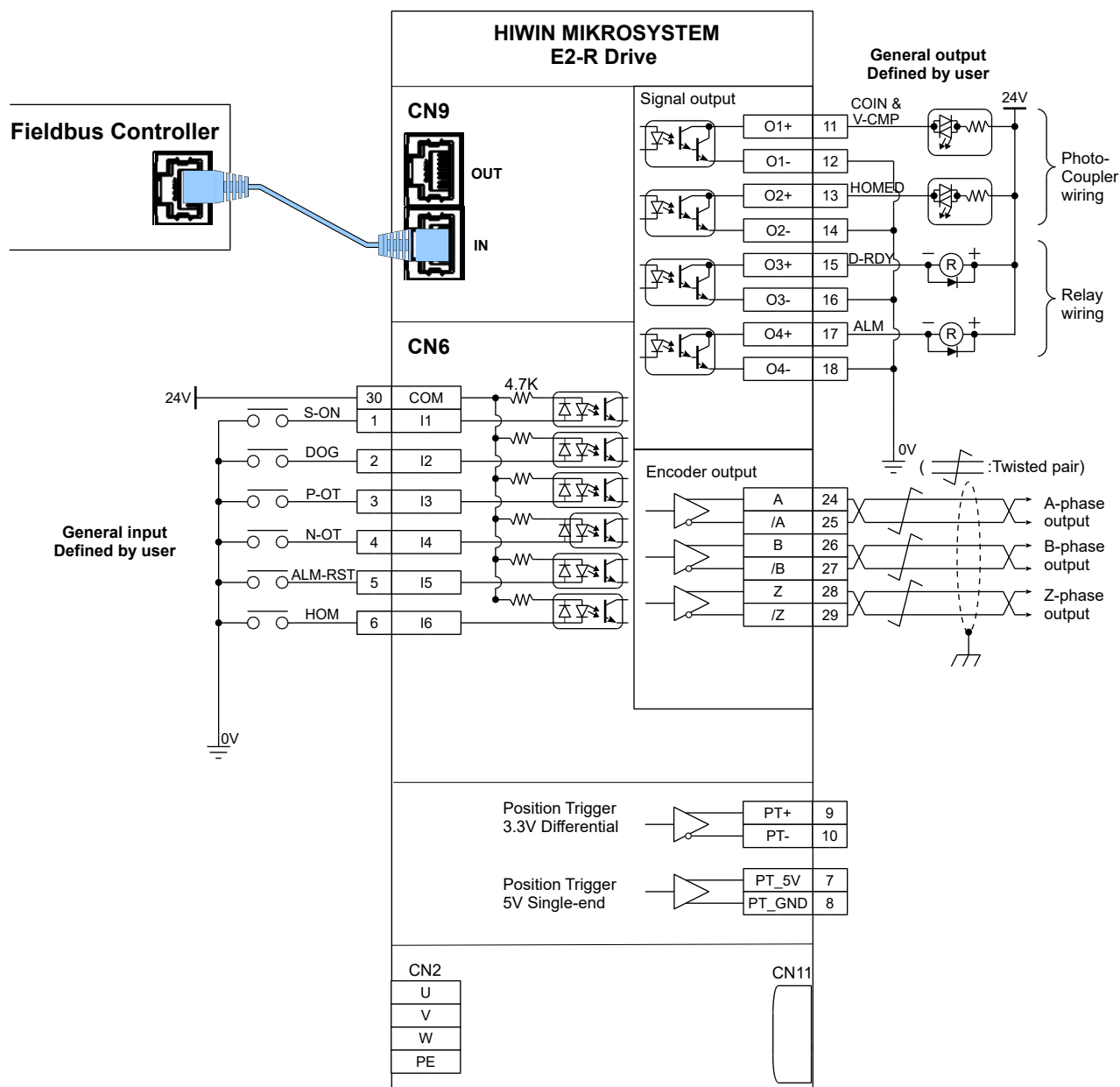


図 5.2.2.4

5.2.3 電源端子の推奨電線サイズ

表5.2.3.1 定格入力電圧110 VAC / 220 VAC推奨電線サイズ

モデル No.	入力電源	CN1			CN2	CN10	フレーム R 型端子, (M4)
		L1, L2	L1C, L2C	RG+, RG-	U, V, W, PE	T+, T-	
ED2□-□□-003-5	単相	20 AWG /600V	22 AWG /600V	14 AWG /600V	22 AWG /600V	22 AWG /600V	14 AWG /600V
ED2□-□□-006-5	単相	18 AWG /600V			20 AWG /600V		
ED2□-□□-009-5	単相	16 AWG /600V			28 AWG /600V		

5.3 電源配線

5.3.1 110 V / 220 V入力電源

5.3.1.1 端子記号と端子名（CN1）

AC110V/AC220Vドライバーの主回路電源および制御回路電源の配線を以下に示します。

 WARNING	
	◆ この項を参照して正しく配線を行ってください。誤った配線は製品の故障や火災の原因となる可能性があります。

主回路の入力電源は単相AC110V/AC220Vです。

単相AC 110 V / AC 220 V入力電源

表 5.3.1.1.1

端末記号	機能	説明
L1, L2	主入力電源端子	単相 AC 100 V ~ 120 V, 50/60 Hz 単相 AC 200 V ~ 240 V, 50/60 Hz
L3	N/A	接続しないでください。
L1C, L2C	制御入力電源端子	単相 AC 100 V ~ 120 V, 50/60 Hz 単相 AC 200 V ~ 240 V, 50/60 Hz
RG+, RG-	回生抵抗器用端子	回生電圧が高すぎる場合は、外付け回生抵抗器を接続してください。

5.3.1.2 主回路コネクタの配線

⚠ CAUTION



- ◆ 配線や点検は専門の技術者が行う必要があります。
- ◆ ショートや感電を防ぐため、配線や検査を行う前には必ず電源を切ってください。
- ◆ ドライバー内部には、電源を切った後も高い残留電圧が残っている可能性があります。配線は、電源を切ってインジケータが消えてから 5 分後に行ってください。

5.3.1.3 電源投入シーケンス

電源投入シーケンスを設計する際には、以下の点に注意してください。

- (1) 制御電源は主回路電源より先に投入する必要があります。主回路電源投入後約20msで、ドライバーはドライバーレディ出力（D-RDY）信号を出力します。電源投入シーケンスを設計する際は、制御電源が主回路電源より先に投入されるようにしてください。D-RDY信号については、8.1.5項を参照してください。

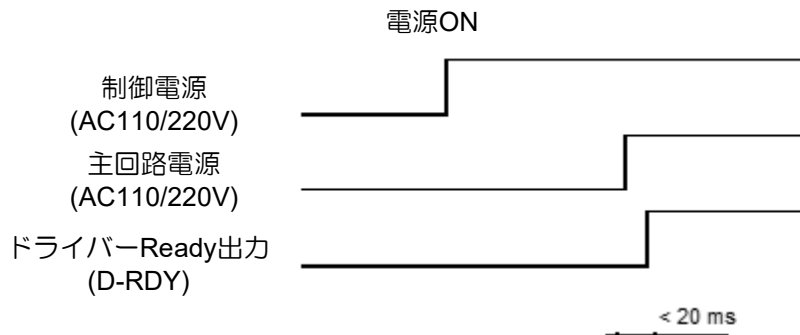


図 5.3.1.3.1

- (2) コンポーネントが入力電源と互換性があることを確認します。

注

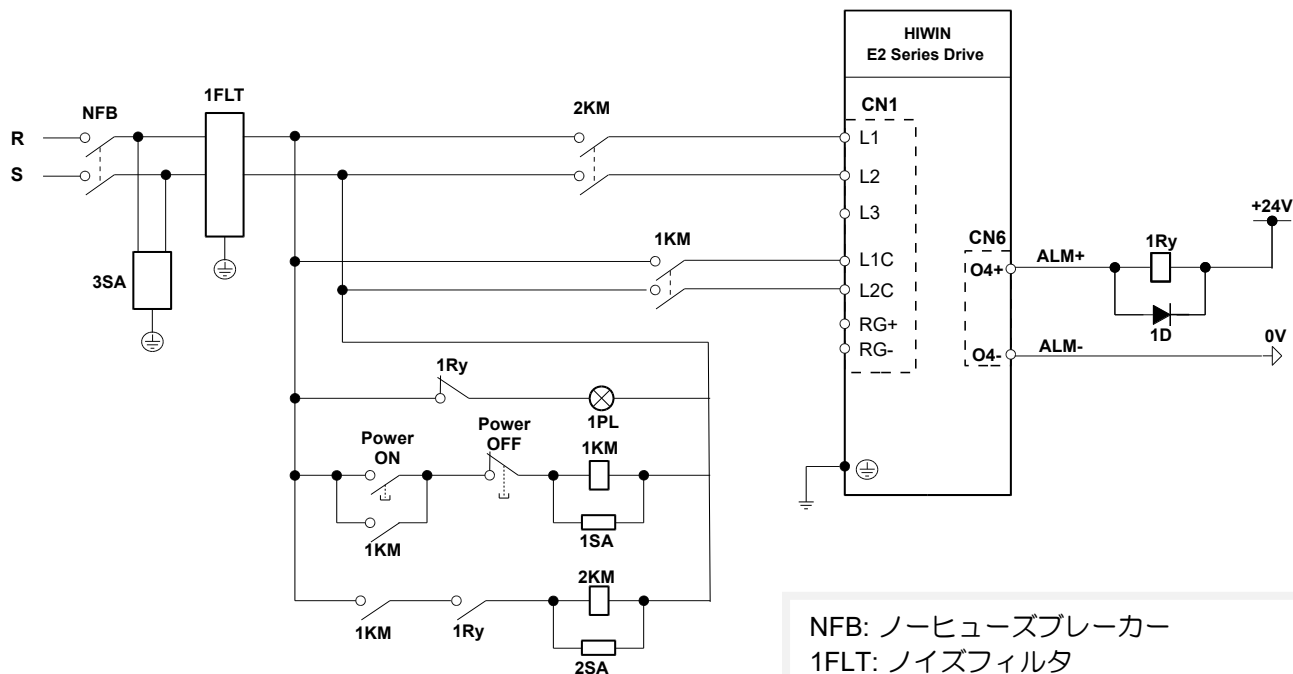
- 主回路電源と制御電源は同時に投入する必要があります。または、制御電源を主回路電源より先に投入する必要があります。
- 主回路電源と制御電源を切る場合は、制御電源より先に主回路電源を切ってください。

 WARNING

- ◆ 電源を切った後もドライバ内部の残留電圧が高い場合があります。感電を避けるため、電源端子に触れないでください。電圧が放電されるとインジケータが消灯します。配線や点検を行う前に、インジケータが消灯していることを確認してください。

5.3.1.4 電源配線図

■ 単相AC 110 V / 220 V電源の配線図



NFB: ノーヒューズブレーカー
 1FLT: ノイズフィルタ
 1KM: 磁気コンダクター (制御電源)
 2KM: 磁気コンダクター (主電源)
 1Ry: リレー
 1PL: インジケータ
 1D: バイパスダイオード
 1SA/2SA/3SA: サージアブソーバ

図 5.3.1.4.1

注：

出力を「アラーム」として使用する場合は、反転ロジックを採用する必要があります。

5.3.1.5 回生抵抗器の配線

回生抵抗器への接続方法について説明します。

**WARNING**



◆ 外付け回生抵抗器の配線は正しく行ってください。RG+とRG-を直接接続しないでください。RG+とRG-を直接接続すると、回生抵抗器だけでなくドライバーも破損し、火災の原因となる可能性があります。

■ 外部回生抵抗器への接続

入力定格電圧が110 VAC / 220 VACの場合、ドライバーのRG+およびRG-端子を介して外部回生抵抗器に接続してください。

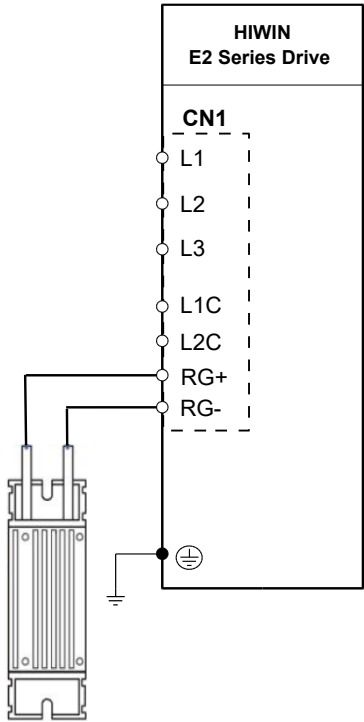


図5.3.1.5.1 110 V / 220 Vドライバーの外部回生抵抗器の配線

注：
回生抵抗器の固定方法は天地逆さまには設置できません。

■ ドライバー外部回生抵抗器の最小抵抗値

表 5.3.1.5.1

ドライバー定格出力	003	006	009
外付け回生抵抗器の最小許容抵抗値 [Ω]	40	40	40

- 注
- Pt600（回生抵抗容量）とPt603（回生抵抗抵抗値）を正しく設定してください。正しく設定されていない場合、AL.320（回生エネルギーオーバーフロー）が検出されず、回生抵抗器の損傷、けが、または火災の原因となる可能性があります。
 - Pt600（回生抵抗容量）とPt603（回生抵抗抵抗値）が設定されていない場合、外付け回生抵抗器または内蔵回生抵抗器は機能しません。
 - 回生抵抗器の容量が適切であることを確認してください。適切でない場合、回生抵抗器の焼損、けが、または火災の原因となる可能性があります。

5.4 モーターの配線

5.4.1 端子記号と端子名

ドライバークーザーマとモーターを接続するために使用される端子とコネクタークーザーマを下の表に示します。

表5.4.1.1 110 V / 220 V入力電源ドライバークーザーマ

端子/コネクタークーザーマ記号	端子/コネクタークーザーマ名	説明
CN2	モーターコネクタークーザーマ	HIWIN モーター電源ケーブルを使用する場合は、ケーブルに表示されている記号を参照して CN2 の端子に接続します。
	アース端子	モーター接地端子のタイプ（R / 欧州）は、電源ケーブルのタイプによって異なります。ユーザーマは接続するタイプを選択する必要があります。
CN11	エンコーダークーザーマコネクタークーザーマ	エンコーダークーザーマに接続します。

5.4.2 モーターコネクタークーザーマ（CN2）

ドライバークーザーマとモーターを接続するために使用される端子を以下の表に示します。

■ 110 V / 220 V 入力電源モーターコネクタークーザーマ（CN2）

表 5.4.2.1

端末記号	機能	説明
U	U相モーター電源	HIWIN モーター電源ケーブルを使用する場合は、ケーブル上の記号を参照して対応する端子に接続してください。
V	V相モーター電源	
W	W相モーター電源	
PE	モーターの接地	

注記：モーターのアース線がR型端子の場合はフレームアース記号  に固定してください。

5.4.3 エンコーダーコネクタ（CN11）

表 5.4.3.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00F	t.0□□□ (初期値)	インクリメンタルエンコーダー信号エラーを検出しません。	電源投入後	セットアップ
	t.2□□□	CN11 からのインクリメンタルエンコーダー信号エラーを検出します。 (Pt008 (CN11 からの熱センサー検出有効) を同時に設定しないでください)		

■ エンコーダーコネクタ（CN11）

ドライバーの端子とそのピン定義を以下に示します。E2シリーズドライバーは、デジタルエンコーダー、アナログエンコーダー、シリアルエンコーダー（BiSS-C、EnDat、Hコード）を搭載したリニアモーターとロータリーモーターをサポートします。また、デジタルホールセンサー、PTC温度センサー、シングルエンドデジタルエンコーダーのアラーム信号も搭載しています。

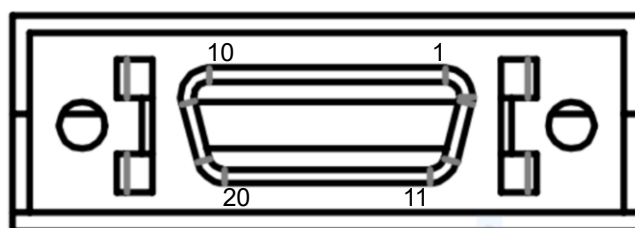


図 5.4.3.1

表 5.4.3.2

ピン	信号	説明
1	FG	フレームアースとシールド
2	SG	シグナルグランド
3	+5VE	エンコーダー電源
4	ENC_A+	デジタル差動信号入力: A+ BiSS-C/EnDat シリアルクロック入力: MA+ / CLC+
5	ENC_A-	デジタル差動信号入力: A- BiSS-C/EnDat シリアルクロック入力: MA- / CLC-
6	ENC_B+	デジタル差動信号入力: B+ BiSS-C/EnDat シリアルクロック入力: SLO+ / DATA+
7	ENC_B-	デジタル差動信号入力: B- BiSS-C/EnDat シリアルクロック入力: SLO- / DATA-
8	ENC_IND+/Ref+	デジタル差動信号リファレンスポイント入力: Index+/アナログ差動信号入力: Ref+ Hコードシリアル信号入力: PS+
9	ENC_IND-/Ref-	デジタル差動信号リファレンスポイント入力: インデックス/アナログ差動信号入力: Ref- Hコードシリアル信号入力: PS-
10	SG	シグナルグランド
11	HA	デジタルホールセンサーの入力: A
12	HB	デジタルホールセンサーの入力: B
13	HC	デジタルホールセンサーの入力: C
14	E-/OT+	デジタルエンコーダーシングルエンドアラーム信号: E- 温度センサー入力: OT+
15	OT-	温度センサーの入力: OT-
16	SIN+	アナログ差動信号入力: SIN+
17	SIN-	アナログ差動信号入力: SIN-
18	COS+	アナログ差動信号入力: COS+
19	COS-	アナログ差動信号入力: COS-
20	SG	シグナルグランド

注記: 1 つのピンを同時に 2 つの信号に接続することはできません。選択できるのは 1 つだけです。

5.4.4 ダイナミックブレーキ

■ ダイナミックブレーキの設定手順（入力電源110 V / 220 V）

ドライバー内蔵のダイナミックブレーキ回路に110V / 220Vを入力してください。モーターが定格回転数を超えて動作する場合、または制動距離が長すぎる場合は、下図に示すように外付けのダイナミックブレーキ抵抗器とリレーまたは電磁接触器を接続することができます。制動距離を延ばすには、抵抗値の低いアルミハウジングの電力抵抗器を取り付けることをお勧めします。

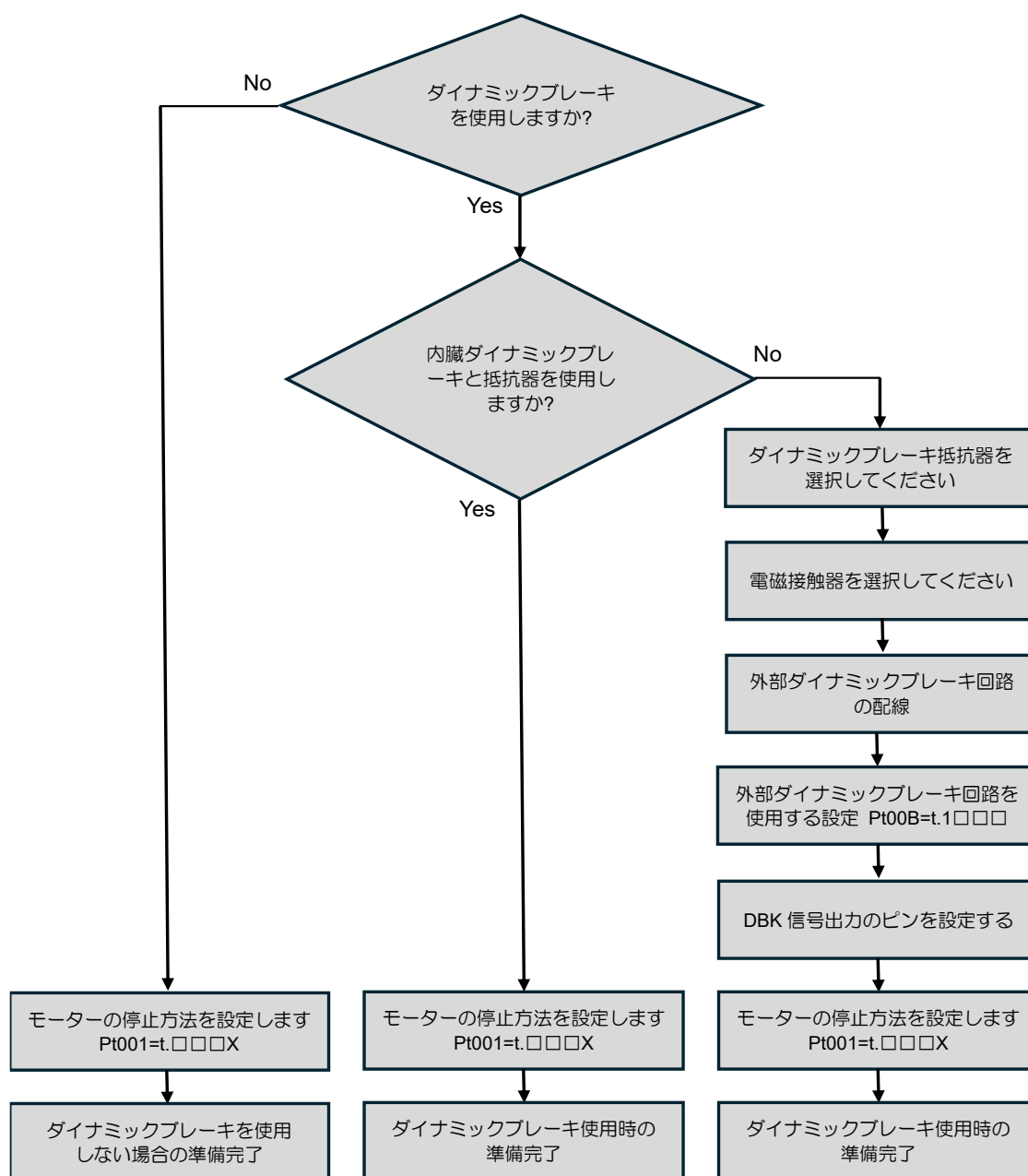
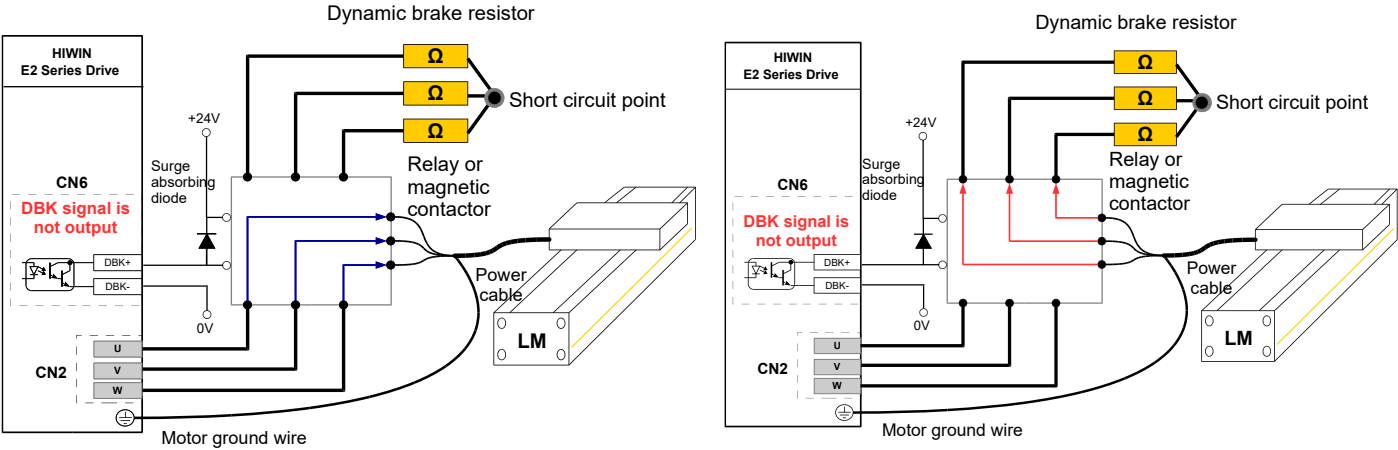


図 5.4.4.1



DBK 信号が出力されている場合、ドライバとモーター間の配線が短絡しています。モーターは動作可能です。

DBK 信号が出力されていない場合、ドライバとモーター間の配線が断線しています。モーターは起動できません。ダイナミックブレーキ抵抗器がモーターの運動エネルギーを吸収し始めます。

図 5.4.4.2

表 5.4.4.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00B	t.0□□□ (初期値)	内蔵ダイナミックブレーキ抵抗器を使用します。	電源投入後	セットアップ
	t.1□□□	外部ダイナミックブレーキ抵抗器を使用します。		

注記：

- (1) 外付けダイナミックブレーキ抵抗器が必要な場合は、アルミハウジングの電力抵抗器を使用してください。過熱を防ぐため、設置場所は換気と放熱性に優れたものにしてください。
- (2) ダイナミックブレーキ抵抗器内蔵の計算機能を使用して、アルミハウジング入り電力抵抗器の抵抗値と電力を計算します。適切なブレーキ性能を得るには、抵抗値が小さいほど、電力が大きくなければなりません。
- (3) リレーを使用する場合は、接点電流に注意してください。電流が大きすぎる場合は、電磁接触器を使用してください。電磁接触器の接点は、大電流に耐えられる必要があります。
- (4) 機械ブレーキと併用する場合は、BK 出力機能を使用してください。DBK 出力機能はダイナミックブレーキ回路にのみ適用されます。

5.4.5 モーター温度センサーコネクタ（CN10）

モーターに温度センサーが搭載されている場合は、このコネクタに接続してモーターの過熱を検出できます。

表 5.4.5.1

端子記号	機能	説明
T+	温度センサー信号を検出する	モーター温度センサーに接続します。
T-		

注記：

- (1) 温度センサー信号には極性はありません。
- (2) エンコーダーケーブルに温度センサー信号が含まれている場合は、CN11の温度センサー信号ピンに入力として接続できます。

5.5 制御信号（CN6）

5.5.1 制御信号コネクタ

■ E2-Rシリーズドライバー（CN6）

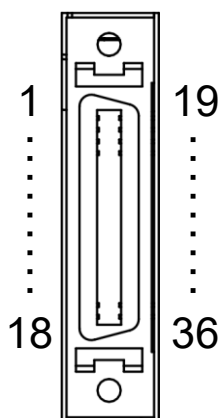


図5.5.1.1 CN6のピン定義

表5.5.1.1 E2-R CN6-フィールドバス（ED2F）のピン定義

制御 モード	カテゴリ	ピン	信号	説明		
全ての モード	デジタル 入力	30	COM	デジタル信号入力の共通ポイント デジタル信号の配線は、シンク型またはソース型である必要があります。		
		1	I1	初期 機能	S-ON	汎用入力信号 ユーザーは各制御モードで初期設定を使用すること も、入力機能を独自に設定することもできま す。詳細はセクション8.1.1を参照してください。
		2	I2		DOG	
		3	I3		P-OT	
		4	I4		N-OT	
		5	I5		ALM-RST	
		6	I6		HOM	
	デジタル 出力	11	O1+	初期 機能	COIN	汎用出力信号 各制御モードでは、初期設定を使用すること も、出力機能を独自に設定することもできま す。詳細 はセクション8.1.2を参照してください。
		12	O1-		HOMED	
		13	O2+		D-RDY	
		14	O2-		ALM	
		15	O3+			
		16	O3-			
		17	O4+			
	18	O4-				
	エンコー ダー出力	24	A	エンコーダー出力設定に応じてパルス信号（パルスタイプ：A相B相）を 出力します。エンコーダー出力設定の詳細については、8.6項を参照して ください。 バッファ出力またはエミュレート出力を選択できます。		
		25	/A			
		26	B	エンコーダーZ相信号出力		
		27	/B			
		28	Z			
29	/Z					
ポジショ ントリガ ー	9	PT+	3.3V 差動位置トリガー専用の出力			
	10	PT-				
	7	PT_P	5V シングルエンド位置トリガー専用の出力			
	8	PT_GND				
位置 モード	パルス 出力	23	SG	パルス信号の接地		
		19	CW+	差動パルス入力 A相B相: A CW/CCW: CW パルス/方向: パルス		
		20	CW-			
		21	CCW+	差動パルス入力 A相B相: B CW/CCW: CCW パルス/方向: 方向		
		22	CCW-			
速度 モード	アナログ 入力	31	V_REF+	速度指令入力（入力電圧 +/-10 V）		
		32	V_REF-			
トルク モード	アナログ 入力	33	T_REF+	トルク指令入力（入力電圧 +/-10 V）		
		34	T_REF-			
機能なし		35	N/A	接続しないでください		
		36	N/A	接続しないでください		

5.5.2 位置モードの配線例

■ 位置モード

(1) 差動信号入力

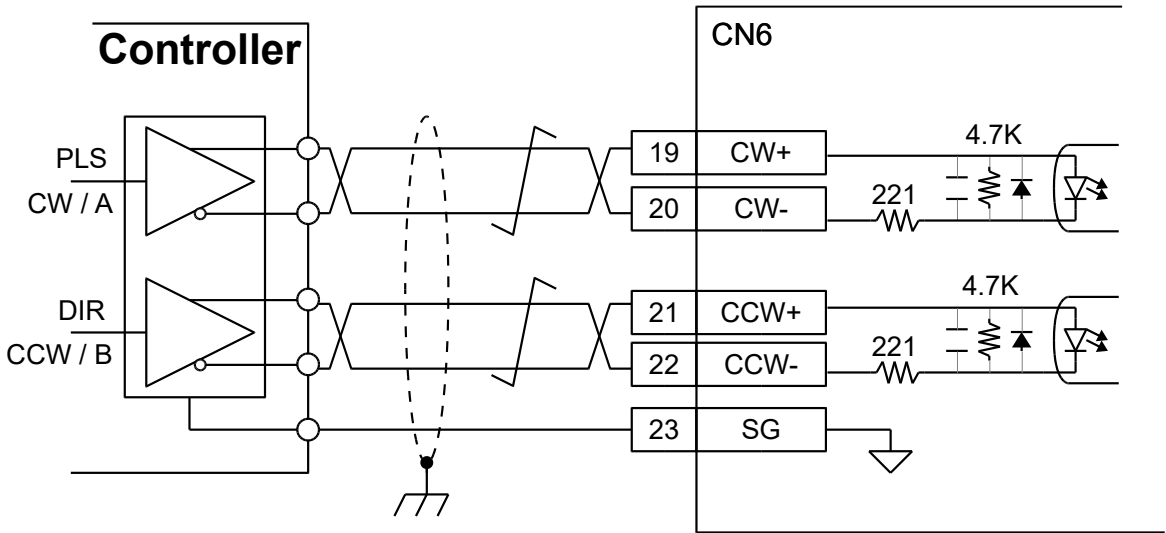


図 5.5.2.1

(2) シングルエンド（NPN）インターフェース

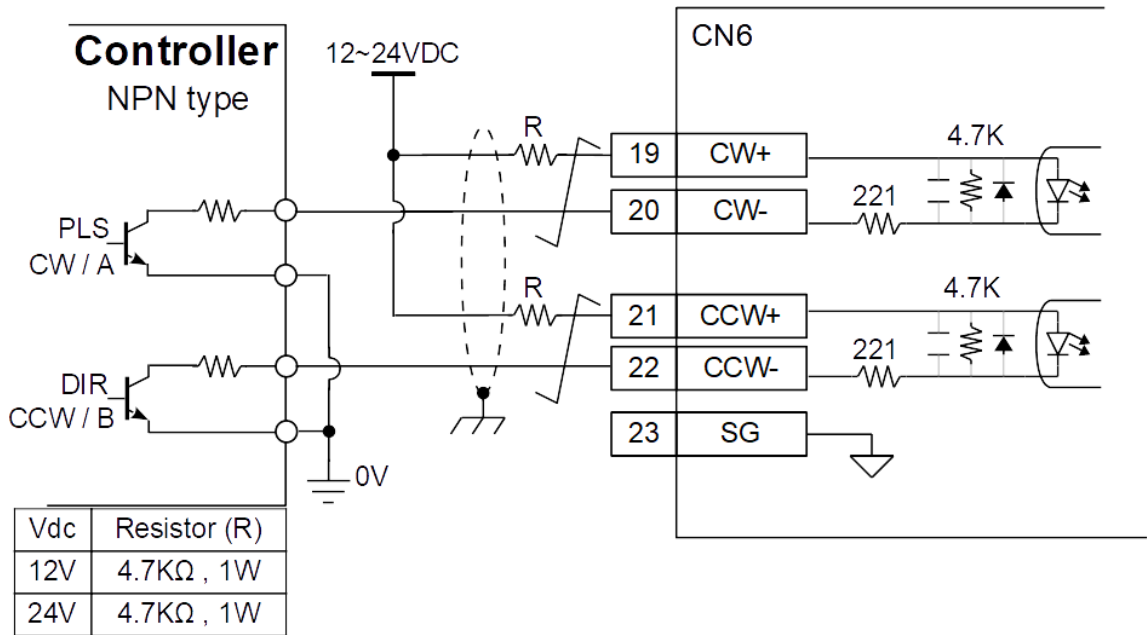


図 5.5.2.2

(3) シングルエンド（NPN）インターフェース

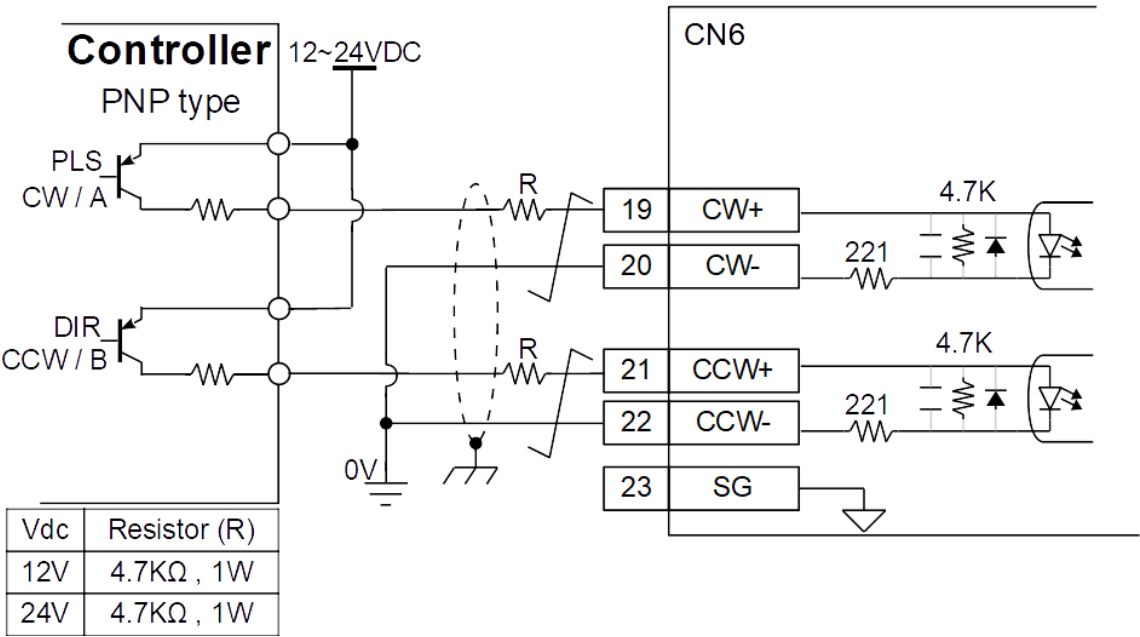


図 5.5.2.3

(4) 5V TTL インターフェース

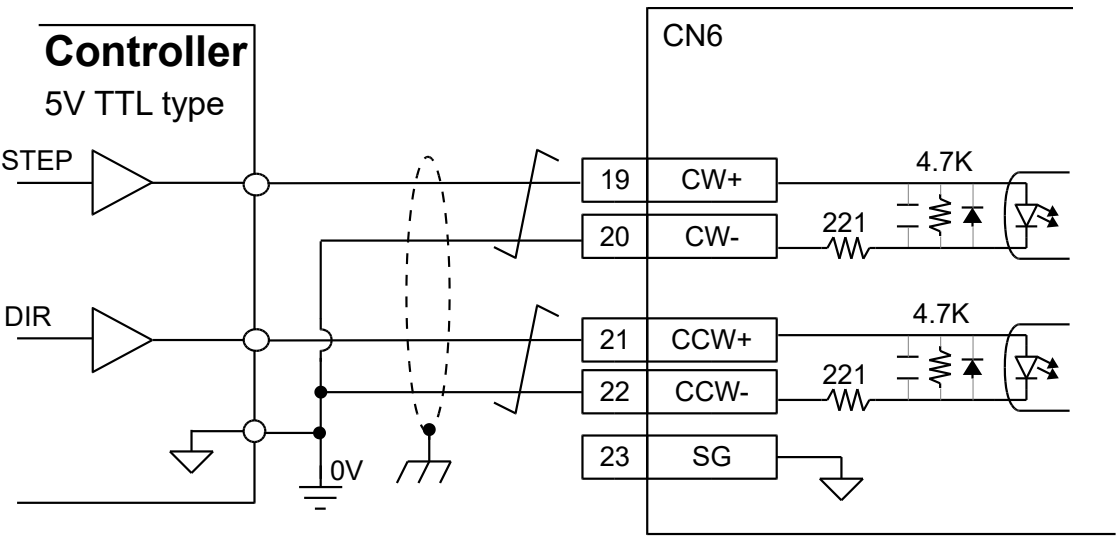


図 5.5.2.4

■ 速度モード

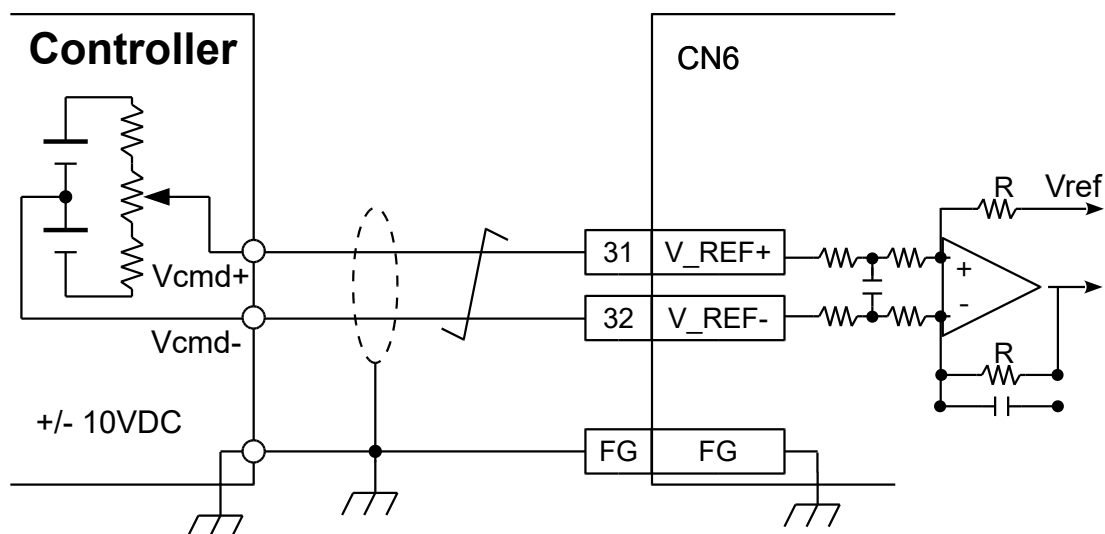


図 5.5.2.5

■ トルクモード

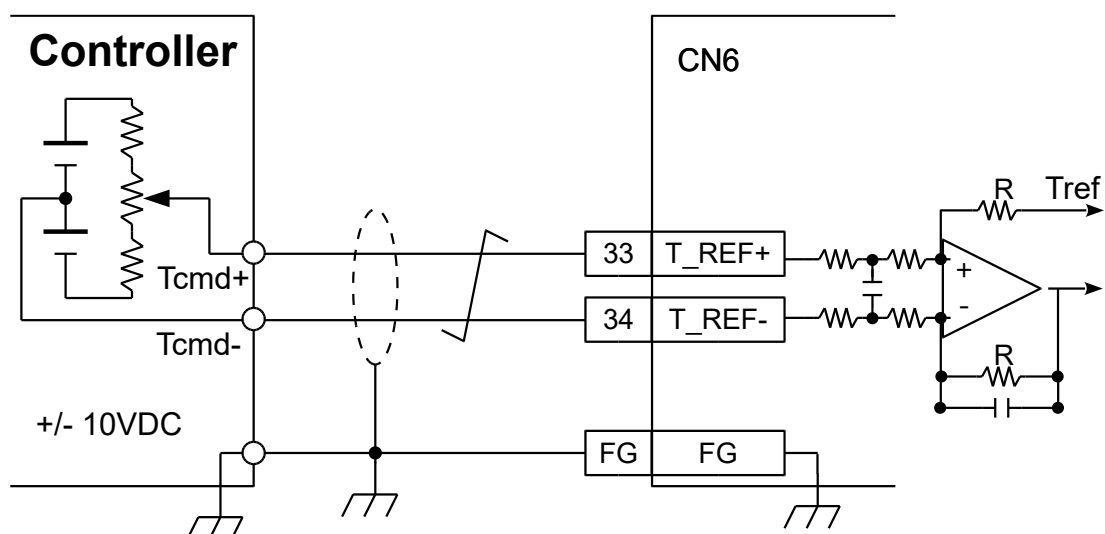


図 5.5.2.6

5.5.3 デジタル入力とデジタル出力の配線

ピンの定義については、セクション 5.5.1 を参照してください。

■ 標準ドライバーのデジタル入力配線

デジタル入力信号はフォトカプラを介して入力されます。外部電源は5~24VDCです。配線はシンク型またはソース型に対応しています。デジタル入力機能はユーザー定義可能です。

(1) デジタル入力（シンク）の配線（スイッチまたはトランジスタ）

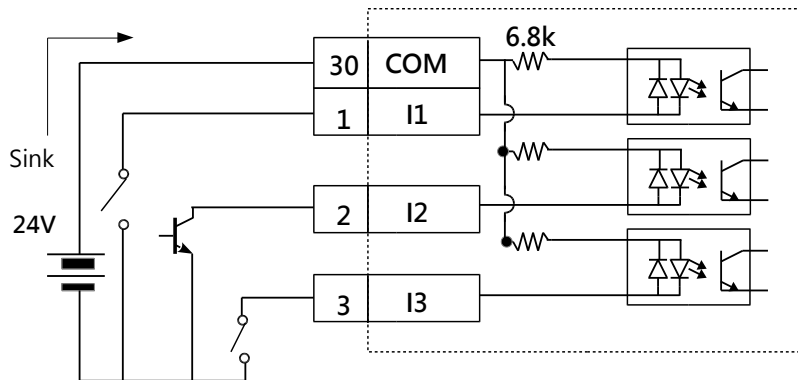


図 5.5.3.1

(2) デジタル入力の配線（ソース）（スイッチまたはトランジスタ）

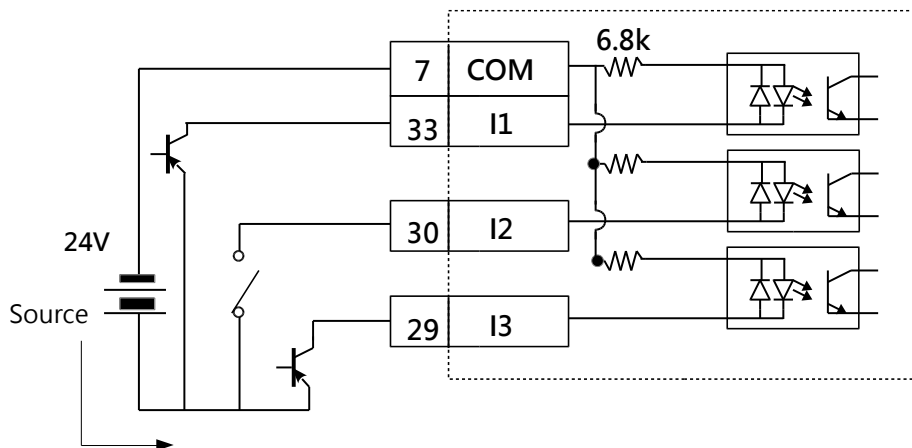


図 5.5.3.2

(3) HE00EKDDN□00デジタル光スケールケーブルはP限界とQ限界の図をサポートします。

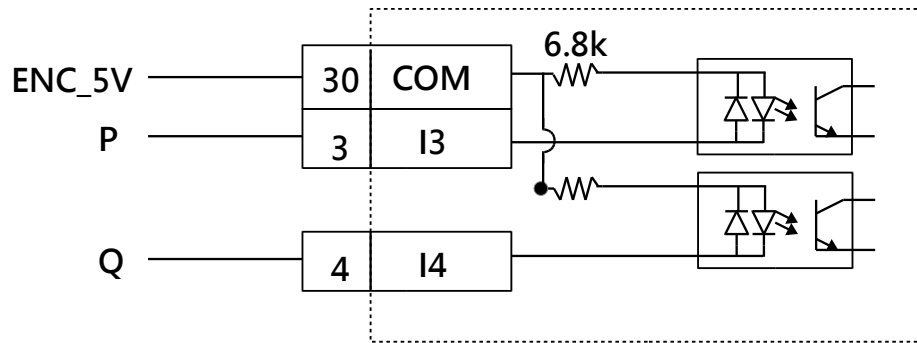


図 5.5.3.3

注記：エンコーダーのPリミットとQリミットに接続する場合は、エンコーダーの5V電源が使用されるため、他の信号も5V系を使用する必要があります。

■ 標準ドライバーのデジタル出力配線

デジタル出力信号はフォトカブラを介して出力されます。外部電源は24VDCを超えてはなりません。デジタル出力は独立したオープンコレクター出力です。最大許容電流は100mAです。デジタル出力機能はユーザー定義可能です。現在、デジタル出力の配線はソースタイプをサポートしていません。

(1) デジタル出力（シンク）の配線（リレーまたはフォトカブラ）

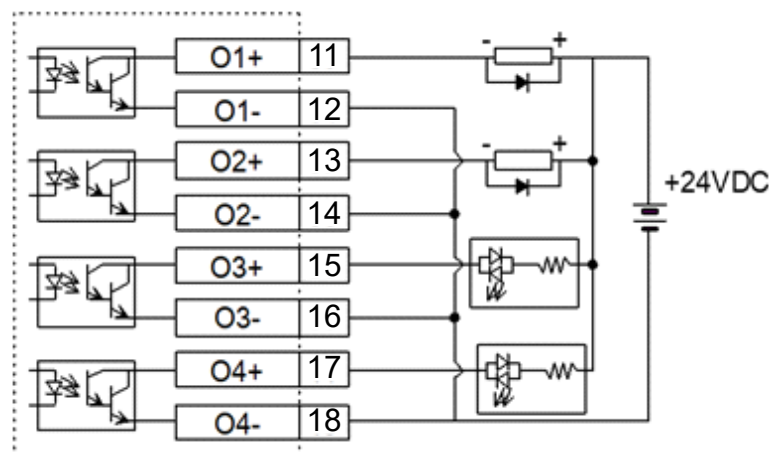


図 5.5.3.4

注記：

デジタル出力の焼損を防ぐには、サージ吸収ダイオードを内蔵したリレーを使用するか、サージ吸収ダイオードを自分で追加してください。

■ E2-Rドライバーの位置トリガー出力（PT） 信号

Pt00E=t.□□□Xにより位置トリガー出力機能を有効または無効にします。

(1) 3.3V差動出力

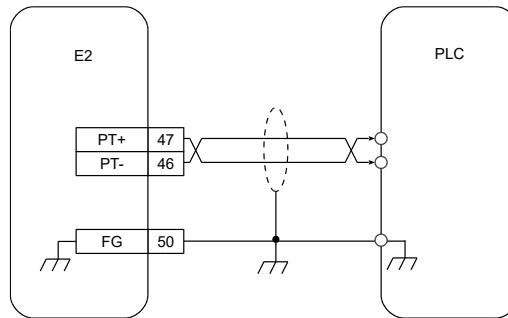


図 5.5.3.5

(2) 5Vシングルエンド出力

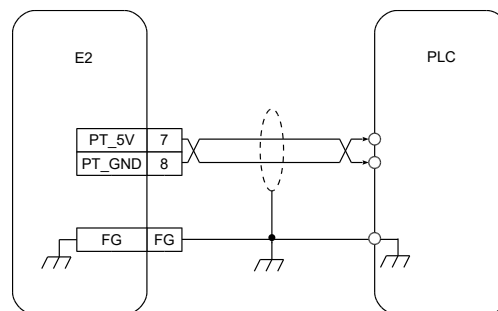


図 5.5.3.6

5.6 STO コネクター（CN4）

5.6.1 STOコネクターのピン定義

STO安全機能の詳細については、第12章を参照してください。STO安全機能を使用する前に、ピン定義にご注意ください。STO安全機能を使用しない場合は、ドライバーに付属の安全ジャンパコネクターをCN4に接続してください。接続されていない場合、ドライバーはモーターに電流を出力しません。

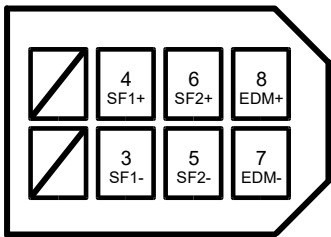


図 5.6.1.1

表 5.6.1.1

ピン	信号	説明
1	予約	使用しないでください
2		
3	SF1-	SF1信号とSF2信号は2つの独立した回路を介して入力されます。SF1信号とSF2信号が入力されない場合、ドライバーの内部電源モジュールがシャットダウンされ、出力電流が遮断されます。
4	SF1+	
5	SF2-	
6	SF2+	
7	EDM-	安全機能が正常かどうかを監視します。
8	EDM+	
シールド	FG	フレームグラウンド

5.6.2 STO安全機能の配線

配線前に、安全装置コネクタ（HIWIN 部品番号：051500400404）または STO 信号伝送ケーブル（HIWIN 部品番号：HE00EJ6DH00）をご用意ください。コネクタの仕様については、第 16 章を参照してください。

■ STO安全機能の配線

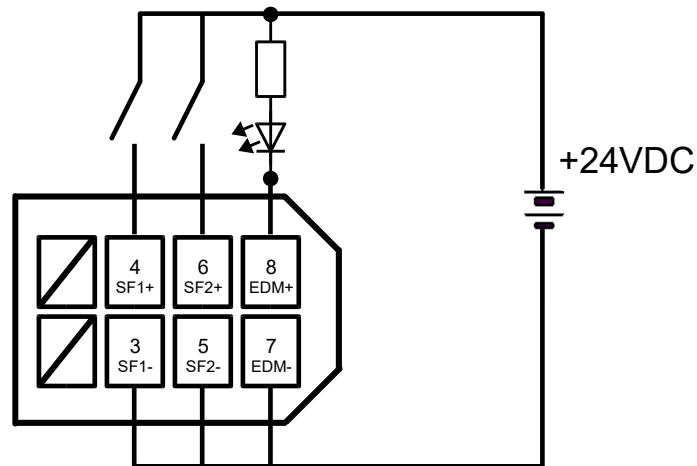


図 5.6.2.1

■ STO安全機能の配線例

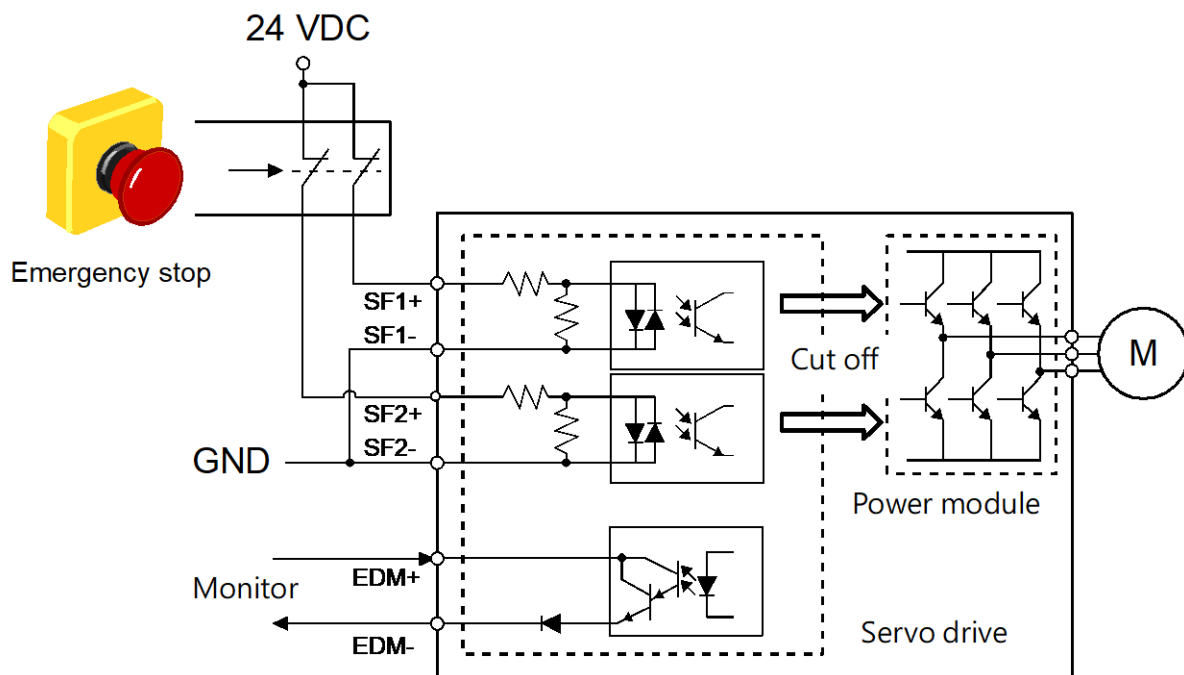


図 5.6.2.2

5.7 その他のコネクター

5.7.1 PC通信用コネクター（CN3）

ミニ USB ケーブルを使用して CN3 で PC に接続し、Thunder 経由で監視、試運転、またはパラメーター設定を行います。

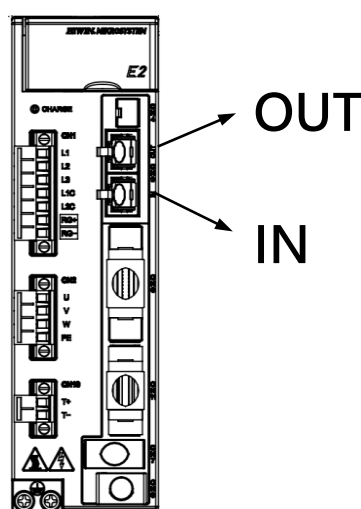
5.7.2 フィールドバス通信用コネクター（CN9）

フィールドバスドライバー（ED2F）を使用する場合は、金属シールド付き RJ-45 コネクターと Ethernet 通信ケーブルを介して CN9 に接続してください。通信ケーブルは CAT-5 以上である必要があります。

注記：

EtherCAT、MECHATROLINK III、PROFINET などのフィールドバスドライバーに適用されるフィールドバス通信ケーブルについては、セクション 16.1.4 を参照してください。

CN9 には OUT ポートと IN ポートの 2 つの通信ポートがあります。以下を参照してください。



OUT	他のドライバーまたは他のサブデバイスのINポートに接続します。ドライバーが最終ステーションの場合は、このポートに接続しないでください。
IN	ホストコントローラー、他のドライバーまたは他のサブデバイスのOUTポートに接続します。

図 5.7.2.1

下の図は、HIWIN フィールドバス モーション コントローラー (HIMC) と ED2F-E0 ドライバーを接続する例を示しています。

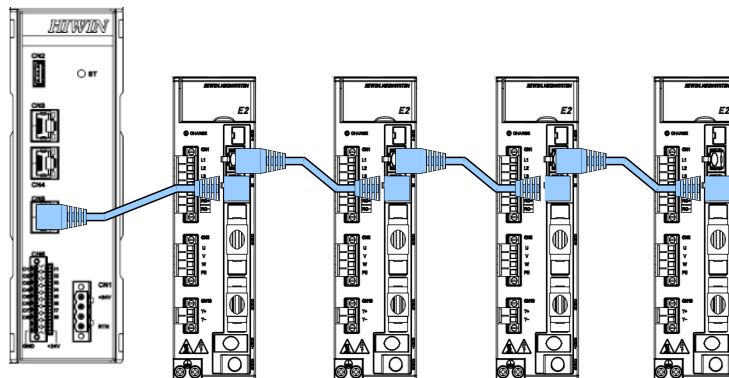


図 5.7.2.2

5.7.3 ガントリー通信用コネクタ（CN8）

CN8は、ガントリー機能を持つ2つのドライバーを接続するためのものです。ケーブル長は0.5m未満にする必要があります。

表 5.7.3.1

端子記号	コネクタ	説明
CN8	ガントリー通信用コネクタ	ガントリー機能を持つドライバーを2つ接続します。

E2 ドライバー 1 (CN8)	機能	E2 ドライバー 2 (CN8)
1	Gantry_Tx-	3
2	Gantry_Tx+	4
3	Gantry_Rx-	1
4	Gantry_Rx+	2
5	Gantry_Sync-	5
6	Gantry_Sync+	6
Case	Shield	Case

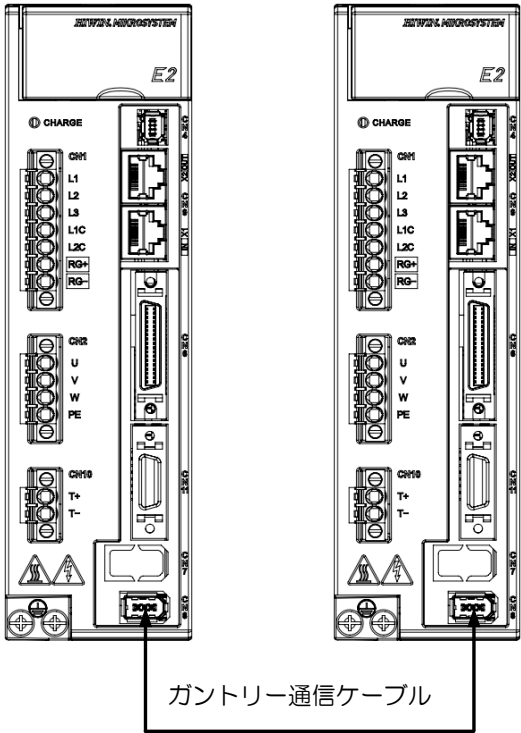


図 5.7.3.1

注記: ガントリー通信ケーブルについては HIWIN にお問い合わせください。

6. 操作前の基本機能設定

6.1 パラメーター	6-3
6.1.1 パラメーター定義	6-3
6.1.2 パラメーターリスト	6-4
6.1.3 パラメーター設定	6-6
6.1.4 パラメーターの初期化	6-6
6.2 制御モード	6-8
6.3 主回路電源の設定	6-9
6.3.1 入力電源の設定	6-9
6.3.2 瞬停時の動作	6-10
6.3.3 SEMI F47の機能	6-12
6.4 モーターの自動識別	6-15
6.5 サーボオン入力（S-ON）信号の機能と設定	6-15
6.5.1 サーボオン入力（S-ON）信号の機能	6-15
6.5.2 S-ON信号を常時オンに設定する	6-15
6.5.3 S-ON信号入力とモーター起動の時間関係	6-16
6.6 モーターの移動方向の設定	6-17
6.7 オーバートラベル機能	6-19
6.7.1 オーバートラベル信号	6-20
6.7.2 オーバートラベル機能の有効化/無効化	6-20
6.7.3 オーバートラベル時のモーター停止方法	6-21
6.7.4 オーバートラベル警告	6-23
6.7.5 オーバートラベル解除方法の選択	6-24
6.8 ブレーキ	6-26
6.8.1 ブレーキ操作シーケンス	6-26
6.8.2 ブレーキ制御出力（BK）信号	6-27
6.8.3 モーター停止時のBK信号の出力タイミング	6-27
6.8.4 モーター動作時のBK信号の出力タイミング	6-28
6.9 サーボオフとアラーム時のモーター停止方法	6-31
6.9.1 サーボオフ時のモーター停止方法	6-32
6.9.2 アラーム時のモーター停止方法	6-32
6.10 モーターの過負荷保護	6-34
6.10.1 過負荷警告の検出タイミング（AL.910）	6-35
6.10.2 連続過負荷アラーム（AL.720）の検出タイミング	6-36
6.10.3 瞬間過負荷の検出タイミング（AL.710）	6-37
6.10.4 過負荷警告I2Tの検出方法(AL.924)	6-38
6.11 電子ギア比	6-39
6.11.1 電子ギア比の概要	6-39
6.11.2 電子ギア比の設定	6-40
6.12 エンコーダーの設定	6-43
6.12.1 初期化時の注意事項	6-44
6.12.2 ツール	6-44
6.12.3 エンコーダーのパラメーター設定	6-45

6.12.4 絶対的位置を失うリスク	6-47
6.12.5 エンコーダー遅延時間.....	6-48
6.13 回生抵抗器の設定	6-49
6.14 過熱保護の設定と配線	6-50

6.1 パラメーター

このセクションでは、パラメーター定義、パラメーターリスト、およびパラメーター設定について説明します。

6.1.1 パラメーター定義

E2 シリーズドライバークのパラメーターは 2 つのカテゴリに分かれています。

表 6.1.1.1

カテゴリ	説明
Setup parameter	セットアップパラメーター
Tuning parameter	チューニングパラメーター

セットアップパラメーターおよびチューニングパラメーターの設定方法については、以下を参照してください。

■ セットアップパラメーターの設定

セットアップパラメーターは、ドライバークパネルまたはThunderから設定できます。

注意：

- セットアップパラメーターはThunder経由で設定することをお勧めします。Thunderの設定ウィザードの指示に従って、制御モード、I/O信号、および試運転パラメーターを設定できます。Thunderの設定ウィザードは図6.1.1.1に示されています。



図6.1.1.1 Thunderの設定ウィザード

■ チューニングパラメーターの設定

ユーザーは個別にチューニングパラメーターを設定する必要はありません。応答性能を向上させるには、Thunderに搭載されているチューニング機能を使用してチューニングパラメーターを調整できます。詳細については、第10章を参照してください。

6.1.2 パラメーターリスト

パラメーター設定には2つの方法があります。1つは値を入力する方法（表6.1.2.1）で、もう1つは関数を選択する方法（表6.1.2.2）です。

■ 値を入力する必要があるパラメーター

表 6.1.2.1

パラメーター	Pt212	範囲	64~1073741824	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	8192	効力	電源投入後	単位	パルス信号のエッジ
説明					
1回転あたりの出力パルス数を設定します。					

- (1) パラメーター: パラメーター番号
- (2) デフォルト: 初期値
- (3) 説明: 機能の説明
- (4) 範囲: 設定範囲
- (5) 効力: 設定が有効になるタイミング
- (6) 制御モード: パラメーターが有効なモード（制御モード: 速度モード、位置モード、トルクモード、内部位置モード、内部速度モード）
- (7) 単位: パラメーターの最小単位

■ 関数を選択する際に必要なパラメーター

表 6.1.2.2

パラメーター	Pt000	範囲	0~E	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード																																				
初期値	t.□□1□	効力	電源投入後	単位	-																																				
説明																																									
制御モードを設定します。E2 シリーズドライバークには、位置モード、速度モード、トルクモード、内部位置モード、内部速度モード、デュアルモードがあります。 Pt000 = t.□□X□																																									
<table><tr><td>値</td><td>制御モード</td><td>値</td><td>制御モード</td></tr><tr><td>0</td><td>速度モード</td><td>8</td><td>位置モード ↔トルクモード</td></tr><tr><td>1</td><td>位置モード</td><td>9</td><td>トルクモード ↔速度モード</td></tr><tr><td>2</td><td>トルクモード</td><td>A</td><td>内部位置モード</td></tr><tr><td>3</td><td>内部速度モード</td><td>B</td><td>内部位置モード ↔位置モード</td></tr><tr><td>4</td><td>内部速度モード ↔位置モード</td><td>C</td><td>内部位置モード ↔速度モード</td></tr><tr><td>5</td><td>内部速度モード ↔速度モード</td><td>D</td><td>内部位置モード ↔トルクモード</td></tr><tr><td>6</td><td>内部速度モード ↔トルクモード</td><td>E</td><td>内部速度モード ↔内部位置モード</td></tr><tr><td>7</td><td>位置モード ↔速度モード</td><td></td><td></td></tr></table>						値	制御モード	値	制御モード	0	速度モード	8	位置モード ↔トルクモード	1	位置モード	9	トルクモード ↔速度モード	2	トルクモード	A	内部位置モード	3	内部速度モード	B	内部位置モード ↔位置モード	4	内部速度モード ↔位置モード	C	内部位置モード ↔速度モード	5	内部速度モード ↔速度モード	D	内部位置モード ↔トルクモード	6	内部速度モード ↔トルクモード	E	内部速度モード ↔内部位置モード	7	位置モード ↔速度モード		
値	制御モード	値	制御モード																																						
0	速度モード	8	位置モード ↔トルクモード																																						
1	位置モード	9	トルクモード ↔速度モード																																						
2	トルクモード	A	内部位置モード																																						
3	内部速度モード	B	内部位置モード ↔位置モード																																						
4	内部速度モード ↔位置モード	C	内部位置モード ↔速度モード																																						
5	内部速度モード ↔速度モード	D	内部位置モード ↔トルクモード																																						
6	内部速度モード ↔トルクモード	E	内部速度モード ↔内部位置モード																																						
7	位置モード ↔速度モード																																								

注記：

- (1) t.□□□□ は、ユーザーがこのパラメーターの機能を選択する必要があることを意味します。□ の設定値は16進数です。
- (2) Pt000 = t.□□X□ は、Xの値を設定する必要があることを意味します。例えば、制御モードを内部速度モードに変更する場合、Pt000をt. □□3□ に設定する必要があります。

6.1.3 パラメーター設定

パラメーターは、Thunder のパラメーターリストまたはドライバーパネルから設定できます。

■ Thunderのパラメーターリストからパラメーターを設定する



Diff	Pt0XX	Pt1XX	Pt2XX	Pt3XX	Pt4XX	Pt5XX	Pt6XX	Pt7XX	Others
☐	Parameter Name	Default Value	Modified Value	Unit	Description				
☐	Pt100 (I)	400	400	0.1 Hz	[Velocity loop gain]				
☐	Pt101 (I)	2000	2000	0.01 ms	[Velocity loop integral time constant]				
☐	Pt102 (I)	400	400	0.1/s	[Position loop gain]				
☐	Pt103 (I)	100	100	1%	[Moment of inertia ratio]				
☐	Pt104 (I)	400	400	0.1 Hz	[Second velocity loop gain]				
☐	Pt105 (I)	2000	2000	0.01 ms	[Second velocity loop integral time constant]				
☐	Pt106 (I)	400	400	0.1/s	[Second position loop gain]				
☐	Pt109 (I)	0	0	1%	[Feedforward]				
☐	Pt10A (I)	0	0	0.01 ms	[Feedforward filter time constant]				
☐	Pt10B (I)	0x0000	0x0000	--	[Gain application selection]				
☐	Pt10C (I)	200	200	1% rated torque/force	[Torque/force command for mode switching(P/PI mode)]				
☐	Pt10D (I)	0	0	1 rpm	[Velocity command for mode switching(P/PI mode)]				
☐	Pt10E (I)	0	0	1 rpm/s	[Acceleration command for mode switching(P/PI mode)]				
☐	Pt10F (I)	0	0	1 control unit	[Position deviation for mode switching (P/PI mode)]				
☐	Pt110 (I)	0	0	1%	[Second feedforward]				
☐	Pt11F (I)	1	1	0.1 ms	[Position integral time constant]				
☐	Pt114 (I)	20	20	1%	[Position compensation gain]				

図6.1.3.1 Thunderのパラメーターリスト

■ ドライバーパネルでパラメーターを設定する

セクション14.2を参照してください。

6.1.4 パラメーターの初期化

パラメーター初期化機能またはドライバーパネルにより、パラメーターを工場出荷時の初期値に設定できます。

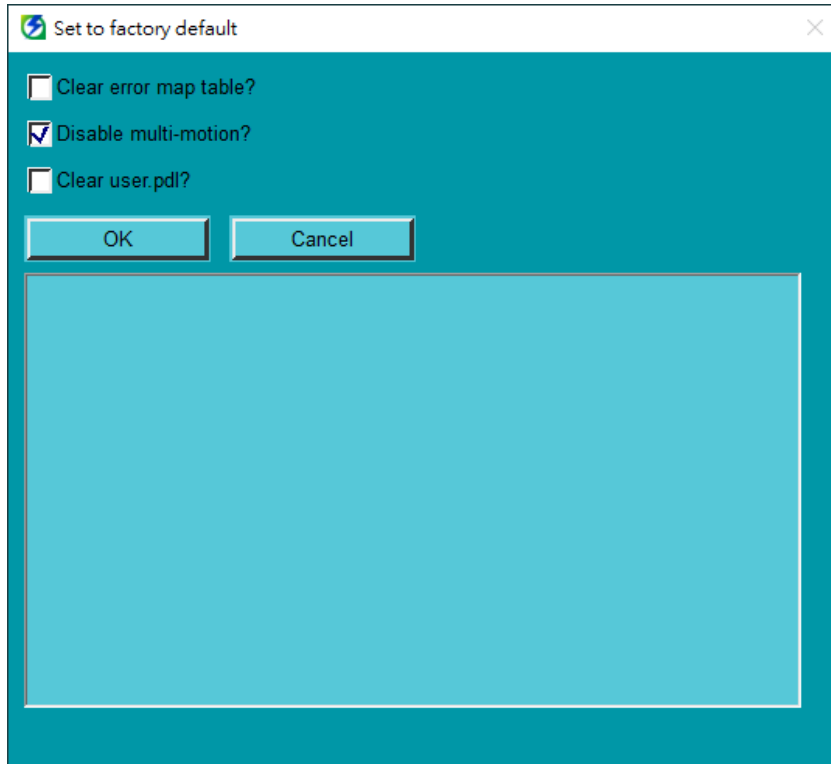
注意

- パラメーター初期化機能を実行すると、すべてのパラメーター設定がクリアされます。その後、ドライバーは自動的に電源をオフし、再起動します。パラメーターは工場出荷時の初期値に設定されます。

■ パラメーター初期化関数を実行する前に

- (1) サーボオフ状態である必要があります。
- (2) ユーザーが後から元のパラメーター設定を使用したい場合は、必ずバックアップを作成してください。

■ パラメーター初期化関数の実行方法



ステップ1：

Thunderのメニューバーで「Tools」をクリックします。「Set drive to factory default」を選択します。「Set drive to factory default」ウィンドウが表示されます。

ステップ2：

「OK」ボタンをクリックしてパラメーター設定をクリアします。「Clear error map table?」と「Clear user.pdl?」のチェックボックスをオンにすると、エラーマップテーブルとuser.pdlが同時にクリアされます。

ステップ3：

パラメーター設定がクリアされると、ドライバは自動的にオフになり、再びオンになります。

図6.1.4.1 ドライバを工場出荷時の初期値に設定するウィンドウ

- ドライバパネルからパラメーターの初期化を実行する
セクション 14.4.5 を参照してください。

6.2 制御モード

E2シリーズドライバークは、速度モード、位置モード、トルクモード、内部速度モード、内部位置モードをサポートしています。制御モードはPt000 = t.□□X□ で設定します。

表 6.2.1

制御モードの選択			
Pt000 = t.□□X□	制御モード	説明	参照
t.□□0□	速度モード	モーター速度を制御するための速度コマンドとしてアナログ電圧が使用されます。この制御モードは、以下の用途に適しています： (1) 速度制御 (2) コントローラーはドライバーから受信したエンコーダーパルス出力を使用して位置ループを制御します。	セクション8.3
t.□□1□ (初期値)	位置モード	パルス指令はコントローラーからドライバーに入力されます。モーターの位置はパルス数によって決定され、モーターの速度は入力パルスの周波数によって決定されます。この制御モードは、位置決め制御を必要とするアプリケーションに適しています。	セクション8.4
t.□□2□	トルクモード	モータートルクを制御するためのトルクコマンドとしてアナログ電圧が使用されます。この制御モードは、以下の用途に適しています： (1) トルク制御（押し付け） (2) コントローラーはドライバーから受信したエンコーダーパルス出力を使用して位置ループと速度ループを制御します。	セクション8.5参照
t.□□3□	内部速度モード	パラメーターを使用して、ドライバー内部の3つの速度設定を内部で設定します。速度設定の切り替えはデジタル入力信号で行います。この制御モードでは、外部アナログコマンドは必要ありません。	セクション8.8
t.□□4□	内部速度モード↔位置モード	デュアルモードは、内部速度モードとその他の制御モードを組み合わせたものです。ユーザーは、アプリケーションに応じて2つの制御モードを切り替えることができます。	セクション8.9
t.□□5□	内部速度モード↔速度モード		
t.□□6□	内部速度モード↔トルクモード		
t.□□7□	位置モード↔速度モード	デュアルモードは、位置モード、速度モード、トルクモードのいずれか2つのモードを組み合わせたものです。ユーザーは、アプリケーションに応じて2つの制御モードを切り替えることができます。	セクション8.9
t.□□8□	位置モード↔トルクモード		
t.□□9□	トルクモード↔速度モード		
t.□□A□	内部位置モード	動作手順はドライバー内部で設定されます。位置制御はデジタル入力信号によって行われます。この制御モードでは、外部からのパルス指令は必要ありません。	セクション8.7
t.□□B□	内部位置モード↔位置モード	デュアルモードは、内部位置モードとその他の制御モードを組み合わせたものです。ユーザーは、アプリケーションに応じて2つの制御モードを切り替えることができます。	セクション8.9
t.□□C□	内部位置モード↔速度モード		
t.□□D□	内部位置モード↔トルクモード		
t.□□E□	内部速度モード↔内部位置モード		

6.3 主回路電源の設定

E2 シリーズドライバーの主回路電源は単相でなければなりません。関連情報は以下に記載されています。

6.3.1 入力電源の設定

■ 単相/三相 AC 入力電源

ドライバーに使用する電源（単相 AC110V/220V、三相 AC220V、または三相 AC400V）を Pt00B = t.□X□□ に設定して指定する必要があります。入力電源が設定と異なる場合、アラームが発生します。

表 6.3.1.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00B	t.□0□□	三相 AC 電源入力を使用します。	電源投入後	セットアップ
	t.□1□□ (初期値)	単相 AC 電源入力または三相 AC 電源入力を使用します。		

■ DC 入力電源

DC 入力電源を使用する場合、ユーザーは最初に Pt001 = t.□1□□ を設定し、その仕様 (48 ~ 96 VDC 電源入力または 96 ~ 120 VDC 電源入力) に基づいて Pt00C = t. □□□X を設定する必要があります。

表 6.3.1.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt001	t.□0□□ (初期値)	AC 電源入力を使用します。	電源投入後	セットアップ
	t.□1□□	DC 電源入力を使用します。		

表 6.3.1.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00C	t.□□□0	48~96 V DC 電源入力を使用します。	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1 (初期値)	96~120 V DC 電源入力を使用します。		

注記: ドライバーは単相 110V/220V AC 電源のみをサポートします。

- 注意
- 単相交流電源を入力しているときにPt00Bをt.□0□□ に設定すると、AL.F10（電源ケーブルの欠相）が発生します。
 - モーターの性能は入力電源（単相AC110V/220V、三相AC220V、三相AC400V）によって異なります。モーターの仕様に応じて適切な入力電源を選択してください。
 - DC入力電源を使用する場合、パラメーターPt00B = t.□X□□ は影響しません。DC電源には相順がないため、電源欠相検出機能はありません。

電源の配線については、セクション 5.3 を参照してください。

6.3.2 瞬停時の動作

Pt509（瞬時停電保持時間）を設定することで、主回路のサーボ駆動電源が瞬間的にオフになった場合でも、このパラメーターで設定した時間に従ってモーターに電源を供給（サーボオン）することができます。

表 6.3.2.1

パラメーター	Pt509	範囲	20~50000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	20	効力	即座	単位	1 ms
説明					
瞬間停電保持時間					

主電源の瞬断時間が Pt509 の設定時間より短い場合、モーターへの電力供給は継続されます。一方、Pt509 の設定時間より長い場合、モーターへの電力供給は停止されます。主回路の電源が再び投入されると、モーターへの電力供給は再開されます。

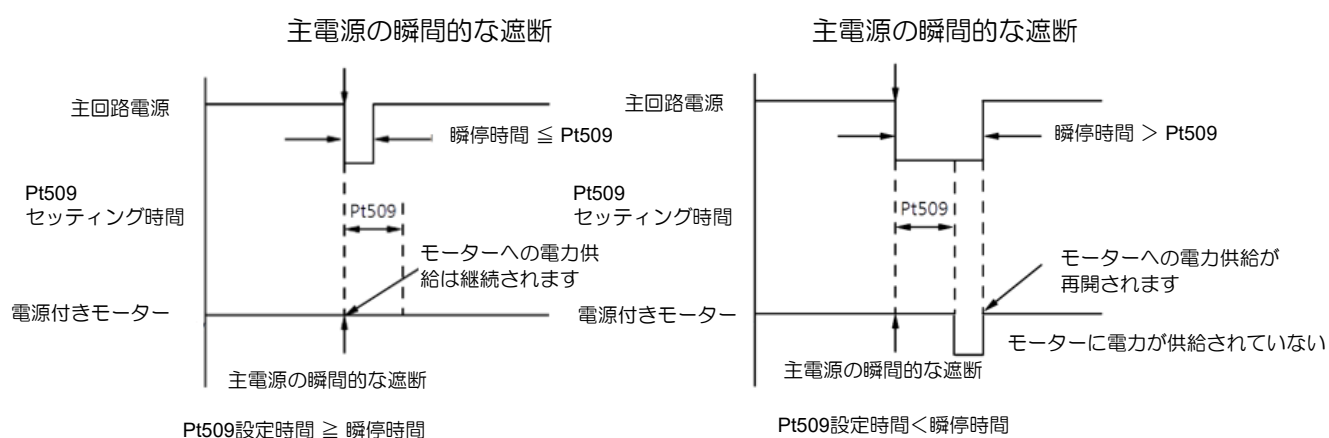


図 6.3.2.1

注記：

- (1) 瞬時停電時間が Pt509 の設定時間より長い場合、ドライバの D-RDY 信号が OFF になり、サーボが OFF になります。
- (2) この機能は、制御電源および主回路電源に停電保護装置がない場合に、1000ms 以上の停電に対処できます。
- (3) 制御電源に電力が供給されていない場合、Pt509 の設定は無効となり、電源状態が制御不能となります。

注意

- 主回路電源の保持時間は制御電源の出力によって異なります。モーター負荷が大きく、瞬時停電時に AL.410（低電圧）が発生した場合、Pt509 の設定は無効となります。

6.3.3 SEMI F47の機能

SEMI F47 機能は、電源が瞬間的に遮断されたり、主回路電源電圧が一時的に低下したりして、DC 主回路電源電圧が規定値以下に低下した場合に、AL.971 警告 (低電圧) を検出し、出力電流を制限します。

この機能は、半導体製造装置の SEMI F47 規格に準拠しています。

ユーザーはこの機能を瞬時停電保持時間 (Pt509) と組み合わせることで、電源電圧が低下した場合でも、アラームによる停止や復旧作業なしでドライバーの動作を継続できます。

実行シーケンス

この機能は、上位コントローラーまたはドライバーのパラメーターを使用して実行できます。Pt008 = t.□□X□ (低電圧検出機能選択) を使用して、この機能を上位コントローラーで実行するか、ドライバーで実行するかを指定します。

■ 上位コントローラーによる実行 (Pt008 = t.□□1□)

上位コントローラーは、AL.971 警告 (低電圧) に応じてトルクを制限します。

低電圧警告が解除されると、上位コントローラーはトルク制限を解除します。

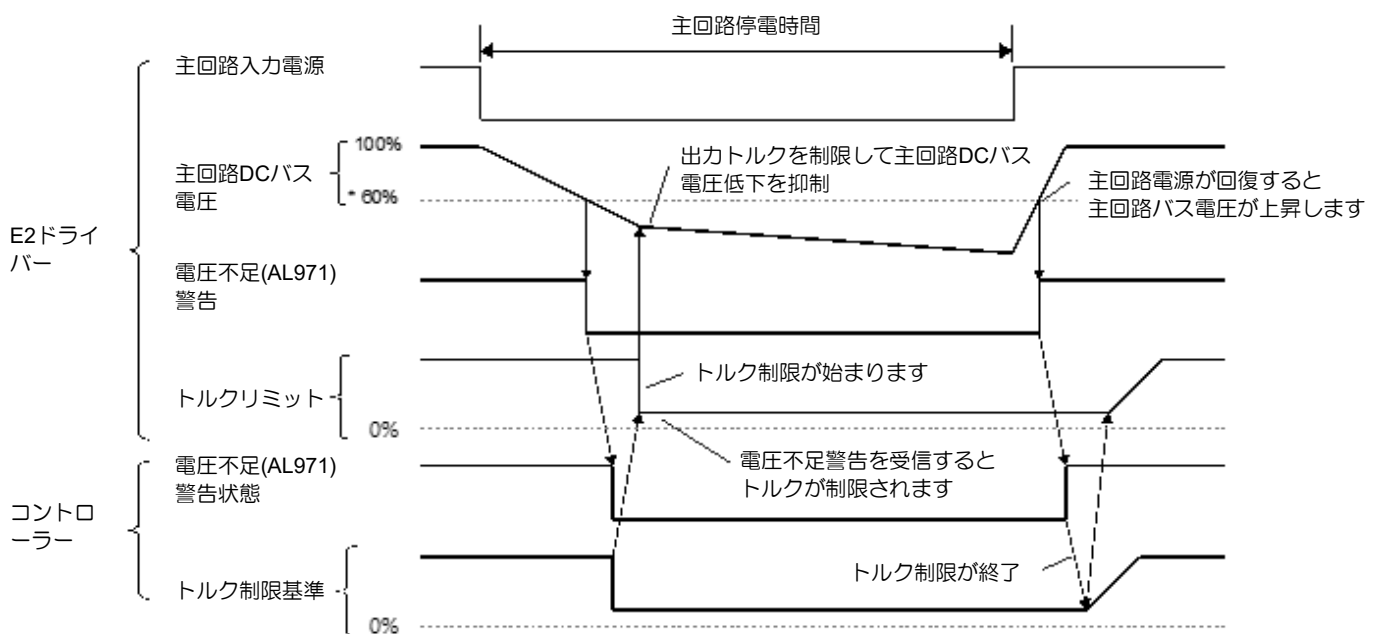


図 6.3.3.1

■ ドライバーからのトルク制限の実行 (Pt008 = t.□□2□)

低電圧警告に応じて、ドライバーのトルクが制限されます。

ドライバーは、低電圧警告がクリアされた後、設定された時間にわたってトルク制限を制御します。

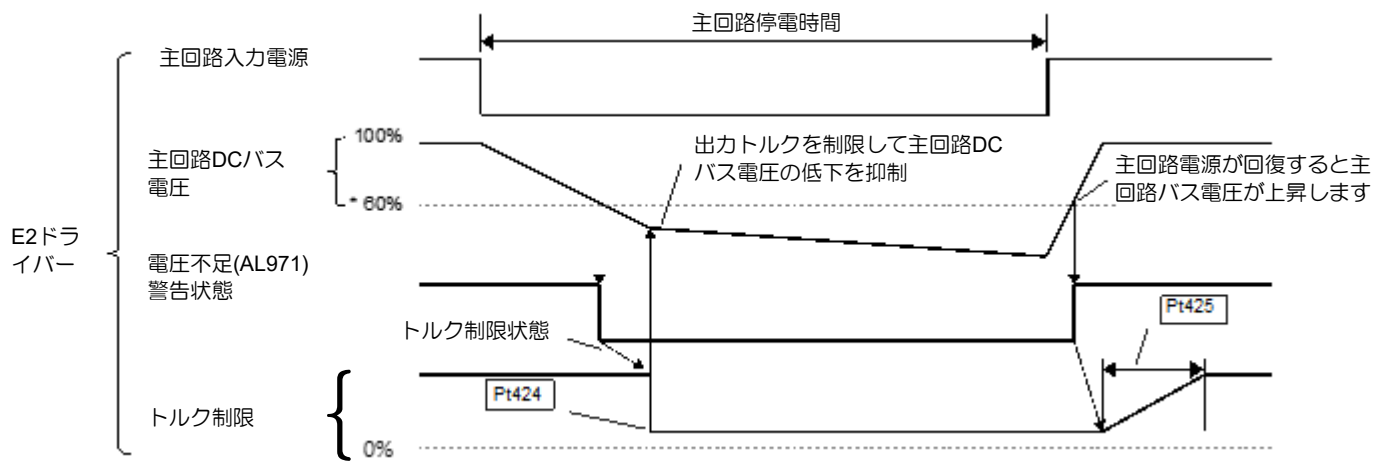


図 6.3.3.2

注記：主回路 DC バス電圧の低電圧比については、下の表を参照してください。

表 6.3.3.1

AC電源入力	DCバス電圧の低電圧比
110 V / 220 V	60%

AL.971 警告（低電圧）の設定

AL.971 警告 (低電圧) を検出するかどうかを設定します。

表 6.3.3.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt008	t.□□0□	低電圧警告を検出しません (AL.971)。	電源投入後	セットアップ
	t.□□1□ (初期値)	低電圧警告を検出します。		
	t.□□2□	Pt424 および Pt425 を使用して低電圧警告を検出し、トルクを制限します。		

■ 関連パラメーター

SEMI F47 機能に関連するパラメーターは以下のとおりです。

表 6.3.3.3

パラメーター	Pt424	範囲	0~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	50	効力	即座	単位	1%（定格トルクの割合）
説明					
主回路電圧降下時のトルク制限					

表 6.3.3.4

パラメーター	Pt425	範囲	0~50000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1 ms
説明					
主回路電圧低下時のトルク制限の解除時間					

表 6.3.3.5

パラメーター	Pt509	範囲	20~50000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	20	効力	即座	単位	1 ms
説明					
瞬間停電保持時間					

注: SEMI F47 機能を使用する場合は、時間を 1,000 ms に設定してください。

注意

- この機能は、SEMI F47に規定された電圧および時間範囲における瞬時停電を管理します。これらの電圧および時間範囲を超える瞬時停電が発生した場合には、バックアップとして無停電電源装置（UPS）が必要です。
- 主回路電源が復帰したときに、規定の加速トルクを超えるトルク指令が出力されないように、コントローラーまたはトルクリミットの上限を設定します。
- 垂直軸の場合、トルクを保持トルクよりも低い値に制限しないでください。
- この機能は、停電時のドライバの許容範囲内でトルクを制限します。あらゆる負荷条件および運転条件での使用を想定したものではありません。実機での動作を確認しながらパラメーターを設定してください。
- 瞬停保持時間を設定すると、電源 OFF からモーターへの通電が停止するまでの時間を延長できます。モーターへの通電を即時に停止するには、サーボオン（S-ON）コマンドを実行して ON/OFF を設定してください。

6.4 モーターの自動識別

E2シリーズドライバは、回転モーター（ACサーボモーターまたはダイレクトドライブモーター）とリニアモーターをサポートします。モーターのエンコーダーは、ドライバのCN7コネクタに接続する必要があります。HIWINシリアルエンコーダーを接続すると、ドライバは接続されたモーターの種類と関連パラメータを自動的に識別します。そのため、ユーザーがパラメータを再度設定する必要はありません。

6.5 サーボオン入力（S-ON）信号の機能と設定

サーボオン入力（S-ON）信号が入力されると、モーターは有効となり、運転可能になります。S-ON信号の機能と設定については、以下で説明します。

6.5.1 サーボオン入力（S-ON）信号の機能

表 6.5.1.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
Input	S-ON	CN6-1 (I1)	ON	モーターが有効になり、モーション制御が可能になります。
			OFF	モーターが無効です。モーション制御は実行できません。

Pt50A = t.□□□X（サーボオン入力（S-ON）信号の割り当て）を使用して、S-ON信号を別のピンに割り当てます。詳細については、セクション8.1.1を参照してください。

6.5.2 S-ON信号を常時オンに設定する

Pt50A = t.□□□X（サーボオン入力（S-ON）信号の割り当て）がA（信号は常にアクティブ）に設定されている場合、電源投入時にモーターが有効になることを意味します。

表 6.5.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt50A	t.□□□0 (初期値)	サーボオンまたはサーボオフ用のユーザー S-ON 信号。	電源投入後	セットアップ
	t.□□□A	S-ON 信号は常にオンです。		

信号を目的のピンに割り当てるには、Pt513をt.1□□□□に設定します。詳細については、セクション8.1.1を参照してください。

- 注意
- S-ON信号を常時ONに設定した場合、ドライバーの主回路電源が入力されるとモーターが起動します。同時にコマンドが入力された場合の誤動作を防止するための安全対策を講じてください。
 - リセット可能なアラームによりサーボオフ（モーターへの電源供給が停止）状態になった場合、アラームリセット後、モーターは自動的にサーボオン状態になります。ただし、アラームの原因が解消されていない場合は、サーボオン後もアラームが発生する場合がありますのでご注意ください。

6.5.3 S-ON信号入力とモーター起動の時間関係

S-ON信号が入力されても、モーターはすぐには起動しません。モーターが起動（サーボレディ）するまでには遅延時間があります。外付けダイナミックブレーキが接続されている場合は、Pt504（外付けダイナミックブレーキ指令-サーボオン遅延時間）を設定して、電磁接触器またはリレーの起動遅延後にモーターを起動する必要があります。

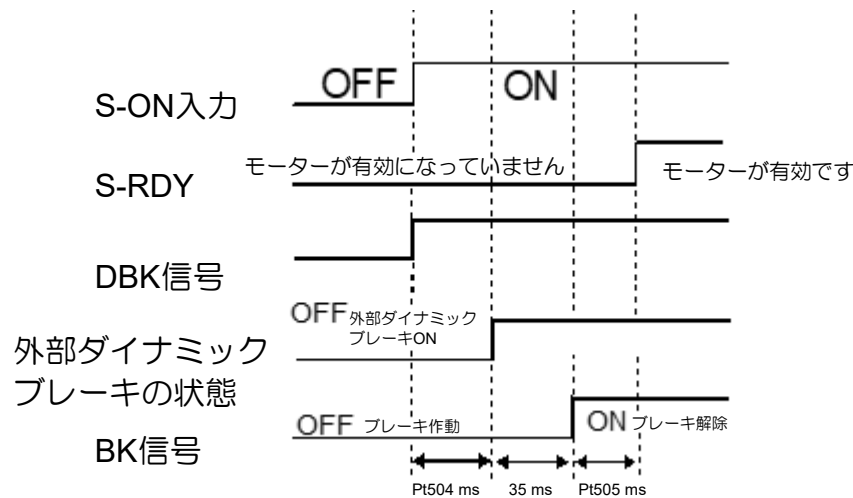


図 6.5.3.1

表 6.5.3.1

パラメーター	Pt504	範囲	0~1000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
外部ダイナミックブレーキコマンドサーボオンの遅延時間を設定します。					

6.6 モーターの移動方向の設定

モーターの実際の移動方向がコントローラーからの指令と異なる場合、速度指令または位置指令の極性を変更することなく、Pt000 = t.□□□X により移動方向を変更できます。移動方向は変更されますが、エンコーダーパルス出力の A 相と B 相の関係は変わりません。エンコーダーパルス出力の詳細については、セクション 8.6 を参照してください。

■ 回転モーター

初期設定の順方向は、サーボモーターの負荷側から観察した場合、反時計回り方向が順方向となります。

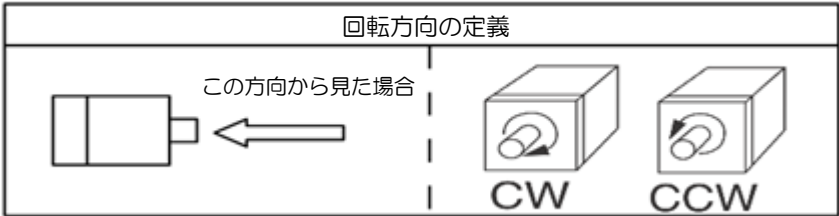


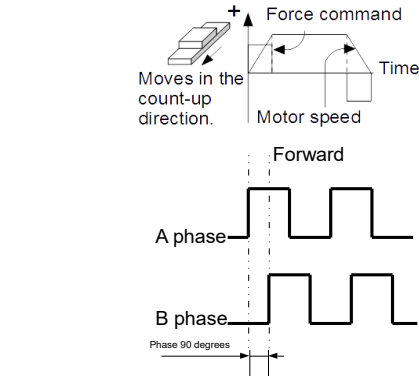
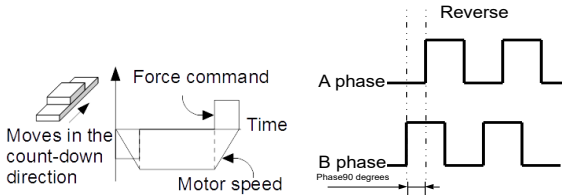
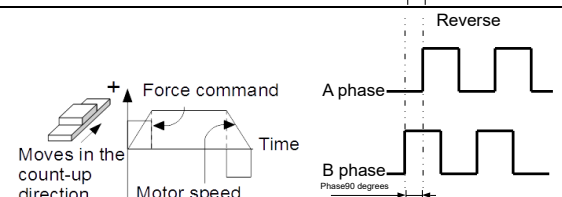
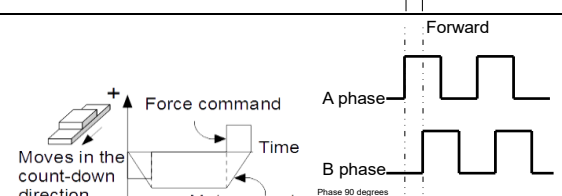
図 6.6.1

表 6.6.1

パラメーター		正転/逆転 コマンド	移動方向とエンコーダーパルス出力信号		オーバートラベル 信号 (OT)
Pt000	t.□□□0 CCW は順方向で す (初期値)	正転 コマンド		Forward	正転禁止入力 (P-OT) 信号
		逆転 コマンド		Reverse	逆転禁止入力 (N-OT) 信号
	t.□□□1 CW は順方向で す。(逆方向)	正転 コマンド		Reverse	正転禁止入力 (P-OT) 信号
		逆転 コマンド		Forward	逆転禁止入力 (N-OT) 信号

■ リニアモーター

表 6.6.2

パラメーター		正転/逆転 コマンド	移動方向とエンコーダーパルス出力信号	オーバートラベ ル信号 (OT)
Pt000	t.□□□0 リニアエンコー ダーがカウント アップする方向 を順方向として 使用します。 (初期値)	正転 コマンド		正転禁止入力 (P-OT) 信号
		逆転 コマンド		逆転禁止入力 (N-OT) 信号
	t.□□□1 リニアエンコー ダーがカウント ダウンする方向 を順方向として 使用します。	正転 コマンド		正転禁止入力 (P-OT) 信号
		逆転 コマンド		逆転禁止入力 (N-OT) 信号

6.7 オーバートラベル機能

機械の動作安全性を確保するため、エンドストップやリミットスイッチなどのハードウェアデバイス、およびコントローラーによって設定されたソフトウェアリミットなどのソフトウェア信号によって、機械の可動部の移動距離が制限されます。E2シリーズドライバーは、機械を保護するためにリミットスイッチと組み合わせて使用できるオーバートラベル信号（P-OT信号およびN-OT信号）を提供します。

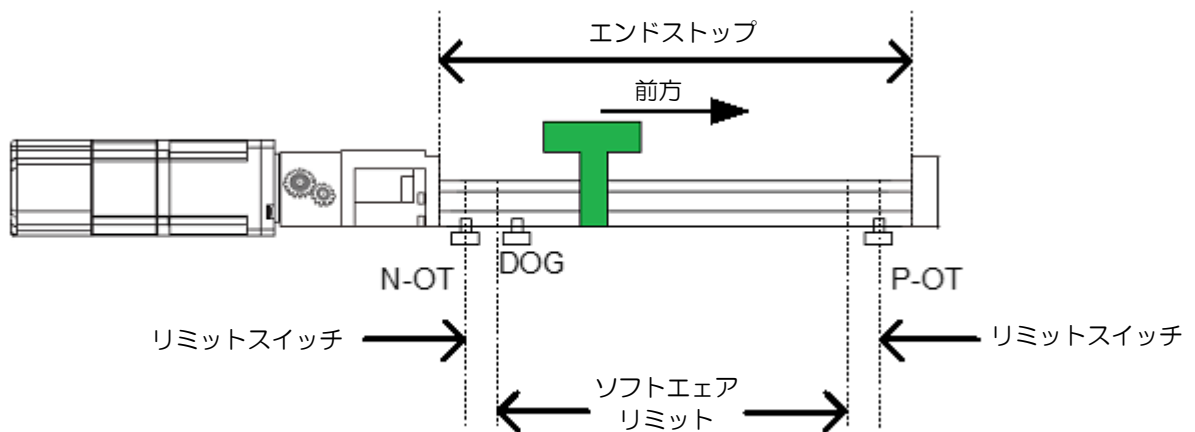


図 6.7.1

注記：

- (1) P-OT、N-OT作動後のモーターの停止方法に合わせてリミットスイッチの取り付け位置を調整してください。
- (2) P-OTまたはN-OT信号を原点復帰に使用する場合は、コントローラーのソフトウェアリミットを調整してください。
- (3) ドライバーの準備が整う前にリミットスイッチが作動すると RL または LL が表示されます。

回転アプリケーションやコンベアなどでオーバートラベル機能が不要な場合は、オーバートラベル機能用の配線は不要です。オーバートラベル機能に関連するパラメーターは以下のとおりです。

⚠ CAUTION

- ◆ 接触不良や断線による事故を防ぐため、リミットスイッチには必ずノーマルクローズ接点（b接点）を使用してください。オーバートラベル信号の入力ピンの極性はユーザーが定義できます。
- ◆ モーターを垂直軸で使用する場合、オーバートラベルが発生すると負荷が落下する可能性があります。負荷の落下を防ぐには、Pt001をt.0000（モーターが減速停止した後、モーターが自由に回転する）に設定しないでください。
- ◆ オーバートラベルが発生しモーターが停止した後にSTO状態になった場合、負荷側からの外力によりモーターがまだ動いている可能性があります。このような状況を回避するには、Pt001をt.0001に設定してください。
- ◆ オーバートラベル機能が有効になっている場合でも、ドライバーはコントローラーからのパルス指令を受信できます。オーバートラベル機能が無効になっている場合は、モーターが高速で動作するため、実際の位置と指令位置の間に過度の位置偏差が生じる可能性があることに注意してください。

6.7.1 オーバートラベル信号

オーバートラベル信号には、前進禁止入力 (P-OT) 信号と後進禁止入力 (N-OT) 信号が含まれます。

表 6.7.1.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	P-OT	CN6-3 (I3)	ON	前進禁止（前進方向のオーバートラベル保護）
			OFF	前進方向への移動は可能です。(通常動作)
	N-OT	CN6-4 (I4)	ON	後進禁止（後進方向のオーバートラベル保護）
			OFF	後進方向への移動は可能です。(通常操作)

オーバートラベル状態でも、モーターは反対方向に動作できます。

6.7.2 オーバートラベル機能の有効化/無効化

Pt50A = t.X□□□（前進禁止入力（P-OT）信号割り当て）および Pt50A = t.X□□□（後進禁止入力（N-OT）信号割り当て）は、オーバートラベル信号を入力ピンに割り当てるために使用します。オーバートラベル機能が不要な場合は、オーバートラベル機能用の配線は不要です。

表 6.7.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt50A	t.□2□□	前進オーバートラベル機能が有効です。前進禁止入力（P-OT）信号はCN6-3（I3）から入力されます。	電源投入後	セットアップ
	t.□B□□	前進オーバートラベル機能が無効になります。		
Pt50A	t.3□□□	後進オーバートラベル機能が有効です。後進禁止入力（N-OT）信号はCN6-4（I4）から入力されます。		
	t.B□□□	後進オーバートラベル機能が無効になります。		

信号を目的のピンに割り当てるには、Pt513 を t.1□□□ に設定します。詳細については、セクション 8.1.1 を参照してください。

6.7.3 オーバートラベル時のモーター停止方法

オーバートラベル時のモーター停止方法は、Pt001 = t.□□XX（サーボオフおよび Gr.A アラーム時の停止方法、オーバートラベル（OT）時の停止方法）で設定できます。

表 6.7.3.1

パラメーター		モーターの停止方法	停止後のモーターの状態	効力	カテゴリ
Pt001	t.□□00	ダイナミックブレーキ	フリーラン	電源投入後	セットアップ
	t.□□01	ダイナミックブレーキ			
	t.□□02	フリーラン			
	t.□□1□	Pt406の設定に応じてモーターは減速します。	ゼロクランプ		
	t.□□2□		フリーラン		
	t.□□3□ (初期値)	Pt30Aの設定に応じてモーターは減速します。	ゼロクランプ		
	t.□□4□		フリーラン		

注記：

トルクモードでは、サーボモーターは減速停止できません。ダイナミックブレーキを使用してサーボモーターを停止するか、Pt001 = t.□□□X に設定してサーボモーターを自由回転させて停止させてください。停止後、モーターは自由回転状態になります。

ED2Fモデルを使用する場合、Pt001=t. □□3□ のみサポートされます。モーターはPt30Aの設定に従って減速し、停止後のモーターの状態はゼロクランプとなります。

その他のモーター停止方法については、セクション 6.9 を参照してください。

■ サーボモーターを停止させるための非常停止トルクを設定します

Pt406（非常停止トルク）を設定すると、サーボモーターを非常停止トルクで停止させることができます。Pt001 = t.□□X□ が1または2に設定されている場合、Pt406はサーボモーターを減速させるための最大トルクとして使用されます。モーターの性能を制限しないように、Pt406の初期値は800%です。最大トルクはモーターの仕様によって異なります。

表 6.7.3.2

パラメーター	Pt406	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%（定格トルクの割合）
説明					
非常停止トルクを設定します。					

■ サーボモーターを停止させる減速時間を設定する

サーボモーターを減速時間で停止させるには、Pt30A（サーボオフおよび強制停止の減速時間）を設定します。

表 6.7.3.3

パラメーター	Pt30A	範囲	0~65535	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
サーボオフおよび強制停止時の減速時間を設定します。モーターを基準速度から停止まで減速します。設定値が0の場合、モーターは速度ゼロで停止します。					

