

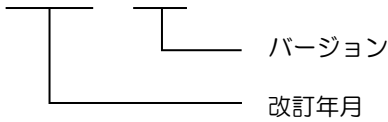
Eシリーズドライバー

Thunder
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、フロントカバーの下部にも表示されています。

MD12UJ01-2606_V3.7



日付	バージョン	適用機種	改訂内容
2026年6月	3.7	E1 ドライバー E2 ドライバー	<ol style="list-style-type: none">1. セクション 4.3.6 コマンド入力設定を更新。2. セクション 9.10 強制制御を追加。
2025年9月	3.6	E1 ドライバー E2 ドライバー	<ol style="list-style-type: none">1. セクション 1.5 機能一覧を更新。2. セクション 2.2 Thunder のダウンロードを更新。3. セクション 3.4 ファームウェアの更新を更新。4. セクション 4.5 I/O 構成を更新。5. セクション 4.7 ドライブオブジェクトリストを追加。6. セクション 6.4 クイックチューンを更新。7. セクション 6.4.1 オートチューンを更新。8. セクション 6.4.2 マニュアルチューンを更新。9. セクション 7.3.1.2 アナログエンコーダー信号の調整機能を追加。10. セクション 7.4.7 モニタリング項目を更新。11. セクション 9.6.3 エラーマップの有効化を更新。12. セクション 10.4 ヘルプを更新。
2025年2月4日	3.5	E1 ドライバー E2 ドライバー	<ol style="list-style-type: none">1. セクション 1.5 機能リストを更新。2. セクション 2.2 Thunder をダウンロード。3. セクション 4.3.6.4 トルク モードを更新。4. セクション 4.4.6.1 工場出荷時のデフォルトに設定 – 簡単な紹介を更新。5. セクション 4.4.6.6 データベースをクリアする を追加。6. セクション 4.6.1 位相初期化設定 – 簡単な紹介 を更新。7. セクション 4.6.3 チューニングを追加。8. セクション 4.6.4 位相初期化機能を更新。

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
			<ul style="list-style-type: none"> 9. セクション 4.6.6 自動位相初期化を追加。 10. セクション 5.2.2 位置モードを更新。 11. セクション 5.3 原点復帰操作を更新。 12. 以前のバージョンのセクション 6.2 オートチューニングとセクション 7.4 パフォーマンス モニターを削除。セクション 6.4 クイック チューン (オートチューニングとマニュアルチューニングを含む) を追加。 13. セクション 9.3.1 「アブソリュートエンコーダーの初期化 - 簡単な概要」を更新。
2024 年 10 月	3.4	E1 ドライバー E2 ドライバー	<ul style="list-style-type: none"> 1. セクション 1.5 機能リストを更新。 2. セクション 2.2 Thunder のダウンロードを更新。 3. セクション 3.7 MECHATROLINK-III セットアップを追加：セクション 3.7.1~3.7.3 を追加。 4. セクション 4.3.7 エンコーダー出力セットアップのタイトルと内容を更新。 5. セクション 4.4.7 モーターパラメーターの変更を追加。 6. セクション 4.6.1~4.6.2 の位相初期化インターフェースに関連する図を更新。 7. セクション 8.3 エラーログを更新。 8. セクション 9.9 位置トリガーセットアップを追加：セクション 9.9.1~9.9.7 を追加。
2024 年 7 月 24 日	3.3	E1 ドライバー E2 ドライバー	<ul style="list-style-type: none"> 1 序文を更新 2 セクション 1.5 機能リストを更新 3 セクション 2.2 Thunder のダウンロードを更新 4 セクション 3.1 Thunder の起動 - 簡単な紹介を更新 5 セクション 3.5 PROFINET のセットアップを更新 6 セクション 3.6 EtherNet/IP のセットアップを追加
2024 年 2 月 1 日	3.2	E1 ドライバー E2 ドライバー	<ul style="list-style-type: none"> 1. セクション 1.5 機能リストを更新 2. セクション 2.2 の「Thunder のダウンロード」を更新 3. セクション 3.1 の「Start Thunder – 簡単な紹介」を更新 4. セクション 3.2 の接続と通信の設定を更

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
			<p>新</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. セクション 3.3 マスターシップの切り替えを更新 6. セクション 3.4 を更新し、ファームウェアを更新 7. セクション 3.5 PROFINET セットアップを更新 8. セクション 4.4.3.3 を更新し、サーボドライブ パラメーターファイル (*.prm) をロード 9. セクション 5.2.3 テスト実行 – 速度モードを更新 10. セクション 5.3 ホーミング動作を更新 11. セクション 6.4 スペクトラム アナライザを更新 12. セクション 6.4.1 ループ コンストラクターを追加 13. セクション 6.4.1.1 ファイルのロード/保存を追加 14. セクション 6.4.1.2 フィルターを追加 15. セクション 6.4.1.3 ボード線図を追加 16. セクション 9.7.1 ガントリー制御システム – 簡単な紹介を更新 17. セクション 9.7.3 ガントリー設定を更新 18. セクション 10.4 のヘルプを更新
2023年9月22日	3.1	E1 ドライバー E2 ドライバー	<ol style="list-style-type: none"> 1. セクション 1.5 機能リストを更新 2. セクション 2.2 の Thunder のダウンロードを更新 3. セクション 4.3.6.3 電子ギア比設定を更新 4. セクション 10.3 の言語切り替えを更新
2023年6月20日	3.0	E1 ドライバー E2 ドライバー	<ol style="list-style-type: none"> 1. セクション 2.2 Thunder のダウンロードを更新 2. セクション 7.4 パフォーマンスモニターを更新
2023年5月31日	2.9	E1 ドライバー E2 ドライバー	<ol style="list-style-type: none"> 1. セクション 2.2 Thunder ダウンロードを更新 2. セクション 7.4 パフォーマンスモニターを更新 3. セクション 7.4.1 クイックチューンを追加 4. セクション 7.4.1.1 クイックチューンの詳細設定を追加

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
2023年4月25日	2.8	E1 ドライバー E2 ドライバー	<ol style="list-style-type: none"> 1. マニュアル名を更新 2. 序文を更新 3. 技術用語を更新 4. セクション 1.3 のサンダー機能を更新 5. セクション 1.4 メインウィンドウを更新 6. セクション 1.5 関数リストを更新 7. セクション 2.2 Thunder のダウンロードを更新 8. セクション 2.3 Thunder のインストールを更新 9. セクション 3.2.1 接続および通信設定を更新 - 簡単な紹介 10. セクション 3.2.2 USB 経由で接続を更新 11. セクション 3.2.3.1 多軸接続を更新 12. セクション 3.2.4 オフラインモードを更新 13. セクション 3.5 PROFINET セットアップを更新 14. セクション 4.1 サーボドライブ構成 - 簡単な紹介を更新 15. セクション 4.3.4.1 エンコーダーパラメータを編集を更新 16. セクション 4.3.5 制御モードのセットアップを更新 17. セクション 4.3.6.1 コマンド入力セットアップ - 速度モードを更新 18. セクション 4.3.6.2 コマンド入力セットアップ - 位置モードを更新 19. セクション 4.3.6.3 電子ギア比設定を更新 20. セクション 4.4.2.4 パラメータの編集 - ドライブに送信を更新 21. セクション 4.5.3 デジタル出力信号の構成を更新 22. セクション 5.1 テストランの実行 - 簡単な紹介を更新 23. セクション 5.2.2 テストラン - 位置モードを更新 24. セクション 5.2.3 テストラン - 速度モードを更新 25. セクション 5.3 ホーミング動作を更新 26. セクション 6.1 チューニング - 簡単な紹介を更新

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
			<ul style="list-style-type: none"> 27. セクション 6.3 チューンレスを更新 28. セクション 7.3 サーボドライブの信号ステータスの監視を更新 29. セクション 7.4 パフォーマンスモニターを更新 30. セクション 8.2.2 アラーム監視を更新 31. セクション 8.2.3 警告監視を更新 32. セクション 8.3 エラー ログを更新 33. セクション 9.2 マルチモーション機能を更新 34. セクション 9.4 アナログオフセットを更新 35. セクション 9.6.1 エラー マップのセットアップ- 簡単な紹介を更新 36. セクション 9.7.2 準備を更新 37. セクション 9.8.1 ダイナミックブレーキ抵抗器ウィザード - 簡単な紹介を更新 38. セクション 11.1.1 AC サーボモーター (EM1 シリーズ) を更新 39. セクション 11.1.2 DM ダイレクトドライブモーター (RM シリーズ) を更新 セクション 11.1.3 リニアモーターを更新
2022年11月9日	2.7	E1 ドライバー	<ul style="list-style-type: none"> 1. セクション 2.2 Thunder をダウンロードを更新 2. セクション 4.3.6.3 電子ギア比設定を更新 3. セクション 5.2.3 速度モードを更新 4. セクション 7.3 サーボドライブの信号ステータスを監視を更新します。 5. セクション 7.3.1 リサーチを更新 6. セクション 7.5 スコープを更新 7. セクション 7.5.1 現在の監視項目を更新 8. セクション 7.5.2 事前定義された変数/シナリオでスコープを開始を更新 9. セクション 7.5.3 範囲/自動範囲設定を修正を更新 10. セクション 7.5.4 グリッドライトを更新 11. セクション 7.5.5 スコープチャンネルの数を設定を更新 12. セクション 7.5.6 波形モニタリングを開始または一時停止を更新 13. セクション 7.6 リアルタイムデータ収集

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
			<p>を更新</p> <p>14. セクション 7.6.1 インターフェースの紹介を更新</p> <p>15. セクション 9.2.1 マルチモーション設定 – 簡単な紹介を更新</p> <p>16. セクション 9.2.2 準備を更新</p> <p>17. セクション 9.2.3 マルチモーションパラメーターを設定を更新</p> <p>18. セクション 9.2.4 マルチモーションパラメーターをサーボドライブに送信し、マルチモーション機能を有効を更新</p> <p>19. セクション 9.2.5 サーボドライブからマルチモーションパラメーターを読み取りを更新</p> <p>20. セクション 9.2.6 マルチモーションパラメーターファイル (*.mtk) をロードを更新</p> <p>21. セクション 9.2.7 マルチモーションパラメーターファイル (*.mtk) を保存を更新</p> <p>22. セクション 9.2.8 マルチモーションパラメーターをクリアし、マルチモーション機能を無効を更新</p> <p>23. セクション 9.2.9 カスタマイズされたモーションの手順を更新</p> <p>24. セクション 9.2.10 マルチモーションのテストランを更新</p> <p>セクション 9.2.11 詳細設定を更新</p>
2022年6月22日	2.6	E1 ドライバー	<p>1. 2.2 Thunder のダウンロードを更新</p> <p>2. 4.3.2 電源のセットアップを更新</p>
2021年12月30日	2.5	E1 ドライバー	<p>1. 2.2 Thunder のダウンロードを更新</p> <p>2. 3.2.4 オフラインモードを更新</p> <p>3. 3.2.4.1 ロードドライバーパラメーターファイル (*.prm) を追加して、すべてのパラメーターを監視</p> <p>4. 3.2.4.2 Open PDL を追加</p> <p>5. 3.2.4.3 ダイナミックブレーキ抵抗器ウィザードを開くを追加</p> <p>6. 3.2.4.4 リアルタイムデータ収集でプロットビューを開くを追加</p> <p>7. 3.4 ファームウェアのアップデートを更新</p> <p>8. 3.5.1 PROFINET セットアップ – インターフェースの紹介を更新</p> <p>9. 3.5.2 通信パラメーターの設定を更新</p>

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
			<ul style="list-style-type: none"> 10. 4.6.3 位相初期化関数を更新 11. 4.6.3.4 アナログホールを追加 12. 7.3.1 リサーチを更新 13. 7.3.1.1 波形表示エリアを更新 14. 7.5.7 監視項目を更新 15. 8.3 エラーログを更新 16. 9.2 マルチモーション設定を更新 17. 9.2.11 詳細設定を追加 18. 9.5.3 Compile and save PDL を更新 19. 11.2 ログの記録を追加
2021年7月16日	2.4	E1 ドライバー	<ul style="list-style-type: none"> 1. 2.2 Thunder のダウンロード更新
2021年3月31日	2.3	E1 ドライバー	<ul style="list-style-type: none"> 1. 1.5 機能一覧を更新 2. 2.1 Thunder のインストール – 概要を更新 3. 2.2 Thunder のダウンロードを更新 4. 2.3 Thunder のインストールを更新 5. 2.6 Thunder パッチのインストール/削除の追加 6. 3.1 Start Thunder – 概要を更新 7. 3.3 マスターシップの切り替えを更新 8. 3.4 ファームウェアのアップデートを更新 9. 3.5 PROFINET セットアップを追加 10. 4.3.4.1 エンコーダーパラメーターの編集を更新 11. 4.4.3.1 ドライバーパラメーターファイルの作成 – 概要を更新 12. 4.4.3.4 ドライバーのゲインパラメーターファイル (*.gns) の保存を追加 13. 4.4.3.5 ロードドライバーゲインパラメーターファイル (*.gns) を追加 14. 4.4.5 ドライバーのリセットを更新 15. 4.6.2.2 開始方向テストを更新 16. 4.6.4 フェーズの初期化の開始を更新 17. 5.2.1 テスト実行 – 概要を更新 18. 7.2 ドライバーの情報を監視を更新 19. 7.3 ドライバーの信号ステータスの監視を更新 20. 9.2.1 マルチモーション設定 – 概要を更新 21. 9.2.3 マルチモーションパラメーターの設定を更新 22. 9.2.10 マルチモーションのテスト実行を追加

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
			23. 10.2.2 ユニットオプションを更新
2020年12月31日	2.2	E1 ドライバー	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1.5 機能一覧を更新 2. 2.2 Thunder のダウンロードを更新 3. 3.2.2 USB 経由で接続を更新 4. 3.4 firmware のアップデートを更新 5. 4.3.1 ドライバー構成 – 概要を更新 6. 4.3.2 電源設定を更新 7. 4.3.4.1 エンコーダーパラメーターの編集を更新 8. 4.3.5 制御モードの設定を更新 9. 4.3.6.2 位置モードを更新 10. 4.3.6.3 電子ギア比設定を更新 11. 4.3.9 Send to drive を更新 12. 4.4.3.2 ドライバーパラメーターファイル (*.prm) の保存を更新 13. 4.4.3.3 してドライバーパラメーターファイル (*.prm) の読み込みを更新 14. 4.6.2.1 方向テストのパラメーター設定を更新 15. 4.6.3.2 STABS テスト/調整を更新 16. 5.2 Test Run を更新 17. 5.3 原点復帰操作を更新 18. 6.2 自動調整を更新 19. 6.4 スペクトラムアナライザを更新 20. 7.3.1 リサーチを更新 21. 7.5.7 モニタリング項目を更新 22. 9.2.1 マルチモーション設定 – 概要を更新 23. 9.2.3 マルチモーションパラメーターの設定を更新 24. 9.2.9 カスタマイズされたモーションの説明を追加. 25. 9.6.1 エラーマップのセットアップ – 概要を更新 26. 9.6.2.1 エラーマップ情報の設定を更新 27. 9.7.1 ガントリー制御システム – 概要を更新 28. 11.1.3 ドライバー構成の例 – リニアモーターを更新
2020年9月4日	2.1	E1 ドライバー	中国語のユーザーマニュアル E1 Thunder (バージョン 2.1) に基づいて、このユーザーマニュアルを書き直して再編成します。

日付	バージョン	適用機種	改訂内容
2020年4月24日	1.2	E1ドライバー	「マルチモーション設定」セクションを追加
2019年12月31日	1.1	E1ドライバー	<ol style="list-style-type: none"> 1. スクリーンショットを更新 2. セクション「STABS」を追加
2019年3月28日	1.0	E1ドライバー	<ol style="list-style-type: none"> 1. スクリーンショットを更新 2. 「性能監視」、「ダイナミックブレーキ抵抗器の計算」、「アクセス」のセクションを追加 3. 「PDL」に手順の説明を追加 4. 「エラーマップ設定」の操作方法を更新
2019年1月18日	0.1	E1ドライバー	初版

序文

このマニュアルは、E シリーズサーボドライバーのヒューマンマシンインターフェースである Thunder ソフトウェアの各機能の情報と操作方法をユーザーに提供します。このマニュアルの内容は、機能オプション別に構成されています。Thunder ソフトウェアを正しく操作するために、このマニュアルをよくお読みください。

- このソフトウェアの逆コンパイルまたはアセンブルは固く禁じられています。
- HIWIN MIKROSYSTEM Corporation の事前の同意なしに、本ソフトウェアの全部または一部を譲渡、交換、転売などの方法で第三者が使用することを固く禁じます。
- 本ソフトウェアの著作権およびその他すべての権利は HIWIN MIKROSYSTEM Corporation に帰属します。
- PROFINET® は PROFIBUS & PROFINET International (PI) の登録商標です。CIP および EtherNet/IP は ODVA, Inc. の商標です。

安全上のご注意

人体への危害や機器の損傷を未然に防止するために、このマニュアルでは安全上の注意事項を示すために次のシグナルワードが使用されています。注意喚起語は、製品を誤って使用した場合に発生する可能性のある危険や損傷または負傷を分類するために使用されます。以下に示す情報は、安全のために重要です。常にこの情報を読み、記載されている注意事項に注意してください。

DANGER

- ◆ 明らかに危険な状態。注意を怠ると、死亡または重傷を負う可能性があり、装置や財産に損害を与える可能性があります。危険を回避するために、特別な安全保護と管理を実施する必要があります。

WARNING

- ◆ 使用状態が危険な状態である。注意を怠ると、中程度の傷害を負う可能性があり、機器や財産に損害を与える可能性があります。危険を回避するために、特別な安全保護と管理を実施する必要があります。

CAUTION

- ◆ 使用状態が危険な状態である。これを守らないと、軽傷を負う可能性があり、装置や財産に損傷を与える可能性があります。危険を回避するために、特別な安全保護と管理を実施する必要があります。

技術用語

用語	意味
Servo motor	ACサーボモーター、ダイレクトドライブモーター（DM）、トルクモーター（TM）、リニアモーター（LM）の総称。
Rotary motor	ACサーボモーター、ダイレクトドライブモーター（DM）、トルクモーター（TM）の総称。
Linear motor	リニアモーター（LM）の総称。
Servo drive	標準およびフィールドバスサーボドライバの総称。
Standard servo drive	型式はED1Sです。 電圧指令とパルスの制御インターフェースを持つサーボドライバの総称。
Fieldbus servo drive	型式はED1Fです。 フィールドバス方式（EtherCAT、mega-ulinkなど）の制御インターフェースを持つサーボドライバの総称。
AC servo motor dedicated servo drive	ACサーボモーターEM1シリーズ専用のサーボドライバの総称。
Excellent smart cube (ESC)	モーター側からの信号（エンコーダー信号、温度センサーの信号、ホール信号など）をサーボ駆動用のシリアル通信フォーマットに変換する装置です。本書では ESC と呼びます。
Enable	モーターに電源を供給します。
Disable	モーターに電源を供給しません。
Servo ready	モーターに電源が供給されます。
Drive ready	サーボドライバの準備が整いました。いつでもモーターに電力を供給できます。
Flash	ドライバ内の記憶媒体
Immediately effective parameter	パラメーターは、変更後すぐに有効になります。
Non-immediately effective parameter	パラメーターは、サーボドライバに送信され、サーボドライバの電源が再投入されるまで有効になりません。





ロータリーモーターとリニアモーターの用語の違い

ロータリーモーターとリニアモーターには用語の違いがあります。本書は主にロータリーモーターについて説明しています。リニアモーターを使用する場合は、次の表に示す用語を解釈してください。

ロータリーモーター	リニアモーター
トルク	推力
慣性モーメント	質量
回転	動作
正転と逆転	前進運動と後退運動
CW および CCW コマンドパルス	正逆指令パルス
ロータリーエンコーダー	リニアエンコーダー
アブソリュートロータリーエンコーダー	アブソリュートリニアエンコーダー
インクリメンタルロータリーエンコーダー	インクリメンタルリニアエンコーダー
単位：rpm	単位：mm/s
単位：N·m	単位：N

視覚資料

次の補助は、参照しやすいように特定の種類の情報を示すために使用されます。

 重要	必ず守っていただきたい注意事項や制限事項を示しています。 また、アラーム表示など、機械の損傷につながらない注意事項を示しています。
 用語	難しい用語や、このマニュアルでこれまでに説明されていない用語の定義を示します。
 例	操作例や設定例を示します。
 情報	理解を深めるための補足情報や役立つ情報を示しています。

章の概要

章	タイトル	内容
1	Thunder の概要	Thunder のシステム要件、機能、メインウィンドウ、およびすべての機能の一覧を紹介します。
2	Thunder をインストール	公式 Web サイトから Thunder ソフトウェアをダウンロード、インストール、修復、および削除する方法を説明します。
3	Thunder をスタート	サーボドライバーの接続や通信設定、マスターシップの切り替え、ファームウェアのアップデートなど、Thunder の起動方法を解説します。
4	サーボドライバーの構成	サーボドライバーを使用するための基本的な設定手順をすべて紹介します。
5	テストランの実行	サーボドライバーの設定が完了すると、試運転機能でモーターの性能をテストしたり、原点復帰機能で原点を決定したりできます。
6	調整	ユーザーは、サーボゲインを調整することにより、モーターの応答を最適化できます。
7	モニター	ユーザーは、Thunder を介してサーボドライバーのメッセージ、操作、およびステータスを監視できます。
8	トラブルシューティング	アラームまたは警告が発生すると、Thunder メインウィンドウがリアルタイムで応答します。さらに、過去のアラームメッセージを記録し、考えられる原因を詳しく説明し、エラーログに手動のトラブルシューティング方法を提供します。
9	高度な機能	Thunder がサポートする特別な機能を紹介します。ユーザーはさまざまな状況に基づいてそれらを使用できます。
10	Thunder インターフェースの基本設定	言語の変更や単位の変換など、Thunder インターフェースの基本的な設定を紹介します。
11	付録	サーボドライバーの構成例など、Thunder に関する補足情報を提供します。

目次

1.	Thunder の概要.....	1-1
1.1	概要.....	1-2
1.2	システム条件.....	1-3
1.3	Thunder の機能.....	1-4
1.4	メインウィンドウ.....	1-5
1.5	機能一覧.....	1-6
2.	Thunder のインストール	2-1
2.1	概要.....	2-2
2.2	Thunder のダウンロード.....	2-3
2.3	Thunder のインストール.....	2-8
2.4	USB ドライバーのインストール.....	2-13
2.5	Thunder を削除する.....	2-18
2.6	Thunder パッチのインストール/削除	2-21
3.	Thunder を起動.....	3-1
3.1	概要.....	3-2
3.2	接続と通信設定	3-3
3.2.1	概要	3-3
3.2.2	USB 経由で接続する	3-5
3.2.3	mega-ulink 経由で接続する	3-7
3.2.4	Ethernet over EtherCAT 経由で接続する	3-12
3.2.5	オフラインモード.....	3-14
3.3	マスターシップの切り替え	3-20
3.3.1	コントローラーから Thunder へ.....	3-21
3.3.2	Thunder からコントローラーへ.....	3-22
3.4	ファームウェアの更新.....	3-23
3.5	PROFINET のセットアップ.....	3-26
3.5.1	インターフェースの紹介	3-27
3.5.2	通信パラメーターの設定	3-28
3.6	EtherNet/IP のセットアップ.....	3-30
3.6.1	インターフェースの紹介	3-30
3.6.2	通信パラメーターの設定	3-31
3.7	MECHATROLINK-III のセットアップ.....	3-35
3.7.1	インターフェースの紹介	3-35
3.7.2	送信パラメーターの設定	3-36
3.7.3	MECHATROLINK-III 局アドレス表示.....	3-37
4.	ドライバーの構成.....	4-1
4.1	概要.....	4-2
4.2	事前設定機能.....	4-3
4.3	設定ウィザード	4-5

4.3.1	概要	4-5
4.3.2	電源設定	4-6
4.3.3	モーターのセットアップ	4-8
4.3.4	エンコーダーのセットアップ	4-13
4.3.5	コントロールモードのセットアップ	4-21
4.3.6	コマンド入力設定	4-23
4.3.7	エンコーダー出力の設定	4-41
4.3.8	I/O 構成	4-44
4.3.9	ドライバーに送信	4-45
4.4	パラメーターの設定	4-47
4.4.1	概要	4-47
4.4.2	パラメーターの編集	4-48
4.4.3	ドライバーパラメーターファイルの作成	4-58
4.4.4	パラメーターをドライバーに送信する	4-69
4.4.5	ドライバーのリセット	4-70
4.4.6	工場出荷時の設定	4-72
4.4.7	モーターパラメーターの変更	4-79
4.5	I/O 構成	4-81
4.5.1	概要	4-81
4.5.2	デジタル入力信号の構成	4-82
4.5.3	デジタル出力信号の構成	4-85
4.5.4	I/O 信号の構成を確認する	4-89
4.6	フェーズ初期化セットアップ	4-90
4.6.1	概要	4-90
4.6.2	方向テスト	4-92
4.6.3	チューニング	4-100
4.6.4	位相初期化機能	4-100
4.6.5	位相初期化の開始	4-106
4.6.6	自動位相初期化	4-107
4.7	ドライバーオブジェクトリスト	4-108
5.	テストランを実行する	5-1
5.1	概要	5-2
5.2	テストラン	5-3
5.2.1	概要	5-3
5.2.2	位置モード	5-4
5.2.3	速度モード	5-10
5.3	原点復帰動作	5-13
6.	チューニング	6-1
6.1	概要	6-2
6.2	チューンレス	6-4
6.3	スペクトラムアナライザ	6-7
6.3.1	ループコンストラクター	6-12

6.4	クイックチューン.....	6-21
6.4.1	オートチューニング.....	6-24
6.4.2	マニュアルチューニング.....	6-35
7.	モニタリング.....	7-1
7.1	概要.....	7-2
7.2	ドライバーの情報を監視する.....	7-3
7.3	ドライバーの信号状態を監視する.....	7-5
7.3.1	リサーチ.....	7-9
7.4	スコープ.....	7-18
7.4.1	電流監視項目.....	7-21
7.4.2	事前定義された変数/シナリオでスコープを開始する.....	7-22
7.4.3	固定レンジ/オートレンジ設定.....	7-24
7.4.4	グリッドライト.....	7-25
7.4.5	スコープチャンネル数の設定.....	7-27
7.4.6	波形モニタリングの開始または一時停止.....	7-28
7.4.7	モニタリング項目.....	7-29
7.5	リアルタイムのデータ収集.....	7-32
7.5.1	インターフェースの紹介.....	7-33
7.5.2	プロットビュー.....	7-49
8.	トラブルシューティング.....	8-1
8.1	概要.....	8-2
8.2	リアルタイム監視.....	8-3
8.2.1	概要.....	8-3
8.2.2	アラーム監視.....	8-3
8.2.3	警報監視.....	8-4
8.3	エラーログ.....	8-5
9.	高度な機能.....	9-1
9.1	概要.....	9-3
9.2	マルチモーション設定.....	9-3
9.2.1	概要.....	9-3
9.2.2	インターフェースの紹介.....	9-3
9.3	アブソリュートエンコーダーの初期化.....	9-5
9.3.1	概要.....	9-5
9.3.2	インターフェースの紹介.....	9-6
9.4	アナログオフセット.....	9-8
9.4.1	概要.....	9-8
9.4.2	インターフェースの紹介.....	9-8
9.5	PDL.....	9-10
9.5.1	概要.....	9-10
9.5.2	PDL を開く.....	9-11
9.5.3	PDL のコンパイルと保存.....	9-12
9.6	エラーマップの設定.....	9-15

9.6.1	概要	9-15
9.6.2	エラーマップの設定	9-16
9.6.3	エラーマップの有効化	9-22
9.7	ガントリー制御システム	9-24
9.7.1	概要	9-24
9.7.2	準備	9-26
9.7.3	ガントリー設定	9-27
9.8	ダイナミックブレーキ抵抗ウィザード	9-30
9.8.1	概要	9-30
9.8.2	モーターパラメーターの設定	9-31
9.8.3	アプリケーションパラメーター設定	9-37
9.8.4	計算結果	9-39
9.8.5	セーブ/ロード	9-43
9.9	位置トリガーの設定	9-45
9.9.1	簡単な紹介	9-45
9.9.2	インターフェースの紹介	9-45
9.9.3	位置トリガーの固定間隔を設定する	9-48
9.9.4	位置トリガーの固定間隔をテストする	9-49
9.9.5	位置トリガーのランダム間隔を設定する（パルス出力）	9-50
9.9.6	位置トリガーのランダム間隔を設定する（状態出力）	9-51
9.9.7	位置トリガーのランダム間隔をテストする	9-52
9.10	力制御	9-53
9.10.1	力制御の概要	9-53
9.10.2	力制御設定	9-53
9.10.3	力制御動作	9-58
10.	Thunder インターフェースの基本設定	10-1
10.1	概要	10-2
10.2	表示単位の切り替え	10-2
10.2.1	概要	10-2
10.2.2	単位オプション	10-3
10.2.3	表示単位設定	10-4
10.2.4	適用先	10-8
10.3	言語切り替え	10-11
10.3.1	概要	10-11
10.3.2	言語切り替え設定	10-11
10.4	ヘルプ	10-12
10.4.1	概要	10-12
10.4.2	ヘルプ設定	10-12
11.	付録	11-1
11.1	ドライバーの構成例	11-2
11.1.1	AC サーボモーター(EM1 シリーズ)	11-3
11.1.2	DM ダイレクトドライブモーター (RM シリーズ)	11-6

11.1.3	リニアモーター	11-10
11.2	ログ記録.....	11-15

1. Thunder の概要

1.1	概要.....	1-2
1.2	システム条件.....	1-3
1.3	Thunder の機能.....	1-4
1.4	メインウィンドウ.....	1-5
1.5	機能一覧.....	1-6

1.1 概要

この章では、Thunder のシステム要件、機能、メインウィンドウ、およびすべての機能の一覧を紹介し
ます。

システム

このセクションでは、システムが Thunder を動作させるための最小要件と推奨要件が提供されていま
す。ユーザーは、実際の状況に基づいて適切なハードウェアを選択できます。

Thunder

このセクションでは、ドライバーの設定と調整、システムメッセージの監視、トラブルシューティングの
実行など、Thunder の機能について簡単に紹介します。

メインウィンドウ

このセクションでは、Thunder メインウィンドウの操作を紹介し、ユーザーが Thunder にすばやく慣れ
られるようにします。

機能一覧

ユーザーがすばやく検索できるように、Thunder のすべての機能がこのセクションにリストされていま
す。

1.2 システム条件

システムが Thunder を動作させるための最小条件と推奨条件を表 1.2.1 に示します。ユーザーは実際
の状況に基づいて適切なハードウェアを選択できます。

表 1.2.1

項目	推奨条件	最小条件
対応言語	英語、繁体字中国語、簡体字中国語	英語、繁体字中国語、簡体字中国語
オペレーティングシステム	Windows 7, Windows 8.1, Windows 10	Windows 7以上
CPU クロック速度	3 GB以上	1 GB以上
メモリー	4 GB RAM以上	2 GB RAM以上
USBポート数	1以上	1以上
USB ポートのバージョン	USB 2.0以上	USB 2.0以上
画面解像度	1920x1080 解像度以上	1366x768 解像度以上

CAUTION

- ◆ Thunderを動作させる場合は、最小要件以上のハードウェア構成および動作環境を使用してください。構成のための環境が最小要件よりも劣悪な場合、予期しない異常が発生する可能性があります。
- ◆ Thunderのエクスペリエンスを向上させるには、推奨要件またはより優れたハードウェア構成と動作環境を使用してください。

1.3 Thunder の機能

Thunder は、主に E1 シリーズドライバーの設定およびチューニングに使用され、以下の機能も備えています：

- ◆ ドライバー関連のパラメーター設定を提供します。
- ◆ エンコーダー関連のパラメーター設定を提供します。
- ◆ モーター関連のパラメーター設定を提供します。
- ◆ 試運転を行います。
- ◆ ドライバーを調整します。
- ◆ サーボドライブステータス、Excellent Smart Cube (ESC) ステータス、モーターなどのシステムメッセージを監視します。
- ◆ トラブルシューティングを実行します。たとえば、誤動作やエラーをチェックして解決し、その理由を提供し、トラブルシューティング方法とそれらを解決するための手順を確認します。

関連する技術文書を入手するには、HIWIN MIKROSYSTEM の公式 Web サイト (<https://www.hiwinmikro.tw>) からダウンロードしてください。

1.4 メインウィンドウ

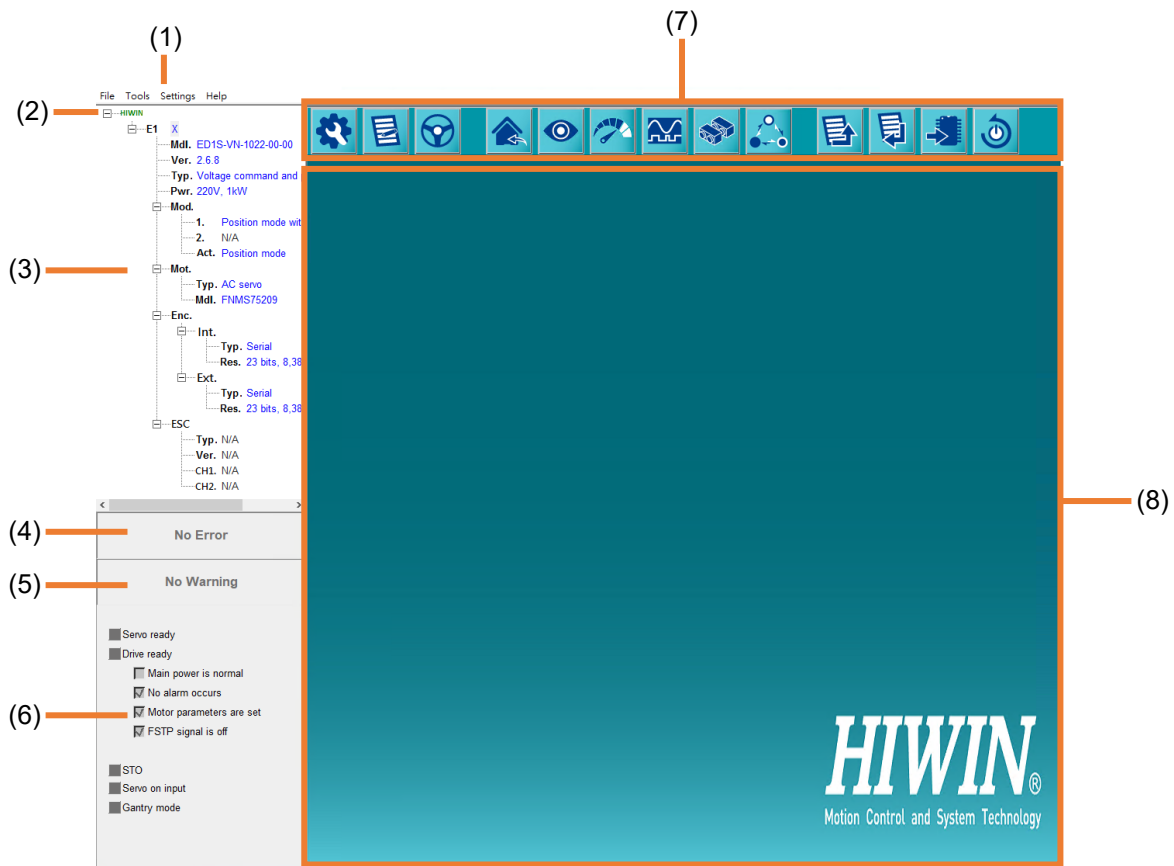


図 1.4.1

表 1.4.1

No.	項目	説明
(1)	Software version	Thunderのバージョン番号を表示します。
(2)	Menu bar	「ファイル」、「ツール」、「設定」、「ヘルプ」などの機能メニューバー。
(3)	Information column	ドライバーのタイプとファームウェアのバージョン、モーターのタイプ、エンコーダーのタイプ、ESCのタイプとファームウェアのバージョンを含むシステム情報を表示します。
(4)	Alarm	アラームのコードと名前を表示します。
(5)	Warning	警告のコードと名前を表示します。
(6)	Status light	サーボ信号、ドライバー信号、STO信号、サーボオン信号、ガントリーモード信号などのレディ信号を表示します。
(7)	Toolbar	「Configuration Wizard」、「Parameter Setup」、「Test Run」、「Homing Operation」、「Interface signal monitor」、「Performance monitor」、「Scope」、「PDL」、「Multi-motion setting」を含むツールメニューバー、「パラメーターをファイルとして保存」、「パラメータ

		ーをファイルからドライバーにロード」、「ドライバーに保存」、「ドライバーをリセット」。
(8)	Main window	各機能のページを表示します。

1.5 機能一覧

ユーザーがすばやく検索できるように、Thunder のすべての機能がこのセクションにリストされています。表 1.5.1 にメニューバーの機能、表 1.5.2 にツールバーの機能を示します。



表 1.5.1

サンダーのメインウィンドウ	メニューバー	ファイル		prmファイルをロードする
				prmをファイルとして保存する
		ツール		通信設定
				プロトコルの設定
				ドライバーオブジェクトリスト (EtherCATおよびEtherNet/IPモデルのみ利用可能)
				位相初期化設定
				アブソリュートエンコーダーの初期化
				アナログオフセット
				ダイナミックブレーキ抵抗器ウィザード
				ガントリー制御システム
				電子カム
				ポジショントリガー設定
				チューンレス
				エラーマップの設定
				I/O構成
				リアルタイムのデータ収集
				スペクトラムアナライザ
				エラーログ
				メッセージ + コマンドプロンプト
				工場出荷時のデフォルトに設定
				モーターパラメーターを変更
		ファームウェアをアップデートする		
		設定	言語	英語
				繁体字中国語
				簡体字中国語
				日本語

		表示単位	直動単位	um
				mm
				cm
				m
				mm (mm/min)
			回転モーター 単位	rad
				milrad
				deg
				rev
			その他	ctrl unit
		Display unit setting		
		Access (フィールドバスドライバーでのみ利用可能)		Thunder
		Controller		
Help		ユーザーガイド		
		About		
		デバッグ情報を収集する		

表 1.5.2


サンダーのメインウィンドウ	ツールバー		(構成ウィザードを開く)	構成ウィザード	電源設定	
					モーターの設定	
					エンコーダーの設定	
					制御モードの設定	
					コマンド入力の設定	
					エンコーダー出力設定	
					I/O構成	
					ドライバーに送信	
			(パラメーター設定を開く)	パラメーターの設定	Diff.	パラメーターの比較
					Pt0XX	基本機能の設定用
					Pt1XX	チューニング用
					Pt2XX	ポジション関連
Pt3XX	速度関連					
Pt4XX	トルク関連					
Pt5XX	I/O設定用					
Pt6XX	アプリケーション用					
Pt7XX	内部原点復帰用					
その他	ユーザー定義ページ					
	(テストランを開く)	テストラン	位置モード			

					速度モード	
					Method1	マイナスリミットスイッチとインデックスパルスで原点復帰 (N-OT信号の右側のインデックス信号を検索)
					Method2	ポジティブリミットスイッチとインデックスパルスで原点復帰 (P-OT信号の左側でインデックス信号を検索)
					Method7	ホームスイッチとインデックスパルスでの原点復帰 – 正の初期動作 (DOG 信号の立ち上がりエッジの左側でインデックス信号を検索)
					Method8	ホームスイッチとインデックスパルスでの原点復帰 – 正の初期動作 (DOG 信号の立ち上がりエッジの右側でインデックス信号を検索)
		(原点復帰動作を開く)			Method9	ホームスイッチとインデックスパルスでの原点復帰 – 正の初期動作 (DOG 信号の立ち下がりエッジの左側でインデックス信号を検索)
		原点復帰動作			Method10	ホームスイッチとインデックスパルスでの原点復帰 – 正の初期動作 (DOG 信号の立ち下がりエッジの右側でインデックス信号を検索)
					Method11	ホームスイッチとインデックスパルスでの原点復帰 – 負の初動 (DOG 信号の立ち上がりエッジの右側でインデックス信号を検索)

					Method12	ホームスイッチとインデックスパルスでの原点復帰 - 負の初動 (DOG 信号の立ち上がりエッジの左側でインデックス信号を検索)
					Method13	ホームスイッチとインデックスパルスでの原点復帰 - 負の初動 (DOG 信号の立ち下がりエッジの右側でインデックス信号を検索)
					Method14	ホームスイッチとインデックスパルスでの原点復帰 - 負の初動 (DOG 信号の立ち下がりエッジの左側でインデックス信号を検索)
					Method17	負のリミットスイッチで原点復帰 (N-OT信号の右側を検索)
					Method18	正のリミットスイッチの原点復帰 (P-OT信号の左側を検索)
					Method23	ホームスイッチでの原点復帰 - 正の初期移動 (DOG信号の立ち上がりエッジの左側を検索)
					Method24	ホームスイッチでの原点復帰 - 正の初期移動 (DOG信号の立ち上がりエッジの右側を検索)
					Method25	ホームスイッチでの原点復帰 - 正の初期移動 (DOG信号の下降エッジの左側を検索)
					Method26	ホームスイッチでの原点復帰 - 正の初期移動 (DOG信号の下降エッジの右側を検索)

					Method27	ホームスイッチでの原点復帰 - 負の初期移動 (DOG信号の立ち上がりエッジの右側を検索)
					Method28	ホームスイッチでの原点復帰 - 負の初期移動 (DOG信号の立ち上がりエッジの左側を検索)
					Method29	ホームスイッチでの原点復帰 - 負の初期移動 (DOG信号の下降エッジの右側を検索)
					Method30	ホームスイッチでの原点復帰 - 負の初期移動 (DOG信号の下降エッジの左側を検索)
					Method33	インデックスパルスでの原点復帰 - 負の初期動作
					Method34	インデックスパルスでのホームニング - 正の初期動作
					Method35	現在位置に原点設定
					Method37	現在位置への原点復帰 (方法35と同じ)
					Method-1	ハードストップとインデックスパルスによる原点復帰 - 負の初期動作
					Method-2	ハードストップとインデックスパルスによる原点復帰- 正の初期動作
					Method-3	現在位置への原点設定 (アブソリュートエンコーダーのみ)
					Method-4	ハードストップでの原点復帰- 負の初期動作
					Method-5	ハードストップでの原点復帰- 正の初期動作

		(インターフェース信号モニターを開く)	ドライバーの信号状態を監視する	Method-6	ホームポジションに原点復帰(アブソリュートエンコーダーのみ)
				内部状態	(1) バス電圧 (2) シリアルエンコーダー (3) A/B相エンコーダー (4) エンコーダー 5V (5) モーター電流 (6) U、V、W電流
				I/O 信号状態	(1) パルス入力 (2) A/B相出力 (3) V-REF (4) T-REF (5) デジタル入力信号 (I1~I10) (6) デジタル出力信号 (O1~O5) (7) AO1, AO2
				ESC	(1) 温度センサー(TS) (2) リサージ
				ガントリ制御システム	ガントリー信号灯
		(クイックチューンを開く)	クイックチューン	モーターの動作状態や性能を表示します。ドライバーのパラメーターを変更することで、動作のパフォーマンスの変化を観察できます。	

			(スコープを開く)	スコープ	物理量	<ol style="list-style-type: none"> (1) ポジションエラー (2) フィードバック位置 (3) 位置基準速度 (4) モーターと負荷の位置偏差 (5) 速度フィードフォワード (6) 基準速度 (7) モーター速度 (8) トルクフィードフォワード (9) トルクリファレンス (10) 指令電流 (11) モーター電流 (12) サーボ電圧の割合 (13) デジタルホール信号 (14) モーター過負荷保護 (15) 位置アンプ異常 (16) 速度誤差 (17) マスターフィードバック位置 (18) スレーブフィードバック位置 (19) ヨー位置 (20) 運転位置指令 (21) 実効ゲイン (22) 内部フィードバックの位置 (23) ガントリーリニア指令電流 (24) ガントリーヨー指令電流 (25) ガントリーヨー位置誤差 (26) 負荷側シングルターン位置 (マルチモーシヨンのみ) (27) 負荷側位置 (28) ピーク負荷率
--	--	---	-----------	------	-----	--







						(29) 回生負荷率 (30) 駆動過負荷率 (31) バス電圧 (32) 外部位置指令 (33) 内部位置指令 (34) カフィードバック (35) カ指令 (36) カ誤差 (37) カ制御出力指令 (38) オートフォーカス制御 フィードバック (39) オートフォーカス制御 偏差 (40) オートフォーカス制御 位置指令
--	--	--	--	--	--	---

						<p>(51) S-ON //サーボオン入力信号</p> <p>(52) P-CON //比例制御入力信号</p> <p>(53) P-OT //正転禁止入力信号</p> <p>(54) N-OT //逆転禁止入力信号</p> <p>(55) ALM-RST //アラームリセット入力信号</p> <p>(56) P-CL //正方向外部トルクリミット入力信号</p> <p>(57) N-CL //逆方向外部トルクリミット入力信号</p> <p>(58) C-SEL //制御方式切替入力信号</p> <p>(59) SPD-D //モーター回転方向入力信号</p> <p>(60) SPD-A //内部設定速度入力信号</p> <p>(61) SPD-B //内部設定速度入力信号</p> <p>(62) ZCLAMP //ゼロクランプ入力信号</p> <p>(63) INHIBIT //指令パルス禁止入力信号</p> <p>(64) G-SEL //ゲイン切替入力信号</p> <p>(65) PSEL //指令パルス通倍切替入力信号</p> <p>(66) RST //ドライバーリセット入力信号</p> <p>(67) DOG(DEC) //原点近傍センサ入力信号</p> <p>(68) HOM //ドライバー内蔵原点復帰手順入力信号</p>
--	--	--	--	--	--	--

サーボ信号ステータス

						(69) MAP //ドライバーエ ラーマップ入力信号
						(70) FSTP //強制停止入力 信号
						(71) CLR //位置偏差クリ ア入力信号
						(72) ALM //アラーム出力 信号
						(73) COIN //位置決め完了 出力信号
						(74) V-CMP //速度到達出 力信号
						(75) TGON //回転検出・ 移動検出出力信号
						(76) D-RDY //ドライバー レディ出力信号
						(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 //位置決め近 傍出力信号
						(83) PSELA //指令パルス 逡倍スイッチング出 力信号
						(84) PT//ポジショントリ 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 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 //マーク入力 信号
						(93) ZONE //電子カム同 期領域出力信号
						(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 ー制御準備完了出力信 号
						(98) PT-ENABLE //位置ト リガー機能有効入力 信号
						(99) FC-ENABLE // 強制 制御機能有効入力信 号
						(100) FC-IN // 強制制御位 置決め完了出力信号
						(101) FC-RDY // 強制制御 準備完了出力信号

				(102) AF-ENABLE // オートフォーカス制御機能有効入力信号 (103) AF-RDY // オートフォーカス制御準備完了出力信号
	(PDLを開く)	PDL	プロセス記述言語	
	(マルチモーション設定を開く)	マルチモーション設定	モーションタイプ	(1) 絶対移動 (2) 相対移動 (3) 割出し動作-1 (リセット方法：次動作) (4) 割出し動作-2 (リセット方法：ニアレストモーション) (5) JOG (6) 原点復帰 (7) カスタマイズされた動作
	(パラメーターをファイルに保存)	ドライバーパラメーターファイル(*.prm)の保存	パラメーターをファイルとして PC にバックアップします。	
	(パラメーターをファイルからドライバーにロード)	ドライバーパラメーターファイル(*.prm)のロード	パラメーターファイルをドライバーに再ロードします。	
	(ドライバーに保存)	パラメーターをドライバーに送信する	パラメーターファイルを一時的にメモリーに保存します。	
	(ドライバーのリセット)	ドライバーのリセット	ドライバーの電源を入れ直します。	

(このページはブランクになっています)

2. Thunder のインストール

2.1	概要.....	2-2
2.2	Thunder のダウンロード.....	2-3
2.3	Thunder のインストール.....	2-8
2.4	USB ドライバーのインストール.....	2-13
2.5	Thunder を削除する.....	2-18
2.6	Thunder パッチのインストール/削除.....	2-21

2.1 概要

この章では、公式 Web サイトから Thunder ソフトウェアをダウンロード、インストール、修復、および削除する方法について説明します。ユーザーは、この章の指示に基づいて USB ドライバーをインストールすることもできます。

Thunder のダウンロード

ユーザーは、公式 Web サイトから Thunder インストールファイルをダウンロードできます。

Thunder

このセクションでは、ユーザーが Thunder のインストールを完了するための段階的なガイドを提供します。

USB ドライバーのインストール

このセクションでは、ユーザーが USB ドライバーのインストールを完了するための段階的なガイドを提供します。

Thunder

このセクションでは、Thunder を削除する方法について説明します。

方法 1：公式 Web サイトからダウンロードしたインストールファイルを使用して削除します。

方法 2：コンソールのアプリケーションから削除します。

Thunder パッチのインストール/削除

このセクションでは、Thunder のパッチを修正するタイミングと、Thunder のパッチをインストール/削除する方法について説明します。

2.2 Thunder のダウンロード

以下の手順に従って、HIWIN MIKROSYSTEM 公式 Web サイトから Thunder のファイルをインストールします。

1. ブラウザを開き、HIWIN MIKROSYSTEM 公式サイト(https://www.hiwinmikro.tw)に接続し、[Download]をクリックします。

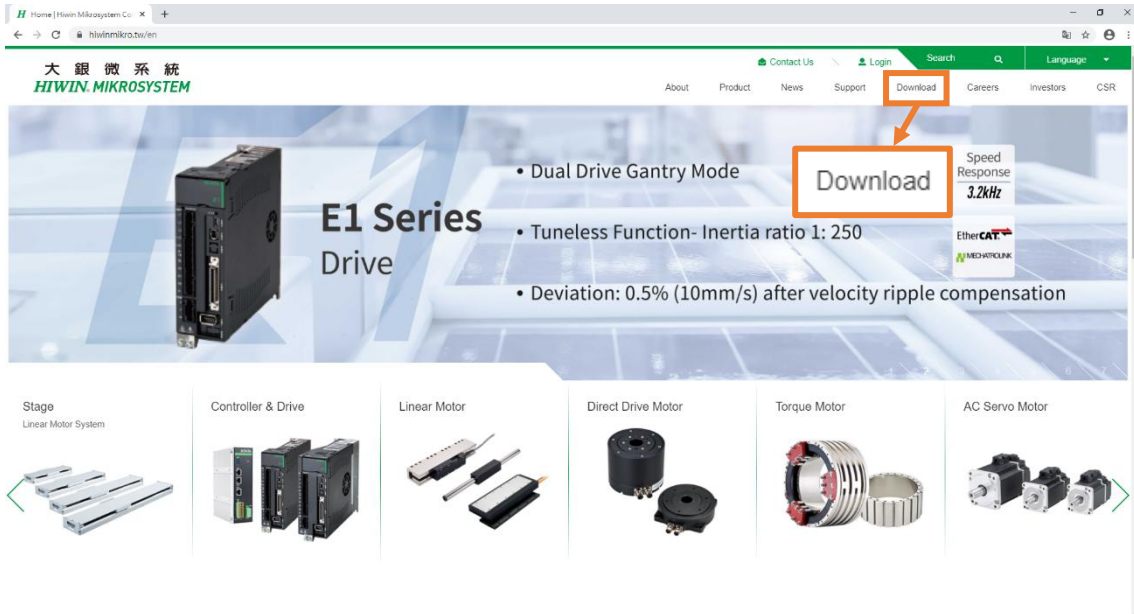


図 2.2.1

2. 画面でファイルの種類を見つけて、[Software]を選択します。

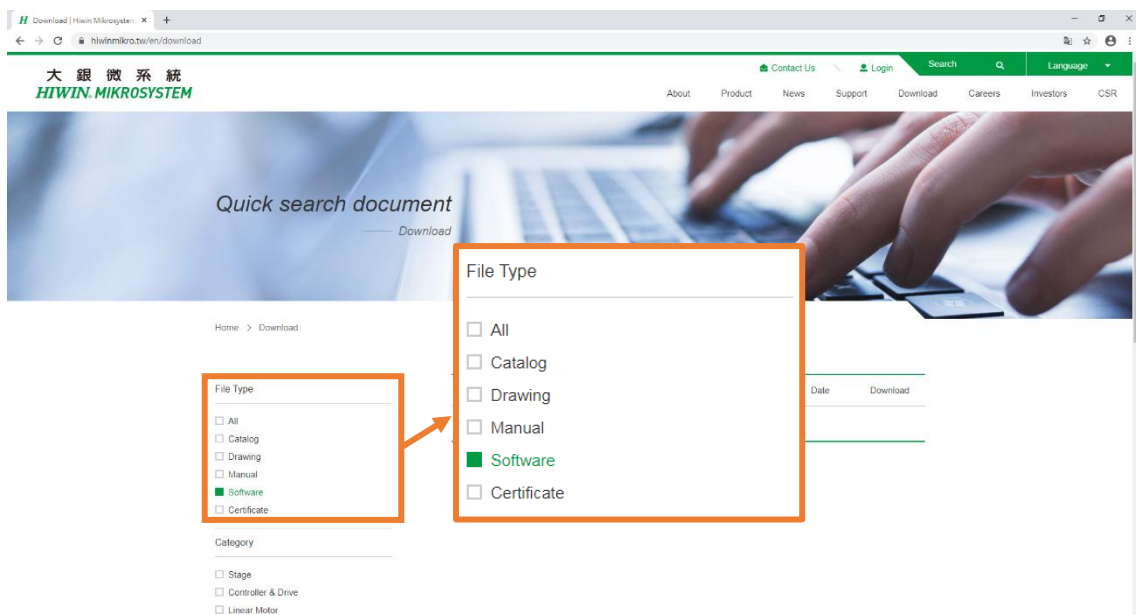


図 2.2.2

3. 画面でカテゴリを見つけて、[Controller & Drive]を選択します。

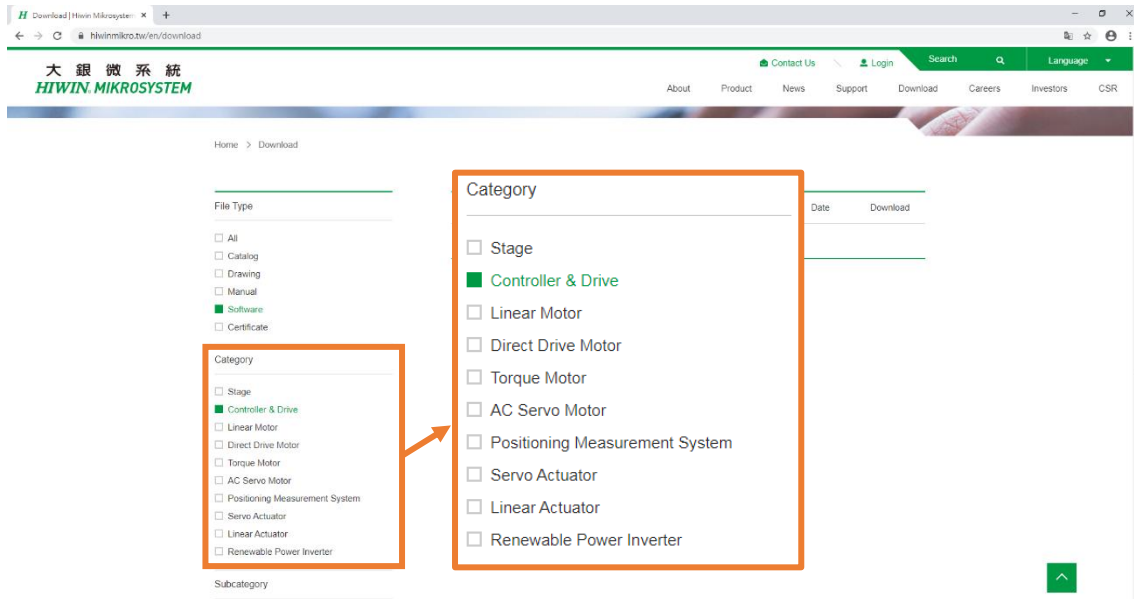


図 2.2.3

4. 画面上のサブカテゴリを見つけて、Drive E1 を選択します。

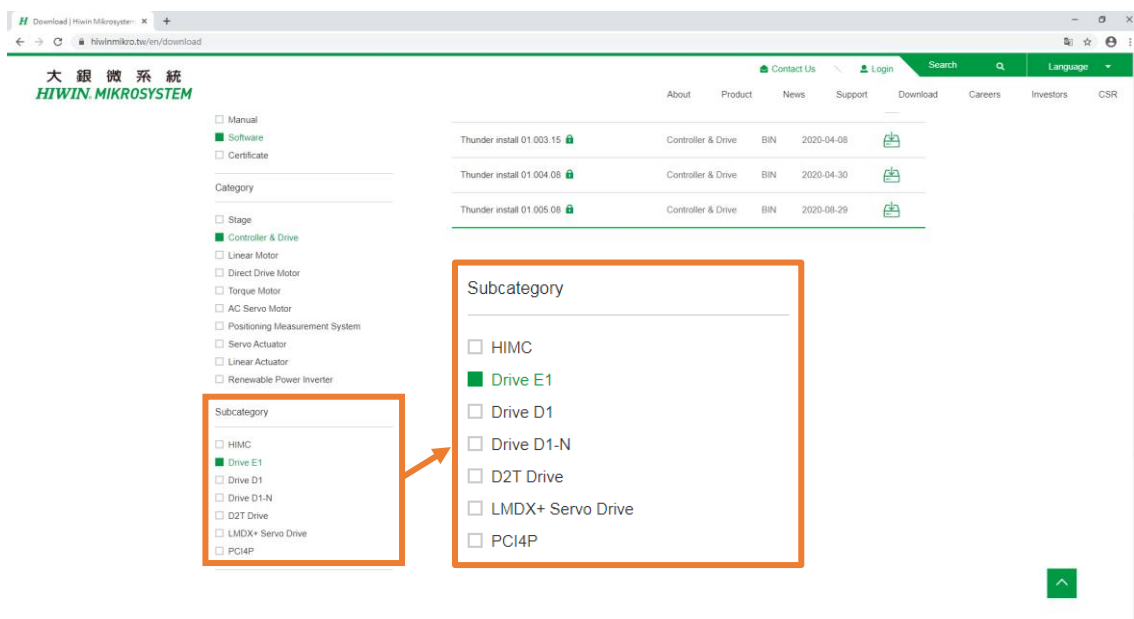



図 2.2.4

5. 画面上で Thunder インストール ファイルを見つけ、いずれかのバージョンを選択します。ここではバージョン 1.5.10.0 を例に挙げます。「Thunder install 1.5.10.0」の横の  アイコンをクリックしてインストールを開始します。

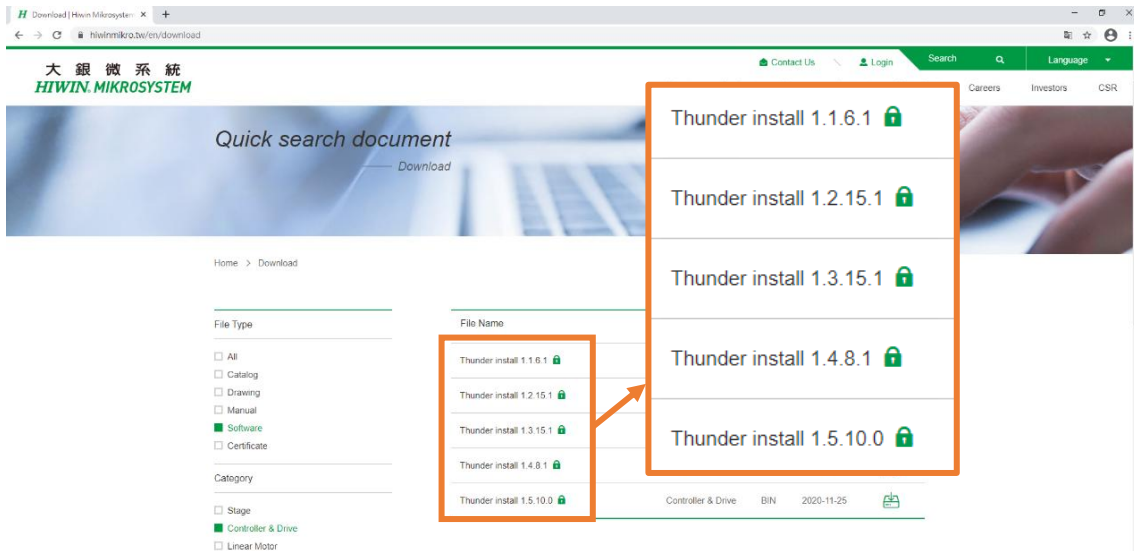


図 2.2.5

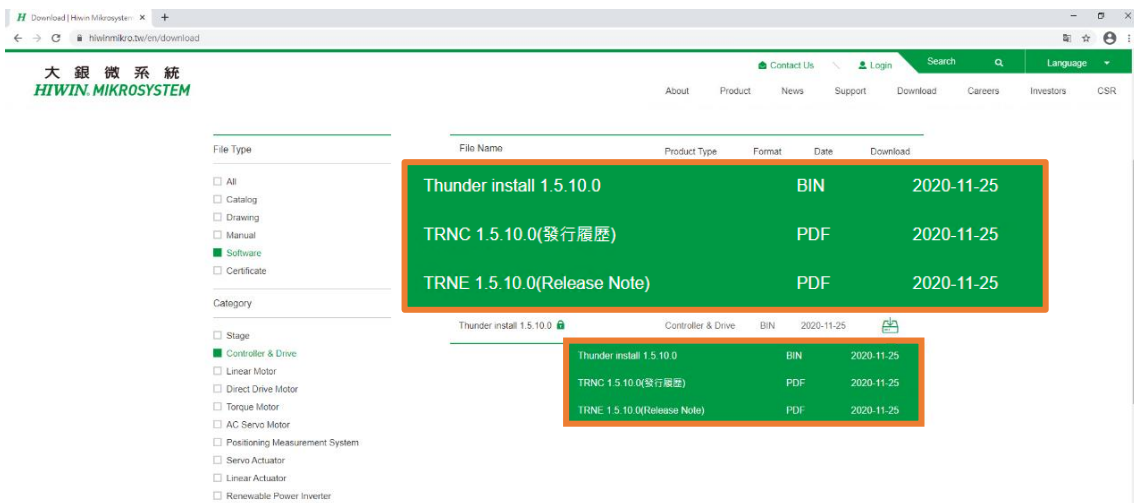


図 2.2.6

6. Thunder インストールファイルのソフトウェアバージョンには 4 つのコードがあり、ルールは「Major、Minor、Build、Revision」。各コードの説明については、表 2.2.1 を参照してください。

表 2.2.1

コード	説明
Major	大幅なアップデートがあると、Major のバージョン番号が上がります。
Minor	メジャーのバージョン番号を更新するほど大きくない大きな更新がある場合、マイナーのバージョン番号が更新されます。
Build	エラーの修正など、更新が比較的小さい場合は、Build のバージョン番号が更新されます。
Revision	リリースされたバージョンの大きなエラーを修正する必要がある場合は、リビジョンのバージョン番号が更新され、パッチが提供されます。

Thunder インストールファイルのバージョンと対応するドライバーのファームウェアバージョンに

については、表 2.2.2 および表 2.2.3 を参照してください。

表 2.2.2

Thunderインストール ファイルのバージョン	E1シリーズ標準ドライバーの ファームウェアバージョン	E1シリーズ フィールドバスドライバ ーのファームウェアバージョン
1.1.6.\$	2.1.8	2.1.8
1.2.15.\$	2.2.8	2.2.8
1.3.15.\$	2.3.12	2.3.12
1.4.8.\$	2.4.6	2.4.6
1.5.10.\$	2.5.6	2.5.6 / 2.5.7
1.6.19.\$	2.6.11 / 2.6.19	2.6.11 / 2.6.19
1.7.20.\$	2.7.5 / 2.7.7 / 2.7.17 を追加	2.7.5 / 2.7.7 / 2.7.17 を追加
1.8.10.\$	2.8.8 / 2.8.10 を追加	2.8.8 / 2.8.9 / 2.8.10 を追加
1.9.20.\$	2.8.16 / 2.8.18 を追加	2.8.16 / 2.8.18 を追加
1.10.6.\$	2.10.6 を追加	2.10.6 を追加
1.11.7.\$	2.10.7 / 2.11.6 を追加	2.10.7 / 2.11.6 を追加
1.12.5.\$	2.12.5 を追加	2.12.5 を追加
1.13.7.\$	2.13.7 を追加	2.13.7 を追加
1.14.\$.\$	2.14.\$ を追加	2.14.\$ を追加

表 2.2.3

Thunderインストール ファイルのバージョン	E2シリーズ標準ドライバ ーのファームウェアパー ージョン	E2シリーズ フィールド バスドライバーのファ ームウェアバージョン	E2-Rシリーズドライバ ーのファームウェアパー ージョン
1.9.20.\$	3.9.10 / 3.9.16 / 3.9.20	3.9.10 / 3.9.16 / 3.9.20	--
1.10.6.\$	3.10.6 を追加	3.10.6 を追加	--
1.11.7.\$	3.10.7 / 3.11.6 / 3.11.7 を追加	3.10.7 / 3.11.6 / 3.11.7 を追加	--
1.12.5.\$	3.12.5 を追加	3.12.5 を追加	--
1.13.7.\$	3.13.7 を追加	3.13.7 を追加	4.13.7
1.14.\$.\$	3.14.\$ を追加	3.14.\$ を追加	4.14.\$ を追加



重要

- (1) Thunderインストールファイルバージョン1.16.9.\$ (同梱) 以上は、ファームウェアバージョン2.6.11まで下位互換性があります。
- (2) mega-ulinkドライバーは、ファームウェアバージョン2.11.0 / 3.11.0 (同梱) 以上をサポートしていません。サポートできるのはバージョン2.10.\$ / 3.10.\$までです。

⚠ CAUTION

- ◆ ユーザーがインターネットに接続できない、またはソフトウェアをダウンロードできない場合は、最初に情報技術センターまたは関連部門に連絡してトラブルシューティングを依頼してください。
- ◆ ダウンロード中のダウンロードの中断やページ表示エラーを避けるため、IE、Google Chrome、Mozilla Firefox などの標準ブラウザを使用してください。
- ◆ 一部のファイルは、ユーザーがメンバーシップを持っている場合にのみダウンロードできます。操作する前に、まずログインしてください。

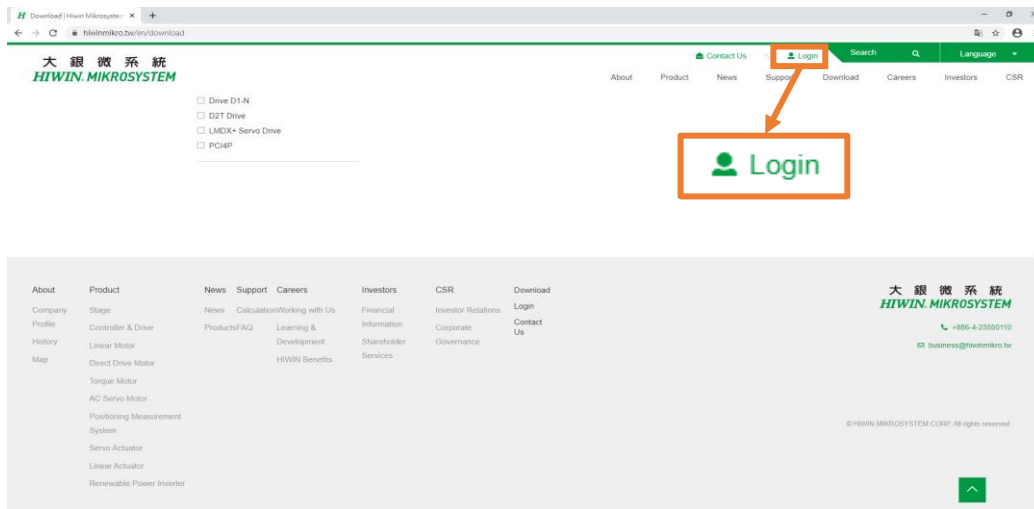


図 2.2.7

- ◆ ユーザーがメンバーシップを持っていない場合は、最初にメンバーに登録してください。登録後、ユーザーはファイルをダウンロードできます。

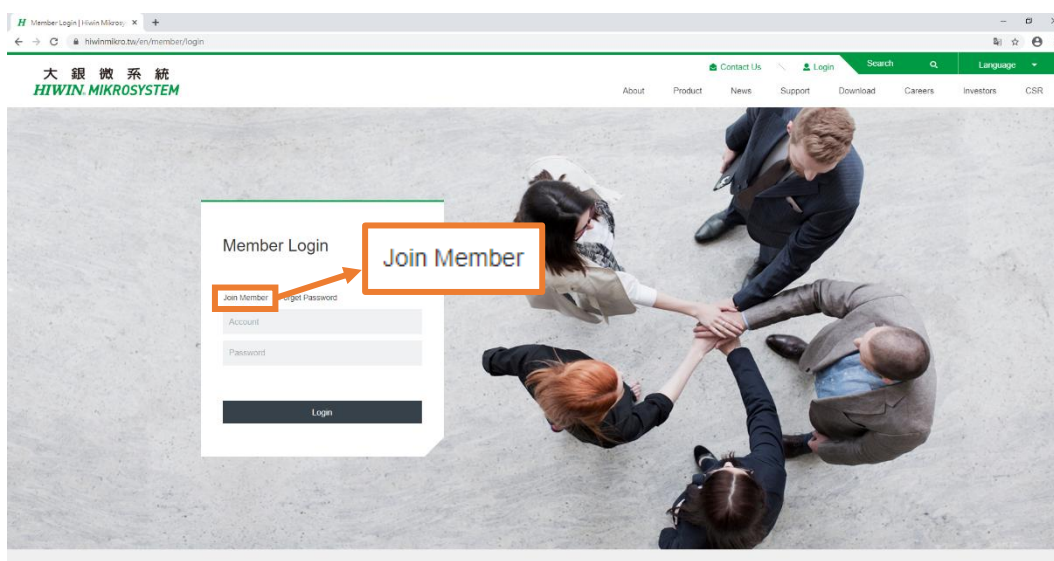


図 2.2.8

- ◆ ユーザーが登録またはダウンロードについて質問がある場合は、お気軽にお問い合わせください。

2.3 Thunder のインストール

ここでは例として Thunder のインストール 1.6.19.0 を取り上げます。



情報

インストールの前に、古い Thunder に重要な設定があるかどうかを確認してください。新しい Thunder が古い Thunder のデータを上書きするため、存在する場合は、最初にバックアップを作成してください。

以下の手順に従って、Thunder をインストールしてください。

1. 公式 Web サイトからダウンロードした Thunder インストールファイルを見つけます。

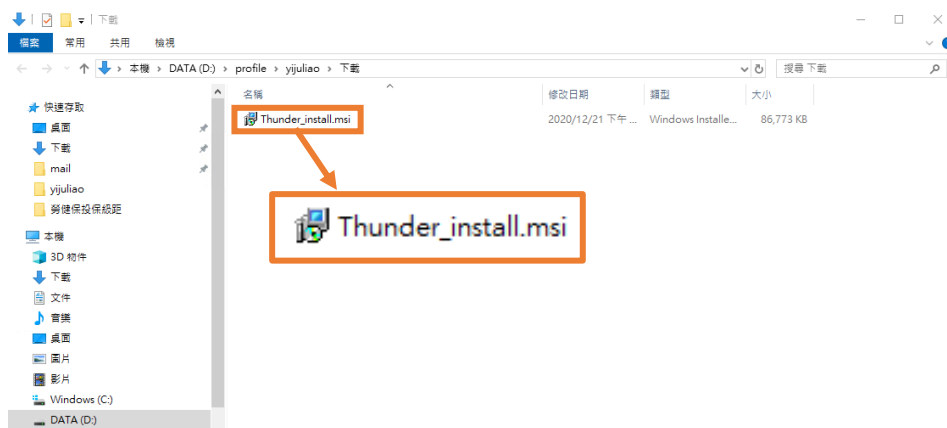


図 2.3.1

2. Thunder インストールファイルを開き、[Next]をクリックしてインストールを実行します。

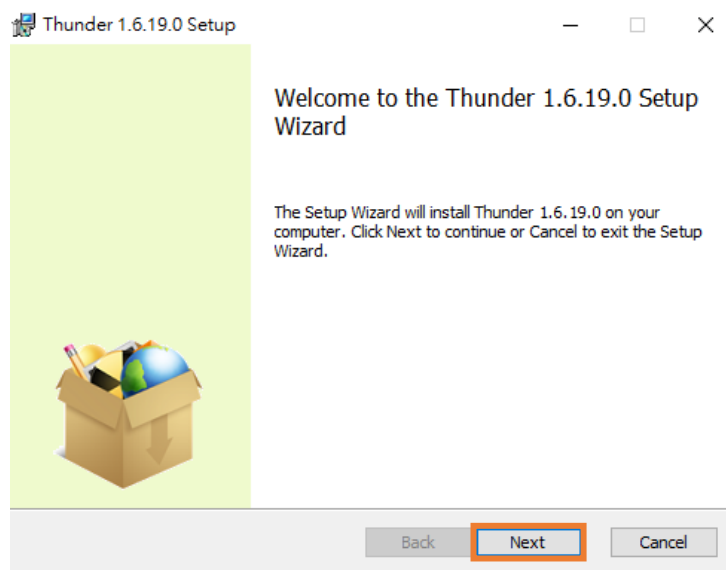


図 2.3.2

3. [Next]をクリックしてインストールを続行します。

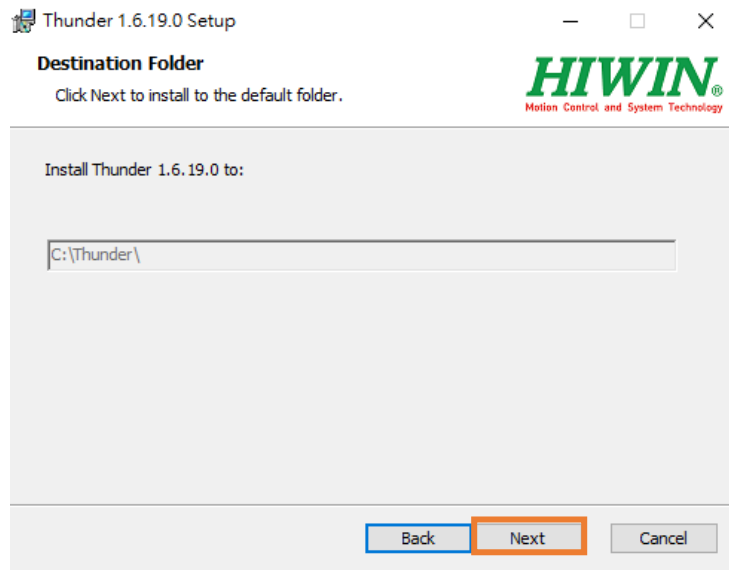


図 2.3.3

4. [Install]をクリックしてインストールを続行します。

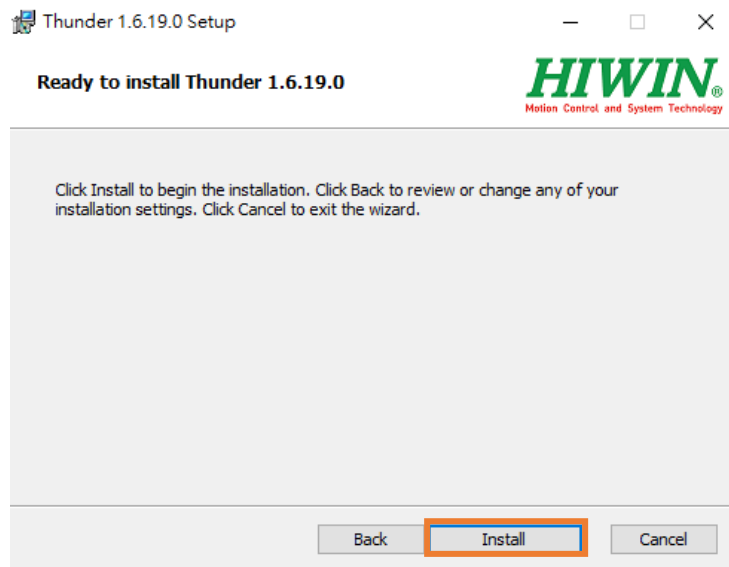


図 2.3.4

5. インストールが完了するまで待ちます

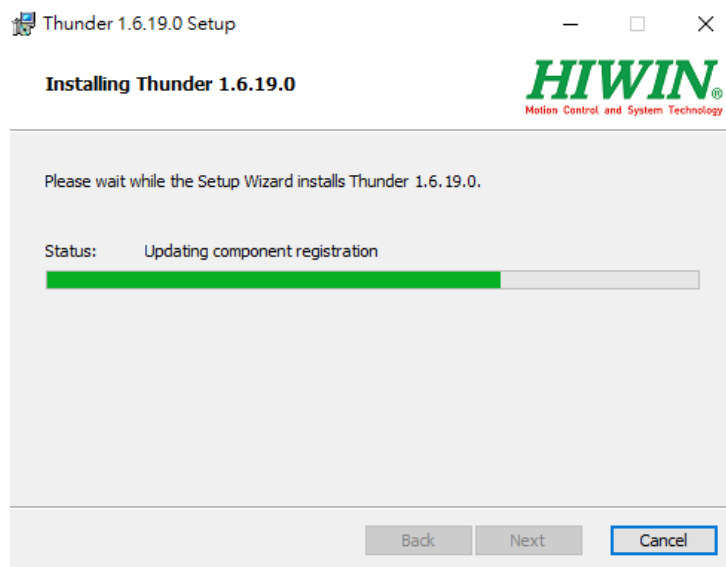


図 2.3.5

6. [Finish]をクリックしてインストールを完了し、USB ドライバーを自動的にインストールします。

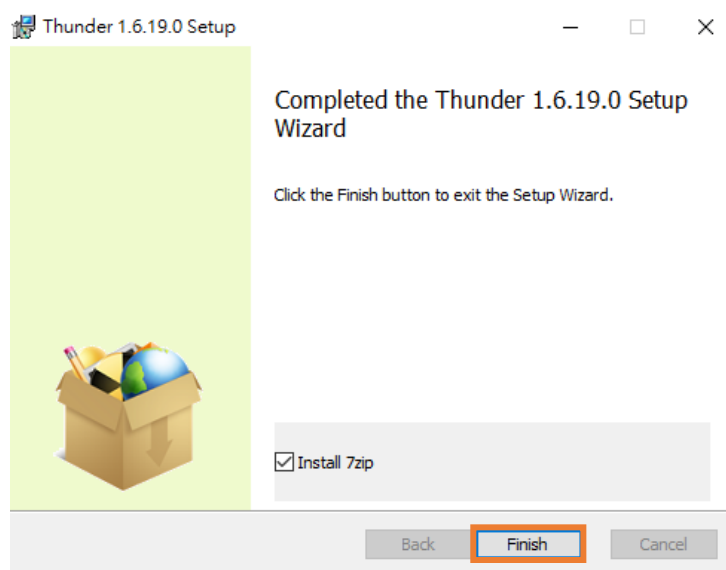


図 2.3.6

7. [Install]をクリックして、USB ドライバーのインストールを実行します。

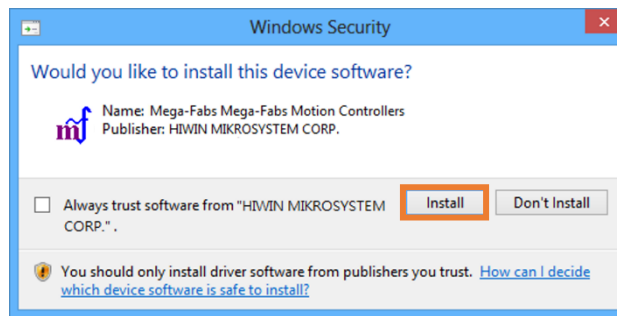


図 2.3.7

8. E シリーズドライバーを USB で接続し、「Device Manager」を開いて USB ドライバーのインストールが成功したことを確認します。失敗した場合は、2.4 章の手動インストールを参照してください。

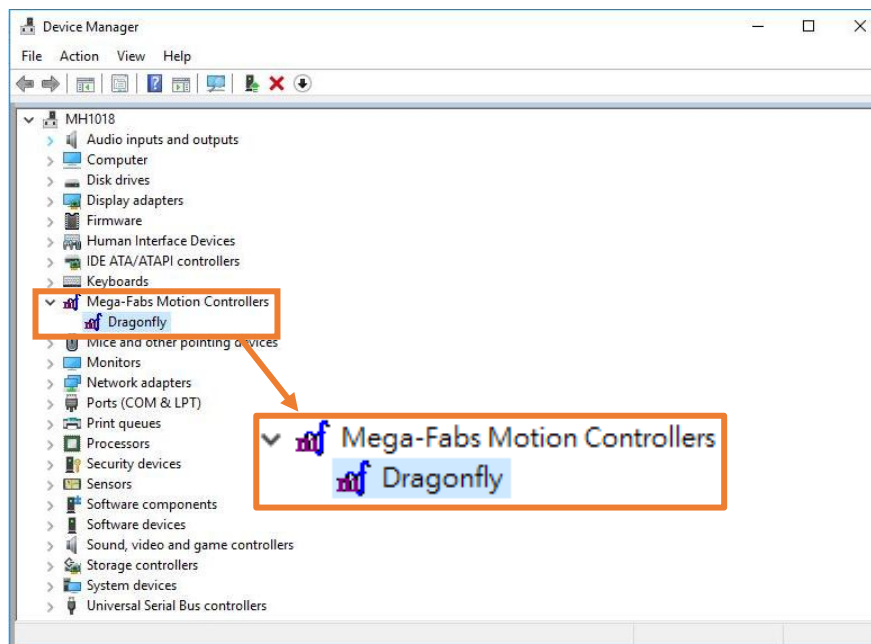


図 2.3.8

⚠ CAUTION

- ◆ Thunderソフトウェアの一部の機能は、7zipを装備する必要があります。ユーザーが 7zipの解凍ソフトウェアをインストールしていない場合は、Install 7zipをチェックします。

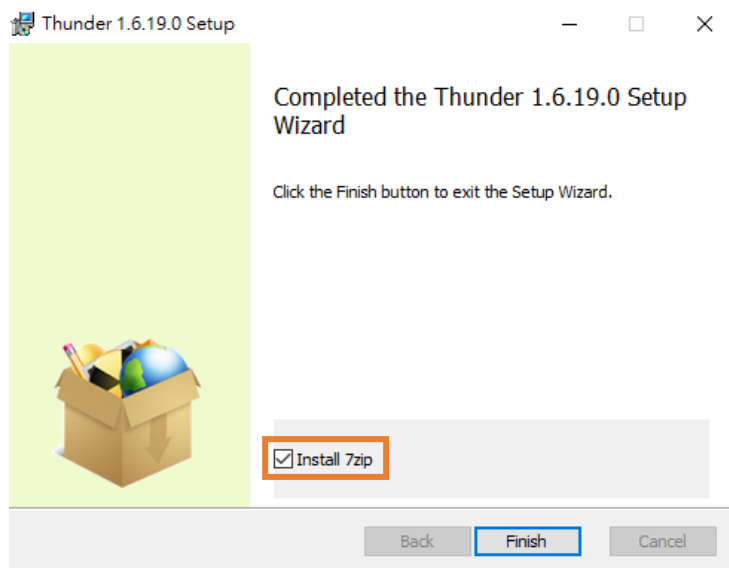


図 2.3.9

- ◆ Thunderソフトウェアのインストールプロセス中に、ユーザーはCドライブにアクセスし、システムレジストリキーを登録する必要があります。インストールファイルを実行するための十分な権限があり、ウイルス対策ソフトウェアによって制限されていないことを確認してください。

2.4 USB ドライバーのインストール

Thunder をインストールした後、ユーザーはドライバーとの通信を構築するために USB ドライバーをインストールする必要があります。ここでは、Windows 10 オペレーティングシステムを例として、USB ドライバーのインストール方法を説明します。



重要

USB ドライバーをインストールする前に、ドライバーの電源を入れ、USB 経由で PC に接続します。

以下の手順で USB ドライバーをインストールしてください。

1. 「Device Manager」を開きます。

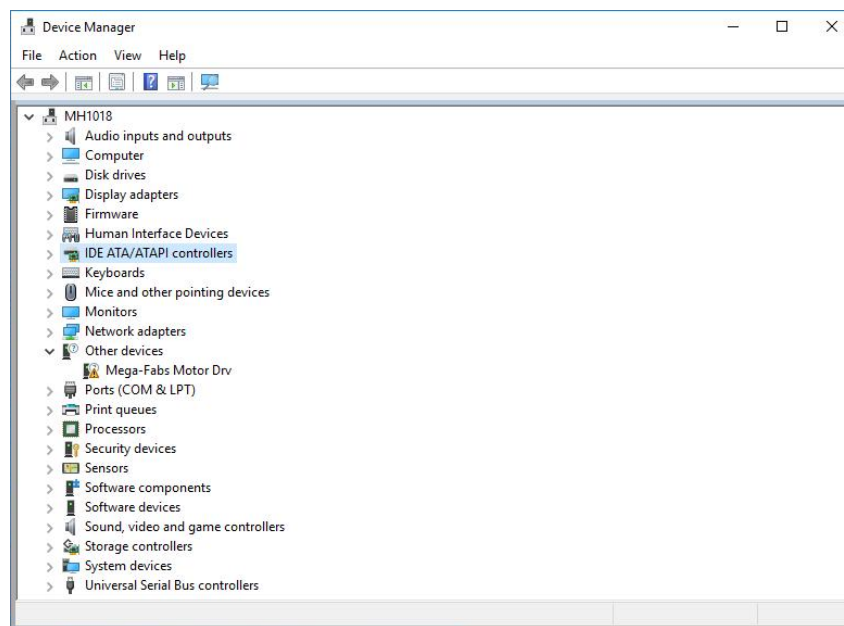


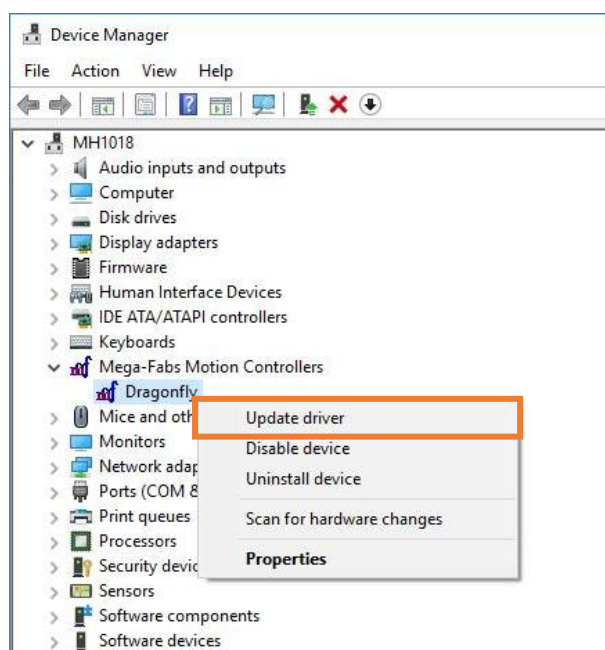
図 2.4.1

2. 「Device Manager」に入ったら、Mega-Fabs デバイスを右クリックし、[Update driver]を選択します。



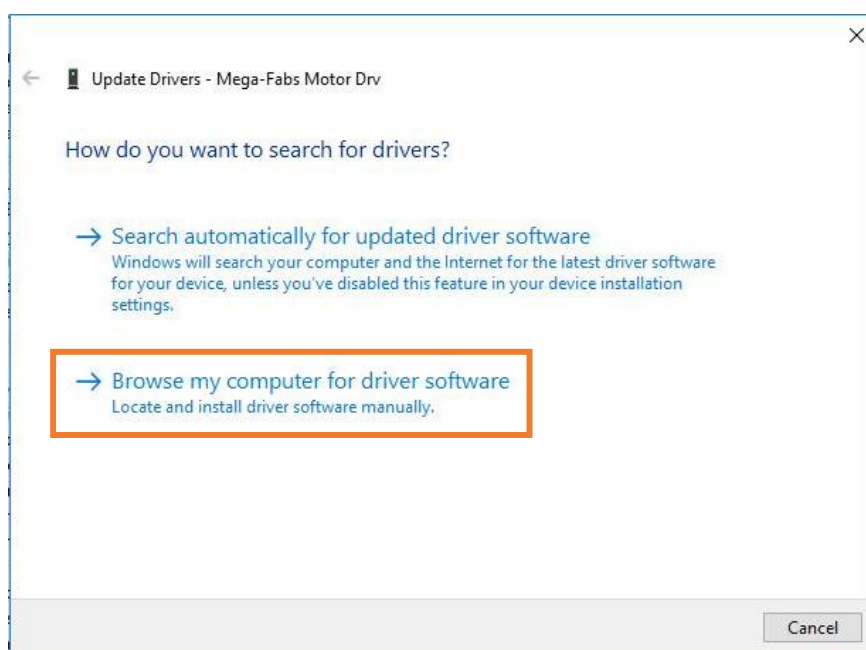
重要

ドライバーのアップデートを実行する前に、管理者権限があることを確認してください。ドライバーの更新は、管理者権限で行う必要があります。



☒ 2.4.2

3. [Browse my computer for driver software]を選択します。



☒ 2.4.3

4. [Browse]をクリックして、フォルダパスを選択します。

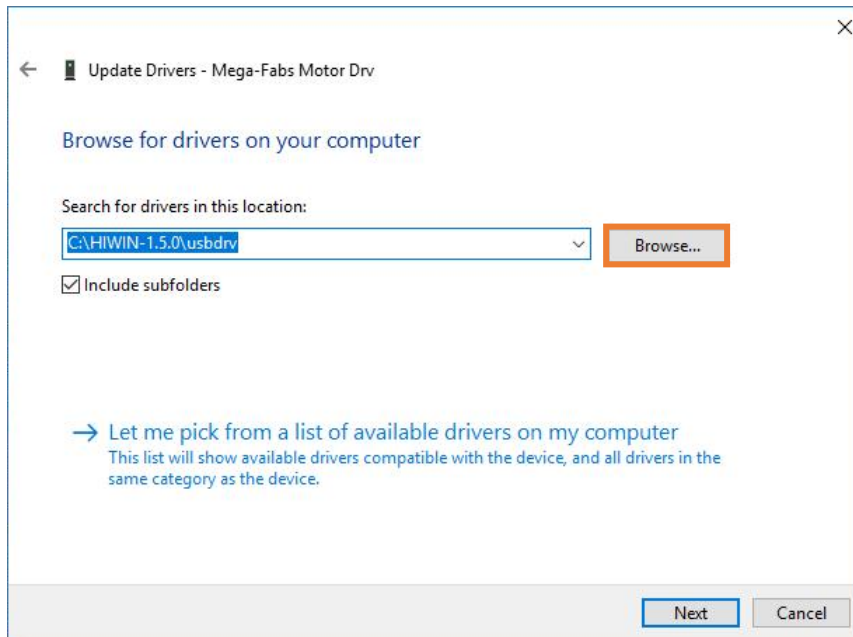


図 2.4.4

5. Thunder USB ドライバーが存在するパスとして C:\Thunder\usbdrv を選択し、[OK]をクリックします。

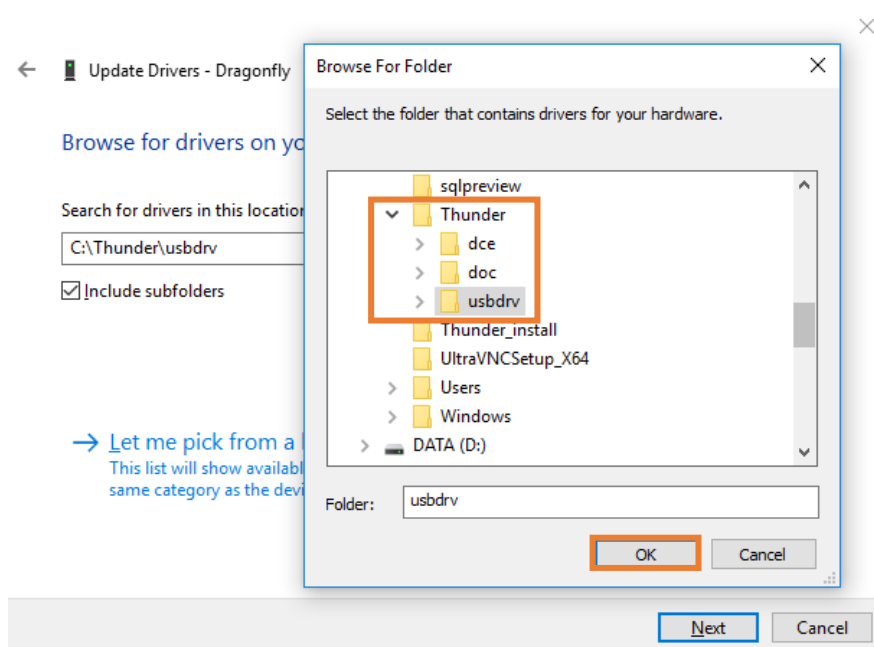


図 2.4.5

6. パスを選択したら、[Next]をクリックします。

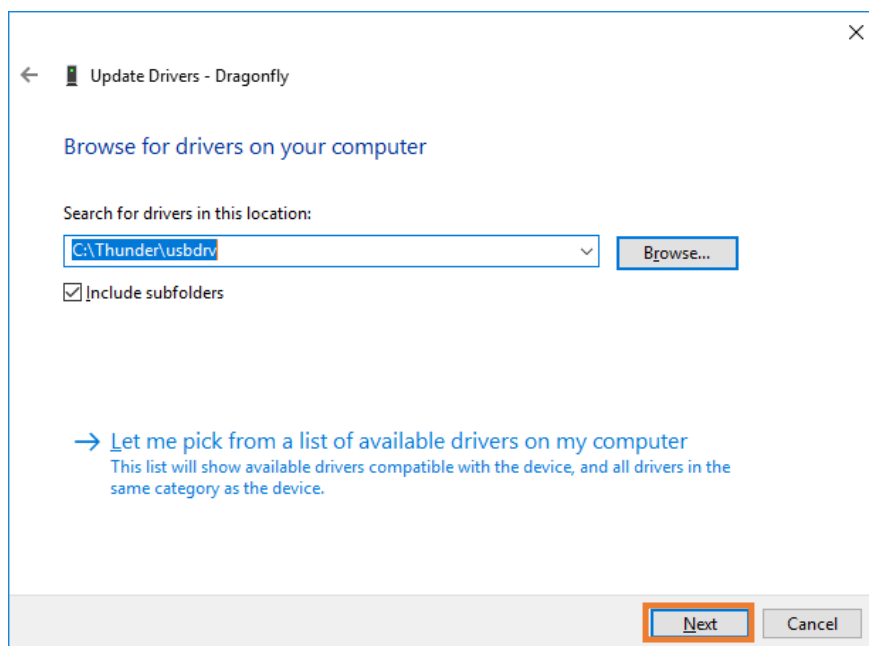


図 2.4.6

7. インストールが完了しました。確認後、[Close]をクリックします。

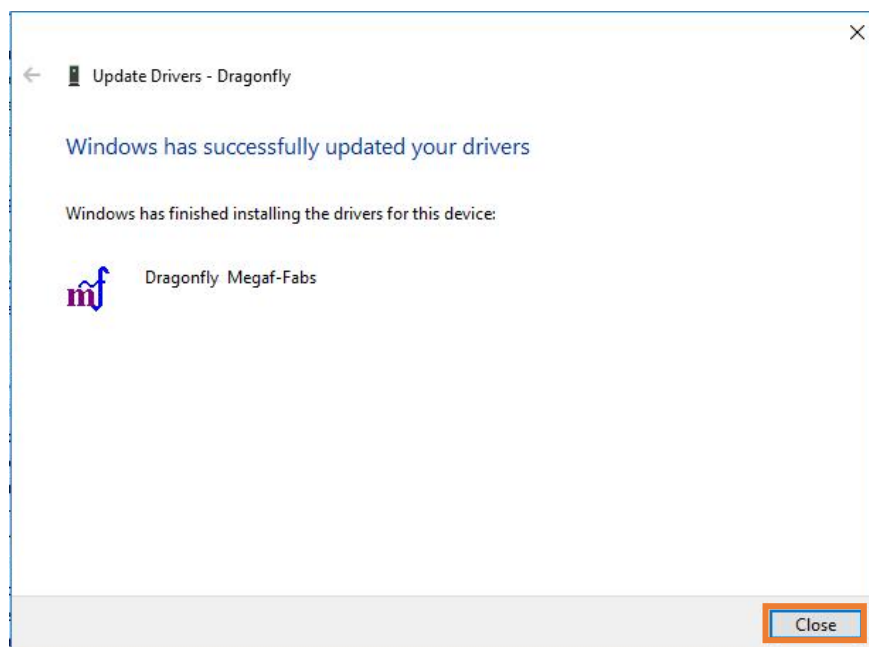


図 2.4.7

8. インストール成功の確認画面です。

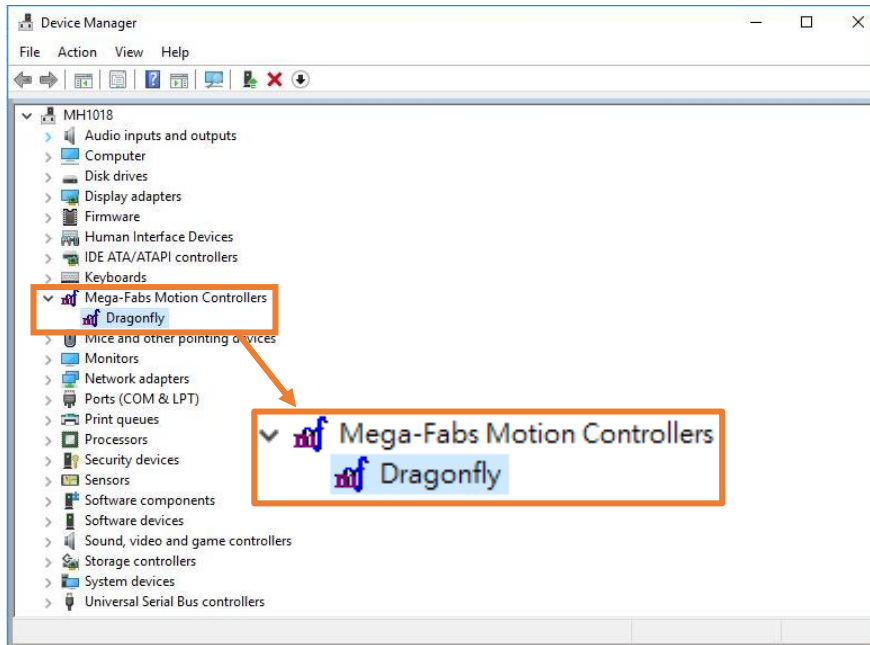


図 2.4.8

2.5 Thunder を削除する

インストール後に Thunder ソフトウェアを削除するには、次の 2 つの方法があります：

- ◆ 公式 Web サイトからダウンロードしたインストールファイルを使用して削除します。
- ◆ コンソールのアプリケーションから削除します。

ここでは、Windows 10 オペレーティングシステムを例として、公式 Web サイトからダウンロードしたインストールファイルを使用して Thunder ソフトウェアを削除します。

以下の手順に従って、Thunder を削除してください。

1. 公式 Web サイトからダウンロードした Thunder インストールファイルを見つけます。

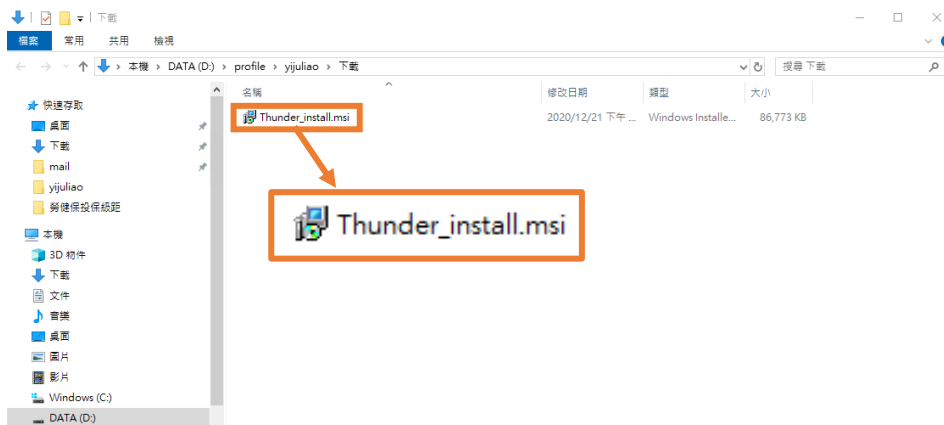


図 2.5.1

2. Thunder インストールファイルを開き、[Next]をクリックして削除を実行します。

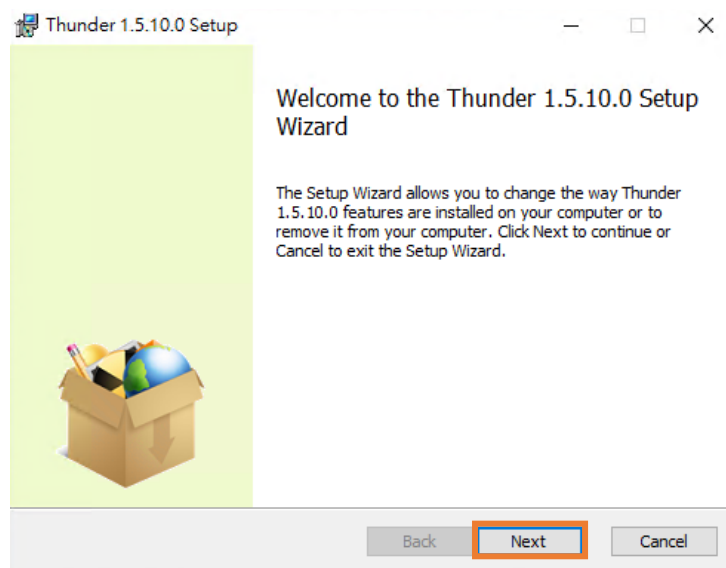


図 2.5.2

3. [Remove]をクリックして削除を続行します。

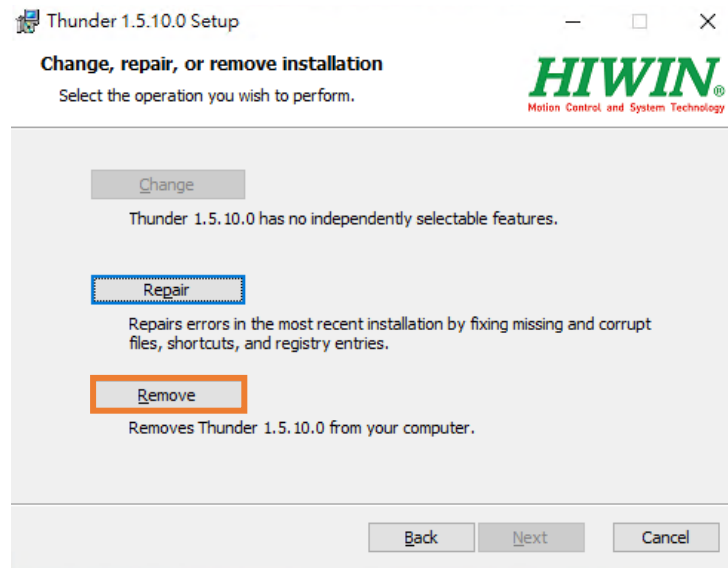


図 2.5.3

4. [Remove]をクリックして削除を続行します。

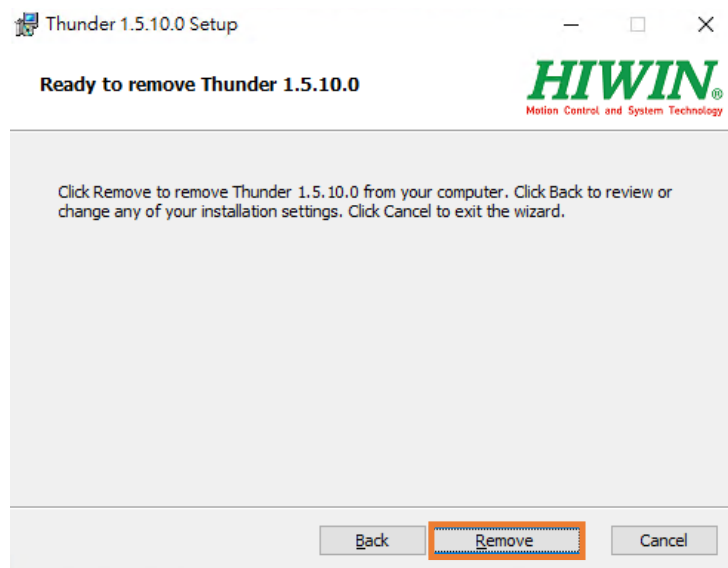


図 2.5.4

5. 削除が完了するまで待ちます。

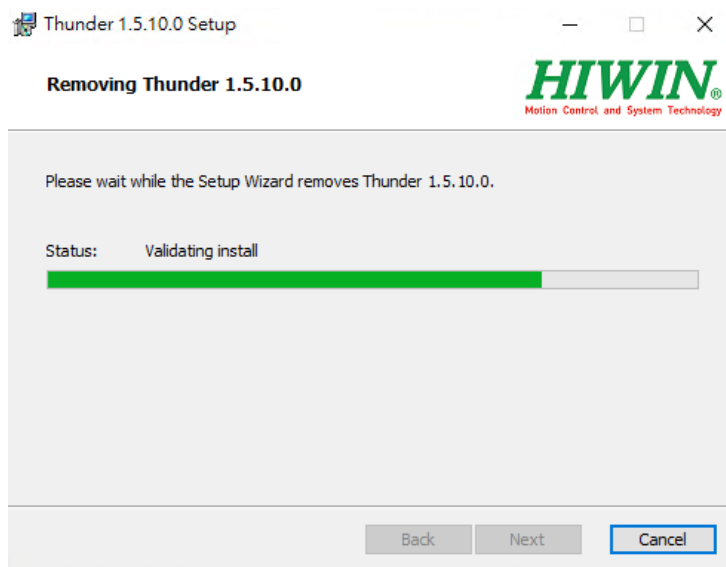


図 2.5.5

6. [Finish]をクリックして削除を完了します。

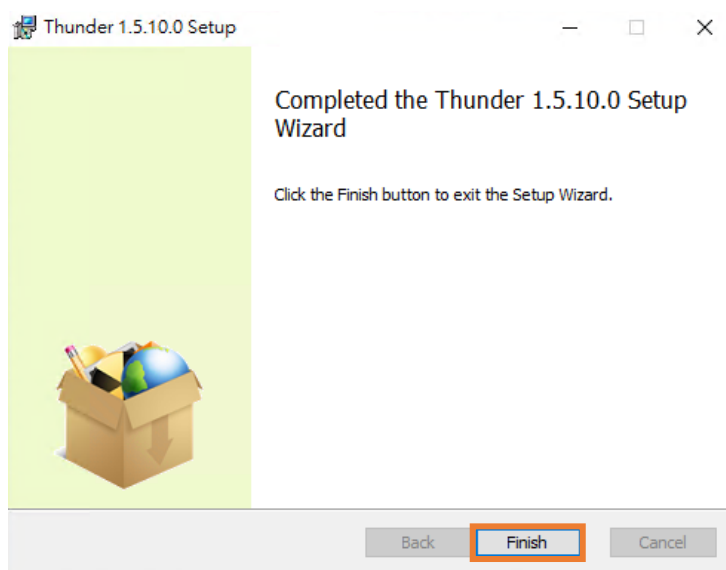


図 2.5.6

2.6 Thunder パッチのインストール/削除

Thunder パッチは、公式 Web サイトのソフトウェアダウンロードセクションに不定期に追加されます。大型アップデートや大型不具合の解消時には、各バージョンに対応したパッチを公開し、ユーザーがダウンロードできるようにするとともに、パッチで解消された項目を記載したリリースノートも提供します。ユーザーが既に Thunder をインストールしている場合、ユーザーは対応するパッチをダウンロードしてソフトウェアをアップグレードできます。ここでは例として「Thunder install 1.4.8.0 をパッチでアップグレードする」を取り上げます。

1. ユーザーはすでに Thunder install 1.4.8.0 をインストールしています。

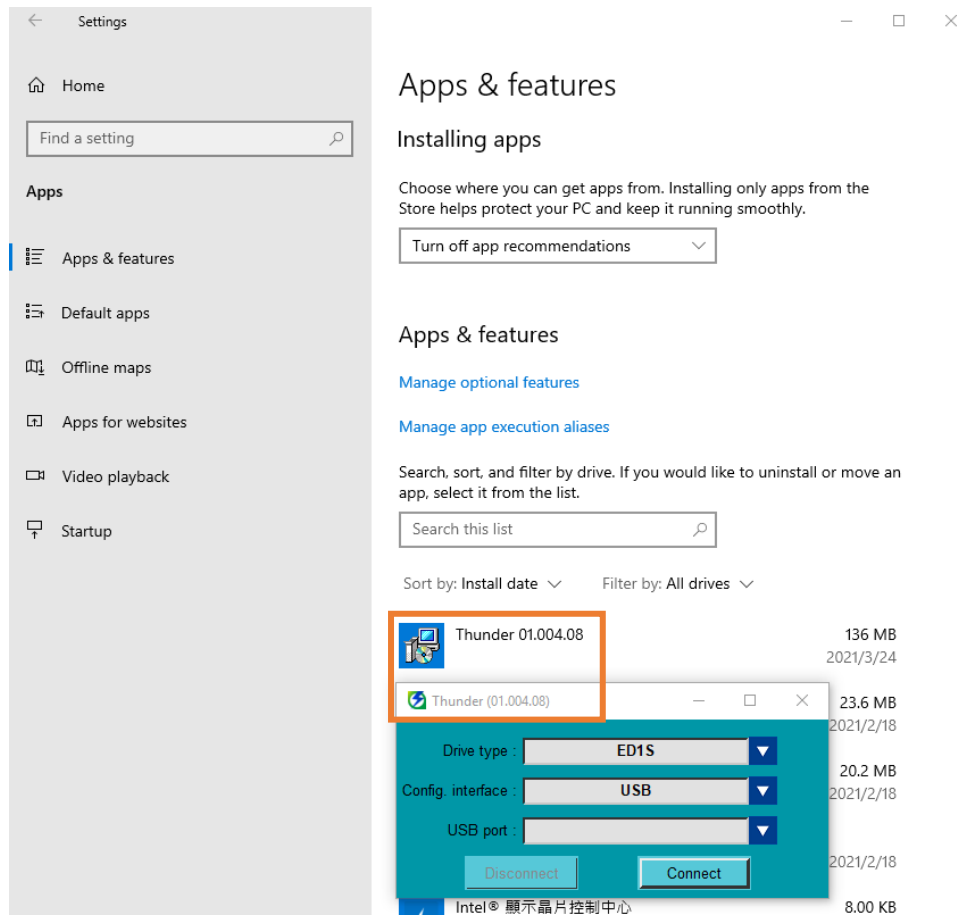


図 2.6.1

2. 公式 Web サイトから Thunder Patch 1.4.8.1 をダウンロードします。最初に Release Note を読んで、修正項目を理解してください。