Pt30A で設定される減速時間は、モーターを基準速度から停止まで減速する時間です。

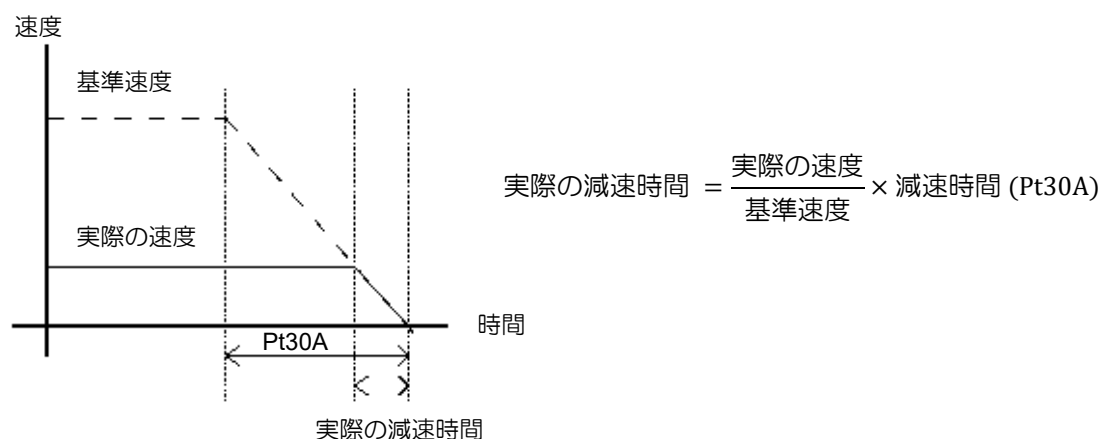


図 6.7.3.1

6.7.4 オーバートラベル警告

オーバートラベル警告は、P-OT または N-OT 信号がトリガーされたときに、警告 AL.9A0 (サーボ ON (P-OT または N-OT 信号を受信) 時にオーバートラベルが検出されます) を検出します。

表 6.7.4.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt00D	t.0□□□	オーバートラベル警告を検出しません。	即座	セットアップ
	t.1□□□ (初期値)	オーバートラベル警告を検出します。		

注記：

信号を目的のピンに割り当てるには、Pt513 を t.1□□□ に設定します。詳細については、セクション 8.1 を参照してください。

オーバートラベル警告検出のタイミング図は以下のとおりです。

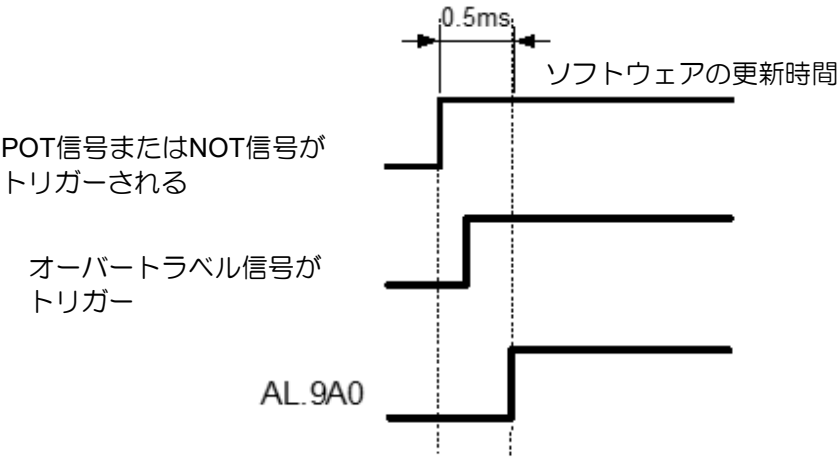


図 6.7.4.1

6.7.5 オーバートラベル解除方法の選択

P-OT（またはN-OT）信号がトリガーされてオーバートラベル状態になった後、Pt022 = t.□□□X を設定することで、オーバートラベル解除の方法を選択できます。Pt022 = t.□□□0 の場合、下図に示すように、P-OT（またはN-OT）信号がトリガーされた場合にのみオーバートラベル状態が維持されます。

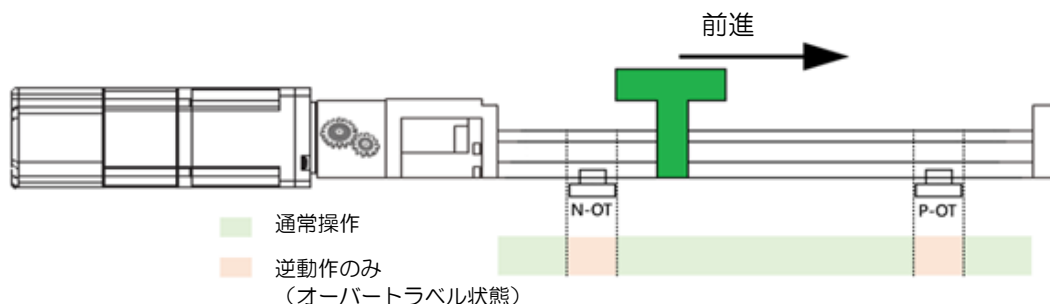


図 6.7.5.1

Pt022 = t.□□□1 で P-OT（または N-OT）信号がオーバートラベル状態にトリガーされた場合、オーバートラベル状態を解除するには、P-OT（または N-OT）信号を無効にすることに加えて、次の条件も満たす必要があります。

表 6.7.5.1

解放条件	制御モード
オーバートラベル位置から離れた逆転位置コマンドを使用する	位置モード、内部位置モード
逆転コマンドを使用する	速度モード、内部速度モード、トルクモード

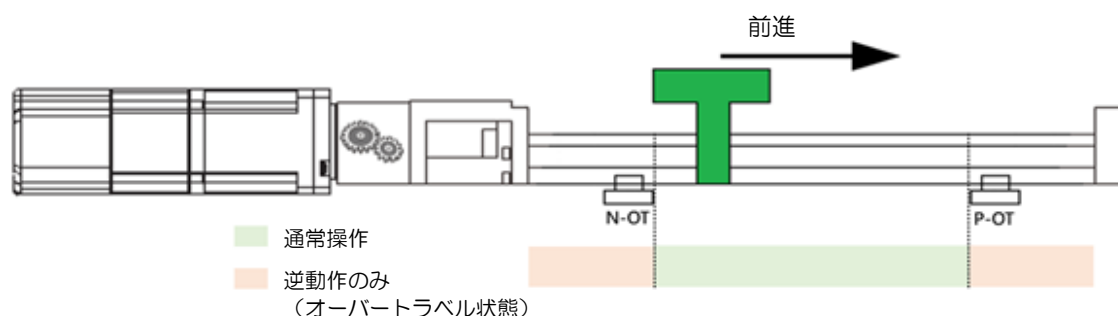


図 6.7.5.2

表 6.7.5.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt022	t.□□□0	オーバートラベル信号が無効になると、オーバートラベル状態が解除されます。	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1 (初期値)	オーバートラベル信号が無効になり、解除条件が満たされると、オーバートラベル状態が解除されます。 解除条件: (1) 位置モードおよび内部位置モードでオーバートラベル位置から離れた逆位置コマンドを使用する。 (2) 速度モード、内部速度モード、トルクモードで逆転コマンドを使用する。		

注記：

Pt022 = t.□□□1 の場合、オーバートラベル信号が無効になった後もオーバートラベル状態は解除されます。このとき、オーバートラベル信号が再び有効になったとしても、オーバートラベル状態は維持されません。

注意

- Pt022 = t.□□□0 に設定し、動作中にオーバートラベル信号がトリガーされてオーバートラベル減速を行う場合、オーバートラベル信号が異常に無効になり、コントローラーが目標位置を指令し続けると、オーバートラベル状態が解除されると、モータがすぐに高速で目標位置に追従する可能性があります。このような状況を回避するには、Pt022 = t. □□□1 に設定してください。
- 減速時間が長すぎてモータの停止位置がオーバートラベル信号の範囲を超えた場合、またはノイズ干渉によりオーバートラベル信号が異常にトリガーまたは無効になった場合、オーバートラベル減速後にオーバートラベル信号が無効になる可能性があります。

6.8 ブレーキ

E2シリーズドライバーは、外部ブレーキと組み合わせてモーターと機構を保護するためのブレーキ制御出力（BK）信号を提供します。ブレーキは通常、サーボオフ時に外力や重力によるモーターの動きを防止するために使用されます。

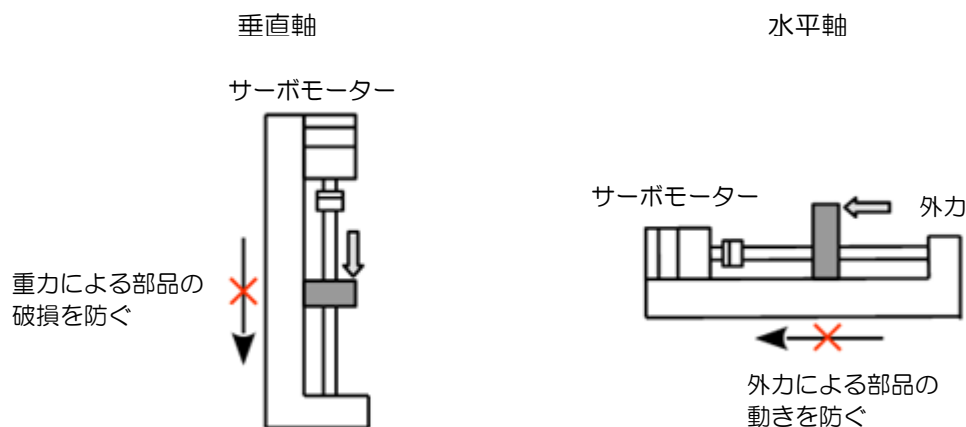


図 6.8.1

6.8.1 ブレーキ操作シーケンス

サーボオン入力（S-ON）信号がオフの場合、またはドライバーにアラームが発生した場合、Pt508で設定された時間経過後、またはモーターがPt507で設定された速度まで減速するとブレーキが有効になります。Pt506で設定された時間経過後、モーターは完全に停止します。

注記：

機構が滑ったり、摩擦音が聞こえたりする場合は、Pt506、Pt507、Pt508 を調整してください。

■ ブレーキがリレーに接続されている場合

ブレーキ制御出力（BK）信号にはデフォルトの出力ピンがありません。ピンの割り当てはユーザーが独自に定義できます。ブレーキ制御出力（BK）信号を使用する場合は、電流不足による誤動作を防ぐため、リレーと追加の電源を使用することをお勧めします。

6.8.2 ブレーキ制御出力（BK）信号

ピン割り当てを変更するには、Pt516をt.□□□X に設定します。

表 6.8.2.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	BK	ユーザー定義	ON	ブレーキが無効になります
			OFF	ブレーキが有効になります。

注意

- オーバートラベル状態では、BK信号がオンのときにブレーキが無効になります。
- 外部ブレーキとリレーを接続する際は、配線が正しいことを確認してください。

6.8.3 モーター停止時のBK信号の出力タイミング

サーボモーター停止時にS-ON信号がOFFの場合、BK信号もOFFになります。Pt506（ブレーキ指令-サーボオフ遅延時間）は、BK信号OFFからモーターへの電源供給が遮断される（S-RDY信号OFF）までの時間を設定できます。下図を参照してください。

表 6.8.3.1

パラメーター	Pt506	範囲	0~50	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	10	効力	即座	単位	10 ms
説明					
BK 信号が OFF の時間を、モーターへの電源供給が遮断される時間（S-RDY 信号が OFF）に設定します。					

モーターを垂直軸で使用する場合や、負荷が外力の影響を受けるアプリケーションでは、ブレーキ作動時に機構がわずかに動くことがあります。Pt506は、ブレーキ作動後のモーターの動きを防止します。

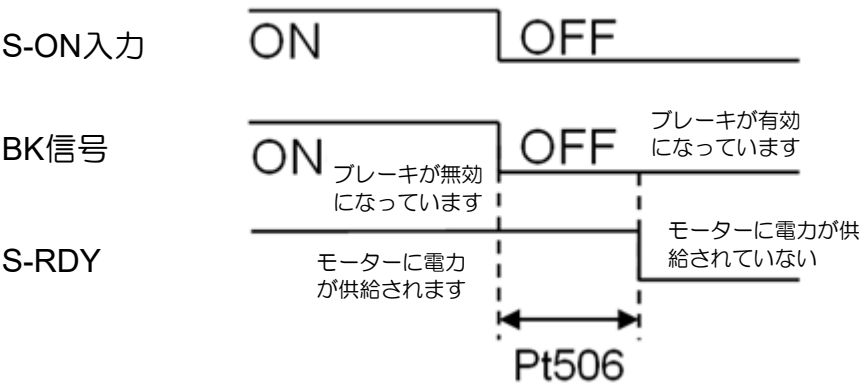


図 6.8.3.1

注意

- アラームが発生すると、サーボモーターは直ちに停止します。ブレーキが作動する前に、外力により負荷がわずかに動く場合があります。

6.8.4 モーター動作時のBK信号の出力タイミング

サーボモーターの動作中にアラームが発生すると、サーボモーターは停止し、BK信号はオフになります。Pt507（ブレーキ指令出力速度値）とPt508（サーボオフブレーキ指令待ち時間）を使用して、BK信号の出力タイミングを調整します。Pt507またはPt508のいずれかの設定値を満たすと、BK信号が出力されます。図6.8.4.1および図6.8.4.2を参照してください。

注記：

アラーム時のモーター停止方法が速度ゼロでモーターを停止する場合、モーター停止後の動作はPt506（ブレーキコマンド-サーボオフ遅延時間）の設定に従います。

■ 回転モーター

表 6.8.4.1

パラメーター	Pt507	範囲	0~10000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	rpm
説明					
ブレーキ指令出力速度値 モーター速度が Pt507 の設定値より低い場合、ブレーキが有効になります。					

表 6.8.4.2

パラメーター	Pt508	範囲	10~65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	50	効力	即座	単位	10 ms
説明					
サーボオフになり、Pt508 で設定された時間が経過するとブレーキが有効になります。					

■ リニアモーター

表 6.8.4.3

パラメーター	Pt583	範囲	0~10000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	10	効力	即座	単位	1 mm/s
説明					
ブレーキ指令出力速度値（リニアモーター）。 モーター速度が Pt583 の設定値より低い場合、ブレーキが有効になります。					

表 6.8.4.4

パラメーター	Pt508	範囲	10~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	50	効力	即座	単位	10 ms
説明					
サーボオフになり、Pt508 で設定された時間が経過するとブレーキが有効になります。					

以下の条件のいずれかが満たされるとブレーキが有効になります。

- a. モーターに電力が供給されておらず、モーターの速度がPt507の設定値よりも低くなっている。

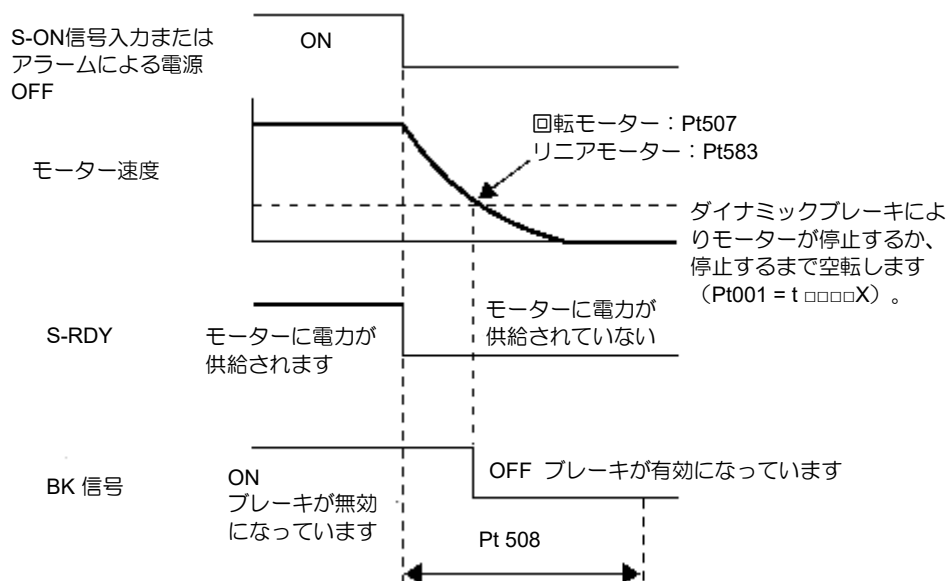


図 6.8.4.1

- b. モーターに電力が供給されず、Pt508に設定された時間が経過する。

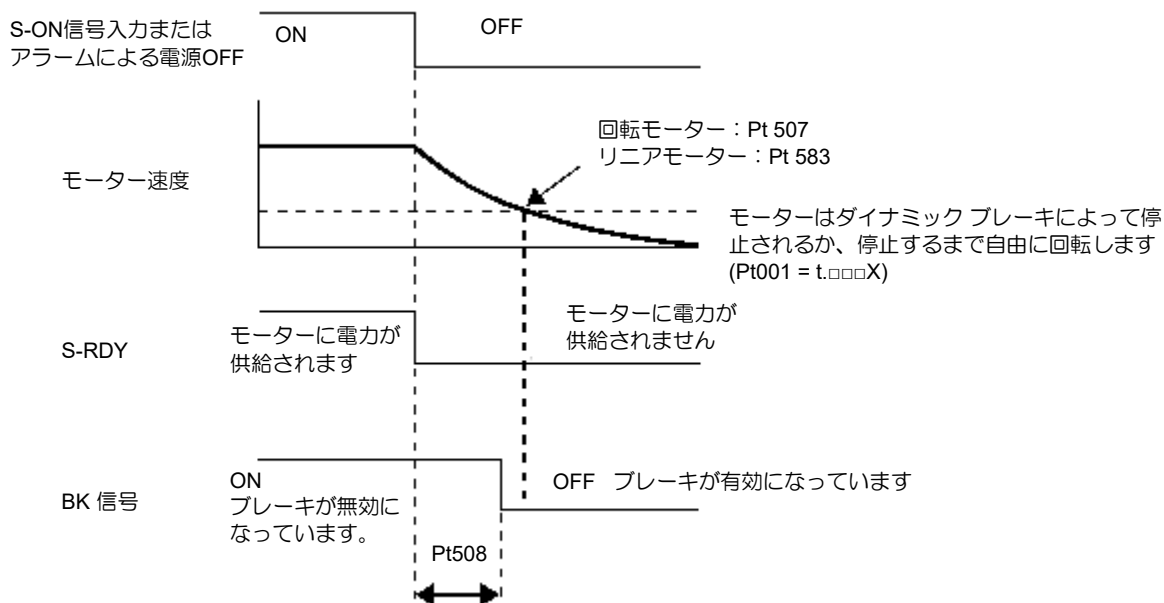


図 6.8.4.2

6.9 サーボオフとアラーム時のモーター停止方法

サーボオフおよびアラーム時のモーターの停止方法を表 6.9.1 に示します。

表 6.9.1

モーターの停止方法	説明
ダイナミックブレーキ	サーボオフ後、モーターの回路を短絡して抵抗を発生させ、モーターを停止させます。
フリーラン	モーターは摩擦により自然に停止します。
ゼロクランプ	モーターを停止するには、速度コマンドを 0 に設定します。
モーターが減速して停止	非常停止トルクを使用してモーターを減速して停止させます。

停止後のモーターの状態は表 6.9.2 に記載されています。

表 6.9.2

停止後のモーターの状態	説明
ダイナミックブレーキ	磁気抵抗力を利用してモーターを停止状態に保ちます。
フリーラン	ドライバはモーターの制御を停止します。外力（重力）がある場合、負荷が動く可能性があります。
ゼロクランプ	ドライバは内部位置モードまたは位置モードです。モーターは現在の位置を維持します。

注意

- モーターを停止するためのサーボオフは、緊急の場合にのみ使用できます。
- 運転中に主回路電源または制御回路電源がオフの場合、モーターの停止方法はダイナミックブレーキを使用してモーターを停止します。この設定はパラメーターによって変更できません。
- 慣性による動きを抑えるため、アラーム発生時のモーターの初期設定の停止方法はゼロクランプです。ただし、異なる機構では、ダイナミックブレーキによるモーターの停止がより適切な場合があります。
- ユーザーは、内部ダイナミックブレーキ（デフォルト）または外部ダイナミックブレーキ（ブレーキ抵抗器はユーザーがインストールする必要があります）の使用を選択できます。

6.9.1 サーボオフ時のモーター停止方法

サーボオフ時のモーター停止方法は $Pt001 = t.□□□X$ （サーボオフおよび Gr.A アラーム時の停止方法）で設定します。

表 6.9.1.1

パラメーター		サーボモーター 停止方法	停止後の サーボモーターの状態	効力	カテゴリ
Pt001	t.□□□0 (初期値)	ダイナミックブレーキ	ダイナミックブレーキ	電源投入後	セット アップ
	t.□□□1		フリーラン		
	t.□□□2	フリーラン	フリーラン		

6.9.2 アラーム時のモーター停止方法

E2 シリーズドライバークのアラームは、Gr.A と Gr.B の 2 種類に分けられます。Gr.A アラームと Gr.B アラームでは、モーター停止方法を設定するパラメーターが異なります。アラームが Gr.A タイプまたは Gr.B タイプに属するかを識別するには、第 6 章を参照してください。

■ Gr.A アラーム時のモーター停止方法

Gr.A アラームが発生した場合、サーボモーターは $Pt001 = t.□□□X$ の設定に従って停止します。初期設定の停止方法は、ダイナミックブレーキによるモーター停止です。詳細は 6.9.1 項を参照してください。

■ Gr.B アラーム時のモーター停止方法

Gr.B アラームが発生した場合、サーボモーターは $Pt001 = t.□□□X$ 、 $Pt00A = t.□□□X$ 、 $Pt00B = t.□□X□$ の設定に従って停止します。初期設定の停止方法はゼロクランプです。

- ◆ $Pt001 = t.□□□X$ (サーボオフと Gr.A アラームの停止方法)
- ◆ $Pt00A = t.□□□X$ (Gr.B アラームの停止方法)
- ◆ $Pt00B = t.□□X□$ (Gr.B アラームの停止方法)

トルクモードでは、通常、Gr.A アラーム発生時のモーター停止方法が使用されます。Gr.A アラーム発生時にも同じモーター停止方法を使用するには、 $Pt00B$ を $t.□□1□$ に設定してください。パラメーター設定とモーター停止方法は以下の表をご覧ください。

表 6.9.2.1

パラメーター			モーターの停止方法	停止後のモーターの状態	効力	カテゴリ
Pt00B	Pt00A	Pt001				
t.□□0□ (初期値)	-	t.□□□0 (初期値)	ゼロクランプ	ダイナミックブレーキ	電源投入後	セットアップ
		t.□□□1		フリーラン		
		t.□□□2		フリーラン		
t.□□1□	-	t.□□□0 (初期値)	ダイナミックブレーキ	ダイナミックブレーキ		
		t.□□□1	フリーラン	フリーラン		
		t.□□□2		フリーラン		
t.□□2□	t.□□□0 (初期値)	t.□□□0 (初期値)	ダイナミックブレーキ	ダイナミックブレーキ		
		t.□□□1	フリーラン	フリーラン		
		t.□□□2		フリーラン		
	t.□□□1	t.□□□0 (初期値)	モーターを減速させる 最大トルクとして Pt406を使用します。	ダイナミックブレーキ		
		t.□□□1		フリーラン		
		t.□□□2		フリーラン		
	t.□□□2	t.□□□0 (初期値)		フリーラン		
		t.□□□1		フリーラン		
		t.□□□2		フリーラン		
	t.□□□3	t.□□□0 (初期値)	Pt30Aはモーターを減速するために使用されます。	ダイナミックブレーキ		
		t.□□□1		フリーラン		
		t.□□□2		フリーラン		
	t.□□□4	t.□□□0 (初期値)		フリーラン		
		t.□□□1		フリーラン		
		t.□□□2		フリーラン		

注記：

- (1) Pt001 が t.□□0□または t. □□1□に設定されている場合、Pt00A の設定は無視されます。
- (2) Pt00A = t. □□□X は位置モードと速度モードでのみ有効です。トルクモードでは Pt00A = t. □□□X の設定は無視され、Pt001 = t. □□□X の設定のみが適用されます。
- (3) Pt406（緊急停止トルク）の詳細については、セクション 6.7.3 を参照してください。
- (4) Pt30A（サーボオフおよび強制停止時の減速時間）の詳細については、セクション 6.7.3 を参照してください。

6.10 モーターの過負荷保護

モーター過負荷保護は、過負荷警告、過負荷アラーム、または I2T 警告を検出し、定格を超える負荷でモーターが連続使用された場合の過熱を防止するために使用されます。E2 ユーザーは、パラメーター設定により、様々なタイプのソフトウェア過負荷保護を選択できます。

■ モーターの過負荷保護 1（初期値）：

AL.910（過負荷）および AL.720（過負荷（連続最大負荷））の検出タイミングはパラメーターで設定できるため、ユーザーは検出タイミングを調整できます。ただし、AL.710（過負荷（瞬間最大負荷））の検出値は変更できません。

■ モーターの過負荷保護 2：

この保護には I2T 電流制限アルゴリズムが用いられます。ドライバーはモーター電流をサンプリングして積算します。積算値が負荷を超えると、ドライバーは出力電流をモーターまたはドライバーの連続電流制限値に制限します。この場合、I2T 警告が作動します。

注記：

- (1) 2種類のモーター過負荷保護は、ソフトウェアアルゴリズムを用いてカウント値を累積し、モーターの過負荷状態をチェックします。駆動制御電源（L1C、L2C）が切断されたり、駆動装置がリセットされたりすると、累積値はクリアされます。ただし、その際にモーターが室温に達していない可能性があります。モーターが過熱していないかご確認ください。
- (2) 保護1または保護2を選択できます。モーター過負荷保護1を使用する場合、I2T警告（AL.924）は検出されません。一方、保護2を使用する場合、警告（AL.910）とアラーム（AL.710またはAL.720）は検出されません。

表 6.10.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt007	t.0□□□ (初期値)	モーター過負荷保護 1、警告 (AL.910) またはアラーム (AL.710 または AL.720) 付き。	電源投入後	セットアップ
	t.1□□□	モーター過負荷保護 2、I2T 警告付き（AL.924）。		

6.10.1 過負荷警告の検出タイミング（AL.910）

過負荷警告の初期値の検出タイミングは、過負荷警報の検出タイミングの20%です。過負荷警告の検出タイミングは、Pt52B（過負荷警告値）によって変更できます。より安全なシステムを実現するために、過負荷警告を過負荷保護として使用してください。図6.10.1.1では、Pt52B（過負荷警告値）を20%から50%に変更すると、過負荷警告の検出タイミングは過負荷警報の検出タイミングの半分（50%）になります。

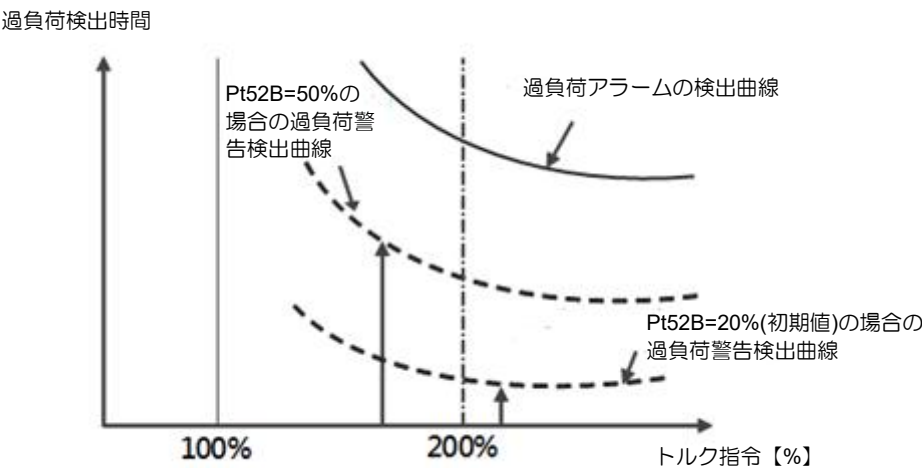


図 6.10.1.1

表 6.10.1.1

パラメーター	Pt52B	範囲	1~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	20	効力	即座	単位	1%
説明					
過負荷警告値を設定します					

6.10.2 連続過負荷アラーム（AL.720）の検出タイミング

モーターは連続電流を超えて継続的に運転すると、過熱し、焼損につながる可能性があります。過負荷保護機能は、モーターの連続電流値に応じて、ドライバがアラームを発動させる必要があるかどうかを判断します。アラームは、ユーザーに負荷を減らすか、より低い動作条件で運転するよう促します。

モーターの放熱が理想的でない場合は、過負荷アラームの検出値を下げて、過熱を回避するためにアラームを早めに作動させるようにしてください。検出値は Pt52C（モーター過負荷検出時の電流低減値）

表 6.10.2.1

パラメーター	Pt52C	範囲	10~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	電源投入後	単位	1%
説明					
モーターの過負荷検出時の電流ディレーティング値を設定します。					

過負荷アラーム (AL.720) が早期に検出されれば、モーターの過負荷を回避できます。

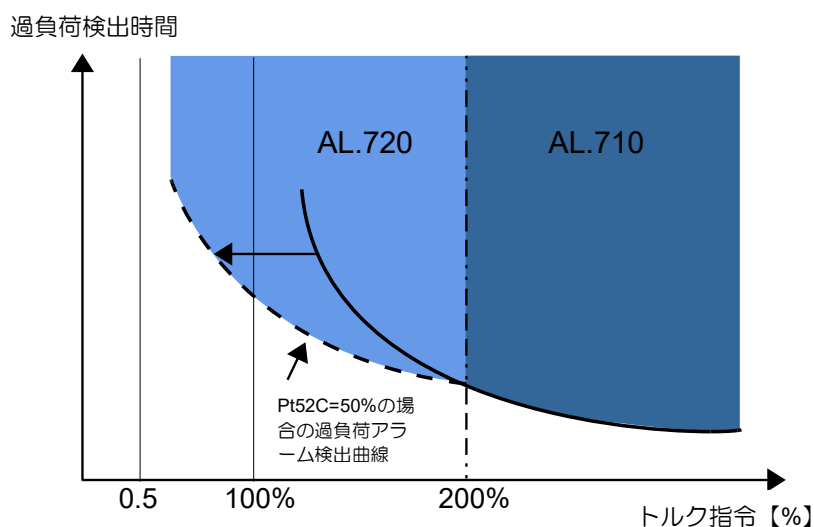


図 6.10.2.1

6.10.3 瞬間過負荷の検出タイミング（AL.710）

モーターに定格ピーク電流が連続的に供給されると、過熱してモーターが損傷する可能性があります。Pt52E（モーターピーク電流の最大継続時間）を設定することで、ソフトウェア保護を実現できます。ドライバの出力電流がモーターピーク電流値に達したことを検出すると、Pt52E で設定された時間が経過した後、アラーム AL.710（過負荷（瞬間最大負荷））が発生します。

表 6.10.3.1

パラメーター	Pt52E	範囲	5~600	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	10	効力	電源投入後	単位	100 ms
説明					
モーターのピーク電流の最大持続時間を設定します。					

注記：

- (1) Pt52E はモーターの仕様に合わせて設定してください。そうしないとモーターが損傷する可能性があります。
- (2) 標準の HIWIN AC サーボモーターを使用している場合は、モーターを接続すると Pt52E が自動的に設定されます。

6.10.4 過負荷警告I2Tの検出方法(AL.924)

I2T 電流制限アルゴリズムは、ドライバーからモーターに供給される電流を継続的に監視します。ドライバーの出力電流がモーターパラメーターの連続電流値を超えると、値は段階的に増加します。逆の場合は、値は段階的に減少します。この値は、ドライバーにアキュムレータ変数として記録されます。モーターに供給される電流が I2T 設定値を超えると、ドライバーは出力電流を連続電流制限値に制限します。同時に I2T 警告（AL.924）も検出されます。ドライバーの出力電流は、動作が停止するか、動作条件が低下して値が I2T 設定値を下回るまで、モーターの連続電流制限値を超えることはありません。

I2T 設定値は以下のように計算されます。I2T 設定値の単位はアンペア 2 秒（A2S）です。ピーク電流制限値と連続電流制限値はモーターパラメーターから設定します。I2T 時間制限値は秒単位で、Pt554 から設定できます。

I2T 設定値 = (ピーク電流制限² – 連続電流制限²) x I2T ピーク電流の最大持続時間

表 6.10.4.1

パラメーター	Pt554	範囲	8~600	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	10	効力	電源投入後	単位	100 ms
説明					
I2Tピーク電流の最大持続時間					

注記：

- (1) I2T警告（AL.924）が作動すると、ドライバーはモーターへの出力電流を強制的に制限します。元の動作条件を変更しないと、モーターの異常動作が発生し、他のアラームが作動する可能性があります。
- (2) I2T 時間制限の設定値が高すぎると、モーター過負荷保護が機能しなくなる可能性があります。

6.11 電子ギア比

6.11.1 電子ギア比の概要

コントローラーはパルスを入力してモーターの位置を制御します。モーターエンコーダーの分解能が高く、モーターが高速で動作する場合、コントローラーの出力帯域幅またはドライバの入力帯域幅が不十分になる可能性があります。このような場合、ユーザーは電子ギア比を使用して調整できます。電子ギア比の設定は、Thunderに表示される制御単位に影響します。制御単位は、負荷が1パルスで移動する最小単位です。電子ギア比を設定する際には、エンコーダーの分解能が必要です。23ビットサーボモーターの場合、モーターが1回転するには 8,388,608 パルスを入力する必要があります。以下に、電子ギア比を使用する例と使用しない例を示します。

- 下の図の負荷を1秒間に15mm移動させるには、いくつのパルスを入力すればよいでしょうか？

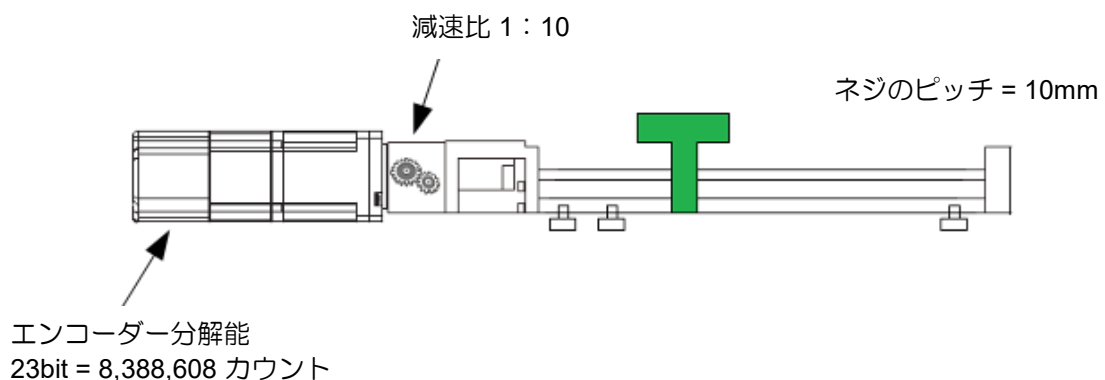


図 6.11.1.1

負荷を 15 mm 移動させるために必要な回転数を計算します。

ネジの回転数 = 移動距離 / ネジのピッチ = $15 / 10 = 1.5$

モーターの回転数 = ネジの回転数 / 減速比 = $1.5 / 0.1 = 15$

電子ギア比は適用されません

コントローラーからのパルスコマンド： $15 \times 8388608 = 125829120$ / パルス/秒 => 帯域幅：少なくとも 125.8M ドライバとサーボモーターの構成図

計算が複雑で、必要な帯域幅も高くなります。

電子ギア比を採用

制御単位は電子ギア比の設定により 0.001 mm です。コントローラーからのパルス指令： $15 / 0.001 = 15000$ / パルス/秒 => 帯域幅：0.015 M

計算は簡単で、必要な帯域幅も低くなります。

図 6.11.1.2

6.11.2 電子ギア比の設定

Pt20EとPt210で電子ギア比を設定します。

注記：

- (1) 電子ギア比がコントローラーによって設定される場合、ドライバの電子ギア比は通常1：1に設定されます。
- (2) 指令パルス入力乗算器が有効な場合、1パルス = n制御ユニット。N = 指令パルス入力乗算器（Pt218）の値。

表 6.11.2.1

パラメーター	Pt20E	範囲	1~1073741824	制御モード	位置モード
初期値	32	効力	電源投入後	単位	1
説明					
電子ギア比（分子）を設定します。					

表 6.11.2.2

パラメーター	Pt210	範囲	1~1073741824	制御モード	位置モード
初期値	1	効力	電源投入後	単位	1
説明					
電子ギア比（分母）を設定します。					

電子ギア比の設定値の計算：

■ 一般的に使用される動作制御の物理単位

- 直線運動：メートル(m)、ミリメートル(mm)、マイクロメートル(um)、ナノメートル(nm)。
- 回転運動：度(deg)、ラジアン(rad)、回転数(rev)。

■ 回転モーター

➤ ACサーボモーター

モーター軸と負荷側の減速比はn / mです。（モーターが m 回転すると、負荷軸は n 回転します。）電子ギア比の設定値は以下の式で求められます。

$$\text{電子ギア比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{\text{エンコーダーの分解能}}{\text{負荷軸1回転の動き} \div \text{制御単位}} \times \frac{m}{n}$$

例：

エンコーダーの分解能は8,388,608カウント/回転です。ネジピッチは10mm/回転です。減速比は1/10です。コントローラーがパルスごとに設定している制御単位は1μmです。計算式は以下のとおりです。

$$\text{電子ギア比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{8388608 \text{ count/rev}}{10000(\text{um/rev}) \div 1\text{um}} \times \frac{10}{1}$$

Pt20Eを1,048,576、Pt210を125に設定します。すると、コントローラーが1パルスを入力すると、負荷側が1um移動します。

➤ ダイレクトドライブモーター (DM)

例：

HIWIN DMS03Gダイレクトドライブモーターを使用する場合、分解能は4,325,376カウント/回転です。ダイレクトドライブモーターには通常、減速機構がありません。コントローラーがパルスごとに設定できる制御単位は1度です。計算式は以下のとおりです。

$$\text{電子ギア比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{4325376 \text{ count/rev (エンコーダーの分解能)}}{360 \text{ deg/rev (1回転あたりの動き)} \div 1 \text{ deg (制御単位)}}$$

Pt20E を 4,325,376 に設定し、Pt210 を 360 に設定します。すると、コントローラーが1つのパルスを入力すると、負荷側が1度移動します。

■ リニアモーター

リニアモーターまたはフルクローズドループ制御システムを使用する場合は、電子ギア比を使用して制御ユニットを変更します。

例 1：

リニアデジタルエンコーダーの分解能は0.5μm/カウントです。コントローラーがパルスごとに設定している制御単位は0.1μmです。計算式は以下のとおりです。

$$\text{電子ギア比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{0.1\text{um}}{0.5\text{um}}$$

Pt20Eを1、Pt210を5に設定します。コントローラーが5パルスを入力すると、負荷側が0.5 um移動します。

例 2：

リニアアナログエンコーダーのスケールピッチは20μmです。アナログエンコーダーの乗数は250です。エンコーダーの分解能は $20\mu\text{m}/(250 \times 4)=0.02\mu\text{m}$ です。1パルスあたりの制御単位は0.1μmです。計算式は以下のとおりです。

$$\text{電子ギア比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{0.1\mu\text{m}}{0.02\mu\text{m}}$$

Pt20Eを50、Pt210を1に設定します。コントローラーが1パルスを入力すると、負荷側が0.1μm移動します。

注意

- 電子ギア比を設定する場合、Pt20E / Pt210の値は0.001～64000の範囲にする必要があります。

6.12 エンコーダーの設定

アブソリュートエンコーダーを搭載したシステム（例：EM1サーボモーター）を初めて使用する場合は、アブソリュートエンコーダーを初期化する必要があります。そのため、ドライバの電源を初期化のために投入すると、AL.800（エンコーダー絶対位置ロスト）が発生する可能性があります。アブソリュートエンコーダーの初期化が完了すると、エンコーダーデータおよび関連アラームはリセットされます。以下の場合、アブソリュートエンコーダーを初期化する必要があります。

- (1) 機械設置後、初めてチューニングを行う。または、エンコーダー延長ケーブルをモーターから取り外した状態。
- (2) AL.800（エンコーダー絶対位置消失）が発生する。
- (3) マルチターンアブソリュートエンコーダーがリセットされたか、電池が交換された。

CAUTION

- ◆ 多回転アブソリュートエンコーダーの初期化後、機械の原点位置が変更されます。そのため、原点位置の再調整が必要です。原点位置の再調整を行わない場合、誤動作が発生し、怪我や機械の損傷につながる可能性があります。

注意

- 以下の場合、マルチターンデータは存在しません（マルチターンデータは通常0です）。アブソリュートエンコーダーの初期化は不要です。アブソリュートエンコーダー関連のアラーム（AL.800）は発生しません。
 - (1) シングルターンアブソリュートエンコーダまたはアブソリュート光学式（磁気式）スケールを使用します。
 - (2) マルチターンアブソリュートエンコーダーをシングルターンアブソリュートエンコーダーとして使用する（Pt002 = t.□2□□）。

6.12.1 初期化時の注意事項

- (1) サーボオフのときにエンコーダーを初期化する。
- (2) AL.800（エンコーダー絶対位置消失）が発生した場合は、アブソリュートエンコーダーを初期化する必要がある。
- (3) AL.8□□アラームはアラームリセット入力（ALM-RST）信号では解除できません。ドライバーの電源をオフにしてからオンにするとアラームが解除されます。

注記：

エンコーダー初期化機能は、EM1 シリーズ AC サーボモーターを使用する場合にのみサポートされます。

6.12.2 ツール

ユーザーは、次のツールを使用してエンコーダーを初期化できます。

■ Thunder

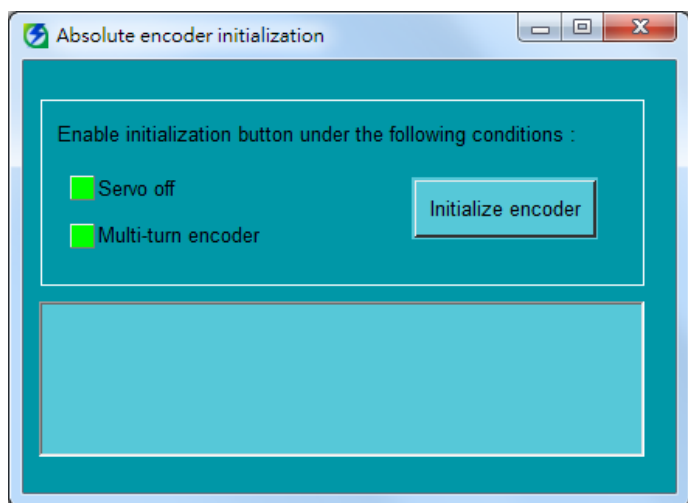


図 6.12.2.1

ステップ 1：

Thunder のメニューバーで「Tools」をクリックし、「Absolute encoder initialization」を選択します。

ステップ 2：

サーボオフインジケーターが緑色になっていることを確認します。「Initialize encoder」ボタンをクリックし、エンコーダーの初期化が完了するまで待ちます。

ステップ 3：

ドライバーの電源をオフにしてからオンにします。

■ ドライバーパネル

セクション14.4.7を参照してください。

6.12.3 エンコーダーのパラメーター設定

アブソリュートエンコーダーは、電源遮断後のモーターの停止位置を記録します。そのため、電源再投入時に原点復帰は不要です。エンコーダーの種類はPt002 = t.□X□□ で設定できます。E2シリーズドライバは3種類のエンコーダーに対応しています。Pt002 = t. □X□□ を設定することで、エンコーダーの用途を指定できます。

■ マルチターンアブソリュートエンコーダー使用時のパラメーター設定

たとえば、EM1 サーボ モーターまたはマルチターンアブソリュートエンコーダー (BiSS または EnDat) を備えたトルクモーター。

表 6.12.3.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt002	t.□0□□ (初期値)	エンコーダーをマルチターンアブソリュートエンコーダーとして使用します。電池が必要です。（電源投入後、位置は変化しません。）	電源投入後	セットアップ
	t.□1□□	エンコーダーをインクリメンタルエンコーダーとして使用します。電池は不要です。		
	t.□2□□	マルチターンアブソリュートエンコーダーをシングルターンアブソリュートエンコーダーとして使用します。電池は不要です。 （元の位置が正か負かに関係なく、電源投入後、エンコーダーの位置は正のシングルターン位置になります。）		

■ シングルターンアブソリュートエンコーダーまたはアブソリュート光学式（磁気式）スケールを使用する場合のパラメーター設定

たとえば、シングルターンアブソリュートエンコーダーを備えたトルクモーター、またはアブソリュートスケール (BiSS、EnDat、H コード) を備えたリニアモーターなどです。

表 6.12.3.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt002	t.□0□□ (初期値)	(1) 回転：エンコーダーをシングルターンアブソリュートエンコーダーとして使用します。バッテリーは不要です。 (2) リニア：エンコーダーをアブソリュートエンコーダーとして使用します。バッテリーは不要です。 （元の位置が正か負かに関係なく、電源を切るとエンコーダーの位置は正の単回転位置になります。）	電源投入後	セットアップ
	t.□1□□	エンコーダーをインクリメンタルエンコーダーとして使用します。電池は不要です。		

	t.□2□□	(1) 回転：エンコーダーをシングルターンアブソリュートエンコーダーとして使用します。バッテリーは不要です。 (2) リニア：エンコーダーをアブソリュートエンコーダーとして使用します。バッテリーは不要です。 (元の位置が正か負かに関係なく、電源を切るとエンコーダーの位置は正の単回転位置になります。)		
--	--------	--	--	--

■ インクリメンタルエンコーダー使用時のパラメーター設定

たとえば、デジタル エンコーダー (5V TTL 信号) 付きリニア モーター、アナログ エンコーダー (sin/cos 信号) 付きリニア モーター、HIWIN ダイレクト ドライブ モーターなどです。

表 6.12.3.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt002	t.□0□□ (初期値)	エンコーダーをインクリメンタルエンコーダーとして使用します。電池は不要です。	電源投入後	セットアップ
	t.□1□□	エンコーダーをインクリメンタルエンコーダーとして使用します。電池は不要です。		
	t.□2□□	エンコーダーをインクリメンタルエンコーダーとして使用します。電池は不要です。		

注記：

インクリメンタルエンコーダーを使用する場合、Pt002= t.□X□□ の設定に関係なく、インクリメンタルエンコーダーとしてのみ使用できます。

6.12.4 絶対的位置を失うリスク

多回転アブソリュートエンコーダーを使用しても、モーターの動作距離がドライバークのフィードバック位置のカウント範囲（-231～231-1）を超えると、モーターの絶対位置が失われます。主な原因は、ドライバークのフィードバック位置のカウント範囲の上限と下限を超えるとオーバーフローが発生し、モーターの絶対位置が失われることです。したがって、適切な制御ユニットに応じて電子ギア比を設定することで、動作距離中のオーバーフローの問題を回避し、ドライバークが正しい絶対フィードバック位置を表示できるようにすることができます。

たとえば、EM1 モーターを 23 ビットのマルチターン エンコーダーで使用する場合、電子ギア比の設定値が 1 であれば、モーターが 256 回転するとオーバーフロー問題が発生します。

- 注意
- マルチターンアブソリュートエンコーダーを使用する場合は、次の条件を満たす必要があります：
 - (1) モーター自体は多回転アブソリュートエンコーダーである
 - (2) Pt002 = t.□0□□ に設定し、有効にする
 - (3) 外部バッテリーの電源は正常である
 - モーターが長時間一方向に回転する場合、動作の移動距離が無限大であることを示します。この場合、8.17節の適用方法を参照してください。

■ 電子ギア比の設定値の計算

例 - 減速比1:250の回転機構：

ACサーボモーターのロータリーエンコーダーの分解能は8,388,608カウント/回転で、負荷側移動量に対する回転数の上限は100回転です。オーバーフローを回避するため、制御装置には以下の設定制限があります：

$$1 \text{ cunit} = \text{control unit (deg)} > \frac{360 \text{ (deg/rev)} \times 100 \text{ rev}}{2^{31}} \approx 0.0000168 \text{ deg}$$

上記の制限により、制御単位は 1 cunit = 0.0001 度として設定できます。ユーザーは、構成ウィザードで電子ギア比設定を取り込むか、電子ギア比の設定値を手動で計算して（次のように）オーバーフローの問題を回避できます。

$$\text{電子ギア比の設定値} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{8388608 \text{ count/rev}}{360 \text{ (deg/rev)} \div 0.0001 \text{ deg}} \times \frac{250}{1} = \frac{131072}{225}$$

- 注意
- 電子ギア比を設定する場合、Pt20E / Pt210の値は0.001～64000の範囲にする必要があります。

6.12.5 エンコーダー遅延時間

ドライバの制御電源が投入されると、ドライバはエンコーダーの準備ができているかどうかを検出します。エンコーダー（または外部エンコーダー）の電源投入時間が長すぎると、電気角の検出に失敗し、サーボモーターが正常に起動しない可能性があります。このような場合、Pt52D を使用してエンコーダーの遅延時間を設定できます。レニショー光学スケール以外のエンコーダーを使用する場合は、エンコーダーの遅延時間の設定が必要になる場合があります。

注記：

- (1) E2シリーズ ACサーボモーターを使用する場合、Pt52Dをデフォルト値より高く設定する必要があります。そうでない場合、モーターが正常に起動しない可能性があります。
- (2) フルクロースドループ制御の場合、外部エンコーダーの通電時間を確認してください。通電時間がPt52Dの初期値よりも大きい場合は、Pt52Dの値を大きくする必要があります。

表 6.12.5.1

パラメーター	Pt52D	範囲	10~2000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	600	効力	電源投入後	単位	1 ms
説明					
エンコーダーの遅延時間を設定します。					

6.13 回生抵抗器の設定

回生抵抗は、サーボモータの減速時に発生する回生エネルギーを吸収するために使用します。外付け回生抵抗を接続する場合は、Pt600（回生抵抗容量）と Pt603（回生抵抗抵抗値）を設定する必要があります。



WARNING



- ◆ 外付け回生抵抗器を接続する場合は、Pt600とPt603を正しく設定してください。正しく設定されていない場合、AL.320（回生エネルギーオーバーフロー）が検出されない可能性があり、外付け回生抵抗器の損傷、けが、または火災の原因となる可能性があります。
- ◆ 回生抵抗器の容量が適切であることを確認してください。適切でない場合、外付け回生抵抗器の損傷、けが、または火災の原因となる可能性があります。

表 6.13.1

パラメーター	Pt600	範囲	0~65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	10 W
説明					
回生抵抗器の容量を設定します。					

注記：
回生抵抗器の容量は、外付け回生抵抗器の容量から算出した値に設定する必要があります。外付け回生抵抗器の冷却方法に応じて決定する必要があります。

(1) 自然空冷（自然な空気の流れによる冷却）：回生抵抗器容量の20%以下であること。
(2) ファン冷却：値は回生抵抗器容量の50%以下にする必要があります。

例：
付け回生抵抗器の容量が1000Wの場合、 $1000W \times 20\% = 200W$ となり、Pt600（外付け回生抵抗器容量）の値は「20」となります。（単位：10W）

表 6.13.2

パラメーター	Pt603	範囲	0~65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	10 mΩ
説明					
回生抵抗器の抵抗値を設定します。					

注意

- 外付け回生抵抗器を定格負荷率で使用する場合、抵抗器の温度が200℃～300℃まで上昇します。定格値を下げてご使用ください。抵抗器の負荷については、抵抗器メーカーにお問い合わせください。
- 安全のため、サーマルスイッチ付きの外付け回生抵抗器を使用することをお勧めします。

6.14 過熱保護の設定と配線

DANGER

- ◆ 温度センサーが安全に電氣的に分離されていないと、モーター内の信号電子機器で電圧フラッシュオーバーが発生する可能性があります。

WARNING

- ◆ 保護分離に関する仕様に適合した温度センサーを使用してください。
- ◆ 安全な電氣的分離が必要な場合は、保護分離と入力信号TS-ALMを備えたサーマルリレーを使用してください。
- ◆ 安全な電氣的分離が不要な場合（リニアモーターやサードパーティ製モーターなど）は、Excellent Smart Cube（ESC）を使用します。

過熱保護は、モーター内部の高温によって発生するモーターコイルの焼損を防ぐためのものです。過熱保護を使用するには、モーター内部に熱センサー（TS）を取り付ける必要があります。モーターが定格電流を超える電流で連続的に使用されていたり、重い負荷がかかっている場合、モーターの温度が高くなります。このとき、ドライバーに信号が出力され、モーターが直ちに停止します。温度センサーは通常、ダイレクトドライブモーター（DM）またはリニアモーター（LM）に取り付けられています。過熱保護を解除するには、ユーザーはパラメーターを設定し、下図のようにサーマルワイヤを正しく接続する必要があります。通常、ユーザーがHIWIN ダイレクトドライブモーター（アナログエンコーダタイプ）と標準ワイヤを使用している場合、サーマル信号はエンコーダー延長ケーブルに含まれています。

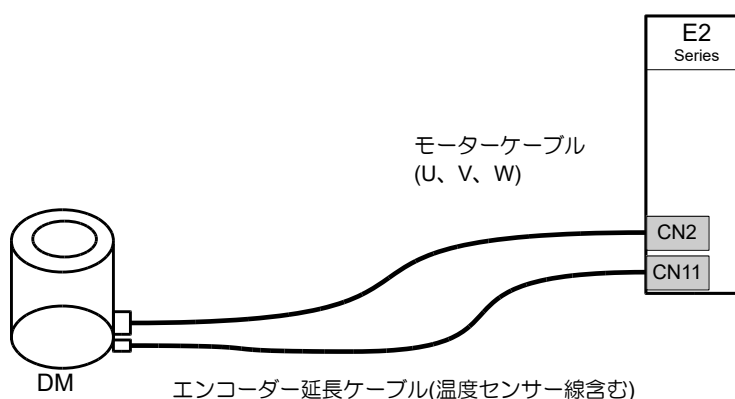


図 6.14.1

ユーザは、サーマルワイヤをドライバ CN10 の専用コネクタに接続するか (下の左の図を参照)、CN11 のエンコーダ延長ケーブルに接続するかを選択できます。

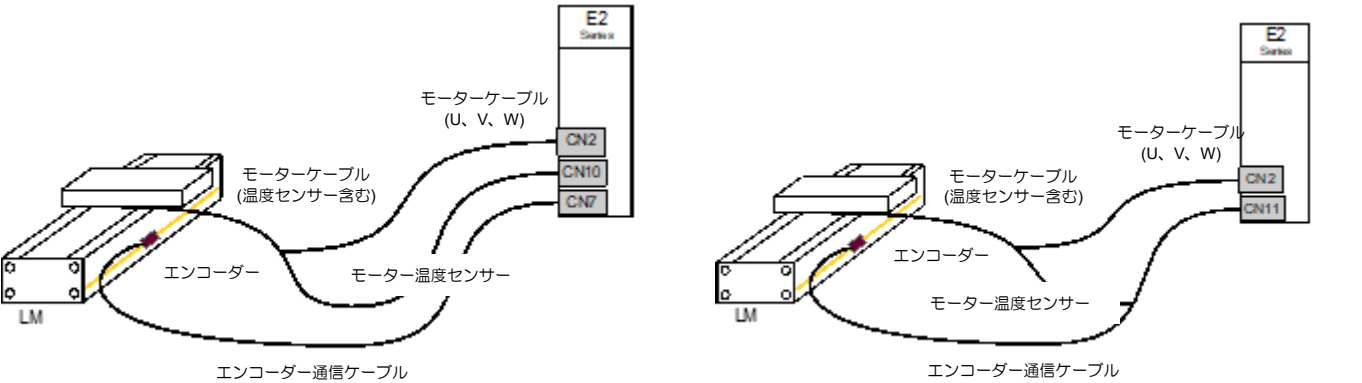


図 6.14.2

■ 関連パラメータ

表 6.14.1

パラメータ		説明	効力	カテゴリ
Pt008	t.0□□□ (初期値)	温度センサの検出を無効にします。	電源投入後	セットアップ
	t.1□□□	ESC からの温度センサ検出を有効にします。		
	t.2□□□	CN10 からの温度センサ検出を有効にします。		
	t.3□□□	CN11 からの温度センサ検出を有効にします。(Pt00F (CN11 からのインクリメンタルエンコーダ信号エラー検出) を同時に設定しないでください)		

注記：

サポートされている温度センサは、正温度係数 (PTC) サーミスタです。

(このページはブランクになっています)

7. ソフトウェアの設定と試運転

7.1 試運転手順	7-2
7.2 ソフトウェアのインストールと接続	7-3
7.3 設定ウィザード	7-4
7.4 試運転前の点検	7-5
7.4.1 その他のモーターの点検手順	7-5
7.5 電気角の検出	7-7
7.5.1 SW方式1	7-8
7.5.2 STABS テスト/調整	7-9
7.5.3 デジタルホール	7-10
7.5.4 アナログホール	7-11
7.6 Thunder での試運転	7-12
7.6.1 JOG	7-12
7.6.2 ポイントツーポイント (P2P) 動作 / 相対動作	7-13

7.1 試運転手順

E2シリーズドライバーのヒューマンマシンインターフェースはThunderです。ドライバーとPCをミニUSBケーブルで接続すると、Thunderを介して初期化、設定、操作、試運転、パラメーター書き込みなどを行うことができます。このセクションでは、Thunderのインストールと試運転の開始方法について説明します。

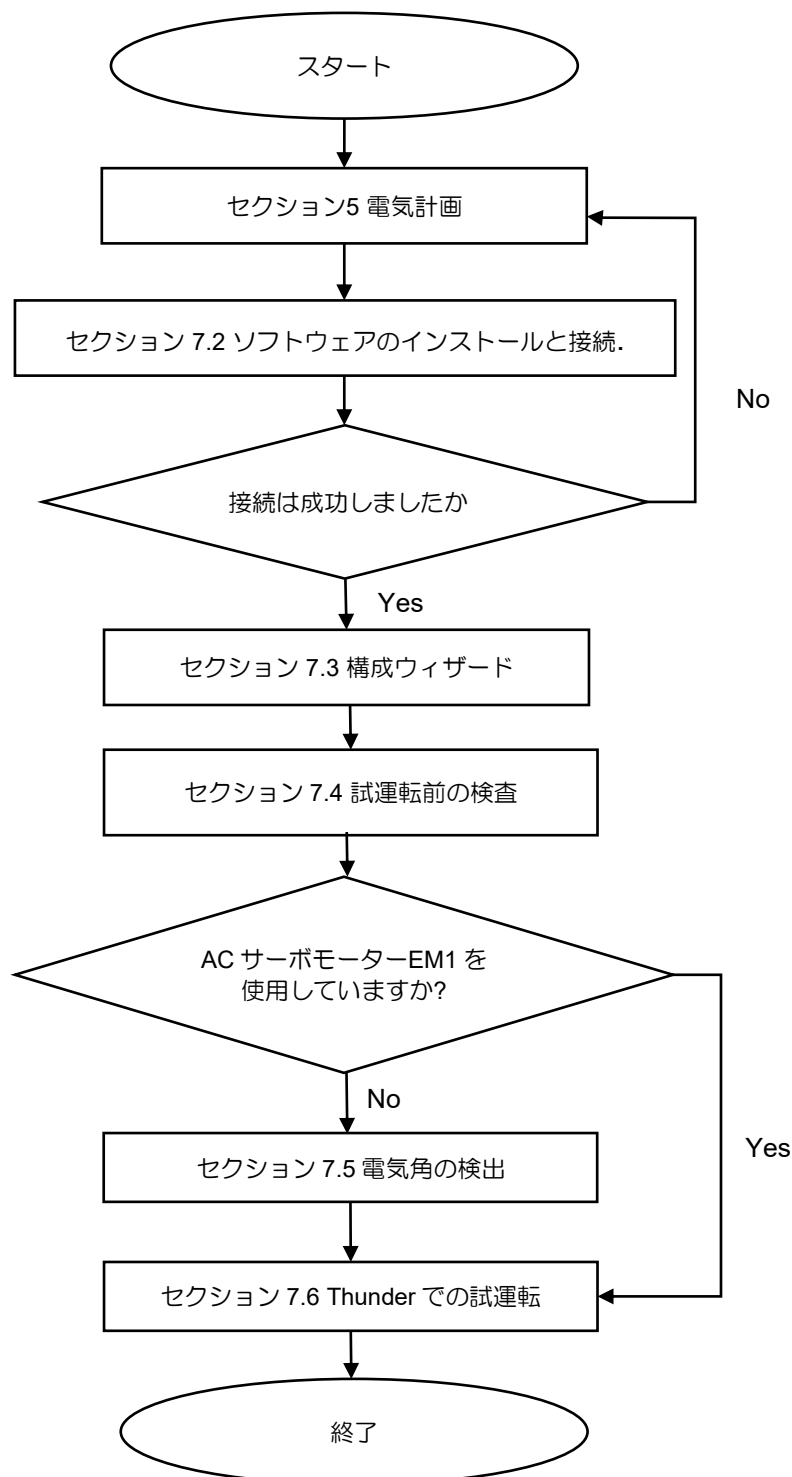


図7.1.1 試運転手順

7.2 ソフトウェアのインストールと接続

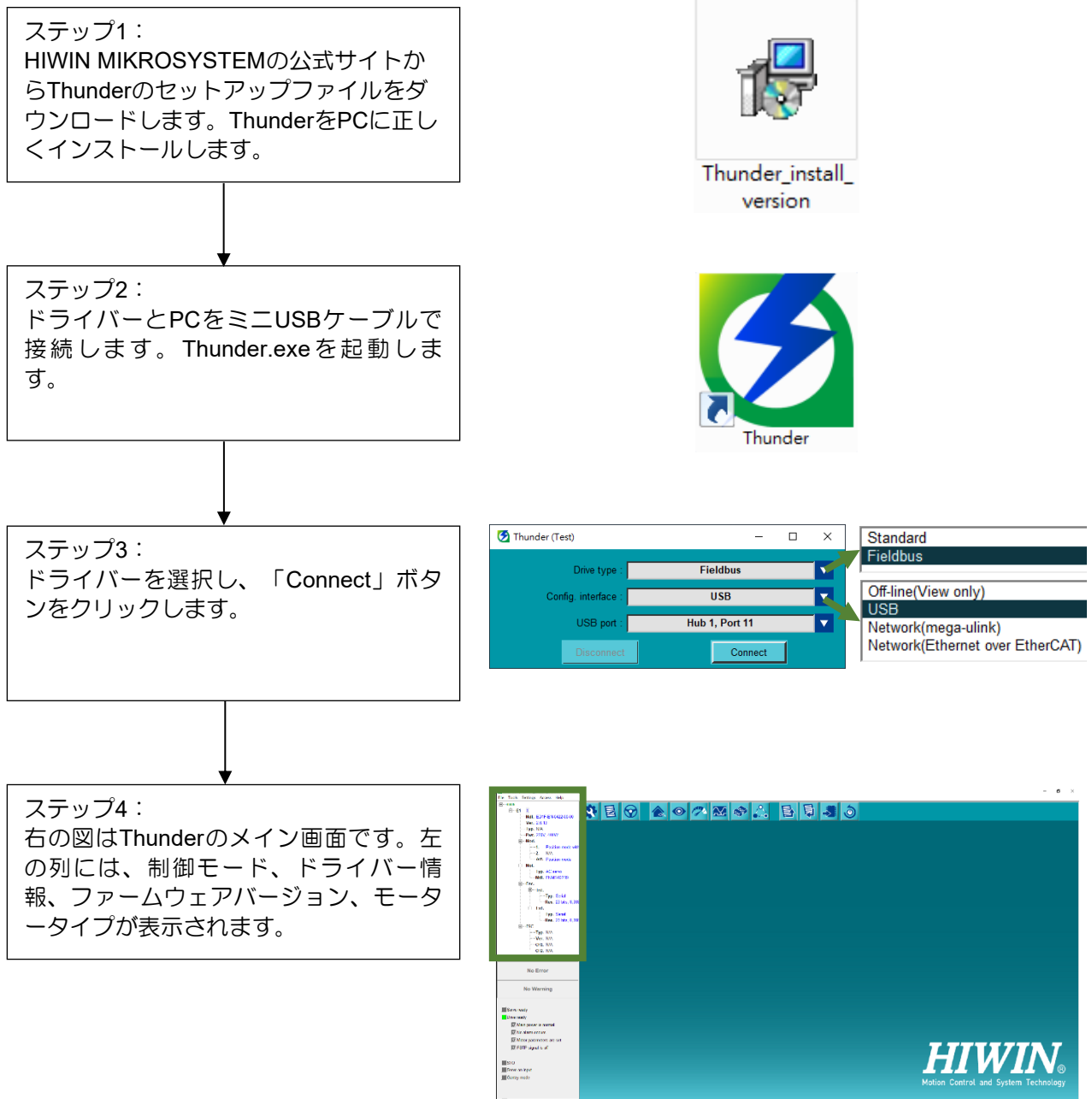
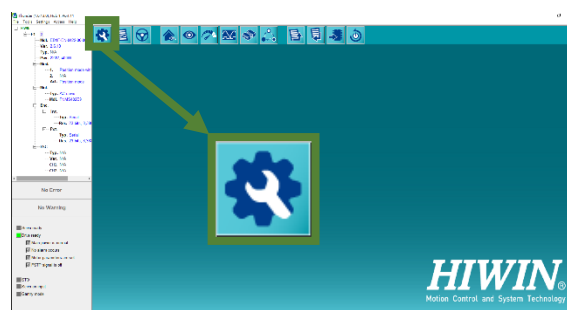


図 7.2.1

注記: E2 シリーズドライバーは、Thunder 1.9.□.□ 以降のバージョンでサポートされます。

7.3 設定ウィザード

ステップ 5:
ステップ 4 に進みます。左上隅にある
「Open Configuration Wizard」アイコン
をクリックします。



ステップ6：
以下の手順に従って、設定ウィザードの
各ページでパラメーター設定を確認しま
す。

- 電源設定
- モーター設定
- エンコーダー設定
- 制御モード設定
- コマンド入力設定
- エミュレートされたエンコーダー出力設定
- I/O設定
- ドライバへの送信

その後、「OK」ボタンをクリックして、ドライバーにパラメーターを書き込みます。

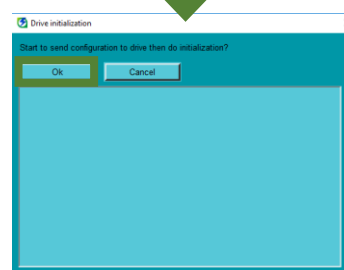
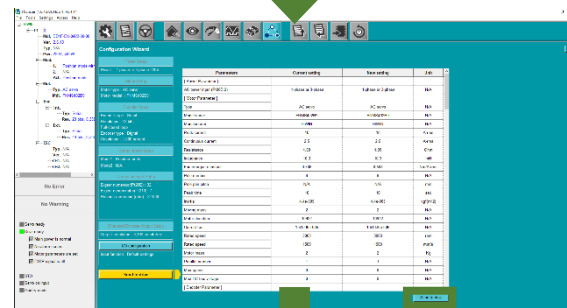


图 7.3.1

7.4 試運転前の点検

試運転前の点検手順は以下に記載されています。試運転中は、モーターと機構部を接続しないでください。モーターを機構部から取り外せない場合は、負荷を取り外してください。試運転の目的は、ドライバとモーターの組み合わせ、およびドライバの配線を確認することです。ご使用のモーターの点検手順を参照して点検を行ってください。

7.4.1 その他のモーターの点検手順

カスタマイズされたサーボモーター、リニアモーター、ダイレクトドライブモーター、またはトルクモーターを使用する場合は、動作前に電気角検出を完了する必要があります。モーターとエンコーダー信号の組み合わせは、表7.4.1.1に示されています。

表7.4.1.1 カスタマイズされたAC/LM/DM/TMとエンコーダー信号の組み合わせ

モーター	エンコーダー信号
カスタマイズされたサーボモーター	シリアル EnDat、BiSS-C
リニアモーター	デジタルTTL信号
リニアモーター	デジタルTTL信号+デジタルホールセンサー信号
リニアモーター	アナログホールエンコーダー
HIWIN アブソリュートフィードバックシステム搭載ダイレクトドライブモーター	アブソリュートシリアル信号
リニアモーター、インクリメンタルフィードバックシステム付きダイレクトドライブモーター、またはトルクモーター	アナログsin/cos信号
リニアモーターとトルクモーター	シリアルEnDat、BiSS-C、Hコード信号
リニアモーター、ダイレクトドライブモーター、トルクモーター	アナログsin/cos信号+デジタルホールセンサー信号

表7.4.2.2 カスタマイズされたAC/LM/DM/TMの検査手順

項目	説明	参照
ハードウェア	Step 1: ドライバーが制御ボックス内に正しく取り付けられているかどうかを確認します。 Step 2: ドライバーの配線を確認してください。 ➤ CN1電源 - 入力電源の電圧を確認してください。コネクタがしっかりと接続され、正しく接地されていることを確認してください。 ➤ CN2 モーター電源 - ドライバーとモーター電源ケーブルのUVW電源端子が正しく配線されているか確認してください。端子がしっかりと固定され、アース線が正しく接続されていることを確認してください。 ➤ CN11エンコーダー - モーターとドライバーがしっかりと接続されているか確認してください。ホールセンサーが取り付けられている場合は、配線とコネクタがしっかりと接続されているか確認してください。 Step 3: エンコーダー情報を確認してください。ソフトウェア設定が正しいことを確認してください。 Step 4: カップリングを緩めます。モーターと機構を接続しないでください。	セクション 4.1.2
ソフトウェア	Step 5: Thunderの最新バージョンをダウンロードしてください。そしてドライバーに接続してください。 Step 6: Thunder で提供されている手順に従ってソフトウェアの設定を行ってください。 Step 7: 移動方向を確認します。電気角の検出を完了します。 Step 8: JOG やポイントツーポイント (P2P) 動作などのテスト操作を実行します。 Step 9: コントローラーで操作します。	セクション 7.2 セクション 7.3 セクション 7.5 セクション 7.6 セクション 10.1

7.5 電気角の検出

カスタマイズされたサーボモーター（AC）、リニアモーター（LM）、インクリメンタルフィードバックシステムを備えたダイレクトドライブモーター（DM）、またはトルクモーター（TM）を使用する場合、クローズループ制御の前に電気角の検出を完了する必要があります。E2 シリーズドライバークは、SW 方式 1、STABS テスト/チューニング、デジタルホール、アナログホールの 3 つの検出方式を提供します。

WARNING

- ◆ オープンループ制御で電気角検出を行う場合、電流不足により垂直軸の負荷が滑り落ちる可能性があります。重いブロックや空気圧シリンダーなどを使用して重力とバランスをとることで、機械部品の滑り落ちを防ぐことができます。
- ◆ エンコーダークが内蔵されたモーターの場合、エンコーダークの種類に応じて適切な電気角度検出方法を選択する必要があります。
- ◆ SW 方式 1 では、ドライバークの電源を入れ、初めてモーターを動作させる際に、電気角を検出するためにモーターがわずかに動きます。クローズループに入るまで 1~3 秒かかり、その後 S-RDY が出力されます。

7.5.1 SW方式1

SW方式1で電気角を検出する場合、適用可能なモーターとエンコーダー信号の組み合わせについては表 7.5.1.1を参照してください。

表7.5.1.1 SW法1に適用可能な組み合わせ

モーター	エンコーダー信号
カスタマイズされたサーボモーター	BiSS-C, EnDat
リニアモーター、 ダイレクトドライブモーター、 トルクモーター	アナログsin/cos信号、デジタルTTL、BiSS-C、EnDat、Hコード

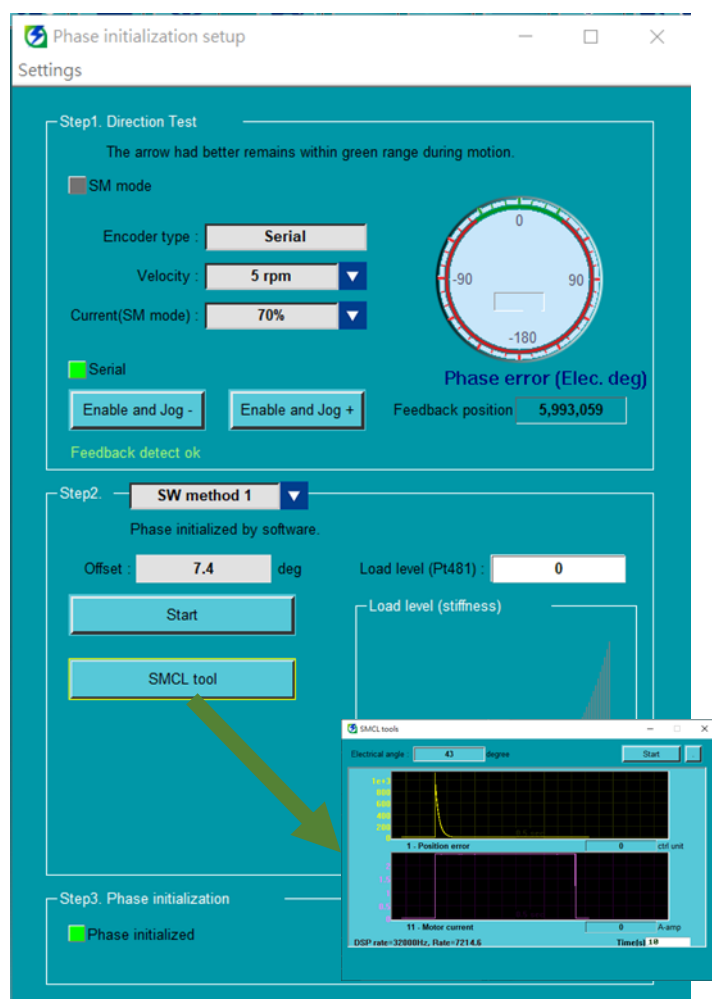


図7.5.1.1 SW方式1の操作手順

注記：

- オープンループ制御でSW方式1を実行すると、モーターが一定時間停止したときに過熱を防ぐためにモーターが自動的に停止します。
- 負荷レベルが高すぎると機械的共振を引き起こす可能性があります。
- SW方式1の実行中にモーターが振動する場合は、振動が止まるまでPt489とPt48Aを調整します。その後、SMCLツールを使用して収束状態が良好であることを確認してから、ステップ3に進みます。

ステップ1：

電気角検出のための速度と電流を選択します。

「Enable and Jog+」および「Enable and Jog-」ボタンをクリックしてモーターを動かします。モーターが動いている間、電気角が緑色の範囲に収まる必要はなく、特定の位置に固定されていることを確認してください。

ステップ2：

SWメソッド1を選択し、「開始」ボタンを3回クリックします。オフセットの差は5度を超えてはいけません。

例：

オフセット：73.5度

オフセット：74.1度

オフセット：72.3度

SMCLツールを開き、実行中の位置偏差を観察します。1秒以内に位置偏差が0に近づかない場合は、ゲインが適切ではないことを意味します。負荷レベルを調整してください。

ステップ3：

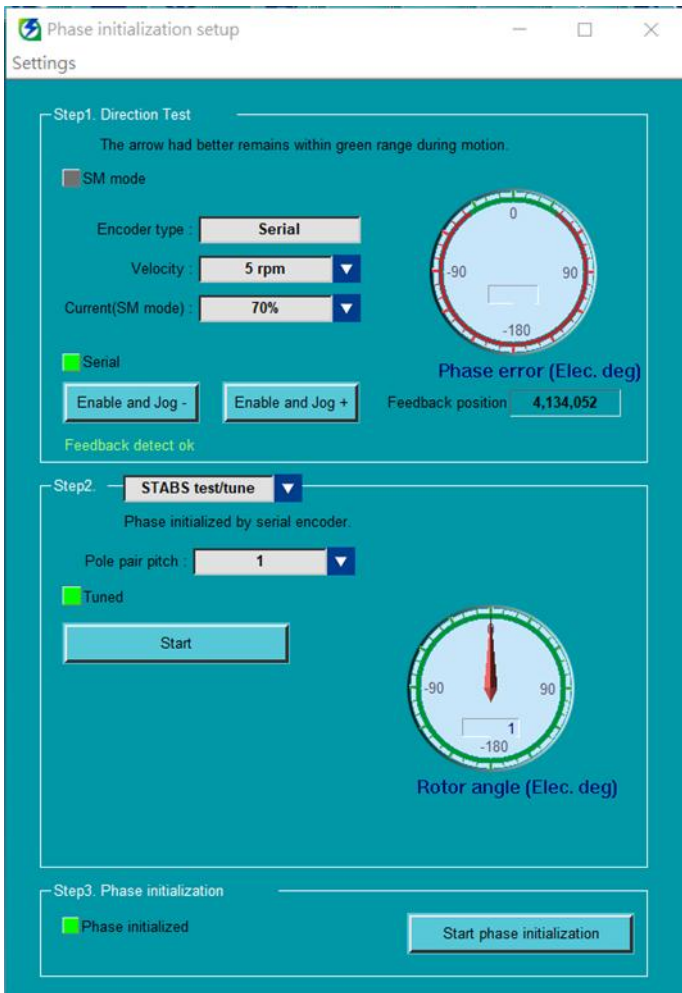
「Start phase initialization」ボタンをクリックします。電気角の検出が完了するまで待ち、位相初期化インジケータを確認します。位相初期化インジケータが緑色に点灯している場合は、電気角が正常に検出されたことを意味します。

7.5.2 STABS テスト/調整

STABS テスト/調整で電気角を検出する場合、適用可能なモーターとエンコーダー信号の組み合わせについては、表 7.5.2.1 を参照してください。

表7.5.2.1 STABSテスト/調整に適用可能な組み合わせ

モーター	エンコーダー信号
カスタマイズされたサーボモーター	BiSS-C, EnDat
リニアモーター、 ダイレクトドライブモーター、 トルクモーター	シリアルEnDat、BiSS-C、Hコード信号



ステップ1：

電気角検出のための速度と電流を選択します。「Enable and Jog+」および「Enable and Jog-」ボタンをクリックしてモーターを動かします。モーターが動いている間に、電気角が緑色の範囲に収まっているかどうかを確認します。

ステップ2：

STABSテスト/調整を選択し、極対ピッチの範囲を選択して「Start」ボタンをクリックします。「Tuned」が緑色に点灯するまで待ちます。

ステップ3：

「Start phase initialization」ボタンをクリックします。電気角の検出が完了するまで待ち、位相初期化インジケータを確認します。位相初期化インジケータが緑色に点灯している場合は、電気角が正常に検出されたことを意味します。

図7.5.2.1 STABSテスト/調整の操作手順

注記：

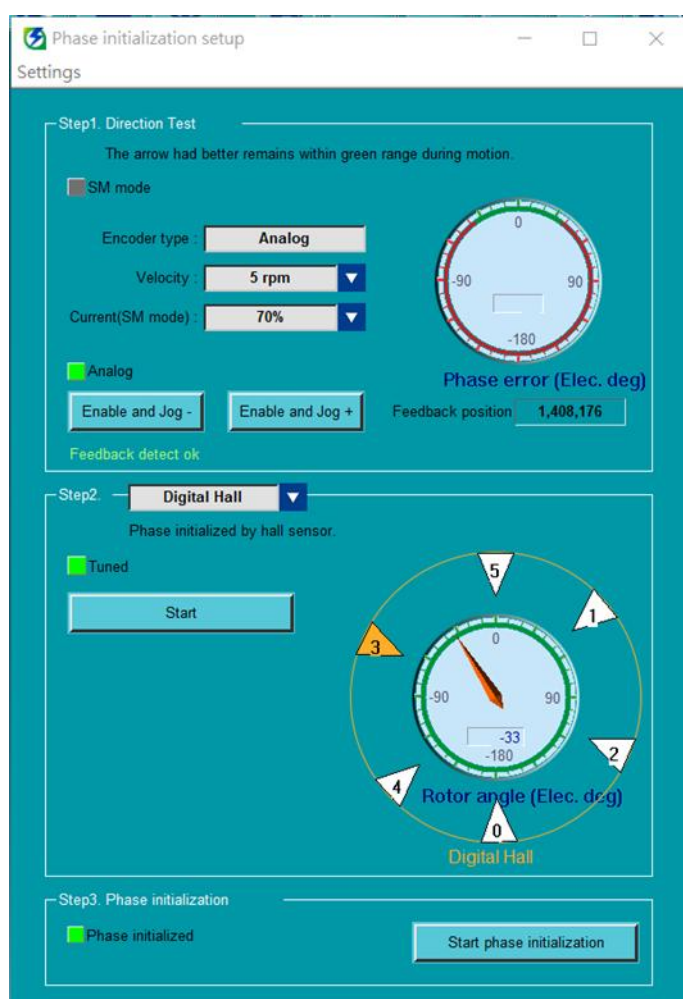
STAB テスト/調整の実行中にモーターが激しく振動し、初期化に失敗した場合、ユーザーは極性検出のための Pt488 待機時間を延長し、完了インジケータが点灯するまで手順 2 を再度実行できます。

7.5.3 デジタルホール

デジタルホールで電気角を検出する場合、適用可能なモーターとエンコーダー信号の組み合わせについては、表7.5.3.1を参照してください。

表7.5.3.1 デジタルホールの適用可能な組み合わせ

モーター	エンコーダー信号
リニアモーター、 ダイレクトドライブモーター	アナログsin/cos信号+デジタルホールセンサー信号
リニアモーター	デジタルTTL信号+デジタルホールセンサー信号



ステップ1：

電気角検出のための速度と電流を選択します。

「Enable and Jog+」および「Enable and Jog-」ボタンをクリックしてモーターを動かします。モーターが動いている間に、電気角が緑色の範囲に収まっているかどうかを確認します。

ステップ2：

デジタルホールを選択し、「Start」ボタンをクリックします。電気角の検出が完了するまでお待ちください。

ステップ3：

「Start phase initialization」ボタンをクリックします。電気角の検出が完了するまで待ち、位相初期化インジケータを確認します。位相初期化インジケータが緑色に点灯している場合は、電気角が正常に検出されたことを意味します。

図7.5.3.1 デジタルホールの操作手順

注記：

デジタルホールの実行中にモーターが激しく振動し、初期化に失敗した場合、ユーザーは極性検出のための Pt488 待機時間を延長し、完了インジケータが点灯するまで手順 2 を再度実行できます。

7.5.4 アナログホール

アナログホールで電気角を検出する場合、適用可能なモーターとエンコーダー信号の組み合わせについては、表 7.5.4.1 を参照してください。

表7.5.4.1 アナログホールの適用可能な組み合わせ

モーター	エンコーダー信号
リニアモーター	アナログホールセンサー信号

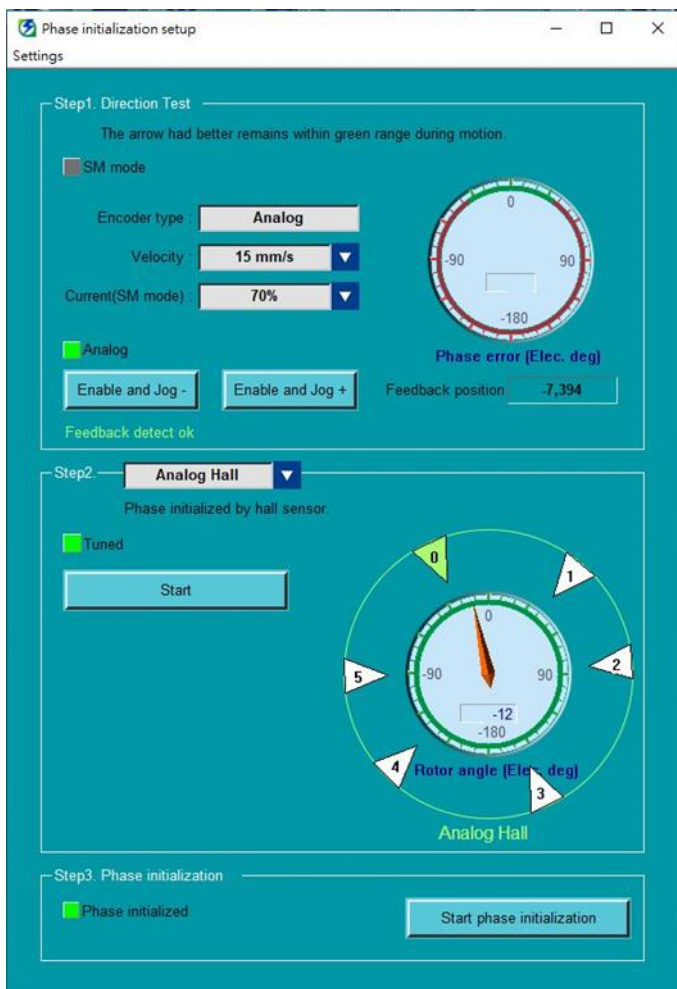


図7.5.4.1 アナログホールの動作手順

注記：

- (1) アナログホール演算実行中にモーターが激しく振動し、初期化に失敗した場合は、Pt488 の極性検出待ち時間を延長し、完了インジケータが点灯するまで手順 2 を再度実行することができます。
- (2) アナログホールエンコーダーとアナログエンコーダーはどちらもドライバ CN11 のアナログ入力ピン (sin/cos) を使用しますが、ユーザーはどちらか一方だけを選択できます。

7.6 Thunder での試運転

7.6.1項および7.6.2項で説明した試運転は比較的簡単です。試運転の目的は、ドライバーとモーターの組み合わせ、およびドライバーの配線を確認することです。

注記：

JOG または P2P 動作中にオーバートラベル信号 (P-OT または N-OT) がトリガーされると、モーターは直ちに無効になります。

7.6.1 JOG

動作パラメーターを確認したら、「Enable」ボタンをクリックしてモーターをジョグさせます。緊急事態が発生した場合は、F12キーを押してモーターを即時停止してください。

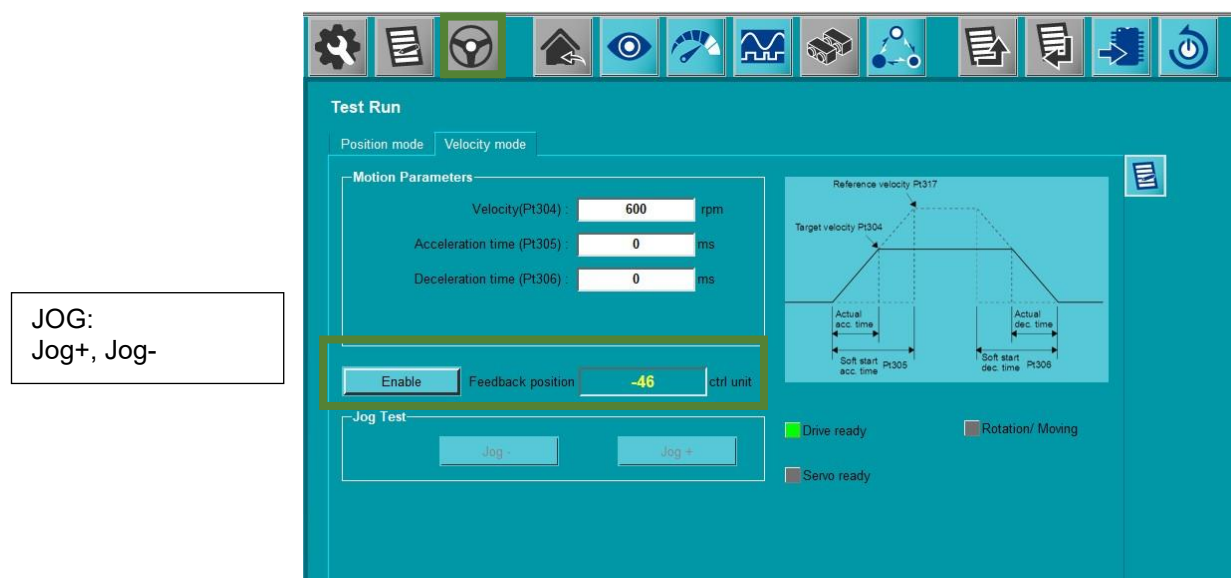


図 7.6.1.1 JOG

7.6.2 イントツーポイント (P2P) 動作 / 相対動作

動作パラメーターを確認したら、「Enable」ボタンをクリックしてポイントツーポイント動作／相対動作を開始します。モーターの性能は、移動時間と整定時間から確認できます。

ポイントツーポイント動作 (P2P)
P1, P2, Dwell time

Relative move:
<<, >>

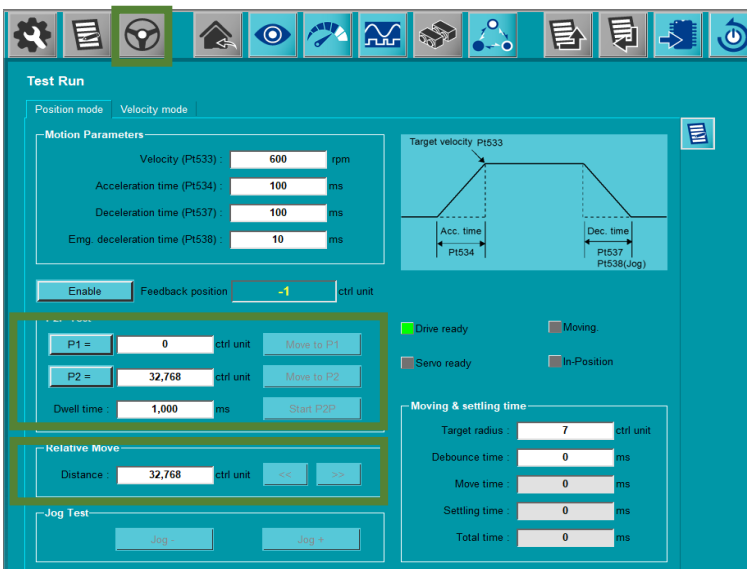


図 7.6.2.1 ポイントツーポイント (P2P) 動作/相対動作

(このページはブランクになっています)

8. アプリケーション機能

8.1 I/O 信号設定	8-3
8.1.1 デジタル入力信号の割り当て	8-3
8.1.2 デジタル出力信号の割り当て	8-7
8.1.3 アラーム出力 (ALM) 信号	8-10
8.1.4 警告出力 (WARN) 信号	8-10
8.1.5 ドライバレディ出力 (D-RDY) 信号	8-11
8.1.6 サーボレディ出力 (S-RDY) 信号	8-11
8.1.7 回転検出出力 (TGON) 信号	8-12
8.2 モーターの最大速度の設定	8-13
8.3 速度モード	8-13
8.3.1 速度モードの設定	8-14
8.3.2 速度コマンドオフセット調整	8-15
8.3.3 ソフトスタート	8-17
8.3.4 速度指令フィルター	8-18
8.3.5 ゼロクランプ入力 (ZCLAMP) 信号	8-19
8.3.6 速度到達出力 (V-CMP) 信号	8-21
8.4 位置モード	8-23
8.4.1 位置モードの設定	8-24
8.4.2 指令パルス通倍切替機能	8-25
8.4.3 スムーズ機能	8-27
8.4.4 位置決め完了出力 (COIN) 信号	8-29
8.4.5 位置決め近傍出力 (NEAR) 信号	8-32
8.4.6 指令パルス禁止入力 (INHIBIT) 信号	8-33
8.4.7 位置偏差クリア入力 (CLR) 信号	8-34
8.5 トルクモード	8-35
8.5.1 トルクモードの設定	8-35
8.5.2 トルクコマンドオフセット調整	8-37
8.5.3 トルク指令フィルター	8-38
8.5.4 トルクモードでの速度制限機能	8-39
8.6 エンコーダーパルス出力	8-41
8.6.1 エンコーダーパルス出力信号	8-41
8.6.2 エンコーダーパルス出力の設定	8-43
8.7 内部位置モード	8-47
8.7.1 内部位置モードの設定	8-48
8.7.2 スムーズ機能	8-49
8.7.3 位置決め完了出力 (COIN) 信号	8-49
8.7.4 位置決め近傍出力 (NEAR) 信号	8-49
8.8 内部速度モード	8-49
8.8.1 内部速度モードの設定	8-50
8.8.2 内部速度の設定	8-51
8.8.3 入力信号による内部設定速度の切り替え	8-52
8.9 デュアルモード	8-53
8.9.1 Pt000=t.□□X□ (制御方式選択) が4、5、6、Eに設定されている	8-54

8.10 トルク制限機能	8-56
8.10.1 内部トルク制限	8-57
8.10.2 外部トルク制限	8-58
8.10.3 アナログ指令によるトルク制限	8-62
8.10.4 外部トルク制限とアナログ指令によるトルク制限	8-64
8.10.5 トルク制限検出出力 (CLT) 信号	8-67
8.11 内部原点復帰	8-68
8.11.1 内部原点復帰の設定	8-68
8.11.2 内部原点復帰方法	8-71
8.11.3 コントローラーによる内部原点復帰手順の使用	8-82
8.12 エラーマップ	8-83
8.13 位置トリガー機能の設定	8-88
8.14 ソフトウェアによるドライバの再起動	8-101
8.15 強制停止入力 (FSTP) 信号の機能と設定	8-102
8.15.1 強制停止入力 (FSTP) 信号の機能	8-102
8.15.2 強制停止機能の有効化/無効化	8-102
8.15.3 強制停止のためのモーター停止方法	8-103
8.15.4 強制停止状態のリセット	8-104
8.16 フルクローズドループ機能	8-104
8.16.1 フルクローズドループ制御	8-104
8.16.2 フルクローズドループ制御の操作手順	8-107
8.16.3 フルクローズドループ制御のパラメーター設定	8-108
8.16.4 フルクローズドループ制御の制御ブロック図	8-109
8.16.5 モーター回転方向と負荷移動方向の設定	8-109
8.16.6 単位変換の関連設定	8-111
8.16.7 フルクローズドループ制御におけるエンコーダー出力分解能	8-112
8.16.8 フルクローズドループ制御における電子ギア比設定	8-112
8.16.9 フルクローズドループ制御のアラーム検出設定	8-113
8.16.10 フルクローズドループ制御のアナログモニター信号の設定	8-115
8.16.11 フルクローズドループ制御におけるフィードバック速度の選択	8-115
8.17 無限回転機能の設定	8-116
8.18 ドライブレコーダー	8-120

8.1 I/O 信号設定

8.1.1 デジタル入力信号の割り当て

このセクションでは、デジタル入力信号を任意のピンに割り当てる方法について説明します。ドライバの出荷時には、各ピンに1つの初期のデジタル入力信号が割り当てられています。各ピンに割り当てられるデジタル入力信号は、選択した制御モードによって異なります。ユーザーは、初期設定を使用することも、デジタル入力信号を独自に割り当てることもできます。

■ 初期設定を使用する

各制御モードにおけるデジタル入力信号の初期割り当ては、表8.1.1.1に示されています。Pt000で制御モードを選択し、初期設定を使用する場合はPt513をt.0□□□ に設定します。

表 8.1.1.1

Pt000 = t.□□X□	制御モード	CN6 Pin (E2-R)					
		1 (I1)	2 (I2)	3 (I3)	4 (I4)	5 (I5)	6 (I6)
0	速度モード	S-ON	DOG	P-OT	N-OT	ALM-RST	HOM
1	位置モード						
2	トルクモード						
3	内部速度モード						
4	内部速度モード ↔ 位置モード						
5	内部速度モード ↔ 速度モード						
6	内部速度モード ↔ トルクモード						
7	位置モード ↔ 速度モード						
8	位置モード ↔ トルクモード						
9	トルクモード ↔ 速度モード						
A	内部位置モード						
B	内部位置モード ↔ 位置モード						
C	内部位置モード ↔ 速度モード						
D	内部位置モード ↔ トルクモード						
E	内部位置モード ↔ トルクモード						

■ デジタル入力信号の割り当て

ユーザーで設定した割り当てを使用するには、Pt513をt.1□□□ に設定してください。割り当て可能なデジタル入力信号と割り当てに使用するパラメーターは、表8.1.1.2に記載されています。

注意 ➤ 1つのピンに複数のデジタル入力信号を割り当てないでください。そうしないと、論理エラーが発生し、誤動作につながる可能性があります。

表 8.1.1.2

デジタル入力信号	説明	パラメーター
*S-ON	サーボオン入力信号	Pt50A = t.□□□X
*P-CON	比例制御入力信号	Pt50A = t.□□X□
P-OT	正転禁止入力信号	Pt50A = t.□X□□
N-OT	逆転禁止入力信号	Pt50A = t.X□□□
ALM-RST	アラームリセット入力信号	Pt50B = t.□□□X
P-CL	正方向外部トルク制限入力信号	Pt50B = t.□□X□
N-CL	逆方向外部トルク制限入力信号	Pt50B = t.□X□□
*C-SEL	制御方式切替入力信号	Pt50B = t.X□□□
*SPD-D	モーター回転方向入力信号	Pt50C = t.□□□X
*SPD-A	内部設定速度1入力信号	Pt50C = t.□□X□
*SPD-B	内部設定速度2入力信号	Pt50C = t.□X□□
*ZCLAMP	ゼロクランプ入力信号	Pt50C = t.X□□□
*INHIBIT	指令パルス禁止入力信号	Pt50D = t.□□□X
G-SEL	ゲイン切り替え入力信号	Pt50D = t.□X□□
PSEL	指令パルス逡倍切替入力信号	Pt50D = t.X□□□
RST	ドライバリセット入力信号	Pt50E = t.□□□X
DOG	ニアホームセンサー入力信号	Pt50E = t.□□X□
*HOM	ドライバ内蔵原点復帰手順入力信号	Pt50E = t.□X□□
*MAP	ドライバエラーマップ入力信号	Pt50E = t.X□□□
FSTP	強制停止入力信号	Pt50F = t.□□□X
*CLR	位置偏差クリア入力信号	Pt50F = t.□□X□
*ECAM	電子カム入力信号	Pt50F = t.□X□□
*MARK	マーク入力信号	Pt50F = t.X□□□
TS-ALM	モーター過熱入力信号	Pt510 = t.□□□X
EXT-PROBE1	外部ラッチ入力1信号	Pt510 = t.□□X□
GANTRY	ガントリー制御入力信号	Pt510 = t.□X□□
PT-ENABLE	位置トリガー機能有効入力信号	Pt510 = t.X□□□

注記：

フィールドバス制御では、以下の機能はサポートされていません: S-ON、P-CON、C-SEL、SPD-D、SPD-A、SPD-B、ZCLAMP、INHIBIT、HOM、MAP、CLR、ECAM、MARK。

■ パラメーター設定値とハードウェアピン割り当て

表 8.1.1.3

パラメータ 設定値	信号	CN6 ピン (E2-R)	説明
0	I1	1	ハードウェアピンは、信号入力時または非入力時に、割り当てられたデジタル入力機能を有効または無効にするように設定できます。表8.1.1.2を参照してください。 Pt511、Pt512、およびPt513は、I1～I10信号のピン極性を設定するために使用されます。表8.1.1.4を参照してください。
1	I2	2	
2	I3	3	
3	I4	4	
4	I5	5	
5	I6	6	
A	-	-	信号は常にアクティブです
B	-	-	信号は常に非アクティブです

■ ピン極性の設定

表 8.1.1.4

パラメータ	説明
Pt511	Pt511 t.XXXXは、I1～I4信号のピン極性を設定するために使用されます。設定値0は、信号が入力されるとデジタル入力機能が有効になり、信号が入力されないとデジタル入力機能が無効になることを意味します。設定値1は、信号が入力されないとデジタル入力機能が有効になり、信号が入力されるとデジタル入力機能が無効になることを意味します。 t.□□□X I1信号のピン極性を設定します。 t.□□X□ I2信号のピン極性を設定します。 t.□X□□ I3信号のピン極性を設定します。 t.X□□□ I4信号のピン極性を設定します。
Pt512	Pt512 t.XXXXは、I5～I8信号のピン極性を設定するために使用されます。設定値0は、信号が入力されるとデジタル入力機能が有効になり、信号が入力されないとデジタル入力機能が無効になることを意味します。設定値1は、信号が入力されないとデジタル入力機能が有効になり、信号が入力されるとデジタル入力機能が無効になることを意味します。 t.□□□X I5信号のピン極性を設定します。 t.□□X□ I6信号のピン極性を設定します。 t.□X□□ I7信号のピン極性を設定します。 t.X□□□ I8信号のピン極性を設定します。
Pt513	Pt513 t.□□XXは、I9～I10信号のピン極性を設定するために使用されます。設定値0は、信号が入力されるとデジタル入力機能が有効になり、信号が入力されないとデジタル入力機能が無効になることを意味します。設定値1は、信号が入力されないとデジタル入力機能が有効になり、信号が入力されるとデジタル入力機能が無効になることを意味します。 t.□□□X I9信号のピン極性を設定します。 t.□□X□ I10信号のピン極性を設定します。

注記：

E2-R は I7、I8、I9、I10 信号をサポートしていません。

■ デジタル入力信号の割り当て例

この例ではデフォルトの信号割り当てを使用していません。S-ON信号は常にONに設定され、ALM-RST信号はCN6-3に割り当てられています。

表 8.1.1.5

パラメーター	変更前	変更後	説明
Pt513	t.0□□□	t.1□□□	初期設定の信号割り当てを使用しないでください。
Pt50A	t.□□□X	t.□□□A	S-ON信号は常にオンです。
Pt50B	t.□□□X	t.□□□2	ALM-RST信号はCN6-3に割り当てられます。

■ ピン極性の設定例

I2 および I8 信号のピン極性は、信号が入力されていないときにデジタル入力機能がアクティブになるように設定されています。

表 8.1.1.6

パラメーター	変更前	変更後	説明
Pt511	t.□□0□	t.□□1□	信号が入力されていないため、デジタル入力機能が有効になります。
Pt512	t.0□□□	t.1□□□	信号が入力されていないため、デジタル入力機能が有効になります。

8.1.2 デジタル出力信号の割り当て

このセクションでは、デジタル出力信号を任意のピンに割り当てる方法について説明します。ドライバの出荷時には、各ピンに1つの初期設定のデジタル出力信号が割り当てられています。ユーザーは、初期設定を使用するか、デジタル出力信号を独自に割り当てるかを選択できます。以下の説明を参照してください。

■ 初期設定を使用する

デジタル出力信号の初期設定の割り当ては表 8.1.2.1 に示されています。

表 8.1.2.1

Pt000 = t.□□X□	制御モード	CN6 ピン (E2-R)			
		11, 12 (O1)	13, 14 (O2)	15, 16 (O3)	17, 18 (O4)
0	速度モード	COIN & V-CMP	HOMED	D-RDY	ALM
1	位置モード				
2	トルクモード				
3	内部速度モード				
4	内部速度モード ↔ 位置モード				
5	内部速度モード ↔ 速度モード				
6	内部速度モード ↔ トルクモード				
7	位置モード↔ 速度モード				
8	位置モード↔ トルクモード				
9	トルクモード↔ 速度モード				
A	内部位置モード				
B	内部位置モード ↔ 位置モード				
C	内部位置モード ↔ 速度モード				
D	内部位置モード ↔ トルクモード				
E	内部速度モード ↔ 内部位置モード				

■ デジタル出力信号の割り当て

注意

- 特定の出力信号をサポートしていない制御モードでは、出力信号はオフになります。
- ブレーキ制御出力（BK）信号の極性を反転し、ブレーキ動作を負論理に変更した場合、信号OFF時にブレーキが動作を停止します。問題を回避するために、電源OFF時とON時にブレーキ動作を確認してください。