File Name	Product Type	Format	Date	Download
Thunder install 1.1.6.1	Controller & Drive	BIN	2020-11-27	
Thunder install 1.2.15.1	Controller & Drive	BIN	2020-11-27	
Thunder install 1.3.15.1	Controller & Drive	BIN	2020-11-27	
Thunder install 1.4.8.1	Controller & Drive	BIN	2020-11-27	
Thunder install 1.5.10.0	Thunder install 1.4.8.1	BIN	2020-11-27	
	Thunder Patch 1.4.8.1	BIN	2020-11-27	
Thunder install 1.6.11.0	TRNC 1.4.8.1(発行履歴)	PDF	2020-11-27	
	TRNE 1.4.8.1(Release Note)	PDF	2020-11-27	

図 2.6.2

- Thunder_Patch_1.4.8.1.msp を開き、[Next]をクリックしてインストールを実行します。

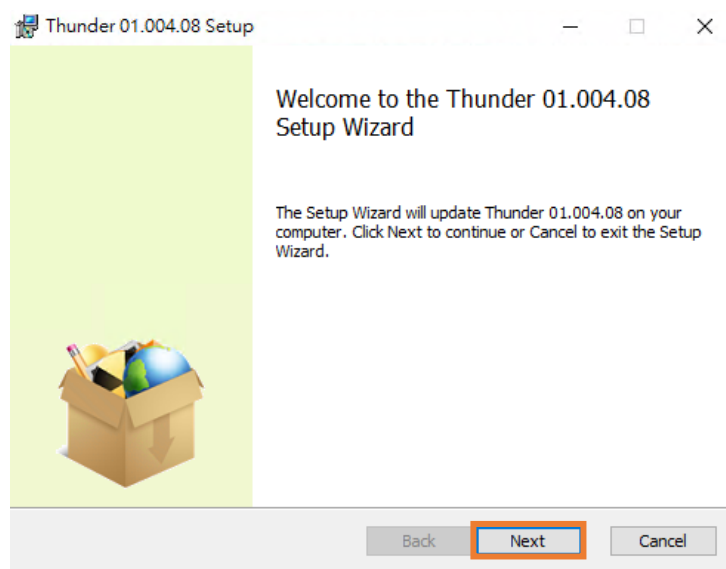
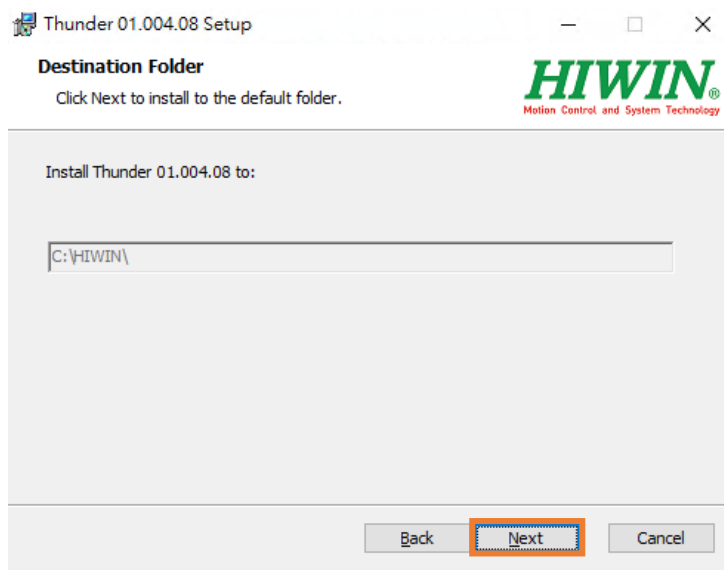


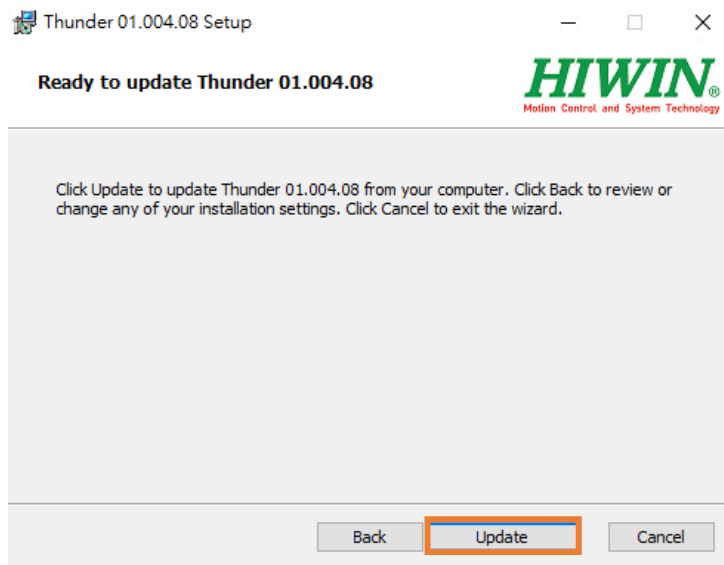
図 2.6.3

- [Next]をクリックしてインストールを続行します。



☒ 2.6.4

5. [Update]をクリックして更新を実行します。



☒ 2.6.5

6. 更新が完了するまで待ちます。

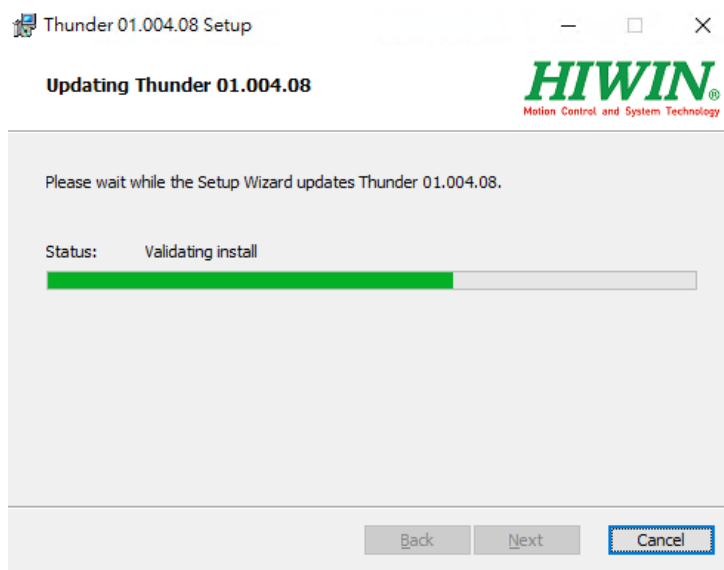


図 2.6.6

7. [Finish]をクリックして更新を完了します。

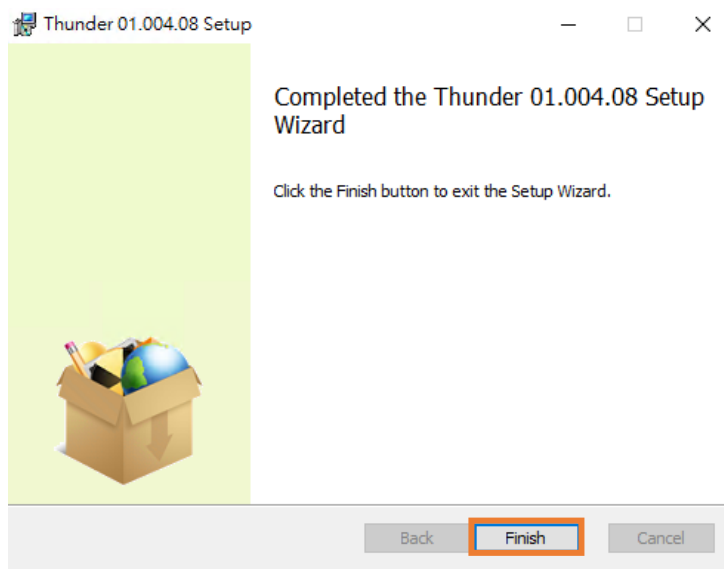


図 2.6.7

8. Thunder を開いて、アップデートが成功したことを確認します。

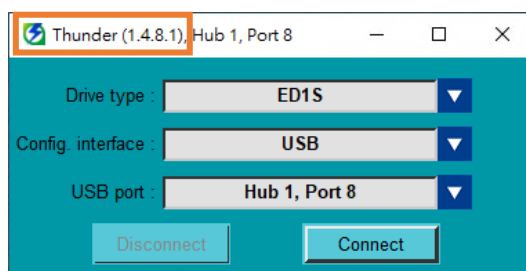


図 2.6.8

9. アップデート後に Thunder を削除するには、2.5 章を参照して Thunder_install_01.004.08.msi を開いて削除するか、Console-Apps から Thunder 01.004.08 を削除します。

 **CAUTION**

- ◆ Thunderパッチは、同じ「Major、Minor、Build」。また、アップデートのみ可能で、ダウングレードはできません。たとえば、Thunder 1.3.15.0からThunder 1.4.8.1に更新するには、まずThunder 1.3.15.0を削除してから、Thunder_install_1.4.8.1.msi をインストールする必要があります。

(このページはブランクになっています)

3. Thunder を起動

3.1	概要.....	3-2
3.2	接続と通信設定.....	3-3
3.2.1	概要.....	3-3
3.2.2	USB 経由で接続する.....	3-5
3.2.3	mega-ulink 経由で接続する.....	3-7
3.2.4	Ethernet over EtherCAT 経由で接続する.....	3-12
3.2.5	オフラインモード.....	3-14
3.3	マスターシップの切り替え.....	3-20
3.3.1	コントローラーから Thunder へ.....	3-21
3.3.2	Thunder からコントローラーへ.....	3-22
3.4	ファームウェアの更新.....	3-23
3.5	PROFINET のセットアップ.....	3-26
3.5.1	インターフェースの紹介.....	3-27
3.5.2	通信パラメーターの設定.....	3-28
3.6	EtherNet/IP のセットアップ.....	3-30
3.6.1	インターフェースの紹介.....	3-30
3.6.2	通信パラメーターの設定.....	3-31
3.7	MECHATROLINK-III のセットアップ.....	3-35
3.7.1	インターフェースの紹介.....	3-35
3.7.2	送信パラメーターの設定.....	3-36
3.7.3	MECHATROLINK-III 局アドレス表示.....	3-37

3.1 概要

この章では、ドライバーの接続や通信設定、マスターシップの切り替え、ファームウェアのアップデートなど、Thunder の起動方法について説明します。

接続と通信設定

ユーザーは、USB、mega-ulink、Ethernet over EtherCAT、オフライン(パラメーターのみを表示)モードなどの希望の接続方法を選択できます。

マスターシップの切り替え

ユーザーは、HMI を介してホストコントローラーと Thunder の間でマスターシップを切り替えることができます。

ファームウェアの更新

ユーザーは Thunder 経由でドライバーのファームウェアを更新できます。

PROFINET のセットアップ

ドライバーとコントローラーは、PROFINET 通信プロトコルを介して情報の送受信を実現できます。

EtherNet/IP のセットアップ

ドライバーとコントローラーは、EtherNet/IP 通信プロトコルを介して情報の送受信を実現できます。

3.2 接続と通信設定

3.2.1 概要

ユーザーは、さまざまなアプリケーションに基づいてさまざまな接続方法を選択できます。各モデルがサポートする通信モードを表 3.2.1.1 に示します。

表 3.2.1.1

通信モード ドライバーモデル	オフライン (表示のみ)	USB	mega-ulink	Ethernet over EtherCAT
標準ドライバー ED1S / ED2S	√	√	X	X
フィールドバスドライバー (mega-ulink) ED1F-H / ED2F-H	√	√	√	X
フィールドバスドライバー (EtherCAT) ED1F-E / ED2F-E	√	√	X	√ (コントローラーに接続する)
フィールドバスドライバー (その他) ED1F / ED2F	√	√	X	X



情報

- (1) ドライバーの型式の詳細については、「E1 シリーズドライバーユーザーマニュアル」の 2.1 節、「E2 シリーズドライバーユーザーマニュアル」の 2.1 節を参照してください。
- (2) 「EoE」は「Ethernet over EtherCAT」の略称です。

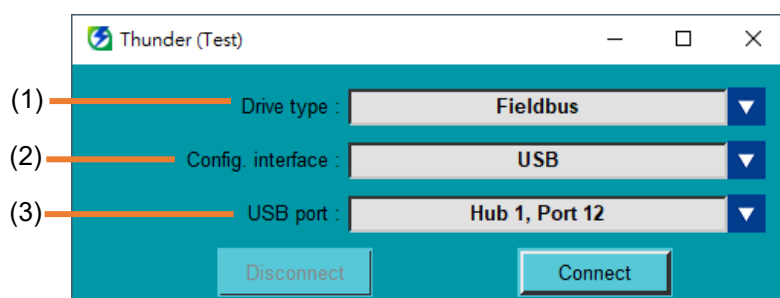


図 3.2.1.1

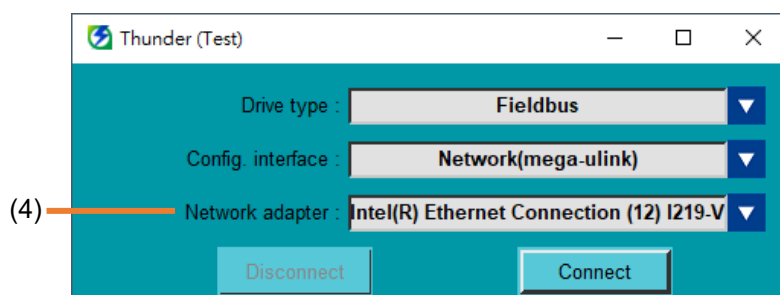


図 3.2.1.2

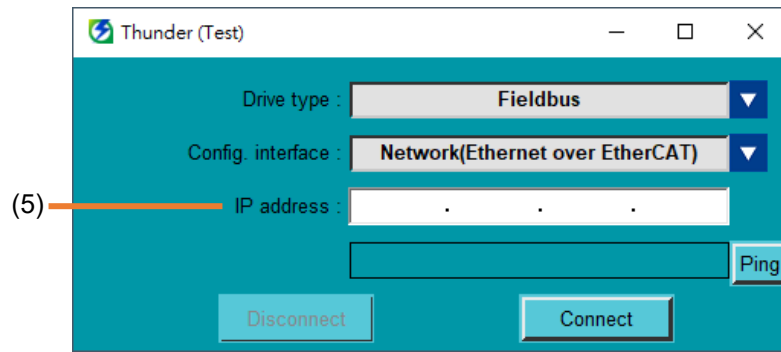


図 3.2.1.3

表 3.2.1.2

No.	項目	説明
(1)	ドライバータイプ	ユーザーが選択できるドライバータイプを提供: 標準、フィールドバス
(2)	設定インターフェース	ドライバーが異なれば、設定インターフェースも異なります。 標準: オフライン (表示のみ)、USB フィールドバス: オフライン (表示のみ)、USB、ネットワーク (mega-ulink)、 ネットワーク (EtherCAT経由のEthernet)
(3)	USB ポート	ConfigでUSBが選択された後。インターフェース、接続されているすべてのドライバーの対応する USB ポートがここにリストされます。
(4)	ネットワークアダプター	Config で Network (mega-ulink) または Network (Ethernet over EtherCAT) を選択した後。インターフェース、コンピューター上のすべてのネットワーク アダプターがここにリストされます。
(5)	IP アドレス	EoEプロトコルをサポートするコントローラーを使用した後、コントローラーに接続されているドライバーのIPアドレスをここで設定する必要があります。

この章では、これら4つの通信モードの設定方法について説明します。関連情報については、次の表を参照してください。

表 3.2.1.3

通信モード	参照
USB経由で接続	3.2.2章
mega-ulink経由で接続	3.2.3章
Ethernet over EtherCAT経由で接続	3.2.4章
オフラインモード (表示パラメーターのみ)	3.2.5章

3.2.2 USB 経由で接続する

ユーザーは USB 経由で Thunder をドライバーに接続できます。



情報

- (1) この方法は、USBインターフェースを備えたコンピューターでのみ使用できます。
- (2) USBケーブルをドライバーのCN3に接続します。
- (3) Thunderが切断されると、ドライバーは自動的に無効になります

以下の手順に従って、Thunder を USB 経由でドライバーに接続します。

1. ドライバーのタイプを選択します。

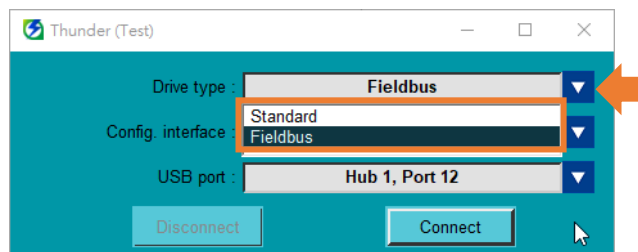


図 3.2.2.1

2. Config interface で USB を選択します。

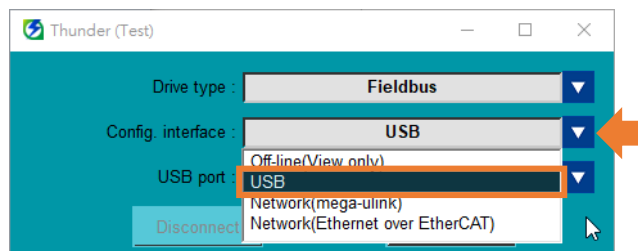


図 3.2.2.2

3. ドライバーに実際に接続されている USB ポートを選択します。

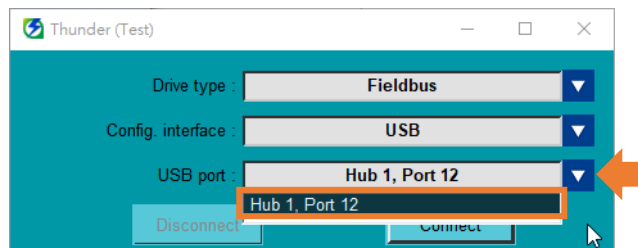


図 3.2.2.3

4. [Connect]をクリックします。

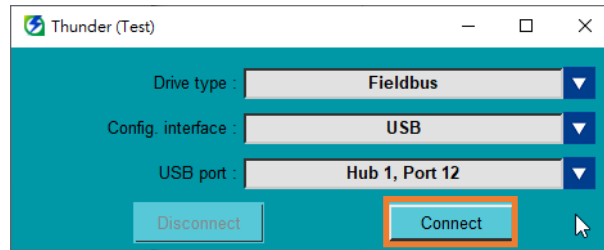


図 3.2.2.4

5. 情報列にシステム情報が表示されていれば、USB 接続は成功しています。



図 3.2.2.5

3.2.3 mega-ulink 経由で接続する

mega-ulink 通信により単軸接続、多軸接続が可能です。Thunder は、別の軸に切り替えて軸名を変更する機能も提供します。

表 3.2.3.1

項目	参照
多軸接続	3.2.3.1章
別の軸に切り替える	3.2.3.2章
軸名を修正	3.2.3.3章

3.2.3.1 多軸接続

ユーザーは mega-ulink 経由で Thunder をドライバーに接続できます。接続する前に、ドライバーがフィールドバスタイプの mega-ulink モデル(ED1F-H / ED2F-H)であることを確認し、PC とドライバーの CN9-IN をネットワークケーブルで接続してください。

ユーザーは、ネットワークケーブルを使用してドライバーをシリアルに接続し、多軸接続 (最大 32 軸) を行うことができます。



情報

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。

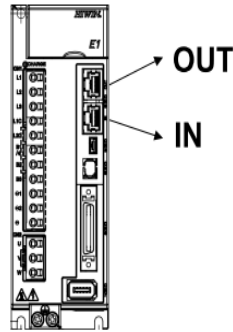


図 3.2.3.1.1

OUT：他のドライバーまたは他のスレーブの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、このポートに接続しないでください

IN：コントローラー（マスター）、他のドライバーまたは他のスレーブのOUTポートに接続

ここでは、2 台のドライバーを直列に接続する例を取り上げます。以下の手順に従って、mega-ulink 経由で多軸接続を構築します。

1. Thunder を開き、ドライバータイプでフィールドバスを選択します。

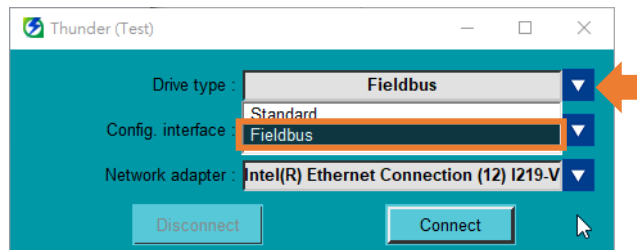


図 3.2.3.1.2

2. Config interface で Network（mega-ulink）を選択します。

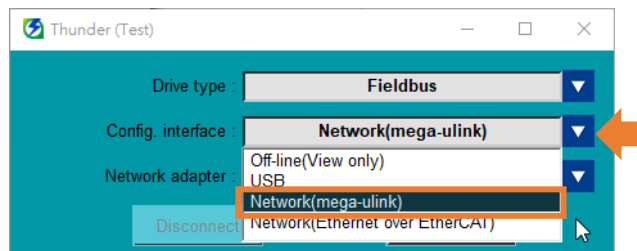


図 3.2.3.1.3

3. ドライバーに実際に接続されている Network adapter を選択します。

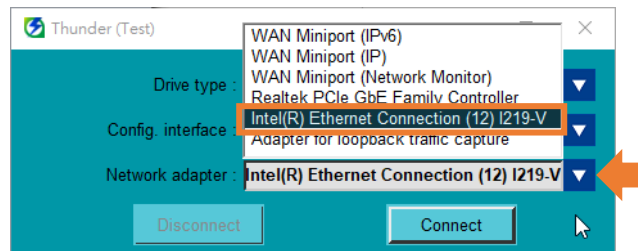


図 3.2.3.1.4

4. [Connect]をクリックします。

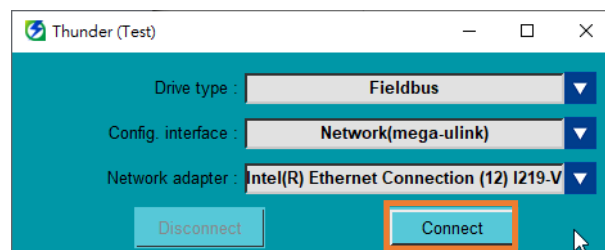


図 3.2.3.1.5

5. 情報列に移動して、多軸接続が成功するかどうかを確認します。

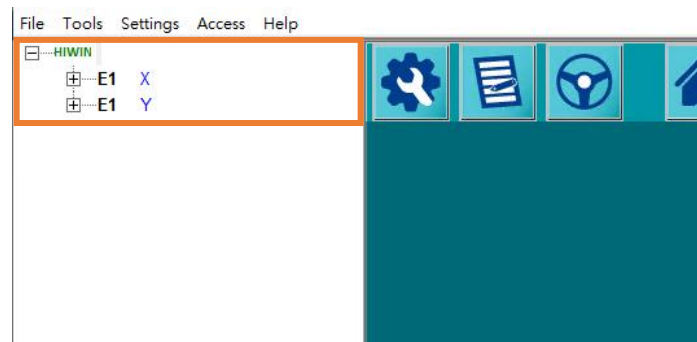


図 3.2.3.1.6

3.2.3.2 別軸への切り替え

ユーザーは、ツリー状の情報列で軸名をクリックして、別の軸に切り替えることができます。ここでは、例として X 軸と Y 軸の 2 つの軸を取り上げます。以下の手順で切り替えを行ってください。

1. 初期設定は X 軸です。

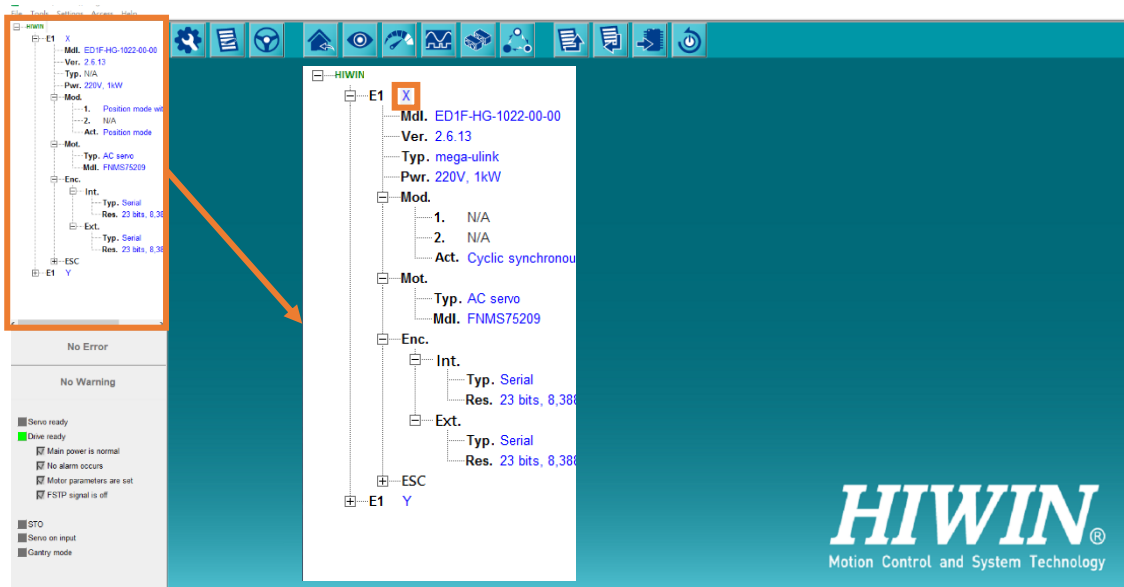


図 3.2.3.2.1

2. Y 軸をクリックして、Y 軸に切り替えます。

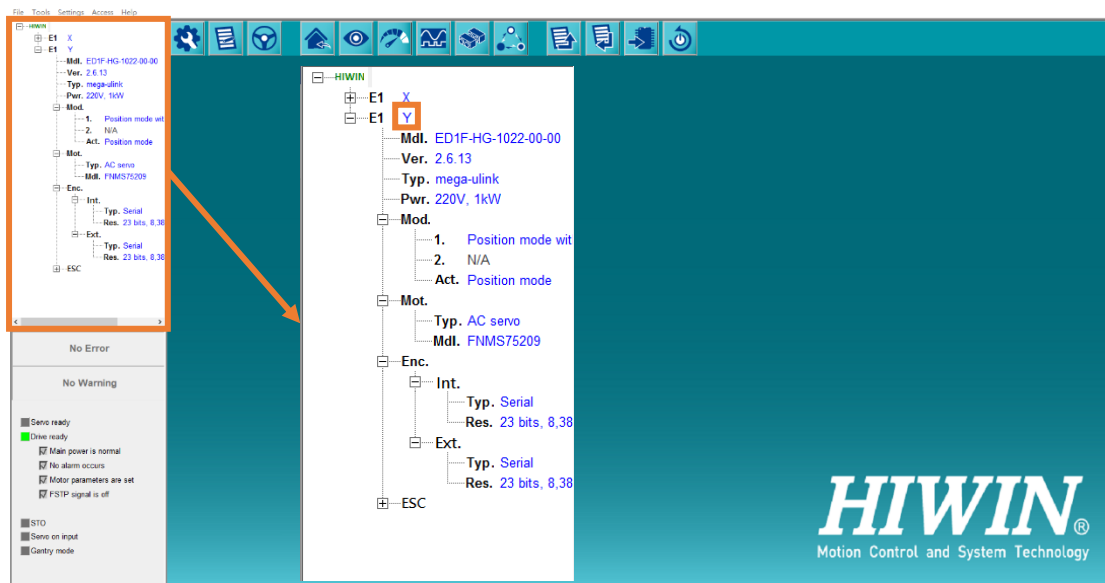


図 3.2.3.2.2

3.2.3.3 軸名の変更

以下の手順で軸名称を変更してください。ここでは、例として Y 軸を Z 軸に変更します。

1. Y 軸を右クリックします。

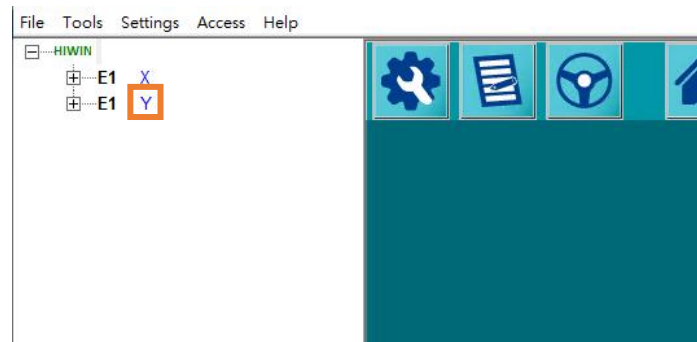


図 3.2.3.3.1

2. 名前の変更を選択して軸名を変更します。

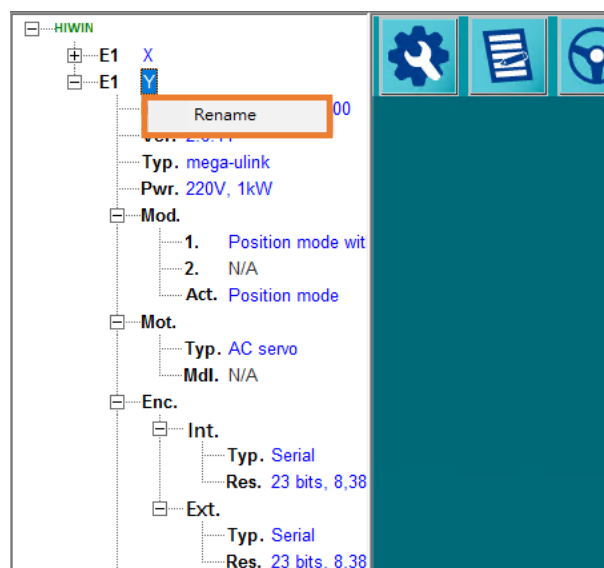


図 3.2.3.3.2

3. 新しい軸名 Z を入力したら、キーボードの Enter キーを押して変更を完了します。

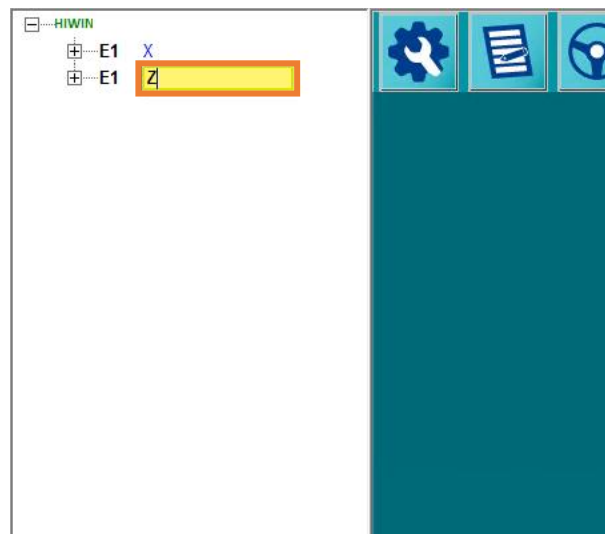


図 3.2.3.3

3.2.4 Ethernet over EtherCAT 経由で接続する

EoE プロトコルをサポートするコントローラーがドライバーに接続されている場合、ユーザーは Ethernet over EtherCAT 経由で Thunder をドライバーに接続できます。接続を行う前に、関連する設定について『E シリーズドライバー Thunder over EtherCAT ユーザー マニュアル』を参照してください。設定が完了したら、以下の手順に従って、Ethernet over EtherCAT 経由で Thunder をドライバーに接続します。

1. Thunder を開き、ドライバータイプでフィールドバスを選択します。

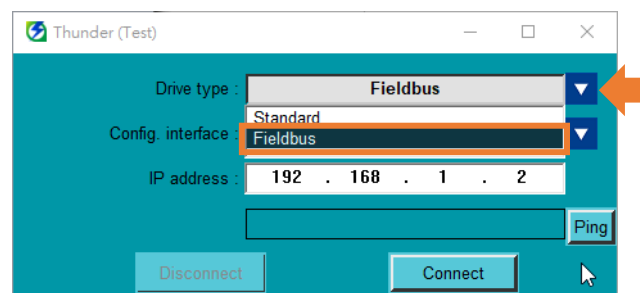


図 3.2.4.1

2. 設定インターフェースでネットワーク (Ethernet over EtherCAT) を選択します。

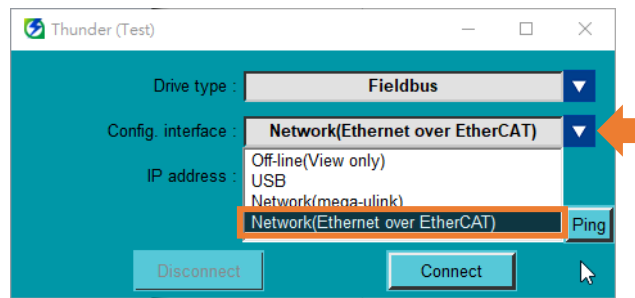


図 3.2.4.2

3. コントローラーに接続するドライバーの IP アドレスを設定します。

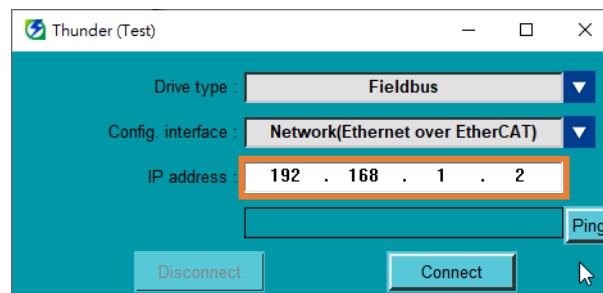


図 3.2.4.3

4. Ping をクリックして、コンピューターがコントローラー経由でドライバーに接続できるかどうかをテストします。

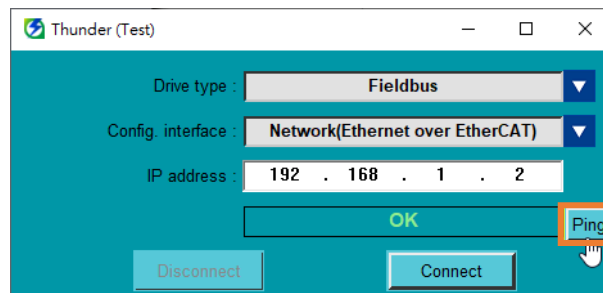


図 3.2.4.4

5. Connect.をクリックします。

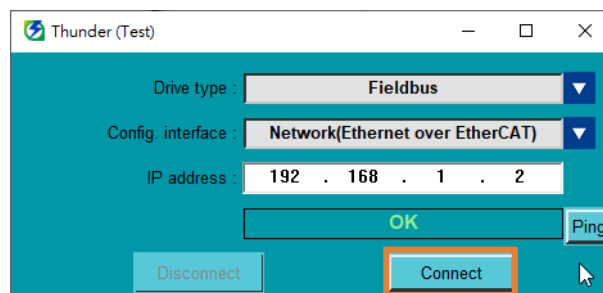


図 3.2.4.5

6. 情報列にシステム情報が表示されている場合は、Ethernet over EtherCAT 接続が成功していることを示します。

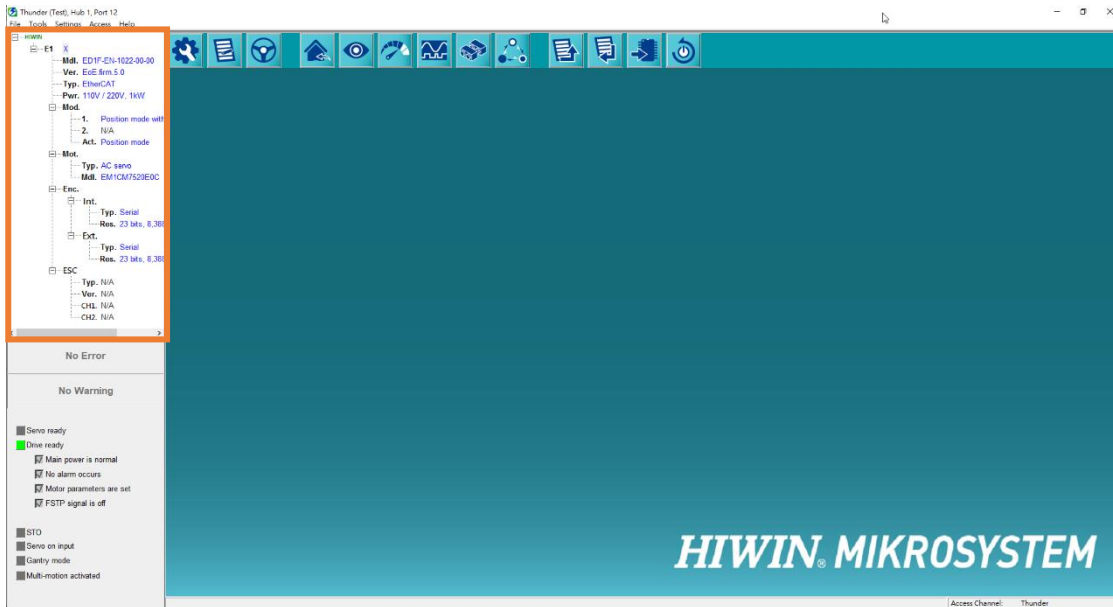


図 3.2.4.6

3.2.5 オフラインモード

オフラインモードでは、ユーザーはドライバーパラメーターファイル (*.prm) を読み込んですべてのパラメーターを観察し、PDL を開き、ダイナミックブレーキ抵抗器ウィザードを開き、リアルタイムデータ収集でプロットビューを開くことができます。

表 3.2.5.1

項目	参照
ドライバーパラメーターファイル (*.prm) をロードして、すべてのパラメーターを観察します。	3.2.5.1章
PDLを開く	3.2.5.2章
ダイナミックブレーキ抵抗器ウィザードを開く	3.2.5.3章
リアルタイムデータ収集でプロットビューを開く	3.2.5.4章

以下の手順でオフラインモードに入ります。

1. Config. interface. で Off-line (View only) を選択します。

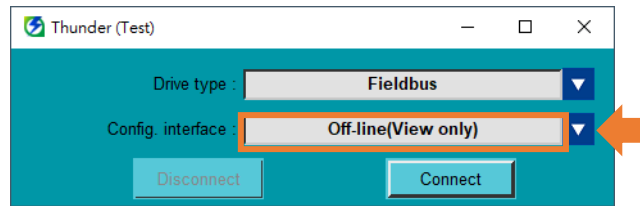


図 3.2.5.1

2. [Connect]をクリックします。

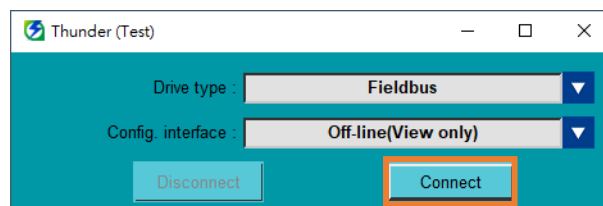


図 3.2.5.2

3.2.5.1 パラメーターファイル (*.prm) のロードとパラメーターの観察

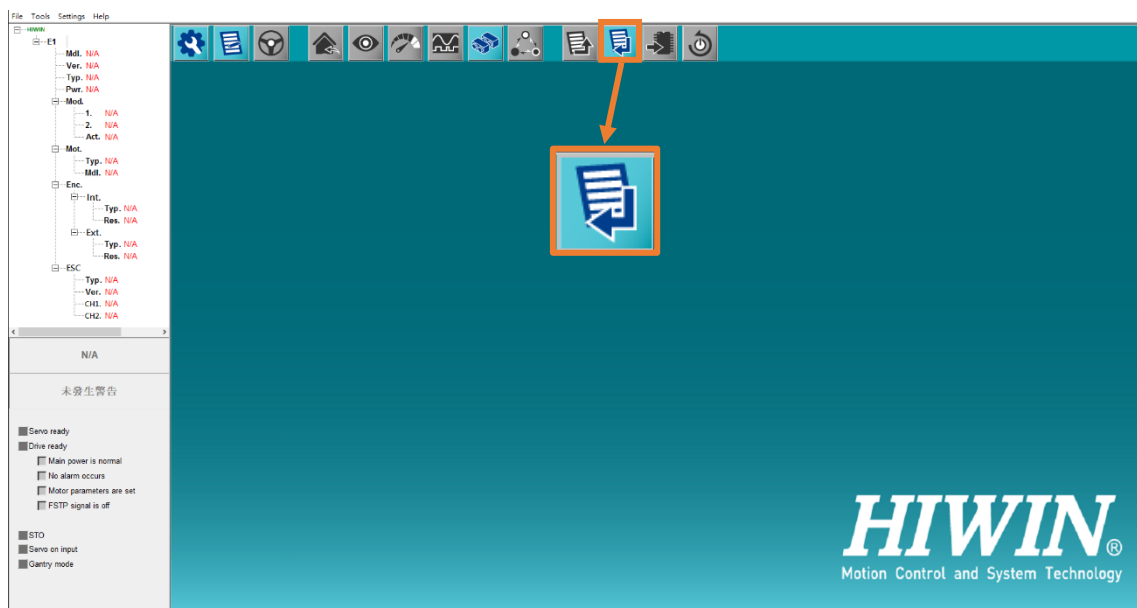
この機能を使用する前に、監視対象のドライバーパラメーターファイル (*.prm) がファイルとして保存されていることを確認してください。ドライバーパラメーターファイル (*.prm) のロードの詳細については、4.4.3 章を参照してください。



重要

オフラインモードはパラメーターの表示のみをサポートします。パラメーターの変更はサポートしていません。そのため、ユーザーがオフラインモードでパラメーターを変更しても効果がありません。

1. ツールバーの「Load parameters from file to drive」アイコンをクリックして、監視対象のドライバーパラメーターファイル (*.prm)を開きます。



☒ 3.2.5.1.1

2. ドライバーパラメーターファイル (*.prm)をロードすると、情報列にドライバーパラメーターファイル (*.prm)の情報が表示されます。



オフラインモードでは、ドライバーモデル (Mdl.) の11ビット目とエクセレントスマートキープ (ESC)の情報を表示することはできません。

情報



図 3.2.5.1.2

3. ツールバーの「Open Configuration Wizard」アイコンをクリックして、「Configuration Wizard」ウィンドウを開きます。

Configuration Wizard の詳細については、4.3 章を参照してください。

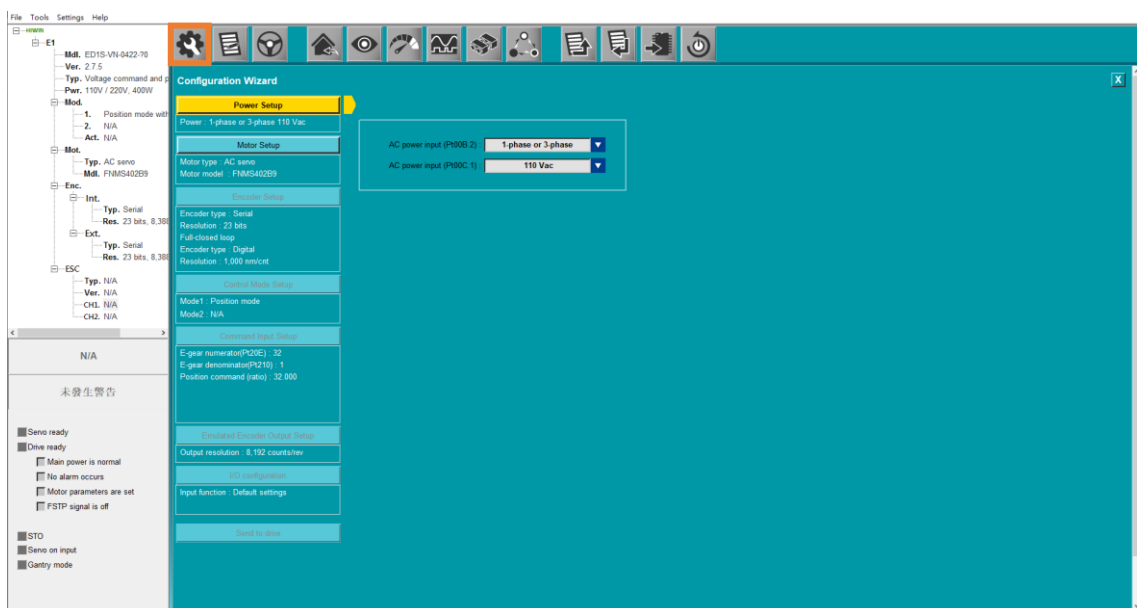
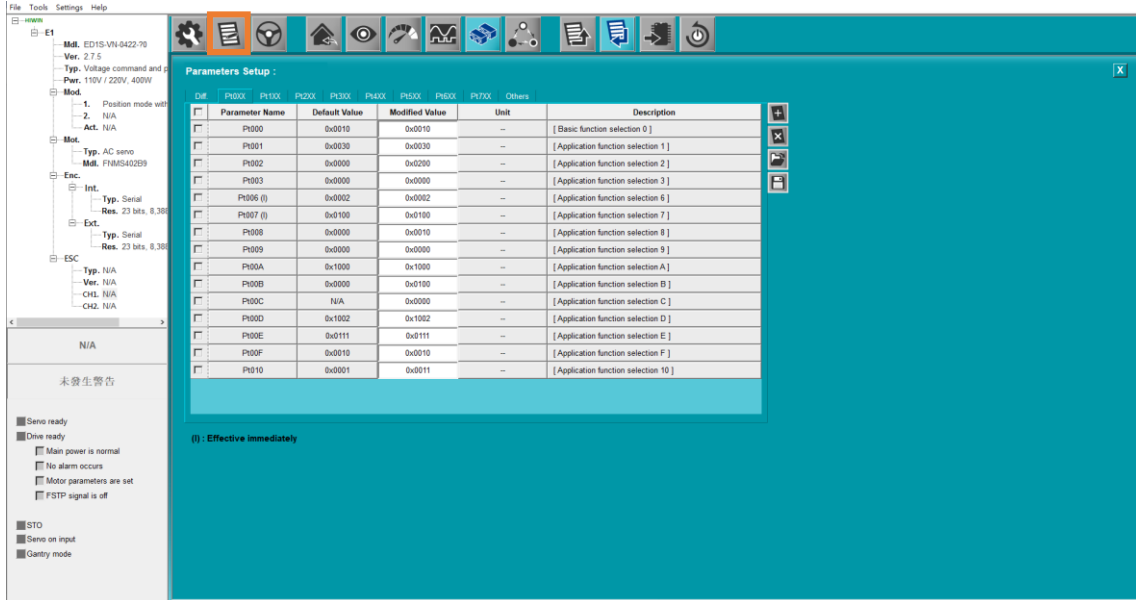


図 3.2.5.1.3

4. ツールバーの「Click “Open Parameters Setup” アイコンをクリックして、「Parameters Setup」ウィンドウを開きます。

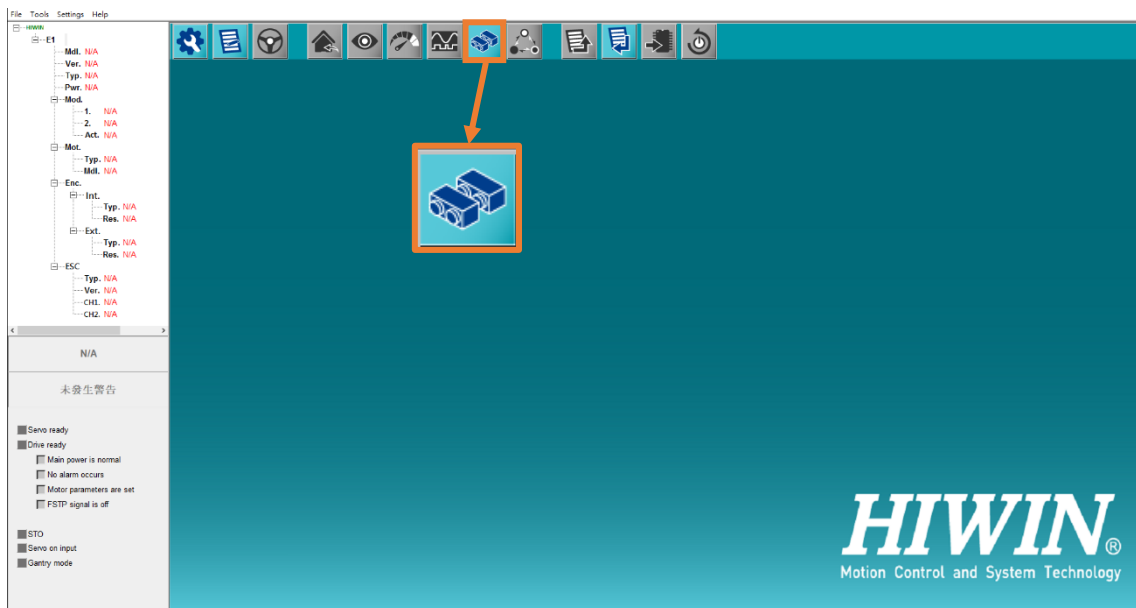
Parameters Setup 設定の詳細については、4.4 章を参照してください。



☒ 3.2.5.1.4

3.2.5.2 PDL を開く

ツールバーの「Open PDL」アイコンをクリックします。PDL の詳細については、9.5 節を参照してください。



☒ 3.2.5.2.1

3.2.5.3 ダイナミックブレーキ抵抗ウィザードを開く

メニューバーで [Tools] を選択し、[Dynamic brake resistor wizard] をクリックします。ダイナミックブレーキ抵抗ウィザードの詳細については、9.8 章を参照してください。

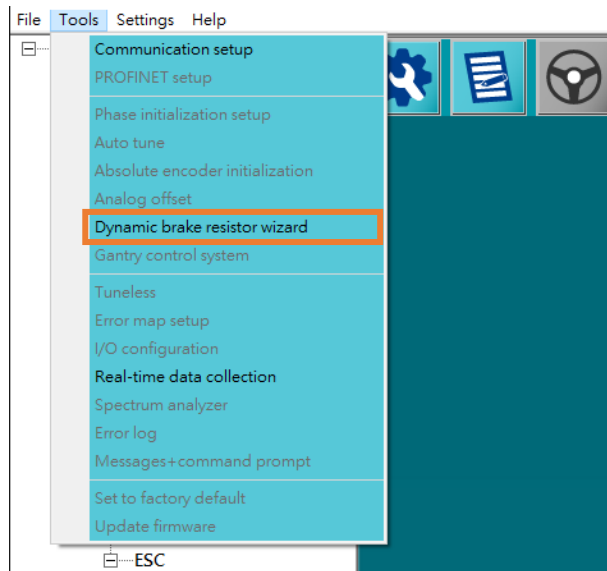


図 3.2.5.3.1

3.2.5.4 リアルタイムデータ収集でプロットビューを開く

メニューバーで [Tools] を選択し、[Real-time data collection] をクリックすると、プロットビューが表示されます。プロットビューの詳細については、7.6.2 章を参照してください。

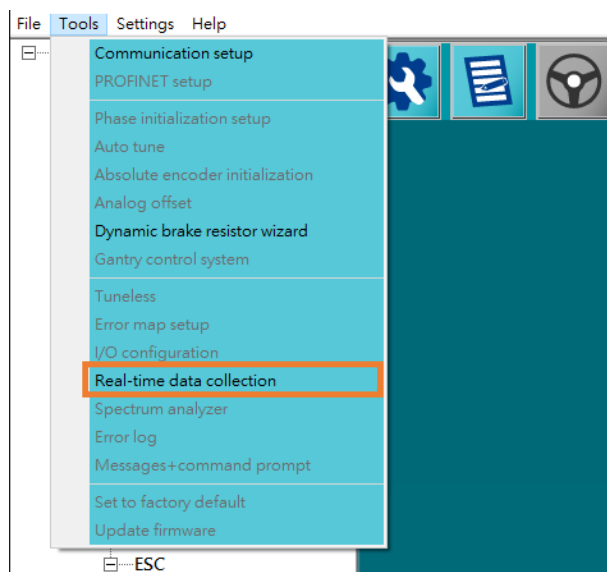


図 3.2.5.4.1

3.3 マスターシップの切り替え

ユーザーは、ホストコントローラーと Thunder の間でマスターシップを切り替えることができます。所有権切り替えを行う前に、ドライバーがフィールドバスタイプであることを確認してください。

表 3.3.1

項目	参照
コントローラーからThunderへ	3.3.1章
Thunderからコントローラーへ	3.3.2章



重要

- (1) フィールドバスドライバーのみがマスターシップの切り替えをサポートします。標準のドライバーはこの機能をサポートしていません。
- (2) ドライバーが「サーボレディ」状態の場合、主権切り替えはできません。
- (3) Thunder がマスター権を保持している場合、ホスト コントローラーは「オフライン」と表示され、ドライバーに接続できません。Controller がマスター権を保持している場合、Thunder は監視機能の一部のみを持ち、パラメーターの変更は無効になります。パラメーターを変更するには、マスターシップを Thunder に切り替えます。



重要

フィールドバスドライバーは、フィールドバスドライバーのマスターシップ設定 (Pt010.□□□X) でデフォルトのマスターシップを変更できます。

- (1) デフォルトのマスターシップがThunderの場合、メニューバーの [Access]をクリックできません。
- (2) デフォルトのマスターシップが Controller の場合、3.3.1章および3.3.2章が示すように、ユーザーはマスターシップを切り替えることができます。

3.3.1 コントローラーから Thunder へ

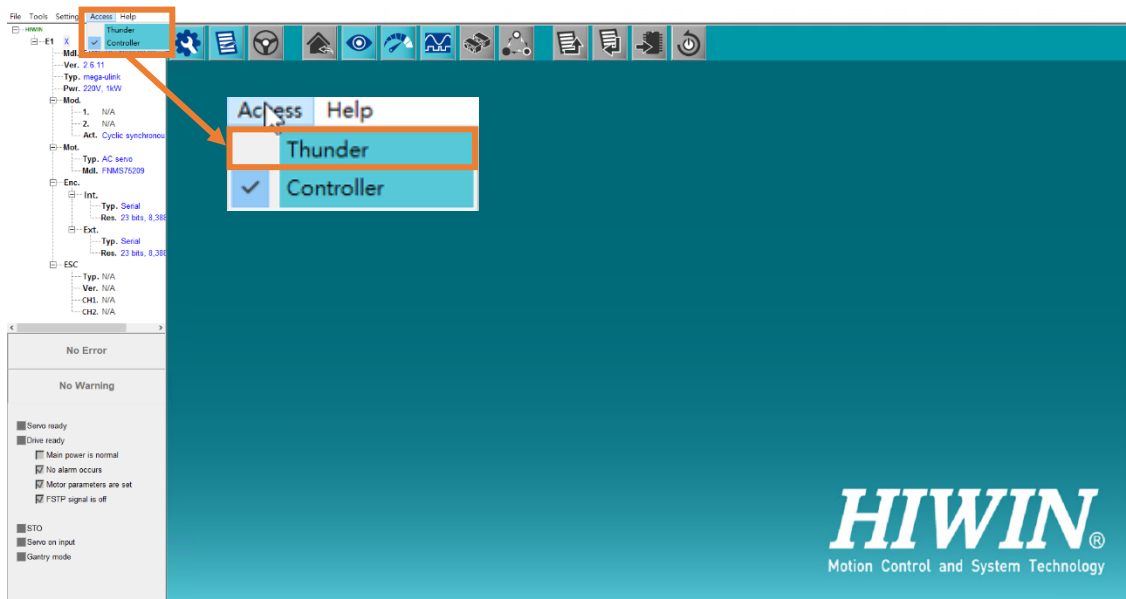
以下の手順でマスターシップを Controller から Thunder に切り替えます。

1. メニューバーで [Access]を選択します。



☒ 3.3.1.1

2. Thunder を選択します。



☒ 3.3.1.2

3.3.2 Thunder からコントローラーへ

マスターシップを Thunder から Controller に切り替えるには、以下の手順に従います。

1. メニューバーで [Access]を選択します。

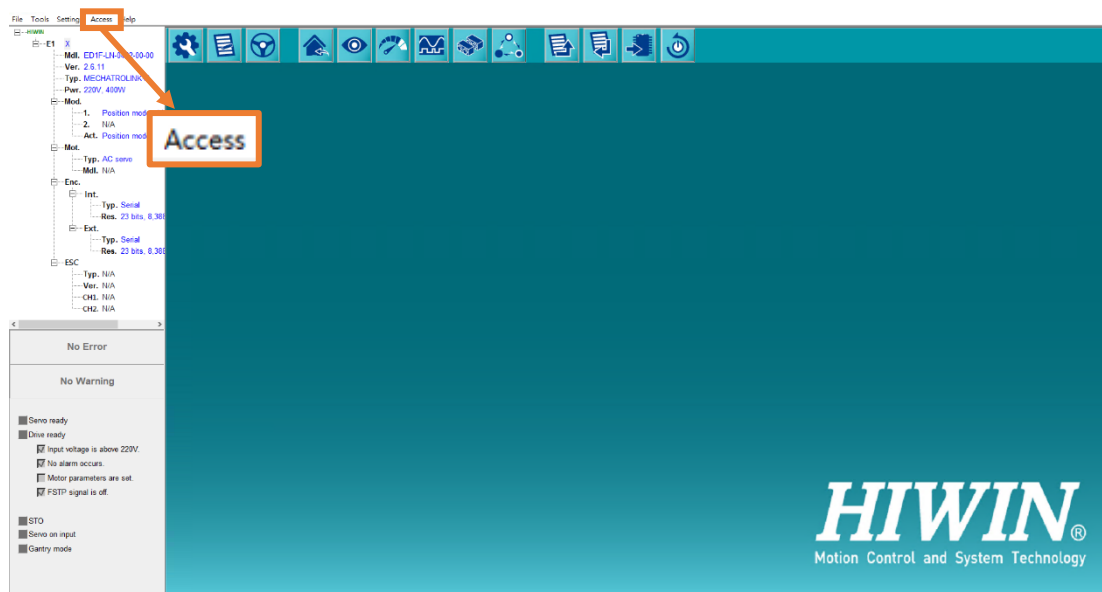


図 3.3.2.1

2. Controller を選択します。

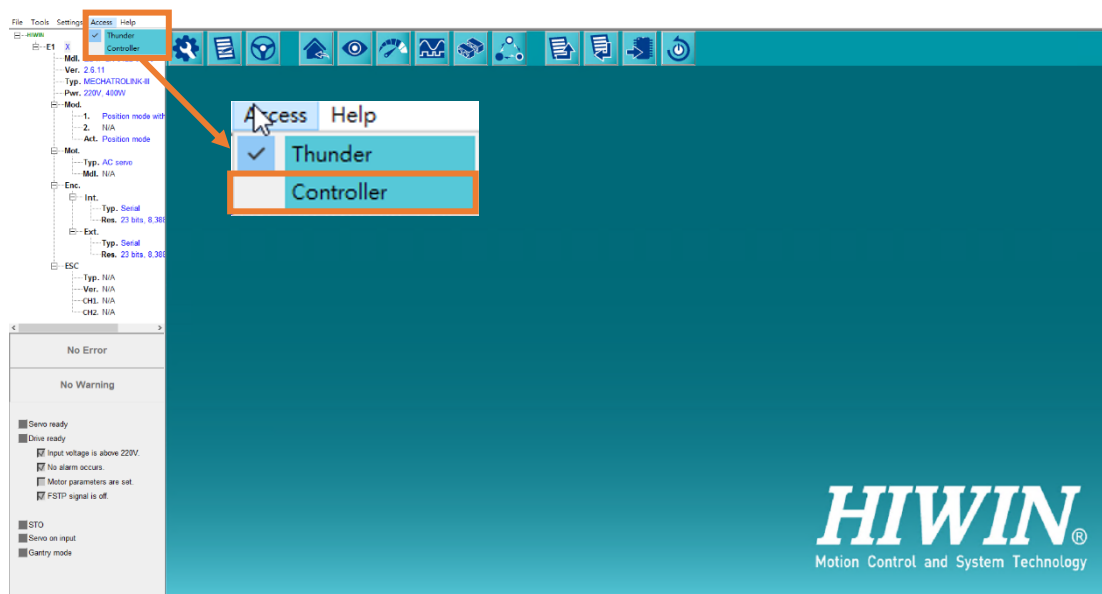


図 3.3.2.2

3.4 ファームウェアの更新

⚠ DANGER

- ◆ 予期しない動作を避けるために、実行前にモーターが無効化され電源がOFFになっていることを確認してください。

ユーザーは Thunder 経由でドライバーのファームウェアを更新できます。ここでは、バージョン 2.7.7 からバージョン 2.7.17 へのアップグレードを例に取り上げます。



情報

- (1) 接続方式が「Ethernet over EtherCAT」の場合、ファームウェアのアップデートはできません。
- (2) ファームウェアのバージョンとThunderに互換性がない場合、以下の画面が表示されます。 [OK] をクリックした後、メッセージに示されている Thunder バージョンを使用してください。

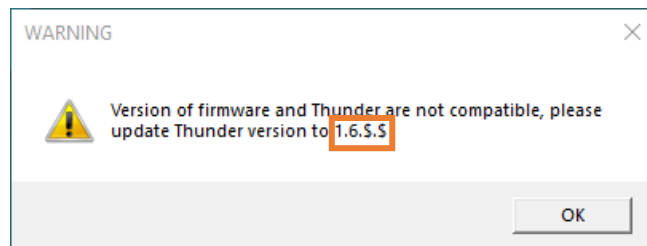


図 3.4.1

以下の手順に従って、ファームウェアのアップデートを完了してください。

1. メニューバーで [Tools]を選択し、[Update firmware]をクリックして [Update firmware]ウィンドウを開きます。

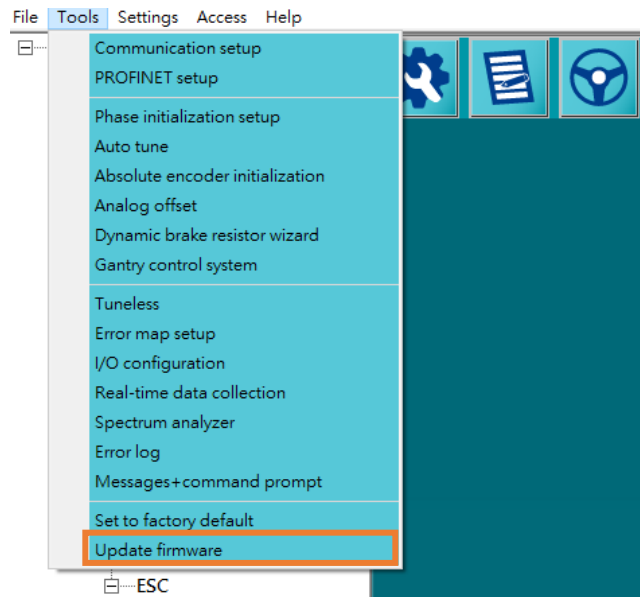


図 3.4.2

2. ドライバーのファームウェアバージョンを選択したら、[Download]をクリックします。

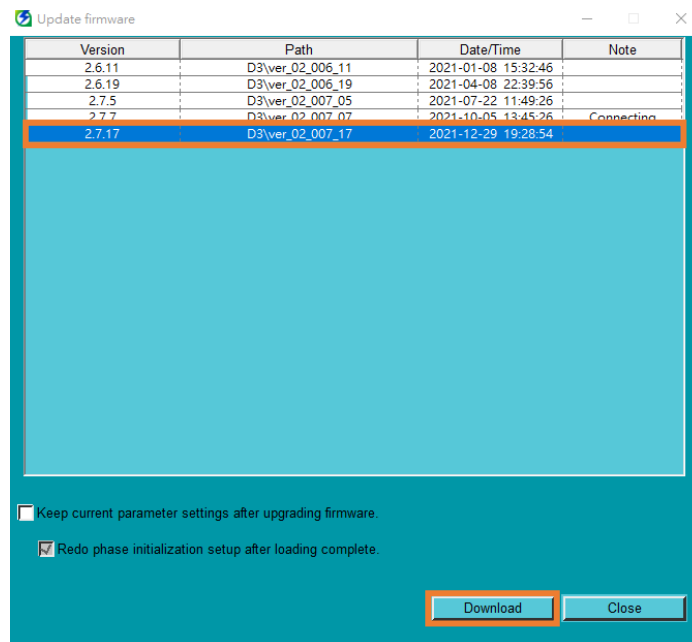


図 3.4.3



重要

- (1) アップグレード前後の環境が同じ場合、[Keep current parameter settings after upgrading firmware] をチェックできます。これにより、ユーザーはドライバーのパラメーターを再設定する必要がなくなります。
- (2) 以下の項目にチェックが入っている場合、ロード完了後に「位相初期化設定をやり直す」のデフォルト設定のチェックを外すことができます。これにより、位相初期化をやり直す必要がなくなります。

- アップグレード前後の接続モーター型番、エンコーダー分解能が同じ
- アップグレード前後の固定子と回転子の取り付けは同じです

3. この時点で、[Backup parameters]ウィンドウがポップアップ表示され、現在のパラメーターをバックアップ用のファイルとして保存するようユーザーに通知します。ユーザーが [Yes]をクリックすると、[Save As] ウィンドウが表示され、保存プロセスが完了した後にファームウェアが更新されます。[Save As] ウィンドウで [No]をクリックするか、[Cancel]をクリックすると、更新手順は直接キャンセルされます。

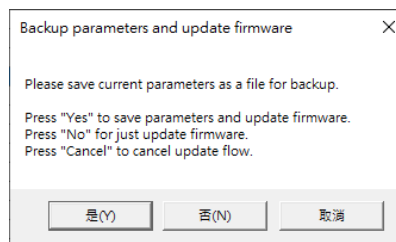


図 3.4.4

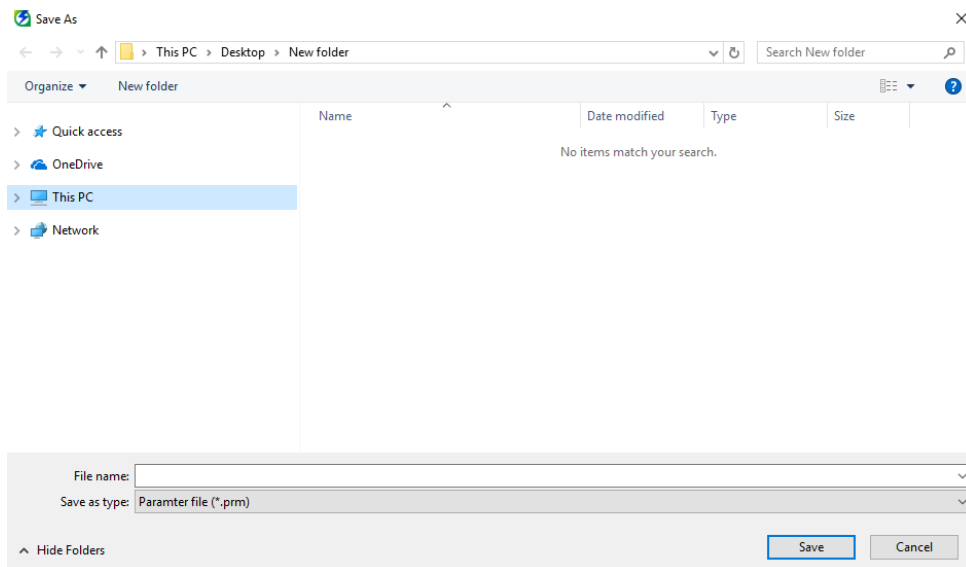


図 3.4.5

4. ファームウェアが正常に更新されると、「Note」列に「Connecting」と表示されます。

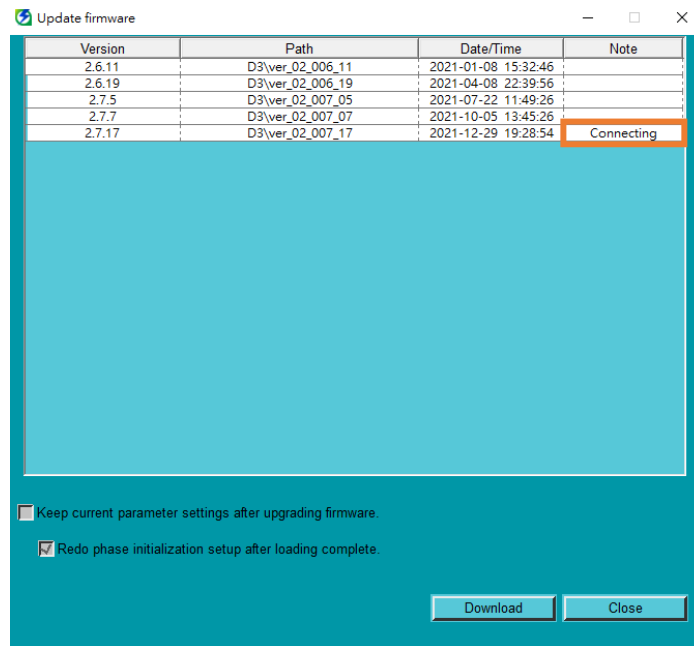


図 3.4.6

3.5 PROFINET のセットアップ

ドライバーとコントローラーは PROFINET 通信プロトコルを介して情報の送受信を実現できます。このセクションでは、PROFINET 通信の構成を設定する方法を説明します。



重要

- (1) この機能は、E1ドライバーフィールドバスタイプ PROFINET モデル (ED1F-P) でのみ使用可能です。
- (2) Thunder 1.6.19.0およびファームウェアバージョン2.6.19以上に適用されます。適用バージョンの詳細については、「EシリーズサーボドライブPROFINET通信コマンドマニュアル」のセクション2.8 PROFINET GSDファイルを参照してください。
- (3) 設定する前に、まずマスターシップをThunderに切り替えます。

3.5.1 インターフェースの紹介

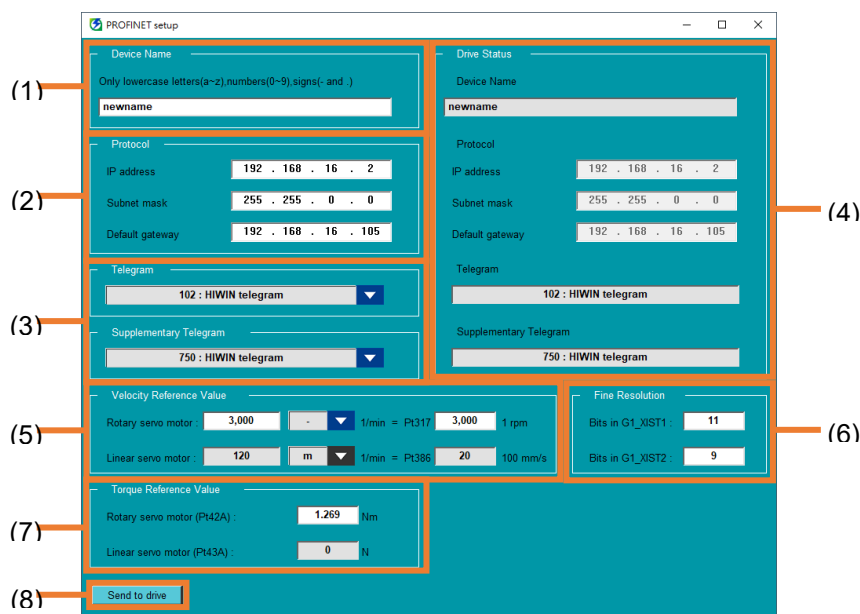


図 3.5.1.1

表 3.5.1.1

No.	項目	説明
(1)	Device name	ドライバーの名前を小文字または記号“-”と“.”で定義します。
(2)	Protocol	IPプロトコル形式でネットワーク構成を設定します。
(3)	Telegram	ドライバーとコントローラーで定義された通信フォーマットを選択します。
(4)	Drive status	ドライバーのデバイス名、プロトコル、テレグラムを表示します。
(5)	Velocity reference value	モーター基準速度設定：ロータリー（Pt317）、リニア（Pt386）
(6)	Fine resolution	PROFINET エンコーダーの分解能を設定します。
(7)	Torque/Force reference value	モーター基準トルク/力の設定：ロータリー（Pt42A）、リニア（Pt43A）
(8)	Send to drive	設定値をドライバーに保存します。

3.5.2 通信パラメーターの設定

以下の手順で通信パラメーターを設定してください。

1. メニューバーで [Tools]を選択し、[PROFINET setup]をクリックして [PROFINET setup]ウィンドウを開きます。

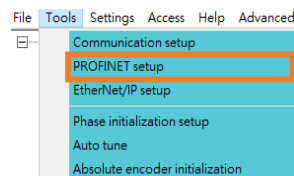


図 3.5.2.1

2. デバイス名とプロトコルを入力し、テレグラムを選択します。

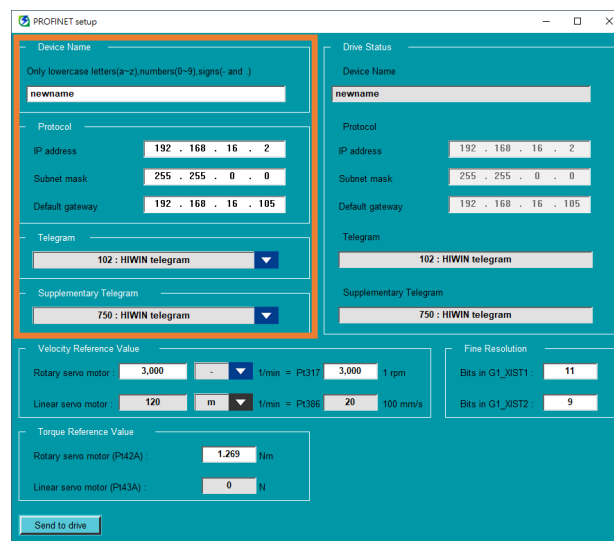


図 3.5.2.2



重要

各列の特別な要件は次のとおりです。

- Device Name : 名前を特殊記号だけで構成することはできません。
- Subnet mask : 255 と 0 のみが使用可能で、255 の左側は 255 でなければなりません。
- デフォルトゲートウェイ: 左端の列または右端の列を 0 にすることはできませんが、「0」にすることはできます。 0.0.0.0
- Telegram : ドライバーの通信フォーマットが定義されていない場合、「0: 不明なタイプ」と表示されます。

3. [Send to drive]をクリックします。

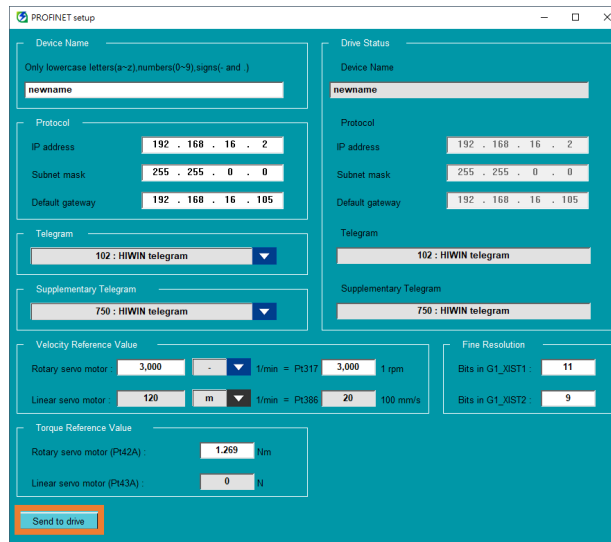


図 3.5.2.3



重要

Send to driveをクリックする前に、ドライバーのステータスが「Servo not ready」状態であることを確認してください。

4. 送信プロセス中に、ドライバーの電源が再投入され、設定値が保存されます。
5. 完了すると、現在のドライバーのパラメーターが Drive Status に表示されます。

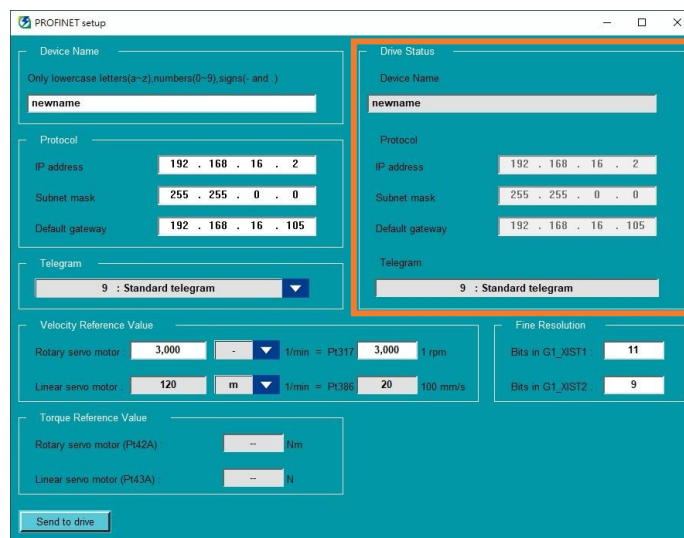


図 3.5.2.4

3.6 EtherNet/IP のセットアップ

ドライバーとコントローラーは、EtherNet/IP 通信プロトコルを介して情報の送受信を実現できます。このセクションでは、EtherNet/IP 通信の構成を設定する方法について説明します。



重要

- (1) この機能は、E2シリーズドライバーフィールドバスタイプ EtherNet/IP モデル（ED2F-R）でのみ使用できます。
- (2) セットする前に、まずマスターシップを Thunder に切り替えます。

3.6.1 インターフェースの紹介

■ ネットワーク設定インターフェース

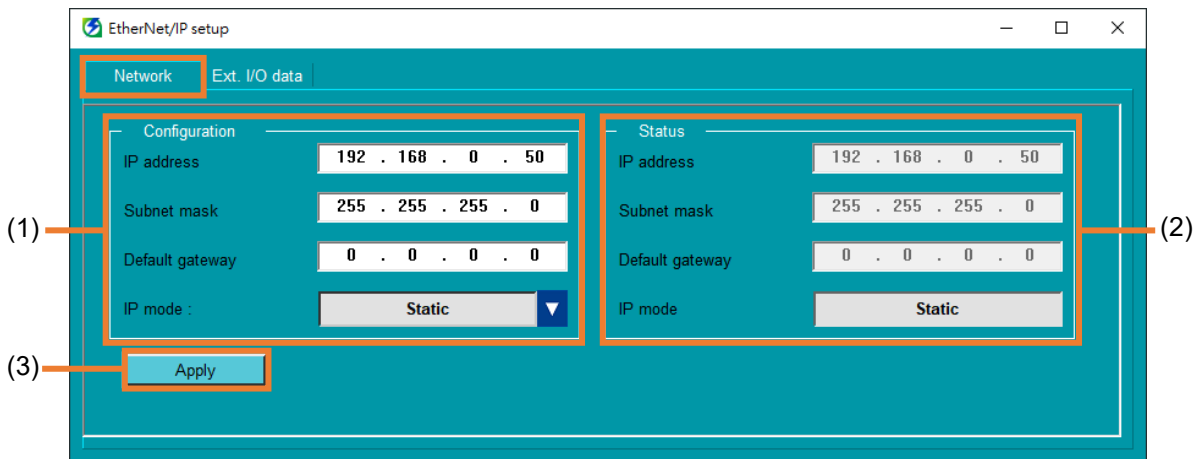


図 3.6.1.1

表 3.6.1.1

No.	項目	説明
(1)	ネットワーク設定	IP アドレスと IP モードを設定します。
(2)	ドライバー状態	ドライバー内の有効なネットワーク構成を表示します。
(3)	設定を適用する	ネットワーク構成をドライバーに書き込みます。構成はすぐに有効になります。

■ 拡張 I/O 設定インターフェース

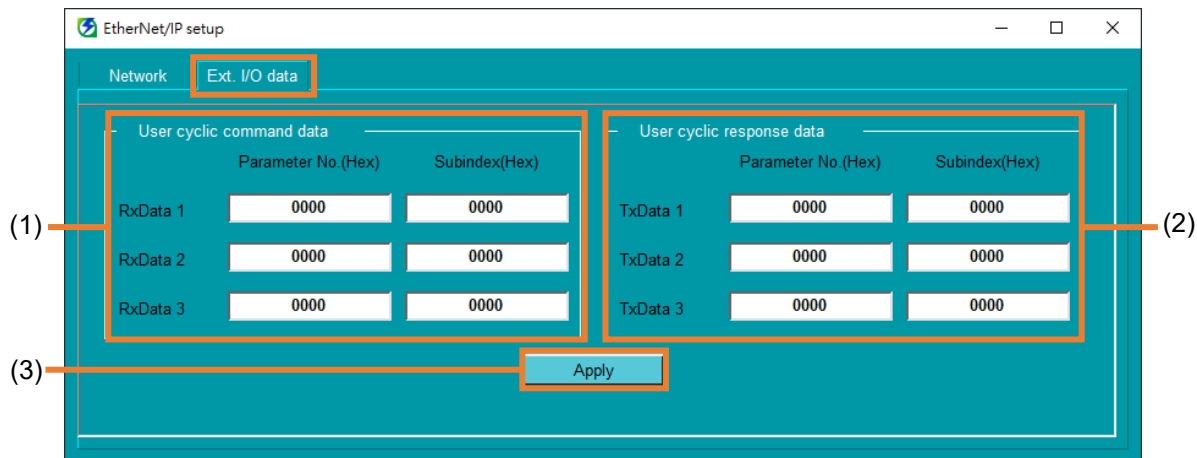


図 3.6.1.2

表 3.6.1.2

No.	項目	説明
(1)	ユーザー定義のコマンドパラメーター	ユーザー定義の周期コマンドパラメーターを設定します。
(2)	ユーザー定義の応答パラメーター	ユーザー定義の周期応答パラメーターを設定します。
(3)	設定を適用する	設定をドライバーに書き込みます。設定はすぐには有効になりません。

3.6.2 通信パラメーターの設定

以下の手順で通信パラメーターを設定してください。

1. メニューバーの Tools を選択し、EtherNet/IP setup をクリックして、"EtherNet/IP setup" ウィンドウを開きます。

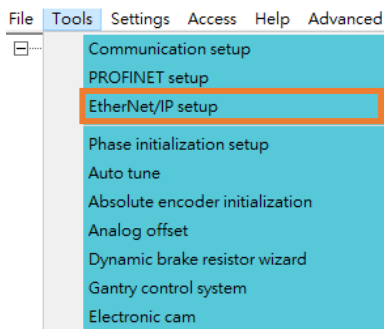


図 3.6.2.1

2. Network タブでネットワークパラメーターを設定します。

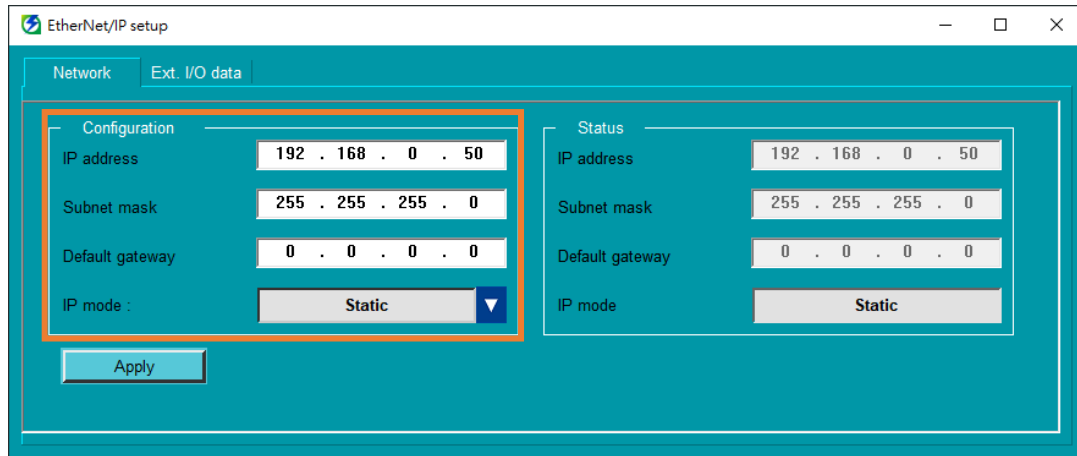


図 3.6.2.2

Apply をクリックしてパラメーターをドライバーに書き込みます。この時、ネットワーク設定はすぐに有効になります。



重要

ユーザーがApplyをクリックすると、モーターは無効になり、マスターシップはThunderになるはずですが。

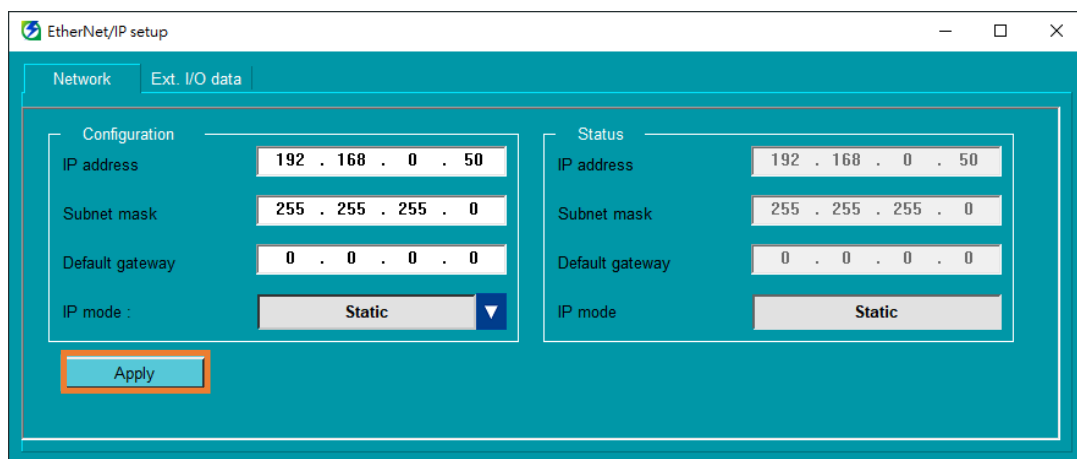


図 3.6.2.3

保存が完了すると、ドライバーステータスで現在有効な設定値を確認し、パラメーターが正常に保存されているかどうかを確認することができます。

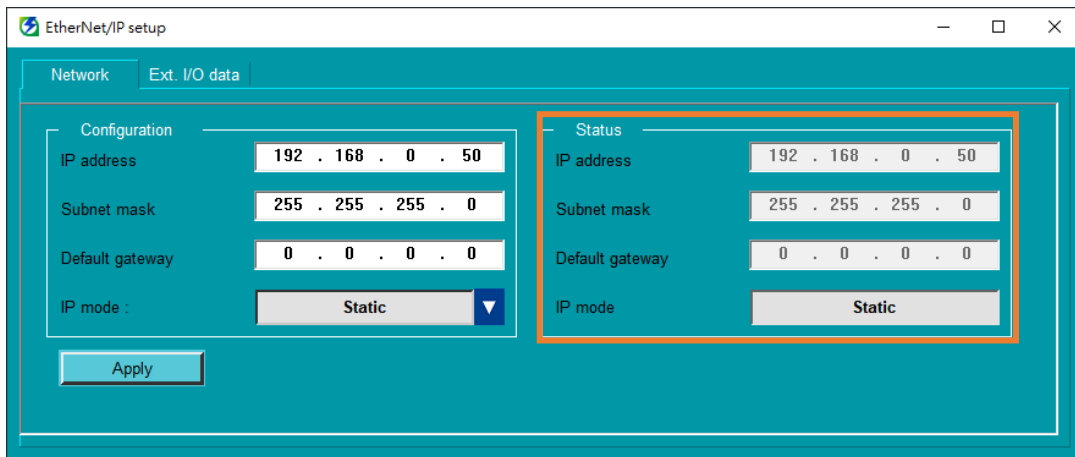


図 3.6.2.4

- Ext.I/O データタブで、ユーザー定義のサイクリック・コマンドとレスポンスのパラメーターを設定します。(必要なパラメーター番号とサブインデックス情報を記入してください。0000 は無効を示します)。

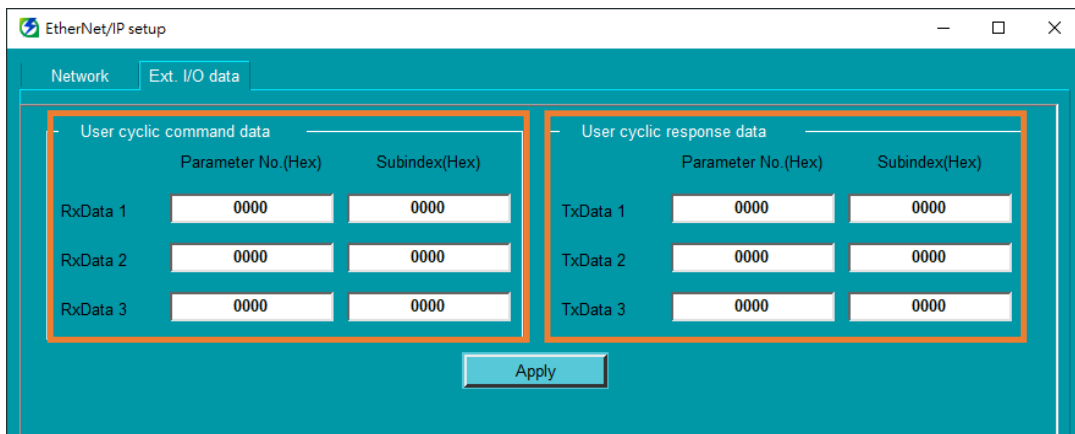


図 3.6.2.5

Apply をクリックすると、パソコンからドライバーにパラメーターが書き込まれます。このとき、設定はすぐには反映されません。

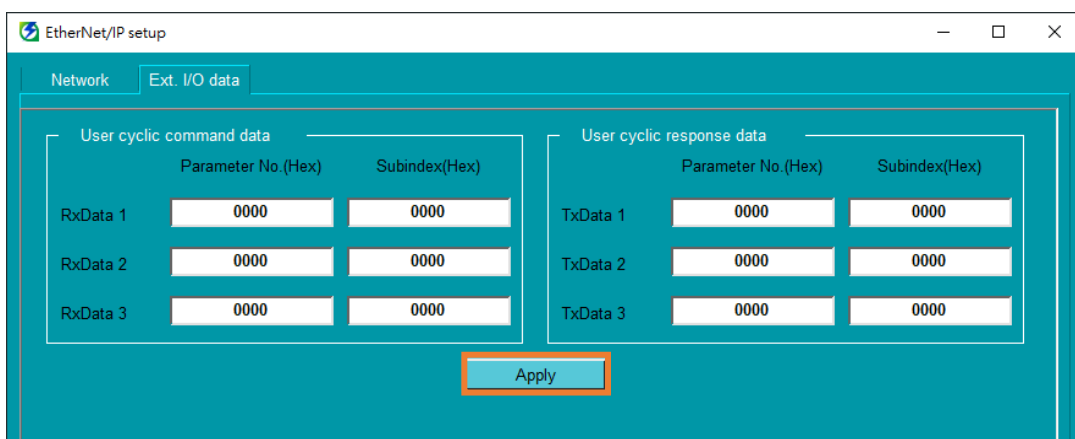


図 3.6.2.6

ツールバーの「Save to drive」アイコンをクリックし、パラメーターをドライバーに送信します。次に、ツールバーの「ドライバーリセット」アイコンをクリックすると、ドライバーがリセットされ、パラメーターが有効になります。「Save to drive」、「Reset drive」アイコンの詳細については、4.4.4 項、4.4.5 項を参照してください。

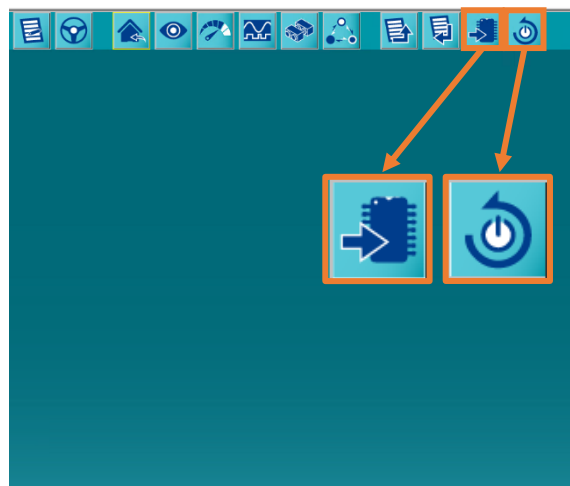


図 3.6.2.7

3.7 MECHATROLINK-III のセットアップ

ドライバーとコントローラーは、MECHATROLINK-III 通信プロトコルを介して情報の送受信を実現できます。

このセクションでは、MECHATROLINK-III 通信の構成を設定する方法について説明します。



重要

- (1) Thunder 1.12.\$.\$および E1 ファームウェアバージョン 2.12.\$または E2 ファームウェアバージョン 3.12.\$以上に適用されます。
- (2) セットする前に、まずマスターシップをサンダーに切り替えます。

3.7.1 インターフェースの紹介

■ 送信設定インターフェース

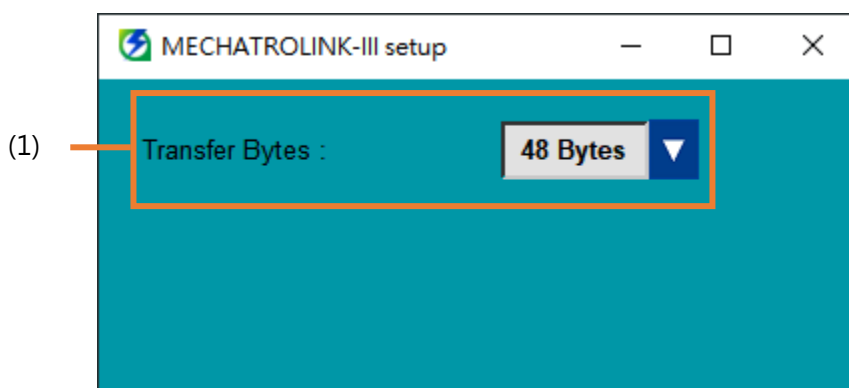


図 3.7.1.1

表 3.7.1.1

No.	項目	説明
(1)	送信構成	送信バイトは E2 シリーズドライバーでのみ使用できます。



重要

この機能は、E2 シリーズドライバーフィールドバスタイプ MECHATROLINK-III モデルでのみ使用できます。

3.7.2 送信パラメーターの設定

送信パラメーターを設定するには、以下の手順に従ってください。

1. メニューバーの Tools を選択し、MECHATROLINK-III setup をクリックしてウィンドウを開きます。

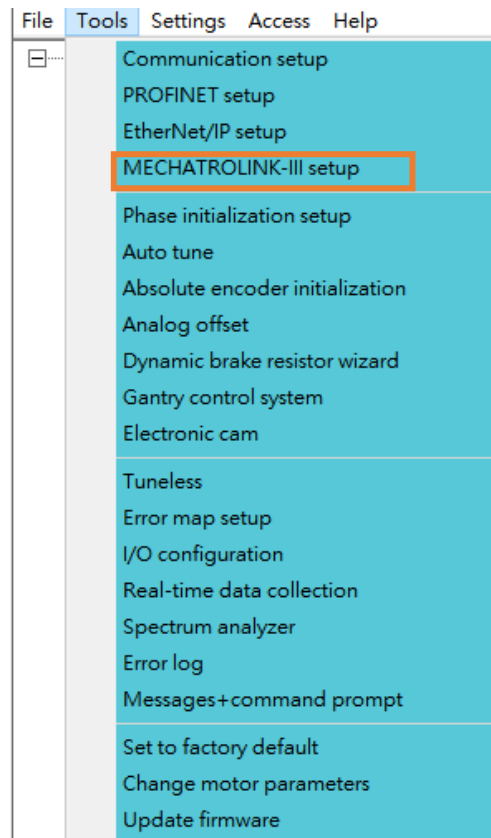


図 3.7.2.1



重要

MECHATROLINK-III ウィンドウは、E2 シリーズドライバーフィールドバスタイプ MECHATROLINK-III モデルでのみ開くことができます。

2. ユーザーのニーズに応じて送信バイトを設定します。

3.7.3 MECHATROLINK-III 局アドレス表示

MECHATROLINK-III モデルがサポートされています。ドライバーを接続すると、情報列でステーションノードを見つけて、そのステーションアドレスを参照できます。

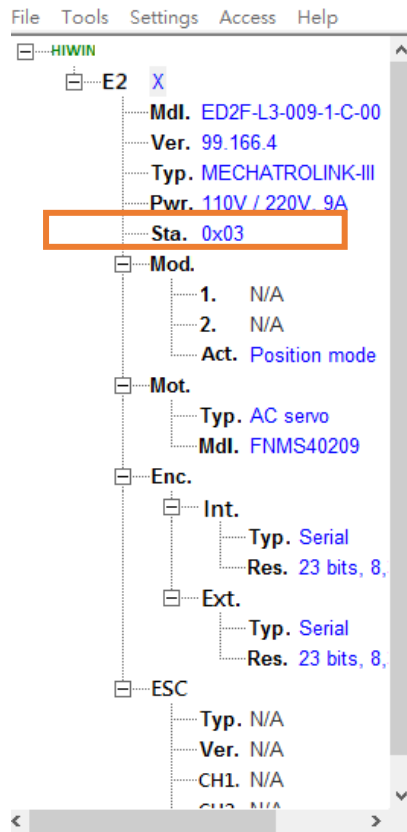


図 3.7.3.1



重要

この機能は、E1 および E2 シリーズのフィールドバスタイプのドライバーでのみ使用できます。

(このページはブランクになっています)

4. ドライバーの構成

4.1	概要.....	4-2
4.2	事前設定機能.....	4-3
4.3	設定ウィザード.....	4-5
4.3.1	概要.....	4-5
4.3.2	電源設定.....	4-6
4.3.3	モーターのセットアップ.....	4-8
4.3.4	エンコーダーのセットアップ.....	4-13
4.3.5	コントロールモードのセットアップ.....	4-21
4.3.6	コマンド入力設定.....	4-23
4.3.7	エンコーダー出力の設定.....	4-41
4.3.8	I/O 構成.....	4-44
4.3.9	ドライバーに送信.....	4-45
4.4	パラメーターの設定.....	4-47
4.4.1	概要.....	4-47
4.4.2	パラメーターの編集.....	4-48
4.4.3	ドライバーパラメーターファイルの作成.....	4-58
4.4.4	パラメーターをドライバーに送信する.....	4-69
4.4.5	ドライバーのリセット.....	4-70
4.4.6	工場出荷時の設定.....	4-72
4.4.7	モーターパラメーターの変更.....	4-79
4.5	I/O 構成.....	4-81
4.5.1	概要.....	4-81
4.5.2	デジタル入力信号の構成.....	4-82
4.5.3	デジタル出力信号の構成.....	4-85
4.5.4	I/O 信号の構成を確認する.....	4-89
4.6	フェーズ初期化セットアップ.....	4-90
4.6.1	概要.....	4-90
4.6.2	方向テスト.....	4-92
4.6.3	チューニング.....	4-100
4.6.4	位相初期化機能.....	4-100
4.6.5	位相初期化の開始.....	4-106
4.6.6	自動位相初期化.....	4-107
4.7	ドライバーオブジェクトリスト.....	4-108

4.1 概要

この章では、ドライバーを使用するための基本的な設定手順をすべて紹介します。ドライバーの詳細については、「E1 シリーズドライバーユーザーズマニュアル」および「E2 シリーズドライバーユーザーズマニュアル」を参照してください。

事前設定機能

ドライバーを構成する前に、ユーザーはサーボモーターのタイプ、エンコーダーのタイプ、および ESC の使用方法を選択できます。

設定ウィザード

ステップバイステップのインターフェースにより、ユーザーはドライバーの重要なパラメーターを簡単に設定および表示できます。Configuration Wizard を使用すると、必要なパラメーターを設定するプロセスが非常に簡単になり、ドライバーを操作する過程で完了する必要がある手順でもあります。

パラメーターの設定

分類されたドライバーの Pt パラメーターリストに基づいて、ユーザーは工場出荷時のデフォルト値とは異なる Pt パラメーターを設定または比較できます。さらに、ユーザーは、パーソナライズされたパラメーターリストを作成、編集、保存、およびロードできます。

I/O 構成

ユーザーは、ドライバーのデジタル入力信号とデジタル出力信号を構成できます。

フェーズ初期化セットアップ

ステップバイステップの位相初期化設定により、サーボモーターの電気角位置決めを実行できます。

4.2 事前設定機能

ドライバーを構成する前に、ユーザーはサーボモーターのタイプ、エンコーダーのタイプ、および ESC の使用法を選択できます。

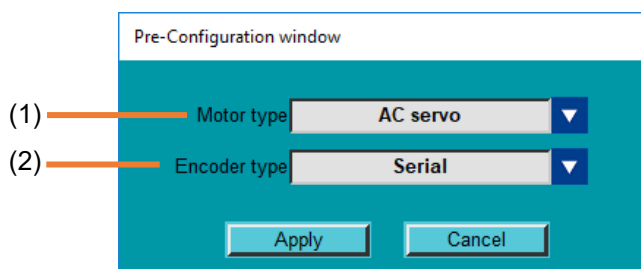


図 4.2.1

表 4.2.1

No.	項目	説明
(1)	Menu of servo motor	サーボモータータイプを選択：リニアモーター、トルクモーター、ダイレクトドライブモーターまたはACサーボモーター
(2)	Menu of encoder	エンコーダー形式の選択：アナログ+スマートキューブ、デジタル、デジタル+スマートキューブ、シリアルまたはシリアル+スマートキューブ



情報

ドライバーの構成が完了している場合、このウィンドウは表示されません。

以下の手順で事前設定機能の設定を完了してください。

1. サーボモーターの種類を選択します。

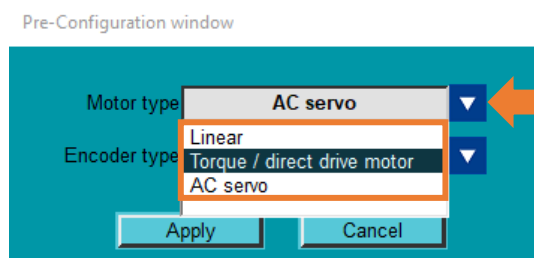


図 4.2.2

2. エンコーダー形式を選択します。ESC が接続されている場合は、エンコーダー形式+スマートキューブを選択します。

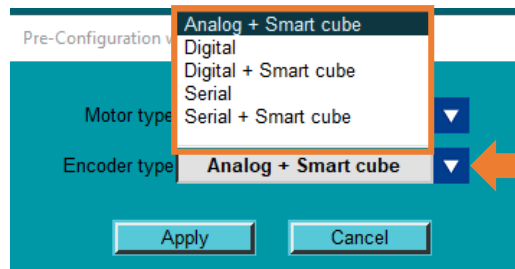


図 4.2.3

3. 選択後、[Apply]をクリックして事前構成機能の設定を完了します。このとき、ドライバーの電源が入れ直されます。その後、設定ウィザードに進み、ドライバーの設定を続けます。

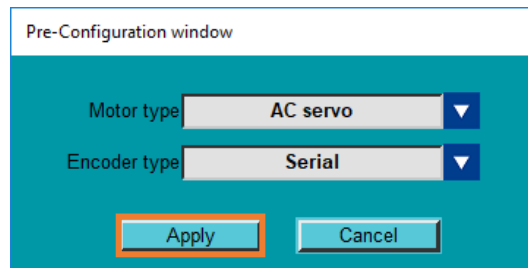


図 4.2.4



情報

- (1) ユーザーが事前構成機能を使用したくない場合は、[Cancel]をクリックし、構成ウィザードに直接移動してドライバーを設定します。
- (2) すべての選択が実機と同じであることを確認してください。

4.3 設定ウィザード

4.3.1 概要

構成ウィザードは、段階的なインターフェースでユーザーをパラメーターの設定に導きます。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、機械構造選択、コマンド入力設定、エミュレートエンコーダー出力設定、I/O 設定はドライバーにとって重要なパラメーター設定です。ユーザーが構成ウィザードですべての手順を完了すると、これらのパラメーターが適切に設定されます。

構成ウィザードには次の機能があります：

- ◆ ドライバーを初めて使用するユーザーでも、パラメーター設定プロセスは非常に簡単かつ迅速です
- ◆ 位置制御モードでは、機械構造を選択して制御ユニットを入力するだけで、自動計算された電子ギア比を簡単に取得できます。

Configuration Wizard の手順を表 4.3.1.1 に示します。

表 4.3.1.1

ステップ	説明	参照
1	Power Setup 電力の関連パラメーターを設定します	4.3.2章
2	Motor Setup モーターの種類と関連するパラメーターの設定を選択します	4.3.3章
3	Encoder Setup エンコーダー形式と関連するパラメーター設定を選択します	4.3.4章
4	Control Mode Setup 制御モードを選択	4.3.5章
5	Command Input Setup 異なる制御モード設定に基づいて、対応するコマンド入力パラメーターを設定します	4.3.6章
6	Emulated Encoder Output Setup エミュレートされたエンコーダーの出力解像度を設定する	4.3.7章
7	I/O configuration 入出力信号の設定	4.3.8章
8	Send to drive パラメーターの確認とドライバーへの保存	4.3.9章

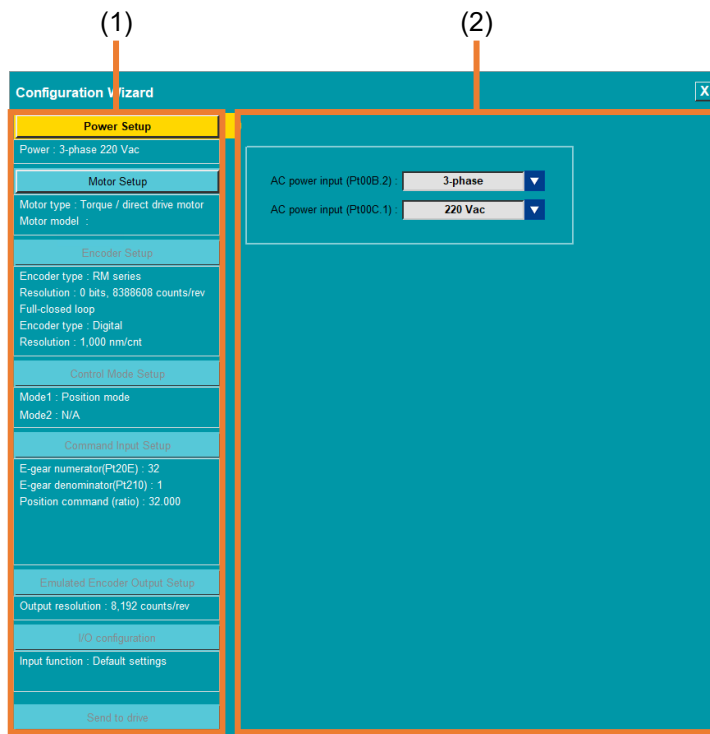


図 4.3.1.1

表 4.3.1.1

No.	項目	説明
(1)	Setting steps switching	<ol style="list-style-type: none"> このエリアには、すべてのステップとパラメーターの現在の設定値が表示されます。 この領域のボタンをクリックして、次のステップに切り替えるか、前のステップに戻ります。
(2)	Parameters setting page	このエリアには、現在のステップに基づいて、対応するパラメーター設定ページが表示されます。

4.3.2 電源設定

必要な電力を設定します。電源設定の手順は以下の通りです。



重要

4 kW以上のドライバーの場合、AC電源入力は自動的に三相 AC電源に設定されます。ユーザーは設定を変更できません。

1. ツールバーの「Open Configuration Wizard」アイコンをクリックして、「Configuration Wizard」ウィンドウを開きます。

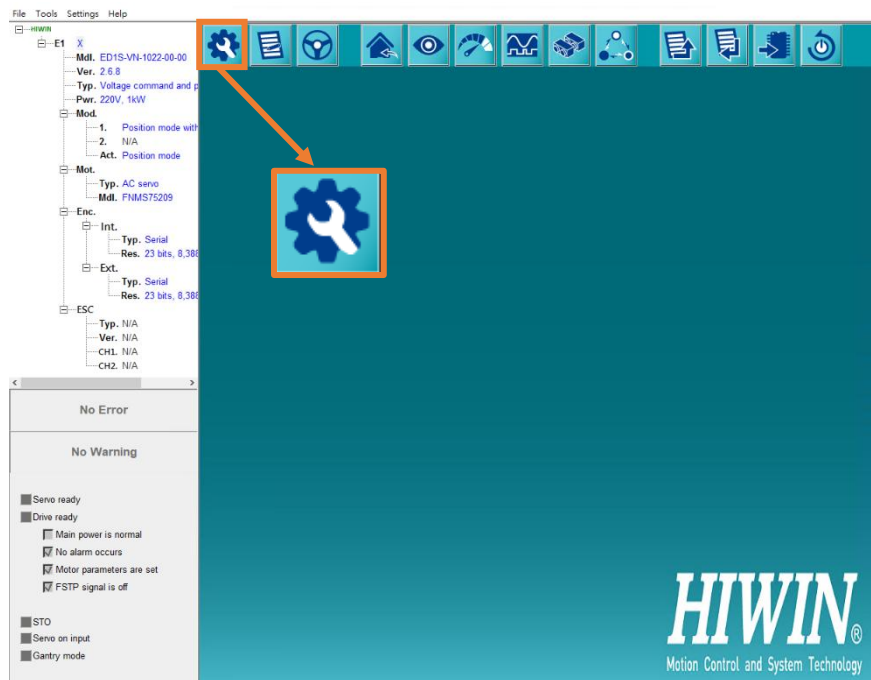


図 4.3.2.1

2. 必要な電力を選択し、Motor Setup をクリックして次のステップの設定を続行します。

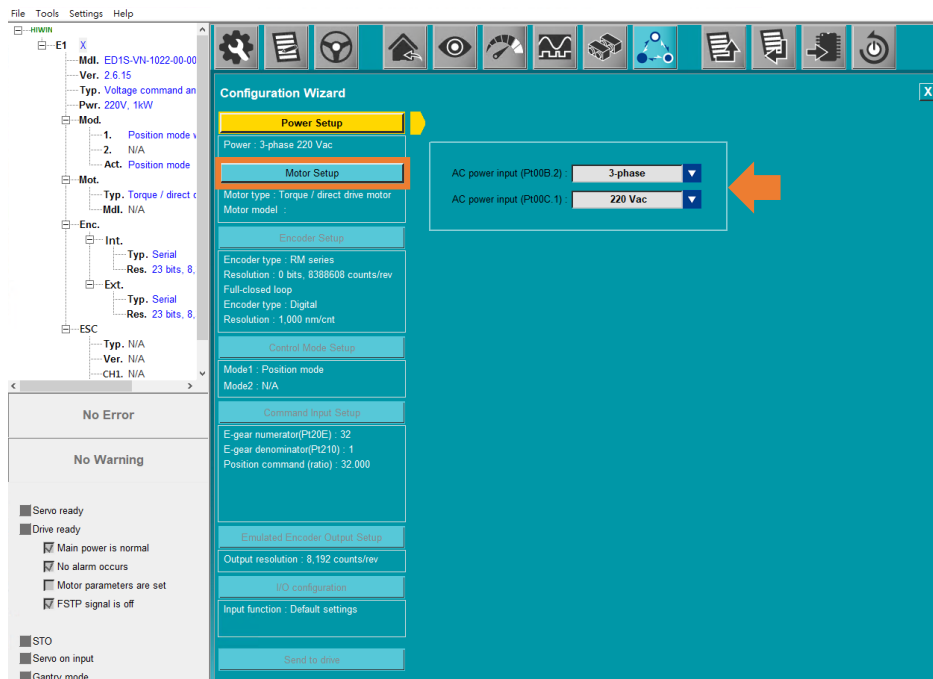


図 4.3.2.2

4.3.3 モーターのセットアップ

モーターのタイプに基づいて正しいモデルを選択してください。選択後、モーターパラメーターが自動的に入力されます。このページには、次の機能も用意されています：

- ◆ モーターが HIWIN 製でない場合、ユーザーは対応するモーターパラメーターを入力する必要があります。
- ◆ ユーザーは、モーターのパラメーターをファイル (*.mot)として保存できます。