表 8.1.2.2

デジタル出力信号	説明	パラメーター
ALM	アラーム出力信号	Pt514 = t.□□□X
COIN	位置決め完了出力信号	Pt514 = t.□□X□
V-CMP	速度到達出力信号	Pt514 = t.□X□□
TGON	回転検出・移動検出出力信号	Pt514 = t.X□□□
D-RDY	ドライバーレディ出力信号	Pt515 = t.□□□X
S-RDY	サーボレディ出力信号	Pt515 = t.□□X□
CLT	トルクリミット検出出力信号	Pt515 = t.□X□□
VLT	速度制限検出出力信号	Pt515 = t.X□□□
BK	ブレーキ制御出力信号	Pt516 = t.□□□X
WARN	ワーニング出力信号	Pt516 = t.□□X□
NEAR	出力信号付近の位置決め	Pt516 = t.□X□□
PSELA	指令パルス逡倍切替出力信号	Pt516 = t.X□□□
PT	位置トリガーデジタル出力（PT）信号	Pt517 = t.□□□X
ZONE	電子カム同期エリア出力信号	Pt517 = t.□□X□
DBK	外部ダイナミックブレーキ出力信号	Pt517 = t.□X□□
HOMED	ドライバー原点復帰完了出力信号	Pt517 = t.X□□□
G-RDY	ガントリー制御準備完了出力信号	Pt518 = t.□□□X

注記：

PT 信号はデジタル出力ピンです。使用方法については、セクション 8.13 位置トリガー機能の設定を参照してください。

■ パラメーター設定値とハードウェアピン割り当て

表 8.1.2.3

パラメーター設定値	信号	CN6 ピン (E2-R)	Description
0	-	-	使用できません
1	O1	11/12	出力条件が満たされると、指定されたピンから信号が出力されるか出力されないかを設定します。Pt519とPt51Aを使用して、O1～O4信号のピン極性を設定します。
2	O2	13/14	
3	O3	15/16	
4	O4	17/18	

■ ピン極性の設定

表 8.1.2.4

パラメーター	説明
Pt519	Pt519 t.XXXXは、O1～O4信号のピン極性を設定するために使用されます。設定値0は、出力条件が満たされたときに信号を出力し、出力条件が満たされなかったときには信号を出力しないことを意味します。設定値1は、出力条件が満たされなかったときに信号を出力し、出力条件が満たされたときに信号を出力しないことを意味します。 t.□□□X O1信号のピン極性を設定します。 t.□□X□ O2信号のピン極性を設定します。 t.□X□□ O3信号のピン極性を設定します。 t.X□□□ O4信号のピン極性を設定します。

■ デジタル出力信号の割り当て例

O2 信号をデフォルトの HOMED 信号から S-RDY 信号に変更します。

表 8.1.2.5

パラメーター	修正前	修正後	説明
Pt514	t.2□□□	t.0□□□	HOMED信号は無効です。
Pt515	t.□□0□	t.□□2□	S-RDY信号をO2信号として設定します。

■ ピン極性の設定例

O1信号のピン極性は、出力条件が満たされたときに信号が出力されないように設定されています。

表 8.1.2.6

パラメーター	修正前	修正後	説明
Pt519	t.□□□0	t.□□□1	出力条件が満たされた場合、O1信号は出力されません。

8.1.3 アラーム出力（ALM）信号

アラーム発生時にアラーム出力（ALM）信号を出力します。

■ アラームのリセット

注意

- 電気計画中はALM信号が出力されるため、安全のためドライバーの主回路電源を遮断してください。

表 8.1.3.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	ALM	CN6-17/18 (O4 信号) (初期値)	ON	ドライバーはアラーム状態です。
			OFF	ドライバーは正常な状態です。

アラームリセットの詳細については、第 6 章を参照してください。

8.1.4 警告出力（WARN）信号

警報とは、監視項目の値が危険値に近づいていることを意味します。ドライバーが警報状態を継続すると、アラームが発生する可能性があります。

表 8.1.4.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	WARN	ユーザー定義	ON	ドライバーは警報状態です。
			OFF	ドライバーは正常な状態です。

WARN信号の出力ピンを定義するには、Pt516 = t.□□X□を使用します。

8.1.5 ドライバーレディ出力（D-RDY）信号

この状態は、ドライバークがS-ON信号を受信し、モーターを駆動できる状態であることを意味します。同時に、ドライバークはドライバークレディ出力（D-RDY）信号を出力します。D-RDY信号が出力された後にのみ、受信したS-ON信号が有効になります。D-RDY信号が出力される条件は以下のとおりです。

- (1) ドライバークのアラームは出ていない。
- (2) エンコーダークの通信準備が完了している。
- (3) 基本パラメーターは設定ウィザードですでに設定または読み込まれている。
- (4) AC 主電源の準備が完了している。
- (5) マスターとスレーブが D-RDY 状態である（ガントリー型ドライバークの場合。ガントリー通信がオンのときのみ動作します）。
- (6) STO安全機能が無効になっている。

表 8.1.5.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	D-RDY	CN6-15/16 (O3 信号) (初期値)	ON	ドライバークは S-ON 信号を受信する準備ができています。
			OFF	ドライバークはまだ S-ON 信号を受信する準備ができていません。

注記: ドライバークの準備ができていない場合は、セクション 13.4 を参照して異常な操作に対する修正アクションを実行してください。

8.1.6 サーボレディ出力（S-RDY）信号

サーボレディ出力（S-RDY）信号は、モーターが駆動可能かどうかを識別するために使用されます。S-ON信号を受信すると、ドライバークはモーターの駆動開始手順とBKシーケンスを実行します。モーターが駆動可能になると、S-RDY信号が出力されます。S-RDY信号が出力された後、受信した制御コマンドが有効になります。

表 8.1.6.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	S-RDY	ユーザー定義	ON	ドライバークとモーターは制御コマンドを受信する準備ができています。
			OFF	ドライバークとモーターはまだ制御コマンドを受信する準備ができていません。

8.1.7 回転検出出力（TGON）信号

サーボモーターが動作しているとき、TGON 信号が出力されます。TGON 信号は、サーボモーターが動作しているかどうかを識別するために使用できます。Pt502 は回転検出値（回転モーター）、Pt581 は移動検出値（リニアモーター）を設定するためのものです。

表 8.1.7.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	モータータイプ	説明
出力	TGON	ユーザー定義	ON	回転モーター	回転モーターはPt502の値よりも高い速度で回転しています。
				リニアモーター	リニアモーターはPt581の値よりも高い速度で移動しています。
			OFF	回転モーター	回転モーターはPt502の値よりも低い速度で回転しています。
				リニアモーター	リニアモーターはPt581の値よりも低い速度で移動しています。

■ 検出値の設定

TGON 信号の速度検出値を設定します。

表 8.1.7.2

パラメーター	Pt502	範囲	1~10000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	20	効力	即座	単位	1 rpm
説明					
回転検出値を設定します。					

表 8.1.7.3

パラメーター	Pt581	範囲	1~10000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	20	効力	即座	単位	1 mm/s
説明					
移動検出値を設定します（リニアサーボモーター）。					

8.2 モーターの最大速度の設定

モーターの最大速度はPt316（回転）またはP385（リニア）で設定します。モーター速度がPt316（回転）またはP385（リニア）の値を超えると、アラームAL.510（過速度）が発生します。値が小さすぎると、モーターの性能に影響が出ます。

表 8.2.1

パラメーター	Pt316	範囲	0~65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	10000	効力	電源投入後	単位	1 rpm
説明					
モーターの最大速度を設定します。					

表 8.2.2

パラメーター	Pt385	範囲	0~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	50	効力	電源投入後	単位	100 mm/s
説明					
最大モーター速度を設定します（リニアモーター）。					

8.3 速度モード

速度モードでは、コントローラーはアナログコマンド（アナログ電圧）を出力してモーターの速度を制御します。速度モードを選択するには、Pt000をt.□□0□に設定します。

表 8.3.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□0□ (初期値)	制御モード: 速度モード	電源投入後	セットアップ

8.3.1 速度モードの設定

速度モードでは、モーターの速度はアナログ電圧で制御されます。このセクションでは、速度コマンド入力信号（V-REF）、速度コマンド入力ゲイン、および速度コマンドオフセット調整について説明します。入力電圧の範囲はDC +10 V~-10 Vです。

■ 速度指令入力信号（V-REF）

表 8.3.1.1

信号	E2-R CN6 ピン	説明
V_REF+	31	速度コマンド入力
V_REF-	32	速度コマンド入力の信号接地

速度コマンドの入力例：

Pt300を使用して、アナログ電圧とモーターの定格速度の比を設定します。Pt300を600（初期値）に設定すると、アナログ電圧6Vを入力するとモーターは定格速度で動作します。コントローラーを速度制御に使用する場合は、上記のピンをコントローラーの速度コマンド出力ピンに接続してください。

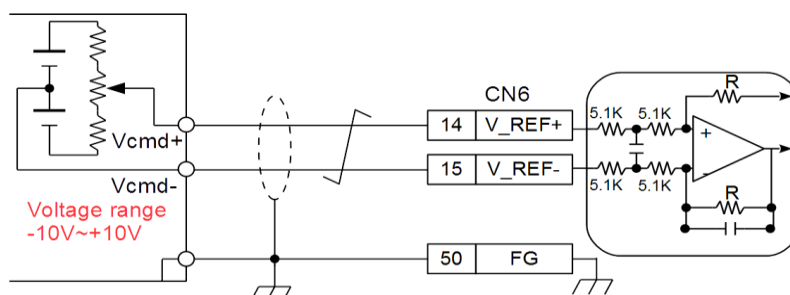


図 8.3.1.1

■ 速度コマンド入力ゲイン

アナログ電圧とモーターの定格速度の比率を設定します。

表 8.3.1.2

パラメーター	Pt300	範囲	150~3000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	600	効力	即座	単位	0.01V/定格速度
説明					
速度コマンドの入力ゲインを設定します。					

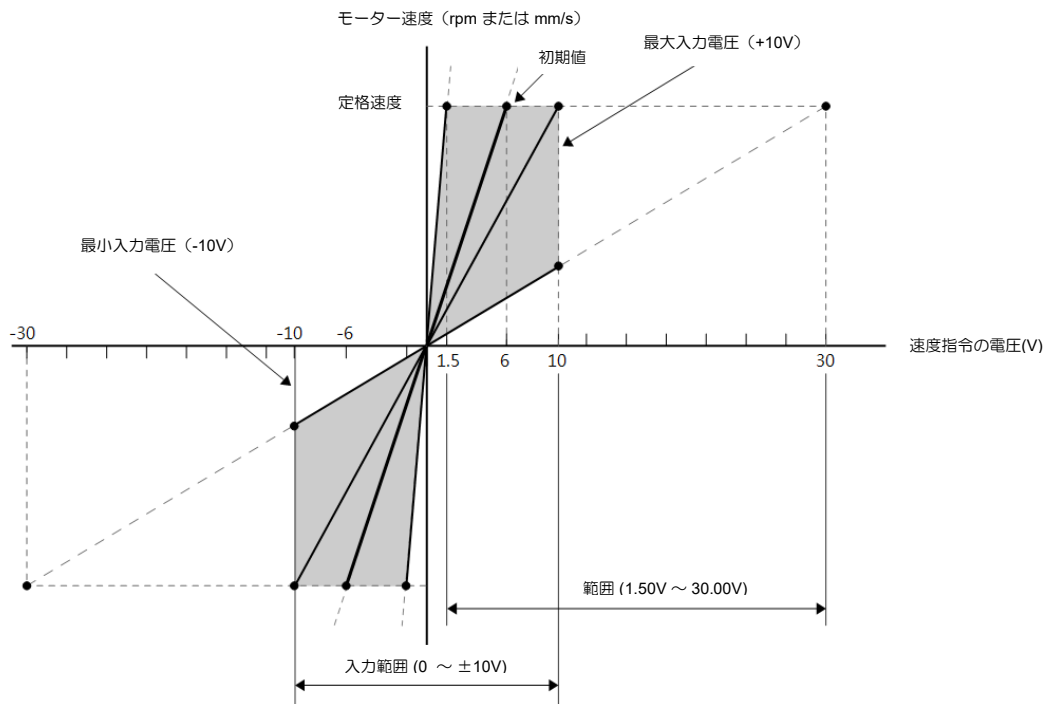


図8.3.1.2 速度指令電圧の入力範囲

8.3.2 速度コマンドオフセット調整

速度モードでは、速度指令が0Vであってもモーターがわずかに動くことがあります。これは、ドライバが電圧を検出する際にオフセットが生じるためです。この問題は、速度指令オフセットを調整することで解決できます。

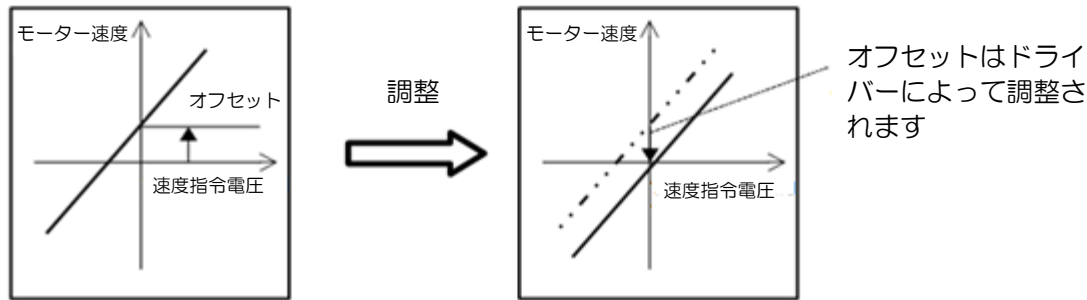


図 8.3.2.1

■ 自動オフセット調整

自動オフセット調整とは、ドライバーがオフセットを測定した後、速度指令のアナログ電圧を自動調整する機能です。オフセットはドライバーに保存する必要があります（RAMからフラッシュメモリへの保存）。保存されていない場合は、ドライバーの電源を再投入した後に自動オフセット調整を実行する必要があります。自動オフセット調整を実行する条件は、(a) ドライバーがサーボオフ状態であること、(b) コントローラーから信号が入力されていないことです。

Thunderのメイン画面で「Tools」をクリックし、「Analog offset」を選択します。「Analog offset」ウィンドウの「Set zero」ボタンをクリックすると、オフセットが自動調整されます。

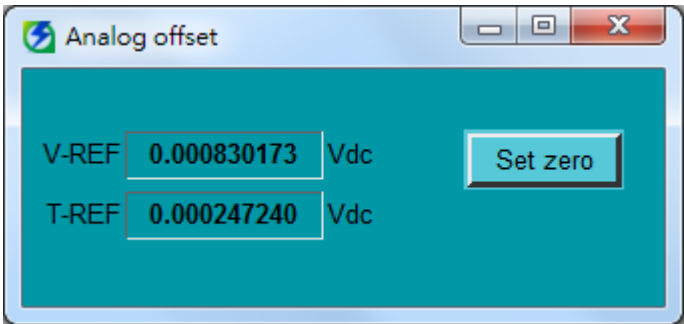


図8.3.2.2 Thunderのオフセット調整ツール

■ 速度コマンド入力のデッドバンド

自動オフセット調整が完了した後も、速度コマンドのアナログ電圧にジッターが発生する可能性があります。Pt30D（速度コマンド入力のデッドバンド）を設定することで、一定範囲の速度コマンドを無視することができます。

表 8.3.2.1

パラメーター	Pt30D	範囲	0~3000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	1 mV
説明					
速度コマンド入力のデッドバンドを設定します。					

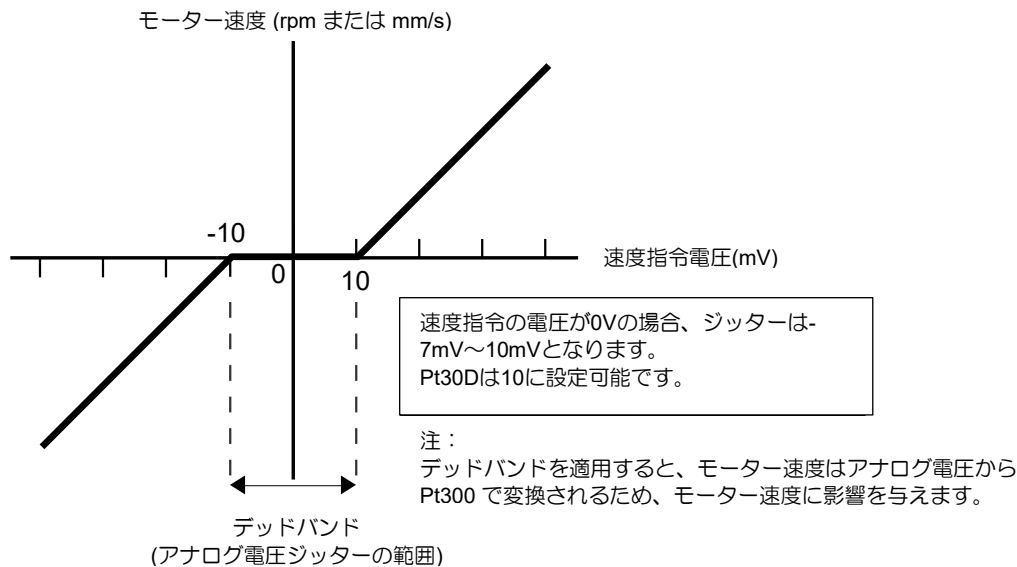


図 8.3.2.3

8.3.3 ソフトスタート

ソフトスタート機能を適用すると、加減速時の速度指令がよりスムーズになります。ソフトスタート機能に関連するパラメーターは以下の通りです。（注：不適切な設定は、動作性能や動作計画に影響を与える可能性があります。）

表 8.3.3.1

パラメーター	Pt305	範囲	0~65535	制御モード	速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ソフトスタートの加速時間を設定します。					

表 8.3.3.2

パラメーター	Pt306	範囲	0~65535	制御モード	速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ソフトスタートの減速時間を設定します。					

Pt305: モーターが停止状態から基準速度まで加速するのに必要な時間。

Pt306: モーターが基準速度から減速して停止するまでに必要な時間。

実際の加速時間と減速時間の計算は次のとおりです：

実際の加速時間 = $\frac{\text{目標速度}}{\text{基準速度}} \times \text{ソフトスタート加速時間 (Pt305)}$

実際の減速時間 = $\frac{\text{目標速度}}{\text{基準速度}} \times \text{ソフトスタート減速時間 (Pt306)}$

注記：

基準速度は、回転モーターの場合は Pt317、リニアモーターの場合は Pt386 です。

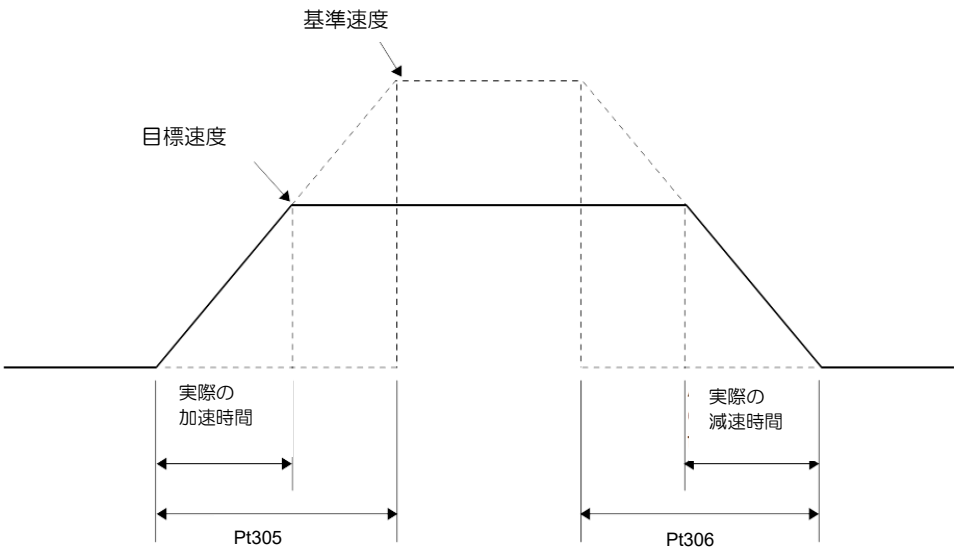


図 8.3.3.1

8.3.4 速度指令フィルター

速度指令フィルターは、速度指令入力信号（V-REF）に使用されます。速度指令フィルターを適用すると、速度指令はより滑らかになります。設定値が大きいほど、速度指令はより滑らかになります。設定値が大きすぎると、速度指令の応答性が低下します。

表 8.3.4.1

パラメーター	Pt307	範囲	0~65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	40	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
速度指令フィルターの時定数を設定します。					

8.3.5 ゼロクランプ入力（ZCLAMP）信号

ゼロクランプ入力（ZCLAMP）信号が入力された後、速度指令がゼロクランプレベルを下回ると、ゼロクランプ機能が有効になります。ゼロクランプ機能が作動すると、速度モードは内部位置モードに切り替わり、速度指令は無視されます（ただし、動作モードは変更されません）。モーターは現在位置で停止します。速度指令がゼロクランプレベルを上回ると、ゼロクランプ機能は無効になります。

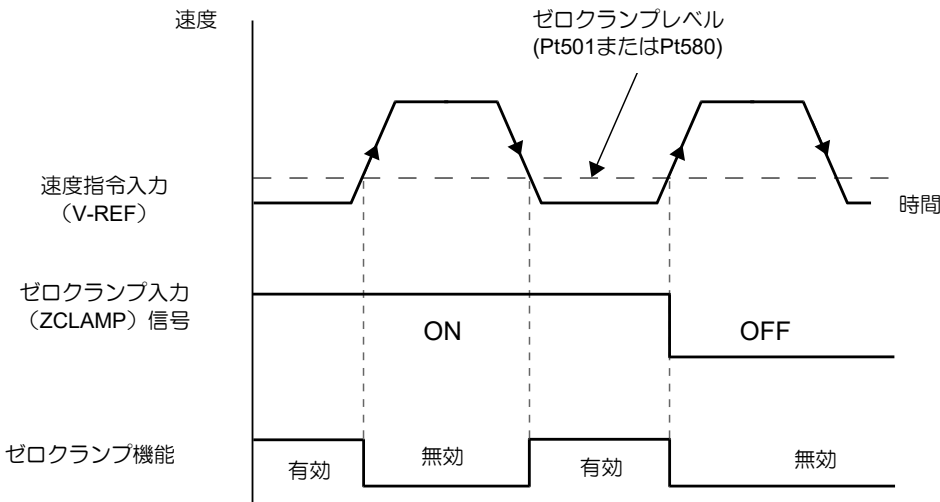


図 8.3.5.1

■ デジタル入力信号の割り当て

ZCLAMP信号の入力ピンはユーザー定義です。Pt50C = t.X□□□ で設定します。

表 8.3.5.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	ZCLAMP	ユーザー定義	ON	速度コマンド入力信号（V-REF）のアナログ電圧がゼロクランプレベル（Pt501またはPt580）より低い場合、ゼロクランプ機能が有効になります。
			OFF	ゼロクランプ機能が無効になります。

■ ゼロクランプ機能の設定

ゼロクランプ機能は、速度モードと内部速度モードでのみ適用できます。デュアルモードを使用している場合は、ゼロクランプ機能を使用するには、速度モードまたは内部速度モードに切り替えてください。

表 8.3.5.2

パラメーター	t.□□X□	制御モード	入力信号	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□0□	速度モード	ZCLAMP	電源投入後	セットアップ
	t.□□3□	内部速度モード	ZCLAMP, SPD-A, SPD-B, SPD-D, CSEL		
	t.□□4□	内部速度モード ↔位置モード	ZCLAMP, SPD-A, SPD-B, SPD-D, CSEL		
	t.□□5□	内部速度モード ↔速度モード	ZCLAMP, SPD-A, SPD-B, SPD-D, CSEL		
	t.□□6□	内部速度モード ↔トルクモード	ZCLAMP, SPD-A, SPD-B, SPD-D, CSEL		
	t.□□7□	位置モード ↔速度モード	ZCLAMP, CSEL		
	t.□□9□	トルクモード ↔速度モード	ZCLAMP, CSEL		
	t.□□C□	内部位置モード ↔速度モード	ZCLAMP, CSEL		
	t.□□E□	内部速度モード ↔内部位置モード	ZCLAMP, SPD-A, SPD-B, SPD-D, CSEL		

■ 関連パラメーター

ゼロクランプレベル（Pt501またはPt580）は、ゼロクランプ機能の速度を設定します。ゼロクランプレベルをサーボモーターの最大速度よりも高く設定した場合、サーボモーターの最大速度が上限となります。

(1) 回転モーター

表 8.3.5.3

パラメーター	Pt501	範囲	0~10000	制御モード	速度モードと内部速度モード
初期値	10	効力	即座	単位	1 rpm
説明					
ゼロクランプレベルを設定します（回転モーター）。					

(2) リニアモーター

表 8.3.5.4

パラメーター	Pt580	範囲	0~10000	制御モード	速度モードと内部速度モード
初期値	10	効力	即座	単位	1 mm/s
説明					
ゼロクランプレベルを設定します（リニアモーター）。					

8.3.6 速度到達出力（V-CMP）信号

モーター速度がコントローラーからの入力速度コマンドに従うと、速度到達出力（V-CMP）信号が出力されます。

表 8.3.6.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	機能
出力	V-CMP	ユーザー定義	ON	モーターがコマンド速度に到達しています。
			OFF	モーターがコマンド速度に到達していません。

注記：

V-CMP信号の出力ピンはユーザー定義可能です。Pt514 = t.□X□□ で設定します。速度到達信号の出力範囲はPt503 で設定します。

■ 速度到達信号の出力範囲の設定

表 8.3.6.2

パラメーター	Pt503	範囲	0~100	制御モード	速度モードと内部速度モード
初期値	10	効力	即座	単位	1 rpm
説明					
速度到達信号の出力範囲を設定します。					

表 8.3.6.3

パラメーター	Pt582	範囲	0~100	制御モード	速度モードと内部速度モード
初期値	10	効力	即座	単位	1 mm/s
説明					
速度到達信号の出力範囲を設定します（リニアサーボモーター）。					

Pt503 = 100で速度指令が2000rpmの場合、モーター速度が1900～2100rpmのときにV-CMP信号が出力されます。

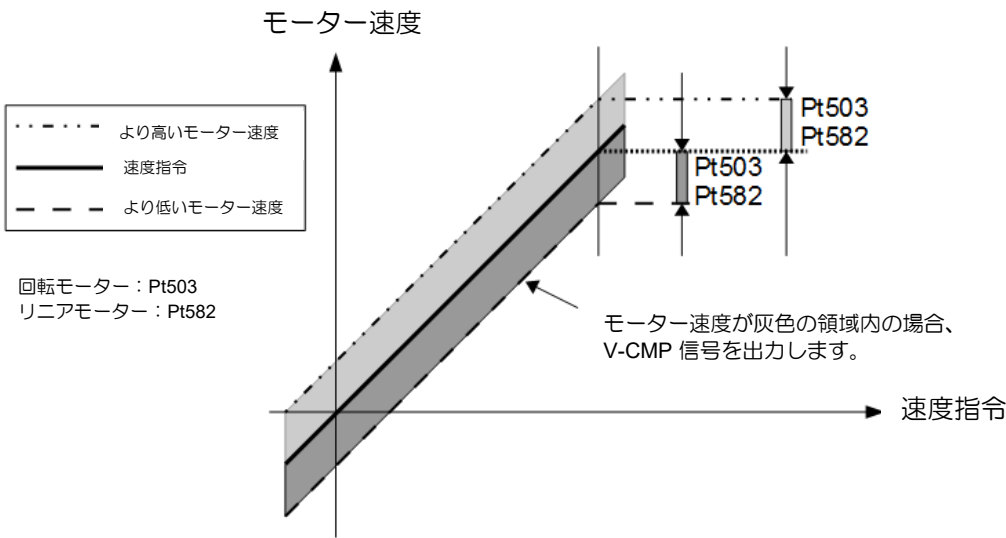


図 8.3.6.1

■ 速度到達出力（V-CMP）信号の検出方法

ユーザーはパラメーターPt022 = t.□□X□を設定して、V-CMP信号の出力条件を設定できます。

表 8.3.6.4

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt022	t.□□0□	モーター速度と速度コマンドの偏差が速度到達信号（Pt503）の出力範囲より小さい場合、V-CMP 信号が出力されます。	電源投入後	セットアップ
	t.□□1□	モーター速度と目標速度の偏差が速度到達信号（Pt503）の出力範囲より小さい場合、V-CMP 信号が出力されます。		
	t.□□2□ (初期値)	モーター速度と目標速度の偏差が速度到達信号（Pt503）の出力範囲未満で、目標速度がゼロでない場合、V-CMP 信号が出力されます。		

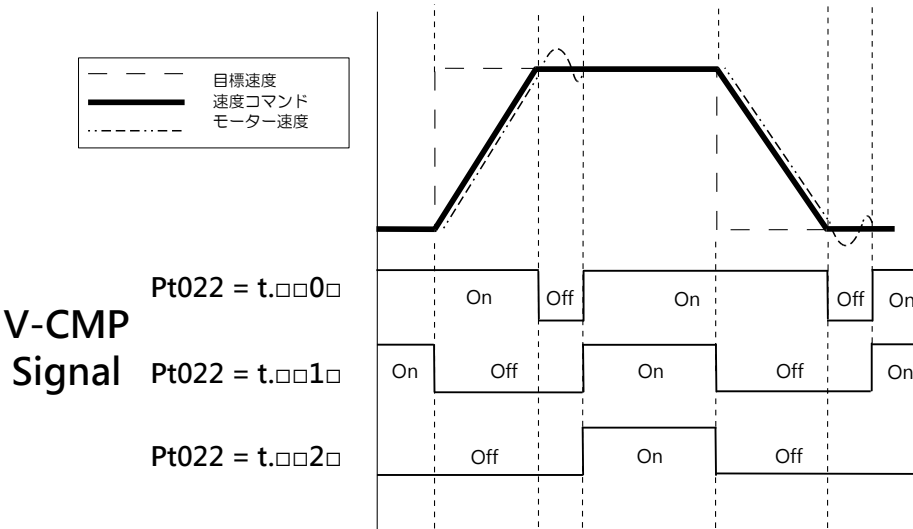


図 8.3.6.2

8.4 位置モード

位置モードでは、モーターの位置はパルス指令によって制御されます。モーターの位置と速度は、入力パルス数と周波数によって決まります。位置モードを選択するには、Pt000をt.□□1□ に設定してください。

表 8.4.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□1□	制御モード：位置モード	電源投入後	セットアップ

位置モードの制御ブロック図は以下のとおりです。

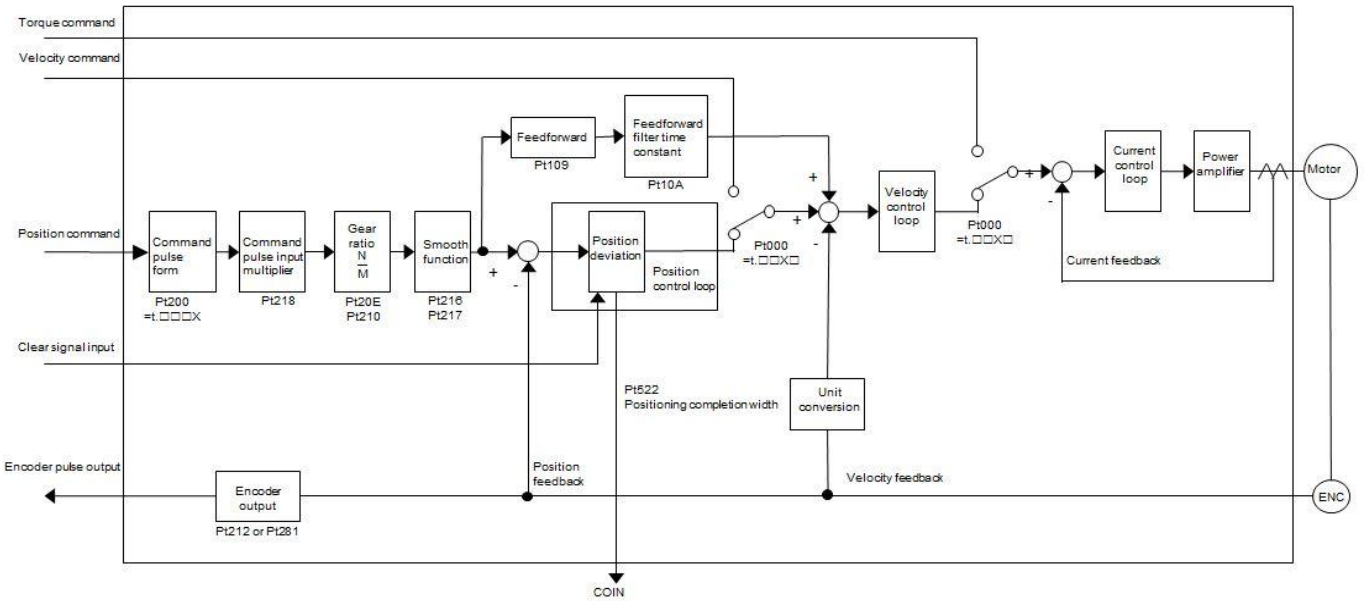


図 8.4.1

8.4.1 位置モードの設定

以下にパルスコマンドタイプとパルスコマンド入力フィルタについて説明します。

■ パルスコマンドタイプ

コントローラーからのパルスコマンドに応じてPt200でパルスコマンドタイプを設定します。

表 8.4.1.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt200	t.□□□0 (初期値)	パルス信号（パルス+方向）（正論理）	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1	パルス信号（CW + CCW）（正論理）		
	t.□□□4	90度位相差の差動パルス信号（A相+B相）×4（正論理）		
	t.□□□5	パルス信号（パルス+方向）（負論理）		
	t.□□□6	パルス信号（CW + CCW）（負論理）		

■ パルスコマンド入力フィルタ

表 8.4.1.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt200	t.0□□□ (初期値)	コマンド入力は差動信号（1～5Mpps）です。	電源投入後	セットアップ
	t.1□□□	コマンド入力はシングルエンド信号（1～200kpps）です。		

注記: E2-R はシングルエンド信号をサポートしません。

8.4.2 指令パルス通倍切替機能

Pt218により、指令パルスを1倍または1～100倍の範囲で任意に通倍できます（最大設定値：100）。指令パルス通倍切替入力（PSEL）信号は、指令パルス通倍切替機能の有効／無効を切り替えるために用いられます。指令パルス通倍切替出力（PSELA）信号が出力されている場合、機能が有効であることを示します。以下に、機能の信号と設定について説明します。

■ コマンドパルス通倍スイッチング入力（PSEL）信号

コマンドパルス通倍切替入力（PSEL）信号は、通倍切替機能を有効または無効にするために使用されます。Pt50D = t.X□□□ を使用して、PSEL信号を任意のピンに割り当てます。

表 8.4.2.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	PSEL	ユーザー定義	ON	コマンドパルス入力倍率を有効にします。
			OFF	コマンドパルス入力倍率を無効にします。乗数は1です。

■ コマンドパルス通倍切替出力（PSELA）信号

通倍切替機能を有効にすると、指令パルス通倍切替出力（PSELA）信号が出力されます。Pt516 = t.X□□□ により、PSELA信号を任意のピンに割り当ててください。

表 8.4.2.2

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	PSELA	ユーザー定義	ON	コマンドパルス入力乗算器が有効です。
			OFF	コマンドパルス入力乗算器は無効です。

⚠ CAUTION

- ◆ 指令パルス通倍切替入力（PSEL）信号が入力された後、指令パルス通倍切替出力（PSELA）信号を用いて指令パルス入力通倍器が有効になっていることを確認してください。指令パルス入力通倍器が有効になる前にパルス指令が入力されると、誤動作の原因となる可能性があります。

■ コマンドパルス入力倍率

表 8.4.2.3

パラメーター	Pt218	範囲	1~100	制御モード	位置モード
初期値	1	効力	即座	単位	-
説明					
コマンドパルス入力倍率を設定します。					

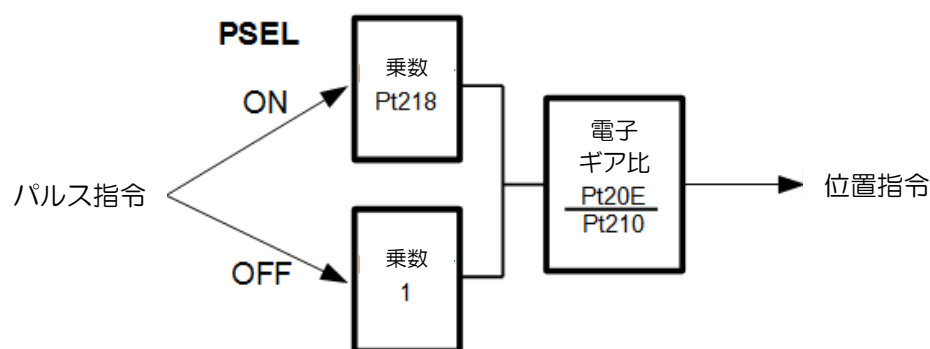


図 8.4.2.1

⚠ CAUTION

- ◆ Pt218 の修正後、まずモーター単体で試運転を行い、正常に動作することを確認してください。その後、モーターを機構に接続してください。

■ コマンドパルス通倍切替のタイミング図

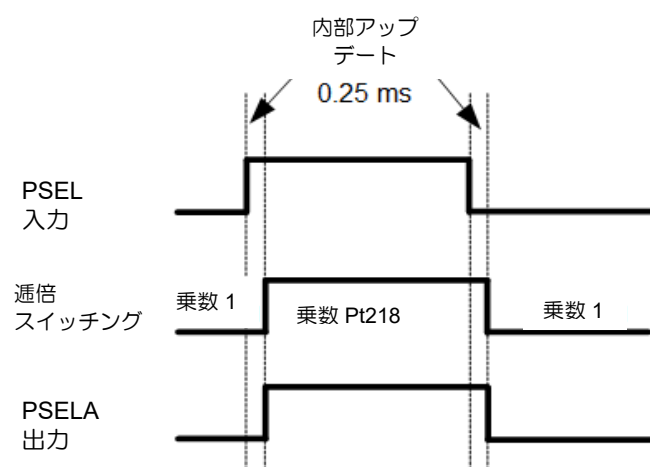


図 8.4.2.2

8.4.3 スムーズ機能

スムーズ機能は、モーターの加減速時における滑らかな動作と機械振動の防止に使用されます。スムーズ機能はモーターの位置決め精度に影響を与えません。スムーズ機能の使用に適したアプリケーションは以下のとおりです。(a) 加減速時のパスプランニングがコントローラーで行われない場合 (b) コントローラーからのパルス指令の出力周波数が低すぎる場合。スムーズ機能を設定する際は、パルス指令を入力しないでください。また、モーターを停止させてください。

表 8.4.3.1

パラメーター	Pt216	範囲	0~16384	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	モーター停止後	単位	0.25 ms
説明					
位置指令の加速時間と減速時間を設定します。					

表 8.4.3.2

パラメーター	Pt217	範囲	0~1000	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	モーター停止後	単位	0.25 ms
説明					
平均位置コマンド移動時間を設定します。					

■ 位置指令加減速フィルター

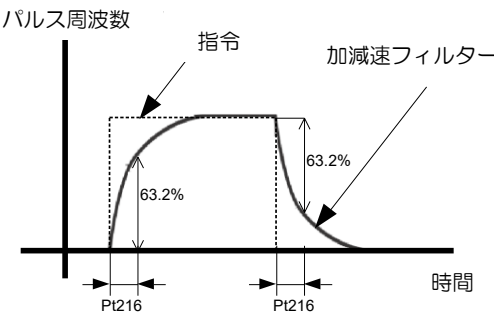


図 8.4.3.1

■ 平均位置コマンド移動フィルター

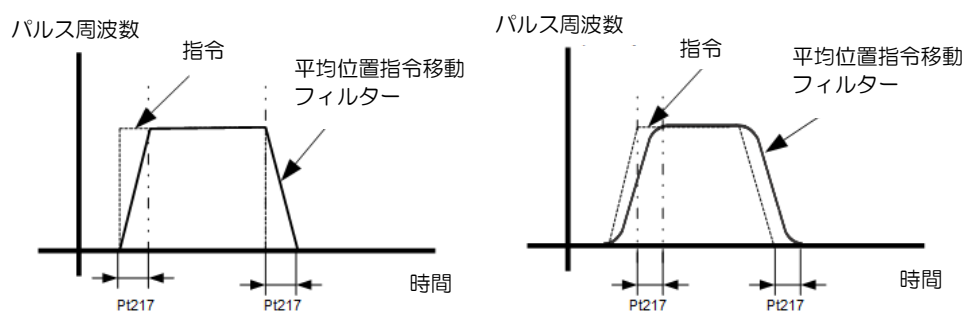


図 8.4.3.2

注記：

- (1) コントローラーが経路計画を行っている場合、スムーズ機能がコントローラーの経路計画に影響を与える可能性があるため、スムーズ機能の設定に注意してください。
- (2) コントローラーを用いて多軸同期を行う場合、Pt216 と Pt217 を使用しないでください。これは補間効果の低下を防ぐためです。

8.4.4 位置決め完了出力（COIN）信号

モーターが目標位置に到達後、位置偏差が位置決め完了幅（Pt522）より小さくなり、かつデバウンス時間（Pt523）が経過すると、位置決め完了出力（COIN）信号が出力されます。位置偏差が位置決め完了幅より大きい場合は、COIN信号は出力されません。総時間とは、動作開始からCOIN信号が出力されるまでの時間と、移動時間と整定時間の合計です。

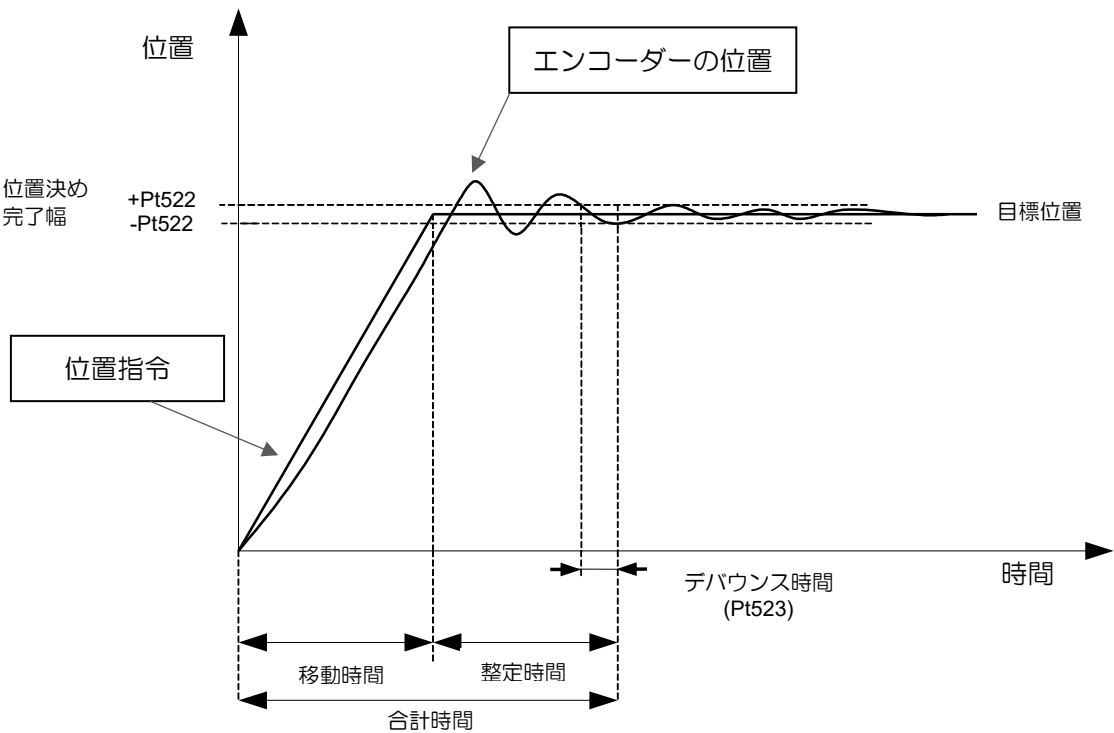


図 8.4.4.1

位置決め完了出力（COIN）信号は、位置偏差が位置決め完了幅より小さくなったときに出力され、パルス指令が完了し、コントローラーが次の動作計画に進むことができることをコントローラーに通知します。

表 8.4.4.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	COIN	CN6-11/12 (O1 信号) (初期値)	ON	位置決めが完了しました。
			OFF	位置決めはまだ完了していません。

注記：

Pt514 = t.□□X□ によってCOIN信号を目的のピンに割り当てます。

■ 位置決め完了幅の設定

位置偏差が位置決め完了幅より小さい場合にCOIN信号を出力します。

表 8.4.4.2

パラメーター	Pt522	範囲	0~1073741824	制御モード	位置モード
初期値	7	効力	即座	単位	制御単位
説明					
位置決め完了幅を設定します。					

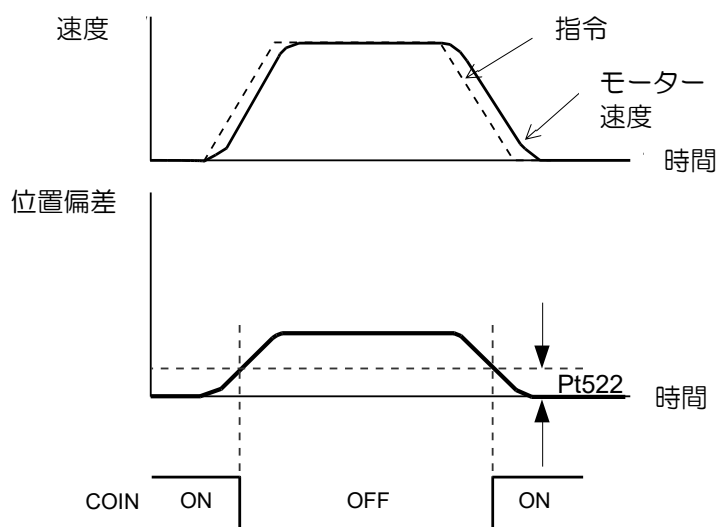


図 8.4.4.2

■ 位置決め完了出力（COIN）信号の出力タイミング

COIN信号を3つの異なるタイミングで出力するように設定できます。Pt207 = t.X□□□ は、位置偏差が位置決め完了幅より小さい場合のCOIN信号の出力条件を3つ提供します。

Pt207はt.1□□□ またはt.2□□□ に設定することをお勧めします。デフォルトのPt207 = t.0□□□ を使用すると、動作中の位置偏差が0に近くなり、COINが出力される可能性があります。

表 8.4.4.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt207	t.0□□□ (初期値)	位置偏差の絶対値が位置決め完了幅（Pt522）の設定値未満のときに COIN 信号を出力します。	電源投入後	セットアップ
	t.1□□□	位置偏差の絶対値が位置決め完了幅(Pt522)の設定値未満になったときに COIN 信号を出力し、フィルタリング後に位置指令が停止します。		
	t.2□□□	位置偏差の絶対値が位置決め完了幅(Pt522)の設定値未満となり位置指令が停止したときにCOIN信号を出力します。		

注記：

Pt207 = t.1□□□ の場合、位置コマンドの終了後にCOIN信号を出力するために、ユーザーはPt216とPt217のフィルタリング時間を遅らせる必要があります。

■ デバウンス時間

デバウンス時間（Pt523）を設定することで、デバウンス時間が経過した後に位置決め完了出力（COIN）信号を出力することができます。

表 8.4.4.4

パラメーター	Pt523	範囲	0~1000	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
デバウンス時間を設定します。					

8.4.5 位置決め近傍出力（NEAR）信号

位置偏差がNEAR信号幅（Pt524）より小さい場合、位置決め完了出力（NEAR）信号が出力され、パルス指令が間もなく完了し、コントローラーが次の動作計画に進むことができることをコントローラーに通知します。通常、NEAR信号はCOIN信号と組み合わせて使用されます。その値は、位置決め完了幅（Pt522）より大きくする必要があります。

表 8.4.5.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	NEAR	ユーザー定義	ON	位置偏差がNEAR信号幅(Pt524)より小さい。
			OFF	位置偏差がNEAR信号幅(Pt524)より大きい。

注記：

Pt516 = t.X□□ によってNEAR信号を目的のピンに割り当てます。

■ NEAR信号幅の設定

位置偏差がNEAR信号幅（Pt524）より小さい場合、NEAR信号を出力します。

表 8.4.5.2

パラメーター	Pt524	範囲	1~1073741824	制御モード	位置モード
初期値	1073741824	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
NEAR信号幅を設定します。					

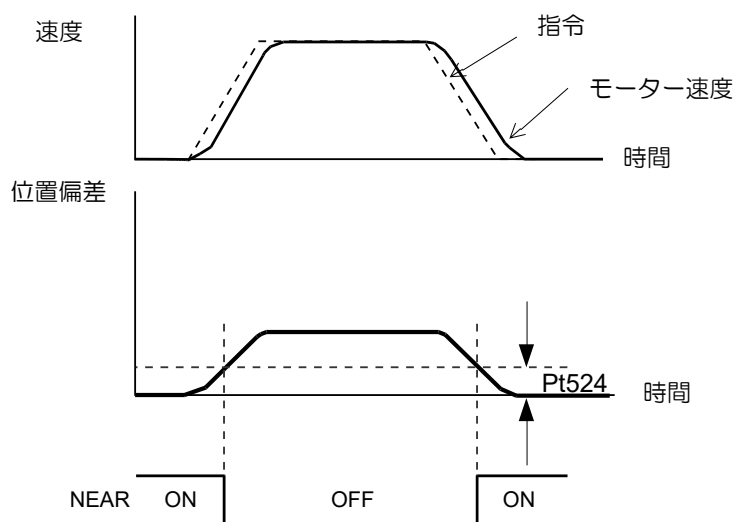


図 8.4.5.1

8.4.6 指令パルス禁止入力（INHIBIT）信号

指令パルス禁止入力（INHIBIT）信号がオンの場合、ドライバはINHIBIT信号がオフになるまで外部パルス指令を無視します。この信号は位置モードでのみ有効です。

表 8.4.6.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	INHIBIT	ユーザー定義	ON	外部パルスコマンドの受信を停止します。
			OFF	外部パルスコマンドを受信します。

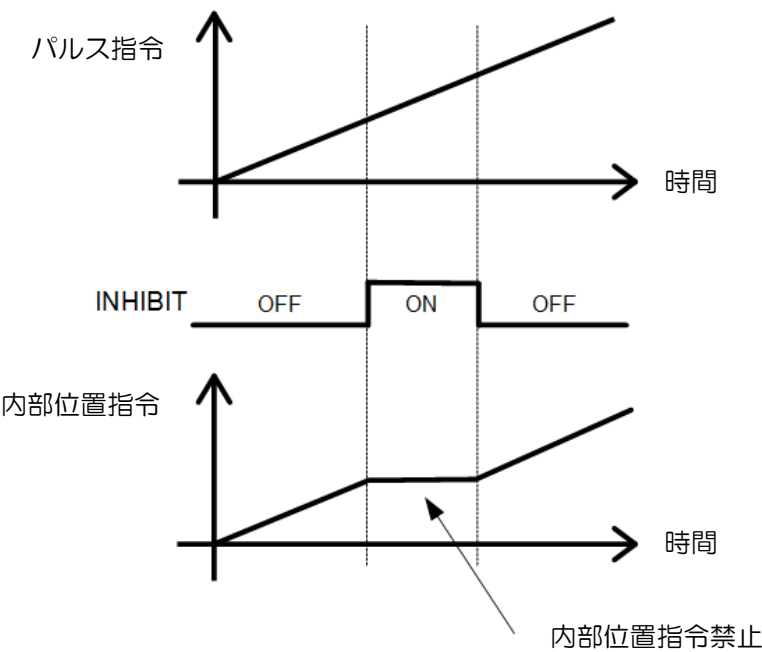


図 8.4.6.1

■ 指令パルス禁止入力機能の設定

表 8.4.6.2

パラメーター		制御モード	入力信号	効力	カテゴリー
Pt000	t.□□1□	位置モード	INHIBIT	電源投入後	セットアップ
	t.□□4□	内部速度モード ↔位置モード	INHIBIT, C-SEL, SPD-A, SPD-B, SPD-D		
	t.□□7□	位置モード ↔速度モード	INHIBIT, C-SEL		
	t.□□8□	位置モード ↔トルクモード	INHIBIT, C-SEL		
	t.□□B□	内部位置モード ↔位置モード	INHIBIT, C-SEL		

8.4.7 位置偏差クリア入力（CLR）信号

位置偏差クリア入力（CLR）信号は、ドライバー内の偏差カウンタをクリアするために使用されます。CLR 信号が ON のとき、偏差カウンタは 0 になります。このとき、位置ループ制御は実行できません。

注記：

- (1) 偏差カウンタはコントローラーからの指令パルスとエンコーダーからのフィードバックパルス間の偏差を表示します。
- (2) 位置偏差クリア入力（CLR）信号がONのときは、パルス指令を入力しないでください。

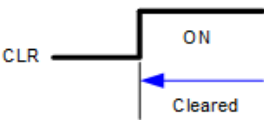
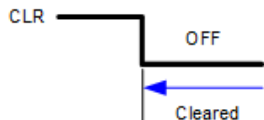
表 8.4.7.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	CLR	ユーザー定義	ON	位置偏差クリア入力（CLR）信号が入力され、偏差カウンタが0になります。
			OFF	位置偏差のカウントを開始します

■ 設定位置偏差クリア入力（CLR）信号

CLR信号はPt200 = t.□□X□（クリア信号形式）によって設定されます。

表 8.4.7.2

パラメーター		制御モード	入力信号	効力	カテゴリ
Pt200	t.□□0□ (初期値)	入力信号がハイレベルのときに位置偏差をクリアします。		電源投入後	セットアップ
	t.□□1□	入力信号が低レベルのときに位置偏差をクリアします。			

注記：

CLR 信号の幅は次の条件を満たす必要があります：

Pt200 = t.□□X□ が0または1の場合、ドライバーが信号を確実に受信するには、信号幅を0.5 ms より大きくする必要があります。

8.5 トルクモード

トルクモードでは、モーターのトルクまたは推力はアナログ指令（アナログ電圧）によって制御されます。トルクモードを選択するには、Pt000をt.□□2□ に設定します。

表 8.5.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□2□	制御モード：トルクモード	電源投入後	セットアップ

8.5.1 トルクモードの設定

入力電圧の範囲は DC +10 V ~ -10 V である必要があります。

表 8.5.1.1

信号	CN6 ピン	説明
T_REF+	33	トルクコマンド入力
T_REF-	34	トルクコマンド入力の信号接地

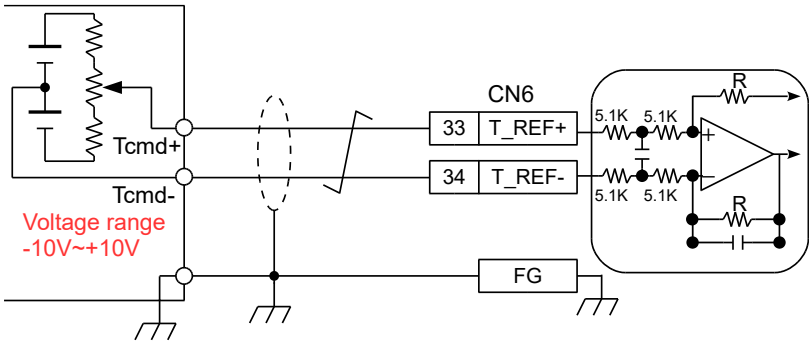


図 8.5.1.1

■ トルク指令入力ゲイン

表 8.5.1.2

パラメーター	Pt400	範囲	10~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	0.1 V/定格トルク
説明					
トルクコマンド入力ゲインを設定します。					

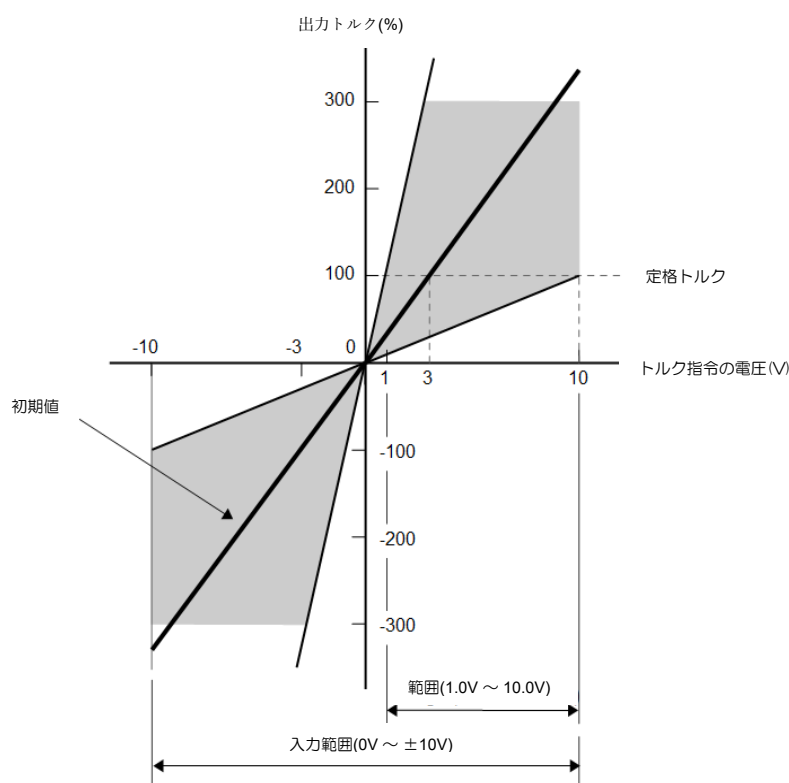


図8.5.1.2 トルク指令電圧の入力範囲

注記：

定格トルクを超えるトルク指令を入力することは可能ですが、一定時間以上定格トルクを超えるトルクを出力した場合、過負荷（瞬間最大負荷）アラーム（AL.710）または過負荷（連続最大負荷）アラーム（AL.720）が発生する場合があります。詳細は以下をご参照ください。

8.5.2 トルクコマンドオフセット調整

■ 自動オフセット調整

セクション8.3.2を参照してください。

■ トルク指令入力のデッドバンド

自動オフセット調整が完了した後も、トルク指令のアナログ電圧にジッターが生じる可能性があります。Pt429（トルク指令入力のデッドバンド）を設定することで、一定範囲のトルク指令を無視することができます。

表 8.5.2.1

パラメーター	Pt429	範囲	0~3000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	1 mV
説明					
トルクコマンド入力のデッドバンドを設定します。					

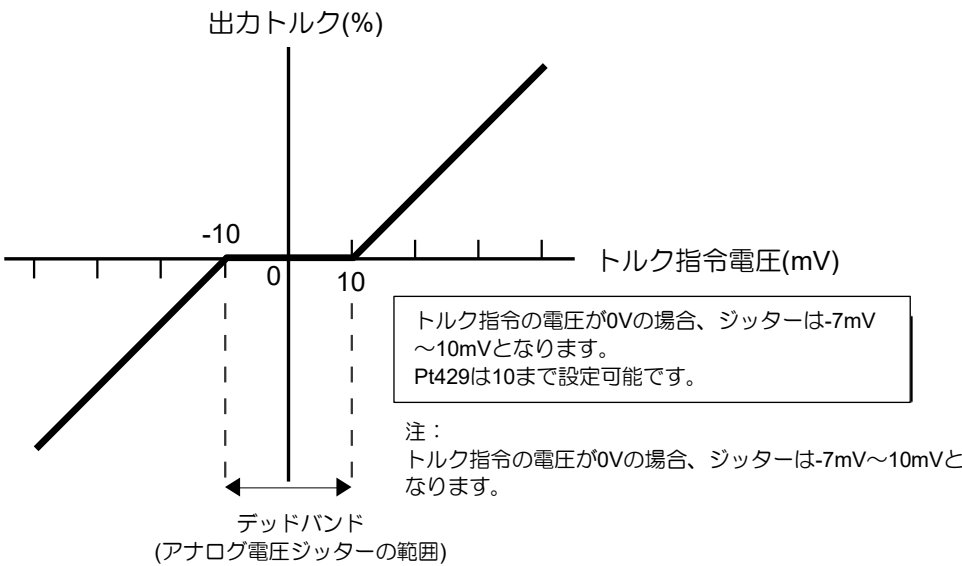


図 8.5.2.1

8.5.3 トルク指令フィルター

トルク指令入力信号（T-REF）には、トルク指令フィルターが適用されます。トルク指令フィルターを適用すると、トルク指令はより滑らかになります。設定値を大きくするほど、トルク指令はより滑らかになります。設定値が大きすぎると、トルク指令の応答性が低下します。

表 8.5.3.1

パラメーター	Pt415	範囲	0~65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	モーター停止後	単位	0.01 ms
説明					
T-REF フィルターの時間定数を設定します。					

8.5.4 トルクモードでの速度制限機能

速度制限機能は、過速度による機構の損傷を防ぐためにモーターの速度を制限する機能です。パラメーターで外部速度制限または内部速度制限を選択します。モーターの速度が制限されると、速度制限検出出力（VLT）信号が出力されます。

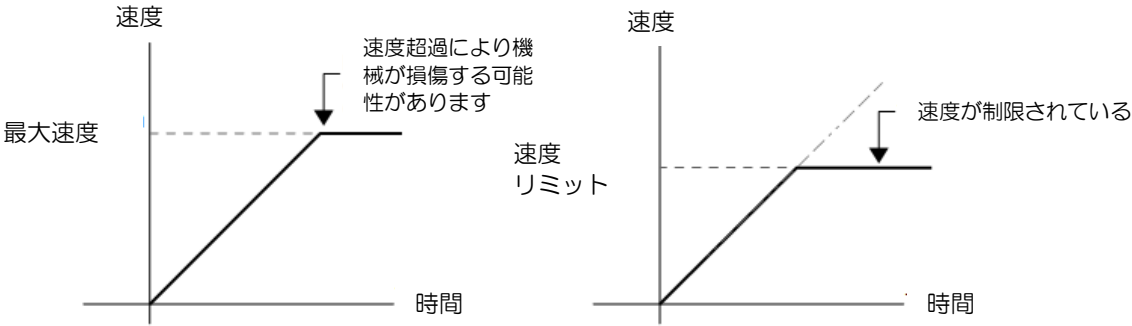


図 8.5.4.1

■ 速度制限検出出力（VLT）信号

モーターの速度が制限されている場合、VLT信号が出力されます。

表 8.5.4.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	VLT	ユーザー定義	ON	モーターの速度には制限があります。
			OFF	モーターの速度には制限がありません。

注記：

Pt515 = t.X□□□ によってVLT信号を目的のピンに割り当てます。

■ 速度/位置制御選択（V-REF信号を使用します。）

Pt002 = t.□□X□ でトルクモードでの速度制限を選択します。Pt002 = t. □□1□（V-REF信号を外部速度制限として使用）の場合、モーターの速度はV-REF信号とPt300によって制限されます。

表 8.5.4.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt002	t.□□0□ (初期値)	内部速度制限を使用します。速度制限値として Pt407 または Pt480 が使用されます。	電源投入後	セットアップ
	t.□□1□	外部速度制限を使用します。モーターの速度はV-REF信号とPt300によって制限されます。		

■ 内部速度制限

内部速度制限を使用する場合は、Pt002をt.□□0□ に設定します。速度制限値はPt407（トルク制御時の速度制限）またはPt480（推力制御時の速度制限）で設定します。

表 8.5.4.3

パラメーター	Pt407	範囲	0~10000	制御モード	トルクモード
初期値	10000	効力	即座	単位	1 rpm
説明					
トルク制御（回転モーター）時の速度制限値を設定します。					

表 8.5.4.4

パラメーター	Pt480	範囲	0~10000	制御モード	トルクモード
初期値	10000	効力	即座	単位	1 mm/s
説明					
推力制御（リニアモーター）時の速度制限値を設定します。					

■ 外部速度制限

外部速度制限を使用する場合は、Pt002をt.□□1□ に設定します。モーターの速度はV-REF信号とPt300（速度指令入力ゲイン）によって制限されます。

表 8.5.4.5

タイプ	信号	ハードウェアピン	説明
入力	V-REF+	CN6-31	速度コマンド入力
	V-REF-	CN6-32	速度コマンド入力の信号接地

注記：

- (1) Pt002 = t.□□1□ の場合には V-REF 信号と Pt407 または Pt480 のうち小さい方の値が使用されます。
- (2) 速度制限の電圧値は Pt300 の設定に依存します。極性は影響しません。
- (3) Pt300 = 6.00（初期値）のときに、6V の V-REF 信号を入力すると、モーターの速度は定格速度に制限されます。

8.6 エンコーダーパルス出力

ドライバの場合、エンコーダーのパルス出力はコントローラーにフィードバック位置を提供します。Pt207 = t.□□□X の場合、バッファ付きエンコーダー出力を有効にするかどうかをユーザーが決定できます。初期値では、バッファ付きエンコーダー出力は無効です。ドライバは、設定されたエンコーダー出力比に従って、コントローラーにパルス信号を出力します。パルス信号タイプは A/B 相信号です。この機能を使用する前に、ドライバの出力帯域幅、コントローラーの入力帯域幅、およびモーターの最大速度を確認してください。ユーザーがバッファ付きエンコーダー出力を有効にすることを決定した場合、ドライバは元のエンコーダー信号を出力として受け取ります。したがって、ユーザーは出力比を変更することはできず、デジタルエンコーダーのみが使用可能です。

表 8.6.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt207	t.□□□0 (初期値)	バッファリングされたエンコーダー出力を無効にします。	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1	バッファリングされたエンコーダー出力を有効にします。		

注記：

グループ制御モード（Pt003）では、スレーブ軸（Pt00D = t.□□□0）はバッファリングされたエンコーダー出力のみをサポートします。

8.6.1 エンコーダーパルス出力信号

エンコーダーのパルス出力信号は3.3V差動信号です。自作ケーブルはお勧めできませんが使用する場合は、電子干渉を避けるため、ツイストペアケーブルをご使用ください。

表 8.6.1.1

タイプ	信号	E2-R CN6 ピン	説明
出力	A	24	モーターの動きを示す90度の位相差を持つ差動信号（A相B相）
	/A	25	
	B	26	
	/B	27	
	Z	28	1回転につき1つのZ相信号が出力されます。
	/Z	29	

■ エンコーダーパルス出力の配線

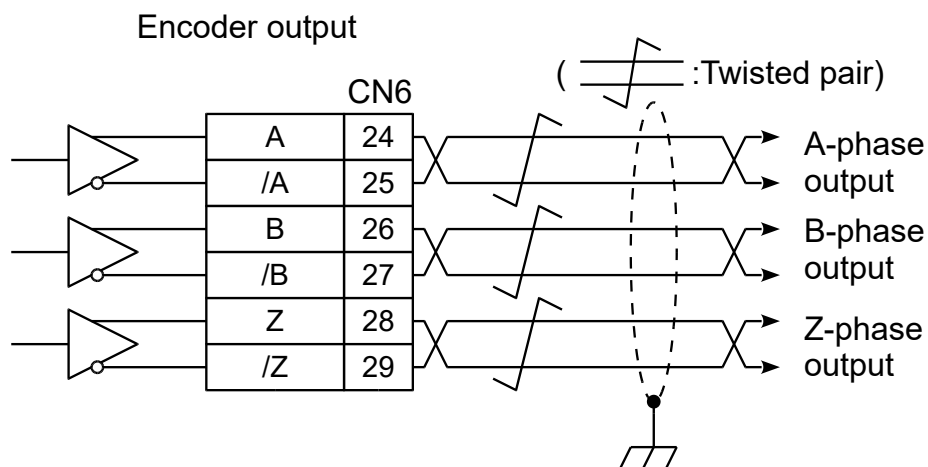


図 8.6.1.1

■ モーターの移動方向

A相がB相より進んでいる場合、モーターは順方向に動いていることを意味します。B相がA相より進んでいる場合、モーターは逆方向に動いていることを意味します。

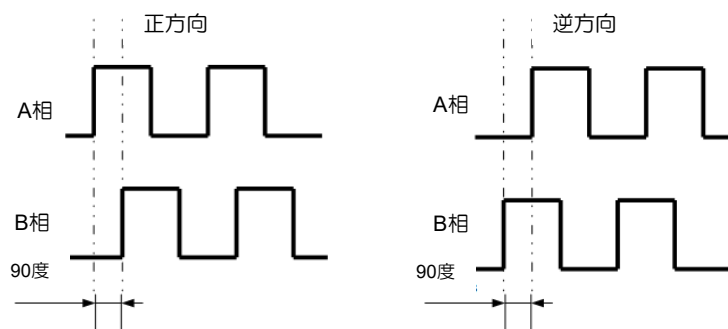


図 8.6.1.2

8.6.2 エンコーダーパルス出力の設定

エンコーダーパルス出力を設定する前に、ドライバの出力帯域幅とコントローラーの入力帯域幅を確認し、パルス信号が正常に入出力されることを確認してください。バッファリングされたエンコーダー出力が有効になっている場合、エンコーダーパルス出力の設定は無効になります。ドライバは元のエンコーダー信号をそのまま出力するため、ユーザーは出力比率を変更できず、デジタルエンコーダーのみを使用できます。

■ エンコーダー出力パルス数の設定（回転モーター）

Pt212で1回転あたりの出力パルスを設定します。

表 8.6.2.1

パラメーター	Pt212	範囲	64~1073741824	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	8192	効力	電源投入後	単位	1 パルスエッジ
説明					
モーターが 1 回転したときの出力パルス数を設定します。					

■ リニアエンコーダーのエンコーダー出力分解能の設定

リニアモーター（またはフルクローズドループ制御）の出力パルスをPt281で設定します。

例 1:

Pt281を2000に設定すると、100mmごとに2000個のパルスエッジ（500/パルス）が出力されます。

モーター速度が100mm/s の場合、エンコーダー出力帯域幅は次のようになります：

$$100 \text{ mm/s} \times \text{Pt281} (2000 \text{ パルスエッジ}/100 \text{ mm}) = 2000 \text{ パルスエッジ/s}$$

例 2:

Pt281を10000000に設定すると、100mmごとに10000000（2500000/パルス）のパルスエッジが出力されます。モーター速度が200mm/sの場合、エンコーダー出力帯域幅は次のようになります：

200 mm/s x Pt281 (10000000 パルスエッジ/100 mm) = 20000000 パルスエッジ/s

$$200 \text{ mm/s} \times \text{Pt281} (10000000 \text{ パルスエッジ}/100 \text{ mm}) = 20000000 \text{ パルスエッジ/s}$$

このとき出力帯域幅が 18 M/s を超えると、AL.511 (エンコーダーパルス出力過速度) が発生します。

表 8.6.2.2

パラメーター	Pt281	範囲	2000~1073741824	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100000	効力	電源投入後	単位	1 パルスエッジ/100 mm
説明					
エンコーダー出力分解能を設定します（リニアモーターおよびフルクローズドループ制御）。					

■ Z相信号幅

Z相信号幅はPt212またはPt281の設定によって変わります。

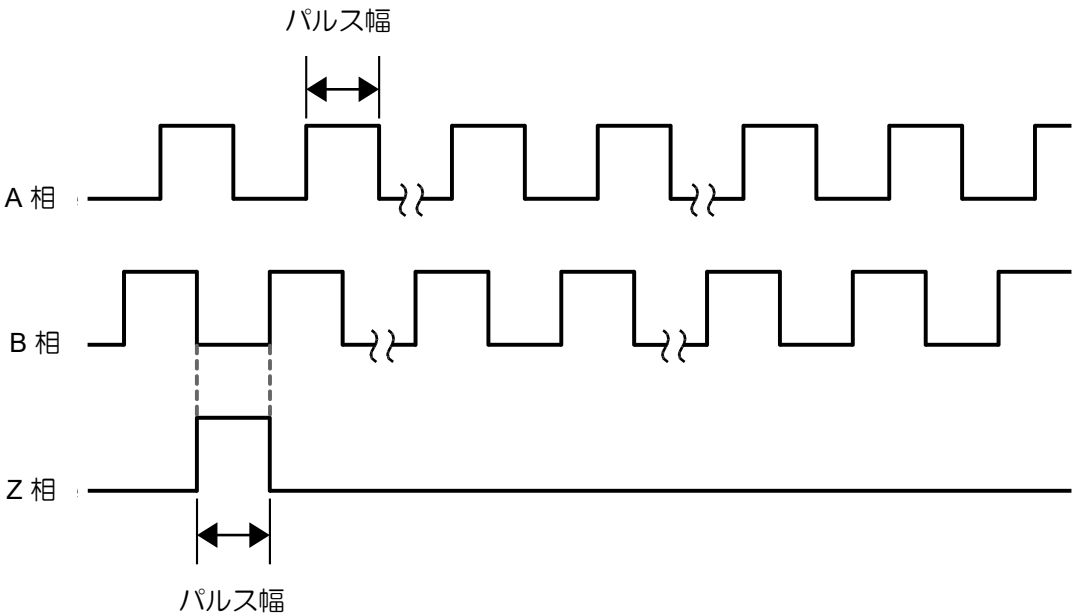


図 8.6.2.1

注記：

Pt281 の分解能がエンコーダーの分解能より大きい場合、Z 相パルスの幅は A 相パルスの幅よりも大きくなります。

■ 多回転原点出力（回転モーター）

Pt00A= t.X□□□ を使用して、1回転ごとに1つのZ相信号を出力するように設定します。

表 8.6.2.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00A	t.0□□□	多回転原点位置出力は使用しない	電源投入後	セットアップ
	t.1□□□ (初期値)	多回転原点位置出力を使用する。		

注記：

- (1) Pt00A はリニアモーターまたはクローズドループ機能使用時には機能しません。
- (2) 1 回転アブソリュート/インクリメンタル エンコーダー付き回転モーターは、複数回転原点位置出力のみをサポートします。
- (3) 回転モーターは、Pt205 機能を有効にした後、マルチターン原点位置出力のみをサポートします。

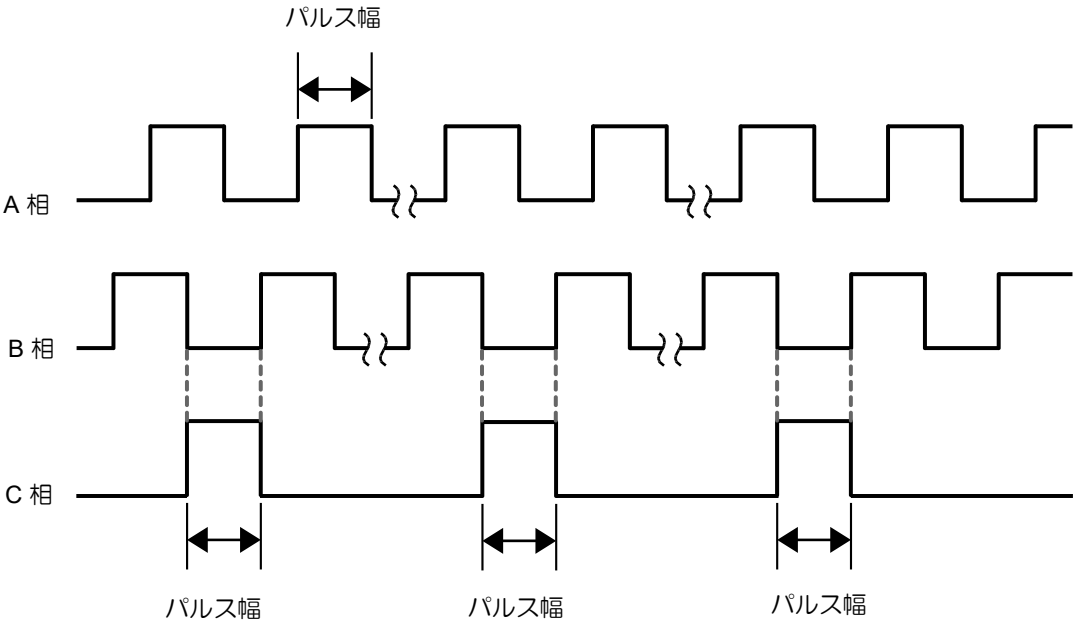


図 8.6.2.2 Pt00A = t.1000 多回転原点位置出力を使用する

- リニアプラットフォーム（リニアモーターとフルクローズドループ構造）のマルチインデックス（基準点）出力
- リニアプラットフォームが基準点に到達するたびに1つのZ相信号を出力するには、Pt70A= t.000Xを設定します。

表 8.6.2.4

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt70A	t.0000	マルチインデックス出力を無効にします。	電源投入後	セットアップ
	t.0001 (初期値)	マルチインデックス出力を有効にします。		

注記：

- (1) 回転モーターを使用する場合、Pt70A= t.000Xは機能しません。
- (2) ガントリー制御機能が実行される場合、Pt70A= t. 000Xは機能しません。

- マルチインデックス出力を無効にし、電源投入後にモーターがインデックス信号に到達します。
インデックス信号（参照マーク）が初めて検出された後、ドライバーはその位置を記録します。その後、ドライバーはこの座標に基づいてZ相信号を出力します。

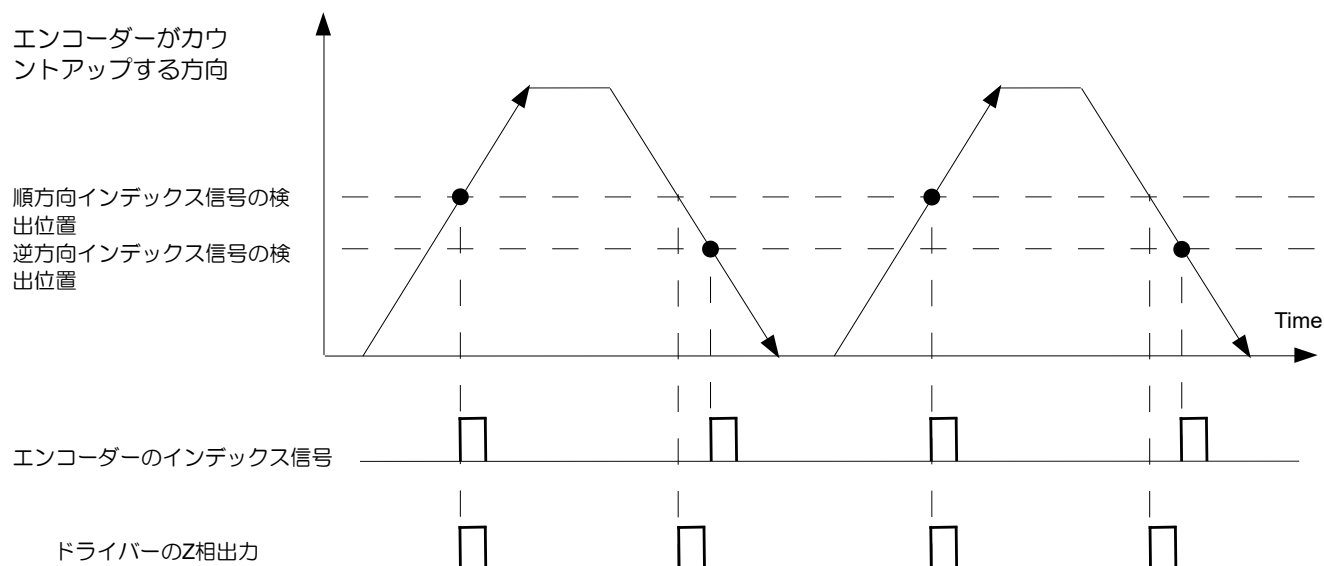


図 8.6.2.3 Pt70A = t.0000 マルチインデックス出力を無効にする

- マルチインデックス出力を有効にし、電源投入後にモーターがインデックス信号に到達します。
リニアエンコーダーからインデックス信号（基準マーク）が出力されます。ドライバーがインデックス信号を検出すると、Z相信号が出力されます。

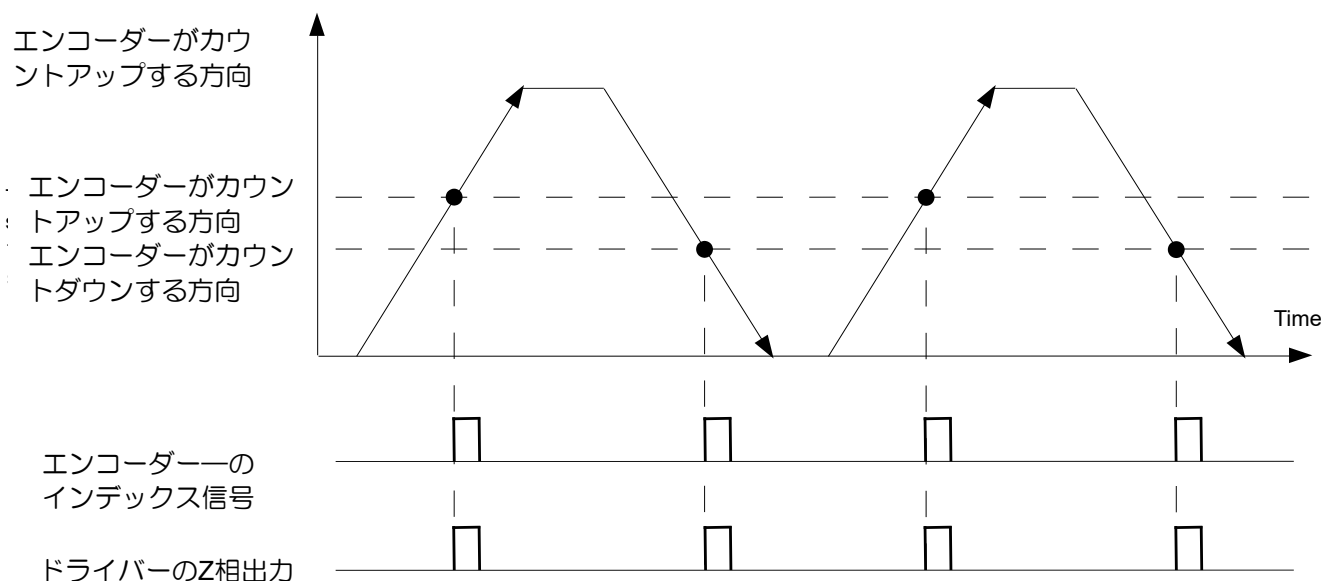


図 8.6.2.4 Pt70A = t.0001 マルチインデックス出力を有効にする

■ 用語の説明

パルスエッジ：パルス信号はローレベルからハイレベルに遷移します。これを 1 パルスエッジと呼びます。

パルス：パルス信号はローレベルからハイレベルに遷移し、再びローレベルに戻ります。これを 1 パルスと呼びます。

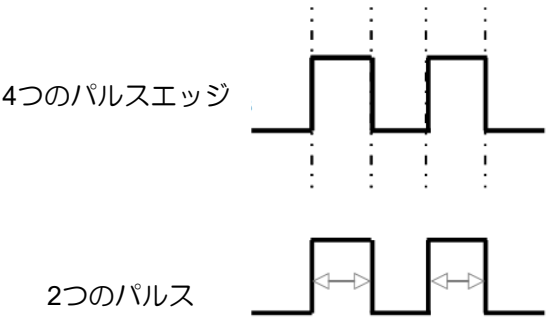


図 8.6.2.5

8.7 内部位置モード

内部位置モードでは、モーターはドライバの内部手順によって制御されます。コントローラーからのパルスコマンドやアナログコマンドは必要ありません。内部位置モードを選択するには、Pt000を t.□□A□ に設定します。ドライバはすべての制御ループを処理します。

表 8.7.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□A□	制御モード：内部位置モード	電源投入後	セットアップ

8.7.1 内部位置モードの設定

■ 回転モーター

試運転設定（P2P）

表 8.7.1.1

パラメーター	説明	初期値	範囲	単位	効力	カテゴリ
Pt531	プログラムP2P移動距離P1	0	-1073741824~1073741822	1 制御単位	即座	セットアップ
Pt532	プログラムP2P移動距離P2	32768	-1073741823~1073741823	1制御単位	即座	セットアップ
Pt533	プログラムP2P速度	600/60*	1~10000	1 rpm	即座	セットアップ
Pt534	プログラムP2P加速時間	100	2~65535	1 ms	即座	セットアップ
Pt535	プログラムP2Pの待機時間	1000	0~65535	1 ms	即座	セットアップ
Pt537	プログラムP2P減速時間	100	2~65535	1 ms	即座	セットアップ
Pt538	プログラムP2P緊急減速時間	10	2~65535	1 ms	即座	セットアップ

注記：

- (1) Pt532 は常に Pt531 より大きくなければなりません。Pt531 が 100 制御単位に設定され、Pt532 が 99 制御単位に設定されている場合、Pt532 は強制的に 101 制御単位に変更されます。
- (2) ダイレクトドライブモーター使用時、Pt304 および Pt533 の初期値は 60rpm に設定されています。

■ リニアモーター

試運転設定（P2P）

表 8.7.1.2

パラメーター	説明	初期値	範囲	単位	効力	カテゴリ
Pt585	P2P速度プログラム（リニアモーター）	50	1~10000	1mm/s	即座	セットアップ
Pt534	プログラムP2P加速時間	100	2~65535	1 ms	即座	セットアップ
Pt537	プログラムP2P減速時間	100	2~65535	1 ms	即座	セットアップ
Pt538	プログラムP2P緊急減速時間	10	2~65535	1 ms	即座	セットアップ

8.7.2 スムーズ機能

セクション8.4.3を参照してください。

8.7.3 位置決め完了出力（COIN）信号

セクション8.4.4を参照してください。

8.7.4 位置決め近傍出力（NEAR）信号

セクション8.4.5を参照してください。

8.8 内部速度モード

内部速度モードでは、デジタル入力信号によって3つの異なる速度設定と回転方向を切り替えることができます。モーターはドライバによって内部的に制御されるため、コントローラーからのアナログコマンドは不要です。内部速度モードを選択するには、Pt000をt.□□3□ に設定してください。

表 8.8.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□3□	制御モード：内部速度モード	電源投入後	セットアップ

ユーザーは、Thunder で試運転 (JOG) を行った後、内部速度モードで適切な速度を設定できます。

■ 回転モーター

試運転（JOG）の設定

表 8.8.2

パラメーター	説明	初期値	範囲	単位	効力	カテゴリ
Pt304	ジョグ速度	600/60*	0~10000	1 rpm	即座	セットアップ
Pt318	内部速度モードソフトスタート加速時間	100	0~65535	1 ms	即座	セットアップ
Pt319	内部速度モードソフトスタート減速時間	100	0~65535	1 ms	即座	セットアップ

■ リニアモーター

試運転（JOG）の設定

表 8.8.3

パラメーター	説明	初期値	範囲	単位	効力	カテゴリ
Pt383	ジョグ速度	50	0~10000	1 mm/s	即座	セットアップ
Pt318	内部速度モードソフトスタート加速時間	100	0~65535	1 ms	即座	セットアップ
Pt319	内部速度モードソフトスタート減速時間	100	0~65535	1 ms	即座	セットアップ

8.8.1 内部速度モードの設定

内部速度モードに使用されるデジタル入力信号とピンを以下に示します。

■ 入力信号の割り当て

表 8.8.1.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	パラメーター	説明
入力	SPD-D	ユーザー定義	Pt50C = t.□□□X	回転方向を変更します。
	SPD-A		Pt50C = t.□□X□	内部設定速度1入力信号
	SPD-B		Pt50C = t.□X□□	内部設定速度2入力信号

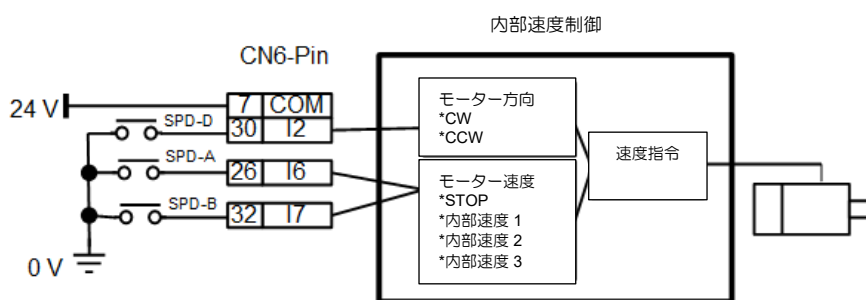


図 8.8.1.1

注記: ユーザー定義のピンの使用

8.8.2 内部速度の設定

表 8.8.2.1

パラメータ	説明	初期値	範囲	単位	効力	カテゴリ
Pt301	内部設定速度1 SPD-AおよびSPD-B信号により内部設定速度1に切り替えます。	100	0~10000	1 rpm	即座	セットアップ
Pt302	内部設定速度2 SPD-AおよびSPD-B信号により内部設定速度2に切り替えます。	200	0~10000	1 rpm	即座	セットアップ
Pt303	内部設定速度3 SPD-AおよびSPD-B信号により内部設定速度3に切り替えます。	300	0~10000	1 rpm	即座	セットアップ
Pt318	内部速度モードソフトスタート加速時間	100	0~65535	1 ms	即座	セットアップ
Pt319	内部速度モードソフトスタート減速時間	100	0~65535	1 ms	即座	セットアップ

表 8.8.2.2

パラメータ	説明	初期値	範囲	単位	効力	カテゴリ
Pt380	内部設定速度1（リニアモーター） SPD-A信号とSPD-B信号により内部設定速度1に切り替えます。	10	0~10000	1 mm/s	即座	セットアップ
Pt381	内部設定速度2（リニアモーター） SPD-A信号とSPD-B信号により内部設定速度2に切り替えます。	20	0~10000	1 mm/s	即座	セットアップ
Pt382	内部設定速度3（リニアモーター） SPD-A信号とSPD-B信号により内部設定速度3に切り替えます。	30	0~10000	1 mm/s	即座	セットアップ

8.8.3 入力信号による内部設定速度の切り替え

SPD-A信号とSPD-B信号で希望の設定速度に切り替えます。SPD-D信号で回転方向を選択します。

表 8.8.3.1

デジタル入力信号			回転方向	速度
SPD-A	SPD-B	SPD-D		
OFF	OFF	OFF	前方向	内部設定速度制御停止を使用する
OFF	ON			内部設定速度1（Pt301またはPt380）を使用する
ON	ON			内部設定速度2（Pt302またはPt381）を使用する
ON	OFF			内部設定速度3（Pt303またはPt382）を使用する
OFF	OFF	ON	後方向	内部設定速度制御停止を使用する
OFF	ON			内部設定速度1（Pt301またはPt380）を使用する
ON	ON			内部設定速度2（Pt302またはPt381）を使用する
ON	OFF			内部設定速度3（Pt303またはPt382）を使用する

内部設定速度制御の使用例は図 8.8.3.1 のとおりです。異なる設定速度に切り替える際、速度変化による影響を軽減するために、ソフトスタート加速時間（Pt318）またはソフトスタート減速時間（Pt319）が使用されます。

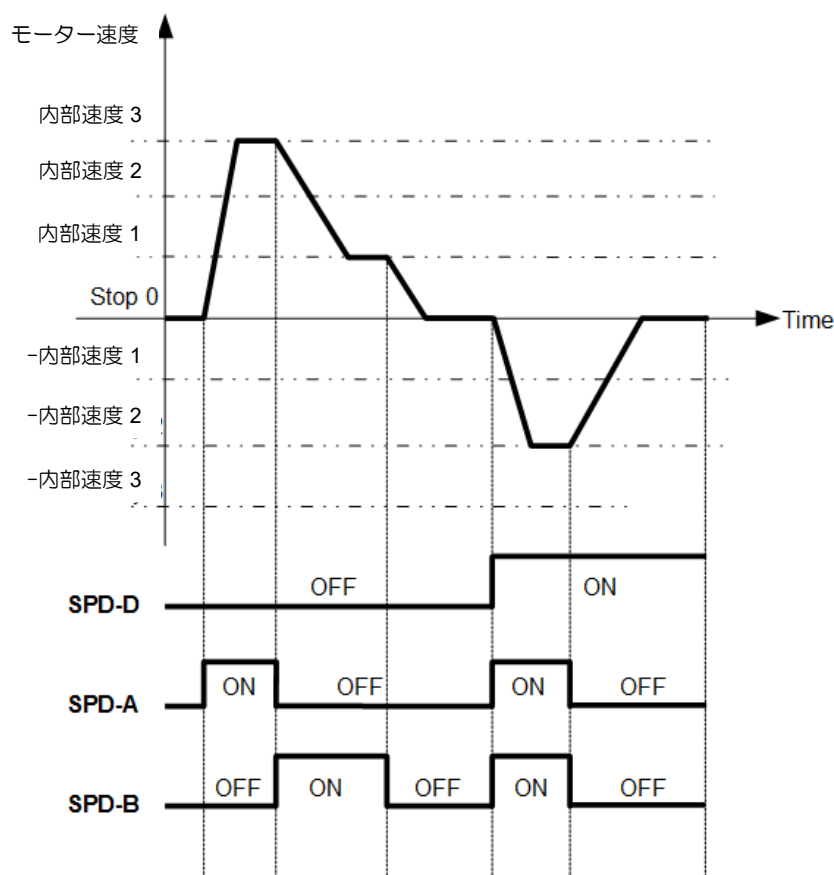


図 8.8.3.1

8.9 デュアルモード

E2シリーズドライバークは、位置モード、速度モード、トルクモード、内部位置モード、内部速度モードの5つの制御モードをサポートしています。上記の5つの制御モードに加えて、デュアルモードも使用できます。デュアルモードは、2つの制御モードを組み合わせたものです。デュアルモードでは、制御方式切り替え入力（C-SEL）信号を使用して、2つの制御モードを切り替えることができます。

表 8.9.1

パラメーター		説明
Pt000	t.□□4□	内部速度モード↔位置モード
	t.□□5□	内部速度モード↔速度モード
	t.□□6□	内部速度モード↔トルクモード
	t.□□7□	位置モード↔速度モード
	t.□□8□	位置モード↔トルクモード
	t.□□9□	トルクモード↔速度モード
	t.□□B□	内部位置モード↔位置モード
	t.□□C□	内部位置モード↔速度モード
	t.□□D□	内部位置モード↔トルクモード
	t.□□E□	内部速度モード↔内部位置モード

制御モードの詳細については、セクション 8.3、8.4、8.5、8.7、および 8.8 を参照してください。

■ 入力信号の割り当て

制御方式切り替え入力（C-SEL）信号のピンはユーザー定義です。

表 8.9.2

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	C-SEL	ユーザー定義	OFF	制御モード1に切り替えます。
			ON	制御モード2に切り替えます。

表 8.9.3

パラメーター		OFF	ON
		制御モード1	制御モード2
Pt000	t.□□4□	内部速度モード	位置モード
	t.□□5□	内部速度モード	速度モード
	t.□□6□	内部速度モード	トルクモード
	t.□□7□	位置モード	速度モード
	t.□□8□	位置モード	トルクモード
	t.□□9□	トルクモード	速度モード
	t.□□B□	内部位置モード	位置モード
	t.□□C□	内部位置モード	速度モード
	t.□□D□	内部位置モード	トルクモード
	t.□□E□	内部速度モード	内部位置モード

8.9.1 Pt000=t.□□X□（制御方式選択）が4、5、6、Eに設定されている

Pt000=t.□□X□ が4、5、6、またはEに設定され、Pt513 がt.0□□□ に設定されている場合は、SPD-D、SPD-A、SPD-B信号を使用して制御モードと内部設定速度を切り替えます。モーターが動作中でも、位置モード、速度モード、トルクモード、または内部位置モードから内部速度モードへの制御モードの切り替えが可能です。

■ 回転モーター

表 8.9.1.1

入力信号			モーターの 回転方向	Pt000=t.□□X□			
SPD-D	SPD-A	SPD-B		t.□□4□	t.□□5□	t.□□6□	t.□□E□
OFF	OFF	OFF	時計方向	位置 モード	速度 モード	トルク モード	内部位置 モード
	OFF	ON		Pt301で設定された内部設定速度1で動作します。			
	ON	ON		Pt302で設定された内部設定速度2で動作します。			
	ON	OFF		Pt303で設定された内部設定速度3で動作します。			
ON	OFF	OFF	反時計方向	位置 モード	速度 モード	トルク モード	内部位置 モード
	OFF	ON		Pt301で設定された内部設定速度1で動作します。			
	ON	ON		Pt302で設定された内部設定速度2で動作します。			
	ON	OFF		Pt303で設定された内部設定速度3で動作します。			

■ リニアモーター

表 8.9.1.2

入力信号			モーターの 移動方向	Pt000=t.□□X□			
SPD-D	SPD-A	SPD-B		t.□□4□	t.□□5□	t.□□6□	t.□□E□
OFF	OFF	OFF	前方向	位置モード	速度モード	トルクモード	内部位置モード
	OFF	ON		Pt380で設定された内部設定速度1（リニアモーター）で動作します。			
	ON	ON		Pt381で設定された内部設定速度2（リニアモーター）で動作します。			
	ON	OFF		Pt382で設定された内部設定速度3（リニアモーター）で動作します。			
ON	OFF	OFF	後方向	位置モード	速度モード	トルクモード	内部位置モード
	OFF	ON		Pt380で設定された内部設定速度1（リニアモーター）で動作します。			
	ON	ON		Pt381で設定された内部設定速度2（リニアモーター）で動作します。			
	ON	OFF		Pt382で設定された内部設定速度3（リニアモーター）で動作します。			

図 8.9.1.1 に示す例は、Pt000 = t.□□4□（内部速度モード⇔位置モード）です。この例では、速度変化による影響を軽減するためにソフトスタート機能が適用されています。

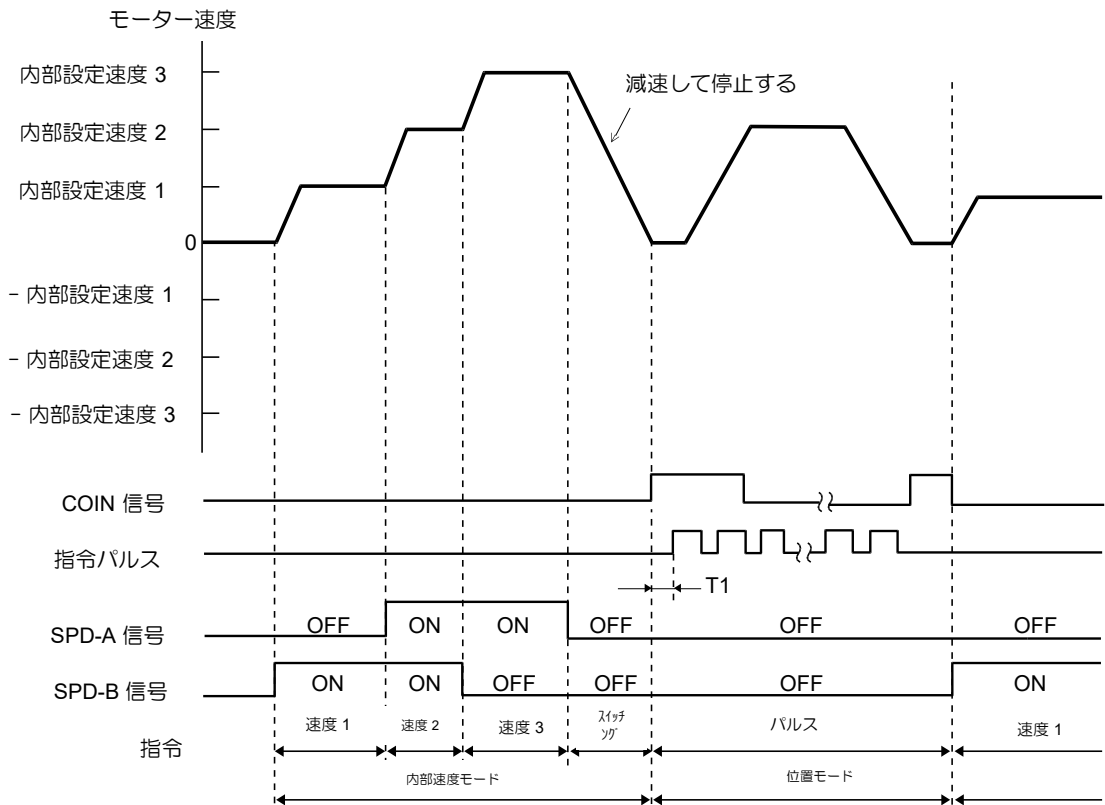


図 8.9.1.1

注記：

(1) コントローラを使用する場合、T1は2msより大きくする必要があります。ソフトスタート機能はT1の値に影響を与えません。

(2) SPD-A信号とSPD-B信号の切り替えには最大2msの遅延が生じる場合があります。

内部速度モードから位置モードに切り替える際に、Pt306（ソフトスタート減速時間）を適用してモーターを減速停止させます。その後、制御モードは位置モードに切り替わります。制御モードが位置モードに切り替わった後、ドライバはパルス指令を受け付けます。制御モードが切り替わった後、パルス指令を入力する必要があります。制御モードが位置モードに切り替わった後、位置決め完了出力（COIN）信号が出力されます。COIN信号を使用して、制御モードが位置モードに切り替わったかどうかを確認します。

8.10 トルク制限機能

E2 シリーズドライバには、出力トルクを制限する 4 つの方法があります。

表 8.10.1

トルク制限方法	説明	制御モード
内部トルク制限	トルクはパラメーターによって制限されます。	すべての制御モード
外部トルク制限	トルクは入力信号によって制限されます。	
アナログコマンドによるトルク制限	トルクはアナログコマンドによって制限されます。	位置モード、速度モード、内部位置モード、内部速度モード
外部トルク制限とアナログコマンドによるトルク制限	トルクは外部トルク制限とアナログコマンドによって制限されます。	

トルク制限方法によって配線が異なる場合があります。Pt002 = t.□□□X でトルク制限方法を選択してください。

注記：

設定値が最大定格トルクを超える場合、実際のトルクは最大定格トルクに制限されます。

表 8.10.2

タイプ	信号	初期信号	CN6 ピン	説明
入力	T-REF+	ユーザー定義	ユーザー定義	T-REF 信号はトルク制限として使用されます。
	T-REF-			
	P-CL			外部トルク制限として、前方外部トルク制限入力（P-CL）信号が使用されます。
	N-CL			逆外部トルク制限入力（N-CL）信号は外部トルク制限として使用されます。

8.10.1 内部トルク制限

回転モーターの内部トルク制限は、Pt402（正転トルク制限）とPt403（逆転トルク制限）によって設定され、最大出力トルクを制限します。リニアモーターの内部力制限は、Pt483（内部力制限（リニアモーター）の正転力制限値）とPt484（内部力制限（リニアモーター）の逆転力制限値）によって設定され、最大出力力を制限します。

注記：

内部トルク制限には追加の配線は必要ありません。

表 8.10.1.1

パラメーター	Pt402	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限（回転モーター） - 正方向のトルク制限値					

表 8.10.1.2

パラメーター	Pt403	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限（回転モーター） - 逆方向のトルク制限値					

注記：

- (1) Pt402 または Pt403 が小さすぎると加速または減速にトルクが不足する可能性があります。
- (2) *定格トルクのパーセンテージ

表 8.10.1.3

パラメーター	Pt483	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部推力制限（リニアモーター） - 前進方向の推力制限値					

表 8.10.1.4

パラメーター	Pt484	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部推力制限（リニアモーター） - 逆方向の推力制限値					

注記：

- (1) Pt483 または Pt484 が小さすぎると加速または減速に推力が不十分になる可能性があります。
- (2) *定格推力の割合

8.10.2 外部トルク制限

外部トルク制限を使用する場合、トルクは正転外部トルク制限入力信号（P-CL）と逆転外部トルク制限入力信号（N-CL）によって制限されます。P-CL信号とN-CL信号が入力された後、外部トルク制限値と内部トルク制限値の小さい方がトルク制限値となります。