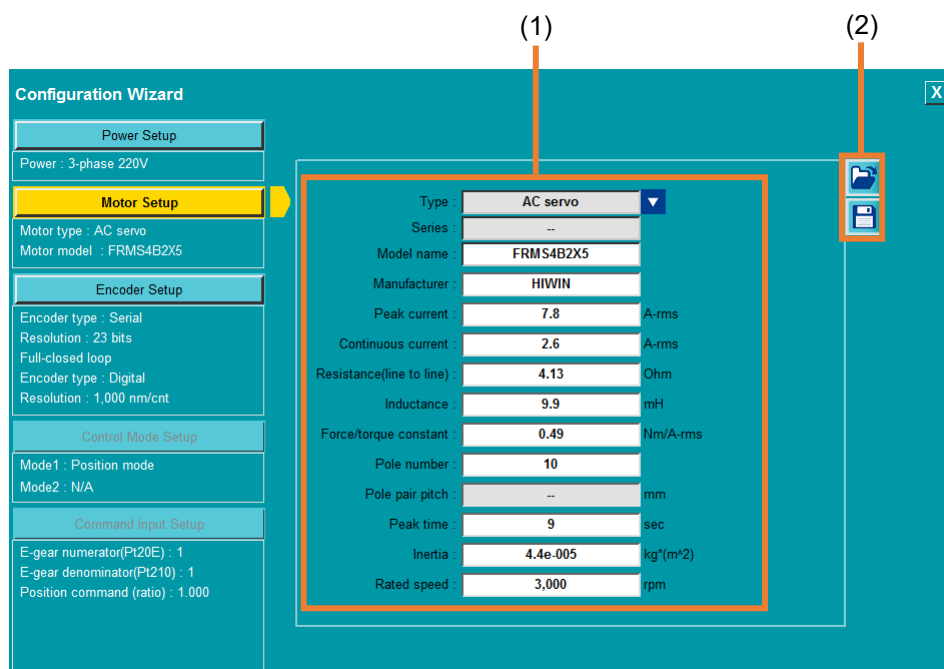


図 4.3.3.1

表 4.3.3.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Edit motor parameters	モーターモデルを選択するか (モーターパラメーターは自動的に入力されます)、または [Customized]を選択します (ユーザーは希望のモーターパラメーターを入力できます)。	4.3.3.1章
(2)	Save / Load motor parameters file	さらに使用するために、モーターパラメーターファイル (*.mot) を作成します。	4.3.3.2章

4.3.3.1 モーターパラメーターの編集

モーターのセットアップ手順は以下の通りです。

1. モーターの種類を選択します。ここでは例としてダイレクトドライブモーターを取り上げます。

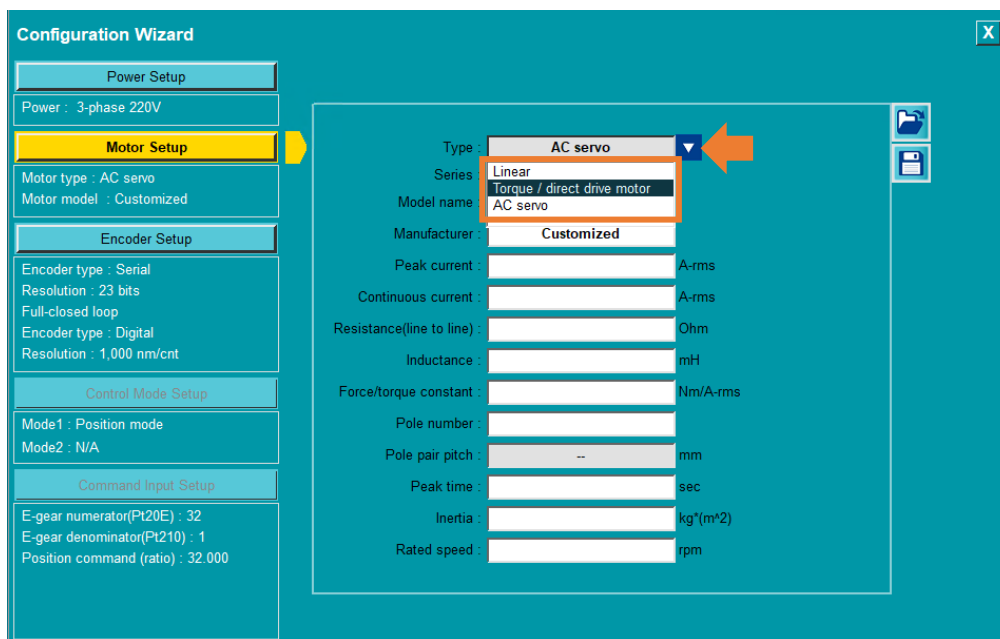


図 4.3.3.1.1

2. モーターシリーズを選択します。

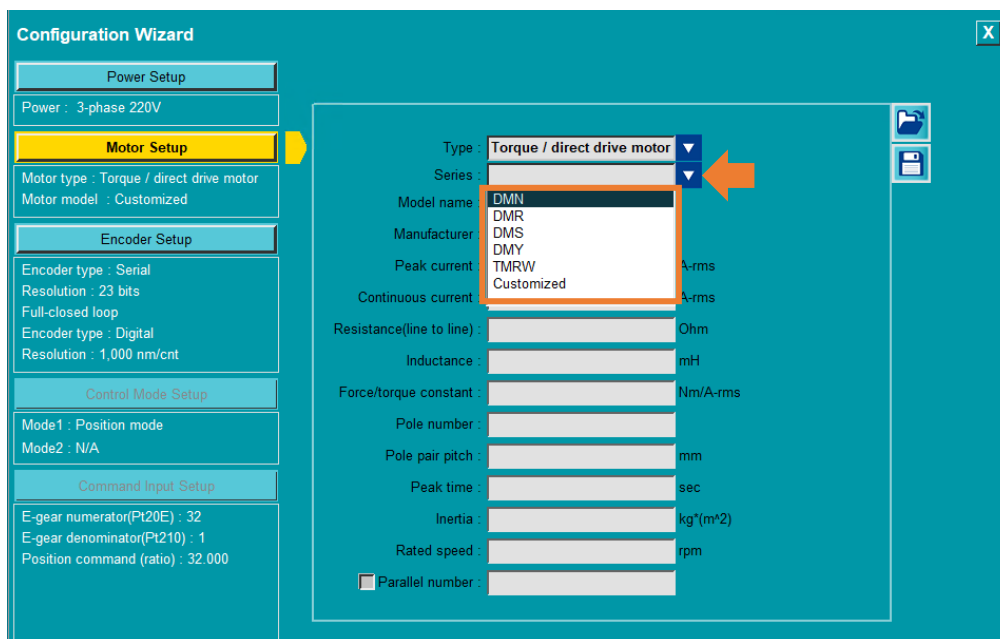


図 4.3.3.1.2

3. モーターモデルを選択します。

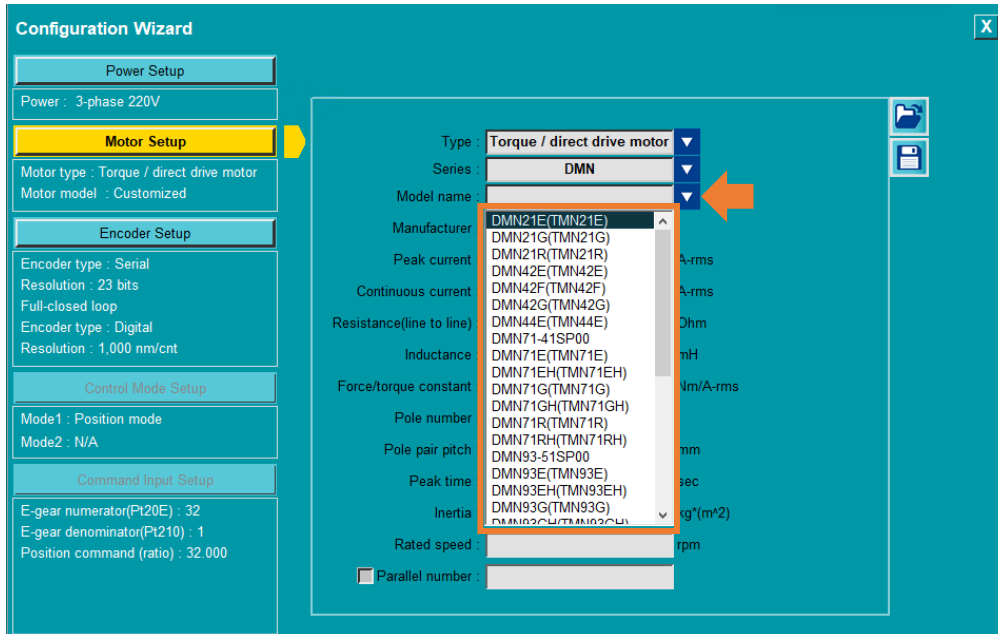


図 4.3.3.1.3

4. このとき、モーターパラメーターが自動的に入力されます。



図 4.3.3.1.4



情報


モーターがHIWIN製でない場合は、モータータイプを選択後、「Series」欄でカスタムを選択してください。次に、モーターの仕様に基づいて必要なパラメーターを入力します。

Type :	Torque / direct drive motor	
Series :	Customized	
Model name :	Customized	
Manufacturer :		
Peak current :		A-rms
Continuous current :		A-rms
Resistance(line to line) :		Ohm
Inductance :		mH
Force/torque constant :		Nm/A-rms
Pole number :		
Pole pair pitch :	--	mm
Peak time :		sec
Inertia :		kg*(m ²)
Rated speed :		rpm

図 4.3.3.1.5

4.3.3.2 モーターパラメーターファイル (*.mot) の保存/読み込み

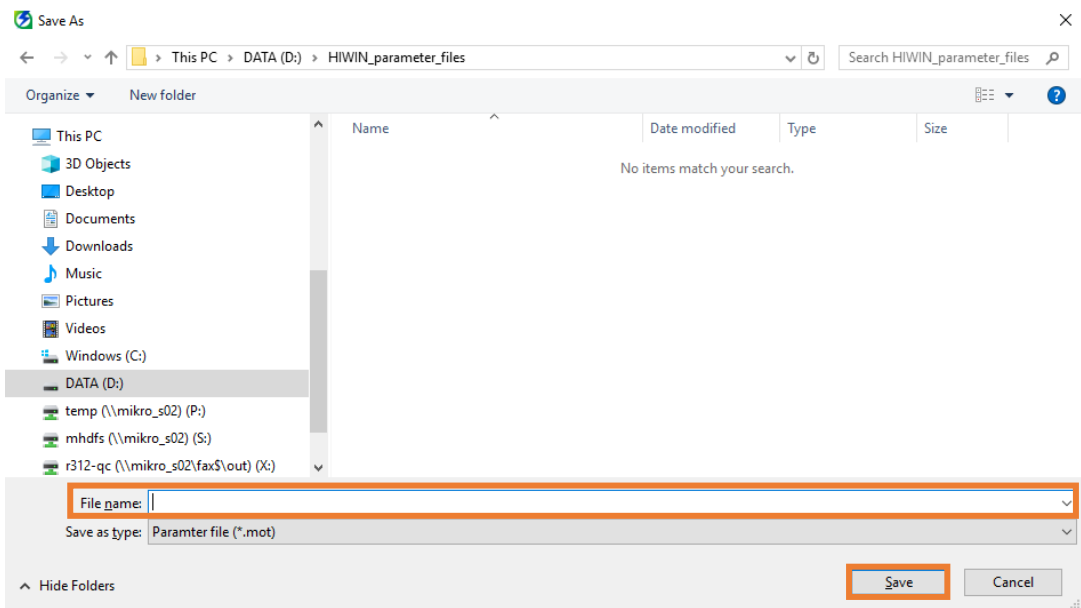
■ モーターパラメーターファイルを保存 (*.mot)

1. 「Save parameters as a file」アイコン  をクリックします。

Type :	Torque / direct drive motor	
Series :	Customized	
Model name :	MOT	
Manufacturer :	MANU	
Peak current :	10.2	A-rms
Continuous current :	3.4	A-rms
Resistance(line to line) :	4.3	Ohm
Inductance :	23.2	mH
Force/torque constant :	4.1	Nm/A-rms
Pole number :	22	
Pole pair pitch :	--	mm
Peak time :	1	sec
Inertia :	0.012	kg*(m ²)
Rated speed :	500	rpm


図 4.3.3.2.1

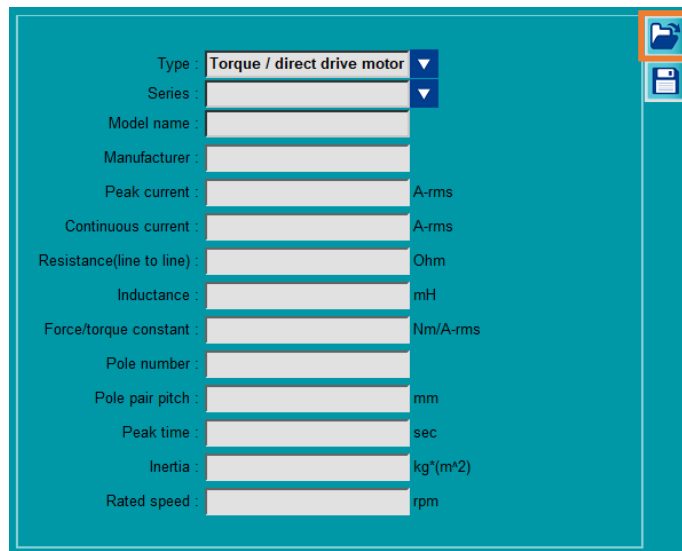
2. モーターパラメーターファイル (*.mot) のファイル名を入力し、アーカイブパスを選択して、[Save] をクリックします。



☒ 4.3.3.2.2

■ モーターパラメーターファイル (*.mot) を読み込みます

1. 「Load parameters from file」アイコン  をクリックします。



☒ 4.3.3.2.3

2. モーターパラメーターファイル (*.mot) を選択し、[Open] をクリックします。

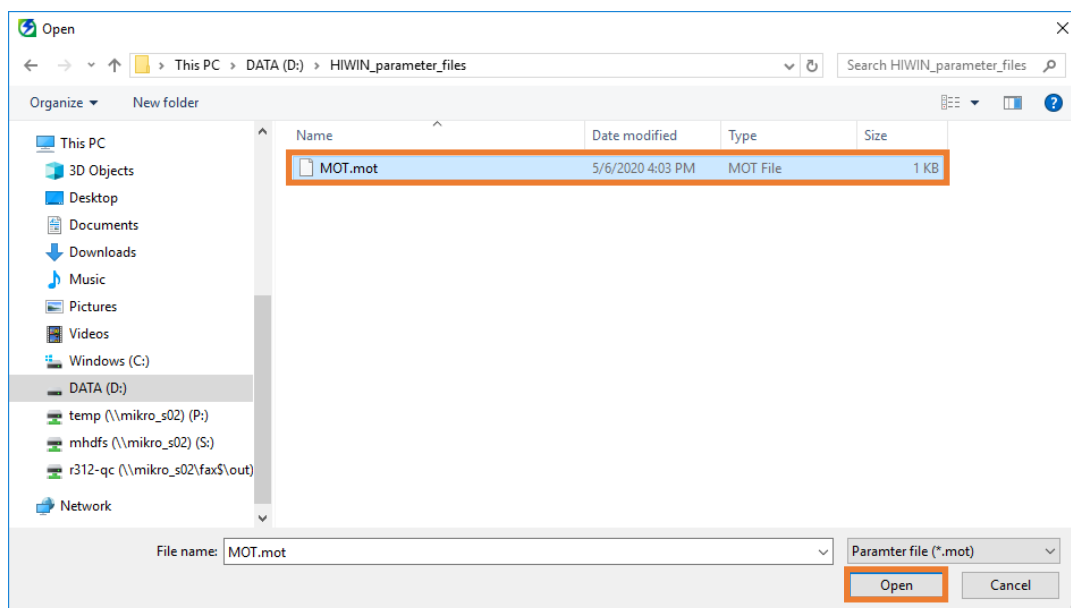


図 4.3.3.2.4

4.3.4 エンコーダーのセットアップ

エンコーダータイプに基づいて正しいフォーマットを選択します。エンコーダーパラメーターは、選択後に自動的に入力されます。このページには、次の機能も用意されています：

- ◆ 適切なエンコーダー解像度がない場合、ユーザーは必要なエンコーダーパラメーターを入力できます。
- ◆ ユーザーは、エンコーダーパラメーターをファイル (*.enc) として保存できます。

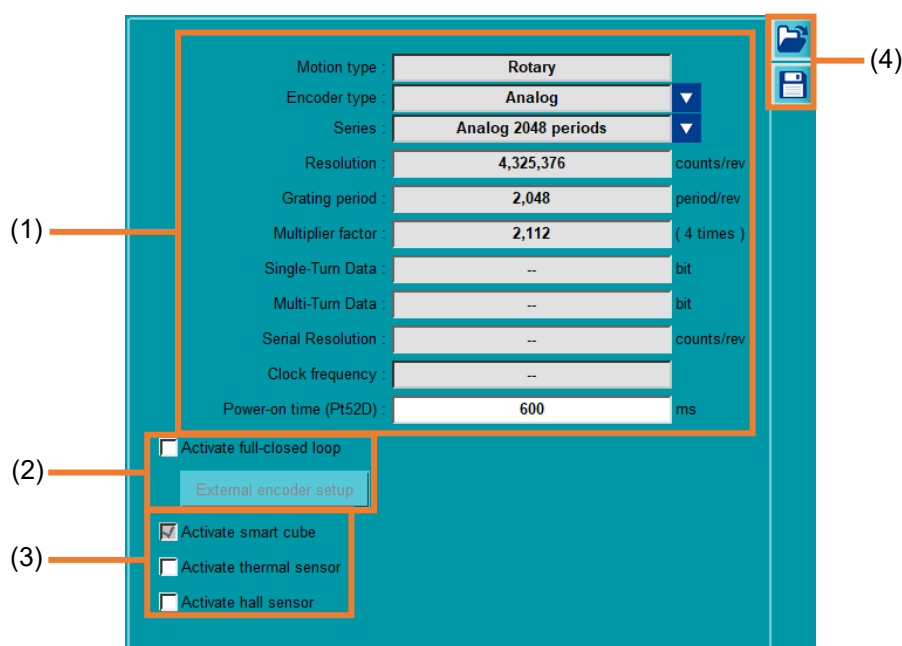


図 4.3.4.1

表 4.3.4.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Edit encoder parameters	エンコーダーモデル(エンコーダーパラメーターは自動的に入力されます) を選択するか、[Customized]を選択します (ユーザーは希望するエンコーダーパラメーターを入力できます)。	4.3.4.1章
(2)	Full-closed loop setting	フルクローズドループを使用するには、[Activate full-closed loop]をチェックし、[External encoder setup]をクリックして、パラメーター設定用の [External encoder setting]ウィンドウを開きます。	4.3.4.1章
(3)	ESC function selection	ESCが接続されている場合は、[Activate smart cube]をチェックし、過熱保護またはホールセンサー機能を有効にする対応するオプションをチェックするかどうかを決定します。 [Activate smart cube]がチェックされていない場合、過熱保護およびホールセンサー機能は使用できません。	4.3.4.1章
(4)	Save / Load encoder parameters file	後で使用するエンコーダーパラメーター (*.enc) ファイルを作成します。	4.3.4.2章

4.3.4.1 エンコーダーパラメーターの編集

エンコーダーのパラメーターは、Motor Setup に基づいて自動的に入力されます。エンコーダーのセットアップの手順は次のとおりです：

1. Encoder Setup をクリックして、エンコーダー設定ページに入ります。



図 4.3.4.1.1

2. エンコーダーのタイプとシリーズを選択します。このとき、エンコーダーのパラメーターが自動的に入力されます。

Motion type :	Rotary	
Encoder type :	Analog	▼
Series :	Analog 2048 periods	▼
Resolution :	4,325,376	counts/rev
Grating period :	2,048	period/rev
Multiplier factor :	2,112	(4 times)
Single-Turn Data :	--	bit
Multi-Turn Data :	--	bit
Serial Resolution :	--	counts/rev
Clock frequency :	--	
Power-on time (Pt52D) :	600	ms

Activate full-closed loop
 Activate smart cube
 Activate thermal sensor
 Activate hall sensor

図 4.3.4.1.2



情報

- (1) HIWINモーターと一致する共通の解像度を持ついくつかのエンコーダーパラメーターに加えて、ユーザーは「Series」列でCustomizedを選択して、他のブランドのエンコーダーの関連パラメーターを入力することができます。対応するパラメーター列は、異なるエンコーダータイプに従って開きます。「--」の場合、値を入力する必要はありません。

Motion type :	Rotary	
Encoder type :	Analog	▼
Series :	Customized	▼
Resolution :	4,320,000	counts/rev
Grating period :	1,500	period/rev
Multiplier factor :	2,880	(4 times)
Single-Turn Data :	--	bit
Multi-Turn Data :	--	bit
Serial Resolution :	--	counts/rev
Clock frequency :	--	
Power-on time (Pt52D) :	600	ms

Activate full-closed loop
 Activate smart cube
 Activate thermal sensor
 Activate hall sensor

図 4.3.4.1.3

- (2) 「Encoder type」欄でAnalogを選択し、「Series」欄でCustomizedを選択した場合、最大倍率は 4096 倍です (値は4の倍数である必要があります)。

3. フルクローズドループを使用する場合は、[Activate full-closed loop]をチェックし、[External encoder setup]をクリックしてパラメーター設定用の [External encoder setting]ウィンドウを開きます。フルクローズドループを使用する必要がない場合は、[Activate full-closed loop]をチェックしないでください。ステップ 4 をスキップします。

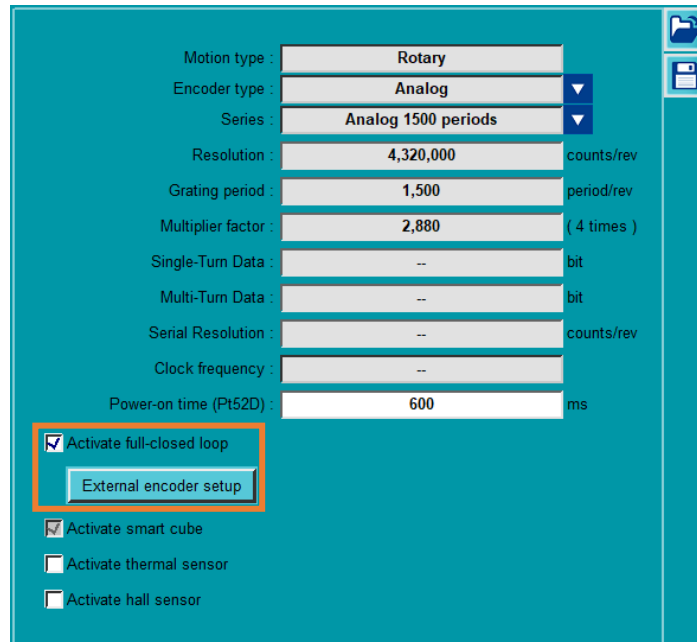


図 4.3.4.1.4



重要

[Activate full-closed loop]にチェックを入れると、リマインダーウィンドウが表示されます。単語を読み、内部エンコーダーの方向が外部エンコーダーの方向と同じであることを確認したら、[OK]をクリックします。フルクローズドループ機能の詳細な説明については、「E1シリーズドライバーユーザーマニュアル」の8.16、「E2シリーズドライバーユーザーズマニュアル」の 8.16 を参照してください。

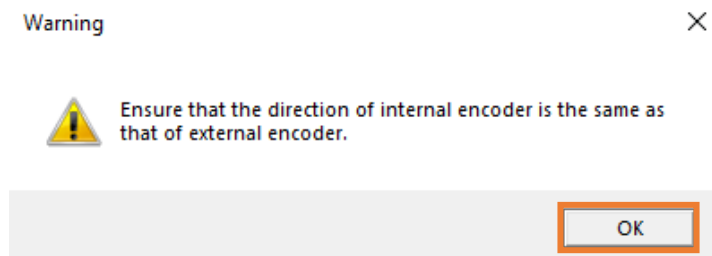


図 4.3.4.1.5

4. 「External encoder setting」ウィンドウを開いた後、外部エンコーダーのタイプとシリーズを選択し、エンコーダーパラメーターを入力します。

The screenshot shows the 'External encoder setting' window with the following parameters:

Motion type :	Linear	
Encoder type :	Digital	▼
Series :	Digital 1um	▼
External resolution :	1,000	nm/cnt
Grating period :	--	um
Multiplier factor :	--	(4 times)
Single-Turn Data :	--	bit
Multi-Turn Data :	--	bit
Clock frequency :	--	
Feed constant (Pt20A) :	20,000	um/rev
Reduction ratio (Pt20C) :	1	rev
Reduction ratio (Pt20D) :	1	rev

図 4.3.4.1.6



情報

ユーザーは、「Series」列でCustomizedを選択して、カスタマイズされた外部エンコーダーパラメーターを入力できます。

The screenshot shows the 'External encoder setting' window with the 'Series' dropdown menu set to 'Customized'.

Motion type :	Linear	
Encoder type :	Digital	▼
Series :	Customized	▼
External resolution :	1,000	nm/cnt
Grating period :	--	um
Multiplier factor :	--	(4 times)
Single-Turn Data :	--	bit
Multi-Turn Data :	--	bit
Clock frequency :	--	
Feed constant (Pt20A) :	20,000	um/rev
Reduction ratio (Pt20C) :	1	rev
Reduction ratio (Pt20D) :	1	rev

図 4.3.4.1.7

- ESC が接続されている場合は、Activate smart cube をチェックします。ESC を接続した後に過熱保護機能を使用するには、Activate Thermal sensor をチェックし、モーター過熱ケーブルが ESC のサーマルセンサー (TS)に確実に接続されていることを確認してください。

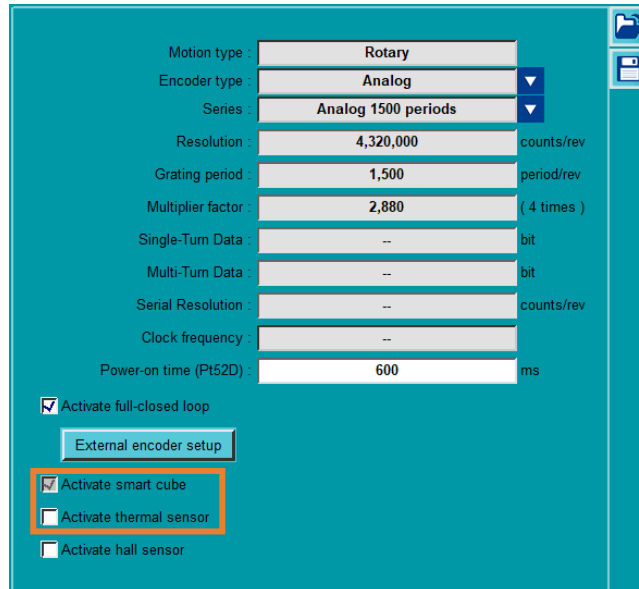


図 4.3.4.1.8

- ホールセンサーを使用するには、[Activate hall sensor]をオンにします。



図 4.3.4.1.9




情報

過熱保護機能とホールセンサー機能は、ESCで使用する必要があります。

4.3.4.2 エンコーダーパラメーターファイル(*.enc)の保存/読み込み

■ エンコーダーパラメーターファイルの保存 (*.enc)

1. 「Save parameters as a file」アイコン  をクリックします。

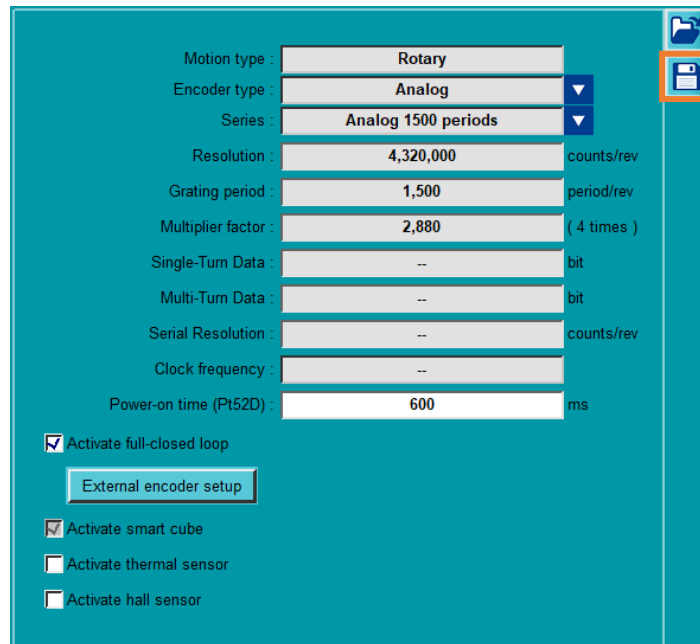


図 4.3.4.2.1

2. エンコーダーパラメーターファイル (*.enc) のファイル名を入力し、アーカイブパスを選択して、[Save]をクリックします。

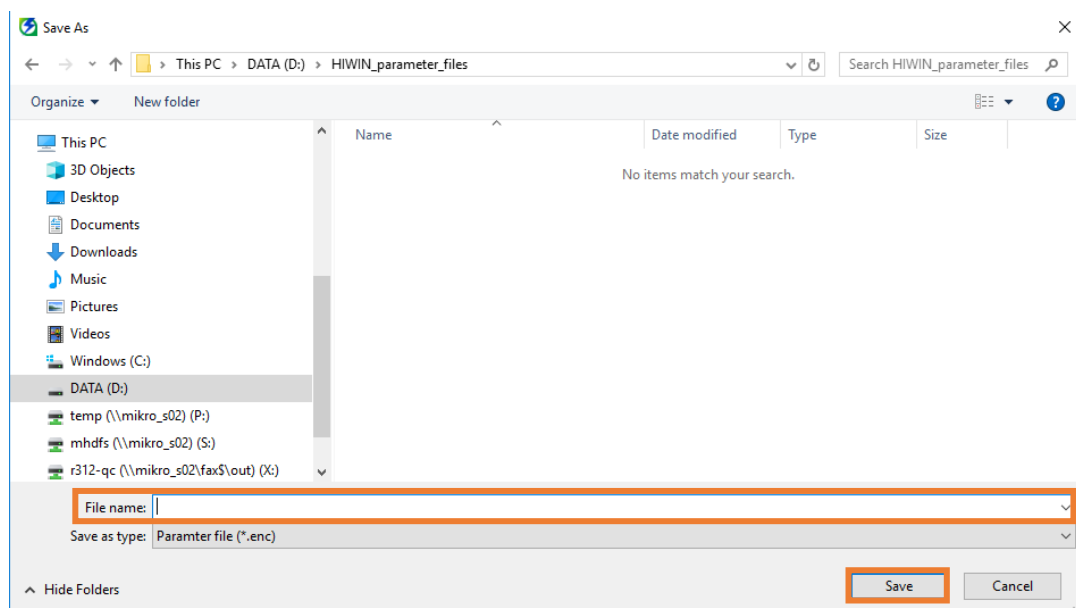

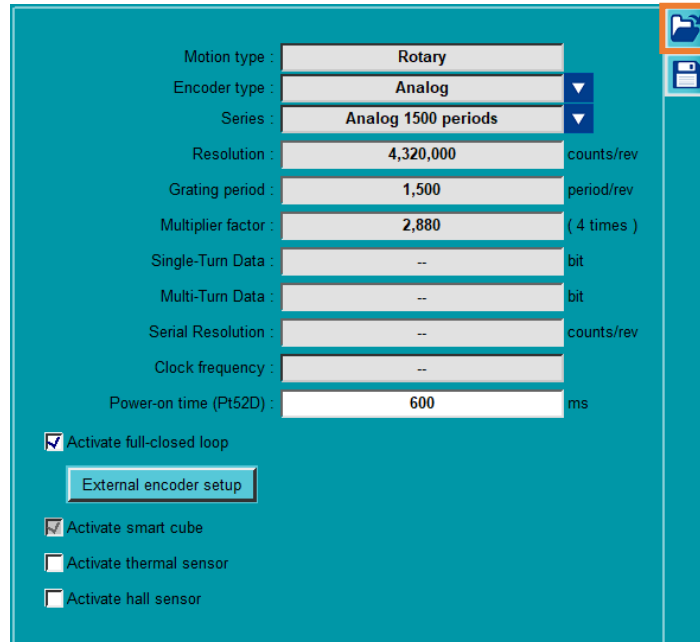


図 4.3.4.2.2

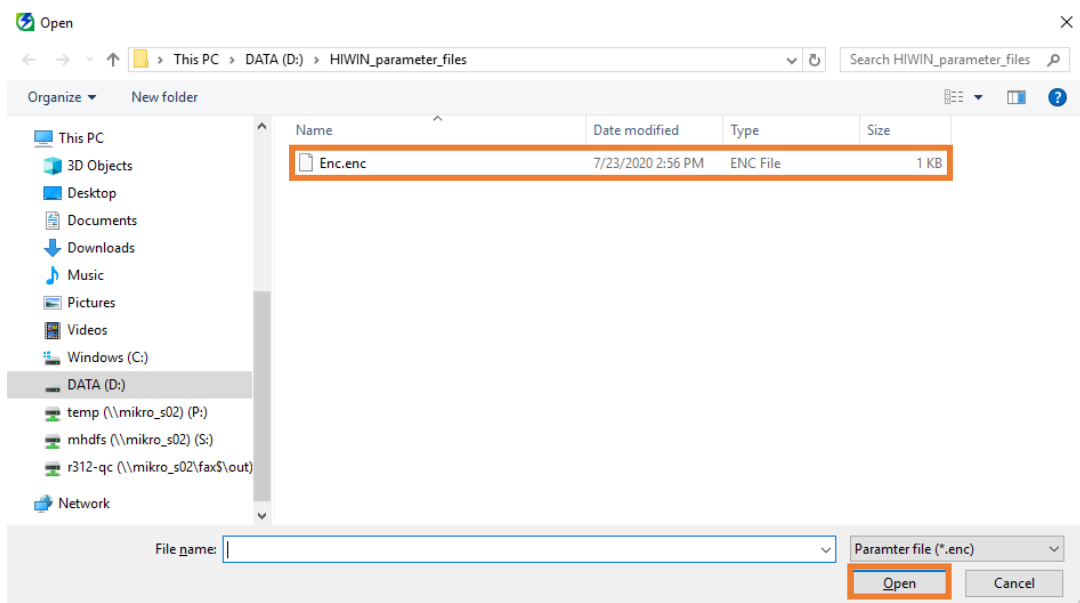
■ エンコーダーパラメーターファイル (*.enc)のロード

1. 「Load parameters from file」アイコン  をクリックします。



☒ 4.3.4.2.3

2. Select encoder parameters file (*.enc)を選択し、[Open]をクリックします。



☒ 4.3.4.2.4

4.3.5 コントロールモードのセットアップ

制御モードを設定する。制御モードの設定手順は以下のとおりです。

1. Control Mode Setup をクリックして、制御モード設定ページに入ります



図 4.3.5.1

2. メニューを開いて制御モードを選択します。

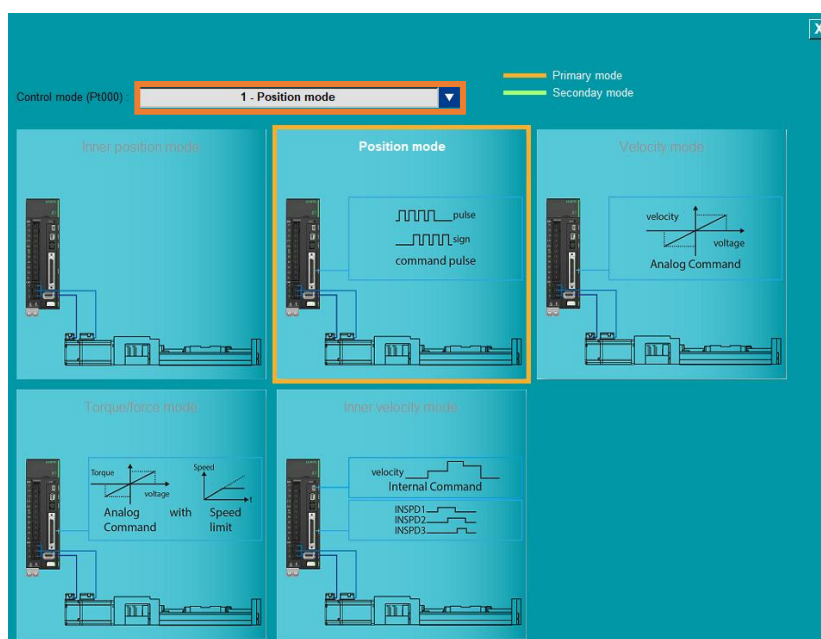


図 4.3.5.2



重要

フィールドバスドライバーは制御モード設定をサポートしていません。

フィールドバスドライバーの場合、その制御モードはコントローラーによって設定されるため、ユーザーはそれをスキップできます。

図 4.3.5.3

表 4.3.5.1

選択	説明
0 – Velocity mode	アナログ電圧を速度指令として使用し、モーターの速度を制御します。この制御モードは次の場合に適しています。 (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
1 – Position mode	コントローラーからパルス指令をドライバーに入力し、パルス数でモーターの位置を決定、パルスの入力周波数でモーターの速度を決定、位置制御を必要とする用途に適した制御モードです。
2 – Torque mode	アナログ電圧をトルク指令として使用し、モーターのトルクを制御する制御モードです。 (1) トルク制御（押付け） (2) コントローラーは、ドライバーから受け取っ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。
3 – Internal velocity mode	ドライバー内部の3つの内部速度設定をパラメーターで設定、デジタル入力信号で速度設定を切り替え、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。
4 – Internal velocity mode↔Position mode	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、用途に応じて2つの制御モードを切り替えることができます。
5 – Internal velocity mode↔Velocity mode	
6 – Internal velocity mode↔Torque mode	
7 – Position mode↔Velocity mode	
8 – Position mode↔Torque mode	デュアルモードは、位置モード、速度モード、トルクモードの任意の2つのモードを組み合わせたもので、用途に応じて2つの制御モードを切り替えることができます。
9 – Torque mode↔Velocity mode	
10 – Internal position mode	
11 – Internal position mode↔Position mode	動作手順はドライバー内部に設定されています。デジタル入力信号により位置制御を行います。この制御モードでは外部パルス指令は必要ありません。 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モードです。ユーザーは用途に応じて2つの制御モードを切り替えることができます。
12 – Internal position mode↔Velocity mode	
13 – Internal position mode↔Torque mode	
14 – Internal velocity mode↔Internal position mode	



情報

詳細については、『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.3 ~ 8.9 項、および『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.3 ~ 8.9 項を参照してください。

4.3.6 コマンド入力設定

このページは、制御モード設定で選択された制御モードに基づいて異なるウィンドウを表示します。関連情報については、次の表を参照してください。

表 4.3.6.1

制御モード	参照
速度モード	4.3.6.1章
位置モード	4.3.6.2章
トルクモード	4.3.6.3章
内部速度モード	4.3.6.5章
内部位置モード	4.3.6.6章



重要

ユーザーがデュアルモード (7 - 位置モード↔速度モードなど) を選択した場合、ユーザーは位置モードと速度モードの両方のコマンド入力を設定する必要があります。

4.3.6.1 速度モード

以下の手順で、速度モードの指令入力設定を完了してください。

1. Command Input Setup をクリックして、コマンド入力設定ページに入ります。

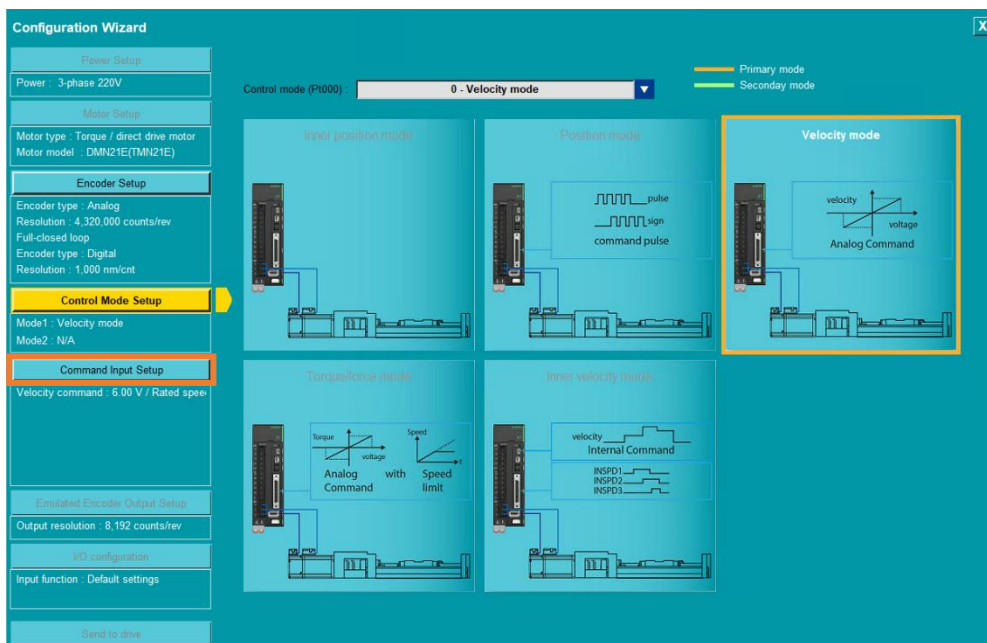


図 4.3.6.1.1

2. 参照コマンドを設定します。

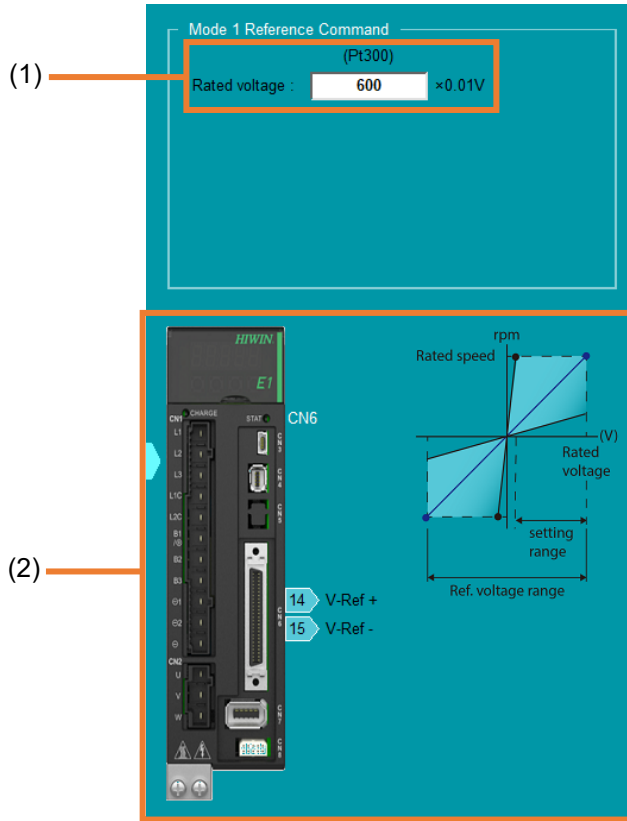


図 4.3.6.1.2

表 4.3.6.1.1

No.	項目	説明
(1)	Velocity command input gain (Pt300)	アナログ電圧とモーター定格速度の比率を設定します。速度指令入力例については『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.3.1 項、『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.3.1 項を参照してください。
(2)	Diagram	速度指令入力信号のCN6 ピン配列と速度指令電圧の入力範囲図を示します。

4.3.6.2 位置モード

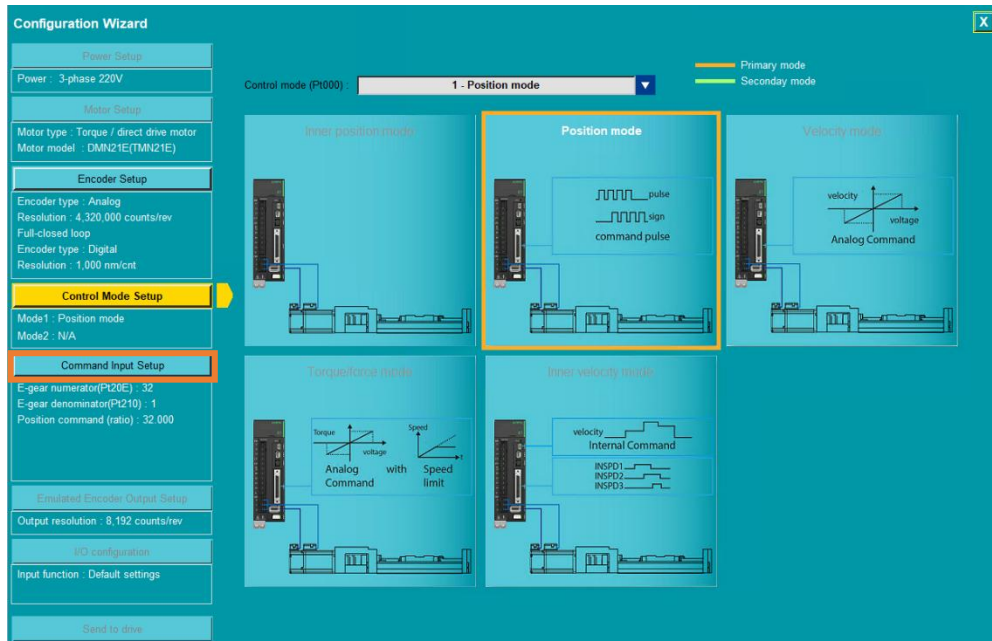
ポジションモードの指令入力設定は、ドライバーの機種、モーターの設定、エンコーダーの設定により異なる設定画面を表示します。

表 4.3.6.2.1

ドライバーモデル	モータータイプ	参照
標準ドライバー	回転モーター	回転モーターのパルス指令入力設定
	リニアモーター	リニアモーターのパルス指令入力設定
フィールドバスドライバー	サーボモーター	フィールドバスドライバーの位置指令入力設定

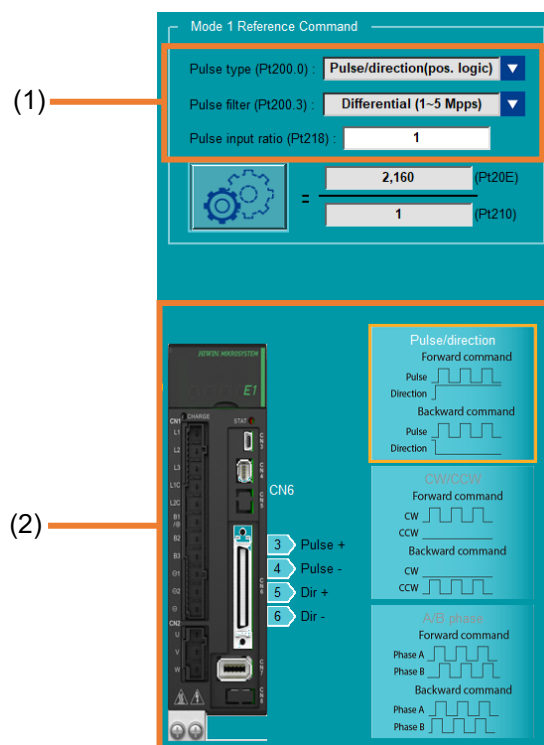
■ 回転モーターのパルス指令入力設定

1. Command Input Setup をクリックして、コマンド入力設定ページに入ります。



☒ 4.3.6.2.1


2. コマンド入力の関連パラメーターを設定します。



☒ 4.3.6.2.2

表 4.3.6.2.2

No.	項目	説明
(1)	パルスフォーマット パラメーター設定	パルスタイプ(Pt200.0)とパルスフィルタ(Pt200.3)を選択し、パルス入力比率(Pt218)を設定します。パルス指令入力の詳細については、『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.4 節、および『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.4 節を参照してください。
(2)	ダイアグラム	パルス指令入力信号のCN6ピン配列とパルス信号図を示します。

- 電子ギア比設定アイコン  をクリックし、電子ギア比設定用の「電子ギア比設定」画面を開き、電子ギア比を設定します。

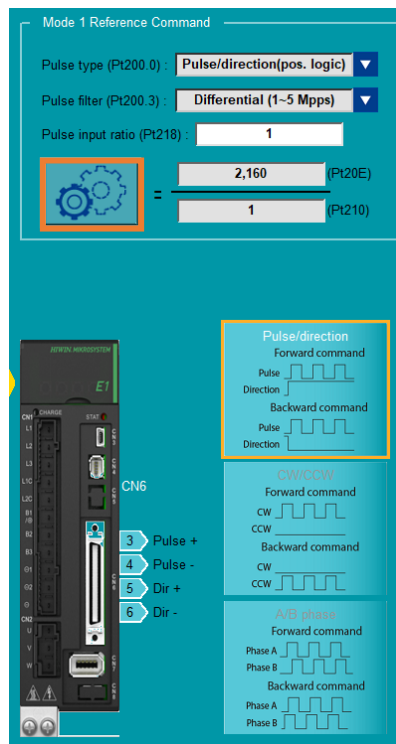


図 4.3.6.2.3

「電子ギア比設定」画面は標準ドライバーのみ対応しており、エンコーダー設定により異なる画面が表示されます。関連情報については、次の表を参照してください。

表 4.3.6.2.3

エンコーダー設定	参照
フルクローズドループが作動していない	すべての機械構造の電子ギア比設定 (リニアモーターとフルクローズドループを除く)
フルクローズドループが作動している	フルクローズドループの電子ギア比設定

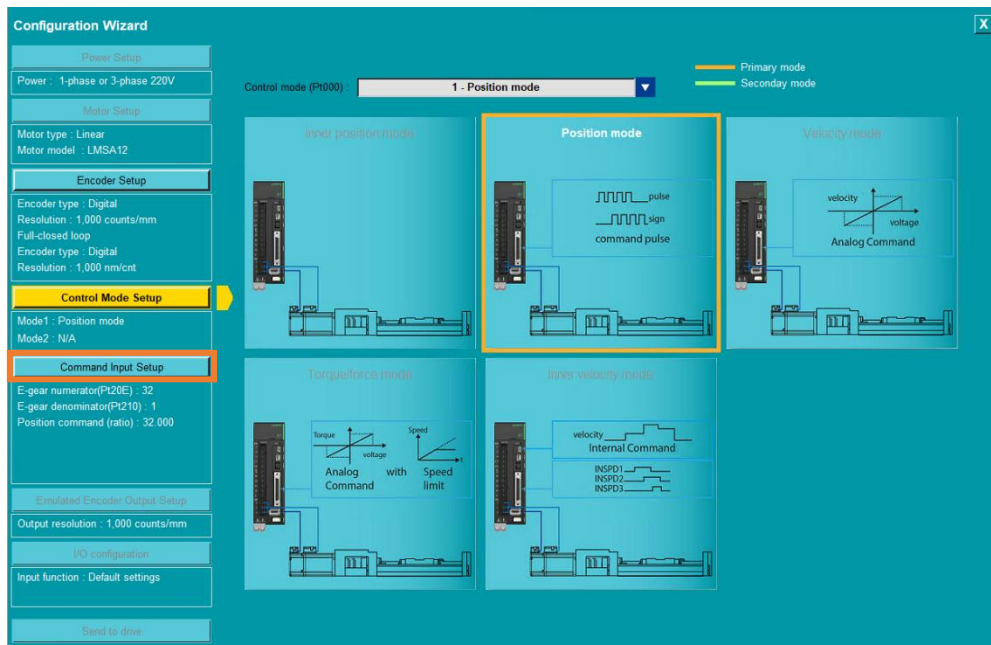


情報

フィールドバスドライバーの EtherCAT モデル (ED1F-E、ED2F-E) の電子ギア比設定については、Configuration Wizard で Pt20E および Pt210 を変更する必要があります。

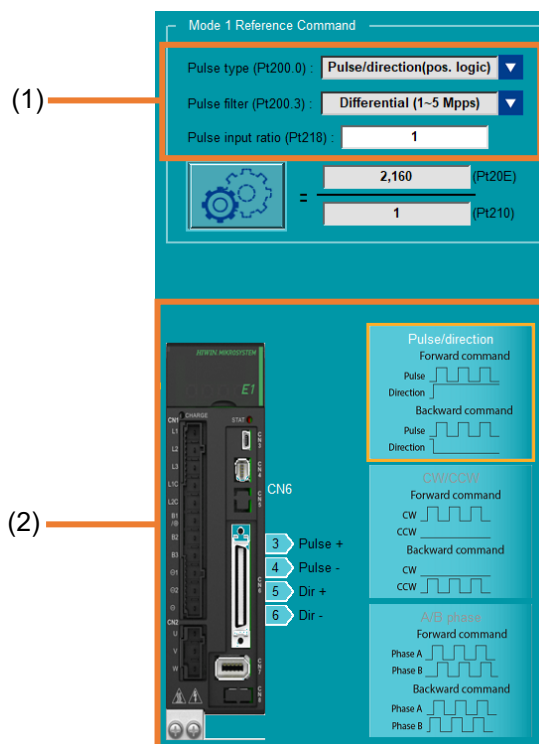
■ リニアモーターのパルス指令入力設定

1. Command Input Setup をクリックして、コマンド入力設定ページに入ります。



☒ 4.3.6.2.4


2. コマンド入力の関連パラメーターを設定します。



☒ 4.3.6.2.5

表 4.3.6.2.4

No.	項目	説明
(1)	パルスフォーマット パラメーター設定	パルスタイプ(Pt200.0)とパルスフィルタ(Pt200.3)を選択し、パルス入力比率(Pt218)を設定します。パルス指令入力の詳細については、『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.4 節、および『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.4 節を参照してください。
(2)	ダイアグラム	パルス指令入力信号の CN6 ピン配列とパルス信号図を示します。

- 電子ギア比設定アイコン  をクリックし、電子ギア比設定用の「電子ギア比設定」ウィンドウを開き、電子ギア比を設定します。

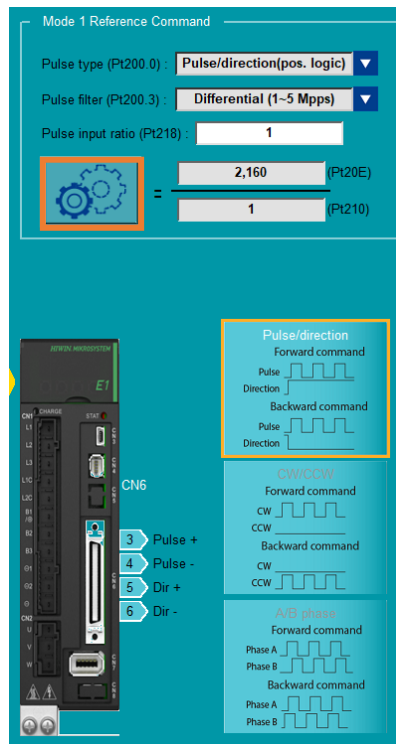


図 4.3.6.2.6

「電子ギア比設定」画面は標準ドライバーのみ対応しており、エンコーダー設定により異なる画面が表示されます。関連情報については、リニアモーターの電子ギア比設定を参照してください。

■ フィールドバスドライバーの位置指令入力設定

1. Command Input Setup をクリックして、コマンド入力設定ページに入ります。

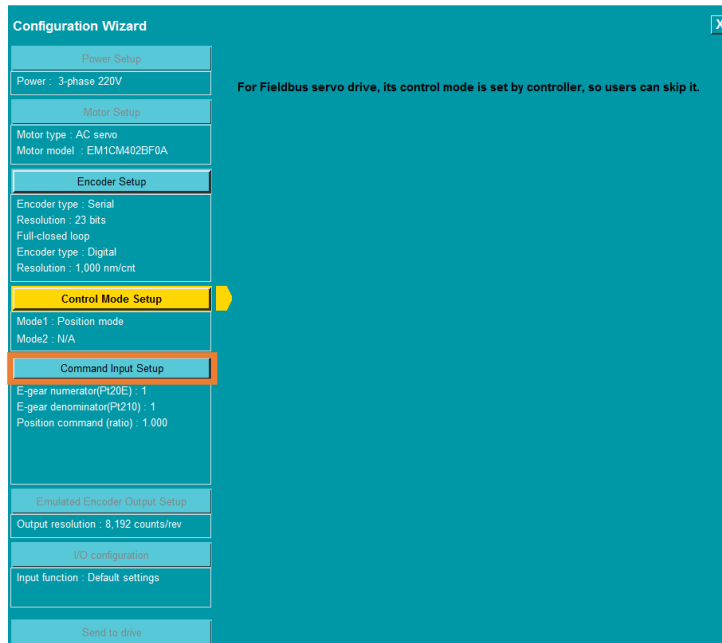


図 4.3.6.2.7

2. コマンド入力の関連パラメーターを設定します。

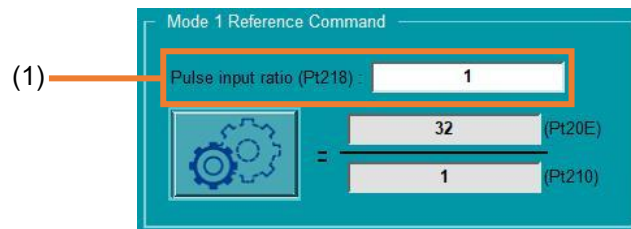


図 4.3.6.2.8

表 4.3.6.2.5

No.	項目	説明
(1)	パルスフォーマット パラメーター設定	パルス入力比率(Pt218)を設定します。パルス指令入力の詳細については、『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.4 節、および『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.4 節を参照してください。



重要

フィールドバスドライバーは電子ギア比設定に対応していません。EtherCAT モデル (ED1F-E, ED2F-E) を除き、電子ギア比は 1:1 固定です。

4.3.6.3 電子ギア比設定

この機能は、位置モード、内部位置モード、および上記 2 つのモードのいずれかを含むデュアルモードのみをサポートします（制御モード設定を参照）。「電子ギア比設定」ウィンドウは、モーターの種類とエンコーダーの設定に基づいて異なるウィンドウを表示します。関連情報については、以下の表を参照してください。



情報

フィールドバスドライバーの mega-ulink モデル（ED1F-H、ED2F-H）の「電子ギア比設定」ウィンドウは、マスタシブ設定がコントローラー（Pt010.□□□X = 0）以外の場合のみ開くことができます。

⚠ WARNING

- ◆ 多回転アブソリュートエンコーダーを使用しても、モーター動作の移動距離がサーボドライブのフィードバック位置のカウント可能範囲 ($-2^{31} \sim 2^{31}-1$) を超えると、モーターの絶対位置は失われます。オーバーフローを防ぐには、適切なコントロールユニットに応じて電子ギア比を設定する必要があります。設定方法については『E1 シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 6.12.4 項、『E2 シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 6.12.4 項を参照してください。

表 4.3.6.3.1

モータータイプ	エンコーダー設定	参照
ロータリーモーター	フルクローズドループが作動していない	すべての機械構造の電子ギア比設定（リニアモーターとフルクローズドループを除く）
	フルクローズドループが作動している	フルクローズドループの電子ギア比設定
リニアモーター	フルクローズドループ機能なし	リニアモーターの電子ギア比設定

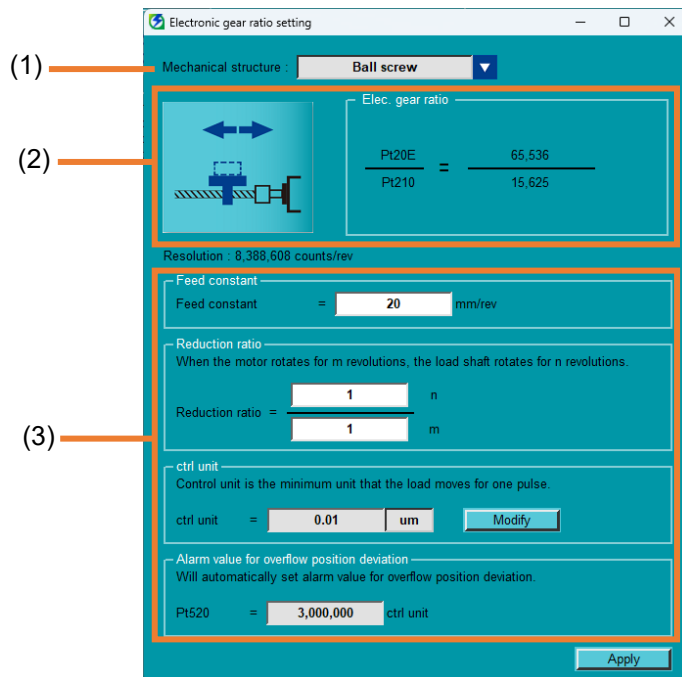


図 4.3.6.3.1

表 4.3.6.3.2

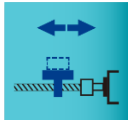

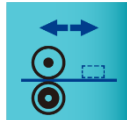


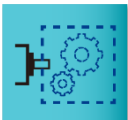
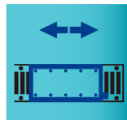
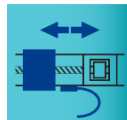
No.	項目	説明
(1)	機械構造のメニュー	目的の機械構造を選択します。
(2)	機械構造図と電子ギア比の計算結果	ユーザーが選択した機械構造図と電子ギア比の計算結果を表示します。
(3)	電子ギア比のパラメーター	送り定数、減速比、制御単位を入力します。



重要

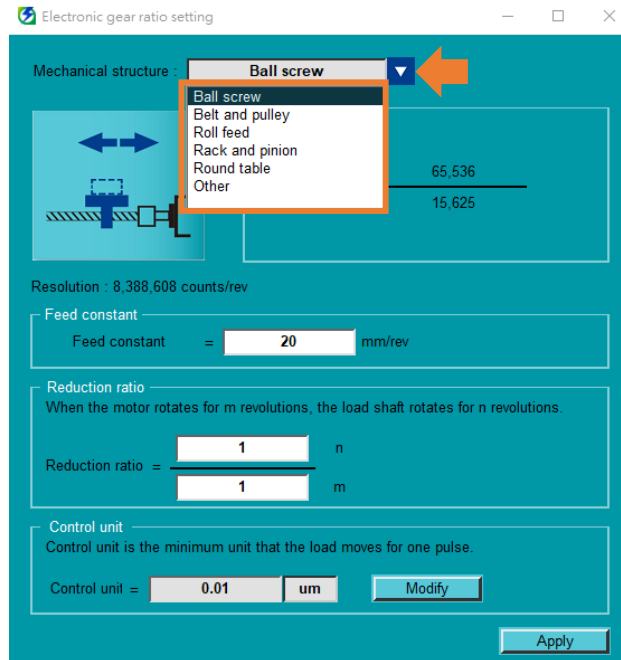
次の表に示すように、8種類の機械構造があります。「リニアモーター」と「フルクローズドループ」は、モーターの種類とエンコーダーの設定に基づいて自動的に選択されます。機械構造が不明な場合や、適切な選択肢がない場合は「その他」を選択してください。

表 4.3.6.3.3

			
ボールねじ	ベルトとプーリー	ロール送り	ラック&ピニオン
			
円板	その他	リニアモーター	フルクローズドループ

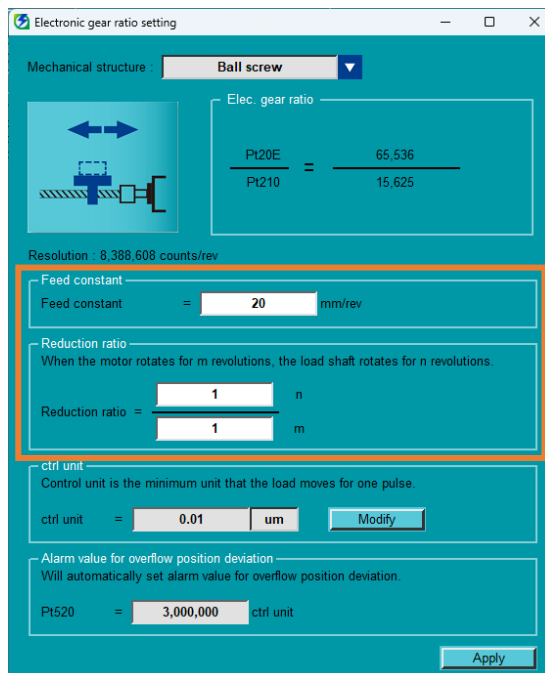
■ すべての機械構造の電子ギア比設定 (リニアモーターとフルクローズドループを除く)

1. 機械構造を選択します



☒ 4.3.6.3.2

2. 送り定数と減速比を入力します。



☒ 4.3.6.3.3



情報

- (1) コントロールユニットの説明については、「E1シリーズサーボドライバーユーザーズマニュアル」の 6.11 節、「E2シリーズサーボドライバーユーザーズマニュアル」の 6.11 節を参照してください。
- (2) 制御ユニットを変更するには、[Modify] をクリックします。

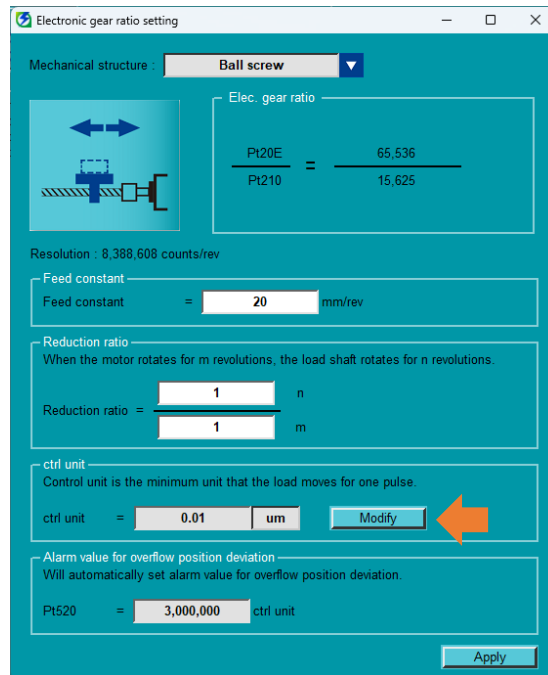


図 4.3.6.3.4

単位を選択し、制御単位を入力したら、[OK] をクリックします。

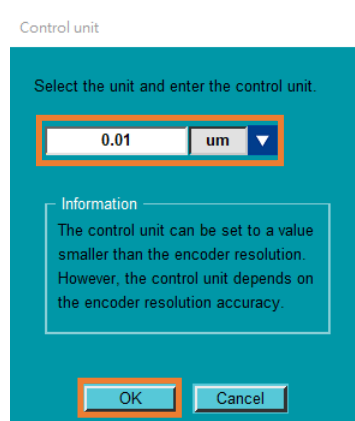
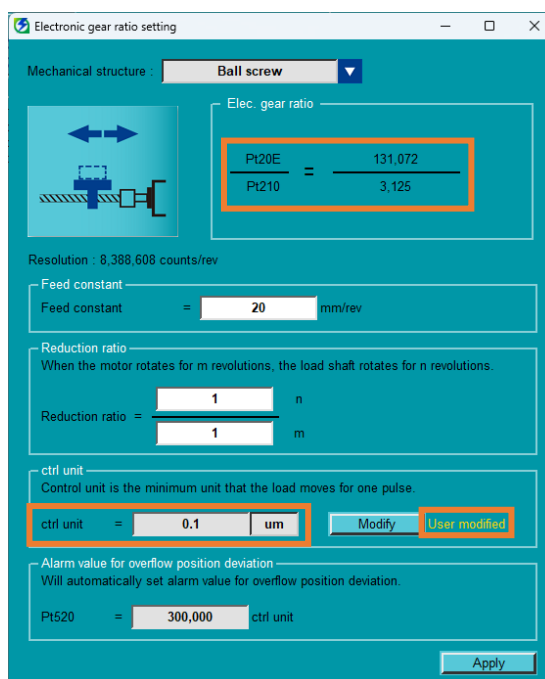


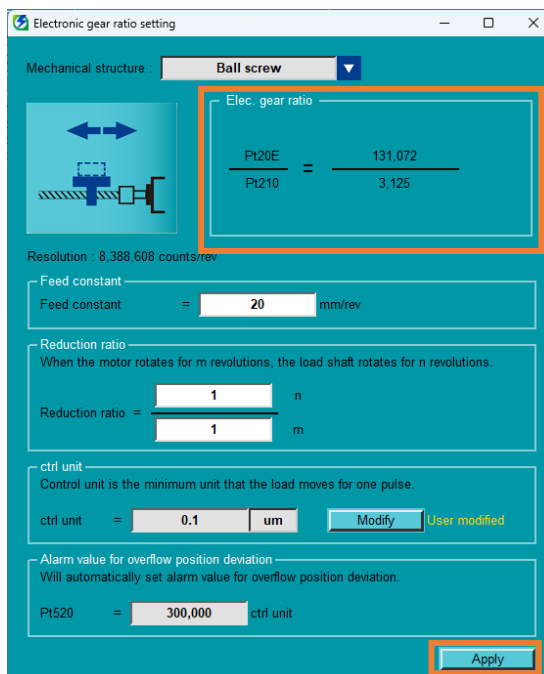
図 4.3.6.3.5

コントロールユニットが更新されると、電子ギア比が再計算され、リマインダー User modified が表示されます。



☒ 4.3.6.3.6

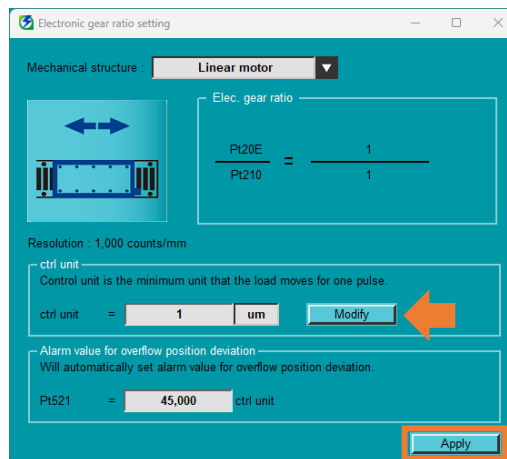
3. 電子ギア比の計算結果を確認し、Apply をクリックします。



☒ 4.3.6.3.7

■ フルクロースドループの電子ギア比設定

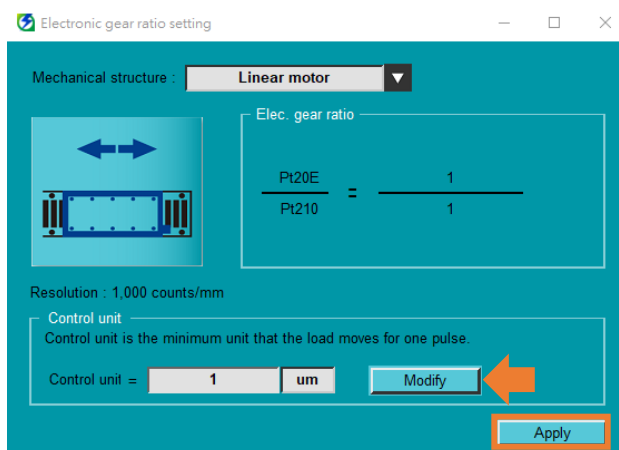
Encoder Setup で Activate full-closed loop がチェックされていて外部エンコーダタイプがリニアの場合、場合、Mechanical structure は自動的に Full-closed loop を選択します。制御単位を変更するには、[Modify] をクリックし、制御単位を入力して、電子ギア比の計算結果を確認し、[Apply] をクリックします。



☒ 4.3.6.3.8

■ リニアモーターの電子ギア比設定

モータータイプがリニアモーターの場合、機械構造は自動的にリニアモーターを選択します。制御単位を変更するには、[Modify] をクリックし、制御単位を入力して、電子ギア比の計算結果を確認し、[Apply] をクリックします。



☒ 4.3.6.3.9

4.3.6.4 トルクモード

以下の手順でトルクモードの指令入力設定を完了してください。

1. Command Input Setup をクリックして、コマンド入力設定ページに入ります。

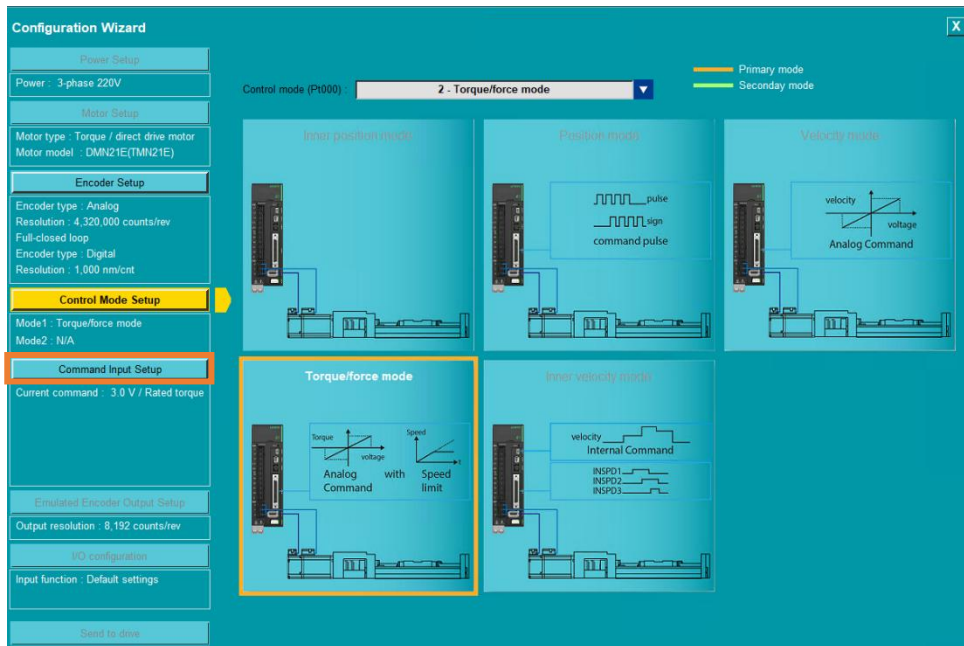


図 4.3.6.4.1

2. Reference Command を設定します。

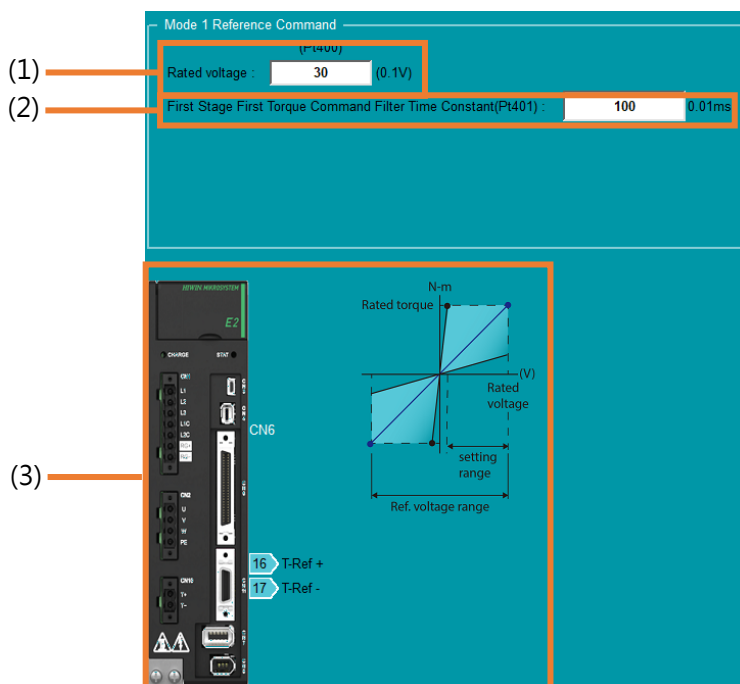


図 4.3.6.4.2

表 4.3.6.4.1

No.	項目	説明
(1)	トルク指令入力ゲイン (Pt400)	アナログ電圧とモーター定格トルクの比率を設定します。トルクコマンド入力の例については、「E1シリーズドライバーユーザーズマニュアル」のセクション8.5および「E2シリーズドライバーユーザーズマニュアル」のセクション8.5を参照してください。
(2)	第1段階第1トルク指令 フィルター時定数 (Pt401)	第 1 段の第 1 トルクコマンドフィルターの時定数を設定します。
(3)	ダイアグラム	トルク指令入力信号のCN6端子配置図とトルク指令電圧の入力範囲図を示します。

4.3.6.5 内部速度モード

以下の手順で、内部速度モードの指令入力設定を完了してください。

1. Command Input Setup をクリックして、コマンド入力設定ページに入ります。

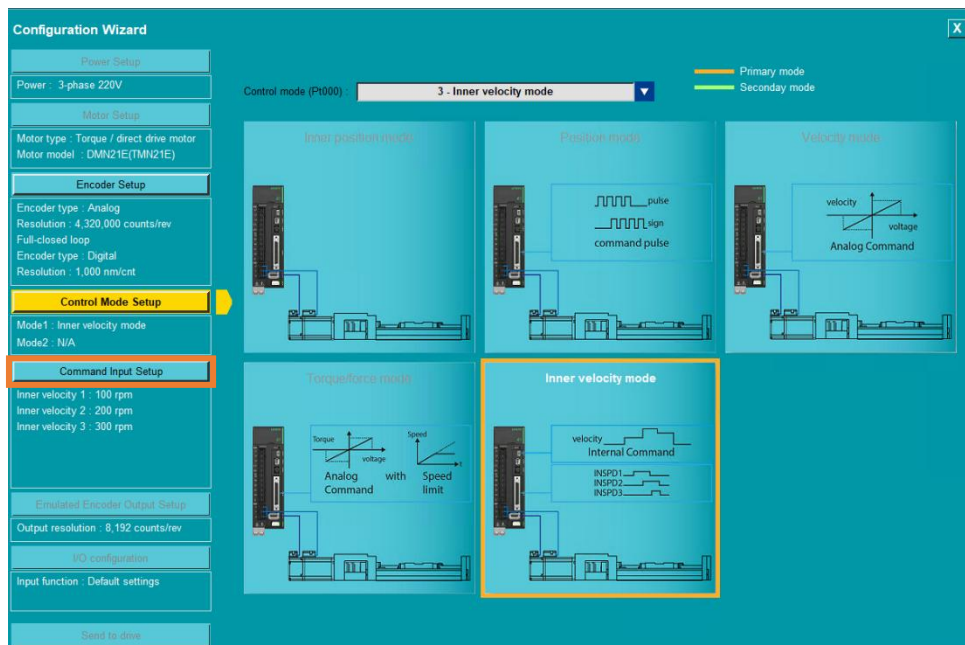


図 4.3.6.5.1

2. Reference Command を設定します。

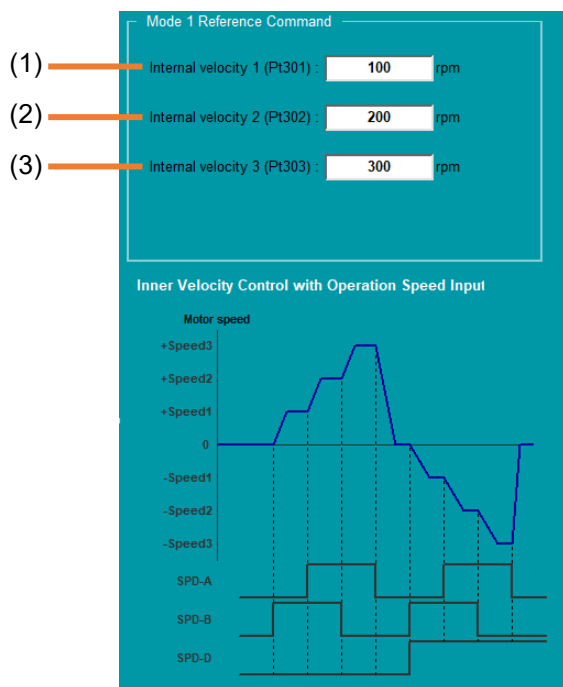


図 4.3.6.5.2

表 4.3.6.5.1

No.	項目	説明
(1)	内部速度 1	内部設定速度 1 (Pt301) をキー入力します。
(2)	内部速度 2	内部設定速度 2 (Pt302) をキー入力します。
(3)	内部速度 3	内部設定速度 3 (Pt303) をキー入力します。

4.3.6.6 内部位置モード

以下の手順で、内部位置モードの指令入力設定を完了してください。

1. Command Input Setup をクリックして、コマンド入力設定ページに入ります。

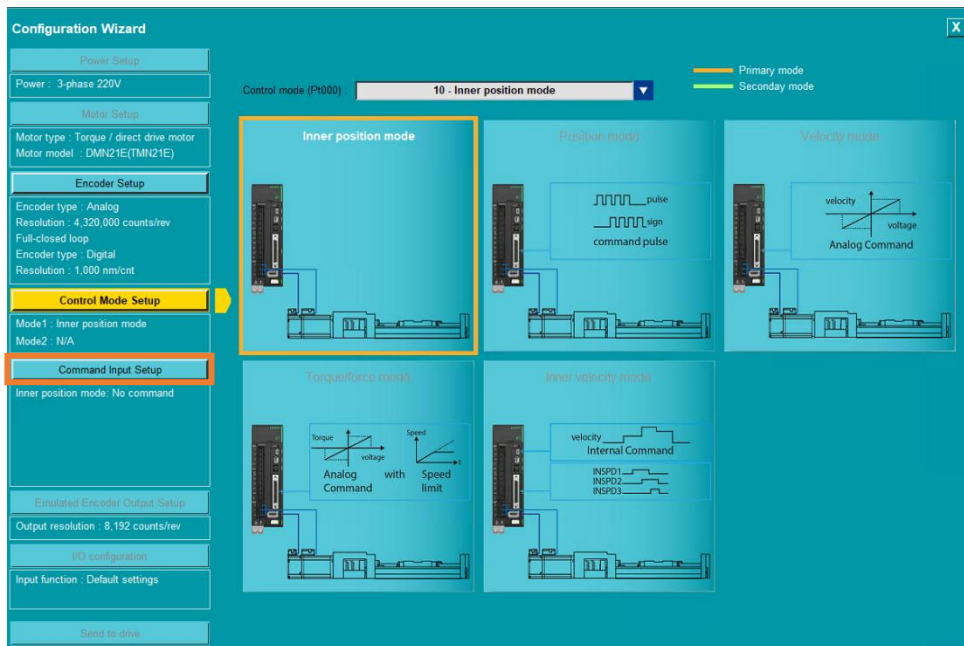


図 4.3.6.1

2. Reference Command を設定します。

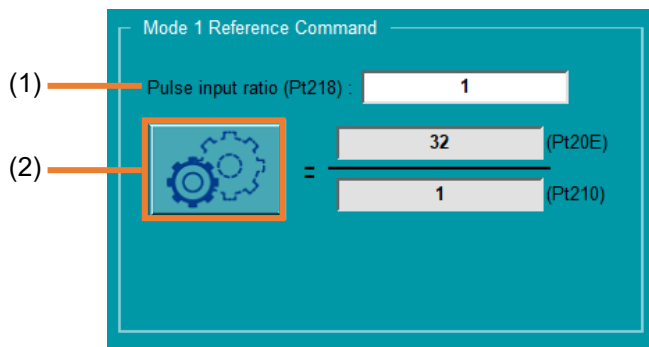


図 4.3.6.2

表 4.3.6.1

No.	項目	説明
(1)	パルス入力比	指令パルス入力倍率(Pt218)をキー入力します。
(2)	電子ギア比設定	「Electronic gear ratio setting」画面は標準ドライバーのみ対応しており、モーターの種類やエンコーダーの設定により異なる画面が表示されます。ポジションモードと電子ギア比の設定を参照してください。

4.3.7 エンコーダー出力の設定

エンコーダーパルス出力の機能は、ホストコントローラーに位置フィードバックを提供することです。モーター運転時、設定されたエンコーダー出力比率に基づいて、A/B 相出力形式のパルス信号を上位コントローラーに送信する機能です。本機能を使用する前に、ドライバーの出力帯域、上位コントローラーの受信帯域、モーターの最高動作速度を確認してください。

エンコーダー出力の設定手順は以下のとおりです。

1. エンコーダー出力設定をクリックして、エンコーダー出力設定ページに入ります。

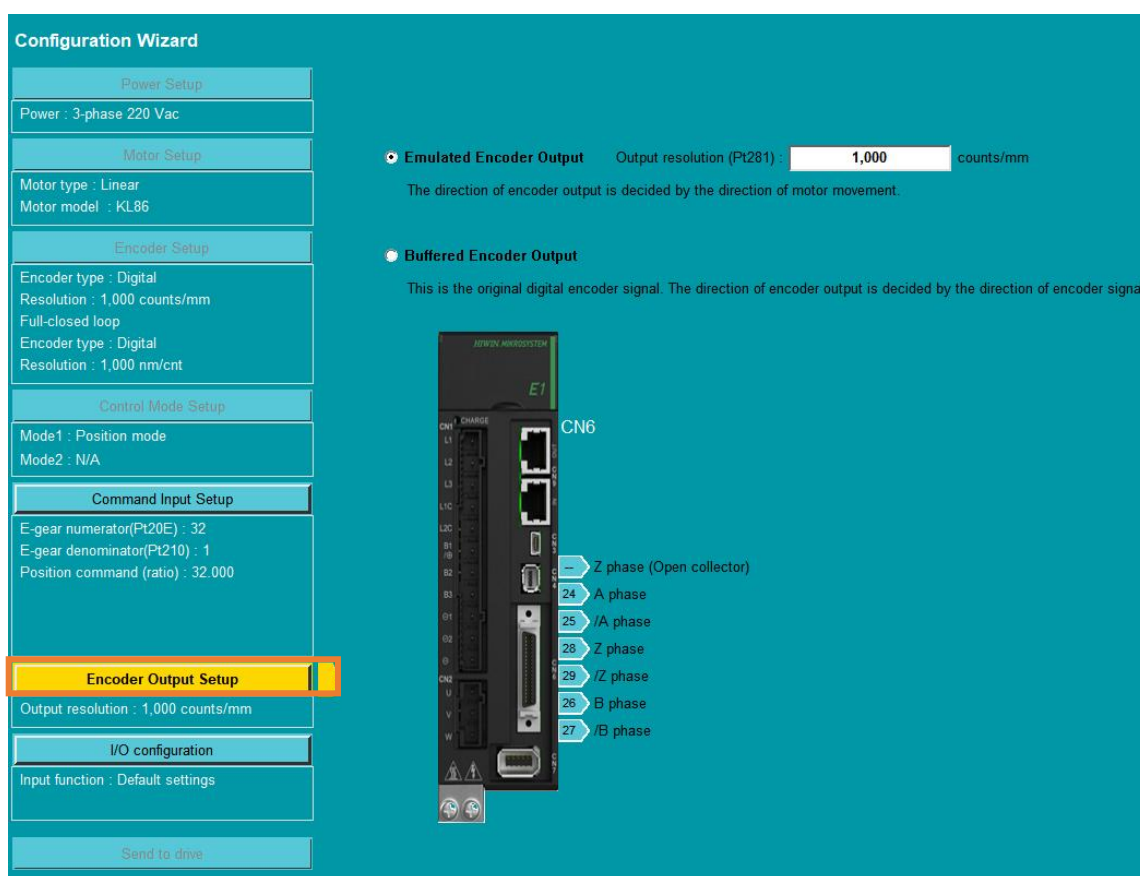


図 4.3.7.1

2. エンコーダー出力モード（エミュレートされたエンコーダー/バッファリングされたエンコーダー）を選択します。

■ エミュレートされたエンコーダー出力を選択し、関連する値を入力します。

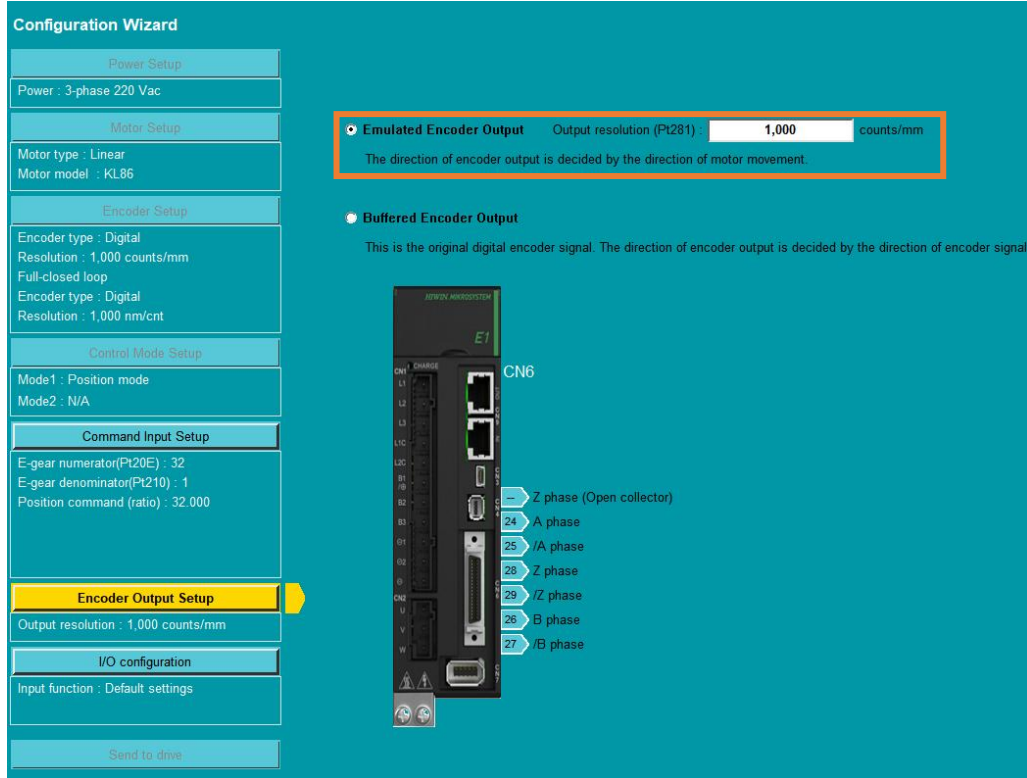


図 4.3.7.2



情報

次の図は、フィールドバスドライバーのエミュレートされたエンコーダー出力信号の CN6 ピン割り当てを示しています。

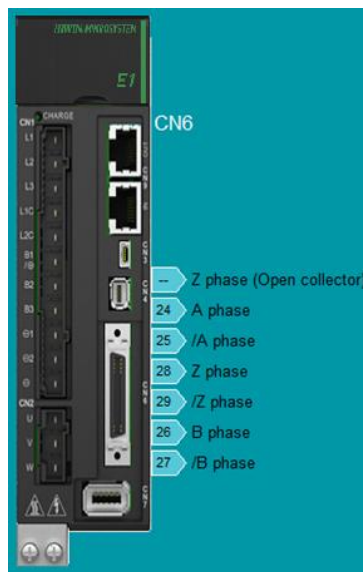
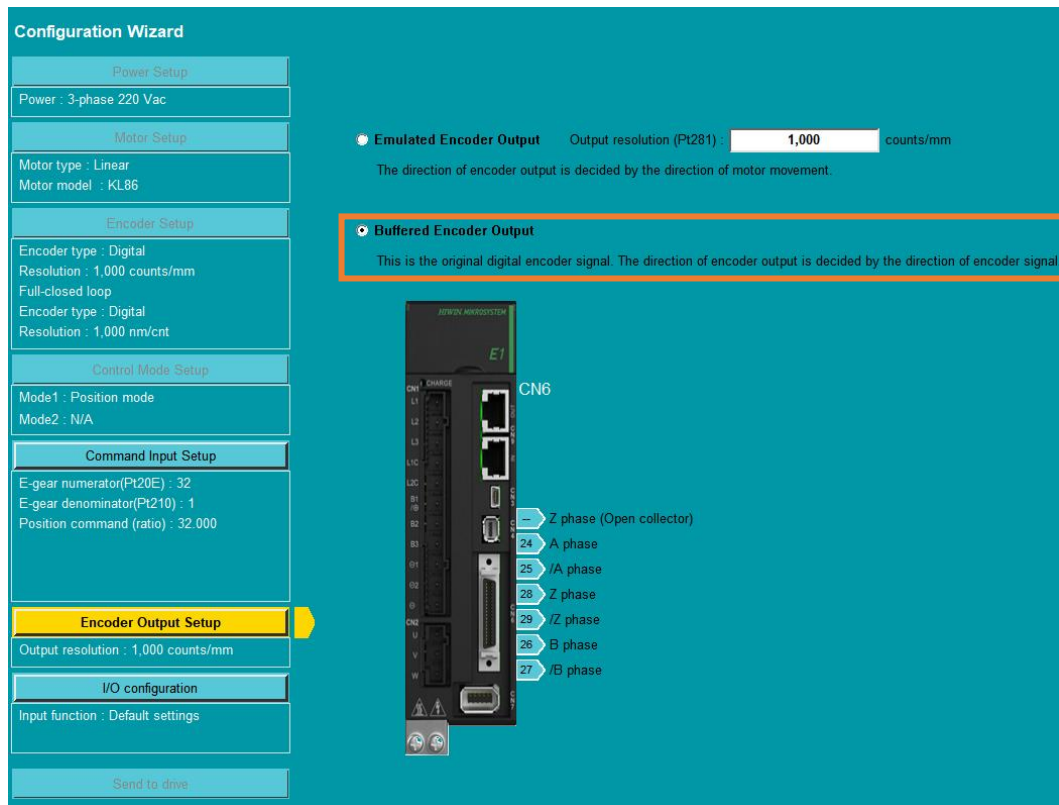


図 4.3.7.3

■ バッファ付きエンコーダー出力を選択



☒ 4.3.7.4

4.3.8 I/O 構成

ドライバーのデジタル入力信号とデジタル出力信号を構成します。 I/O 構成の手順は次のとおりです。

1. I/O configuration をクリックして、I/O 設定ページに入ります。

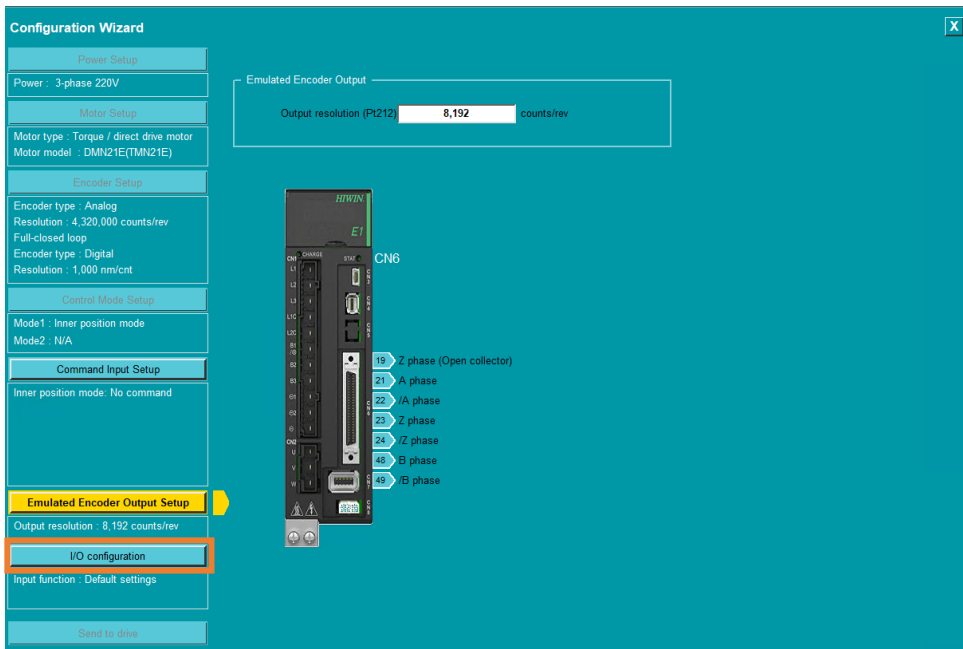


図 4.3.8.1

2. 設定方法は 4.5 章と同じです。

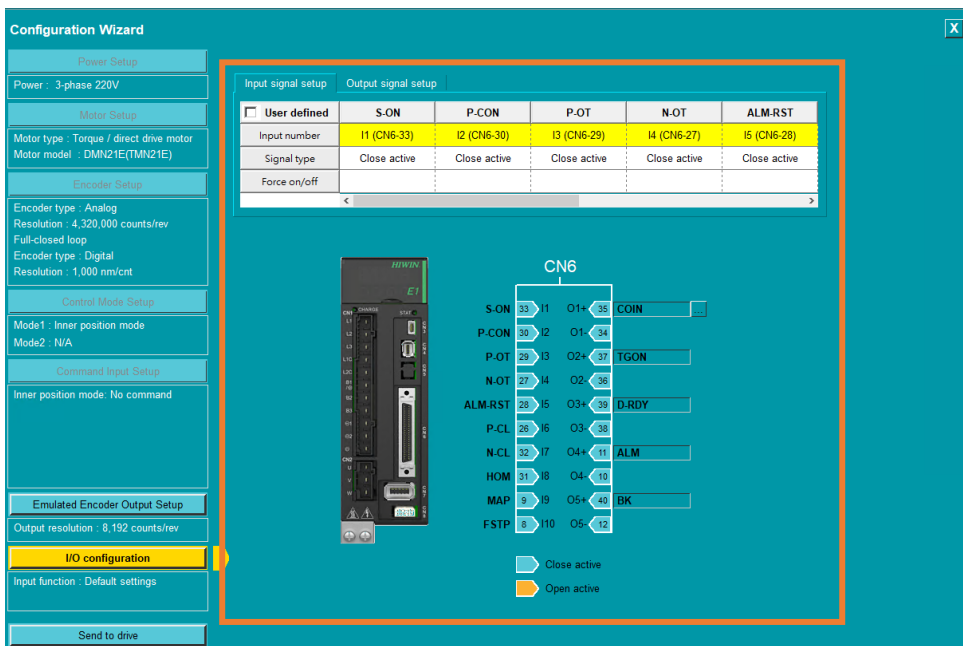


図 4.3.8.2

表 4.3.8.1

機能	参照
デジタル入力信号の構成を変更する	4.5.2章
デジタル出力信号の構成を変更する	4.5.3章

4.3.9 ドライバーに送信

Configuration Wizard でユーザーが設定したすべてのパラメーターを一覧表示します。正しいことを確認した後、ユーザーはパラメーターをドライバーに送信できます。ドライバーへ送信する手順は以下のとおりです。

1. Send to drive をクリックして、Send to drive ページに入ります。

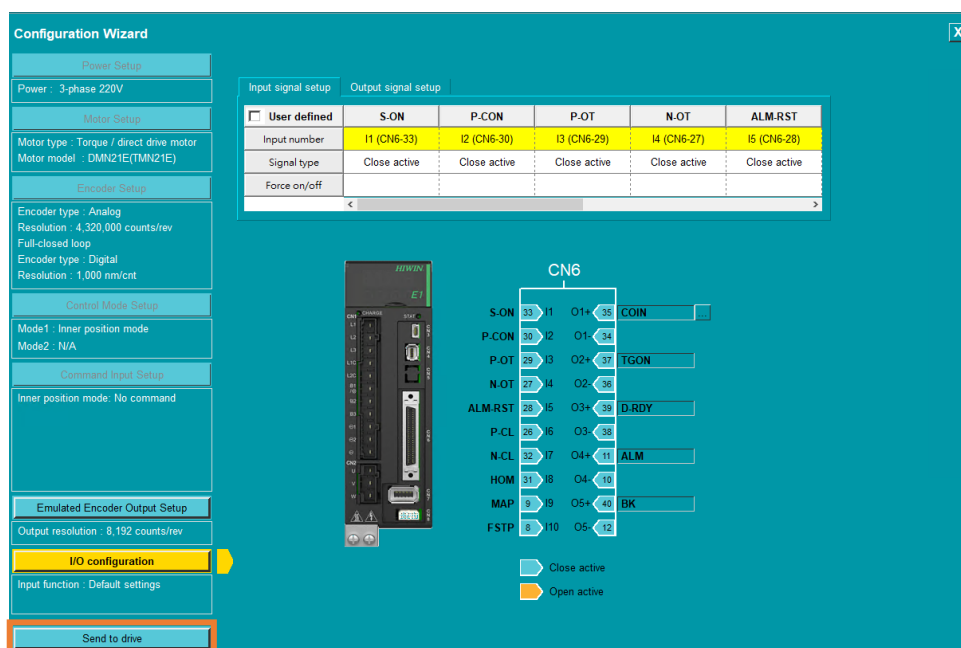


図 4.3.9.1

2. ドライバーに送信する設定値がドライバーの現在の値と異なる場合、黄色の背景で表示されます。すべてのパラメーターが正しく設定されていることを確認したら、Send to drive をクリックします。

Parameters	Current setting	New setting	Unit
[Power Parameter]			
AC power input (Pt00B.2)	Three-phase AC power	Three-phase AC power	N/A
[Motor Parameter]			
Type	AC servo	Torque / direct drive motor	N/A
Model name		DMN21E(TMN21E)	N/A
Manufacturer		HIWIN	N/A
Peak current	9.89949	5.7	A-rms
Continuous current	2.47487	1.9	A-rms
Resistance	4.1	2.55	Ohm
Inductance	9.26	8.4	mH
Force/torque constant	0.767918	0.17	Nm/A-rms
Pole number	8	10	N/A
Pole pair pitch	8.38861e+006	4.32e+006	mm
Peak time	1	1	sec
Inertia	2.7e-005	4e-005	kg*(m ²)
Moving mass	2	2	N/A
Motor direction	10922	-10922	N/A
Current tau	1.61336e-005	1.61336e-005	N/A
Rated speed	600	1500	rpm
Rated speed	1500	1500	mm/s
Motor mass	2	2	Kg

図 4.3.9.2

3. OK をクリックします。この時点で、ドライバーの電源が入れ直されます。

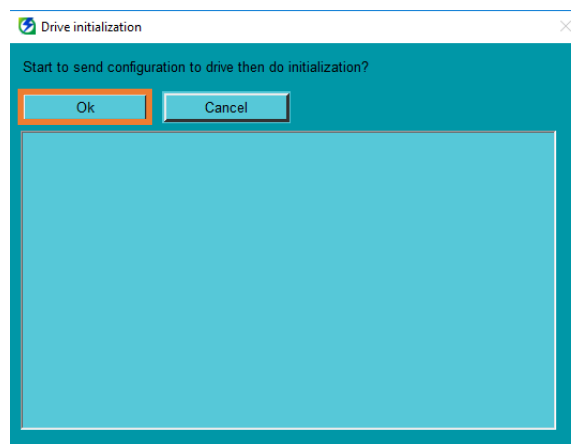


図 4.3.9.3

4. ドライバーの電源を入れ直した後、ドライバーの構成が完了します。

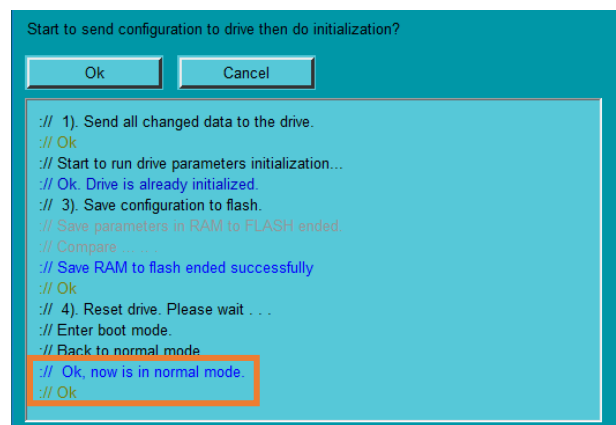


図 4.3.9.4

4.4 パラメーターの設定

4.4.1 概要

分類されたドライバーの Pt パラメーターリストに基づいて、ユーザーは工場出荷時のデフォルト値とは異なる Pt パラメーターを設定または比較できます。さらに、ユーザーは、パーソナライズされたパラメーターリストを作成、編集、保存、およびロードできます。

パラメーターの編集

ユーザーは、Pt パラメーターページを介して、ドライバー関連の Pt パラメーターを編集、比較、保存、およびロードできます。

ドライバーパラメーターファイルの作成

ユーザーは、アプリケーション環境でドライバーパラメーターファイル (*.prm) をすばやく作成し、他の環境でドライバーパラメーターファイル (*.prm) を読み込むことができます。

パラメーターをドライバーに送信

ユーザーは、変更されたドライバーパラメーターをドライバーに送信できます。

ドライバーをリセット

ユーザーはコマンドを送信して、HMI 経由でドライバーをリセットできます。

工場出荷時のデフォルトに設定

ユーザーは、ドライバーのパラメーターを工場出荷時のデフォルトに戻すことができます。

4.4.2 パラメーターの編集

ユーザーは、Ptパラメーター編集ページからすべてのドライバーパラメーターを変更できます。このページには、次の機能も用意されています：

- ◆ 変更されたすべての Ptパラメーターを一覧表示して、すばやく表示します。
- ◆ Ptシリーズ以外のパラメーターを表示または変更します。
- ◆ パーソナライズされたパラメーターリストを保存します。

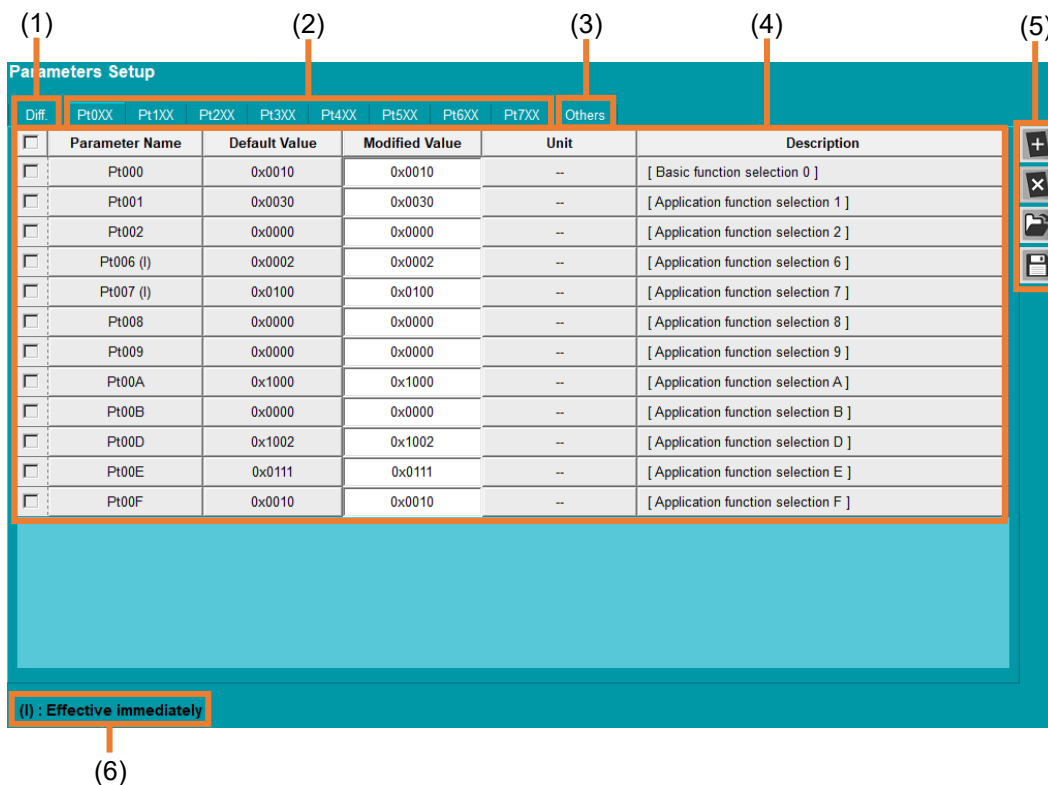


図 4.4.2.1

表 4.4.2.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Compare parameters	デフォルト値と異なるパラメーターを表示します。	4.4.2.1章
(2)	Set Pt parameters	ユーザーはこれらのタブで Ptパラメーターを設定できます。	4.4.2.2章
(3)	Set personalized parameters	ユーザーは、このタブでパーソナライズされたパラメーターを設定できます。	4.4.2.3章
(4)	Display list of parameters	ユーザーが現在編集できるパラメーターを表示します。	—
(5)	Editing function for personalized parameters	ユーザーは、パーソナライズされたパラメーターリストを編集、保存、およびロードできます。	4.4.2.3章

(6)	Effective time of parameters	パラメーター名の後ろに (I) がある場合は、ユーザーが値を変更するとすぐにパラメーターが有効になることを示します。変更した値をドライバーに保存して電源を入れ直す必要はありません。	4.4.2.4章
-----	------------------------------	--	----------

4.4.2.1 パラメーターの比較

以下の手順に従って、変更されたすべての Pt パラメーターをすばやく表示します。

1. ツールバーの「Open Parameters Setup」アイコンをクリックして、「Parameters Setup」ウィンドウを開きます。

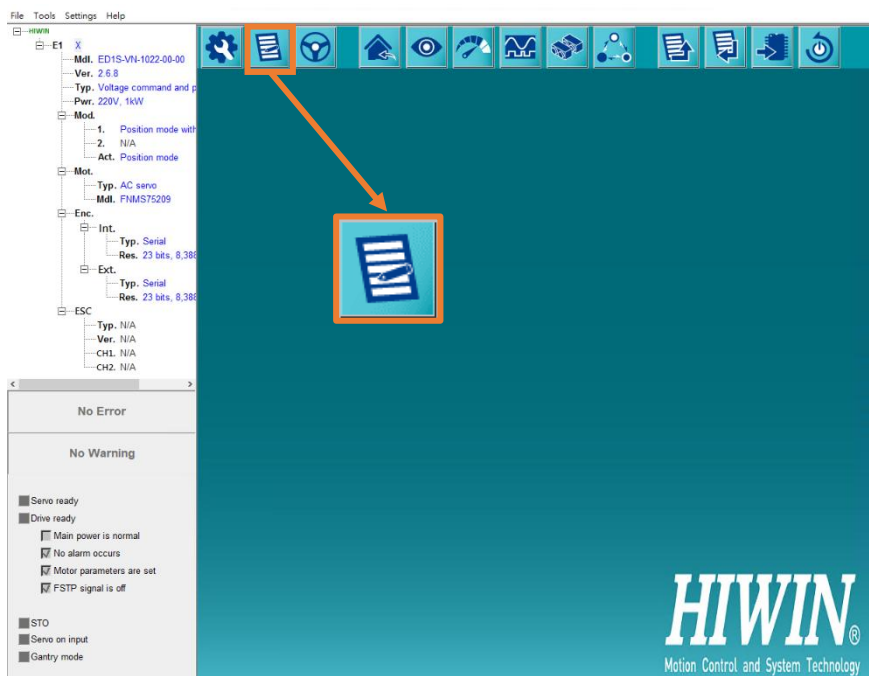


図 4.4.2.1.1

2. Diff.タブを選択します。このタブには、デフォルト値とは異なるすべてのドライバー Pt パラメーターが一覧表示されます。ユーザーは、これらの Pt パラメーターをここで変更することもできます。

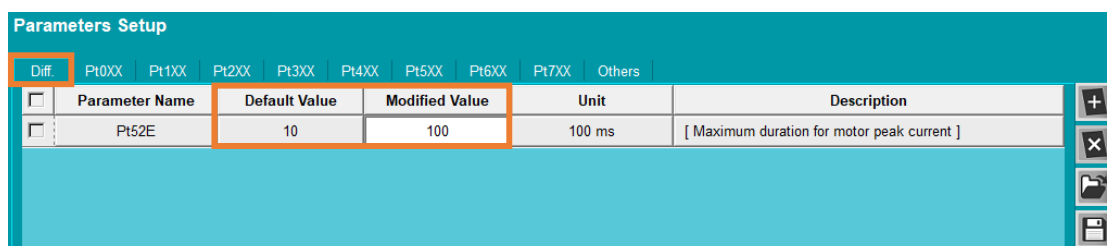


図 4.4.2.1.2

4.4.2.2 Pt パラメーターの設定

ドライバーの Pt パラメーターは、Pt0XX ~ Pt7XX の 8 つのカテゴリに分類されます。各パラメーターは、セットアップパラメーターまたはチューニングパラメーターに分類できます。ユーザーは、カテゴリに基づいて関連する Pt パラメーターを設定できます。

表 4.4.2.1

No	説明
Pt0XX	基本機能設定パラメーター
Pt1XX	チューニング用パラメーター
Pt2XX	位置関連パラメーター
Pt3XX	速度関連のパラメーター
Pt4XX	トルク関連パラメーター
Pt5XX	I/O設定用パラメーター
Pt6XX	回生抵抗設定パラメーター
Pt7XX	内部原点復帰のパラメーター

Diff.	Pt0XX	Pt1XX	Pt2XX	Pt3XX	Pt4XX	Pt5XX	Pt6XX	Pt7XX	Others
<input type="checkbox"/>	Parameter Name	Default Value	Modified Value	Unit	Description				
<input type="checkbox"/>	Pt200	0x0000	0x0000	--	[Position command form selection]				
<input type="checkbox"/>	Pt207	0x0000	0x0000	--	[Position control function selection]				
<input type="checkbox"/>	Pt209	1	1	1 times	[Number of times for encoder feedback interpolation com.				
<input type="checkbox"/>	Pt20A	20000	20000	1 um	[Feed length of external encoder]				
<input type="checkbox"/>	Pt20B	1000	1000	1 nm	[Linear unit length (resolution) of external encoder]				

図 4.4.2.1

以下の手順に従って、Pt パラメーターを設定します。

1. Pt パラメーターの Modified Value 列をダブルクリックして、パラメーター変更ウィンドウを開きます。

Diff.	Pt0XX	Pt1XX	Pt2XX	Pt3XX	Pt4XX	Pt5XX	Pt6XX	Pt7XX	Others
<input type="checkbox"/>	Parameter Name	Default Value	Modified Value	Unit	Description				
<input type="checkbox"/>	Pt200	0x0000	0x0000	--	[Position command form selection]				
<input type="checkbox"/>	Pt207	0x0000	0x0000	--	[Position control function selection]				

図 4.4.2.2

2. パラメーターを変更し、キーボードの Enter キーを押します。

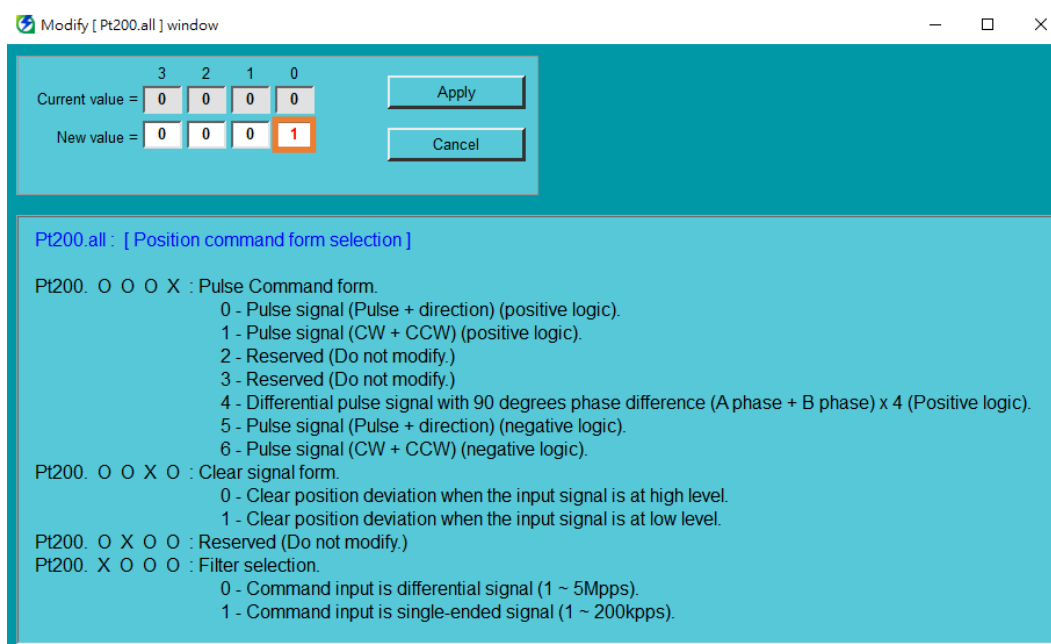


図 4.4.2.2.3

3. 変更後、Apply をクリックします。

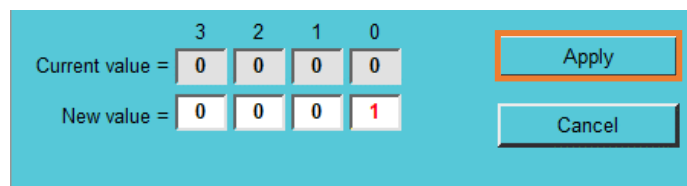


図 4.4.2.2.4



情報

パラメーター名の後ろに (I) がない場合は、Apply をクリックした後、ドライバーに送信およびドライバーのリセットを押してパラメーターを有効にする必要があります。

4.4.2.3 ユーザー定義パラメーター

ユーザーは非 Pt パラメーターリストを定義できます。機能については、次の表を参照してください。

表 4.4.2.3.1

項目	参照
Add new parameter	新しいパラメーターを追加
Delete selected parameter	選択したパラメーターを削除
Save parameter list as a file	パラメーターリストをファイルとして保存
Load parameters from file	ファイルからパラメーターをロード

■ 新しいパラメーターを追加

1. Add new parameter アイコンをクリックして、パラメーター追加ウィンドウを開きます。



図 4.4.2.3.1

2. 追加するパラメーター名を入力します。

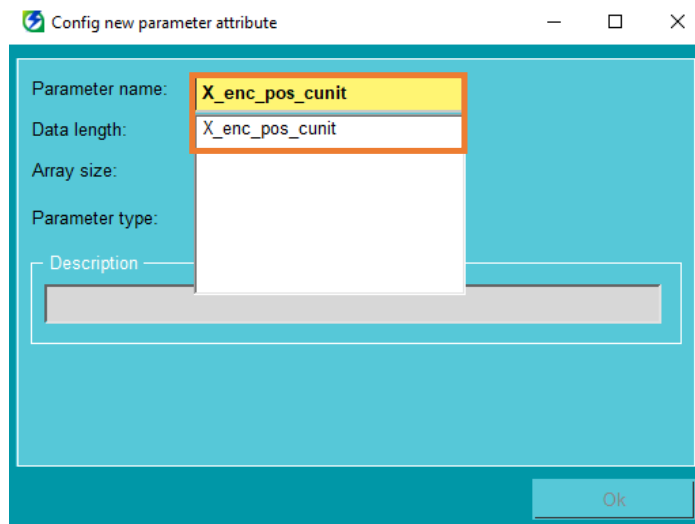


図 4.4.2.3.2

3. オプションで説明を追加し、キーボードの Enter キーを押します。

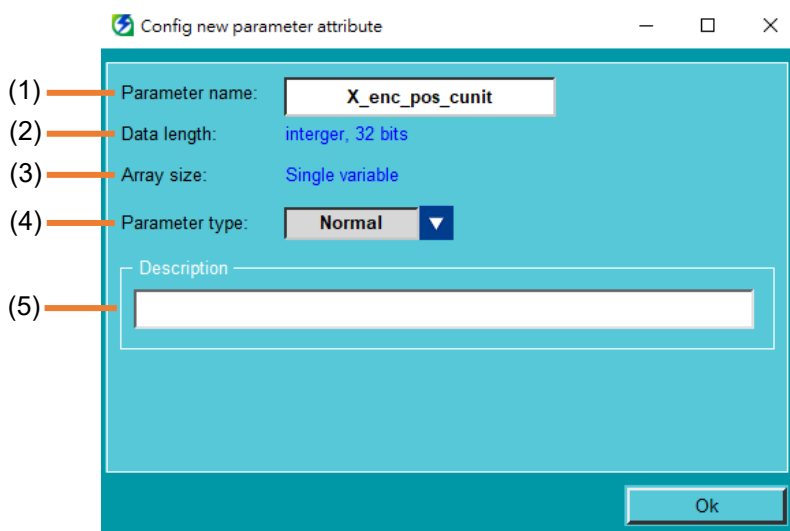


図 4.4.2.3.3

表 4.4.2.3.2

No.	項目	説明
(1)	Parameter name column	ユーザーはここでユーザー定義パラメーターを検索できます。
(2)	Parameter data length	ドライバー内のユーザー定義パラメーターのデータ定義です。
(3)	Parameter array size	ドライバー内のユーザー定義パラメーターのデータ定義です。
(4)	Parameter display type	ユーザー定義パラメーターを一覧表示するタイプです。
(5)	Description column	ユーザーは、パラメーターに関連する説明を任意に書き込むことができます。

4. OK をクリックします。パラメーターリストへの新しいパラメーターの追加に成功しました。

Dif.	Pt0XX	Pt1XX	Pt2XX	Pt3XX	Pt4XX	Pt5XX	Pt6XX	Pt7XX	Others	
<input type="checkbox"/>	Parameter Name	Default Value	Modified Value	Unit	Description					
<input type="checkbox"/>	X_enc_pos_cunit	N/A	98836		[example for add]					

図 4.4.2.3.4

■ 選択したパラメーターを削除

1. 削除するパラメーターを確認します。

Diff.	Pt0XX	Pt1XX	Pt2XX	Pt3XX	Pt4XX	Pt5XX	Pt6XX	Pt7XX	Others
<input checked="" type="checkbox"/>	Parameter Name		Default Value	Modified Value		Unit			
<input checked="" type="checkbox"/>	X_enc_pos_cunit		N/A	98836					

図 4.4.2.3.5



情報

パラメーター名の左側にあるチェックボックスをオンにすると、すべてのパラメーターをワンクリックで選択できます。

Diff.	Pt0XX	Pt1XX	Pt2XX	Pt3XX	Pt4XX	Pt5XX	Pt6XX	Pt7XX	Others
<input type="checkbox"/>	Parameter Name		Default Value	Modified Value		Unit			
<input type="checkbox"/>	X_enc_pos_cunit		N/A	98836					

図 4.4.2.3.6

2. Delete selected parameter アイコンをクリックします。

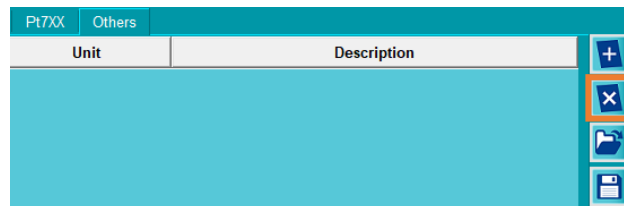


図 4.4.2.3.7

3. パラメーターが正常に削除されたことを示すメッセージウィンドウが表示されます。OK をクリックします。

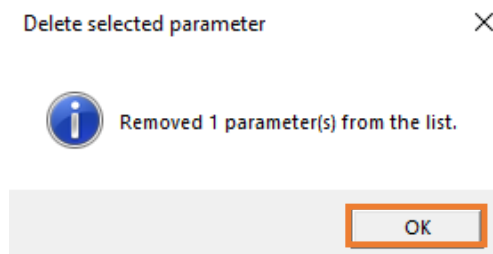
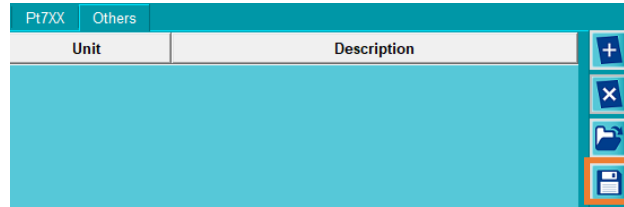


図 4.4.2.3.8

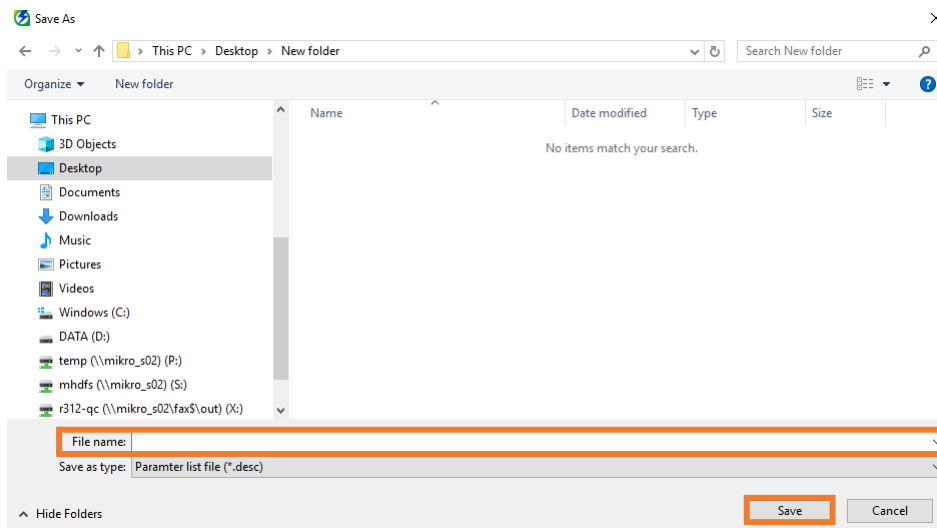
■ パラメーターリストをファイルとして保存

1. Save parameter list as a file アイコンをクリックします。



☒ 4.4.2.3.9

2. パーソナライズされた Pt パラメーターリストファイル (*.desc) のファイル名を入力し、アーカイブパスを選択して、Save をクリックします。



☒ 4.4.2.3.10

■ ファイルからパラメーターを読み込む

1. Load parameters from file アイコンをクリックします。

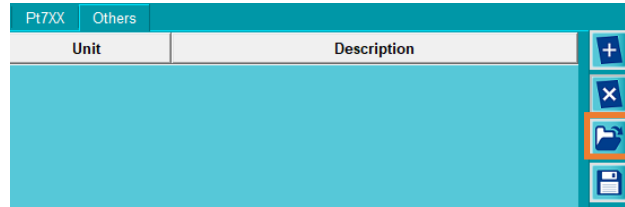


図 4.4.2.3.11

2. パーソナライズされた Pt パラメーターリストファイル (*.desc)を選択し、Open をクリックします。

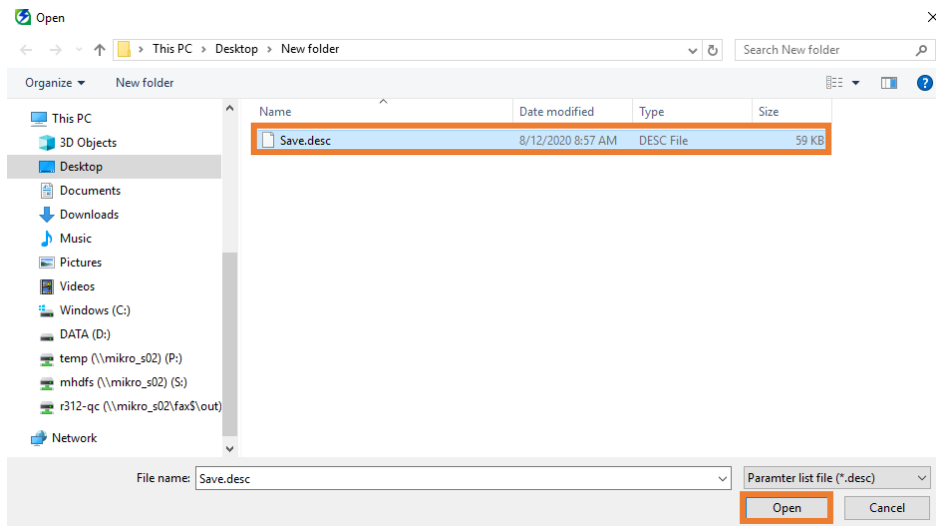


図 4.4.2.3.12

3. メッセージウィンドウを読み、Yes をクリックして、パーソナライズされた Pt パラメーターリストファイル (*.desc) を読み込みます。

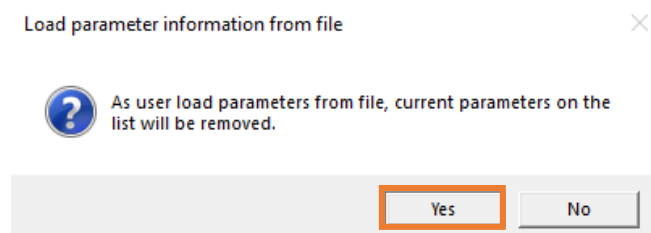
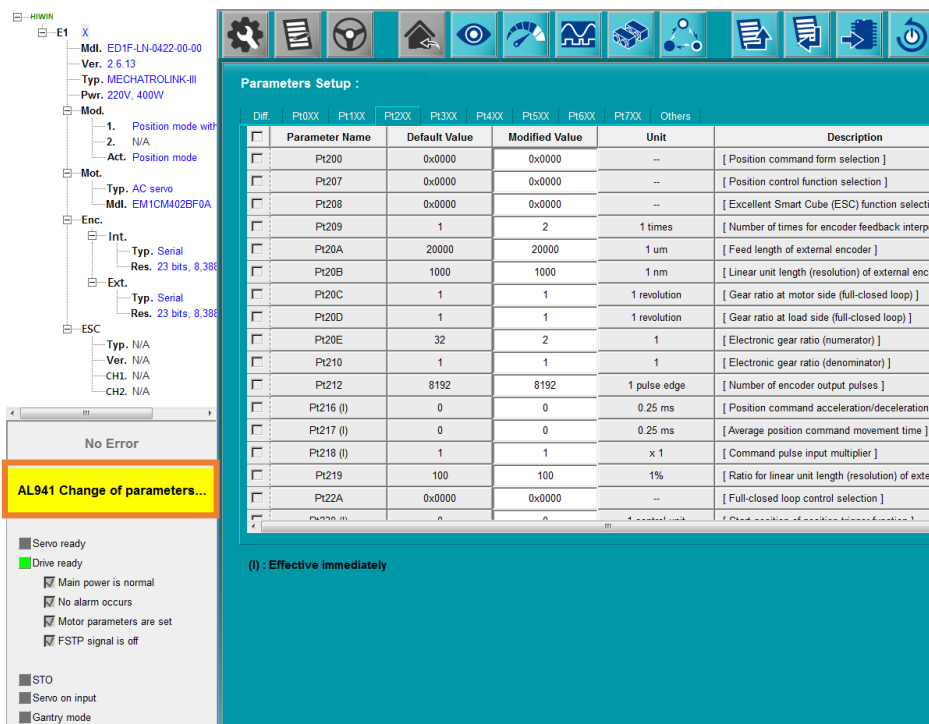


図 4.4.2.3.13

4.4.2.4 ドライバーに送信

ユーザーが Pt パラメーターの設定で即時に有効でないパラメーターを変更すると、警告 AL941 (警告の詳細については、『E1 シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 13.3 章および『E2 シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 13.3 章を参照してください)が表示されます。Thunder メインウィンドウの左側にある をクリックして、パラメーターを保存し、ドライバーをリセットするようにユーザーに通知します。操作手順は 4.4.4 項、4.4.5 項を参照してください。



☒ 4.4.2.4.1

4.4.3 ドライバーパラメーターファイルの作成

4.4.3.1 概要

パラメーターファイルには、ドライバーパラメーターファイル(*.prm)とドライバーゲインパラメーターファイル(*.gns)の2種類があります。ドライバーパラメーターファイル (*.prm)には、ドライバーのすべての設定パラメーターが含まれています。ユーザーは、アプリケーション環境でドライバーパラメーターファイル (*.prm)をすばやく作成し、それを他の環境にロードできます。ドライバーゲインパラメーターファイル (*.gns)には、関連するゲインパラメーターのみが含まれます。同じメカニズムを使用する場合、ユーザーはドライバーのゲインパラメーターファイル (*.gns)をすばやく作成し、それを他のメカニズムにロードして、ゲインチューニングの手順をスキップできます。

ドライバーパラメーターファイルを保存 (*.prm)

ユーザーは、ドライバーパラメーターをドライバーパラメーターファイル (*.prm)として保存できます。

ドライバーパラメーターファイル (*.prm)をロード

過去に作成したドライバーパラメーターファイル(*.prm)を素早く読み込むことができます。

ドライバーのゲインパラメーターファイルを保存 (*.gns)

ユーザーは、ドライバーゲインパラメーターをドライバーゲインパラメーターファイル (*.gns)として保存できます。

ドライバーのゲインパラメーターファイル (*.gns)を読み込みます

ユーザーは、過去に作成したドライバーのゲインパラメーターファイル (*.gns)をすばやく読み込むことができます。

4.4.3.2 ドライバーパラメーターファイル(*.prm)の保存

以下の手順で、指定したパスにドライバーパラメーターファイルを保存してください。

1. Save parameters as a file アイコンをクリックして、Save prm as a file ウィンドウを開きます。

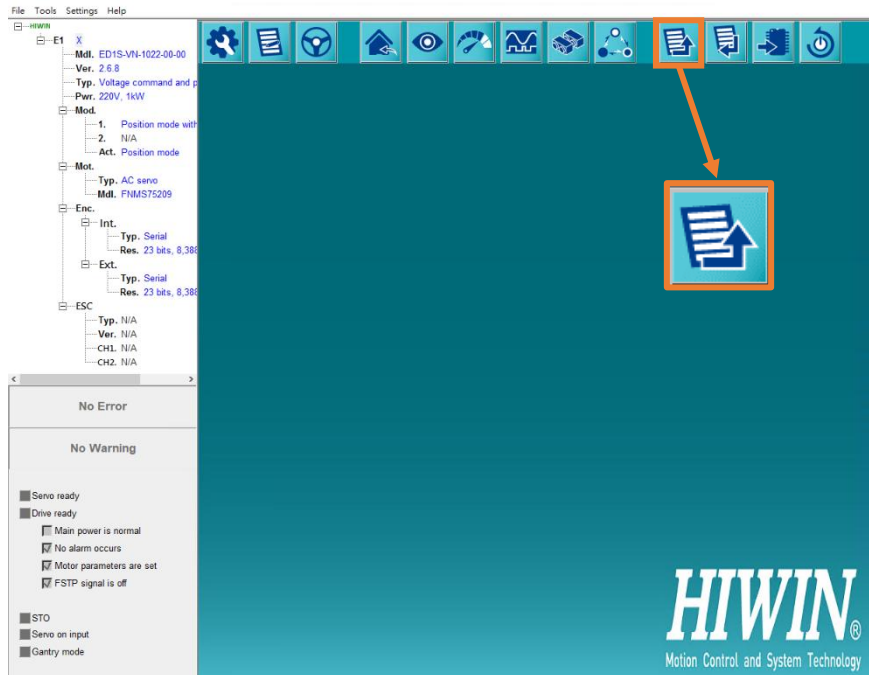



図 4.4.3.2.1

2.  をクリックします。

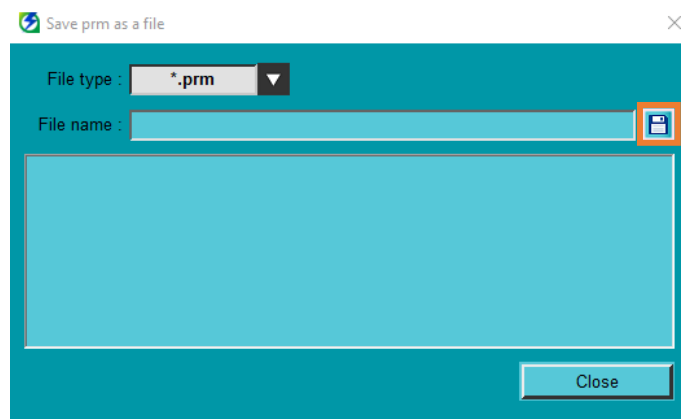
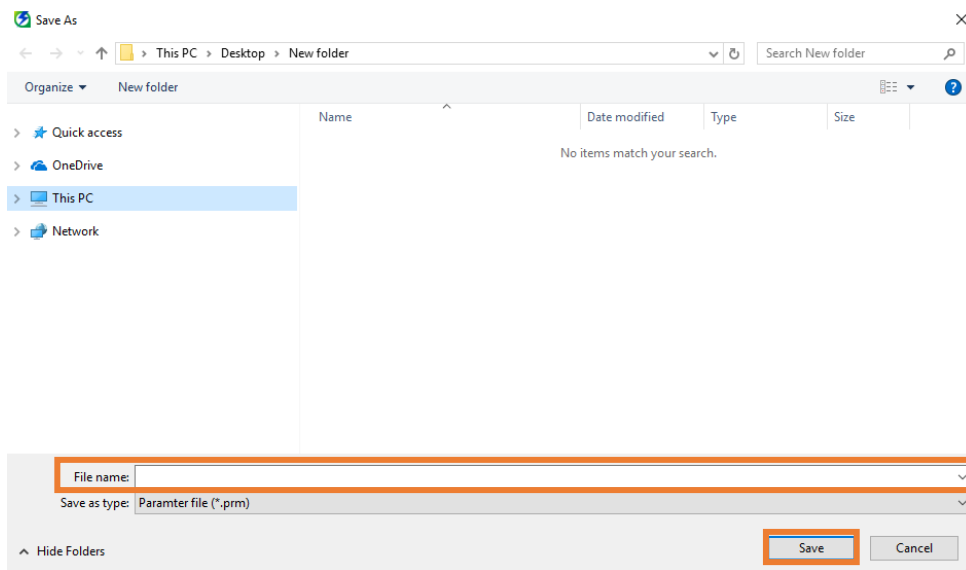


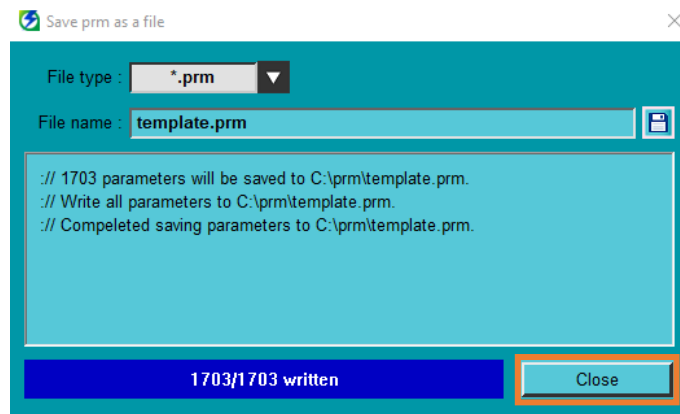
図 4.4.3.2.2

3. ドライバーパラメーターファイル (*.prm)のファイル名を入力し、アーカイブパスを選択して、Save をクリックします。



☒ 4.4.3.2.3

4. ファイルが正常に保存されたことを確認したら、Close をクリックします。



☒ 4.4.3.2.4

4.4.3.3 ドライバーパラメーターファイル(*.prm)のロード

DANGER

- ◆ 予期しない動作による危険を避けるために、実行前にモーターが無効化され、動かない状態であることを確認してください。

以下の手順で、作成したドライバーパラメーターファイルをドライバーに読み込みます。

1. Load parameters from file to drive アイコンをクリックして、Load prm file ウィンドウを開きます。

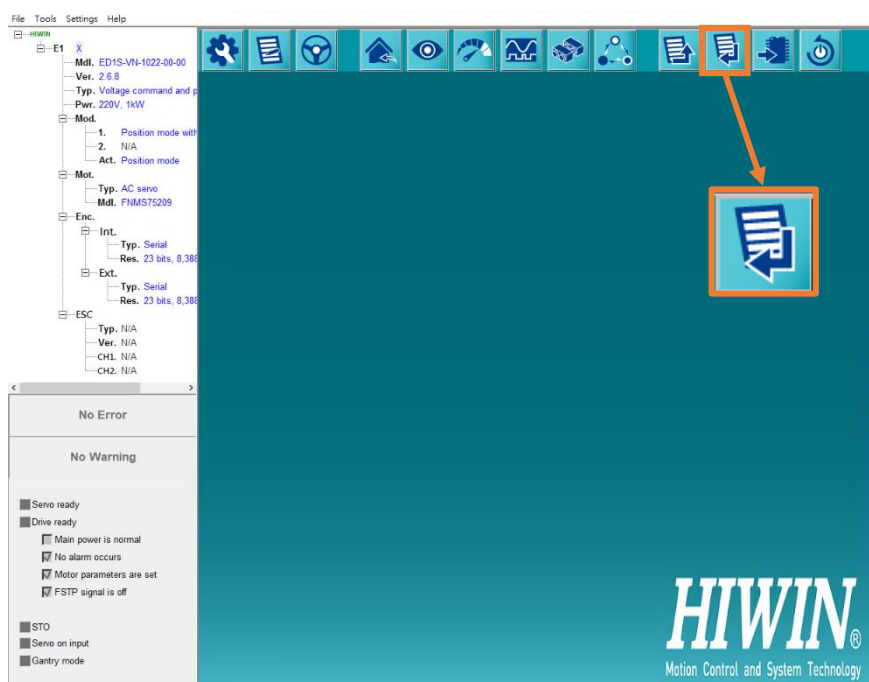


図 4.4.3.3.1

2.  をクリックします。

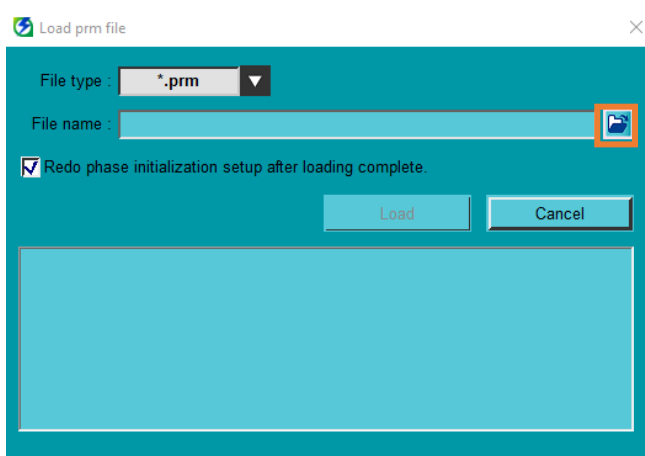


図 4.4.3.3.2

3. ドライバーパラメーターファイル (*.prm)を選択し、Open をクリックします。

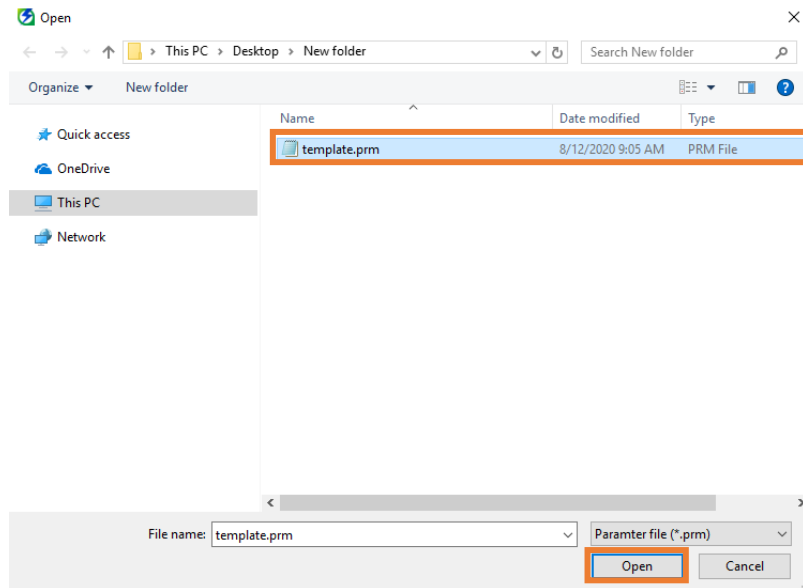


図 4.4.3.3.3

4. Load をクリックします。

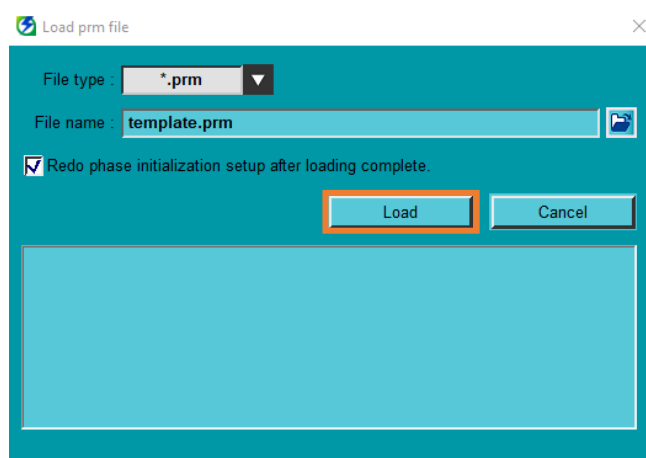


図 4.4.3.3.4



重要

以下の項目がチェックされている場合、ユーザーはロード完了後にRedo phase initialization setup after loading complete のチェックを外すことができます。これにより、ユーザーはフェーズの初期化をやり直す必要がなくなります。

- (1) 接続するモーター型番、エンコーダー分解能はパラメーターの設定と同じです。
- (2) 固定子と回転子の取り付けは、パラメーターの設定と同じです。

5. このとき、「Parameters Comparison」ウィンドウが表示され、差分が表示されます。タブには、ロードされるファイル内の値と異なるすべてのパラメーターがリストされます。正しいことを確

認したら、「Load」をクリックします。Thunder はドライバーパラメーター ファイル (*.prm) をロードし、ドライバーをリセットします。

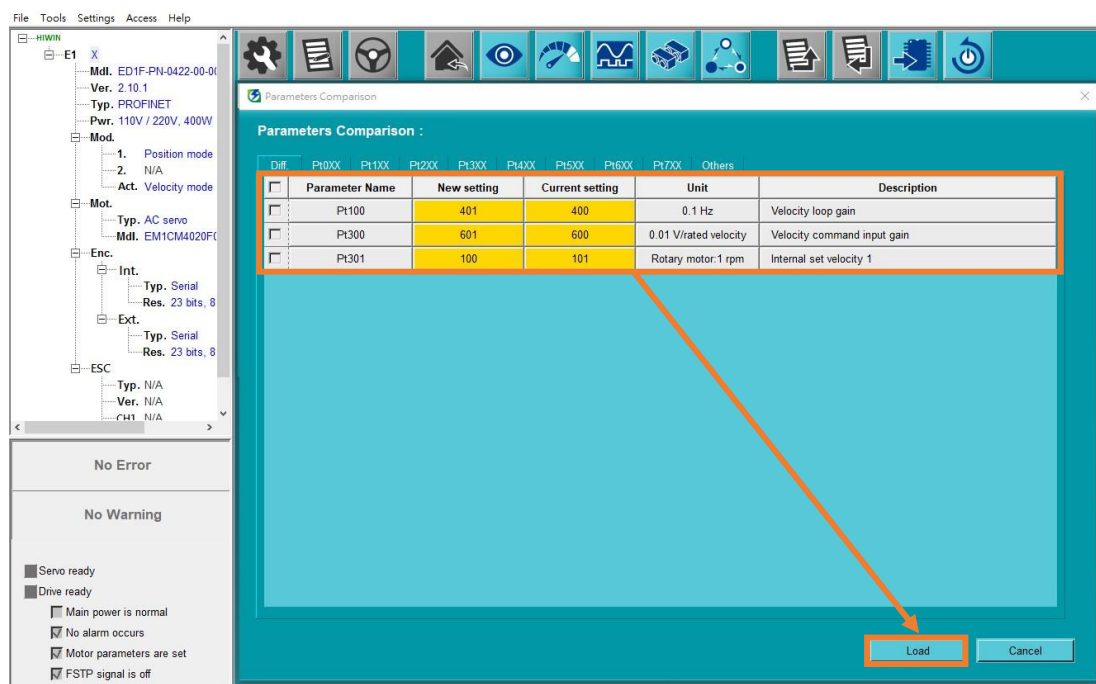


図 4.4.3.3.5

6. ドライバーパラメーターファイル(*.prm)の読み込みが完了すると、「prm ファイル読み込み」ウィンドウと「パラメーター比較」ウィンドウが自動的に閉じます。



重要

- (1) ロードする前に、Thunder はドライバーのモデルがパラメーターファイルと一致するかどうかをチェックします。
- (2) Thunder は、同じバージョンまたは古いファームウェアバージョンで作成されたドライバーパラメーターファイルのみをロードできます。

4.4.3.4 ドライバーゲインパラメーターファイルの保存 (*.gns)

以下の手順で、指定したパスにドライバーゲインパラメーターファイルを保存してください。

1. Save parameters as a file アイコンをクリックして、Save prm as a file ウィンドウを開きます。

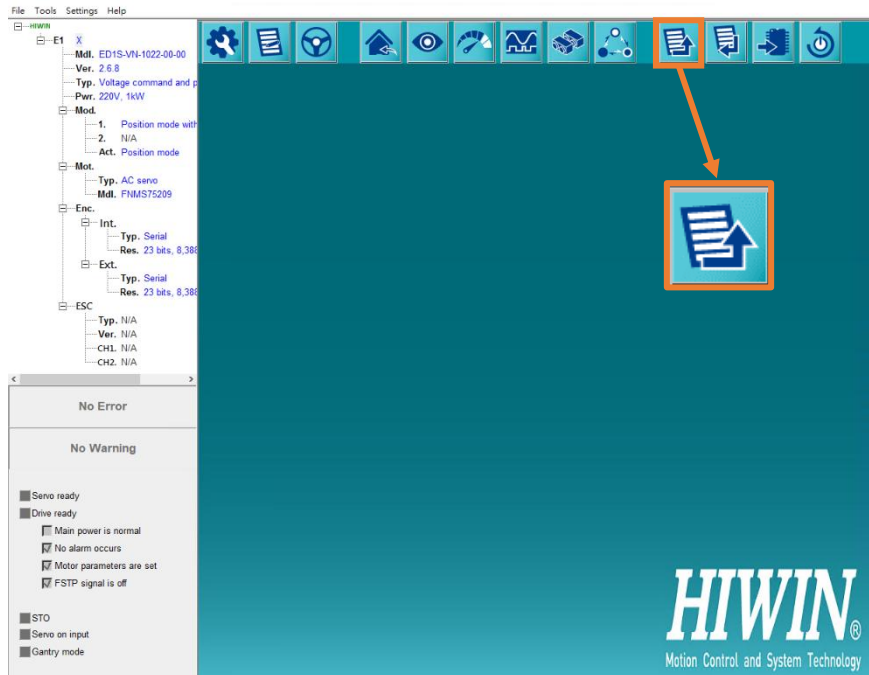


図 4.4.3.4.1

2. ファイルの種類で *.gns を選択します。

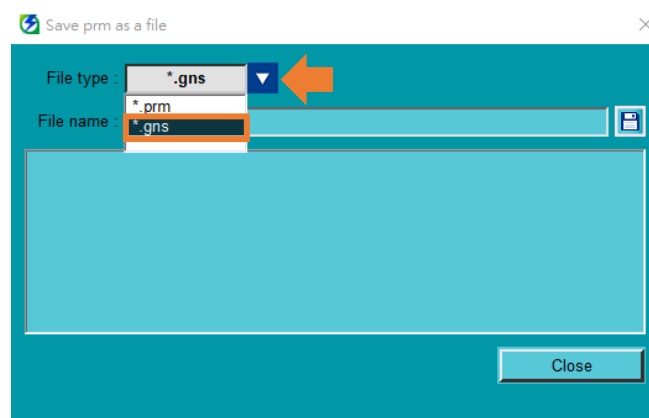


図 4.4.3.4.2

3.  をクリックします。

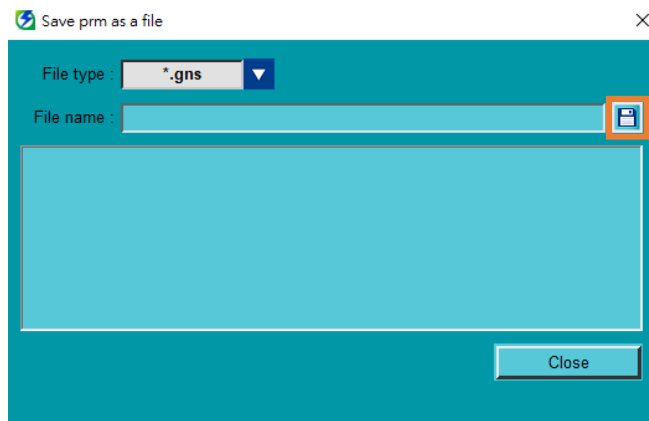


図 4.4.3.4.3

4. ドライバーゲインパラメーターファイル (*.gns)のファイル名を入力し、アーカイブパスを選択して、Save をクリックします。

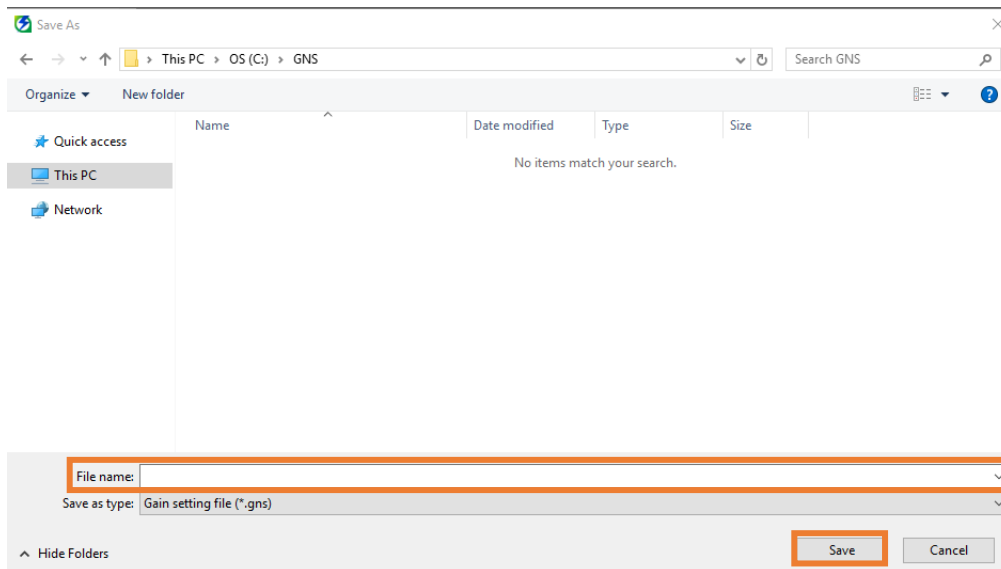


図 4.4.3.4.4

5. ファイルが正常に保存されたことを確認したら、Close をクリックします。

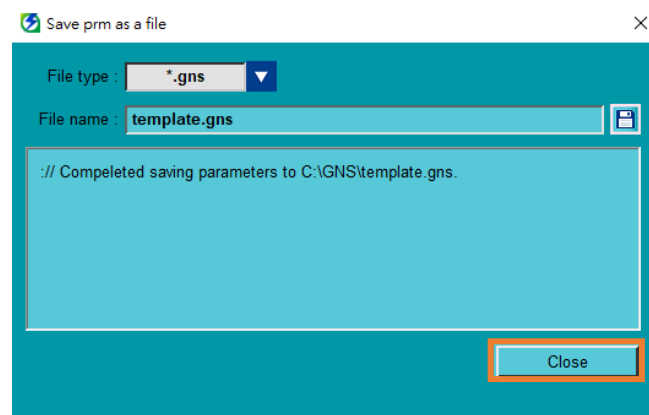


図 4.4.3.4.5

4.4.3.5 ドライバークンパラメーターファイル (*.gns)の読み込み

⚠ DANGER

- ◆ 予期しない動作による危険を避けるために、実行前にモーターが無効化され、動かない状態であることを確認してください。

以下の手順で、作成したドライバークンパラメーターファイルをドライバーに読み込みます。

1. Load parameters from file to drive アイコンをクリックして、Load prm file ウィンドウを開きます。

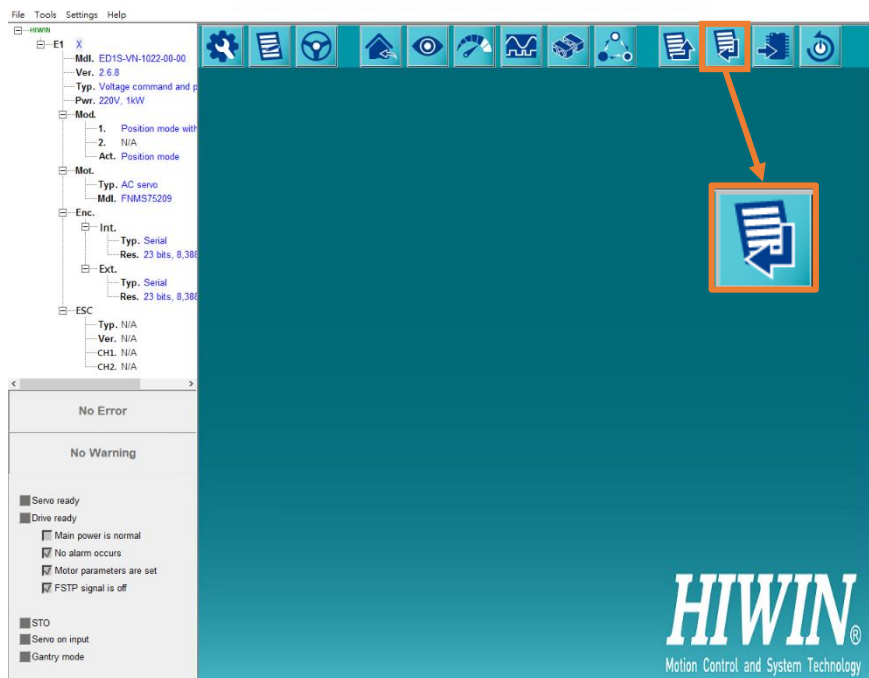


図 4.4.3.5.1

2. ファイルの種類で *.gns を選択します。

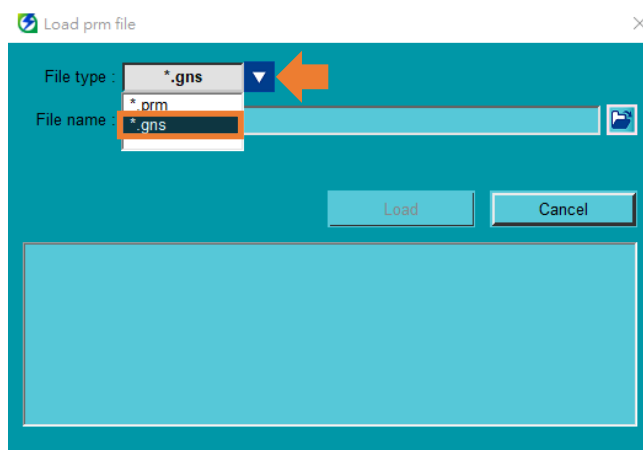



図 4.4.3.5.2

3.  をクリックする。

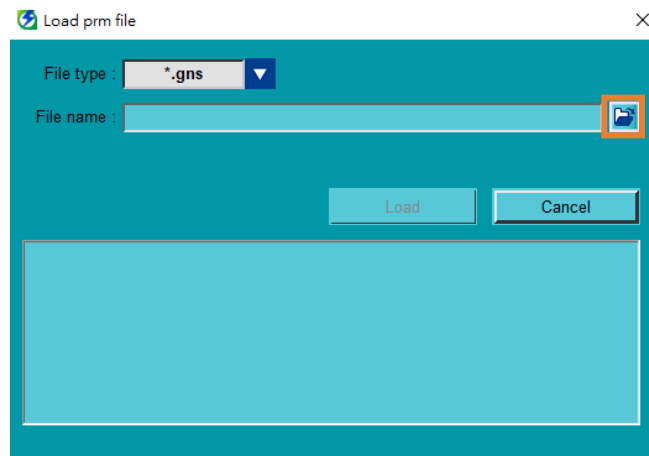


図 4.4.3.5.3

4. ドライバーゲインパラメーターファイル (*.gns)を選択し、Open をクリックします。

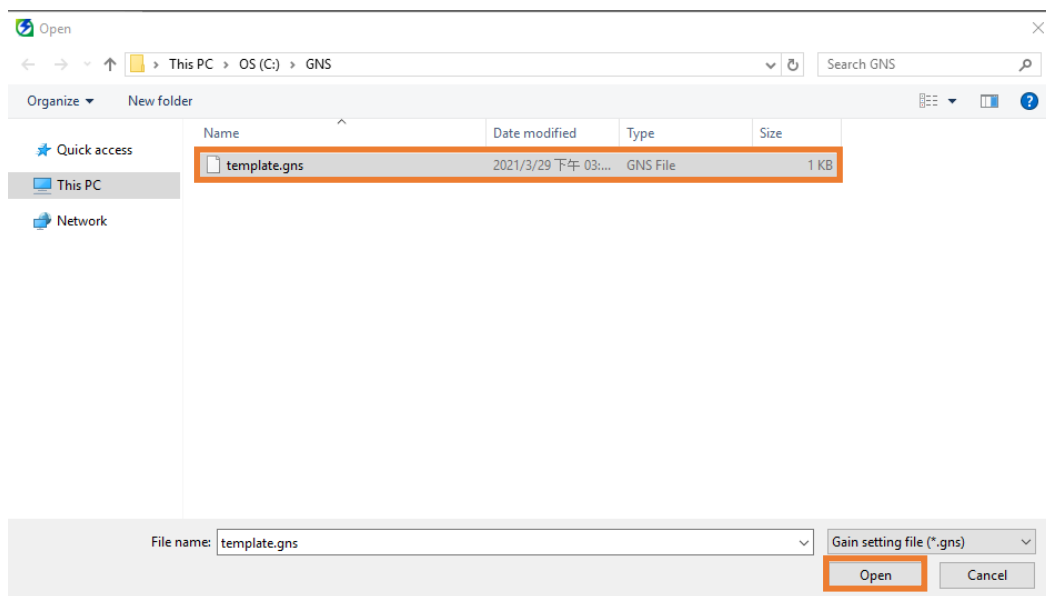


図 4.4.3.5.4

5. Load をクリックする。

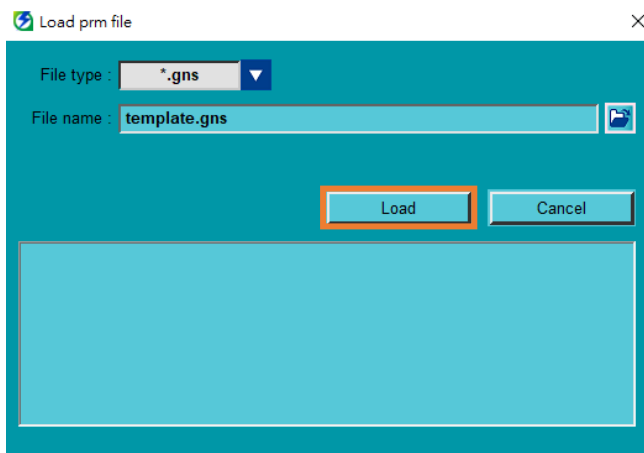


図 4.4.3.5.5

6. ドライバーゲインパラメーターファイル (*.gns)が正常にロードされると、Load prm file ウィンドウが自動的に閉じます。



重要

モーターパラメーターが設定されていない場合、ドライバーのゲインパラメーターファイル (*.gns) をロードできません。

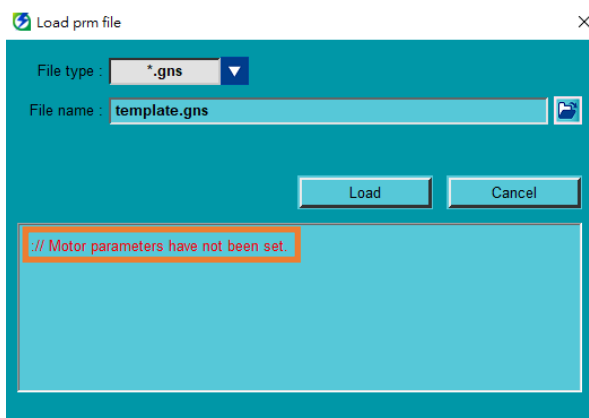


図 4.4.3.5.6

4.4.4 パラメーターをドライバーに送信する

ドライバーパラメーターには、即時有効と非即時有効の 2 種類があります。即時に有効でないパラメーターを有効にするには、ユーザーはパラメーターをドライバーに送信し、ドライバーの電源を入れ直す必要があります。パラメーターがドライバーに送信されると、ドライバーのメモリーに保存されたことを示します。ユーザーがドライバーの電源をオフにしても、パラメーター設定は消えません。

DANGER

- ◆ 予期しない動作による危険を避けるために、実行前にモーターが無効化され、動かない状態であることを確認してください。

以下の手順でパラメーターをドライバーに送信します。

1. ツールバーの Save to drive アイコンをクリックします。

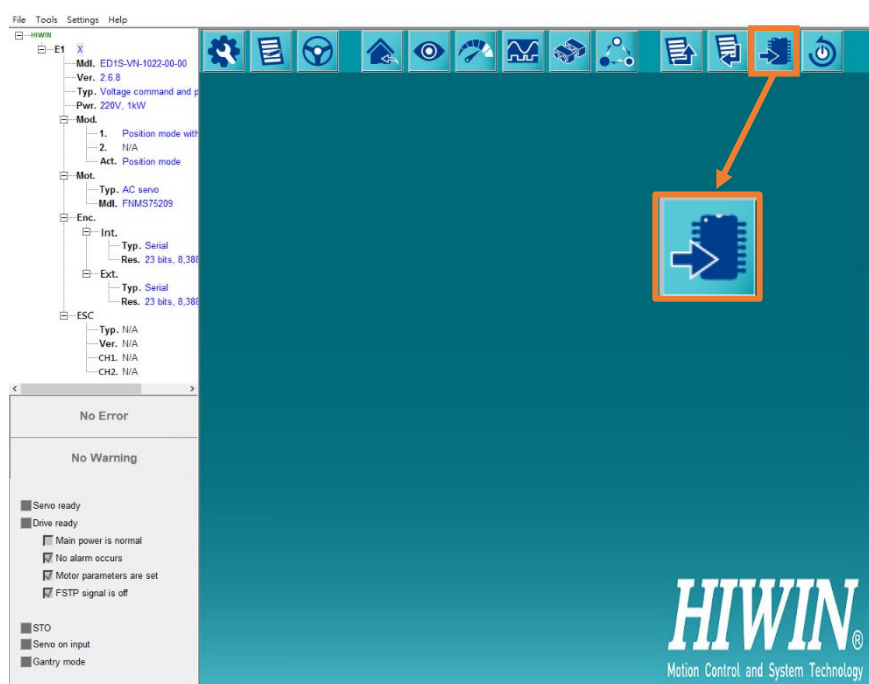


図 4.4.4.1

2. Save をクリックして、パラメーターデータをドライバーのメモリーに保存します。完了すると、メッセージ ウィンドウに、Save RAM to flash ended successfully と正常に終了したことが表示されます。

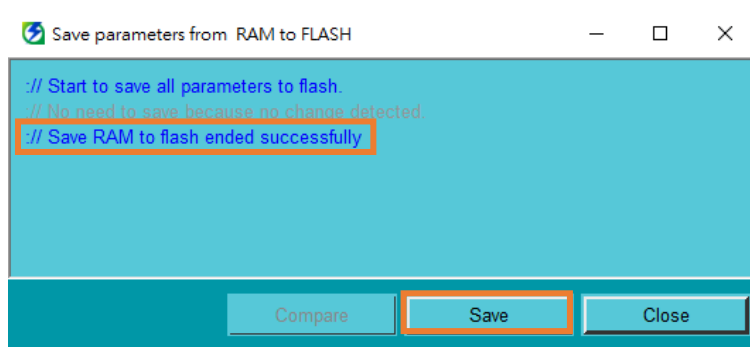


図 4.4.4.2

4.4.5 ドライバーのリセット

HMI はコマンドを送信して、ドライバーをリセットします。その過程で、ドライバーの電源が入れ直されます。ユーザーは、電源スイッチを操作してドライバーのパラメーターを再度読み取ったり、ドライバーのアラームや警告をリセットしたりする必要はありません。



情報

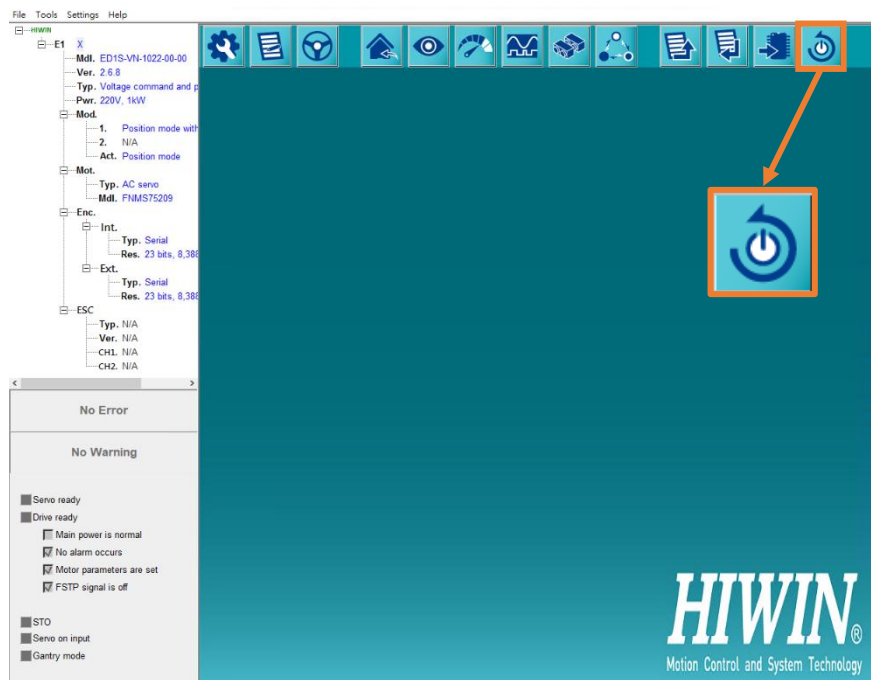
- (1) 設定したパラメーターデータをドライバーに送信しない場合、ドライバーをリセットすると、すべてのパラメーター設定が失われます。
- (2) ドライバーのリセットプロセス中、Thunderはすべての操作ページを閉じて、ユーザーがパラメーターを変更できないようにします。
- (3) フィールドバスドライバーの場合、ドライバーのリセット後、Pt010.□□□X によりデフォルトの所有権が決定されます。マスターシップが Controller の場合、Reset driveアイコンはクリックできません。マスターシップが Thunder に切り替えられた場合のみ、Reset driveアイコンをクリックできます。

DANGER

- ◆ 予期しない動作による危険を避けるために、実行前にモーターが無効化され、動かない状態であることを確認してください。

以下の手順でドライバーをリセットしてください。

1. ツールバーの Reset drive アイコンをクリックします。



☒ 4.4.5.1

2. Reset をクリックして、ドライバーをリセットします。



☒ 4.4.5.2

4.4.6 工場出荷時の設定

4.4.6.1 概要

ドライバーを工場出荷時のデフォルトに設定し、ドライバーのメモリーの内容をクリアする3つのオプション機能を提供します。

⚠ DANGER

- ◆ 実行中、ドライバーはリセットされます。予期しない動作を避けるために、モーターが無効になっており、実行前に静止していることを確認してください。

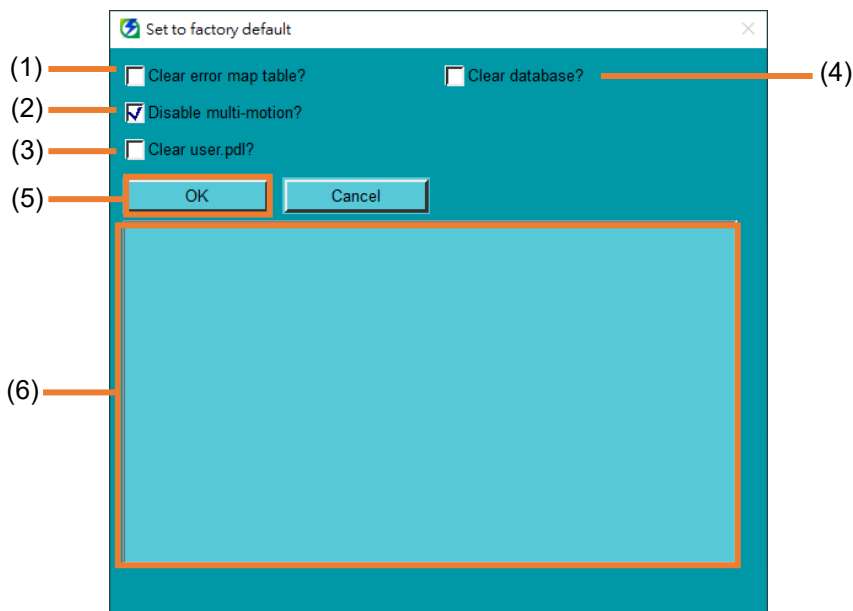


図 4.4.6.1.1

表 4.4.6.1.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Option of error map table	ユーザーはオプションで、作成されたエラーマップテーブルをクリアできます (セクション 9.6)。	セクション 4.4.6.3
(2)	Option of multi-motion function	ユーザーは、必要に応じて、作成されたマルチモーション機能をクリアして無効にすることができます (セクション 9.2)。	セクション 4.4.6.4
(3)	Option of PDL	ユーザーは必要に応じて、作成された PDL をクリアできます (セクション 9.5)。	セクション 4.4.6.5
(4)	Option of database	ユーザーはオプションで、作成したドライバーのデータベースをクリアできます。 (mega-ulink モデルにのみ適用)	セクション 4.4.6.6

(5)	Function execution	ドライバーのパラメーターを工場出荷時のデフォルトに復元します。	セクション 0
(6)	Message display area	実行プロセスと結果を表示します。	--

4.4.6.2 工場出荷時のデフォルト設定

以下の手順でドライバーのパラメーターを復元してください。



情報

マルチモーション機能を無効にするオプションのデフォルトはチェックされています。

1. メニューバーで Tools を選択し、Set to factory default をクリックします。

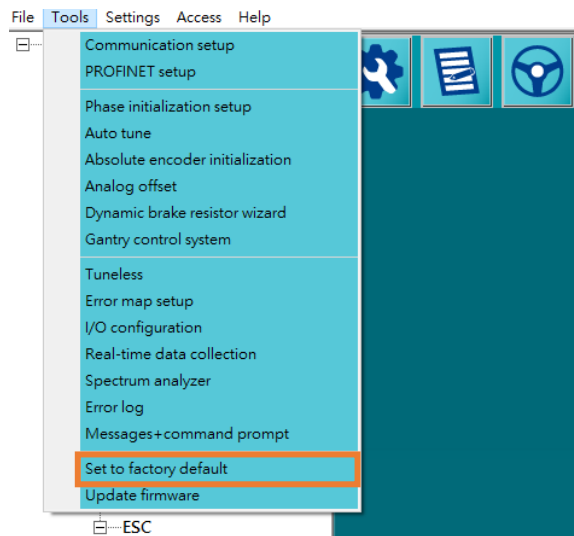


図 4.4.6.2.1

2. Disable multi-motion のチェックを外し、OK をクリックしてドライバーパラメーターを復元します。

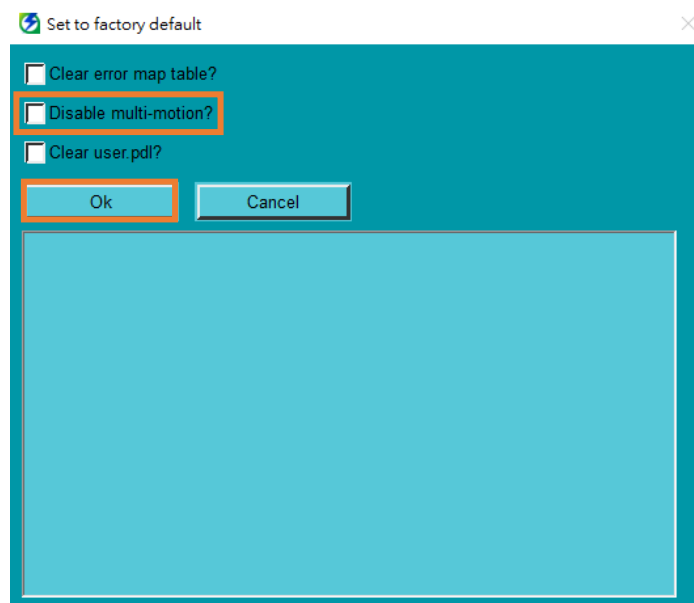


図 4.4.6.2.2

4.4.6.3 エラーマップテーブルのクリア

以下の手順で、ドライバーに存在するエラーマップテーブルをクリアしてください。

1. メニューバーで Tools を選択し、Set to factory default をクリックします。

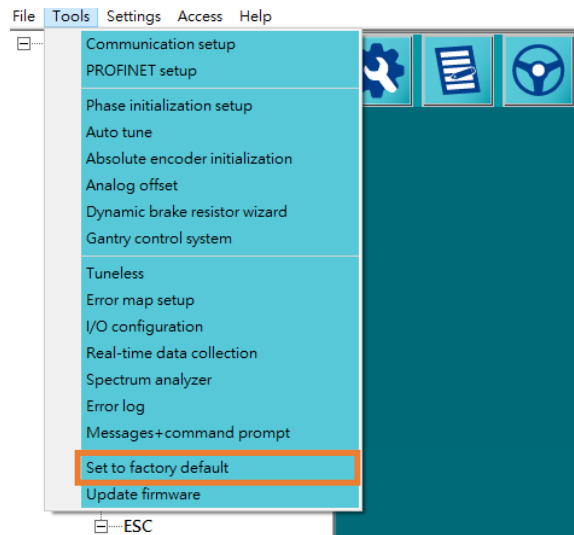


図 4.4.6.3.1

2. Clear error map table をチェックし、OK をクリックして、ドライバーパラメーターを復元し、エラーマップテーブルをクリアします。

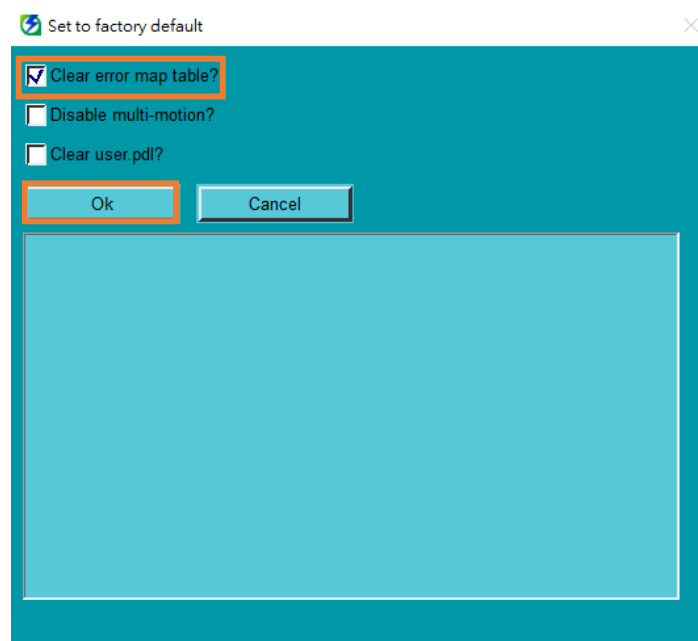


図 4.4.6.3.2

4.4.6.4 マルチモーション機能を無効にする

以下の手順に従って、ドライバーに存在するマルチモーション機能をクリアして無効にします。

1. メニューバーで Tools を選択し、Set to factory default をクリックします。

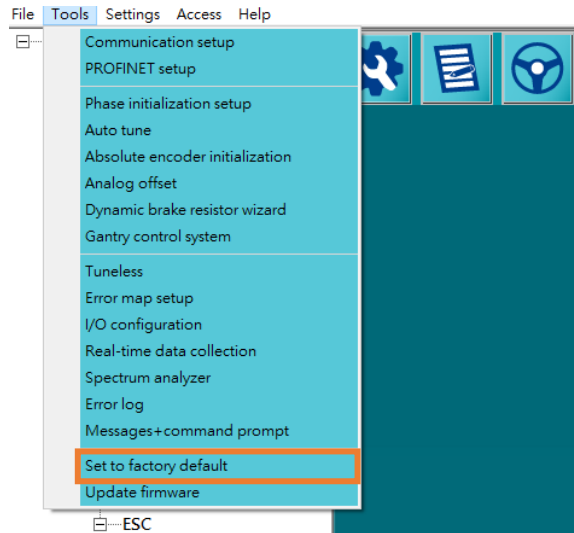


図 4.4.6.4.1

2. OK をクリックして、ドライバーパラメーターを復元し、マルチモーション機能を無効にします。

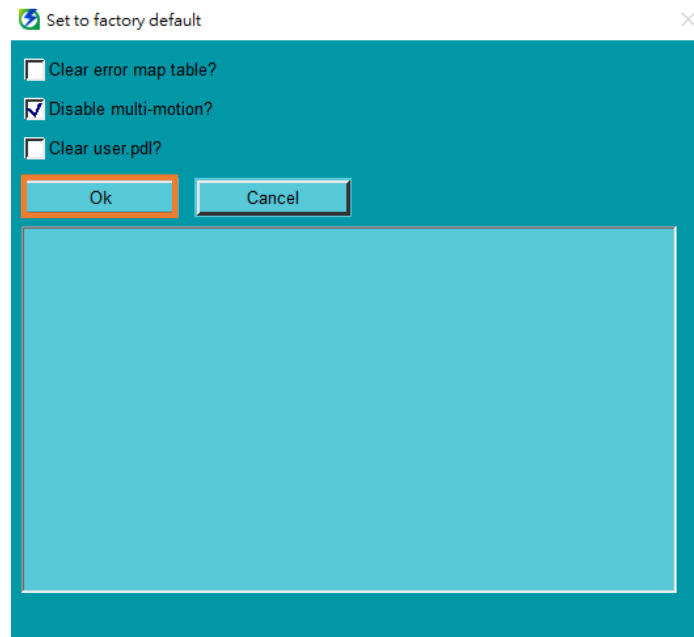


図 4.4.6.4.2

4.4.6.5 PDL のクリア

以下の手順で、ドライバーに存在する user.pdl をクリアしてください。

1. メニューバーで Tools を選択し、Set to factory default をクリックします。

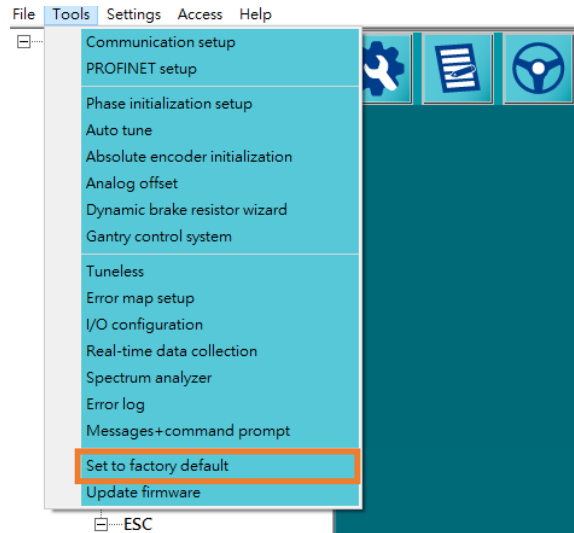


図 4.4.6.5.1

2. Clear user.pdl をチェックし、Ok をクリックしてドライバーパラメーターを復元し、user.pdl をクリアします。

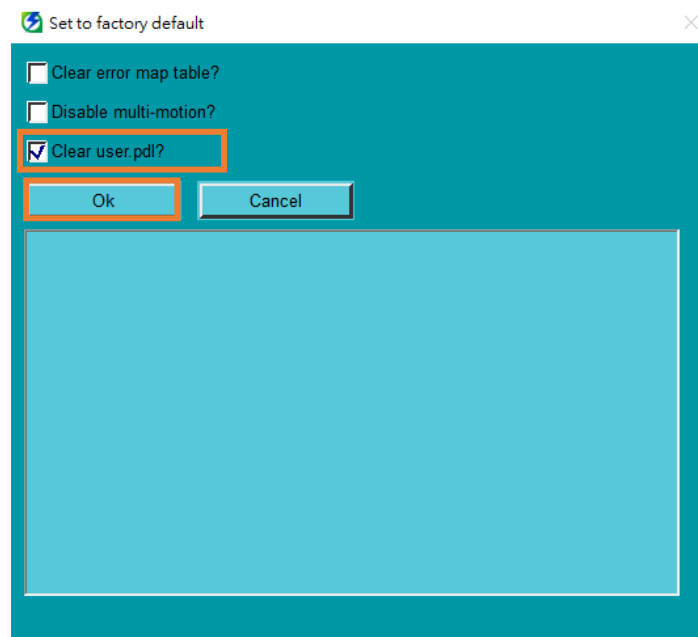


図 4.4.6.5.2

4.4.6.6 データベースをクリアする

以下の手順に従って、ドライバーに存在するデータベースをクリアします。

(この機能は mega-ulink モデルにのみ適用されます。)

1. メニューバーで「Tools」を選択し、「Set to factory default」をクリックします。

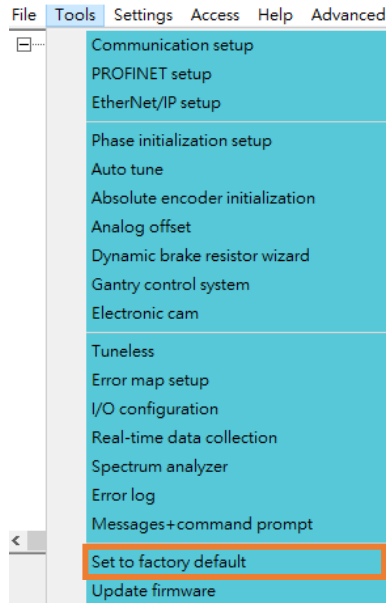


図 4.4.6.6.1

2. 「Clear database」をチェックし、「OK」をクリックしてドライバーパラメーターを復元し、データベースをクリアします。

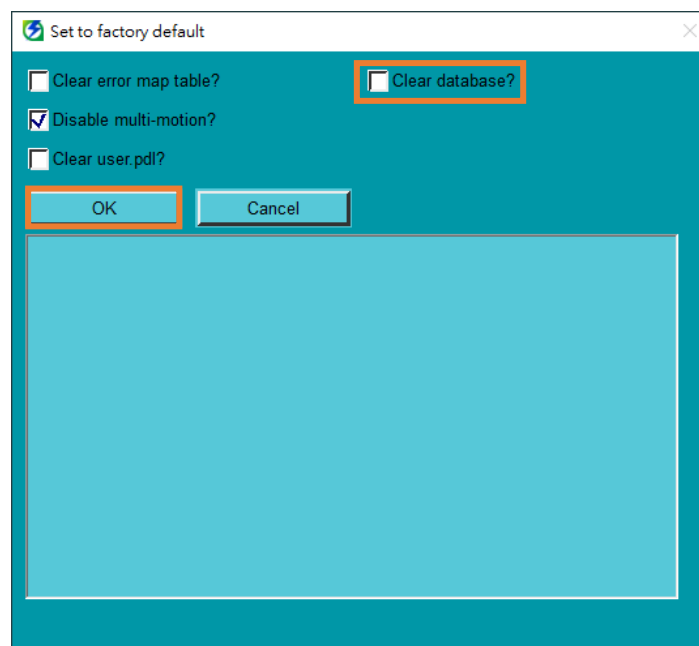


図 4.4.6.6.2

4.4.7 モーターパラメーターの変更

ドライバーのパラメーター設定が完了したら、モーターまたはエンコーダーの設定のみを変更する必要がある場合にこの機能を採用できます。

モーターパラメーターを変更した後、エンコーダーフォーマットに基づいて位相初期化をやり直す必要がある場合があります。その他のパラメーターは元の設定から変更されません。パラメーターの適用性を再確認してください。

送信パラメーターを設定するには、以下の手順に従ってください。

1. メニューバーで Tools を選択し、Change motor parameters をクリックして設定ウィンドウを開きます。

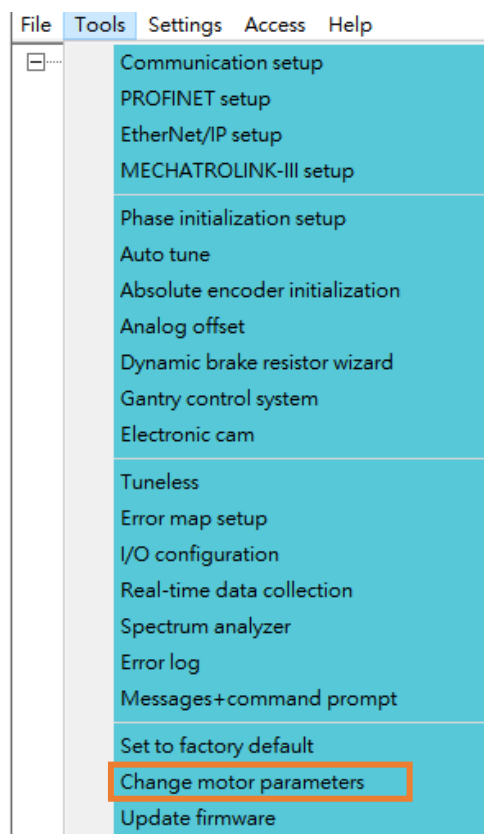


図 4.4.7.1

2. OK をクリックして、モーターパラメーターの変更を続行します。

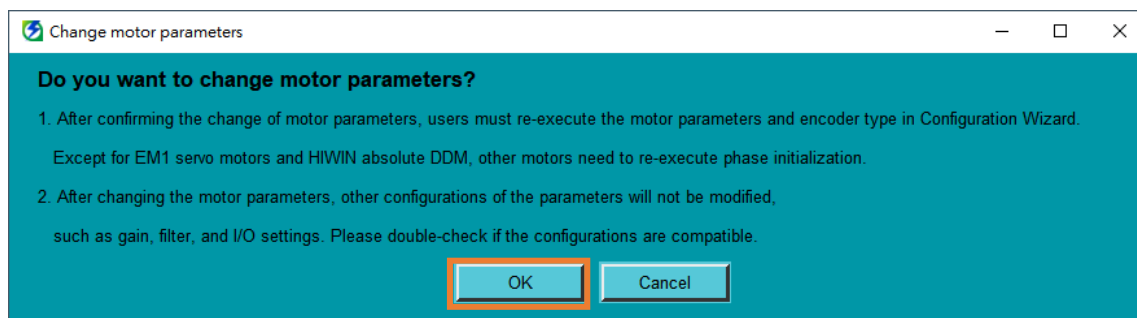


Figure4.4.7.2

3. 事前構成ウィンドウを設定します（セクション 4.2 を参照）。
4. Configuration Wizard の手順を実行します（セクション 4.3 を参照）。

4.5 I/O 構成

4.5.1 概要

ユーザーは、ドライバーのデジタル入力信号とデジタル出力信号を構成できます。

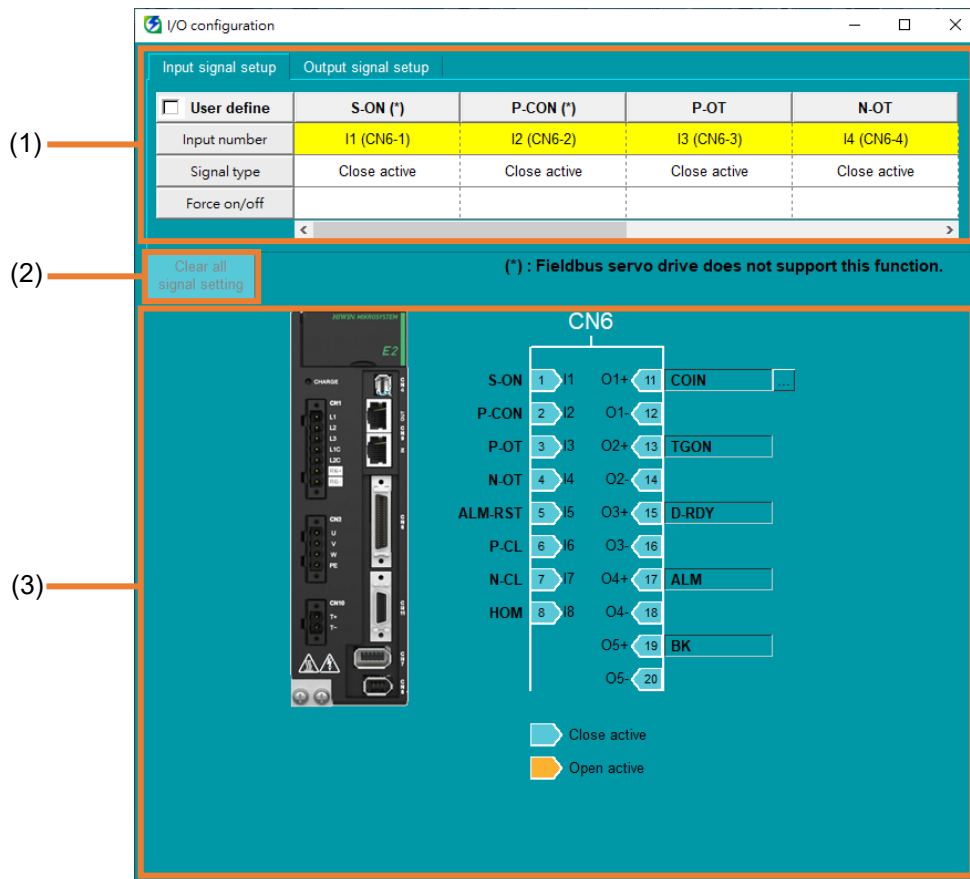


図 4.5.1.1

表 4.5.1.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Digital input tab, digital output tab	入出力信号の構成と設定を表示します。ユーザーはこれらの2つのタブで信号の構成と設定を変更できます。	4.5.2章 4.5.3章
(2)	Clear all signal setting	ユーザーはすべての I/O 信号構成を一度にクリアできます。	4.5.2章 4.5.3章
(3)	Display area of digital signal configuration	ユーザーはここでデジタル I/O 信号構成のステータスを確認できます。	4.5.4章

4.5.2 デジタル入力信号の構成

CN6 の各ピンには、ドライバーが工場出荷時のデフォルトの I/O 信号構成があります。ユーザーはその構成と信号タイプを変更できます。以下の手順に従って、デジタル入力信号の構成を変更します。

1. メニューバーで Tools を選択し、I/O configuration をクリックして I/O 構成ウィンドウを開きます。

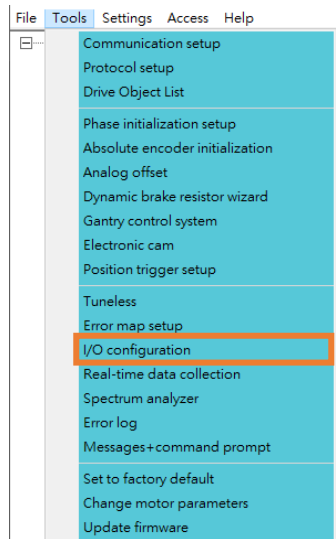


図 4.5.2.1

2. デジタル入力信号の信号タイプを設定します。Signal type 列をダブルクリックするか、図のピンをクリックします。次の表に説明を示します。Close active に設定されている場合、ピンの色は青色です。Open active に設定されている場合、ピンの色はオレンジ色です。

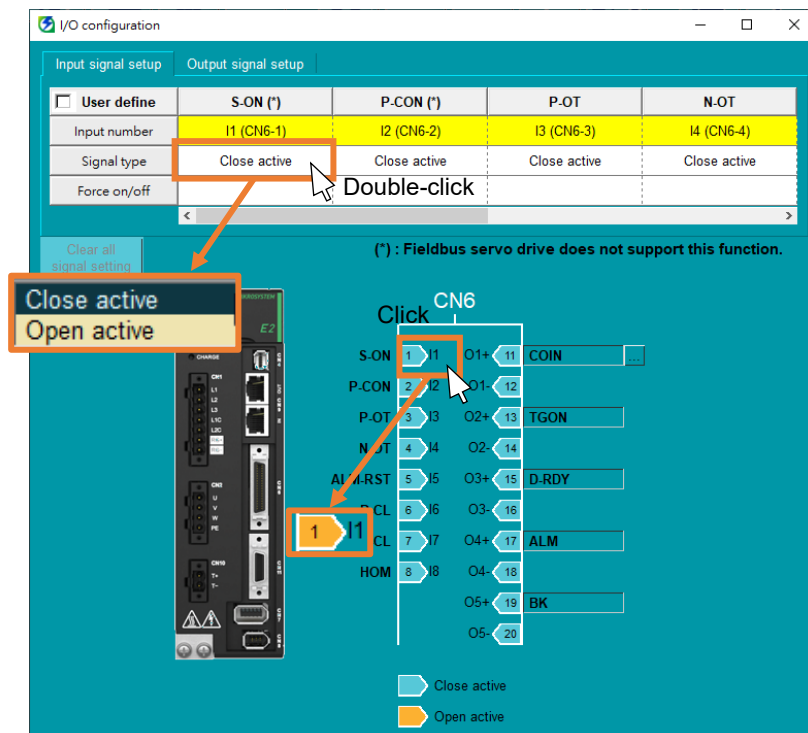


図 4.5.2.2

表 4.5.2.1

信号形式 \ 信号	Input	Not input
Close active	デジタル入力を有効にする	デジタル入力を無効にする
Open active	デジタル入力を無効にする	デジタル入力を有効にする

3. User define をチェックして、デジタル入力信号の割り当てをカスタマイズします。Input number 列をダブルクリックして、使用していないピンにデジタル入力信号を割り当てるか、Not configure に設定します。Force on/off 列をダブルクリックして、デジタル入力信号を Force On または Force Off に設定します。

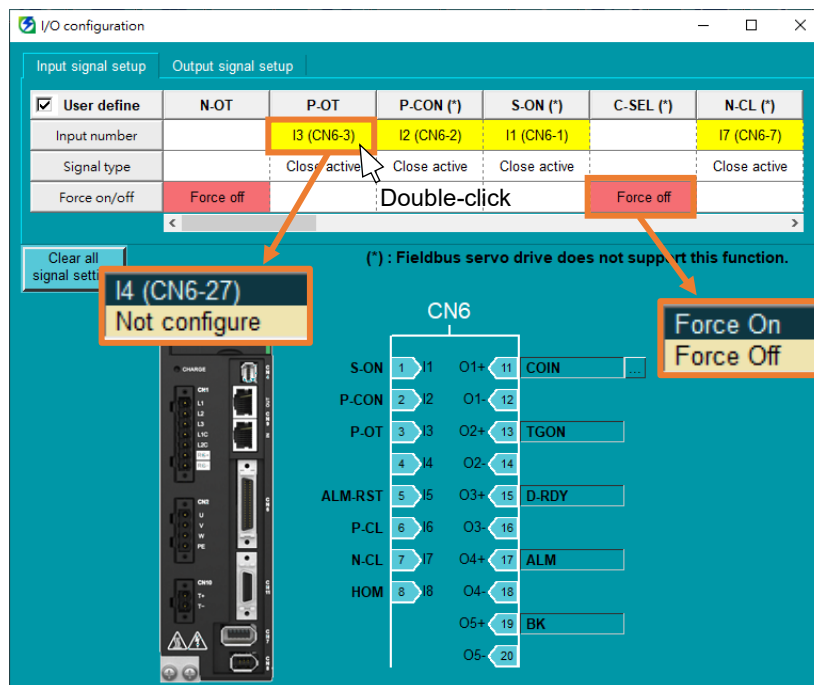


図 4.5.2.3



重要

- (1) 標準ドライバーは10個のデジタル入力を提供しますが、フィールドバスドライバーは8個のデジタル入力しか提供しません。
- (2) フィールドバスドライバーは、入力信号S-ON、P-CONに対応していません。



重要

変更後、ツールバーの Save to drive アイコン  をクリックします。新しい設定は、ユーザーがドライバーの電源を入れ直した後に有効になります。

4. ユーザー定義をチェックした後、すべての信号を一度に「Force off」に設定するには、「Clear all signal setting」をクリックし、ダイアログ ウィンドウで「Yes」をクリックします。

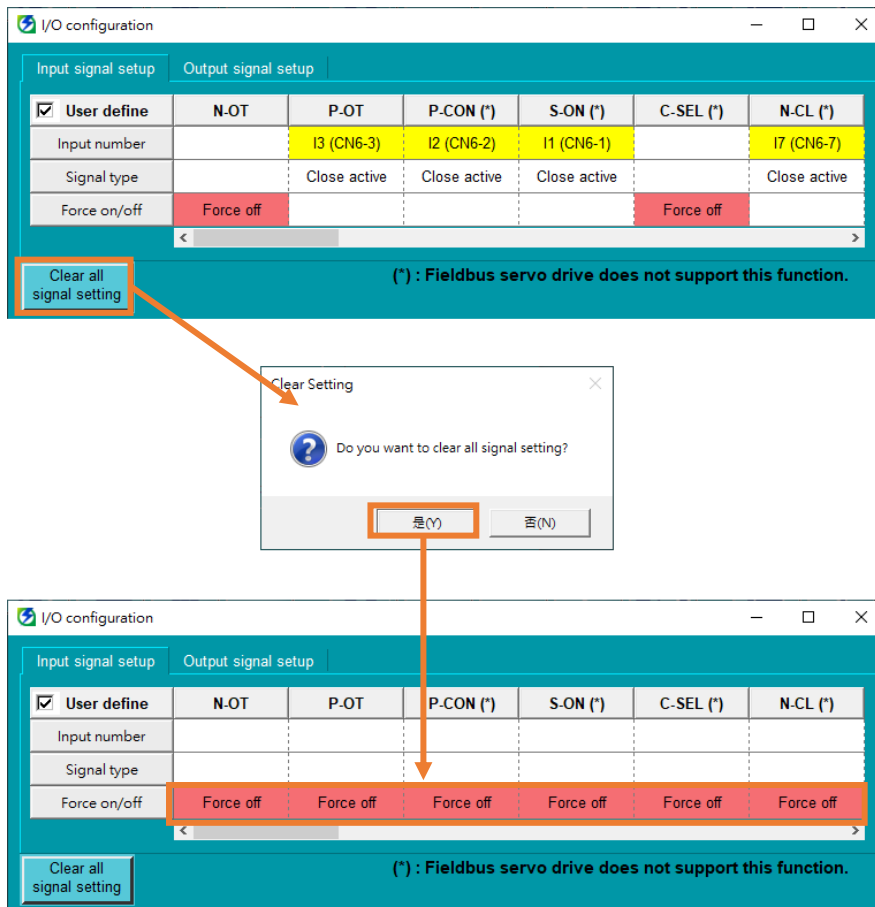


図 4.5.2.4



重要

変更後、ツールバーの「Save to drive」アイコン  をクリックします。新しい設定は、ドライバーの電源を入れ直すと有効になります。

4.5.3 デジタル出力信号の構成

CN6 の各ピンには、ドライバーが工場出荷時のデフォルトの I/O 信号構成があります。ユーザーはその構成と信号タイプを変更できます。以下の手順に従って、デジタル出力信号の構成を変更します。

1. メニューバーで Tools を選択し、I/O configuration をクリックして I/O configuration ウィンドウを開きます。

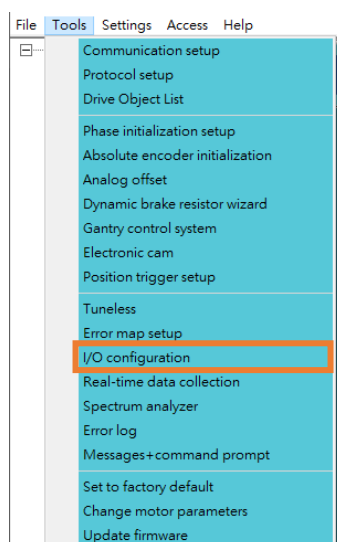


図 4.5.3.1

2. Output signal setup タブを選択します。

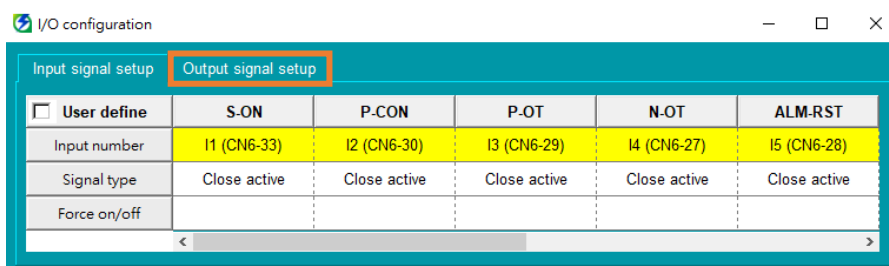


図 4.5.3.2

3. デジタル出力信号の信号タイプを設定します。Signal type 列をダブルクリックするか、図のピンをクリックします。次の表に説明を示します。Close active に設定されている場合、ピンの色は青色です。Open active に設定されている場合、ピンの色はオレンジ色です。

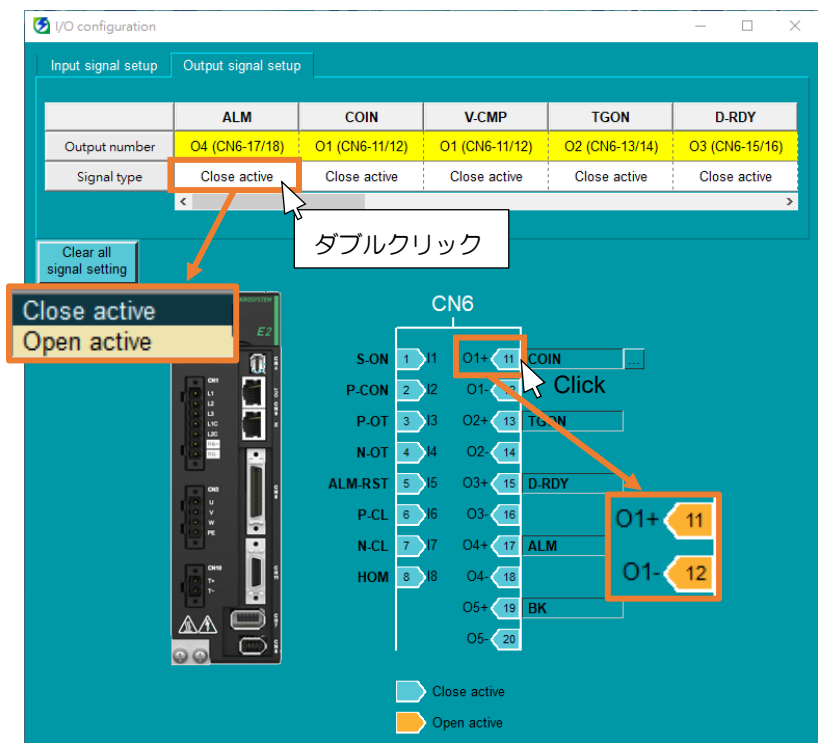


図 4.5.3.3

表 4.5.3.1

出力条件 / 信号タイプ	満たした場合	満たさなかった場合
Close active	デジタル信号出力する	デジタル信号を出力しない
Open active	デジタル信号を出力しない	デジタル信号出力する



情報

出力ピンはペアになっているため (O1+ と O1-, O2+ と O2-...), ユーザーが出力ピンをクリックすると、もう一方のピンの色も変わります。たとえば、ユーザーが O1+ をクリックすると、O1- の色が変わります。

4. Output number 列をダブルクリックして、デジタル出力信号を任意のピンに割り当てるか、Not configure に設定します。

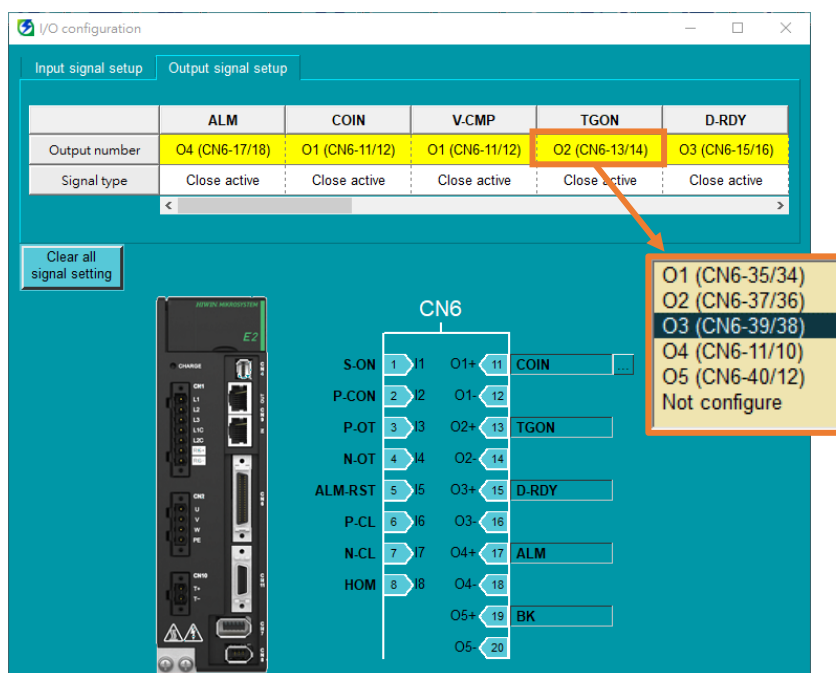


図 4.5.3.4



重要

制御モードが異なれば、出力信号の割り当ても異なります。出力信号がモードに対応していない場合はOFFになります。出力信号の詳細については『E1シリーズサーボドライバーユーザーズマニュアル』の 8.1.2 項、および『E2シリーズサーボドライバーユーザーズマニュアル』の 8.1.2 項を参照してください。



重要

変更後、ツールバーのSave to drive アイコン  をクリックします。新しい設定は、ユーザーがドライバーの電源を入れ直した後に有効になります。

5. すべての設定をクリアするには、「Clear all signal setting」をクリックし、ダイアログ ウィンドウで「Yes」をクリックします。

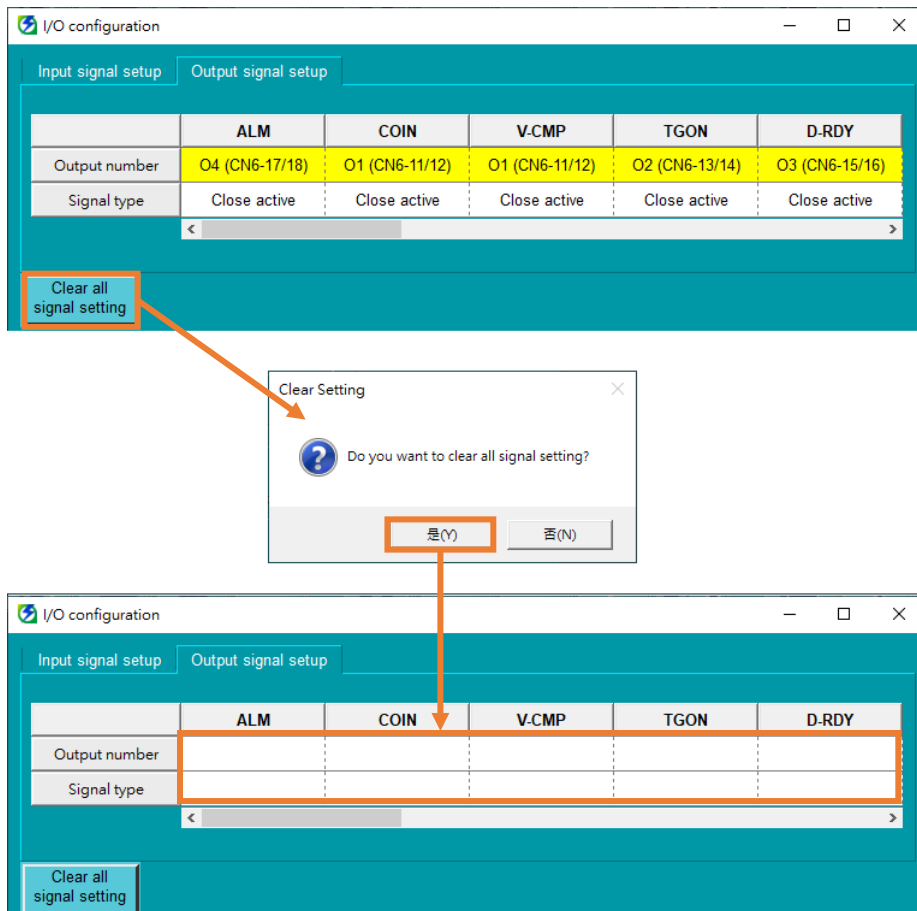


図 4.5.3.5



重要

変更後、ツールバーの「Save to drive」アイコン  をクリックします。新しい設定は、ドライバーの電源を入れ直すと有効になります。

4.5.4 I/O 信号の構成を確認する

ユーザーは、CN6 の各ピンのすべての I/O 信号の構成をここで確認できます。1つのピンが複数のデジタル出力信号に割り当てられている場合は、**...** をクリックして、割り当てられているすべての信号を表示します。

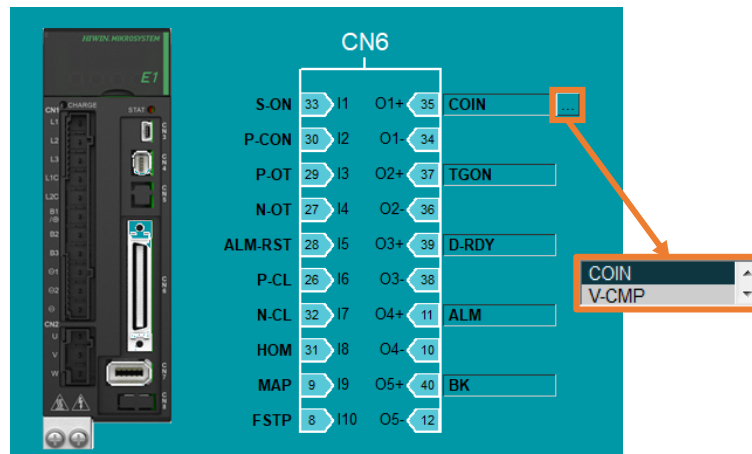


図 4.5.4.1



情報

次の図は、フィールドバスドライバーのピン割り当てを示しています。

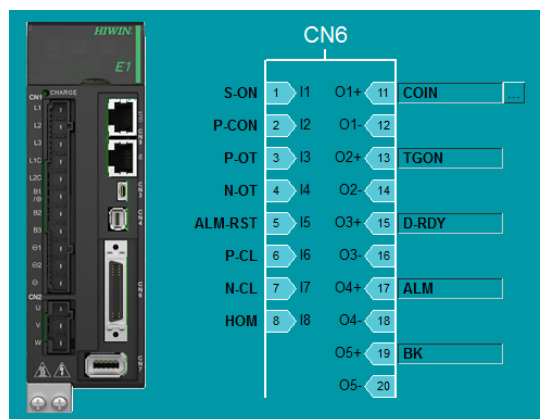


図 4.5.4.2

4.6 フェーズ初期化セットアップ

4.6.1 概要

位相初期化は、サーボモーターの電気角位置決めに使われます。カ方向テスト、チューニング、電気角検索、位相初期化完了の 4 つのステップがあります。これらの 4 つのステップは、順番に実行する必要があります。



重要

HIWIN製ACサーボモーターや DM-RMシリーズを使用する場合は、位相初期化を行う必要はありません。



用語

DM-RMシリーズ：HIWIN製ダイレクトドライブモーターの一つ。B0SN00 は、そのモーターパラメーターファイルの名前です。

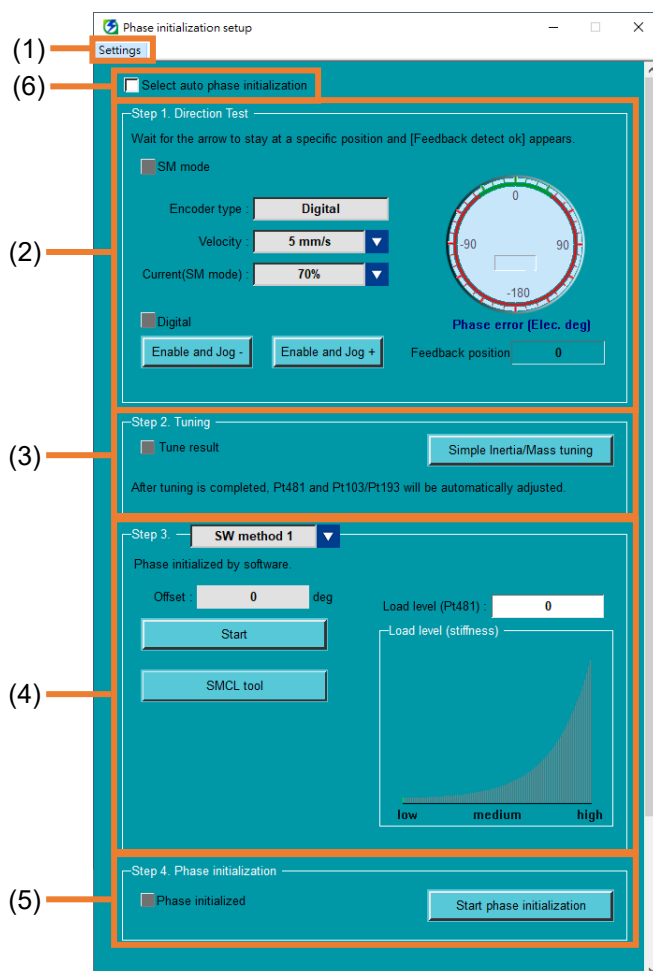


図 4.6.1.1

表 4.6.1.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Option of advanced parameters	ユーザーは方向テストのパラメーターを設定できません。	セクション 4.6.2
(2)	Direction test	ユーザーは方向テストを通じて、モーターの力の方向とエンコーダーのフィードバック方向の一貫性を確認できます。	セクション 4.6.2
(3)	Tuning	ユーザーは、単純かつ大まかな慣性/質量チューニングを実行できます (SimpleVersion)。	セクション 4.6.3
(4)	Electrical angle detection	ユーザーは位相の初期化の方法を選択できます。	セクション 4.6.4
(5)	Function execution	位相の初期化を完了します。	セクション 4.6.5
(6)	Auto phase initialization	ユーザーは自動位相初期化を使用するかどうかを選択できます。	セクション 4.6.6

4.6.2 方向テスト

4.6.2.1 方向テストのパラメーター設定

方向テストを開始する前に、ユーザーが設定する3つのテストパラメーターがあります。モーターの移動速度、励磁電流、モーターの移動距離です。関連情報については、次の表を参照してください。

表 4.6.2.1.1

項目	参照
Set motor moving velocity	モーター移動速度
Set exciting current	励磁電流
Set motor travel distance	モーター走行距離
Start direction test	4.6.2.2章

■ モーター移動速度

以下の手順で、モーターの移動速度を設定します。

1. メニューバーで Tools を選択し、Phase initialization setup をクリックします。

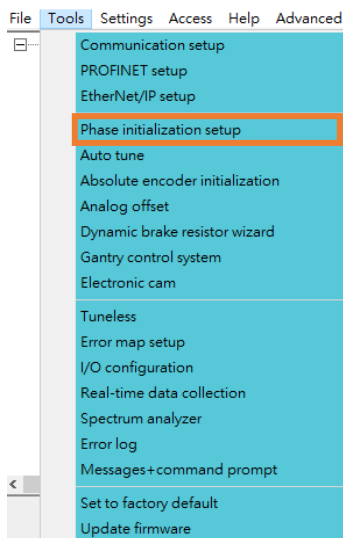


図 4.6.2.1.1

- 速度オプションが操作エリアに表示されます。設定範囲は 1rpm~5rpm です。

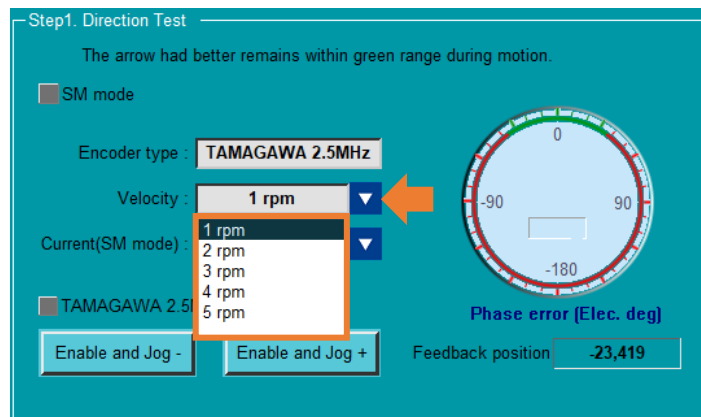


図 4.6.2.1.2

■ 励磁電流

励磁電流は、モーターが SM モードで動作するために必要な電流です。以下の手順で励磁電流を設定してください。

- 励磁電流のデフォルト値は 70%です。設定範囲は 70% ~ 200%です。

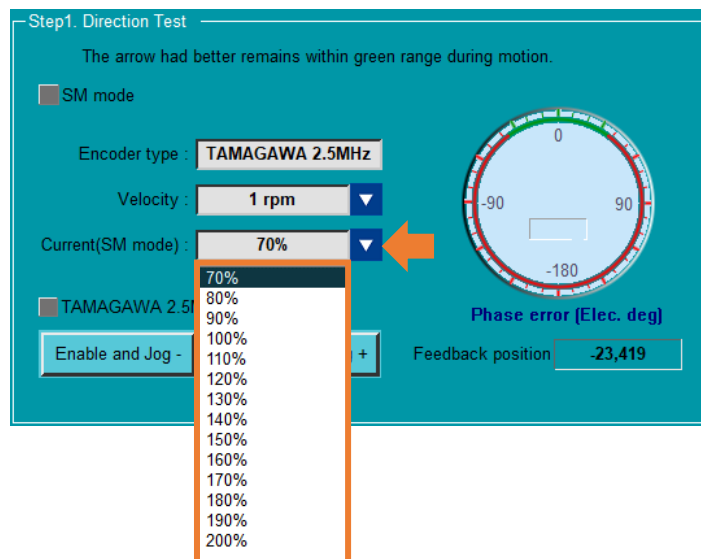


図 4.6.2.1.3

2. 励磁電流が70%を超えると、警告が表示され、ユーザーに通知されます。

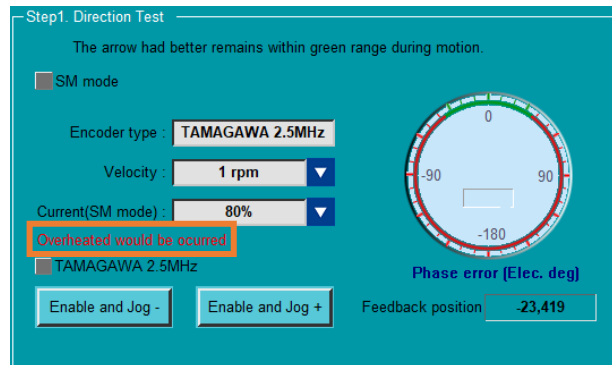


図 4.6.2.1.4



情報

- (1) 負荷が非常に重い場合、モーターを動かすために大きな電流が必要になる場合があります。
- (2) 静止摩擦が高い環境では、静止摩擦を克服するために、より大きな電流が必要になる場合があります。
- (3) 静止摩擦が動摩擦になる起動の瞬間と、動摩擦が静止になる停止の瞬間の両方で、モーターがジョギングする場合があります。ドライバーの問題ではありません。