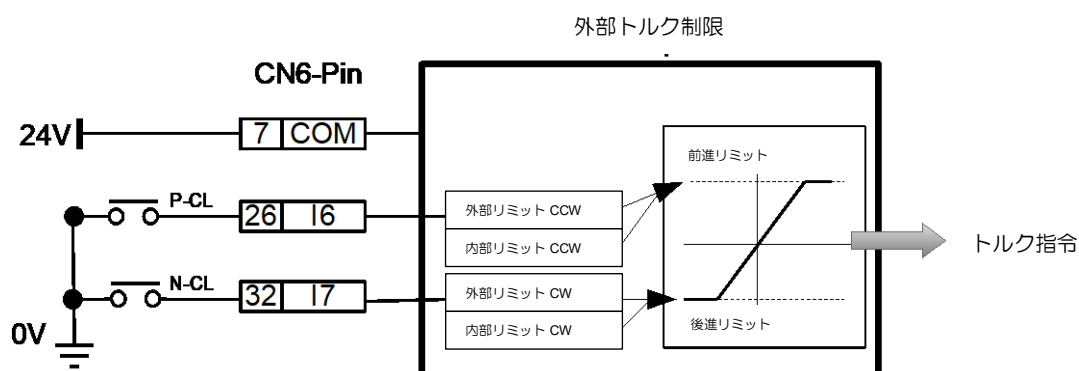


図 8.10.2.1

P-CL信号およびN-CL信号の初期設定ピンは表8.10.2.1に記載されています。信号割り当てを変更する場合は、Pt50B = t.□□X□ および t. □X□□ に設定してください。

表 8.10.2.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	P-CL	ユーザー定義	ON	P-CL信号がONのとき、Pt402とPt404の小さい方の値がトルク制限値として使用されます。
			OFF	P-CL信号がOFFのときは、Pt402の値がトルク制限値として使用されます。
	N-CL	ユーザー定義	ON	N-CL信号がONのとき、Pt403とPt405の小さい方の値がトルク制限値として使用されます。
			OFF	N-CL信号がOFFのときはPt403の値がトルク制限値として使用されます。

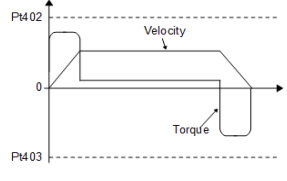
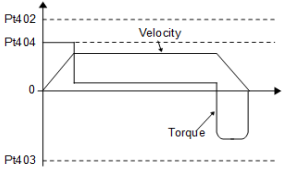
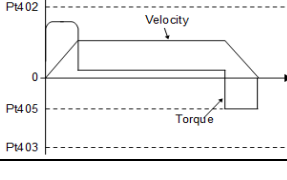
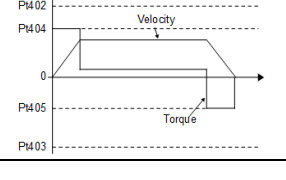
■ 外部トルク制限の出力トルク変動

内部トルク制限のデフォルト設定は定格トルクの 800% です。

(1) 回転モーター

表8.10.2.2の例では、Pt000はt.□□□0（CCWが順方向）に設定されています。

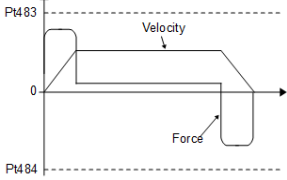
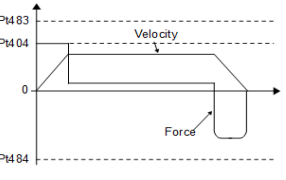
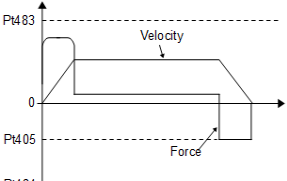
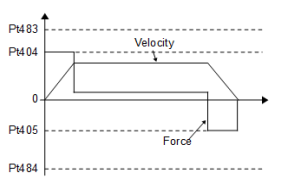
表 8.10.2.2

状態		P-CL 信号	
		OFF	ON
N-CL 信号	OFF		
	ON		

(2) リニアモーター

表8.10.2.3の例では、Pt000はt.□□□0に設定されています（リニアエンコーダーがカウントアップする方向が順方向です）。

表 8.10.2.3

状態		P-CL 信号	
		OFF	ON
N-CL 信号	OFF		
	ON		

■ 関連パラメーター

(1) 回転モーター

Pt402、Pt403、Pt404、または Pt405 が小さすぎると、加速または減速にトルクが不十分になる可能性があります。

表 8.10.2.4

パラメーター	Pt402	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限 - 前進方向のトルク制限値					

表 8.10.2.5

パラメーター	Pt403	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限 - 逆方向のトルク制限値					

表 8.10.2.6

パラメーター	Pt404	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%*
説明					
外部トルク（力）制限 - 前進方向のトルク制限値					

表 8.10.2.7

パラメーター	Pt405	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%*
説明					
外部トルク（力）制限 - 逆方向のトルク制限値					

注記：

*定格トルクの割合

(2) リニアモーター

Pt483、Pt484、Pt404、または Pt405 が小さすぎると、加速と減速に推力が不十分になる可能性があります。

表 8.10.2.8

パラメーター	Pt483	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部推力制限 - 前進方向の推力制限値（リニアモーター）					

表 8.10.2.9

パラメーター	Pt484	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部推力制限値 - 逆方向の推力制限値（リニアモーター）					

表 8.10.2.10

パラメーター	Pt404	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%*
説明					
外部トルク（推力）制限 - 前進方向のトルク制限値					

表 8.10.2.11

パラメーター	Pt405	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%*
説明					
外部トルク（推力）制限 - 逆方向のトルク制限値					

注記：

*定格力の割合

8.10.3 アナログ指令によるトルク制限

アナログ指令によるトルク制限時、ドライバはT-REF信号と内部トルク制限値（Pt402およびPt403）の設定値を比較します。小さい方の値がトルク制限値として使用されます。

注記：

リニアモーター使用中、内部トルク制限は Pt483 と Pt484 によって設定されます。

■ 回転モーター

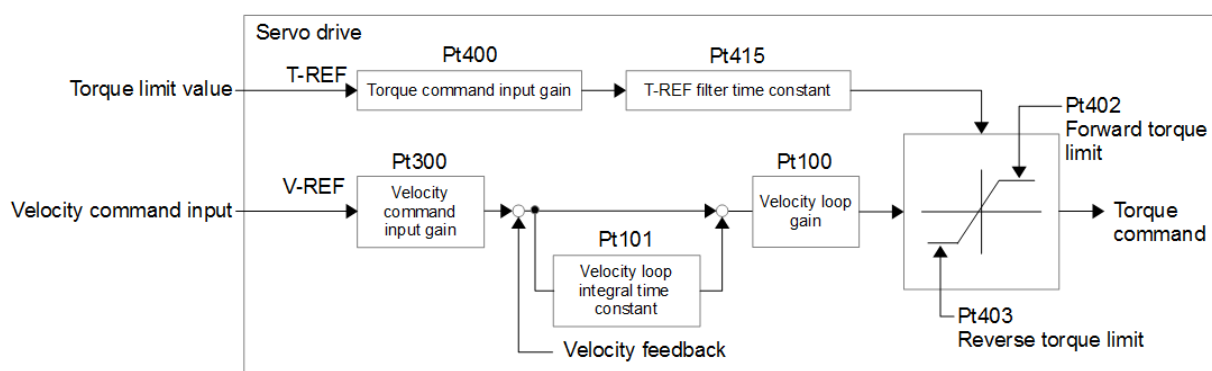


図 8.10.3.1

■ リニアモーター

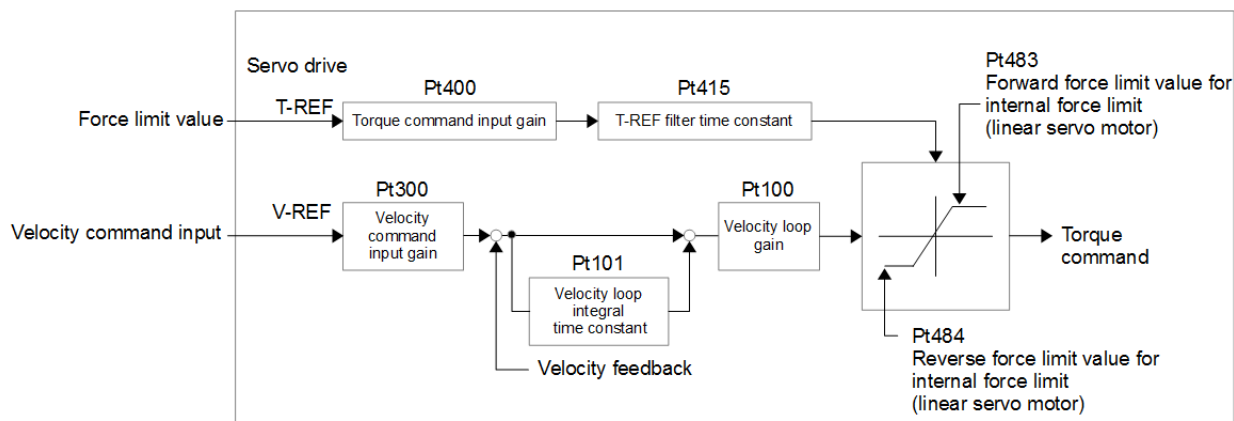


図 8.10.3.2

トルク指令入力（T-REF）信号

アナログコマンドでトルクを制限するために使用される入力信号は以下のように記述されます。

■ アナログコマンドによるトルク制限

Pt002をt.□□□1 に設定します。T-REF+およびT-REF-信号はトルク制限の入力信号として使用されます。

表 8.10.3.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt002	t.□□□1	T-REF 信号をトルク制限として使用します。	電源投入後	セットアップ

■ 関連パラメーター

表 8.10.3.2

パラメーター	Pt400	範囲	10~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	0.1 V/定格トルク
説明					
トルク指令入力ゲインを設定します。					

表 8.10.3.3

パラメーター	Pt402	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限 - 前進方向のトルク制限値					

表 8.10.3.4

パラメーター	Pt403	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限 - 逆方向のトルク制限値					

表 8.10.3.5

パラメーター	Pt415	範囲	0~65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
T-REF フィルターの時間定数を設定します。					

注記：*定格トルクの割合

8.10.4 外部トルク制限とアナログ指令によるトルク制限

外部入力信号（P-CL信号およびN-CL信号）とアナログ指令（T-REF+信号およびT-REF-信号）を同時にトルク制限に使用できます。正転方向外部トルク制限入力（P-CL信号）または逆転方向外部トルク制限入力（N-CL信号）がONの場合、内部トルク制限値、外部トルク制限値、およびアナログ指令値のうち最も小さい値がトルク制限値として使用されます。P-CL信号またはN-CL信号がOFFの場合、内部トルク制限値のみが使用されます。

注記：
アナログ指令でトルクを制限している場合、アナログ指令はトルク指令入力信号用のピンを介して入力されるため、この機能はトルクモードでは使用できません。

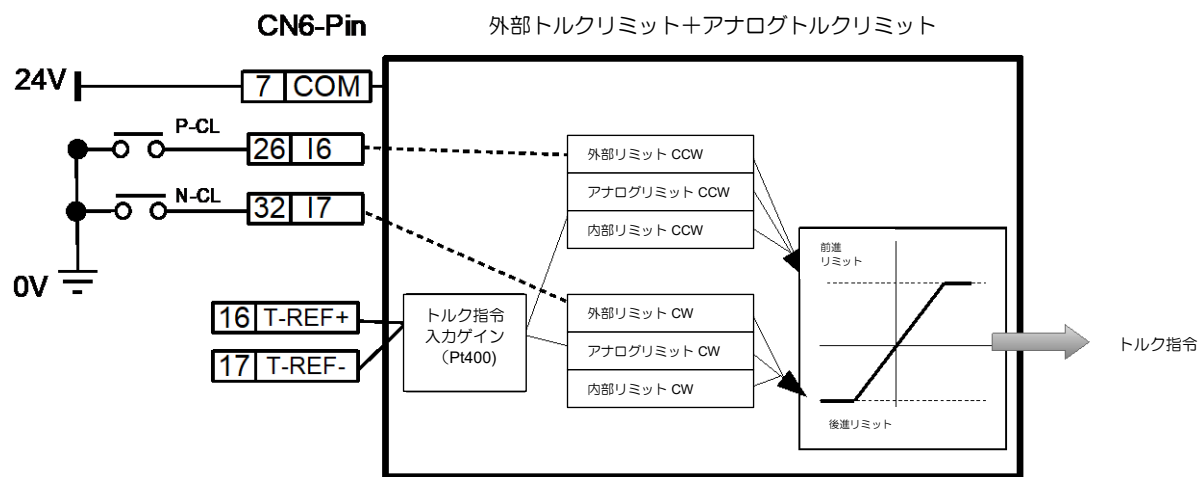


図 8.10.4.1

前進外部トルク制限入力（P-CL）信号、後進外部トルク制限入力（N-CL）信号、およびアナログコマンド（T-REF+ および T-REF- 信号）について以下に説明します。

■ アナログコマンド（T-REF+およびT-REF-信号）

表 8.10.4.1

タイプ	信号	CN6 ピン	説明
入力	T-REF+	33	トルク指令入力
	T-REF-	34	トルク指令入力の信号接地

■ 外部トルク制限

外部トルク制限は、正方向外部トルク制限入力（P-CL）信号と逆方向外部トルク制限入力（N-CL）信号によって有効になります。P-CL信号とN-CL信号は、Pt50B = t.□□・・X□・ および t.□X□□ によって他の入力ピンに再割り当てできます。

(1) 回転モーター

表 8.10.4.2

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	P-CL	ユーザー定義	ON	P-CL信号がONのとき、アナログコマンド、Pt402、Pt404の最小値がトルク制限値として使用されます。
			OFF	P-CL信号がOFFのときは、Pt402の値がトルク制限値として使用されます。
	N-CL	ユーザー定義	ON	N-CL信号がONのとき、アナログコマンド、Pt403、Pt405の最小値がトルク制限値として使用されます。
			OFF	N-CL信号がOFFのときはPt403の値がトルク制限値として使用されます。

(2) リニアモーター

表 8.10.4.3

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	P-CL	ユーザー定義	ON	P-CL信号がONのとき、アナログコマンド、Pt483、Pt404の最小値がトルク制限値として使用されます。
			OFF	P-CL信号がOFFのときはPt483の値がトルク制限値として使用されます。
	N-CL	ユーザー定義	ON	N-CL信号がONのとき、アナログコマンド、Pt484、Pt405の最小値がトルク制限値として使用されます。
			OFF	N-CL信号がOFFのときはPt484の値がトルク制限値として使用されます。

■ 外部トルクリミットとアナログ指令によるトルク制限

Pt002をt.□□□3に設定します。P-CLまたはN-CL信号がオンのとき、T-REF信号がトルク制限として使用されます。

表 8.10.4.4

パラメーター	説明	効力	カテゴリ
Pt002	t.□□□3 P-CL または N-CL 信号がオンのとき、T-REF 信号がトルク制限として使用されます。	電源投入後	セットアップ

■ 関連パラメーター

外部トルク制限とアナログ指令によるトルク制限に使用するパラメーターは以下の通りです。内部トルク制限を無効にするには、Pt402、Pt403、Pt483、Pt484を最大値に設定してください。

表 8.10.4.5

パラメーター	Pt400	範囲	10~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	0.1 V/定格トルク
説明					
トルク（推力）コマンド入力ゲインを設定します。					

表 8.10.4.6

パラメーター	Pt402	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限 – 正方向のトルク制限値					

表 8.10.4.7

パラメーター	Pt403	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	800	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部トルク制限 - 逆方向のトルク制限値					

表 8.10.4.8

パラメーター	Pt404	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%*
説明					
外部トルク制限 – 正方向のトルク（推力）制限値					

表 8.10.4.9

パラメーター	Pt405	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	1%*
説明					
外部トルク制限 - 逆方向のトルク（推力）制限値					

表 8.10.4.10

パラメーター	Pt415	範囲	0~65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
T-REF フィルターの時間定数を設定します。					

表 8.10.4.11

パラメーター	Pt483	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部推力制限 – 正方向の推力制限値（リニアモーター）					

表 8.10.4.12

パラメーター	Pt484	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	30	効力	即座	単位	1%*
説明					
内部推力制限値 - 逆方向の推力制限値（リニアモーター）					

注記：

*定格トルク（推力）の割合

8.10.5 トルク制限検出出力（CLT）信号

モーターのトルクが制限されている場合、どのようなトルク制限方法が使用されているかに関係なく、ドライバはトルク制限検出出力 (CLT) 信号を出力します。

表 8.10.5.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	CLT	ユーザー定義	ON	モーターのトルクは制限されています。
			OFF	モーターのトルクは制限されません。

Pt515 = t.□X□□ によってCLT信号を目的のピンに割り当てます。セクション8.1.2 を参照してください。

8.11 内部原点復帰

原点復帰の目的は、機構上のユーザー定義の絶対座標を見つけることです。通常、原点復帰はコントローラーによって実行されますが、ドライバーの内部原点復帰手順によって実行することもできます。内部原点復帰手順は、絶対座標を見つけるためにモーターの動作計画を立てます。CiA402の設計原則に従った内部原点復帰手順に加えて、ドライバーはHIWIN MIKROSYSTEMによって定義された複数の原点復帰手順も提供します。内部原点復帰手順は、内部位置モードまたは位置モードでのみ使用できます。

8.11.1 内部原点復帰の設定

使用する原点復帰方法に応じて、必要な入力信号または出力信号をハードウェアピンに割り当ててください。内部原点復帰手順を使用する場合のコントローラーへの接続については、以下を参照してください。

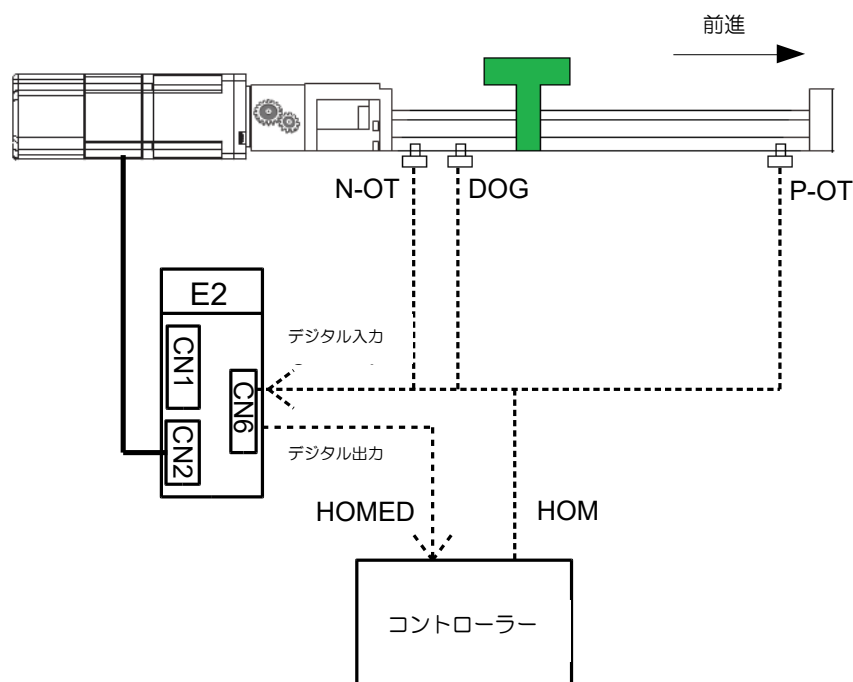


図8.11.1.1 内部原点復帰手順を使用した場合のコントローラーへの接続

■ 用語の説明

- (1) Z相信号の基準点：原点復帰時、モーターは高速原点復帰速度で移動し、Z相信号の基準点を探します。Z相信号の基準点は、逆転禁止入力（N-OT）信号、正転禁止入力（P-OT）信号、原点近傍センサー入力（DOG）信号（原点スイッチ）、またはハードストップのいずれかです。

(2) 原点オフセット：原点復帰完了後の位置調整に使用します。2つのオフセット方法をサポートしています。

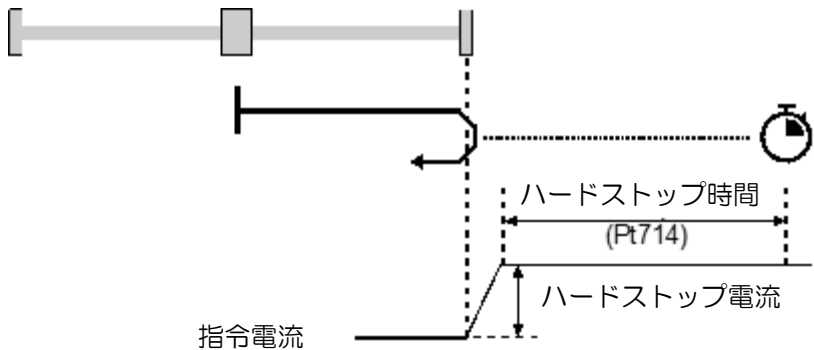


図8.11.1.2 原点オフセットの説明

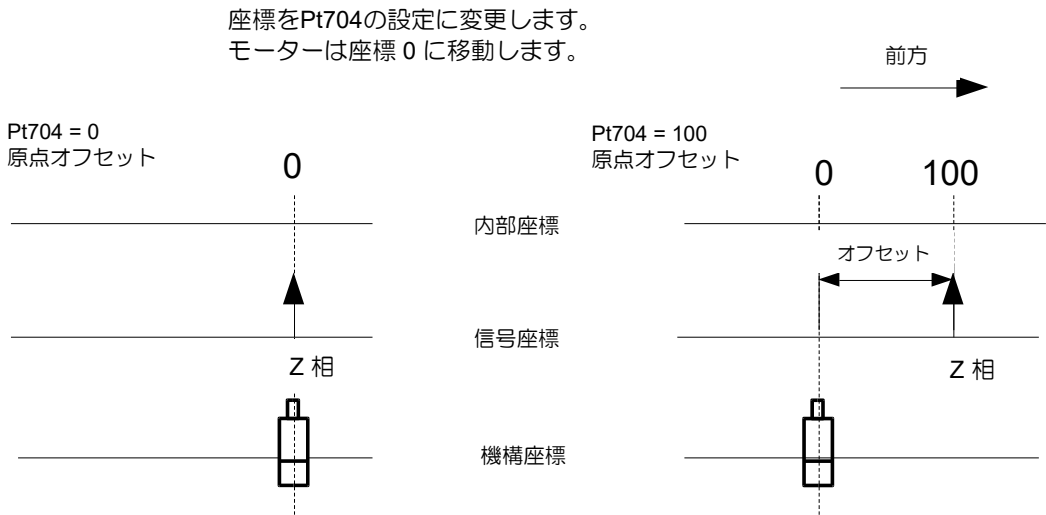


図8.11.1.3 原点オフセットの説明

表 8.11.1.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt70A	t.□□0□ (初期値)	原点復帰手順中にインデックス信号が見つかった後、現在の位置は Pt704 に設定されます。	電源投入後	セットアップ
	t.□□1□	原点復帰手順中にインデックス信号が検出されると、現在の位置は Pt704 に設定され、モーターは 0 に移動します。		

注記：

Pt70A = t.□□1□ は Pt700=-3 をサポートしません。

表 8.11.1.2

パラメータ	説明	初期値	範囲	単位
Pt700	原点復帰方法を設定します。ドライバーは複数の原点復帰方法をサポートしていますが、モーターの種類や機械の状態によっては、一部の原点復帰方法が使用できない場合があります。	1	-6~37	原点復帰方式の数
Pt701	回転モーターの原点近傍センサーへの移動速度を設定します。対象となる回転モーターは、サーボモーターとダイレクトドライブモーターです。Z相信号の基準点を高速な原点復帰速度で探索します。	20	0~3000	1 rpm
Pt705	リニアモーターの原点近傍センサーの速度を設定します。高速な原点復帰速度でZ相信号の基準点を探索します。	10	0~1000	1 mm/s
Pt702	回転モーターの原点復帰速度を設定します。対象となる回転モーターは、サーボモーターとダイレクトドライブモーターです。低速の原点復帰速度でZ相信号の基準点を探索します。	6	0~3000	1 rpm
Pt706	原点位置を見つけるための速度を設定します（リニアモーター）。低速のホーム位置速度で Z 相信号を検索します。	3	0~1000	1 mm/s
Pt703	原点復帰手順の制限時間を設定します。原点復帰動作の実行時間が制限時間を超過した場合、原点復帰失敗とみなされ、原点復帰動作が停止されます。	300	0~600	Second
Pt704	原点オフセットを設定します。原点位置への復帰が完了したら位置を調整します。	0	-1073741824~1073741824	Control unit
Pt707	原点復帰加速時間	100	2~65535	ms
Pt708	原点復帰減速時間	100	2~65535	ms
Pt709	原点復帰緊急減速時間	10	2~65535	ms
Pt70C	原点復帰位置指令加減速時定数	0	0~16384	0.25 ms
Pt70D	原点復帰平均位置指令移動時間	0	0~1000	0.25 ms
Pt70E	インデックス許容値 注： このパラメータは、シングルターンアブソリュートエンコーダーおよびマルチターンアブソリュートエンコーダーでのみ使用できます。Pt700は33または34に設定する必要があります。	0	0~1073741824	Control unit

⚠ CAUTION

- ◆ 原点復帰手順を実行する前に、モーターの位置決めが完了していることを確認してください。完了できない場合、時間制限を超え、原点復帰処理が失敗する可能性があります。
(注：位置決め失敗の考えられる原因は、1. 位置決め完了幅（Pt522）の設定が不適切である、2. サーボ剛性が低いなどです。セクション8.4.4を参照してください。)

8.11.2 内部原点復帰方法

ドライバーは、原点復帰を完了するために、その過程で複数の信号を検出する必要があります場合があります。（例えば、原点復帰方式Pt700=7を使用する場合、P-OT信号、DOG信号、およびインデックス信号を検出する必要があります。）信号が検出されると、モーターはPt709の設定に従って減速停止します。モーターが停止するまで、次の信号は検出されません。

減速中は信号検出が機能しないため、原点復帰不良が発生する可能性があります。原点復帰動作中に、モーター位置がサーチすべきP-OT信号またはN-OT信号上にない場合、異常なオーバートラベルとみなされ、原点復帰不良が発生します。Pt70Aをt.0□□□ に設定することで、このような状況でも原点復帰動作を実行できます。

表 8.11.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt70A	t.0□□□	原点復帰初期状態では異常オーバートラベル検出はOFFになっています。	即座	セットアップ
	t.1□□□ (初期値)	原点復帰初期状態では異常オーバートラベル検出がONになっています。		

表 8.11.2.2

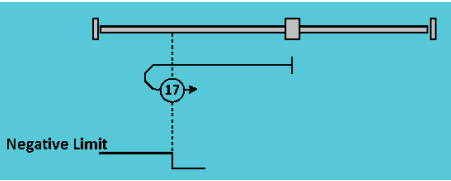
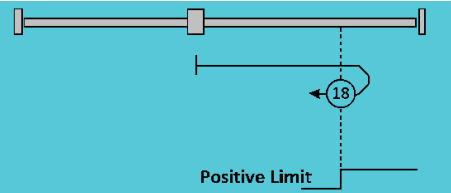
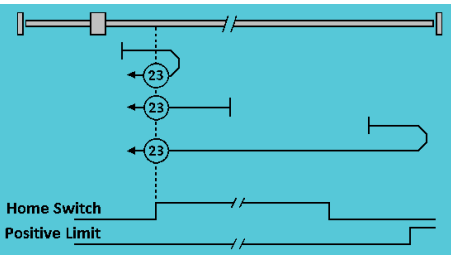
パラメーター 設定	説明	図
Pt700 = 1	N-OT信号の右側にあるインデックス信号を負方向から原点復帰します。負方向からN-OT信号を、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で検出します。N-OT信号検出後、正方向からインデックス信号を、原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で検出します。	
Pt700 = 2	P-OT信号の左側にあるインデックス信号を正方向から原点復帰します。P-OT信号を正方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で検出します。P-OT信号検出後、インデックス信号を負方向に、原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で検出します。	
Pt700 = 7	DOG信号の立ち上がりエッジの左側のインデックス信号を正方向から原点復帰します。 (1) DOG信号の外側かつDOG信号の左側： DOG信号の立ち上がりエッジを正方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で検出します。DOG信号の立ち上がりエッジを検出した後、DOG信号の外側にあるインデックス信号を負方向に、原点	

パラメーター 設定	説明	図
	位置検出速度（Pt702 / Pt706）で検出します。 (2) 内側DOG信号： DOG信号の立ち下がりエッジを負方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出した後、DOG信号の外側にあるインデックス信号を負方向に、原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で検出します。 (3) DOG信号の外側およびDOG信号の右側： P-OT信号を正方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で検出します。P-OT信号検出後、DOG信号の立ち下がりエッジを負方向に検出します。DOG信号の立ち下がりエッジ検出後、DOG信号外のインデックス信号を負方向に、原点近傍センサー（Pt702 / Pt706）検出速度で検出します。	
Pt700 = 8	DOG信号の立ち上がりエッジの右側のインデックス信号を正方向から原点復帰します。 (1) DOG信号の外側かつDOG信号の左側： DOG信号の立ち上がりエッジを、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で正方向に検索します。DOG信号の立ち上がりエッジを検出した後、DOG信号内のインデックス信号を、原点位置（Pt702 / Pt706）の速度で正方向に検索します。 (2) 内側DOG信号： DOG信号の立ち下がりエッジを負方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の位置検出速度で検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出した後、DOG信号内のインデックス信号を正方向に、原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で検出します。 (3) DOG信号の外側およびDOG信号の右側： 原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で、正方向にP-OT信号を検索します。P-OT信号を検出した後、負方向にDOG信号の立ち下がりエッジを検索します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出した後、原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で、正方向にDOG信号内のインデックス信号を検索します。	

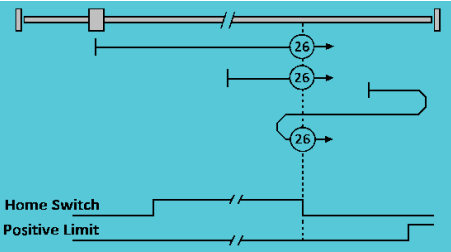
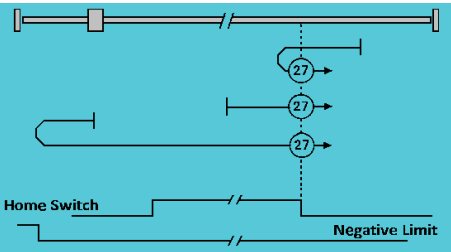
パラメーター 設定	説明	図
Pt700 = 9	DOG信号の立ち下がりエッジの左側のインデックス信号を正方向から使用して原点復帰します。 (1) DOG信号の外側かつDOG信号の左側： DOG信号の立ち下がりエッジを正方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の位置検出速度で検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出した後、DOG信号内のインデックス信号を負方向に、原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で検出します。 (2) 内側DOG信号： DOG信号の立ち下がりエッジを正方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の位置検出速度で検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出した後、DOG信号内のインデックス信号を負方向に、原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で検出します。 (3) DOG信号の外側およびDOG信号の右側： 原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で、正方向にP-OT信号を検出します。P-OT信号を検出した後、負方向にDOG信号の立ち上がりエッジを検出します。DOG信号の立ち上がりエッジを検出した後、原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で、負方向にDOG信号内のインデックス信号を検出します。	
Pt700 = 10	DOG信号の立ち下がりエッジの右側のインデックス信号で正方向から原点復帰します。 (1) DOG信号の外側かつDOG信号の左側： DOG信号の立ち下がりエッジを、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で正方向に検索します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出した後、DOG信号の外側にあるインデックス信号を、原点位置（Pt702 / Pt706）の速度で正方向に検出します。 (2) 内側DOG信号： DOG信号の立ち下がりエッジを、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で正方向に検索します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出した後、DOG信号の外側にあるインデックス信号を、原点位置（Pt702 / Pt706）の速度で正方向に検索します。 (3) DOG信号の外側およびDOG信号の右側： 原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で、正方向にP-OT信号を検索します。P-OT信号を検出した後、負方向にDOG信号の立ち上がりエッジを検索します。DOG	

パラメーター 設定	説明	図
	信号の立ち上がりエッジを検出した後、原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で、正方向にDOG信号外のインデックス信号を検索します。	
Pt700 = 11	DOG信号の立ち上がりエッジの右側のインデックス信号で負方向から原点復帰します。 (1) DOG信号の外側かつDOG信号の左側： DOG信号の立ち上がりエッジを負方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で検出します。DOG信号の立ち上がりエッジを検出した後、DOG信号の外側のインデックス信号を正方向に、原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で検出します。 (2) 内側DOG信号： DOG信号の立ち下がりエッジを、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で正方向に検索します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出した後、DOG信号の外側にあるインデックス信号を、原点位置（Pt702 / Pt706）の速度で正方向に検索します。 (3) DOG信号の外側およびDOG信号の右側： 原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で、負方向にN-OT信号を探します。N-OT信号を見つけたら、正方向にDOG信号の立ち下がりエッジを探します。DOG信号の立ち下がりエッジを見つけたら、原点位置（Pt702 / Pt706）の速度で、正方向にDOG信号の外側のインデックス信号を探します。	
Pt700 = 12	DOG信号の立ち上がりエッジの左側のインデックス信号を負方向から原点復帰します。 (1) DOG信号の外側かつDOG信号の左側： DOG信号の立ち上がりエッジを負方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の位置検出速度で検出します。DOG信号の立ち上がりエッジを検出した後、DOG信号内のインデックス信号を負方向に、原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で検出します。 (2) 内側DOG信号： DOG信号の立ち下がりエッジを正方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の位置検出速度で検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出した後、DOG信号内のインデックス信号を負方向に、原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で検出します。 (3) DOG信号の外側およびDOG信号の右側： 原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で、負方向にN-OT信号を探します。N-OT	

パラメーター 設定	説明	図
	信号を見つけたら、正方向にDOG信号の立ち下がりエッジを探します。DOG信号の立ち下がりエッジを見つけたら、負方向にDOG信号内のインデックス信号を原点位置（Pt702 / Pt706）の速度で探します。	
Pt700 = 13	DOG信号の立ち下がりエッジの右側のインデックス信号で負方向から原点復帰します。 (1) DOG信号の外側かつDOG信号の左側： DOG信号の立ち下がりエッジを負方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の位置検出速度で検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出した後、DOG信号内のインデックス信号を正方向に、原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で検出します。 (2) 内側DOG信号： DOG信号の立ち下がりエッジを負方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の位置検出速度で検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出した後、DOG信号内のインデックス信号を正方向に、原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で検出します。 (3) DOG信号の外側およびDOG信号の右側： 負方向のN-OT信号を、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で検出します。N-OT信号検出後、正方向のDOG信号の立ち上がりエッジを検出します。DOG信号の立ち上がりエッジを検出後、正方向のDOG信号内のインデックス信号を、原点検出速度（Pt702 / Pt706）で検出します。	
Pt700 = 14	DOG信号の立ち下がりエッジの左側のインデックス信号で負方向から原点復帰します。 (1) DOG信号の外側かつDOG信号の左側： DOG信号の立ち下がりエッジを負方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出した後、DOG信号の外側にあるインデックス信号を負方向に、原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で検出します。 (2) 内側DOG信号： DOG信号の立ち下がりエッジを負方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出した後、DOG信号の外側にあるインデックス信号を負方向に、原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で検出します。 (3) DOG信号の外側およびDOG信号の右側： 原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度	

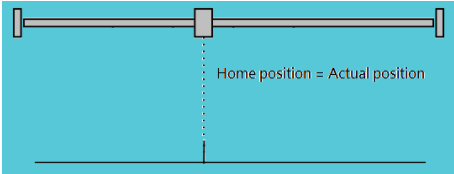
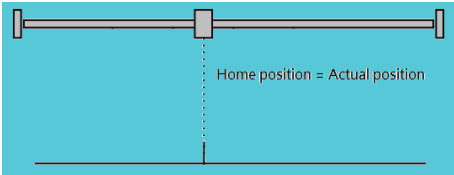
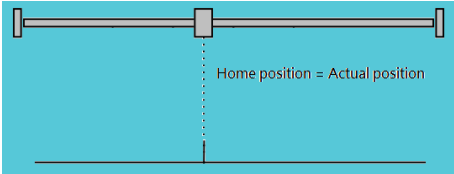
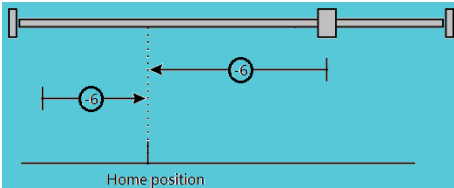
パラメーター 設定	説明	図
	で、負方向にN-OT信号を探します。N-OT信号を見つけたら、正方向にDOG信号の立ち上がりエッジを探します。DOG信号の立ち上がりエッジを見つけたら、負方向にDOG信号外のインデックス信号を原点位置（Pt702 / Pt706）の速度で探します。	
Pt700 = 17	N-OT信号の右方向から負方向へ移動し、原点近傍センサ（Pt701 / Pt705）の速度でN-OT信号を探します。N-OT信号が見つかったら、N-OT信号を原点近傍センサー（Pt702 / Pt706）の速度で停止させ、現在位置を原点とします。 注記： ガントリー モードでは、ヨー軸ロック機能はサポートされません。	
Pt700 = 18	P-OT信号の左から正方向へ原点復帰します。原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で正方向にP-OT信号を検出します。P-OT信号検出後、原点近傍センサー（Pt702 / Pt706）検出速度でP-OT信号を出力し、現在位置を原点とします。 注記： ガントリー モードでは、ヨー軸ロック機能はサポートされません。	
Pt700 = 23	DOG信号の立ち上がりエッジの左側を正方向から原点復帰します。 (1) DOG信号の外側かつDOG信号の左側： DOG信号の立ち上がりエッジを、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で正方向に検出します。DOG信号の立ち上がりエッジを検出した後、DOG信号を原点検出速度（Pt702 / Pt706）で負方向に検出し、DOG信号内で現在位置を原点とします。 (2) 内側DOG信号： DOG信号の立ち下がりエッジを、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で負方向に検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出したら、DOG信号内で原点検出速度（Pt702 / Pt706）でDOG信号を負方向に検出したまま、現在の位置を原点とします。 (3) DOG信号の外側およびDOG信号の右側： 原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で、正方向にP-OT信号を探します。P-OT信号が見つかったら、負方向にDOG信号の立ち下がりエッジを探します。DOG信号の立ち下がりエッジが見つかったら、原点近傍センサー（Pt702 / Pt706）の速度でDOG信号を負方向にDOG信号内に残し、現在の位置を原点とします。	

パラメーター 設定	説明	図
Pt700 = 24	DOG信号の立ち上がりエッジの右側を正方向から原点復帰します。 (1) DOG信号の外側かつDOG信号の左側： DOG信号の立ち上がりエッジを、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で正方向に検出します。DOG信号の立ち上がりエッジを検出したら、DOG信号の左側にある原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）でDOG信号を正方向に出力し、現在の位置を原点位置とします。 (2) 内側DOG信号： DOG信号の立ち下がりエッジを負方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で探します。DOG信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG信号の左側にある原点位置（Pt702 / Pt706）の速度で正方向にDOG信号をトリガーし、現在の位置を原点位置とします。 (3) DOG信号の外側およびDOG信号の右側： 正方向のP-OT信号を、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で検出します。P-OT信号検出後、負方向のDOG信号立ち下がりエッジを検出します。DOG信号立ち下がりエッジ検出後、DOG信号の左側にある原点検出速度（Pt702 / Pt706）でDOG信号を正方向にトリガーし、現在の位置を原点とします。	
Pt700 = 25	DOG信号の立ち下がりエッジの左側をプラス方向から原点復帰します。 (1) DOG信号の外側かつDOG信号の左側： DOG信号の立ち下がりエッジを、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で正方向に検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出したら、DOG信号の右側にある原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で負方向にDOG信号をトリガーし、現在の位置を原点位置とします。 (2) 内側DOG信号： DOG信号の立ち下がりエッジを、原点近傍センサ（Pt701 / Pt705）の速度で正方向に検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出したら、DOG信号の右側にある原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で負方向にDOG信号をトリガーし、現在の位置を原点位置とします。 (3) DOG信号の外側およびDOG信号の右側： 正方向のP-OT信号を、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で検出します。P-OT信号検出後、負方向のDOG信号の立ち上がりエッジを検出します。DOG信号の立ち上がりエッジ検出後、DOG信号の	

パラメーター 設定	説明	図
	右側にある原点検出速度（Pt702 / Pt706）でDOG信号を負方向にトリガーし、現在の位置を原点とします。	
Pt700 = 26	DOG信号の立ち下がりエッジの右側を正方向から原点復帰します。 (1) DOG信号の外側かつDOG信号の左側： DOG信号の立ち下がりエッジを、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で正方向に検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出したら、DOG信号内で原点検出速度（Pt702 / Pt706）でDOG信号を正方向に保持し、現在の位置を原点とします。 (2) 内側DOG信号： DOG信号の立ち下がりエッジを、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で正方向に検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出したら、DOG信号内で原点検出速度（Pt702 / Pt706）でDOG信号を正方向に保持し、現在の位置を原点とします。 (3) DOG信号の外側およびDOG信号の右側： 原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で、正方向にP-OT信号を検出します。P-OT信号を検出したら、負方向にDOG信号の立ち上がりエッジを検出します。DOG信号の立ち上がりエッジを検出したら、原点近傍センサー（Pt702 / Pt706）検出速度でDOG信号を正方向に検出したまま、現在の位置を原点とします。	
Pt700 = 27	DOG信号の立ち上がりエッジの右をマイナス方向から原点復帰します。 (1) DOG信号の外側かつDOG信号の左側： DOG信号の立ち上がりエッジを負方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で検出します。DOG信号の立ち上がりエッジを検出したら、DOG信号内で原点検出速度（Pt702 / Pt706）でDOG信号を正方向に保持し、現在の位置を原点とします。 (2) 内側DOG信号： DOG信号の立ち下がりエッジを、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で正方向に検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出したら、DOG信号内で原点検出速度（Pt702 / Pt706）でDOG信号を正方向に保持し、現在の位置を原点とします。 (3) DOG信号の外側およびDOG信号の右側： N-OT信号を負方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で検出します。	

パラメーター 設定	説明	図
	N-OT信号検出後、DOG信号の正方向の立ち下がりエッジを検出します。DOG信号の立ち下がりエッジ検出後、DOG信号を原点近傍センサー（Pt702 / Pt706）検出速度で正方向に検出し、DOG信号内でその位置を原点とします。	
Pt700 = 28	DOG信号の立ち上がりエッジの左側を負方向から原点復帰します。 (1) DOG信号の外側かつDOG信号の左側： DOG信号の立ち上がりエッジを、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で負方向に検出します。DOG信号の立ち上がりエッジを検出したら、DOG信号の右側にある原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で負方向にDOG信号をトリガーし、現在の位置を原点位置とします。 (2) 内側DOG信号： DOG信号の立ち下がりエッジを、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で正方向に検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出したら、DOG信号の右側にある原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で負方向にDOG信号をトリガーし、現在の位置を原点位置とします。 (3) DOG信号の外側およびDOG信号の右側： 負方向のN-OT信号を、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で検出します。N-OT信号検出後、正方向のDOG信号の立ち下がりエッジを検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG信号の右側にある原点検出速度（Pt702 / Pt706）で負方向のDOG信号をトリガーし、現在の位置を原点とします。	
Pt700 = 29	DOG信号の立ち下がりエッジの右側をマイナス方向から原点復帰します。 (1) DOG信号の外側かつDOG信号の左側： DOG信号の立ち下がりエッジを負方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で探します。DOG信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG信号の左側にある原点位置（Pt702 / Pt706）の速度で正方向にDOG信号をトリガーし、現在の位置を原点位置とします。 (2) 内側DOG信号： DOG信号の立ち下がりエッジを負方向に、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で探します。DOG信号の立ち下がりエッジが見つかったら、DOG信号の左側にある原点位置（Pt702 / Pt706）の速度で正方向にDOG信号をトリガーし、現在の位置を原点位置とします。	

パラメーター 設定	説明	図
	(3) DOG信号の外側およびDOG信号の右側：負方向のN-OT信号を、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で検出します。N-OT信号検出後、正方向のDOG信号の立ち上がりエッジを検出します。DOG信号の立ち上がりエッジ検出後、DOG信号の左側にある原点検出速度（Pt702 / Pt706）でDOG信号を正方向にトリガーし、現在の位置を原点とします。	
Pt700 = 30	DOG信号の立ち下がりエッジの左側をマイナス方向から原点復帰します。 (1) DOG信号の外側かつDOG信号の左側：DOG信号の立ち下がりエッジを、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で負方向に検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出したら、DOG信号内で原点検出速度（Pt702 / Pt706）でDOG信号を負方向に検出したまま、現在の位置を原点とします。 (2) 内側DOG信号：DOG信号の立ち下がりエッジを、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）検出速度で負方向に検出します。DOG信号の立ち下がりエッジを検出したら、DOG信号内で原点検出速度（Pt702 / Pt706）でDOG信号を負方向に検出したまま、現在の位置を原点とします。 (3) DOG信号の外側およびDOG信号の右側：原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度で、負方向のN-OT信号を探します。N-OT信号が見つかったら、正方向のDOG信号の立ち上がりエッジを探します。DOG信号の立ち上がりエッジが見つかったら、原点近傍センサー（Pt702 / Pt706）の速度でDOG信号を負方向のDOG信号内に残し、現在の位置を原点とします。	
Pt700 = 33	負方向からのインデックス信号で原点復帰。原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で負方向のインデックス信号を検索します。	
Pt700 = 34	正方向からのインデックス信号で原点復帰します。原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）で正方向のインデックス信号を検索します。	

パラメーター 設定	説明	図
Pt700 = 35	現在位置で原点復帰。モーターの現在位置を原点とします。 注記： この原点復帰方法は原点復帰方法 37 と同じですが、CiA 402原点復帰方法をサポートしていない EtherCAT コントローラー用です。	
Pt700 = 37	現在位置で原点復帰。モーターの現在位置を原点位置と	
Pt700 = -3	在位置で原点復帰します。モーターの現在位置が新しいインデックスとして扱われます。設定後は、他の原点復帰方法を使用する際に、この位置がインデックスとして使用されます。 この原点復帰方式は、回転モーター（多回転アブソリュートエンコーダー）やリニアモーター（アブソリュートエンコーダー）を使用するアプリケーションに適しています。 注記： Pt002 = t.□X□□ が正しく設定されていない場合、原点復帰に失敗する可能性があります。	
Pt700 = -6	原点位置による原点復帰。原点復帰方法-3で設定されたインデックスに、原点近傍センサー（Pt701 / Pt705）の速度でモーターを移動させます。 この原点復帰方式は、回転モーター（多回転アブソリュートエンコーダー）やリニアモーター（アブソリュートエンコーダー）を使用するアプリケーションに適しています。 注記： Pt002 = t.□X□□ が正しく設定されていない場合、原点復帰に失敗する可能性があります。	

8.11.3 コントローラーによる内部原点復帰手順の使用

内部原点復帰手順は、コントローラーが機構上の絶対座標を見つけるのを支援するために使用されます。コントローラーは、ドライバ内蔵の原点復帰手順入力 (HOM) 信号を入力することによって、内部原点復帰手順をトリガーするだけで済みます。

原点復帰完了後、ドライバ原点復帰完了出力(HOMED)信号が出力されます。その後、コントローラーは次の動作計画に進むことができます。内部原点復帰が失敗した場合、または制限時間を超えた場合は原点復帰失敗とみなされますので、外部入力信号のモーターまたはセンサーの速度設定を確認してください。

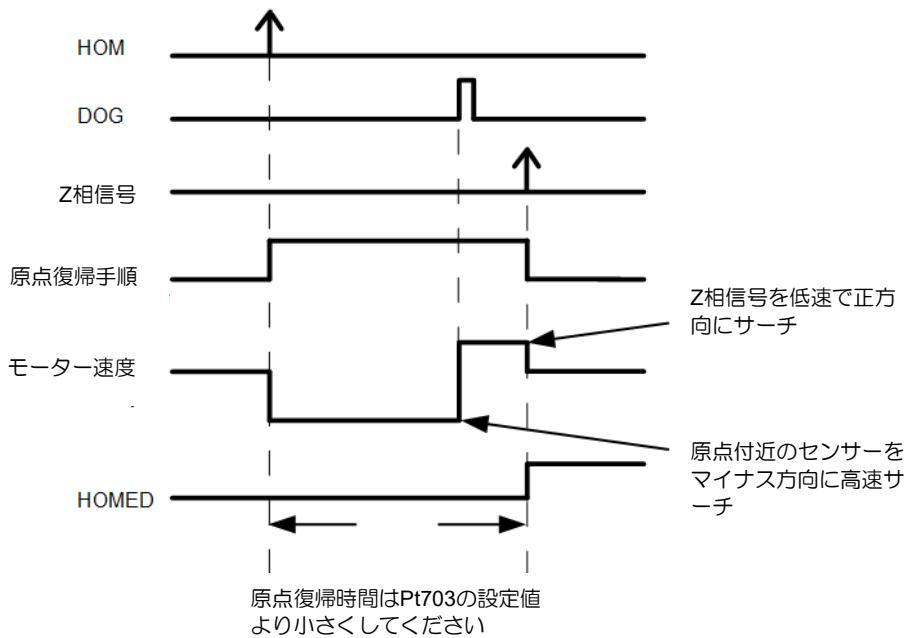


図8.11.3.1 コントローラーで内部手順を使用する場合のタイミング図

注記：内部原点復帰処理が失敗した場合、ドライバは原点復帰完了出力(HOMED)信号を出力しません。コントローラーには、内部原点復帰処理の実行時間を計測するためのタイマーが必要です。実行時間が長すぎる場合は原点復帰失敗とみなします。

表 8.11.3.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	HOM	ユーザー定義	エッジトリガー	内部原点復帰手順を有効にします。

表 8.11.3.2

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
出力	HOMED	ユーザー定義	ON	原点復帰が完了しました。
			OFF	原点復帰が完了していません。

8.12 エラーマップ

位置決めプラットフォームの精度は通常、使用するエンコーダーに依存します。精度はレーザー干渉計で測定され、その後、誤差マップテーブルが作成されます。E2シリーズドライバーは、ユーザーがThunder経由で誤差マップテーブルをドライバーのフラッシュメモリに保存できる誤差マップ機能を備えています。ドライバーは、一定間隔ごとに線形補間によって補正値を計算することで、位置決め精度を向上させます。

固定間隔間の誤差がわかったら、間隔と合計ポイントを設定し、誤差を誤差マップ テーブルに入力します。

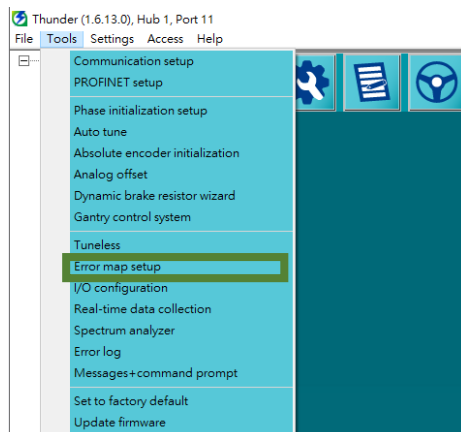
注記：

エラーマップ機能は原点位置から開始し、正の方向のエラーを補正するため、原点復帰が完了した後にのみ有効にすることができます。

エラーマップテーブルを使用するには、Thunder を開いてドライバーに接続します。

Step 1:

メニューバーで「Tools」を選択し、「Error map setup」をクリックします。

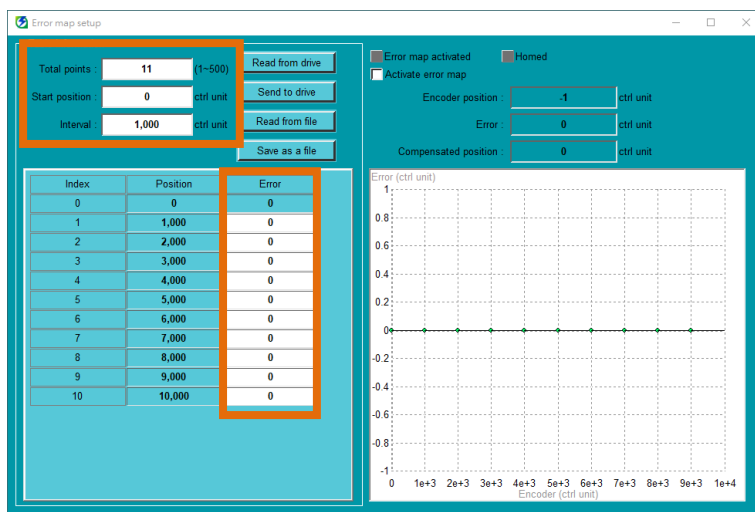


Step 2:

合計ポイントと間隔を設定します。補正値の単位を選択します。「Error」列に補正値を入力します。補正位置は右下に表示されます。

注記：

ポイントの数が増えるほど、位置決めの精度が向上します。
ドロップダウンリストから他の単位を選択してください。制御単位との変換にご注意ください。

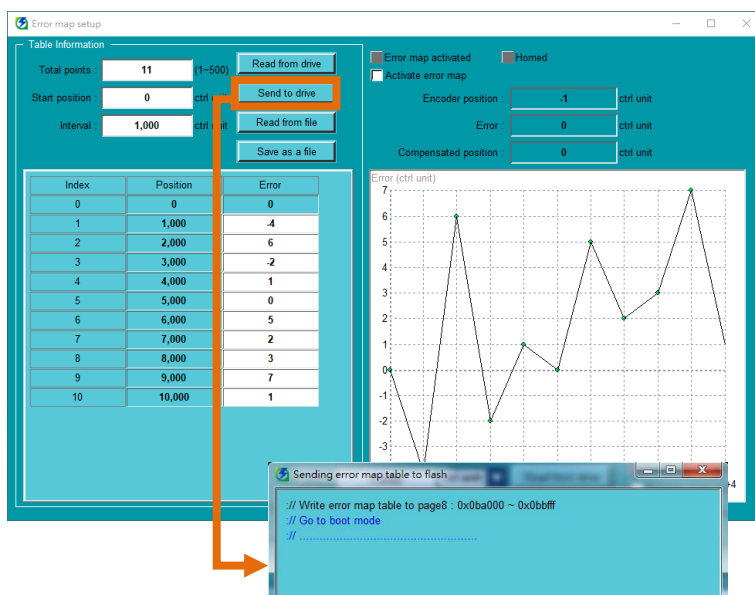


Step 3:

「Send to drive」ボタンをクリックすると、エラーマップテーブルがドライバーのフラッシュメモリに保存されます。処理ウィンドウが表示されます。エラーマップテーブルの保存が完了すると、処理ウィンドウが閉じます。

注記：

- (1) 「Save as a file」ボタンをクリックして、エラーマップテーブルを PC に保存します。
- (2) 「Read from file」ボタンをクリックして、PC からエラーマップテーブルを読み込みます。
- (3) 「Read from drive」ボタンをクリックして、ドライバーのメモリからエラーマップテーブルを読み取ります。



Step 4:

原点復帰が完了したら、Homed インジケータが緑色になっていることを確認してください。「Activate error map」のチェックボックスにチェックを入れてください。エラーマップ有効化インジケータが緑色になっている場合、エラーマップ機能が有効になっていることを意味します。

注記：

- (1) エラーマップ機能は原点復帰が完了した後にのみ有効にする必要があります。
- (2) モーターが有効な場合、「Activate error map」チェックボックスをオンまたはオフにすることはできません。
- (3) 原点復帰を行う場合は、エラーマップ機能を無効にする必要があります。

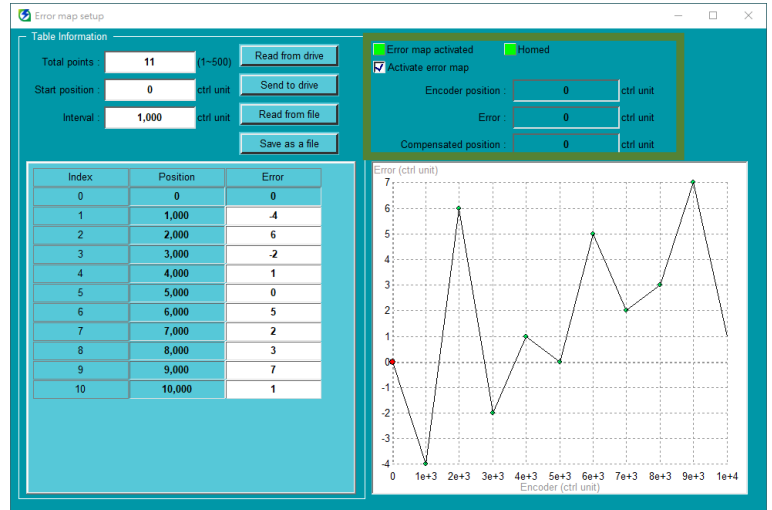


図 8.12.1

エラーマップテーブルの関連設定が完了すると、ドライバはエラーマップ機能を実行できるようになります。このセクションでは、エラーマップ機能を使用する2つの方法を紹介します。

(1) コントローラーによる原点復帰

コントローラーは、パルスコマンドまたはアナログ電圧コマンド（速度またはトルク）によってドライバに動作コマンドを送信し、モーターに原点復帰を指示します。原点復帰が完了すると、コントローラーはドライバのエラーマップ入力（MAP）信号をドライバに出力します。ドライバは、この信号が入力された時点で原点復帰が完了したとみなします。

注記：

ドライバは、ドライバエラーマップ入力（MAP）信号が入力されると、現在の位置（フィードバック位置）を 0 に設定します。

表 8.12.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	MAP	ユーザー定義	エッジトリガー	ドライバエラーマップ入力信号

(2) ドライバの内部原点復帰手順を使用する場合

セクション8.11を参照して内部原点復帰手順を行ってください。

(3) タッチプローブ機能付きコントローラーを使用した後、エラーマップテーブルを開きます。

フィールドバスドライバをコントローラーで使用する場合、タッチプローブの原点復帰を実行すると、以下の手順に従ってエラーマップテーブルが開きます。

Step1: エラーマップテーブル内の軸（単軸またはガントリー軸）に応じて、対応する Pt パラメーター（Pt009 = t.□□□3 または t. □□□4）を設定します。

Step2: コントローラー オブジェクト 0x3060 (タッチ プローブの特定の機能を有効にする) のビット 0 を 1 に設定します。

Step3: タッチプローブの原点復帰を実行します。

Step4: タッチプローブの原点復帰が完了したら、モーターを無効にし、エラーマップ機能を有効にします。

注記：

- (1) ユーザーがエラー マップ テーブルの開始点を更新したい場合は、0x3060 のビット 0 が 1 のときにタッチ プローブの原点復帰を再実行するだけです。
- (2) タッチ プローブ機能によってエラー マップ テーブルが開かれた後、0x3060 のビット 0 が 0 の場合、ユーザーは元のエラー マッピングに影響を与えずに他のアプリケーションに対してタッチ プローブ機能を再アクティブ化できます。
- (3) 通信オブジェクト 0x3060 (タッチ プローブの特定の機能を有効にする) のビット 0 の定義: 0 は、エラー マップ テーブルを開くためにタッチ プローブ機能が使用されないことを意味します。1 は、タッチ プローブ機能を使用してエラー マップ テーブルを開くことを意味します。

アブソリュートエンコーダーで原点復帰を実行する場合は、以下の手順に従ってエラーマップテーブルを開きます：

Step1: Pt70A.all = t.□1□□ に設定し、電源投入後にこのパラメーターを有効にします。

Step2: 内部原点復帰手順 (Pt700=-3) を実行し、電源投入後にこのパラメーターを有効にします。

Step3: 原点復帰完了状態を維持し、エラーマップ機能を有効にします。

■ 関連パラメーター

Pt009=t. □□□X により、どの軸に対してもエラーマップ関数を実行するように設定します。

表 8.12.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt009	t.□□□0 (初期値)	内部原点復帰が完了したら、単軸のエラーマップ機能を有効にします。	電源投入後	セット アップ
	t.□□□1	内部原点復帰完了後、ガントリー軸のエラーマップ機能を有効にします。		
	t.□□□2	特定のモーターのエラー マップ機能を自動的に有効にします。		
	t.□□□3	タッチプローブの原点復帰が完了したら、単軸のエラーマップ機能を有効にします。		
	t.□□□4	タッチプローブの原点復帰が完了したら、ガントリー軸のエラーマップ機能を有効にします。		
	t.0□□□ (初期値)	エラー マップ機能を無効にします。	モーターが無効	
	t.1□□□	エラー マップ機能を有効にします。		

表 8.12.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00F	t.□0□□ (初期値)	エラー マップを自動的にアクティブ化する機能を無効にします。	電源投入後	セットアップ
	t.□1□□	エラー マップを自動的にアクティブ化する機能を有効にします。		

注記：

HIWIN アブソリュートタイプダイレクトドライブモーターを使用する場合、内蔵の誤差マップテーブルが自動的に開きます。精度確保のため、これ以外の誤差マップは実行できません。

表 8.12.4

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt70A	t.□0□□	電源投入後の原点復帰自動実行を無効にします。	電源投入後	セットアップ
	t.□1□□ (初期値)	電源投入後の原点復帰の自動実行を有効にします。		

注記：

このパラメーターは内部原点復帰手順 (Pt700=-3) で使用する必要があるため、アブソリュートエンコーダーのみがサポートされます。

8.13 位置トリガー機能の設定

E2 シリーズドライバークーは、位置トリガー (PT) 機能を提供します。この機能は、固定間隔パルス トリガー、ランダム間隔パルス トリガー、およびランダム間隔トリガー ステータス モードをサポートします。パルス トリガー出力を例に挙げると、モーターが設定位置に移動すると、ドライバークーは同時にパルス信号を出力します。図 8.13.1 に示すように、パルス信号の幅と極性はユーザー定義できます。詳細な仕様と機能の説明については、表 8.13.1 を参照してください。位置トリガー機能の場合、ユーザーはヒューマン マシン インターフェースを介して相対パラメーターを設定できます。位置トリガー デジタル出力 (PT) 信号のハードウェア ピンは、CN6 9 および 10 (3.3 V/20 mA) です。ユーザーがこのような電圧レベルをサポートできない場合は、信号をデジタル出力 O1 ~ O5 (24 V) に割り当てることができます。位置トリガー (PT) 機能は主に、レーザー機器、ライン スキャン カメラ、リソグラフィ機器など、高速かつ高精度の処理のために同時インポジション信号を必要とするアプリケーションで使用されます。

表 8.13.1

仕様	説明			
	パルス		状態	
	デジタル出力	特定の PT 出力パルス	デジタル出力	特定の PT 出力パルス
パルス幅	0.25 ms~1000 ms	0.02 us~81 us	-	-
位置トリガー時間	0.25 ms	69 ns (通常) 89 ns (最大)	0.25 ms	102 ns (通常) 123 ns (最大)
出力電圧	12~24 V	3.3 V	12~24 V	3.3 V
位置更新周期	1 kHz	1 MHz	1 kHz	32 kHz
出力ピン	O1~O5, セクション8.1.2 参照	PT-およびPT+信号	O1~O5, セクション 8.1.2参照	PT-およびPT+信号
適用エンコーダー	デジタルエンコーダー			
仕様	固定間隔/ランダム間隔出力モード		ランダム間隔出力モード	

注記：

E2 シリーズドライバークーの基本バージョンは、位置トリガー機能をサポートしていません。

注記

- 位置トリガー時間は、モーターが位置に到達してから信号がトリガーされるまでの時間です。
- 前述のように、特定の PT 出力の位置トリガー時間の精度は、±1 カウントから 16.6 M カウント/秒です。

■ Pt00E = t.□□1□: 固定間隔位置トリガー機能（パルス出力）

機能の説明：

モーターが設定された開始位置（Pt230）に移動すると、ドライバーは同期して最初のパルス信号を出力します。モーターが次のパルス間隔（Pt231）の位置に移動すると、ドライバーは次のパルス信号を出力します。図 8.13.1 に示すように、モーターが終了位置（Pt232）を超えるまで、ドライバーは同期してパルス信号を順次出力します。

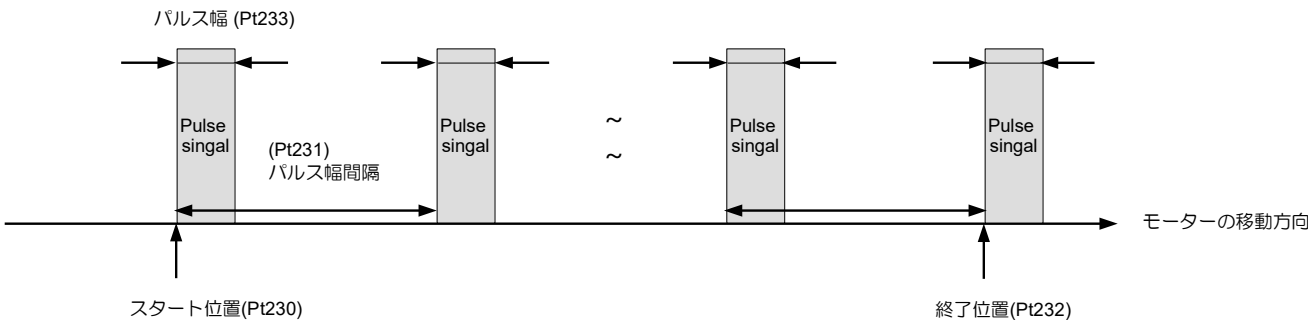


図 8.13.1

■ Pt00E = t.□□2□: ランダム間隔位置トリガー機能（パルス出力）

機能の説明：

ユーザーが定義したインデックスと対応する位置に基づき、モーターが設定された開始インデックス（Pt235）の対応する位置に移動すると、ドライバーは同期して最初のパルス信号を出力します。モーターが次の対応するインデックス位置に移動すると、ドライバーは次のパルス信号を出力します。図 8.13.2 に示すように、モーターが終了インデックス（Pt236）の対応する位置を超えるまで、ドライバーは同期してパルス信号を順次出力します。

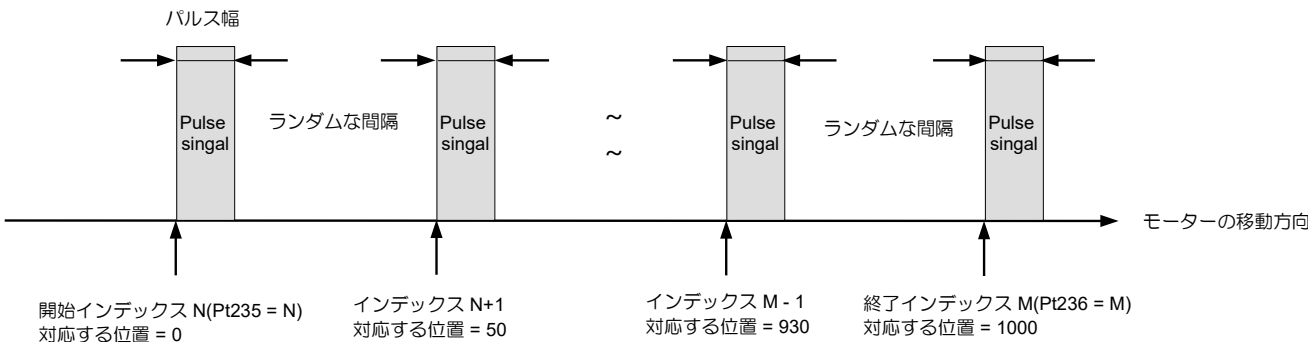


図 8.13.2

表 8.13.2

インデックス	N	N+1	...	M-1	M
トリガー位置 (カウント)	0	50	...	930	1000

■ Pt00E = t.□□3□：ランダム間隔位置トリガー機能（ステータス出力）

機能の説明：

ユーザーが定義したインデックスと対応するステータスに基づき、モーターが設定された開始インデックス（Pt235）の対応する位置に移動すると、ドライバーは同期して信号ステータスを変更します。モーターが次の対応するインデックス位置に移動すると、ドライバーは次の信号ステータスを変更します。

図 8.13.3 に示すように、モーターが終了インデックス（Pt236）の対応する位置を超えるまで、ドライバーは同期して信号ステータスを順番に変更します。

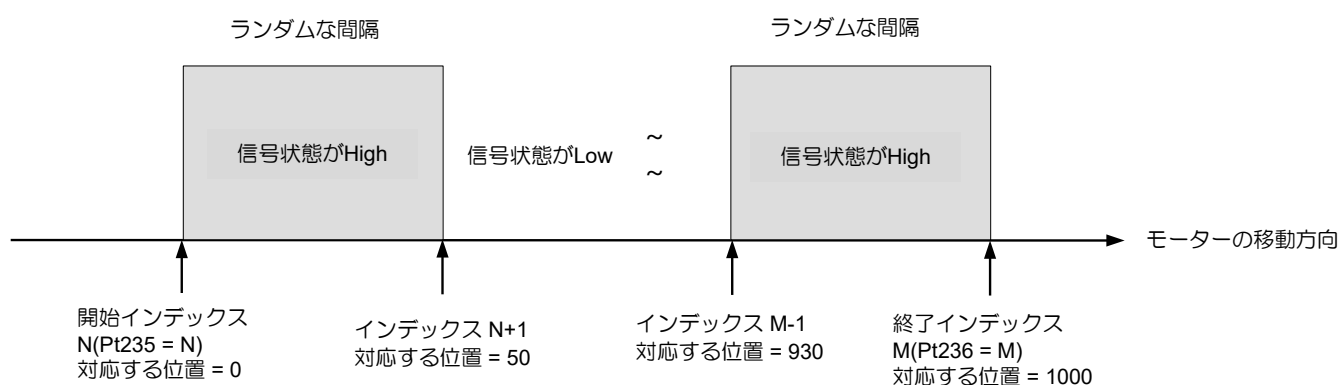


図 8.13.3

表 8.13.3

インデックス	N	N+1	...	M-1	M
トリガー位置 (カウント)	0	50	...	930	1000
トリガーの 状態	High	Low	...	High	Low

位置トリガー機能に使用される関連パラメーターは次のとおりです。

表 8.13.4

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00E	t.□□□0	位置トリガー機能を無効にします。	電源投入時	セットアップ
	t.□□□1 (初期値)	位置トリガー機能を有効にします。		
	t.□□0□	予約		
	t.□□1□ (初期値)	固定間隔位置トリガー機能（パルス出力）		
	t.□□2□	ランダム間隔位置トリガー機能（パルス出力）		
	t.□□3□	ランダム間隔位置トリガー機能（ステータス出力）		
	t.□0□□	信号出力電圧はハイレベルです。		
	t.□1□□ (初期値)	信号出力電圧はローレベルです。		
	t.0□□□ (初期値)	内部原点復帰を使用します。		
	t.1□□□	タッチプローブの原点復帰を使用します。		

表 8.13.5

パラメーター	Pt230	範囲	$-2^{30}+1 \sim +2^{30}-1$	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
位置トリガー機能の固定間隔の開始位置を設定します。					

表 8.13.6

パラメーター	Pt231	範囲	$0 \sim +2^{30}-1$	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
位置トリガー機能の固定間隔の出力間隔を設定します。					

表 8.13.7

パラメーター	Pt232	範囲	$-2^{30}+1 \sim +2^{30}-1$	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
位置トリガー機能の一定間隔の停止位置を設定します。					

表 8.13.8

パラメーター	Pt233	範囲	1~4095	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	20	効力	即座	単位	20 ns
説明					
位置トリガー機能のパルス出力幅を設定します。					

表 8.13.9

パラメーター	Pt234	範囲	1~4000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	1	効力	即座	単位	0.25 ms
説明					
位置トリガー機能のデジタル信号出力幅を設定します。					

表 8.13.10

パラメーター	Pt235	範囲	0~255	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	-
説明					
位置トリガー機能のランダム間隔の開始インデックス。					

表 8.13.11

パラメーター	Pt236	範囲	0~255	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	-
説明					
位置トリガー機能のランダム間隔の終了インデックス。					

注記：

PT 機能が有効になっている間に Pt230 ~ Pt236 が変更された場合、変更を有効にするには PT 機能を無効にし、再度 PT 機能を有効にする必要があります。

PT機能の有効化と無効化の条件

- (1) 有効化条件（以下のすべての条件を満たすことが必要です。）
 - a. デジタルエンコーダーを使用します。
 - b. 炎天復帰を完了します。
 - c. 位置トリガー機能を有効にします（X_PT_Enableを1に設定します）。
- (2) 無効化条件（以下のいずれかの条件を満たすことが必要です。）
 - a. 停止位置（Pt232 または Pt236 インデックスの対応する位置）に到達すると、PT 機能は自動的に無効になります。
 - b. 位置トリガー機能を無効にします（X_PT_Enableを0に設定します）。

注記：

- (1) モーターが無効になった後も位置トリガー機能は有効のままです。
- (2) 位置トリガー機能を無効にした後、この機能を再度実行したい場合はX_PT_Enableを1に設定します。
- (3) フィールドバスドライバ（ED2F）の場合、通信オブジェクト0x3061「位置トリガー機能の有効化」を使用して、位置トリガー機能を有効または無効にすることができます。（機能は設定パラメーター X_PT_Enableと同じです。）

■ 固定間隔位置トリガー機能の例（パルス出力）

位置トリガー機能を使用する前に、原点復帰を完了する必要があります。モーターにはデジタルエンコーダーが搭載されている必要があります。この例では、エンコーダーの分解能を 1 カウント = 1 μ m と仮定します。電子ギア比は 1:1 です。最初の位置トリガーパルスの出力位置は 25mm です。その後、1 μ m ごとに 1 つの位置トリガーパルスが出力されます。パルスの極性はデフォルト設定（信号出力はローレベル）を使用します。パルス幅は 0.4 μ s です。最後の位置トリガーパルスの出力位置は 100mm です。PDL プログラムコードは以下の通りです。

```
_SetPT:
Pt230 = 25000; // Start position of position trigger function
Pt231 = 1; // Output interval of position trigger function
Pt232 = 100000; // Stop position of position trigger function
Pt233 = 20; // Output pulse width of position trigger function
X_PT_Enable = 1; // Execute position trigger function
ret;
```

➤ 注意事項：

- (1) 位置トリガー機能の開始位置で最初のパルスを出力するには、Pt230を25000に設定します。
- (2) 位置トリガー機能の停止位置ではパルスが出力されない場合があります。パルスは開始位置 + インターバル = 停止位置（Pt232）としてのみ出力されます。
- (3) 位置トリガー機能の方向は、Pt230とPt232の設定によって異なります。この例では、Pt230 < Pt232なので、正方向に1mmごとに1パルスが出力されます。Pt230 > Pt232の場合は、負方向に1mmごとに1パルスが出力されます。
- (4) モーター速度と出力間隔には制限があります。この例では、E2シリーズドライバの更新周波数は1MHzです。必要なパルス間隔は1μmで、モーター速度は1000(mm/s)を超えてはなりません。計算式は以下の通りです。

$$\begin{aligned} & \text{モーター最大速度} < \text{パルス出力間隔 (Pt231)} \times \text{位置更新周波数} \\ & = 0.001 \text{ (mm)} \times 1\text{M (1/s)} = 10000 \text{ (mm/s)} \end{aligned}$$

モーター速度と出力間隔の制限は、位置更新周波数に依存します。したがって、出力間隔が短いほど、モーター速度の制限は厳しくなります。E2シリーズドライバの異なる出力間隔における最大速度は、表8.13.8に記載されています。

表 8.13.12

出力間隔 (um)	最大速度 (mm/s)
100	100,000,000
10	10,000,000
1	1000,000

- (5) 出力パルス幅の設定は、実際の出力パルス間隔時間よりも小さくする必要があります。そうでない場合、トリガー位置が正常に更新されることを保証できません。この例では、実際の移動速度が上限の1000mm/sに近い場合、パルス出力間隔時間はおおよそ次のようになります。

$$0.001(\text{mm}) / 1000(\text{mm/s}) = 0.000001 \text{ s} = 1 \text{ us}$$

したがって、誤動作を避けるために、出力パルス幅は必ず1us未満に設定してください。

➤ 注意事項：

Pt230～Pt232の単位は1制御単位です。設定値は上限値と下限値の範囲内で、以下の式を満たす必要があります。そうでない場合、AL.040が発生する可能性があります。

$$\begin{aligned} (2^{31} - 1) & \geq \text{Pt230} \times \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} \geq (-2^{31} + 1) \\ (2^{31} - 1) & \geq \text{Pt231} \times \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} \geq 0 \\ (2^{31} - 1) & \geq \text{Pt232} \times \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} \geq (-2^{31} + 1) \end{aligned}$$

■ ランダム間隔位置トリガー機能の例（パルス出力）

この例は前の例の続きです。ランダム間隔位置トリガー機能（パルス出力）に変更する場合は、Pt00E = t.□□2□ に設定し、電源オフ後に再起動できるように保存してください。この例では、最初の位置トリガーパルス出力位置がまだ 25 mm で、次の位置が図 8.13.4 に示すようになっていないと仮定しています。パルス極性設定信号出力はハイレベル、パルス幅は 0.4 us です。PT 機能設定の PDL コード例は次のとおりです。

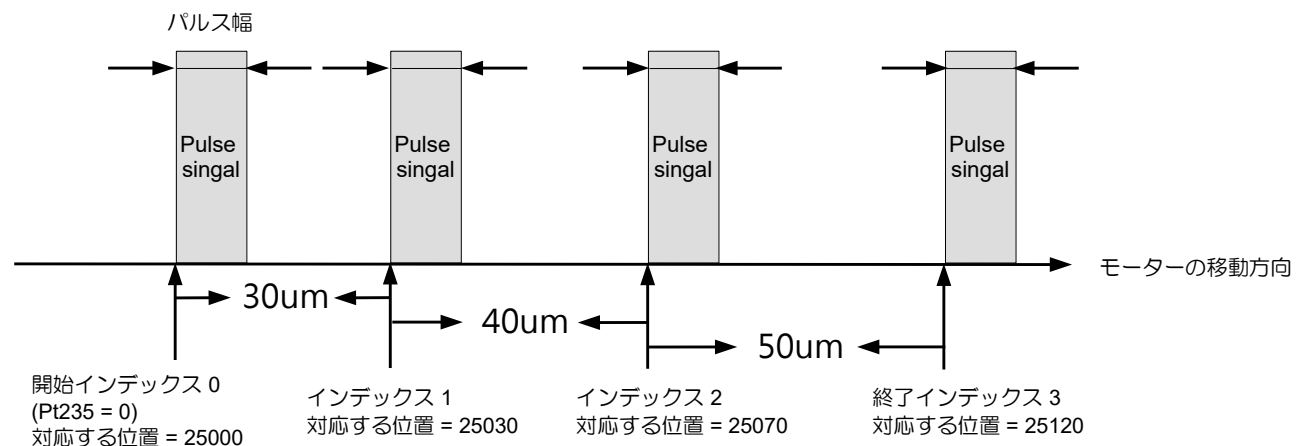


図 8.13.4

_SetPT:

//Set the position to trigger the corresponding position of the array

PT_Unit_Cunit_flg = 1; // Set unit definition of position data, 0: count, 1: control unit

Write_PosTrigArray(0, 25000); // Set index value 0 and position data 25000

Write_PosTrigArray(1, 25030); // Set index value 1 and position data 25030

Write_PosTrigArray(2, 25070); // Set index value 2 and position data 25070

Write_PosTrigArray(3, 25120); // Set index value 3 and position data 25120

Pt235 = 0; // Set the position trigger function to start from the position data of the start index value

Pt236 = 3; // Set the position trigger function to end from the position data of the end index value

Pt233 = 20; // Position trigger function output pulse width

X_PT_Enable = 1; // Perform position trigger function

ret;

注記：

関数 Write_PosTrigArray(long A, long B) では、A は位置配列のインデックス値を表し、B は位置データを表します (単位は、ファームウェアバージョン 3.10.6 (付属) 以上でサポートされる変数 PT_Unit_Cunit_flg によって定義されます)。

■ ランダム間隔位置トリガー機能の例（ステータス出力）

この例は前の例の続きです。ランダム間隔位置トリガー機能（ステータス出力）に変更する場合は、Pt00E = t.□□3□ に設定し、電源オフ後に再起動できるように保存してください。この例では、最初の位置トリガーパルス出力位置がまだ 25mm で、次の位置が図 8.13.5 に示すようになっていないと仮定しています。パルス極性設定信号出力はハイレベルです。PT 機能設定の PDL コード例は次のとおりです。

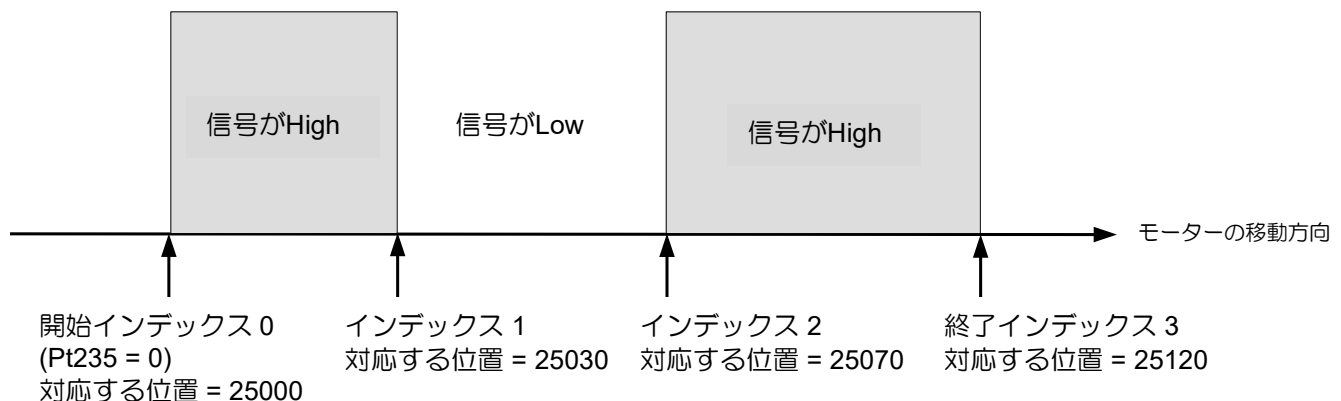


図 8.13.5

_SetPT:

//Set the position to trigger the corresponding position of the array

Pt_Unit_Cunit_flg = 1; // Set unit definition of position data, 0: count, 1: control unit

Write_PosTrigArray(0, 25000); // Set index value 0 and corresponding position 25000

Write_PosTrigArray(1, 25030); // Set index value 1 and corresponding position 25030

Write_PosTrigArray(2, 25070); // Set index value 2 and corresponding position 25070

Write_PosTrigArray(3, 25120); // Set index value 3 and corresponding position 25120

Write_PosTrigState(0, 0x00000005); // Set the corresponding status of index value 0-3 as 0101b

Pt235 = 0; // Set the position trigger function to start from the corresponding position of the start index value.

Pt236 = 3; // Set the position trigger function to end from the corresponding position of the end index value.

Pt233 = 20; // Position trigger function output pulse width

X_PT_Enable = 1; // Perform position trigger function

ret;

■ PT機能とフィールドバスドライバの応用

オブジェクト経由で位置トリガー配列を書き込む

ランダム間隔位置トリガー機能 (Pt00E=t.□□2□ または Pt00E=t. □□3□) を使用する場合、オブジェクト 306Bh を介してフィールドバスドライバに位置トリガー配列を書き込むことができます。以下の手順に従ってください。

Step 1: オブジェクト 3069h (位置トリガー配列値) に書き込む値を設定します。

Step 2: 書き込む配列インデックス値を 306Ah (位置トリガー配列インデックス) に設定します。

Step 3: オブジェクト 306Bh (位置トリガー配列制御オブジェクト) を 0x0001 (位置配列の書き込み) または 0x0010 (ステータス配列の書き込み) に設定します。

Step 4: オブジェクト 306Bh の戻り値を待ちます。オブジェクト 306Bh が 0x1000 の場合、書き込みは成功です。オブジェクト 306Bh が 0x2000 の場合、書き込みは失敗です。

注記：

- (1) オブジェクト 306Bh は固定間隔位置トリガー機能をサポートしていません (Pt00E=t.□□1□)。
- (2) 位置配列を書き込む場合、オブジェクト 306Ah の配列インデックス値は 255 を超えてはならず、オブジェクト 3069h の配列値はトリガー位置 (単位：制御ユニット) とみなされます。状態配列を書き込む場合、オブジェクト 306Ah の配列インデックス値は 7 を超えてはならず、オブジェクト 3069h の配列値は信号出力状態 (0：Low、1：High) とみなされます。
- (4) 配列を初期化するには、オブジェクト 306Bh = 0x0008 を直接設定して位置配列全体の値を 0 に設定するか、オブジェクト 306Bh = 0x0080 を設定してステータス配列全体の値を 0 に設定することができます。

タッチプローブの原点復帰を介して PT 機能を有効にする

フィールドバスドライバの PT 機能は、タッチプローブの原点復帰を介して有効にできます。以下の手順に従ってください。

Step 1: Pt パラメーター Pt00E=t.1□□□ (電源投入後にアクティブ化) を設定します。

Step 2: 3060h のビット 1 (タッチ プローブの特定の機能を有効にする) を 1 に設定します。

Step 3: タッチプローブ機能を有効にして原点復帰を完了します。

Step 4: 位置トリガー機能を有効にするには、オブジェクト 3061h (位置トリガー機能の有効化) を 1 に設定します。

注記：

- (1) タッチプローブの原点復帰を使用して位置トリガー機能を有効にした後、オブジェクト 3060h のビット 1 が 0 の場合、ユーザーは元の位置トリガー機能に影響を与えずに、他のアプリケーションでタッチプローブ機能を再度有効にすることができます。
- (2) 固定間隔位置トリガー機能 ($Pt00E=t.\square 1\square$) において、位置トリガー機能の原点位置を再更新したい場合は、まずオブジェクト 3061h を 0 に設定し、手順 2 から手順 4 を再実行してください。
- (3) ランダム間隔位置トリガー機能 ($Pt00E=t.\square\square 2\square$ または $Pt00E=t.\square\square 3\square$) では、タッチプローブの原点復帰（手順 3）を完了してから、オブジェクト 306Bh を介して位置トリガー配列を書き込んでください。

■ PT 機能のリピーモードと双方向モード

往復動作ステージに位置トリガー機能を適用する場合、繰り返しモード ($Pt012 = t.\square\square\square 1$) が有効になっていると、モーターの最初の移動時のトリガー位置に基づいて、ドライバーは位置トリガー機能を無効にするまで、同じ位置でPT信号出力を繰り返し生成します。双方向モード ($Pt012 = t.\square\square 1\square$) が有効になっていると、モーターの出発時のトリガー位置に基づいて、ドライバーはモーターの戻り時に同じ位置でPT信号出力を生成します。

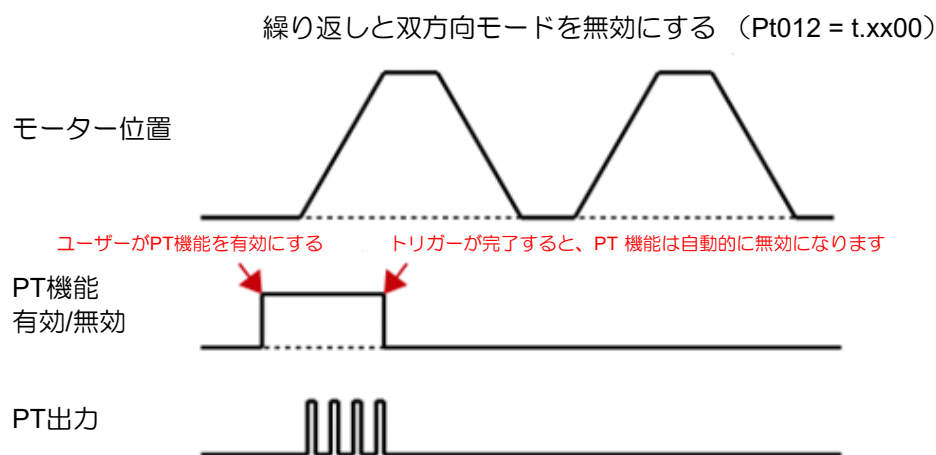


図 8.13.6

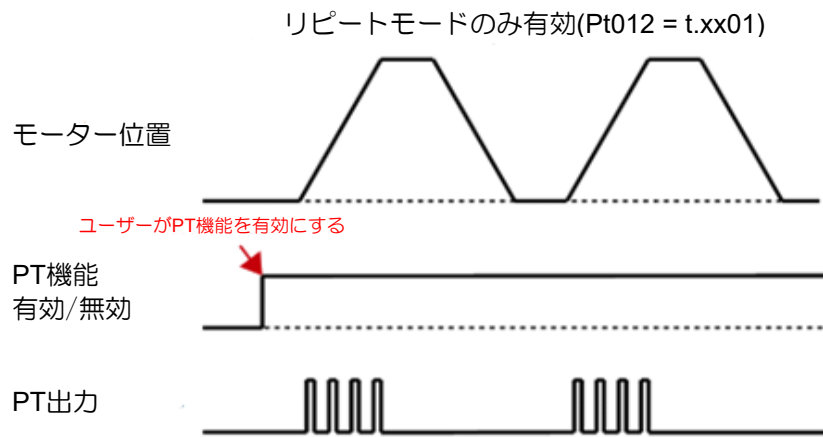


図 8.13.7

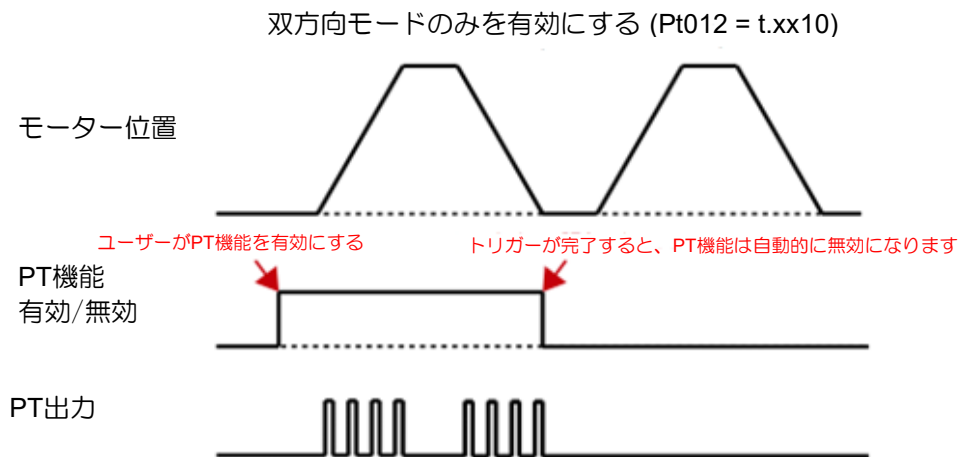


図 8.13.8

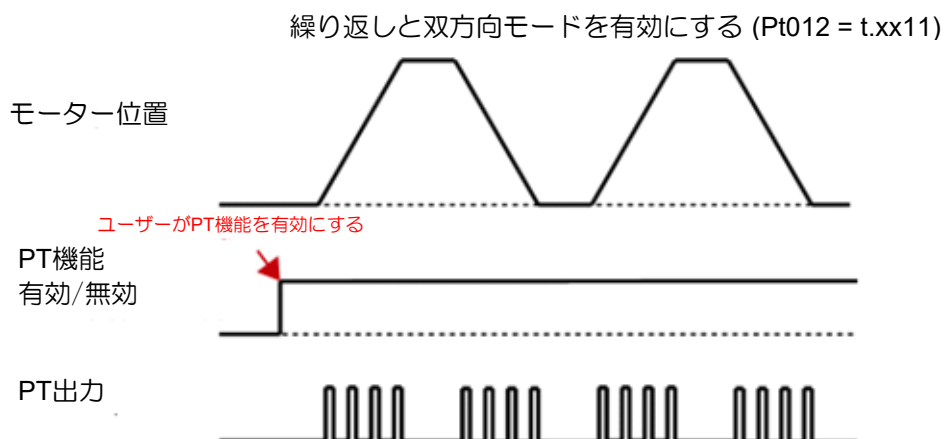


図 8.13.9

注記：

- (1) 双方向モードでは、位置トリガー機能（状態出力）のランダム間隔をサポートしていません（Pt00E = t. □□3□）。
- (2) 直ちに有効となるパラメーター Pt012およびPt230～Pt236を変更するには、まず位置トリガー機能を無効にし、その後有効にしてパラメーターを有効にします。
- (3) 双方向モードが無効の場合、ドライバーはモーターの離脱位置トリガーが完了すると自動的に双方向モードを無効にします。双方向モードが有効の場合、ドライバーはモーターの離脱位置トリガーとモーターの戻り位置トリガーの両方が完了すると自動的に双方向モードを無効にします。

表 8.13.14

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt012	t.□□□0 (初期値)	繰り返しモードを無効にします。	即座	セットアップ
	t.□□□1	繰り返しモードを有効にします。		
	t.□□0□ (初期値)	双方向モードを無効にします。		
	t.□□1□	双方向モードを有効にします。		

8.14 ソフトウェアによるドライバの再起動

ソフトウェア経由でドライバを再起動する前に、次の点を確認してください。

- (1) モーターが無効になっているか。
- (2) モーターが停止しているか。

ソフトウェア経由でドライバを再起動すると、ドライバの内部演算が再開されます。パラメーターデータはドライバのフラッシュメモリから取得されます。ソフトウェア経由でドライバを再起動する前に、パラメーターデータがフラッシュメモリとPCの両方に保存されていることを確認してください。（注：Thunder経由でパラメーターを設定し、フラッシュメモリに保存していない場合、パラメーター設定は有効になりません。）ソフトウェア経由でドライバを再起動する方法については、以下を参照してください。

方法 1:

CN1のL1C端子とL2C端子への制御電源の入力を停止し、再度制御電源を入力してください。

方法 2:

Thunder のメイン画面で  をクリックし、ソフトウェア経由でドライバを再起動します。

方法 3:

ソフトウェア経由でドライバを再起動するには、ドライバリセット入力（RST）信号を入力します。RST信号の入力ピンはユーザー定義です。

8.15 強制停止入力（FSTP）信号の機能と設定

強制停止入力（FSTP）信号は、モーターを強制的に停止させることができます。FSTP信号の機能と設定については、以下のセクションで説明します。

8.15.1 強制停止入力（FSTP）信号の機能

表 8.15.1.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	FSTP	ユーザー定義	ON	強制停止 サーボモーターが無効になっています。
			OFF	通常動作 モーションコントロールが可能です。

強制停止中はモーターが無効になり、ドライバパネルに「Stp」と表示されます。

⚠ CAUTION

- ◆ 接触不良や断線による事故を防ぐため、強制停止入力スイッチは常時閉（b 接点）にする必要があります。強制停止入力（FSTP）信号の入力ピンの極性はユーザーが定義できます。

8.15.2 強制停止機能の有効化/無効化

FSTP信号を割り当てるには、Pt50F = t.□□□X（強制停止入力（FSTP）信号の割り当て）を使用してください。強制停止機能を使用しない場合は、FSTP信号の配線は不要です。

表 8.15.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt50F	t.□□□9	強制停止機能を有効にし、CN6-8(I10)から強制停止入力 (FSTP)信号を入力します。	電源投入後	セットアップ
	t.□□□B	強制停止機能を無効にします。		

信号を目的のピンに割り当てるには、Pt513をt.1□□□ に設定します。詳細については、セクション 8.1.1を参照してください。

8.15.3 強制停止のためのモーター停止方法

強制停止時のモーター停止方法は、Pt00A = t.□□X□（強制停止時の停止方法）、Pt001 = t. □□□X（サーボオフおよびGr.A アラーム時の停止方法）で設定します。以下を参照してください。

表 8.15.3.1

パラメーター		モーターの停止方法	停止後の状態	効力	カテゴリ
Pt00A	Pt001				
t.□□0□ (初期値)	t.□□□0 (初期値)	ダイナミックブレーキ	ダイナミックブレーキ	電源 投入後	セット アップ
	t.□□□1	ダイナミックブレーキ	フリーラン		
	t.□□□2	フリーラン			
t.□□1□	t.□□□0 (初期値)	Pt406 の設定値を最大トルクとしてモーターを減速停止させます。	ダイナミックブレーキ		
	t.□□□1		フリーラン		
	t.□□□2				
t.□□2□	t.□□□0 (初期値)		フリーラン		
	t.□□□1				
	t.□□□2				
t.□□3□	t.□□□0 (初期値)	Pt30Aの設定に応じてモーターは減速します。	ダイナミックブレーキ		
	t.□□□1		フリーラン		
	t.□□□2				
t.□□4□	t.□□□0 (初期値)		フリーラン		
	t.□□□1				
	t.□□□2				

注記：

- (1) トルクモードでは、サーボモーターは減速停止できません。Pt001 = t.□□□X を使用して、ダイナミックブレーキでモーターを停止させるか、モーターが停止するまで自由に回転させてください。
- (2) Pt406（緊急停止トルク）の詳細については、セクション 6.7.3 を参照してください。
- (3) Pt30A（サーボオフおよび強制停止時の減速時間）の詳細については、セクション 6.7.3 を参照してください。

8.15.4 強制停止状態のリセット

FSTP信号がONの場合、サーボモーターは停止します。FSTP信号がOFFの場合、ドライバーはドライバーレディ（D-RDY）状態になります。FSTP信号がONの時にS-ON信号がONの場合、FSTP信号がOFFになってもドライバーはドライバーレディ（D-RDY）状態を維持します。S-ON信号がONからOFFに変化し、その後再度入力された場合にのみ、ドライバーはドライバーレディ（S-RDY）状態になります。

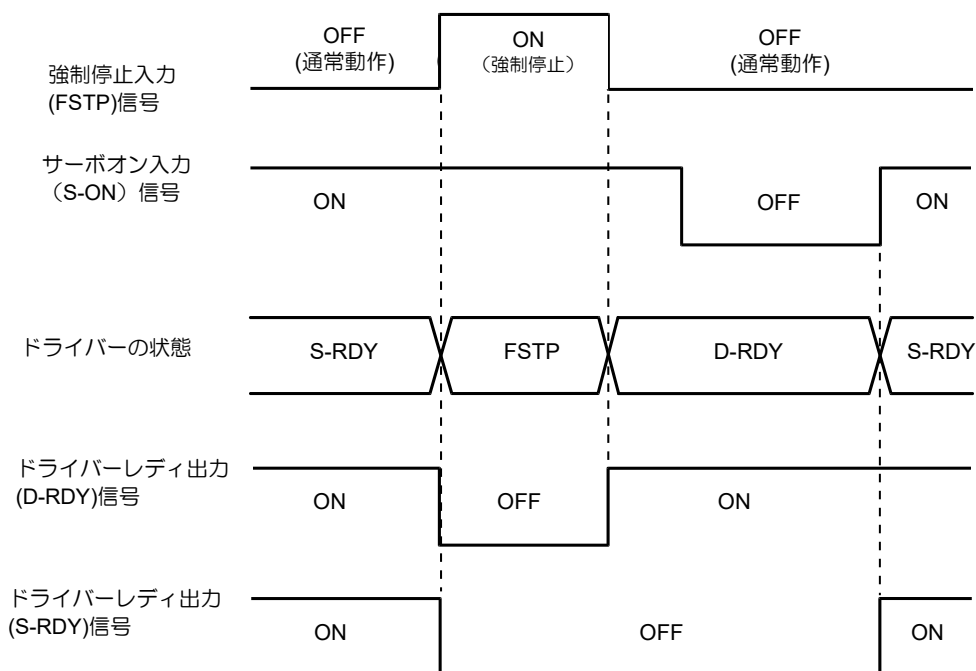


図 8.15.4.1

注記：

強制停止機能を使用する場合は、サーボオン入力（S-ON）信号を常時アクティブ（Pt50F = t.□□□A）に設定しないでください。そうしないと、FSTP 状態をリセットできなくなります。

8.16 フルクローズドループ機能

8.16.1 フルクローズドループ制御

フルクローズドループ制御では、負荷側に機械位置を検出するために外付けリニアエンコーダーを設置します。この外付けエンコーダーからドライバーに機械位置情報が提供されます。実際の機械位置を取得できるため、カップリング、ネジのバックラッシュ、その他の機構の影響を受けず、高精度な位置決めを実現できます。しかし、機械部品の緩みやねじれは、フルクローズドループ制御において位置決めの不安定化や振動を引き起こす可能性があります。そのため、ドライバーは、フルクローズドループ制御におけるアラーム検出のためにユーザーが設定できるパラメーターを提供しています。フルクローズドループ制御の構成を以下に示します。

デフォルトのフルクローズドループをサポートする構成

注記：

E2-R ドライバーはダイレクトドライブ専用です。デュアルループは特殊な用途でのみ使用されます。

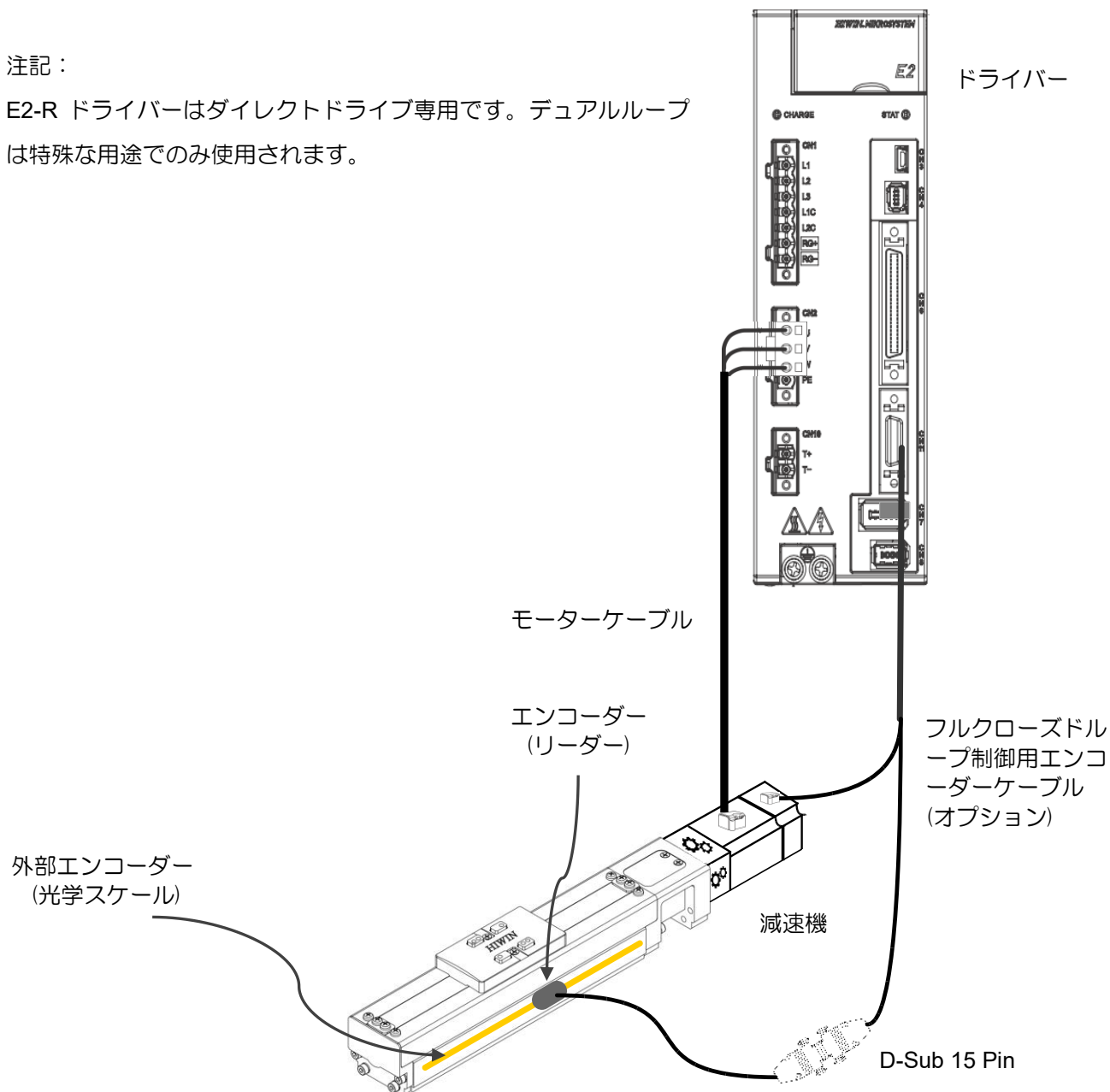


図 8.16.1.1

■ E2-R シリーズドライバークがサポートするフルクローズドループの構成

表 8.16.1.1

モーター内のエンコーダ形状	外部ロード用エンコーダ形式	E2-R シリーズドライバークCN11 のピン配置
インクリメンタル：アナログ SIN/COS	シリアル通信： BiSS-C または EnDat	Motor end analog signal (CN11): +5VE(3), SG(2), SIN(16), /SIN(17), COS(18), /COS(19), REF2(8), /REF2(9) Load end serial signal (CN11): +5VE(3), SG(2), CLK(4), /CLK(5), DATA(6), /DATA(7)
シリアル通信： BiSS-C または EnDat	インクリメンタル：アナログ SIN/COS	Motor end serial signal (CN7): +5VE(3), SG(2), CLK(4), /CLK(5), DATA(6), /DATA(7) Load end analog signal (CN11): +5VE(3), SG(2), SIN(16), /SIN(17), COS(18), /COS(19), REF2(8), /REF2(9)