⚠ WARNING

- ◆ 励磁電流が大きすぎるとはいけません（モーターが動く程度の値）。SM モードでモーターを有効にすると、ドライバーはユーザーが設定した電流を連続的に出力します。したがって、時間が長すぎると、モーターが過熱したり焼損したりする可能性があります。

■ モーター走行距離

モーター移動距離は、テスト移動プロセス中にモーターが移動する最小距離です。機械的な理由で移動距離が短い場合は、モーターの移動距離を下げてください。以下の手順でモーター移動量を設定してください。

1. メニューバーの **Settings** を選択し、**Advanced direction test** をクリックして、**Advanced direction test setting** ウィンドウを開きます。

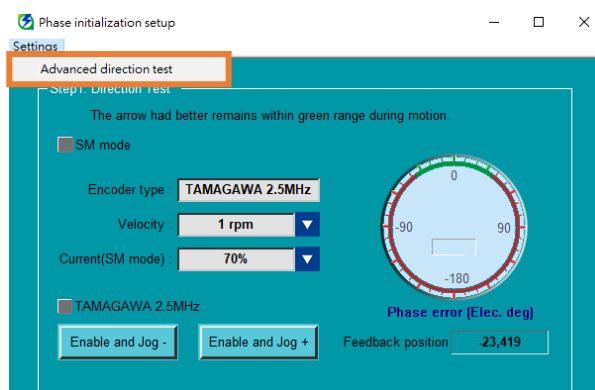


図 4.6.2.1.5

2. 移動距離のデフォルト値は Long です。ユーザーが選択できる移動距離は 3 種類あります。

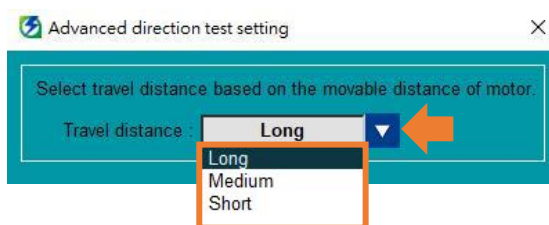


図 4.6.2.1.6

4.6.2.2 方向テスト開始

エンコーダーは、シングルシグナルエンコーダーとダブルシグナルエンコーダーの 2 つのカテゴリに分けることができます。違いは、ダブルシグナルエンコーダーでは、テストを 2 回行うためにエンコーダーフィードバックソースを切り替える必要があることです。モーターの安全を確保するため、カテストが完了すると、モーターは 5 秒後に自動的に無効になります。関連情報については、次の表を参照してください。



用語

- (1) シングル信号エンコーダー：同じエンコーダーに1セットのフィードバック信号しかありません。フィードバック信号のタイプは、デジタル、アナログ、およびシリアルです。
- (2) ダブルシグナルエンコーダー：同じエンコーダーに2組のフィードバック信号があります。ユーザーは、セットの1つを使用することも、同時に2つのセットを使用することもできます。フィードバック信号のタイプは、シリアル + インクリメンタル (Sin/cos) です。

表 4.6.2.2.1

項目	参照
Single-signal encoder	シングルシグナルエンコーダーテスト
Double-signal encoder	ダブルシグナルエンコーダーテスト

■ シングルシグナルエンコーダーテスト

1. メニューバーで Tools を選択し、Phase initialization setup をクリックします。

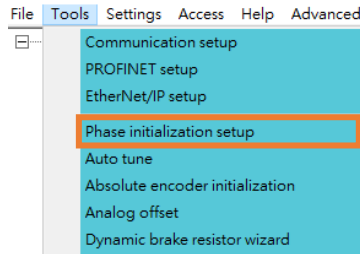


図 4.6.2.2.1

2. Enable と Jog+ および Enable と Jog- をクリックして、方向テストのためにモーターを動かします。

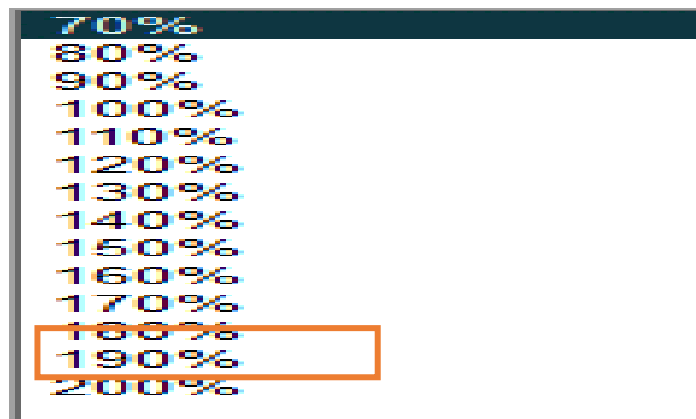


図 4.6.2.2.2

3. モーターの移動プロセス中に、右側の位相エラー (電気度) ポインターを観察します。ポインターが特定の位置に収束するまで待ちます。Feedback detect ok が表示され、ライトが緑色に点灯します。

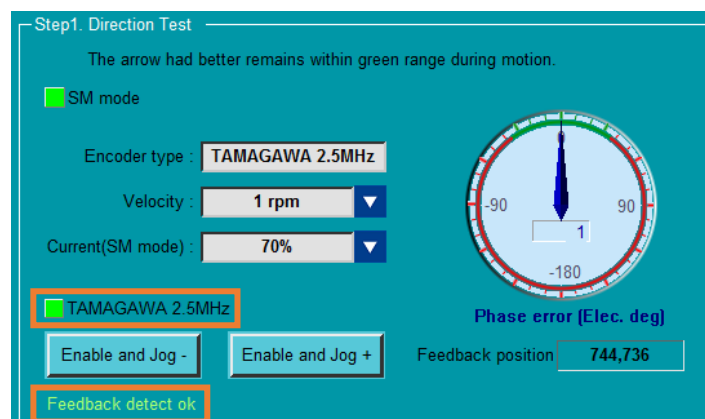


図 4.6.2.2.3



情報

位相エラー (電気度) ポインターが収束できない場合は、まず Enable と Jog+/- を離し、Enable と Jog+/- を押したままにしていてテストを再度実行します。

■ ダブルシグナルエンコーダーテスト

1. メニューバーで Tools を選択し、Phase initialization setup をクリックします。

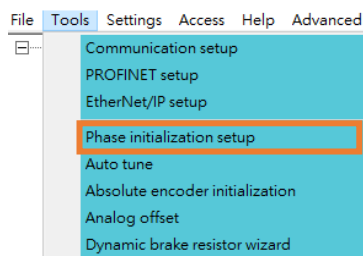


図 4.6.2.2.4

2. エンコーダータイプのデフォルトは、インクリメンタルエンコーダー (Sin/cos) です。Enable and Jog+ や Enable and Jog- をクリックして、方向テストのためにモーターを動かします。

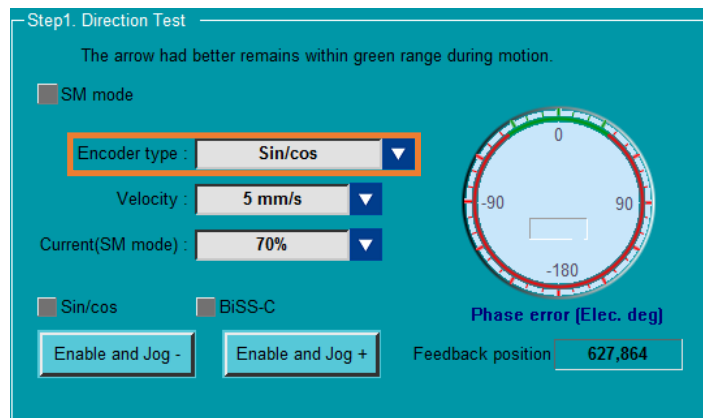


図 4.6.2.2.5

3. モーターの移動プロセス中に、右側の位相エラー (電気度) ポインターを観察します。ポインターが特定の位置に収束するまで待ちます。Feedback detect ok が表示され、ライトが緑色に点灯するまで待ちます。

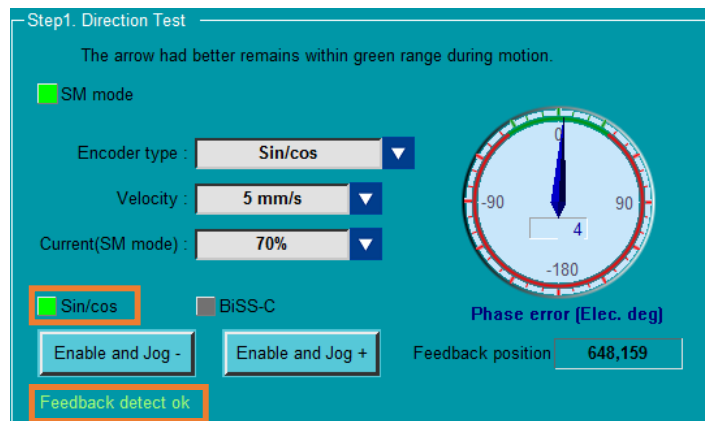


図 4.6.2.2.6



情報

位相エラー（電気度）ポインターが収束できない場合は、まず Enable と Jog+/- を離し、Enable と Jog+/- を押したままにしてテストを再度実行します。

- Select Encoder type を選択して、シリアルエンコーダー (BiSS-C) に切り替えます。 Enable and Jog+ および Enable and Jog- をクリックして、方向テストのためにモーターを動かします。

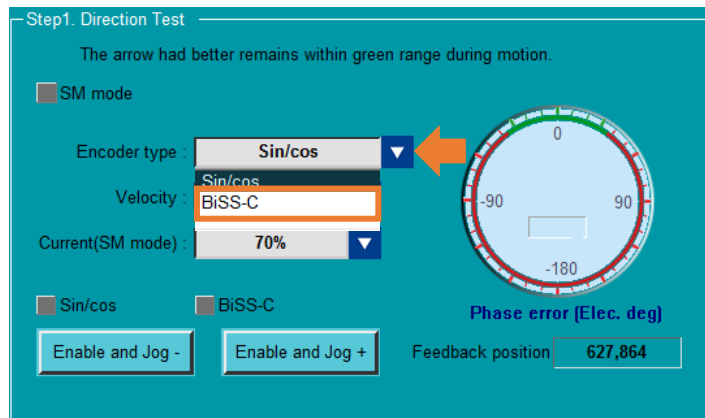


図 4.6.2.2.7

5. モーターの移動プロセス中に、右側の位相エラー (電気度) ポインターを観察します。ポインターが特定の位置に収束するまで待ちます。「Feedback detect ok」が表示され、ライトが緑色に点灯するまで待ちます。

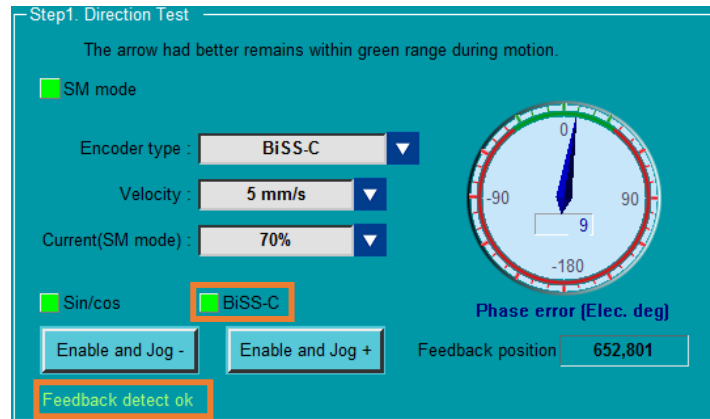


図 4.6.2.2.8

4.6.3 チューニング

方向テストが完了したら、ユーザーは「Simple Inertia/Mass チューニング」ボタンを使用して SimpleVersion (単純で大まかな慣性/質量チューニング) を実行できます。

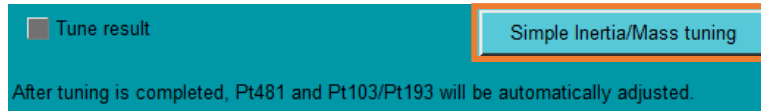


図 4.6.3.1

4.6.4 位相初期化機能

チューニングが完了したら、ユーザーはサーボモーターの電気角を検出するために 1 つの位相初期化方法を選択できます。関連情報については、次の表を参照してください。

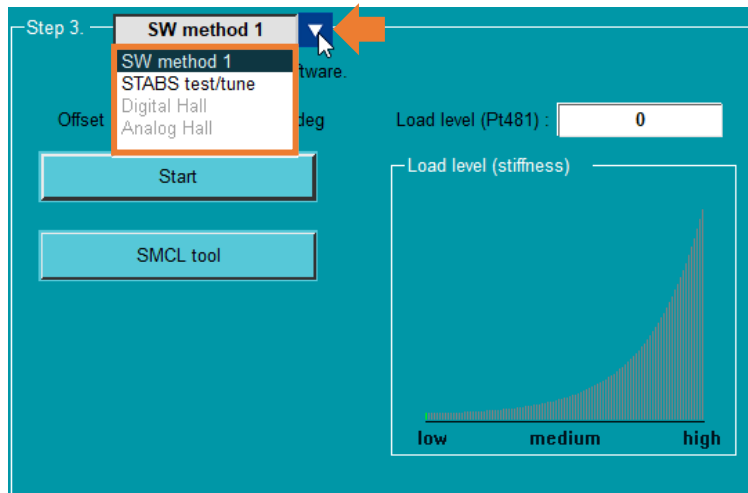


図 4.6.4.1

表 4.6.4.1

項目	参照
Software method 1's phase initialization	4.6.4.1章
Serial encoder's phase initialization	4.6.4.2章
Digital Hall sensor's phase initialization	4.6.4.3章
Analog Hall sensor's phase initialization	4.6.4.4章

4.6.4.1 SW 方式 1

ドライバー内蔵の位相初期化機能です。モーターのわずかな変位で、正しい電気角を見つけることができます。

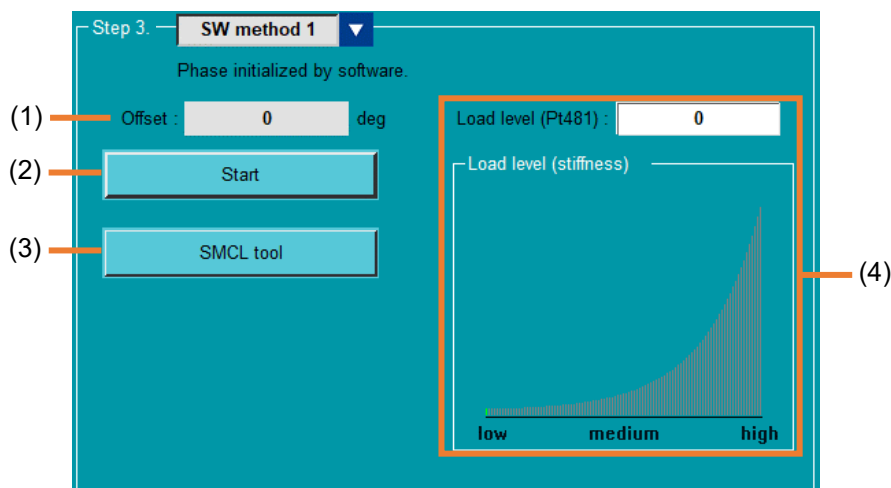


図 4.6.4.1.1

表 4.6.4.1.1

No.	項目	説明
(1)	Electrical angle's offset	SW方法1を実行したテスト結果を表示します。
(2)	Start SW method 1	SW方法1を実行します。
(3)	SMCL tool	SMCLツールで負荷の収束状況を確認します。
(4)	Load level	負荷レベルを設定します。

SW 方式 1 を実行するには、以下の手順に従ってください。

1. Start を 3 回クリックし、これら 3 回のオフセット値の差を観察し、差が 5 度を超えていないことを確認します。たとえば、162.7 度、161.3 度、163.1 度です。

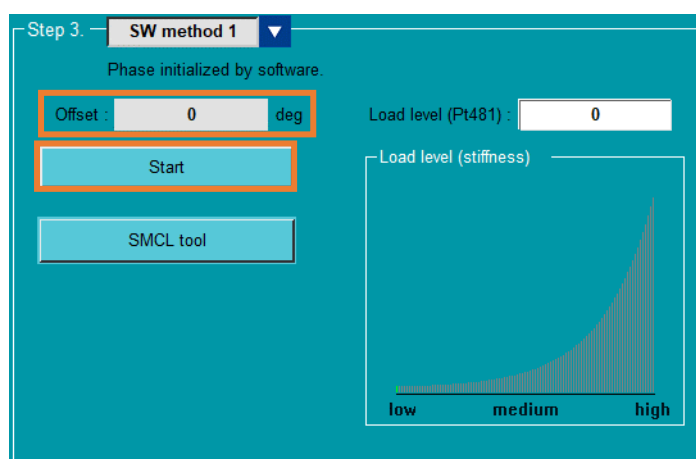


図 4.6.4.1.2

2. SMCL tool を開き、Start をクリックして、電気角の位置誤差を観察します。1 秒以内に 0 に近づくことができない場合、ゲインは理想的ではありません。負荷レベルを調整してください。

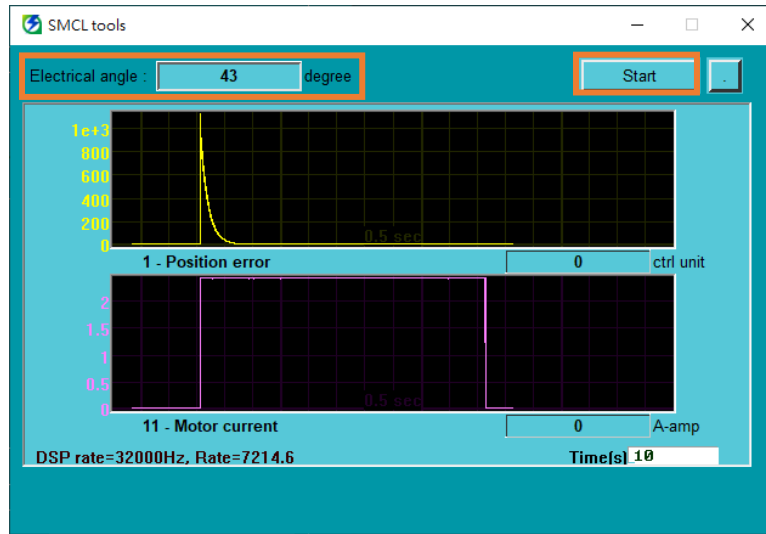


図 4.6.4.1.3

4.6.4.2 STABS テスト/チューニング

ドライバーに内蔵されている位相初期化機能で、シリアルエンコーダーを使用して位相初期化を安定して完了します。

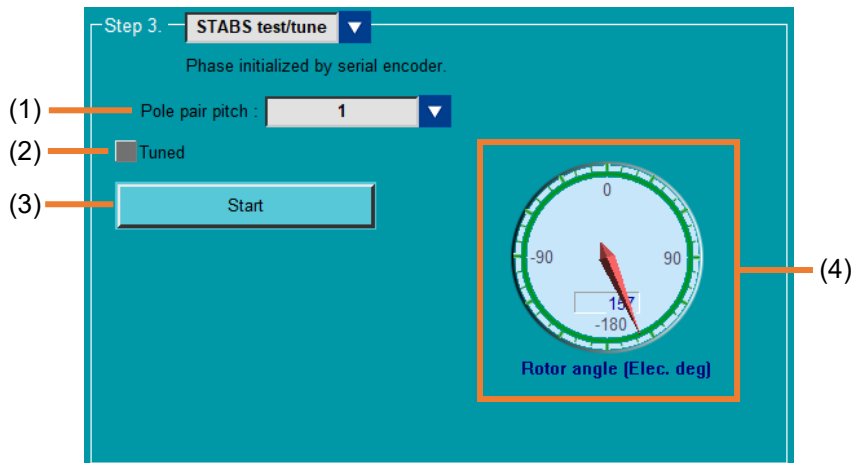


図 4.6.4.2.1

表 4.6.4.2.1

No.	項目	説明
(1)	Set pole pair pitch	モーターが移動する最小距離を設定します。
(2)	Test result of STABS tune	STABS tune を実行したテスト結果を表示します。緑色に点灯すればチューニング完了です。
(3)	Start STABS tune	STABS tune を実行します。
(4)	Display electrical angle	テスト工程でコマンドとフィードバック電気角を表示します。

以下の手順で STABS tune を実行してください。

ステップ 3 ブロックで STABS test/tune を選択した後、極対ピッチの範囲を選択し、[Start] をクリックします。Tuned が緑色に点灯するまで待ちます。

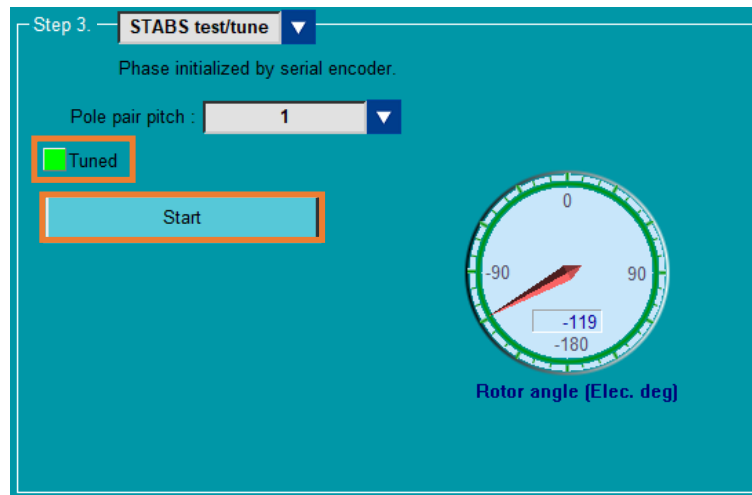


図 4.6.4.2.2

4.6.4.3 デジタルホール

ホールセンサーとローターの電気角を利用して、安定して位相初期化を完了する方法です。



重要

HIWIN ホールセンサーの情報がモーターセットアップに含まれている場合、デジタルホールはフェーズ初期化設定ページで自動的に完了するため、ユーザーはこの手順をスキップできます。

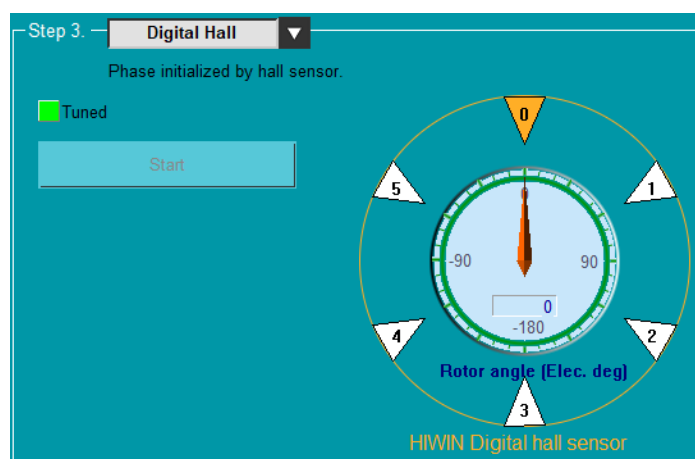


図 4.6.4.3.1

以下の手順でデジタルホールを実行してください。

1. ステップ 3 で Digital Hall を選択した後、Start をクリックする。

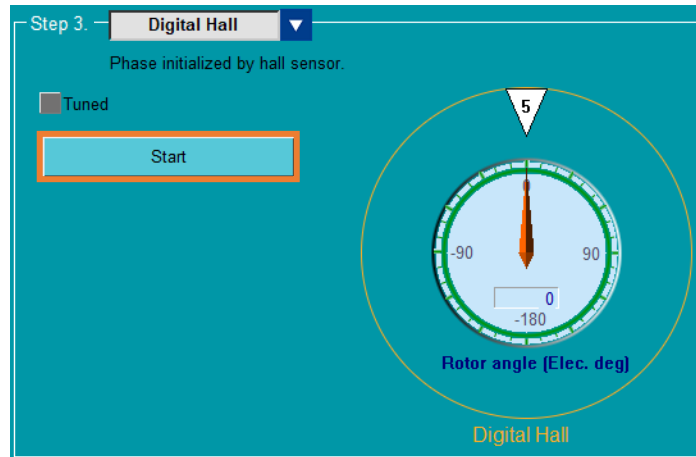


図 4.6.4.3.2

2. 6つのフェーズセクションが完了すると、Tuned が緑色に点灯します。

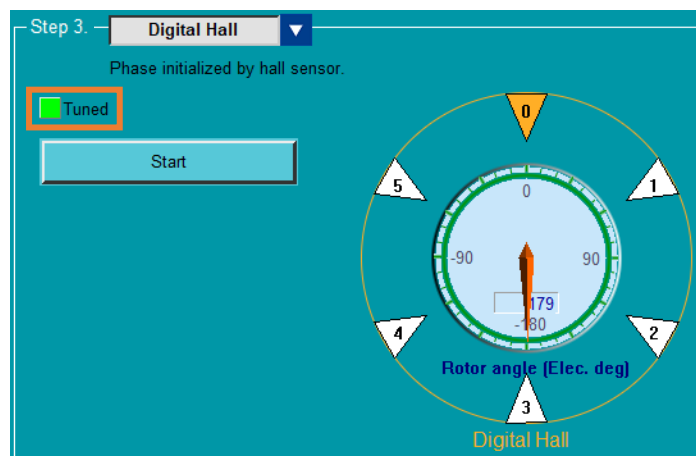


図 4.6.4.3.3

4.6.4.4 アナログホール

ホールセンサーとローターの電気角を利用して、安定して位相初期化を完了する方法です。



重要

Thunder 1.7.17.0 およびファームウェアバージョン 2.7.17 以降に適用されます。

以下の手順に従って、アナログホールを実行してください。

1. ステップ 3 で Analog Hall を選択してから Start をクリックします。

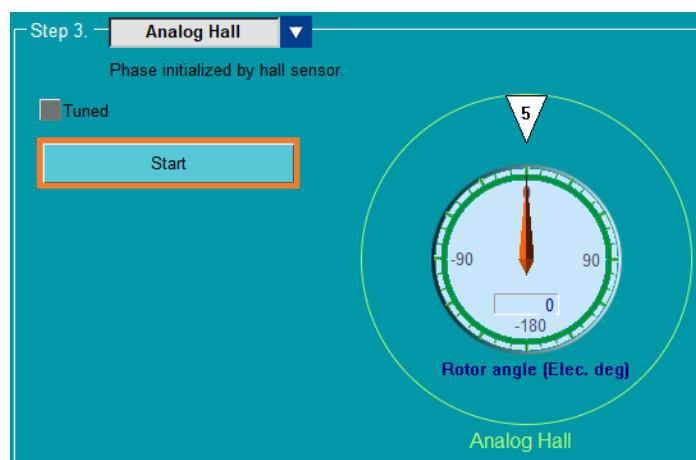


図 4.6.4.4.1

2. 6つのフェーズセクションが完了すると、Tuned が緑色に点灯します。

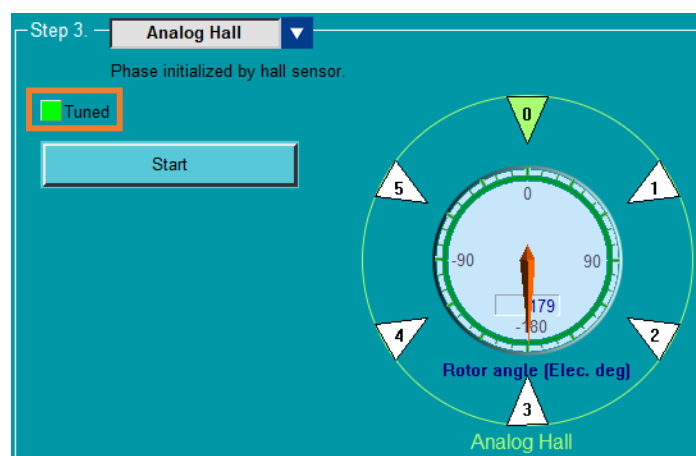


図 4.6.4.4.2

4.6.5 位相初期化の開始

このステップを実行するには、ステップ 1 ブロックで力検出テスト、ステップ 2 ブロックでチューニング、ステップ 3 ブロックで位相初期化機能を完了する必要があります。位相初期化を開始するには、以下の手順に従ってください。

1. Start phase initialization をクリックします。



図 4.6.5.1

2. Phase initialized が緑色に点灯すれば、フェーズの初期化は成功です。フェーズの初期化設定を保存するために、パラメーターをドライバーに送信することを忘れないでください。



図 4.6.5.2

4.6.6 自動位相初期化

自動位相初期化を実行するには、以下の手順に従ってください。

1. 位相初期化機能が開いている場合、ファームウェアバージョンが 2.13.\$ / 3.13.\$ 以上であれば、自動位相初期化の使用がデフォルトになります。適切な位相調整方法が自動的に選択されます。

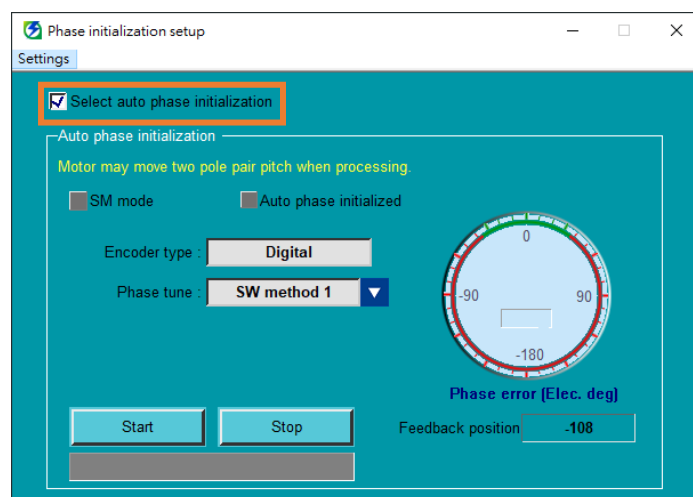


図 4.6.6.1

2. [Start] をクリックします。自動位相初期化が緑色に点灯すると、自動位相初期化が成功します。自動位相初期化設定を保存するには、必ずパラメーターをドライバーに送信してください。

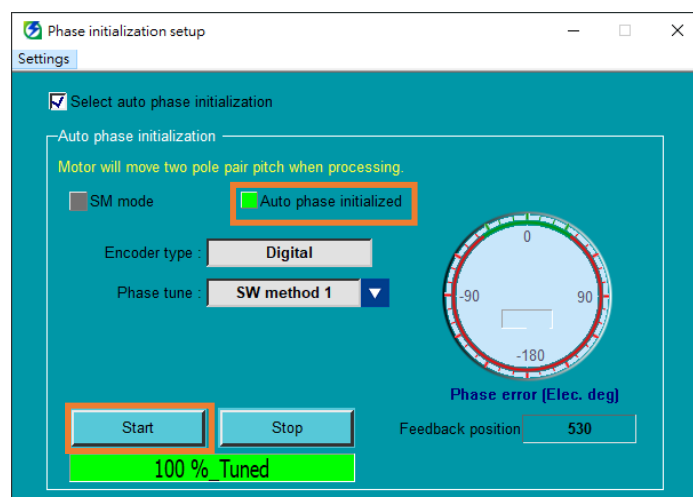


図 4.6.6.2



情報

- (1) ユーザーは「Select auto phase initialization」のチェックを外して、希望する位相調整方法を手動で選択することができます。
- (2) 途中で手順を停止するには、「Stop」をクリックします。

4.7 ドライバーオブジェクトリスト

ドライバーオブジェクトリストを表示するには、以下の手順に従います (EtherCAT および EtherNet/IP モデルでのみ使用可能)。

1. メニューバーの「Tools」を選択し、「Drive Object List」をクリックして「Drive Object List」ウィンドウを開きます。

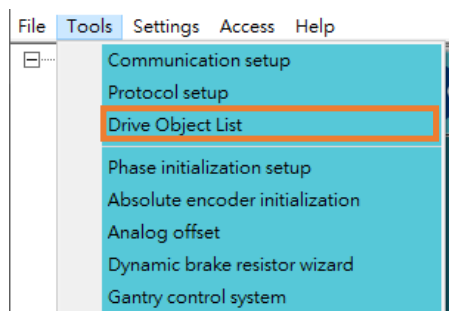


図 4.7.1

2. このウィンドウから読み取り専用のドライバーオブジェクトのステータスを確認します。

The image shows the 'Drive Object List' window with a table of parameters. The table has columns for Parameter Name, Default Value, Modified Value, Unit, and Description. Each row has a checkbox in the left margin.

<input type="checkbox"/>	Parameter Name	Default Value	Modified Value	Unit	Description
<input type="checkbox"/>	OD_0x1000	N/A	131474	--	
<input type="checkbox"/>	OD_0x1001	N/A	0	--	
<input type="checkbox"/>	OD_0x1008	N/A	1177699397	--	
<input type="checkbox"/>	OD_0x100A	N/A	45	--	
<input type="checkbox"/>	OD_0x1010_00	N/A	1	--	
<input type="checkbox"/>	OD_0x1010_01	N/A	1	--	
<input type="checkbox"/>	OD_0x1011_00	N/A	1	--	
<input type="checkbox"/>	OD_0x1011_01	N/A	1	--	
<input type="checkbox"/>	OD_0x1018_00	N/A	4	--	
<input type="checkbox"/>	OD_0x1018_01	N/A	43690	--	
<input type="checkbox"/>	OD_0x1018_02	N/A	6	--	
<input type="checkbox"/>	OD_0x1018_03	N/A	65536	--	
<input type="checkbox"/>	OD_0x1018_04	N/A	0	--	
<input type="checkbox"/>	OD_0x10F1_00	N/A	2	--	
<input type="checkbox"/>	OD_0x10F1_01	N/A	0	--	
<input type="checkbox"/>	OD_0x10F1_02	N/A	15	--	
<input type="checkbox"/>	OD_0x10F1_03	N/A	10	--	

図 4.7.2

5. テストランを実行する

5.1	概要.....	5-2
5.2	テストラン.....	5-3
5.2.1	概要.....	5-3
5.2.2	位置モード.....	5-4
5.2.3	速度モード.....	5-10
5.3	原点復帰動作.....	5-13

5.1 概要

ドライバーの設定が完了すると、試運転機能でモーターの性能をテストしたり、原点復帰機能で原点を決定したりできます。



情報

- (3) テストを実行する前に、まずサーボドライブの設定を完了し、サーボドライブのステータスが「サーボ準備完了」状態であることを確認してください。関連する検査については『E1シリーズサーボドライバーユーザーズマニュアル』の 7.4 節、『E2シリーズサーボドライバーユーザーズマニュアル』の 7.4 節を参照してください。
- (4) トラブルシューティングについては、「E1シリーズサーボドライバーユーザーズマニュアル」の 13.4 節、「E2シリーズサーボドライバーユーザーズマニュアル」の 13.4 節を参照してください。
- (5) 一部のサーボモーターでは、試運転前に位相初期化を行う必要があります。詳細については、セクション 4.6 を参照してください。



情報

モーターの制御不能などの緊急事態が発生した場合、キーボードの F12 を押して緊急停止機能を有効にします。メッセージ ウィンドウがポップアップ表示され、モーターが無効になります。

メッセージウィンドウを読み、OK をクリックします。ウィンドウに記載されていることが実行されます。

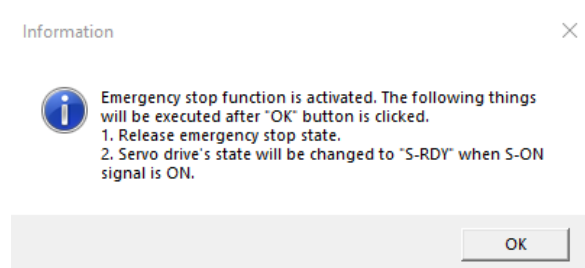


図 5.1.1

テストラン

ユーザーは、位置モードまたは速度モードによってテストランページでモーターの性能をテストできます。このセクションでは、これら 2 つのモーションモードについて説明します。

原点復帰操作

ユーザーは、外部機器の状態に基づいて、原点位置または絶対座標を定義できます。

5.2 テストラン

5.2.1 概要

モーターのセットアップが完了すると、ユーザーはテスト実行ページでパフォーマンステストを実行できます。このページには、位置モードと速度モードの2つの方法があります。このセクションでは、これら2つのモーションモードについて説明します。



情報

一部のサーボモーターでは、試運転前に相初期化を行う必要があります。詳細な説明については、4.6章を参照してください。



情報

位置モードでの試運転中にオーバートラベル信号（P-OT または N-OT）が入力されると、モーターが強制的に停止され、警告 AL9A0 が表示されます。次の3つの方法で、警告 AL9A0 をクリアして、再度テストランを実行できます。

- ◆ モーターを手動でオーバートラベル範囲から離します。
- ◆ Test Runウィンドウを開き、Velocity modeページでジョグを実行して、モーターをオーバートラベル範囲から遠ざけます。
- ◆ I/O configuration ウィンドウを開き、オーバートラベル信号のステータスを一時的に強制Force Offに設定します。 詳細な説明については、4.5章を参照してください。

Input signal setup	Output signal setup	
<input checked="" type="checkbox"/> User defined	N-OT	P-OT
Input number		
Signal type		
Force on/off	Force Off	Force Off

図 5.2.1.1

位置モード

このモードでは、位置制御に関連するモーターパラメーター、モーションテスト、ステータス監視を提供します。

速度モード

このモードでは、速度制御に関連するモーターパラメーター、モーションテスト、ステータス監視を提供します。

5.2.2 位置モード

ユーザーは、位置モードテストを実行して、モーターの性能を観察できます。ドライバーの準備が整ったら、以下の手順に従って位置モードテストを実行します。

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。

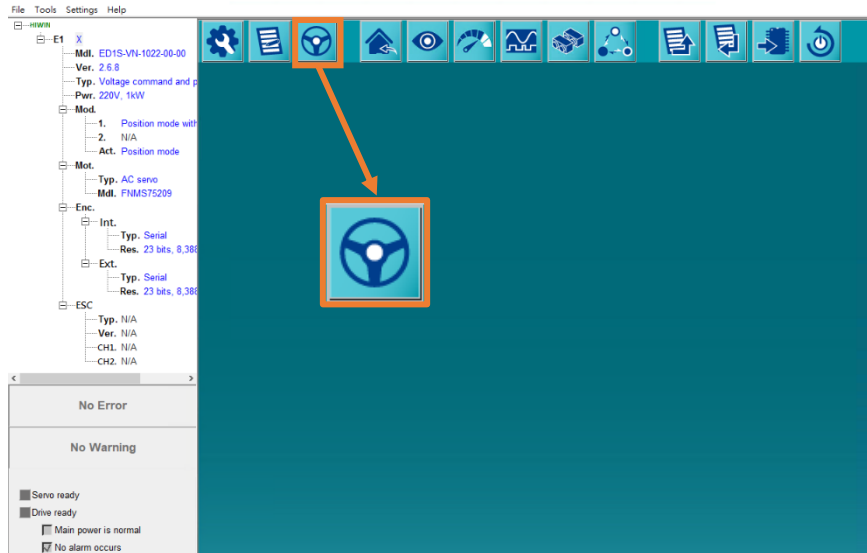


図 5.2.2.1

2. 位置モードテストのパラメーターを設定します。

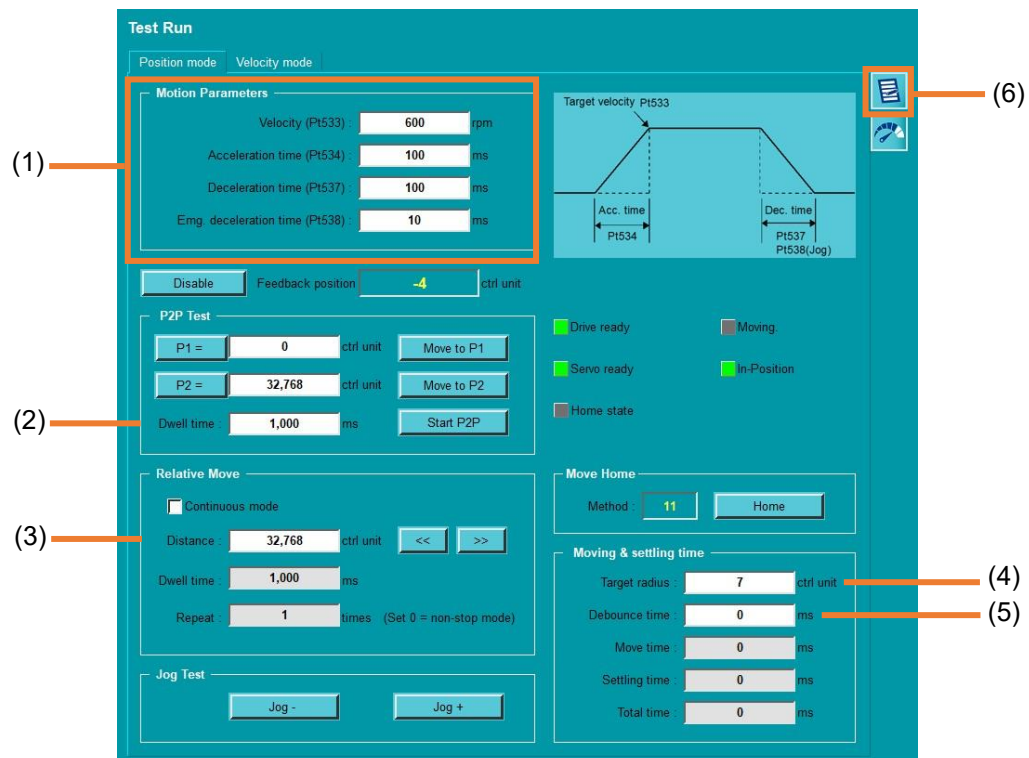


図 5.2.2.2

表 5.2.2.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Motion parameters	速度: プログラムのジョグ速度 ◆ 回転モーター: rpm (Pt533) ◆ リニアモーター: mm/s (Pt585) 加速時間: プログラムジョグ加速時間 (Pt534) 減速時間: プログラムジョグ減速時間 (Pt537) 非常時減速時間: プログラムジョグ緊急減速時間 (Pt538)	『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.7.1 項 『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.7.1 項
(2)	Dwell time	前のコマンドを送信してから次のコマンドを送信するまでの待ち時間を設定します (Pt535)。	『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.7.1 項 『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.7.1 項
(3)	Relative move	相対移動距離(Pt539)を設定します。	--
(4)	Target radius	位置決め完了幅(Pt522)を設定します。	『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.4.4 項 『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.4.4 項
(5)	Debounce time	デバウンス時間 (Pt523) を設定します。	『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.4.4 項 『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.4.4 項
(6)	Parameters setup	パラメーター設定ウィンドウを開きます。	4.4章



重要

位置モードテストでは、ソフトウェアは自動的に内部位置モードに切り替わります。制御モードの詳細な説明については、4.3.5章を参照してください。

3. 位置モードテストでステータスと値を確認します。

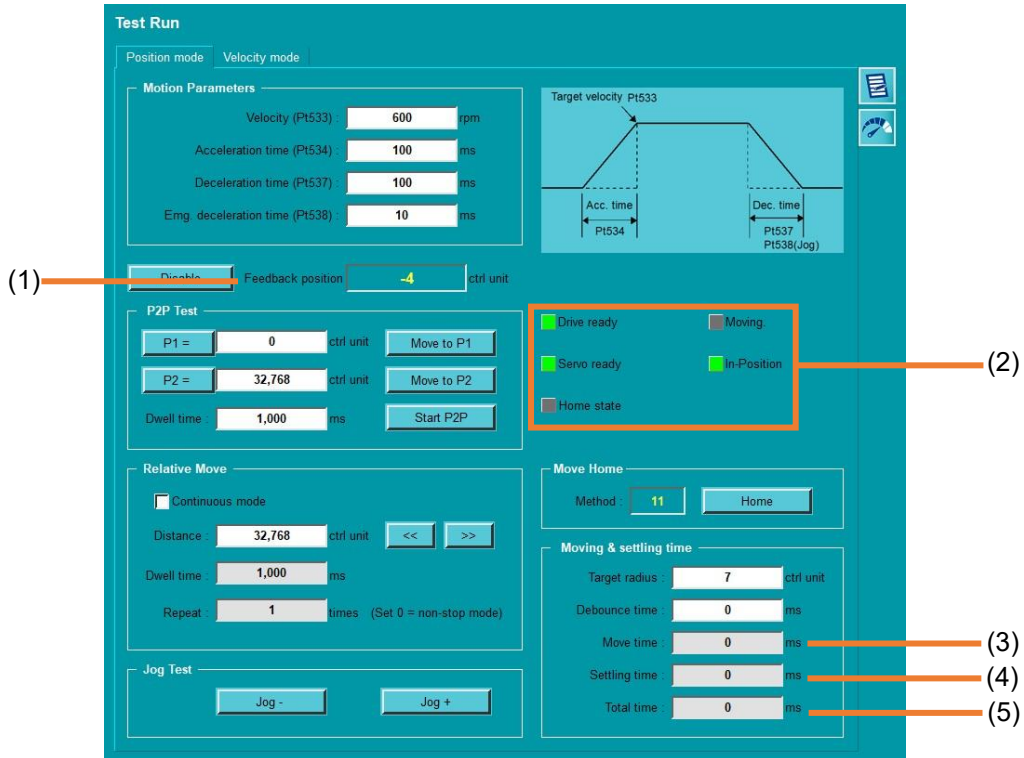


図 5.2.2.3

表 5.2.2.2

No.	項目	説明	参照
(1)	Feedback position	モーターのエンコーダー位置のフィードバックを表示します。	--
(2)	Status display area	<p>ドライバーの準備完了： 緑色に点灯したら、ドライバーの準備完了です。</p> <p>サーボ準備完了：モーターが有効かどうかを表示します。ユーザーが有効をクリックした後、緑色に点灯した場合、サーボの準備ができています。</p> <p>移動：緑色に点灯しているときは、モーターが動いています。</p> <p>インポジション：緑色に点灯すると、モーターが位置に到達しています。</p> <p>原点状態： 緑色の点滅ライトが表示されている場合は、原点復帰が進行中です。緑色に点灯すると、原点復帰が完了します。</p>	--

(3)	Move time	コマンド送信からコマンド終了までの時間を表示します。	『E1シリーズドライバ ーユーザーマニュアル』の 8.4.4 項 『E2シリーズドライバ ーユーザーマニュアル』の 8.4.4 項
(4)	Settling time	コマンドが終了してモーターがインポジションになった時間を表示します。	『E1シリーズドライバ ーユーザーマニュアル』の 8.4.4 項 『E2シリーズドライバ ーユーザーマニュアル』の 8.4.4 項
(5)	Total time	モーターが動き始めてからインポジションに到達するまでの時間を表示します。	『E1シリーズドライバ ーユーザーマニュアル』の 8.4.4 項 『E2シリーズドライバ ーユーザーマニュアル』の 8.4.4 項



試運転中にアラームが発生すると、モーターは自動的に停止します。

重要

4. Enable をクリックすると、ユーザーは相対移動とジョグテストを実行できます。

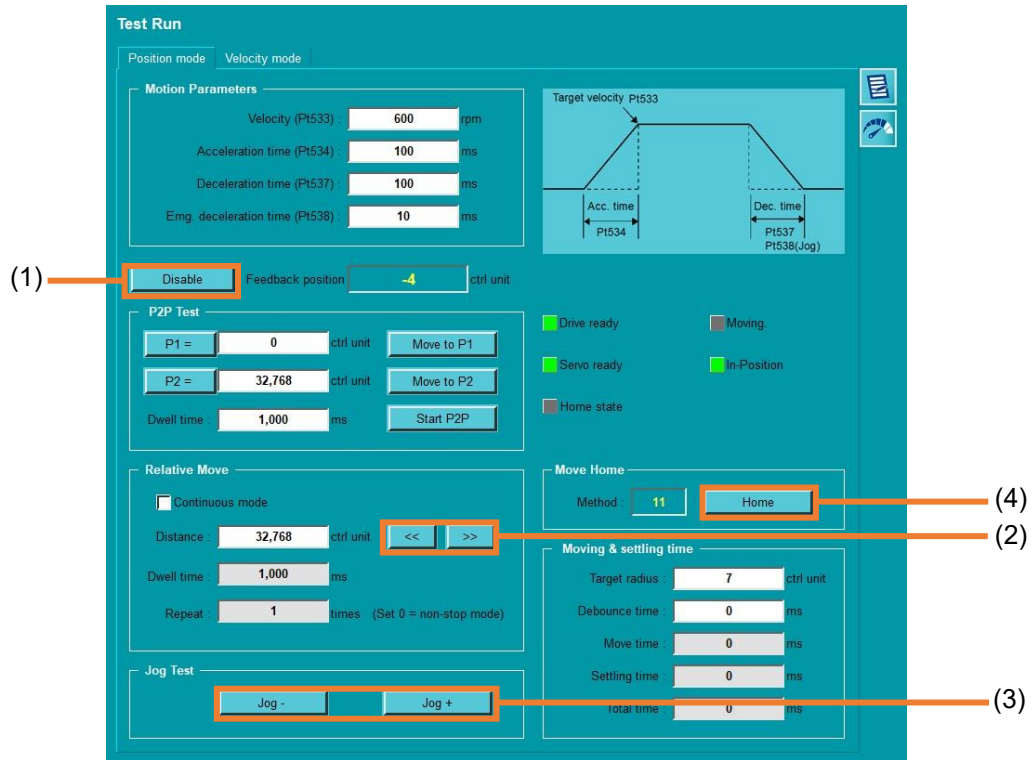




図 5.2.2.4

表 5.2.2.3

No.	項目	説明
(1)	Enable button	ボタンをクリックして、モーターを有効または無効にします。
(2)	Relative move	<p><< または >> をクリックして、負または正の方向に相対移動テストを実行します。</p> <p> 重要</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 減速時間 (Pt537) を使用します。 2. 連続モードのパラメーター: 停止時間、繰り返し回転モーターを使用する場合、繰り返しを 0 に設定すると連続動作を示します。
(3)	Jog test	<p>Jog- : 負の方向に移動します。Jog- を連続してクリックすると、負の方向に連続的にジョグします。</p> <p>Jog+ : 正の方向に移動します。Jog+ を連続してクリックすると、正の方向に連続的にジョグします</p> <p> 重要</p> <p>非常時の減速時間 (Pt538) を使用します。</p>
(4)	Home	原点復帰操作ウィンドウで原点復帰方法を設定します。

5. シングルポイント移動またはポイントツーポイント移動を実行します。

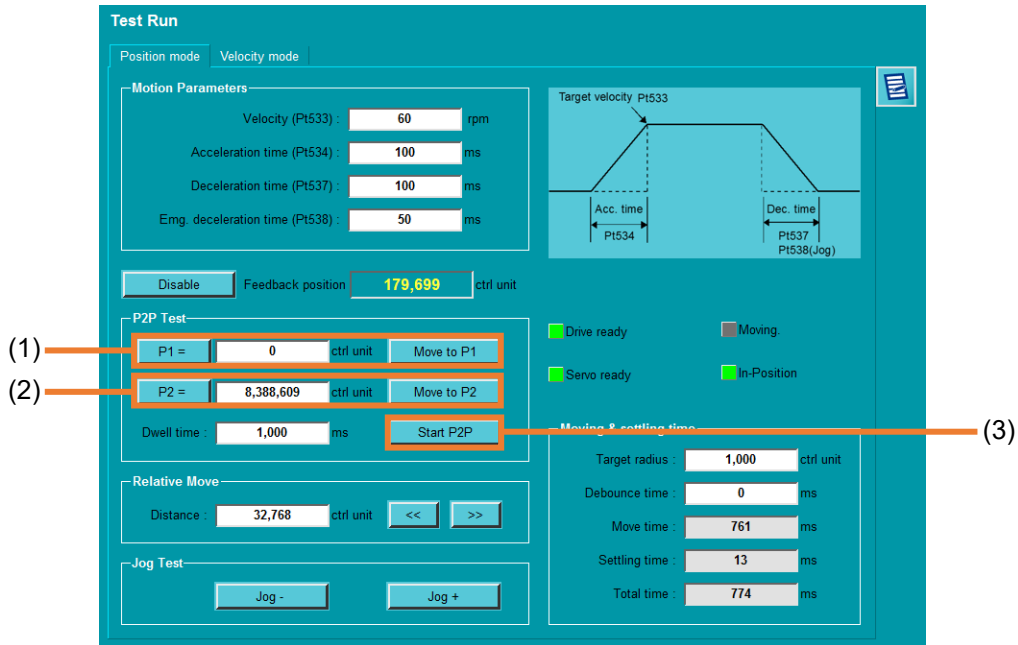


図 5.2.2.5

表 5.2.2.4

No.	項目	説明
(1)	P1 coordinate	1. 開始位置 P1 を設定します。ユーザーは、列に座標を直接キー入力するか、 <input type="button" value="P1 ="/> をクリックして現在のモーター位置を開始座標として設定できます。 <input type="button" value="Move to P1"/> をクリックして、モーターを目標位置 P1 に移動します。
(2)	P2 coordinate	1. 開始位置 P2 を設定します。ユーザーは、列に座標を直接キー入力するか、 <input type="button" value="P2 ="/> をクリックして現在のモーター位置を開始座標として設定できます。 <input type="button" value="Move to P2"/> をクリックして、モーターを目標位置 P2 に移動します。
(3)	Start P2P	<input type="button" value="Start P2P"/> ボタンをクリックして、ポイントツーポイント移動テストを開始または停止します。



重要

P1はP2より小さくなければなりません。

5.2.3 速度モード

ユーザーは速度モードテストを実行して、モーターの性能を観察できます。ドライバーの準備ができていることを確認したら、以下の手順に従って速度モードテストを実行します。

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。

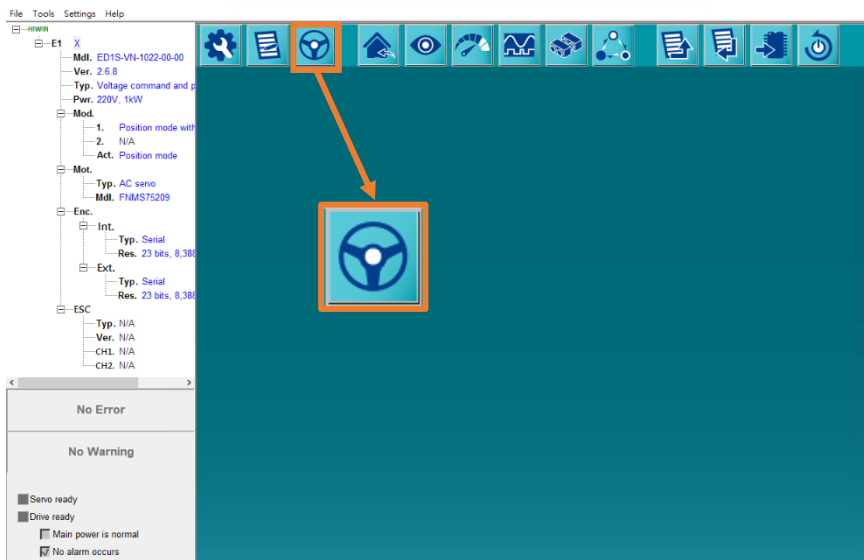


図 5.2.3.1

2. 速度モードをクリックして、Velocity mode ページに切り替えます。

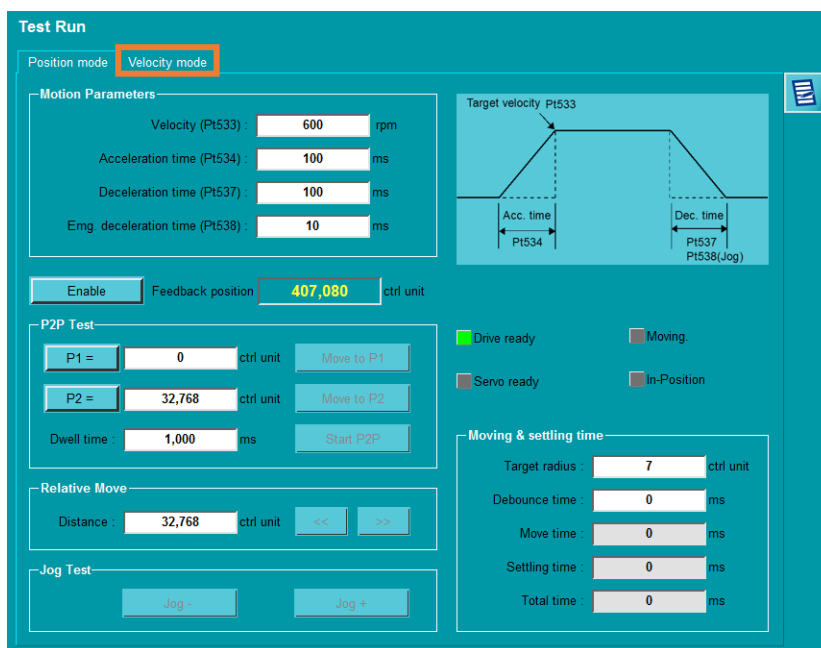


図 5.2.3.2



重要

位置モードから速度モードに切り替える前に、モーターを無効にします。

3. 速度モードテストのパラメーターを設定します。

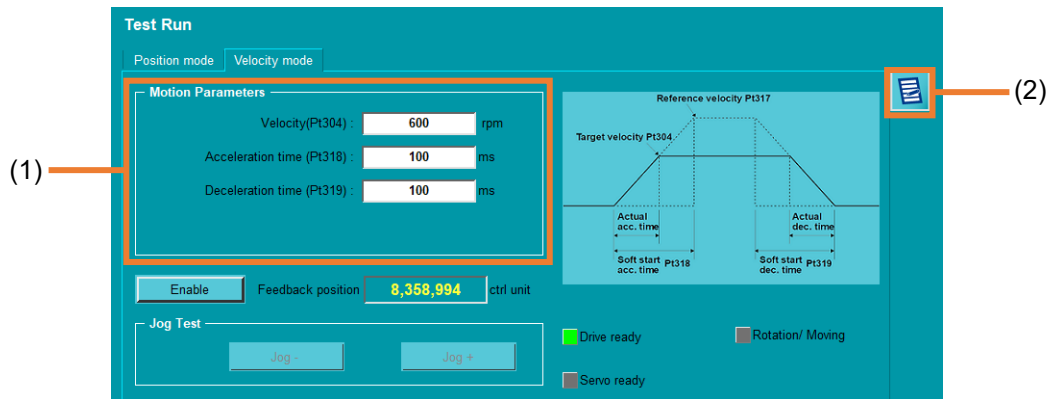


図 5.2.3.3

表 5.2.3.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Motion parameters	速度：ジョグ速度 ◆ 回転モーター：rpm (Pt304) ◆ リニアモーター：mm/s (Pt383) 加速時間：ソフトスタート加速時間 (Pt318) 減速時間：ソフトスタート減速時間 (Pt319)	『E1シリーズドライバ ユーザーマニュアル』の 8.7.1 項 『E2シリーズドライバ ユーザーマニュアル』の 8.7.1 項
(2)	Parameters setup	パラメーター設定ウィンドウを開きます。	4.4章

4. 速度モードテストで状態を観察します。

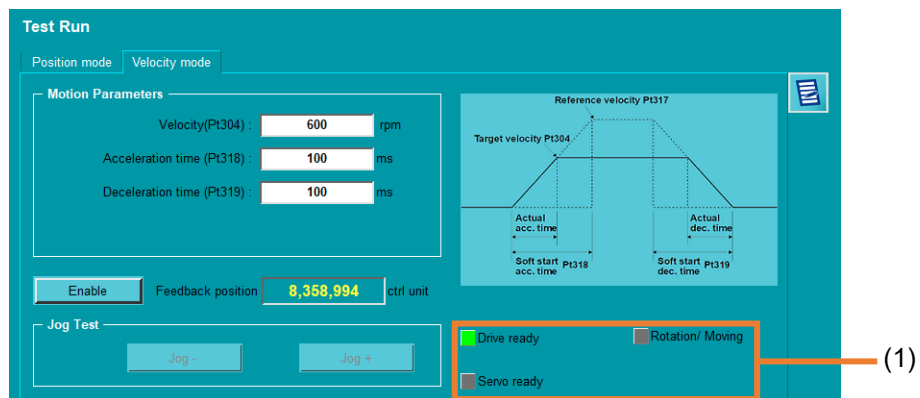


図 5.2.3.4

表 5.2.3.2

No.	項目	説明	参照
(1)	Status display area	<p>ドライバーレディ： 緑色に点灯したら、ドライバーの準備完了です。</p> <p>サーボレディ： モーターが有効かどうかを表示します。ユーザーが Enable をクリックした後、緑色に点灯すれば、サーボの準備ができています。</p> <p>回転・移動： 回転信号検出：緑色に点灯すると、TGON信号がトリガーされます。</p>	<p>『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.1.7 項</p> <p>『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.1.7 項</p>

5. Enable をクリックすると、ユーザーはジョグテストを実行できます。

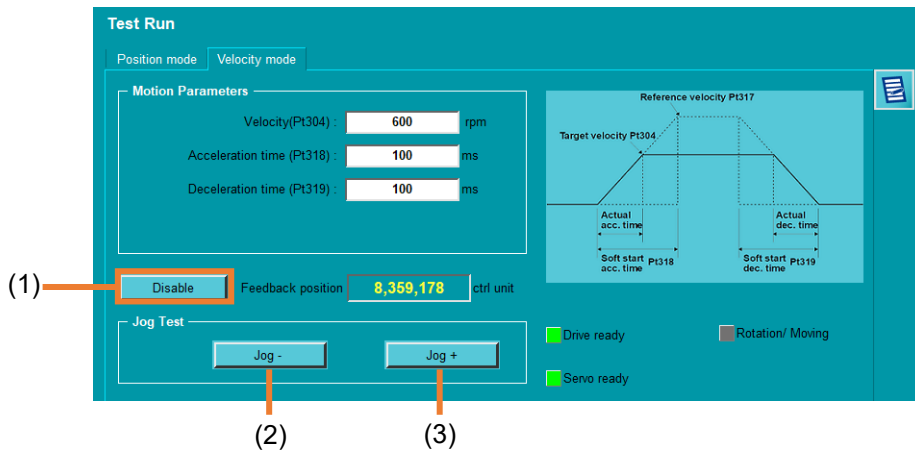


図 5.2.3.5

表 5.2.3.3

No.	項目	説明
(1)	Enable button	ボタンをクリックして、モーターを有効または無効にします。
(2)	Negative jog	負の方向に移動します。Jog- を連続してクリックすると、負の方向に連続的にジョグします。
(3)	Positive jog	正の方向に移動します。Jog+ を連続してクリックすると、正の方向に連続的にジョグします。

5.3 原点復帰動作

⚠ WARNING

- ◆ 原点復帰手順に失敗すると、絶対移動が正しく実行できなくなったり、機構が衝突したりする可能性があります。トラブルシューティング方法と原因については、『E1 シリーズドライバーユーザーズマニュアル』の 8.11.3 項、および『E2 シリーズドライバーユーザーズマニュアル』の 8.11.3 項を参照してください。

ユーザーは、外部機器の状態に基づいて、ホームポジションまたは絶対座標を定義できます。ドライバーの準備が整ったら、以下の手順で原点復帰を実行してください。



情報

一部のサーボモーターでは、原点復帰の前に位相の初期化を行う必要があります。詳細な説明については、4.6章を参照してください。

1. ツールバーの Open Homing Operation アイコンをクリックして、Homing Operation ウィンドウを開きます。

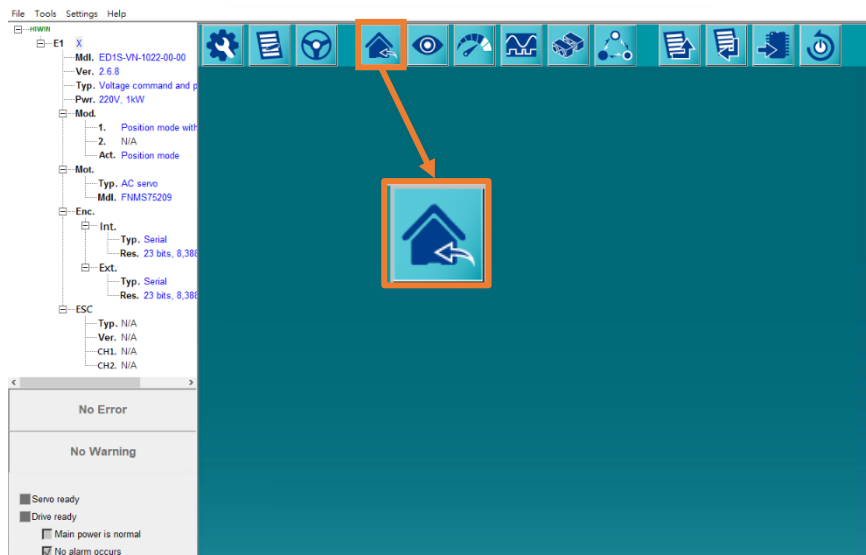


図 5.3.1

2. 原点復帰パラメーターを設定し、原点復帰方法を選択します。

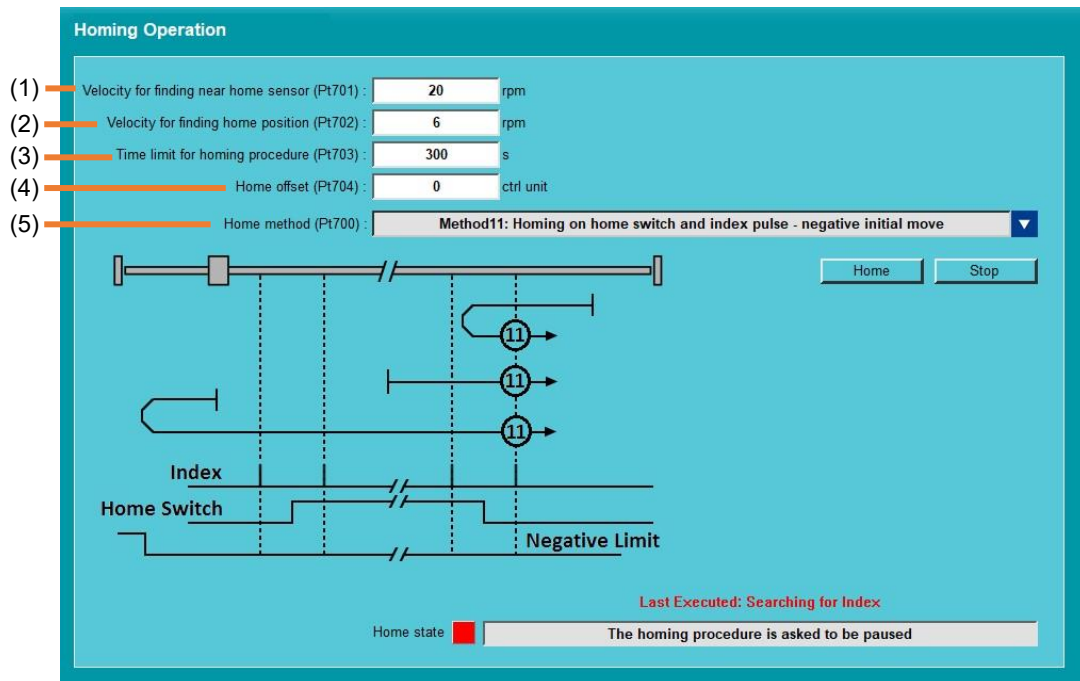


図 5.3.2

表 5.3.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Fast homing speed	ニアホームセンサーを見つけるための速度を設定します ◆ 回転モーター (Pt701) ◆ リニアモーター (Pt705)	『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.11.1 項 『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.11.1 項
(2)	Slow homing speed	原点復帰位置を見つける速度を設定します。 ◆ 回転モーター (Pt702) ◆ リニアモーター (Pt706)	『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.11.1 項 『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.11.1 項
(3)	Timeout	原点復帰手順の制限時間を設定します (Pt703).	『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.11.1 項 『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.11.1 項
(4)	Home offset	原点オフセットの設定 (Pt704).	『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.11.1 項 『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.11.1 項
(5)	Home method	原点復帰方法の選択 (Pt700).	表 5.3.3

3. Home をクリックして原点復帰を実行します。

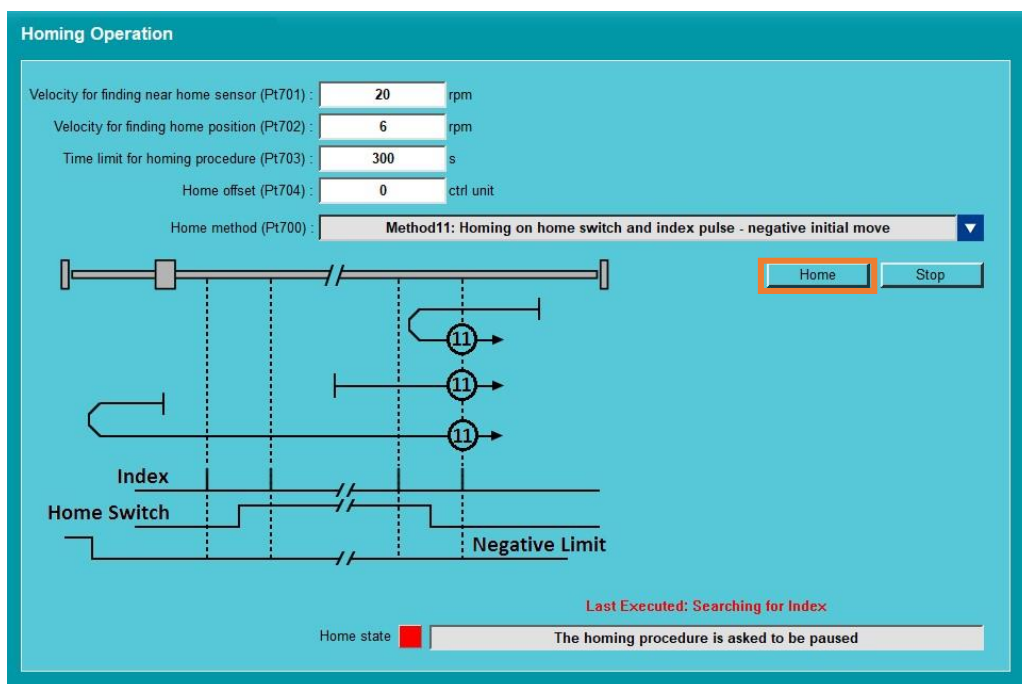







図 5.3.3

4. 原点復帰手順が完了するまで待ち、ライト表示を観察します。

表 5.3.2

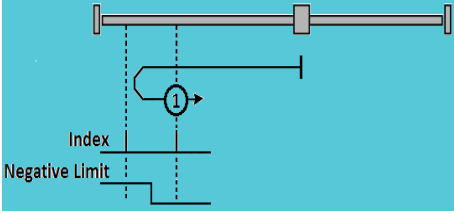
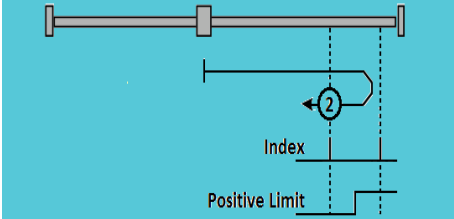
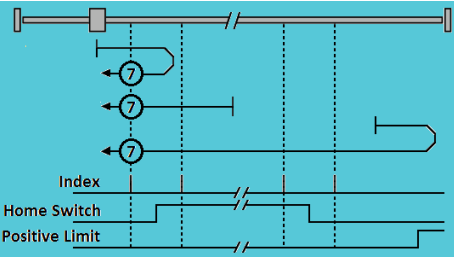
表示	説明
Home state 	灰色のライトが表示されている場合、原点復帰はアクティブ化されていません。
Home state  	緑色の点滅ライトが表示されると、モーターが動いています
Home state 	緑色のライトが表示されると、原点復帰が完了しています。
Home state 	赤い光が表示されると、原点復帰が失敗です。

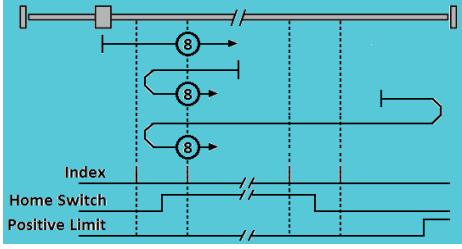
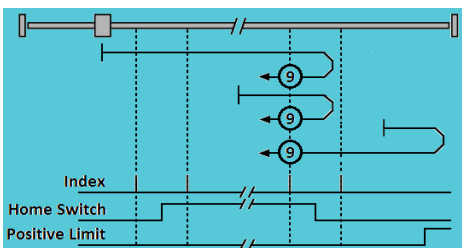


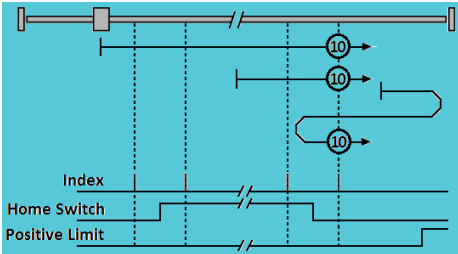
情報

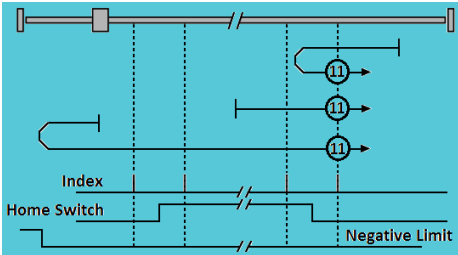
モーターの移動プロセス中に原点復帰手順を停止するには、Stopをクリックします。

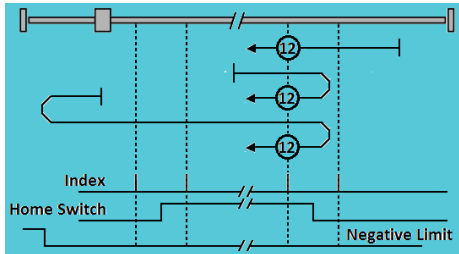
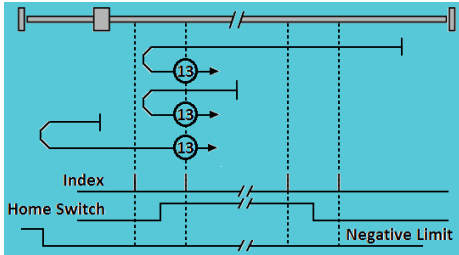
表 5.3.3

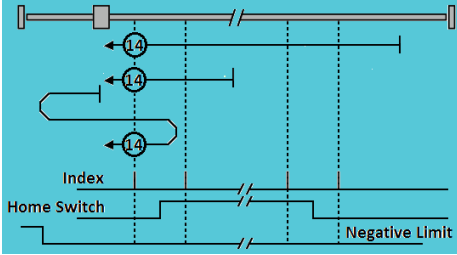
項目	説明	図解
Pt700 = 1	<p>N-OT 信号の右側のインデックス信号で負方向から原点復帰します。原点付近センサー（回転型サーボモーター）検出速度（Pt701）でN-OT信号を負方向にサーチします。N-OT信号を検出後、原点検出速度（回転型サーボモーター）で正方向にインデックス信号をサーチします（Pt702）。</p>	
Pt700 = 2	<p>P-OT 信号の左側のインデックス信号を正方向からホームニングします。P-OT 信号を正方向に、原点付近検出用速度（回転型サーボモーター）（Pt701）でサーチします。P-OT 信号を検出後、原点検出速度（回転型サーボモーター）でインデックス信号を負方向にサーチします（Pt702）。</p>	
Pt700 = 7	<p>DOG 信号の左側のインデックス信号でホームニングします。</p> <p>(1) 外部 DOG 信号： DOG 信号の正方向の立ち上がりエッジを原点付近センサー(回転型サーボモーター)検出速度(Pt701)でサーチします。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出速度 (回転型サーボモーター) で負方向に検索します (Pt702)。</p> <p>(2) 内部 DOG 信号： 原点付近センサー（回転型サーボモーター）検出速度（Pt701）で負方向の 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後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出速度（回転型サーボモーター）で負方向に検索します (Pt702)。</p> <p>(3) 外部 DOG 信号： P-OT 信号を正方向に、原点付近検出用速度（回転型サーボモーター）（Pt701）でサーチします。 P-OT 信号を検出後、</p>	


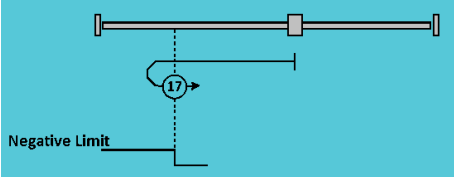

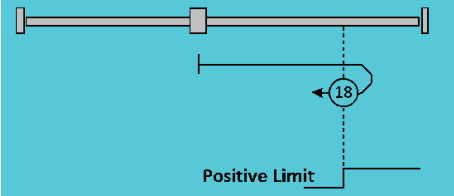
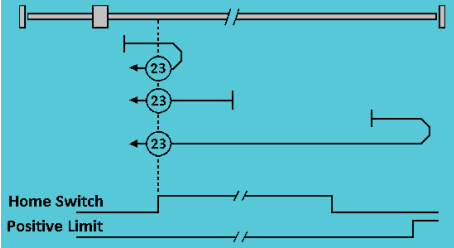
	<p>DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出速度（回転型サーボモーター）で負方向に検索します（Pt702）。</p>	
<p>Pt700 = 8</p>	<p>DOG 信号の右側のインデックス信号でホームニングします。</p> <p>(1) 外部 DOG 信号： DOG 信号の正方向の立ち上がりエッジを原点付近センサー(回転型サーボモーター) 検出速度(Pt701)でサーチします。 DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を正方向に原点検出速度（回転型サーボモーター）で検索します（Pt702）。</p> <p>(2) 内部 DOG 信号： 原点付近センサー（回転型サーボモーター）検出速度（Pt701）で負方向の 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後、DOG 信号の右側のインデックス信号を正方向に原点検出速度（回転型サーボモーター）で検索します（Pt702）。</p> <p>(3) 外部 DOG 信号： P-OT 信号を正方向に、原点付近検出用速度（回転型サーボモーター）（Pt701）でサーチします。 P-OT 信号が検出されたら、DOG 信号の負方向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後、DOG 信号の右側のインデックス信号を正方向に原点検出速度（回転型サーボモーター）で検索します（Pt702）。</p>	
<p>Pt700 = 9</p>	<p>正方向からの 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ホームニングします。</p> <p>(1) 外部 DOG 信号： DOG 信号の正方向の立ち下がりエッジを、原点付近センサー（回転型サーボモーター）検出速度（Pt701）で検索します。 DOG 信号の立ち下がりエッジを検出</p>	

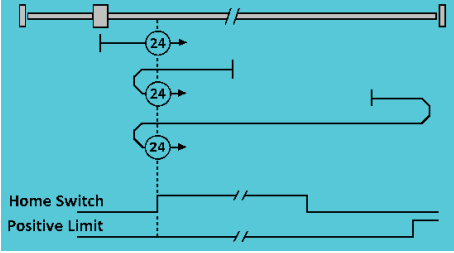
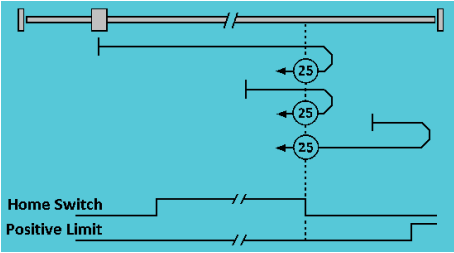
	<p>後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出速度 (回転サーボモーター) で負方向に検索します (Pt702)。</p> <p>(2) 内部 DOG 信号 : DOG 信号の正方向の立ち下がりエッジを、原点付近センサー (回転型サーボモーター) 検出速度 (Pt701) で検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出速度 (回転サーボモーター) で負方向に検索します (Pt702)。</p> <p>(3) 外部 DOG 信号 : P-OT 信号を正方向に、原点付近検出用速度 (回転型サーボモーター) (Pt701) でサーチします。P-OT 信号が検出されたら、DOG 信号の負方向の立ち上がりエッジを検索します。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出速度 (回転サーボモーター) で負方向に検索します (Pt702)。</p>	
<p>Pt700 = 10</p>	<p>正方向からの 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ホームリングします。</p> <p>(1) 外部 DOG 信号 : DOG 信号の正方向の立ち下がりエッジを、原点付近センサー (回転型サーボモーター) 検出速度 (Pt701) で検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を正方向に原点検出速度 (回転サーボモーター) で検索します (Pt702)。</p> <p>(2) 内部 DOG 信号 : DOG 信号の正方向の立ち下がりエッジを、原点付近センサー (回転型サーボモーター) 検出速度 (Pt701) で検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を正方向に原点検出速度 (回転サーボモ</p>	

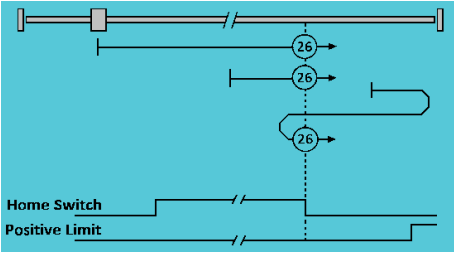
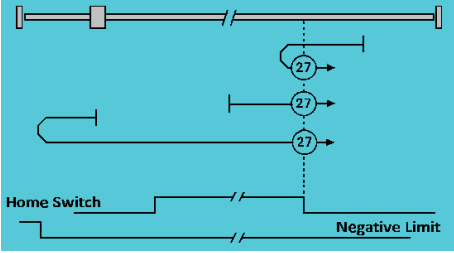
	<p>ーター) で検索します (Pt702)。</p> <p>(3) 外部 DOG 信号： P-OT 信号を正方向に、原点付近検出用速度 (回転型サーボモーター) (Pt701) でサーチします。 P-OT 信号が検出されたら、DOG 信号の負方向の立ち上がりエッジを検索します。 DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を正方向に原点検出速度 (回転サーボモーター) で検索します (Pt702)。</p>	
<p>Pt700 = 11</p>	<p>負方向からの DOG 信号の立ち上がりエッジの右側のインデックス信号でホームニングします。</p> <p>(1) 外部 DOG 信号： 原点近傍センサー(回転型サーボモーター) 検出速度(Pt701)でDOG信号の立ち上がりエッジをマイナス方向にサーチします。 DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を正方向に原点検出速度 (回転サーボモーター) で検索します (Pt702)。</p> <p>(2) 内部 DOG 信号： DOG 信号の正方向の立ち下がりエッジを、原点付近センサー (回転型サーボモーター) 検出速度 (Pt701) で検索します。 DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を正方向に原点検出速度 (回転サーボモーター) で検索します (Pt702)。</p> <p>(3) 外部 DOG 信号： 原点付近センサー (回転型サーボモーター) 検出速度 (Pt701) でN-OT信号を負方向にサーチします。 N-OT 信号が見つかったら、正方向の 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後、DOG 信号の右側のインデックス信号を正方向に原点検出速度 (回転サーボモーター) で検索します</p>	 <p>The diagram shows a horizontal timeline with three main signal traces: Index, Home Switch, and Negative Limit. The Index signal is a square wave with a pulse. The Home Switch signal is a square wave that transitions from high to low. The Negative Limit signal is a square wave that transitions from high to low. Vertical dashed lines indicate the timing of the Index signal's rising edge, the Home Switch's falling edge, and the Negative Limit's falling edge. Three circular callouts labeled 'I1' are positioned above the Index signal, indicating its rising edge. The diagram is set against a light blue background.</p>

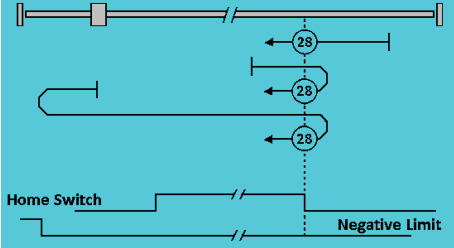
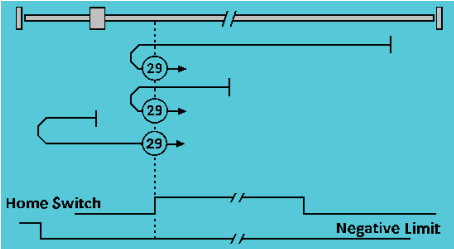
<p>Pt700 = 12</p>	<p>(Pt702)。</p> <p>負方向からの DOG 信号の立ち上がりエッジの左側のインデックス信号でホーミングします。</p> <p>(1) 外部 DOG 信号： 原点付近センサー(回転型サーボモーター) 検出速度(Pt701)でDOG信号の立ち上がりエッジをマイナス方向にサーチします。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出速度 (回転サーボモーター) で負方向に検索します (Pt702)。</p> <p>(2) 内部 DOG 信号： DOG 信号の正方向の立ち下がりエッジを、原点付近センサー (回転型サーボモーター) 検出速度 (Pt701) で検索します。 DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出速度 (回転サーボモーター) で負方向に検索します (Pt702)。</p> <p>(3) 外部 DOG 信号： 原点付近センサー (回転型サーボモーター) 検出速度 (Pt701) でN-OT信号を負方向にサーチします。 N-OT 信号が見つかったら、正方向の 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後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出速度 (回転サーボモーター) で負方向に検索します (Pt702)。</p>	
<p>Pt700 = 13</p>	<p>負方向からの 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ホーミングします。</p> <p>(1) 外部 DOG 信号： 原点付近センサー (回転型サーボモーター) 検出速度 (Pt701) で負方向の 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後、DOG 信号の右側のインデックス信号を正方向に原点検出速度 (回転サーボモータ</p>	

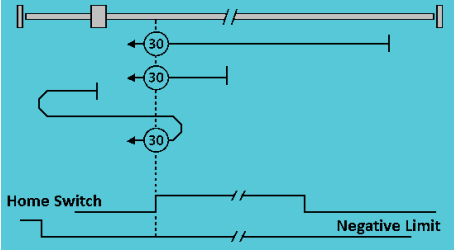
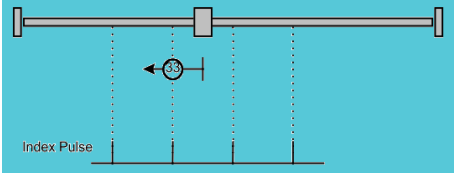
	<p>ー) で検索します (Pt702)。</p> <p>(2) 内部 DOG 信号： 原点付近センサー（回転型サーボモーター）検出速度（Pt701）で負方向の DOG 信号の立ち下がりエッジを検索します。 DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を正方向に原点検出速度（回転型サーボモーター）で検索します (Pt702)。</p> <p>(3) 外部 DOG 信号： 原点付近センサー（回転型サーボモーター）検出速度（Pt701）でN-OT信号を負方向にサーチします。 N-OT 信号が見つかったら、正方向の DOG 信号の立ち上がりエッジを検索します。 DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の右側のインデックス信号を正方向に原点検出速度（回転型サーボモーター）で検索します (Pt702)。</p>	
<p>Pt700 = 14</p>	<p>負方向からの 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ホームリングします。</p> <p>(1) 外部 DOG 信号： 原点付近センサー（回転型サーボモーター）検出速度（Pt701）で負方向の 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後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出速度（回転型サーボモーター）で負方向に検索します (Pt702)。</p> <p>(2) 内部 DOG 信号： 原点付近センサー（回転型サーボモーター）検出速度（Pt701）で負方向の 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後、DOG 信号の左側のインデックス信号を原点検出速度（回転型サーボモーター）で負方向に検索します (Pt702)。</p> <p>(3) 外部 DOG 信号：</p>	

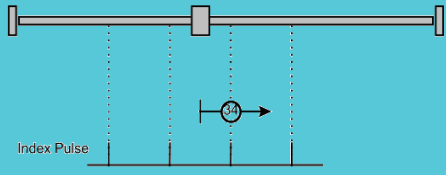

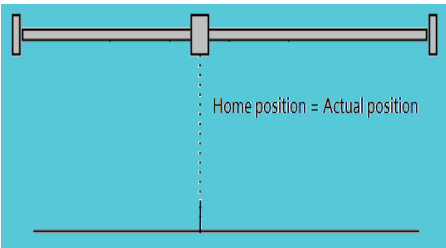
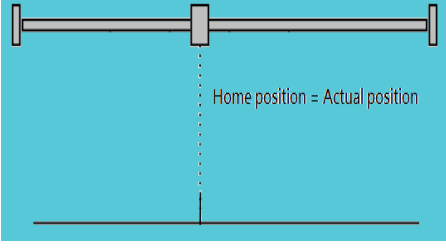

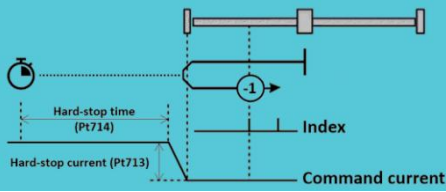

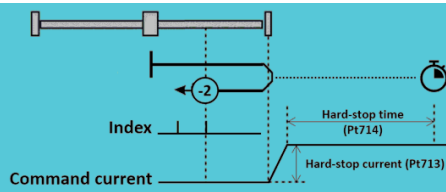
	<p>原点付近センサー（回転型サーボモーター）検出速度（Pt701）でN-OT信号を負方向にサーチします。N-OT信号が見つかったら、正方向のDOG信号の立ち上がりエッジを検索します。DOG信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG信号の左側のインデックス信号を原点検出速度（回転型サーボモーター）で負方向に検索します（Pt702）。</p>	
<p>Pt700 = 17</p>	<p>N-OT信号の右側をマイナス方向から原点復帰します。原点近傍センサ(Pt701 / Pt705)を見つける速度でN-OT信号を負方向にサーチします。N-OT信号が見つかったら、N-OT信号を原点検出速度（Pt702 / Pt706）のままにして、現在位置を原点とします。</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <p>ガントリーモードはヨー軸ロック機能をサポートしていません。</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 5px;"> 情報</p>	
<p>Pt700 = 18</p>	<p>P-OT信号の左をプラス方向から原点復帰します。原点近傍センサ(Pt701 / Pt705)を見つけるための速度で正方向のP-OT信号を検索します。P-OT信号が見つかったら、P-OT信号を原点検出用速度（Pt702 / Pt706）のままにして、現在位置を原点とします。</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <p>ガントリーモードはヨー軸ロック機能をサポートしていません。</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 5px;"> 情報</p>	
<p>Pt700 = 23</p>	<p>DOG信号の立ち上がりエッジの左側をプラス方向から原点復帰します。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) DOG信号の外側、DOG信号の左側: 原点近傍センサ(Pt701 / Pt705)を検出する速度でDOG信号の立ち上がりエッジを正方向にサーチします。DOG信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG信号内の原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）でDOG信号をマイナス方向に放置し、現在位置を原点とします。 (2) DOG信号内: DOG信号の立ち下がりエッジを原点付近検出速度でマイナス方向にサーチします（Pt701/Pt705）。DOG信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG信号内の原点位置検出速度（Pt702 / Pt706）でDOG信号をマイナス方向に残し、現在位置を原点とします。 (3) DOG信号の外側とDOG信号の右側: 	


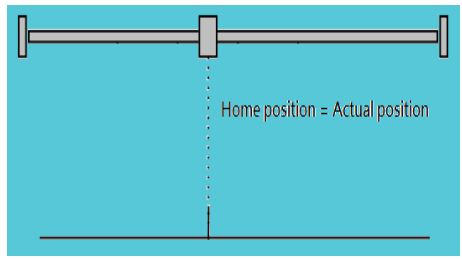

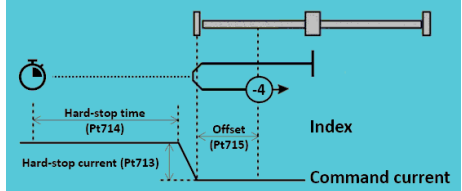

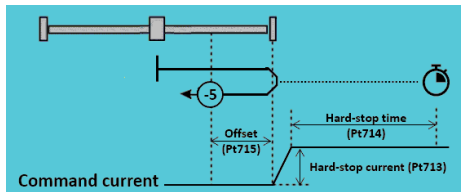
	<p>原点近傍センサ(Pt701 / Pt705)を見つけるための速度で正方向のP-OT信号を検索します。 P-OT 信号を検出後、DOG 信号の立ち下がりエッジをマイナス方向にサーチします。 DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号をマイナス方向に残し、現在位置を原点とします。</p>	
<p>Pt700 = 24</p>	<p>DOG信号の立ち上がりエッジの右側を正方向から原点復帰します。</p> <p>(1) DOG 信号の外側、DOG 信号の左側: 原点近傍センサ(Pt701 / Pt705)を検出する速度でDOG信号の立ち上がりエッジを正方向にサーチします。 DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号左側の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向にトリガーし、現在位置を原点とします。</p> <p>(2) DOG 信号内: DOG信号の立ち下がりエッジを原点付近検出速度でマイナス方向にサーチします (Pt701/Pt705)。 DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号左側の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向にトリガーし、現在位置を原点とします。</p> <p>(3) DOG 信号の外側および DOG 信号の右側: 原点近傍センサ(Pt701 / Pt705)を見つけるための速度で正方向のP-OT信号を検索します。 P-OT 信号を検出後、DOG 信号の立ち下がりエッジをマイナス方向にサーチします。 DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号左側の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向にトリガーし、現在位置を原点とします。</p>	
<p>Pt700 = 25</p>	<p>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。</p> <p>(1) DOG 信号の外側、DOG 信号の左側: DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向の原点付近検出速度でサーチします (Pt701 / Pt705)。 DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側の原点検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号をマイナス方向にトリガーし、現在位置を原点とします。</p> <p>(2) DOG 信号内: DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向の原点付近検出速度でサーチします (Pt701 / Pt705)。 DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側の原点検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号をマイナス方向にトリガーし、現在位置を原点とします。</p>	


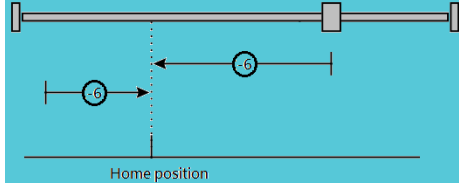
	<p>す。</p> <p>(3) DOG 信号の外側および DOG 信号の右側: 原点近傍センサ(Pt701 / Pt705)を見つけるための速度で正方向のP-OT信号を検索します。 P-OT 信号を見つけたら、DOG 信号の立ち上がりエッジをマイナス方向にサーチします。 DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の右側の原点検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号をマイナス方向にトリガーし、現在位置を原点とします。</p>	
<p>Pt700 = 26</p>	<p>DOG信号の立ち下がりエッジの右側を正方向から原点復帰します。</p> <p>(1) DOG 信号の外側、DOG 信号の左側: DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向の原点付近検出速度でサーチします (Pt701 / Pt705)。 DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向に放置し、現在位置を原点とします。</p> <p>(2) DOG 信号内: DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向の原点付近検出速度でサーチします (Pt701 / Pt705)。 DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向に放置し、現在位置を原点とします。</p> <p>(3) DOG 信号の外側および DOG 信号の右側: 原点近傍センサ(Pt701 / Pt705)を見つけるための速度で正方向のP-OT信号を検索します。 P-OT 信号を見つけたら、DOG 信号の立ち上がりエッジをマイナス方向にサーチします。 DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向に放置し、現在位置を原点とします。</p>	
<p>Pt700 = 27</p>	<p>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。</p> <p>(1) DOG 信号の外側、DOG 信号の左側: 原点近傍センサ(Pt701 / Pt705)を検出する速度でDOG信号の立ち上がりエッジを負方向にサーチします。 DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向に放置し、現在位置を原点とします。</p> <p>(2) DOG 信号内: DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向の原点付近検出速度でサーチします (Pt701 / Pt705)。 DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向に放置し、現在位置を原点とします。</p>	

	<p>(Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向に放置し、現在位置を原点とします。</p> <p>(3) DOG 信号の外側および DOG 信号の右側： 原点近傍センサ(Pt701 / Pt705)を見つける速度でN-OT信号を負方向にサーチします。N-OT 信号が見つかったら、DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向に検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706)で DOG 信号を正方向に放置し、現在位置を原点とします。</p>	
<p>Pt700 = 28</p>	<p>DOG信号の立ち上がりエッジの左側をマイナス方向から原点復帰します。</p> <p>(1) DOG 信号の外側、DOG 信号の左側： 原点近傍センサ(Pt701 / Pt705)を検出する速度でDOG信号の立ち上がりエッジを負方向にサーチします。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号の右側の原点検出速度 (Pt702 / Pt706)で DOG 信号をマイナス方向にトリガーし、現在位置を原点とします。</p> <p>(2) DOG 信号内： DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向の原点付近検出速度でサーチします (Pt701 / Pt705)。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側の原点検出速度 (Pt702 / Pt706)で DOG 信号をマイナス方向にトリガーし、現在位置を原点とします。</p> <p>(3) DOG 信号の外側および DOG 信号の右側： 原点近傍センサ(Pt701 / Pt705)を見つける速度でN-OT信号を負方向にサーチします。N-OT 信号が見つかったら、DOG 信号の立ち下がりエッジを正方向に検索します。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号の右側の原点検出速度 (Pt702 / Pt706)で DOG 信号をマイナス方向にトリガーし、現在位置を原点とします。</p>	
<p>Pt700 = 29</p>	<p>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。</p> <p>(1) DOG 信号の外側、DOG 信号の左側 DOG信号の立ち下がりエッジを原点付近検出速度でマイナス方向にサーチします (Pt701/Pt705)。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号左側の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706)で DOG 信号を正方向にトリガーし、現在位置を原点とします。</p> <p>(2) DOG 信号内： DOG信号の立ち下がりエッジを原点付近検出速度でマイナス方向にサーチします</p>	

	<p>(Pt701/Pt705)。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号左側の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向にトリガーし、現在位置を原点とします。</p> <p>(3) DOG 信号の外側および DOG 信号の右側: 原点近傍センサ(Pt701 / Pt705)を見つける速度でN-OT信号を負方向にサーチします。N-OT 信号が見つかったら、DOG 信号の立ち上がりエッジを正方向に検索します。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号左側の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号を正方向にトリガーし、現在位置を原点とします。</p>	
<p>Pt700 = 30</p>	<p>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。</p> <p>(1) DOG 信号の外側、DOG 信号の左側: DOG信号の立ち下がりエッジを原点付近検出速度でマイナス方向にサーチします (Pt701/Pt705)。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号をマイナス方向に残し、現在位置を原点とします。</p> <p>(2) DOG 信号内: DOG信号の立ち下がりエッジを原点付近検出速度でマイナス方向にサーチします (Pt701/Pt705)。DOG 信号の立ち下がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号をマイナス方向に残し、現在位置を原点とします。</p> <p>(3) DOG 信号の外側および DOG 信号の右側: 原点近傍センサ(Pt701 / Pt705)を見つける速度でN-OT信号を負方向にサーチします。N-OT 信号が見つかったら、DOG 信号の立ち上がりエッジを正方向に検索します。DOG 信号の立ち上がりエッジを検出後、DOG 信号内の原点位置検出速度 (Pt702 / Pt706) で DOG 信号をマイナス方向に放置し、現在位置を原点とします。</p>	
<p>Pt700 = 33</p>	<p>マイナス方向からのインデックス信号で原点復帰。原点復帰速度 (回転型サーボモーター) (Pt702) で負方向のインデックス信号をサーチします。</p>	

<p>Pt700 = 34</p>	<p>正方向からのインデックス信号でホーミングします。原点復帰速度（回転サーボモーター）（Pt702）で正方向のインデックス信号をサーチします。</p>	
<p>Pt700 = 35</p>	<p>現在位置でホーミングします。モーターの現在位置を原点とします。</p> <p> 情報</p> <p>このホーミング方法は、ホーミング方法 37 と同じですが、CiA 402 ホーミング方法をサポートしていない EtherCAT コントローラー用です。</p>	
<p>Pt700 = 37</p>	<p>現在位置でホーミングします。モーターの現在位置を原点とします。</p>	
<p>Pt700 = -1</p>	<p>ハードストップの右側のインデックスを負方向から原点復帰します。負方向の左側のハードストップを、原点近傍センサ（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で検索します。見つかったら、正方向のインデックスを原点位置（Pt702 / Pt706）を見つけるための速度で検索します。</p> <p> 情報</p> <p>ハードストップ電流（Pt713）の適切な値は、スコープの（10）コマンド電流または（23）ガントリニアコマンド電流の項目を観察することによって決定できます。</p>	
<p>Pt700 = -2</p>	<p>ハードストップの右側のインデックスを正方向から原点復帰します。ハードストップ右側を正方向に、ホーム位置近傍センサー（Pt701 / Pt705）を見つけるための速度で検索します。見つかったら、ホーム位置を見つけるための速度（Pt702 / Pt706）でインデックスを負方向に検索します。</p> <p> 情報</p> <p>ハードストップ電流（Pt713）の適切な値は、スコープの（10）コマンド電流または（23）ガントリニアコマンド電流の項目を観察することによって決定できます。</p>	

	<p>決定できます。</p>	
<p>Pt700 = -3</p>	<p>現在位置でホームリングします。 モーターの現在位置を原点とします。 この原点復帰方法は、多回転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。</p>  <p>重要</p> <p>Pt002 = t.X□□ が正しく設定されていない場合 (「E1シリーズドライバーユーザーマニュアル」の第 15 章を参照)、原点復帰が失敗する可能性があります。</p>	
<p>Pt700 = -4</p>	<p>負方向からハードストップで原点復帰し、正方向に原点オフセットを実行します。負方向左側のハードストップを、原点センサ(Pt701 / Pt705) 付近を見つけるための速度で探します。見つかった後、正方向に原点センサ (Pt701 / Pt705) 付近を見つけるための速度でオフセットを実行します。オフセットポイントに到達すると、モーターの現在の位置が原点とみなされます。</p>  <p>情報</p> <p>ハードストップ電流 (Pt713) の適切な値は、スコープの (10) コマンド電流または (23) ガントリーリニアコマンド電流の項目を観察することによって決定できます。</p>	
<p>Pt700 = -5</p>	<p>正方向からハードストップで原点復帰し、負方向に原点オフセットを実行します。正方向右側のハードストップを、原点センサ(Pt701 / Pt705) 付近を見つけるための速度で探します。見つかった後、負方向に原点センサ (Pt701 / Pt705) 付近を見つけるための速度でオフセットを実行します。オフセットポイントに到達すると、モーターの現在の位置が原点とみなされます。</p>  <p>情報</p> <p>ハードストップ電流 (Pt713) の適切な値は、スコープの (10) コマンド電流または (23) ガントリーリニアコマンド電流の項目を観察することによって決定できます。</p>	

<p>Pt700 = -6</p>	<p>ホームポジションによるホーミング。 原点復帰方式-3で設定した原点位置に、原点付近検出速度(回転サーボモータ)(Pt701)でモーターを移動させます。 この原点復帰方法は、多回転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。</p> <p> 重要</p> <p>Pt002 = t0X□□ が正しく設定されていない場合 (「E1ドライバーユーザーマニュアル」の第 15 章を参照)、原点復帰が失敗する可能性があります。</p>	
-----------------------	---	--

(このページはブランクになっています)

6. チューニング

6.1	概要.....	6-2
6.2	チューンレス.....	6-4
6.3	スペクトラムアナライザ.....	6-7
6.3.1	ループコンストラクター	6-12
6.4	クイックチューン.....	6-21
6.4.1	オートチューニング	6-24
6.4.2	マニュアルチューニング	6-35

6.1 概要

ユーザーは、サーボゲインを調整することにより、モーターの応答を最適化できます。サーボゲインは、いくつかのパラメーター (位置ループゲイン、速度ループゲイン、フィルター、振動抑制、フィードフォワード補償) によって設定されます。ゲイン関連のパラメーターは、相互のパフォーマンスに影響を与える可能性があるため、設定間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を持つように設定されています。E1 シリーズドライバーに搭載されているチューニング機能を使用して、機構や使用条件に合わせて応答性能を向上させます。チューニング手順のフローチャートは次のとおりです。

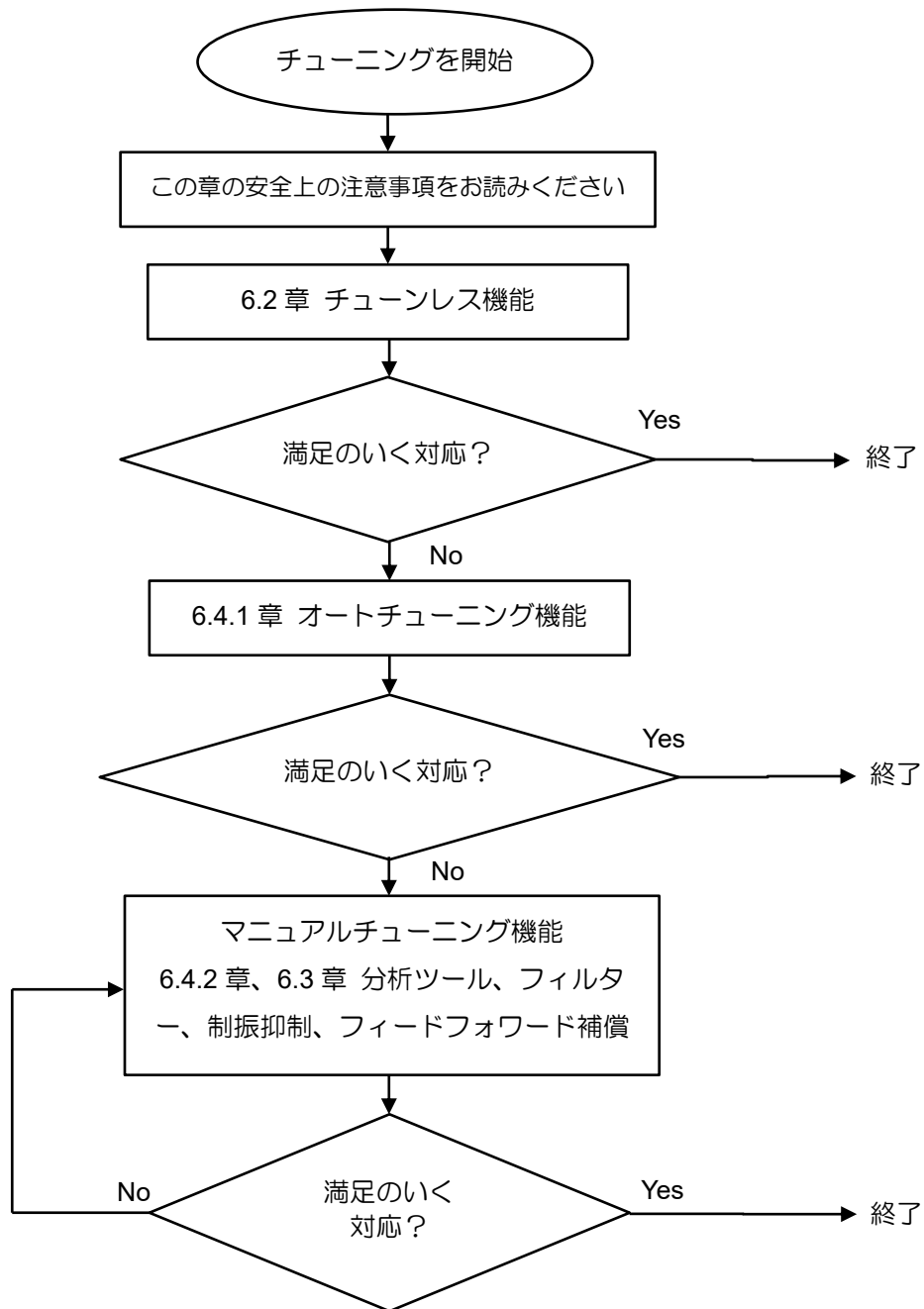


図 6.1.1



情報

詳しいチューニング方法と内容については『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の10章、『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の10章を参照してください。

⚠ CAUTION

- ◆ 以下の注意事項を守ってチューニングを行ってください。
 - (1) サーボ ON 時のモーター回転部には触れないでください。
 - (2) モーターの運転中はいつでも非常停止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停止装置を設けてください。

6.2 チューンレス

チューンレス機能は、あらゆる機械タイプや負荷変動に適用でき、安定した応答性能が得られます。チューンレス機能は、サーボオン後に自動的に有効になります。ユーザーは、「Tuneless」ウィンドウでチューンレス剛性レベルを簡単に設定できます。



重要

オートチューニングが有効になっている場合 (Pt170.□□□X = 0)、チューンレス機能は実行できません。チューンレス機能を実行する前に、まずオートチューニングを無効にしてください (Pt170. □□□X = 1)。

⚠ CAUTION

- ◆ トルク制御ではチューンレス機能は適用できません。
- ◆ 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場合があります。このとき、チューンレス機能の剛性レベルを下げてください。(Pt170.□X□□).
- ◆ チューンレス機能の実行中は、いつでも緊急停止が作動できることを確認してください。
- ◆ チューンレス機能を有効にすると、次の表に示すように、一部の制御機能が制限されます。

表 6.2.1

機能	効果	備考
オートチューニング	No	オートチューニングは、チューンレス機能が無効 (Pt170.□□□X = 0) になった後にのみ実行できます。
振動抑制	Yes	--
ゲイン切り替え	No	ゲイン切り替え機能は、チューンレス機能が無効 (Pt170.□□□X = 0) になった後にのみ実行できます。
スペクトルアナライザ	Yes	--
リップル補償	No	リップル補正機能は、チューンレス機能が無効 (Pt170.□□□X = 0) になった後にのみ実行できます。
摩擦補償	No	摩擦補正機能は、チューンレス機能が無効 (Pt170.□□□X = 0) になった後にのみ実行できます。

⚠ WARNING

- ◆ チューンレス機能が有効 (Pt170.□□□X = 1) の場合、一部のパラメーターは無効になります。詳細については、「E1シリーズドライバーユーザーマニュアル」のセクション10.3.4および「E2シリーズドライバーユーザーマニュアル」のセクション10.3.4を参照してください。
- ◆ 以下のパラメーターは、チューンレス機能の実行中に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 6.2.2

パラメーター	パラメーター名
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
Pt410	第2段階第2トルクコマンドQ値

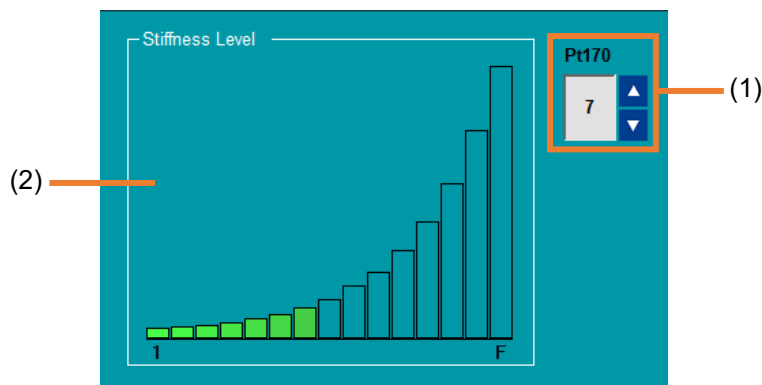


図 6.2.1

表 6.2.3

No.	項目	説明
(1)	チューンレス剛性レベル	チューンレス剛性レベルを変更します
(2)	チューンレス剛性レベルの図	チューンレス剛性レベルを表示します

チューンレス機能を完了するには、以下の手順に従ってください。

1. メニューバーで「Tools」を選択し、「Tuneless」をクリックして「Tuneless」ウィンドウを開きます。

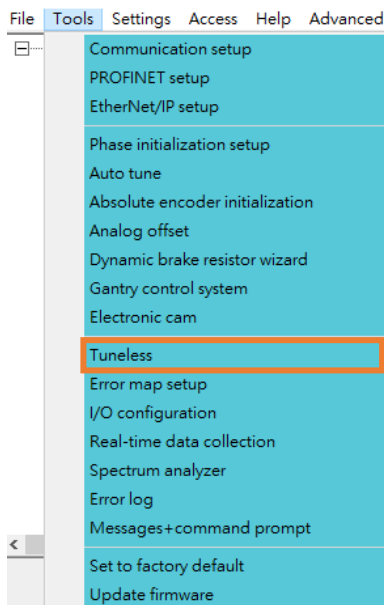


図 6.2.2

2. 実際の状況に応じて硬さのレベルを調整します。レベルは 15 段階 (1 ~ F) あり、1 が最も低く、F が最も高くなります。

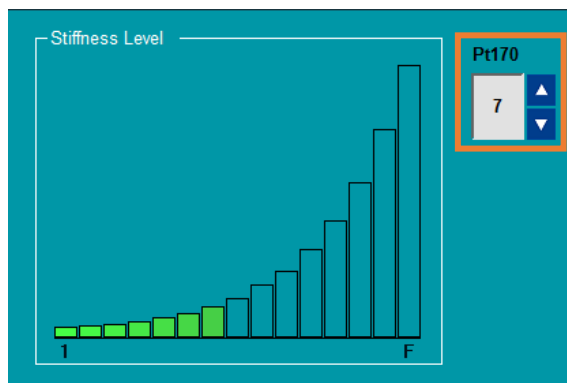


図 6.2.3

6.3 スペクトラムアナライザ

スペクトルアナライザを使用すると、システムのスペクトル特性を測定できるだけでなく、機械的慣性と慣性モーメント比も取得できます。

WARNING

- ◆ スペクトルアナライザの実行中、モーターがわずかに振動します。振動が激しい場合は、すぐに電源を切ってください。以下の点に注意してください。
 - (1) 機構が安全に操作できるかどうかを確認します。モーターがわずかに振動するため、スペクトルアナライザの実行中はいつでも緊急停止（電源オフ）が作動できることを確認してください。また、機構が両方向に操作できることを確認し、保護対策を実施してください。

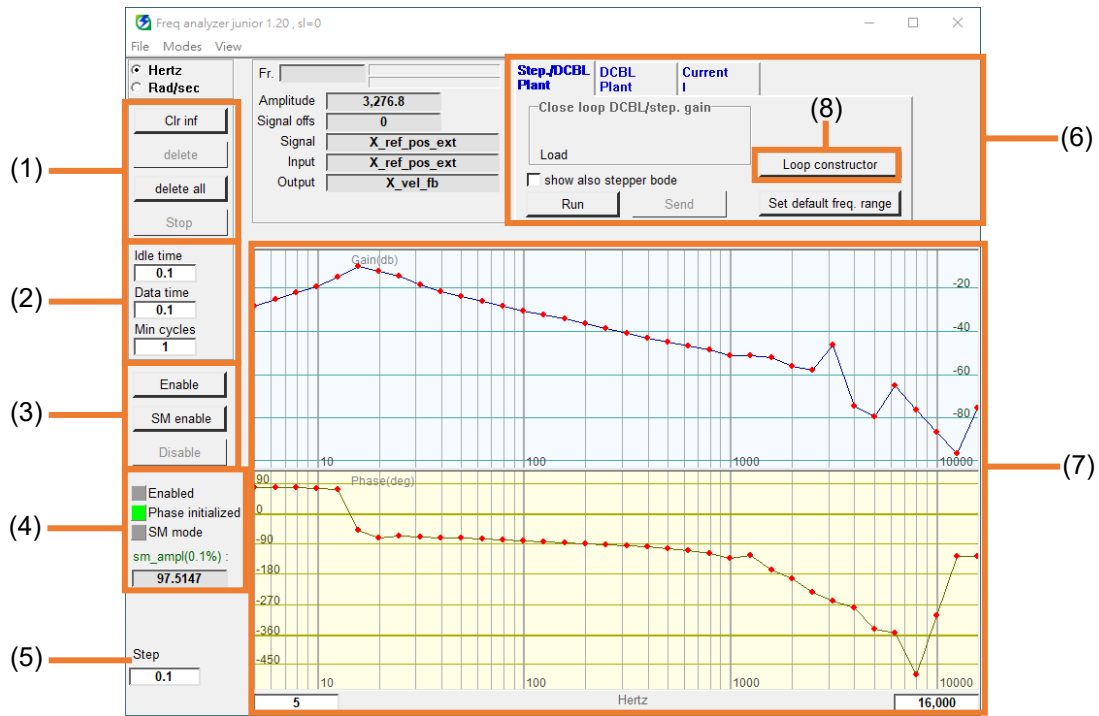


図 6.3.1

表 6.3.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Function buttons	カーソルラインをクリアするボタン (Clr inf)、グラフを削除するボタン (delete)、すべてのグラフを削除するボタン (delete all) を含めます。	--
(2)	Data settings	スペクトルデータを生成するための設定。	--
(3)	Enable and Disable	ユーザーは、SM 有効 (オープンループ) または有効 (クローズループ) を選択できます。	--
(4)	Status lights	スペクトルアナライザのステータスを表示します。	--
(5)	Step	スペクトルを生成する間隔。	--
(6)	Mode selection	ユーザーは、ステップ/DBCL プラントモード (オープンループ)、DBCL プラントモード (クローズループ)、または現在のモードを選択できます。	--
(7)	Bode plot	システムの周波数応答グラフ。システムの慣性モーメント比を計算するための -20dB カーソル ラインを提供します。	--
(8)	Loop constructor	「Loop constructor」ウィンドウを開いて、制御システムの安定性を確認します。	セクション6.3.1

スペクトルアナライザを完了させるには、以下の手順に従ってください。

1. メニューバーで「Tools」を選択し、「Spectrum analyzer」をクリックして「Freq analyzer」ウィンドウを開きます。

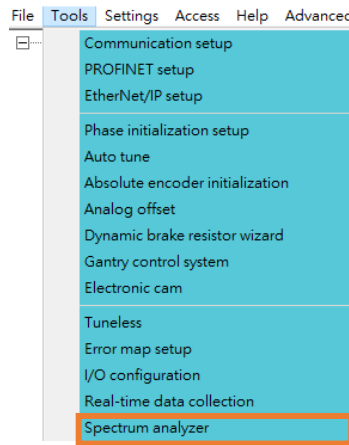


図 6.3.2

2. 希望のモードを選択したら、対応する有効化方法を選択します。

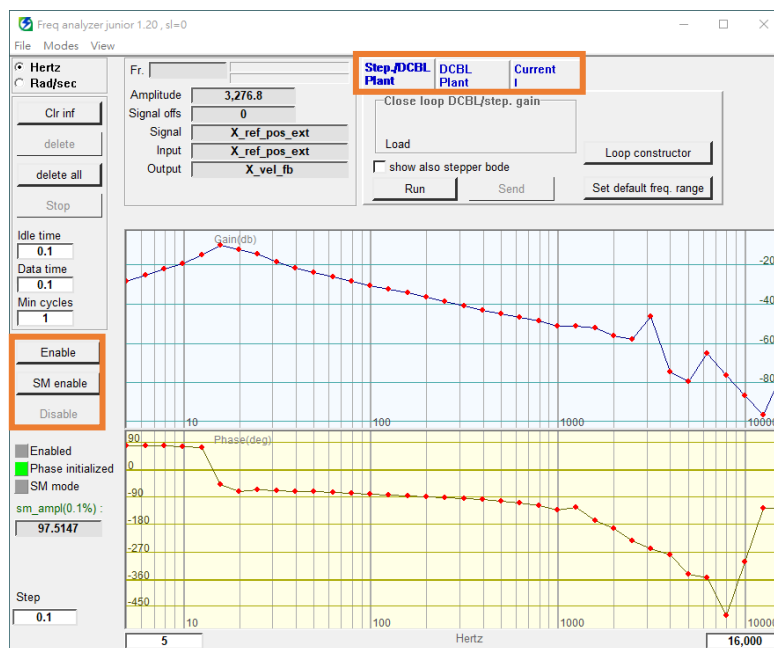


図 6.3.3

表 6.3.2

モード	説明
Step/DCBL Plant	オープンループモードでスペクトルアナライザを実行します (SM を有効にする をクリックします)。
DCBL Plant	クローズドループモードでスペクトルアナライザを実行します (Enable] をクリックします)。
Current	現在のモードでスペクトルアナライザを実行します (SM を有効にする をクリックします)。

- 「Run」をクリックしてスペクトルアナライザの実行を開始します。実行が完了すると、ボード線図が生成されます。

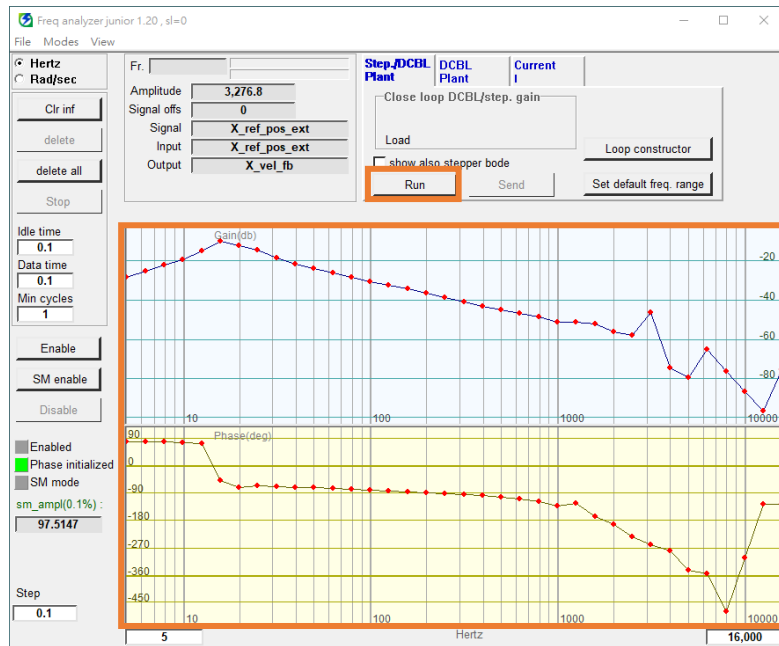


図 6.3.4

- ボード線図をクリックして、機器全体の慣性を測定するための -20dB カーソルラインを生成します。これを周波数応答ライン上にドラッグして負荷を取得します。

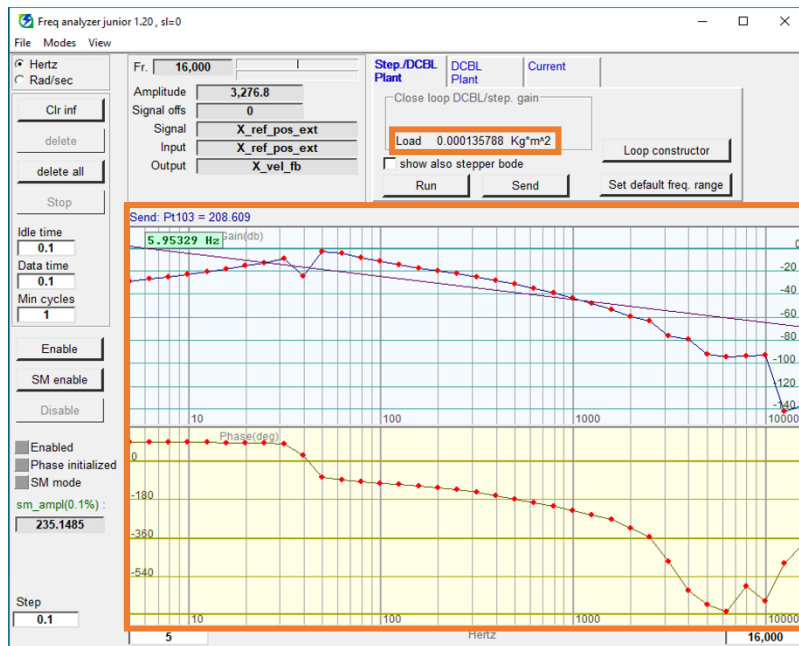


図 6.3.5

5. [Send] をクリックすると、慣性モーメント比のパラメーターが自動的に変更されます。Pt103 は単軸用、Pt193 はガントリー制御システム用です。

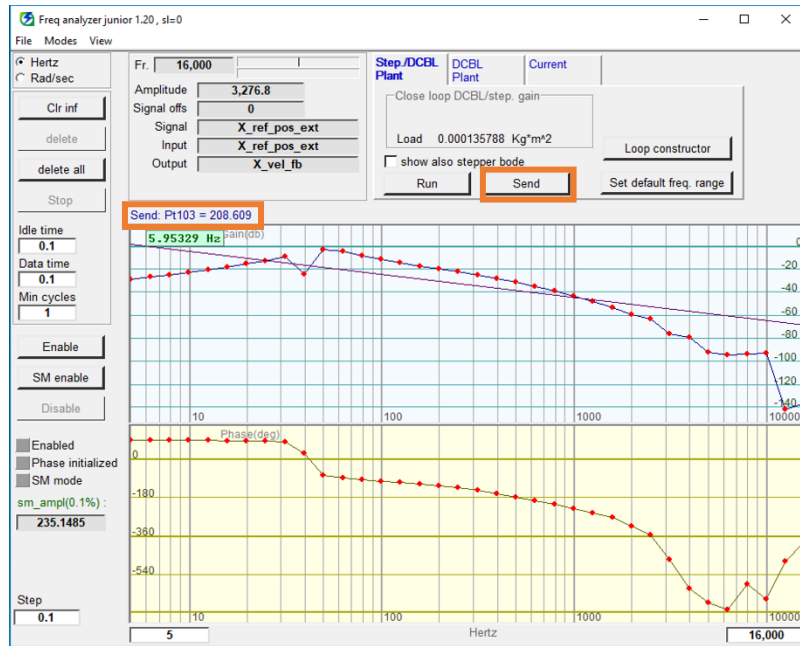


図 6.3.6

6.3.1 ループコンストラクター

Loop constructor をクリックすると、ループコンストラクター ウィンドウが開きます。このウィンドウにはボード線図スペクトル アナライザツールが含まれており、ユーザーはゲイン Pt パラメーターとフィルター Pt パラメーターを調整できます。このウィンドウを通じて、ユーザーは制御システムの安定性を確認し、パラメーター調整後の制御ループの周波数応答を観察できます。

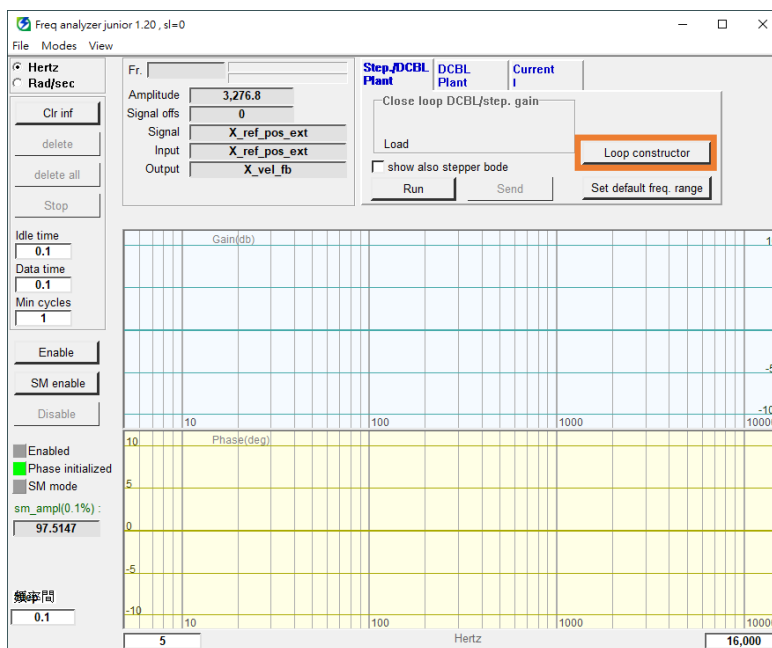


図 6.3.1.1 Loop constructor ウィンドウを開く

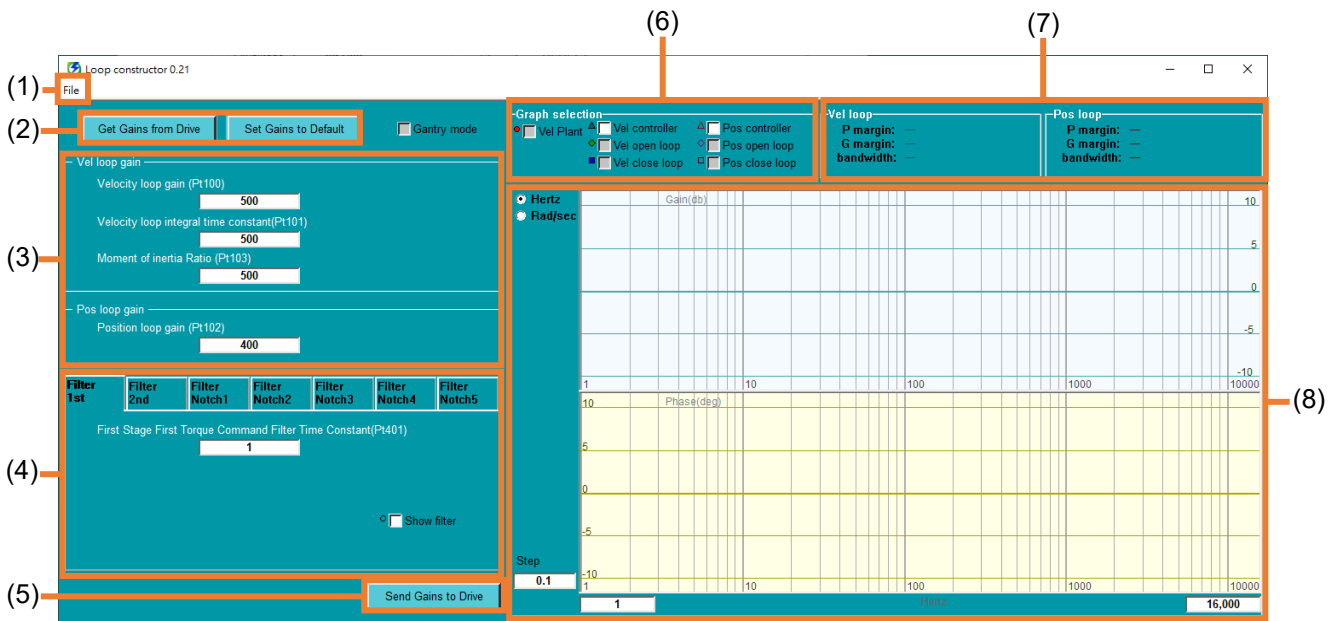


図 6.3.1.2 ループコンストラクターウィンドウ

表 6.3.1.1

No.	項目	説明	参照
(1)	File	ファイルを読み込み / 保存します。	セクション 6.3.1.1.
(2)	Load parameters	ドライバーから現在設定されているパラメーター値をロードするか、デフォルトのパラメーター値をロードします。	--
(3)	Gain parameters	速度ループと位置ループのゲイン値を設定します。	--
(4)	Filter parameters	フィルターパラメーターを設定します	セクション 6.3.1.2
(5)	Write parameters	このウィンドウで設定したパラメーター値をドライバーに書き込みます。	--
(6)	Select control loop	表示する制御ループ曲線を選択します。	セクション 6.3.1.3
(7)	Display gain results	速度ループと位置ループのゲイン計算結果を表示します。	セクション 6.3.1.3
(8)	Bode plot	制御ループの周波数応答グラフ。曲線の値を観察するのに役立つカーソル ラインを提供します。	セクション 6.3.1.3

6.3.1.1 ファイルの読み込み / 保存

ユーザーは、「Loop constructor」を使用して制御システムとゲインパラメーターをロードし、分析することができます。ファイルのロード方法を選択するには、[Load in File] をクリックします。

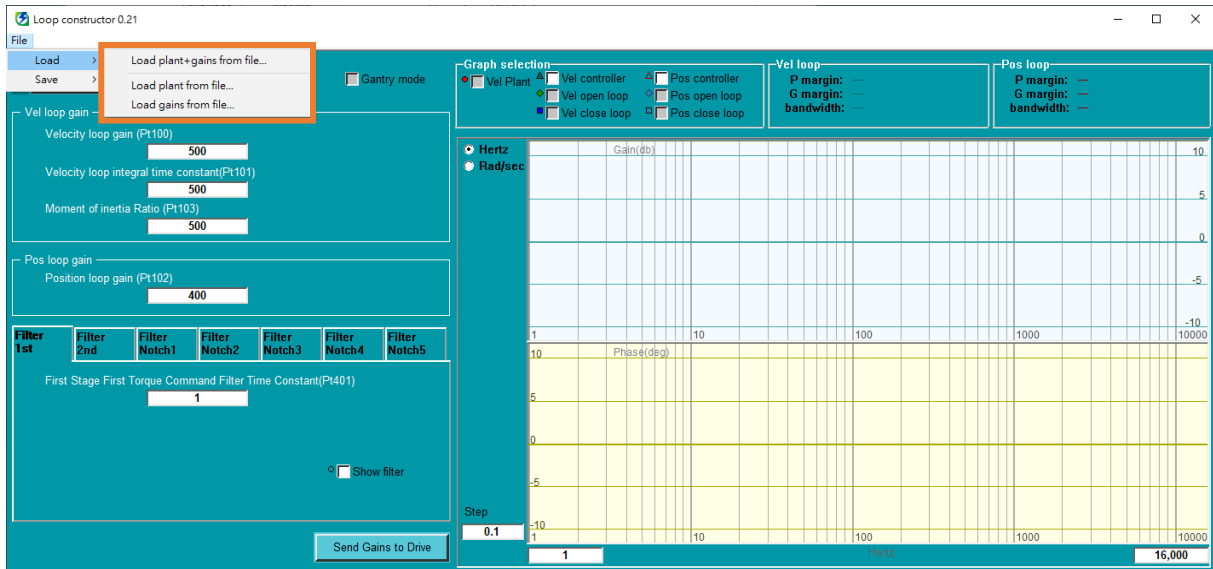


図 6.3.1.1.1 ファイルの読み込み

表 6.3.1.1.1

ファイルを読み込む方法	説明
Load plant + gains from file...	.lop ファイルをロード: 制御システムとゲインパラメーターをロードします。
Load plant from file...	.fgr ファイルをロード: 制御システムをロードします。
Load gains from file...	.gns ファイルをロード: ゲインパラメーターをロードします。

解析が完了したら、制御システムとゲインパラメーターを保存する必要がある場合は、[Save in File] をクリックして、ファイルの保存方法を選択します。

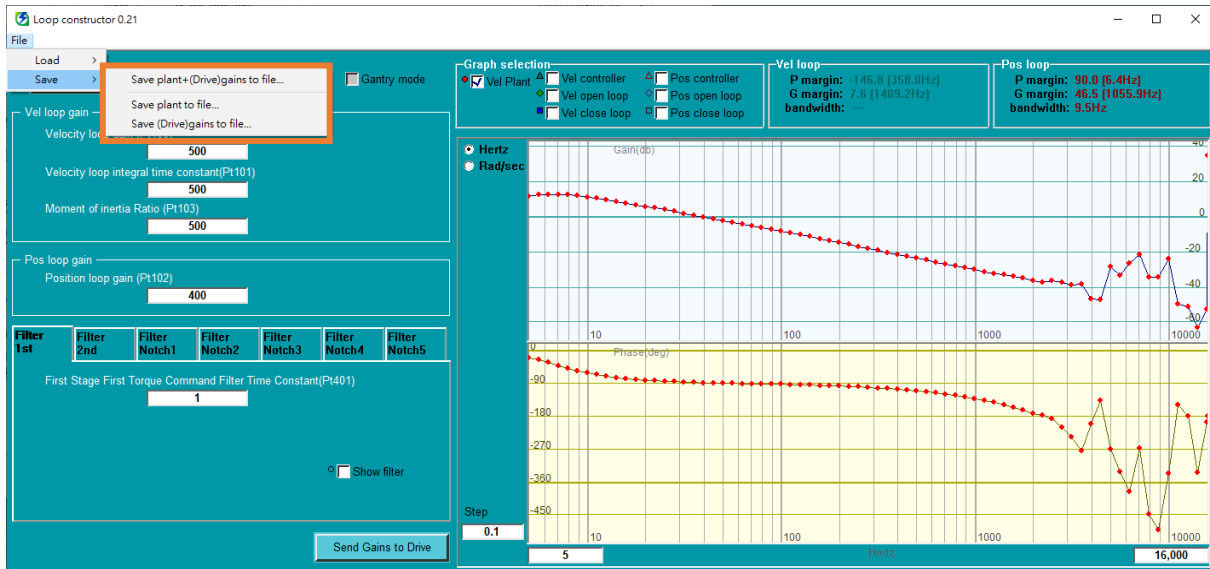


図 6.3.1.1.2 ファイルの保存

表 6.3.1.1.2

ファイルの保存方法	説明
Save plant + (Drive)gains to file...	.lop ファイルとして保存: 制御システムとドライバーのゲインパラメーターを保存します。
Save plant to file...	.fgr ファイルとして保存: 制御システムを保存します。
Save (Drive)gains to file...	.gns ファイルとして保存: ドライバーのゲインパラメーターを保存します。

6.3.1.2 フィルター

ドライバーの制御ループには、高周波ノイズ、機械の振動、構造剛性の不足を抑制するために同時に使用できる 7 つのフィルターが用意されています。Pt パラメーターを変更すると、さまざまな制御ループ解析の周波数応答に影響します。

表 6.3.1.2.1

フィルター	説明
フィルター1	制御ループ内のローパスフィルター。高周波ノイズや機械の振動を抑制するために使用されます。ボード線図を図 6.3.1.2.1 に示します。
フィルター2	制御ループ内の2次ローパスフィルター。ボード線図を図6.3.1.2.2に示します。
ノッチフィルター1~5	制御ループのノッチ フィルター。機械システムに不適切な共振周波数があり、機械的な変更や設計の強化によって共振を排除できない場合は、ノッチ フィルターを使用して問題を改善できます。ボード線図を図 6.3.1.2.3 に示します。



- (1) フィルター周波数の単位は「Hz」です。
- (2) Q値はフィルターの減衰比です。
- (3) 「Show filter」をチェック：フィルターを表示する。「Show filter」のチェックを外す：フィルターを表示しない。
- (4) 「Enable Notch」をチェックするとノッチフィルターが有効になり、「Enable Notch」のチェックを外すとノッチフィルターが無効になります。

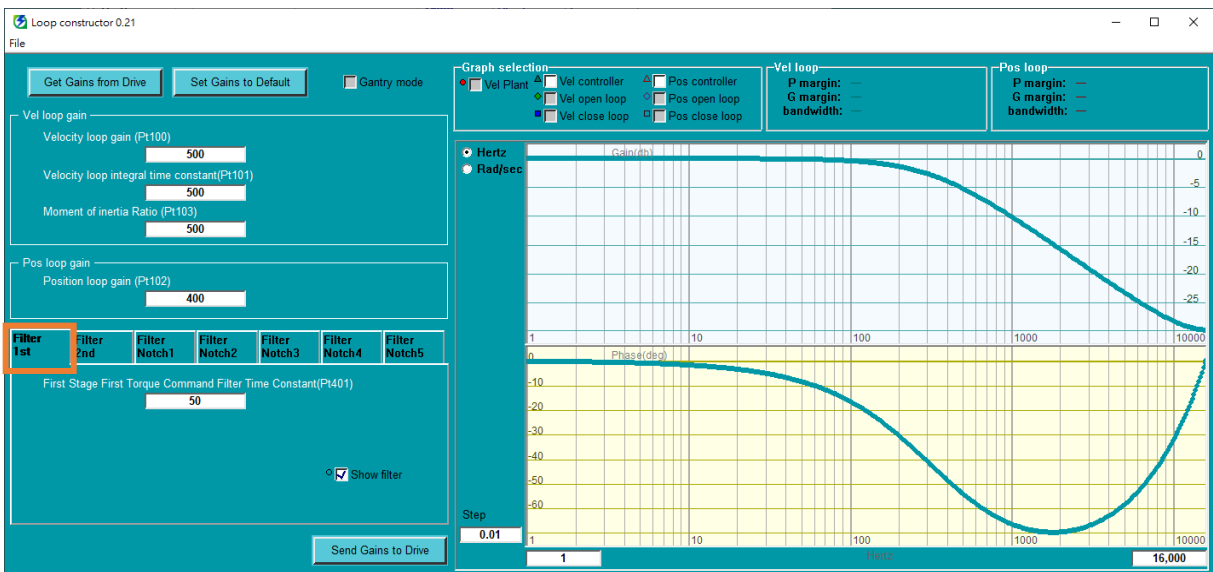


図 6.3.1.2.1 ローパスフィルター

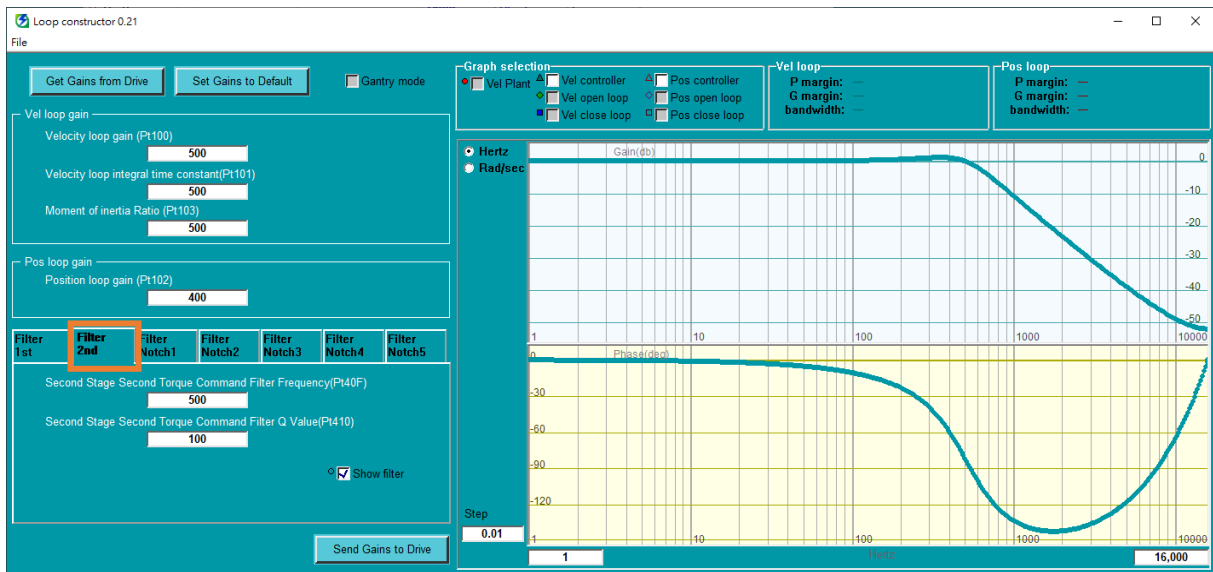


図 6.3.1.2.2 2次ローパスフィルター

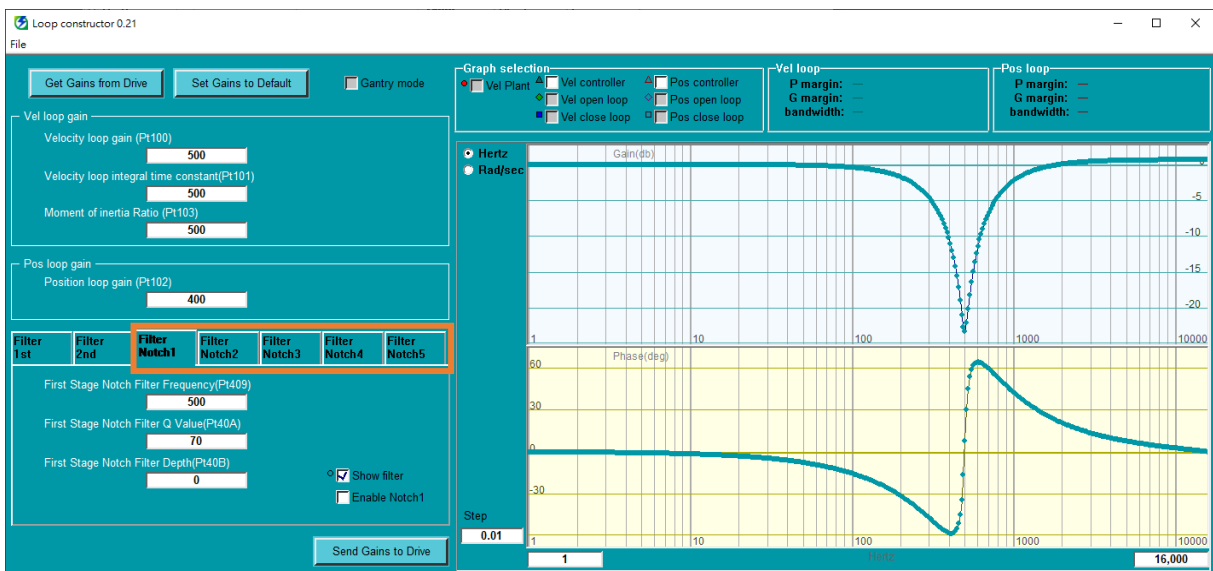


図 6.3.1.2.3 ノッチフィルター

6.3.1.3 ボード線図

「ループコンストラクター」は、制御システムの「速度コントローラー」、「速度オープンループ」、「速度クローズループ」、「位置コントローラー」、「位置オープンループ」、および「位置クローズループ」をシミュレートできます。チェックボックスをオンにすると、速度ループ (速度ループ) または位置ループ (位置ループ) のボード線図を表示するように選択できます。また、上記の 6 つの制御ループ曲線を同時に表示するように選択することもできます。図 6.3.1.3.1 は、「速度クローズループ」と「位置クローズループ」のボード線図を示しています。ボード線図上の曲線の制御点をマウスカーソルを移動すると、制御システムの分析を容易にする周波数応答値が表示されます。

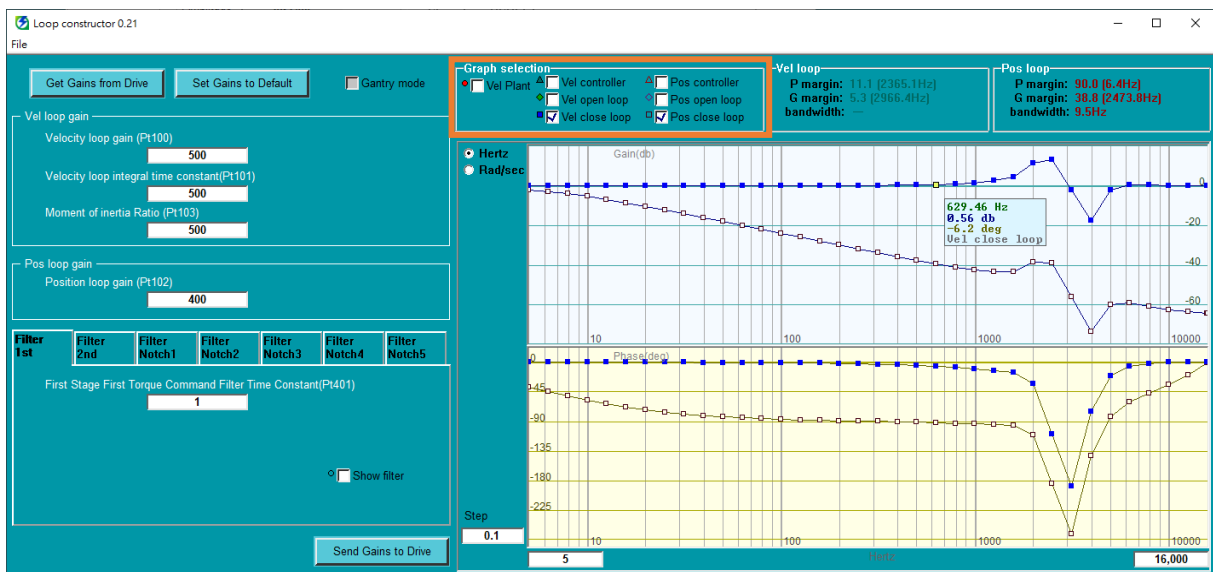
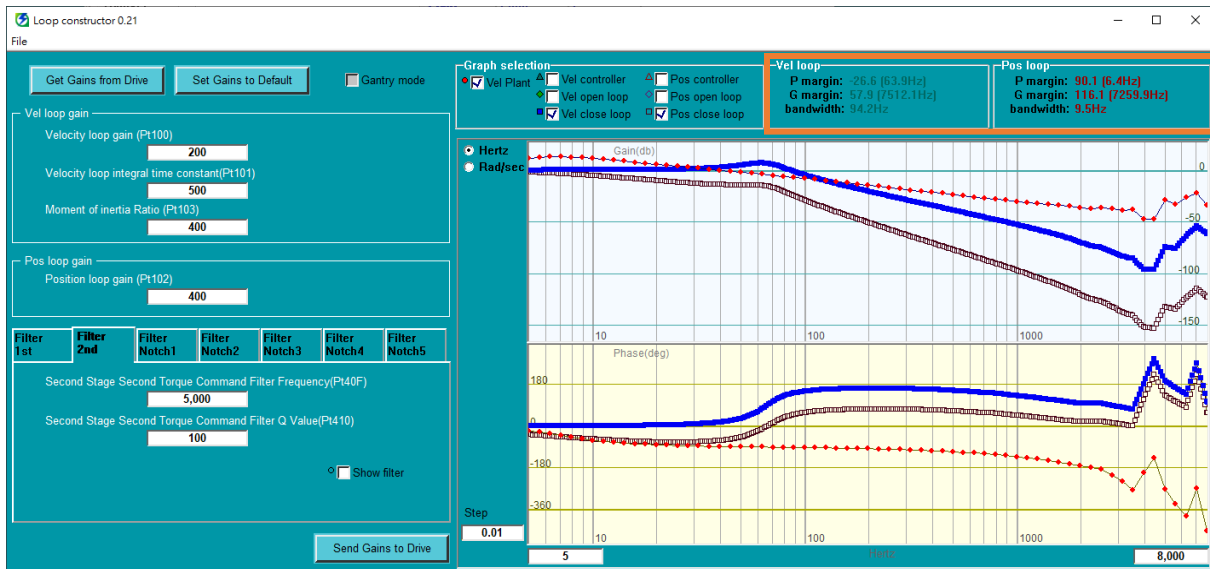


図 6.3.1.3.1 制御ループの選択

表 6.3.1.3.1

制御ループ	説明
Vel controller	速度コントローラーの周波数応答
Vel open loop	制御システムの速度オープンループ周波数応答
Vel close loop	制御システムの速度クローズループ周波数応答
Pos controller	位置コントローラーの周波数応答
Pos open loop	制御システムの位置オープンループ周波数応答
Pos close loop	制御システムの位置閉ループ周波数応答

「Loop constructor」は、速度ループと位置ループの P マージン (位相マージン)、G マージン (ゲインマージン)、帯域幅も提供します。ユーザーはこの機能を使用してゲインチューニングを実行し、ゲインチューニング後の制御システムの安定性をシミュレートできます。



ボード線図の位相マージンとゲインマージンの計算を図 6.3.1.3.3 に示します。

位相マージンとゲインマージンの計算

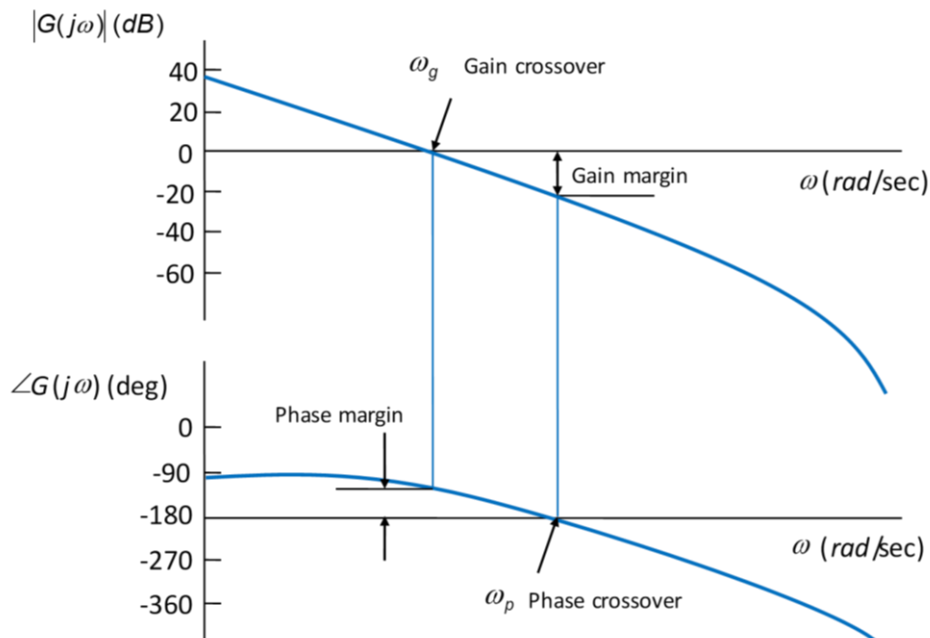


図 6.3.1.3.3 ボード線図の位相マージンとゲインマージン

ボード線図の帯域幅は -3 dB と定義され、計算は図 6.3.1.3.4 に示されています。

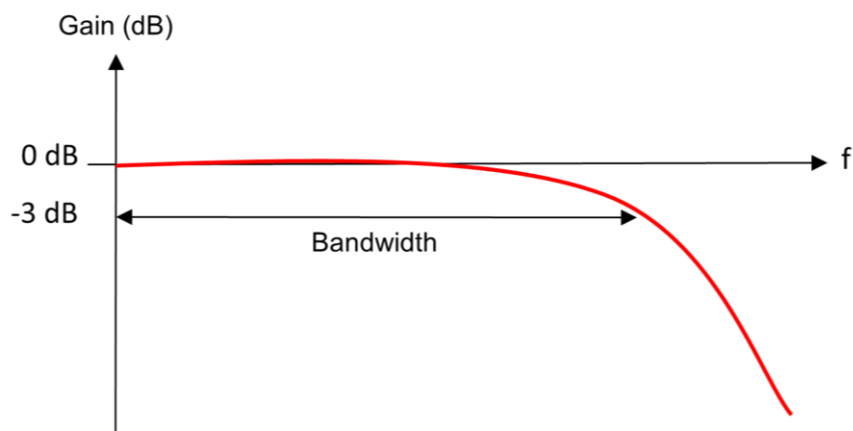


図 6.3.1.3.4 ボード線図の帯域幅

6.4 クイックチューン

ユーザーはいくつかの動作パラメーターを調整し、モーターの動作の状態とパフォーマンスをリアルタイムで観察できます。以下の手順に従って「Quick Tune」ウィンドウを開きます。

1. ツールバーの「Open Quick Tune」アイコンをクリックします。

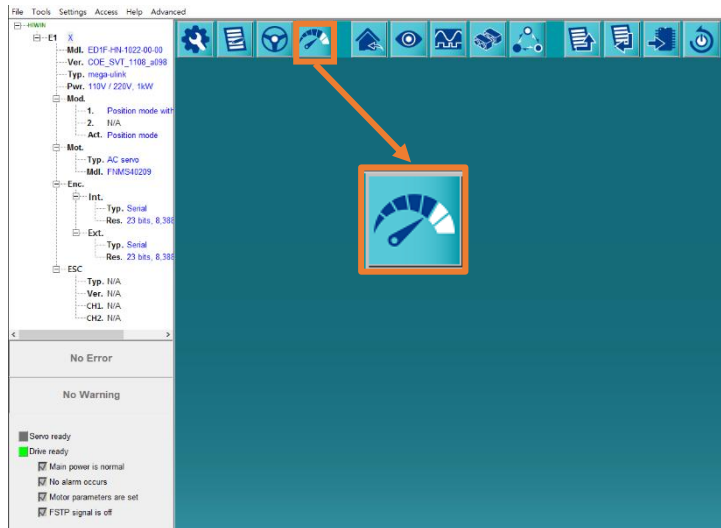


図 6.4.1

2. 「Quick Tune」ウィンドウを開きます。Thunder は、現在のドライバーのチューニングと設定状態に基づいて、優先されるチューニング方法 (オートチューニングまたはマニュアルチューニング) を自動的に選択します。

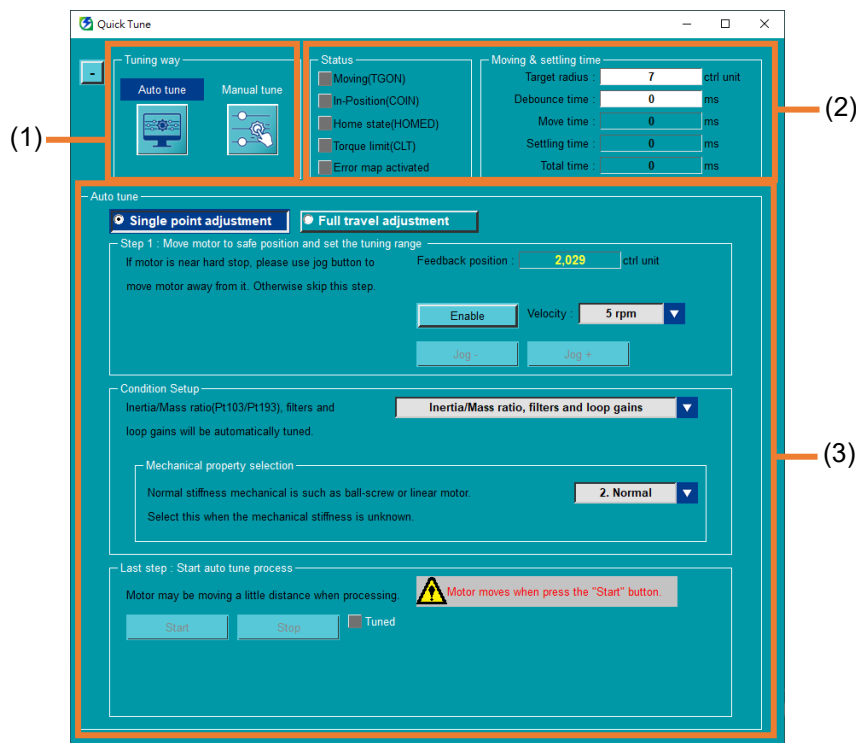


図 6.4.2

表 6.4.2

No.	項目	説明
(1)	Selection of tuning way	ユーザーは「オートチューニング」または「マニュアルチューニング」を選択できます。 (ユーザーがこのウィンドウを開くと、Thunder は自動的にどちらかを選択します。)
(2)	Motion status monitoring	ドライバーの有効状態や動作状態などを監視します。
(3)	Main tuning area	選択した方法に応じて異なるチューニング項目が提供されます。

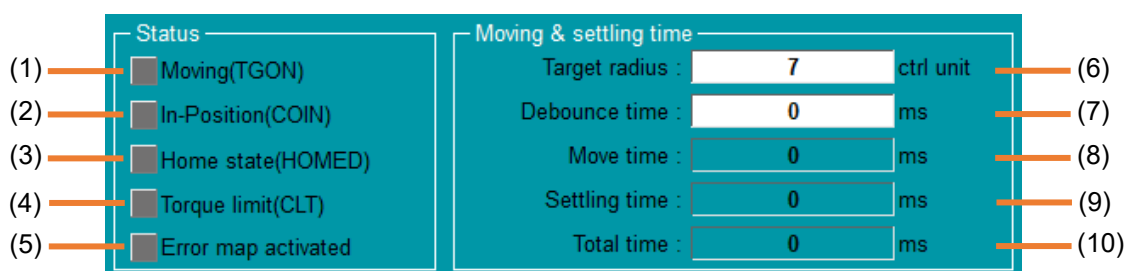


図 6.4.3

表 6.4.3

No.	項目	説明	参照
(1)	Moving (TGON)	緑色に点灯すると、TGON信号が発動されます。	「E1シリーズドライバーユーザーマニュアル」のセクション8.1.7 「E2シリーズドライバーユーザーマニュアル」のセクション8.1.7
(2)	In-Position (COIN)	緑色に点灯すると、COIN信号が発動します。	--
(3)	Home state (HOMED)	緑色に点灯するとHOMED信号が発動します。	--
(4)	Torque limit (CLT)	緑色に点灯すると、CLT信号が発動されます。	「E1シリーズドライバーユーザーマニュアル」のセクション8.10.5 「E2シリーズドライバーユーザーマニュアル」のセクション8.10.5

(5)	Error map activated	緑色に点灯するとエラーマップが有効になります。	--
(6)	Target radius	位置決め完了幅(Pt522)を設定します。	「E1シリーズドライバーユーザーマニュアル」のセクション8.4.4 「E2シリーズドライバーユーザーマニュアル」のセクション8.4.4
(7)	Debounce time	デバウンス時間を設定します (Pt523)。	
(8)	Move time	コマンドが送信されてからコマンドが終了するまでの時間を表示します。	
(9)	Settling time	コマンドが終了してモーターがインポジションになった時間を表示します。	
(10)	Total time	モーターが動き始めてからモーターが所定の位置に到達するまでの時間を表示します。	

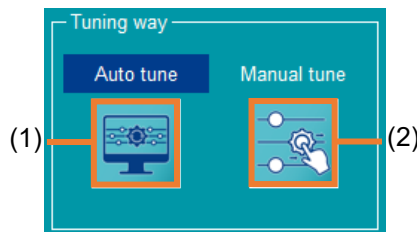


図 6.4.4

表 6.4.4

No.	項目	説明	参照
(1)	Auto tune	簡単な設定の後、ユーザーはワンクリックでチューニングを完了できます	セクション6.4.1
(2)	Manual tune	上級ユーザーに適した、より詳細なチューニング設定が可能です。	セクション6.4.1

6.4.1 オートチューニング

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せずに制御ループを自動的に調整します。プロセス中、パラメーターは機械特性に応じて調整されます。オートチューニングの項目は次のとおりです：

- ◆ Gain: 速度ループゲイン、位置ループゲイン、慣性モーメント比
- ◆ Filter: トルクコマンドフィルターとノッチフィルター



重要

チューンレス機能が有効 (Pt170.□□□X = 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、まずチューンレス機能を無効 (Pt170. □□□X = 0) にしてください。

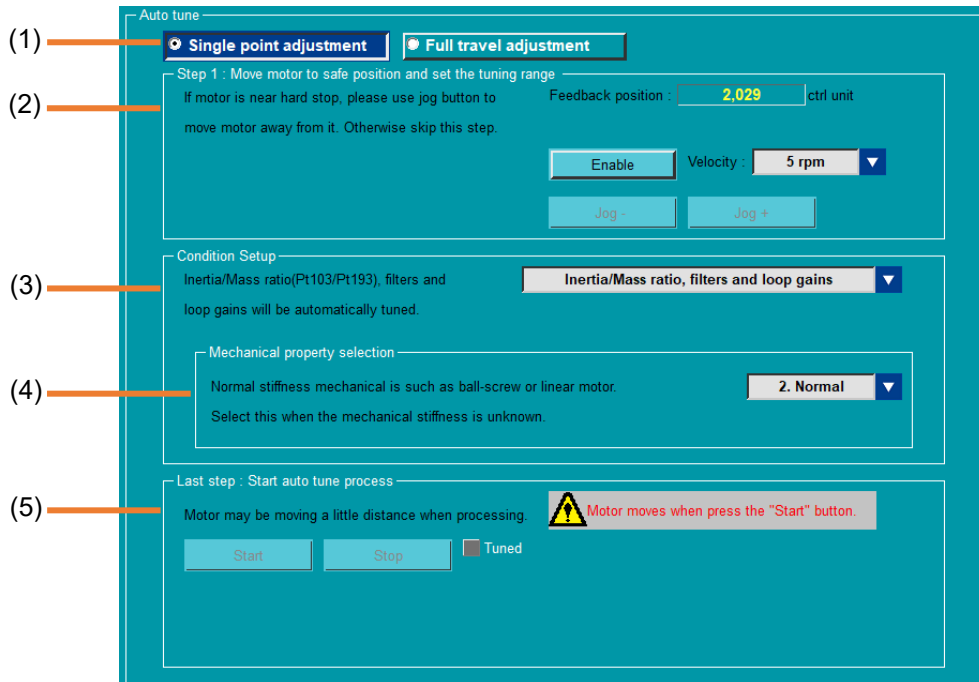


図 6.4.1.1

表 6.4.1.1

No.	項目	説明
(1)	Selection of method	ユーザーは「単一点チューニング」または「フルレンジチューニング」を選択できます。
(2)	Enable motor and JOG	JOG モードでモーターをハードストップから遠ざけるには、[Enable] をクリックします。ドロップダウンメニューから JOG 速度を調整します。
(3)	Selection of tuning mode	これは、ユーザーが「慣性/質量比のみを調整する」または「慣性/質量比、フィルター、ループゲインを調整する」を選択するためのドロップダウンメニューです。

(4)	Selection of mechanical property	これは、硬さの 3つの選択肢 (ソフト / 標準 / リジッド) を提供するドロップダウン メニューです。
(5)	Start auto tune	オートチューニングを開始するには、[Start] をクリックします。処理中に一時停止するには、[Stop] をクリックします。

⚠ 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、すぐに電源を切ってください。以下の点に注意してください。
 - (1) 機構が安全に操作できるかどうかを確認します。モーターがわずかに振動するため、オートチューニングの実行中はいつでも緊急停止（電源オフ）が作動できることを確認してください。また、機構が両方向に操作できることを確認し、保護対策を実施してください。

⚠ CAUTION

- ◆ 以下のシステムではオートチューニングは実行できません。
 - (1) 機構は一方方向にのみ作動する。
 - (2) モーターは外部ブレーキで制御されている。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実行されません。
 - (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) 位置積分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している。
 - (7) 負荷慣性比が100を超えている。
- ◆ オートチューニングを実行する前に確認する項目：
 - (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ていない。
 - (3) サーボOFF状態であること。
 - (4) 警報や警告は発生していない。
 - (5) チューンレス機能は無効にする必要があります (Pt170.□□□X = 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必要があります。オートチューニングが終了したら、制御モードを速度モードなどの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.□□□X = 0) に設定する必要があります。

6.4.1.1 単一点チューニング

単一点チューニングを完了するには、以下の手順に従ってください。

1. JOG 速度を調整します。

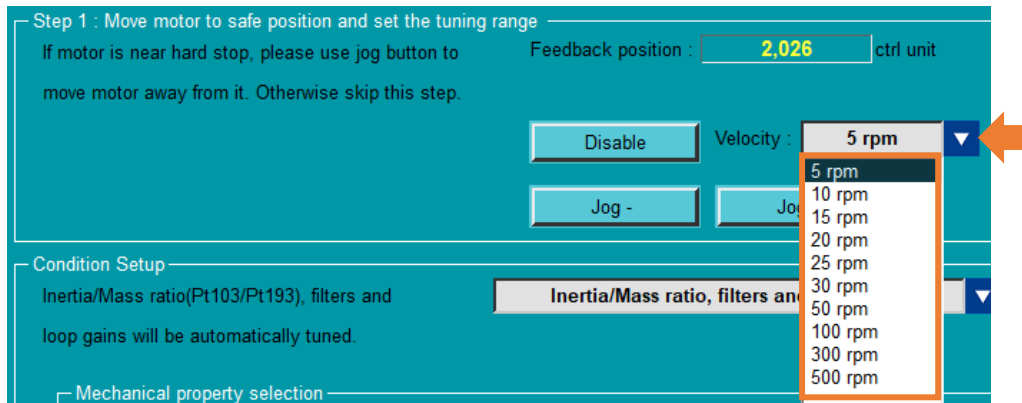


図 6.4.1.1.1

2. 「Enable」 をクリックして、JOG モードでモーターを安全な場所に移動します。

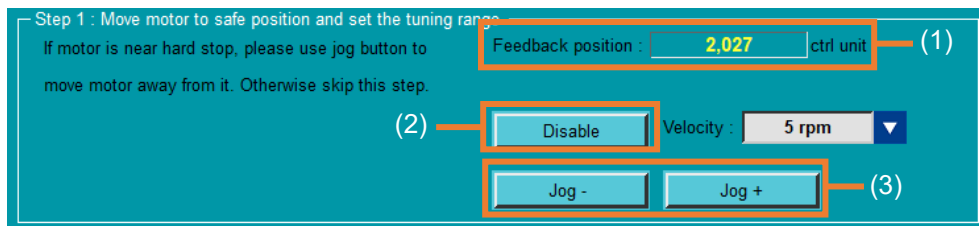


図 6.4.1.1.2

表 6.4.1.1.1

No.	項目	説明
(1)	Encoder feedback position	実際のモーターのフィードバック位置を表示します。
(2)	Enable and Disable	モーターに電力を供給するには、「Enable」をクリックします。サーボ準備完了が緑色に点灯すると、モーターに電力が供給されます。
(3)	Positive / Negative jog	モーターを有効にすると、ユーザーはモーターを正方向または負方向にジョグ動作させることができます。

3. チューニングモードを選択します。「慣性/質量比のみを調整する」モードと「慣性/質量比、フィルター、ループゲインを調整する」モードの 2 つがあります。

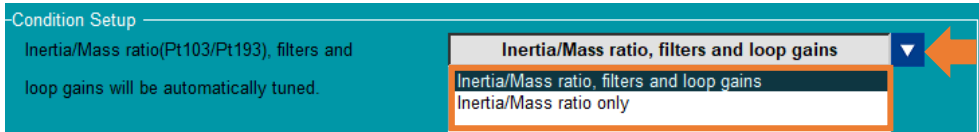


図 6.4.1.1.3

表 6.4.1.1.2

チューニングモード	説明
Inertia/Mass ratio only	慣性/質量比 (Pt103/Pt193) のみが調整されます。フィルターとループゲインは調整されません。
Inertia/Mass ratio, filters and loop gains	慣性/質量比 (Pt103/Pt193)、フィルター、ループゲインは自動的に調整されます。



情報

慣性/質量比のみを選択した場合は、機械的特性を設定する必要はありません。次の手順はスキップでき、そのユーザーインターフェースは非表示になります。

4. 設備に応じて機械的特性を選択します。機械的剛性が不明な場合は、「Normal」を選択します。

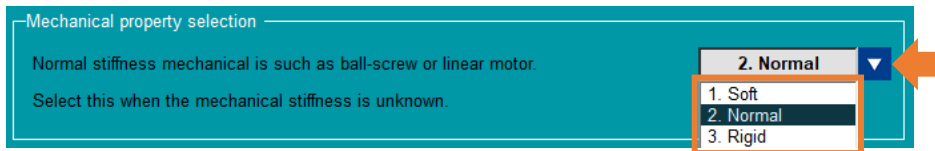


図 6.4.1.1.4

表 6.4.1.1.3

機械的性質	説明
Soft	ベルトなどの柔らかい剛性の機械
Normal	ボールねじやリニアモーターなどの通常の機械剛性。 機械剛性が不明な場合に選択します。
Rigid	ハーモニックドライブなどの剛性の高い機械

5. [Start] をクリックしてオートチューニングを開始します。プロセス中、モーターがわずかに振動し、音が出ます。ウィンドウには「Tuning...」の進行状況バーも表示されます。ウィンドウに「Tuning is finished」と表示されたら、オートチューニングは完了し、[Tuned] が緑色に点灯します。

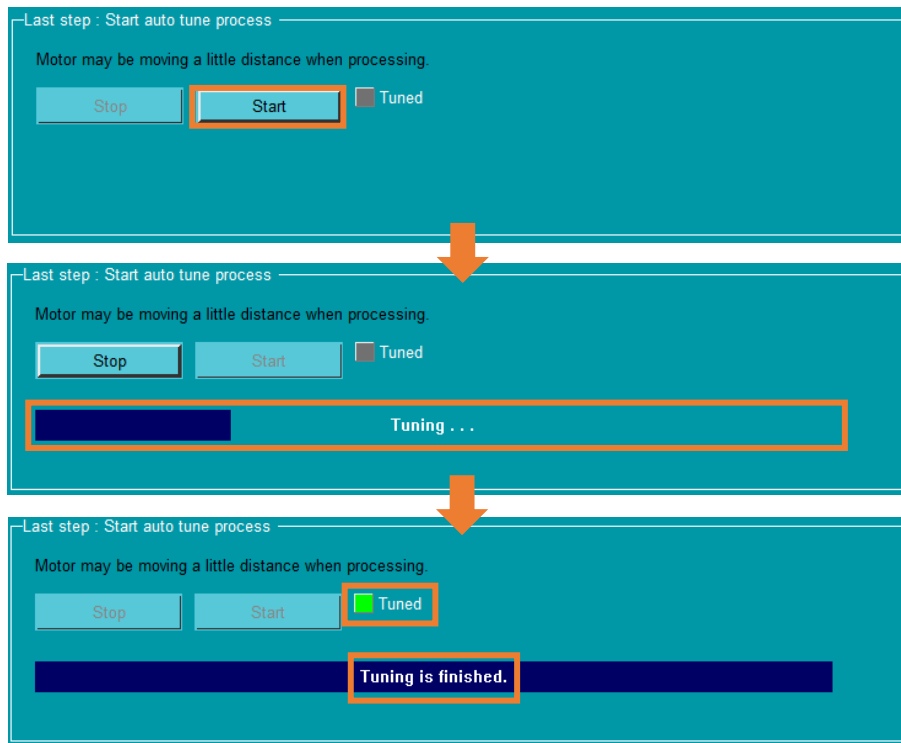


図 6.4.1.1.5



重要

モーターのチューニング プロセス中にオートチューニング手順を停止するには、[Stop] をクリックします。

6.4.1.2 フルレンジチューニング

以下の手順でフルレンジチューニングを完了してください。

1. JOG 速度を調整します。

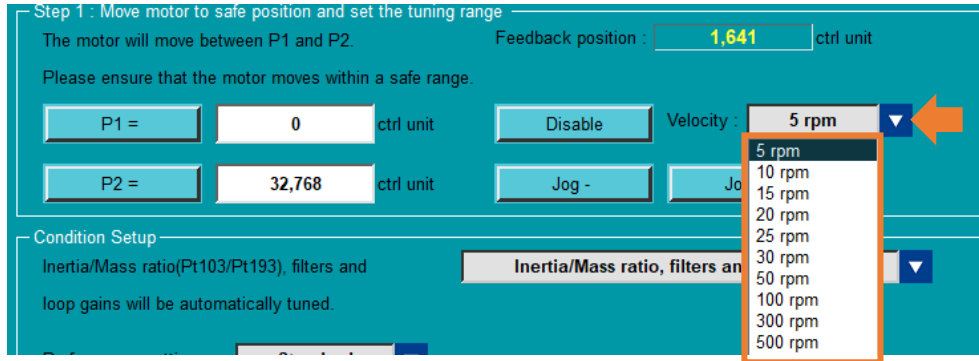


図 6.4.1.2.1

2. 「Enable」をクリックすると、JOG モードでモーターを安全な位置に移動します。また、調整範囲である P1 と P2 を設定します。

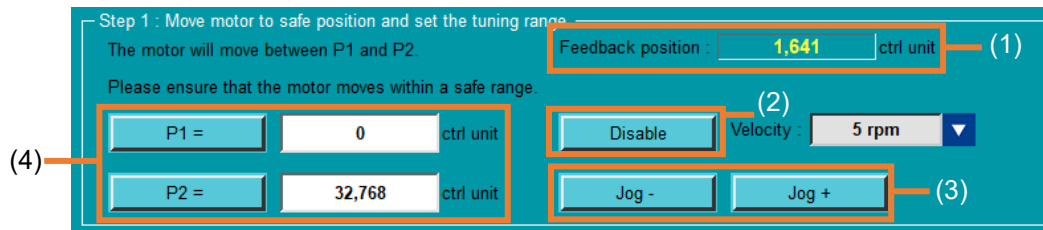


図 6.4.1.2.2

表 6.4.1.2.1

No.	項目	説明
(1)	Encoder feedback position	実際のモーターのフィードバック位置を表示します。
(2)	Enable and Disable	「Enable」をクリックするとモーターに電力が供給されます。「Servo ready」が緑色に点灯すれば、モーターに電力が供給されています
(3)	Positive / Negative jog	モーターを有効にすると、ユーザーはモーターを正方向または負方向にジョグ動作させることができます。
(4)	Moving range for adjustment	調整中に移動範囲を変更します。モーターはP1とP2の間を移動します。

3. チューニングモードを選択します。「慣性/質量比のみを調整する」モードと「慣性/質量比、フィルター、ループゲインを調整する」モードの 2 つがあります。

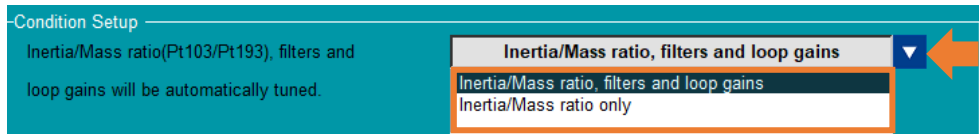


図 6.4.1.2.3

表 6.4.1.2.2

チューニングモード	説明
Inertia/Mass ratio only	慣性/質量比 (Pt103/Pt193) のみが調整されます。フィルターとループゲインは調整されません。
Inertia/Mass ratio, filters and loop gains	慣性/質量比 (Pt103/Pt193)、フィルター、ループゲインは自動的に調整されます。



情報

慣性/質量比のみを選択した場合は、機械的特性を設定する必要はありません。次の手順はスキップでき、そのユーザー インターフェースは非表示になります。

4. Standard ゲイン調整または Positioning ゲイン調整のどちらを実行するかを選択します。

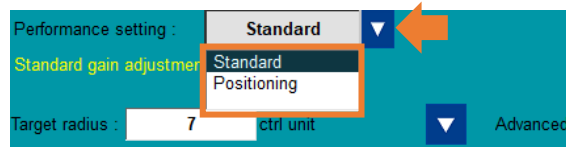


図 6.4.1.2.4

表 6.4.1.2.3

パフォーマンス設定	説明
Standard	標準ゲイン調整が行われます。
Positioning	整定時間を優先し、MFC を含めた位置決めゲイン調整を行います。

5. インポジションターゲット半径を設定します。1000 以上（単位：コントロールユニット）が推奨されます。



図 6.4.1.2.5

6. 高度なニーズがある場合、ユーザーは Advanced 設定のメニューを開くことができます。

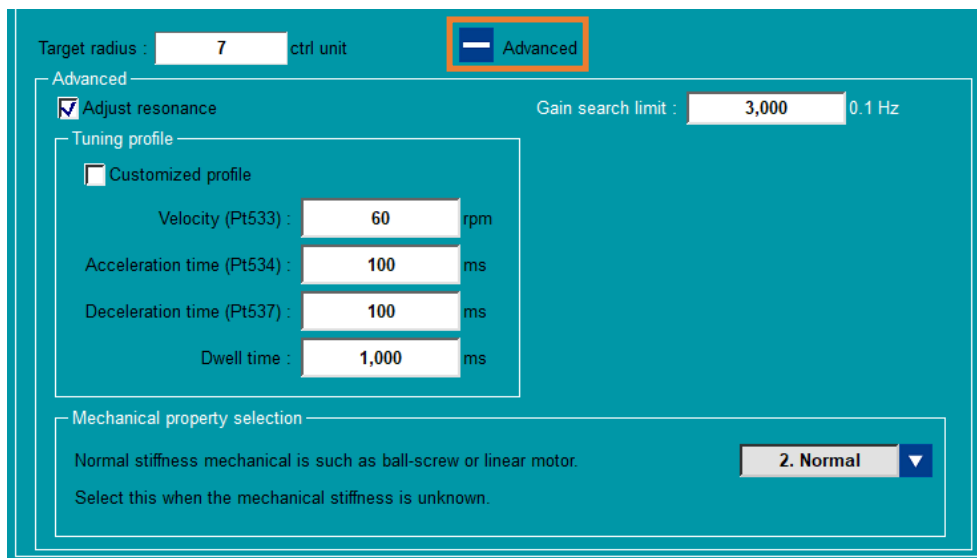


図 6.4.1.2.6

高度な関連設定には、共振調整を実行するかどうか（初期設定はオン）、ゲイン検索制限を設定するかどうか、パラメーターをカスタマイズするかどうかが含まれます。

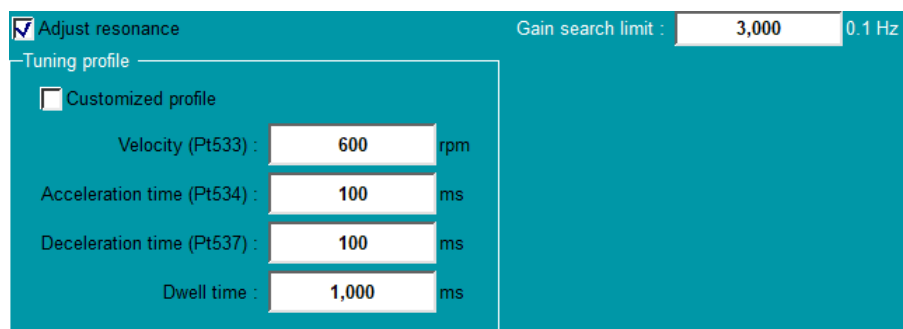


図 6.4.1.2.7

7. 設備に応じて機械的特性を選択します。機械的剛性が不明な場合は、「Normal」を選択します。

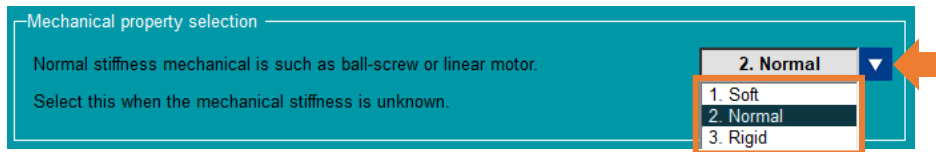


図 6.4.1.2.8

表 6.4.1.2.4

機械的性質	説明
Soft	ベルトなどの柔らかい剛性の機械。
Normal	ボールねじやリニアモーターなどの通常の機械剛性。 機械剛性が不明な場合に選択します。
Rigid	ハーモニックドライブなどの剛性の高い機械。

8. [Start] をクリックしてオートチューニングを開始します。プロセス中、モーターがわずかに振動し、音が出ます。ウィンドウには「Tuning...」の進行状況バーも表示されます。ウィンドウに「Tuning is finished」と表示されたら、自動チューニングは完了し、[Tuned] が緑色に点灯します。

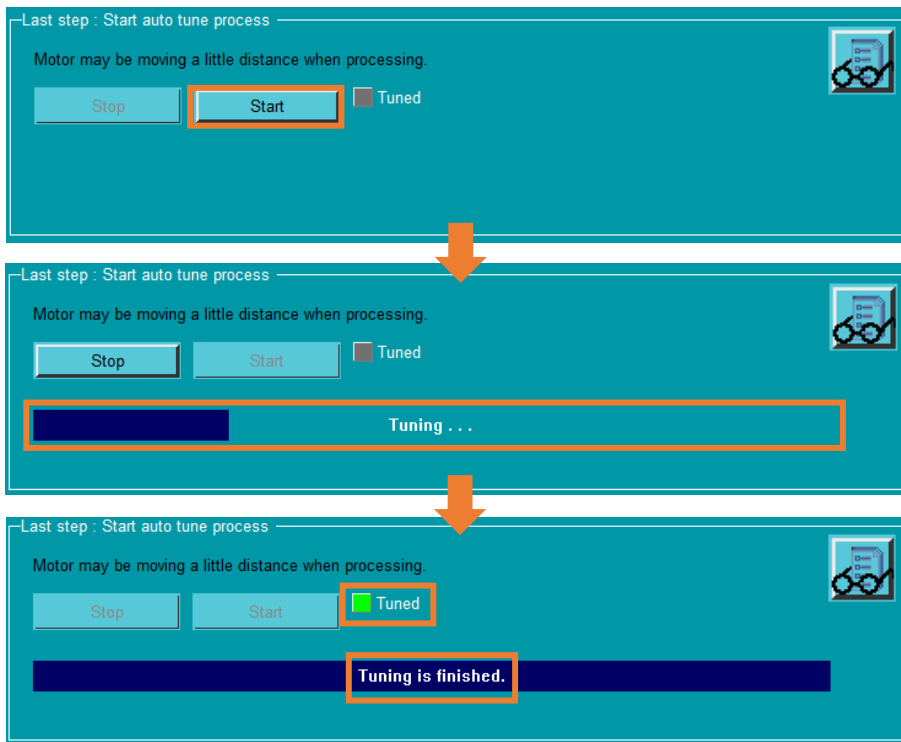


図 6.4.1.2.9



は調整比較表で、調整前と調整後の変更されたパラメーターが表示されます。変更は黄色の背景でマークされます。

No.	Parameter Name	Unit	Original setting	New setting
Pt100	Velocity loop gain (Pt100)	0.1Hz	400	400
Pt101	Velocity loop integral time constant(Pt101)	0.01ms	2000	2000
Pt102	Position loop gain (Pt102)	0.1/s	400	400
Pt103	Moment of inertia Ratio (Pt103)	%	251	272
Pt109	Feedforward	%	0	0
Pt13D	Current gain level	%	2000	2000
Pt140.all	Model-based control selection	--	0x0000	0x0000
Pt141	MFC gain	0.1/s	500	500
Pt308	Vel. feedback LPF time const	0.01ms	1	1
Pt401	First Stage First Torque Command Filter Time Constant(Pt401)	0.01ms	100	100
Pt408.all	Torque function 1	--	0x0000	0x0000
Pt409	First Stage Notch Filter Frequency(Pt409)	Hz	5000	5000
Pt40A	First Stage Notch Filter Q Value(Pt40A)	0.01	70	70
Pt40B	First Stage Notch Filter Depth(Pt40B)	0.001	0	0
Pt40C	Second Stage Notch Filter Frequency(Pt40C)	Hz	5000	5000
Pt40D	Second Stage Notch Filter Q Value(Pt40D)	0.01	70	70
Pt40E	Second Stage Notch Filter Depth(Pt40E)	0.001	0	0
Pt40F	Second Stage Second Torque Command Filter Frequency(Pt40F)	Hz	5000	5000
Pt410	Second Stage Second Torque Command Filter Q Value(Pt410)	0.01	50	50
Pt416.all	Torque function 2	--	0x0000	0x0000
Pt417	Third Stage Notch Filter Frequency(Pt417)	Hz	5000	5000
Pt418	Third Stage Notch Filter Q Value(Pt418)	0.01	70	70
Pt419	Third Stage Notch Filter Depth(Pt419)	0.001	0	0
Pt41A	Fourth Stage Notch Filter Frequency(Pt41A)	Hz	5000	5000
Pt41B	Fourth Stage Notch Filter Q Value(Pt41B)	0.01	70	70
Pt41C	Fourth Stage Notch Filter Depth(Pt41C)	0.001	0	0
Pt41D	Fifth Stage Notch Filter Frequency(Pt41D)	Hz	5000	5000
Pt41E	Fifth Stage Notch Filter Q Value(Pt41E)	0.01	70	70
Pt41F	Fifth Stage Notch Filter Depth(Pt41F)	0.001	0	0


図 6.4.1.2.10



重要

モーターのチューニングプロセス中にオートチューニング手順を停止するには、[Stop] をクリックします。

6.4.2 マニュアルチューニング

マニュアルチューニング機能を使用する前に、慣性検出が完了していることを確認してください（完了すると、検出された慣性は緑色に点灯します）。完了していない場合は、左側の  ボタンをクリックします。この時点で、ウィンドウはオートチューニングモードにジャンプし、慣性/質量比の調整のみが設定され、ユーザーが自動慣性検出を実行できるようになります。

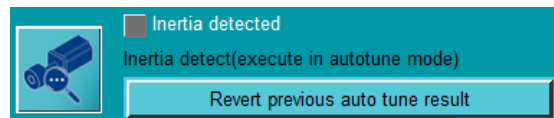


図 6.4.2.1

ユーザーは、チューニング モード (stable (安定)、positioning (位置決め)) に基づいてレベルを調整できます。安定チューニング モードでは、メカニズムの違いによって発生する共振を防ぐことができ、位置決めチューニング モードでは整定時間を可能な限り短縮できます。両方のモードで、レベルの範囲は 1 ~ 59 で、デフォルトは 7 です。レベルを上げるには + をクリックし、レベルを下げるには - をクリックします。レベルが低いとゲインが低くなり、整定時間が長くなります。レベルが高いとゲインが高くなり、整定時間が短くなりますが、共振が発生する可能性が高くなります。関連情報については、「E1 シリーズドライバユーザーマニュアル」のセクション 10.6.1 および「E2 シリーズドライバユーザーマニュアル」のセクション 10.6.1 を参照してください。



重要

- (1) マニュアルチューニング機能を使用する前に、慣性検出を実行するか（セクション6.4.1を参照）、または正しい慣性モーメント比（Pt103またはPt193）を手動で設定して、目的の効果を達成してください。
- (2) マニュアルチューニング機能は、チューンレス機能がオフの場合にのみ有効です。チューンレス機能でレベルを調整するには、セクション6.2を参照してください。

ユーザーがマニュアルチューニング機能を使用してレベルを調整すると、レベルは高/低レベルに基づいてグラデーションカラーを表示します。

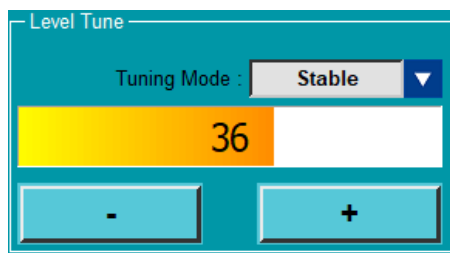


図 6.4.2.2

ユーザーがサーボゲイン (Pt100、Pt101、Pt102、Pt401) を手動で調整すると、ゲイン値がマニュアルチューニングのレベル範囲内がないため、レベル表示がグレー表示されます。

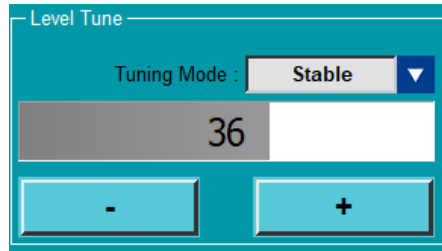


図 6.4.2.3

ユーザーがパラメータを変更して手動チューニングを実行した後、チューニング結果がオートチューニングの結果より良くない場合は、[Revert previous auto tune result] (このボタンはオートチューニングが実行された場合にのみクリックできます) をクリックして、図 6.4.1.2.10 に示すパラメータを復元します。

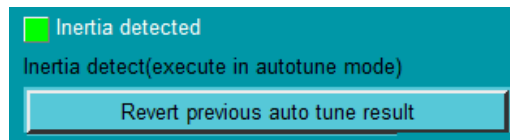


図 6.4.2.4

モーターが有効化されている場合、「Start detect」ボタンをクリックすることで、共振を自動調整できます。検出処理中は、「Resonance detection state」のランプが点滅し続けます。エラーが発生した場合は、ボタンの下にメッセージが表示され、検出が終了します。検出を手動で終了するには、「Start detect」ボタンを再度クリックすると、検出が停止します。検出処理中に共振が検出された場合、ノッチフィルターが自動的に有効になります。「Cancel」をクリックすると、ノッチフィルターが無効になります。

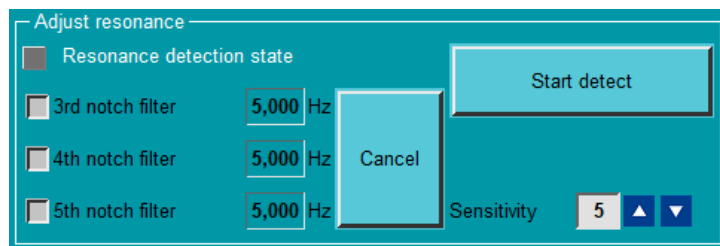


図 6.4.2.5

- Sensitivity：さまざまな機械構造によって生成される共振信号の強度に適応するために、共振検出機能の感度を調整するために使用されます。

表 6.4.2.1

調整方法	調整タイミング	影響
Increase (増加)	共鳴は存在するが検出できない	検出能力は強くなりますが、誤判定の確率も高まる可能性があります。
Decrease (減少)	信号は非共鳴と誤判断される	検出能力はより安定しますが、低振幅の共振信号は無視される可能性があります。



情報

オートチューニング モードに切り替えるか、「Quick Tune」ウィンドウを閉じると、共振の検出も停止します。

6.4.2.1 レベル調整の詳細設定

Pt パラメーターの特性に基づいて、ゲイン、高度なゲイン、スムーズ、フィルター 1、フィルター 2、フィルター 3、保護、ゲイン切り替えの 8 つのページに分類されます。



情報

パラメーター調整用の列には次の 3 種類があります：

表 6.4.2.1.1

<input type="text" value="10,000"/> rpm	数字を直接入力して内容を調整します。
<input type="text" value="400"/> ▲ ▼ 0.1Hz	数値を直接入力するか、上下矢印をクリックして内容を調整します。間隔については、各グループのフレームの説明を参照してください。 注: スムーズ ページの感度レベル (0~F) は、上下矢印でのみ調整できます。
<input type="checkbox"/> Activate vib. suppression	設定機能のスイッチをオンまたはオフにします。

■ Gain: ゲインを手動で調整する

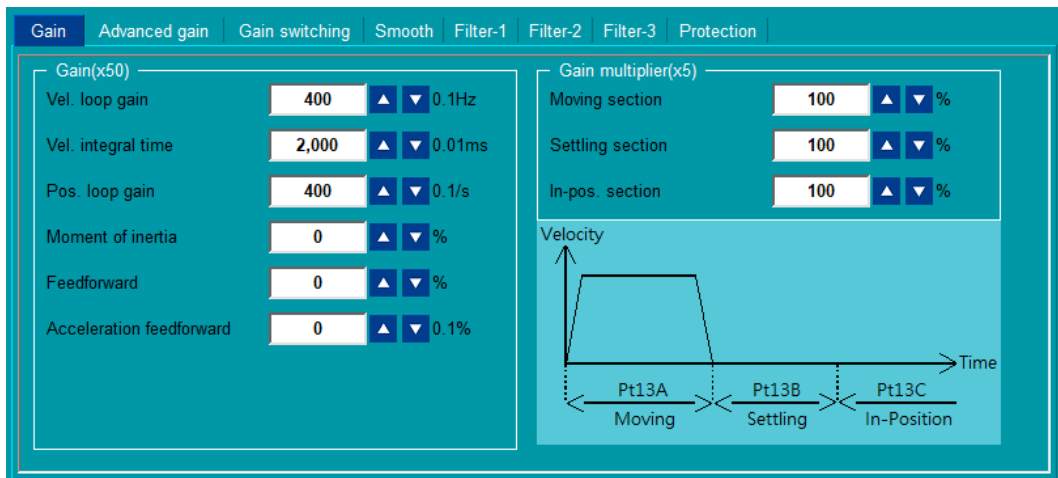


図 6.4.2.1.1

表 6.4.2.1.2

項目	Pt パラメーター	備考
Vel. loop gain	Pt100	単軸モード
Vel. integral time	Pt101	単軸モード
Pos. loop gain	Pt102	単軸モード
Moment of inertia	Pt103	単軸モード
Vel. loop gain (Gantry)	Pt190	ガントリーモード
Vel. integral time (Gantry)	Pt191	ガントリーモード
Pos. loop gain (Gantry)	Pt192	ガントリーモード

項目	Pt パラメーター	備考
Moment of inertia (Gantry)	Pt193	ガントリーモード
Feedforward	Pt109	--
Acceleration feedforward	Pt111	--
Moving section	Pt13A	--
Settling section	Pt13B	--
In-pos. section	Pt13C	--

■ Advanced gain: MFC ゲインを手動で調整、P/PI モード



図 6.4.2.1.2

表 6.4.2.1.3

項目	Pt パラメーター	備考
Activate MFC	Pt140.□□□X	--
Gain	Pt141	--
Gain compensation	Pt142	--
Bias (forward direction)	Pt143	--
Bias (reverse direction)	Pt144	--
Velocity feedforward	Pt147	--
Mode switching sensitivity	Pt183	--
Internal torque	Pt10C	--
Velocity	Pt10D	回転モーター
Acceleration	Pt10E	回転モーター
Position deviation	Pt10F	--
Velocity	Pt181	リニアモーター
Acceleration	Pt182	リニアモーター

■ Gain switching: 設定された条件が満たされるとゲインが自動的に切り替わります



情報

下の図の 3 つのステップ ボタン (Waiting time 1 Switching time 1, Second gain, Waiting time 2 Switching time 2) をクリックすると、対応するパラメーターに切り替えて調整できます。

The screenshot shows the 'Gain switching' configuration page. It includes a 'Gain switching' section with a checkbox for 'Activate auto gain switching' and a dropdown for 'Switch condition (Pt139.1):' set to 'COIN ON'. A 'Record current gain to 2nd gain' button is present. A flowchart on the left illustrates the switching process: 'First gain' leads to 'Waiting time 1 Switching time 1', which leads to 'Second gain', then 'Waiting time 2 Switching time 2', and finally back to 'First gain'. A note indicates 'Switch condition is not satisfied' during the transition. On the right, a graph shows the '1st loop gain' and '2nd loop gain' over time, with 'Waiting time 1->2' and 'Switching time 1->2' intervals marked. Below the graph is 'Switching condition A'. At the bottom, it says '*Effective after power on'.

図 6.4.2.1.3

The screenshot shows the 'Gain switching' configuration page with various parameters for the second loop gain. The 'Gain switching' section is the same as in the previous image. On the right, there is a list of parameters with their values and units:

2nd Vel. loop gain	400	0.1Hz
2nd Vel. loop integral time constant	2,000	0.01ms
2nd Pos. loop gain	400	0.1/s
2nd Feedforward	0	%
2nd Acceleration feedforward	0	0.1%
2nd torque command filter time constant	100	0.01ms
2nd MFC gain	500	0.1/s
2nd MFC gain compensation	1,000	0.1%
2nd Friction compensation gain	30	%

At the bottom, it says '*Effective after power on'.

図 6.4.2.1.4

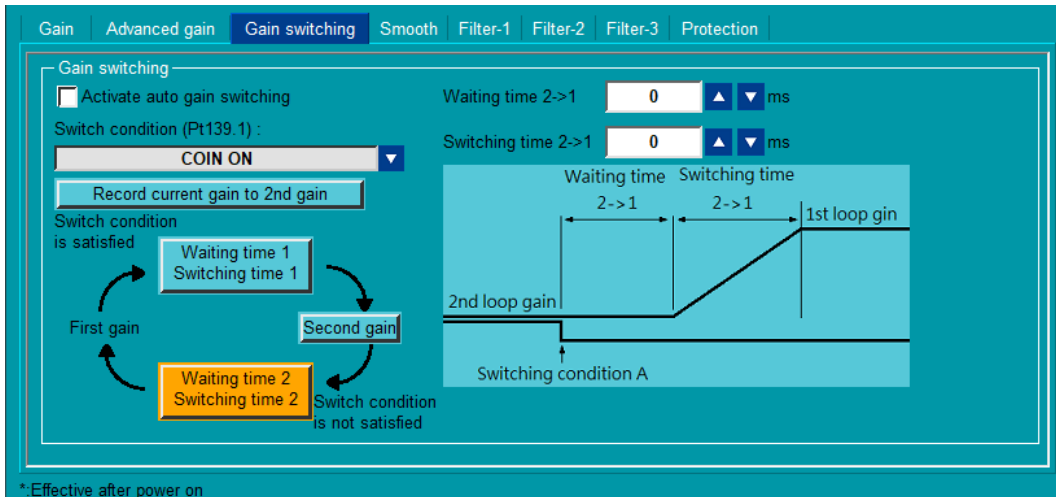


図 6.4.2.1.5

表 6.4.2.1.4

項目	Pt パラメーター	注記
Activate auto gain switching	Pt139.□□□X	--
Switch condition	Pt139.□□X□	--
Waiting time 1->2	Pt135	--
Switching time 1->2	Pt131	--
Waiting time 2->1	Pt136	--
Switching time 2->1	Pt132	--
2nd Vel. loop gain	Pt104	単軸モード
2nd Vel. loop integral time constant	Pt105	単軸モード
2nd Pos. loop gain	Pt106	単軸モード
2nd Vel. loop gain (Gantry)	Pt194	ガントリーモード
2nd Vel. loop integral time constant (Gantry)	Pt195	ガントリーモード
2nd Pos. loop gain (Gantry)	Pt196	ガントリーモード
2nd Feedforward	Pt110	--
2nd torque command filter time constant	Pt412	--
2nd MFC gain	Pt148	--
2nd MFC gain compensation	Pt149	--
2nd Friction compensation gain	Pt122	--

■ Smooth: 動きをスムーズにし、振動を減らす

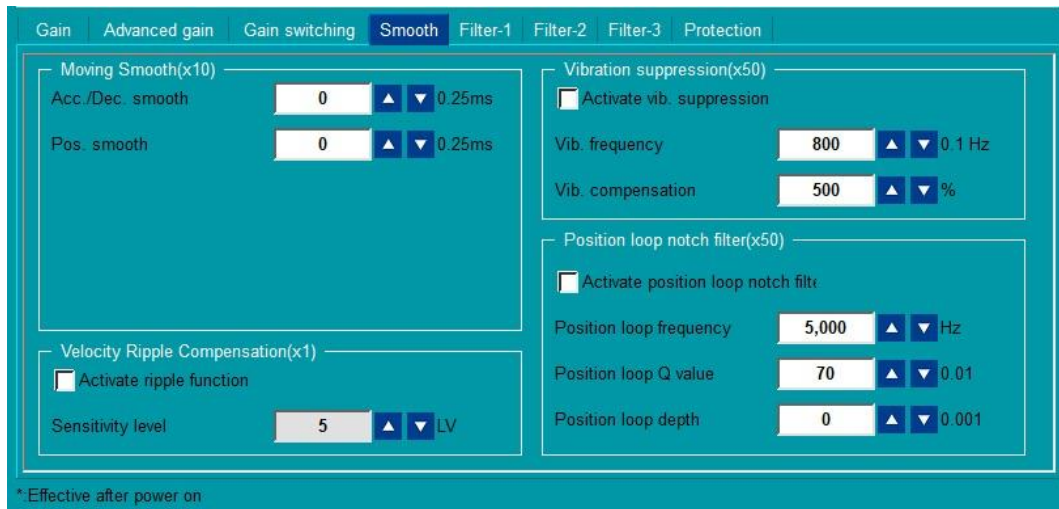


図 6.4.2.1.6

表 6.4.2.1.5

項目	Pt パラメーター	注記
Acc./Dec. smooth	Pt216	--
Pos. smooth	Pt217	--
Activate vib. suppression	Pt140.□□X□	--
Vib. frequency	Pt14A	--
Vib. compensation	Pt14B	--
Activate ripple function	Pt423.□□□X	--
Sensitivity level	Pt423.X□□□	--
Activate position loop notch filter	Pt206.□□X□	--
Position loop frequency	Pt22B	--
Position loop Q value	Pt22C	--
Position loop depth	Pt22D	--

■ Filter-1: 共振抑制フィルターの最初のセット

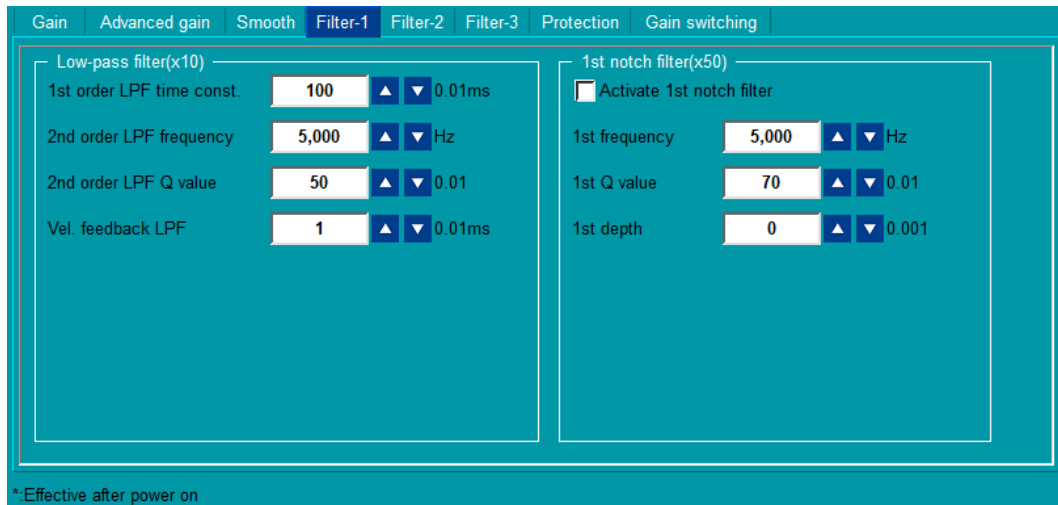


図 6.4.2.1.7

表 6.4.2.1.6

項目	Pt パラメーター	備考
1st order LPF time const.	Pt401	--
2nd order LPF frequency	Pt40F	--
2nd order LPF Q value	Pt410	--
Vel. feedback LPF	Pt308	--
Activate 1st notch filter	Pt408.□□□X	--
1st frequency	Pt409	--
1st Q value	Pt40A	--
1st depth	Pt40B	--

■ Filter-2: 共振抑制フィルターの2番目のセット

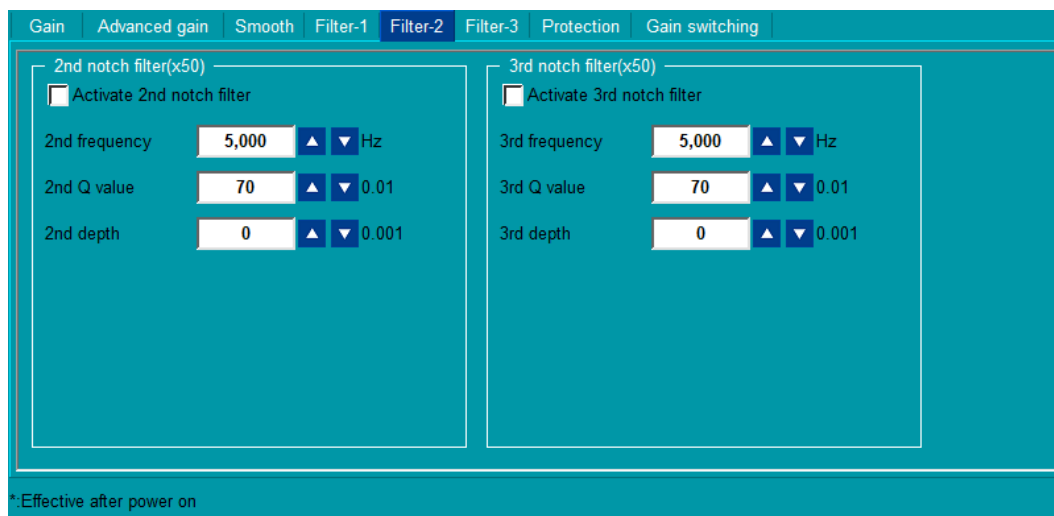


図 6.4.2.1.8

表 6.4.2.1.7

項目	Pt パラメーター	備考
Activate 2nd notch filter	Pt408.□X□□	--
2nd frequency	Pt40C	--
2nd Q value	Pt40D	--
2nd depth	Pt40E	--
Activate 3rd notch filter	Pt416.□□□X	--
3rd frequency	Pt417	--
3rd Q value	Pt418	--
3rd depth	Pt419	--

■ Filter-3: 共振抑制フィルターの3番目のセット

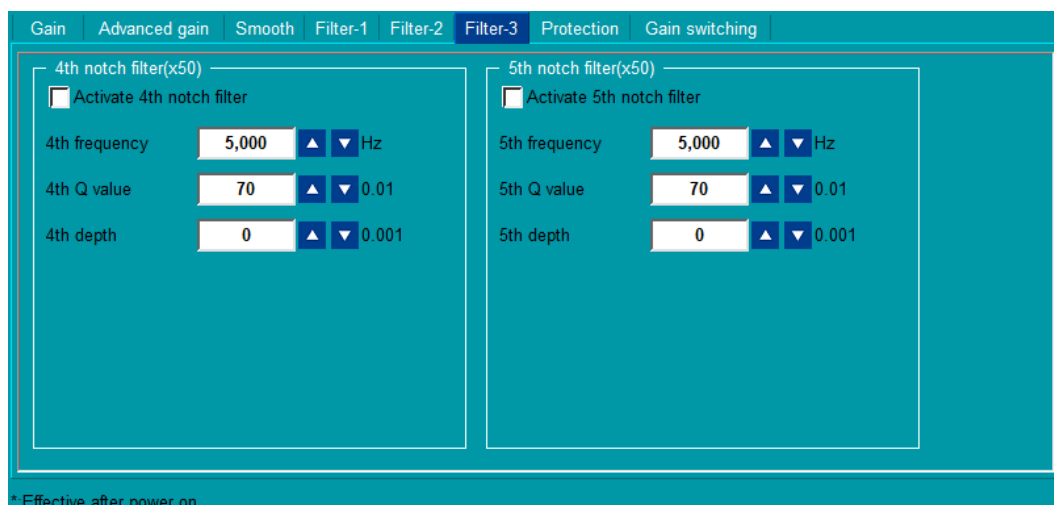


図 6.4.2.1.9

表 6.4.2.1.8

項目	Pt パラメーター	備考
Activate 4th notch filter	Pt416.□□X□	--
4th frequency	Pt41A	--
4th Q value	Pt41B	--
4th depth	Pt41C	--
Activate 5th notch filter	Pt416.□X□□	--
5th frequency	Pt41D	--
5th Q value	Pt41E	--
5th depth	Pt41F	--

■ Protection: 保護のためのさまざまなエラーしきい値を設定する

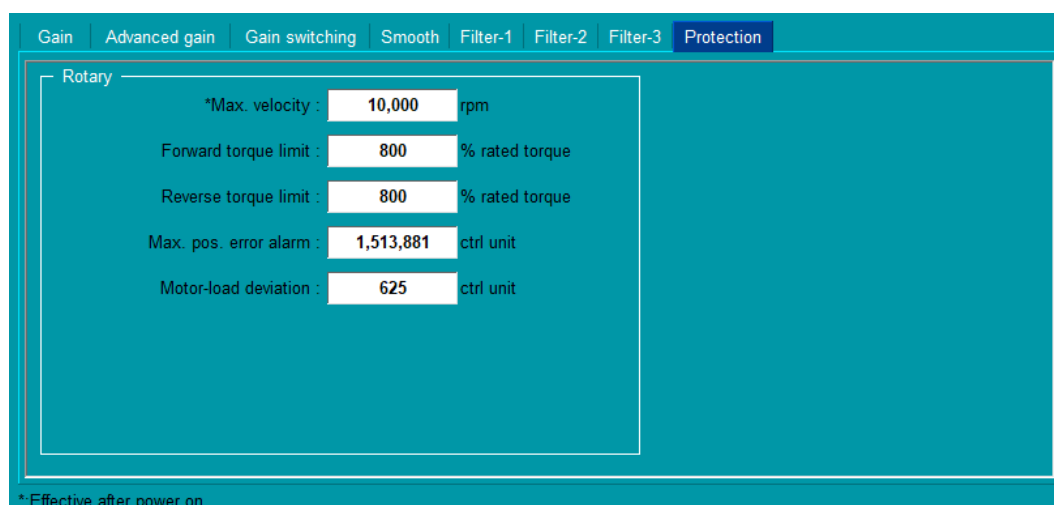


図 6.4.2.1.10

表 6.4.2.1.9

項目	Pt パラメーター	備考
Max. velocity	Pt316	回転モーター 電源投入後有効
Forward torque limit	Pt402	回転モーター
Reverse torque limit	Pt403	回転モーター
Max. pos. error alarm	Pt520	回転モーター
Motor-load deviation	Pt51B	回転モーター
Max. velocity	Pt385	リニアモーター 電源投入後有効
Forward force limit	Pt483	リニアモーター
Reverse force limit	Pt484	リニアモーター
Max. pos. error alarm	Pt521	リニアモーター

7. モニタリング

7.1	概要.....	7-2
7.2	ドライバーの情報を監視する.....	7-3
7.3	ドライバーの信号状態を監視する.....	7-5
7.3.1	リサージュ	7-9
7.4	スコープ.....	7-18
7.4.1	電流監視項目	7-21
7.4.2	事前定義された変数/シナリオでスコープを開始する.....	7-22
7.4.3	固定レンジ/オートレンジ設定	7-24
7.4.4	グリッドライト	7-25
7.4.5	スコープチャンネル数の設定	7-27
7.4.6	波形モニタリングの開始または一時停止.....	7-28
7.4.7	モニタリング項目	7-29
7.5	リアルタイムのデータ収集.....	7-32
7.5.1	インターフェースの紹介	7-33
7.5.2	プロットビュー	7-49

7.1 概要

ユーザーは、Thunder を介してドライバーのメッセージ、操作、およびステータスを監視できます。この章では、Thunder のすべての監視機能を紹介します。

ドライバーの情報を監視する

ユーザーは、ドライバー、モーター、エンコーダーの情報など、ドライバーの現在の情報を取得できません。

ドライバーの信号状態を監視する

ユーザーは、主電源ケーブルの電圧、モーターの電流、入力コマンド、出力値、エンコーダーの情報など、ドライバーのリアルタイム信号ステータスを取得できます。

スコープ

測定器を使用せずに、ドライバーの物理量と信号波形を取得できます。

リアルタイムのデータ収集

ユーザーはドライバーの物理量と信号波形を一定期間記録し、ファイル (*.gpp) として保存できます。

7.2 ドライバーの情報を監視する

ユーザーは、ドライバーの現在の情報を取得できます。監視できる項目は次のとおりです。

- ◆ ドライバーの軸名
- ◆ ドライバーの仕様
- ◆ 制御モード
- ◆ モーターの情報
- ◆ エンコーダーの情報
- ◆ ESC の情報

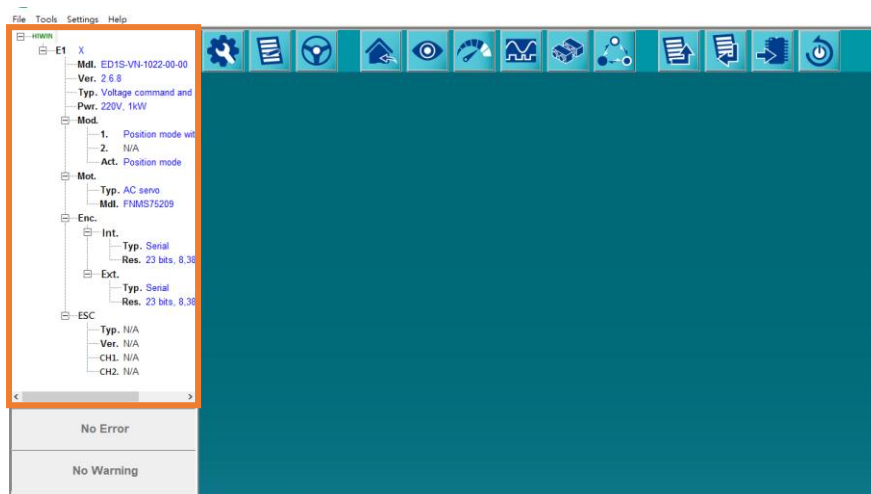


図 7.2.1

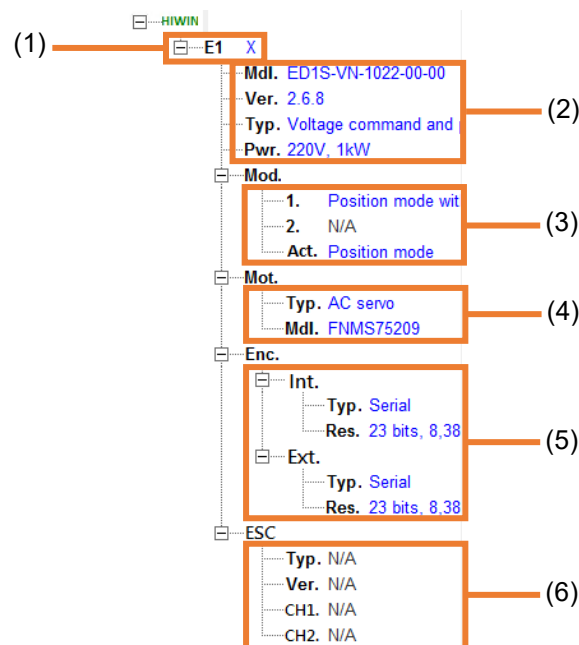


図 7.2.2

表 7.2.1

No.	項目	説明
(1)	Axis name of servo drive	ドライバーの軸名： 軸名を右クリックして、軸名を変更します。
(2)	Specifications of servo drive	Mdl. : ドライバーのモデル Ver. : ファームウェアのバージョン。 Typ. : ドライバーがホストからコマンドを受信するタイプ。 Pwr : ドライバーフレームと電源出力。
(3)	Control mode	制御モード設定と現在の制御モードを表示します。
(4)	Item of motor	Typ. : モータータイプ。 Mdl. : モーターモデル。
(5)	Item of encoder	Int.: 内部エンコーダーの情報。 Ex.: 外部エンコーダーの情報。 Typ.: エンコーダーの種類。 Res.: エンコーダーの解像度。
(6)	Item of ESC	Typ. : ESCタイプ。 Ver. : ESC ファームウェアのバージョン。 CH1 : ESC チャンネル1のエンコーダーフォーマット。 CH2 : ESC チャンネル2のエンコーダーフォーマット。

7.3 ドライバーの信号状態を監視する

ユーザーは、ドライバーのリアルタイム信号ステータスを取得できます。監視できる項目は次のとおりです。

- ◆ 主電源ケーブルの電圧
- ◆ モーターの電流
- ◆ 入力コマンドと入力信号
- ◆ 出力値と出力信号
- ◆ エンコーダーの情報
- ◆ ESC の情報
- ◆ ガントリー制御システムの通信状態

以下の手順で Interface signal monitor ウィンドウを開きます。

1. ツールバーの Open Interface signal monitor アイコンをクリックして、Interface signal monitor ウィンドウを開きます。