注記：

(1) フルクローズドループは（内部）回転と（外部）リニア構造のみをサポートします。

8.16.2 フルクロースドループ制御の操作手順

表 8.16.2.1

Step	内容	操作	パラメーター	指示
1	セミクロースドループ制御で無負荷で動作します（外部エンコーダーは使用しないでください）。 確認事項 - 電源回路配線 - サーボモーター配線 - エンコーダー配線 - コントローラーへのI/O 信号配線 - サーボモーターの回転方向とモーター速度 - ブレーキやオーバーtravel機能などの保護機能は正常です。	パラメーターを設定し、セミクロースドループ制御（Pt002 = t.0□□□）において無負荷時の動作が正常であることを確認します。以下の項目を確認してください。 - ドライバーは正常です。 - Thunder のテストランを使用して、P2P モーションが正常かどうかを確認します。 - I/O 信号は正常にON/OFF できます。 - サーボオン入力（S-ON）信号が入力されてからサーボモーターに電源が供給されます。 - コントローラーから位置コマンドを入力して、サーボモーターが正常に動作するかどうかを確認します。	- 基本機能選択0（Pt000） - アプリケーション機能選択1（Pt001） - 外部エンコーダーの使用（Pt002 = t.X□□□） - 電子ギア比（分子、Pt20E） - 電子ギア比（分母、Pt210） - 入力信号選択（Pt50A、Pt50B、Pt511、Pt515、Pt516） - 出力信号選択（Pt50E、Pt50F、Pt510、Pt514、Pt517）	まずは Thunder でテストランを行い、その後コントローラーから位置コマンドを入力します。
2	外部負荷とサーボモーターを接続した状態でセミクロースドループ制御の動作を確認します。 確認事項 - 負荷が接続された後の応答 - コントローラーから位置指令を入力し、負荷側の移動方向、移動距離、移動速度を確認します。	サーボモーターを機械に接続します。オートチューニングを使用する場合は、まずチューンレス機能を無効にしてください（Pt170 = t.□□□0）。負荷側の移動方向、移動距離、移動速度がコントローラーの指令と一致していることを確認してください。	- チューンレス機能選択（Pt170） - アプリケーション機能選択1（Pt001）	Thunderでテストランを行い、応答を確認します。コントローラーからコマンドを入力し、負荷側の移動方向、移動距離、移動速度を確認します。
3	外部エンコーダーを確認してください。 確認項目 外部エンコーダー信号がドライバーで正常に受信できるかどうかを確認します。	フルクロースドループ制御に使用するパラメーターを設定します。モーターは作動させないでください。負荷を手動で動かし、Thunder を介して以下の動作を観察します。 サーボモーターが正方向に移動すると、コントロールユニットはカウントアップします。スコープでモーターと負荷の位置偏差を監視します。値が増加する場合は、方向設	- 外部エンコーダーの使用（Pt002 = t.X□□□） - 回転/移動方向の選択（Pt000 = t.□□□X） - 外部エンコーダーの送り長さ（Pt20A） - 外部エンコーダー（Pt20B）の線形単位長さ（分解能） - モーター側ギア比（フルクロースドループ）（Pt20C） - 負荷側ギア比（フルクロースドループ）（Pt20D） - 電子ギア比（分子、Pt20E） - 電子ギア比（分母、Pt210）	N/A

Step	内容	操作	パラメーター	指示
		定が間違っていることを意味します。モーターの移動方向を変更するか、外部エンコーダーの設定を変更してください。方向設定が正しい場合、値は増加しません。 • 1回転後の移動距離が正しいか確認します。	• エンコーダー出力分解能 (Pt281) • モーター負荷位置偏差オーバーフロー検出値 (Pt51B) • 位置決め完了幅 (Pt522) • フルクロースドループ1回転あたりの乗数 (Pt52A)	
4	テストランでP2Pモーションを実行します。 確認項目 • フルクロースドループ制御でサーボモーターが正常に動作するか確認します。	P2Pモーションを実行し、移動距離が正しいかどうかを確認します。P2Pモーションを実行しながら、低速から必要な速度までゆっくりと速度を上げていきます。	• テストラン時のP2PモーションとJOG。	ドライバ
5	フルクロースドループ制御で動作します。 確認項目 • フルクロースドループ制御時の動作（コントローラーを含む）が正常か確認します。	コントローラーから位置コマンドを入力し、フルクロースドループ制御が正常であることを確認します。速度を低速から必要な速度までゆっくりと上げていきます。	N/A	コントローラー

8.16.3 フルクロースドループ制御のパラメーター設定

フルクロースドループ制御に使用されるパラメーターについては、表 8.16.3.1 に記載されています。

表 8.16.3.1

パラメーター	内容	位置制御	速度制御	トルク制御
Pt000= t.□□□X	回転 / 移動方向の選択	✓	✓	✓
Pt002= t.X□□□	外部エンコーダーの使用	✓	✓	✓
Pt20A, Pt20B, Pt20C, Pt20D	外部エンコーダーの送り長さ、外部エンコーダーの直線単位長さ（分解能）、モーター側ギア比（フルクロースドループ）、負荷側ギア比（フルクロースドループ）	✓	✓	✓
Pt281	エンコーダー出力分解能	✓	✓	✓
Pt20E, Pt210	電子ギア比（分子）	✓	-	-
Pt51B	オーバーフローモーター負荷位置偏差検出値	✓	-	-
Pt52A	1回のフルクロースドループ回転あたりの乗数	✓	-	-
Pt006/Pt007	アナログモニター信号	✓	✓	✓
Pt22A= t.X□□□	フルクロースドループ制御中の速度フィードバック選択	✓	-	-

8.16.4 フルクロースドループ制御の制御ブロック図

フルクロースドループ制御の制御ブロック図は以下のとおりです。

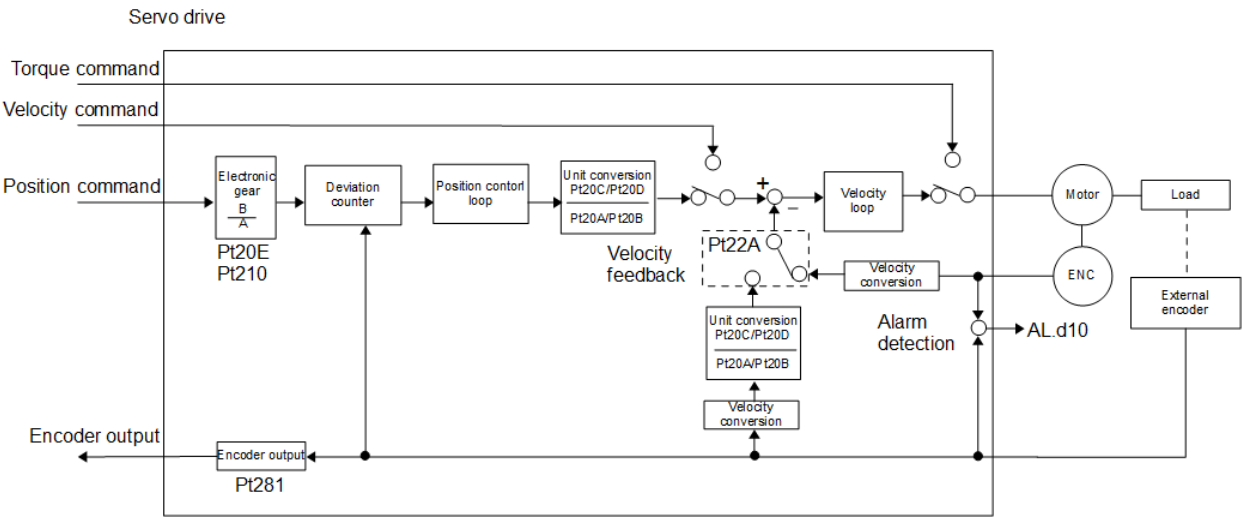


図 8.16.4.1

8.16.5 モーター回転方向と負荷移動方向の設定

フルクロースドループ制御の場合、Pt000 = t.□□□X（回転/移動方向選択）、Pt002 = t.X□□□（外部エンコーダー使用）を設定する必要があります。

表 8.16.5.1

パラメーター			Pt002= t.X□□□ (外部エンコーダーの使用)			
			t.1□□□		t.3□□□	
Pt000= t.□□□X (回転/移動方向の選択)	t.□□□0	コマンド方向	前進コマンド	後進コマンド	前進コマンド	後進コマンド
		回転方向	CCW	CW	CCW	CW
		外部エンコーダー	前進方向への移動	後進方向への移動	後進方向への移動	前進方向への移動
	t.□□□1	コマンド方向	前進コマンド	後進コマンド	前進コマンド	後進コマンド
		回転方向	CW	CCW	CW	CCW
		外部エンコーダー	後進方向への移動	前進方向への移動	前進方向への移動	後進方向への移動

注記：

Pt002 = t.X□□□ の設定値は以下の方法で確認してください。

- (1) モーターと負荷の機構が安全に動作できることを確認してください。また、外部エンコーダーが正しく取り付けられていることを確認してください。
- (2) Pt002 = t.1□□□ に設定します。（モーターは反時計回り方向に回転します。外部エンコーダーは正方向に移動します。）

- (3) モーター負荷を前進方向に動かします。前進方向の定義は Pt000 = t.□□□X の設定に従います。
- (4) モーター負荷が動いている間、Thunder のスコープを使用して監視します。物理量 2 の位置フィードバックと物理量 22 の内部位置フィードバックを観察します。
- 両方ともカウントアップする場合は Pt002 の設定を変更する必要はありません。
 - 2 つが反対方向にカウントする場合は、Pt002 = t.3□□□ に設定してください。

■ 関連パラメーター

(1) 回転方向の選択

表 8.16.5.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt000	t.□□□0 (初期値)	CCW は前進方向です。	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1	CW は順方向です。（リバースモード）		

(2) 外部エンコーダーの使用

表 8.16.5.3

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt002	t.0□□□ (初期値)	外部エンコーダーを使用しない。	電源投入後	セットアップ
	t.1□□□	外部エンコーダーは、モーターの反時計回り回転で前方に移動します。		
	t.2□□□	予約済み（変更しないでください。）		
	t.3□□□	モーターの CCW 回転に対して外部エンコーダーは逆方向に移動します。		
	t.4□□□	予約済み（変更しないでください。）		

8.16.6 単位変換の関連設定

Pt20Aで、外部エンコーダー（光学スケール）のモータ1回転あたりの送り値（ボールネジのリード）を設定します。Pt20Bで、外部エンコーダーのリニア単位長（分解能）を設定します。減速ギアボックスを使用する場合は、Pt20Cでモーター側（フルクローズドループ）のギア比を設定し、Pt20Dで負荷側（フルクローズドループ）のギア比を設定します。

例：

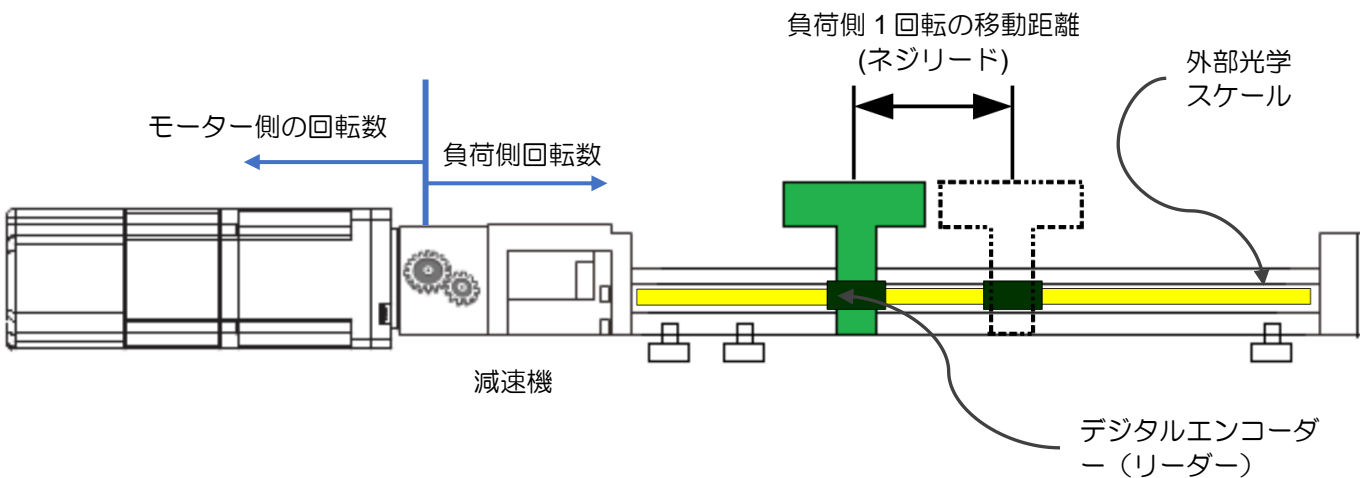


図 8.16.6.1

負荷側ネジの1回転あたりのリードは10mmです。Pt20Aを10000um/revに設定します。

外部エンコーダーのデジタル光学スケールの分解能は0.1umです。Pt20Bを100nm/cnt に設定します。

減速比は10:1です。つまり、モーター側が10回転すると、負荷側が1回転します。Pt20Cを10、Pt20Dを1に設定します。

■ 関連パラメーター

(1) 外部エンコーダーの送り長さ

表 8.16.6.1

パラメーター	Pt20A	範囲	1~1000000	制御モード	位置モード
初期値	20000	効力	電源投入後	単位	1 um/rev
説明					
外部エンコーダーの送り長さを設定します。					

(2) 外部エンコーダーの直線単位長さ（分解能）

表 8.16.6.2

パラメーター	Pt20B	範囲	1~100000	制御モード	位置モード
初期値	1000	効力	電源投入後	単位	1 nm
説明					
外部エンコーダーの線形単位の長さ（分解能）を設定します。					

表 8.16.6.3

パラメーター	Pt20C	範囲	1~65535	制御モード	位置モード
初期値	1	効力	電源投入後	単位	1 回転
説明					
モーター側のギア比を設定します（フルクローズドループ）。					

表 8.16.6.4

パラメーター	Pt20D	範囲	1~65535	制御モード	位置モード
初期値	1	効力	電源投入後	単位	1 回転
説明					
負荷側のギア比を設定します（フルクローズドループ）。					

8.16.7 フルクローズドループ制御におけるエンコーダー出力分解能

フルクローズドループ制御におけるエンコーダー出力分解能（Pt281）の設定については、セクション 8.6 を参照してください。

8.16.8 フルクローズドループ制御における電子ギア比設定

フルクローズドループ制御における電子ギア比（Pt20E および Pt210）の設定については、セクション 6.11.2 を参照してください。

8.16.9 フルクローズドループ制御のアラーム検出設定

■ モーター負荷位置偏差オーバーフロー検出値の設定（Pt51B）

この設定は、モーターロータリエンコーダーのフィードバック位置と外部エンコーダーのフィードバック負荷位置との位置偏差を検出します。位置偏差が設定値を超えると、アラーム AL.d10（モーター負荷位置偏差オーバーフロー）が発生します。

以下の例は、8.16.6 項に示した例です。内部エンコーダーと外部エンコーダーの方向が異なる場合、保護のため、モーター負荷位置偏差オーバーフロー検出値（Pt51B）を設定する必要があります。

計算：

オーバーフローモーター負荷位置偏差検出値

$$Pt51B \leq 2 \times (Pt20D/Pt20C) \times (Pt20A/(Pt20B \times 0.001)) \times (Pt210/Pt20E):$$

Pt20A: 外部エンコーダーの送り長さ = 10000 um/rev

Pt20B: 外部エンコーダーの線形単位長さ（分解能） = 100 nm/cnt

Pt20C: モーター側のギア比（フルクローズドループ） = 10 回転

Pt20D: 負荷側のギア比（フルクローズドループ） = 1 回転

$$Pt51B \leq 2 \times (1/10) \times [10000/(100 \times 0.001)] \times (1/32) = 625 \text{ 制御ユニット}$$

表 8.16.9.1

パラメーター	Pt51B	範囲	0~1073741824	制御モード	位置モード
初期値	625	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
モーター負荷位置偏差オーバーフローの検出値を設定します。					

注記：

設定値が0の場合、アラームAL.d10は発生しません。

■ フルクローズドループ 1 回転あたりの乗数の設定（Pt52A）

モーターと外部エンコーダー間の 1 回転あたりの偏差係数を設定します。この設定により、外部エンコーダーの破損による誤動作を回避したり、ベルトの滑りを検出したりできます。

例：

ベルトの滑りが大きすぎる場合は、Pt52A の値を大きくしてください。Pt52A を 0 に設定すると、ドライバーは外部エンコーダーからのフィードバック位置を直接読み取ります。Pt52A を 20 に設定すると、2 回転目では 1 回転目の偏差が 0.8 倍になります。

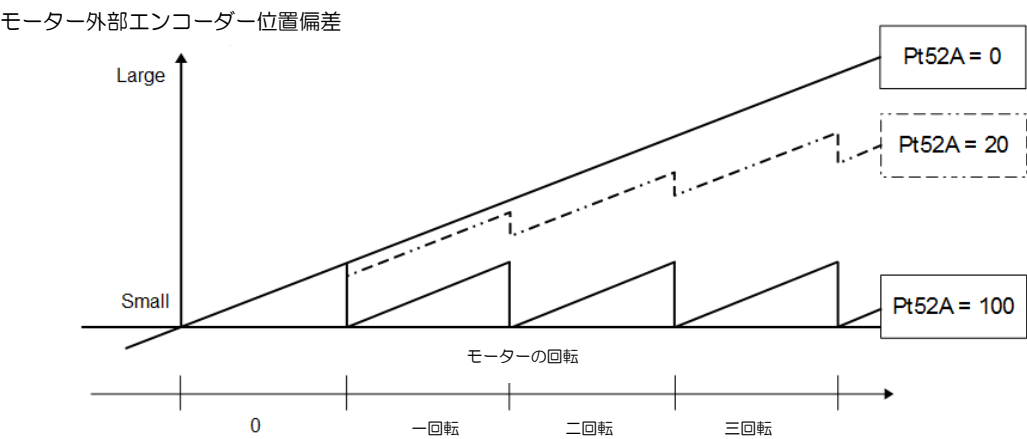


図 8.16.9.1

表 8.16.9.2

パラメーター	Pt52A	範囲	0~100	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1%
説明					
フルクローズドループの 1 回転あたりの乗数を設定します。					

8.16.10 フルクロースドループ制御のアナログモニター信号の設定

モーター負荷位置偏差を監視できます。

表 8.16.10.1

パラメーター		名称	説明	効力	カテゴリ
Pt006	t.□□07	アナログモニター1 信号選択	モーター負荷位置偏差 (0.01 V/1制御単位)	即座	セットア ップ
Pt007	t.□□07	アナログモニター2 信号選択	モーター負荷位置偏差 (0.01 V/1制御単位)		

8.16.11 フルクロースドループ制御におけるフィードバック速度の選択

フルクロースドループ制御では、モーターエンコーダーからのフィードバック速度（Pt22A = t.0□□□）を使用します。高分解能の外部エンコーダーを使用する場合は、外部エンコーダーからのフィードバック速度（Pt22A = t.1□□□）を使用してください。

表 8.16.11.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt22A	t.0□□□ (初期値)	モーターエンコーダーから	電源投入後	セットア ップ
	t.1□□□	外部エンコーダーから		

8.17 無限回転機能の設定

多回転アブソリュートサーボモーターがエンコーダー回転数のカウント限界を超えて長時間一方向に回転すると、回転数がオーバーフローし、電源OFF/再起動後も前回の絶対位置が維持されません。そこで、E2シリーズドライバは無限回転の応用方式を採用しています。これにより、エンコーダー回転数オーバーフローの影響を防ぎ、電源OFF/再起動後も正しい絶対位置を維持します。主に、インデックスプレートやターンテーブルなど、減速機構を備えた多回転アブソリュートサーボモーターが長時間一方向に回転する用途で使用されます。

注記 ➤ 無限回転機能は、マルチターンアブソリュートサーボモーターにのみ適しています。

■ Pt205: モーター回転数の上限

機能の説明：

無限回転の設定は、Pt205-モーター回転数の上限（初期値は0回転で、機能がオフになっていることを意味します）と併用する必要があります。Pt205と組み合わせて無限回転機能を有効にすると、モーターが無制限の回転数で動作しても、電源をオフにして再起動した後、モーターのフィードバック位置はPt205 の回転範囲内に留まり、正しい負荷位置を取得します。たとえば、Pt205を100回転に設定した場合、モーターが315回転まで回転すると、ドライバの電源をオフにして再起動した後、フィードバック位置は15回転になります（図8.17.1を参照）。

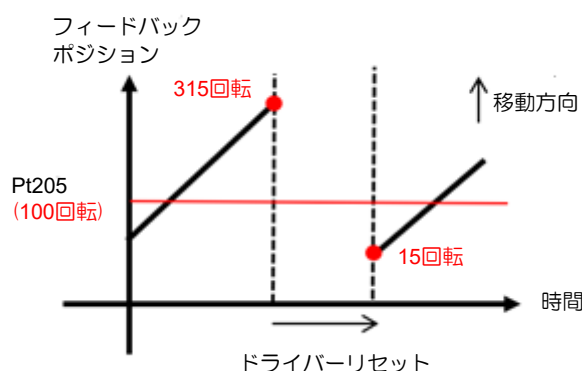


図 8.17.1

設定例1 - 減速比1:50の回転機構：

減速比 = 負荷側ギア：モーター軸ギア = 1 回転：50 回転

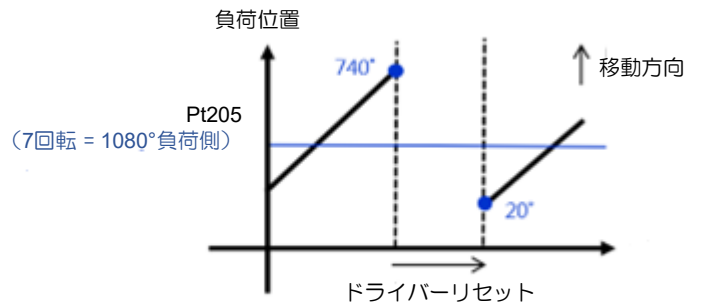
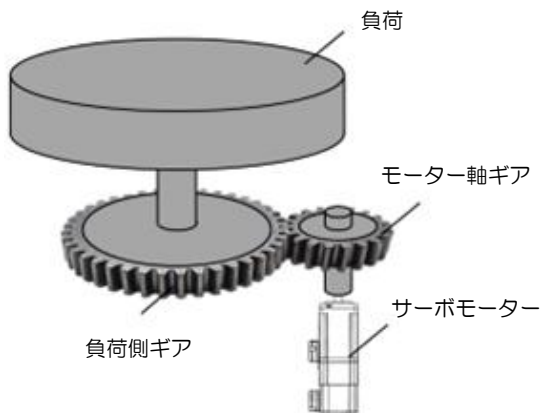


図 8.17.2

- (1) Thunderの電子ギア比ウィンドウで、ユーザーの用途に応じて機械構造と制御ユニットを選択し、減速比を1:50に設定します。（「Eシリーズドライバー Thunder ソフトウェア操作マニュアル」の4.3.6.3項を参照）
- (2) Pt205を50回転に設定する。
- (3) アブソリュートエンコーダーを初期化する。
- (4) パラメーターを保存し、ドライバーの電源を再接続します。

Pt205の値は、機構の減速比に応じて設定してください。ドライバーの電源を切断して再起動した後、モーター位置フィードバックは0～50回転の範囲内に留まります。図8.17.2に示すように、モーターの50回転は負荷側で360度（1回転）に相当します。

設定例2 - 減速比3:7の回転機構：

減速比 = 負荷側ギア : モーター軸ギア = 3 回転 : 7 回転

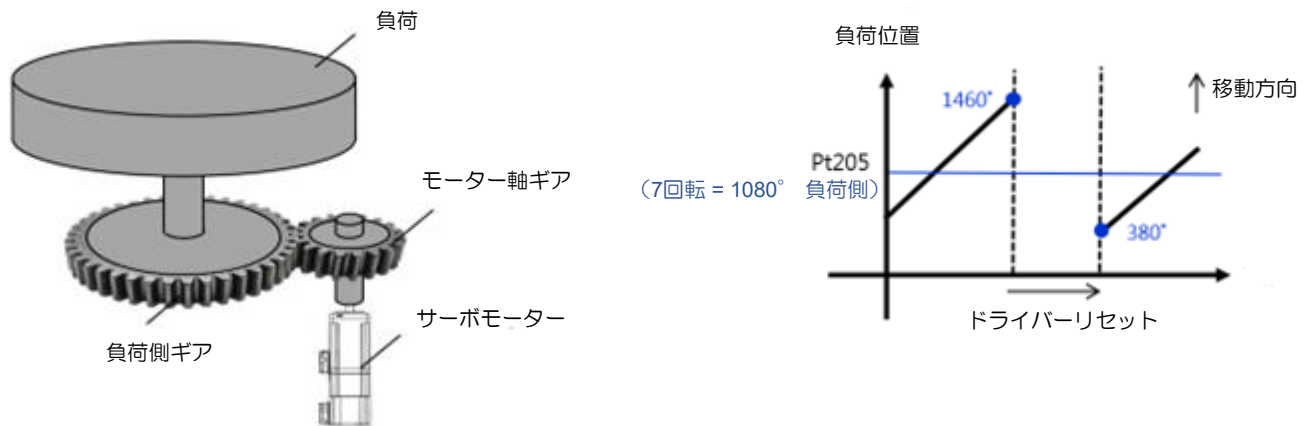


図 8.17.3

- (1) Thunderの電子ギア比設定ウィンドウで、ユーザーの用途に合わせて機械構造と制御ユニットを選択し、減速比を3:7に設定します。（「Eシリーズドライバー Thunder ソフトウェア操作マニュアル」の4.3.6.3項を参照）
- (2) Pt205を7回転に設定する。
- (3) アブソリュートエンコーダーを初期化する。
- (4) パラメーターを保存し、ドライバーの電源を再接続します。

Pt205の値は、機構の減速比に応じて設定してください。ドライバーの電源を切断して再起動した後、モーター位置フィードバックは0～7回転の範囲に維持されます。図8.17.3に示すように、モーターの7回転は負荷側で1080度（3回転）に相当します。

注記：

- (1) Pt205と組み合わせて無限回転機能を有効にした後、Thunder のスコープを使用して物理量27（負荷側位置）を監視し、負荷側位置が Pt205 の範囲内にあることを確認できます。（ユーザーのニーズに応じて表示単位を切り替えることをお勧めします。「Eシリーズドライバー Thunder ソフトウェア操作マニュアル」のセクション10.2を参照してください。）
- (2) 多回転アブソリュートサーボモーターが 32767 回転以上回転してオーバーフローした場合、電源を切断し再起動すると、アラーム AL.800（エンコーダー絶対位置消失）が発生します。Pt205を無限回転機能に設定すると、エンコーダー回転数がオーバーフローしてもアラーム AL.800 のトリガーが防止されます。その他のアプリケーションでは、ユーザーは必要に応じてPt204 = t.□□X□ に設定し、エンコーダー回転数がオーバーフローしたときにアラーム AL.800 をトリガーするかどうかを決定できます。

無限回転機能に関連するパラメーターを以下に示します。

表 8.17.1

パラメーター	Pt205	範囲	0~16384	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	電源投入後	単位	1 回転
説明					
モーター回転数の上限					

表 8.17.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt204	t.□□0□	回転数オーバーフローエラーを検出しません。	電源投入後	セットアップ
	t.□□1□ (初期値)	回転数オーバーフローエラーを検出します。		

注記：

- (1) Pt205を設定して無限回転機能を有効にすると、回転数オーバーフローエラー検出のアラームが強制的に停止し、Pt204 = t. □□X□ の設定は無効になります。
- (2) Pt205モーター回転数は制御単位に変換されます。この値は $2^{31}-1$ より大きくすることはできません。そうでない場合、AL.040がトリガーされます。

計算式：Pt205 × サーボモーターの分解能 (cnt/rev) × Pt210 / Pt20E ≤ $2^{31}-1$

8.18 ドライブレコーダー

ドライブレコーダーは、ドライバーにアラームが発生すると、アラーム発生前後の物理量とドライバーの状態を記録します。記録項目は表8.18.2に示されています。ユーザーは、Thunderを介して保存された記録データを抽出・閲覧することで、アラームの解析やトラブルシューティングを行うことができます。

注記

- ドライブレコーダー機能は、ファームウェアバージョン3.12.0（付属）以上でのみサポートされます。
- 電源投入後、ドライバーに保存された録画データは消去されます。
- ドライブレコーダーは最新のアラームに関連するデータのみをキャプチャします。

表 8.18.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt680	t.□□□0	ドライブレコーダーを無効にします。	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1 (初期値)	ドライブレコーダーを有効にします。		

表 8.18.2

記録項目	単位	説明							
モーター速度	rpm	モーターの実際の動作速度							
フィードバック位置	control unit	モーターの実際の位置							
モーター電流	A-amp	モーターの実際の電流							
コマンド電流	A-amp	モーターに供給される指令電流							
サーボ電圧の割合	%	モーターの実際の電圧と許容最大電圧の割合							
モーター過負荷保護	%	モータ過負荷保護率。 詳細は6.10項を参照してください							
ドライバー信号 モニター1	-	デジタル入力信号の状態を示す表。各ビットは以下のとおりです。							
		31~28				27	26	25	24
		予約				PT- ENABLE	GANTRY	EXT- PROBE1	TS-ALM
		23	22	21	20	19	18	17	16
		MARK	ECAM	CLR	FSTP	MAP	HOM	DOG	RST
		15	14	13	12	11	10	9	8
		PSEL	G-SEL	予約	INHIBIT	ZCLAMP	SPD-B	SPD-A	SPD-D
		7	6	5	4	3	2	1	0
		C-SEL	N-CL	P-CL	ALM-RST	N-OT	P-OT	P-CON	S-ON

記録項目	単位	説明
ドライバー信号 モニター2	-	デジタル出力信号の状態を示す表。各ビットは以下のとおりです。
		31~17
		予約
		15 14 13 12 11 10 9 8
		HOMED DBK ZONE PT PSELA NEAR WARN BK
		7 6 5 4 3 2 1 0
		VLT CLT S-RDY D-RDY TGON V-CMP COIN ALM

■ ドライブレコーダーのサンプリング周期の設定

サンプリングサイクルは、ドライブレコーダーが 1 セットのデータを収集する期間を決定します。

表 8.18.3

パラメーター	説明	効力	カテゴリ
Pt680	t.□□3□	0.25 ms	電源投入後 セットアップ
	t.□□4□	0.5 ms	
	t.□□5□	1 ms	
	t.□□6□	2 ms	
	t.□□7□ (初期値)	4 ms	
	t.□□8□	8 ms	
	t.□□9□	16 ms	
	t.□□A□	32 ms	
	t.□□B□	64 ms	
	t.□□C□	128 ms	
	t.□□D□	256 ms	
	t.□□E□	512 ms	
	t.□□F□	1024 ms	

■ ドライブレコーダーのトリガー位置の設定（Pt681）

ドライブレコーダーのトリガー位置は、アラームが発生する前に記録されるデータの割合を決定します。

$$\text{ドライブレコーダーのトリガー位置 (Pt681)} = \frac{\text{アラームが発生するまでの時間}}{\text{ドライブレコーダーのデータ収集期間}} \times 100\%$$

表 8.18.4

パラメーター	Pt681	範囲	0~100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	90	効力	即座	単位	1%
説明					
ドライブレコーダーのトリガー位置					

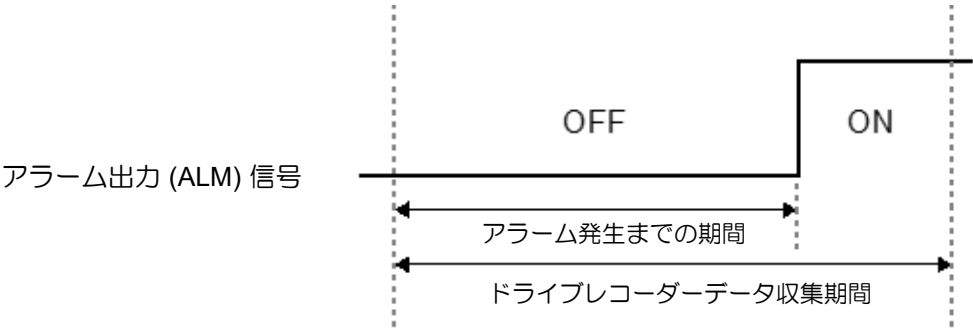


図 8.18.1

9. コントローラー接続時の試運転

9.1 コントローラーによる試運転	9-2
9.2 位置モードの試運転	9-3
9.2.1 操作手順	9-3
9.3 速度モードの試運転	9-7
9.3.1 操作手順	9-7
9.4 トルクモードの試運転	9-9
9.4.1 操作手順	9-9
9.5 機構に接続した状態での試運転	9-10
9.5.1 注意事項	9-10
9.5.2 操作手順	9-11

9.1 コントローラーによる試運転

コントローラーで試運転を行う前に、以下の項目を確認してください。

- (1) コントローラーからのコマンドとI/O信号が正しいことを確認します。
- (2) ドライバーとコントローラー（制御信号ケーブル）間の配線とI/Oの極性が正しいことを確認します。
ドライバの設定が正しいことを確認します。

コントローラーで単軸試運転を行う手順は以下のとおりです。

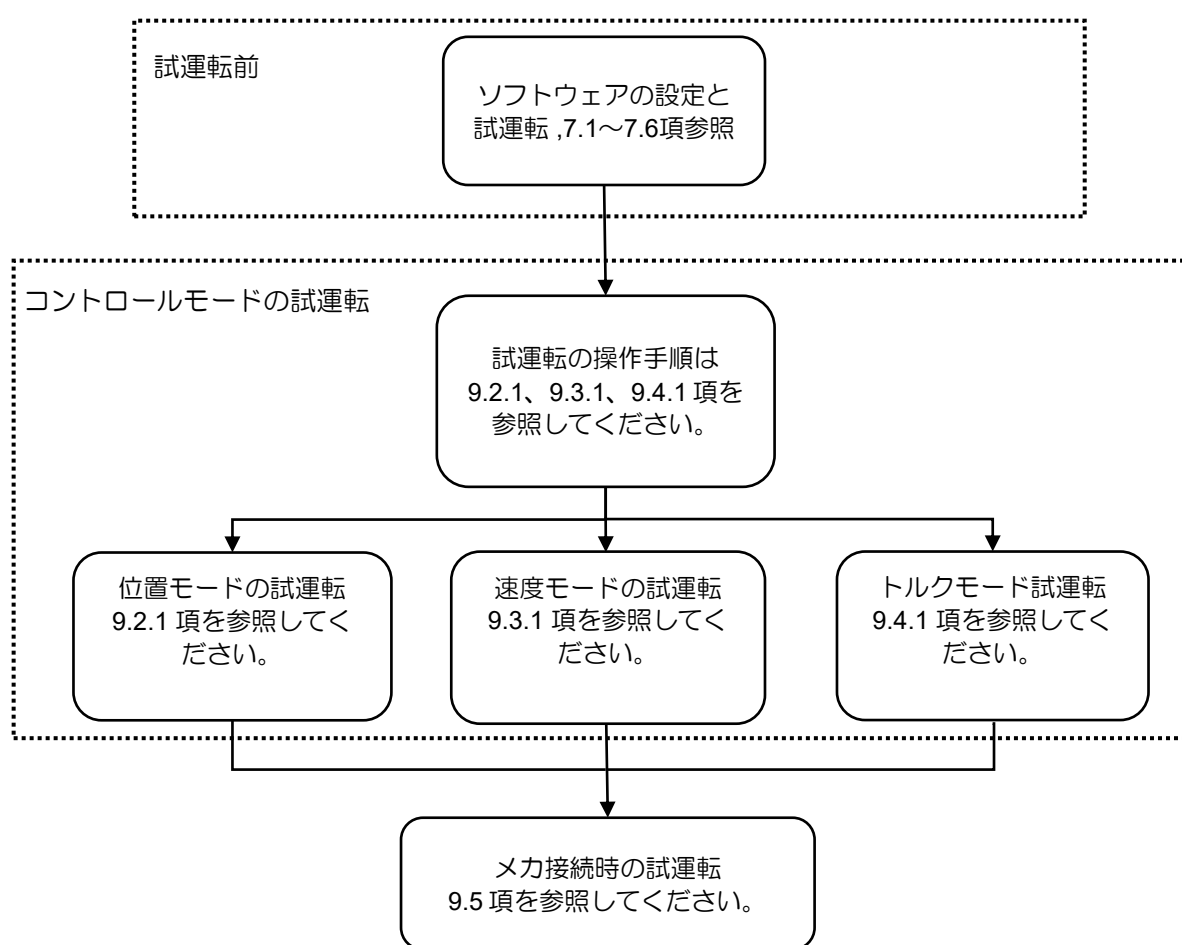


図 9.1.1

⚠ CAUTION

- ◆ コントローラーで試運転を行う際は、事故を避けるため、モーターが負荷に接続されていないことを確認してください（カップリングまたはベルトを取り外してください）。

9.2 位置モードの試運転

9.2.1 操作手順

位置モードのコントローラによる試運転の手順は以下のとおりです。

Step 1: コントローラはS-ON信号の入力を停止します。ドライバーはサーボオフ状態になります。

Step 2: 入力信号の設定と状態を確認します。位置モードで使用される基本信号は表9.2.1.1に記載されています。設定はユーザー定義可能です。

表 9.2.1.1

信号	状態
サーボオン入力 (S-ON) 信号	OFF
比例制御入力 (P-CON) 信号	OFF
正転禁止入力 (P-OT) 信号	OFF
逆転禁止入力 (N-OT) 信号	OFF
アラームリセット入力 (ALM-RST) 信号	OFF
正方向外部トルク制限入力 (P-CL) 信	OFF
逆方向外部トルク制限入力 (P-CL) 信	OFF
ドライバー内蔵原点復帰手順入力 (HOM) 信号	OFF
ドライバーエラーマップ入力 (MAP) 信号	OFF
強制停止入力 (FSTP) 信号	OFF

Step 3: 信号と設定が正しいことを確認するために、負荷を正と負のリミット スイッチ (P-OT と N-OT) がある場所に手動で移動します。

Step 4: Pt200 = t.□□□X (パルスコマンド形式)を使用して、コントローラのパルスタイプを選択します。

Step 5: コントローラの制御ユニットに応じて電子ギア比 (Pt20E および Pt210) を設定します。

Step 6: ドライバにパラメーターを書き込み、ドライバーの電源を再度オンにします。

Step 7: コントローラからS-ON信号を入力します。ドライバーはサーボオン状態になります。
試運転のため、コントローラから低速パルスコマンドを入力します。安全のため、速度は以下を超えないようにしてください。

- ◆ 回転モーター: 100 rpm
- ◆ リニアモーター: 100 mm/s

Step 8: サーボモーターの移動方向がコントローラで定義された方向と一致しているかどうかを確認します。移動方向が異なる場合は、セクション6.6を参照して設定を変更してください。

Step 9: 受信したコマンドパルスがコントローラからの位置コマンドに準拠しているかどうかを確認します。



Step 10: をクリックしてインターフェース信号モニターウィンドウを開き、パルス入力の変化を記録します。実際の移動距離が受信パルスと一致しているかどうかを確認します。



Step 11: をクリックして、インターフェース信号モニターウィンドウを開き、A相B相エンコーダーまたはシリアルエンコーダーの変化を記録します。

Step 12: パルス入力とフィードバックパルスカウンタ（A相B相エンコーダーまたはシリアルエンコーダー）の変動が次の計算を満たすかどうかを確認します。

$$\text{位置指令の変化量} = \text{フィードバックパルスカウンタの変化量} \times (\text{Pt20E/Pt210})$$

Step 13: コントローラからパルスコマンドを入力し、モーターをマシンの最大必要速度で動作させます。

Step 14: Thunderのスコープを使用して、位置参照速度を監視します。入力コマンドパルス速度モニタリングによって、ドライバに入力されるパルスの速度を確認します。

◆ Thunder

入力コマンドパルス速度モニタリングでは次の式を使用します。

➤ 回転モーター (23-bit エンコーダー)

入力指令パルス速度監視 =

$$\underbrace{\text{入力指令パルス速度 (pulse/s)} \times 60}_{\text{入力指令パルス速度/min}} \times \underbrace{\frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}}}_{\text{電子ギア比}} \times \underbrace{\frac{1}{2^{23} (= 8388608)}}_{\text{エンコーダー分解能}}$$

➤ 回転モーターr (アナログエンコーダー)

入力コマンドパルス速度監視 =

$$\underbrace{\text{入力コマンドパルス速度 (pulse/s)} \times 60}_{\text{入力コマンドパルス速度/分}} \times \underbrace{\frac{Pt20E}{Pt210}}_{\text{電子ギア比}} \times \underbrace{\frac{1}{\text{回転アナログエンコーダの分解能}}}_{\text{エンコーダー分解能}}$$

◆ 回転アナログエンコーダーの分解能

通常、1回転のライン数は、出力される正弦波と余弦波によって示されます。例えば、HIWINダイレクトドライブモーター（TMS32）は、1回転で3600個の正弦波と余弦波を出力します。ライン数は3600ライン/回転です。アナログエンコーダーの乗数が1000の場合、実際の分解能は以下ようになります。

$$3600 \text{ line/rev} \times 1000 = 3600000 \text{ counts/rev}$$

➤ リニアモーター（デジタルエンコーダー）

入力コマンドパルス速度監視 =

$$\text{入力指令パルス速度 (pulse/s)} \times \underbrace{\frac{Pt20E}{Pt210}}_{\text{電子ギア比}} \times \underbrace{\text{リニアデジタルエンコーダーの分解能}}_{\text{リニアエンコーダーの分解能}}$$

◆ リニアデジタルエンコーダーの分解能

Renishawデジタルエンコーダーを使用する場合、リーダーの表示分解能は1μmです。分解能は以下のとおりです。

$$1 \mu\text{m} \div 1000 = 0.001 \text{ mm}$$

➤ リニアモーター（アナログエンコーダー）

入力指令パルス速度監視 =

$$\text{入力指令パルス速度 (pulse/s)} \times \underbrace{\frac{Pt20E}{Pt210}}_{\text{電子ギア比}} \times \underbrace{\frac{\text{リニアアナログエンコーダーの分解能}}{\text{乗数}}}_{\text{リニアエンコーダーの分解能}}$$

◆ リニアアナログエンコーダーの分解能

レニショーのアナログエンコーダーを使用する場合、1つの正弦波または1つの余弦波の直線距離は20μmです。したがって、ラインは20μm/ラインとなります。アナログエンコーダーの乗数が2000の場合、実際の分解能は以下のとおりです。

$$20 \text{ } \mu\text{m}/\text{line} \div 2000 = 0.01 \text{ } \mu\text{m}/\text{count}$$

◆ 用語の説明

Line:

アナログエンコーダーの位置フィードバック信号は、正弦波と余弦波で構成されています。1つの正弦波の長さは、1ラインまたは格子周期と呼ばれます。

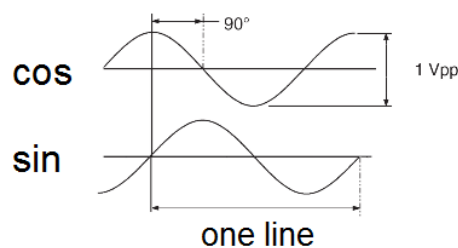


図 9.2.1.1

◆ 乗数:

アナログエンコーダーの正弦波信号を細分化することで、より高い分解能を実現できます。E2ドライバの動作中に、Thunderソフトウェアで乗数を設定できます。最大分解能は65536倍、最小分解能は4倍です。

Step 15: モーターの速度を確認します。スコープを使用して、モーターの速度がパルス速度と一致しているかどうかを確認します。

Step 16: 入力コマンド パルス速度とモーター速度が同じかどうかを確認します (ステップ 15 とステップ 16 の値は同じです)。

Step 17: コントローラはパルス コマンドの入力を停止します。

Step 18: コントローラはS-ON信号の入力を停止します。ドライバはサーボオフ状態になります。

注記

- 上記の手順で結果のいずれかが正しくない場合は、セクション7.1～7.6および9.2を参照して設定を確認してください。
- 実際の動作がパルス指令と異なる場合は、電子ギア比や配線を確認してください。
- アナログエンコーダー付きE2シリーズドライバの場合、最大乗数は65536です。

9.3 速度モードの試運転

9.3.1 操作手順

速度モードのコントローラーを使用した試運転の手順は以下のとおりです。

Step 1: 速度指令入力ゲイン (Pt300) を調整します。Pt300のデフォルト設定は6V/定格速度です。同じ設定を使用している場合は、調整する必要はありません。Pt300の設定を変更するには、セクション8.3.1を参照してください。

Step 2: 入力信号の設定と状態を確認します。速度モードで使用される基本信号は表9.3.1.1に記載されています。設定はユーザー定義可能です。

表 9.3.1.1

信号	状態
サーボオン入力 (S-ON) 信号	OFF
比例制御入力 (P-CON) 信号	OFF
正転禁止入力(P-OT)信号	OFF
逆転禁止入力 (N-OT) 信号	OFF
アラームリセット入力 (ALM-RST) 信号	OFF
正方向外部トルクリミット入力(P-CL)信号	OFF
逆方向外部トルクリミット入力 (N-CL) 信号	OFF
ドライバー内蔵原点復帰手順入力 (HOM) 信号	OFF
ドライバーエラーマップ入力(MAP)信号	OFF
強制停止入力(FSTP)信号	OFF

Step 3: 信号と設定が正しいことを確認するために、負荷を正と負のリミット スイッチ (P-OT と N-OT) がある場所に手動で移動します。

Step 4: コントローラーからの速度コマンド入力 (V-REF+、V-REF-電圧) を0Vに設定します。サーボモーターの回転を確認します。サーボモーターがわずかに回転する場合は、モーターの回転が停止するまでオフセットを調整します。

Step 5: コントローラーから定速および低速コマンドを入力してサーボモーターを動作させます。安全のため、速度は以下の範囲を超えてはなりません。

- ◆ 回転モーター: 60 rpm
- ◆ リニアモーター: 60 mm/s

- Step 6: モーターの移動方向が正しいか確認します。移動方向がコマンドと異なる場合は、セクション6.6を参照して設定を変更してください。
- Step 7: コントローラーからの速度コマンド入力を 0 V から増加します。
- Step 8: 速度指令がモーター速度と一致しているかどうかを確認します。Pt300を6V/定格速度に設定した場合、アナログ電圧1Vを入力した際にモーター速度は定格速度の6分の1になるはずで
す。スコープでモーター速度を確認します。
- Step 9: インターフェース信号モニターウィンドウを開き、アナログ電圧入力 (V-REF) を確認します。
- Step 10: モーターの速度がスコープ経由のコマンドに従っているかどうかを確認します。
- Step 11: コントローラーからの速度コマンド入力を 0 V に戻します。
- Step 12: 変更したパラメーター設定を保存します。これらのパラメーター設定は電源投入後に有効に
なります。
- Step 13: ドライバーの電源をオフにします。

注記

- 上記の手順の結果のいずれかが正しくない場合は、セクション 7.1 ~ 7.6 および 9.3
を参照して設定を確認してください。

9.4 トルクモードの試運転

9.4.1 操作手順

トルクモードのコントローラーを使用した試運転の手順は以下のとおりです。

- Step 1: トルク指令入力ゲイン (Pt400) を調整します。Pt400のデフォルト設定は3V/定格トルクです。同じ設定を使用している場合は、調整する必要はありません。Pt400の設定を変更するには、セクション8.5.1を参照してください。
- Step 2: 入力信号の設定と状態を確認します。トルクモードで使用される基本信号は表9.4.1.1に記載されています。設定はユーザー定義可能です。

表 9.4.1.1

信号	状態
サーボオン入力 (S-ON) 信号	OFF
比例制御入力 (P-CON) 信号	OFF
正転禁止入力(P-OT)信号	OFF
逆転禁止入力 (N-OT) 信号	OFF
アラームリセット入力 (ALM-RST) 信号	OFF
正方向外部トルクリミット入力(P-CL)信号	OFF
逆方向外部トルクリミット入力 (N-CL) 信号	OFF
ドライバー内蔵原点復帰手順入力 (HOM) 信号	OFF
ドライバーエラーマップ入力(MAP)信号	OFF
強制停止入力(FSTP)信号	OFF

- Step 3: 信号と設定が正しいことを確認するために、負荷を正と負のリミット スイッチ (P-OT と N-OT) がある場所に手動で移動します。
- Step 4: コントローラーからのトルク指令入力 (T-REF+、T-REF-電圧) を0Vに設定します。サーボモーターの回転を確認します。サーボモーターがわずかに回転する場合は、モーターの回転が停止するまでオフセットを調整します。
- Step 5: コントローラーから一定トルクおよび低トルク コマンドを入力してサーボ モーターを操作します。
- Step 6: モーターの移動方向が正しいか確認します。移動方向がコマンドと異なる場合は、セクション6.6を参照して設定を変更してください。

Step 7: コントローラからのトルク コマンド入力を調整し、コマンドがトルクに準拠しているかどうかを確認します。

Step 8: コントローラからのトルク コマンド入力を 0 V に戻します。

Step 9: 変更したパラメータ設定を保存します。これらのパラメータ設定は電源投入後に有効になります。

Step 10: ドライバの電源をオフにします。

注記

➤ 上記の手順の結果のいずれかが正しくない場合は、セクション 7.1 ~ 7.6 および 9.4 を参照して設定を確認してください。

9.5 機構に接続した状態での試運転

このセクションでは、サーボモーターを機構に接続した場合の試運転の手順について説明します。

9.5.1 注意事項

WARNING

- ◆ サーボモーターを機構に接続した状態で動作不良が発生すると、機械の損傷や怪我の原因となる可能性があります。
- ◆ ブレーキの配線ミスや電圧入力ミスによりドライバが誤動作したり損傷したりすると、機構の損傷、人身事故、または死亡事故につながる可能性があります。配線および試運転は、本取扱説明書に記載されている注意事項と手順に従って行ってください。

注記

➤ モーター単体の試運転ではオーバートラベル機能（P-OT および N-OT）が無効になっています。保護のため、オーバートラベル機能（P-OT および N-OT）を有効にしてください。

ブレーキを使用する場合は、試運転の際に以下の点に注意してください。

- (1) ブレーキの動作を確認する前に、重力または外力により機構が落下した場合の保護措置が実施されていることを確認してください。
- (2) モーターとブレーキの動作を個別に確認します。その後、モーターを機構部に接続し、再度試運転を行います。
- (3) ブレーキ制御出力（BK）信号の設定とそれに関連する配線を確認してください。セクション 5.5 と 6.8 を参照してください。

9.5.2 操作手順

Step 1: オーバートラベル信号を有効にします。

Step 2: STO安全機能、オーバートラベル機能、ブレーキを設定します。以下のセクションを参照してください。

- ◆ セクション5.5 制御信号 (CN6)
- ◆ セクション5.6 STOコネクタ (CN4)
- ◆ セクション6.7 オーバートラベル機能
- ◆ セクション6.8 ブレーキ

Step 3: 使用する制御モードに応じて必要なパラメータを設定します。以下のセクションを参照してください。

- ◆ セクション8.3 速度モード
- ◆ セクション8.4 位置モード
- ◆ セクション8.5 トルクモード

Step 4: 制御回路電源と主回路電源をオフにします。

Step 5: サーボモーターとメカニズムを接続します。

Step 6: 機械電源、制御回路電源、主回路電源をオンにします。

Step 7: オーバートラベル機能やブレーキなどの保護機能が正常に作動することを確認します。その後の操作で事故を防ぐため、いつでも緊急停止が作動するようにしてください。

Step 8: コントローラからサーボオン入力 (S-ON) 信号を入力してモーターを有効にします。

Step 9: 使用している制御モードに応じて試運転を行います。モーター単体での試運転でも結果が同じであることを確認します。

Step 10: サーボ ゲインを調整して応答を改善します。

Step 11: 将来のメンテナンスのために、次のいずれかの方法でパラメータ設定を保存してください。

- ◆ Thunder経由で設定をPCに保存します。
- ◆ 設定を手動で記録します。

(このページはブランクになっています)

10. チューニング

10.1 チューニングの概要と機能	10-2
10.1.1 チューニングのフローチャート	10-2
10.1.2 チューニング機能	10-3
10.2 チューニング時の注意事項	10-3
10.2.1 オーバートラベル設定	10-4
10.2.2 トルク制限設定	10-4
10.2.3 オーバーフロー位置偏差の警報値の設定	10-4
10.3 チューンレス機能	10-7
10.3.1 操作手順	10-7
10.3.2 チューンレス機能の設定	10-8
10.3.3 アラームと是正措置	10-9
10.3.4 チューンレス機能実行時に無効なパラメーターについて	10-9
10.3.5 チューンレス機能の関連パラメーター	10-10
10.4 オートチューニング	10-10
10.4.1 概要	10-10
10.4.2 オートチューニング実行前の注意事項	10-11
10.4.3 オートチューニングが失敗する原因と対処方法	10-12
10.4.4 オートチューニング関連パラメーター	10-13
10.5 アプリケーション機能の調整	10-14
10.5.1 電流ゲインレベルの設定	10-14
10.5.2 速度検出方法の選択	10-14
10.5.3 P（比例）制御	10-15
10.6 手動チューニング	10-16
10.6.1 サーボゲインの調整	10-16
10.6.2 ゲインパラメーター	10-18
10.6.3 共振抑制用トルク指令フィルター	10-19
10.6.4 振動抑制	10-26
10.6.5 速度リップル補正機能	10-30
10.6.6 摩擦補正機能	10-35
10.6.7 速度フィードバックフィルター	10-36
10.6.8 モデル追従制御	10-37
10.7 チューニングのための共通機能	10-40
10.7.1 フィードフォワード	10-40
10.7.2 トルクフィードフォワードと速度フィードフォワード	10-41
10.7.3 位置積分	10-43
10.7.4 P/PIモード切替選択	10-44
10.7.5 ゲイン切替	10-49
10.7.6 ゲイン乗数	10-57
10.7.7 弱め界磁制御	10-59

10.1 チューニングの概要と機能

10.1.1 チューニングのフローチャート

チューニングは、サーボゲインを調整することでモーターの応答性を最適化できます。サーボゲインは、複数のパラメーター（位置ループゲイン、速度ループゲイン、フィルター、制振、フィードフォワード補償）によって設定されます。ゲイン関連パラメーターは互いに性能に影響を与える可能性があるため、設定のバランスを考慮してください。ゲイン関連パラメーターのデフォルト設定は、比較的安定したサーボゲインになるように設定されています。E2シリーズドライバに搭載されているチューニング機能を使用することで、機構や動作条件に応じて応答性能を向上させることができます。チューニング手順のフローチャートは以下の通りです。

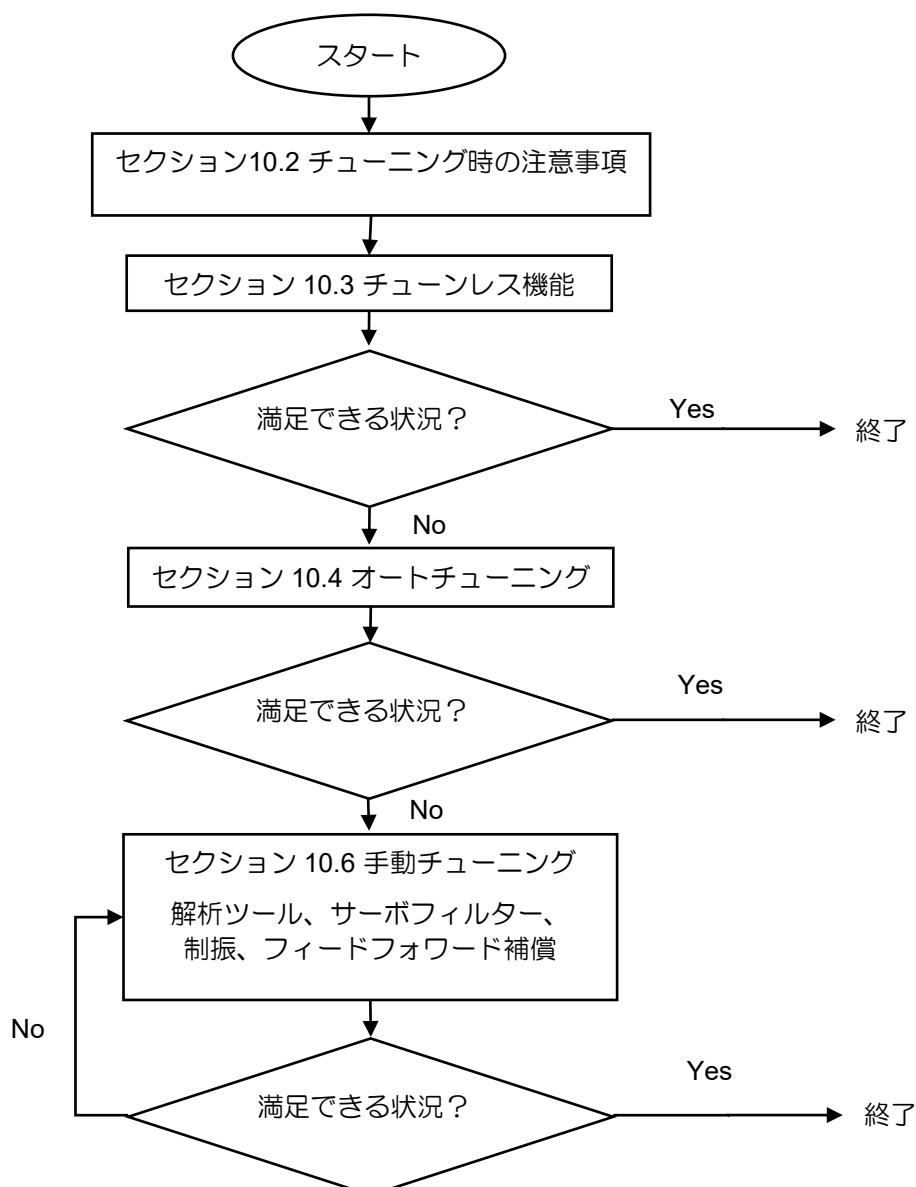


図 10.1.1.1

10.1.2 チューニング機能

E2 シリーズドライバークに搭載されているチューニング機能を以下の表に示します。

表 10.1.2.1

チューニング機能	説明	制御モード	参照
チューンレス	チューンレス機能により、あらゆる機種や負荷変動に対して安定した応答性能を発揮します。	速度モード、位置モード、トルクモード	セクション 10.3
オートチューニング	ドライバークは、コントローラークからコマンドを受信せずに、制御ループを自動的に調整します。プロセス中に、機械的特性に応じてパラメータークが調整されます。	速度モード、位置モード、トルクモード	セクション10.4
手動チューニング	サーボゲインを手動で調整して応答性を向上させます。	速度モード、位置モード、トルクモード	セクション10.6
フィードフォワード補償	ドライバークが提供するモデルベース制御を使用します。	位置モード	セクション 10.6.5
振動抑制	位置決め時の機械振動による1Hz～100Hzの低周波振動を抑制します。	位置モード	セクション 10.6.4
リップル補償	モータークの磁極に起因する低速リップルを抑制します。	速度モード、位置モード	セクション 10.6.5
摩擦補償	粘性摩擦変動や定常的な負荷変動を補正します。	速度モード、位置モード	セクション 10.6.6

10.2 チューニング時の注意事項

⚠ CAUTION

- ◆ チューニングを行う際は、以下の注意事項に従ってください。
 - (1) サーボON時はモーターク回転部に触れないでください。
 - (2) モータークの動作中はいつでも非常停止を作動できるようにしてください。
 - (3) 試運転終了後、チューニングを実施してください。
 - (4) 安全のため機構部には停止装置を設けてください。

確認する設定については、セクション 10.2.1、10.2.2、および 10.2.3 を参照してください。

10.2.1 オーバートラベル設定

オーバートラベル設定は、機構の可動部が許容移動距離を超えた場合に、リミットスイッチからの信号を用いてモーターを強制的に停止させるように設定できます。詳細については、セクション6.7を参照してください。

10.2.2 トルク制限設定

動作に必要なトルクが判明したら、トルク制限を用いて出力トルクを制限し、出力トルクが必要トルクを超えないようにすることができます。また、トルク制限は、機械的な干渉や衝突による影響を緩和することもできます。トルク制限が動作に必要なトルクよりも小さい場合、必要な動作条件を満たさない可能性があります。詳細については、セクション8.10を参照してください。

10.2.3 オーバーフロー位置偏差の警報値の設定

位置偏差オーバーフロー警報は、位置制御における保護機能です。モーターの動作が指令と異なる場合、位置偏差オーバーフロー警報値を設定することで、これを即座に検出し、モーターを停止させます。位置偏差とは、位置指令と実際の位置の差です。

■ オーバーフロー位置偏差警報値（Pt520またはPt521）[設定単位：1制御ユニット]

(1) 回転モーター（例では分解能は23ビット）

$$Pt520 > \frac{\text{モーター速度 [rpm]}}{60} \times \frac{8388608}{Pt102[0.1/s]/10^*} \times \frac{Pt210}{Pt20E} \times \text{安全係数 (推奨: 1.2~2)}$$

表 10.2.3.1

回転モーターの計算例				
モータータイプ	モーター速度 (rpm)	位置ループゲイン (Pt102)	電子ギア比 (Pt210/Pt20E)	安全係数
回転	3000	400	1	2
計算結果				
$Pt520 > \frac{3000}{60} \times \frac{8388608}{400/10} \times 1 \times 2 = 2097152$				

(2) 回転モーター（アナログエンコーダー、3600 line/rev、乗数：250、エンコーダー分解能：3600000 counts/rev）

$$Pt520 > \frac{\text{モーター速度 [rpm]}}{60} \times \frac{3600000}{Pt102[0.1/s]/10^*} \times \frac{Pt210}{Pt20E} \times \text{安全係数 (推奨: 1.2~2)}$$

(3) リニアモーター（例では分解能は0.5μm）

$$Pt521 > \frac{\text{モーター速度 [mm/s]}}{Pt102[0.1/s]/10^*} \times \frac{1}{0.5\mu\text{m}/1000} \times \frac{Pt210}{Pt20E} \times \text{安全係数（推奨：1.2～2）}$$

表 10.2.3.2

リニアモーターの計算例				
モータータイプ	モーター速度 (mm/s)	位置ループゲイン (Pt102)	電子ギア比 (Pt210/Pt20E)	安全係数
リニア	1000	400	1	2
計算結果				
$Pt521 > \frac{1000}{400/10} \times \frac{1}{0.5/1000} \times 1 \times 2 = 100000$				

(4) リニアモーター（アナログエンコーダー、ピッチ：20μm、アナログエンコーダー乗数：500、エンコーダー分解能：20μm / (500×4) = 0.01μm）

$$Pt521 > \frac{\text{モーター速度 [mm/s]}}{Pt102[0.1/s]/10^*} \times \frac{1}{0.01\mu\text{m}/1000} \times \frac{Pt210}{Pt20E} \times \text{安全係数（推奨：1.2～2）}$$

注記：

*モデル追従制御（Pt140 = t.□□□1）を使用する場合は、位置ループゲイン（Pt102）ではなく、モデル追従制御ゲイン（Pt141）の設定値を採用してください。

位置指令の加速度または減速度が高すぎる場合、モーターが位置指令に追従できない可能性があります。この場合、位置偏差が上記の式を満たさない可能性があります。位置指令の加速度または減速度を下げるか、位置偏差オーバフローのアラーム値を大きくしてください。

■ 関連パラメーターとアラーム

表 10.2.3.3

パラメーター	Pt520	範囲	1 ~ 1073741823	制御モード	位置モード
初期値	5242880	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
オーバフロー位置偏差（回転モーター）の警報値を設定します。					

表 10.2.3.4

パラメーター	Pt521	範囲	1 ~ 1073741823	制御モード	位置モード
初期値	500000	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
オーバーフロー位置偏差（リニアモーター）の警報値を設定します。					

表 10.2.3.5

アラーム No.	アラーム名	内容	アラームの種類	アラームのリセット
AL.d00	位置偏差オーバーフロー	サーボON時に位置偏差がオーバーフロー位置偏差(Pt520またはPt521)の警報値を超えました。	Gr.A	Yes

10.3 チューンレス機能

チューンレス機能は、あらゆる機械タイプや負荷変動に対して安定した応答性能を実現します。サーボ ON 後、チューンレス機能は自動的に有効になります。

 **CAUTION**

- ◆ 許容負荷慣性モーメントを超えると、モーターが振動する可能性があります。その場合は、無調心機能の剛性レベル（Pt170 = t.□X□□）を下げてください。
- ◆ チューンレス機能の実行中は、いつでも緊急停止が作動するようにしてください。

注記 ➤ トルク制御ではチューンレス機能は適用できません。

10.3.1 操作手順

チューンレス機能を有効にすると、表 10.3.1.1 に記載されている制御機能の一部が制限されます。

表 10.3.1.1

機能	効果	注記
オートチューニング	×	オートチューニングは、チューンレス機能を無効にした後（Pt170 = t.□□□0）にのみ実行できます。□□□
振動抑制	○	-
ゲイン切り替え	×	ゲイン切り替え機能は、チューンレス機能が無効（Pt170 = t. □□□0）になった後にのみ実行できます。
周波数アナライザー	○	-
リップル補償	×	リップル補償機能は、チューンレス機能が無効（Pt170 = t. □□□0）になった後にのみ実行できます。
摩擦補償		摩擦補正機能は、チューンレス機能が無効にされた後（Pt170 = t. □□□0）のみ実行できます。

注記：

○: Yes
×: No

ACサーボモーターを使用する場合、チューンレス機能はデフォルトで有効になっています。チューンレス機能を有効または無効にするには、Pt170を使用してください。

注記：

ACサーボモーター以外のモーターでは、デフォルト設定でチューンレス機能が無効になっています。

表 10.3.1.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt170	t.□□□0	チューンレス機能を無効にします。	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1 (初期値)	チューンレス機能を有効にします。		

10.3.2 チューンレス機能の設定

振動や位置偏差のオーバーフローが発生した場合は、Thunder またはドライバーパネルを介してチューンレス機能の剛性レベルを調整します。

(1) 剛性レベル調整前

チューンレス機能の剛性レベルを調整する前に、チューンレス機能 (Pt170 = t. □□□1) が有効になっていることを確認してください。

(2) チューンレス機能の剛性レベル

表 10.3.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt170	t.□1□□	チューンレス機能の剛性レベル1（低）	即座	セットアップ
	t.□2□□	チューンレス機能の剛性レベル2		
	t.□3□□	チューンレス機能の剛性レベル3		
	t.□4□□	チューンレス機能の剛性レベル4		
	t.□5□□	チューンレス機能の剛性レベル5		
	t.□6□□	チューンレス機能の剛性レベル6		
	t.□7□□	チューンレス機能の剛性レベル7		
	t.□8□□	チューンレス機能の剛性レベル8		
	t.□9□□	チューンレス機能の剛性レベル9		
	t.□A□□	チューンレス機能の剛性レベル10		
	t.□B□□	チューンレス機能の剛性レベル11		
	t.□C□□	チューンレス機能の剛性レベル12		
	t.□D□□	チューンレス機能の剛性レベル13		
	t.□E□□	チューンレス機能の剛性レベル14		
	t.□F□□	チューンレス機能の剛性レベル 15（高）		

10.3.3 アラームと是正措置

位置制御中に共振音や大きな振動が発生する場合は以下を参照してください。

(1) 共振音

Pt170 = t. □X□□ の設定値を下げるか、ノッチフィルターで共振音を抑制します（10.6.3項を参照）。

(2) 位置制御時に大きな振動が発生する

Pt170 = t. □X□□ の設定値を減らします。

10.3.4 チューンレス機能実行時に無効なパラメーターについて

チューンレス機能が有効な場合（Pt170 = t. □□□1）に使用できないパラメーターを表10.3.4.1に示します。

表 10.3.4.1

項目	パラメーター名	パラメーター番号
ゲイン関連	速度ループゲイン	Pt100
	第2速度ループゲイン	Pt104
	速度ループ積分時定数	Pt101
	第2速度ループ積分時定数	Pt105
	位置ループゲイン	Pt102
	第2位置ループゲイン	Pt106
	慣性モーメント比	Pt103
高度な制御	モデル追従制御ゲイン	Pt141
	制御ゲインに続く第2モデル	Pt148
	モデル追従制御ゲイン補償	Pt142
ゲイン切り替え	制御ゲイン補償に続く第2モデル	Pt149
	摩擦補償機能	Pt408 = t.X□□□
ゲイン切り替え	ゲイン切り替え選択	Pt139 = t.□□□X

10.3.5 チューンレス機能の関連パラメーター

チューンレス機能実行中は、以下の表に記載されているパラメーターが自動的に調整されます。チューンレス機能を有効にした後は、パラメーターを変更しないでください。

表 10.3.5.1

パラメーター	パラメーター名
Pt401	第1段第1トルクコマンドフィルター時定数
Pt40F	第2段第2トルクコマンドフィルター周波数
Pt410	第2段第2トルクコマンドフィルターQ値

10.4 オートチューニング

10.4.1 概要

オートチューニングでは、ドライバーはコントローラーからのコマンドを受信することなく、制御ループを自動的に調整します。このプロセスでは、機械特性に応じてパラメーターが調整されます。

■ オートチューニングの項目

- (1) ゲイン: 速度ループゲイン、位置ループゲイン、慣性モーメント比
- (2) フィルター: トルクコマンドフィルターとノッチフィルター

注記：

チューンレス機能が有効（Pt170 = t.□□□1）になっている場合、オートチューニングは実行できません。オートチューニングを実行する前に、チューンレス機能を無効（Pt170 = t. □□□0）にしてください。

10.4.2 オートチューニング実行前の注意事項

WARNING

- ◆ オートチューニング中はモーターがわずかに振動します。振動が激しい場合は、直ちに電源をお切りください。以下の点にご注意ください。
 - 機構が安全に操作できるか確認してください。
オートチューニング中はモーターがわずかに振動するため、いつでも緊急停止（電源OFF）が作動するようにしてください。また、機構が両方向に操作可能であることを確認し、保護対策を講じてください。

- 以下のシステムではオートチューニングを実行できません。
 - (1) 機構は一方向にのみ作動する。
 - (2) モーターは外部ブレーキによって制御される場合、ブレーキを無効にする必要があります。
- 以下のシステムではオートチューニングが正しく行えません。
 - (1) 可動範囲が限られている。
 - (2) オートチューニングを実行すると負荷が変化する。
 - (3) 機械の動摩擦が大きすぎる。
 - (4) 機械の剛性が低く、位置決め時に振動が発生する。
 - (5) 位置積算機能が有効になっている。
 - (6) 速度フィードフォワードとトルクフィードフォワードを設定または使用する。
 - (7) 負荷慣性比が 100 を超える。
- オートチューニング実行前の確認事項
 - (1) 主回路電源がONになっていること。
 - (2) オーバートラベルが発生しないこと。
 - (3) サーボOFF状態であること。
 - (4) アラームや警告が発生していないこと。
 - (5) チューンレス機能は無効にしていること（Pt170 = t.□□□0）。
 - (6) オートチューニング中は、制御モードは位置モードであること。オートチューニング終了後、制御モードを速度モードなど他のモードに変更することができます。
 - (7) ゲイン切替選択は手動ゲイン切替（Pt139 = t. □□□X）に設定すること。

10.4.3 オートチューニングが失敗する原因と対処方法

■ オートチューニングが失敗する原因と対処方法

表 10.4.3.1

原因	対処方法
主回路電源オフ	主回路電源を接続します。
アラームまたは警告が発生している。	アラームまたは警告の原因を取り除きます。
オーバートラベルが発生している。	オーバートラベルの原因を解消します。
STO安全機能が有効になっている。	STO安全機能を無効にします。
チューンレス機能が有効になっている。	チューンレス機能を無効にします (Pt170 = t.□□□0).
ゲイン切替選択により第2ゲインが選択されます。	自動ゲイン切替を無効にします。

■ オートチューニング時のエラーや失敗の原因

表 10.4.3.2

内容	原因	対処方法
オートチューニングが正しく完了しない。	機械が振動したり、モーターが停止したりする。	硬さレベルを2～3に設定します。
オートチューニングが失敗する。	負荷が重すぎます。慣性比が100を超えている。	負荷を減らしてやり直して下さい。

10.4.4 オートチューニング関連パラメーター

オートチューニングが完了すると、表10.4.4.1に示すパラメーターが自動的に調整されます。

表 10.4.4.1

パラメーター	パラメーター名
Pt100	速度ループゲイン
Pt101	速度ループ積分時定数
Pt102	位置ループゲイン
Pt103	慣性モーメント比
Pt109	フィードフォワード
Pt140	モデルベースの制御選択
Pt14A	振動抑制周波数
Pt14B	振動抑制補正
Pt401	第 1 段階第 1 トルクコマンドフィルター時定数
Pt40F	第 2 段階第 2 トルクコマンドフィルター周波数
Pt408	トルク関連機能選択
Pt409	第1 段ノッチフィルター周波数
Pt40A	第1 段ノッチフィルター Q 値
Pt40C	第2 段ノッチフィルター周波数
Pt40D	第2 段ノッチフィルター Q 値
Pt416	トルク関連機能選択 2
Pt417	第 3 段ノッチフィルター周波数
Pt418	第 3 段ノッチフィルター Q 値
Pt41A	第 4 段ノッチフィルター周波数
Pt41B	第 4 段ノッチフィルター Q 値

10.5 アプリケーション機能の調整

10.5.1 電流ゲインレベルの設定

電流ゲインレベル（Pt13D）と電流ループ積分ゲインレベル（Pt13E）は、速度ループゲイン（Pt100）に基づいてドライバの内部電流を調整するために使用されます。電流ゲインレベルを下げるとノイズを低減できます。ただし、電流ゲインレベルを下げるとサーボループの応答性が低下する可能性があります。Pt13Dのデフォルト値は2000です。このとき、電流帯域幅は5KHz（最大）です。

表 10.5.1.1

パラメーター	Pt13D	範囲	100~2000	制御モード	速度モードと位置モード
初期値	2000	効力	即座	単位	1%
説明					
電流ゲイン					

表 10.5.1.2

パラメーター	Pt13E	範囲	1~5000	制御モード	速度モードと位置モード
初期値	100	効力	即座	単位	1%
説明					
電流ループ積分ゲイン					

注記：

電流ループパラメータを調整すると速度ループ応答が変化するため、サーボのチューニングを再度実行する必要があります。

10.5.2 速度検出方法の選択

速度検出方法を設定することで、速度変化がより滑らかになります。モータの速度変化を滑らかにするには、Pt009をt.□1□□（速度検出2を使用）に設定してください。

注記

- チューンレス機能が有効な場合、速度検出方式は使用できません。
- 速度検出方法を変更すると、速度ループの応答もそれに応じて変化するため、サーボのチューニングを再度行う必要があります。
- リニアモーターを使用する場合、速度検出2はサポートされません。

表 10.5.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt009	t.□0□□ (初期値)	速度検出1を使用します。	電源投入後	チューニング
	t.□1□□	速度検出2を使用します。(リニアモーターには対応していません)		

10.5.3 P（比例）制御

コントローラーから比例制御入力（P-CON）信号を入力すると、P制御またはPI制御に切り替えられます。速度モードで速度指令が0で、速度ループ制御にPI制御を選択した場合、積分動作によりモーターが動く可能性があります。このような状況を回避するには、PI制御をP制御に切り替える必要があります。Pt000 = t.□□X□ とP-CON信号を使用してP制御に切り替えます。P-CON信号は、P制御とPI制御を切り替える信号です。

表 10.5.3.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	P-CON	ユーザー定義	ON	P制御（比例制御）
			OFF	PI制御（比例積分制御）

■ P制御とPI制御を切り替える際の感度を設定する

P制御とPI制御を切り替える際は、Pt183（モード切替感度（P/PIモード））で切り替え時の感度を設定します。Pt183の設定は、切り替え時のオーバーシュートを回避することを目的としています。Pt183の値が大きいほど、切り替え速度が速くなります。

表 10.5.3.2

パラメーター	Pt183	範囲	0~100	制御モード	Position mode and velocity mode
初期値	10	効力	即座	単位	-
説明					
P/PI 切り替えの感度					

10.6 手動チューニング

10.6.1 サーボゲインの調整

サーボゲインを手動で調整する前に、サーボループの構成と特性を十分に理解しておく必要があります。多くの場合、1つのパラメーターを大幅に調整すると、他のパラメーターも再調整が必要になります。サーボループは、位置ループ、速度ループ、電流ループで構成されます。ループが内側にあるほど、応答性は向上します。この原則に従わない場合、応答性の低下や振動が発生する可能性があります。電流ループゲインはドライバーによって自動的に設定されるため、ユーザーは電流ループを調整する必要はありません。

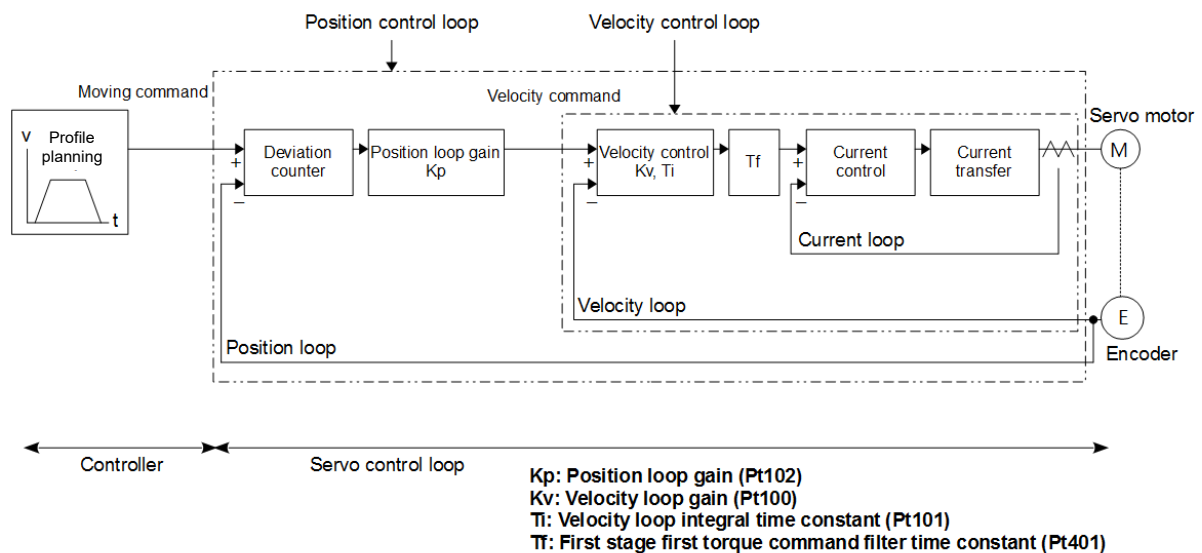


図10.6.1.1 ドライバゲイン制御

サーボゲインを手動で調整することで、ドライバーの応答性を改善できます。例えば、位置制御における位置決め時間を短縮できます。以下の場合には、手動調整をお勧めします。

- (1) オートチューニングを実行しても、希望するチューニング結果が得られない。
- (2) オートチューニングを行った後にサーボゲインを上げる必要がある。

ユーザーは、パラメーターの初期設定から、またはオートチューニングの実行後、直接手動チューニングを開始できます。

■ 注意事項

振動が発生したときにモーターを即時停止させるために緊急停止装置を設置してください。

■ 手動チューニング手順（位置ループと速度ループのみ手動で調整できます。）

Step 1: 振動が発生しないように、第1段階の第1トルクコマンドフィルター時定数(Pt401)を調整します。

Step 2: 速度ループゲイン（Pt100）を可能な限り上げ、振動が発生しない範囲で速度ループ積分時定数（Pt101）を下げます。

Step 3: Step 1 とStep 2 を繰り返します。振動が発生する場合は、変更した値を 10 ～ 20% 減らします。

Step 4: 置制御において、振動が発生しない範囲で位置ループゲイン（Pt102）を可能な限り大きくします。

サーボゲインの調整において、あるパラメーターを大きく調整すると、他のパラメーターも再調整が必要になります。1つのパラメーターだけを大きく調整しないでください。ゲイン関連のパラメーターを調整する際は、5%ずつ増減させてください。ゲイン関連のパラメーターの調整方法については、以下を参照してください。

■ 応答性を高めるには

- (1) 第1段階第1トルク指令フィルター時定数（Pt401）を減少させる
- (2) 速度ループゲインを上げる（Pt100）
- (3) 速度ループ積分時定数（Pt101）を小さくする
- (4) 位置ループゲインを上げる（Pt102）

■ 振動やオーバーシュートを避けるために応答を下げる

- (1) 位置ループゲインを下げる（Pt102）
- (2) 速度ループ積分時定数（Pt101）を増やす
- (3) 速度ループゲインを下げる（Pt100）
- (4) 第1段階第1トルク指令フィルター時定数（Pt401）を増やす

10.6.2 ゲインパラメーター

■ 位置ループゲイン

ドライバの位置ループの応答は、位置ループゲインによって決まります。位置ループゲインが高いほど、応答性が向上し、位置決め時間が短縮されます。通常、位置ループゲインは高すぎると機械が振動する可能性があります。位置ループゲインを上げるには、機械の剛性を向上させる必要があります。

コントローラーを用いて位置モードの多軸同期（円弧補間、直線補間）を実行する場合、各軸の位置応答と誤差定数を同一にするために、位置ループゲインを同じに調整する必要があります。

表 10.6.2.1

パラメーター	Pt102	範囲	10 ~ 40000	制御モード	位置モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1/s
説明					
位置ループゲイン					

機械剛性が低い機械では、位置ループゲインを高く設定できないため、高速運転時に位置偏差オーバーフローアラームが発生することがあります。このような場合は、位置偏差オーバーフローアラーム値（Pt520またはPt521）を大きくすることで、位置偏差の許容範囲を広げることができます。

- ◆ オーバーフロー位置偏差警報値（Pt520またはPt521）（設定単位：1制御単位）については、10.2.3項を参照してください。

表 10.6.2.2

パラメーター	Pt520	範囲	1 ~ 1073741823	制御モード	位置モード
初期値	5242880	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
オーバーフロー位置偏差警報値（回転モーター）					

表 10.6.2.3

パラメーター	Pt521	範囲	1 ~ 1073741823	制御モード	位置モード
初期値	500000	効力	即座	単位	1 制御単位
説明					
オーバーフロー位置偏差警報値（リニアモーター）					

■ 速度ループゲイン

Pt100は速度ループの応答性を定義します。速度ループの応答性が悪いと、位置ループの応答性も悪くなります。その結果、オーバーシュートが発生したり、速度が安定するまでに時間がかかったりすることがあります。そのため、振動が発生しない範囲で、速度ループゲインの設定値を可能な限り高くすることで、応答性を向上させることができます。

表 10.6.2.4

パラメーター	Pt100	範囲	10 ~ 20000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1 Hz
説明					
速度ループゲイン					

10.6.3 共振抑制用トルク指令フィルター

E2シリーズドライバは、図10.6.3.1に示すトルク指令用の遅延フィルターとノッチフィルターを備えており、共振を抑制します。各フィルターは独立して動作します。ノッチフィルターの有効/無効は、Pt408 = t.□□□X および t. □X□□ を使用して設定します。

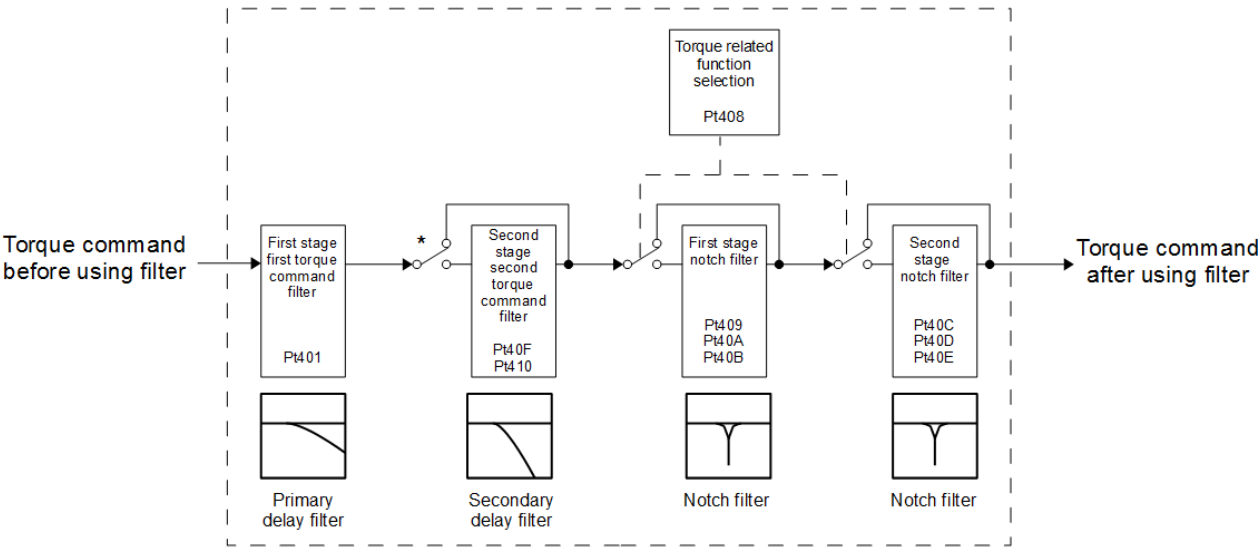


図10.6.3.1 トルク指令フィルター

注記：

Pt40F = 5000（初期値）の場合、第2ステージ第2トルクコマンドフィルターは機能しません。第2ステージ第2トルクコマンドフィルターを使用するには、Pt40F < 5000としてください。

■ トルク指令フィルター

機械が振動する場合は、次のパラメーターを調整して振動を除去します。

表 10.6.3.1

パラメーター	Pt401	範囲	1~ 65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
第1段第1トルクコマンドフィルター時定数					

表 10.6.3.2

パラメーター	Pt40F	範囲	100 ~ 5000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
第2段第2トルクコマンドフィルター周波数					

表 10.6.3.3

パラメーター	Pt410	範囲	50 ~ 100	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	50	効力	即座	単位	0.01
説明					
第2段第2トルクコマンドフィルターQ値					

■ ノッチフィルター

ノッチフィルターは特定の振動周波数を除去します。ゲインカーブは図10.6.3.2に示されています。ノッチフィルターは特定の周波数（ノッチ周波数）にノッチを作成し、ノッチ周波数付近の共振点を除去または低減します。ノッチフィルターを使用するには、ノッチフィルター周波数、ノッチフィルターQ値、ノッチフィルター深度を設定する必要があります。ノッチフィルターQ値とノッチフィルター深度については、以下で説明します。

◆ ノッチフィルターのQ値

ノッチフィルターのQ値は、フィルタリング周波数の幅を定義します。ノッチの幅はノッチフィルターのQ値の設定によって変化します。ノッチフィルターのQ値が大きいほど、フィルタリング周波数の幅は狭くなります。

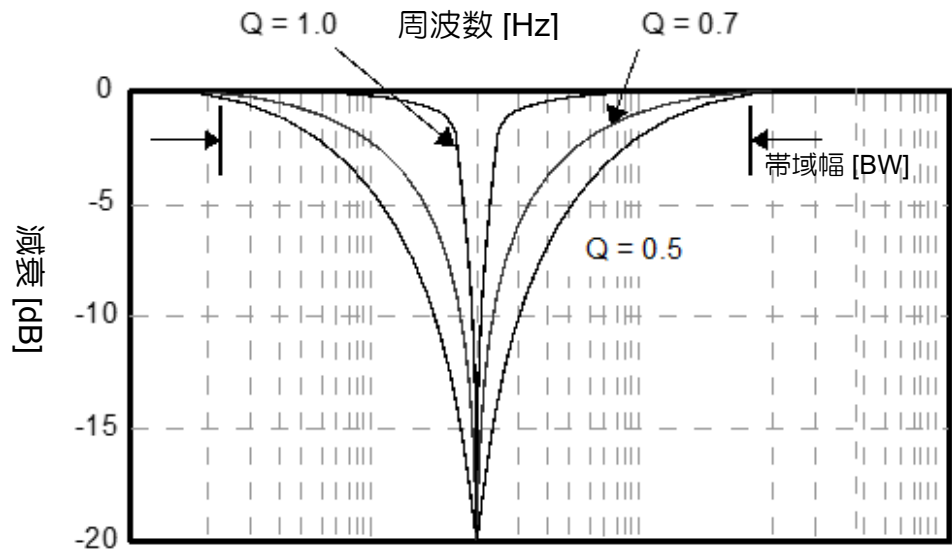


図10.6.3.2 ノッチフィルターのQ値

Q値とノッチフィルターの帯域幅は関連しています。帯域幅の計算式は次のとおりです：帯域幅（BW）＝ノッチフィルターの周波数（fc）/Q値

表 10.6.3.4

Q 値	帯域幅 (Hz)
0.5	$BW=fc/0.5$
0.7	$BW=fc/0.7$
1	$BW=fc/1$

例：

ノッチフィルターの周波数は200、Q値は0.5です。したがって、帯域幅（BW）は約400Hzです。

◆ ノッチフィルターの深さ

ノッチフィルター深度は、フィルタリング周波数の深さを定義します。ノッチの深さは、ノッチフィルター深度の設定に応じて変化します。ノッチフィルター深度の値が小さいほど、ノッチが深くなり、振動抑制効果が高まります。ただし、値が小さすぎると振動が大きくなる可能性があるので注意してください。ノッチフィルターを無効にするには、 $d = 1.0$ （例：Pt419 = 1000）に設定します。

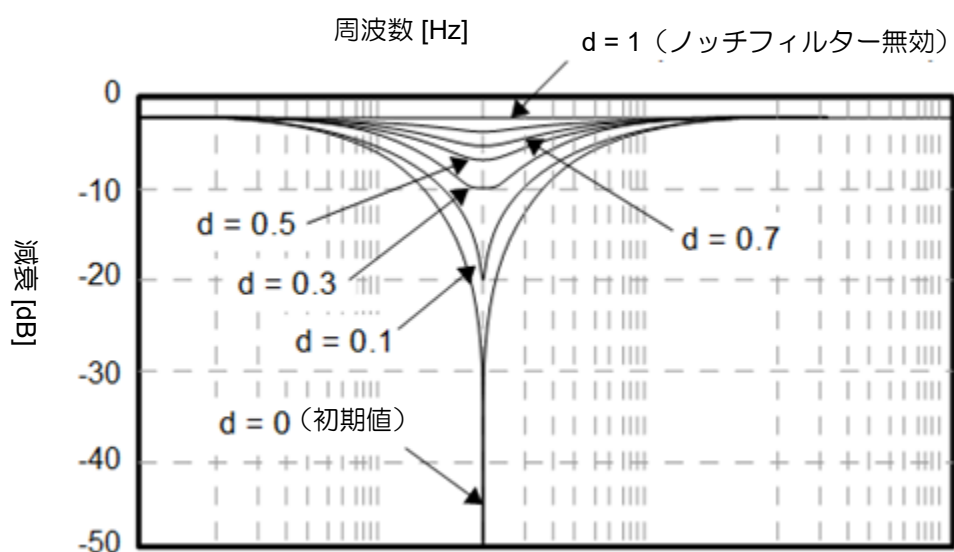


図10.6.3.3 ノッチフィルターのd値

d値はノッチフィルターの深さを定義します。深さの計算式は $20 \times \log(d)$ です。

表 10.6.3.5

d 値	深さ (dB)
0	$-\infty$ (理想的な値は負の無限大です)
0.1	-20
0.3	-10.457
0.5	-6.02
0.7	-3.098
1	0 (ノッチフィルターの機能はしません)

◆ ノッチフィルターを設定するためのパラメーター

表 10.6.3.6

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt408	t.□□□0 (初期値)	第 1 段のノッチフィルターを無効にします	即座	セット アップ
	t.□□□1	第 1 段のノッチフィルターを有効にします		
	t.□0□□ (初期値)	第 2 段のノッチフィルターを無効にします		
	t.□1□□	第 2 段のノッチフィルターを有効にします		
Pt416	t.□□□0 (初期値)	第 3 段目のノッチフィルターを無効にします		
	t.□□□1	第 3 段目のノッチフィルターを有効にします		
	t.□□0□ (初期値)	第 4 段目のノッチフィルターを無効にします		
	t.□□1□	第 4 段目のノッチフィルターを有効にします		
	t.□0□□ (初期値)	第 5 段目のノッチフィルターを無効にします		
	t.□1□□	第 5 段目のノッチフィルターを有効にします		

表 10.6.3.7

パラメーター	Pt409	範囲	50 ~ 5000	制御 モード	位置モードと速度モード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
第一段ノッチフィルター周波数					

表 10.6.3.8

パラメーター	Pt40A	範囲	50 ~ 1000	制御 モード	位置モードと速度モード
初期値	70	効力	即座	単位	0.01
説明					
第一段ノッチフィルターのQ値					

表 10.6.3.9

パラメーター	Pt40B	範囲	0 ~ 1000	制御 モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.001
説明					
第一段階ノッチフィルターの深さ					

表 10.6.3.10

パラメーター	Pt40C	範囲	50 ~ 5000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
第2段ノッチフィルター周波数					

表 10.6.3.11

パラメーター	Pt40D	範囲	50 ~ 1000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	70	効力	即座	単位	0.01
説明					
第2段ノッチフィルターのQ値					

表 10.6.3.12

パラメーター	Pt40E	範囲	0 ~ 1000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.001
説明					
第2段階ノッチフィルターの深さ					

表 10.6.3.13

パラメーター	Pt417	範囲	50 ~ 5000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
第3段ノッチフィルター周波数					

表 10.6.3.14

パラメーター	Pt418	範囲	50 ~ 1000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	70	効力	即座	単位	0.01
説明					
第3段ノッチフィルターのQ値					

表 10.6.3.15

パラメーター	Pt419	範囲	0 ~ 1000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.001
説明					
第3段階ノッチフィルターの深さ					

表 10.6.3.16

パラメーター	Pt41A	範囲	50 ~ 5000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
第4段ノッチフィルター周波数					

表 10.6.3.17

パラメーター	Pt41B	範囲	50 ~ 1000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	70	効力	即座	単位	0.01
説明					
第4段ノッチフィルターのQ値					

表 10.6.3.18

パラメーター	Pt41C	範囲	0 ~ 1000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.001
説明					
第4段階ノッチフィルターの深さ					

表 10.6.3.19

パラメーター	Pt41D	範囲	50 ~ 5000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	5000	効力	即座	単位	1 Hz
説明					
第5段階ノッチフィルター周波数					

表 10.6.3.20

パラメーター	Pt41E	範囲	50 ~ 1000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	70	効力	即座	単位	0.01
説明					
第5段階ノッチフィルターのQ値					

表 10.6.3.21

パラメーター	Pt41F	範囲	0 ~ 1000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.001
説明					
第5段階ノッチフィルターの深さ					

注記：

- ノッチフィルター周波数（Pt409、Pt40C、Pt417、Pt41A、Pt41D）の設定値は、速度ループゲイン（Pt100）の設定値に近すぎないようにしてください。速度ループゲイン（Pt100）の設定値の4倍以上である必要があります。Pt103（慣性モーメント比）は正しく設定する必要があります。設定が不適切だと振動が発生し、機械が損傷する可能性があります。
- ノッチフィルター周波数（Pt409、Pt40C、Pt417、Pt41A、Pt41D）は、モーター停止時に設定してください。モーター運転中にノッチフィルター周波数を変更すると、振動が発生する可能性があります。

10.6.4 振動抑制

制振機能は、位置決め時の機械振動に起因する低周波振動（1Hz～200Hz）を抑制することができます。ノッチフィルターでは対応できない振動周波数に対する効果的なソリューションであり、特に片持ち梁に荷重が取り付けられ、顕著な振動が発生する場合に有効です。制振機能の関連パラメーターは、オートチューニングを実行すると自動的に設定されます。

⚠ CAUTION

- ◆ モーターが動作しているときに振動抑制周波数（Pt14A）および振動抑制補償（Pt14B）を変更しないでください。予期しない振動やエラーが発生する可能性があります。
- ◆ モーターの回転中に振動抑制機能（Pt140= t.□□X□）を有効または無効にしないでください。予期しない振動やエラーが発生する可能性があります。

注記

- 振動抑制機能は、チューンレス機能が有効または無効のときに使用できます（Pt170= t.□□□X）。

■ パフォーマンスに影響を与える項目

モーター停止後も振動が続く場合は、制振機能で振動を抑制できない可能性があります。その場合はオートチューニングを実施してください。

■ 振動抑制のパラメーター

表 10.6.4.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt140	t.□□0□ (初期値)	振動抑制は行わない。	即座	チューニング
	t.□□1□	特定の周波数で振動抑制を行います。		

表 10.6.4.2

パラメーター	Pt14A	範囲	10~2000	制御モード	位置モード
初期値	800	効力	即座	単位	0.1 Hz
説明					
振動抑制周波数を設定します。					

表 10.6.4.3

パラメーター	Pt14B	範囲	10 ~ 1000	制御モード	位置モード
初期値	500	効力	即座	単位	1%
説明					
振動抑制補正を設定します。					

■ 振動抑制機能の使用手順

振動周波数を調べ、振動抑制フィルターを有効にする方法については、以下を参照してください。

Step 1: 加速度、減速度、速度、停止時間、移動距離を設定します。ポイントツーポイント（P2P）モーションを実行します。（これはThunderのテスト実行で実行できます。）

Step 2: Thunderでをクリックし、スコープでをクリックします。位置誤差（X_pos_err）、基準速度（X_vel_ff_int）、基準位置（X_ref_pos）を観察します。

Step 3: モーターが P1 と P2 の間を 3 回以上移動した後、波形を記録します。

- Step 4: ドウェルタイム（速度指令が停止してから開始するまでの区間）における基準速度（X_vel_ff_int）の波形を観察し、位置誤差（X_pos_err）の波形を拡大表示します。範囲を選択し、下図に示すアイコンをクリックして拡大表示します。

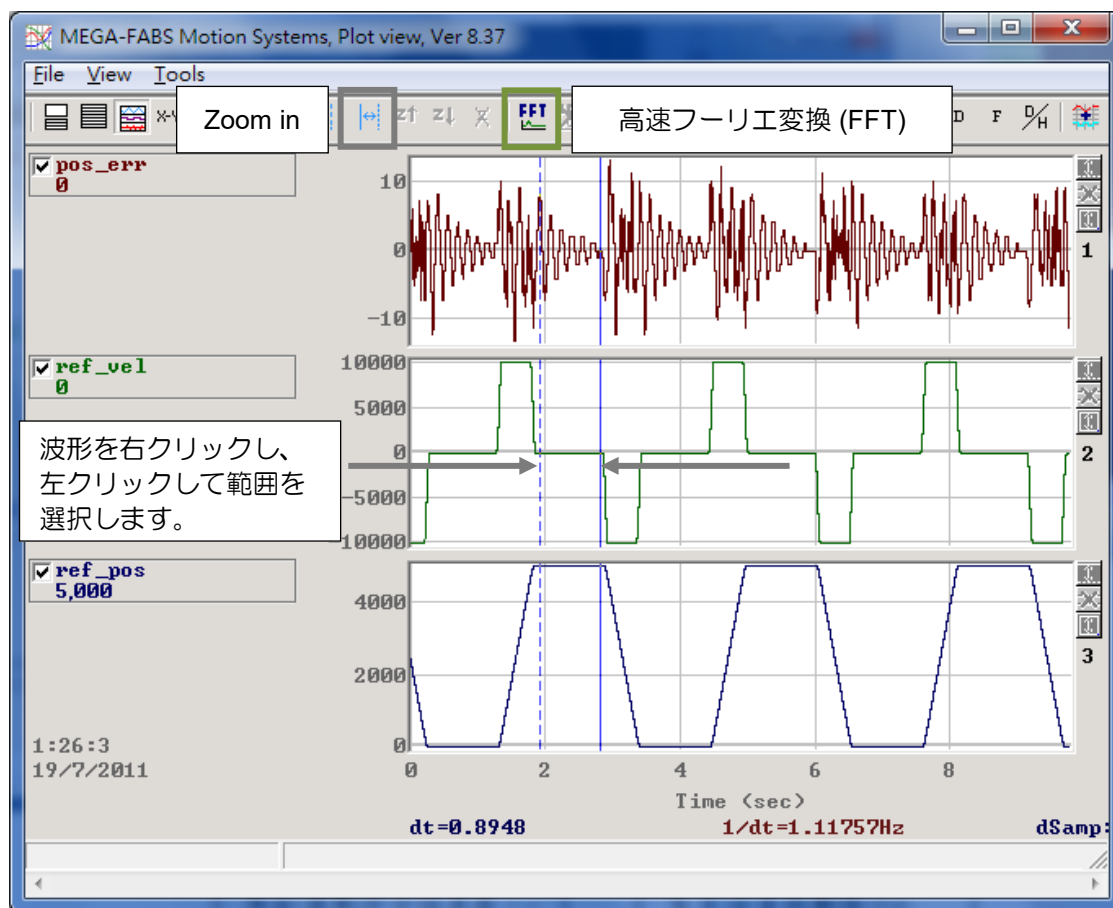


図 10.6.4.1

- Step 5: 下の図に示すアイコンをクリックして、位置誤差 (X_pos_err) の高速フーリエ変換を実行します。

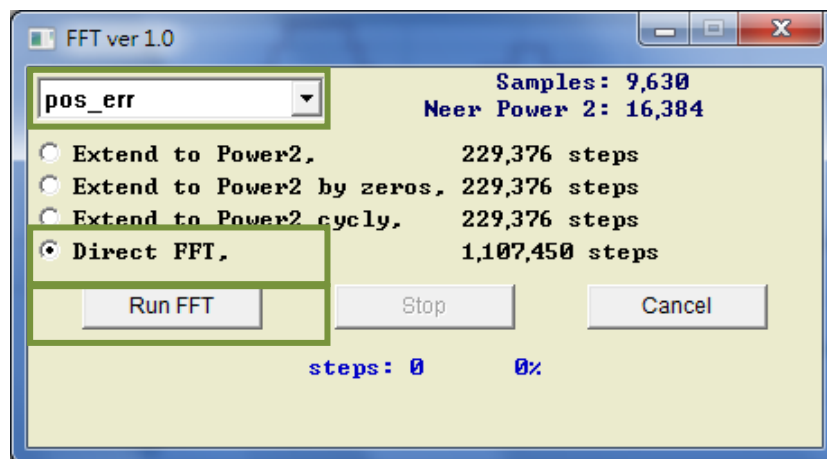


図 10.6.4.2

Step 6: 高速フーリエ変換が完了したら、低周波数のセグメントを拡大します。

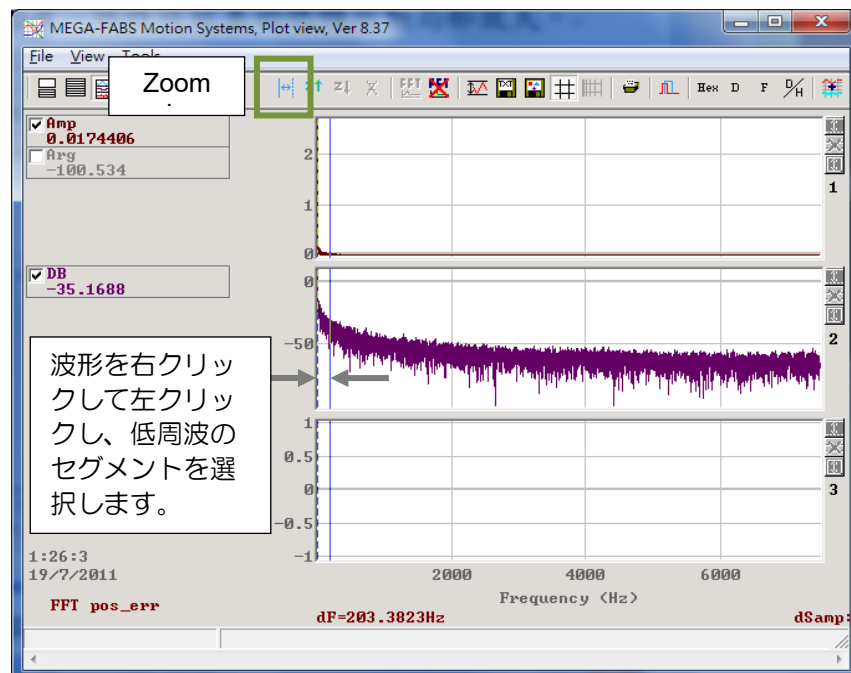


図 10.6.4.3

Step 7: 最大振幅を観察します。

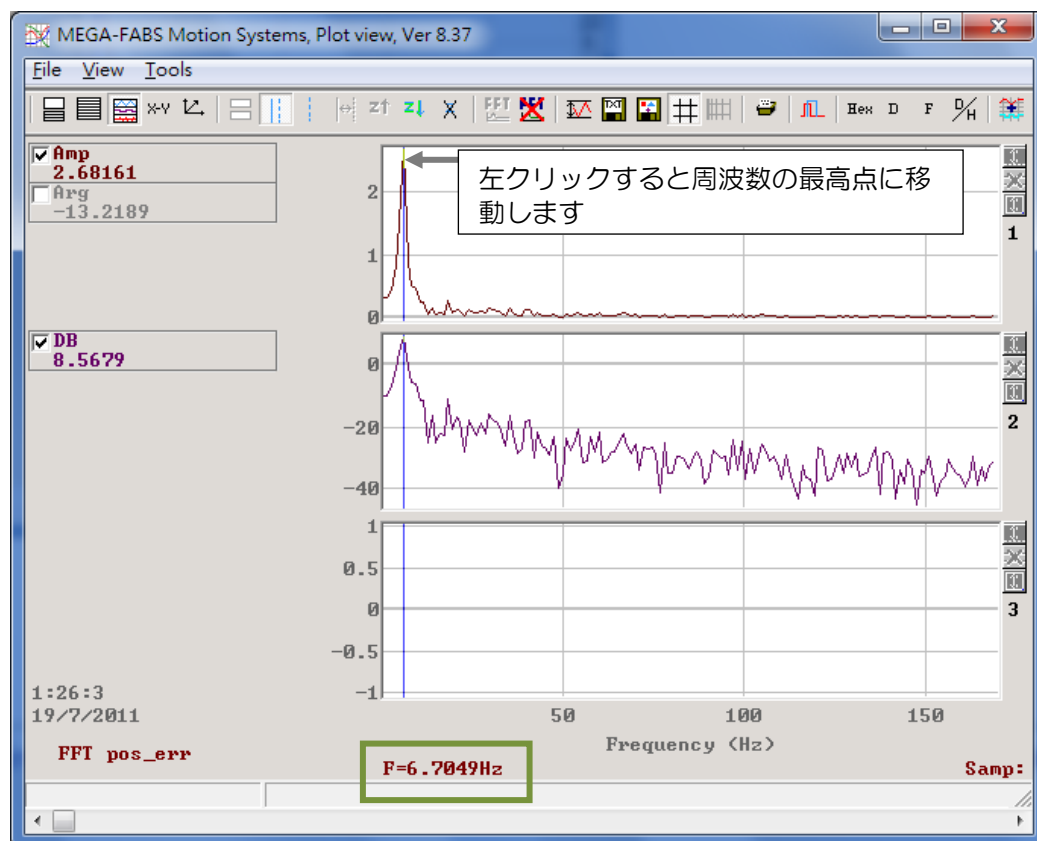


図 10.6.4.4

Step 8: 振動抑制周波数（Pt14A）で低周波振動の周波数（図10.6.4.4では6.7Hz）を設定します。振動抑制補正（Pt14B）を設定します。値が大きいほど効果が大きくなります。最初デフォルト値でテストできます。

Step 9: モーターが停止していることを確認し、Pt140をt.□□1□ に設定して振動抑制機能を有効にします。振動が抑制されているかどうかを確認します。波形を記録し、位置誤差が減少しているかどうかを確認し、振動抑制補償（Pt14B）を調整します。Pt14Bを調整するには、モーターを停止し、振動抑制機能を無効（Pt140 = t. □□0□）にする必要があります。

10.6.5 速度リップル補正機能

速度リップル補償機能は、コア付きモーターの磁極に起因するコギング力を抑制するために使用され、速度に応じて変化する低周波振動を低減します。

表 10.6.5.1

パラメーター		説明	効力	制御モード	カテゴリ
Pt423	t.□□□0 (初期値)	速度リップル補正を無効にします。	電源投入後	位置モード と速度モード	セットアップ
	t.□□□1	速度リップル補正を有効にします。			

注記

➤ リップル補償機能は、チューンレス機能が無効にされた後にのみ使用できます
(Pt170= t.□□□X)。

表 10.6.5.2

パラメーター		説明	効力	カテゴリー
Pt423	t.0□□□	リップル補償感度レベル0（低）	即座	セットアップ
	t.1□□□	リップル補償感度レベル1		
	t.2□□□	リップル補償感度レベル2		
	t.3□□□	リップル補償感度レベル3		
	t.4□□□	リップル補償感度レベル4		
	t.5□□□	リップル補償感度レベル5		
	t.6□□□	リップル補償感度レベル6		
	t.7□□□	リップル補償感度レベル7		
	t.8□□□	リップル補償感度レベル8		
	t.9□□□	リップル補償感度レベル9		
	t.A□□□	リップル補償感度レベル10		
	t.B□□□	リップル補償感度レベル11		
	t.C□□□	リップル補償感度レベル12		
	t.D□□□	リップル補償感度レベル13		
	t.E□□□	リップル補償感度レベル14		
	t.F□□□	リップル補償感度レベル15（高）		

注記：

リップル補正機能を有効にする前に、サーボゲインを適切な状態に調整してください。

■ 速度リップルの測定手順

動作制御において、等速位相における動作安定性は速度リップルによって推定できます。モーターのコギング力、ケーブルチェーン、エア配管、ガイドウェイの摩擦が、等速位相における速度変動の主な要因です。速度リップルは、等速位相において高い安定性が求められる機械のスキャンや検出によく用いられます。速度リップルの式は以下の通りです。

速度リップル (ripA) = $\frac{V_{\max} - V_{\min}}{V_{\text{average}}} \times 100\%$

この式では、V_{average} は平均速度、V_{max} は等速段階での最大速度、V_{min} は等速段階での最小速度です。

速度リップルを測定する手順は以下の通りです。

Step 1: ツールバーの「Open Test Run」アイコン  をクリックして「Test Run」ウィンドウを開きます。動作パラメーター（目標速度、加速時間、減速時間など）を設定したら、「Enable」をクリックしてモーターを有効にします。

Step 2: P1 と P2 を設定してポイントツーポイント（P2P）テストを実行するか、距離を設定して相対移動テストを実行します。これにより、モーターはテストする移動距離の間を前後に移動します。

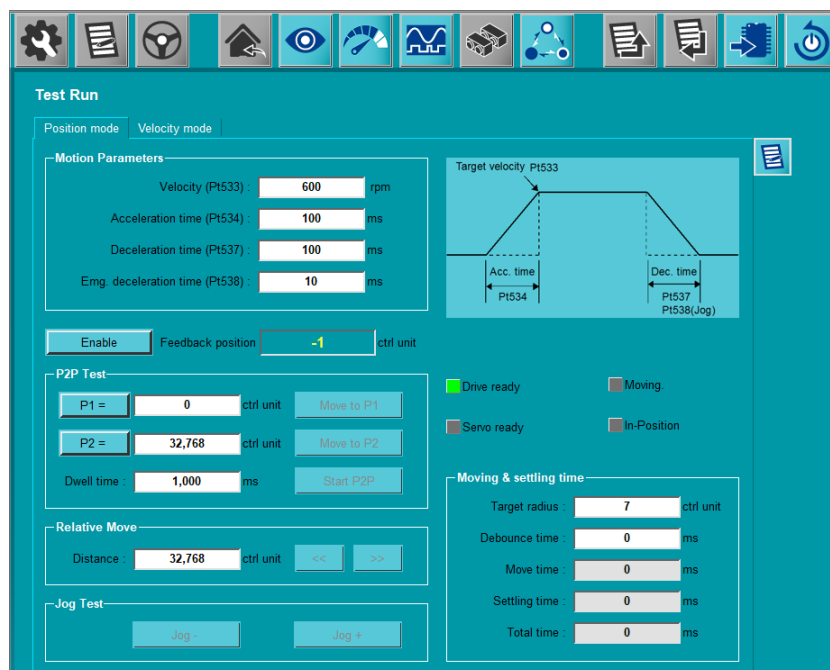


図 10.6.5.1

Step 3: ツールバーの「スコープを開く」アイコン  をクリックして、「Scope」ウィンドウを開きます。監視項目を 7 - モーター速度に設定します。

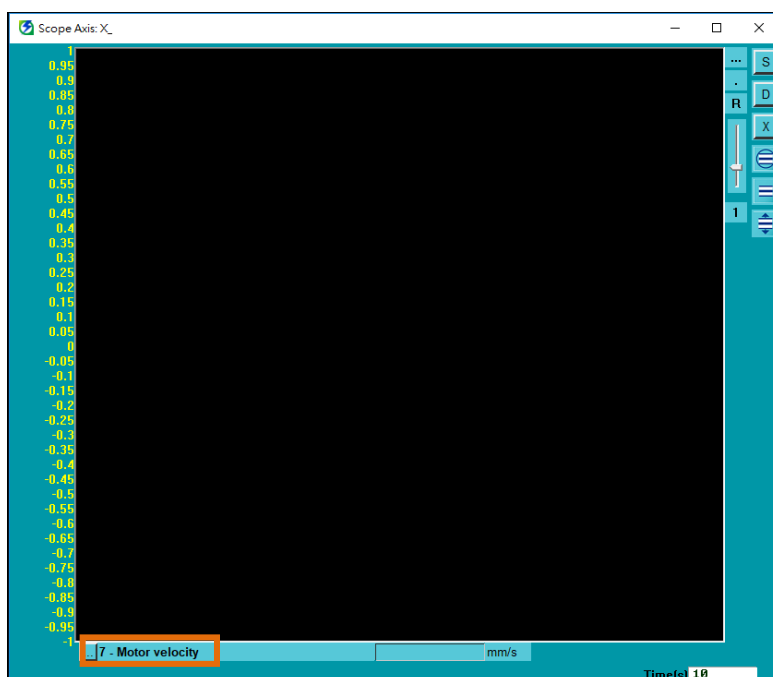
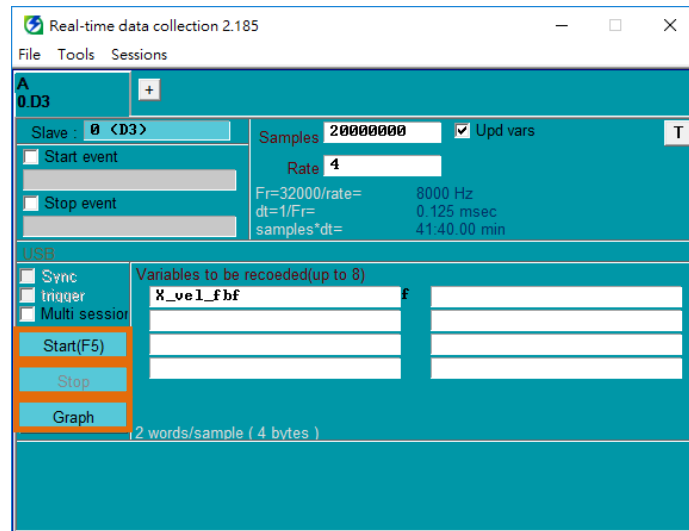


図 10.6.5.2

Step 4:  をクリックして「Real-time data collection」ウィンドウを開きます。

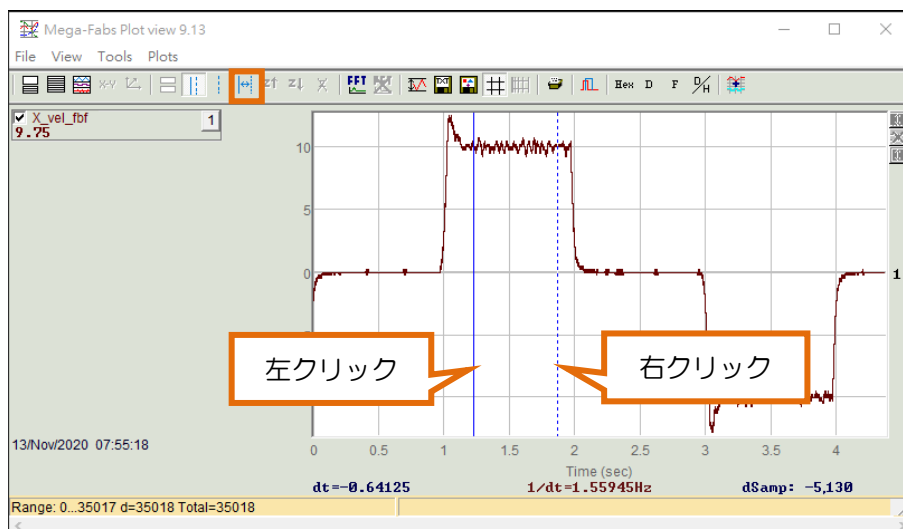
Step 5: スタート (F5) ボタンをクリックしてデータの収集を開始します。

Step 6: モーターが 2 ～ 3 回前後に動いた後、[Stop] ボタンをクリックしてデータの収集を停止し、[Graph] ボタンをクリックして [Plot view] ウィンドウを開きます。


 10.6.5.3

Step 7: 「Plot view」ウィンドウで、青い実線 (左クリック) と青い破線 (右クリック) を取得して、観測する等速位相をフレームします。

Step 8: 「Zoom the area between cursors」アイコン  をクリックして、フレーム内の波形を拡大します。


 10.6.5.4

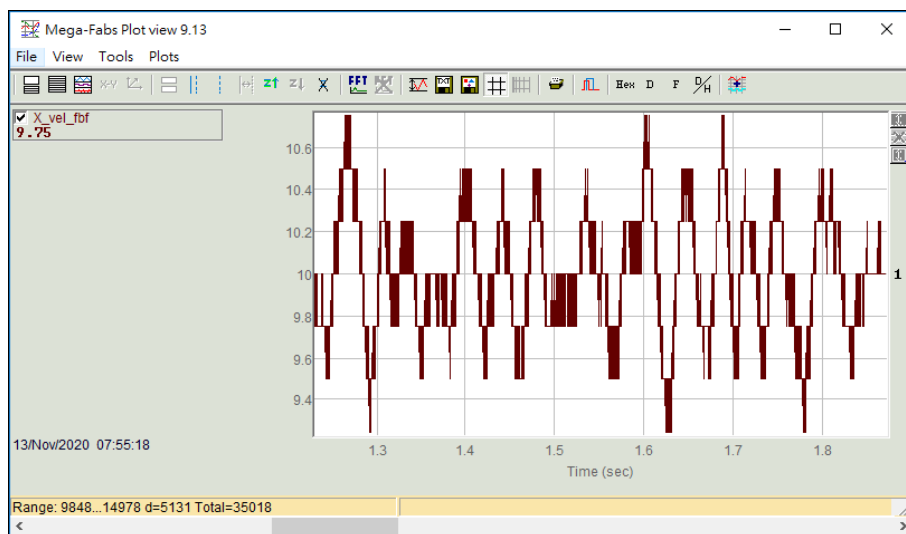


図 10.6.5.5

Step 9: 「Statistics table」アイコン  をクリックして「Plot statistics」ウィンドウを開きます。
パラメーター X_vel_fbf に対応する ripA を見つけると、速度リップル (%) を取得できます。

Plot statistics	
	X_vel_fbf
Type:	Float(32 bit)
Maximum:	10.75
Maximum at sample:	10,122
Minimum:	9.25
Minimum at sample:	10,346
Average:	9.99932
p2p = max-min:	1.5
ripA=p2p/Average:	15.001%
rms (sigma):	0.285464
Ripple=rms/Average:	2.85483%
Range: 9848...14978, delta=5131, total 35018	
Ts=0.000125	

図 10.6.5.6

10.6.6 摩擦補正機能

摩擦補償機能は、粘性摩擦変動と定常荷重変動を補償するために使用されます。

表 10.6.6.1

パラメーター		説明	効力	適用モード	カテゴリ
Pt408	t.0□□□ (初期値)	摩擦補正機能を無効にします。	即座	位置モード、 速度モード	セッ トア ップ
	t.1□□□	摩擦補正機能を有効にします。			

注記

➤ 摩擦補正機能は、チューンレス機能が無効になった後にのみ実行できます
(Pt170 = t.□□□X)。

表 10.6.6.2

パラメーター	Pt121	範囲	1~ 1000	制御 モード	位置モード、速度モード
初期値	30	効力	即座	単位	1%
説明					
摩擦補償ゲイン					

表 10.6.6.3

パラメーター	Pt122	範囲	1~ 1000	制御 モード	位置モード、速度モード
初期値	30	効力	即座	単位	1%
説明					
第2摩擦補償ゲイン					

表 10.6.6.4

パラメーター	Pt126	範囲	0~ 10000	制御 モード	位置モード、速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	rpm
説明					
摩擦補償のための速度指令の不感帯（回転モーター）					

表 10.6.6.5

パラメーター	Pt127	範囲	0 ~ 10000	制御モード	位置モード、速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	mm/s
説明					
摩擦補償のための速度指令の不感帯（リニアモーター）					

10.6.7 速度フィードバックフィルター

モーターに低分解能のエンコーダーが搭載されている場合、ドライバの高周波応答により高周波ノイズが発生する可能性があります。速度フィードバックフィルターを使用することで、動作中のノイズを抑えることができます。

これは通常、リニア モーター リーダーの分解能が 0.5 um/count を超える場合に使用されます。

表 10.6.7.1

リーダーの分解能 um/count	Pt308
0.5	10
1	15
5	30

表 10.6.7.2

パラメーター	Pt308	範囲	1 ~ 65535	制御モード	位置モード
初期値	1	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
速度フィードバック フィルターの時定数					

10.6.8 モデル追従制御

モデル追従制御は、位置制御でのみ使用可能な制御で、応答特性の改善や位置決め時間の短縮に利用できます。

モデル追従制御のブロック図を以下に示します。

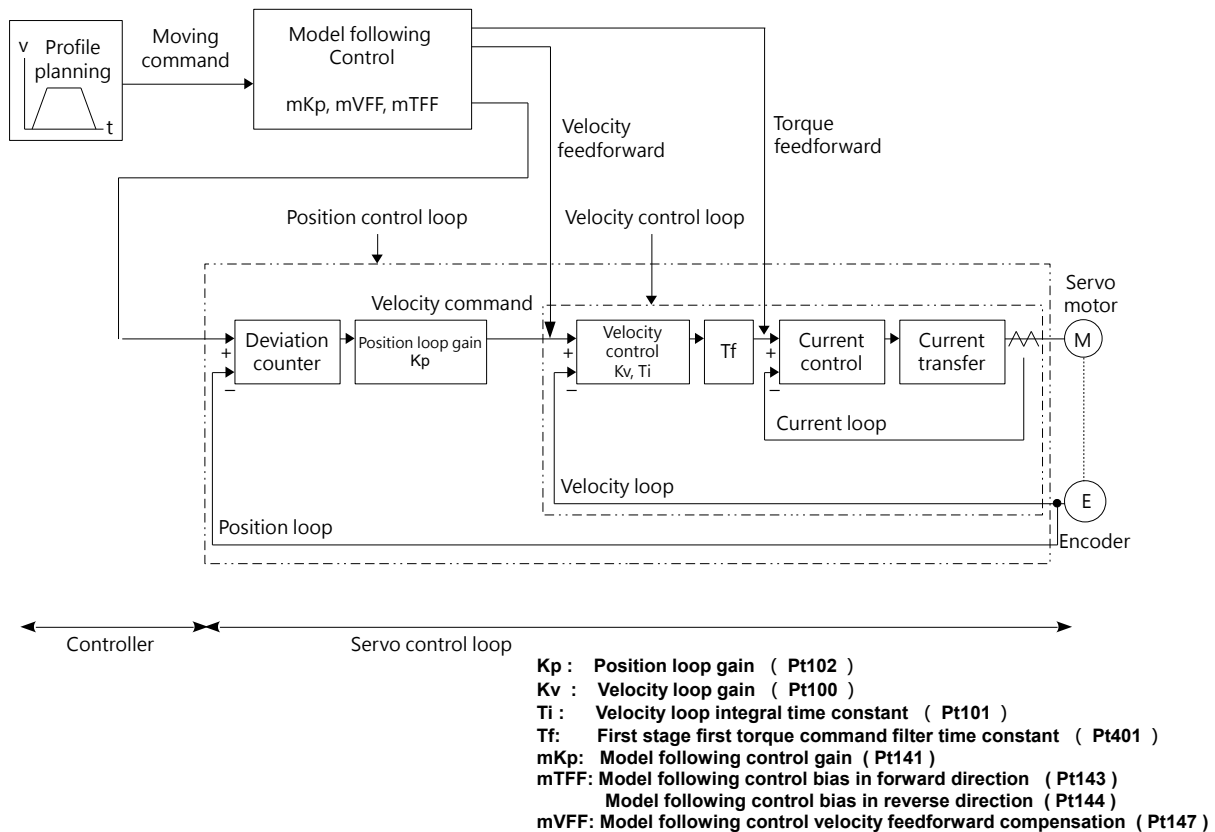


図 10.6.8.1 モデル追従制御のブロック図

■ 手動チューニング手順

Step 1: サーボゲインを調整します。セクション 10.6.8、10.6.2、10.6.3 を参照してください。

注記：慣性モーメント比 (Pt103) は可能な限り正しく設定してください。

Step 2: オーバーシュートや振動が発生しない範囲で、モデル追従制御ゲイン (Pt141) を上げます。

Step 3: オーバーシュートが発生した場合、または順方向と逆方向の操作で応答が異なる場合は、モデル追従制御を次の設定で微調整します: 順方向のモデル追従制御バイアス (Pt143)、逆方向のモデル追従制御バイアス (Pt144)、およびモデル追従制御速度フィードフォワード補償 (Pt147)。

■ モデル追従制御関連の選択

モデル追従制御を使用するかどうかを指定するには、Pt140 = t.□□□X を設定します。

表 10.6.8.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt140	t.□□□0 (初期値)	モデル追従制御を使用しません。	モーター停止後	チューニング
	t.□□□1	モデル追従制御を使用します。		

注記 ➤ モデル追従制御は、チューンレス機能が無効になった後にのみ実行できます (Pt170 = t.□□□X)。

■ モデル追従制御ゲイン

モデル追従制御ゲインは、サーボシステムの応答特性を決定します。モデル追従制御ゲインの設定値を大きくすると、応答特性が向上し、位置決め時間が短縮されます。サーボシステムの応答特性は、位置ループゲイン (Pt102) ではなく、このパラメーターによって決定されます。

表 10.6.8.2

パラメーター	Pt141	範囲	10~20000	制御モード	位置モード
初期値	500	効力	モーター停止後	単位	0.1/s
説明					
モデル追従制御ゲイン					

- ◆ 機械剛性が低く、モデル追従制御ゲインを高く設定できない機械では、高速運転時に位置偏差オーバーフローアラームが発生することがあります。その場合、位置偏差オーバーフローアラーム値 (Pt520またはPt521) を大きくすることで、位置偏差の許容範囲を広げることができます。モデル追従制御では、モデル追従制御における位置偏差の大きさは、モデル追従制御ゲインの設定によって決まります。設定方法については、10.2.3項を参照してください。
- ◆ コントローラーで位置モードの多軸同期 (円弧補間、直線補間) を実行する場合、各軸の位置応答と誤差定数を同一にするために、モデル追従制御を同じに調整する必要があります。

■ 順方向のモデル追従制御バイアスと逆方向のモデル追従制御バイアス

正転時と逆転時の応答が異なる場合は、以下のパラメーターを調整してください。設定値を小さくすると応答特性は低下しますが、オーバーシュートは発生しにくくなります。

表 10.6.8.3

パラメーター	Pt143	範囲	0~10000	制御モード	位置モード
初期値	1000	効力	モーター停止後	単位	0.1%
説明					
前方方向のモデル追従制御バイアス					

表 10.6.8.4

パラメーター	Pt144	範囲	0~10000	制御モード	位置モード
初期値	1000	効力	モーター停止後	単位	0.1%
説明					
逆方向のモデル追従制御バイアス					

■ モデル追従制御速度フィードフォワード補償

モデル追従制御ゲイン、順方向モデル追従制御バイアス、逆方向モデル追従制御バイアスを調整してもオーバーシュートが発生する場合は、以下のパラメーターを設定することで性能を改善できる可能性があります。設定値を小さくすると応答特性は低下しますが、オーバーシュートは発生しにくくなります。

表 10.6.8.5

パラメーター	Pt147	範囲	0~10000	制御モード	位置モード
初期値	1000	効力	モーター停止後	単位	0.1%
説明					
モデル追従制御速度フィードフォワード補償					

10.7 チューニングのための共通機能

10.7.1 フィードフォワード

フィードフォワードは、位置制御において一定速度で動作中の位置偏差の減少を短縮するために使用されます。

コントローラーで位置モードの多軸同期（円弧補間、直線補間）を実行する場合、位置ループゲインが同じになるように調整する必要があります。

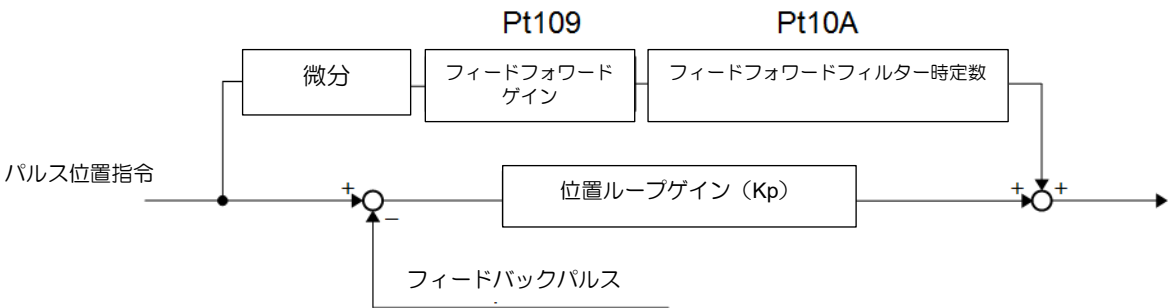


図10.7.1.1 フィードフォワードコマンド制御

表 10.7.1.1

パラメーター	Pt109	範囲	0 ~ 100	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1%
説明					
フィードフォワード					

表 10.7.1.2

パラメーター	Pt10A	範囲	0 ~ 6400	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
フィードフォワードフィルターの時定数					

注意：

フィードフォワードにより機械が振動する場合は、フィードフォワードの設定値を 80% 以下に設定してください。

10.7.2 トルクフィードフォワードと速度フィードフォワード

トルクフィードフォワードと速度フィードフォワードは整定時間を短縮します。トルクフィードフォワードと速度フィードフォワードは、コントローラーによって位置指令が微分された後に設定されます。

■ トルクフィードフォワード

トルクフィードフォワードは速度モードと位置モードで使用できます。トルクフィードフォワード指令は、速度指令とともにコントローラーから入力します。速度指令（V-REF）はCN6-31とCN6-32を介して入力されます。トルクフィードフォワード指令（T-REF）はCN6-33とCN6-34を介して入力されます。

■ 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モードでのみ使用できます。速度フィードフォワード指令は、位置指令とともにコントローラーから入力します。速度フィードフォワード指令（V-REF）は、CN6-31およびCN6-32を介して入力します。

■ 関連パラメーターの設定

(1) トルクフィードフォワード

トルクフィードフォワードは、トルク制御選択（T-REF信号を使用）（Pt002 = t.□□□X）、トルク指令入力ゲイン（Pt400）、およびT-REFフィルター時定数によって設定されます。初期設定では、Pt400は30に設定されています。したがって、トルクフィードフォワードを±3Vに設定すると、トルク（定格トルク）の100%になります。

表 10.7.2.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt002	t.□□□0 (初期値)	T-REF 信号を使用しない	電源投入後	セットアップ
	t.□□□1	T-REF 信号を外部トルク制限として使用します		
	t.□□□2	T-REF 信号をトルク フィードフォワード入力として使用します		
	t.□□□3	P-CL または N-CL 信号がオンのときは、T-REF 信号を外部トルク制限入力として使用します。		

表 10.7.2.2

パラメーター	Pt400	範囲	10 ~ 100	制御モード	位置モード、速度モード
初期値	30	効力	即座	単位	0.1 V/定格トルク
説明					
トルク指令入力ゲイン					

表 10.7.2.3

パラメーター	Pt415	範囲	0~65535	制御モード	位置モード、速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
T-REFフィルターの時定数					

表 10.7.2.4

範囲	Pt426	範囲	0 ~ 500	制御モード	位置モード、速度モード
効力	0	効力	即座	単位	0.25 ms
説明					
平均トルクフィードフォワード動作時間					

注記：

- (1) トルクフィードフォワード指令を大きくしすぎるとオーバーシュートが発生する場合があります。チューニングの際は応答を観察してください。
- (2) アナログ指令でトルクを制限を行った状態で使用しないでください。

(2) 速度フィードフォワード

速度フィードフォワードは、位置制御選択（Pt207 = t. □□X□）と速度指令入力ゲイン（Pt300）で設定します。初期設定では、Pt300は600に設定されています。そのため、速度フィードフォワードを±6Vに設定すると、定格速度になります。

表 10.7.2.5

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt207	t.□□0□ (初期値)	V-REF 信号を使用しない	電源投入後	セットアップ
	t.□□1□	V-REF 信号を速度フィードフォワード入力として使用します		

表 10.7.2.6

パラメーター	Pt300	範囲	150~3000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	600	効力	即座	単位	0.01 V/定格速度
説明					
速度指令入力ゲイン					

表 10.7.2.7

パラメーター	Pt307	範囲	0~65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	40	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
速度指令フィルタ時定数					

表 10.7.2.8

パラメーター	Pt30C	範囲	0~500	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	0.25 ms
説明					
平均速度フィードフォワード移動時間					

注記：

速度フィードフォワード指令を大きくしすぎるとオーバーシュートが発生する可能性があります。調整時には応答を観察してください。

10.7.3 位置積分

位置ループの積分機能をPt11F（位置積分時定数）で設定します。

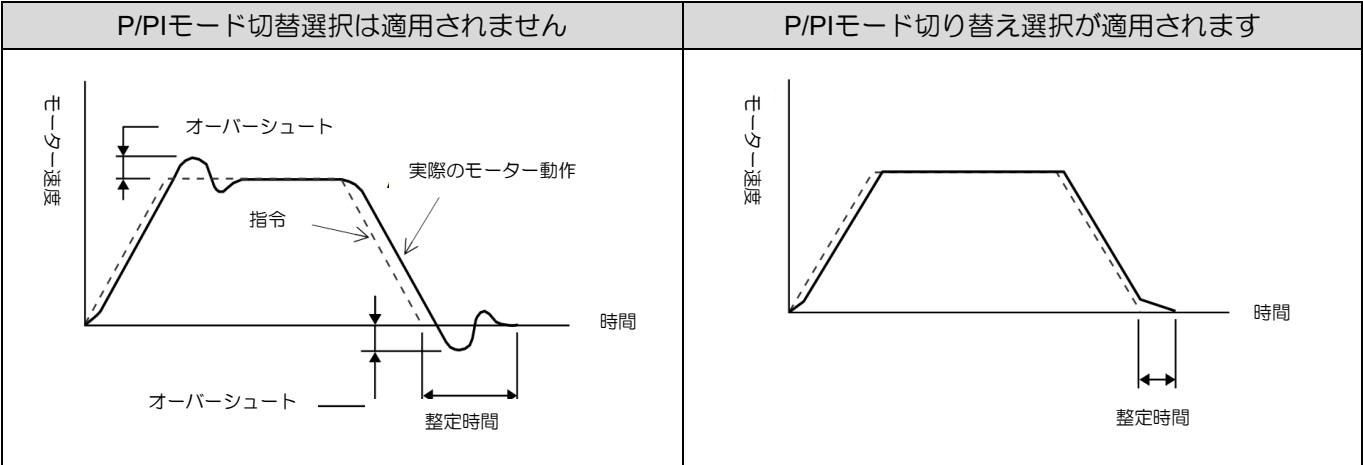
表 10.7.3.1

パラメーター	Pt11F	範囲	1 ~ 50000	制御モード	位置モード
初期値	1	効力	即座	単位	0.1 ms
説明					
位置積分時定数					

10.7.4 P/PIモード切替選択

P/PIモード切替選択は、異なる運転条件においてP制御とPI制御を自動的に切り替えるために使用されます。パラメーターで切替条件とそのレベルを設定することで、加減速時のオーバーシュートを抑制し、整定時間を短縮できます。

表 10.7.4.1



■ 関連パラメーター

切替条件をPt10B = t.□□□X(モード切替選択(P/PIモード))で設定します。

表 10.7.4.2

パラメーター		P/PIモード切替選択	スイッチング条件のレベル のパラメーター		効力	カテゴリ
			回転	リニア		
Pt10B	t.□□□0 (初期値)	モード切替の条件として内部 トルク指令を使用します。	Pt10C		即座	セット アップ
	t.□□□1	速度指令をモード切替条件と して使用します。	Pt10D	Pt181		
	t.□□□2	加速度指令をモード切替条件 として使用します。	Pt10E	Pt182		
	t.□□□3	位置偏差をモード切替条件と して使用します。	Pt10F			
	t.□□□4	モード切替機能は使用しない でください。	N/A			

■ 切替条件のレベルと感度を設定するパラメーター

P/PI モード切り替えの感度を設定します。

P/PI モード切替機能を使用する場合、Pt183（モード切替感度（P/PI モード））で切替感度を設定します。設定値が高いほど、切替速度が速くなります。

表 10.7.4.3

パラメーター	Pt183	範囲	0~100	制御モード	位置モード、速度モード
初期値	10	効力	即座	単位	-
説明					
モード切替感度（P/PI モード）					

(1) 回転モーター

表 10.7.4.4

パラメーター	Pt10C	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード
初期値	200	効力	即座	単位	1%定格トルク
説明					
P/PIモード切り替え（トルク指令）を設定します					

注記：

Pt10C の設定値が小さすぎると、位置偏差が存在する状態で P 制御が継続する可能性があります。その結果、積分処理によって位置偏差が徐々に小さくすることができなくなります。

表 10.7.4.5

パラメーター	Pt10D	範囲	0~10000	制御モード	位置モード、速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 rpm
説明					
P/PIモード切り替え（速度指令）を設定します					

表 10.7.4.6

パラメーター	Pt10E	範囲	0~30000	制御モード	位置モード、速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 rpm/s
説明					
P/PIモードの切り替え（加速）を設定します					

表 10.7.4.7

パラメーター	Pt10F	範囲	0~10000	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1制御ユニット
説明					
P/PIモード切り替え（位置偏差）を設定します					

(2) リニアモーター

表 10.7.4.8

パラメーター	Pt10C	範囲	0~800	制御モード	位置モード、速度モード
初期値	200	効力	即座	単位	1%定格推力
説明					
P/PI モードの切り替えを設定します（強制コマンド）					

注記：

Pt10C の設定値が小さすぎると、位置偏差が存在する状態で P 制御が継続する可能性があります。その結果、積分処理によって位置偏差が徐々に小さくすることができなくなります。

表 10.7.4.9

パラメーター	Pt181	範囲	0~10000	制御モード	位置モード、速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 mm/s
説明					
モード切り替え（速度コマンド）を設定します					

表 10.7.4.10

パラメーター	Pt182	範囲	0~30000	制御モード	位置モード、速度モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 mm/s ²
説明					
モード切り替え（加速度）を設定します					

表 10.7.4.11

パラメーター	Pt10F	範囲	0~10000	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 制御ユニット
説明					
P/PIモード切り替え（位置偏差）を設定します					

■ トルク指令をP/PIモード切り替え条件として使用する（初期設定）

トルク指令がモード切替用トルク／推力指令（P/PIモード）（Pt10C）で設定されたトルクを超えると、速度ループはP制御に切り替わります。初期設定では、トルク指令値は200%に設定されています。

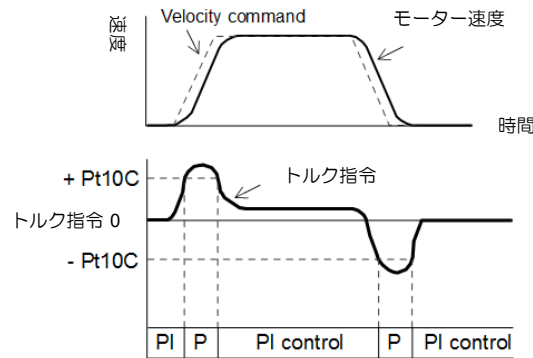


図 10.7.4.1

■ 速度指令をP/PIモード切替条件として使用

(1) 回転モーター

速度指令がモード切替(P/PIモード)用速度指令(Pt10D)で設定された速度を超えると、速度ループはP制御に切り替わります。

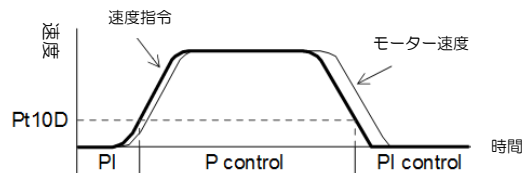


図 10.7.4.2

(2) リニアモーター

速度指令がモード切替(P/PIモード)用速度指令(Pt181)で設定された速度を超えると、速度ループはP制御に切り替わります。

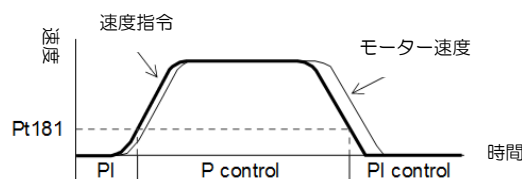


図 10.7.4.3

■ P/PIモードの切り替え条件として加速度を使用する

(1) 回転モーター

モード切替（P/PIモード）用加速度指令（Pt10E）で設定された加速度を超えると、速度ループはP制御に切り替わります。

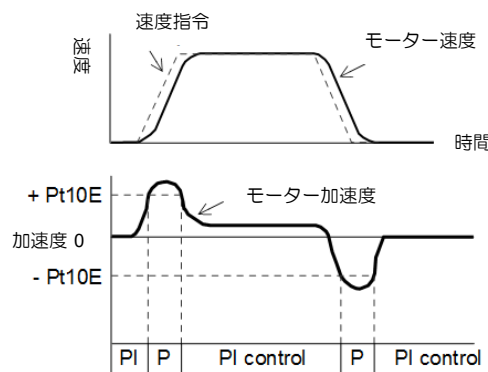


図 10.7.4.4

(2) リニアモーター

加速度がモード切替（P/PIモード）用加速度指令（Pt182）で設定された加速度を超えると、速度ループはP制御に切り替わります。

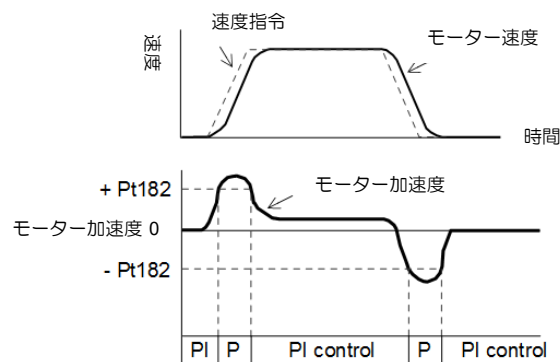


図 10.7.4.5

■ 位置偏差をP/PIモードの切り替え条件として使用する

位置偏差がモード切替位置偏差（P/PIモード）（Pt10F）で設定された値を超えると、速度ループはP制御に切り替わります。この設定は位置モードでのみ使用できます。

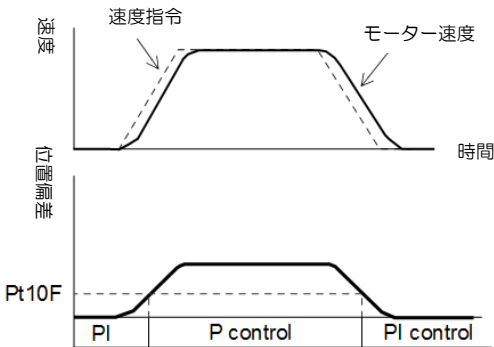


図 10.7.4.6

10.7.5 ゲイン切替

ゲイン切替機能には、手動ゲイン切替と自動ゲイン切替の 2 つの切替モードがあります。手動ゲイン切替では、外部入力信号によってゲインを選択します。自動ゲイン切替では、設定された条件に応じてゲインが自動的に変更されます。ゲイン切替機能を使用すると、位置決め時にゲインを上げて整定時間を短縮し、モーター停止時にゲインを下げて振動を抑制することができます。

表 10.7.5.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt139	t.□□□0 (初期値)	手動ゲイン切り替え	即座	チューニング
	t.□□□2	自動ゲイン切り替え		

注記：

t.□□□1 は予約されています（変更しないでください）。

■ ゲイン切り替えの組み合わせ

表 10.7.5.2

ゲイン 切替	速度ル ープゲ イン	速度ル ープ積 分時定 数	位置ル ープゲ イン	トルク 指令フ ィルタ ー	フィード フォ ワード	ガントリ ー制御シ ステムの 速度ル ープゲイン	ガントリ ー制御シ ステムの 速度ル ープ積分 時定数	ガントリ ー制御シ ステムの 位置ル ープゲイン	モデル追 従制御ゲ イン	モデル追 従制御ゲ イン補償
第1 ゲイン	速度ル ープゲ イン (Pt100)	速度ル ープ積 分時定 数 (Pt101)	位置ル ープゲ イン (Pt102)	初段第 1トル ク指令 フィル ター時 定数 (Pt401)	フィード フォ ワード (Pt109)	ガントリ ー制御シ ステムの 速度ル ープゲイン (Pt190)	ガントリ ー制御シ ステムに おける速 度ル ープ積分 時定数 (Pt191)	ガントリ ー制御シ ステムの 位置ル ープゲイン (Pt192)	モデル追 従制御ゲ イン* (Pt141)	モデル追 従制御ゲ イン補正 * (Pt142)
第2 ゲイン	第2 速 度ル ープゲ イン (Pt104)	第2 速 度ル ープ積 分時定 数 (Pt105)	第2 位 置ル ープゲ イン (Pt106)	初段第 2トル ク指令 フィル ター時 定数 (Pt412)	第2 フ ィード フォ ワード (Pt110)	ガントリ ー制御シ ステムの 第2 速 度ル ープ ゲイン (Pt194)	ガントリ ー制御シ ステムの 第2 速 度ル ープ積 分時定 数 (Pt195)	ガントリ ー制御シ ステムの 第2 位 置ル ープ ゲイン (Pt196)	制御ゲイ ンに続く 第2 モ デル (Pt148)	制御ゲイ ン補償に 続く第2 モデル (Pt149)

注記：

*モデル追従制御ゲインおよびモデル追従制御ゲイン補償のゲイン切り替えは、「手動ゲイン切り替え」のみに適用され、「モーター停止後」の条件でゲイン切り替え信号（G-SEL）が入力された場合にのみ切り替わります。条件を満たさない場合は、上記表の他のパラメーターを切り替えても、これらのパラメーターは切り替わりません。

■ 手動ゲイン切り替え

手動ゲイン切り替えの場合は、外部入力信号 (G-SEL) を使用して第 1 ゲインと第 2 ゲインを切り替えます。

表 10.7.5.3

タイ プ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	G-SEL	ユーザー定義	ON	第2のゲインに切り替えます
			OFF	第1のゲインに切り替えます

■ 自動ゲイン切り替え

表 10.7.5.4

パラメーター		切替条件	スイッチングゲイン	待ち時間	切替時間
Pt139	t.□□□2	条件Aは満たされます	第1ゲイン → 第2ゲイン	待ち時間1 (Pt135)	切替時間1 (Pt131)
		条件Aは満たされていません	第2ゲイン → 第1ゲイン	待ち時間2 (Pt136)	切替時間2 (Pt132)

- 自動ゲイン切り替えの切り替え条件AはPt139=t.□□X□で設定できます。

表 10.7.5.5

パラメーター		位置制御の切替条件A	その他の制御モード	効力	カテゴリ
Pt139	t.□□0□ (初期値)	位置決め完了出力(COIN)信号がONします	最初のゲインは固定です	即座	チューニング
	t.□□1□	位置決め完了出力(COIN)信号がOFFになります	2番目のゲインで固定です		
	t.□□2□	位置決め近傍出力(NEAR)信号がONになります	最初のゲインは固定です		
	t.□□3□	位置決め近傍出力(NEAR)信号がOFFになります	2番目のゲインで固定です		
	t.□□4□	位置指令フィルター出力は出力を停止し、入力パルス指令はOFFになります	最初のゲインは固定です		
	t.□□5□	位置入力パルス指令がONです	2番目のゲインで固定です		

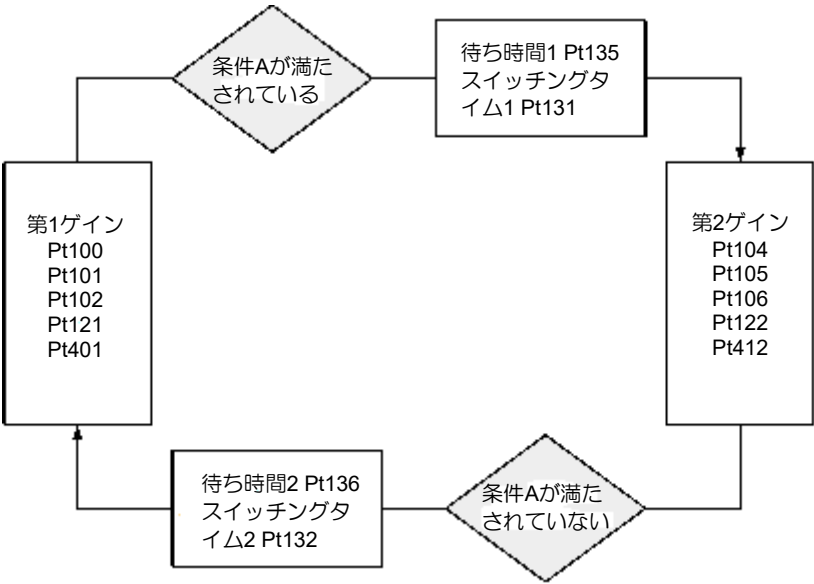


図 10.7.5.1

■ 待ち時間と切替時間の関係

例えば、自動ゲイン切替機能を使用し、切替条件Aを「位置決め完了出力（COIN）信号がONになった時」と設定します。切替条件Aが成立すると、ゲインは位置ループゲイン（Pt102）から第2位置ループゲイン（Pt106）に切り替わります。下図を参照してください。位置決め完了出力（COIN）信号がONになり、待機時間（Pt135）が経過すると、切替時間（Pt131）内にゲインはPt102からPt106に直線的に切り替わります。

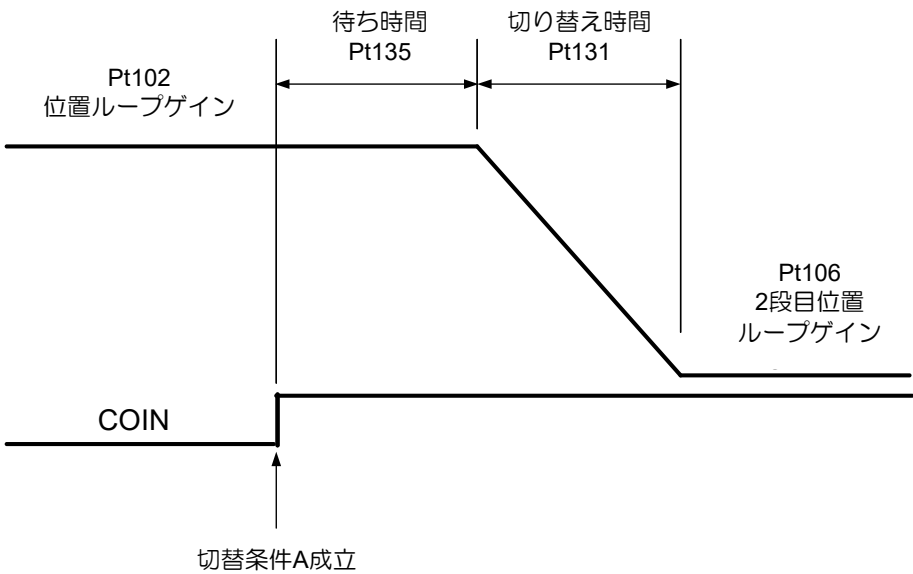


図 10.7.5.2

■ 関連パラメーター

表 10.7.5.6

パラメーター	Pt100	範囲	10 ~ 20000	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1 Hz
説明					
速度ループゲイン					

表 10.7.5.7

パラメーター	Pt101	範囲	15 ~ 51200	制御モード	位置モードと速度モード
初期値	2000	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
速度ループ積分時定数					

表 10.7.5.8

パラメーター	Pt102	範囲	10 ~ 40000	制御モード	位置モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1/s
説明					
位置ループゲイン					

表 10.7.5.9

パラメーター	Pt109	範囲	0 ~ 100	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1%
説明					
フィードフォワード					

表 10.7.5.10

パラメーター	Pt190	範囲	10 ~ 20000	制御モード	位置モード、速度モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1 Hz
説明					
ガントリー制御システムの速度ループゲイン					

表 10.7.5.11

パラメーター	Pt191	範囲	15 ~ 51200	制御モード	位置モード、速度モード
初期値	2000	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
ガントリー制御システムの速度ループ積分時定数					

表 10.7.5.12

パラメーター	Pt192	範囲	10 ~ 40000	制御モード	位置モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1/s
説明					
ガントリー制御システムの位置ループゲイン					

表 10.7.5.13

パラメーター	Pt401	範囲	1 ~ 65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
第1段階第1トルクコマンドフィルター時定数					

表 10.7.5.14

パラメーター	Pt104	範囲	10 ~ 20000	制御モード	位置モード、速度モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1 Hz
説明					
第2速度ループゲイン					

表 10.7.5.15

パラメーター	Pt105	範囲	15 ~ 51200	制御モード	位置モード、速度モード
初期値	2000	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
第2速度ループ積分時定数					

表 10.7.5.16

パラメーター	Pt106	範囲	10 ~ 40000	制御モード	位置モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1/s
説明					
第2位置ループゲイン					

表 10.7.5.17

パラメーター	Pt110	範囲	0 ~ 100	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1%
説明					
第2フィードフォワード					

表 10.7.5.18

パラメーター	Pt194	範囲	10 ~ 20000	制御モード	位置モード、速度モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1 Hz
説明					
ガントリー制御システムの第2速度ループゲイン					

表 10.7.5.19

パラメーター	Pt195	範囲	15 ~ 51200	制御モード	位置モード、速度モード
初期値	2000	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
ガントリー制御システムの第2速度ループ積分時定数					

表 10.7.5.20

パラメーター	Pt196	範囲	10 ~ 40000	制御モード	位置モード
初期値	400	効力	即座	単位	0.1/s
説明					
ガントリー制御システムの第2位置ループゲイン					

表 10.7.5.21

パラメーター	Pt412	範囲	1 ~ 65535	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	0.01 ms
説明					
第1段階第2トルクコマンドフィルター時定数					

■ 自動ゲイン切り替えの関連パラメーター

表 10.7.5.22

パラメーター	Pt131	範囲	0 ~ 65535	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ゲイン切り替え時間1					

表 10.7.5.23

パラメーター	Pt132	範囲	0 ~ 65535	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ゲイン切り替え時間2					

表 10.7.5.24

パラメーター	Pt135	範囲	0 ~ 65535	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ゲイン切り替え待ち時間1					

表 10.7.5.25

パラメーター	Pt136	範囲	0 ~ 65535	制御モード	位置モード
初期値	0	効力	即座	単位	1 ms
説明					
ゲイン切り替え待ち時間2					

■ アナログモニター信号の設定

表 10.7.5.26

パラメーター		名称	説明		効力	カテゴリ
Pt006	t.□□0B	アナログモニター1 信号選択	1 V	ファーストゲインが有効	即座	セットアップ
			2 V	セカンドゲインが有効		
Pt007	t.□□0B	アナログモニター2 信号選択	1 V	ファーストゲインが有効		
			2 V	セカンドゲインが有効		

10.7.6 ゲイン乗数

この機能は主に、ゲイン乗算器のタイムテーブルを用いて各動作セクションの出力サーボゲインを調整するために使用されます。これにより、各動作セクション（移動、整定、インポジション）のサーボゲイン要件を満たすことができます。ユーザーはパラメーターを使用して動作セクションのゲインスケールを調整することで、整定時間を短縮し、振動を抑制することができます。

■ ゲイン乗算器のタイムテーブル

モーションは大きく分けて 3 つのセクションに分けられます (セクション 8.4.4 を参照してください)：

- 移動区間：経路計画の開始から経路計画の終了まで
- 整定区間：経路計画の終了点からインポジション区間まで
- インポジション部：インポジション信号を出力します

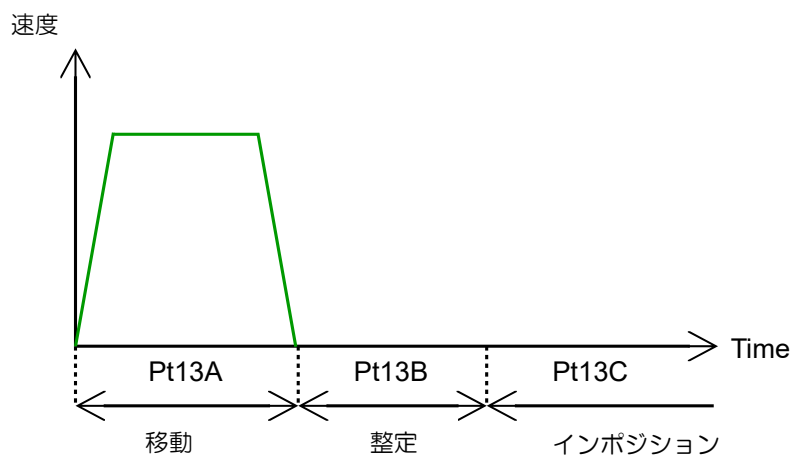


図 10.7.6.1

■ 調整方法

ゲイン乗算器のタイムテーブルによって分割された3つのセクションは、それぞれ3つのパラメーター、すなわち移動部ゲイン乗算器 (Pt13A)、整定部ゲイン乗算器 (Pt13B)、およびインポジション部ゲイン乗算器 (Pt13C) に対応しています。パラメーター調整は全体ゲインのスケールであり、初期設定は100%です。各動作セクションの要件を満たすように、ゲイン乗算器のタイムテーブルに基づいてパラメーターを調整してください。例えば、移動部ゲイン乗算器 (Pt13A) を200に設定すると、移動部で有効になるサーボゲインは全体ゲインの2倍になります。

■ 関連パラメーター

表 10.7.6.1

パラメーター	Pt13A	範囲	1~1000	制御モード	位置モード
初期値	100	効力	即座	単位	1%
説明					
移動セクションのゲイン乗数					

表 10.7.6.2

パラメーター	Pt13B	範囲	1~1000	制御モード	位置モード
初期値	100	効力	即座	単位	1%
説明					
整定セクションのゲイン乗数					

表 10.7.6.3

パラメーター	Pt13C	範囲	1~1000	制御モード	位置モード
初期値	100	効力	即座	単位	1%
説明					
インポジションセクションのゲイン乗数					

注記: 自動チューニングを実行すると、初期のゲイン乗数パラメーターはすべて 100 (デフォルト値) に調整されます。

10.7.7 弱め界磁制御

モーターを定格速度よりも速く動作させる必要がある場合、界磁弱め制御を有効にしてモーターの速度を上げることができます。

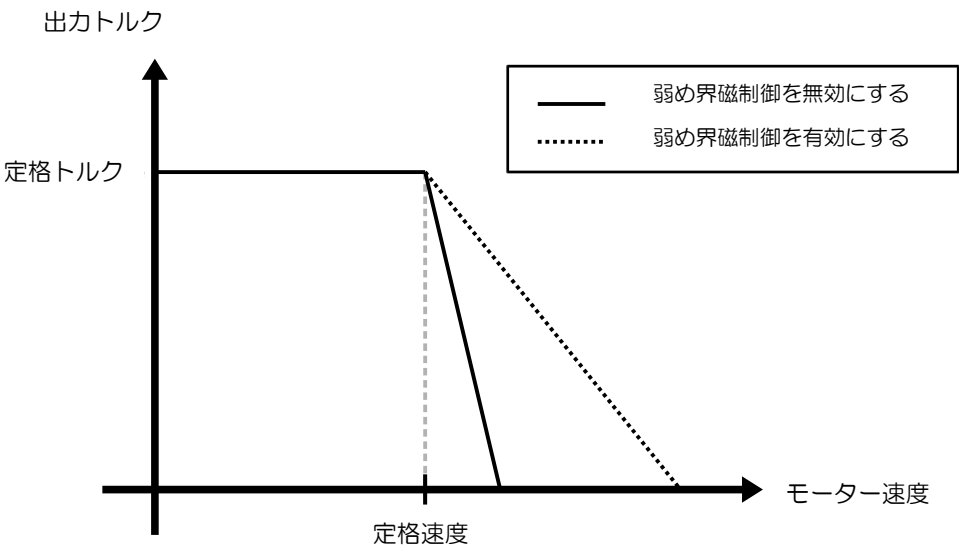


図 10.7.7.1

表 10.7.7.1

パラメーター		説明	効力	カテゴリ
Pt00D	t.□□0□ (初期値)	弱め界磁制御を無効にする	電源投入後	セットアップ
	t.□□1□	弱め界磁制御を有効にする		

注記：弱め界磁制御はリニアモーターには対応していません。

■ 弱め界磁制御応答

表 10.7.7.2

パラメーター	Pt4A0	範囲	1 ~ 100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	10	効力	即座	単位	1 %
説明					
弱め界磁制御のゲイン比					

注記：

このパラメーターは、主に弱め界磁制御時の加減速応答に使用されます。値が大きいほど応答速度が速くなります。一般的に、このパラメーターを調整する必要はありません。

■ 界磁弱め制御電圧の利用

表 10.7.7.3

パラメーター	Pt4A1	範囲	85 ~ 100	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	85	効力	即座	単位	1 %
説明					
弱め界磁制御における電圧利用率					

注記：

このパラメーターは、主に弱め界磁制御に入るドライバーの出力電圧を調整します。値が大きいほど、ドライバーの出力電圧が高くなり、モーターの定格電圧に近づきます。ただし、設定値が大きすぎると、弱め界磁制御の性能に影響を与える可能性があります。

⚠ CAUTION



- ◆ 弱め界磁制御はすべてのモーターに適用できるわけではありません。弱め界磁制御を有効にする前に、モーターの運転能力と特性を必ず確認してください。そうしないと、モーターが損傷する可能性があります。
- ◆ Pt52Eの正しい値を設定してください。正しく設定しないと、モーターが過熱する原因となります。
- ◆ 入力電力が異なると、界磁弱め制御におけるモーターの最大速度に影響します。

11. モニター

11.1	ドライバー情報	11-2
11.1.1	ドライバー情報の監視.....	11-2
11.1.2	ドライバー情報の監視項目	11-2
11.2	ドライバーの状態	11-3
11.2.1	ドライバーの状態監視.....	11-3
11.2.2	ドライバー状態の監視項目	11-4
11.3	物理量とサーボ状態の監視	11-4
11.3.1	物理量の監視	11-4
11.3.2	スコープとデータ収集.....	11-6
11.4	測定器の使用.....	11-9
11.4.1	スケールとオフセットの変更.....	11-9

11.1 ドライバー情報

11.1.1 ドライバー情報の監視

ドライバーの情報は、Thunder のメイン画面の左側の列に表示されます。



図 11.1.1.1 Thunder のメイン画面に表示される情報

11.1.2 ドライバー情報の監視項目

Thunder のメイン画面に表示されるドライバーの情報は、表 11.1.2.1 に示されています。

表 11.1.2.1

ドライバー情報	(1) ドライバー型式 (2) ドライバーのファームウェアバージョン (3) ドライバーのフレームと定格出力
モーター情報	(1) モーターの種類 (2) モーターの型式
エンコーダー情報	(1) エンコーダーの種類 (2) エンコーダーの分解能
エクセレントスマートキューブ (ESC) の情報	(1) ESCの型式 (2) ESCのファームウェアバージョン

11.2 ドライバーの状態

11.2.1 ドライバーの状態監視



Thunder のメイン画面で  をクリックすると、インターフェース信号モニター ウィンドウが開き、ドライバーの状態を監視できます。

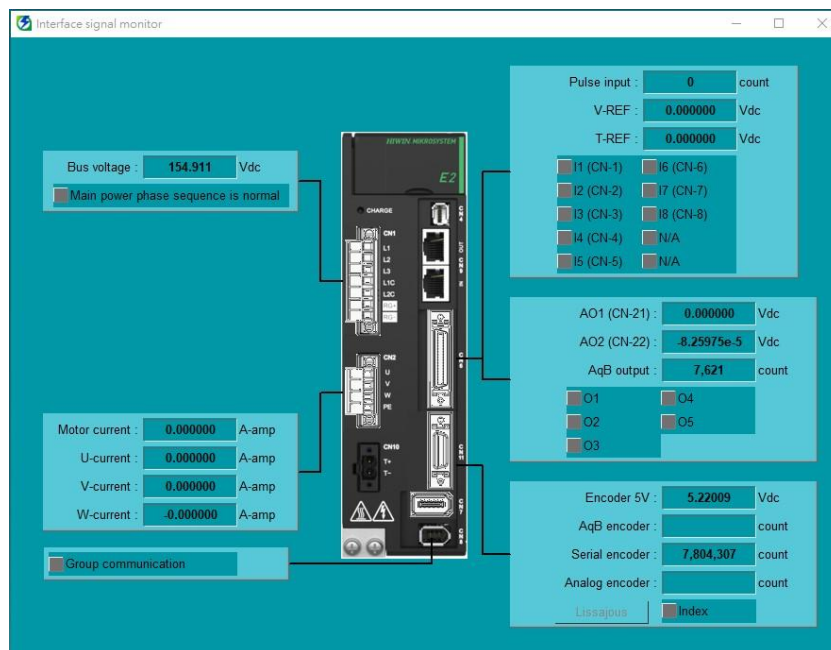


図11.2.1.1 インターフェース信号モニターウィンドウに表示される情報

注記：

この機能はThunder 1.9.□.□.以降のバージョンでのみサポートされます。また、Pt00Bをt. □0□□ に設定すると、「主電源相順正常」を表示する機能もサポートされます。

11.2.2 ドライバー状態の監視項目

インターフェース信号モニターウィンドウに表示される監視項目を表11.2.2.1に示します。

表 11.2.2.1

監視項目	
内部状態	I/O 信号の状態
(1) 主電源ケーブルの電圧（バス電圧）	(1) パルス指令入力パルス
(2) シリアルエンコーダーの位置情報	(2) エンコーダー出力パルス（A/B相出力）
(3) インクリメンタルエンコーダー（A/B相エンコーダー）の位置情報	(3) 速度指令電圧（V-REF）
(4) エンコーダー用5VDC電圧	(4) トルク指令電圧（T-REF）
(5) モーターの電流	(5) デジタル入力信号（I1～I10）
(6) 三相電流（U、V、W）	(6) デジタル出力信号（O1～O5）
	(7) アナログ信号出力電圧（AO1、AO2）

11.3 物理量とサーボ状態の監視

11.3.1 物理量の監視

監視可能な物理量は図 11.3.1.1 の灰色のボックスに示され、表 11.3.1.1 にリストされています。

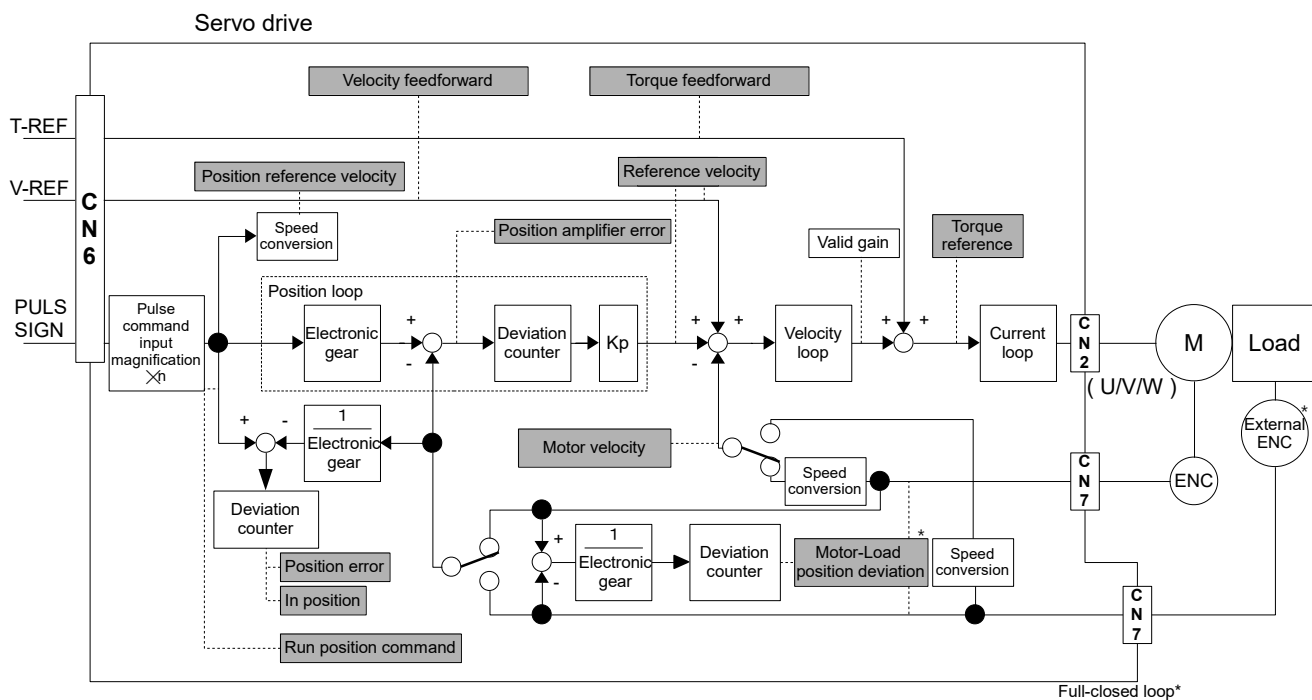


図11.3.1.1 物理量のモニタリング

表 11.3.1.1 監視可能な物理量

物理量
(1) 位置エラー
(2) インポジション
(3) 動作位置指令
(4) 位置アンプエラー
(5) 位置指令速度
(6) モーターと負荷の位置偏差
(7) 速度フィードフォワード
(8) 基準速度
(9) モーター速度
(10) トルクフィードフォワード
(11) トルク指令値
(12) 指令電流

11.3.2 スコープとデータ収集

Thunder は、物理量と動作状態をリアルタイムに監視するためのスコープ機能を提供しています。スコ

ープを開くには、Thunder のメイン画面で  をクリックしてください。最大 8 チャンネルを同時に監視できます。ドロップダウンリストから監視対象の物理量と動作状態を選択してください。

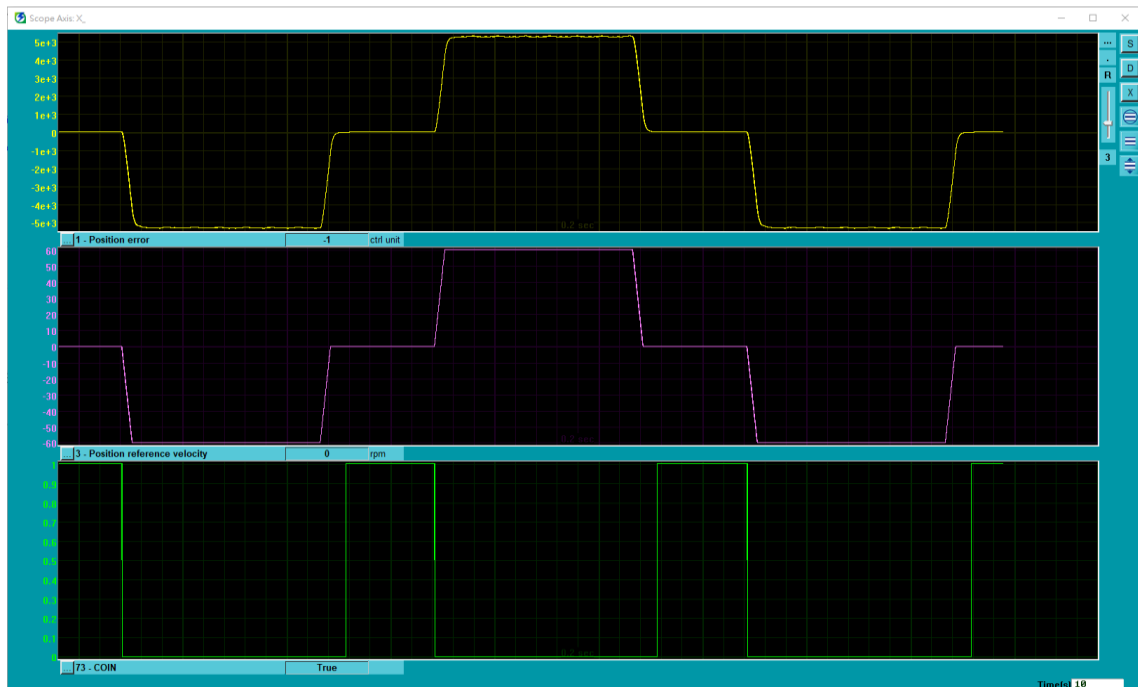


図 11.3.2.1 スコープからのモーション状態の監視

物理量と運動状態を詳細に監視するには、Thunder のメニューバーにある「Tools」をクリックします。サブメニューから「Real-time data collection」を選択するか、スコープウィンドウの右上隅にある



をクリックして、図 11.3.2.2 に示すウィンドウを開きます。

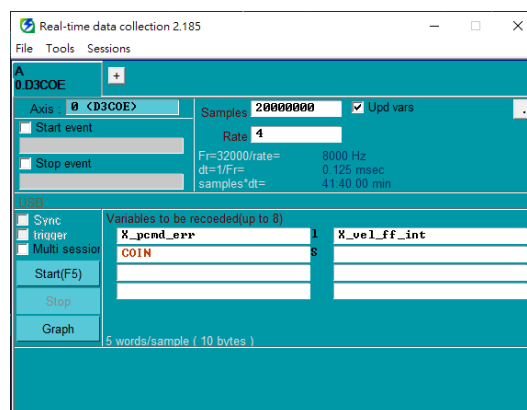


図 11.3.2.2 リアルタイムデータ収集設定ウィンドウ

表 11.3.2.1 監視対象範囲の監視項目

監視項目	
物理量	サーボ信号の状態
(1) 位置エラー	(51) S-ON：サーボオン入力信号
(2) フィードバック位置	(52) P-CON：比例制御入力信号
(3) 位置基準速度	(53) P-OT：前進禁止入力信号
(4) モーターと負荷の位置エラー	(54) N-OT：逆転禁止入力信号
(5) 速度フィードフォワード	(55) ALM-RST：アラームリセット入力信号
(6) 基準速度	(56) P-CL：正方向外部トルクリミット入力信号
(7) モーター速度	(57) N-CL：逆方向外部トルクリミット入力信号
(8) トルクフィードフォワード	(58) C-SEL：制御方式切替入力信号
(9) トルク指令値	(59) SPD-D：モーター回転方向入力信号
(10) 指令電流	(60) SPD-A：内部設定速度入力信号
(11) モーター電流	(61) SPD-B：内部設定速度入力信号
(12) サーボ電圧の割合	(62) ZCLAMP：ゼロクランプ入力信号
(13) デジタルホール信号	(63) INHIBIT：指令パルス禁止入力信号
(14) モーター過負荷保護	(64) G-SEL：ゲイン切り替え入力信号
(15) 位置アンプエラー	(65) PSEL：指令パルス逡倍切替入力信号
(16) 速度エラー	(66) RST：ドライバーリセット入力信号
(17) マスターフィードバックポジション	(67) DOG：ニアホームセンサー入力信号
(18) スレーブフィードバックポジション	(68) HOM：ドライバー内蔵原点復帰手順入力信号
(19) ヨーポジション	(69) MAP：ドライバーエラーマップ入力信号
(20) 位置コマンドの実行	(70) FSTP：強制停止入力信号
(21) 実効ゲイン	(71) CLR：位置偏差クリア入力信号
(22) 内部フィードバックの位置	(72) ALM：警報出力信号
(23) ガントリーリニアコマンド電流	(73) COIN：位置決め完了出力信号
(24) ガントリーヨー指令電流	(74) V-CMP：速度到達出力信号
(25) ガントリーヨー位置エラー	(75) TGON：回転検出/移動検出出力信号
(26) 負荷側一回転位置（マルチモーションのみ）	(76) D-RDY：ドライブレディ出力信号
(27) 負荷側位置	(77) S-RDY：サーボレディ出力信号
	(78) CLT：トルクリミット検出出力信号
	(79) VLT：速度制限検出出力信号
	(80) BK：ブレーキ制御出力信号
	(81) WARN：警告出力信号
	(82) NEAR：出力信号の近くに配置
	(83) PSELA：位置出力信号
	(84) PT：位置トリガーデジタル出力信号
	(85) DBK：外部ダイナミックブレーキ出力信号
	(86) HOMED：ドライバー原点復帰完了出力信号
	(87) PAO：エンコーダー分周パルス出力信号A相

	(88) PBO：エンコーダー分周パルス出力信号-B相
	(89) PZO：エンコーダー分周パルス出力信号-Z相
	(90) INDEX：インデックス信号
	(91) ECAM：電子カム入力信号
	(92) MARK：入力信号をマークする
	(93) ZONE：電子カム同期エリア出力信号
	(94) TS-ALM：モーター過熱入力信号
	(95) EXT-PROBE1：外部ラッチ入力1信号
	(96) GANTRY：ガントリー制御入力信号
	(97) G-RDY：ガントリー制御準備出力信号
	(98) PT-ENABLE：位置トリガー機能有効入力信号

11.4 測定器の使用

11.4.1 スケールとオフセットの変更

ユーザーはアナログモニター1とアナログモニター2のスケールとオフセット電圧を変更できます。スケール、オフセット電圧、出力電圧の関係を図 11.4.1.1 に示します。

$$\left(\begin{array}{c} \text{アナログモニター1} \\ \text{出力電圧} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{アナログモニター1} \\ \text{信号選択(Pt006 = t.00xx)} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{アナログモニター1} \\ \text{スケール(Pt552)} \end{array} + \begin{array}{c} \text{アナログモニター1} \\ \text{オフセット(Pt550)} \end{array} \right)$$

$$\left(\begin{array}{c} \text{アナログモニター2} \\ \text{出力電圧} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{アナログモニター2} \\ \text{信号選択(Pt007 = t.00xx)} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{アナログモニター2} \\ \text{スケール(Pt553)} \end{array} + \begin{array}{c} \text{アナログモニター2} \\ \text{オフセット(Pt551)} \end{array} \right)$$

関連するパラメーターは以下の通りです。

表 11.4.1.1

パラメーター	Pt550	範囲	-10000~10000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	0.01 V
説明					
アナログモニター1オフセット電圧					

表 11.4.1.2

パラメーター	Pt551	範囲	-10000~10000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	0	効力	即座	単位	0.01 V
説明					
アナログモニター2オフセット電圧					

表 11.4.1.3

パラメーター	Pt552	範囲	-10000~10000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	x 0.01
説明					
アナログモニター1スケール					

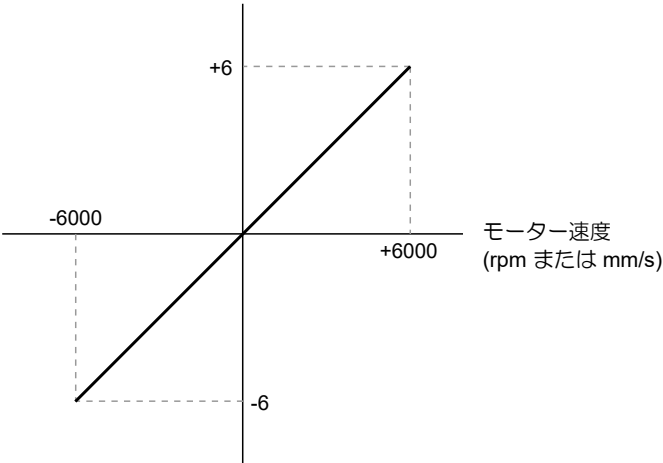
表 11.4.1.4

パラメーター	Pt553	範囲	-10000~10000	制御モード	位置モード、速度モード、トルクモード
初期値	100	効力	即座	単位	x 0.01
説明					
アナログモニター2スケール					

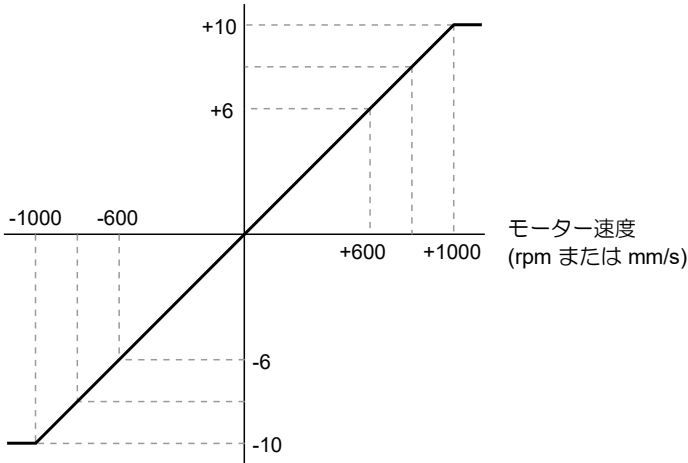
例：

モーターの速度を監視中します (Pt006 = t.□□XX)。

Pt552 = 100 【設定単位：×0.01】
アナログモニター1出力電圧(V)



Pt552 = 1000 【設定単位：×0.01】
アナログモニター1出力電圧(V)



注：直線移動の許容範囲は±10Vです。
解像度は12ビットです

図 11.4.1.1

12. 安全機能

12.1.1 この安全マニュアルに関する情報	12-2
12.1.2 条件	12-2
12.1.3 利用可能性	12-2
12.1.4 安全上の注意事項の説明	12-2
12.1.5 サポート	12-3
12.1.6 デバイスの故障	12-3
12.2 STO安全機能の概要	12-4
12.2.1 STO安全機能の概要	12-4
12.2.2 STO安全機能に関する安全上の注意事項	12-4
12.3 定義	12-4
12.4 機能	12-5
12.4.1 機能原理	12-5
12.4.2 コネクタと機能の説明 (CN4)	12-5
12.4.3 外部デバイス監視出力 (EDM) 信号	12-6
12.4.4 STO 安全機能の移行時間	12-7
12.4.5 STO安全機能有効状態	12-7
12.4.6 STO状態のリセット	12-8
12.4.7 STO安全機能のエラー検出	12-9
12.4.8 ドライバーレディ出力 (D-RDY) 信号	12-9
12.4.9 ブレーキ制御出力 (BK) 信号	12-10
12.4.10 STO安全機能のためのモーター停止方法	12-10
12.5 STO機能の診断	12-11
12.5.1 STO機能の診断	12-11
12.5.2 STO配線テストコネクタ	12-12
12.5.3 診断問題への対応	12-13
12.6 安全機能を使用するための要件	12-14
12.6.1 安全トルクオフ (STO)	12-14
12.6.2 意図しない再起動	12-14
12.6.3 安全機能使用時の保護等級	12-14
12.6.4 保護ケーブルの設置	12-15
12.6.5 保守計画用データと安全計算表	12-15
12.6.6 危険性およびリスク分析	12-16
12.7 応用例	12-16
12.7.1 STO安全機能の配線例	12-16
12.7.2 配線例	12-17
12.7.3 STO安全機能の故障検出方法	12-17
12.7.4 STO安全機能の操作手順	12-18
12.7.5 STO 安全機能の検査	12-18
12.7.6 安全モジュールへの接続	12-18

12.1 STO安全機能の概要

12.1.1 この安全マニュアルに関する情報

この安全に関する文書は、E2 ドライバーを組み込むシステムの計画者、開発者、および運用者を対象としています。また、以下の業務を担当する方にも適用されます：

- 電気接続
- セットアップ
- 操作
- メンテナンス
- トラブルシューティングとエラーの排除
- オペレーターインターフェース
- 次の注意喚起語と危険レベルが使用されます：
DANGER! WARNING! CAUTION! NOTICE!

12.1.2 条件

スタッフは安全な操作の訓練を受けており、これらの指示を完全に読んで理解していると想定しています。

12.1.3 利用可能性

モータードライブを扱うすべての人が常に参照できるように、安全マニュアルを保管してください。

12.1.4 安全上の注意事項の説明

安全は常にシグナルワードで示され、場合によっては特定の危険シンボルが示されることもあります。

以下のシグナルワードと危険レベルが使用されます：

 DANGER**差し迫った危険！**

安全に関する指示に従わなかった場合、重傷または死亡事故につながります！

 WARNING**危険な状況の可能性があります！**

安全に関する指示に従わなかった場合、重傷または死亡事故につながる可能性があります。

 CAUTION**危険な状況の可能性があります！**

安全に関する指示に従わないと、中程度または軽度の傷害を負う可能性があります！

 NOTICE**危険な状況の可能性があります！**

安全に関する指示に従わないと、物的損害や汚染が発生する可能性があります。

12.1.5 サポート

技術的なご質問は下記までお問い合わせください：

HIWIN MIKROSYSTEM CORP.

Email: business@hiwinmikro.tw

Tel: +886-4-2355-0110

Fax: +886-4-2355-0123

Address: No.6, Jingke Central Rd., Precision Machinery Park, Taichung 408226, Taiwan

12.1.6 デバイスの故障

デバイスが故障した場合は、直ちに交換し、セクション 12.1.5 に記載されている住所に返送してください。

12.2 STO安全機能の概要

12.2.1 STO安全機能の概要

内蔵のSTO安全機能は、機械の可動部による人身事故を回避し、安全性の向上とリスク低減を図ることを目的としています。機械の故障時やメンテナンス時に、操作員を保護することができます。

12.2.2 STO安全機能に関する安全上の注意事項

WARNING

- ◆ STO安全機能がアプリケーションの安全要件に準拠していることを確認します。誤った使い方をすると怪我をする恐れがあります。
- ◆ STO安全機能が有効になっている場合、垂直軸の重力などの外力によりモーターが動いている可能性があります。保護としてメカニカルブレーキを使用してください。誤った使い方をすると怪我をする恐れがあります。
- ◆ STO安全機能が有効になっているため、ドライバーが誤動作した場合、モーターが狭い範囲で動作する可能性があります。
- ◆ STO安全機能はダイナミックブレーキやブレーキから独立しています。STO安全機能が有効になっている場合、これらのコンポーネントが誤動作しても危険がないことを確認してください。
- ◆ 非常停止機能としてSTOセーフティ機能を使用した場合、ドライバーの内部電源モジュールに供給されている電源のみが遮断されますのでご注意ください。主回路電源は正常に入力できますので、別途主回路電源を遮断する装置を設置する必要があります。誤った使い方をすると怪我をする恐れがあります。
- ◆ STO安全機能は緊急時にのみ使用し、ドライバーの電源を遮断するために使用することはできません。メンテナンス時はドライバーの電源を遮断するなどの措置を行ってください。

12.3 定義

STO (Safe Torque Off) 安全機能は IEC 61800-5-2: 2016 で規定されており、モーターのトルクを安全に遮断することが求められています。単相/三相 220VAC などの主電源を遮断する必要はありません。

安全機能 STO は、IEC 60204-1:2016 の停止カテゴリ 0 に準拠した制御されていない停止に相当します。

WARNING



- ◆ ただし、STO安全機能は、電気絶縁がないため、IEC 60204-1:2016 の「安全オフ」安全機能と同等ではありません。つまり、STO状態でもモーター端子に危険な電圧がかかる可能性があります。

12.4 機能

12.4.1 機能原理

E2 に統合された STO 安全機能を使用すると、STO の「緊急停止」を実装できます。

STO 安全機能は、2 つの冗長入力（SF1 と SF2）を介して作動します。2 つの入力の回路は、2 つのチャネルが存在するように分離されている必要があります。モーターはトルクまたは力を発生できなくなり、ブレーキをかけずに惰性で停止します。入力電源を遮断すると、モーターは再起動できます。

入力電源を再投入した後、エラーメッセージをクリアして再度有効にすることができます。モニター出力（EDM）は、安全機能の状態を監視するために使用されます。

12.4.2 コネクタと機能の説明（CN4）

オプションコネクタを下記のように準備し、配線してください。配線はセクション 5.6 STO コネクタ（CN4）の指示に従ってください。



NOTICE

- ◆ STO ケーブルには、シールド付きツイストペアケーブルまたはシールド付きマルチツイストペアケーブルを使用します。
- ◆ SF1+/SF2+ラインと電源ライン+24VDC 間の短絡故障に対する故障排除対策を実施すること
- ◆ 永久的に接続（固定）されており、ケーブルダクトや外装などの外部損傷から保護されています。
- ◆ 電気エンクロージャ内では、導体とエンクロージャの両方が適切な要件を満たしていることが条件です (IEC 60204-1 を参照)。



WARNING

- ◆ 安全機能の喪失
安全バイパスプラグを誤って使用すると、安全機能が失われる原因となります。
安全機能を使用するための要件に従ってください。

表 12.4.2.1

安全入力	ハイレベル	[V _{DC}]	20 V ... 24 V
	ローレベル	[V _{DC}]	0 V ... 1 V

⚠ WARNING

- ◆ STO 安全機能はアイドル電流原理に基づいて動作する必要があります。
- ◆ STO 入力回路は SELV/PELV 電源から電力を供給する必要があります。

12.4.3 外部デバイス監視出力（EDM）信号

外部デバイス監視出力（EDM）信号は、STO 安全機能の故障を監視するために使用されます。安全モジュールへのフィードバック信号として接続してください。

■ 外部デバイス監視出力（EDM）信号

EDM 信号、SF1 信号、SF2 信号の関係は表 12.4.3.1 に示されています。EDM 信号は、SF1 信号または SF2 信号の故障を監視するために使用されます。

表 12.4.3.1

信号	説明	論理			
安全入力	SF1	High	High	Low	Low
	SF2	High	Low	High	Low
STO	--	OFF	ON	ON	ON
EDM 出力	EDM	OFF	OFF	OFF	ON

⚠ CAUTION

- ◆ EDM 出力信号は診断目的ではなく、STO 状態にあるかどうかを示すためだけのものです。

12.4.4 STO 安全機能の移行時間

SF1 信号と SF2 信号を OFF にして STO 安全機能を有効にすると、モーターへの電力供給が 15ms 後に遮断されます。ドライバは通常モードからセーフモード（STO モード）に切り替わります。

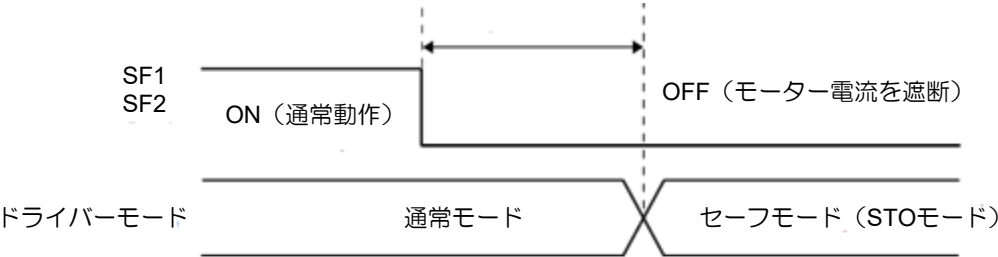


図 12.4.4.1

12.4.5 STO安全機能有効状態

STO 安全機能有効時のドライバの状態を図 12.4.5.1 に示します。SF1 信号と SF2 信号がオフの場合、STO 安全機能が有効になります。ドライバは STO 安全機能有効状態（STO 状態）になります。

■ STO 安全機能有効状態

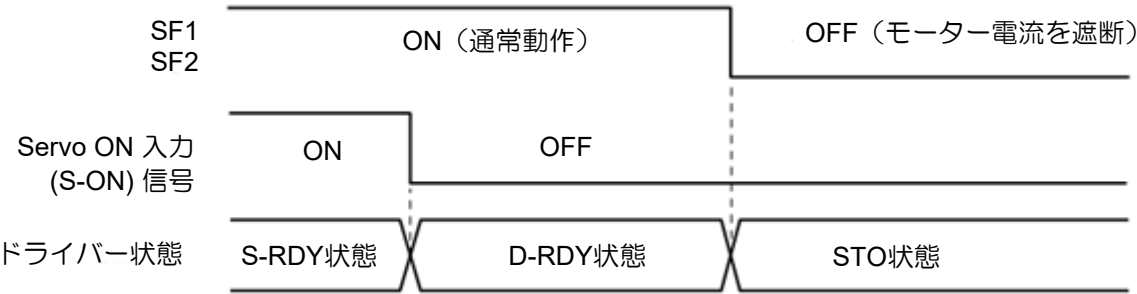


図 12.4.5.1

12.4.6 STO状態のリセット

S-ON 信号が OFF のとき、サーボモーターへの電源供給は停止します。SF1 信号と SF2 信号が OFF のとき、ドライバーは STO 状態になります。STO 状態では、SF1 信号と SF2 信号が ON になった後、ドライバーは D-RDY 状態になります。S-ON 信号が ON になった後、ドライバーは S-RDY 状態になります。

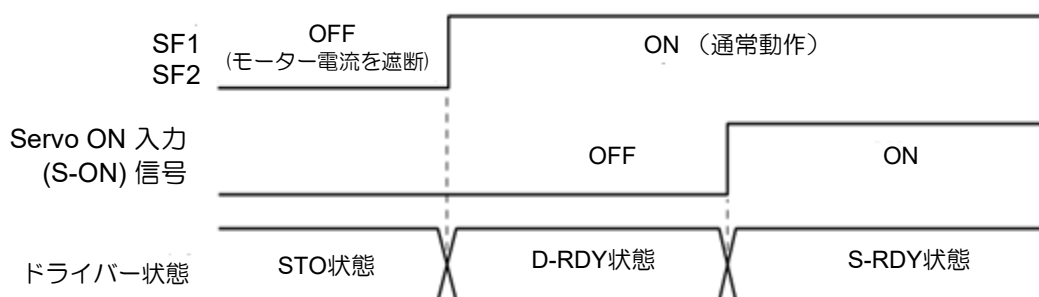


図 12.4.6.1

SF1 信号および SF2 信号が OFF の状態で S-ON 信号が ON の場合、その後 SF1 信号および SF2 信号が ON になっても STO 状態は維持されます。S-ON 信号が OFF になると、ドライバーは D-RDY 状態になります。S-ON 信号が再度入力されると、ドライバーは S-RDY 状態になります。

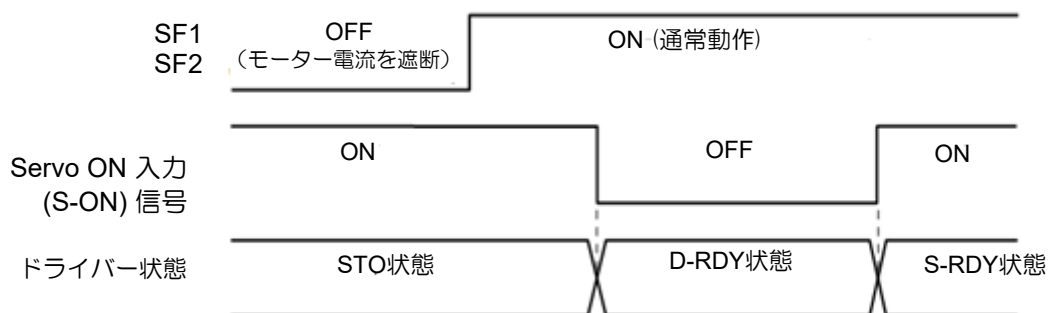


図 12.4.6.2

注記：

STO機能使用中は、サーボオン入力（S-ON）信号を常時アクティブ（Pt50A = t.□□□A）に設定しないでください。そうしないと、STO状態をリセットできなくなります。

12.4.7 STO安全機能のエラー検出

SF1 信号または SF2 信号が先に入力され、10 秒以内にもう一方の信号が入力されない場合、アラーム AL.Eb1（安全機能信号入力タイミングエラー）が発生します。アラーム AL.Eb1 は、STO 信号が正しく入力されているかどうかを確認するために使用します。

安全機能ハードウェアにエラーが発生した場合、アラーム AL.Eb2（安全機能モジュールエラー）が発生します。ドライバーの故障の可能性がありますので、ドライバーを交換してください。

⚠CAUTION

◆ アラーム AL.Eb1（安全機能信号入力タイミングエラー）は、STO 信号が正しく入力されているかどうかを確認するために使用できます。ただし、STO 安全機能は正常に動作します。

12.4.8 ドライバーレディ出力（D-RDY）信号

STO 状態でサーボオン入力（S-ON）信号が入力された場合、ドライバーレディ出力（D-RDY）信号はオフのままです。SF1 信号と SF2 信号が両方ともオンで、サーボオン入力（S-ON）信号がオフの場合、ドライバーレディ出力（D-RDY）信号はオンになります。

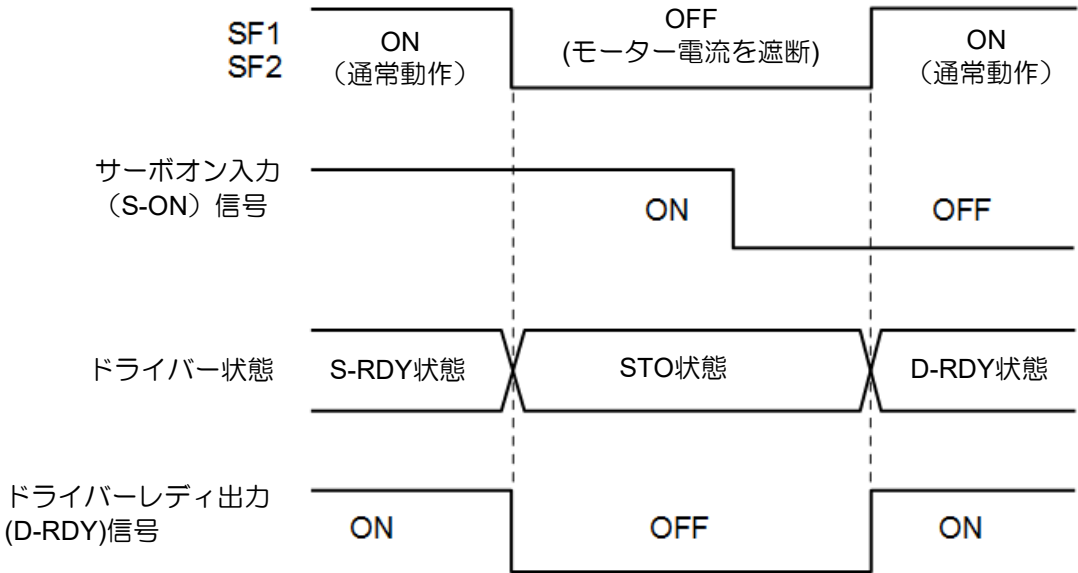


図 12.4.8.1

12.4.9 ブレーキ制御出力（BK）信号

SF1 信号および SF2 信号が OFF で STO 安全機能が有効の場合、ブレーキ制御出力（BK）信号は OFF になります。このとき、Pt506（ブレーキ指令-サーボオフ遅延時間）は機能しません。そのため、ブレーキが作動する前に、ブレーキ制御出力（BK）信号が OFF になった後、外力や重力によってモーターが動く可能性があります。

CAUTION

- ◆ ブレーキ制御出力（BK）信号と STO 安全機能は独立して動作するため、システムを設計する際には、STO 状態でブレーキ制御出力（BK）信号が故障しても危険がないことを確認してください。

12.4.10 STO安全機能のためのモーター停止方法

SF1 信号および SF2 信号が OFF で STO セーフティ機能が有効の場合、サーボモーターはサーボオフおよび Gr.A アラーム時の停止方法の設定（Pt001 = t.□□□X）に従って停止します。ダイナミックブレーキによるモーター停止（Pt001 = t. □□□0 または t. □□□1）の場合は、以下の点に注意してください。

CAUTION

- ◆ ダイナミックブレーキと STO 安全機能は独立して動作するため、システムを設計する際には、STO 状態でモーターが自由に動作しても危険がないことを確認してください。
- ◆ STO 安全機能が頻繁に適用されるアプリケーションでは、ダイナミックブレーキによるモーター停止によりドライバー内部の部品が劣化する可能性があります。ドライバー内部の部品の劣化を防ぐため、STO 状態に移行する前にモーターを停止する必要があります。

12.5 STO機能の診断

12.5.1 STO機能の診断

STO 機能の可用性を確保するには、この安全機能の可用性と正しい動作に関する診断を実行する必要があります。

■ 診断は少なくとも以下の項目について行う必要があります：

- (1) 最初のセットアップ後
- (2) 各メンテナンスサイクル中 - 少なくとも 3 ヶ月に 1 回

注記：

診断自体は、STO 機能によって実現される安全機能の可用性に影響を与えません。

テストパルスは、SF1/SF2 入力に接続された安全装置（例：安全 PLC）によって検出に使用される場合があります。これらのパルスは、SF1/SF2 入力回路によってフィルタリングされません。これらのテストパルスの平均持続時間は 1ms です（図 12.5.1.1 を参照）。

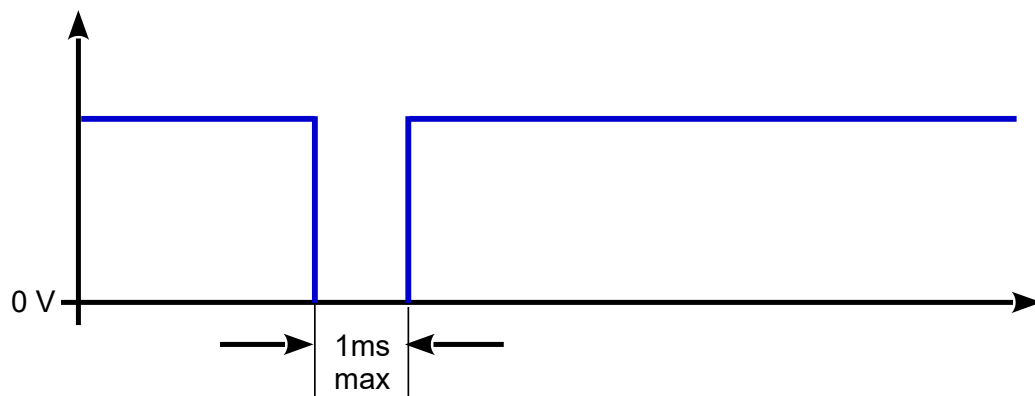


図 12.5.1.1

12.5.2 STO配線テストコネクター

図 12.5.2.1 は、この章で説明した診断手順を実行する回路と組み合わせた緊急押しボタンの例を示しています。

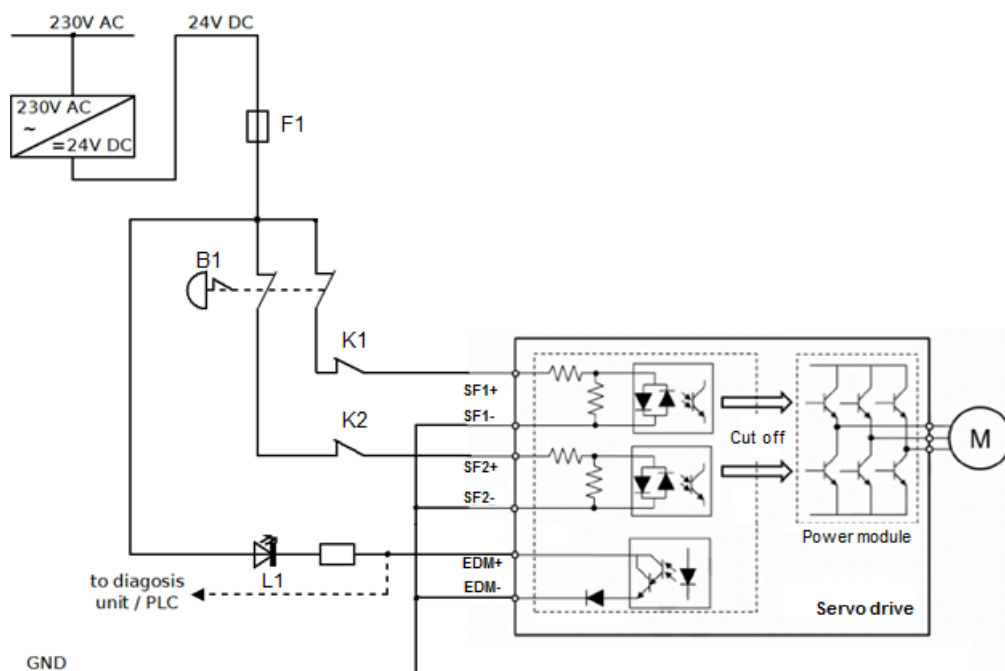


図 12.5.2.1

以下の一連の手順は、STO 機能の診断手順を示しています。図 12.5.2.1 は、対応するコンタクトとインジケータの名称を示しています：

SF1 (K1 が閉じている) と SF2 (K2 が閉じている) に 24 Vdc 電圧を供給し、モーターを有効にします。
モーターが通電されます (L1 OFF)