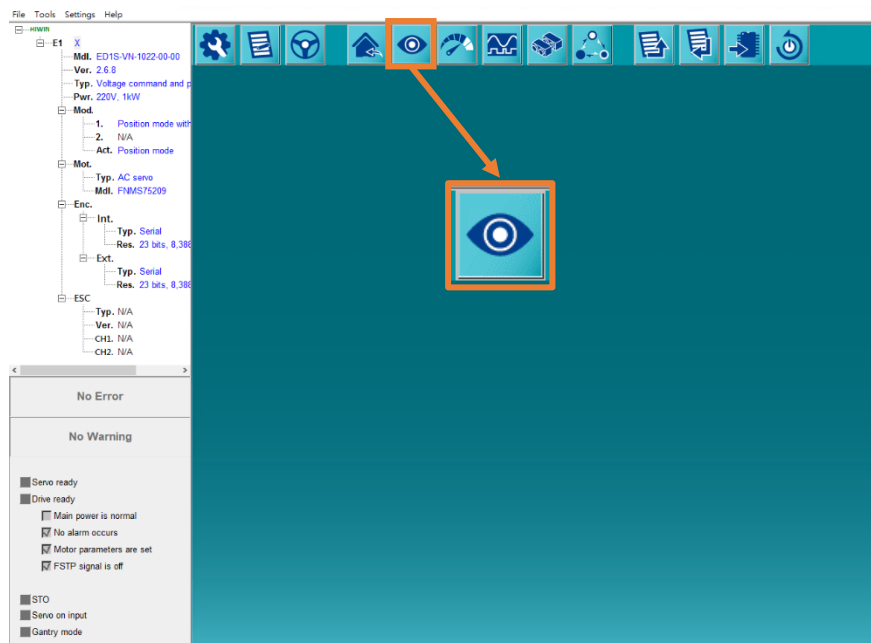


図 7.3.1

2. 表示画面は servo drive model と the usage of ESC によって決まります。

■ 標準ドライバー

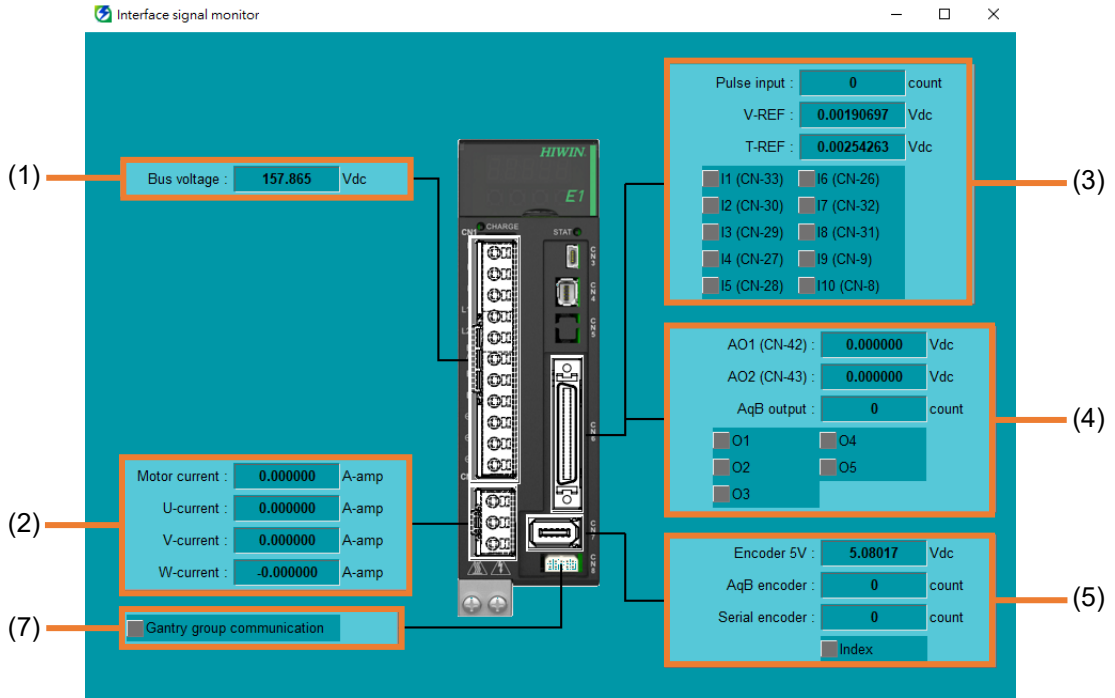


図 7.3.2

■ 標準ドライバー – ESC 付き

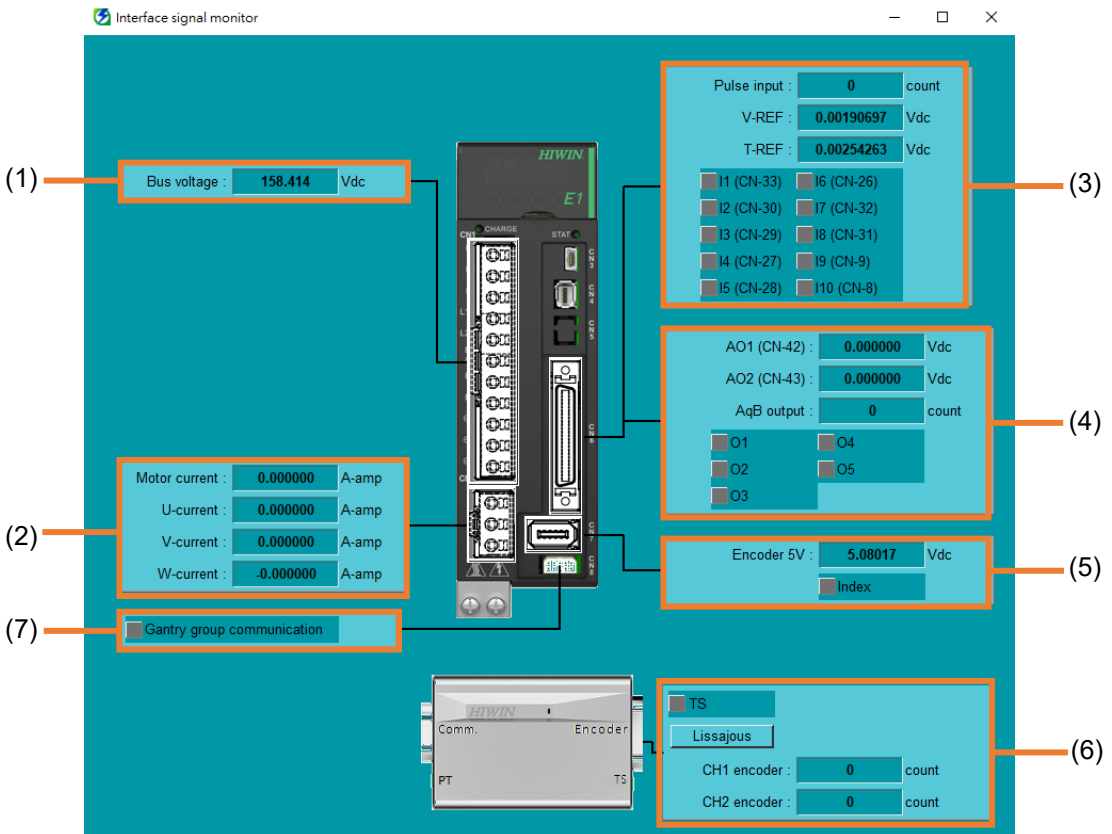


図 7.3.3

■ フィールドバスドライバー

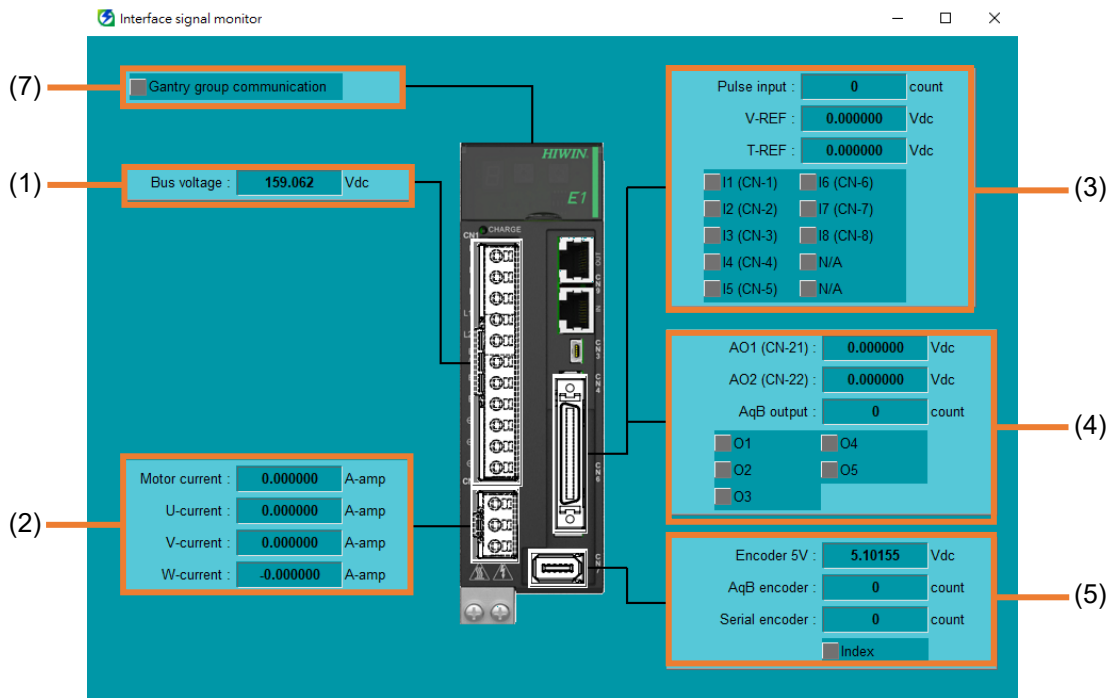


図 7.3.4

■ フィールドバスドライバー – ESC 付き

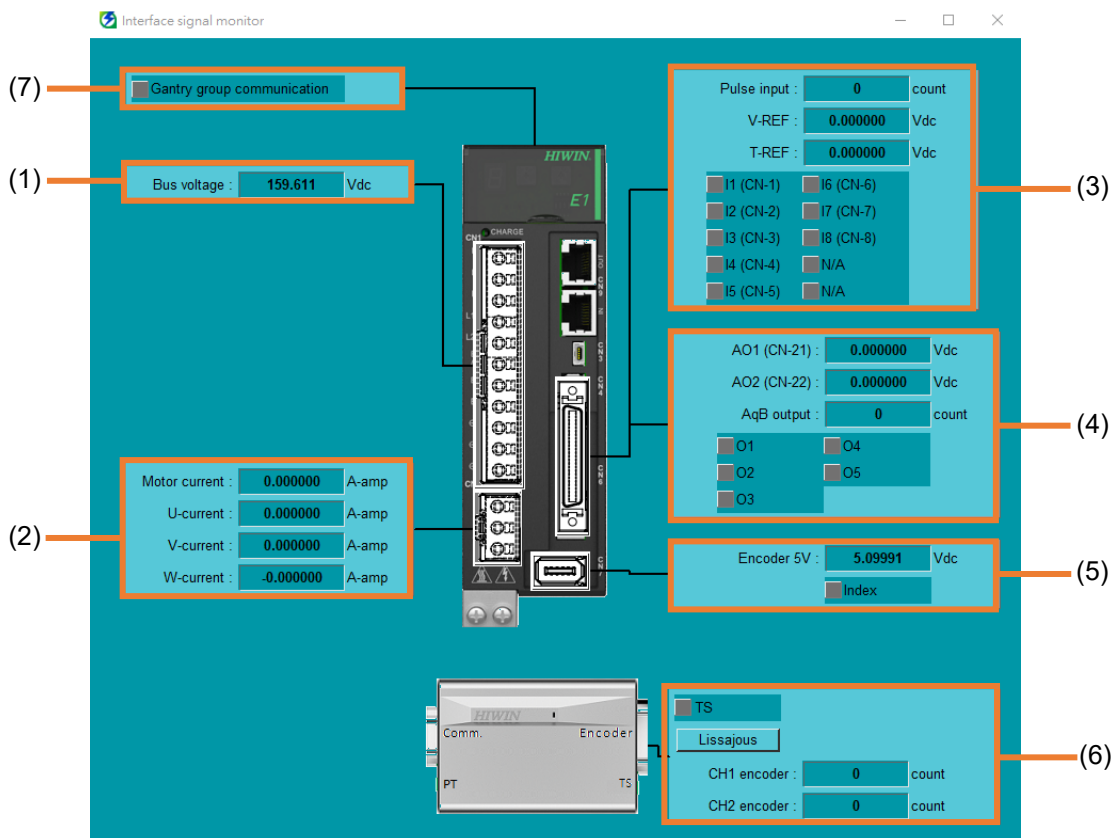





図 7.3.5

表 7.3.1

No.	項目	説明	配線の参考
(1)	The voltage of main power cable	ドライバーのリアルタイム電圧。	『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』5.3節 『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 5.3 節
(2)	The current of motor	モーターのリアルタイム電流と三相電流 (U、V、W)。	『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 5.4.2 項 『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 5.4.2 項
(3)	Input commands and input signals	<p>ドライバーが受信するパルス指令と電圧指令。 ドライバーの入力信号ステータス。</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>1. 標準ドライバーの入力信号は I1~I10 です。一方、フィールドバスドライバーの入力信号は I1~I8 です。</p> <p>2. フィールドバスドライバーは、パルス指令、電圧指令に対応していません。</p> </div> </div>	『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』5.5節 『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 5.5 節
(4)	Output values and output signals	ドライバーのリアルタイムアナログ出力とパルス出力。 ドライバーの出力信号ステータス。	『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』5.5節 『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 5.5 節
(5)	Item of encoder	エンコーダーのリアルタイム 5Vdc 電圧。 インクリメンタルおよびシリアルエンコーダーのフィードバック。指標フィードバック信号。	『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 5.4.3 項 『E2シリーズドラ

			イバーユーザーマニュアル』の 5.4.3 項
(6)	Item of ESC	<p>TS は過熱検出信号です。モーターが過熱すると、ライトは赤のままです。</p> <p>リサーチにより、ユーザーはアナログエンコーダーの現在の情報を観察できます。</p> <p>ESC でドライバーを使用する場合、ユーザーは CH1 エンコーダーと CH2 エンコーダーのフィードバックを監視できます。</p> <p> 情報</p> <ol style="list-style-type: none"> この項目は、構成ウィザードで Activate smart cube をチェックした場合にのみ表示されます。 リサーチはアナログエンコーダーを使用した場合のみ表示されます。 	『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の第3章 『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の第3章
(7)	Communication status of gantry control system	<p>ドライバーがガントリー制御システムにある場合、ライトは緑色のままです。</p> <p> 情報</p> <p>この項目は、ガントリー型ドライバー(ED1□-□G)を使用している場合のみ表示されます。</p>	『Eシリーズドライバーガントリー制御システムユーザーマニュアル』の第1章

7.3.1 リサーチ

リサーチにより、ユーザーはアナログエンコーダーフィードバック信号の波形を観察できます。モーター回転時に波形が円であれば正常です。



重要

リサーチ機能が適用可能な場合、そのボタンが表示されます。

以下の手順で Lissajous ウィンドウを開きます。

1. Lissajous.をクリックします。

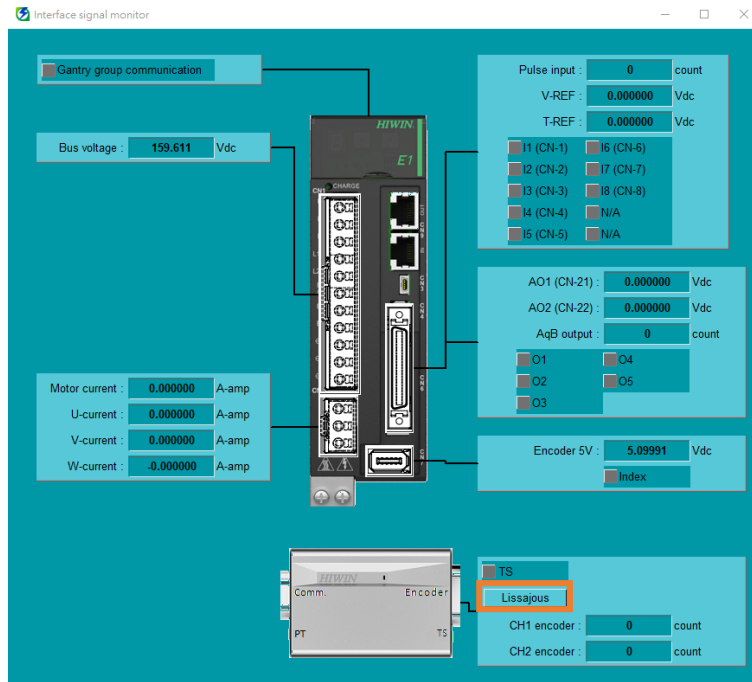


図 7.3.1.1

2. Lissajous ウィンドウを開きます。

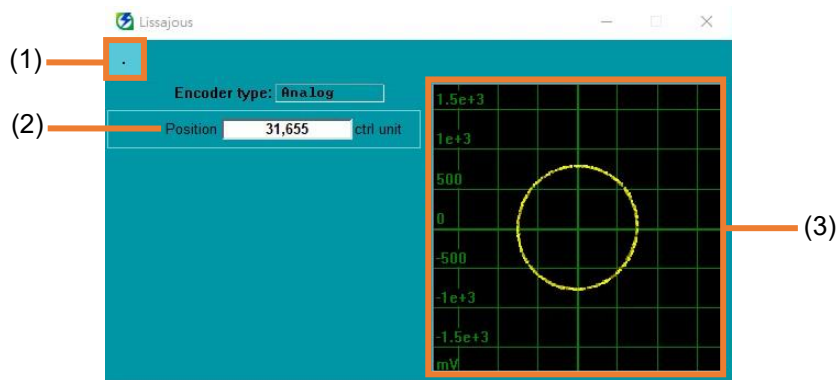


図 7.3.1.2

表 7.3.1.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Set the window to the top	ユーザーは Lissajous ウィンドウを上部に設定できます。 ボタンに T が表示されている場合、ウィンドウは上部にあります。 ボタンに □ が表示されている場合、ウィンドウは上部にありません。	--
(2)	Motor feedback	モーターのリアルタイムフィードバック位置。	--
(3)	Waveform display area	アナログエンコーダーフィードバック信号の波形がここに表示されます。	7.3.1.1章

7.3.1.1 波形表示エリア

波形表示エリアを右クリックして表示設定を行います。

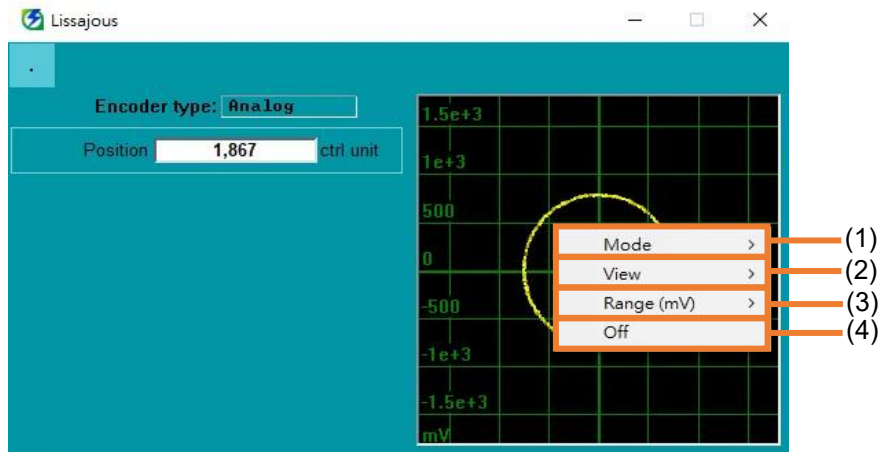


図 7.3.1.1.1

表 7.3.1.1.1

No.	項目	参照
(1)	Mode	Mode
(2)	View	View
(3)	Range (mV)	Range (mV)
(4)	Off	Off

■ Mode

1. Limit rate をクリックして、最大サンプルレートを調整するためのウィンドウを開きます。

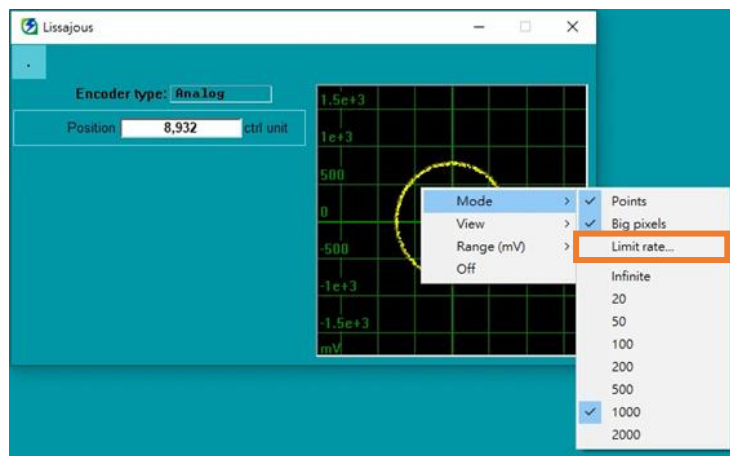


図 7.3.1.1.2

2. 最大サンプルレートを入力し、Apply をクリックします。

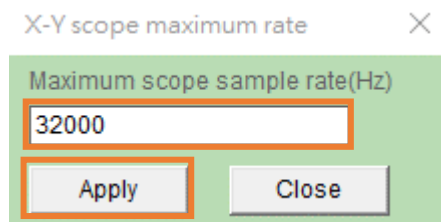


図 7.3.1.1.3

3. さらに、ユーザーは波形がとどまる時間を選択できます (単位: ms)。

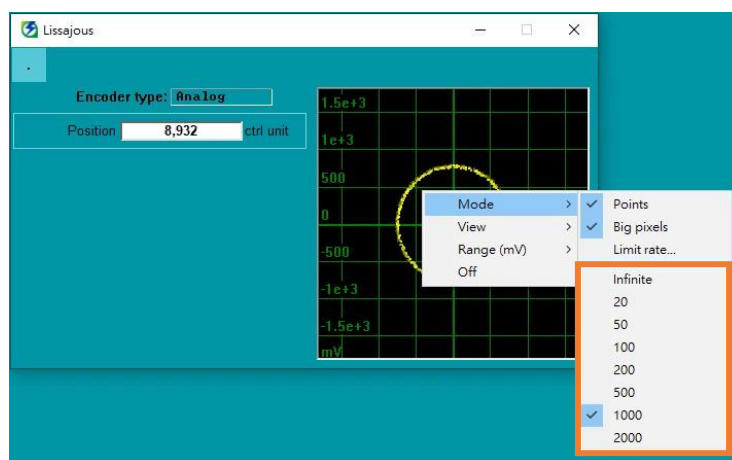
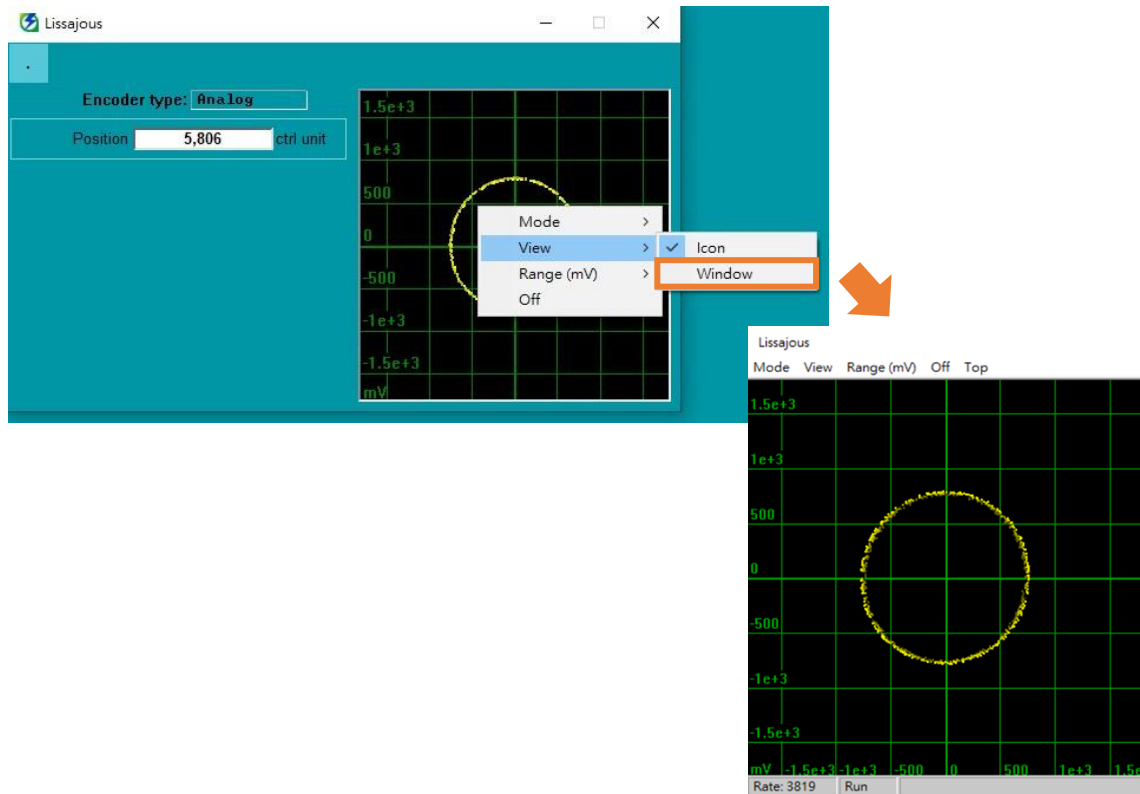


図 7.3.1.1.4

■ View

1. Window をクリックして、波形表示領域をウィンドウから分離します。



☒ 7.3.1.1.5

2. Icon をクリックして、波形表示エリアをウィンドウに戻します。

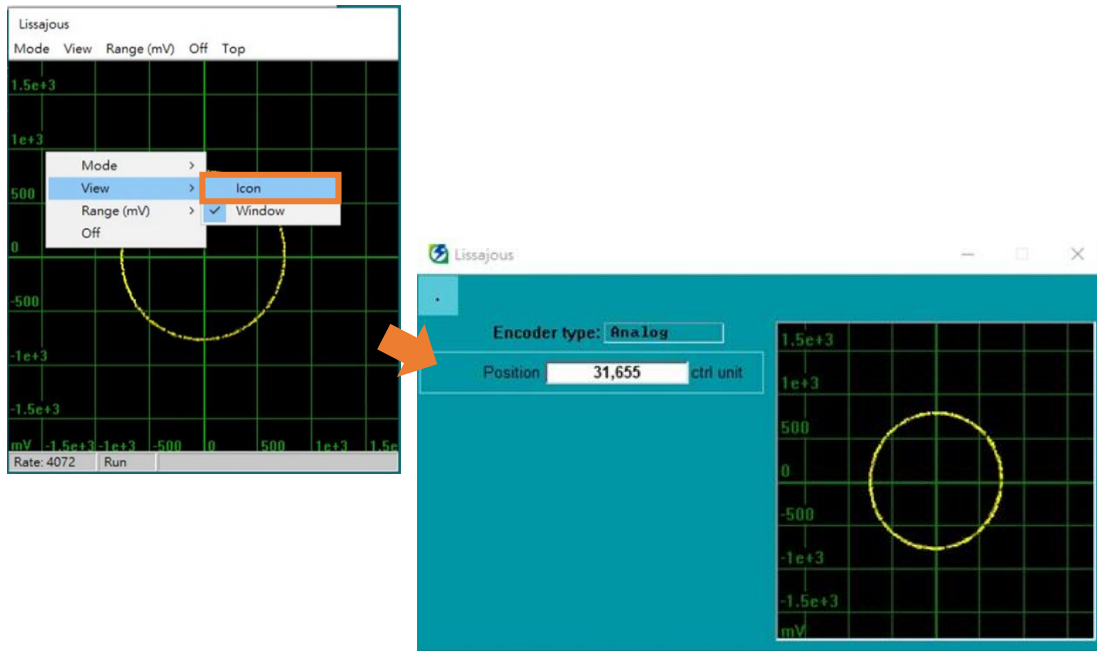


図 7.3.1.1.6

■ Range (mV)

Range (mV) をクリックして、波形表示スケール (単位: mV) を変更します。

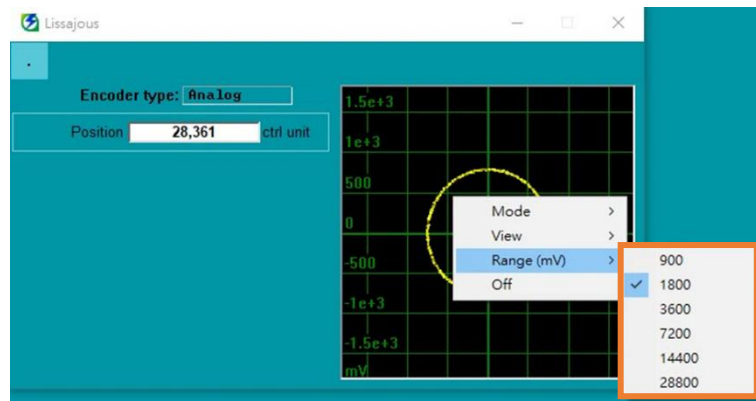


図 7.3.1.1.7

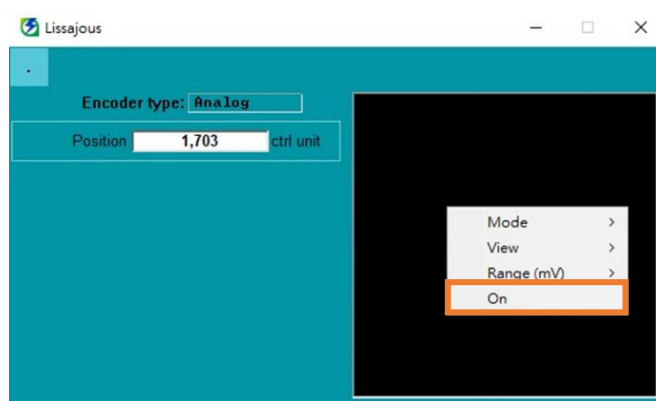
■ Off

1. Off をクリックして波形表示を閉じます。



☒ 7.3.1.1.8

2. On をクリックして、波形表示を有効にします。



☒ 7.3.1.1.9

7.3.1.2 アナログエンコーダー信号の調整機能

リサージュの位置がずれていたり、波形が完全な円でなかったりする場合は、下の図のパラメーターを調整するか、チューニング機能を実行して修正することができます。

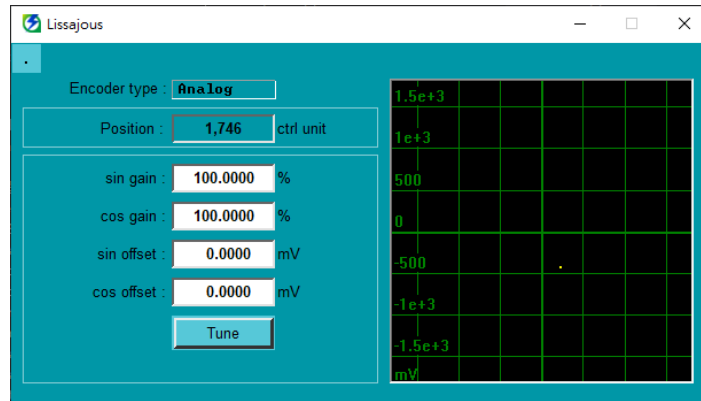


図 7.3.1.2.1



重要

E1ドライバーはこの機能をサポートしていません。

チューニング機能の使い方は次のとおりです：

1. 「Tune」をクリックします。この時、「Tuning...」と表示されます。

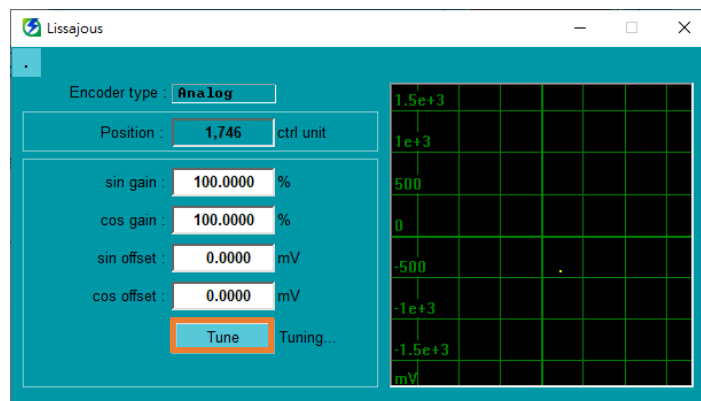


図 7.3.1.2.2

2. モーターを回転させます。

3. 完了すると「Success」と表示され、パラメーターの値が更新されます。

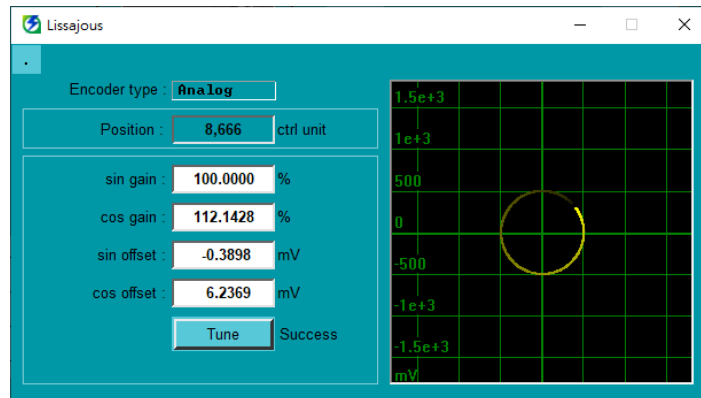


図 7.3.1.2.3

7.4 スコープ

測定器を使用せずに、ドライバーの物理量と信号波形を取得できます。短期間のモニタリングに適しています。信号がトリガーされると、ユーザーは監視項目の変化または遷移をすぐに観察して、さらなる操作を行うことができます。

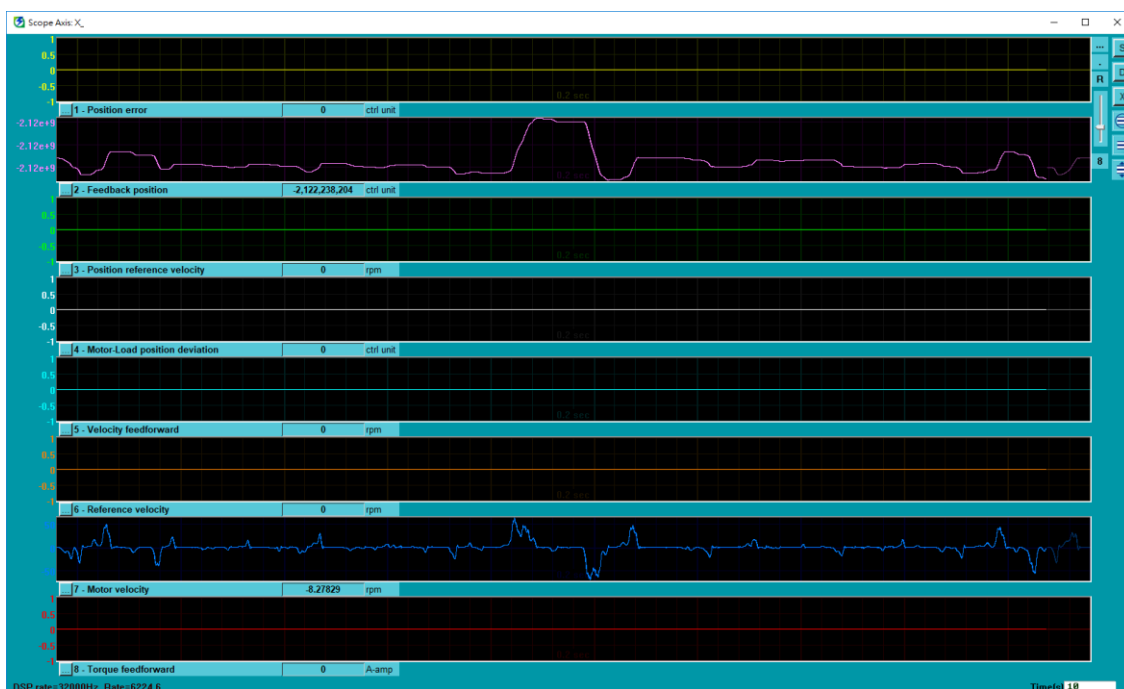


図 7.4.1



重要

スコープの更新速度は、コンピューターのパフォーマンスに影響されます。

以下の手順で Scope ウィンドウを開きます。

1. ツールバーの Open Scope アイコンをクリックします。

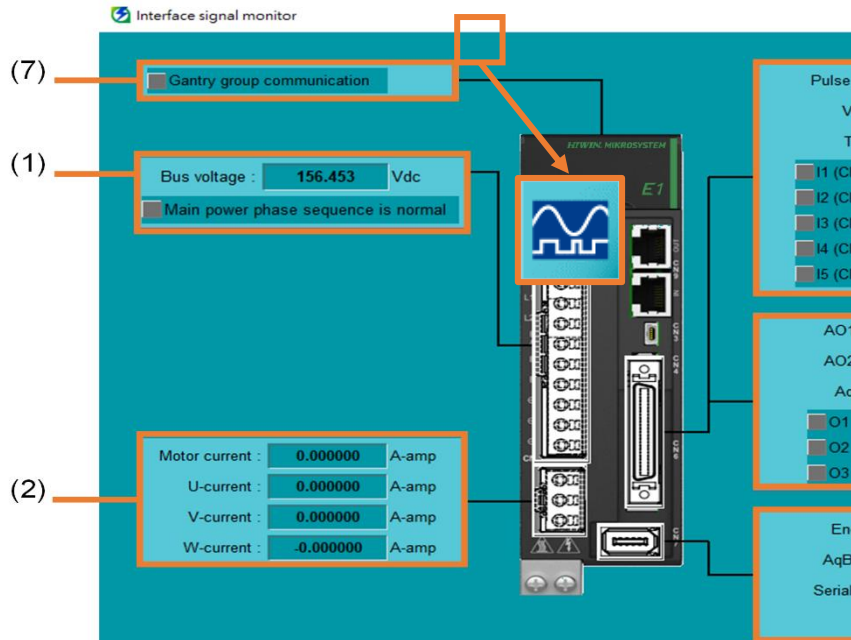


図 7.4.2

2. Scope ウィンドウを開きます。

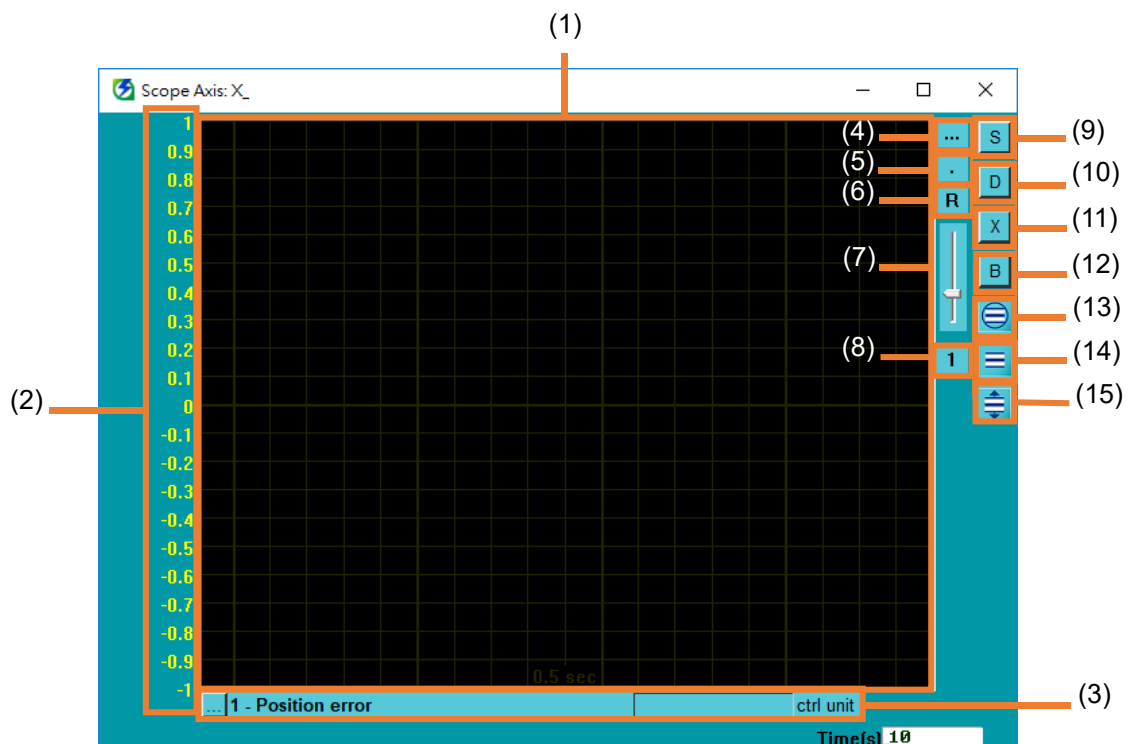





図 7.4.3

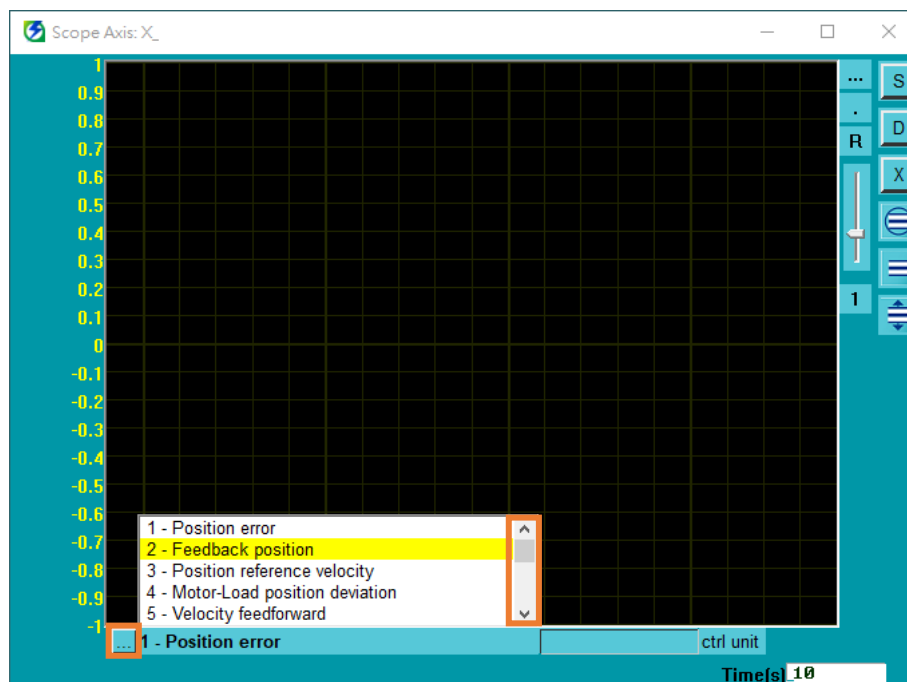
表 7.4.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Waveform display area	ここには監視項目の波形が表示されます。	--
(2)	Waveform display scale	表示範囲の波形により、スケールが自動的に変化します。ユーザーは、ボタン (12)、(13)、(14) でスケール設定を調整できます。	--
(3)	Current monitoring item	ユーザーは、ドロップダウン メニューを使用して目的の監視項目を選択できます。	7.4.1章 7.4.7章
(4)	Start scope with pre defined variables/scenarios	チャンネル1とチャンネル2の監視項目をデフォルトとして設定します。	7.4.2章
(5)	Put scope always in top	ユーザーは Scope ウィンドウを上部に設定できます。 ボタンに  が表示されている場合、ウィンドウは上部にあります。ボタンに  が表示されている場合、ウィンドウは上部にありません。	--
(6)	Fix range/Auto range setup (Adjust the size of waveform display scale)	波形表示スケールの最大値と最小値を設定できます。	7.4.3章
(7)	Grid light	ユーザーはスコープのグリッドライトを調整できます。	7.4.4章
(8)	Set number of scope channels	ユーザーは、Scope によって監視されるチャンネルの数を設定できます。	7.4.5章
(9)	Start or pause waveform monitoring	ユーザーは、波形モニタリングを開始または一時停止できます。	7.4.6章
(10)	Open real-time data collection window	ユーザーは Real-time data collection ウィンドウを開くことができます。	7.5章
(11)	Close "Scope" window	ボタンをクリックして Scope ウィンドウを閉じます。	--
(12)	Fit graph to window	ボタンをクリックして、現在のスケール範囲を固定します。	--
(13)	Fit graph to window dynamically	ボタンをクリックすると、表示範囲の波形によりスケールが自動的に変化します。	--
(14)	Fit graph to window dynamically + clip	ボタンをクリックすると、波形の最大値と最小値によってスケールが自動的に変更されます。	--
(15)	Fit graph to window dynamically + clip	ボタンをクリックすると、波形の最大値と最小値に応じてスケールが自動的に変更されます。	--

7.4.1 電流監視項目

以下の手順で、監視項目を選択してください。

 をクリックした後、スクロールバーをドラッグして監視項目を選択します。



☒ 7.4.1.1

7.4.2 事前定義された変数/シナリオでスコープを開始する

以下の手順で、チャンネル 1 とチャンネル 2 の監視項目をデフォルトに設定します。

1. Start scope with pre defined variables/scenarios アイコンをクリックします。

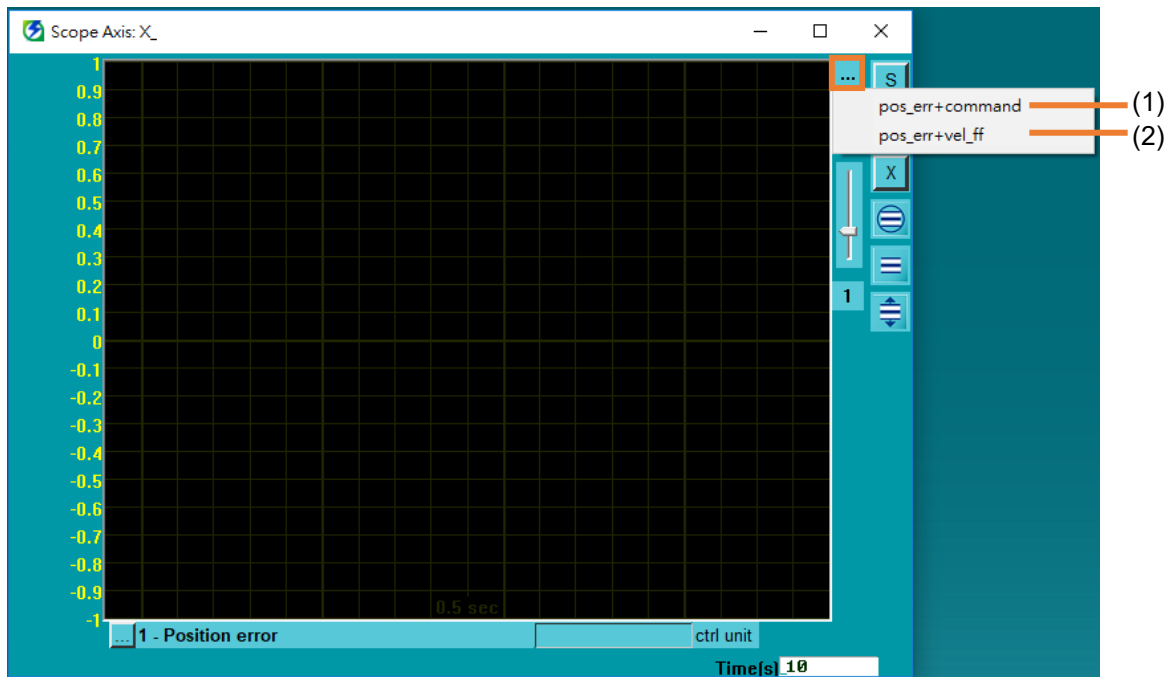


図 7.4.2.1

表 7.4.2.1

No.	項目	説明
(1)	pos_err+command	チャンネル1の監視項目を 1-Position error として設定し、チャンネル2の監視項目を 10-Command current として設定します。
(2)	pos_err+vel_ff	チャンネル1の監視項目を 1-Position error に設定し、チャンネル2の監視項目を 5-Velocity feedforward に設定します。

2. pos_err+command をクリックします。チャンネル 1 の監視項目を 1-Position error として設定し、チャンネル 2 の監視項目を 10-Command current として設定します。

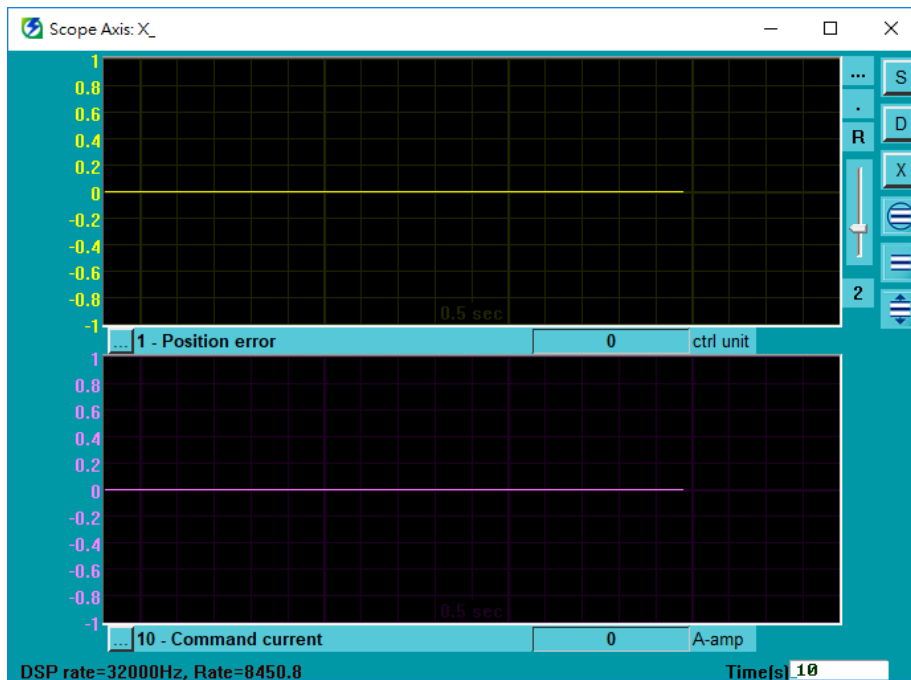


図 7.4.2.2

3. pos_err+vel_ff をクリックします。チャンネル 1 の監視項目を 1-Position error に設定し、チャンネル 2 の監視項目を 5-Velocity feedforward に設定します。

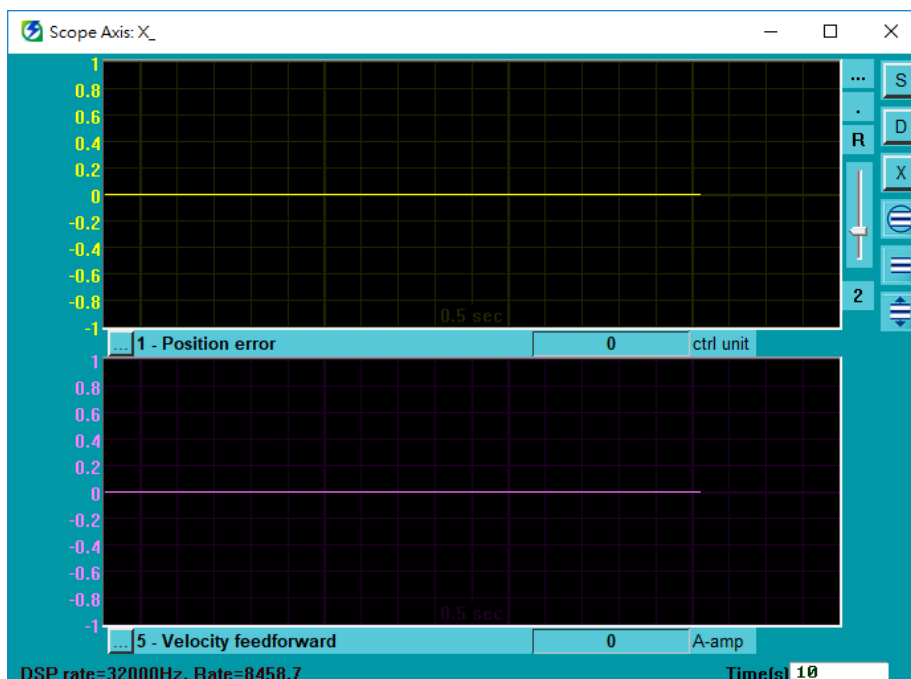


図 7.4.2.3

7.4.3 固定レンジ/オートレンジ設定

以下の手順で、波形表示スケールの最大値と最小値を設定します。

1. Fix range/Auto range setup アイコンをクリックします。

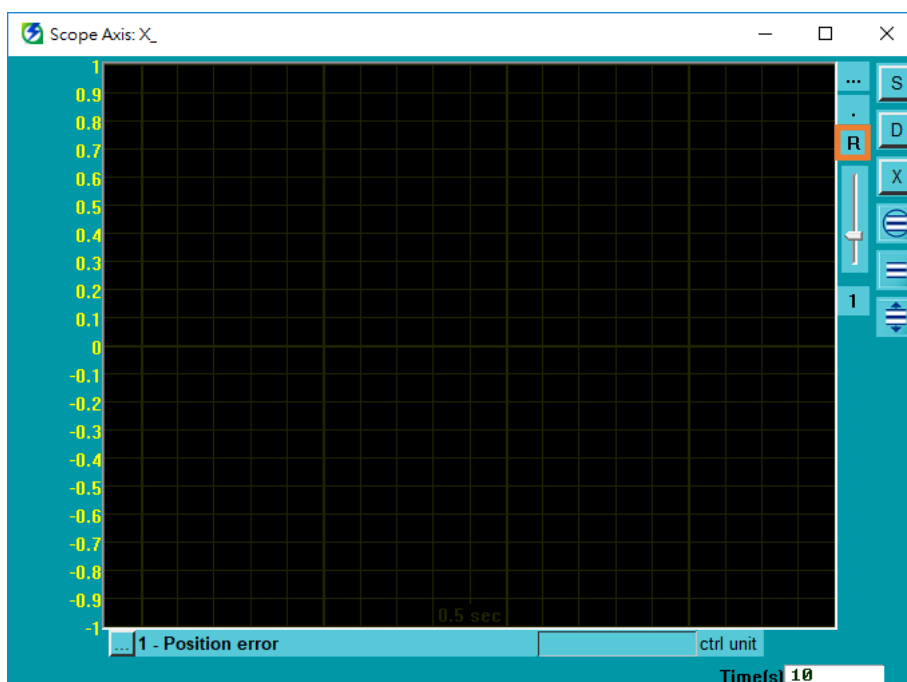


図 7.4.3.1

2. Fix range をチェックし、Max 列と Min 列に目的の値を入力します。Max はスケールの最大値を表し、Min はスケールの最小値を表します。

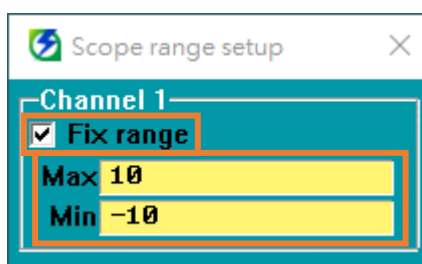
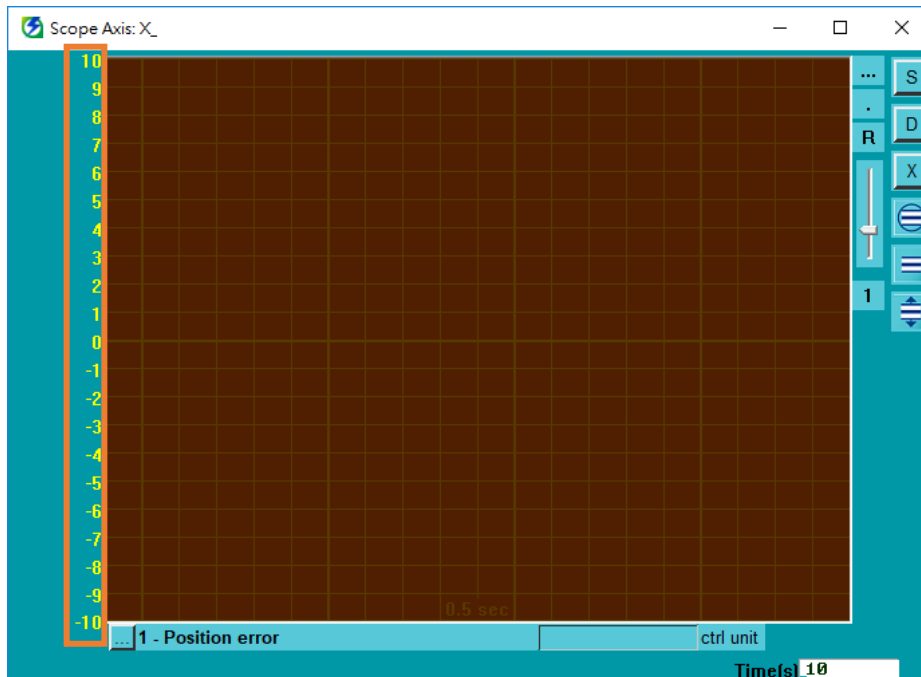


図 7.4.3.2

3. 手順 2 が完了すると、それに応じて波形表示スケールが変更されます。

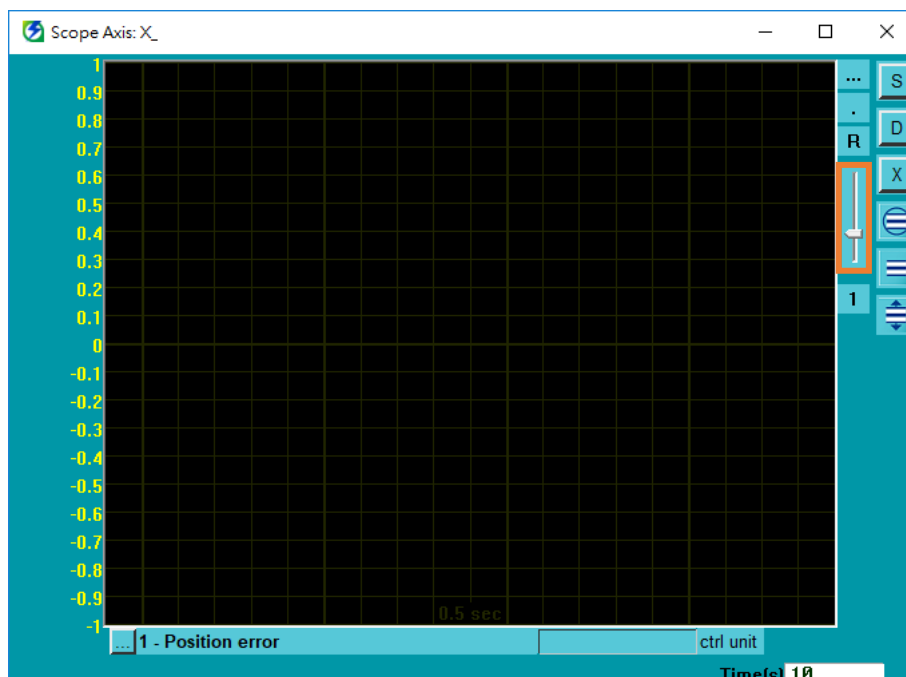


☒ 7.4.3.3

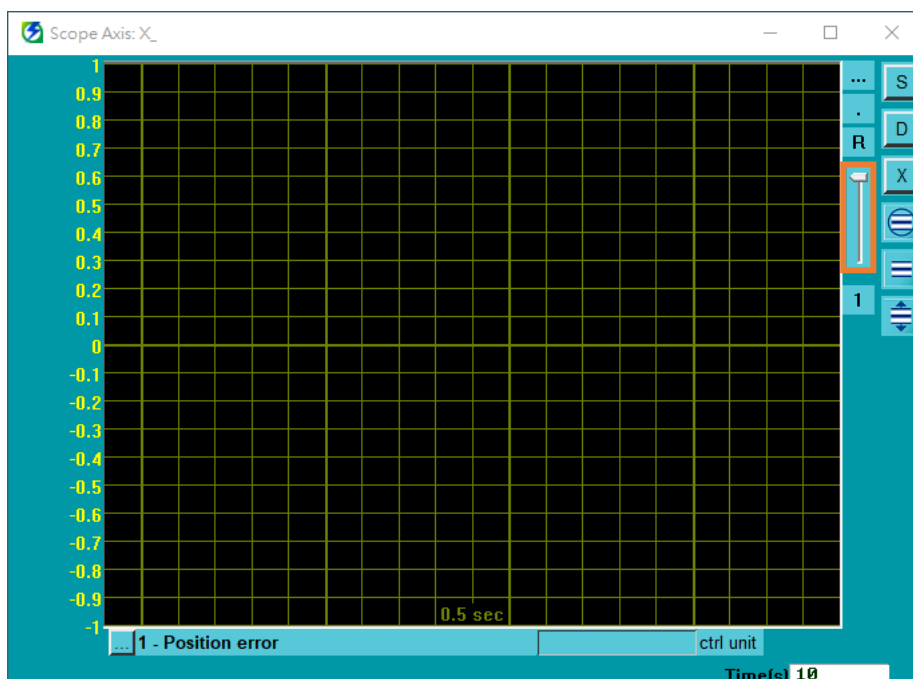
7.4.4 グリッドライト

以下の手順でスコープのグリッドライトを調整します。

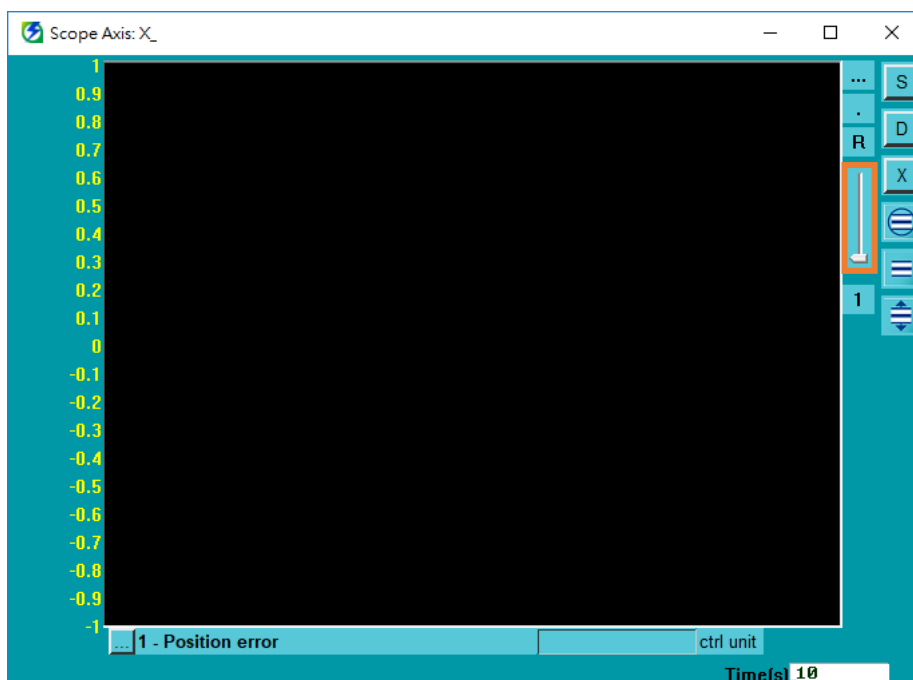
スクロールバーをドラッグします。上にドラッグしてグリッドを深めます。下にドラッグしてグリッドを明るくします。



☒ 7.4.4.1



☒ 7.4.4.2



☒ 7.4.4.3

7.4.5 スコープチャンネル数の設定

ユーザーは、Scope によって監視されるチャンネルの数を設定できます。スコープは同時に最大 8 チャンネルをサポートできます。以下の手順で Scope の監視チャンネル数を設定します。

1. Set number of scope channels アイコンをクリックして、チャンネル数のメニューを開きます。

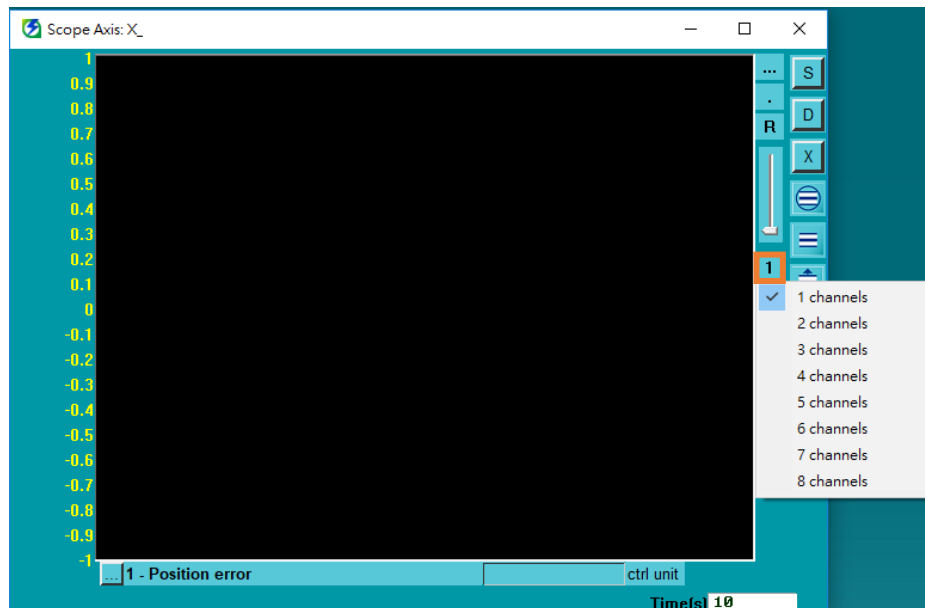


図 7.4.5.1

2. チャンネル数を選択します。

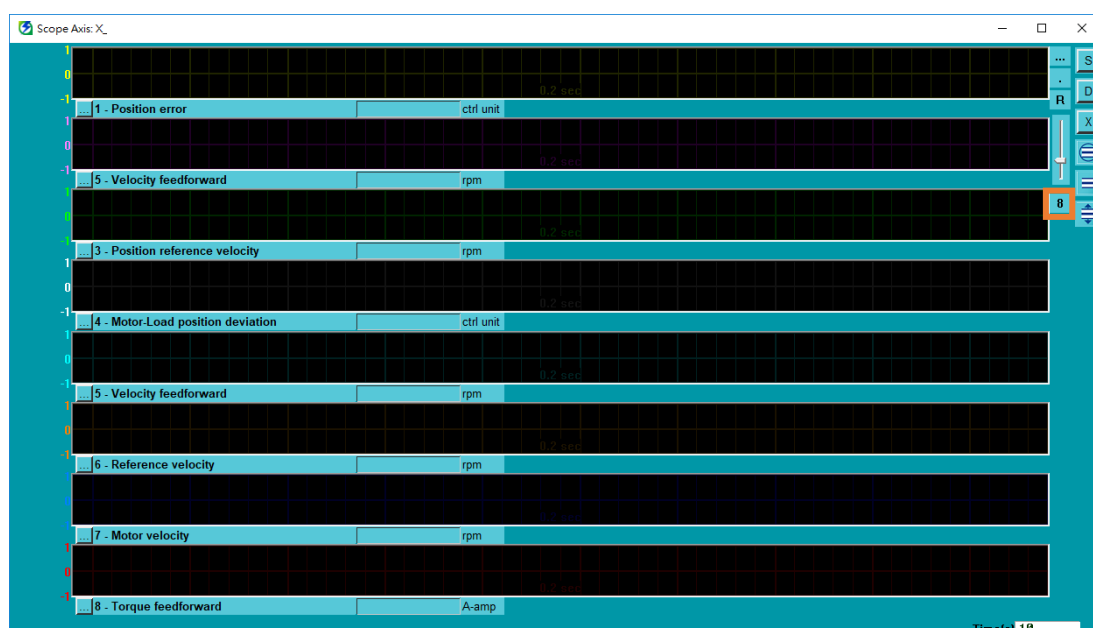


図 7.4.5.2

7.4.6 波形モニタリングの開始または一時停止

波形の監視を開始または一時停止するには、次の手順に従います。

1. **S** をクリックして波形モニタリングを開始します。

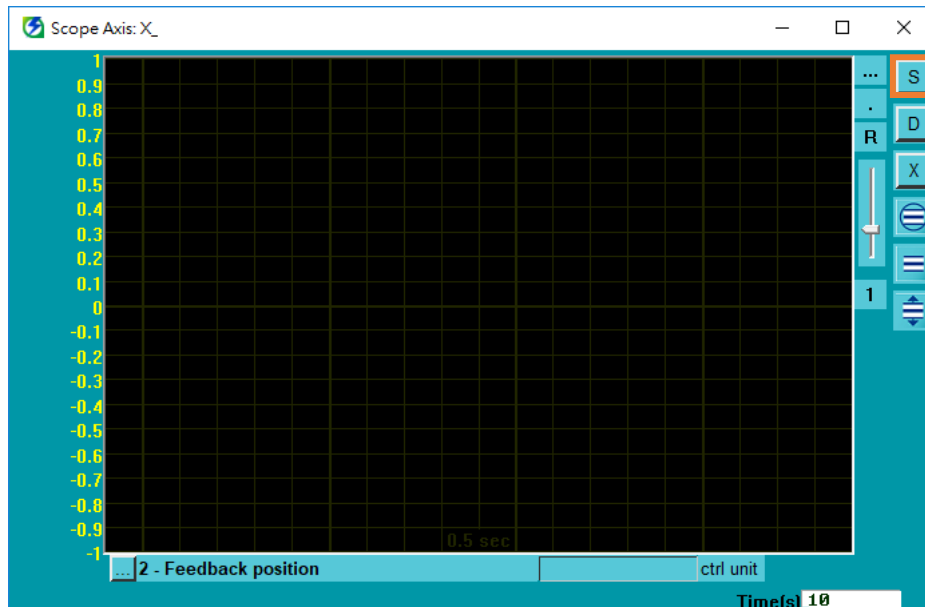


図 7.4.6.1

2. 波形モニタリングが開始されます。

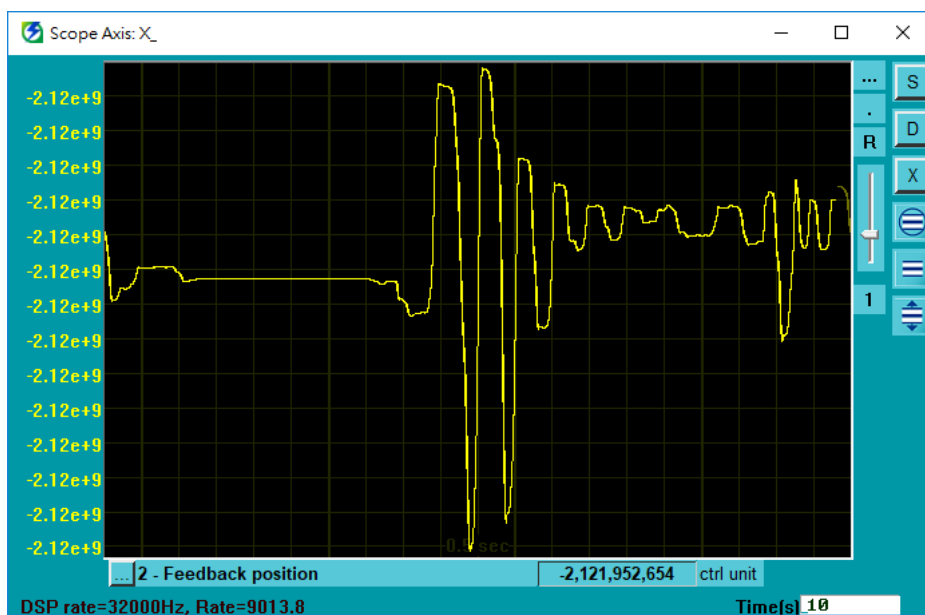


図 7.4.6.2

3. **S** をクリックして、波形モニタリングを一時停止します。ボタンをクリックした瞬間に波形が停止します。

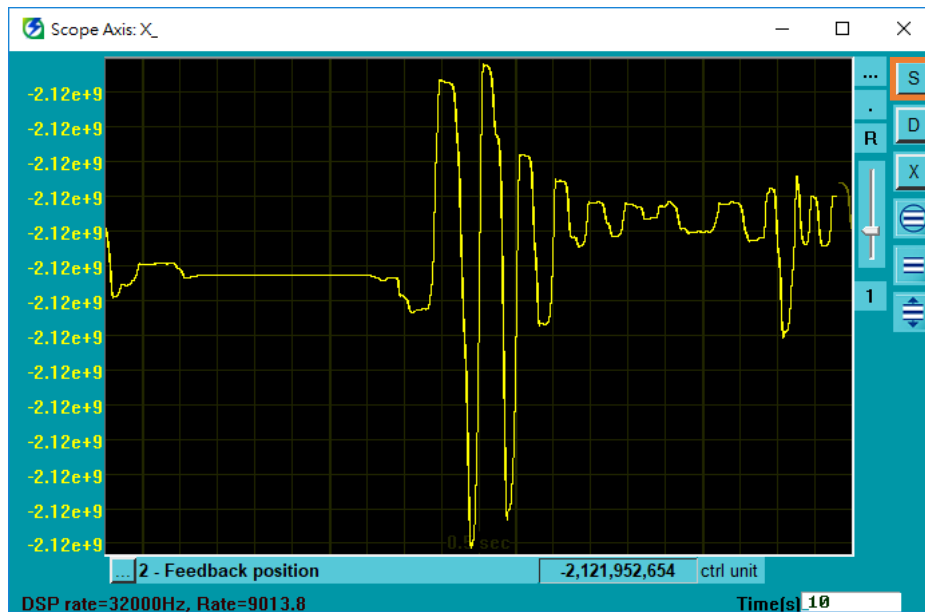


図 7.4.6.3

7.4.7 モニタリング項目

Scope で監視できる項目を次の表に示します。

表 7.4.7.1

モニター項目	
物理量	サーボ信号状態
(1) Position error	(51) S-ON //サーボオン入力信号
(2) Feedback position	(52) P-CON //比例制御入力信号
(3) Position reference velocity	(53) P-OT //前進禁止入力信号
(4) Motor-Load position deviation	(54) N-OT //逆転禁止入力信号
(5) Velocity feedforward	(55) ALM-RST //アラームリセット入力信号
(6) Reference velocity	(56) P-CL //正転外部トルク制限入力信号
(7) Motor velocity	(57) N-CL //逆転外部トルク制限入力信号
(8) Torque feedforward	(58) C-SEL //制御方式切替入力信号
(9) Torque reference	(59) SPD-D //モーター回転方向入力信号
(10) Command current	(60) SPD-A //内部設定速度入力信号
(11) Motor current	(61) SPD-B //内部設定速度入力信号
(12) Servo voltage percentage	(62) ZCLAMP //ゼロクランプ入力信号
(13) Digital hall signal	(63) INHIBIT //指令パルス禁止入力信号

(14) Motor overload protection	(64) G-SEL //ゲイン切替入力
(15) Position amplifier error	(65) PSEL //指令パルス倍率切替入力信号
(16) Velocity error	(66) RST //ドライバーリセット入力信号
(17) Master feedback position	(67) DOG //ニアホームセンサー入力信号
(18) Slave feedback position	(68) HOM //ドライバー内蔵原点復帰手順入力信号
(19) Yaw position	(69) MAP //ドライバーエラーマップ入力信号
(20) Run position command	(70) FSTP //強制停止入力信号
(21) Effective gain	(71) CLR //位置偏差クリア入力信号
(22) Internal feedback position	(72) ALM //警報出力信号
(23) Gantry linear command current	(73) COIN //位置決め完了出力信号
(24) Gantry yaw command current	(74) V-CMP //速度到達出力信号
(25) Gantry yaw position error	(75) TGON //回転検出・移動検出出力信号
(26) Load side single-turn position (multi-motion only)	(76) D-RDY //ドライバーレディ出力信号
(27) Load side position	(77) S-RDY //サーボレディ出力信号
(28) Peak loading rate	(78) CLT //トルク制限検出出力信号
(29) Regenerative loading rate	(79) VLT //速度限界検出出力信号
(30) Drive overload percentage	(80) BK //ブレーキ制御出力信号
(31) Bus voltage	(81) WARN //警告出力信号
(32) External position command	(82) NEAR //位置近傍出力信号
(33) Internal position command	(83) PSELA //指令パルス逡倍スイッチング出力信号
(34) Force feedback	(84) PT //位置トリガー デジタル出力信号
(35) Force command	(85) DBK //外部ダイナミックブレーキ出力信号
(36) Force error	(86) HOMED //ドライバー原点復帰完了出力信号
(37) Force control output command	(87) PAO //エンコーダー分周パルス出力信号-A 相
(38) Auto focus control feedback	(88) PBO //エンコーダー分周パルス出力信号-B 相
(39) Auto focus control deviation	(89) PZO //エンコーダー分周パルス出力信号-Z 相
(40) Auto focus control position command	(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
	(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
	(99) FC-ENABLE //力制御機能有効入力信号
	(100) FC-IN //力制御位置決め完了出力信号
	(101) FC-RDY //強制制御準備出力信号

(102) AF-ENABLE //オートフォーカス制御機能有効入力信号
(103) AF-RDY //オートフォーカス制御準備完了出力信号



情報

(17) マスターフィードバック位置、(18) スレーブフィードバック位置、および (19) ヨー位置は、ガントリーモデルドライバー（E1シリーズ：モデルの6番目のビットがG、E2シリーズ：モデルの11番目のビットがA、C、T）を使用している場合にのみ監視できます。

(26) 負荷側シングルターン位置（マルチモーションのみ）は、マルチモーション機能が有効な場合にのみ監視できます。

7.5 リアルタイムのデータ収集

ユーザーは、ドライバーの物理量と信号波形を一定期間記録し、ファイル (*.gpp) として保存して観察することができます。リアルタイムデータ収集では、収集の開始イベントと停止イベントが提供されます。ユーザーはイベントをトリガーまたは変更して、波形を記録できます。

Real-time data collection ウィンドウを開く方法は 2 つあります。

- ◆ 方法 1: メニュー バーで Tools を選択し、Real-time data collection をクリックします。

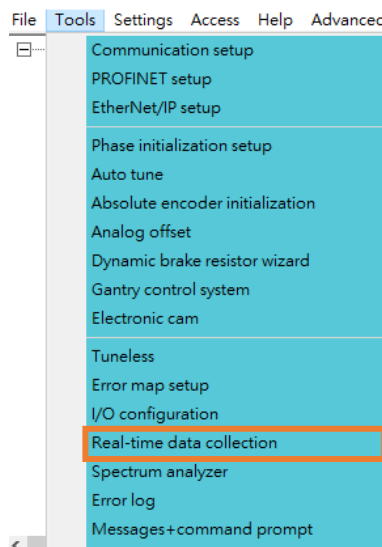


図 7.5.1

- ◆ 方法 2: **D** をクリックします。

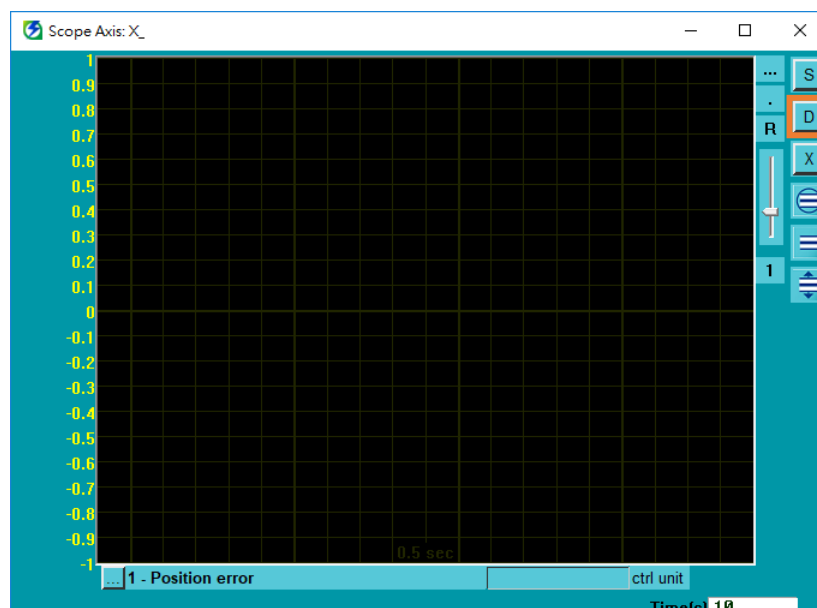


図 7.5.2

7.5.1 インターフェースの紹介

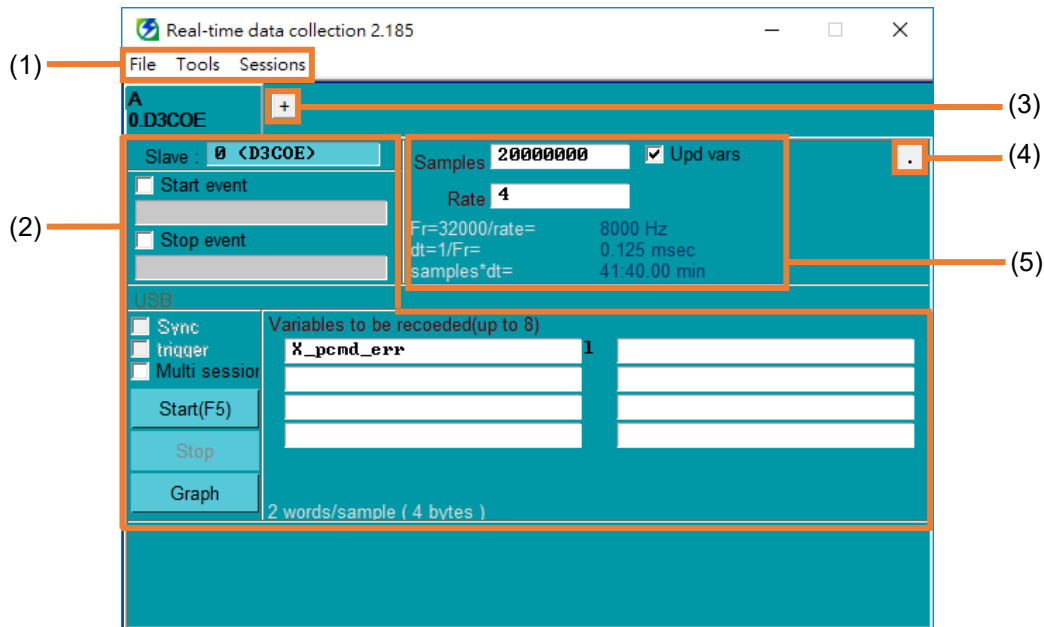


図 7.5.1.1

表 7.5.1.1

No.	項目	説明	参照	
(1)	ツールバー	ファイル	記録設定の保存: ウィンドウ設定をファイル (*.rcw) として保存します。 レコード設定のロード: 設定ファイル (*.rcw) を読み込みます。 変数リストをクリア: 記録する変数列をクリアします。	7.5.1.1章 7.5.1.2章 --
		ツール	グラフプロットビュー: 収集した波形を生成します。	表示波形
		セッション	新しいタブを追加し、別のタブに切り替えます。	--
(2)	収集の操作と設定	ユーザーは、収集に関する操作と設定を行うことができます。	7.5.1.3章	
(3)	新しいタブを追加	ボタンをクリックして新しいタブを追加します。	7.5.1.4章	
(4)	ウィンドウを一番上に設定	ユーザーは、Real-time data collection ウィンドウを上部に設定できます。ボタンに T が表示されている場合、ウィンドウは上部にあります。ボタンに . が	--	

		表示されている場合、ウィンドウは上部にあります。	
(5)	サンプリング設定	ユーザーは実際の状況に基づいたサンプリング設定を行うことができます。	7.5.1.5章

7.5.1.1 記録設定の保存

以下の手順に従って、記録設定の保存を完了してください。

1. Save record settings in File をクリックします。

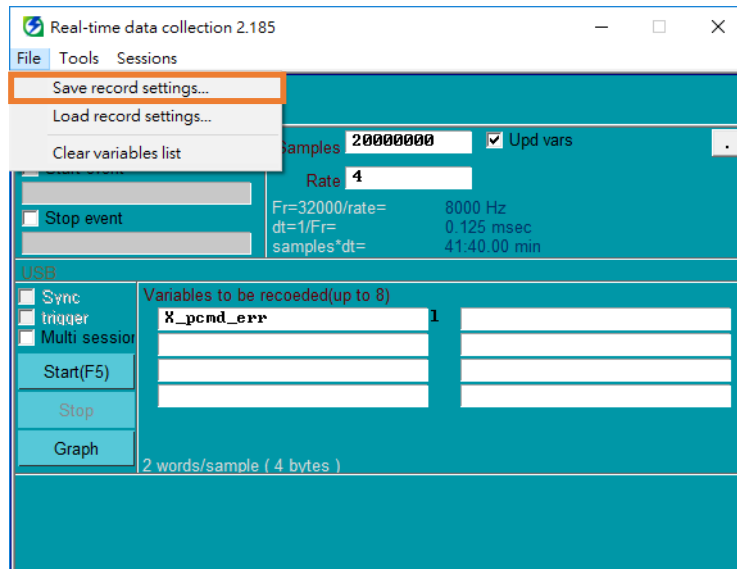


図 7.5.1.1.1

2. 設定ファイル (*.rcw) のファイル名を入力し、アーカイブパスを選択して、Save をクリックします。

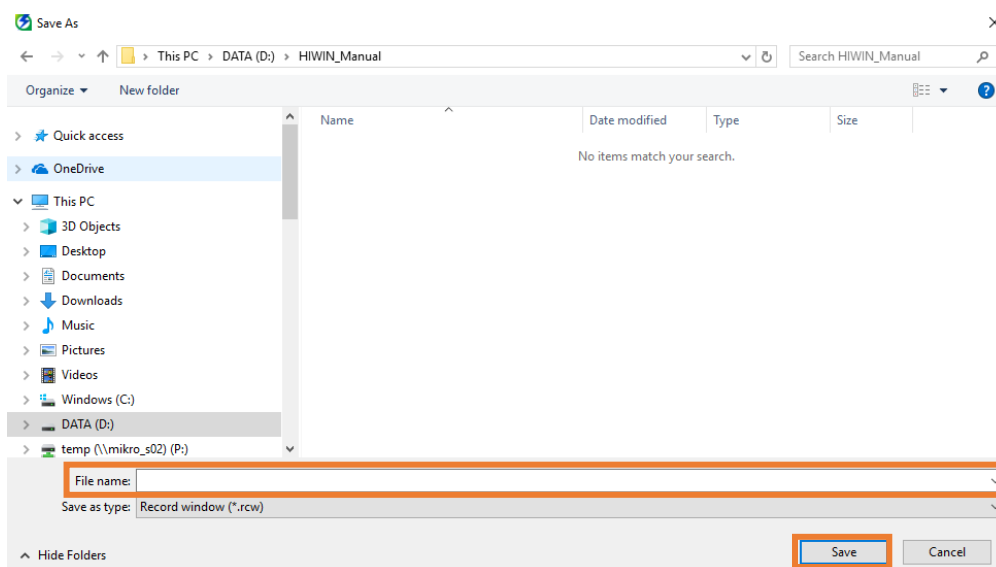


図 7.5.1.1.2

7.5.1.2 レコード設定のロード

以下の手順に従って、レコード設定の読み込みを完了してください。

1. Load record settings in File をクリックします。

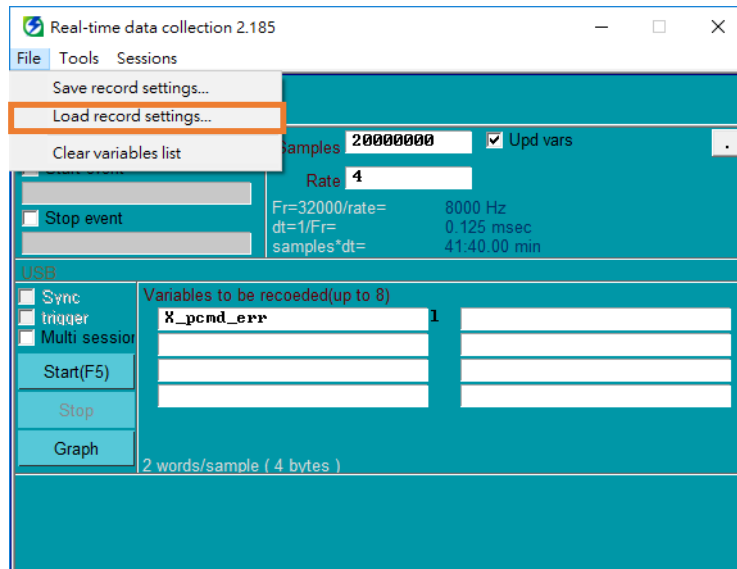


図 7.5.1.2.1

2. 設定ファイル (*.rcw) を選択し、Open をクリックします。

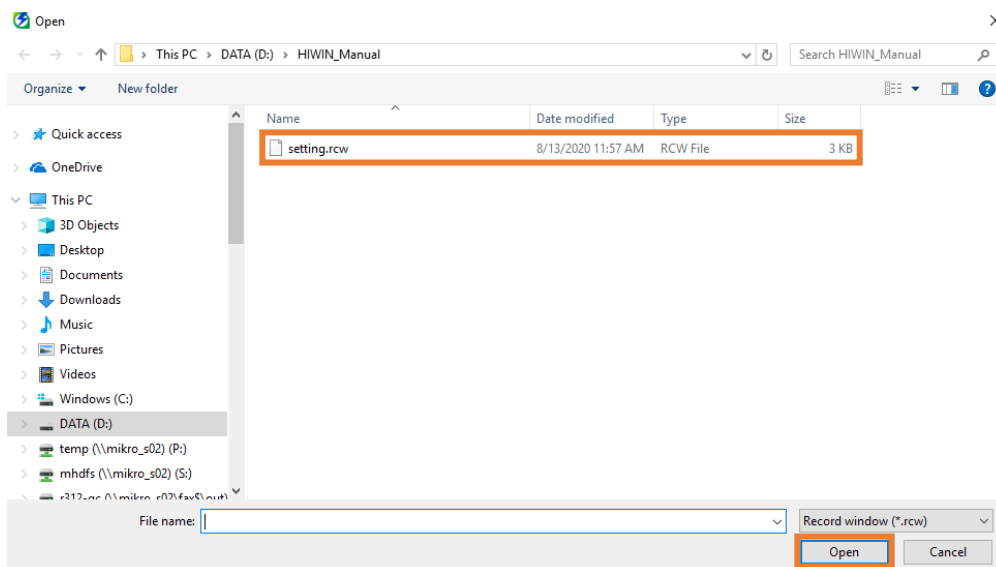


図 7.5.1.2.2

7.5.1.3 収集の操作と設定

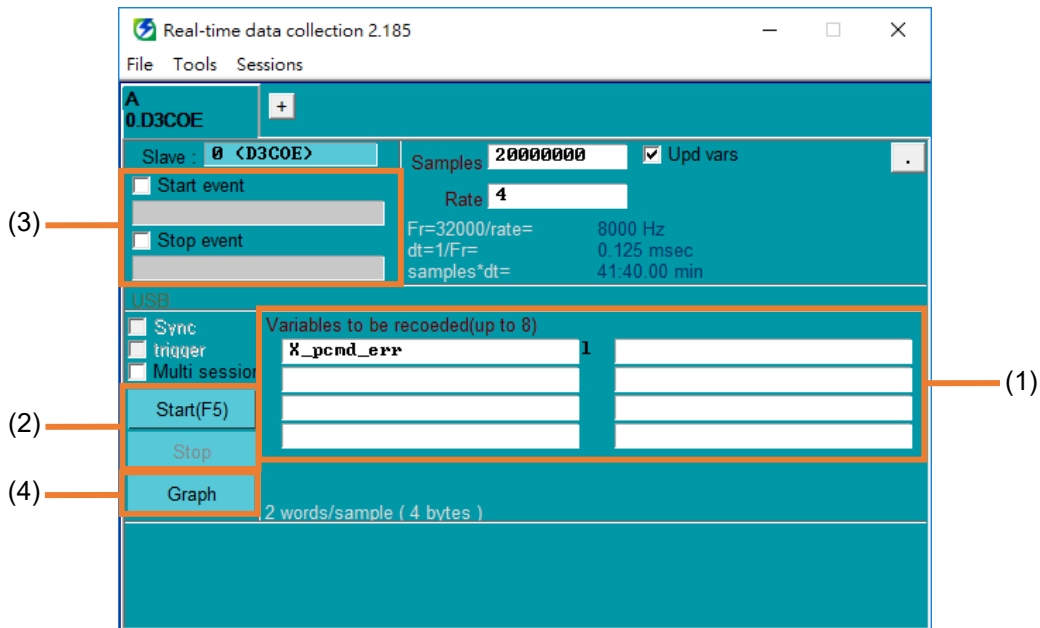


図 7.5.1.3.1

表 7.5.1.3.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Collect variables	ユーザーは目的の変数をキー入力するか、Scopeが現在の監視項目を取り込みます。	変数を集める
(2)	Start and stop collection	ボタンをクリックして、波形の収集を開始または停止します。	収集の開始と停止
(3)	Start event and stop event for collection	ユーザーは収集の開始イベントと停止イベントを設定できます。	コレクションの開始イベントと停止イベント
(4)	Display waveform	ボタンをクリックすると、収集した波形が表示されます。	表示波形

■ 変数を集める

ユーザーは目的の変数をキー入力するか、Scope が現在の監視項目を取り込みます。

◆ 方法 1：ユーザーは目的の変数を入力します。

1. 列をクリックして変数を入力します。

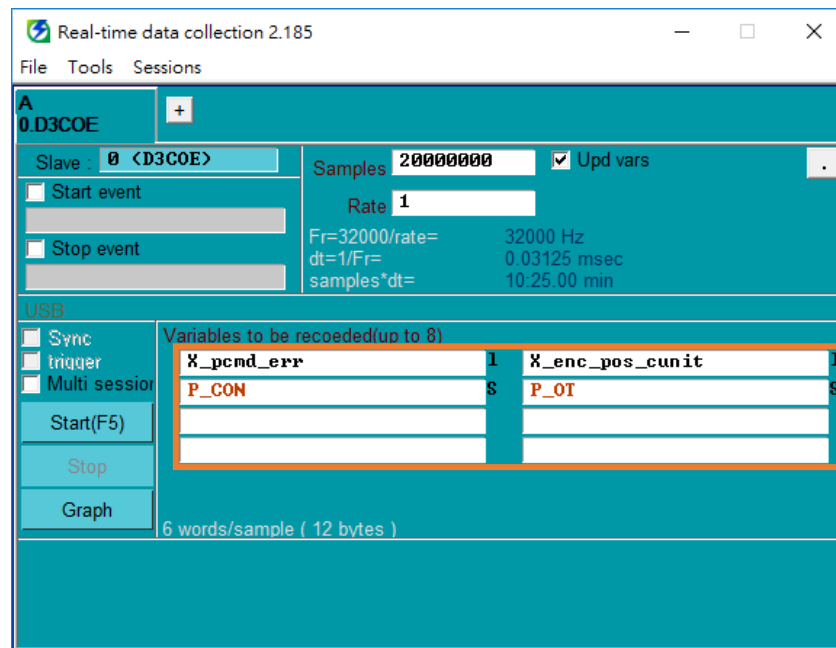


図 7.5.1.3.2

2. ユーザーが変数を入力すると、列の背景が黄色になります。現時点では効果がありません。有効にするには、キーボードの Enter キーを押します。

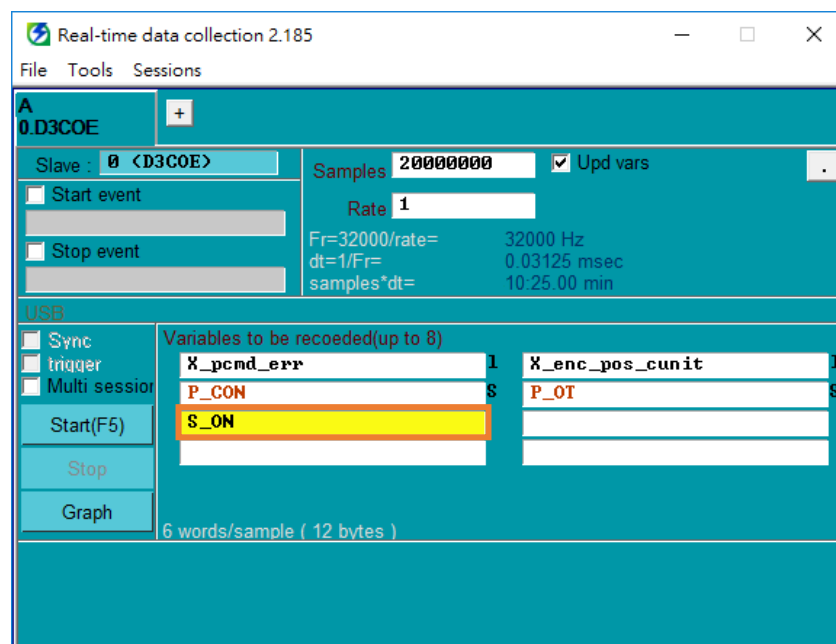


図 7.5.1.3.3

- ◆ 方法 2 : Scope は現在の監視項目を取り込みます。


1.  をクリックして、Real-time data collection ウィンドウを開きます。



図 7.5.1.3.4

2. Thunder は、スコープ (入力信号の 51 サーボ) によって観測された現在の項目を列 (S_ON) に送信します。

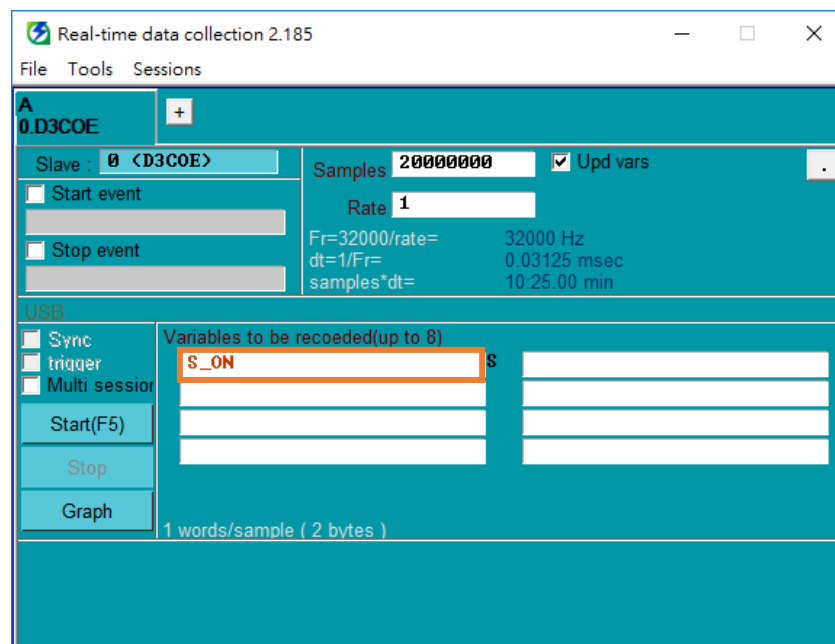


図 7.5.1.3.5

■ 収集の開始と停止

1. Start(F5)をクリックする

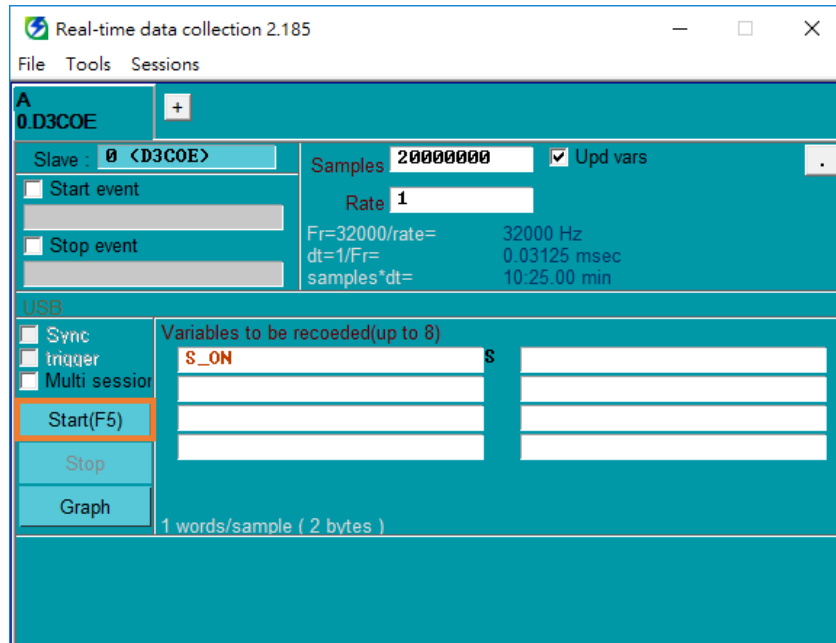


図 7.5.1.3.6

2. 波形の収集を開始します。

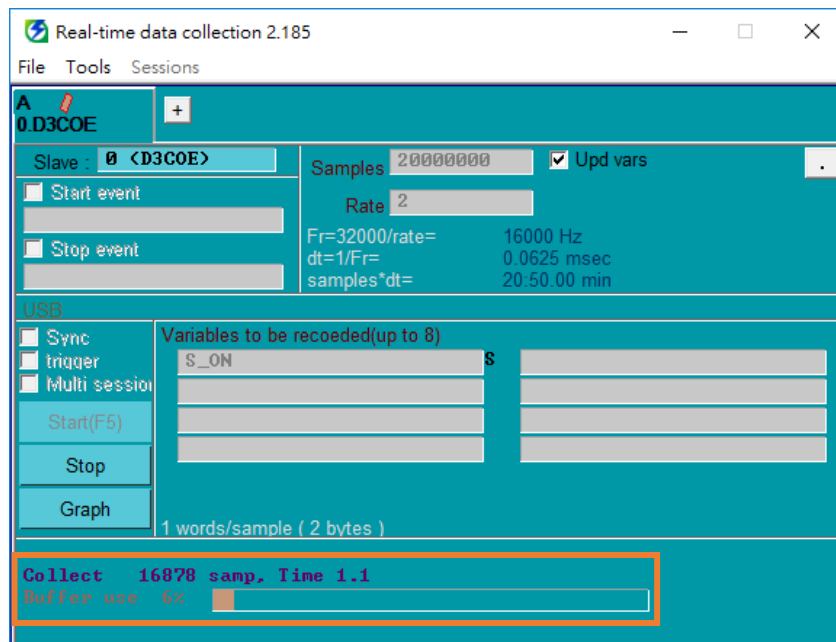


図 7.5.1.3.7

3. 波形の収集を停止するには、Stop をクリックするか、収集時間が終了するまで待ちます。このとき、ウィンドウの下部に Collection ended successfully と表示されます。

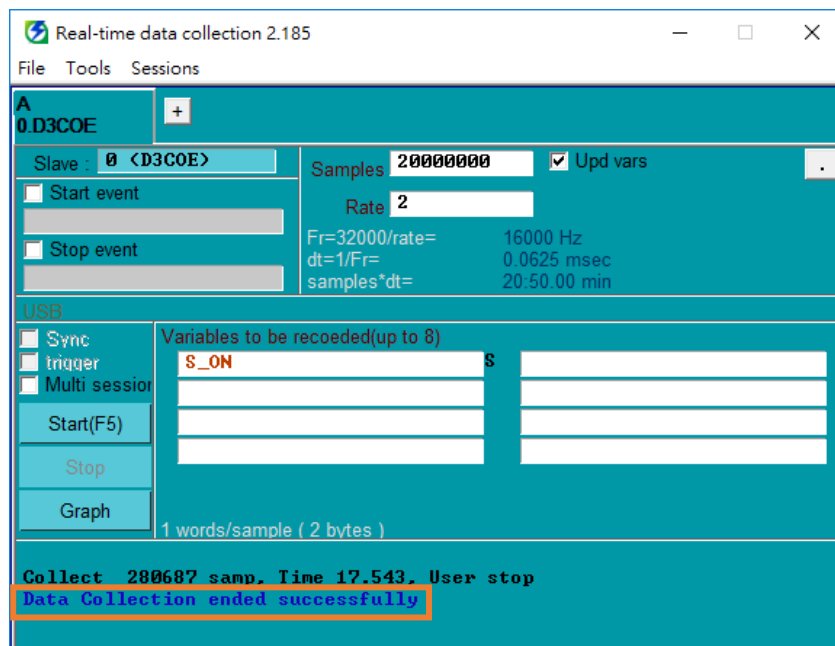


図 7.5.1.3.8

■ コレクションの開始イベントと停止イベント

ユーザーはイベントをトリガーまたは変更して、波形を記録できます。



開始イベントは trigger S_ON、停止イベントは release S_ON です。

例

1. Start event と Stop event を確認し、イベント関連の変数を入力します。

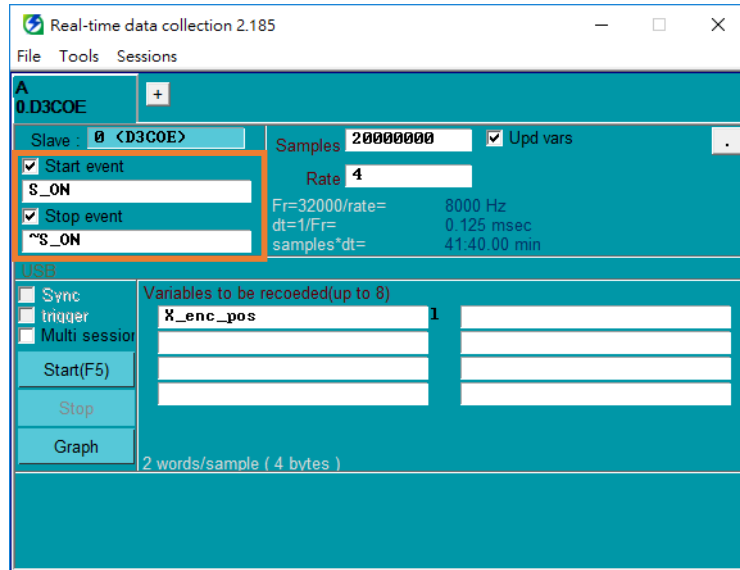


図 7.5.1.3.9

2. ユーザーが Start(F5) をクリックすると、Waiting to event が表示されます。波形は、開始イベントがトリガーされるまで収集されません。

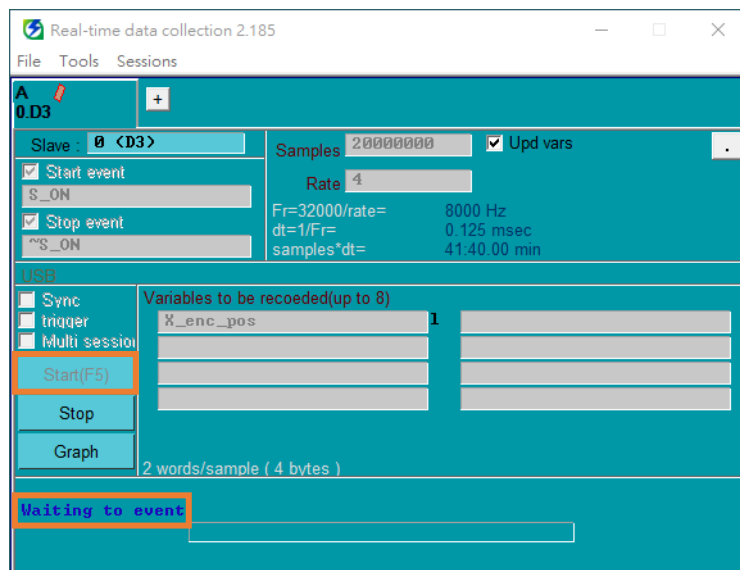


図 7.5.1.3.10

3. S_ON がトリガーされ、収集の開始イベントが満たされます。波形収集を開始します。

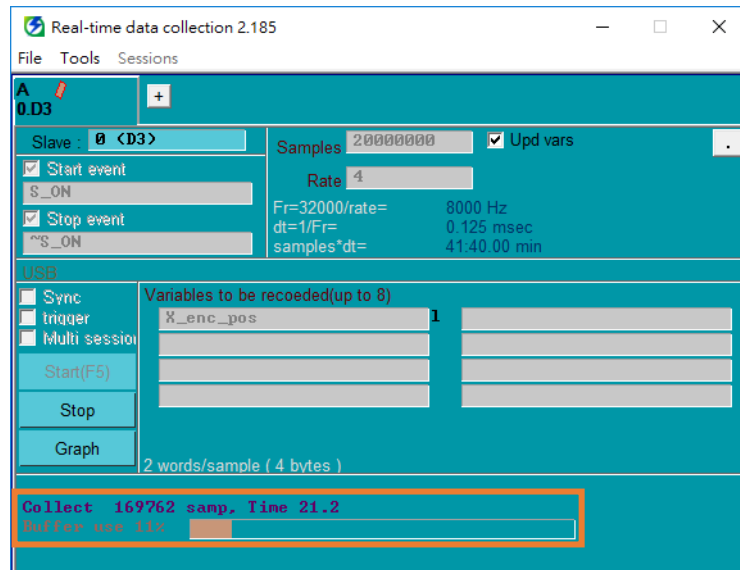


図 7.5.1.3.11

4. S_ON が解放され、収集の停止イベントが満たされます。波形の収集を停止します。

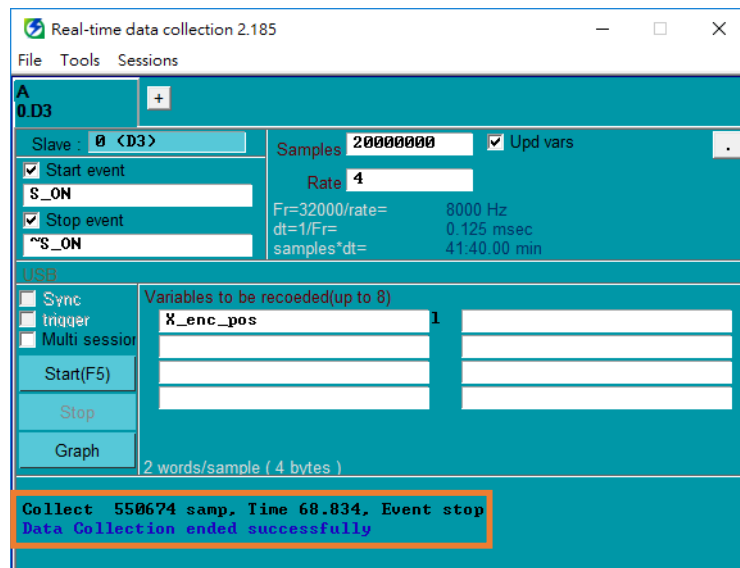
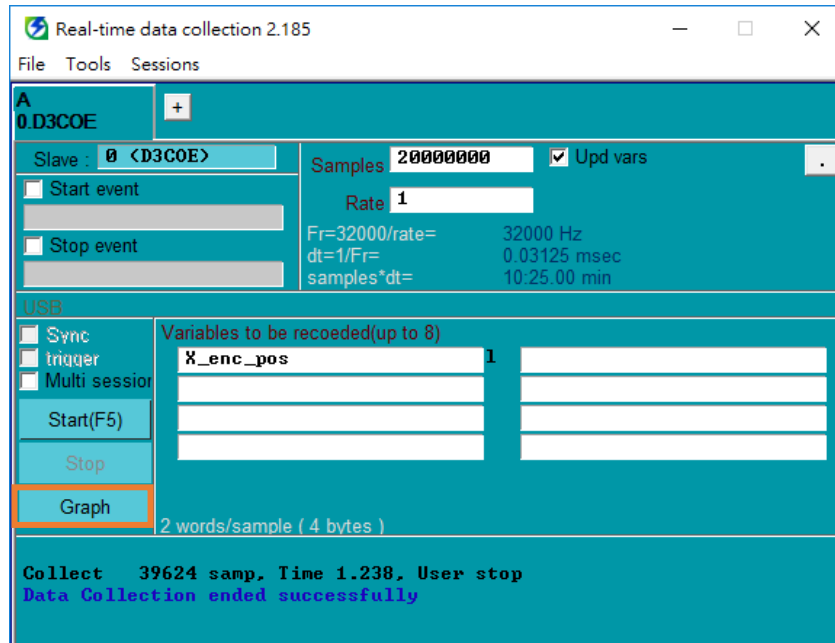