最初の SF1 (K1 オープン) ドライブを切断すると、「安全機能が有効になっています」というエラーが発生します。
モーターは通電されていません (L1 OFF)

SF1 を再接続し (K1 を閉じ)、入力電源を取り外した後、電源を再投入します。
モーターが通電されます (L1 OFF)

最初にSF2を切断 (K2オープン) すると、ドライブは「安全機能が有効になっています」というエラーになります。
モーターは通電されていません (L1 OFF)

SF2 を再接続し (K2 を閉じ)、入力電源を取り外した後、電源を再投入します。
モーターが通電されます (L1 OFF)

SF1 (K1 オープン) と SF2 (K2 オープン) を同時に切断すると、ドライブは「安全機能が有効です」というエラーになります。
モーターが通電されていない (L1 ON)

SF1 (K1 が閉じている) と SF2 (K2 が閉じている) を再接続し、入力電源を取り外した後電源を再投入します。
モーターに通電する必要があります (L1 オフ)

12.5.3 診断問題への対応

セクション 12.5.2 で説明されているシーケンスを適用した後、SF 入力の 1 つまたは両方が目的の効果を生み出さない場合 (ドライバークがエラーになる)、または SF1 と SF2 を再接続した後、モーターが通電しない場合は、製造元にサポートを依頼してください (セクション 12.1.5 の情報を参照)。

12.6 安全機能を使用するための要件

DANGER

- ◆ **誤った使用による感電**
安全機能STO(Safe Torque Off)により電気絶縁を起こしません。DC バス電圧はまだ存在します。
適切なスイッチを使用して主電源電圧をオフにし、電圧のない状態を実現します。
- ◆ これらの指示に従わない場合、死亡または重傷を負う可能性があります。

WARNING

- ◆ **安全機能の喪失**
使用方法を誤ると安全機能が失われ、危険が生じる可能性があります。
安全機能を使用するための要件に従ってください。
- ◆ **意図しないモーターの動き**
STO 機能中、外部ブレーキ システムのないモーターは外部負荷によって意図せずに移動する可能性があります。
- ◆ これらの指示に従わない場合、死亡または重傷を負う可能性があります。

12.6.1 安全トルクオフ (STO)

STO 作動中、モーターは制御不能な状態で回転または惰力停止します。回転または惰力停止中の機械に近づくことが危険を伴う場合は、ユーザーは適切な措置を講じる必要があります。

12.6.2 意図しない再起動

モーターが予期せず再起動するのを防ぐために、入力電源を再投入することで STO 状態を解除できます。

12.6.3 安全機能使用時の保護等級

ユーザーは、導電性物質が製品内に侵入しないよう注意する必要があります（汚染度 2）。導電性物質は安全機能を作動させない可能性があります。

汚染度 2 を維持するために、デバイスは IP 54 または汚染制御環境のキャビネット内に取り付ける必要があります。

12.6.4 保護ケーブルの設置

STO ケーブルには、シールド付きツイストペアケーブルまたはシールド付きマルチツイストペアケーブルを使用する必要があります。

保護されていないケーブルを使用した場合、ケーブルが損傷すると、安全機能が誤動作する可能性があります。

12.6.5 保守計画用データと安全計算表

安全機能は定期的に要求され、テストされる必要があります。間隔はシステム全体のハザードおよびリスク分析によって異なります。最小間隔は 3 か月です（IEC 61508 に基づく高需要モード）。

ユーザーの保守計画と安全性計算には、安全機能 STO の次のデータを使用します。

表 12.6.5.1

項目	規格	性能レベル
安全構造	IEC 61508	1oo1 and 1oo2 mixed
安全度レベル	IEC 61508	SIL3
	IEC 62061	SILCL3
1 時間あたりの危険な障害の確率	IEC 61508 IEC 62061	PFH = 9.0×10^{-9} [1/h] (9.0% of SIL3)
安全な故障率	IEC 61508	SFF > 99% (1oo1 part)
		SFF > 90% (1oo2 part)
性能レベル	ISO 13849-1	PLe (Category 3)
各チャネルの危険な障害が発生するまでの平均時間	ISO 13849-1	MTTFd: High
平均診断範囲	ISO 13849-1	DCavg: High
停止カテゴリ	IEC 60204-1	Stop category 0
安全機能	IEC 61800-5-2	STO
ハードウェア耐障害性	IEC 61508	HFT = 0 (1oo1 part)
		HFT = 1 (1oo2 part)

注記: FMEDA 温度は 55°C で計算されます

12.6.6 危険性およびリスク分析

システムインテグレーターとして、ユーザーはシステム全体のハザードおよびリスク分析を実施する必要があります。その結果は、安全機能の適用において考慮される必要があります。

分析結果の回路タイプは、以下のアプリケーション例と異なる場合があります。追加の安全部品が必要になる場合があります。ハザードおよびリスク分析の結果が優先されます。

12.7 応用例

以下の例を参考にして機械の安全モジュールに接続します。

12.7.1 STO安全機能の配線例

STO 安全機能の配線例。5.6 STO コネクタ（CN4）のセクションに記載されている手順に従って配線を行ってください。

緊急停止が要求された場合、安全なトルクオフが行われます。

安全機能 STO の入力 SF1 および SF2 を介して、出力段は直ちに停止されます。モーターへの電力供給は停止します。

NOTICE

- ◆ 遅延時間が経過してもモーターがまだ停止していない場合、モーターは制御されずに惰力で停止します（制御なし停止）。

12.7.2 配線例

オムロン製セーフティモジュール G9SX-BC202 の配線例は以下のとおりです。

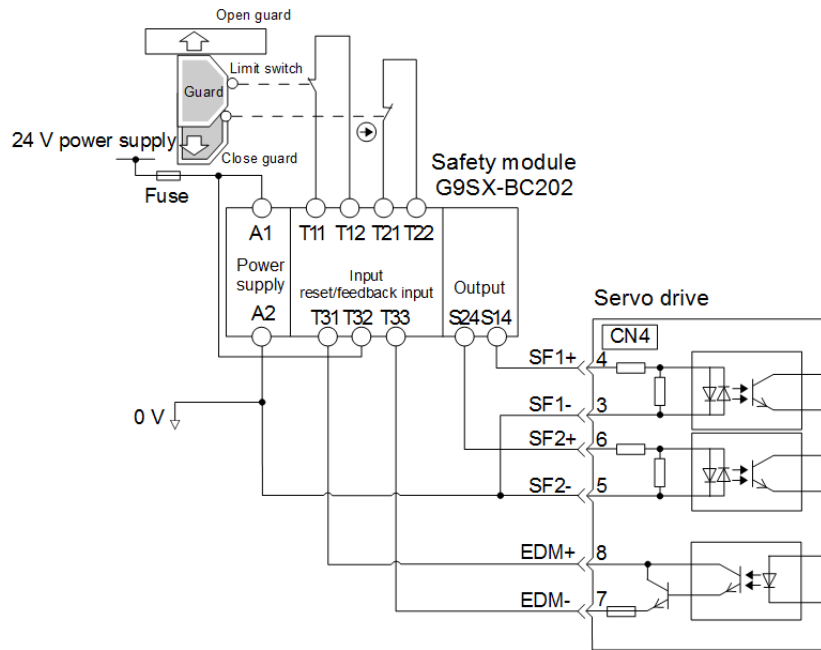


図 12.7.2.1

ガードが開いている場合、SF1 信号と SF2 信号は両方ともオフになり、EDM 信号はオンになります。ガードが閉じると、ドライバーはリセットされます。SF1 信号と SF2 信号が両方ともオンになった後、機械はサーボレディ状態になります。

12.7.3 STO安全機能の故障検出方法

SF1 または SF2 信号が ON のままの場合、EDM 信号は ON になりません。そのため、ガードを閉じてシステムはリセットされません。機械はサーボレディ状態になりません。これは、外部配線の断線や短絡などの周辺機器の故障、またはドライバーの故障が原因である可能性があります。原因を特定し、是正処置を行ってください。

12.7.4 STO安全機能の操作手順

Step 1: オペレータがガードを開けるよう要求します。

Step 2: モーターが動作している場合は、コントローラーから停止コマンドを入力してください。

Step 3: ガードを開きます。

Step 4: SF1 信号と SF2 信号が OFF でドライバーが STO 状態の場合、ガード内での操作が許可されます。

Step 5: 操作が完了します。運用担当者はガードエリアから退出します。

Step 6: ガードを閉じます。

Step 7: コントローラーからサーボオン入力 (S-ON) 信号を入力します。

12.7.5 STO 安全機能の検査

メンテナンス時にドライバーや配線を変更した場合は、以下に示す STO 安全機能の検査を行ってください。

- (1) SF1 および SF2 信号が OFF でドライバーが STO 状態の場合、モーターが停止していることを確認します。
- (2) SF1 信号と SF2 信号を監視してください。表示と異なる場合は、外部配線の断線や短絡、ドライバーの故障など、周辺機器の故障が考えられます。原因を特定し、適切な処置を行ってください。
- (3) 接続されたデバイスのフィードバック回路入力表示によって、ドライバーが通常モードのときに EDM 信号がオフになっていることを確認します。

12.7.6 安全モジュールへの接続

Step 1: STO コネクター (CN4) から安全ジャンパコネクターを取り外します。

Step 2: 安全装置コネクターを使用してください。配線は、5.6 節「STO コネクター (CN4)」に記載されている手順に従ってください。

Step 3: 安全モジュールを CN4 に接続します。

注記: 安全モジュールとしては、オムロンの G9SX-BC202、SICK の UE410-MU3T5 などが挙げられます。

13. トラブルシューティングとメンテナンス

13.1 アラーム表示.....	13-2
13.1.1 アラーム表示.....	13-2
13.1.2 エラーログ.....	13-3
13.1.3 エラーログの削除.....	13-4
13.2 アラーム.....	13-5
13.2.1 アラームリスト.....	13-5
13.2.2 アラームの原因と対処方法.....	13-9
13.2.3 アラームリセット.....	13-23
13.3 警告.....	13-24
13.3.1 警告リスト.....	13-24
13.3.2 警告の原因と是正措置.....	13-26
13.4 異常動作の原因と是正措置.....	13-31
13.5 メンテナンス.....	13-34
13.5.1 定期検査.....	13-34
13.5.2 交換基準.....	13-34
13.5.3 バッテリーの交換.....	13-35

13.1 アラーム表示

13.1.1 アラーム表示

アラームまたは警告が発生した場合、ドライバパネルからアラームコードまたは警告コードを確認できます。また、Thunderの左下領域からアラームまたは警告が発生しているかどうかを確認することもできます。



図13.1.1.1 アラーム発生時のThunderのメイン画面

13.1.2 エラーログ

エラー ログを表示するには、メニュー バーの [Tools] をクリックして [Error log] ウィンドウを開きます。

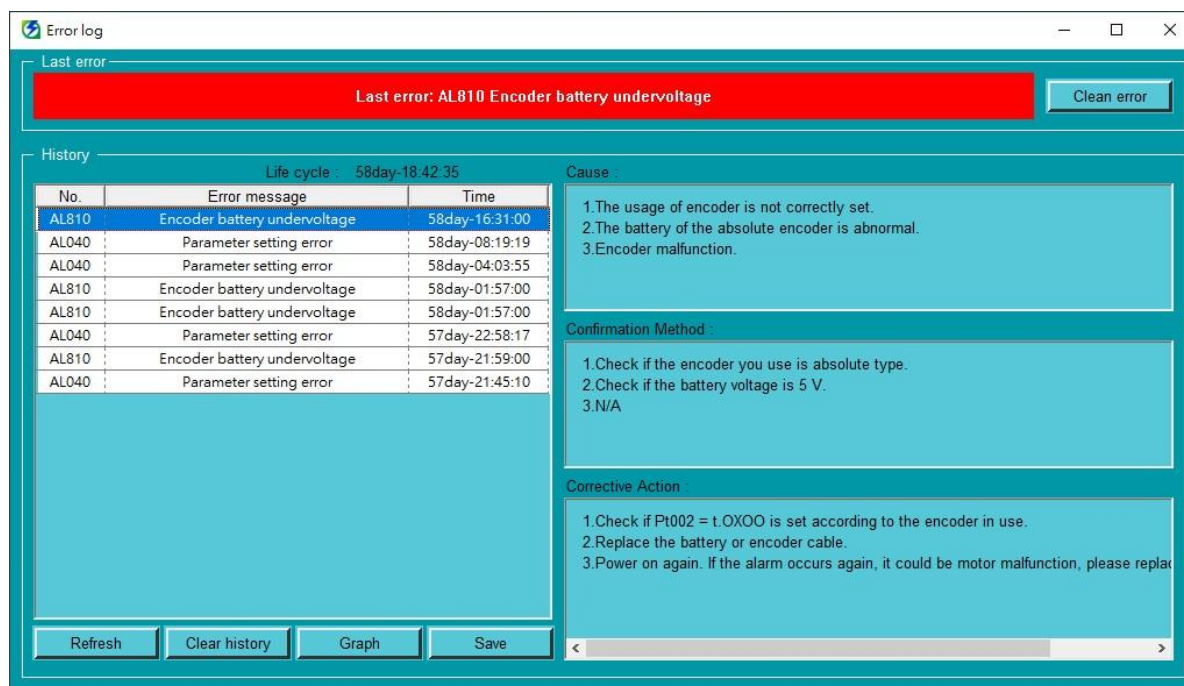


図13.1.2.1 Thunderのエラーログ

注記：

- (1) 1時間以内に同じアラームが複数回発生した場合、最初のアラームのみが記録されます。1時間経過後に同じアラームが発生した場合は、すべてのアラームが記録されます。
- (2) エラーログは「Clear history」ボタンをクリックした場合にのみ消去できます。アラームリセットや主電源OFFではエラーログは消去されません。エラーログは最大16件まで記録できます。
- (3) グラフボタンをクリックすると、ドライブレコーダーに記録されたデータを確認できます。詳細については、セクション 8.18 を参照してください。

13.1.3 エラーログの削除

エラーログは、アラームリセットまたは主回路電源の遮断後も削除されません。エラーログを消去するには、以下の手順に従ってください。エラーログの消去に使用するツールは以下のとおりです。

(1) ドライバーパネル

セクション14.4.6 エラーログの削除（Ft006）を参照してください。

(2) Thunder

メニューバーの「Tools」をクリックし、エラーログウィンドウを開きます。下図に示す「Clear history」ボタンをクリックします。

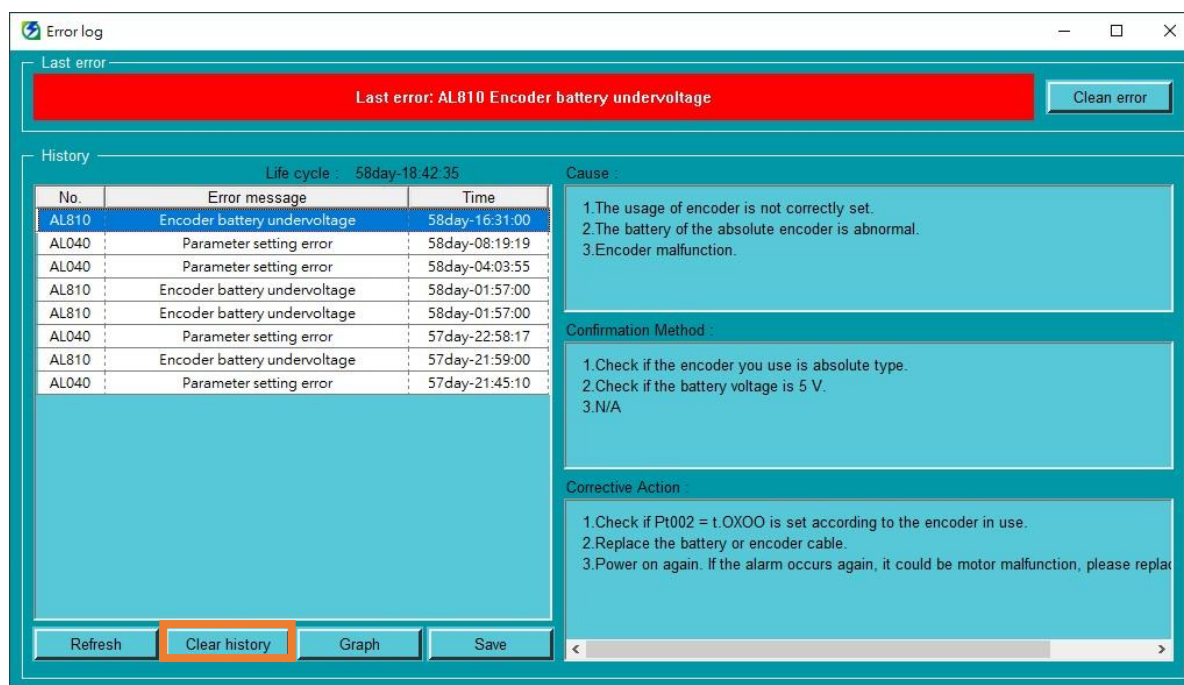


図 13.1.3.1

13.2 アラーム

13.2.1 アラームリスト

ドライバークのアラームは表13.2.1.1に記載されています。アラームが発生した場合は、アラームの内容を参照してトラブルシューティングを行ってください。アラームの種類は、アラーム発生時のモーターの停止方法を識別するために使用されます。停止方法はアラームの種類によって異なります。モーターの停止方法の詳細については、6.9.2項を参照してください。アラームリセット入力（ALM-RST）信号によってアラームが解除されるかどうかを確認するには、下表の「アラームリセット」列を参照してください。

表 13.2.1.1 アラームリスト

アラーム番号	アラーム名	アラームの内容	アラームの種類	アラームのリセット
AL.024	システムアラーム1	ドライバークの内部プログラムにエラーが発生しました	Gr.A	No
AL.025	システムアラーム2	ドライバークの内部プログラムにエラーが発生しました。	Gr.A	No
AL.030	主回路異常	主回路に異常が発生しました。	Gr.A	Yes
AL.040	パラメーター設定エラー	パラメーターの設定が設定可能範囲を超えています。	Gr.A	No
AL.050	組み合わせエラー	サーボモーターの最大動作電圧がドライバークの電源入力と一致しません。	Gr.A	No
AL.070	モーターの変化を検出	モーターが変更されました。	Gr.A	No
AL.080	回生抵抗過電流検出	外付け回生抵抗に流れる電流が大きすぎます。	Gr.A	Yes
AL.0b0	コマンド上のサーボが無効です	ドライバークがオンになった後、外部有効化方法またはその他の有効化方法 (Thunder またはドライバークパネル) によってモーターが有効になります。	Gr.A	Yes
AL.100	過電流検出	パワートランジスタの過電流またはヒートシンクの過熱。	Gr.A	Yes
AL.320	回生エネルギーのオーバーフロー	過剰な回生エネルギー	Gr.B	Yes
AL.400	過電圧	主回路の直流電圧が高すぎます。	Gr.A	Yes
AL.410	不足電圧	主回路の直流電圧が低すぎます。	Gr.B	Yes

アラーム番号	アラーム名	アラームの内容	アラームの種類	アラームのリセット
AL.510	速度超過	モーター速度が最大速度を超えています。	Gr.A	Yes
AL.511	エンコーダーパルス出力過速度	エンコーダーパルス出力の最大帯域幅（18M/s）を超えています。	Gr.A	Yes
AL.710	過負荷（瞬時最大負荷）	モーターが定格値を超えるトルクで数秒間運転されました。	Gr.B	Yes
AL.720	過負荷（連続最大負荷）	モーターが定格値を超えるトルクで連続運転されました。	Gr.B	Yes
AL7A1	ドライバの過負荷	仕様のドライバ出力電流を大幅に超える電流で数秒から数十秒間モーターが動作した	Gr.B	Yes
AL.7A2	電源基板温度エラー	電源基板が過熱した	Gr.B	No
AL.800	エンコーダーの絶対位置異常	エンコーダーの絶対位置が失われました。	Gr.A	No
AL.810	エンコーダーのバッテリー電圧不足	アブソリュートエンコーダーのバッテリーが異常です。	Gr.A	No
AL.820	エンコーダー通信エラー	エンコーダーの通信エラー。	Gr.A	No
AL.830	エンコーダーデータエラー	エンコーダーデータの読み取りエラー。	Gr.A	No
AL.840	エンコーダー通信 crc エラー	エンコーダーの通信干渉。	Gr.A	No
AL.850	エンコーダーカウントエラー	エンコーダーのカウントエラー	Gr.A	No
AL.860	エンコーダーデータ書き込みエラー	エンコーダーのパラメーター書き込みエラー	Gr.A	No
AL.861	モーターの過熱	モーターの過熱。	Gr.A	Yes
AL.870	エンコーダー温度エラー	モーターの温度が高すぎる、または低すぎるため、エンコーダーの温度が異常です (23 ビットエンコーダーまたは H コードエンコーダーを備えた EM1 シリーズモーターにのみ適用されます)。	Gr.A	No
AL.880	インクリメンタルエンコーダー信号の位相順序誤差	インクリメンタルエンコーダー信号の位相順序エラー。	Gr.A	No
AL.890	インクリメンタルエンコーダーの断線	インクリメンタルエンコーダー信号を受信しません。	Gr.A	No

アラーム番号	アラーム名	アラームの内容	アラームの種類	アラームのリセット
AL.891	インクリメンタルエンコーダー信号エラー	インクリメンタルエンコーダー信号が異常です。	Gr.A	No
AL.8A0	エンコーダーの1番目のセット - (ESC) 信号エラー	エクセレントスマートキューブ (ESC) は、1番目のエンコーダーから信号を受信しません。	Gr.A	No
AL.8b0	1番目のエンコーダー信号エラー	1番目のエンコーダーの誤動作。	Gr.A	No
AL.8C0	エンコーダーの2番目のセット - (ESC) 信号エラー	(ESC) は、2番目のエンコーダーセットから信号を受信しません。	Gr.A	No
AL.8d0	エンコーダーの2番目のセット - エンコーダー信号エラー	2番目のエンコーダーの故障	Gr.A	No
AL.8E0	エンコーダーの2番目のセット - エンコーダー信号エラー	デジタルエンコーダー信号を受信していません	Gr.A	No
AL.8F0	(ESC) の内部エラー	(ESC) の内部プログラムでエラーが発生しました	Gr.A	No
AL.b10	速度指令A/Dコンバータ異常	速度指令入力用A/Dコンバータが故障した。	Gr.A	Yes
AL.b20	トルク指令A/Dコンバータ異常	トルク指令入力用A/Dコンバータの故障。	Gr.A	Yes
AL.b33	電流検出異常	電流センサーの故障	Gr.A	Yes
AL.C10	モーターが制御不能になった	電気角検出誤差により、リニアモーターによるモーション制御ができません。	Gr.A	Yes
AL.C20	位相検出エラー	電気角検出エラーです。	Gr.A	Yes
AL.C21	ホールセンサーエラー	ホールセンサーは機能しません。	Gr.A	Yes
AL.C50	電気角検出異常	電気角が検出できません。	Gr.A	Yes
AL.C51	電気角検出時にオーバートラベルを検出	電気角検出時にオーバートラベル (OT) が発生します。	Gr.A	Yes
AL.C52	電気角検出未完了	位相の初期化はまだ行われていません。	Gr.A	No
AL.d00	位置偏差オーバーフロー	位置偏差が許容範囲を超えています。	Gr.A	Yes

アラーム番号	アラーム名	アラームの内容	アラームの種類	アラームのリセット
AL.d10	モーター負荷位置偏差オーバーフロー	フルクローズド制御では、モーター位置と負荷位置の位置偏差が大きすぎます。	Gr.A	Yes
AL.Eb0	安全機能アラーム	安全機能（STO）が作動します。	Gr.A	Yes
AL.Eb1	セーフティ機能信号入力タイミングエラー	セーフティ機能信号の入力タイミングが異常です	Gr.A	Yes
AL.Eb2	安全機能ユニット異常	安全機能のハードウェアに異常が発生しました	Gr.A	No
AL.EE0	固定停止アプリケーションアラーム	EシリーズドライバPROFINET通信コマンドマニュアルの6.12項を参照してください。	Gr.A	Yes
AL.EF9	マルチモーションアラーム	Eシリーズドライバマルチモーション機能 ユーザーマニュアルの6章を参照してください。	Gr.A	Yes
AL.F10	電源ケーブル欠相	主電源投入後、R相、S相、T相（L1、L2、L3）の電圧が1秒以上低下した。	Gr.A	Yes
AL.F50	モーター主回路ケーブル断線	モーター電源ケーブルとドライバが断線している。	Gr.A	Yes
AL.FA0	エンコーダー電源エラー	エンコーダーに供給されるDC5V電源が異常です。	Gr.A	Yes
AL.FB0	フィールドバス通信ハードウェアの故障	フィールドバス通信ボードがドライバに接続されていないか、壊れています。	Gr.A	Yes
AL.FB1	フィールドバス通信エラー	フィールドバス通信エラー。	Gr.B	Yes
AL.FB2	フィールドバス通信設定エラー	通信ハードウェアやパラメーターの設定が製品仕様外、または通信要件を満たしていません。	Gr.A	No
AL.FC0	グループ管理システム通信エラー	ガントリ制御システムの通信エラー。	Gr.A	Yes
AL.FC1	グループ制御系のスレーブ軸異常	ガントリ制御系のスレーブ軸に異常が発生しました。	Gr.A	Yes
AL.Fd0	電子カム制御システムアラーム	電子カム制御システムでアラームが発生しました。	Gr.A	Yes

13.2.2 アラームの原因と対処方法

表13.2.2.1 アラームの原因と対処方法

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
AL.024 システムアラーム1	ドライバの内部プログラムにエラーが発生しました。	N/A	ドライバを交換してください。
AL.025 システムアラーム2	ドライバの内部プログラムにエラーが発生しました。	N/A	ドライバを交換してください。
AL.030 主回路異常	主回路に異常が発生しました	N/A	ドライブを交換してください。
AL.040 パラメーター 設定エラー	ドライバの故障	N/A	ドライブを交換してください。
	パラメーターの設定が設定許容範囲外です	パラメーターの設定範囲を確認してください。	パラメーター値を許容範囲に設定してください。
	電子ギア比の設定が間違っています。	Pt20E/Pt210の値が0.001～64000の範囲にあるか確認してください。	Pt20EとPt210の値を調整します。Pt20E/Pt210の値は0.001～64000である必要があります。
	位置トリガー機能の設定が間違っています。	Pt230～Pt232に電子ギア比(Pt20E/Pt210)を乗じた後の値が231-1より大きい確認してください。	Pt230～Pt232の値を調整します。Pt230～Pt232は電子ギア比(Pt20E/Pt210)を乗算した後、その値が-231+1～231-1になる必要があります。
	位置偏差オーバーフローアラームの検出レベルが正しく設定されていません。	Pt520またはPt521に電子ギア比(Pt20E/Pt210)を乗算した値が230-1より大きい確認してください。	Pt520またはPt521の値を調整します。Pt520 または Pt521 に電子ギア比 (Pt20E/Pt210) を乗じた後の値は 1 ～ 2 ³⁰ -1 でなければなりません。
	モーター回転数上限の設定値が間違っています。	Pt205モーター回転数を制御単位に換算した値が2 ³¹ -1より大きい確認してください。	Pt205の値を調整します。Pt205 モーター回転数を制御単位に変換した後の値は 0 ～ 2 ³¹ -1 でなければなりません。
AL050 組み合わせエラー	サーボモーターの最大動作電圧がドライバの電源入力と一致しません。	サーボモーターの最大動作電圧がドライバの電源入力と一致しているか確認してください。	サーボモーターを変更するか、AC電源入力(Pt00C)の設定を変更してください。
AL.070 モーターの変化を検出	サーボモーターを変更した	ドライバとモーターの組み合わせが正しいか確認してください。	モーターを交換するか、パラメーターを初期化してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
AL.080 回生抵抗過電流検出	外付け回生抵抗に流れる電流が大きすぎます。	外付け回生抵抗器の抵抗値が小さすぎないか確認してください。	適切な抵抗値の外付け回生抵抗を使用してください。
AL.0b0 コマンド上のサーボが無効	Thunder またはドライバーパネルによりモーターが有効になった後、S-ON 信号が入力されます。 S-ON信号を入力してモーターを有効にした後、Thunderまたはドライバーパネルを使用してモーターを有効にします。	N/A	ソフトウェアリセットを実行するか、ドライバーの電源を再投入してください。
AL.100 過電流検出	主回路電源ケーブルまたはモーター電源ケーブルの配線が間違っているか、接続不良です。	配線が正しいかどうかを確認してください。セクション 5.3 を参照してください。	配線を修正してください。
	主回路電源ケーブルまたはモーター電源ケーブルの内部短絡または地絡。	モーター電源ケーブルのU相、V相、W相間、またはアースとU相、V相、W相間が短絡していないか確認してください。	ケーブルを交換してください
	モーターに短絡または地絡があります。	U、V、W端子間、またはアースとU、V、W端子間がショートしていないか確認してください。またはモーターの絶縁抵抗に異常がないか確認してください。	モーターを交換してください。
	ドライバーに短絡または地絡があります。	U、V、W端子間、またはアースとU、V、W端子間がショートしていないか確認してください。またはドライバーのパワートランジスタが焼損していないか確認してください。	ドライバーを交換してください。
	回生抵抗器の配線が間違っているか、接続不良です。	配線が正しいか確認してください。	配線を修正してください。
	ダイナミックブレーキの使用頻度が高い	ダイナミックブレーキの動作周波数はダイナミックブレーキ抵抗器の消費電力で確認してください。	ドライバーを交換し、動作条件や負荷を調整してダイナミックブレーキの動作周波数を下げてください。
	回生エネルギーはドライバーの処理能力を超えている	回生抵抗器の動作周波数を確認してください。	加速度、減速度、負荷を小さくしてください。または外付け回生抵抗が必要かどうかを評価してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
	外付け回生抵抗器の抵抗値が小さすぎます。	回生抵抗器の動作周波数を確認してください。	外付け回生抵抗器を交換してください。その抵抗は、ドライバが許容する最小抵抗より大きくなければなりません。
	サーボモーターは停止時や低速運転時に大きな負荷がかかっています	使用条件がドライバの仕様を超えていないか確認してください。	負荷を軽減するか、より高速で動作させてください。
	ノイズの影響により誤動作が発生します。	配線を改善するか干渉源を減らし、エラーが再発するかどうかを監視します。	電磁妨害対策を講じてください。例えば、フレームグランド (FG) の配線は、指定された仕様に適合したケーブルを使用し、正しく行う必要があります。
	ドライバの故障	N/A	ドライバを交換してください。
AL.320 回生エネルギーのオーバーフロー	サーボアンプの電源投入時は、主電源の電圧が高く、回生抵抗の保護が無効になっています。	Thunder のインターフェース信号監視ウィンドウを開いて、主電源の電圧が回生抵抗の保護が無効になっている電圧より高いかどうかを確認します。	1. 電源電圧は仕様範囲内でご使用ください。 2. 入力電源400Vを使用する場合は、入力電源の仕様を480V(Pt00C=t.□□4□)に設定してください。
	外付け回生抵抗器の抵抗値が低すぎるか、容量が不足しています。または、モーターが一定時間回生状態になっています。	動作条件や外付け回生抵抗器の容量を確認してください。	動作条件を調整するか、外付け回生抵抗器を交換してください。
	負荷によりモーターが回生状態になっています。	負荷が重すぎたり、使用条件が適切でないか確認してください。	負荷や動作条件を調整してください。
	回生抵抗容量の設定値 (Pt600)は外付け回生抵抗の容量より小さくなります。	外付け回生抵抗器の接続有無と回生抵抗器容量(Pt600)の設定値を確認してください。	回生抵抗容量(Pt600)の設定値を調整します。
	回生抵抗器(Pt603)の抵抗値の設定値は外付け回生抵抗よりも小さくなります。	外付け回生抵抗器の接続の有無と回生抵抗器の抵抗値 (Pt603)の設定値を確認してください。	回生抵抗器(Pt603)の抵抗値の設定値を調整します。
	外付け回生抵抗器の抵抗値が大きすぎます。	外付け回生抵抗器の抵抗値が適切か確認してください。	外付け回生抵抗器を交換してください。
	ドライバの故障	N/A	ドライバを交換してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
AL.400 過電圧	AC電源が不安定、または雷サージの影響を受けています。	電源電圧を測定します。	電源を改善するか、サージアブソーバを設置し、電源を再投入してください。再度アラームが発生する場合は、ドライバーの故障が考えられますので、ドライバーを交換してください。
	AC 電源の電圧が仕様範囲外です。	AC 電源の電圧とモーターの速度と力を確認してください	AC電源の電圧を規定の範囲に調整してください
	回生エネルギーは外付け回生抵抗器の処理能力を超えます。	動作状態と外付け回生抵抗器の抵抗値を確認してください。	使用条件や負荷に応じて外付け回生抵抗を選定してください。
	許容慣性比以内の動作ではありません。	イナーシャ比が許容範囲内であるか確認してください。	減速度を下げるか、負荷を軽減してください。
	ドライバーの故障	N/A	主回路に電源が供給されていない場合は、制御回路に供給されている電源を再投入してください。再度アラームが発生する場合は、ドライバーの故障が考えられますので、ドライバーを交換してください。
AL.410 電圧不足	AC 電源の電圧が仕様を下回っています。	マルチメーターを使用して、AC 電源の電圧が仕様を下回っているかどうかを測定します。または、Thunder のインターフェース信号モニターからバス電圧が仕様を下回っているかどうかを観察します。動作電圧の仕様については、2.2.6 項を参照してください。	AC電源の電圧を規定の範囲に調整してください。
	動作中に電源電圧が低下します	電源電圧を測定します。	電源電圧が正しいか確認してください。
	瞬停が発生する。	N/A	ドライバーを交換し、リアクトルに接続します。
	ドライバーのヒューズが切れています。	N/A	ドライバーの故障の可能性がありますので、ドライバーを交換してください。
	ドライバーの故障	N/A	ドライバーを交換してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
AL.510 速度超過	モーターの配線のU相、V相、W相の順番が間違っています。	サーボモーターの配線を確認してください。	配線が正しいか確認してください。
	指令値が最高速度を超えています。	指令値を確認してください。	指令値を下げるかゲインを調整してください。
	モーター速度が最大速度を超えています。	モーターの速度波形を監視・確認します。	速度指令入力ゲインを下げてサーボゲインや動作条件を調整してください。
	ドライバの故障	N/A	ドライバの故障の可能性がありますので、ドライバを交換してください。
AL.511 エンコーダパルス出力過速度	エンコーダパルス出力周波数が大きすぎて、ドライバの出力帯域幅を超えています。	エンコーダパルスの出力設定を確認してください。	エンコーダ出力分解能(Pt281)またはエンコーダ出力パルス数(Pt212)の設定を小さくしてください。
	モーター速度が高すぎるため、エンコーダのパルス出力周波数がドライバの出力帯域幅を超えています。	エンコーダパルスとモーター速度の出力設定を確認してください。	モーター速度を下げます。
AL.710 過負荷 (瞬時最大負荷) AL.720 過負荷 (連続最大負荷)	モーターの配線が不良か、リニアエンコーダの信号が不良です。	配線を確認してください。	モーター、リニアエンコーダの配線が正しいか確認してください。
	モーターの動きが過負荷検出値を超えています。	過負荷検出値と動作指令を確認してください。	負荷や動作条件を再計算して調整してください。または新しいモーターを選択してください。
	機械的要因（機械的干渉など）によりモーターが動作できなくなり、過負荷が発生します。	動作指令とモーター速度を確認してください。機構部のフリクションが大きすぎたり干渉していないか確認してください。	仕組みを改善する。負荷を軽減し、動作状態を調整してください。
	エンコーダの分解能設定が間違っています。	エンコーダ解像度の設定値を確認してください。	エンコーダの分解能を適切な値に設定します。
	モーターの相順が間違っています。	モーターの相順とエンコーダの取り付け方向を確認してください。	Pt000=t.□□□Xの設定値を調整します。
	ドライバの故障	N/A	ドライバの故障の可能性がありますので、ドライバを交換してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
AL7A1 ドライバークの過負荷	機械的要因（機械的干渉など）によりモーターが動作できなくなり、過負荷が発生します。	動作指令とモーター速度を確認してください。機構部のフリクションが大きすぎたり干渉していないか確認してください。	仕組みを改善する。負荷を軽減し、動作状態を調整してください。
	ドライバークの過負荷	モーターの連続電流およびピーク電流が、接続したドライバークの出力電流を超えていないか確認してください。	出力の大きいドライバークを使用してください。または新しいモーターを選択してください。
AL.7A2 電源基板温度エラー	電源基板が過熱します。	N/A	ドライバークの故障の可能性がありますので、ドライバークを交換してください。
AL.800 エンコーダークの絶対位置が失われる	エンコーダーク側のコネクタークが外されたため、エンコーダークの絶対位置が失われています。	N/A	アブソリュートエンコーダークを初期化します。(ツール→アブソリュートエンコーダーク初期化→エンコーダーク初期化)
	エンコーダークの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合はモーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
AL.810 エンコーダークのバッテリー電圧不足	エンコーダークの使用 방법이正しく設定されていません。	使用しているエンコーダークがアブソリュートタイプかどうかを確認してください。	使用するエンコーダークに応じて、Pt002 = t.X□□が設定されているか確認してください。
	アブソリュートエンコーダークのバッテリーが異常です。	バッテリー電圧が5Vかどうかを確認してください。	バッテリーまたはエンコーダークケーブルを交換してください。
	エンコーダークの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合はモーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
AL.820 エンコーダーク通信エラー	エンコーダーク通信が妨害されているか、エンコーダークケーブルが断線しています。	干渉源が存在し、エンコーダークケーブルが正しく接続されているか、接続が不良かどうかを確認してください。	(1) フェライトリングの追加、またはエンコーダークケーブルの交換。 (2) エンコーダークケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	エンコーダークの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合はモーターの故障が考えられ

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
			ますのでモーターを交換してください。
	エクセレントスマートキューブ (ESC) の誤動作	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ESC の故障が考えられますので、ESC を交換してください。
	エクセレントスマートキューブ (ESC) の設定が正しくありません。	N/A	ESC が正しく接続されているか、Pt00A = t.X□□ の設定値が設定どおりに設定されているかを確認してください。
AL.830 エンコーダー データエラー	エンコーダーデータの読み取り中にエラーが発生しました。	N/A	モーターのエンコーダーが壊れている可能性がありますのでモーターを交換してください。
	エンコーダーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合はモーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
AL.840 エンコーダー通信 CRCエラー	エンコーダー通信チェック (crc)エラー	干渉源が存在し、エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続が不良かどうかを確認してください。	(1) フェライトリングの追加、またはエンコーダーケーブルの交換。 (2) エンコーダーケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	エンコーダーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合はモーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
AL.850 エンコーダー カウントエラー	エンコーダーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合はモーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
	ドライバの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ドライバの故障が考えられますので、ドライバを交換してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
AL.860 エンコーダーデータ書き込みエラー	エンコーダーパラメーター書き込みエラー	干渉源が存在し、エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続が不良かどうかを確認してください。	(1) フェラइटリングの追加、またはエンコーダーケーブルの交換。 (2) エンコーダーケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	エンコーダーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合はモーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
AL.861 モーターの過熱	モーターの過熱	N/A	(1) 負荷と動作条件を再計算して調整します。または新しいモーターを選択してください。 (2) 周囲温度の改善。
	エンコーダーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合はモーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
AL.870 エンコーダーの過熱	モーターの温度が高すぎる、または低すぎるため、エンコーダーの温度が異常です (23 ビットエンコーダーまたは H コードエンコーダーを備えた EM1 シリーズモーターにのみ適用されます)。	N/A	(1) 負荷と動作条件を再計算して調整します。または新しいモーターを選択してください。 (2) 周囲温度の改善。
AL.880 インクリメンタルエンコーダー信号位相誤差	インクリメンタルエンコーダーの信号が異常です。	リニアエンコーダーの信号が正常か確認してください。	リニアエンコーダーまたはエンコーダーケーブルを交換してください。
AL.890 エクセレントスマートキューブ(ESC)-インクリメンタルエンコーダーの切断	インクリメンタル信号入力に異常、または受信されていません。	(1) エンコーダーケーブルが正しく接続されていないか、接続不良がないか確認してください。 (2) エンコーダーを仕様に基づいて正しく取り付け、エンコーダーの信号が正常であることを確認してください。	(1) エンコーダーケーブルを再接続します。 (2) エンコーダーを仕様に基づいて正しく取り付け、エンコーダーの信号が正常であることを確認してください。
	エンコーダーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
			はモーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
	エクセレントスマートキューブ (ESC) の誤動作	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ESC の故障が考えられますので、ESC を交換してください。
AL.891 インクリメンタルエンコーダー信号エラー	インクリメンタルエンコーダー信号が異常、またはエンコーダーケーブルが断線しています。	リニアエンコーダーの信号が正常か、エンコーダーケーブルが接続されているか確認してください。	リニアエンコーダーまたはエンコーダーケーブルを交換してください。
AL.8A0 エンコーダー1番目のセット - ESC 信号エラー	エンコーダー信号の1番目のセットが異常であるか、ESC によって受信されません。	エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続不良がないか確認してください。	エンコーダーケーブルを再接続します。
AL.8b0 エンコーダーの1番目のセット - エンコーダー信号エラー	1番目のエンコーダーの誤動作。	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、モーターまたはエンコーダーの故障が考えられますので、モーターまたはエンコーダーを交換してください。
AL.8C0 エンコーダー2番目のセット - ESC 信号エラー	エンコーダー信号の2番目のセットが異常であるか、ESC によって受信されていません。	エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続不良がないか確認してください。	エンコーダーケーブルを再接続します。
AL.8d0 エンコーダー2番目のセット - エンコーダー信号エラー	2番目のエンコーダーの故障。	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、モーターまたはエンコーダーの故障が考えられますので、モーターまたはエンコーダーを交換してください。
AL.8E0 デジタルエンコーダー断線	モーターが有効な場合、デジタルエンコーダー信号は受信されません。	エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続不良がないか確認してください。	エンコーダーケーブルを再接続します。
	エンコーダーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合はモーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
AL.8F0	エンコーダーパラメーターの間違い	エンコーダーパラメーターの設定が正しいかどうかを確認してください。	(1) エンコーダーの分解能を確認してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
エクセレントスマートキューブ (ESC) の内部エラー			(2) エンコーダーのクロック周波数を確認してください。 (3) Pt52D エンコーダーの電源投入時間を確認してください。 (4) アナログエンコーダーの場合は、Pt208の格子周期、乗数、断線閾値をご確認ください。
	エンコーダー通信が妨害されているか、エンコーダーケーブルが断線しています。	干渉源が存在し、エンコーダーケーブルが正しく接続されているか、接続が不良かどうかを確認してください。	(1) フェライトリングを追加するか、エンコーダーケーブルを交換してください。 (2) エンコーダーケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	エクセレントスマートキューブ(ESC) の内部プログラムが異常です。	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ESC の故障が考えられますので、ESC を交換してください。
AL.b10 速度指令A/Dコンバータ異常	速度指令異常時の入力端子	N/A	警報を解除し、運転を再開してください
	ドライバの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ドライバの故障が考えられますので、ドライバを交換してください。
AL.b20 トルク指令A/Dコンバータ異常	トルク指令異常時入力端子	N/A	警報を解除し、運転を再開してください。
	ドライバの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ドライバの故障が考えられますので、ドライバを交換してください。
AL.b33 電流検出異常	電流センサーの故障	N/A	ドライバを交換してください。
AL.C10 モーターが制御不能になった	モーター電源ケーブルが接続されていません。	サーボモーターの配線を確認してください。	モーターの配線が正しいか確認してください。
	負荷が重すぎるか、出力電流が不足しています	負荷が重すぎたり、使用条件が適切でないか確認してください。	負荷や動作条件を調整してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
	エンコーダーの故障	N/A	エンコーダーを交換してください。
	ドライバーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ドライバーの故障が考えられますので、ドライバーを交換してください。
AL.C20 位相検出エラー	電気角検出エラー	電気角検出時にモーターがスムーズに動くか確認してください。	(1) モーターの移動経路上の障害物を取り除いてください。 (2) 負荷を軽減してください。 (3) 電流指令を大きくして電気角検出を行います。
AL.C21 ホールセンサーエラー	ホールセンサーが機能していません	ホールセンサーの設定を確認してください。	(1) デジタルホールセンサーを設定し、再度電気角検出を行います。 (2) 再度電源を入れます。再度アラームが発生する場合は、ESC の故障が考えられますので、ESC を交換してください。 (3) ESC が使用されているかどうかを確認します。 (4) モーターを交換します。
AL.C50 電気角検出異常	位相の初期化は行われません。	リニアモーターやトルクモーターを使用する前に、位相の初期化を行う必要があります。位相の初期化が完了したかどうかを確認します。	Thunder 経由で位相の初期化を実行し、位相の初期化インジケータが緑色になっていることを確認します。パラメーターを保存し、ドライバーの電源を再度オンにします。
	パラメーター設定が間違っています	(1) エンコーダーのパラメーターが正しく設定されているか、フィードバック信号が正しいか確認してください。 (2) モーターのパラメーターが正しいか確認してください。	モーターとエンコーダーの分解能のパラメーターを正しく設定し直してください。位相の初期化を再度実行してください。パラメーターを保存し、ドライバーの電源を再度オンにします。
	光学スケールが干渉します。	(1) 光学スケールのアダプタが正しく接地されているか確認してください。 (2) モーターのアース線が正しく接地されているか確認してください。	接地が正しく行われているか確認してください

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
	フォーサーへの負荷が大きすぎるか、摩擦が大きすぎます。	フォーサーに加わる力が強すぎたり、ブレーキがロックしていないか確認してください。	(1) ブレーキを解除する (2) 負荷を軽減する
AL.C51 電気角検出時にオーバートラベルを検出	オーバートラベル信号は電気角検出時に発生します。	オーバートラベルが発生していないか確認してください。	主回路電源を遮断し、フォーサーを移動させてください。再度電源を投入し、オーバートラベル信号がかからない位置で電気角検出を行ってください。
AL.C52 電気角検出未完了	S-ON信号は位相の初期化が完了していない状態で入力されます。	N/A	Thunder 経由で位相の初期化を実行し、位相の初期化インジケータが緑色になっていることを確認します。パラメータを保存し、ドライバの電源を再度オンにします。
AL.d00 位置偏差 オーバーフロー	U相、V相、W相の配線が間違っています。	サーボオン時、位置偏差が位置偏差オーバーフロー警報値 (Pt520またはPt521) を超えています。	モーター電源ケーブルまたは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。
	入力された指令パルスの周波数が高すぎます。	入力する指令パルスの周波数を下げてください。その後、再度操作を開始してください。	入力する指令パルスまたは指令加速の周波数を下げてください。または電子ギア比を調整します。
	コマンド加速度が高すぎます。	コマンド加速度を下げます。その後、再度操作を開始してください。	位置指令加減速時定数(Pt216)を設定します。
	オーバーフロー位置偏差警報値 (Pt520またはPt521) の設定値が低すぎます。	オーバーフロー位置偏差警報値 (Pt520またはPt521) の設定値が適切か確認してください。	オーバーフロー位置偏差警報値の設定値を調整(Pt520またはPt521)
	ドライバの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ドライバの故障が考えられますので、ドライバを交換してください。
AL.d10 モーター負荷位置偏差オーバーフロー	モーターの回転方向と外部エンコーダの取り付け方向が異なります。	モーターの回転方向と外部エンコーダの取り付け方向を確認してください。	外部エンコーダを逆方向に取り付けるか、Pt002=t.X□□□ (外部エンコーダの使用法) により回転方向を逆方向に設定してください。
	負荷と外部エンコーダが切り離されています。	負荷と外部エンコーダが外れていないか確認してください。	負荷と外部エンコーダを締め付けます。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
		ださい。たとえば、カップリングが緩んでいないか確認してください。	
AL.Eb0 安全機能アラーム	安全機能（STO）が作動します。	N/A	安全機能をリセットします。
	セーフティ機能の配線が異常です	配線を確認してください。	配線が正常か確認してください。
AL.Eb1 セーフティ機能信号入力タイミングエラー	SF1 と SF2 の信号入力間の遅延は 10 秒以上です。	SF1 信号入力と SF2 信号入力間の遅延を測定します。	SF1、SF2信号の出力回路、または機械やドライバークの信号入力回路が正常か確認してください。
AL.Eb2 安全機能ユニット異常	安全機能のハードウェアに異常が発生しました。	N/A	ドライバークの故障の可能性がありますので、ドライバークを交換してください。
AL.EE0 固定停止アプリケーションアラーム	「Eシリーズドライバーク PROFINET 通信コマンドマニュアル」の 6.12 項を参照してください。	「Eシリーズドライバーク PROFINET 通信コマンドマニュアル」の 6.12 項を参照してください。	「Eシリーズドライバーク PROFINET 通信コマンドマニュアル」の 6.12 項を参照してください。
AL.EF9 マルチモーションアラーム	『Eシリーズ サーボドライバーク マルチモーション機能 ユーザークマニュアル』の 6 章を参照してください。	『Eシリーズドライバーク マルチモーション機能 ユーザークマニュアル』の 6 章を参照してください。	『Eシリーズドライバーク マルチモーション機能 ユーザークマニュアル』の 6 章を参照してください。
AL.F10 電源ケーブル欠相	三相交流主電源ケーブルの配線が不良です。	配線を確認してください。	配線が正常か確認してください。
	三相 AC 主電源が不平衡です。	三相電源の各相の電圧を測定します。	配線を調整します。
	単相 AC 主電源が使用されていますが、Configuration Wizard での設定が変更されていないか、関連パラメーター (Pt00B = t.□1□□) が設定されていません。	電力とパラメーターの設定を確認してください。	構成ウィザードの設定を変更するか、正しいパラメーター設定 (Pt00B = t.□1□□) を使用してください。
	ドライバークの故障。	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ドライバークの故障が考えられますので、ドライバークを交換してください。
AL.F50 モーター主回路ケーブル断線	ドライバークの故障。	N/A	ドライバークの故障の可能性がありますので、ドライバークを交換してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
	モーター電源ケーブルの配線が不良、または接続不良です。	配線を確認してください。	モーター電源ケーブルの配線が正しいか確認してください
AL.FA0 エンコーダー 電源エラー	ドライバの故障	N/A	ドライバの故障の可能性がありますので、ドライバを交換してください。
AL.FB0 フィールドバス通信 ハードウェアの故障	フィールドバス通信ボードがドライバに接続されていないか、壊れています。	通信インジケータが正常か確認してください。	ドライバを交換してください。
	ドライバの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ドライバの故障が考えられますので、ドライバを交換してください。
AL.FB1 フィールドバス 通信エラー	信号ケーブルの断線や接続不良によりフィールドバス通信が確立できません。	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。	通信ケーブルを交換するか、通信ケーブルを正しく接続し、ドライバの電源を再投入してください。それでもエラーが発生する場合は、ドライバの故障が考えられますので、ドライバを交換してください。
AL.FB2 フィールドバス通信 設定エラー	通信ハードウェアやパラメータの設定が製品仕様外、または通信要件を満たしていません。	通信設定を確認してください。 EtherCAT:該当なし mega-ulink:該当なし MECHATROLINK: (1) ステーションアドレスの設定が0x03~0xEFの範囲であることを確認します。 (2) データ長の設定が32バイトか48バイトかを確認してください。 (3) ステーションアドレスの設定が重複していないか確認してください。	通信設定を確認後、ドライバを再起動してください。それでも異常が発生する場合は、ドライバの故障が考えられますので、ドライバを交換してください。
AL.FC0 グループ管理システム通信エラー	通信が中断されます。通信ケーブルの断線や接続不良が考えられます。	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。	通信ケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	通信が妨害されます。	干渉源がないか、通信ケーブルが正しく接続されていないかを確認してください。	フェライトリングを追加するか、通信ケーブルを交換してください。

アラーム番号とアラーム名	原因	確認方法	是正処置
	いずれかの軸の電源をオフにするか、リセットします。	N/A	Thunderまたは外部信号を介してマスター軸のアラームリセットを実行します。または両方の軸をリセットします。
	グループ制御モードの設定が異なります。	両軸のグループ制御モードの設定が同じか確認してください。	用途に応じて両軸の群制御モード(Pt003=t.□□□X)を同じ値に設定してください。
	通信が確立できません（オートガントリ動作時のみ検出）。	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。	通信ケーブルが正しく接続されているか確認してください。
	通信が確立できません（フィールドバスドライバースレーブ軸のステーションアドレス設定が異常です）。	スレーブ軸ドライバーパネルのロータリースイッチがゼロになっているか確認してください。	スレーブ軸ドライバーパネルのロータリースイッチをゼロにしてください。
AL.FC1 グループ制御系のスレーブ軸異常	グループ制御系のスレーブ軸に異常が発生	エラーの原因を確認してください	エラー原因を解消した後、Thunderまたは外部信号により主軸のアラームリセットを行うか、両軸をリセットしてください。
AL.Fd0 電子カム制御システムアラーム	電子カム制御システムでアラームが発生	アラームの原因を確認してください	アラーム要因を取り除いた後、Thunderまたは外部信号により両軸アラームリセットを行うか、両軸リセットを行ってください。

注記：AL.F50（モーター主回路ケーブル断線）の検出タイミングは、モーターの速度がPt507またはPt583に設定された値まで低下したときです。

13.2.3 アラームリセット

アラーム出力（ALM）信号が出力された後、根本原因が解消されたら、以下の方法でドライバーをリセットしてください。エンコーダー関連のアラームは、アラームリセット入力（ALM-RST）信号ではリセットされない場合があります。その場合は、制御電源を OFF にしてリセットしてください。

■ アラームリセット入力（ALM-RST）信号によるリセット

表 13.2.3.1

タイプ	信号	ハードウェアピン	状態	説明
入力	ALM-RST	ユーザー定義	エッジトリガー	アラームをリセットします

13.3 警告

13.3.1 警告リスト

表13.3.1.1 警告リスト

警告番号	警告名	警告内容
AL.900	位置偏差オーバーフロー	位置偏差が $(Pt520 \times Pt51E)/100$ の値、または $(Pt521 \times Pt51E)/100$ の値を超えています。
AL.910	過負荷	この警告は過負荷アラーム (AL.710 または AL.720) の前に表示されます。そのまま動作を続けるとアラームが発生する可能性があります。
AL.923	内部ファン停止	ドライバの内部ファンが停止します。
AL.924	I ² T	モーター過負荷保護アラーム。ドライバの出力電流を制限します。
AL.930	エンコーダーのバッテリー異常	アブソリュートエンコーダーのバッテリーが異常です。
AL.941	保存または電源オフ後に有効になるパラメーターまたは機能が変更されました。	保存または電源オフ後に有効になるパラメーターまたは機能が変更されました。
AL.943	フィールドバス同期サイクルタイム警告	フィールドバス通信の同期サイクルタイムは不安定です。
AL.944	システム警告	ドライバの内部プログラムにエラーが発生しました。
AL.945	トルク制限警告	トルク指令がトルク制限値を超えています。
AL.946	エンコーダー通信警告	エンコーダー通信が異常です。
AL.947	マルチモーション機能が動作しない	モーターのオプションが間違っています。制御モード設定エラーです。Pt20E/Pt210の設定ミスです。原点復帰手順は実行されません。インポジション信号異常。
AL.948	ドライブの設定手順ミス	元の設定または状態と矛盾する設定を変更します。
AL.949	ガントリー設定警告	ガントリー モードでは、電子ギア比、トルク制限、線形電流比、および両軸のモーターとエンコーダーの設定が一致しません。
AL.950	パネルハードウェア障害	パネルハードウェアがドライバに接続されていないか、壊れています。
AL.971	電圧不足	この警告は、電圧不足アラーム (AL.410) の前に表示されます。そのまま動作を続けるとアラームが発生する可能性があります。

AL.9A0	サーボON時（P-OTまたはN-OT信号受信時）にオーバートラベルを検出	サーボオン時にオーバートラベル信号(P-OTまたはN-OT信号)を検出します。
AL.9A1	P-OT信号を受信しました。	サーボオフ時にP-OT信号を検出します
AL.9A2	N-OT信号を受信しました。	サーボオフ時にN-OT信号を検出します。
AL.9F0	サーボ電圧が大きすぎます	サーボ電圧が大きすぎます。

13.3.2 警告の原因と是正措置

表 13.3.2.1 警告の原因と是正措置

警告番号と警告名	原因	確認方法	是正措置
AL.900 位置偏差オーバーフロー	モーターのU相、V相、W相の配線が間違っています。	モーター電源ケーブルの配線を確認してください。	モーター電源ケーブルやエンコーダケーブルの接続が不良でないか確認してください。
	ドライバのサーボゲインが低すぎます。	ドライバのサーボゲインが低すぎないか確認してください。	オートチューニングにより適切なサーボゲインを求めます。
	指令パルスの入力頻度が高すぎます。	指令パルスの入力頻度を下げてください。その後、再度操作を開始してください。	指令パルスまたは指令加速度の入力頻度を下げてください。または電子ギア比を調整します。
	コマンド加速度が高すぎます。	コマンド加速度を下げます。その後、再度操作を開始してください。	位置指令加減速時定数 (Pt216)を設定します。
	オーバーフロー位置偏差警報値 (Pt520またはPt521) の設定値が運転状態に比べて低い。	オーバーフロー位置偏差警報値 (Pt520またはPt521) の設定値が適切か確認してください。	オーバーフロー位置偏差警報値 (Pt520またはPt521) の設定値を調整します。
	ドライバの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度アラームが発生する場合は、ドライバの故障が考えられますので、ドライバを交換してください。
AL.910 過負荷	モーターやエンコーダの配線が不良、または接続不良です。	配線を確認してください。	モーターやエンコーダの配線が正しいか確認してください。
	モーターの動きが過負荷の検出値を超えています。	過負荷の検出値と動作指令を確認してください。	負荷や動作条件を再計算して調整してください。または新しいモーターを選択してください。
	機械的要因によりモーターが動作できなくなり、過負荷が発生します。	動作指令とモーター速度を確認してください。	機械的要素を改善します。
	ドライバの故障	N/A	ドライバの故障の可能性がありますので、ドライバを交換してください。
AL.923 内部ファン停止	ドライバの内部ファンが停止します。	内部ファン内に異物が入っていないか確認してください。	異物を取り除いても再度アラームが発生する場合は、ドライバの故障が考えら

警告番号と警告名	原因	確認方法	是正措置
			れますので、ドライバーを交換してください。
AL.924 I2T	モーターやエンコーダーの配線が不良、または接続不良です。	配線を確認してください。	モーターやエンコーダーの配線が正しいか確認してください。
	モーターの動きが過負荷の検出値を超えています。	Pt554の値を確認(I ² Tピーク電流の最大持続時間)	負荷や動作条件を再計算して調整してください。または新しいモーターを選択してください。
	機械的要因によりモーターが動作できなくなり、過負荷が発生します。	動作指令とモーター速度を確認してください。	機械的要素を改善します。
	ドライバーの故障。	N/A	ドライバーの故障の可能性がありますので、ドライバーを交換してください。
AL.930 エンコーダーの バッテリー異常	アブソリュートエンコーダーのバッテリーが異常です。	バッテリー電圧が5Vかどうかを確認してください。	バッテリーまたはエンコーダーケーブルを交換してください。
	エンコーダーの故障	N/A	再度電源を入れてください。再度警告が発生する場合は、モーターの故障が考えられますのでモーターを交換してください。
AL.941 保存と再起動が必要なパラメーターと関数の変更	保存と再起動が必要なパラメーターと関数の変更。	N/A	パラメーターを保存して再起動します。
AL.943 フィールドバス同期 サイクルタイム警告	フィールドバス通信の同期サイクルタイムは不安定です。	N/A	フィールドバス通信サイクル時間を増加します。
AL.944 システム警告	ドライバーの内部プログラムにエラーが発生しました。	N/A	ソフトウェアリセットを実行するか、ドライバーの電源を再投入してください。
AL.945 トルク制限警告	トルク指令がトルク制限値を超えています。	トルク制限値が小さすぎないか確認してください	トルク制限値を調整します
AL.946 エンコーダー通信警告	エンコーダー通信が妨害されているか、エンコーダーケーブルが断線しています。	干渉源があるか、エンコーダーケーブルが正しく接続されているかを確認してください。もしくは接続状態が悪い。	- フェライトリングの追加、またはエンコーダーケーブルの交換。 - エンコーダーケーブルが正しく接続されているか確認してください。

警告番号と警告名	原因	確認方法	是正措置
AL.947 マルチモーション機能が動作しない	モーターのオプションが間違っています。	モーターがダイレクトドライブモーターかリニアモーターかを確認してください。	(1) モーターをダイレクトドライブモーターまたはリニアモーターに変更してください。 (2) リニアモーターを使用した場合、割出し動作はサポートされません。
	制御モード設定エラーです。	制御モードが内部位置モードであるか確認してください。	制御モードを内部位置モードに設定してください。
	Pt20E/Pt210の設定ミスです。	Pt20E と Pt210 が 1 に設定されているかどうかを確認します。	Pt20E、Pt210は1に設定してください。
	原点復帰手順は実行されません。	インクリメンタルエンコーダーを使用する場合は、原点復帰が完了しているか確認してください。	原点復帰処理が完了しているか確認してください
	インポジション信号異常。	インポジション信号を確認してください。	モーター停止時の信号状態を確認してください。
AL.948 ドライバの設定手順ミス	ブレーキ信号ロック機能を有効にすると、ブレーキ制御出力(BK)信号の割り当てまたはO5の設定が変更されます。	Pt011 = t.□□□1 の場合、Pt516 = t.□□□X または Pt51A = t.□□□X が変更されているかどうかを確認します。	ソフトウェアリセットを実行するか、ドライバの電源を再度オンにします。
	オーバートラベル状態では内部座標が変更されます。	オーバートラベル状態で内部座標が変更されたかどうかを確認します。	
	デジタルエンコーダーのシングルエンドアラーム信号と温度センサー入力信号がコネクタ CN11-14 に同時に設定されます。	Pt008 = t.3□□□のとき、Pt00F = t.X□□□が2かどうかを確認します。	デジタルエンコーダーのシングルエンドアラーム信号または温度センサー入力信号のいずれかをコネクタ CN11-14 に設定します。
AL.949 ガントリー設定警告	両軸の電子ギア比が一致していません。	両軸の電子ギア比 (Pt20E/Pt210) が同じかどうかを確認します。	両軸の電子ギア比を同じ値に設定し、ガントリーモードを再度アクティブにします。
	両軸のトルク制限が一貫していません。	両軸のトルク制限 (回転軸の場合は Pt402 と Pt403、直線軸の場合は Pt483 と Pt484) が同じかどうかを確認します。	両軸のトルク制限を同じ値に設定し、ガントリーモードを再度アクティブにします。

警告番号と警告名	原因	確認方法	是正措置
	両軸の線形電流比は一貫していません。	両軸のトルク制限（回転軸の場合は Pt402 と Pt403、直線軸の場合は Pt483 と Pt484）が同じかどうかを確認します。	両軸の線形電流比を同じ値に設定し、ガントリー モードを再度アクティブにします。
	両軸のモーターとエンコーダーの設定が一致していません。	両軸のモーターとエンコーダーの設定が同じかどうかを確認します。	両軸のモーターとエンコーダーの設定を同じ値に設定し、ガントリー モードを再度アクティブにします。
AL.950 パネルハードウェア障害	パネルハードウェアがドライバに接続されていないか、壊れています。	インジケータ/ロータリースイッチが正常かどうかを確認します。	再度電源を入れてください。警告が再度発生する場合は、ドライバの故障の可能性がありますので、ドライバを交換してください。
AL.971 電圧不足	AC電源の電圧が140V以下です。	AC電源の電圧を測定します。	AC電源の電圧を規定の範囲に調整してください。
	動作中に電源電圧が低下します。	電源電圧を測定します。	電源容量を増やします。
	瞬停が発生する。	電源電圧を測定します。	安定した電力供給を実現します。
	ドライバのヒューズが切れています。	N/A	ドライバの故障の可能性がありますので、ドライバを交換してください。
	ドライバの故障	N/A	ドライバを交換してください。
AL.9A0 サーボON時（P-OTまたはN-OT信号受信時）にオーバートラベルを検出	サーボオン時にオーバートラベル信号(P-OTまたはN-OT信号)を検出します。	Thunder 経由でオーバートラベル信号のステータスを確認します。	(1) オーバートラベル信号の配線を確認してください。 (2) 混信対策を講じてください。
AL.9A1 P-OT信号を受信しました	サーボオフ時にP-OT信号を検出します。	Thunder経由でオーバートラベル信号のステータスを確認します。	(1) オーバートラベル信号の配線を確認してください。 (2) 混信対策を講じてください。
AL.9A2 N-OT信号を受信しました	サーボオフ時にN-OT信号を検出します。	Thunder経由でオーバートラベル信号のステータスを確認します。	(1) オーバートラベル信号の配線を確認してください。 (2) 混信対策を講じてください。

警告番号と警告名	原因	確認方法	是正措置
AL.9F0 サーボ電圧が大きすぎます	モーターの速度が高すぎます。	モーションコマンドとモーター速度を確認してください。	負荷や動作条件を調整してください。
	主電源の電圧が低すぎます。	AC電源の電圧を確認してください。	AC電源の電圧を規定の範囲に調整してください。

13.4 異常動作の原因と是正措置

表 13.4.1 異常動作の原因と是正措置

動作	原因	確認方法	是正処置
ドライバークの準備ができていません。	制御電源の電圧が仕様を下回っています。	マルチメーターを使用して、制御電源の電圧が仕様を下回っているかどうかを測定します。または、バス電圧が仕様を下回っているかどうかを観察します。Thunder のインターフェース信号モニター ウィンドウからの Vdc。動作電圧の仕様については、2.2.6 項を参照してください。	制御電源の電圧を規定の範囲に調整してください。
	アラームが発生しましたが、解除されていません。	ドライバークパネルからアラーム番号を確認するか、エラーログウィンドウから最終エラーに表示されるアラーム番号を確認してください。	セクション 13.2.2 を参照して、修正措置を実行してください。
	モーターパラメーターが設定されていません。	設定ウィザードで設定が行われているか確認してください。	セクション 7.3 を参照してモーターパラメーターを設定してください。
	強制停止入力(FSTP)信号が ONします。	ドライバークパネルに「Stp」と表示されているか確認してください。または、Thunder のインターフェース信号監視ウィンドウの FSTP 信号入力のインジケーターが緑色であるかどうかを確認します。	(1) FSTP信号をOFFにします。 (2) 強制停止機能を使用しない場合は、 $Pt50F=t.\square\square\square X$ (強制停止入力(FSTP)信号の割付)により、強制停止機能が常に無効となるように設定してください。
	ドライバークの故障。	AC 電源電圧が仕様内であるかどうかを確認してください。または、Thunder のインターフェース信号監視ウィンドウから、主電源の位相順序の正常ステータスライトが点灯しているかどうかを確認します。	(1) $Pt00B=t.\square1\square\square$ と設定 (単相AC主電源を使用した場合、アラーム AL.F10電源ケーブル欠相は検出されません) (2) ドライバークの故障の可能性あります。ドライバークを交換してください。
	STO 安全機能が有効になっています。	ドライバークパネルに「Sto」と表示されているか確認してください。または、Thunder のメイン画面の STO 信号インジケーターが	(1) STO 安全機能を使用しない場合は、安全ジャンパコネクターを CN4 に差し込みます。 (2) STO セーフティ機能を使用する場合は、SF1、

動作	原因	確認方法	是正処置
		点滅しているかどうかを確認します。	SF2 信号を ON に設定します。サーボオン入力 (S-ON) 信号がONからOFFになる必要があります。 (3) STO セーフティ機能の故障の可能性がありますので、ドライバを交換してください。
サーボモーターが動作していない。	サーボオン入力 (S-ON) 信号がOFFになっています。	ドライバパネルに「nrd」と表示されているか確認してください。または、Thunder のメイン画面の左側にあるサーボオン入力インジケータが点灯しないかどうかを確認します。	(1) S-ON信号をONにします。 (2) Pt50A=t.□□□X (サーボオン入力 (S-ON) 信号の割り当て) の設定と、割り当てられた端子からの入力信号を確認してください。 (3) コントローラーから出力される信号が正しいか確認してください。
	モーター(CN2)、エンコーダ(CN7)、制御信号(CN6)の配線が不良です。もしくは接続状態が悪い。	配線を確認してください。	ドライバの配線が正しいか確認してください。
	サーボON時にオーバートラベルが発生します。	フォーサーの位置が許容範囲内にあるかどうか確認してください。	フォーサーの位置が許容範囲内にあるかどうか確認してください。
	制御モードが間違っています。	選択した制御モードが正しいかどうかパラメータ設定画面で確認してください。	Pt000=t.□□X(制御方式選択)で、選択した制御モードが正しいか確認してください。
	パルス指令入力が間違っています (位置モード)。	入力指令値を確認してください。	コントローラーから出力されたコマンドが正しいか確認してください。
	パルス指令形式の選択が間違っています。	選択したパルス指令形式が正しいかどうかパラメータ設定画面から確認してください。	選択したパルス指令形式が正しいかPt200=t.□□□X(パルス指令形式)で確認してください。
	指令パルス禁止入力 (INHIBIT)信号がONになっています。	Thunderのインターフェース信号監視ウィンドウのINHIBIT信号入力のインジケータが緑色になっているか確認してください。	(1) INHIBIT信号をOFFにします。 (2) Pt50D=t.□□□X (指令パルス禁止入力 (INHIBIT) 信号の割り当て) の設定と、割り当てられた端子からの入力

動作	原因	確認方法	是正処置
			信号を確認してください。 (3) コントローラーから出力される信号が正しいか確認してください。
	速度コマンド入力が正しくありません（速度モード）。	入力指令値を確認してください。	コントローラーからのコマンドが正しいか確認してください。
	速度指令のゲインが正しくありません（速度モード）。	速度指令入力ゲインはパラメーター設定画面から確認してください。	8.3.1項を参照し、Pt300(速度指令入力ゲイン)を修正してください。
	トルク指令入力が間違っている（トルクモード）。	入力指令値を確認してください。	コントローラーから出力されたコマンドが正しいか確認してください。
	トルク指令のゲインが間違っています（トルクモード）。	トルク指令入力ゲインはパラメーター設定画面から確認してください。	8.5.1項を参照し、Pt400(トルク指令入力ゲイン)を修正してください。
	トルク制限値が小さすぎます。	ドライバーパネルにAL.945が表示されているか確認してください。または、メイン画面の左側に「AL.945 トルク制限警告」が表示される場合。	8.10項を参照してトルク制限値を変更してください。
	機械的要因（機械的干渉など）によりモーターが動作できなくなり、過負荷が発生します。	フォーサーにかかる抵抗が大きすぎたり、ブレーキがロックしていないか確認してください。	(1) 干渉がないか確認してください。 (2) ブレーキを解除します。 (3) 負荷を軽減してください。
	ドライバーの故障	N/A	ドライバーの故障の可能性がありますので、ドライバーを交換してください。

13.5 メンテナンス

このセクションでは、ドライバーの検査と部品の交換について説明します。

13.5.1 定期検査

ドライバーは毎日点検する必要はありませんが、下表の項目については半年ごとまたは 1 年ごとに点検する必要があります。

表 13.5.1.1

項目	周期	検査項目	是正処置
外観	半年または1年ごと	ゴミ、塵、油、汚れ等がないこと	環境良い場所でドライバーを清掃してください。
ネジ		端子台、コネクタ、ネジなどの締め付けが必要な部品。	ドライバーで部品をゆるみがないように締めてください。

13.5.2 交換基準

ドライバー内部の電子部品は、機械的な摩耗や劣化の影響を受けます。以下の表は、電子部品の交換基準を示しています。

表 13.5.2.1

部品	交換基準	注記
ファン	4~5 年	- 周囲温度: 平均 30°C - 稼働時間: 20時間/日
電解コンデンサ	5 年	
リレー	電源投入回数は30,000回	頻度：1回/時間
バッテリー	2.5年（電源供給なし）	保管温度：20°C

交換基準を満たしている場合は、HIWIN MIKROSYSTEM または弊社の販売代理店に連絡して、交換が必要かどうかを確認してください。

13.5.3 バッテリーの交換

バッテリー電圧が2.7V以下に低下すると、エンコーダーバッテリー電圧低下アラーム（AL.810）が発生します。その場合はバッテリーを交換する必要があります。

■ バッテリーの交換

(1) コントローラーにバッテリーが取り付けられている場合

Step1: ドライバーの制御電源のみを投入してください。

Step2: バッテリーを取り外し、新しいバッテリーを取り付けます。

Step3: アラーム AL.810 を解除するには、ドライバーの制御電源をオフにしてください。

Step4: ドライバーの制御電源を再投入してください。

Step5: アラームが解除されたかどうかを確認します。これにより、ドライバーは正常に動作できるようになります。

(2) 電池ボックス付エンコーダーケーブルを使用

Step1: ドライバーの制御電源のみを投入してください。

Step2: 電池ボックスの蓋を開けます。

Step3: バッテリーを取り外し、新しいバッテリーを取り付けます。

Step4: 蓋を閉めます。

Step5: アラーム AL.810 を解除するには、ドライバーの制御電源をオフにしてください。

Step6: ドライバーの制御電源を再投入してください。

Step7: アラームが解除されたかどうかを確認します。これにより、ドライバーは正常に動作できるようになります。

(このページはブランクになっています)

14. パネル操作

14.1 パネルの説明.....	14-2
14.1.1 キーの名称と機能.....	14-2
14.1.2 スwitching機能.....	14-3
14.1.3 ステータス表示	14-3
14.2 パラメーター設定 (Pt□□□).....	14-6
14.2.1 数値パラメーターの設定	14-6
14.2.2 機能選択パラメーターの設定.....	14-8
14.3 監視機能 (Ut□□□)	14-9
14.3.1 監視機能の基本操作	14-9
14.3.2 入力信号の監視	14-10
14.3.3 出力信号の監視	14-11
14.3.4 監視項目一覧.....	14-13
14.4 補助機能 (Ft□□□).....	14-15
14.4.1 アラーム履歴の表示 (Ft000)	14-16
14.4.2 パラメーターをドライバーに保存 (Ft001).....	14-17
14.4.3 JOG (Ft002).....	14-18
14.4.4 原点復帰 (Ft003).....	14-19
14.4.5 パラメーターの初期化 (Ft005).....	14-20
14.4.6 アラーム履歴の削除 (Ft006)	14-21
14.4.7 アブソリュートエンコーダーの設定 (Ft008).....	14-22
14.4.8 ファームウェアバージョンの表示 (Ft012).....	14-23
14.4.9 チューンレス機能の剛性レベルの設定 (Ft200)	14-24

14.1 パネルの説明

14.1.1 キーの名称と機能

ユーザーは、パネルから補助機能の実行、パラメーターの設定、ドライバーの状態と値*の監視を行うことができます。ドライバーパネル上のキーの名称と機能は、以下のとおりです。

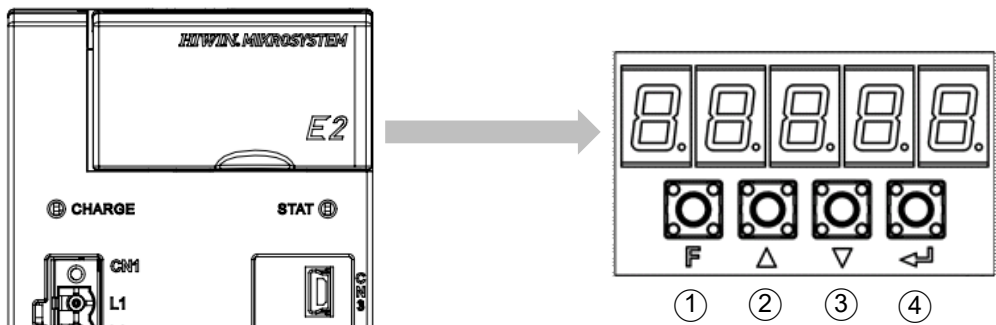


図 14.1.1.1

表 14.1.1.1

キー番号	キー名	機能
①	F キー	(1) スイッチ機能. (2) 設定値を確認します。
②	UP キー	設定値を上げます
③	DOWN キー	設定値を下げます
④	DATA/SHIFT キー	(1) 設定値を表示します。 DATA/SHIFTキーを1秒間押すと設定値が表示されます。 (2) 桁が点滅しているときにこのキーを使用して、その左の次の桁に移動します。

注記：

*フィールドバスドライバーの場合、フィールドバスドライバーにはキーがないため、ユーザーはパネルからのみドライバーの状態を監視できます。

14.1.2 スイッチング機能

Fキーを押すと、図14.1.2.1のように機能が切り替わります。各機能の操作方法については、以下を参照してください。

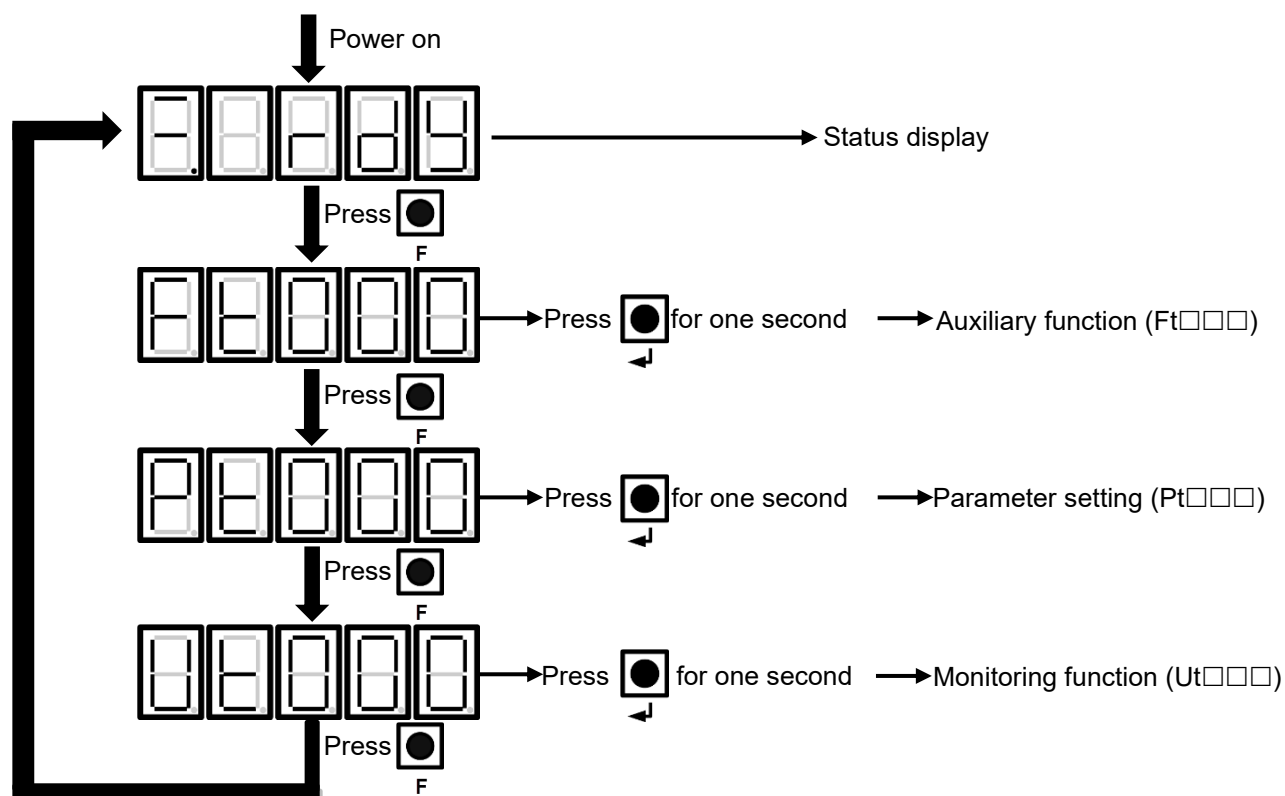


図 14.1.2.1

14.1.3 ステータス表示

ステータスは図14.1.3.1のように表示されます。

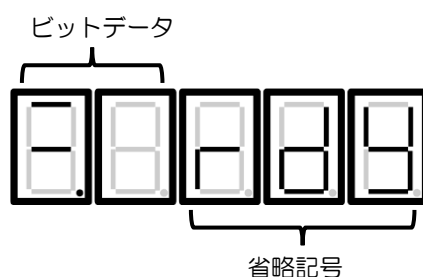


図 14.1.3.1

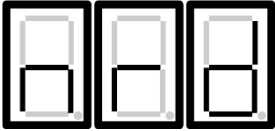
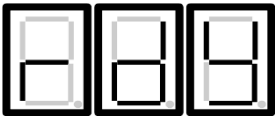
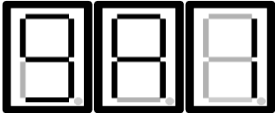
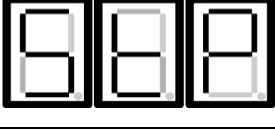
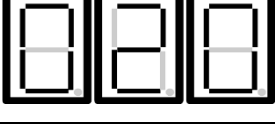
■ ビットデータ

表 14.1.3.1

画面	機能の説明
	制御電源状態 制御電源がONのときに点灯します。 制御電源OFF時は点灯しません。
	サーボの状態 サーボオフ時に点灯します。 サーボON時は点灯しません。
	(1) 速度到達出力 (V-CMP) 信号の状態 (速度制御) サーボモーターの速度と速度指令の差が設定値以内のときに点灯します。 (Pt503またはPt582で設定します。デフォルト設定は10rpmまたは10mm/sです。) 設定値を超えた場合は点灯しません。トルク制御中は常に点灯します。アナログ指令にノイズが混入した場合、左端の桁の「-」が点滅します。 (2) 位置決め完了出力(COIN)信号の状態 (位置制御) サーボモーターの位置と位置指令の差が設定値以内のときに点灯します。 (Pt522で設定します。デフォルト設定は7制御単位です。) 設定値を超えた場合は点灯しません。
	回転検出出力(TGON)信号の状態 サーボモーターの回転速度が設定値を超えると点灯します。(Pt502またはPt581で設定します。初期設定は20rpmまたは20mm/sです。) サーボモーターの回転速度が設定値以下の場合は点灯しません。
	(1) 速度指令入力状態 (速度制御) 入力された速度指令が設定値を超えたときに点灯します。(Pt502またはPt581で設定します。初期設定は20rpmまたは20mm/sです。) 入力速度指令が設定値以下の場合は点灯しません。 (2) パルス指令入力状態 (位置制御) パルス指令入力時に点灯します。パルス指令が入力されていない場合は点灯しません。
	(1) トルク指令入力の表示 (トルク制御) 入力トルク指令が設定値 (定格トルクの10%) を超えると点灯します。入力トルク指令が設定値以下の場合は点灯しません。 (2) 位置偏差クリア入力(CLR)信号の表示(位置制御) 位置偏差クリア入力(CLR)信号入力時に点灯します。位置偏差クリア入力(CLR)信号が入力されていない場合は点灯しません。
	主電源の状態 主回路電源がONのときに点灯します。主回路電源がOFFの場合は点灯しません。

■ 略称記号

表 14.1.3.2

画面	機能の説明
	モーターが有効になっていません。 表示はサーボオフを意味します。
	モーターは有効になっています。 表示はサーボオンを意味します。
	モーターの正方向運転は禁止されています。 表示は前進禁止入力（P-OT）信号がONであることを意味します。
	モーターの逆方向運転は禁止されています。 表示は逆転禁止入力（N-OT）信号がONであることを意味します。
	強制停止 この表示は、ドライバが強制停止入力(FSTP)信号を受信したことを意味します。ドライバは非常停止状態です。
	安全機能が有効になっています。 この表示は、安全機能が有効であり、ドライバがSTO 状態であることを意味します。
	警報 この表示はアラームが発生していることを意味します。アラーム番号が点滅します。

注記：

*フィールドバスドライバは一度に 1 つのシンボルのみを表示できます。

14.2 パラメーター設定 (Pt□□□)

パネル経由でパラメーターを設定する方法については、以下を参照してください。

14.2.1 数値パラメーターの設定

表14.2.1.1は、パネルを介して速度ループゲイン（Pt100）の設定値を40.0から100.0に変更する方法を示しています。

注記：

ドライバーパネルを介して数値パラメーターを表示および変更するには、セクション14.2.2を参照し、Pt00B = t. □□□1（すべてのパラメーターを表示）に設定してください。

表 14.2.1.1

Step	画面	キー	操作
1			Fキーを押すとパラメーター設定モードに移行します。表示されたパラメーターがPt100でない場合は、UP または DOWN キーを押して Pt100 を表示します。
2			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、現在の Pt100 設定値が表示されます。
3			DATA/SHIFT キーを押して桁間を移動します。数字が点滅している場合は、編集可能であることを意味します。
4			UPキーを6回押して設定値を100.0に変更します。6桁を超える設定値については、図14.2.1.1を参照してください。
5			F キーを押すと値が点滅します。その後、設定値を40.0から100.0に変更します。
6			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押します。その後、表示は Pt100 に戻ります。
7	パラメーターをドライバーのフラッシュに保存するには、14.4.2項を参照してFt001を実行してください。		

負の値を設定する

注記

- 負の値を設定できるパラメーターの場合、00000 から DOWN キーを押して負の値を設定します。

負の値を設定しているときに、DOWN キーを押すと値が増加し、UP キーを押すと値が減少します。

■ 6桁以上の値を設定する

パネルには5桁の値しか表示できません。6桁を超える値を設定する場合は、図14.2.1.1を参照してください。

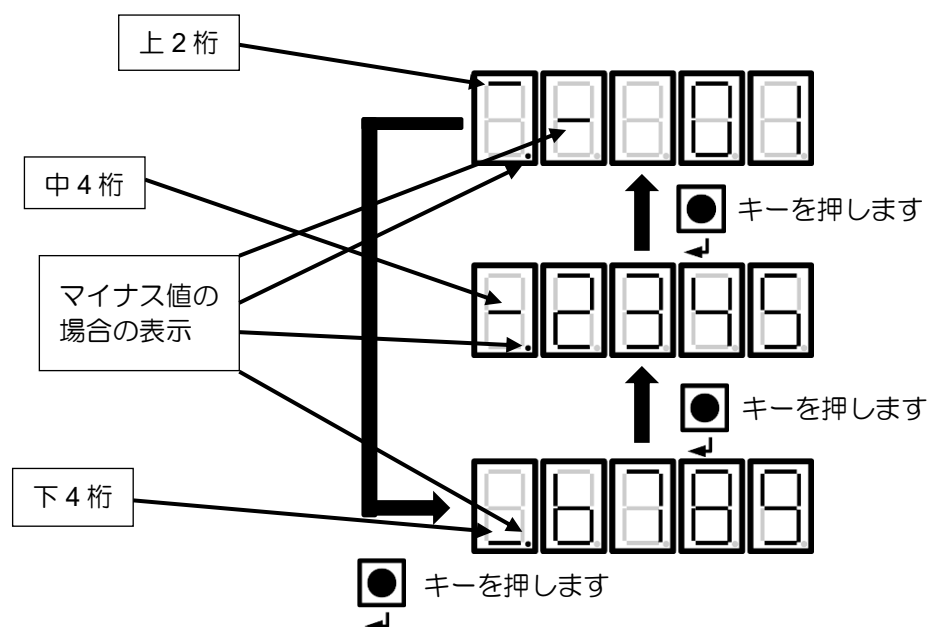


図 14.2.1.1

14.2.2 機能選択パラメータの設定

表 14.2.2.1 では、パネルを介して速度モードから位置モードに変更する方法について説明します。

表 14.2.2.1

Step	画面	キー	操作
1			Fキーを押すとパラメータ設定モードに移行します。表示されたパラメータが Pt000 でない場合は、UP または DOWN キーを押して Pt000 を表示します。
2			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、現在の Pt000 設定値が表示されます。
3			DATA/SHIFT キーを押して桁間を移動します。数字が点滅している場合は、編集可能であることを意味します。
4			UP キーを 1 回押して設定値を t.0010 に変更し、速度モードから位置モードに変更します。
5			F キーを押すと値が点滅します。その後、制御モードは速度モードから位置モードに変更されます。
6			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押します。その後、表示は Pt000 に戻ります。
7	パラメータをドライバのフラッシュに保存するには、14.4.2 項を参照して Ft001 を実行してください。		
8	変更はドライバの電源を再投入した後に有効になります。		

14.3 監視機能 (Ut□□□)

ユーザーはパネルを介して物理量とI/O信号を監視できます。監視項目の番号は「Ut」で始まります。以下の例は、モーターの速度（Ut000）を監視しています。



図 14.3.1

監視機能の基本的な操作や監視項目の数については以下を参照してください。

14.3.1 監視機能の基本操作

表14.3.1.1はモーター速度(Ut000)を監視する方法について説明しています。

表 14.3.1.1

Step	画面	キー	操作
1			Fキーを押すとモニタリング機能モード (Ut)に移行します。
2			UP または DOWN キーを押して、監視する Ut 番号を選択します。
3			DATA/SHIFTキーを1秒間押すとUt番号の内容が表示されます。表示値が6桁を超える場合は、図 14.2.1.1 を参照してください。
4			DATA/SHIFTキーを1秒間押すと手順1の表示に戻ります。

14.3.2 入力信号の監視

Ut005は入力信号を監視するために使用されます。入力信号の状態はLEDのセグメントに表示されます。

■ 表示

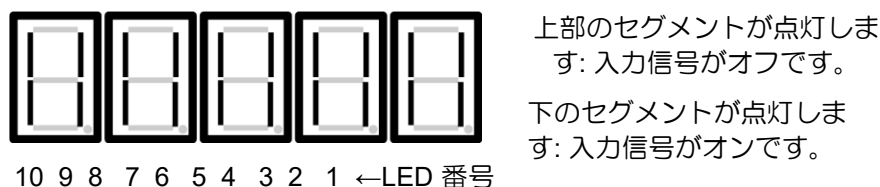


図 14.3.2.1

■ LED番号とそれに対応する入力信号

表 14.3.2.1

LED番号	入力ハードウェアピン	信号 (初期設定)
1	CN6-33	S-ON
2	CN6-30	P-CON
3	CN6-29	P-OT
4	CN6-27	N-OT
5	CN6-28	ALM-RST
6	CN6-26	P-CL
7	CN6-32	N-CL
8	CN6-31	HOM
9	CN6-9	MAP
10	CN6-8	FSTP

■ 表示例

(1) サーボオン入力 (S-ON) 信号がオンです。

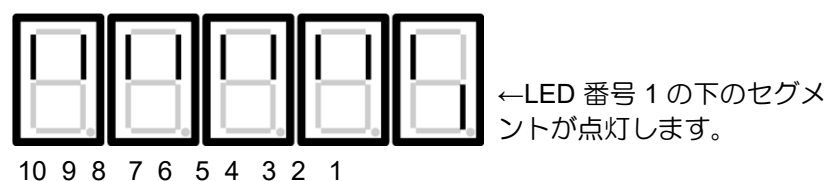


図 14.3.2.2

(2) サーボオン入力（S-ON）信号がOFFになります。

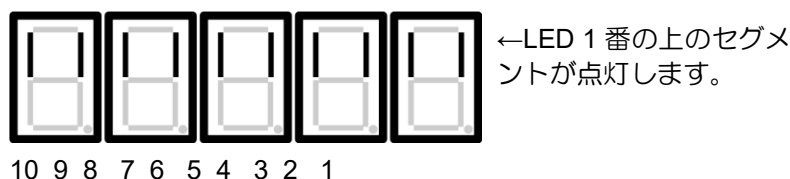


図 14.3.2.3

(3) 前進禁止入力（P-OT）信号がオンします。

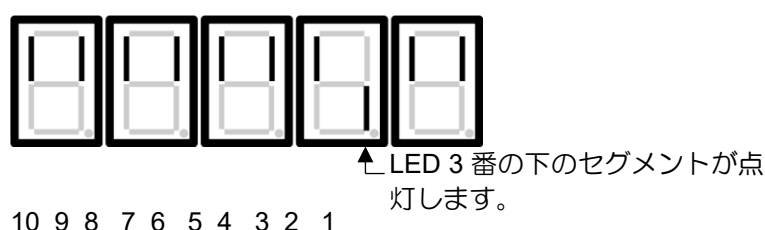


図 14.3.2.4

14.3.3 出力信号の監視

Ut006は出力信号の監視に使用されます。出力信号の状態はLEDのセグメントに表示されます。

■ 表示

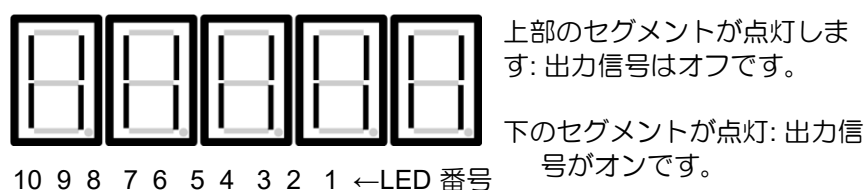


図 14.3.3.1

■ LED番号とそれに対応する出力信号

表 14.3.3.1

LED番号	出力ハードウェアピン	信号 (初期設定)
1	CN6-35, 34	COIN & V-CMP
2	CN6-37, 36	TGON
3	CN6-39, 38	D-RDY
4	CN6-11, 10	ALM
5	CN6-40, 12	BK
6	-	予約
7	-	予約
8	-	予約
9	-	予約
10	-	予約

■ 表示例

(1) 警報出力（ALM）信号がオンします。



↑ LED 番号 4 の下のセグメントが点灯します。

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

図 14.3.3.2

14.3.4 監視項目一覧

サポートされている監視項目とその番号は、表 14.3.4.1 に記載されています。

表 14.3.4.1

番号	監視項目	単位	説明																						
Ut000	モーター速度	rpm	モーターの実際の動作速度																						
Ut001	速度コマンド	rpm	速度モード時は内部速度指令の基準値となります。トルクモードではトルク制御時の限界速度値となります。																						
Ut005	入力信号のモニタリング	-	デジタル入力信号の各ビットの状態表は以下のとおりです。 <table><tr><td>15...10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>N/A</td><td>I10</td><td>I9</td><td>I8</td><td>I7</td><td>I6</td><td>I5</td><td>I4</td><td>I3</td><td>I2</td><td>I1</td></tr></table>	15...10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	N/A	I10	I9	I8	I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1
15...10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0															
N/A	I10	I9	I8	I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1															
Ut006	出力信号のモニタリング	-	デジタル出力信号の各ビットの状態表は以下のとおりです。 <table><tr><td>15...5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>N/A</td><td>O5</td><td>O4</td><td>O3</td><td>O2</td><td>O1</td></tr></table>	15...5	4	3	2	1	0	N/A	O5	O4	O3	O2	O1										
15...5	4	3	2	1	0																				
N/A	O5	O4	O3	O2	O1																				
Ut007	指令パルス速度	rpm	指令パルス速度、位置制御専用。																						
Ut008	位置偏差	Control unit	位置制御のみの、指令位置と実際の位置との誤差。																						
Ut009	ピーク負荷率	%	定格電流を100%とした場合の、過去15秒間のピーク電流と定格電流の割合を表示します。																						
Ut00A	回生負荷率	%	実際の回生負荷の割合と回生負荷の上限値を表示します。																						
Ut00C	指令パルスカウンタ	Control unit	指令パルスカウンタを入力します。																						
Ut00D	フィードバックパルスカウンタ	Encoder pulse	ドライバーによって読み取られるエンコーダーフィードバックパルスカウンタ。																						
Ut00E	フィードバックパルスカウンタ（フルクローズドループ）	count	ドライバーによって読み取られるエンコーダーフィードバックパルスカウンタ。 デュアルループ制御の場合、値は外部測定単位から取得されます。																						
Ut013	フィードバックパルスカウンタ（コントロールユニット）	Control unit	電子ギア比変換後のフィードバックパルスカウンタです。																						
Ut020	モーターの定格速度	rpm	モーターパラメーター設定の定格速度と同じです																						
Ut021	モーターの最大速度	rpm	モーターの許容最大速度																						
Ut022	ドライバー番号[0]	-	S/N 番号が 511P22110028000004_A1 の場合: Ut022 = 0x28000004 Ut023 = 0x00221100 Ut024 = 0x00000511																						
Ut023	ドライバー番号[1]	-																							
Ut024	ドライバー番号[2]	-																							
Ut041	1回転絶対位置	Encoder pulse	モーターの 1 回転絶対位置。アブソリュートエンコーダーを使用する場合にのみ有効です。																						
Ut054	モーター電流	A-amp	モーターの実電流																						
Ut055	サーボ電圧の割合	%	モーターの実際の電圧と許容最大電圧の割合																						
Ut058	モーター過負荷保護	%	モーターの過負荷保護の割合。 説明についてはセクション 6.10 を参照してください。																						
Ut062	主電源の電圧	V _{DC}	変換後の主電源電圧																						
Ut095	アラームコード	-	Thunder で表示されるアラームと同じです。																						

番号	監視項目	単位	説明
			アラームリストについては 13.2 項を参照してください。
Ut096	警告コード	-	Thunder で表示される警告と同じです。警告リストについてはセクション 13.3 を参照してください。
Ut097	ファームウェアのバージョン	-	下位ビットの 3 バイトは、それぞれメジャー、ミディウム、マイナーのバージョン番号を 16 進数で表します。たとえば、2.8.10 は 0x0002080A と表現されます。
Ut098	アナログ出力1電圧	mV	制御信号のアナログ出力1電圧(AO1)です。
Ut099	アナログ出力2電圧	mV	制御信号のアナログ出力2電圧(AO2)です。
Ut09A	ローターイナーシャ	kg*(m ²)	モーターパラメーター設定のローターイナーシャと同じです。
Ut09B	ガントリースレーブのアラームコード	-	ガントリースレーブのアラームコード。アラームリストについてはセクション13.2を参照してください。

14.4 補助機能 (Ft□□□)

ユーザーは、ドライバのセットアップ、チューニング、パラメーターの保存に補助機能を使用することができます。補助機能の番号は「Ft」で始まります。図14.4.1は、アラーム表示 (Ft000) の例です。

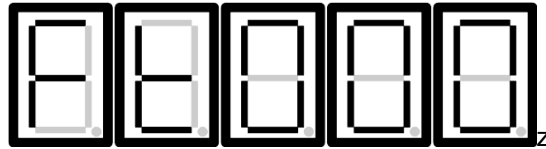


図 14.4.1

14.4.1 アラーム履歴の表示 (Ft000)

表 14.4.1.1

Step	画面	キー	操作
1			F キーを押して補助機能モード (Ft) に入ります。表示されている番号が Ft000 でない場合は、UP または DOWN キーを押して Ft000 を表示します。
2			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、最新のアラームが表示されます。
3			UP キーを押すと、前のアラームが表示されます。DOWN キーを押すと、次のアラームが表示されます。左端の桁が大きいほど、表示されているアラームが古いことを示します。アラームの詳細については、13.2 項を参照してください。
4			DATA/SHIFT キーを押すとタイムスタンプの下 4 桁が表示されます。
5			DATA/SHIFT キーを押すとタイムスタンプの中間の 4 桁が表示されます。
6			DATA/SHIFT キーを押すとタイムスタンプの上 2 桁が表示されます。
7			DATA/SHIFT キーを押すとアラーム番号が表示されます。
8			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと Ft000 が表示されます。

14.4.2 パラメーターをドライバーに保存 (Ft001)

表 14.4.2.1

Step	画面	キー	操作
1			F キーを押して補助機能モード (Ft) に入ります。UP または DOWN キーを押して Ft001 を表示します。
2			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、左の表示が表示されます
3	 (Blinking)		F キーを押してパラメーターをフラッシュに保存します。保存が完了すると、左の表示が表示されます。
4		—	パラメーターがフラッシュに保存されると、パネルの表示は自動的に左の表示に戻ります。
5	パラメーターをフラッシュに保存した後、ドライバーの制御電源を再接続します。その後、変更が有効になります。		

14.4.3 JOG (Ft002)

JOG関連のパラメーターについては、セクション8.7.1を参照してください。

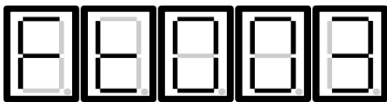
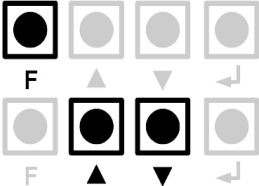
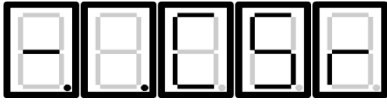
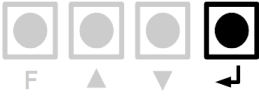
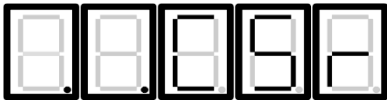
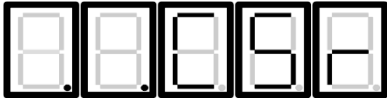
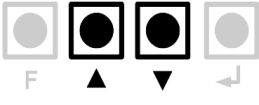
表 14.4.3.1

Step	画面	キー	操作
1			F キーを押して補助機能モード (Ft) に進みます。UP または DOWN キーを押して Ft002 を表示します。
2			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、左の表示が表示されます。
3			Fキーを押すとサーボON状態になります。左側の表示が表示されます。
4			UP キー (前進) または DOWN キー (後進) を押します。サーボモーターは、Pt304 (回転モーター) またはPt383 (リニアモーター) で設定した設定で動作します。
5			Fキーを押すとサーボOFF状態になります。 注： DATA/SHIFT キーを 1 秒間押してサーボをオフにすることもできます。
6			DATA/SHIFTキーを1秒間押すとFt002が表示されます。

14.4.4 原点復帰 (Ft003)

原点復帰に関する関連パラメーターについては、セクション 8.11 を参照してください。

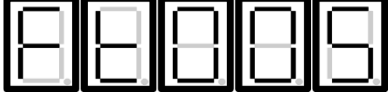
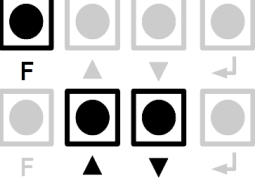
表 14.4.4.1

Step	画面	キー	操作																						
1			F キーを押して補助機能モード (Ft) に進みます。UP または DOWN キーを押して Ft003 を表示します。																						
2			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、左の表示が表示されます。																						
3			Fキーを押すとサーボON状態になります。左側の表示が表示されます。																						
4			UP キーを押すと、モーターが正方向に動きます。下キーを押すと、モーターが逆方向に動きます。Pt000 = t.□□□X (回転・移動方向選択) については下記を参照してください。 ● 回転モーター <table><tr><th colspan="2">パラメーター</th><th>UP</th><th>DOWN</th></tr><tr><td rowspan="2">Pt000</td><td>t.□□□0</td><td>CCW</td><td>CW</td></tr><tr><td>t.□□□1</td><td>CW</td><td>CCW</td></tr></table> 注： 負荷側から観察してください。 ● リニアモーター <table><tr><th colspan="2">パラメーター</th><th>UP</th><th>DOWN</th></tr><tr><td rowspan="2">Pt000</td><td>t.□□□0</td><td>リニア エンコ ーダー がカウ ントア ップ</td><td>リニア エンコ ーダー がカウ ントダ ウン</td></tr><tr><td>t.□□□1</td><td>リニア エンコ ーダー がカウ ントダ ウン</td><td>リニア エンコ ーダー がカウ ントア ップ</td></tr></table> 注： リニアエンコーダーがカウントアップする方向を正方向に設定します。詳細については、セクション 6.5.3 を参照してください。	パラメーター		UP	DOWN	Pt000	t.□□□0	CCW	CW	t.□□□1	CW	CCW	パラメーター		UP	DOWN	Pt000	t.□□□0	リニア エンコ ーダー がカウ ントア ップ	リニア エンコ ーダー がカウ ントダ ウン	t.□□□1	リニア エンコ ーダー がカウ ントダ ウン	リニア エンコ ーダー がカウ ントア ップ
パラメーター		UP	DOWN																						
Pt000	t.□□□0	CCW	CW																						
	t.□□□1	CW	CCW																						
パラメーター		UP	DOWN																						
Pt000	t.□□□0	リニア エンコ ーダー がカウ ントア ップ	リニア エンコ ーダー がカウ ントダ ウン																						
	t.□□□1	リニア エンコ ーダー がカウ ントダ ウン	リニア エンコ ーダー がカウ ントア ップ																						

Step	画面	キー	操作
5	 (Blinking)	—	原点復帰完了後、表示が点滅します。
6			DATA/SHIFTキーを1秒間押すとFt003が表示されます。

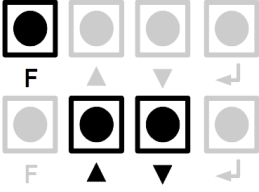
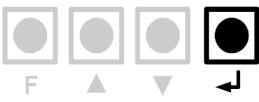
14.4.5 パラメーターの初期化 (Ft005)

表 14.4.5.1

Step	画面	キー	操作
1			F キーを押して補助機能モード (Ft) に進みます。UP または DOWN キーを押して Ft005 を表示します。
2			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、左の表示が表示されます。
3	 (Blinking)		F キーを押してパラメーターの初期化を実行します。パラメーターの初期化が完了すると、左の表示になります。
4		—	パラメーターの初期化が完了すると、パネルの表示は自動的に左の表示に戻ります。
5	設定を有効にするには、位相初期化完了後、Ft001 でパラメーターをドライバのフラッシュに保存します。		

14.4.6 アラーム履歴の削除 (Ft006)

表 14.4.6.1

Step	画面	キー	操作
1			F キーを押して補助機能モード (Ft) に進みます。UP または DOWN キーを押して Ft006 を表示します。
2			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、左の表示が表示されます。
3	 (Blinking)		F キーを押してアラーム履歴を削除します。アラーム履歴が削除されると、左の表示になります。
4		—	アラーム履歴が削除されると、パネルの表示は自動的に左の表示に戻ります。
5			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと Ft006 が表示されます。

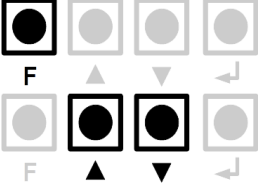
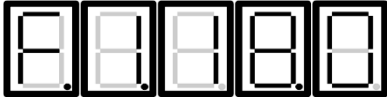
14.4.7 アブソリュートエンコーダーの設定 (Ft008)

表 14.4.7.1

Step	画面	キー	操作
1			F キーを押して補助機能モード (Ft) に入ります。UP または DOWN キーを押して Ft008 を表示します。
2			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、左の表示が表示されます。
3			「PGCL5」が表示されるまで上キーを押します。 注： 処理中に別のキーが押されると、「no_oP」が 1 秒間表示されます。このときは、もう一度手順1からやり直してください。
4	 (Blinking)		F キーを押してアブソリュートエンコーダーを設定（初期化）します。設定（初期化）が完了すると、左の表示が 1 秒間表示されます。
5		—	設定（初期化）が完了すると、パネルの表示は自動的に左の表示に戻ります。
6			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと Ft008 が表示されます。
7	設定はドライバーの電源再投入後に有効になります。		

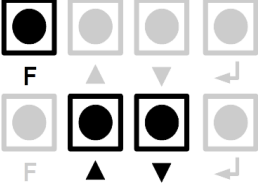
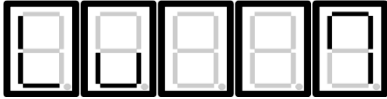
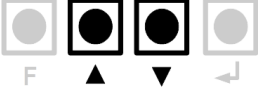
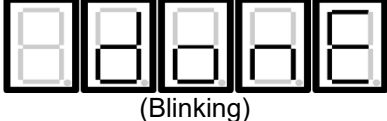
14.4.8 ファームウェアバージョンの表示 (Ft012)

表 14.4.8.1

Step	画面	キー	操作
1			F キーを押して補助機能モード (Ft) に入ります。UP または DOWN キーを押して Ft012 を表示します。
2			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと、ドライバのファームウェアバージョンが表示されます
3			F キーを押すと CPU2 のバージョンが表示されます。
4			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと Ft012 が表示されます。

14.4.9 チューンレス機能の剛性レベルの設定 (Ft200)

表 14.4.9.1

Step	画面	キー	操作
1			F キーを押して補助機能モード (Ft) に進みます。UP または DOWN キーを押して Ft200 を表示します。
2			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押して、チューンレス機能の剛性レベルを設定します。
3			UP または DOWN キーを押して、硬さレベルを 1 ～ F から選択します。剛性レベルが高いほど、ゲインと応答性も高くなります。(デフォルト: 7) 注： 剛性レベルが高すぎると振動が発生する可能性があります。このとき、剛性レベルを下げてください。
4			F キーを押して剛性レベルを設定します。設定が完了すると、左の表示が1秒間表示されます。
5		—	設定が完了すると、パネルの表示は自動的に左の表示に戻ります。
6			DATA/SHIFT キーを 1 秒間押すと Ft200 が表示されます。

15. パラメーター

15.1 パラメーターの概要	15-2
15.2 パラメーターのリスト	15-3
15.2.1 基本機能設定用パラメーター (Pt0XX)	15-3
15.2.2 チューニング用パラメーター (Pt1XX)	15-18
15.2.3 位置関連パラメーター (Pt2XX)	15-28
15.2.4 速度関連パラメーター (Pt3XX)	15-36
15.2.5 トルク関連パラメーター (Pt4XX)	15-40
15.2.6 I/O設定用パラメーター (Pt5XX)	15-50
15.2.7 アプリケーションのパラメーター (Pt6XX)	15-71
15.2.8 内部原点復帰パラメーター (Pt7XX)	15-74

15.2 パラメーターのリスト

15.2.1 基本機能設定用パラメーター (Pt0XX)

Pt No.	Pt000				
サイズ	2	設定範囲	0000~00E2	初期値	0010
名称	基本機能選択 0	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					

t.□□□X	回転/移動方向選択	
	0	CCW は順方向 リニアエンコーダーがカウントアップする方向が正方向
		1

t.□□X□	制御方式の選択	
	0	速度モード (アナログコマンド)
	1	位置モード (パルス指令)
	2	トルクモード (アナログ指令)
	3	内部速度モード (接点指令)
	4	内部速度モード(接点指令) ↔ 位置モード(パルス指令)
	5	内部速度モード (接触指令) ↔ 速度モード (アナログ指令)
	6	内部速度モード (接点指令) ↔トルクモード (アナログ指令)
	7	位置モード (パルス指令) ↔ 速度モード (アナログ指令)
	8	位置モード (パルス指令) ↔ トルクモード (アナログ指令)
	9	トルクモード (アナログ指令) ↔ 速度モード (アナログ指令)
	A	内部位置モード (接点指令)
	B	内部位置モード (接点指令) ↔ 位置モード (パルス指令)
	C	内部位置モード(接触指令)↔ 速度モード(アナログ指令)
D	内部位置モード (接点指令) ↔ トルクモード (アナログ指令)	
E	内部速度モード(接点指令) ↔ 内部位置モード(接点指令)	

t.□X□□	予約済み (変更不可)
--------	-------------

t.X□□□	予約済み (変更不可)
--------	-------------

Pt No.	Pt001				
サイズ	2	設定範囲	0000~0142	初期値	0030
名称	アプリケーション 機能選択 1	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	サーボオフおよびGr.Aアラームの停止方法				
	0	モーターを停止するのにダイナミックブレーキを使用します。 ダイナミックブレーキはモーター停止後も作動したままになります。			
	1	モーターを停止するのにダイナミックブレーキを使用します。 モーター停止後はダイナミックブレーキが解除されます。			
	2	ダイナミックブレーキは使用しません。 モーターが停止するまで自由に回転します。			
t.□□X□	オーバートラベル（OT）時の停止方法				
	0	ダイナミック ブレーキを使用してモーターを停止するか、モーターが停止するまで自由に回転させます。 停止方法はPt001=t.□□□Xと同じです。			
	1	Pt406 の設定値はモーターを減速停止する最大トルクとして使用します。 モーターはゼロクランプ状態で停止します。			
	2	Pt406 の設定値はモーターを減速停止する最大トルクとして使用します。 その後、モーターは自由に回転します。			
	3	Pt30Aで設定した減速時間でモーターを減速停止させます。 モーターはゼロクランプ状態で停止します。			
	4	Pt30Aで設定した減速時間でモーターを減速停止させます。 その後、モーターは自由に回転します。			
t.□X□□	電源入力を選択				
	0	AC電源入力を使用してください。			
	1	DC 電源入力を使用します (GT モデルに適用)。			
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt002				
サイズ	2	設定範囲	0000~4213	初期値	0000
名称	アプリケーション 機能選択 2	単位	-	適用 モーター	-
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	トルク制御選択（T-REF信号使用）				適用 モーター
	0	T-REF信号は使用しません。			すべて
	1	T-REF信号を外部トルク制限として使用します。			
	2	T-REF信号をトルクフィードフォワード入力として使用します。			
	3	P-CL信号またはN-CL信号がONの場合、T-REF信号を外部トルクリミット入力として使用してください。			
t.□□X□	速度・位置制御選択（V-REF信号使用）				適用 モーター
	0	V-REF信号は使用しません			すべて
	1	V-REF 信号を外部速度制限として使用します。			
t.□X□□	エンコーダーの使用法				適用 モーター
	0	エンコーダーを多回転アブソリュートエンコーダーとして使用します。電池が必要です。			すべて
	1	エンコーダーをインクリメンタルエンコーダーとして使用します。電池は必要ありません。			
	2	多回転アブソリュートエンコーダーを一回転アブソリュートエンコーダーとして使用します。電池は必要ありません。			回転
t.X□□□	外部エンコーダーの使用				適用 モーター
	0	外部エンコーダーは使用しません			回転
	1	外部エンコーダーは、モーターが CCW 回転すると正方向に動きます。			
	2	予約済み (変更不可)			
	3	外部エンコーダーはモーターが CCW 回転すると逆方向に動きます。			
	4	予約済み (変更不可)			

Pt No.	Pt003				
サイズ	2	設定範囲	0000~2113	初期値	0000
名称	応用機能選択 3	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	-	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	グループ制御モードの選択				効力
	0	ガントリー制御モード			電源投入後
	1	電子カム制御モード			
	2	2D動的誤差補償制御モード（GTモデルに適用）。			
	3	電子カム制御モード（パルス入力モード）。			
t.□□X□	電子カムマスター軸用信号源（マスター軸でも使用可能）				効力
	0	位置コマンドから			電源投入後
	1	エンコーダーのフィードバックから			
t.□X□□	電子カムクラッチ締結モード（スレーブ軸で使用可能）				効力
	0	マーク入力（MARK）信号により制御されます			即座
	1	すぐに動作します			
t.X□□□	電子カムクラッチ切断モード（スレーブ軸で使用可能）				効力
	0	非常停止後は解除します			即座
	1	すぐに解除します			
	2	最後のカムサイクルが終了したら解除します			

Pt No.	Pt006				
サイズ	2	設定範囲	0000~105F	初期値	1002
名称	アプリケーション 機能選択 6	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□XX	アナログモニター1信号選択	
	00	モーター速度* (1 V/1000 rpm) モーター速度 (1 V/1000 mm/s)
	01	速度指令※ (1V/1000rpm) 速度指令 (1V/1000mm/s)
	02	トルク指令 (1V/100%定格トルク) カコマンド (1 V/100% 定格力)
	03	位置偏差 (0.05V/1制御単位)
	04	位置アンプ偏差 (電子ギア比後) (0.05V/1エンコーダーパルス単位) 位置アンプ偏差 (電子ギア比後) (0.05V/リニアエンコーダーパルス単位)
	05	位置指令速度※ (1V/1000rpm) 位置指令速度 (1V/1000mm/s)
	06	予約済み (変更不可)
	07	モーター負荷位置偏差 (0.01V/1制御単位)
	08	位置決め完了 (位置決め完了: 5V、位置決め未完了: 0V)
	09	速度フィードフォワード* (1 V/1000 rpm) 速度フィードフォワード (1 V/1000 mm/s)
	0A	トルクフィードフォワード (1V/100%定格トルク) カフィードフォワード (1 V/100% 定格力)
	0B	アクティブゲイン (第1ゲイン: 1V、第2ゲイン: 2V)
	0C	位置指令分配完了 (分配完了: 5V、分配未完了: 0V)
	0D	外部エンコーダー速度 (1V/1000rpm: モーター軸における値)
	0E	モータートルク (1V/100%定格トルク) モーター力 (1 V/100% 定格力)
	0F	予約済み (変更不可)
	10	主回路DC電圧
	11~16	予約済み (変更不可)
	17	電圧出力制御 (オブジェクト 0x3067 経由) (フィールドバスドライバで利用可能)
	18~5F	予約済み (変更不可)

t.□X□□	予約済み (変更不可)
--------	-------------

t.X□□□	モーター主回路ケーブル断線警報 (AL.F50) の検出方法	
	0	検出方法1、モーター主回路ケーブルの断線を検出し、位置指令速度を停止したときにアラームを出力します。
	1	検出方式2、モーター主回路ケーブル断線を検出し、検出時間がPt555を超えた場合に警報を出力します。

Pt No.	Pt007				
サイズ	2	設定範囲	0000~015F	初期値	0100
名称	アプリケーション 機能選択 7	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□XX	アナログモニター2信号選択	
	00	モーター速度* (1 V/1000 rpm) モーター速度 (1 V/1000 mm/s)
	01	速度指令※ (1V/1000rpm) 速度指令 (1V/1000mm/s)
	02	トルク指令 (1V/100%定格トルク) カコマンド (1 V/100% 定格力)
	03	位置偏差 (0.05V/1制御単位)
	04	位置アンプ偏差 (電子ギア比後) (0.05V/1エンコーダーパルス単位) 位置アンプ偏差 (電子ギア比後) (0.05V/リニアエンコーダーパルス単位)
	05	位置指令速度※ (1V/1000rpm) 位置指令速度 (1V/1000mm/s)
	06	予約済み (変更不可)
	07	モーター負荷位置偏差 (0.01V/1制御単位)
	08	位置決め完了 (位置決め完了 : 5V、位置決め未完了 : 0V)
	09	速度フィードフォワード* (1 V/1000 rpm) 速度フィードフォワード (1 V/1000 mm/s)
	0A	トルクフィードフォワード (1V/100%定格トルク) カフィードフォワード (1 V/100% 定格力)
	0B	アクティブゲイン (第1ゲイン : 1V、第2ゲイン : 2V)
	0C	位置指令分配完了 (分配完了 : 5V、分配未完了 : 0V)
	0D	外部エンコーダー速度 (1V/1000rpm : モーター軸における値)
	0E	モータートルク (1V/100%定格トルク) モーター力 (1 V/100% 定格力)
	0F	予約済み (変更不可)
	10	主回路DC電圧
	11~16	予約済み (変更不可)
	17	電圧出力制御 (オブジェクト 0x3068 経由) (フィールドバスドライバで利用可能)
	18~5F	予約済み (変更不可)

t.□X□□	モーター制御不能アラーム (AL.C10)	
	0	モーター制御不能アラームを検出しません
	1	モーター制御不能アラームを検出します。

t.X□□□	モーター保護方式の選択	
	0	モーター過負荷保護1、出力警告 (AL.910) またはアラーム (AL.710 または AL.720)。
	1	モーター過負荷保護2、出力I ² T警告 (AL.924)。

Pt No.	Pt008				
サイズ	2	設定範囲	0000~3021	初期値	0011
名称	応用機能選択 8	単位	-	適用 モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	バッテリー電圧低下のアラーム/警告の選択				
	0	バッテリー電圧が低下するとアラーム AL.810 を出力します。			
	1	バッテリー電圧が低下すると、警告 AL.930 が出力されます。			
t.□□X□	不足電圧に対する機能の選択				
	0	不足電圧警告 (AL.971) を検出しません。			
	1	不足電圧警告を検出します。			
	2	Pt424、Pt425により不足電圧警告を検出しトルクを制限します。			
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	温度センサー検知				
	0	温度センサーの検出を無効にします。			
	1	温度センサーの検出を有効にします。			
	2	CN10からの温度センサー検出を有効にします。			
	3	CN11 からの温度センサー検出を有効にします。 (CN11 からの Pt00F-インクリメンタル エンコーダー信号エラー検出を同時に設定しないでください)			

Pt No.	Pt009				
サイズ	2	設定範囲	0000~1104	初期値	0000
名称	アプリケーション機能選択 9	単位	-	適用モーター	すべて
効力	-	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	エラーマップ関数の選択。				効力
	0	内部原点復帰完了後、単軸のエラーマップ機能を有効にします。			電源投入後
	1	内部原点復帰完了後、ガントリー軸のエラーマップ機能を有効にします。			
	2	特定のモーターに対してエラーマップ機能を自動的に有効にします。			
	3	タッチプローブ原点復帰完了後、単軸のエラーマップ機能を有効にします。			
	4	タッチプローブのホーミングが完了したら、ガントリー軸のエラーマップ機能を有効にします。			
	5	内部原点復帰完了後、単軸の2次元動的誤差補正機能を有効にします（GTモデルに適用）。			
	6	タッチプローブのホーミングが完了したら、単軸の 2D 動的誤差補正機能を有効にします (GT モデルに適用)。			
t.□□X□	予約済み (変更不可)				
t.□X□□	速度検出方式の選択				効力
	0	速度検出 1 を使用します			電源投入後
	1	速度検出 2 を使用します			
t.X□□□	エラーマップ機能				効力
	0	エラーマップ機能を無効にします			モーターは無効です
	1	エラーマップ機能を有効にします			

Pt No.	Pt00A* ²				
サイズ	2	設定範囲	0000~1144	初期値	1000
名称	アプリケーション 機能選択 A	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	チューニング	参照	-
説明					
t.□□□X	Gr.Bアラームの停止方法				参照
	0	ダイナミックブレーキを使用してモーターを停止するか、モーターが停止するまで自由に回転させます。 停止方法はPt001=t.□□□Xと同じです。			-
	1	Pt406 の設定値はモーターを減速停止する最大トルクとして使用します。モーター停止後のモーター状態は、Pt001=t.□□□Xで設定されます。			
	2	Pt406 の設定値はモーターを減速停止する最大トルクとして使用します。その後、モーターは自由に回転します。			
	3	Pt30Aで設定した減速時間でモーターを減速停止させます。 モーター停止後のモーター状態は、Pt001=t.□□□Xで設定されます。			
	4	Pt30Aで設定した減速時間でモーターを減速停止させます。 その後、モーターは自由に回転します。			
t.□□X□	強制停止の停止方法				参照
	0	ダイナミック ブレーキを使用してモーターを停止するか、モーターが停止するまで自由に回転させます。 停止方法はPt001=t.□□□Xと同じです。			6.9.2
	1	Pt406 の設定値はモーターを減速停止する最大トルクとして使用します。モーター停止後のモーター状態は、Pt001=t.□□□Xで設定されます。			-
	2	Pt406 の設定値はモーターを減速停止する最大トルクとして使用します。その後、モーターは自由に回転します。			
	3	Pt30Aで設定した減速時間でモーターを減速停止させます。 モーター停止後のモーター状態は、Pt001=t.□□□Xで設定されます。			
	4	Pt30Aで設定した減速時間でモーターを減速停止させます。 その後、モーターは自由に回転します。			
t.□X□□	エクセレントスマートキューブ (ESC) (「AC のみ」のドライバーはサポートしていません)				参照
	0	ESC を使用してエンコーダー信号を読み取りません。			-
	1	ESC を使用してエンコーダー信号を読み取ります。			
t.X□□□	多回転原点出力（回転モーター）				参照
	0	多回転原点位置出力は使用しません。			-
	1	多回転原点位置出力を使用します。			

Pt No.	Pt00B				
サイズ	2	設定範囲	0000~1121	初期値	0100
名称	アプリケーション 機能選択 B	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	パネル上のパラメーター表示				参照
	0	設定パラメーターのみを表示します。			-
	1	すべてのパラメーターを表示します。			
t.□□X□	Gr.Bアラームの停止方法				参照
	0	ゼロ速度停止（速度指令を0に設定してモーターを停止します。）			6.9.2
	1	ダイナミック ブレーキを使用してモーターを停止するか、モーターが停止するまで自由に回転させます。 停止方法はPt001=t.□□□Xと同じです。			-
	2	Pt00A = t.□□□Xで設定した停止方法を使用します。			
t.□X□□	三相/単相入力電源選択				参照
	0	三相 AC 入力電源を使用します。			-
	1	単相 AC 入力電源または三相 AC 入力電源を使用します。			
t.X□□□	ダイナミックブレーキ抵抗器の選択				参照
	0	内蔵ダイナミックブレーキ抵抗器を使用します。			-
	1	外付けダイナミックブレーキ抵抗器を使用します。			

Pt No.	Pt00C ^{*3}				
サイズ	2	設定範囲	0000~0041	初期値	0011
名称	アプリケーション 機能選択 C	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	DC電源入力選択（GTモデルに適用）				
	0	48 ～ 96 V DC 電源入力を使用します			
	1	96 ～ 120 V DC 電源入力を使用します			
t.□□X□	AC 入力電源の選択。				
	0	110 V AC 入力電源を使用します			
	1	220 V AC 入力電源を使用します。			
	2	380 V AC 入力電源を使用します			
	3	予約済み (変更不可)			
	4	480 V AC 入力電源を使用します。			
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt00D				
サイズ	2	設定範囲	0000~1122	初期値	1002
名称	アプリケーション 機能選択 D	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	-	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	グループ通信軸選択				効力
	0	グループ通信におけるスレーブ軸			電源投入後
	1	グループコミュニケーションにおけるマスター軸			
	2	グループコミュニケーションはありません			
t.□□X□	弱め界磁制御				効力
	0	弱め界磁制御を無効にします			電源投入後
	1	弱め界磁制御1を有効にします			
	2	弱め界磁制御2を有効にします			
t.□X□□	ガントリー制御の自動切り替え（即時有効、マスター軸に設定）				効力
	0	ガントリー制御の自動切り替えを無効にします			即座
	1	ガントリー制御の自動切り替えを有効にします。			
t.X□□□	オーバートラベル警告検出選択				効力
	0	オーバートラベル警告を検出しません。			即座
	1	オーバートラベル警告を検出します。			

Pt No.	Pt00E				
サイズ	2	設定範囲	0000~1131	初期値	0111
名称	ポジショントリガー機能設定1	単位	-	適用モーター	デジタルエンコーダー付きモーター
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	ポジショントリガー機能				参照
	0	ポジショントリガー機能を無効にします。			-
	1	ポジショントリガー機能を有効にします。			
t.□□X□	ポジショントリガー／ポジションキャプチャ機能切り替え				参照
	0	ポジションキャプチャ機能（未対応）			-
	1	ポジショントリガー機能(パルス出力)の一定間隔			
	2	ポジショントリガー機能（パルス出力）のランダム間隔			
	3	ポジショントリガー機能（状態出力）のランダム間隔			
t.□X□□	信号出力電圧の反転				参照
	0	信号出力電圧はハイレベル			-
	1	信号出力電圧がローレベル			
t.X□□□	ポジショントリガー機能の原点復帰方法選択*5				参照
	0	内部原点復帰を使用します			-
	1	タッチプローブ原点復帰を使用します			

Pt No.	Pt00F				
サイズ	2	設定範囲	0000~2110	初期値	0010
名称	アプリケーション機能選択 F	単位	-	適用モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X 予約済み (変更不可)					
t.□□X□	ラッチ不足電圧アラーム (AL.410)				参照
	0	不足電圧アラーム (AL.410) をラッチしません			-
	1	ラッチ不足電圧アラーム (AL.410)			
t.□X□□	原点復帰完了と同時にエラーマップを自動起動する機能				参照
	0	エラーマップの自動起動機能を無効にします			-
	1	エラーマップの自動起動機能を有効にします			
t.X□□□	インクリメンタルエンコーダー信号異常検出選択				参照
	0	インクリメンタルエンコーダー信号のエラーを検出しません。			-
	1	インクリメンタルエンコーダー信号のエラーを検出します。			
	2	CN11 からインクリメンタル エンコーダー信号エラーを検出します。 (CN11 からの Pt008-温度センサー検出を有効にする を同時に設定しないでください)			

Pt No.	Pt010 ^{*4}				
サイズ	2	設定範囲	0000~0001	初期値	0101
名称	応用機能選択 10	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	フィールドバスドライバのマスターシップ設定。				
	0	マスターシップを MPI/API に設定します。			
	1	マスターシップをコントローラーに設定します。			
t.□□X□	デジタルエンコーダーのZ相信号検出選択				
	0	デジタルエンコーダーのZ相信号を検出しません。			
	1	デジタルエンコーダーのZ相信号を検出します。			
t.□X□□	ガントリー有効化方式の選択				
	0	ガントリー有効化方法 1 を使用します。			
	1	ガントリー有効化方法 2 を使用します。			
t.X□□□	安全機能アラームの検出（AL.Eb0）				
	0	安全機能アラームを検出しません。			
	1	安全機能のアラームを検出します。			

Pt No.	Pt011				
サイズ	2	設定範囲	0000~0011	初期値	0010
名称	アプリケーション機能選択 11	単位	-	適用モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	ブレーキ信号ロック機能				
	0	ブレーキ制御出力(BK)信号の割り当てはPt516の設定に従います。			
	1	ブレーキ信号ロック機能を有効にします。ブレーキ制御出力 (BK) 信号の割り当てはデフォルトの O5 であり、反転されていません。			
t.□□X□	ガントリー設定パラメーターの自動検出				
	0	ガントリー設定警告を無効にします (AL.949)			
	1	ガントリー設定警告 (AL.949) を有効にします			
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt012				
サイズ	2	設定範囲	0000~0011	初期値	0000
名称	ポジショントリガー機能設定 2	単位	-	適用モーター	デジタルエンコーダー付きモーター
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	8.13
説明					
t.□□□X	位置トリガー機能の繰り返しモード				
	0	繰り返しモードを無効にします			
	1	繰り返しモードを有効にします			
t.□□X□	位置トリガー機能の双方向モード				
	0	双方向モードを無効にします			
	1	双方向モードを有効にします			
t.□X□□	予約済み（変更不可）				
t.X□□□	予約済み（変更不可）				

Pt No.	Pt022				
サイズ	2	設定範囲	0000~0021	初期値	0021
名称	アプリケーション機能選択 22	単位	-	適用モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	オーバートラベル解除方法の選択				参照
	0	オーバートラベル信号を無効にすると、オーバートラベル状態は解除されます。			6.7.5
	1	オーバートラベル信号が無効になり、解除条件が成立すると、オーバートラベル状態は解除されます。 解放条件： (1) ポジションモード、内部位置モードでオーバートラベル位置から離れた逆位置指令を使用する。 (2) 速度モード、内部速度モード、トルクモードで逆指令を使用する場合。			
t.□□X□	速度到達出力（V-CMP）信号の検出方式				参照
	0	モーター速度と速度指令との偏差が速度到達信号(Pt503)の出力範囲未満の場合、V-CMP信号を出力します。			8.3.6
	1	モーター速度と目標速度との偏差が速度到達信号(Pt503)の出力範囲未満の場合、V-CMP信号を出力します。			
	2	モーター速度と目標速度の偏差が速度到達信号(Pt503)の出力範囲未満で、目標速度がゼロでない場合、V-CMP信号を出力します。			
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

注記：

- *1. ダイレクトドライブモーターの場合、比率は 1V/100rpm です。
- *2. EtherCAT モデル(ED2F-E0)のファームウェアバージョンが 3.11.0 未満の場合は、Pt00A = t.□□3□のみサポートされます。
Excellent Smart Cube(ESC)を使用する場合は、Pt00A = t.□0□□を設定しないでください。
- *3. 400V ドライバー（型番の 10 番目のコードが 3）の場合、初期値は 0020 です。96VDC 電源入力を使用する場合は、Pt00C = t.□□□1 に設定することをお勧めします。
- *4. mega-ulink 制御インターフェースを備えたフィールドバスドライバ（ED2F-H3）の場合、マスターシップがコントローラーに設定されている場合、電子ギア比は強制的に 1：1 に設定されます。
- *5. HIWIN MoE HIMC モーションコントローラーの場合は初期値を維持してください。

15.2.2 チューニング用パラメーター (Pt1XX)

Pt No.	Pt100				
サイズ	2	設定範囲	10~20000	初期値	400
名称	速度ループゲイン	単位	0.1 Hz	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt101				
サイズ	2	設定範囲	15~51200	初期値	2000
名称	速度ループ積分時定数	単位	0.01 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt102				
サイズ	2	設定範囲	10~40000	初期値	400
名称	位置ループゲイン	単位	0.1/s	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt103				
サイズ	2	設定範囲	0~50000	初期値	100
名称	慣性モーメント比	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt104				
サイズ	2	設定範囲	10~20000	初期値	400
名称	第2速度ループゲイン	単位	0.1 Hz	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt105				
サイズ	2	設定範囲	15~51200	初期値	2000
名称	第2速度ループ積分時定数	単位	0.01 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt106				
サイズ	2	設定範囲	10~40000	初期値	400
名称	2 番目の位置ループ ゲイン	単位	0.1/s	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt109				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	0
名称	フィードフォワード	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt10A				
サイズ	2	設定範囲	0~6400	初期値	0
名称	フィードフォワード フィルターの時定数	単位	0.01 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt10B				
サイズ	2	設定範囲	0000~0004	初期値	0000
名称	ゲインアプリケーションの選択	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	-	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	モード切替選択（P/PIモード）		効力
	0	モード切替の条件として内部トルク指令を使用します。（設定パラメーター：Pt10C）	即座
	1	速度指令をモード切替条件として使用します。（設定パラメーター：Pt10D）	
		速度指令をモード切替条件として使用します。（設定パラメーター：Pt181）	
	2	加速度指令をモード切替条件として使用します。（設定パラメーター：Pt10E）	
		加速度指令をモード切替条件として使用します。（設定パラメーター：Pt182）	
	3	位置偏差をモード切替条件として使用します。（設定パラメーター：Pt10F）	
4	モード切替機能は使用不可		

t.□□X□	予約済み (変更不可)
--------	-------------

t.□X□□	予約済み (変更不可)
--------	-------------

t.X□□□	予約済み (変更不可)
--------	-------------

Pt No.	Pt10C				
サイズ	2	設定範囲	0~800	初期値	200
名称	モード切替用トルク・力指令 (P/PI モード)	単位	1% 定格トルク/力	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt10D				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	0
名称	モード切替用速度指令 (P/PI モード)	単位	1 rpm	適用モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt10E				
サイズ	2	設定範囲	0~30000	初期値	0
名称	モード切替用加速指令 (P/PI モード)	単位	1 rpm/s	適用モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt10F				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	0
名称	モード切替用位置偏差 (P/PI モード)	単位	1 制御ユニット	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt110				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	0
名称	2 番目のフィードフォワード	単位	1%	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt11F				
サイズ	2	設定範囲	1~50000	初期値	1
名称	位置積分時定数	単位	0.1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt121				
サイズ	2	設定範囲	1~1000	初期値	30
名称	摩擦補償ゲイン	単位	1 %	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt122				
サイズ	2	設定範囲	1~1000	初期値	30
名称	第 2 摩擦補償ゲイン	単位	1 %	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt126				
サイズ	2	設定範囲	1~10000	初期値	0
名称	摩擦補償用速度指令 の不感帯（回転モーター）	単位	rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt127				
サイズ	2	設定範囲	1~10000	初期値	0
名称	摩擦補償用速度指令 の不感帯（リニアモーター）	単位	mm/s	適用 モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt131				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	ゲイン切り替え時間 1	単位	1 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt132				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	ゲイン切り替え時間 2	単位	1 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt135				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	ゲイン切り替え待ち時間 1	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt136				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	ゲイン切り替え待ち時間 2	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt139				
サイズ	2	設定範囲	0000~0052	初期値	0000
名称	自動ゲイン切り替え選択	単位	-	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

説明

t.□□□X	ゲイン切り替え選択	
	0	手動ゲイン切り替え。ゲイン切替入力 (G-SEL) 信号によりゲインを手動で切り替えます。
	1	予約済み (変更不可)。
	2	自動ゲイン切り替え。切替条件Aが成立すると、ゲインが第1ゲインから第2ゲインに自動的に切り替わります。切替条件Aを満たさない場合、ゲインは第2ゲインから第1ゲインに自動的に切り替わります。

t.□□X□	位置制御における切替条件A	
	0	位置決め完了出力(COIN)信号がONします。
	1	位置決め完了出力(COIN)信号がOFFになります。
	2	位置決め近傍出力(NEAR)信号がONになります。
	3	位置決め近傍出力(NEAR)信号がOFFになります。
	4	位置指令フィルター出力は出力を停止し、入力パルス指令はOFFになります。
	5	位置入力パルス指令がONです。

t.□X□□	予約済み (変更不可)
--------	-------------

t.X□□□	予約済み (変更不可)
--------	-------------

Pt No.	Pt13A				
サイズ	2	設定範囲	1~1000	初期値	100
名称	移動部ゲイン乗数	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt13B				
サイズ	2	設定範囲	1~1000	初期値	100
名称	整定部ゲイン乗算器	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt13C				
サイズ	2	設定範囲	1~1000	初期値	100
名称	インポジション部ゲ イン乗算器	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt13D				
サイズ	2	設定範囲	100~2000	初期値	2000
名称	現在のゲインレベル	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt13E				
サイズ	2	設定範囲	1~5000	初期値	100
名称	電流ループ積分ゲ インレベル	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt140				
サイズ	2	設定範囲	0000~0011	初期値	0000
名称	モデルベースの制御 の選択	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-
説明					
t.□□□X	モデル追従制御の選択				
	0	モデル追従制御は使用しない			
	1	モデル追従制御を使用する			
t.□□X□	振動抑制選択				
	0	振動抑制は行わない			
	1	特定の周波数の振動抑制を行います。			
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt141				
サイズ	2	設定範囲	10~20000	初期値	500
名称	モデル追従制御ゲイン	単位	0.1/s	適用モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt142				
サイズ	2	設定範囲	500~2000	初期値	1000
名称	モデル追従制御ゲイン補償	単位	0.1%	適用モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt143				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	1000
名称	順方向のモデル追従制御バイアス	単位	0.1%	適用モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt144				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	1000
名称	逆方向の制御バイアスに従うモデル	単位	0.1%	適用モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt147				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	1000
名称	モデル追従制御速度 フィードフォワード 補償	単位	0.1%	適用 モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt148				
サイズ	2	設定範囲	10~20000	初期値	500
名称	制御ゲインに続く第 2モデル	単位	0.1/s	適用 モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt149				
サイズ	2	設定範囲	500~2000	初期値	1000
名称	制御ゲイン補償に続 く第2モデル	単位	0.1%	適用 モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt14A				
サイズ	2	設定範囲	10~2000	初期値	800
名称	振動抑制周波数	単位	0.1 Hz	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt14B				
サイズ	2	設定範囲	10~1000	初期値	500
名称	振動抑制補正	単位	1%	適用 モーター	All
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt170				
サイズ	2	設定範囲	0100~0F01	初期値	0701
名称	チューンレス機能の選択	単位	-	適用モーター	すべて
効力	-	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	チューンレス機能				効力
	0	チューンレス機能を無効にします			電源投入後
	1	チューンレス機能を有効にします			
t.□□X□	予約済み (変更不可)				
t.□X□□	チューンレス機能の剛性レベル				効力
	1 ~ F	チューンレス機能の剛性を設定します。			即座
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt181				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	0
名称	モード切替用速度指令 (P/PI モード)	単位	1 mm/s	適用モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt182				
サイズ	2	設定範囲	0~30000	初期値	0
名称	モード切替用加速指令 (P/PIモード)	単位	1 mm/s ²	適用モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt183				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	10
名称	モード切り替え感度 (P/PIモード)	単位	-	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt190				
サイズ	2	設定範囲	10~20000	初期値	400
名称	ガントリー制御システムの速度ループゲイン	単位	0.1 Hz	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt191				
サイズ	2	設定範囲	15~51200	初期値	2000
名称	ガントリー制御システムにおける速度ループ積分時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt192				
サイズ	2	設定範囲	10~40000	初期値	400
名称	ガントリー制御システムの位置ループゲイン	単位	0.1/s	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt193				
サイズ	2	設定範囲	0~50000	初期値	100
名称	ガントリー制御システムの慣性モーメント比	単位	1%	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt194				
サイズ	2	設定範囲	10~20000	初期値	400
名称	ガントリー制御システムの第2速度ループゲイン	単位	0.1 Hz	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt195				
サイズ	2	設定範囲	15~51200	初期値	2000
名称	ガントリー制御システムの第2速度ループ積分時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt196				
サイズ	2	設定範囲	10~40000	初期値	400
名称	ガントリー制御における第2位置ループゲインシステム	単位	0.1/s	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

15.2.3 位置関連パラメーター (Pt2XX)

Pt No.	Pt200				
サイズ	2	設定範囲	0000~1016	初期値	0000
名称	位置指令形式選択	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	パルス指令形式				
	0	パルス信号（パルス＋方向）(正論理)			
	1	パルス信号(CW+CCW)(正論理)			
	2	予約済み (変更不可)			
	3	予約済み (変更不可)			
	4	90度位相差の差動パルス信号（A相＋B相）×4（正論理）			
	5	パルス信号（パルス＋方向）（負論理）			
	6	パルス信号(CW+CCW)(負論理)			
t.□□X□	明確な信号形式				
	0	入力信号がハイレベルのときの位置偏差をクリアします。			
	1	入力信号がローレベルのときの位置偏差をクリアします。			
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	フィルター（高速・低速）選択				
	0	指令入力は差動信号（1～5Mpps）です。			
	1	コマンド入力はシングルエンド信号(1～200kpps)です。			

Pt No.	Pt204				
サイズ	2	設定範囲	0000~0010	初期値	0010
名称	無制限回転機能の設定	単位	-	適用モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X 予約済み (変更不可)					
t.□□X□	多回転アブソリュートエンコーダー回転数オーバーフローエラー検出の選択				
	0	回転数オーバーフローエラーを検出しません			
	1	回転数オーバーフローエラーを検出します			
t.□X□□ 予約済み (変更不可)					
t.X□□□ 予約済み (変更不可)					

Pt No.	Pt205				
サイズ	2	設定範囲	0000~16384	初期値	0
名称	モーター回転数の上限	単位	1 回転	適用 モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt207				
サイズ	2	設定範囲	0000~2011	初期値	0000
名称	位置制御機能の選択	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	バッファ付きエンコーダー出力の選択				
	0	バッファされたエンコーダー出力を無効にします。			
	1	バッファリングされたエンコーダー出力を有効にします。			
t.□□X□	位置制御選択（V-REF信号使用）				
	0	V-REF信号は使用しません			
	1	V-REF 信号を速度フィードフォワード入力として使用します			
t.□X□□	アナログエンコーダーフィードバックフィルターの選択				
	0	アナログエンコーダーフィードバックフィルターを無効にします。			
	1	アナログ エンコーダーフィードバックフィルターを有効にします。			
t.X□□□	位置決め完了出力(COIN)信号の出力タイミング				
	0	位置偏差の絶対値が位置決め完了幅(Pt522)の設定値未満の場合にCOIN信号を出力します。			
	1	位置偏差の絶対値が位置決め完了幅(Pt522)の設定値未満となり、位置指令がフィルタリングされて停止した場合にCOIN信号を出力します。			
	2	位置偏差の絶対値が位置決め完了幅(Pt522)の設定値未満となり、位置指令が停止した場合にCOIN信号を出力します。			

Pt No.	Pt208				
サイズ	2	設定範囲	0000~0002	初期値	0002
名称	エクセレントスマートキューブ(ESC) 機能の選択	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	エクセレントスマートキューブ (ESC) - アナログエンコーダー信号エラー検出しきい値の選択。 (ESC-SSファームウェアバージョン1.03以降に対応)				
	0	エンコーダー信号のピークツーピーク振幅が 0.62 Vp-p 以内の場合に、ESC アナログエンコーダー信号エラーを検出します。			
	1	エンコーダー信号のピークツーピーク振幅が 0.48 Vp-p 以内の場合に、ESC アナログエンコーダー信号エラーを検出します。			
	2	エンコーダー信号のピークツーピーク振幅が 0.33 Vp-p 以内の場合に、ESC アナログエンコーダー信号エラーを検出します。			
t.□□X□	予約済み (変更不可)				
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt209				
サイズ	2	設定範囲	0~7	初期値	1
名称	エンコーダーフィードバック補間補償	単位	1 time	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt20A				
サイズ	4	設定範囲	1~1000000	初期値	20000
名称	外部エンコーダーの送り長さ	単位	1 um	適用 モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt20B				
サイズ	4	設定範囲	1~100000	初期値	1000
名称	外部エンコーダーのリニアユニット長 (分解能)	単位	1 nm	適用 モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt20C				
サイズ	2	設定範囲	1~65535	初期値	1
名称	モーター側ギア比 (フルクローズド ループ)	単位	1	適用 モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt20D				
サイズ	2	設定範囲	1~65535	初期値	1
名称	負荷側減速比 (フル クローズドループ)	単位	1	適用 モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt20E				
サイズ	4	設定範囲	1~1073741824	初期値	32
名称	電子ギア比 (分子)	単位	1	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt210				
サイズ	4	設定範囲	1~1073741824	初期値	1
名称	電子ギア比 (分母)	単位	1	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt212				
サイズ	4	設定範囲	64~1073741824	初期値	8192
名称	エンコーダー出力パ ルス数	単位	1 パルスエッジ	適用 モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt216				
サイズ	2	設定範囲	0~16384	初期値	0
名称	位置指令加減速時定 数	単位	0.25 ms	適用 モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt217				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	平均位置指令移動時間	単位	0.25 ms	適用 モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt218				
サイズ	2	設定範囲	1~100	初期値	1
名称	指令パルス入力倍率	単位	x 1	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt219				
サイズ	2	設定範囲	1~100	初期値	100
名称	外部エンコーダーの リニアユニット長 (分解能) に対する 比率	単位	1 %	適用 モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt22A				
サイズ	2	設定範囲	0000~1000	初期値	0000
名称	フルクローズドループ制御の選択	単位	-	適用 モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X 予約済み (変更不可)

t.□□X□ 予約済み (変更不可)

t.□X□□ 予約済み (変更不可)

t.X□□□ フルクローズドループ制御時の速度フィードバック選択

0 モーターエンコーダーから

1 外部エンコーダーから

Pt No.	Pt230				
サイズ	2	設定範囲	$-2^{30}+1 \sim +2^{30}-1$	初期値	0
名称	位置トリガー機能の一定間隔の開始位置	単位	1 制御単位	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt231				
サイズ	2	設定範囲	$0 \sim +2^{30}-1$	初期値	0
名称	位置トリガー機能の一定間隔の出力間隔	単位	1 制御単位	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt232				
サイズ	2	設定範囲	$-2^{30}+1 \sim +2^{30}-1$	初期値	0
名称	一定間隔位置停止位置トリガー機能	単位	1 制御単位	適用モーター	All
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt233				
サイズ	2	設定範囲	1~4095	初期値	20
名称	ポジショントリガー機能のパルス出力幅	単位	20 ns	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt234				
サイズ	2	設定範囲	1~4000	初期値	1
名称	位置トリガー機能のデジタル信号出力幅	単位	0.25 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt235				
サイズ	2	設定範囲	0~255	初期値	0
名称	位置トリガー機能のランダム間隔の開始インデックス	単位	1	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt236				
サイズ	2	設定範囲	0~255	初期値	0
名称	位置トリガー機能のランダム間隔の終了インデックス	単位	1	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt281				
サイズ	2	設定範囲	2000~1073741824	初期値	100000
名称	エンコーダー出力分解能	単位	1 /パルスエッジ /100 mm	適用モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

15.2.4 速度関連パラメーター (Pt3XX)

Pt No.	Pt300				
サイズ	2	設定範囲	150~3000	初期値	600
名称	速度指令入力ゲイン	単位	0.01 V/定格速度	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt301				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	100
名称	内部設定速度1	単位	回転モーター: 1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt302				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	200
名称	内部設定速度2	単位	回転モーター: 1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt303				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	300
名称	内部設定速度3	単位	回転モーター: 1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt304				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	600/60* ¹
名称	ジョグ速度	単位	回転モーター: 1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt305				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	ソフトスタート加速 時間	単位	1 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt306				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	ソフトスタート減速時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt307				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	40
名称	速度指令フィルター時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt308				
サイズ	2	設定範囲	1~65535	初期値	1
名称	速度フィードバックフィルター時定数	単位	0.01 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt30A				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	サーボオフおよび強制停止の減速時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt30C				
サイズ	2	設定範囲	0~500	初期値	0
名称	平均速度フィードフォワード移動時間	単位	0.25 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt30D				
サイズ	2	設定範囲	0~3000	初期値	0
名称	速度指令入力の不感帯	単位	1 mV	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt316				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	10000
名称	モーター最大速度 (回転モーター)	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt317				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	10000
名称	モーター基準速度 (回転モーター) ※2	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt318				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	100
名称	内部速度モードのソ フトスタート加速時 間	単位	1 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt319				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	100
名称	内部速度モードのソ フトスタート減速時 間	単位	1 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt380				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	10
名称	内部設定速度1 (リ ニアモーター)	単位	1 mm/s	適用 モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt381				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	20
名称	内部設定速度2 (リ ニアモーター)	単位	1 mm/s	適用 モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt382				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	30
名称	内部設定速度3 (リニアモーター)	単位	1 mm/s	適用モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt383				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	50
名称	ジョグ速度	単位	1 mm/s	適用モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt385				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	50
名称	モーター最大速度 (リニアモーター)	単位	100 mm/s	適用モーター	リニア
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt386				
サイズ	2	設定範囲	1~100	初期値	50
名称	モーター基準速度 (リニアモーター) ※2	単位	100 mm/s	適用モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

注記：

- *1. ダイレクトドライブモーター使用時、Pt304の初期値は60rpmに設定されています。
- *2. PROFINETドライバを使用する場合、Pt317の初期値は3000、Pt386の初期値は20です。これらは、コンローラーコマンドに100%対応する速度コマンドです。

15.2.5 トルク関連パラメーター (Pt4XX)

Pt No.	Pt400				
サイズ	2	設定範囲	10~100	初期値	30
名称	トルク指令入力ゲイン	単位	0.1 V/定格トルク	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt401				
サイズ	2	設定範囲	1~65535	初期値	100
名称	初段第1トルク指令 フィルタ時定数	単位	0.01 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt402				
サイズ	2	設定範囲	0~800	初期値	800
名称	順方向トルク制限	単位	1% ^{*1}	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt403				
サイズ	2	設定範囲	0~800	初期値	800
名称	逆方向トルク制限	単位	1% ^{*1}	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt404				
サイズ	2	設定範囲	0~800	初期値	100
名称	前方向外部トルク制限	単位	1% ^{*1}	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt405				
サイズ	2	設定範囲	0~800	初期値	100
名称	逆方向外部トルク制限	単位	1% ^{*1}	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt406				
サイズ	2	設定範囲	0~800	初期値	800
名称	非常停止トルク	単位	1% ^{*1}	適用 モーター	すべてI
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt407				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	10000
名称	トルク制御時の速度 制限	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt408				
サイズ	2	設定範囲	0000~0101	初期値	0000
名称	トルク関連機能選択	単位	-	適用	すべて
効力	-	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	ノッチフィルター選択1		効力
	0	第 1 段階のノッチ フィルターを無効にします	即座
	1	第 1 段階のノッチ フィルターを有効にします	

t.□□X□	予約済み (変更不可)				
--------	-------------	--	--	--	--

t.□X□□	ノッチフィルター選択2		効力
	0	第 2 段階のノッチ フィルターを無効にします	即座
	1	第 2 段階のノッチ フィルターを有効にします	

t.X□□□	摩擦補償機能		効力
	0	摩擦補償機能を無効にします	即座
	1	摩擦補償機能を有効にします	

Pt No.	Pt409				
サイズ	2	設定範囲	50~5000	初期値	5000
名称	初段ノッチフィルタ ー周波数	単位	1 Hz	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt40A				
サイズ	2	設定範囲	50~1000	初期値	70
名称	初段ノッチフィルタ ーQ値	単位	0.01	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt40B				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	第一段ノッチフィル ター深さ	単位	0.001	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt40C				
サイズ	2	設定範囲	50~5000	初期値	5000
名称	2段目のノッチフィ ルター周波数	単位	1 Hz	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt40D				
サイズ	2	設定範囲	50~1000	初期値	70
名称	2段目ノッチフィル ターQ値	単位	0.01	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt40E				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	2段目のノッチフィ ルター深さ	単位	0.001	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt40F				
サイズ	2	設定範囲	100~5000	初期値	5000
名称	2段目第2トルク指令フィルター周波数	単位	1 Hz	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt410				
サイズ	2	設定範囲	50~100	初期値	50
名称	2段目第2トルク指令フィルターQ値	単位	0.01	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt412				
サイズ	2	設定範囲	1~65535	初期値	100
名称	初段第2トルク指令フィルター時定数	単位	0.01 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt415				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	T-REFフィルター時定数	単位	0.01 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt416				
サイズ	2	設定範囲	0000~0111	初期値	0000
名称	トルク関連機能選択 2	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	ノッチフィルター選択3				
	0	3 段目のノッチ フィルターを無効にします			
	1	3 段目のノッチ フィルターを有効にします			
t.□□X□	ノッチフィルター選択4				
	0	4 段目のノッチ フィルターを無効にします			
	1	4 段目のノッチ フィルターを有効にします			
t.□X□□	ノッチフィルター選択5				
	0	5 段目のノッチ フィルターを無効にします			
	1	5 段階目のノッチ フィルターを有効にします			
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt417				
サイズ	2	設定範囲	50~5000	初期値	5000
名称	3段目のノッチフィ ルター周波数	単位	1 Hz	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt418				
サイズ	2	設定範囲	50~1000	初期値	70
名称	3段目ノッチフィル ターQ値	単位	0.01	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt419				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	3段目ノッチフィル ター深さ	単位	0.001	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt41A				
サイズ	2	設定範囲	50~5000	初期値	5000
名称	4段目のノッチフィルター周波数	単位	1 Hz	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt41B				
サイズ	2	設定範囲	50~1000	初期値	70
名称	4段目のノッチフィルターQ値	単位	0.01	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt41C				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	4段目のノッチフィルター深さ	単位	0.001	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt41D				
サイズ	2	設定範囲	50~5000	初期値	5000
名称	5 番目のノッチフィルター周波数	単位	1 Hz	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt41E				
サイズ	2	設定範囲	50~1000	初期値	70
名称	5番目のノッチフィルターのQ値	単位	0.01	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt41F				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	5 番目のノッチフィルター深さ	単位	0.001	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt423				
サイズ	2	設定範囲	0000~F001	初期値	5000
名称	速度リップル補償の選択	単位	-	適用モーター	すべて
効力	-	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	速度リップル補償				効力
	0	速度リップル補償を無効にします			電源投入後
	1	速度リップル補償を有効にします			
t.□□X□	予約済み (変更不可)				
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	速度リップル補償の感度レベル				効力
	0~F	速度リップル補償の感度レベルを設定します			即座

Pt No.	Pt424				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	50
名称	主回路電圧低下時のトルク制限	単位	1% ^{*1}	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt425				
サイズ	2	設定範囲	0~50000	初期値	100
名称	主回路電圧低下時のトルク制限解除時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt426				
サイズ	2	設定範囲	0~500	初期値	0
名称	平均トルクフィードフォワード移動時間	単位	0.25 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt428				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	80
名称	ガントリー制御システムの直線軸の電流比	単位	1%	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt429				
サイズ	2	設定範囲	0~3000	初期値	0
名称	トルク指令入力の不感帯	単位	1 mV	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt42A				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	0
名称	モーター基準トルク	単位	0.001 Nm	適用モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt42B				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	100
名称	前方固定停止監視ウィンドウ	単位	1 制御単位	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt42C				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	0
名称	逆固定停止監視ウィンドウ	単位	1制御単位	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt42D				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	1000000
名称	前方固定停止クランプトルク (力)	単位	0.001 Nm(N)	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt42E				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	1000000
名称	逆固定止めクランプトルク (力)	単位	0.001 Nm(N)	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt42F				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	1000
名称	停止最大値追従エラーを修正	単位	1 制御単位	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt43A				
サイズ	4	設定範囲	0~2147483647	初期値	0
名称	モーター基準力	単位	0.001 N	適用 モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt480				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	10000
名称	力制御時の速度制限 (リニアモーター)	単位	1 mm/s	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt481				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	0
名称	極性検出ループゲイ ン	単位	剛性レベル	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt483				
サイズ	2	設定範囲	0~800	初期値	30
名称	内カリミットの順カ リミット値 (リニア モーター)	単位	1% (定格力)	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt484				
サイズ	2	設定範囲	0~800	初期値	30
名称	内カリミットの逆カ リミット値 (リニア モーター)	単位	1% (定格力)	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt488 ^{*2}				
サイズ	2	設定範囲	0~5000	初期値	1000
名称	極性検出コマンド待 ち時間	単位	1 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt489 ^{*3}				
サイズ	2	設定範囲	1~1000	初期値	200
名称	極性検出ローパスフ ィルター周波数	単位	1 Hz	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt48A ^{*3}				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	極性検出 2次ローパスフィルター周波数	単位	1 Hz	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt498 ^{*2}				
サイズ	2	設定範囲	0~30	初期値	30
名称	極性検出の許容誤差範囲	単位	1 度	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt4A0				
サイズ	2	設定範囲	1~100	初期値	10
名称	弱め界磁制御のゲイン比	単位	1 %	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt4A1				
サイズ	2	設定範囲	85~100	初期値	85
名称	弱め界磁制御の電圧利用率の比率	単位	1 %	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

注記：

*1. 定格トルクのパーセンテージ。

*2. Pt488 および Pt498 は、STABS テスト/チューン、デジタル ホール、アナログ ホールの電気角度検出方法に適用できます。

*3. Pt489 および Pt48A は、SW 方式 1 の電気角検出方法に適用できます。

15.2.6 I/O設定用パラメーター (Pt5XX)

Pt No.	Pt501				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	10
名称	ゼロクランプレベル	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt502				
サイズ	2	設定範囲	1~10000	初期値	20
名称	回転検出値	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt503				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	10
名称	速度到達信号の出力 範囲	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt504				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	外部ダイナミックブ レーキ指令サーボオ ン遅延時間	単位	1 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt505				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	ブレーキ指令サーボ オン遅延時間	単位	1 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt506				
サイズ	2	設定範囲	0~50	初期値	10
名称	ブレーキ指令サーボ オフ遅延時間	単位	10 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt507				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	100
名称	ブレーキ指令出力速度値	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt508				
サイズ	2	設定範囲	10~65535	初期値	50
名称	サーボオフブレーキ 指令待ち時間	単位	10 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt509				
サイズ	2	設定範囲	20~50000	初期値	20
名称	瞬停保持時間	単位	1 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt50A				
サイズ	2	設定範囲	0000~BBBB	初期値	3210
名称	入力信号選択1	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	サーボオン入力（S-ON）信号の割り当て	
	0	CN6-33(I1)入力信号がONのときに動作します
	1	CN6-30(I2)入力信号がONのときに動作します
	2	CN6-29(I3)入力信号がONのときに動作します
	3	CN6-27(I4)入力信号がONのときに動作します
	4	CN6-28(I5)入力信号がONのときに動作します
	5	CN6-26(I6)入力信号がONのときに動作します
	6	CN6-32(I7)入力信号がONのときに動作します
	7	CN6-31(I8)入力信号がONのときに動作します
	8	CN6-9(I9)入力信号がONのときに動作します
	9	CN6-8(I10)入力信号がONのときに動作します
	A	信号は常にアクティブです
	B	信号は常に非アクティブです

t.□□X□	比例制御入力（P-CON）信号の割り付け	
	0~B	割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです

t.□X□□	前進禁止入力(P-OT)信号の割り付け	
	0~B	割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです

t.X□□□	逆転禁止入力(N-OT)信号の割り付け	
	0~B	割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです

Pt No.	Pt50B																																																
サイズ	2	設定範囲	0000~BBBB	初期値	B654																																												
名称	入力信号選択2	単位	-	適用 モーター	すべて																																												
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-																																												
説明																																																	
<table><tr><td rowspan="2">t.□□□X</td><td colspan="5">アラームリセット入力(ALM-RST)信号の割り当て</td></tr><tr><td>0~B</td><td colspan="4">割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです。</td></tr><tr><td rowspan="2">t.□□X□</td><td colspan="5">正方向外部トルクリミット入力(P-CL)信号の割り付け</td></tr><tr><td>0~B</td><td colspan="4">割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです。</td></tr><tr><td rowspan="2">t.□X□□</td><td colspan="5">逆方向外部トルクリミット入力(N-CL)信号の割り付け</td></tr><tr><td>0~B</td><td colspan="4">割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです。</td></tr><tr><td rowspan="2">t.X□□□</td><td colspan="5">制御方式切替入力(C-SEL)信号の割付</td></tr><tr><td>0~B</td><td colspan="4">割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです。</td></tr></table>						t.□□□X	アラームリセット入力(ALM-RST)信号の割り当て					0~B	割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです。				t.□□X□	正方向外部トルクリミット入力(P-CL)信号の割り付け					0~B	割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです。				t.□X□□	逆方向外部トルクリミット入力(N-CL)信号の割り付け					0~B	割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです。				t.X□□□	制御方式切替入力(C-SEL)信号の割付					0~B	割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです。			
t.□□□X	アラームリセット入力(ALM-RST)信号の割り当て																																																
	0~B	割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです。																																															
t.□□X□	正方向外部トルクリミット入力(P-CL)信号の割り付け																																																
	0~B	割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです。																																															
t.□X□□	逆方向外部トルクリミット入力(N-CL)信号の割り付け																																																
	0~B	割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです。																																															
t.X□□□	制御方式切替入力(C-SEL)信号の割付																																																
	0~B	割り付けはサーボオン入力（S-ON）信号と同じです。																																															

Pt No.	Pt50C				
サイズ	2	設定範囲	0000~BBBB	初期値	BBBB
名称	入力信号選択3	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	モーター回転方向入力(SPD-D)信号の割り付け	
	0	CN6-33(I1)入力信号がONのときに動作します
	1	CN6-30(I2)入力信号がONのときに動作します
	2	CN6-29(I3)入力信号がONのときに動作します
	3	CN6-27(I4)入力信号がONのときに動作します
	4	CN6-28(I5)入力信号がONのときに動作します
	5	CN6-26(I6)入力信号がONのときに動作します
	6	CN6-32(I7)入力信号がONのときに動作します
	7	CN6-31(I8)入力信号がONのときに動作します
	8	CN6-9(I9)入力信号がONのときに動作します
	9	CN6-8(I10)入力信号がONのときに動作します
	A	信号は常にアクティブです
	B	信号は常に非アクティブです

t.□□X□	内部設定速度1入力(SPD-A)信号の割り当て	
	0~B	割り付けはモーター回転方向入力(SPD-D)信号と同じです

t.□X□□	内部設定速度2入力(SPD-B)信号の割り当て	
	0~B	割り付けはモーター回転方向入力(SPD-D)信号と同じです

t.X□□□	ゼロクランプ入力(ZCLAMP)信号の割り当て	
	0~B	割り付けはモーター回転方向入力(SPD-D)信号と同じです

Pt No.	Pt50D				
サイズ	2	設定範囲	0000~BBBB	初期値	BBBB
名称	入力信号選択4	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	指令パルス禁止入力(INHIBIT)信号の割り付け				
	0~B	割り付けはモーター回転方向入力(SPD-D)信号と同じです			
t.□□X□	予約済み (変更不可)				
t.□X□□	ゲイン切替入力(G-SEL)信号の割り当て				
	0~B	割り付けはモーター回転方向入力(SPD-D)信号と同じです			
t.X□□□	指令パルス逡倍切替入力(PSEL)信号の割り付け				
	0~B	割り付けはモーター回転方向入力(SPD-D)信号と同じです			

Pt No.	Pt50E				
サイズ	2	設定範囲	0000~BBBB	初期値	87BB
名称	入力信号選択5	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	ドライバリセット入力(RST)信号の割り付け	
	0	CN6-33(I1)入力信号がONのときに動作します
	1	CN6-30(I2)入力信号がONのときに動作します
	2	CN6-29(I3)入力信号がONのときに動作します
	3	CN6-27(I4)入力信号がONのときに動作します
	4	CN6-28(I5)入力信号がONのときに動作します
	5	CN6-26(I6)入力信号がONのときに動作します
	6	CN6-32(I7)入力信号がONのときに動作します
	7	CN6-31(I8)入力信号がONのときに動作します
	8	CN6-9(I9)入力信号がONのときに動作します
	9	CN6-8(I10)入力信号がONのときに動作します
	A	信号は常にアクティブです
	B	信号は常に非アクティブです

t.□□X□	原点近傍センサー入力(DOG)信号の割り当て	
	0~B	割り付けはドライバリセット入力(RST)信号と同じです

t.□X□□	ドライバ内蔵原点復帰手順入力(HOM)信号の割り当て	
	0~B	割り付けはドライバリセット入力(RST)信号と同じです

t.X□□□	ドライバエラーマップ入力(MAP)信号の割り当て	
	0~B	割り付けはドライバリセット入力(RST)信号と同じです

Pt No.	Pt50F																																																
サイズ	2	設定範囲	0000~BBBB	初期値	BBB9																																												
名称	入力信号選択6	単位	-	適用 モーター	すべて																																												
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-																																												
説明																																																	
<table><tr><td rowspan="2">t.□□□X</td><td colspan="5">強制停止入力(FSTP)信号の割り付け</td></tr><tr><td>0~B</td><td colspan="4">割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです</td></tr><tr><td rowspan="2">t.□□X□</td><td colspan="5">位置偏差クリア入力(CLR)信号の割り付け</td></tr><tr><td>0~B</td><td colspan="4">割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです</td></tr><tr><td rowspan="2">t.□X□□</td><td colspan="5">電子カム入力(ECAM)信号の割り当て</td></tr><tr><td>0~B</td><td colspan="4">割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです</td></tr><tr><td rowspan="2">t.X□□□</td><td colspan="5">マーク入力(MARK)信号の割り当て</td></tr><tr><td>0~B</td><td colspan="4">割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです</td></tr></table>						t.□□□X	強制停止入力(FSTP)信号の割り付け					0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです				t.□□X□	位置偏差クリア入力(CLR)信号の割り付け					0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです				t.□X□□	電子カム入力(ECAM)信号の割り当て					0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです				t.X□□□	マーク入力(MARK)信号の割り当て					0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです			
t.□□□X	強制停止入力(FSTP)信号の割り付け																																																
	0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです																																															
t.□□X□	位置偏差クリア入力(CLR)信号の割り付け																																																
	0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです																																															
t.□X□□	電子カム入力(ECAM)信号の割り当て																																																
	0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです																																															
t.X□□□	マーク入力(MARK)信号の割り当て																																																
	0~B	割り付けはドライバーリセット入力(RST)信号と同じです																																															

Pt No.	Pt510				
サイズ	2	設定範囲	0000~BBBB	初期値	BBBB
名称	入力信号選択7	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	モーター過熱入力(TS-ALM)信号の割付	
	0	CN6-33(I1)入力信号がONのときに動作します
	1	CN6-30(I2)入力信号がONのときに動作します
	2	CN6-29(I3)入力信号がONのときに動作します
	3	CN6-27(I4)入力信号がONのときに動作します
	4	CN6-28(I5)入力信号がONのときに動作します
	5	CN6-26(I6)入力信号がONのときに動作します
	6	CN6-32(I7)入力信号がONのときに動作します
	7	CN6-31(I8)入力信号がONのときに動作します
	8	CN6-9(I9)入力信号がONのときに動作します
	9	CN6-8(I10)入力信号がONのときに動作します
	A	信号は常にアクティブです
	B	信号は常に非アクティブです

t.□□X□	外部ラッチ入力1(EXT_PROBE1)信号の割り当て	
	0~B	割り当てはモーター過熱入力 (TS-ALM) 信号と同じです。

t.□X□□	ガントリー制御入力 (GANTRY) 信号の割り当て	
	0~B	割り当てはモーター過熱入力 (TS-ALM) 信号と同じです。

t.X□□□	位置トリガー機能有効入力 (PT-ENABLE) 信号の割り当て	
	0~B	割り当てはモーター過熱入力 (TS-ALM) 信号と同じです。

Pt No.	Pt511				
サイズ	2	設定範囲	0000~1111	初期値	0000
名称	入力信号反転設定1	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	I1信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.□□X□	I2信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.□X□□	I3信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.X□□□	I4信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			

Pt No.	Pt512				
サイズ	2	設定範囲	0000~1111	初期値	0000
名称	入力信号反転設定2	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	I5信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.□□X□	I6信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.□X□□	I7信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.X□□□	I8信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			

Pt No.	Pt513				
サイズ	2	設定範囲	0000~1011	初期値	0000
名称	入力信号反転設定3	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	I9信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.□□X□	I10信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	入力信号の割り当て				
	0	デフォルトの信号割り当てを使用します			
	1	ユーザー定義の信号割り当てを使用します			

Pt No.	Pt514				
サイズ	2	設定範囲	0000~5555	初期値	2114
名称	出力信号選択1	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	アラーム出力(ALM)信号の割り当て	
	0	無効
	1	CN6-35、34(O1)からの出力信号です
	2	CN6-37、36(O2)からの出力信号です
	3	CN6-39、38(O3)からの出力信号です
	4	CN6-11、10(O4)からの出力信号です
	5	CN6-40、12(O5)からの出力信号です

t.□□X□	位置決め完了出力(COIN)信号の割り付け	
	0~5	割り当てはアラーム出力(ALM)信号と同じです

t.□X□□	速度到達出力 (V-CMP) 信号の割り当て	
	0~5	割り当てはアラーム出力(ALM)信号と同じです

t.X□□□	回転検出・移動検出出力(TGON)信号の割り付け	
	0~5	割り当てはアラーム出力(ALM)信号と同じです

Pt No.	Pt515				
サイズ	2	設定範囲	0000~5555	初期値	0003
名称	出力信号選択2	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	ドライバーレディ出力(D-RDY)信号の割り当て	
	0~5	割り当てはアラーム出力(ALM)信号と同じです

t.□□X□	サーボレディ出力(S-RDY)信号の割り当て	
	0~5	割り当てはアラーム出力(ALM)信号と同じです

t.□X□□	トルクリミット検出出力(CLT)信号の割り付け	
	0~5	割り当てはアラーム出力(ALM)信号と同じです

t.X□□□	速度リミット検出出力(VLT)信号の割り付け	
	0~5	割り当てはアラーム出力(ALM)信号と同じです

Pt No.	Pt516				
サイズ	2	設定範囲	0000~5555	初期値	0005
名称	出力信号選択3	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	ブレーキ制御出力(BK)信号の割り付け	
	0	無効
	1	CN6-35、34(O1)からの出力信号です
	2	CN6-37、36(O2)からの出力信号です
	3	CN6-39、38(O3)からの出力信号です
	4	CN6-11、10(O4)からの出力信号です
	5	CN6-40、12(O5)からの出力信号です

t.□□X□	警告出力(WARN)信号の割り当て	
	0~5	割り付けはブレーキ制御出力(BK)信号と同じです

t.□X□□	位置決め近傍出力 (NEAR) 信号の割り当て	
	0~5	割り付けはブレーキ制御出力(BK)信号と同じです

t.X□□□	指令パルス増倍切替出力 (PSELA) 信号の割付	
	0~5	割り付けはブレーキ制御出力(BK)信号と同じです

Pt No.	Pt517				
サイズ	2	設定範囲	0000~5555	初期値	0000
名称	出力信号選択4	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	位置トリガーデジタル出力 (PT) 信号の割り当て	
	0~5	割り付けはブレーキ制御出力(BK)信号と同じです

t.□□X□	電子カム同期エリア出力 (ZONE) 信号の割り当て。	
	0~5	割り付けはブレーキ制御出力(BK)信号と同じです

t.□X□□	外部ダイナミックブレーキ (DBK) 信号の割り当	
	0~5	割り付けはブレーキ制御出力(BK)信号と同じです

t.X□□□	ドライバの原点復帰完了出力(HOMED)信号の割り付け	
	0~5	割り付けはブレーキ制御出力(BK)信号と同じです

Pt No.	Pt518				
サイズ	2	設定範囲	0000~0005	初期値	0000
名称	出力信号選択5	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	ガントリー制御準備完了出力（G-RDY）信号の割り当て				
	0	無効			
	1	CN6-35と34（O1）からの出力信号			
	2	CN6-37と36（O2）からの出力信号			
	3	CN6-39と38（O3）からの出力信号			
	4	CN6-11と10（O4）からの出力信号			
	5	CN6-40と12（O5）からの出力信号			
t.□□X□	予約済み（変更不可）				
t.□X□□	予約済み（変更不可）				
t.X□□□	予約済み（変更不可）				

Pt No.	Pt519				
サイズ	2	設定範囲	0000~1111	初期値	0000
名称	出力信号反転設定1	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	O1信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.□□X□	O2信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.□X□□	O3信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.X□□□	O4信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			

Pt No.	Pt51A				
サイズ	2	設定範囲	0000~0001	初期値	0000
名称	出力信号反転設定2	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	O5信号反転				
	0	信号は反転しません			
	1	信号が反転します			
t.□□X□	予約済み (変更不可)				
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt51B				
サイズ	4	設定範囲	0~1073741824	初期値	625
名称	オーバーフローモーター負荷位置偏差検出値	単位	1 制御単位	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt51E				
サイズ	2	設定範囲	10~100	初期値	100
名称	オーバーフロー位置偏差警告値	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt520				
サイズ	4	設定範囲	1~1073741823	初期値	5242880
名称	オーバーフロー位置偏差警報値 (回転モーター)	単位	1 制御単位	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt521				
サイズ	4	設定範囲	1~1073741823	初期値	500000
名称	オーバーフロー位置 偏差警報値（リニア モーター）	単位	1 制御単位	適用 モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt522				
サイズ	4	設定範囲	0~1073741824	初期値	7
名称	位置決め完了幅	単位	1 制御単位	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt523				
サイズ	4	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	デバウンス時間	単位	1 ms	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt524				
サイズ	4	設定範囲	1~1073741824	初期値	1073741824
名称	NEAR信号幅	単位	1 制御単位	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt52A				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	0
名称	フルクローズドルー プ 1 回転あたりの 乗数	単位	1%	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	チューニング	参照	-

Pt No.	Pt52B				
サイズ	2	設定範囲	1~100	初期値	20
名称	過負荷警告値	単位	1%	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt52C				
サイズ	2	設定範囲	10~100	初期値	100
名称	モーター過負荷検出時の電流ディレーティング値	単位	1%	適用モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt52D				
サイズ	2	設定範囲	10~2000	初期値	600
名称	エンコーダー遅延時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt52E				
サイズ	2	設定範囲	5~600	初期値	10
名称	モーターのピーク電流の最大持続時間	単位	100 ms	適用モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt531				
サイズ	4	設定範囲	-1073741824~1073741822	初期値	0
名称	プログラム P2P 移動距離 P1	単位	1 制御単位	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt532				
サイズ	4	設定範囲	-1073741823~1073741823	初期値	32768
名称	プログラム P2P 移動距離 P2	単位	1 制御単位	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt533				
サイズ	2	設定範囲	1~10000	初期値	600/60*1
名称	プログラムP2P速度	単位	1 rpm	適用モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt534				
サイズ	2	設定範囲	2~65535	初期値	100
名称	プログラムP2P加速時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt535				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	1000
名称	プログラム P2P 待ち時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt537				
サイズ	2	設定範囲	2~65535	初期値	100
名称	プログラムP2P減速時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt538				
サイズ	2	設定範囲	2~65535	初期値	10
名称	プログラムP2P緊急減速時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt539				
サイズ	4	設定範囲	1~1073741824	初期値	32768
名称	プログラムP2P相対移動距離	単位	1 制御単位	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt53A				
サイズ	2	設定範囲	0~1	初期値	0
名称	PROFIdrive JOGモードの移動方向逆設定	単位	-	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt550				
サイズ	2	設定範囲	-10000~10000	初期値	0
名称	アナログモニター1オフセット電圧	単位	0.01 V	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt551				
サイズ	2	設定範囲	-10000~10000	初期値	0
名称	アナログモニター2 オフセット電圧	単位	0.01 V	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt552				
サイズ	2	設定範囲	-10000~10000	初期値	100
名称	アナログモニター1 スケール	単位	x 0.01	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt553				
サイズ	2	設定範囲	-10000~10000	初期値	100
名称	アナログモニター2 スケール	単位	x 0.01	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt554				
サイズ	2	設定範囲	8~600	初期値	10
名称	I2T ピーク電流の最 大持続時間	単位	100 ms	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt555				
サイズ	2	設定範囲	1~200	初期値	40
名称	モーター主回路ケー ブル断線警報 (AL.F50) の検出 時間	単位	25 ms	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt580				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	10
名称	ゼロクランプレベル (リニアモーター)	単位	1 mm/s	適用 モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

t No.	Pt581				
サイズ	2	設定範囲	1~10000	初期値	20
名称	動作検出値（リニアモーター）	単位	1 mm/s	適用モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt582				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	10
名称	速度到達信号の出力範囲（リニアモーター）	単位	1 mm/s	適用モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt583				
サイズ	2	設定範囲	0~10000	初期値	10
名称	ブレーキ指令出力速度値（リニアモーター）	単位	1 mm/s	適用モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt585				
サイズ	2	設定範囲	1~10000	初期値	50
名称	P2P速度のプログラム（リニアモーター）	単位	1 mm/s	適用モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

注記：

*1. ダイレクトドライブモーターを使用する場合、Pt533 の初期値は 60 rpm に設定されます。

15.2.7 アプリケーションのパラメーター (Pt6XX)

Pt No.	Pt600				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	回生抵抗容量※1	単位	10 W	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt603				
サイズ	2	設定範囲	0~65535	初期値	0
名称	回生抵抗器の抵抗値	単位	10 mΩ	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt662				
サイズ	2	設定範囲	0000~0011	初期値	0000
名称	マルチモーションアプリケーション	単位	-	適用 モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

説明

t.□□□X	インデックス移動 - 1 つ前の目的位置まで戻る方法	
	0	設定方向を使用します
	1	最短のパスを使用します
t.□□X□	マルチモーション自動有効化機能	
	0	電源投入後、マルチモーション自動有効化機能を無効にします
	1	電源投入後にマルチモーション自動有効化機能を有効にします
t.□X□□	予約済み (変更不可)	
t.X□□□	予約済み (変更不可)	

Pt No.	Pt663				
サイズ	2	設定範囲	0000~0001	初期値	0001
名称	マルチモーションアプリケーション2	単位	-	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
マルチモーションオーバートラベルアラームの選択					
t.□□□X	0	オーバートラベル発生時にアラームを出力しません			
	1	オーバートラベルが発生したときにマルチモーションアラーム(AL.EF9)を出力します。			
t.□□X□	予約済み (変更不可)				
t.□X□□	予約済み (変更不可)				
t.X□□□	予約済み (変更不可)				

Pt No.	Pt664				
サイズ	2	設定範囲	1~1000	初期値	30
名称	マルチモーション入力 Signal_Act デバウンス時間	単位	1ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt680				
サイズ	2	設定範囲	0030~00F1	初期値	0071
名称	ドライブレコーダー機能	単位	-	適用モーター	すべて
効力	電源投入後	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	ドライブレコーダーの選択				
	0	ドライブレコーダーを無効にします			
	1	ドライブレコーダーを有効にします			
t.□□X□	ドライブレコーダーのサンプリングサイクルの選択				
	3	0.25 ms			
	4	0.5 ms			
	5	1 ms			
	6	2 ms			
	7	4 ms			
	8	8 ms			
	9	16 ms			
	A	32 ms			
	B	64 ms			
	C	128 ms			
	D	256 ms			
	E	512 ms			
F	1024 ms				
t.□X□□	予約済み（変更不可）				
t.X□□□	予約済み（変更不可）				

Pt No.	Pt681				
サイズ	2	設定範囲	0~100	初期値	90
名称	ドライブレコーダーのトリガー位置	単位	1%	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

注記：

*1 このパラメーターの設定値は通常 0 です。外付け回生抵抗器を使用する場合は、外付け回生抵抗器の容量 (W) に設定してください。

15.2.8 内部原点復帰パラメーター (Pt7XX)

Pt No.	Pt700				
サイズ	2	設定範囲	-6~37	初期値	1
名称	原点復帰方式	単位	原点復帰方式の番号	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt701				
サイズ	2	設定範囲	0~3000	初期値	20
名称	原点付近検出速度センサ ー（回転モーター）	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt702				
サイズ	2	設定範囲	0~3000	初期値	6
名称	原点検出速度（回転 モーター）	単位	1 rpm	適用 モーター	回転
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt703				
サイズ	2	設定範囲	0~600	初期値	300
名称	原点復帰手順の制限 時間	単位	秒	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt704				
サイズ	4	設定範囲	-1073741824~ 1073741824	初期値	0
名称	原点オフセット	単位	1 制御単位	適用 モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt705				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	10
名称	原点付近検出速度センサ ー（リニアモーター）	単位	1 mm/s	適用 モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt706				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	3
名称	原点検出速度（リニアモーター）	単位	1 mm/s	適用モーター	リニア
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt707				
サイズ	2	設定範囲	2~65535	初期値	100
名称	原点復帰加速時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt708				
サイズ	2	設定範囲	2~65535	初期値	100
名称	原点復帰減速時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt709				
サイズ	2	設定範囲	2~65535	初期値	10
名称	原点復帰緊急減速時間	単位	1 ms	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt70A*1				
サイズ	2	設定範囲	0000~1111	初期値	1101
名称	単軸原点アプリケーションの選択	単位	-	適用モーター	すべて
効力	-	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	マルチインデックス出力選択				効力
	0	マルチインデックス出力を無効にします			電源投入後
	1	マルチインデックス出力を有効にします			
t.□□X□	原点オフセット位置に自動的に移動				効力
	0	原点復帰手順中にインデックス信号が検出されると、現在の位置はPt704 に設定されます。			電源投入後
	1	原点復帰手順中にインデックス信号が検出されると、現在の位置がPt704 に設定され、モーターは0 に移動します。			
t.□X□□	アブソリュートエンコーダーによる原点復帰の自動実行				効力
	0	電源投入後の原点復帰の自動実行を無効にします。			電源投入後
	1	電源投入後の原点復帰の自動実行を有効にします。			
t.X□□□	原点復帰時のオーバートラベル異常検出機能				Effective
	0	原点復帰初期状態では、異常オーバートラベル検出はOFFになっています。			即座
	1	原点復帰初期状態では、異常オーバートラベル検出がONになっています。			

Pt No.	Pt70C				
サイズ	2	設定範囲	0~16384	初期値	0
名称	原点復帰位置指令加速度 / 減速時定数	単位	0.25 ms	適用モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt70D				
サイズ	2	設定範囲	0~1000	初期値	0
名称	原点復帰平均位置指令移動時間	単位	0.25 ms	適用モーター	すべて
効力	モーター停止後	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt70E				
サイズ	2	設定範囲	0~1073741824	初期値	0
名称	インデックス公差	単位	1 制御単位	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt710				
サイズ	2	設定範囲	0000~2211	初期値	0000
名称	ガントリー制御システムのホームアプリケーションの選択	単位	-	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-
説明					
t.□□□X	ガントリー制御システムのヨー軸ロック機能（マスター軸に設定）				
	0	ガントリー制御システムのヨー軸ロック機能を無効にします。			
	1	ガントリー制御システムのヨー軸ロック機能を有効にします			
t.□□X□	DOG信号検索オプション（マスター軸に設定）				
	0	両軸でDOG信号を検索します			
	1	DOG信号をマスター軸のみで検索します			
t.□X□□	スレーブ軸用インデックス信号検索オプション（スレーブ軸に設定）				
	0	検索インデックス信号のみ			
	1	DOG信号の立ち上がりエッジ後のサーチインデックス信号を検出します。			
	2	DOG信号の立ち下がりエッジ後のサーチインデックス信号を検出します。			
t.X□□□	スレーブ軸用インデックス信号源（スレーブ軸でも使用可能）				
	0	エンコーダーZ相信号の立ち上がりエッジ。			
	1	外部ラッチ入力1(EXT-PROBE1)信号の立ち上がりエッジ。			
	2	外部ラッチ入力1(EXT-PROBE1)信号の立ち下がりエッジ。			

Pt No.	Pt711				
サイズ	4	設定範囲	-1073741824~1073741824	初期値	0
名称	ガントリー制御システムのヨー軸の原点オフセット	単位	1 制御単位	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

Pt No.	Pt712				
サイズ	4	設定範囲	-1073741824~1073741824	初期値	0
名称	ガントリー制御システムにおけるヨー軸のロック位置	単位	1 制御単位	適用モーター	すべて
効力	即座	カテゴリ	セットアップ	参照	-

注記：

*1. このパラメーターは内部原点復帰手順 (Pt700=-3) で使用するため、アブソリュートエンコーダーのみがサポートされます。

(このページはブランクになっています)

16. 付録

16.1 E2-Rシリーズドライバー用ケーブル	16-2
16.1.1 リニアモーター用エンコーダー延長ケーブル	16-2
16.1.2 ダイレクトドライブモーター用エンコーダー延長ケーブル.....	16-4
16.1.3 制御信号ケーブル.....	16-5
16.1.4 通信ケーブル	16-6
16.1.5 STO安全機能の配線	16-7
16.2 E2-Rシリーズドライバー用アクセサリ	16-8
16.2.1 アクセサリキット	16-8
16.2.2 コネクター仕様	16-9
16.2.3 電源フィルターと付属品	16-10
16.2.4 回生抵抗器.....	16-10
16.2.5 ダイナミックブレーキ用アクセサリ	16-11

16.1 E2-Rシリーズドライバー用ケーブル

16.1.1 リニアモーター用エンコーダー延長ケーブル

- リニアモーターで使用する場合は、リニアエンコーダーを使用してドライバーのCN11に接続してください。

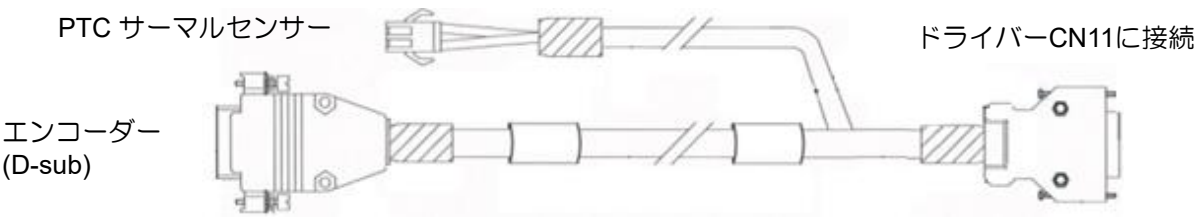


図 16.1.1.1

表16.1.1.1 リニアエンコーダー付きドライバーのCN11に接続

名称	HIWIN 部品番号	説明
エンコーダー 延長ケーブル	HE00817CR□00	Renishaw デジタル エンコーダー用、外部 PTC 信号付きメス 15 PIN D-sub
	HE00817CP□00	Renishaw アナログ エンコーダー用、外部 PTC 信号付きメス 15 PIN D-sub
	HE00EKDDO□00	Renishaw アブソリュートエンコーダー用 BiSS-C、メス 9 PIN D-sub
	HE00EKDDP□00	HEIDENHAIN EnDat、メス 15 ピン D-sub

- リニアモーターで使用する場合は、リニアエンコーダー、デジタルホールセンサー、PTC信号を使用してドライバーのCN11に接続してください。

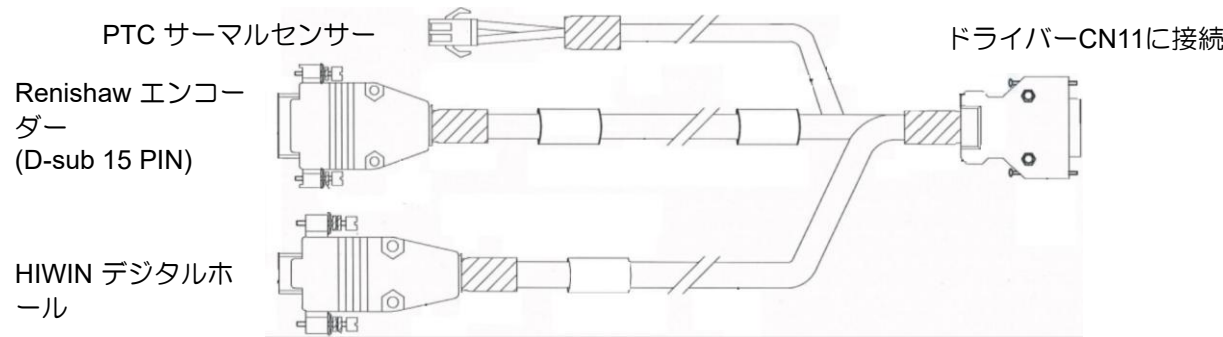


図 16.1.1.2

表16.1.1.2 リニアエンコーダー付きドライバーのCN11に接続

名称	HIWIN 部品番号	説明
エンコーダー 延長ケーブル	HE00817CQ□00	Renishaw デジタル エンコーダーには、ホール信号と PTC 信号が含まれています。
	HE00817CG□00	Renishaw アナログ エンコーダーには、ホール信号と PTC 信号が含まれます。

□ はケーブルの長さを表します。以下を参照してください。

表 16.1.1.3

□	3	5	7	A
ケーブル長 (m)	3	5	7	10

16.1.2 ダイレクトドライブモーター用エンコーダー延長ケーブル

- HIWINダイレクトドライブモーターを使用する場合は、モーター側のアナログエンコーダーの丸型金属コネクターを使用して、ドライバーのCN11に接続してください。

モーター端に接続

ドライバーCN11に接続

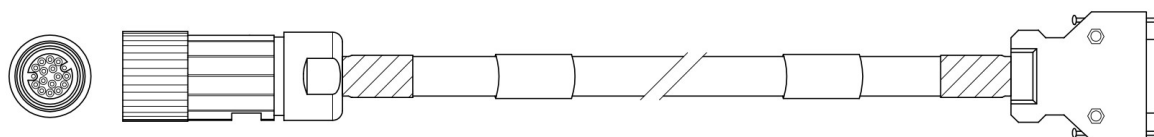


図 16.1.2.1

表16.1.2.1 HIWIN ダイレクトドライブモーターのドライバーのCN11に接続

名称	HIWIN 部品番号	説明
エンコーダー 延長ケーブル	HE00817DN□00	デジタル ホール信号と PTC サーマル信号を含む HIWIN 標準アナログ インクリメンタル ダイレクト ドライブ モーター用

表 16.1.2.2

□	3	5	7	A
ケーブル長 (m)	3	5	7	10

- HIWINダイレクトドライブモーターを使用する場合は、モーター側のデジタルまたはアナログエンコーダーの9ピンDサブを使用して、ドライバーのCN11に接続してください。

モーター端に接続

ドライバーCN11に接続

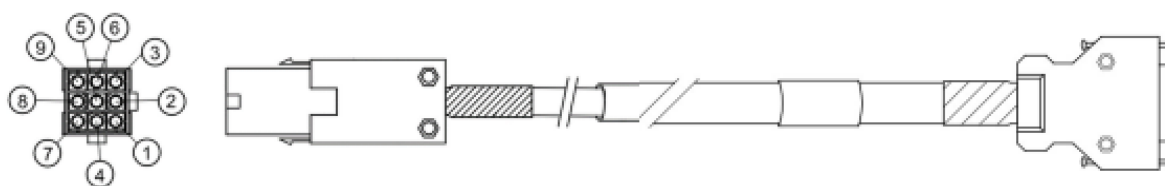


図 16.1.2.2

表16.1.2.2 HIWIN ダイレクトドライブモーターのドライバーのCN11に接続

名称	HIWIN 部品番号	説明
エンコーダー 延長ケーブル	HE008410118□	HIWIN 標準ダイレクトドライブモーターのデジタルおよびアブソリュートエンコーダー用

表 16.1.2.2

□	4	6	8
ケーブル長 (m)	3	5	7

16.1.3 制御信号ケーブル

表 16.1.3.1

名称	HIWIN 部品番号	説明
ドライバー信号 ケーブル (フィールドバス 36ピン)	HE00EJ6DO300	フィールドバスドライバーのCN6を介して、I/O信号、アナログモニタリング出力信号、エンコーダー出力信号などを送受信します。ケーブル（3m）は両端が開放型です。

注記： その他のケーブル長さについては、地域の販売代理店にお問い合わせください。

表16.1.3.2 配線色表（フィールドバスドライバー）

Pin	線色	Pin	線色
1	茶	19	緑
2	茶/白	20	緑/黒
3	赤	21	紫
4	赤/黒	22	紫/白
5	赤/青	23	薄緑
6	赤/白	24	灰
7	オレンジ	25	灰/黒
8	オレンジ/黒	26	灰/赤
9	ピンク	27	灰/青
10	ピンク/黒	28	灰/黄
11	ピンク/赤	29	灰/緑
12	ピンク/青	30	薄緑/黒
13	ピンク/黄	31	薄緑/黄
14	ピンク/白	32	薄緑/緑
15	黄	33	薄緑/赤
16	黄/黒	34	緑/青
17	黄/赤	35	緑/白
18	黄/青	36	薄緑/青
シールド	ケース		

16.1.4 通信ケーブル



図16.1.4.1 USB通信ケーブル

表 16.1.4.1

名称	HIWIN 部品番号	説明
USB通信ケーブル	180300300001	USB2.0 Type A - mini-B 5ピン、3m、mini-Bコネクタ（ドライバー側）。Thunderを使用するには、ドライバーをCN3経由でPCに接続する必要があります。

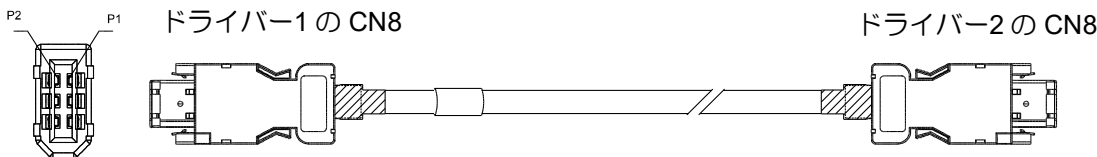


図16.1.4.2 ドライバークントリー通信ケーブル

表16.1.4.2 ガントリー機能用通信ケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
ドライバー通信ケーブル	HE00EK5DB800	ガントリー機能をサポートする2つのドライバーをCN8経由で接続します。（0.5m）



図16.1.4.3 フィールドバス通信ケーブル

表16.1.4.3 フィールドバス通信ケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
フィールドバス通信ケーブル	920200500038	ドライバーとホストコントローラーまたはその他のドライバーをCN9（0.2m）経由で接続します。

16.1.5 STO安全機能の配線

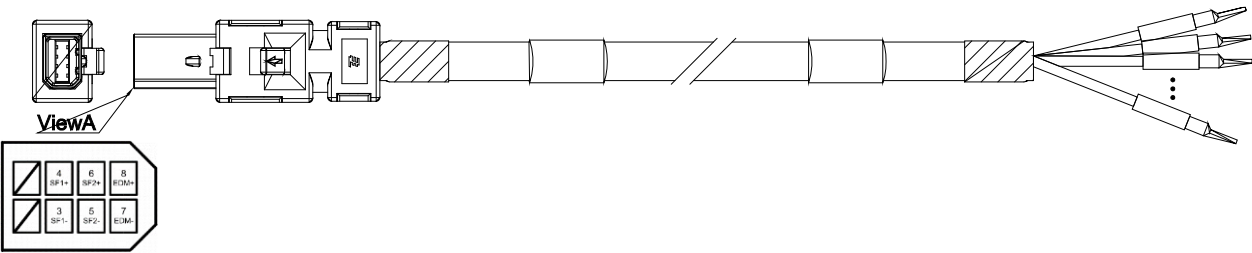


図16.1.5.1 STO信号通信ケーブル

表 16.1.5.1 STO 信号通信ケーブル

名称	HIWIN 部品番号	説明
STOケーブル	HE00EJ6DH000	ドライバーとSTO安全装置(CN4)(3m)を接続します。

表 16.1.5.2 STO 信号通信ケーブルの色

Pin	線色	信号
3	黄	SF1-
4	紫	SF1+
5	赤	SF2-
6	青	SF2+
7	白	EDM-
8	黒	EDM+
ケース	シールド	FG

16.2 E2-Rシリーズドライバー用アクセサリ

16.2.1 アクセサリキット

ドライバーの出荷時には、ドライバーのアクセサリキットが同梱されています。アクセサリキットの内容については、下表をご参照ください。（CN4 STOコネクタはドライバーに実装されています。）

表16.2.1.1 入力定格電圧 110 VAC / 220 VAC

名称	HIWIN 部品番号	説明	数量
ED2 CK2 アクセサリキット (フィールドバス)	180600100008	N1：AC主電源入力端子、制御電源入力端子、回生抵抗接続端子。（7ピン、DINKLE 2ESSM-07P）	1
		CN2: モーター電源コネクタ（4ピン、DINKLE 2ESSM-04P）	1
		CN4: STOコネクタ（TE 1971153-1）	1
		CN6：制御信号コネクタ （36ピン溶接型 EUMAX XDR-10336AS）	1
		CN10: ディンクル 2ESSM-02P	1

16.2.2 コネクタ仕様

■ E2シリーズドライバーク用コネクタ

表16.2.2.1 入力定格電圧 110 VAC / 220 VAC

コネクタ (ケーブル側)	HIWIN 部品番号	説明
主回路コネクタ (CN1)	934201900101	2ESSM-07P / 1列7ポート / 5.08mm / ケーブル側 / 直接プラグイン
モーター電源ケ ーブル用コネク ター (CN2)	934201900100	2ESSM-04P / 1列4ポート / 5.08mm / ケーブル側 / 直接プラグイン
ミニUSB通信コ ネクタ (CN3)		USB 2.0 タイプA - mini-B 5ピン (3m) (シールド)
安全バイパスコ ネクタ (CN4)	051500400545	産業用ミニI/Oバイパスコネクタ タイプI TE Connectivity 1971153-1
安全装置コネク ター (CN4)	051500400404	産業用ミニI/Oプラグコネクタキット D型 タイプ1 TE Connectivity 2013595-1 外部安全装置に接続します。
制御信号コネク ター (CN6) (フィールドバ スドライバ 用)	051500100213	36ピン、ミニDリボン (MDR)、標準溶接型コネクタ SCSI 36ピン (オス) 電線サイズ: 24~30 AWG
ガントリー通信 用コネクタ (CN8)		6ピン、3M 3E306および3E206シリーズ (ハウジングおよびコネク ター) 電線サイズ: 18 AWG
PTC温度センサ ーコネクタ (CN10)	934201900072	ESSM-02P / 1列2ポート / 5.08mm / ケーブル側 / 直接プラグイン
エンコーダーコ ネクタ (CN11)	051500400182	10320-52A0-008 / SCSI 20ピン

16.2.3 電源フィルターと付属品

■ 電源フィルター（オプション）

表16.2.3.1 入力定格電圧 110 VAC / 220 VA

名称	HIWIN 部品番号	説明
フィルター (単相電源用)	051800200044	フィルター FN2090-10-06、003～006モデル用 (定格電流：10A、リーク電流：0.61mA)
フィルター (単相電源用)	051800200100	009モデル用フィルター FN2090-16-06 (定格電流：16A、リーク電流：1.02mA)

16.2.4 回生抵抗器

表 16.2.4.1

名称	HIWIN 部品番号	説明
回生抵抗器	050100700001	68 Ω / 100 W
回生抵抗器	050100700031	190 Ω / 1000 W

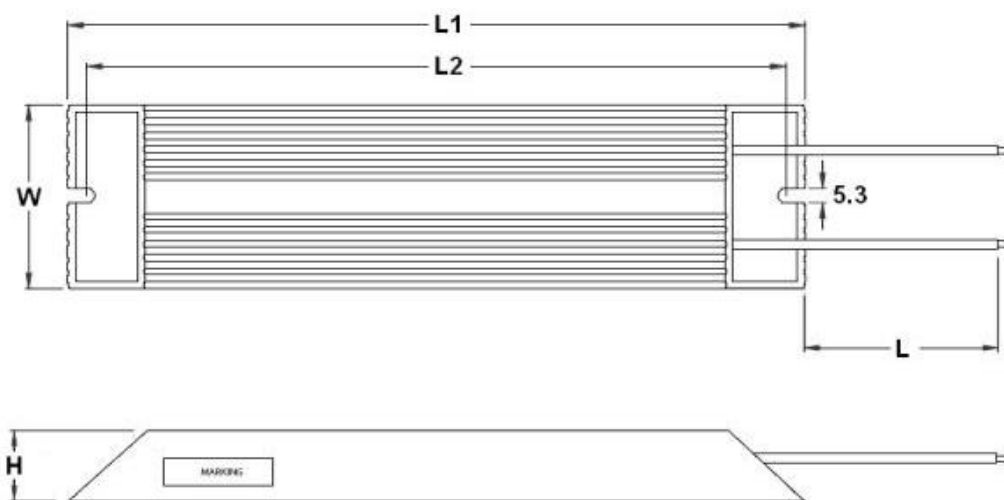


図 16.2.4.1 回生抵抗器 050100700001 の寸法

ケーブルの長さについては以下を参照してください：

表 16.2.4.2

□	L	L1±2	L2±2	W±0.5	H±0.5
ケーブル長 (mm)	500	165	150	40	20

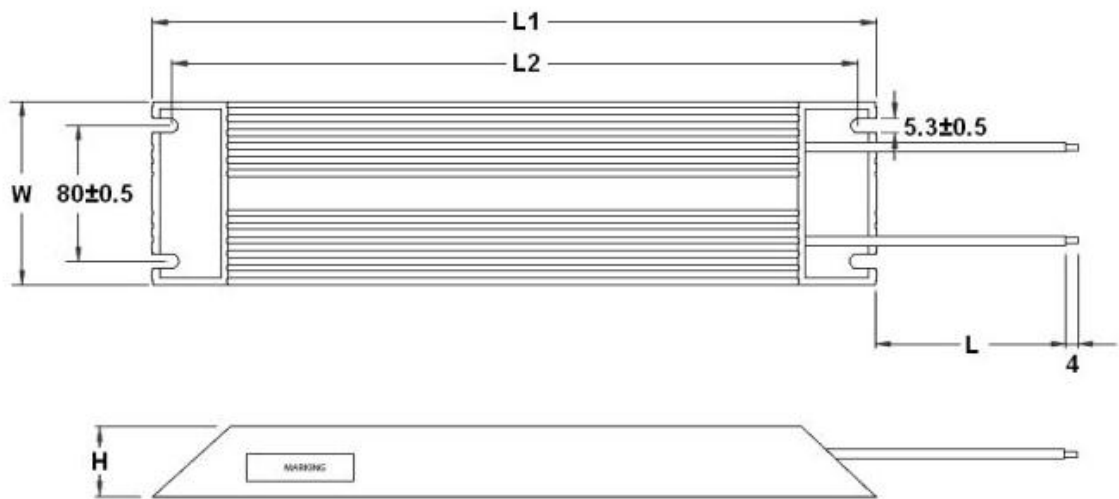


図 16.2.4.2 回生抵抗器 050100700031 の寸法

ケーブルの長さについては以下を参照してください：

表 16.2.4.3

□	L	L1±2	L2±2	W±1	H±1
ケーブル長 (mm)	200±20	400	385	100	50

16.2.5 ダイナミックブレーキ用アクセサリ

表 16.2.5.1

名称	HIWIN 部品番号	説明
ダイナミックブレーキセット	180600500001	電磁接触器 LC1D18BD 電磁接触器拡張接点 LADN04 (4NC) 電力抵抗器 x 3 (0.5Ω / 250W)
ダイナミックブレーキセット	180600500002	電磁接触器 LC1D18BD 電磁接触器拡張接点 LADN04 (4NC) 電力抵抗器 x 3 (1Ω / 100W)

注記：ドライバーの DBK 出力機能を使用する場合は、ダイナミック ブレーキ セットが必要です。

(このページはブランクになっています)

E2-Rシリーズドライバークーザーマニュアル
バージョン：V2.0 2026年7月改訂

-
1. HIWINはHIWIN Mikrosystem Corp., HIWIN Technologies Corp., ハイウィン株式会社の登録商標です。ご自身の権利を保護するため、模倣品を購入することは避けてください。
 2. 実際の製品は、製品改良等に対応するため、このカタログの仕様や写真と異なる場合があります。
 3. HIWINは「貿易法」および関連規制の下で制限された技術や製品を販売・輸出しません。制限されたHIWIN製品を輸出する際には、関連する法律に従って、所管当局によって承認を受けます。また、核・生物・化学兵器やミサイルの製造または開発に使用することは禁じます。
-

Copyright © HIWIN Mikrosystem Corp.