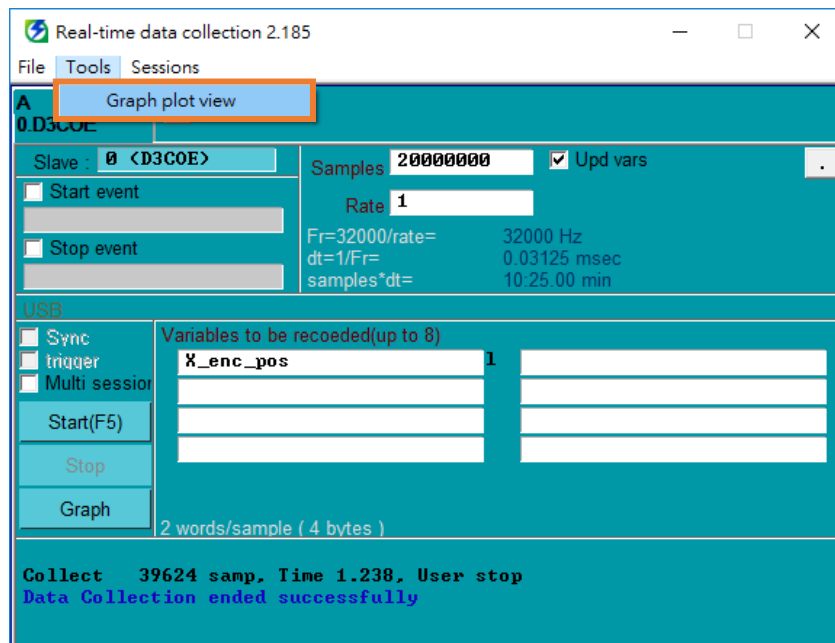
図 7.5.1.3.12

■ 表示波形

1. 波形が収集されたら、Tools の Graph または Graph plot view をクリックします。



☒ 7.5.1.3.13



☒ 7.5.1.3.14

- Plot view ウィンドウを開き、波形を表示します。Plot view ウィンドウの関連情報については、7.6.2 章 を参照してください。

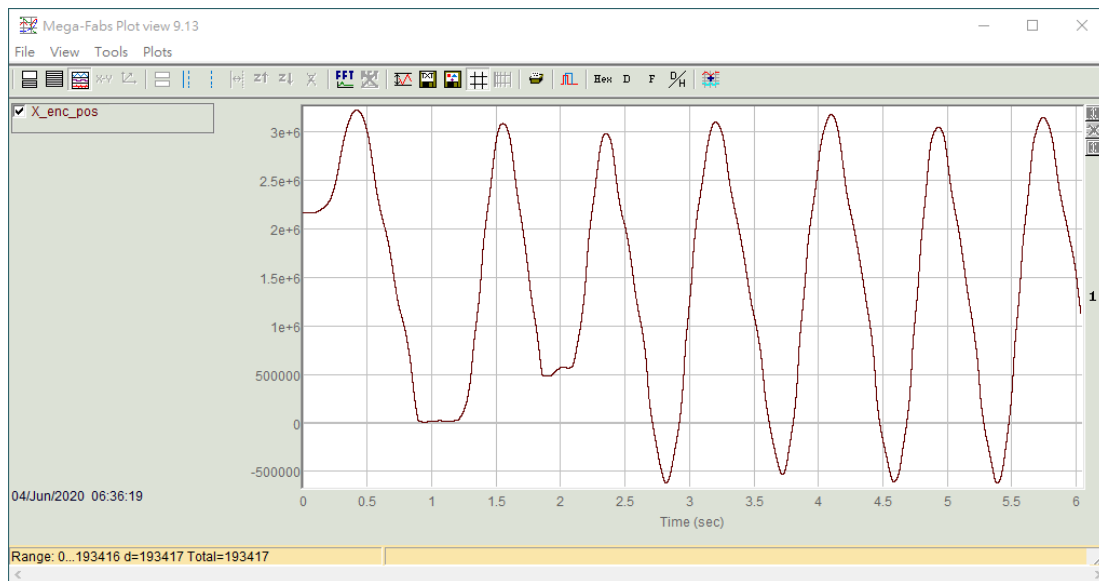



図 7.5.1.3.15

7.5.1.4 新しいタブの追加

以下の手順で新しいタブを追加してください。

-  をクリックして新しいタブを追加します。

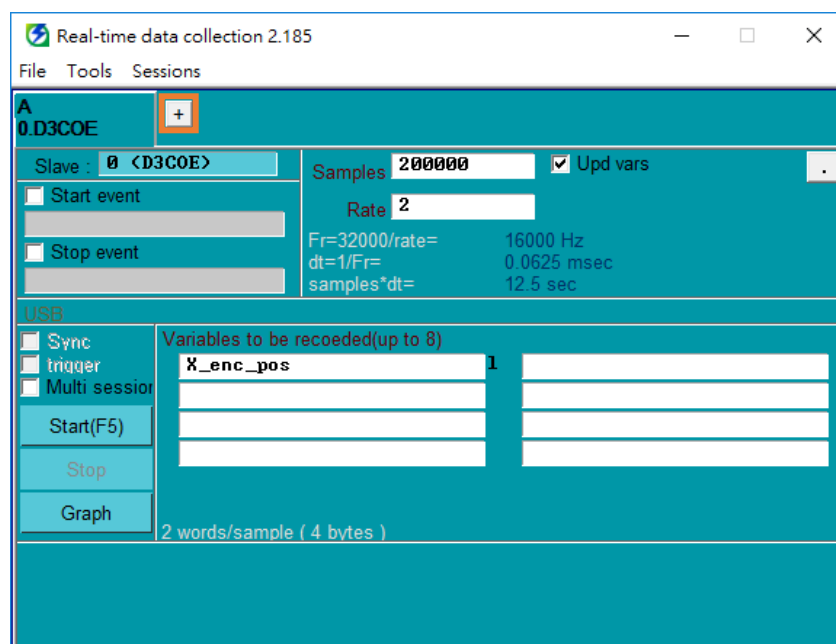


図 7.5.1.4.1

2. 新しいタブの追加を完了します。

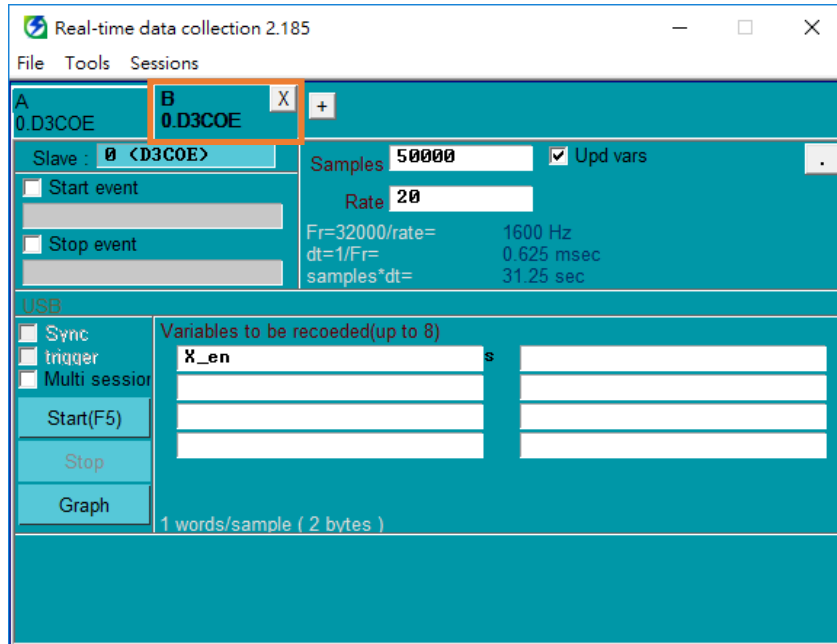


図 7.5.1.4.2

7.5.1.5 サンプリング設定

ユーザーは、要件に基づいてサンプリング数とサンプリング レートを設定し、バックグラウンド更新を実行できます。

■ サンプリング数とサンプリングレート

表 7.5.1.5.1

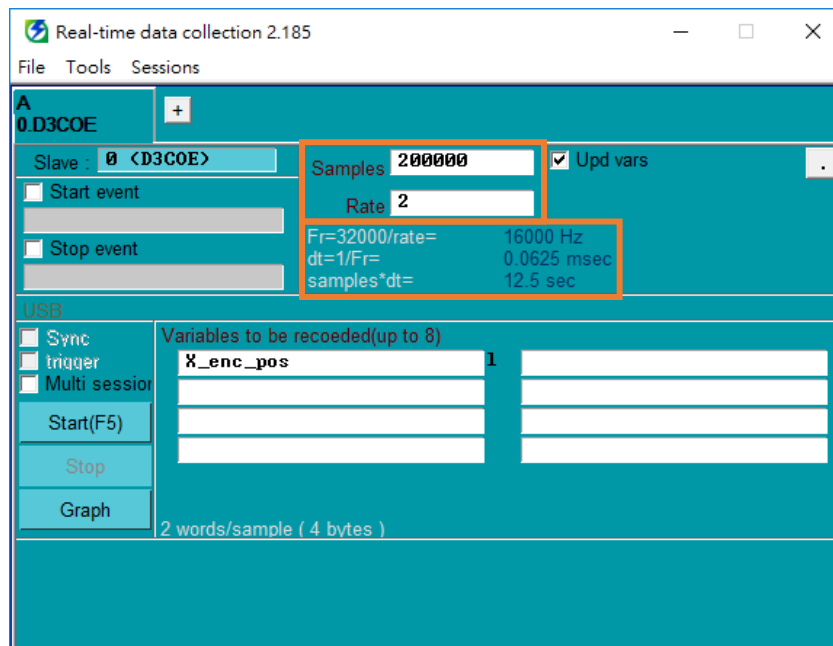
項目	説明
Sampling number	各変数のサンプリング数。
Sampling rate	ユーザーが決めた割り込み回数ごとにデータをサンプリングします。

1. サンプリング数とサンプリングレートを設定し、収集頻度、収集周期、収集時間を決定します。



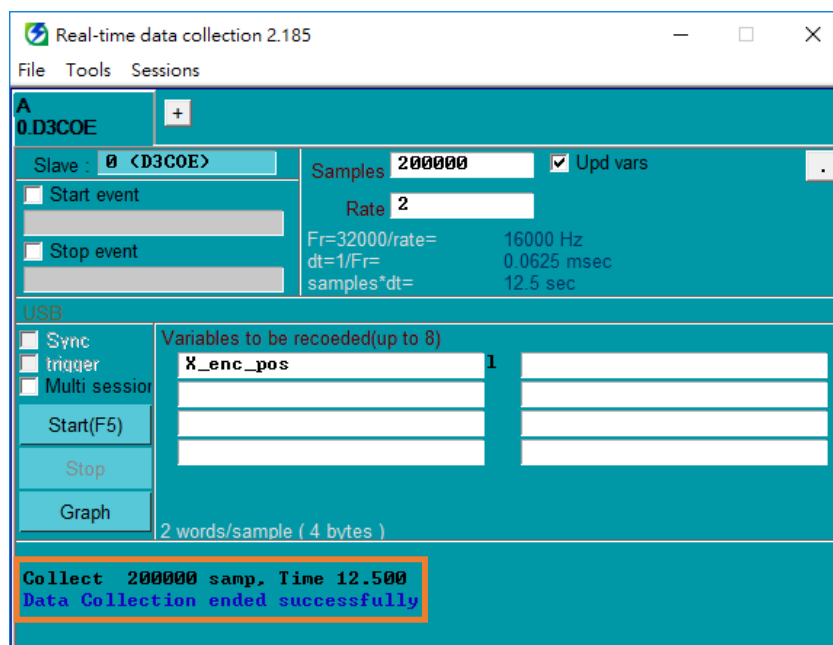
例

ユーザーがサンプリング数を 200000 に設定し、サンプリングレートを2に設定すると、次の結果が Thunder によって自動的に計算されます:収集周波数は 16000 Hz、収集周期は 0.0625 ミリ秒、収集時間は 12.5 秒です。



☒ 7.5.1.5.1

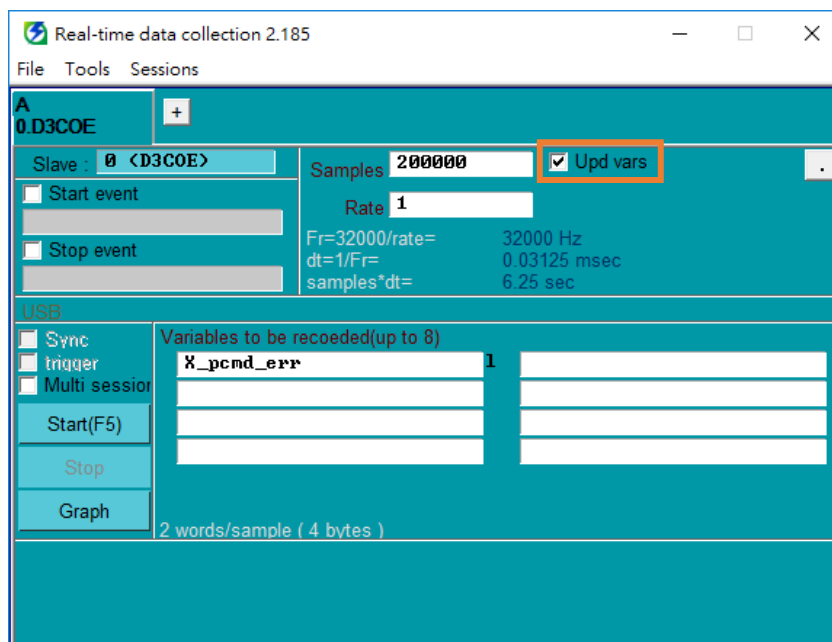
2. Start(F5) をクリックして波形を収集します。12.5 秒後に 200000 サンプルが収集され、波形の収集が完了します。



☒ 7.5.1.5.2

■ バックグラウンド更新

ユーザーが Upd vars をチェックすると、Real-time data collection ウィンドウ外の値または波形は、データ収集中にリアルタイムで更新されます。



☒ 7.5.1.5.3

7.5.2 プロットビュー

Plot view ウィンドウには、リアルタイムデータ収集によって生成された波形が表示されます。 Plot view ウィンドウを開くには、表示波形を参照してください。

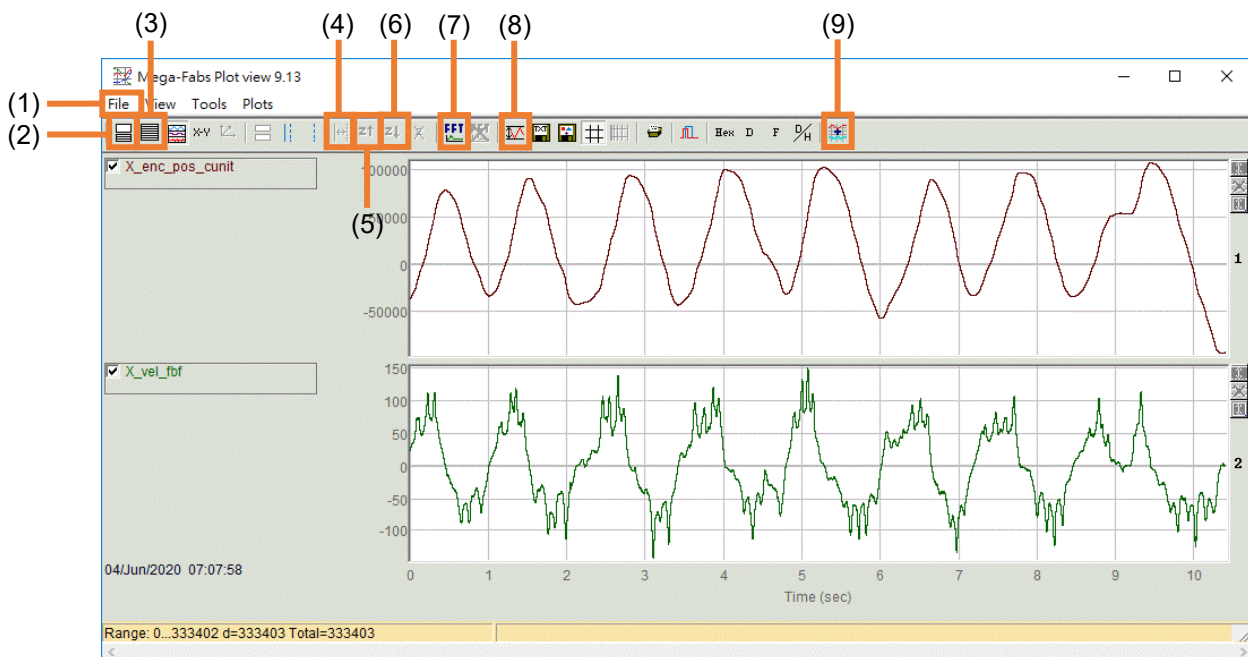


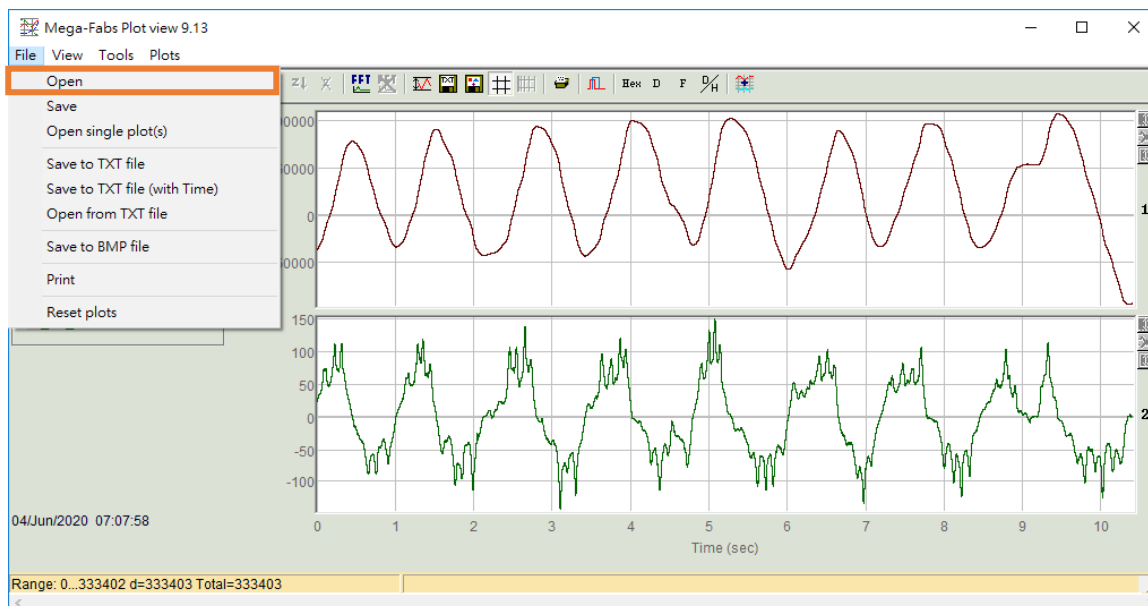
図 7.5.2.1

表 7.5.2.1

No.	項目		説明	参照
(1)	File	Open	ユーザーは、波形ファイル (*.gpp) をPlot view ウィンドウにロードできます。	7.5.2.1章
		Save	波形を波形ファイル (*.gpp) として保存できます。	7.5.2.2章
(2)	Set show mode		ユーザーは、Plot view ウィンドウに表示される波形を設定できます。	7.5.2.3章
(3)	Set maximum number of graph views		ユーザーは、Plot view ウィンドウに表示されるチャンネルを設定できます。	7.5.2.4章
(4)	Zoom the area between cursors		ユーザーは、カーソル間の領域を拡大できます。	7.5.2.5章
(5)	Undo zoom		カーソル間の領域のズームをキャンセルします。	7.5.2.6章
(6)	Redo zoom		カーソル間の領域を再度拡大します。	7.5.2.7章
(7)	FFT		ユーザーは、波形に対して FFT 計算を実行できます。	--
(8)	Statistics table		波形の状態を表示する欄です。	7.5.2.8章
(9)	Math operation		ユーザーは、波形に対して演算操作を実行できます。	--

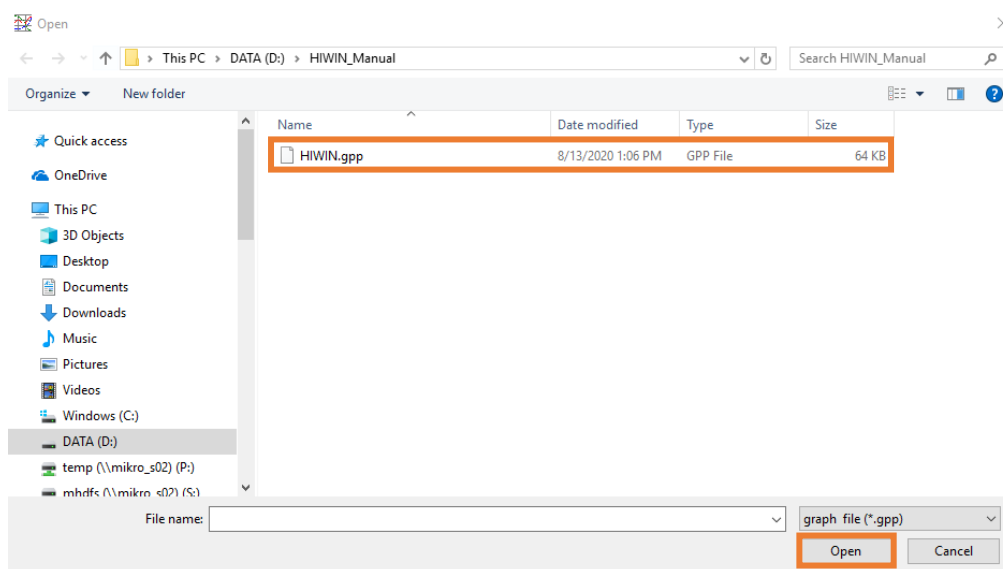
7.5.2.1 開く

1. Open in File をクリックします。



☒ 7.5.2.1.1

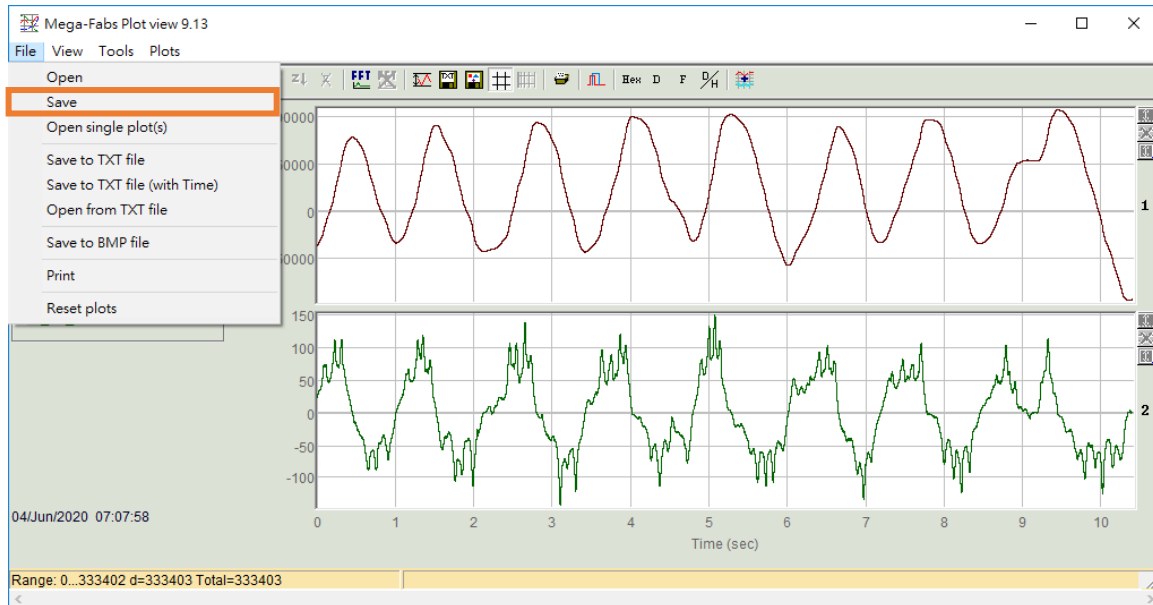
2. waveform file (*.gpp) を選択し、Open をクリックします。



☒ 7.5.2.1.2

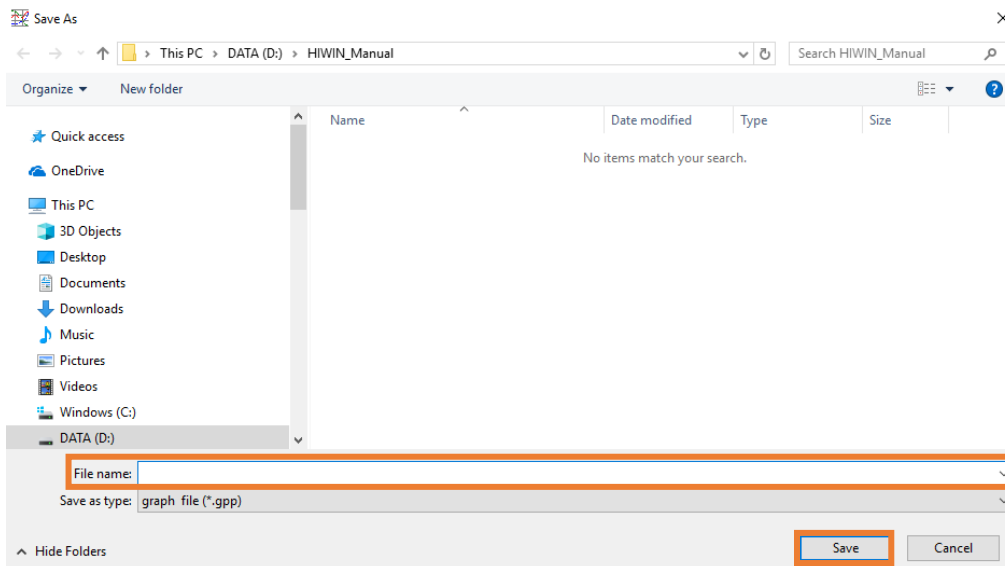
7.5.2.2 保存

1. Save in File をクリックします。



☒ 7.5.2.2.1

2. 波形ファイル (*.gpp) のファイル名を入力し、アーカイブパスを選択して、Save をクリックします。



☒ 7.5.2.2.2

7.5.2.3 表示モードの設定

1. Set show mode アイコンをクリックします。

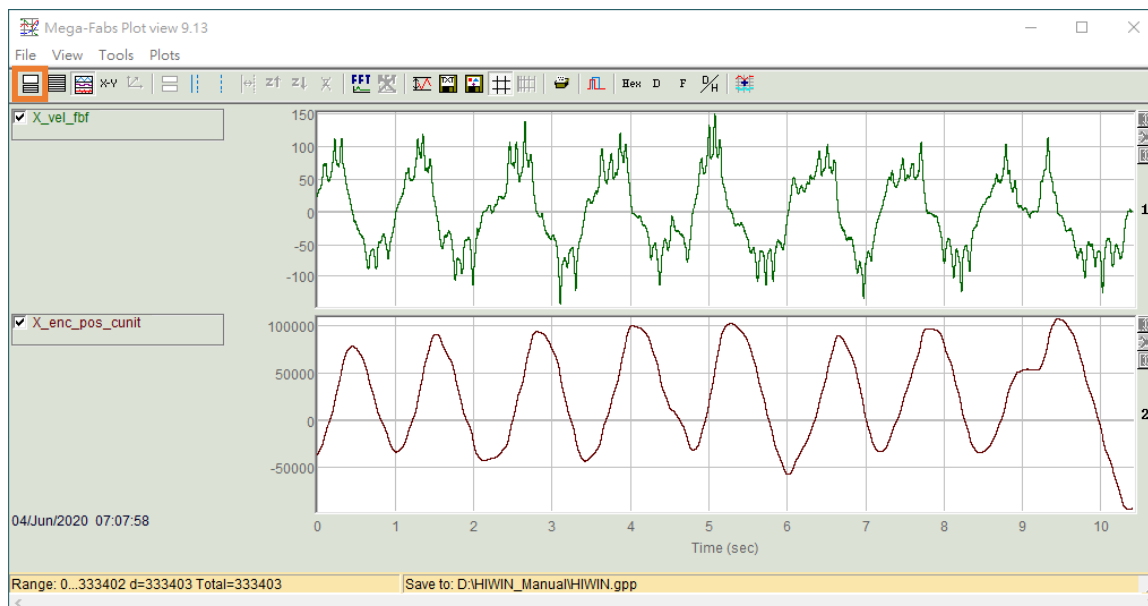


図 7.5.2.3.1

2. All graphs を選択して、記録されたすべての波形を観察します。

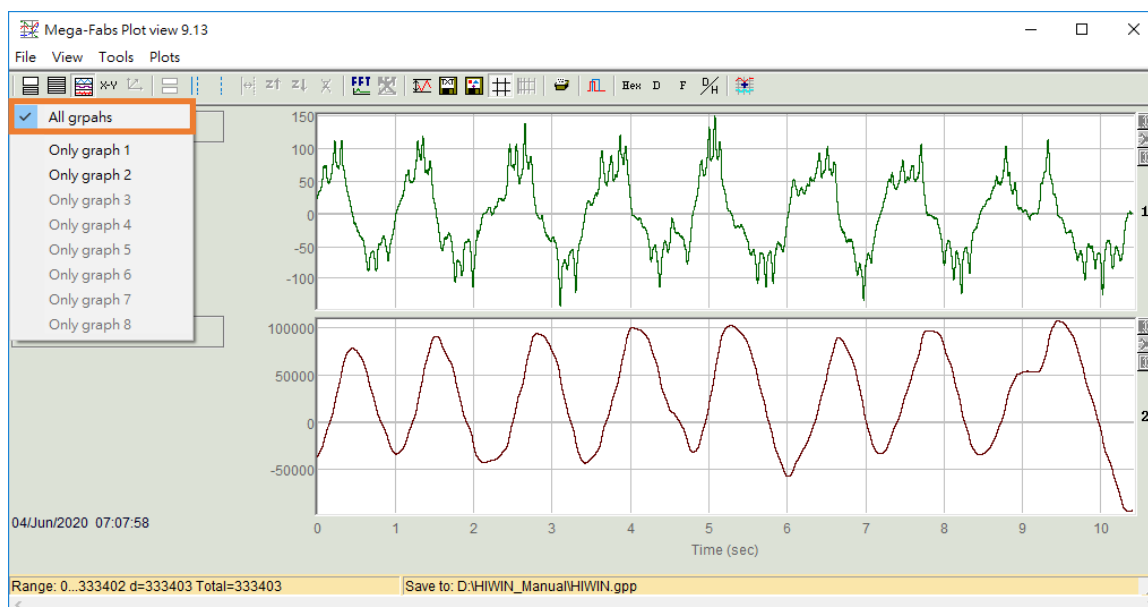


図 7.5.2.3.2

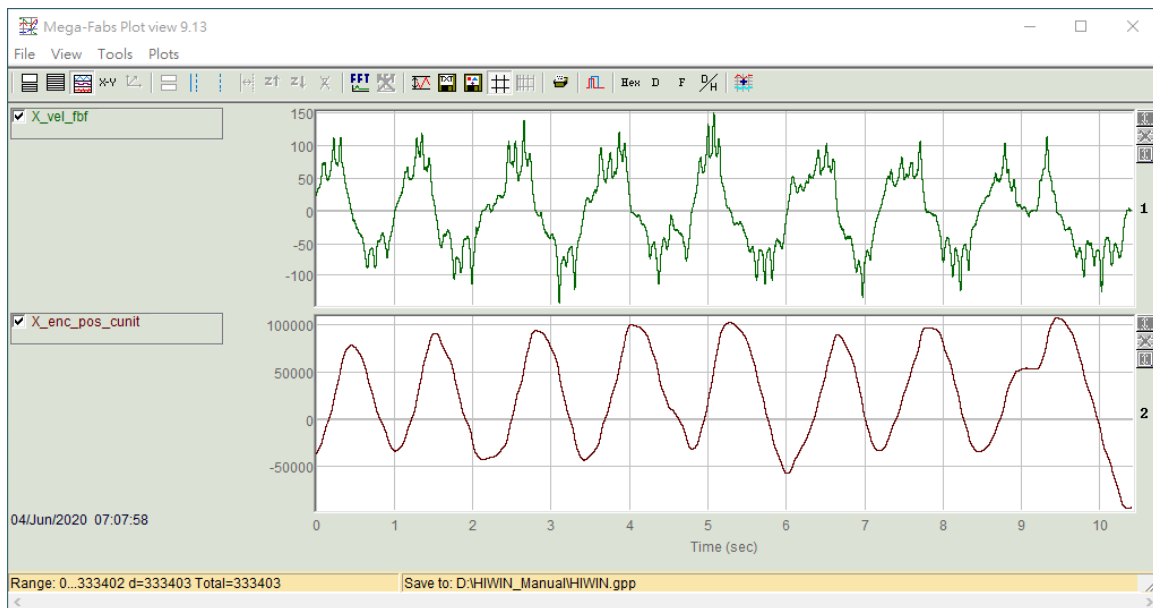


図 7.5.2.3.3

3. Only graph を選択して、目的の波形を観察します。

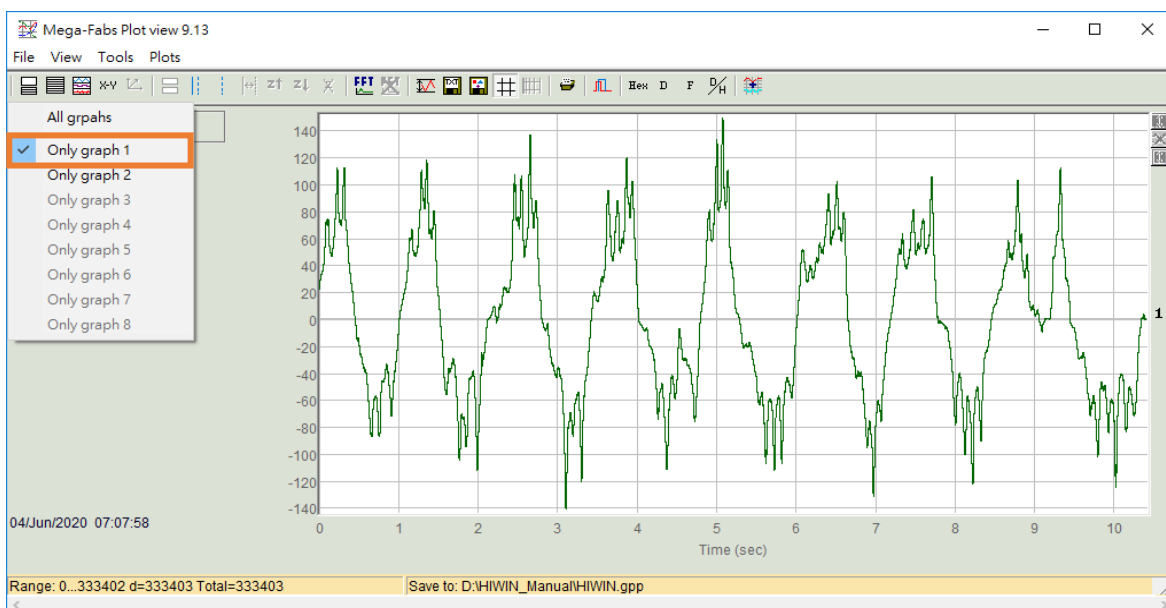


図 7.5.2.3.4

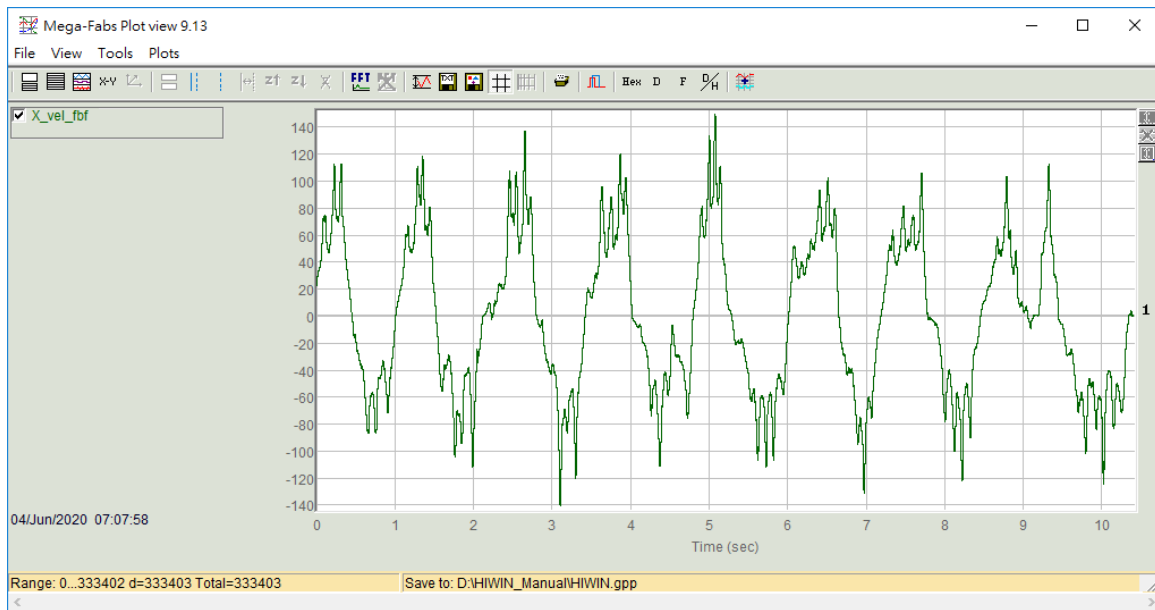


図 7.5.2.3.5

7.5.2.4 グラフビューの最大数を設定する

1. Set maximum number of graph views アイコンをクリックした後、ユーザーは表示される波形の最大数を選択できます。

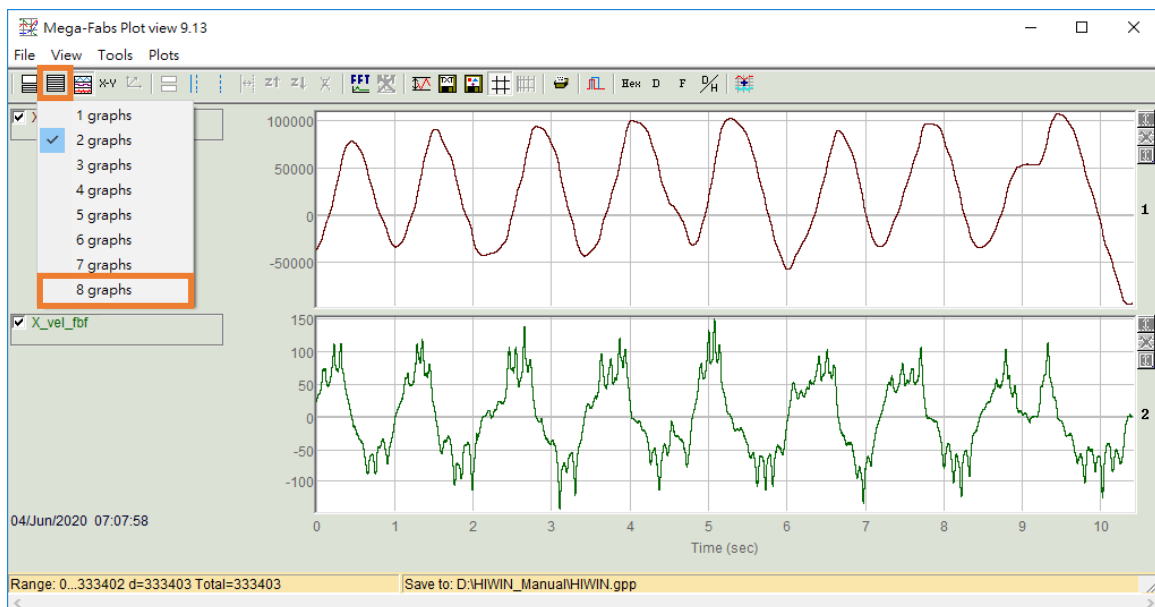


図 7.5.2.4.1

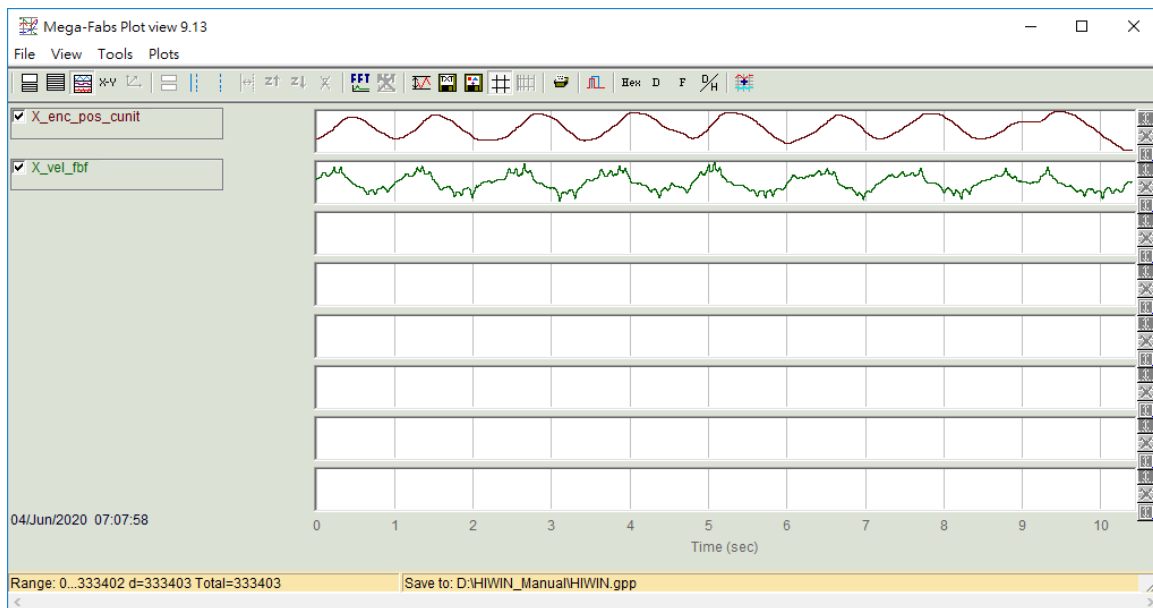


図 7.5.2.4.2

- 変数を別のチャンネルに配置するには、変数ボックスを押したままドラッグします。

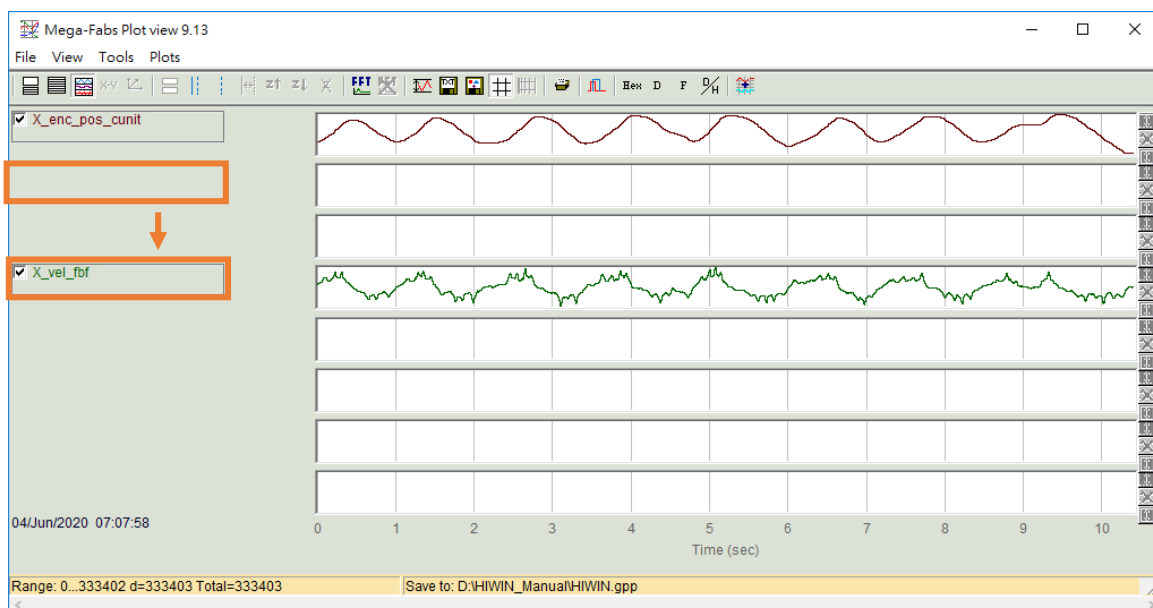


図 7.5.2.4.3



情報

- (1) 最大表示波形数が実際の波形数よりも少ない場合、ウィンドウは上部の波形を表示します。
- (2) 同じチャンネルで2つの波形を観測するには、変数の前にあるボックスをチェックします。

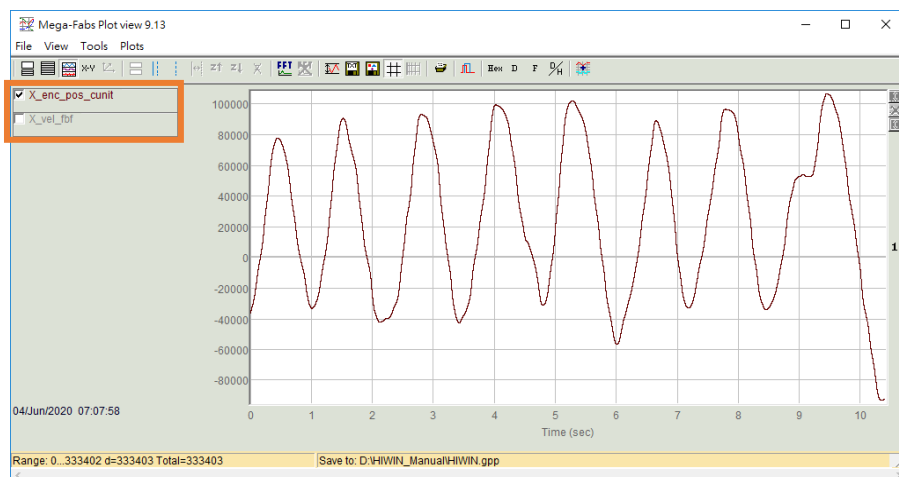


図 7.5.2.4.4

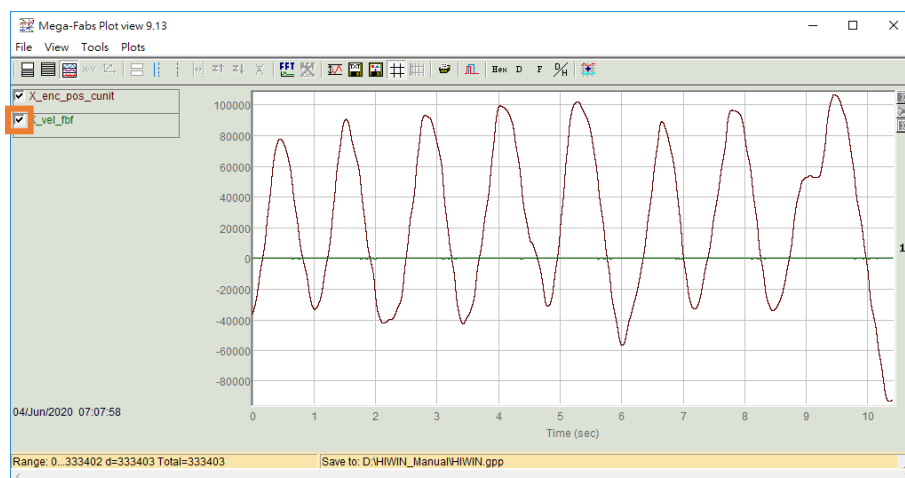


図 7.5.2.4.5

7.5.2.5 カーソル間の領域をズームする

1. 特定の領域の波形を観察するには、青い実線を取得 (左クリック) し、青い破線を取得 (右クリック) して、観察する領域を囲みます。

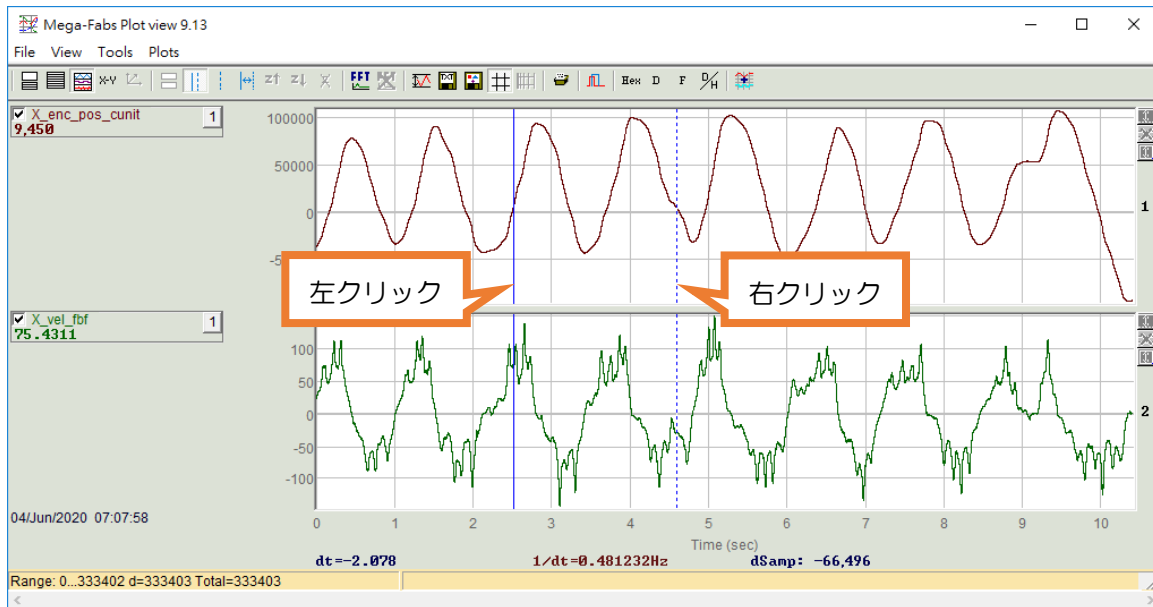


図 7.5.2.5.1

2. Zoom the area between cursors アイコンをクリックして、フレーム化された波形をズームインします。

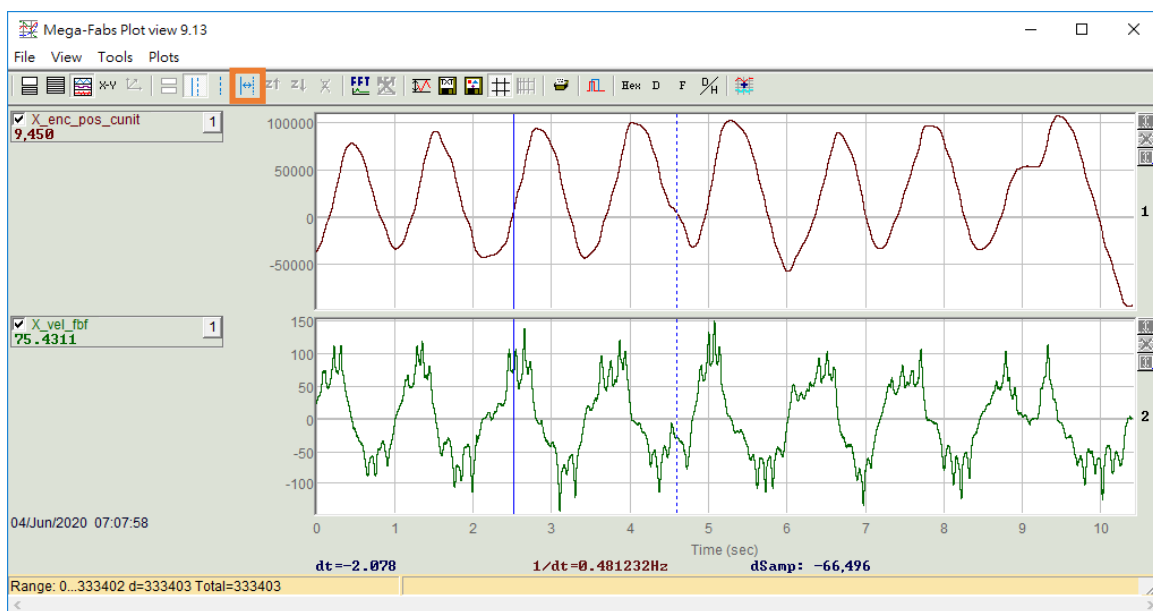


図 7.5.2.5.2



7.5.2.5.3

7.5.2.6 ズームを元に戻す

Undo zoom アイコンをクリックすると、波形のズームが解除されます。



7.5.2.6.1

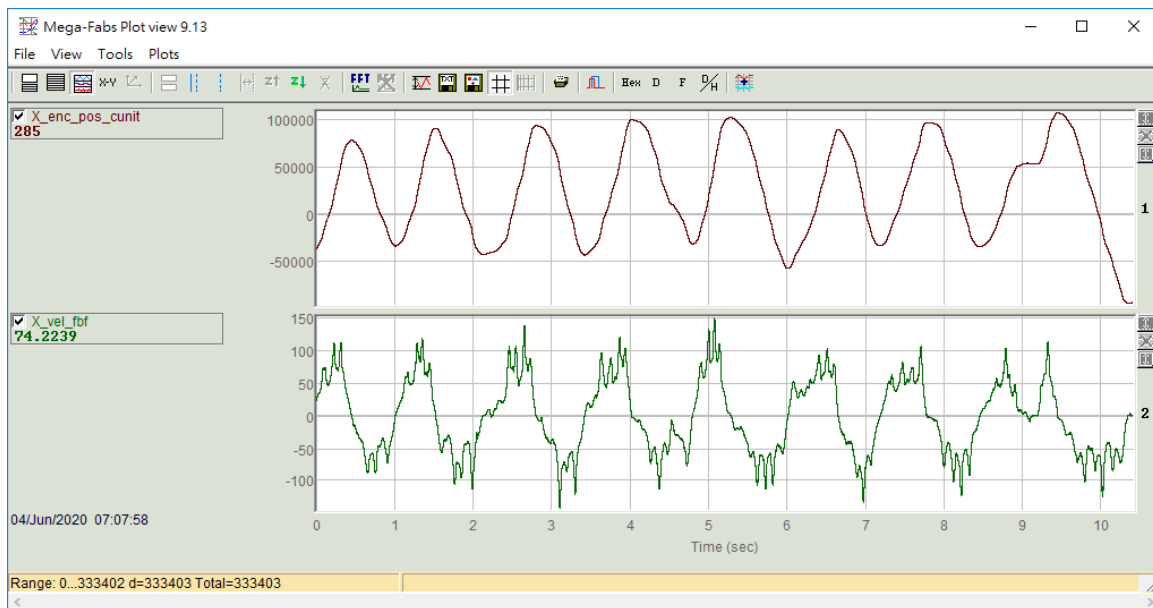


図 7.5.2.6.2

7.5.2.7 ズームのやり直し

Undo zoom 機能が使用されている場合、ユーザーは Redo zoom アイコンをクリックして、波形を再度ズームインできます。

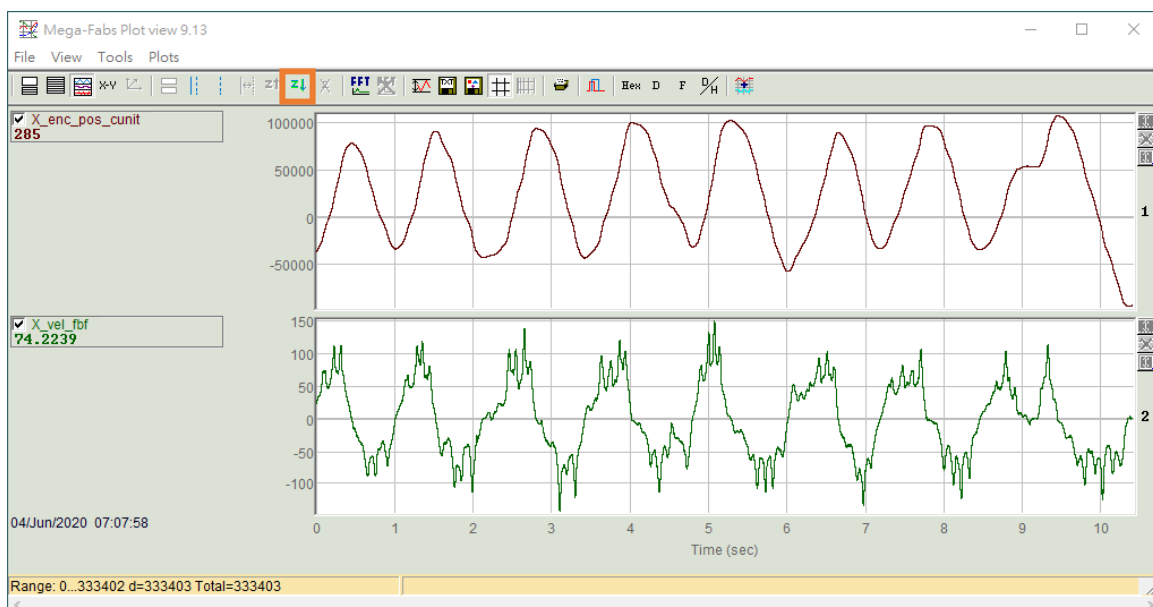


図 7.5.2.7.1

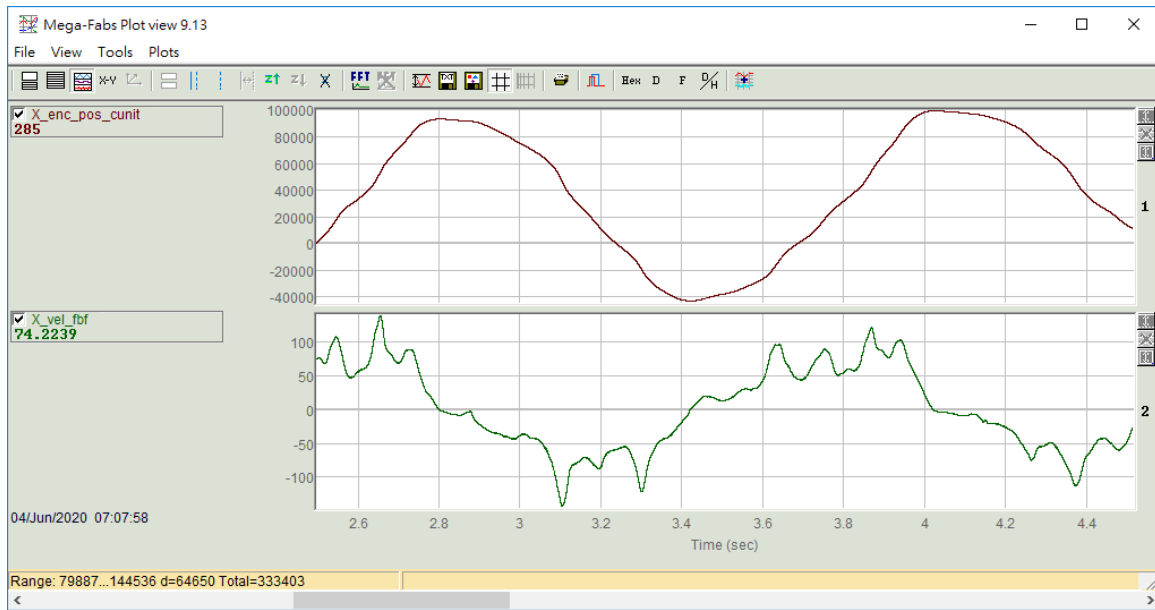


図 7.5.2.7.2

7.5.2.8 統計表

Statistics table アイコンをクリックして、波形の関連情報を観察します。

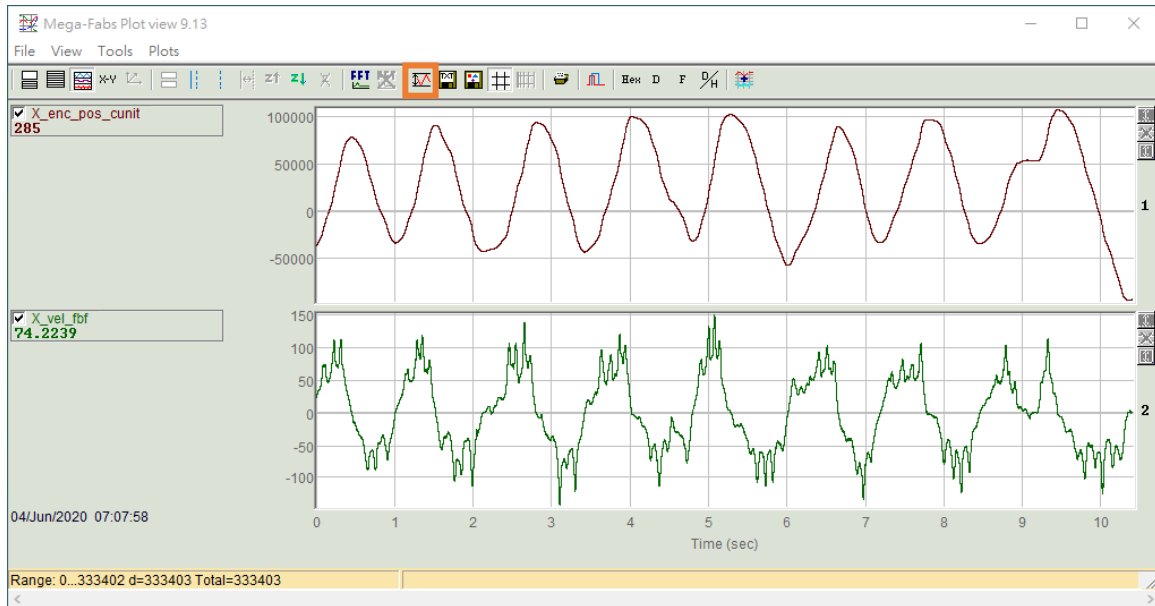


図 7.5.2.8.1

Plot statistics		
	X_enc_pos_cunit	X_vel_fbf
Type:	Long(32 bit)	Float(32 bit)
Maximum:	106,557	149.664
Maximum at sample:	302,362	162,476
Minimum:	-92,854	-140.354
Minimum at sample:	330,986	99,348
Average:	25310.1	-1.24263
p2p = max-min:	199,411	290.018
ripA=p2p/Average:	787.872%	-23339%
rms (sigma):	49524.9	56.473
Ripple=rms/Average:	195.673%	-4544.63%
Range: 0...333402, delta=333403, total 333403 Ts=3.125e-5		

☒ 7.5.2.8.2

(このページは空白になっています)

8. トラブルシューティング

8.1	概要.....	8-2
8.2	リアルタイム監視.....	8-3
8.2.1	概要.....	8-3
8.2.2	アラーム監視.....	8-3
8.2.3	警報監視.....	8-4
8.3	エラーログ.....	8-5

8.1 概要

アラームまたは警告が発生すると、Thunder メインウィンドウがリアルタイムで応答します。さらに、過去のアラームメッセージを記録し、考えられる原因を詳しく説明し、エラーログに手動のトラブルシューティング方法を提供します。

リアルタイム監視

アラームまたは警告が発生すると、Thunder メインウィンドウがリアルタイムで監視および対応します。

エラーログ

エラーログには、アラーム、考えられる原因、および是正措置の詳細な説明が表示されます。また、アラームの履歴を保存して追跡することもできます。

8.2 リアルタイム監視

8.2.1 概要

リアルタイム監視は、主にドライバーでトリガーされた異常信号がないかどうかを確認します。すぐに対処しなければならないアラーム信号もあります。すぐに対処する必要はありませんが、リスクが高い警告信号もあります。この 2 種類の信号の違い、現象、原因、および是正措置を示します。

アラーム監視

アラーム監視は、アラームがトリガーされるとモーターを停止し、アラームは Thunder メインウィンドウにリアルタイムで表示されます。

警報監視

警告モニタリングは、警告がトリガーされたときにモーターをすぐに停止しませんが、一部の警告タイプはアラーム信号をトリガーする場合があります。アラームと比較して、警告は通知であり、すぐに対処する必要はありません。

8.2.2 アラーム監視

ドライバーがアラーム信号をトリガーすると、Thunder メインウィンドウに赤色の点滅メッセージがリアルタイムで表示されます。モーターは直ちに無効になります。現時点では、ユーザーは直ちに対処する必要があります。アラームの種類、現象、および対処方法の詳細については、『E1 シリーズサーボドライバーユーザーズマニュアル』の 13.2 節、および『E2 シリーズサーボドライバーユーザーズマニュアル』の 13.2 節を参照してください。アラームによるモーター停止方法については、『E1 シリーズサーボドライバーユーザーズマニュアル』の 6.9.2 項、『E2 シリーズサーボドライバーユーザーズマニュアル』の 6.9.2 項を参照してください。

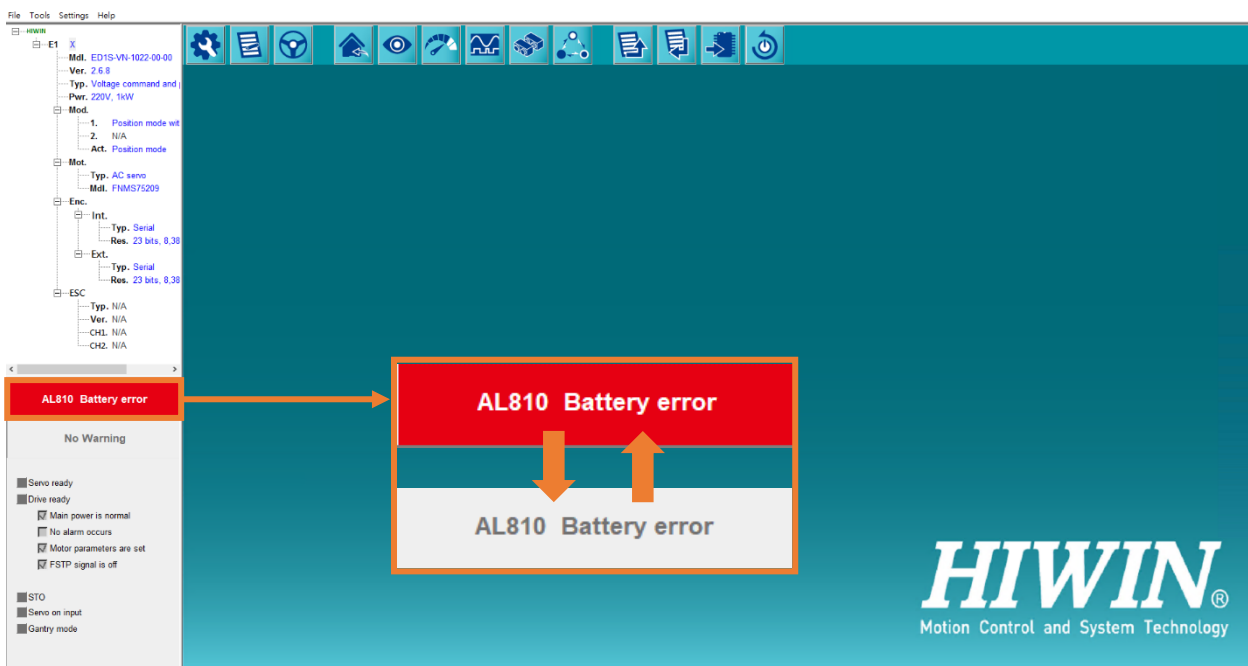


図 8.2.2.1

8.2.3 警報監視

ドライバーが警告信号をトリガーすると、Thunder のメインウィンドウに黄色の点滅メッセージがリアルタイムで表示されます。アラーム信号のトリガーと比較して、警告信号のトリガーは通知に属し、すぐに対処する必要はありません。ただし、リスクの高い異常現象が発生する可能性があります。詳細な警告の種類、現象、および対処方法については、『E1 シリーズサーボドライバーユーザーズマニュアル』の 13.3 節、および『E2 シリーズサーボドライバーユーザーズマニュアル』の 13.3 節を参照してください。

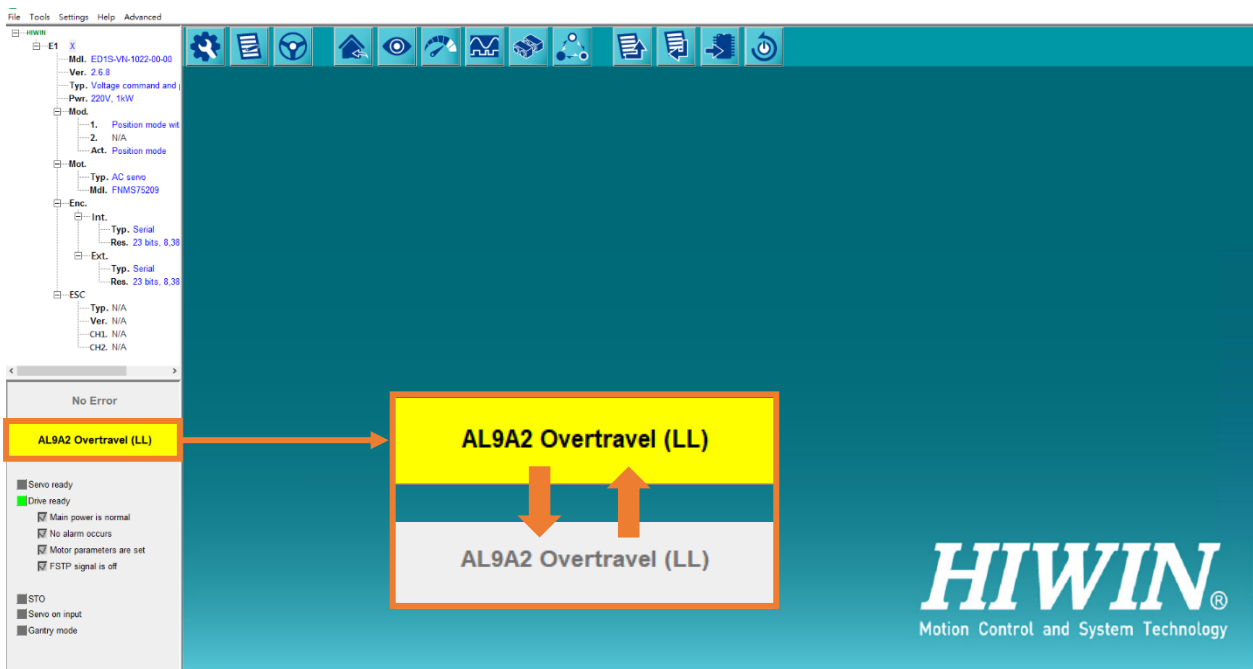


図 8.2.3.1

8.3 エラーログ

以下の手順に従って、error log ウィンドウを開き、インターフェースで機能を実行する方法を学びます。

1. Error log ウィンドウを開くには、メニューバーで Tools を選択し、Error log をクリックするか、Thunder メインウィンドウで赤く点滅するメッセージを直接クリックします。

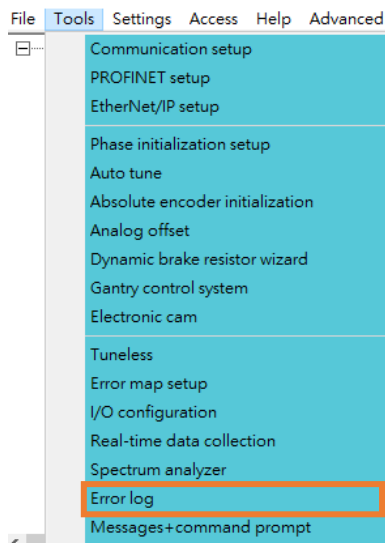


図 8.3.1

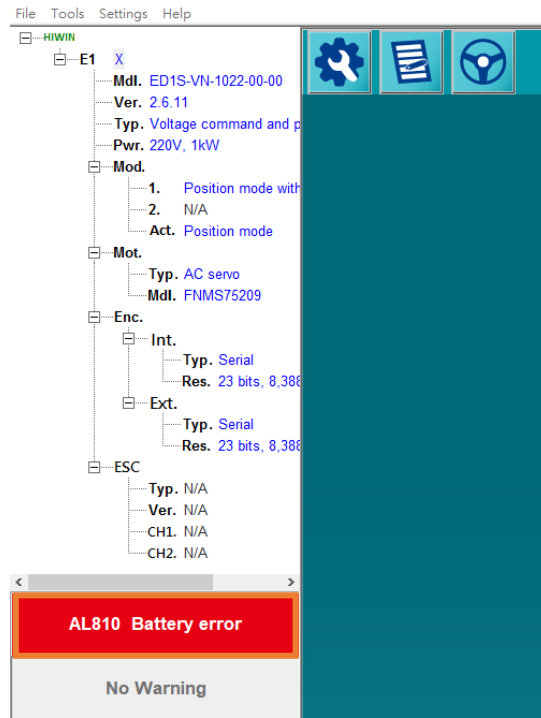


図 8.3.2

2. トリガーされた各アラームは、Error log ウィンドウに記録されます。同じトリガーされたアラームの間隔が 1 時間未満の場合、アラームは 1 回だけ記録されます。間隔が 1 時間を超えると、アラームは履歴に記録されます。

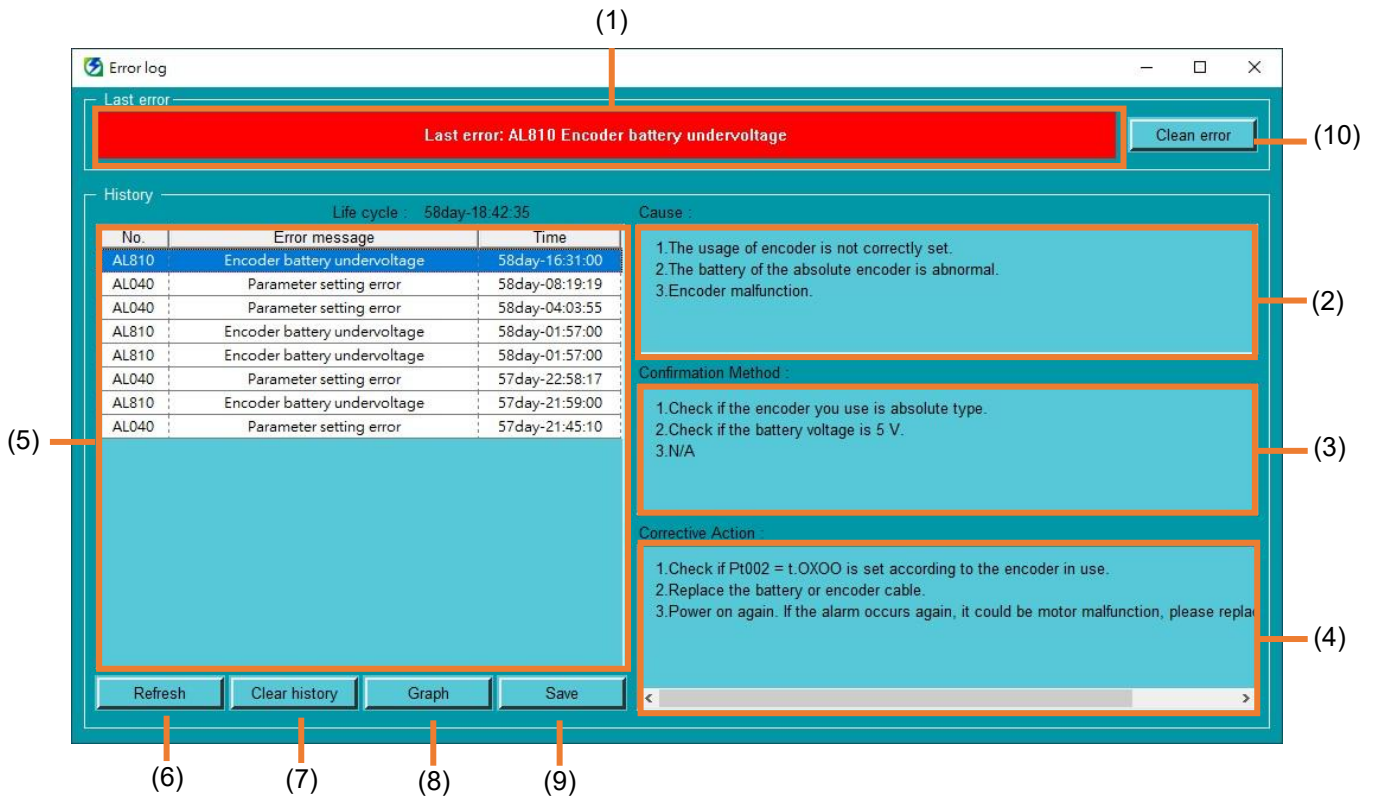



図 8.3.3

表 8.3.1

No.	項目	説明
(1)	Last error	現在のアラームコードを表示します。
(2)	Cause	アラームをトリガーする可能性のあるすべての原因を表示します。
(3)	Confirmation method	ユーザーは、原因に基づいてソフトウェアまたはハードウェアが正しく設定されているかどうかを確認する必要があります。
(4)	Corrective action	確認してもアラームが解除されない場合は、こちらの対処方法に従ってアラームを解除してください。
(5)	History	<p>ライフサイクル： ドライバーの電源投入時間中に累積された合計時間を記録します。 No.：ドライバーに表示されるアラームコードです。 エラーメッセージ：アラームコードのメッセージ。 時刻：アラームがトリガーされた時刻</p> <p> 履歴には、最大で最新の16個のアラームメッセージしか表示できません。</p> <p>情報</p>
(6)	Refresh	ヒストリー情報を更新します。
(7)	Clear history	履歴内のすべてのアラームメッセージをクリアします。
(8)	Graph	<p>プロットビューでドライブレコーダーの内容をグラフとして開きます。 ドライバーでアラームが発生すると、ドライブレコーダーはアラーム分析のために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。 詳細な手順については、「E1 シリーズドライバーユーザーマニュアル」のセクション 8.18 および「E2 シリーズドライバーユーザーマニュアル」のセクション 8.18 を参照してください。</p>
(9)	Save	現在のアラームメッセージをテキストファイルとして保存します。
(10)	Clean error	アラームをリセットします。この機能は、アラームリセット入力 (ALM-RST) 信号を使用するのと同じです。詳細については、「E1シリーズドライバーユーザーマニュアル」の13.2.3章を参照してください。



例

例として図 8.3.3 を取り上げます：

Life cycle : 133day-06:09:15

ドライバーの累積通電時間は 133 日 6 時間 9 分 15 秒です。

No.	Error message	Time
AL810	Encoder battery undervoltage	133day-05:54:07

Alarm code (No.): AL810

Alarm message (エラーメッセージ): エンコーダーバッテリー電圧不足

Trigger time (Time):

ドライバーの累積通電時間は133日5時間54分7秒。

(このページは空白になっています)

9. 高度な機能

9.1	概要.....	9-3
9.2	マルチモーション設定.....	9-3
9.2.1	概要.....	9-3
9.2.2	インターフェースの紹介.....	9-3
9.3	アブソリュートエンコーダーの初期化.....	9-5
9.3.1	概要.....	9-5
9.3.2	インターフェースの紹介.....	9-6
9.4	アナログオフセット.....	9-8
9.4.1	概要.....	9-8
9.4.2	インターフェースの紹介.....	9-8
9.5	PDL.....	9-10
9.5.1	概要.....	9-10
9.5.2	PDL を開く.....	9-11
9.5.3	PDL のコンパイルと保存.....	9-12
9.6	エラーマップの設定.....	9-15
9.6.1	概要.....	9-15
9.6.2	エラーマップの設定.....	9-16
9.6.3	エラーマップの有効化.....	9-22
9.7	ガントリー制御システム.....	9-24
9.7.1	概要.....	9-24
9.7.2	準備.....	9-26
9.7.3	ガントリー設定.....	9-27
9.8	ダイナミックブレーキ抵抗ウィザード.....	9-30
9.8.1	概要.....	9-30
9.8.2	モーターパラメーターの設定.....	9-31
9.8.3	アプリケーションパラメーター設定.....	9-37
9.8.4	計算結果.....	9-39
9.8.5	セーブ/ロード.....	9-43
9.9	位置トリガーの設定.....	9-45
9.9.1	簡単な紹介.....	9-45
9.9.2	インターフェースの紹介.....	9-45
9.9.3	位置トリガーの固定間隔を設定する.....	9-48
9.9.4	位置トリガーの固定間隔をテストする.....	9-49
9.9.5	位置トリガーのランダム間隔を設定する（パルス出力）.....	9-50
9.9.6	位置トリガーのランダム間隔を設定する（状態出力）.....	9-51
9.9.7	位置トリガーのランダム間隔をテストする.....	9-52

9.10	力制御	9-53
9.10.1	力制御の概要	9-53
9.10.2	力制御設定	9-53
9.10.3	力制御動作	9-58

9.1 概要

この章では、Thunder がサポートする特別な機能を紹介します。ユーザーはさまざまな状況に基づいてそれらを使用できます。以下に設定方法と使用タイミングについて説明します。

9.2 マルチモーション設定

9.2.1 概要

マルチモーション機能により、食品の充填や仕分けなどのマルチモーションアプリケーションを実現できます。少ない入力信号でマルチモーション動作を実現します。Multi-motion setting ウィンドウでは、モーション番号、入力ピン、種類などの基本パラメーターを設定してモーションスクリプトを完成させ、シミュレーションウィンドウでその正確性を確認できます。そうすることで、マルチモーションアプリケーションを迅速にインポートするという理想を実現できます。

9.2.2 インターフェースの紹介

1. ツールバーの Open multi-motion setting アイコンをクリックします。

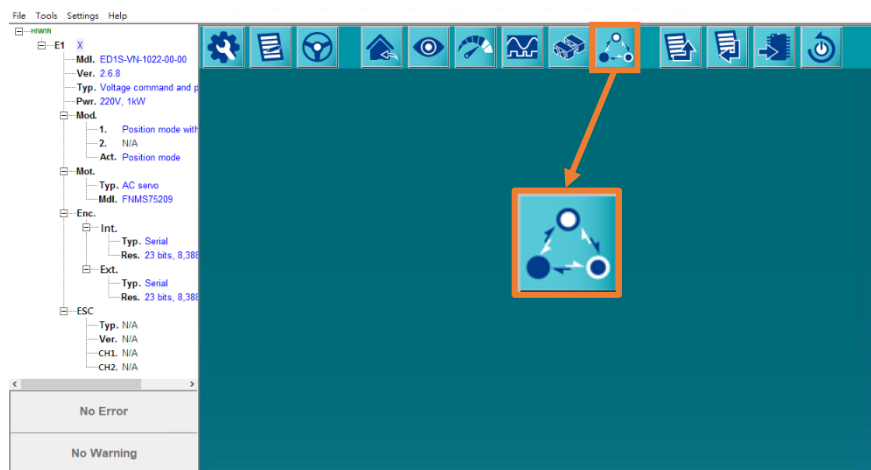


図 9.2.2.1

2. Multi-motion setting 画面を開きます。

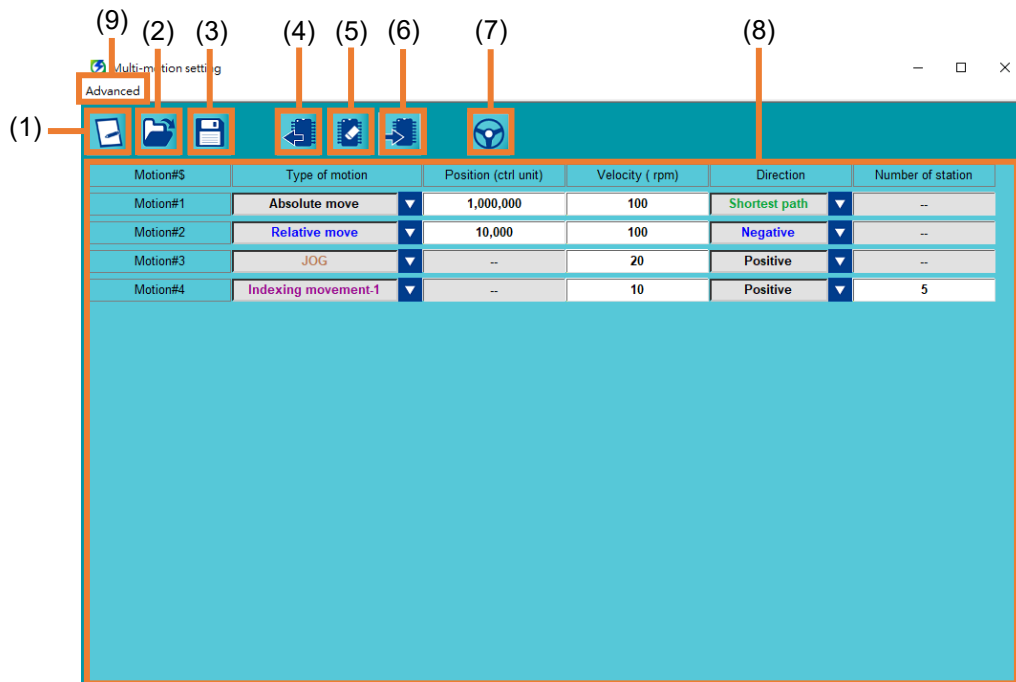


図 9.2.1.2

表 9.2.2.1

No.	項目	説明
(1)	New or Modify	モーション番号や入力端子の構成を追加または変更します。
(2)	Load from file	マルチモーションパラメーターファイル(*.mtk)を読み込みます。
(3)	Save as a file	設定したマルチモーションパラメーターをマルチモーションパラメーターファイル(*.mtk)として保存します。
(4)	Read from drive	ドライバーに保存されているマルチモーションパラメーターを読み出して表示します。
(5)	Clear data	ドライバーに保存されているマルチモーションパラメーターをクリアし、マルチモーション機能を無効にします。
(6)	Send to drive	設定したマルチモーションパラメーターをサーボドライブに保存し、マルチモーション機能を有効にします。
(7)	Test run for multi-motion	動作をテストし、デジタル入力ピンの構成を確認します。
(8)	Multi-motion parameters setting	ユーザーはここでモーションの種類とパラメーターを設定できます。



情報

詳しい設定手順は『Eシリーズサーボドライバーマルチモーション機能ユーザーマニュアル』を参照してください。

9.3 アブソリュートエンコーダーの初期化

9.3.1 概要

アブソリュートエンコーダーを搭載したシステムを初めて使用する場合は、アブソリュートエンコーダーの初期化が必要です。アブソリュートエンコーダーが初期化されると、エンコーダーデータと関連するアラームがリセットされます。

以下の場合、アブソリュートエンコーダーの初期化が必要です。

- ◆ 機械を設置して初めてチューニングを行う場合、または、エンコーダー延長ケーブルがモーターから取り外されている場合。
- ◆ アラーム AL800（エンコーダーデータバックアップ異常）が発生している場合。
- ◆ 多回転アブソリュートエンコーダーがリセットされたか、バッテリーが交換された場合。

⚠ CAUTION

- ◆ 多回転アブソリュートエンコーダーを初期化すると、機械の原点が変化します。したがって、原点位置を再調整する必要があります。原点位置の再調整を行わないと、誤動作によりけがや機械破損の原因となります。



重要

- (1) エンコーダーの初期化を実行する前に、モーターがサーボオフになっていることを確認してください。
- (2) 次の場合、多回転データがなくなります(多回転データは通常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(AL800)関連のアラームは発生しません。
 - ◆ 1回転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 (磁気) スケールを使用している。
 - ◆ 多回転アブソリュートエンコーダーを単回転アブソリュートエンコーダーとして使用している (Pt002.□X□□ = 2)。



情報

- (1) この機能は以下の条件でのみサポートしています：
 - ◆ EM1シリーズACサーボモーターと併用した場合。
 - ◆ 多回転カウンターリセット機能を備えたEnDatシリアルエンコーダーとExcellent Smart Cube ESC-SS-S02を使用した場合。
- (2) この機能は、エンコーダーの多回転情報を完全にクリアします。ただし、1回転位置は保存され、モーターの回転方向が考慮されます。したがって、ユーザーはモーターの回転方向の設定値 (Pt000. □□□X) に注意する必要があります。

9.3.2 インターフェースの紹介

メニューバーの Tools を選択し、Absolute encoder initialization をクリックして、Absolute encoder initialization ウィンドウを開きます。

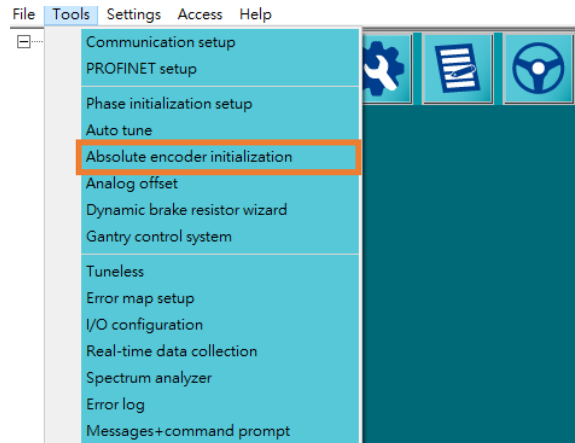


図 9.3.2.1

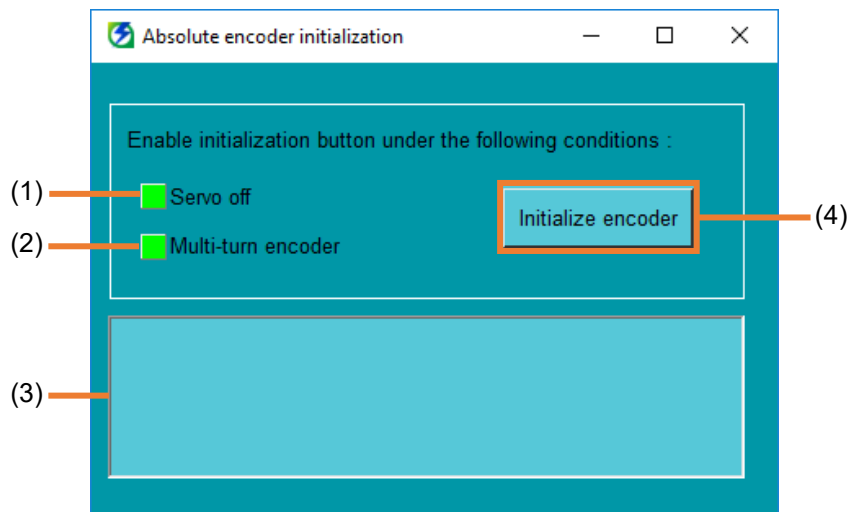


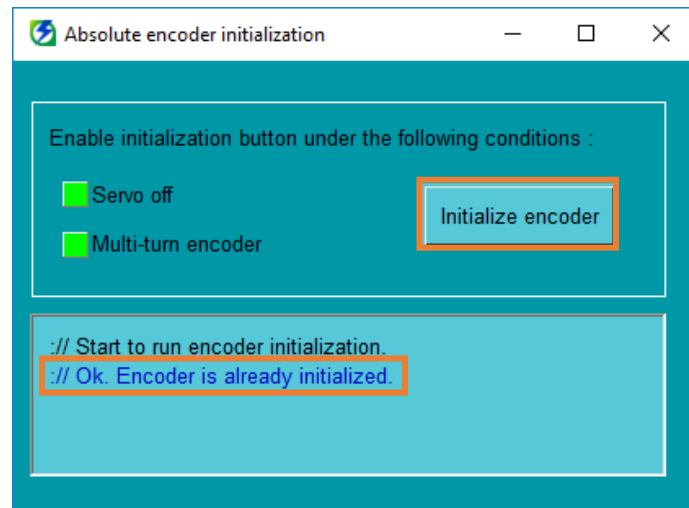
図 9.3.2.2

表 9.3.2.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Servo off	緑色に点灯している場合、ドライバーはServo OFF状態です。	--
(2)	Multi-turn encoder	緑色に点灯している場合、エンコーダタイプはマルチターンエンコーダです。	--
(3)	Message field	エンコーダの初期化プロセスのメッセージを表示します。	9.3.2.1章
(4)	Initialize encoder	Initialize encoderをクリックして、エンコーダの初期化を実行します。	--

9.3.2.1 メッセージフィールド

ユーザーが Initialize encoder をクリックし、エンコーダーの初期化が成功したら、OK をクリックします。Ok. Encoder is already initialized. とメッセージ欄に表示されます。



☒ 9.3.2.1.1

9.4 アナログオフセット

9.4.1 概要

速度またはトルクモードでは、速度またはトルク指令が 0V の場合でも、モーターがわずかに動く場合があります。これは、サーボ駆動時の電圧検出時に偏差が発生するためです。このようなずれをオフセットと呼びます。その場合、ユーザーはこの機能でオフセットを調整できます。詳細については『E1 シリーズドライバユーザーマニュアル』の 8.3.2 項、および『E2 シリーズドライバユーザーマニュアル』の 8.3.2 項を参照してください。

9.4.2 インターフェースの紹介

以下の手順でアナログオフセットを調整してください。

1. メニューバーで Tools を選択し、Analog offset をクリックして Analog offset ウィンドウを開きます。

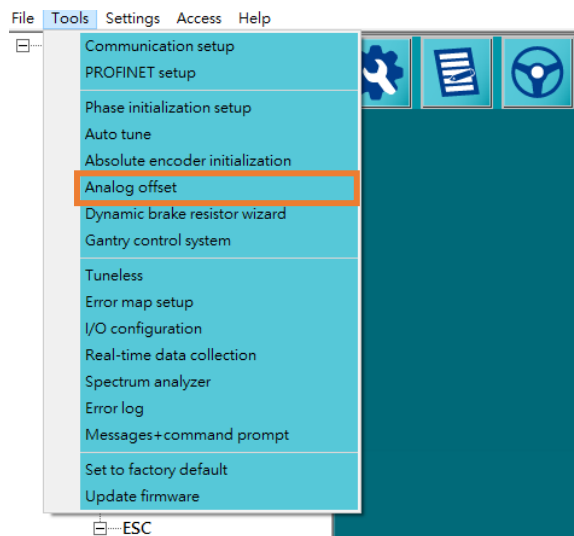


図 9.4.2.1

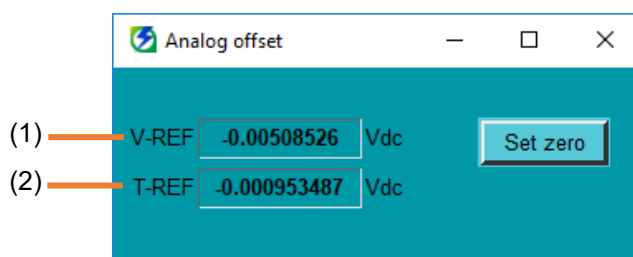


図 9.4.2.2

表 9.4.2.1

No.	項目	説明	参照
(1)	V-REF	速度指令入力信号	『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.3.1 項 『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.3.1 項
(2)	T-REF	トルク指令入力信号	『E1シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.5.1 項 『E2シリーズドライバーユーザーマニュアル』の 8.5.1 項



重要

測定されたオフセットは、ドライバーに保存する必要があります (ドライバーに保存)。 そうしないと、ドライバーの電源を再投入した後で、オフセットを再度調整する必要があります。



重要

オフセット調整条件：

- (1) モーターが無効になっている。
- (2) ホストコントローラーは信号を送信しません。

- 2. Set zero をクリックします。オフセットは自動的に調整されます。

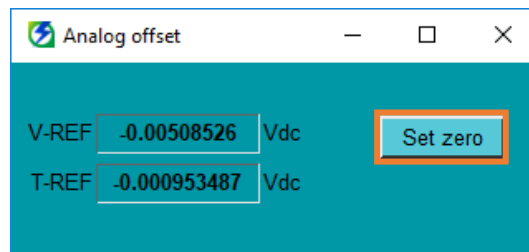


図 9.4.2.3

9.5 PDL

PDL (Process Description Language) は、ユーザーがドライバーのモーションコントロールを開発するためのプログラミング言語です。ユーザーは、PDL 開発専用ソフトウェアで独自に定義したモーション制御手順 (*.pdl) を編集し、公式 Web サイトからサンプルをダウンロードして参照することができます。

9.5.1 概要

このセクションでは、PDL を開き、PDL をコンパイルし、PDL をドライバーに保存する方法について説明します。

PDL を開く

Thunder 経由で PDL 開発専用ソフトウェアを開きます。

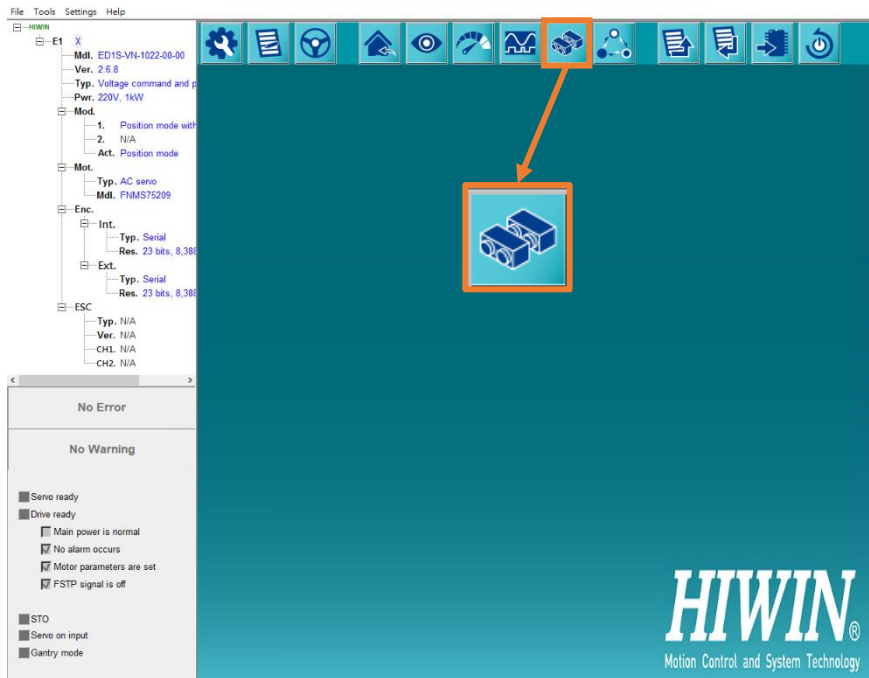
PDL のコンパイルと保存

PDL 開発専用ソフトウェアをコンパイルして保存します。

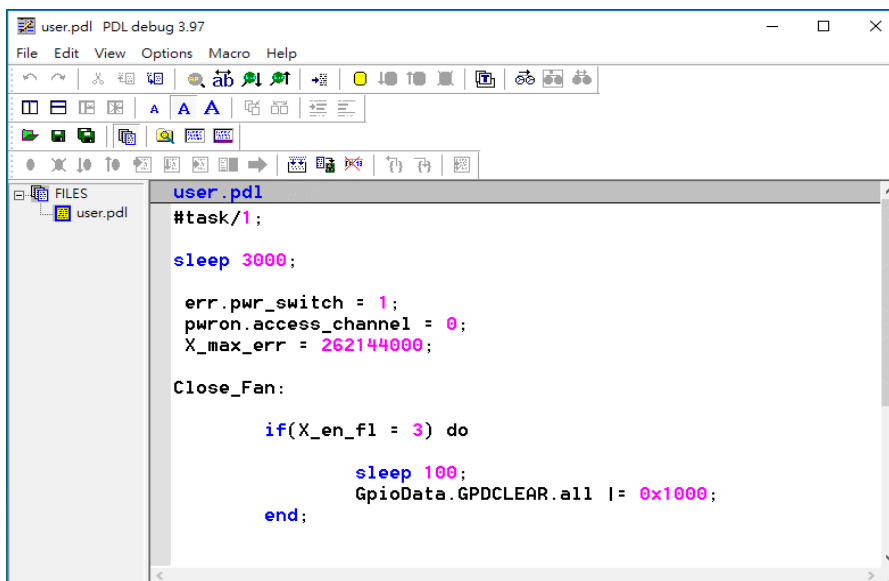
9.5.2 PDL を開く

以下の手順に従って、PDL 開発専用ソフトウェアを開きます。

ツールバーの Open PDL アイコンをクリックして、PDL 編集ウィンドウを開きます。




☒ 9.5.2.1



☒ 9.5.2.2

9.5.3 PDL のコンパイルと保存

ユーザー定義のモーション制御手順 (*.pdl) が完成したら、以下の手順に従って PDL をコンパイルおよび保存します。

1. Compile アイコン  をクリックして、プログラムのコンパイルを行います。

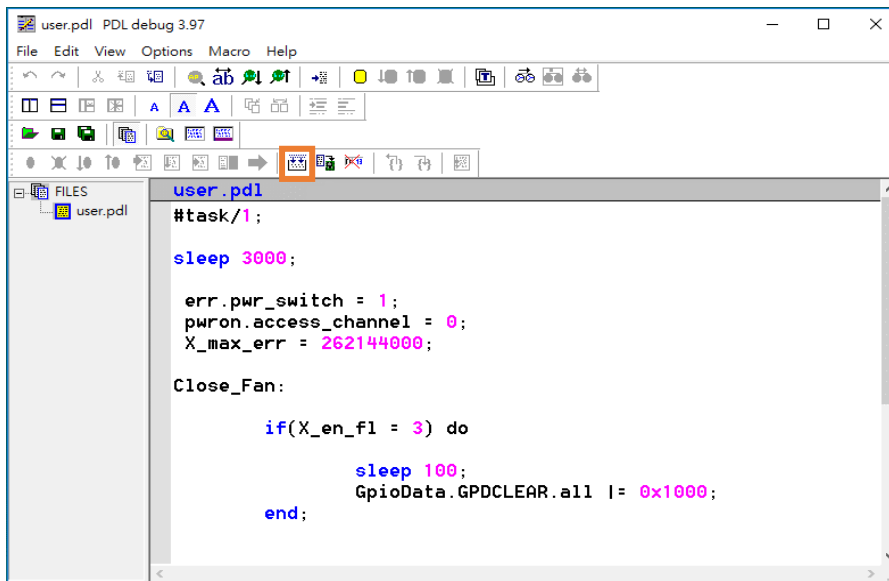


図 9.5.3.1

2. コンパイル プロセス中に、新しいウィンドウがポップアップします。コンパイルが正常に終了すると、Compilation ended successfully が表示されます。

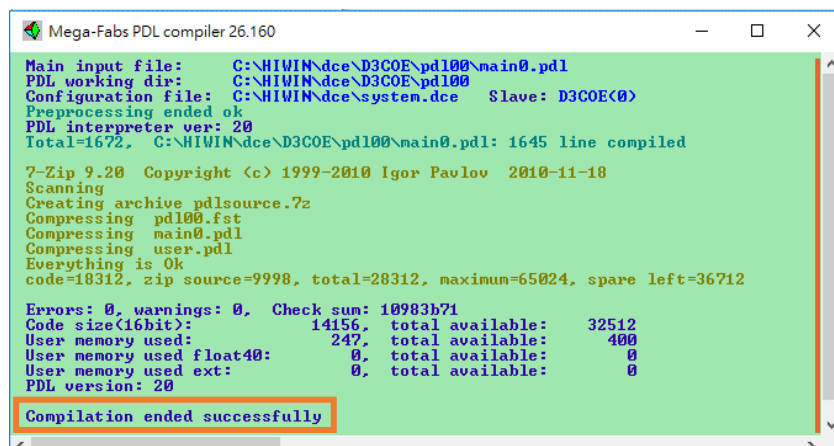


図 9.5.3.2



情報

コンパイルが失敗すると、新しいウィンドウに赤い文字でエラー情報が表示されます。

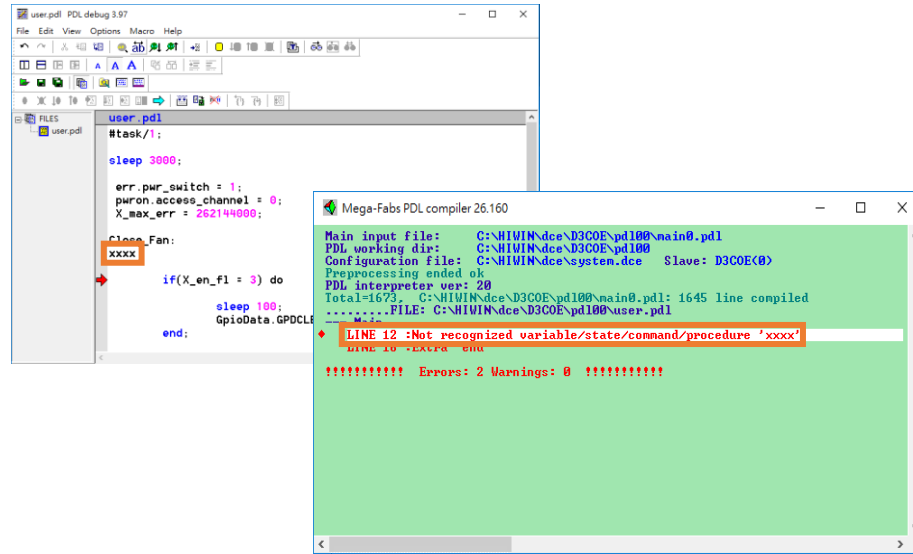



図 9.5.3.3

3. コンパイルが正常に完了したら、Save to slave アイコン  をクリックして、PDL をドライバーに保存します。

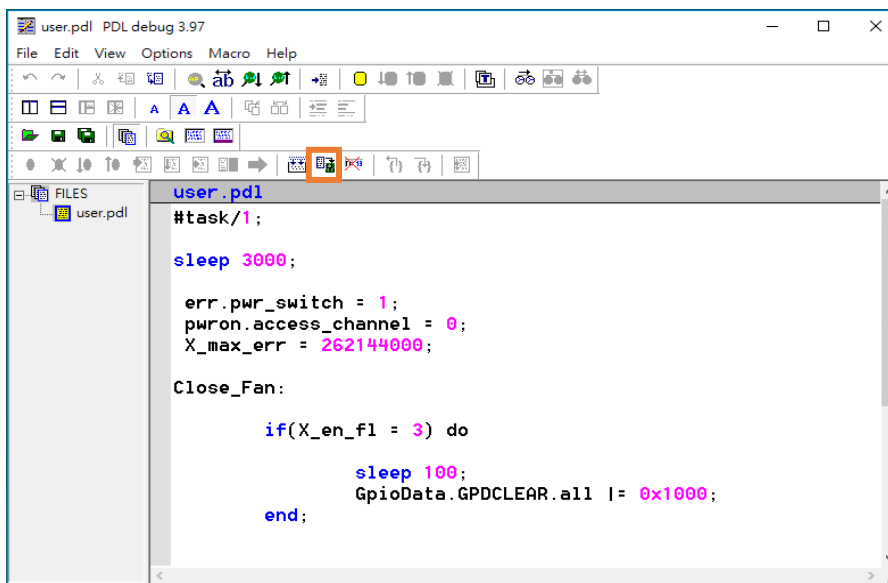



図 9.5.3.4



情報

コンパイルが失敗してもユーザーが Save to slave アイコン  をクリックすると、Send to slave failed ウィンドウがポップアップします。ユーザーが Yes をクリックすると、PDL が再度コンパイルされ、エラー情報が赤い文字で表示されます (図 9.5.3.5 に示すように)。ユーザーが No をクリックすると、PDL はドライバーに保存されません。

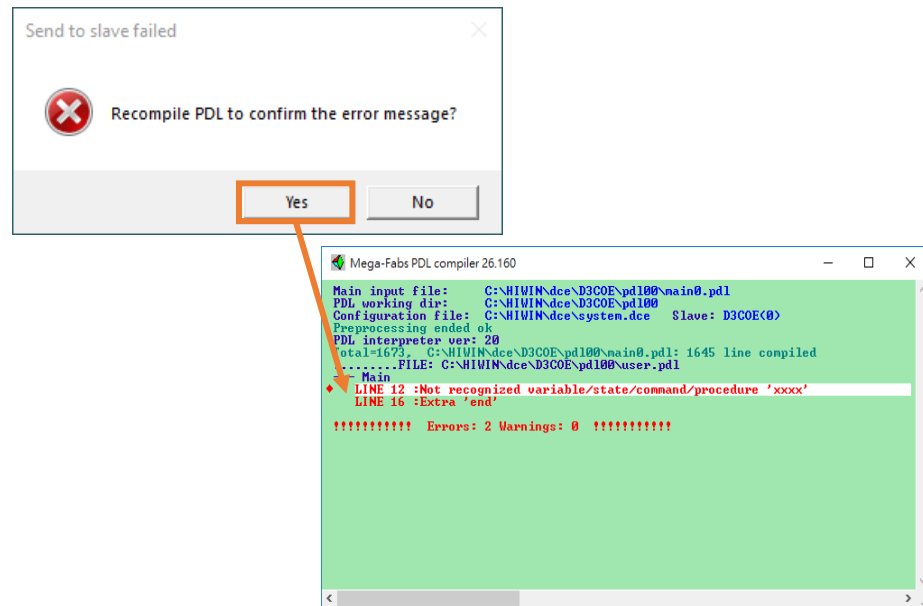


図 9.5.3.5

- 新しいポップアップウィンドウで OK をクリックします。ドライバーの電源を再投入すると、保存が完了します。

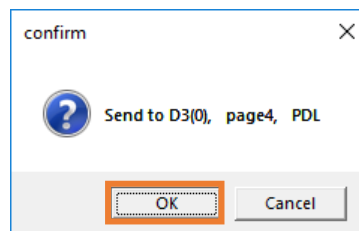


図 9.5.3.6

9.6 エラーマップの設定

9.6.1 概要

位置決めプラットフォームの精度は通常、使用しているエンコーダーによって異なります。精度はレーザー干渉計によって測定され、後で誤差マップを取得できます。E シリーズサーボドライバーは、ユーザーが Thunder 経由でエラーマップをドライバーに保存し、ドライバーからエラーマップをロードできるエラーマップ機能を提供します。

⚠ DANGER

- ◆ 予期せぬ動作を避けるために、エラーマップをドライバーに保存する前に、モーターが無効になっており、サーボオフのままであることを確認してください。



情報

- (1) エラーマップ機能は、原点復帰が完了した後にのみアクティブにすることができます。
- (2) ドライバーは、位置決め精度を高めるために、線形補間によって一定間隔間の補正値を計算します。

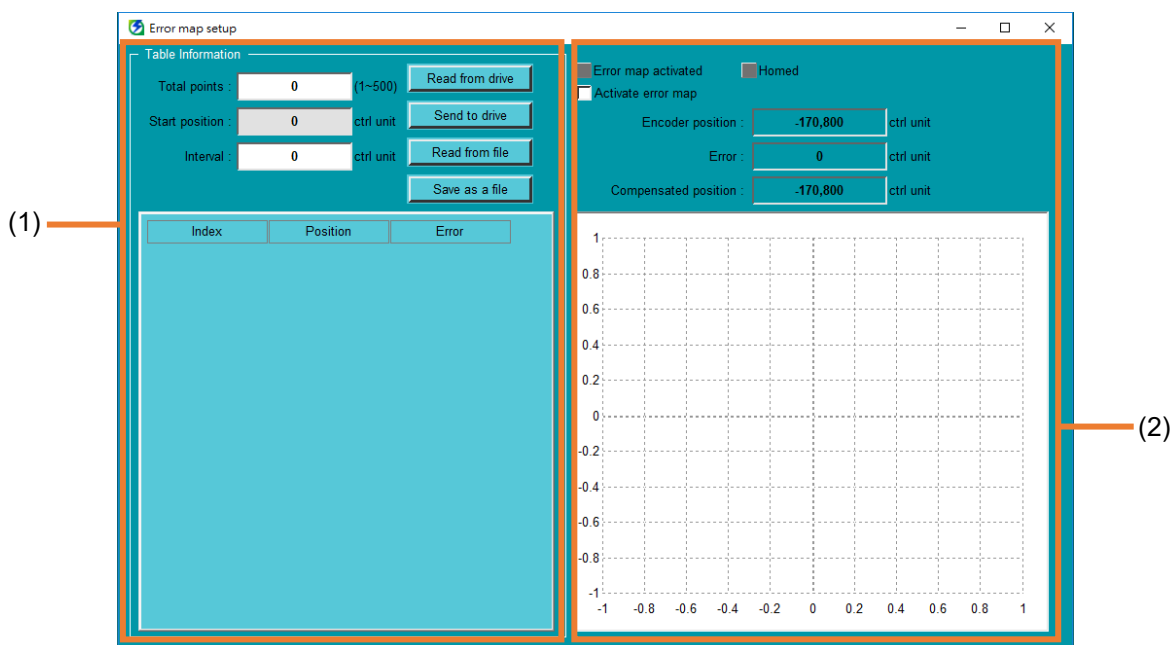


図 9.6.1.1

表 9.6.1.1

No.	項目	説明	参照
(1)	item of error map	エラーマップの項目を設定します。	9.6.2章
(2)	Activate error map	エラー マップをアクティブにして、エラー ラインチャートを観察します。	9.6.3章

9.6.2 エラーマップの設定

エラーマップの設定、読み込み、保存、読み込みの方法を紹介します。

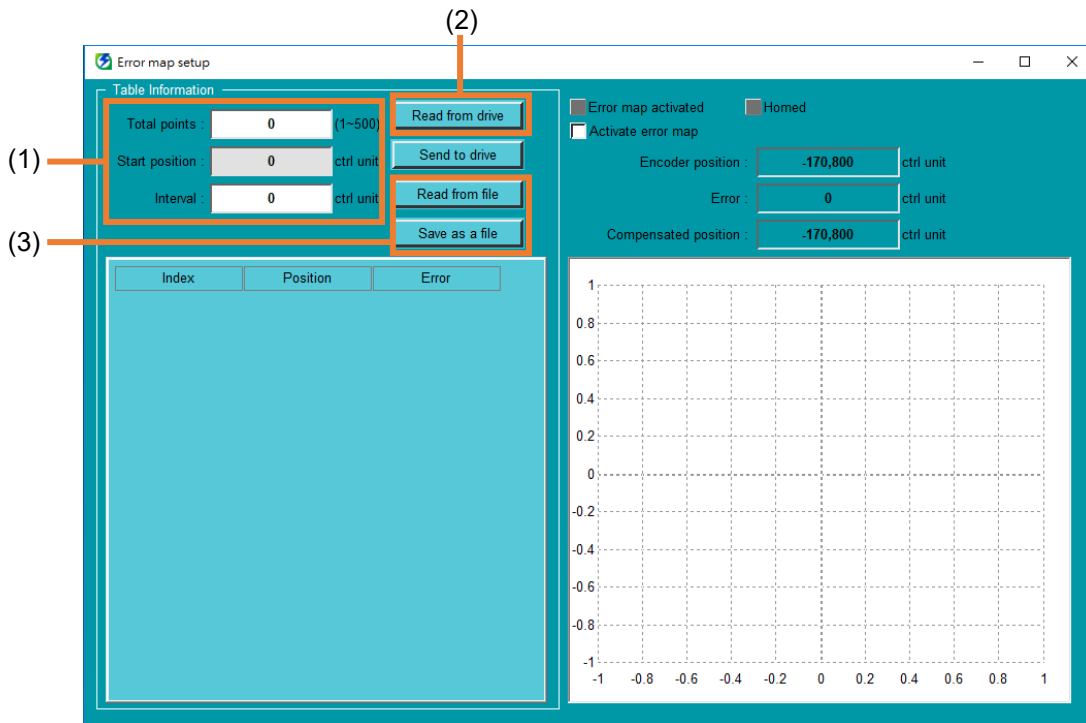


図 9.6.2.1

表 9.6.2.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Error map setting	エラーマップの項目を設定します。	9.6.2.1章
(2)	Load error map	ドライバーからエラーマップを読み込みます。	9.6.2.2章
(3)	Save / Read error map	エラーマップを保存または読み取ります。	9.6.2.3章

9.6.2.1 エラーマップ情報の設定

以下の手順で、エラーマップ項目の設定を完了してください。

1. メニューバーの Tools を選択し、Error map setup をクリックして、Error map setup ウィンドウを開きます。

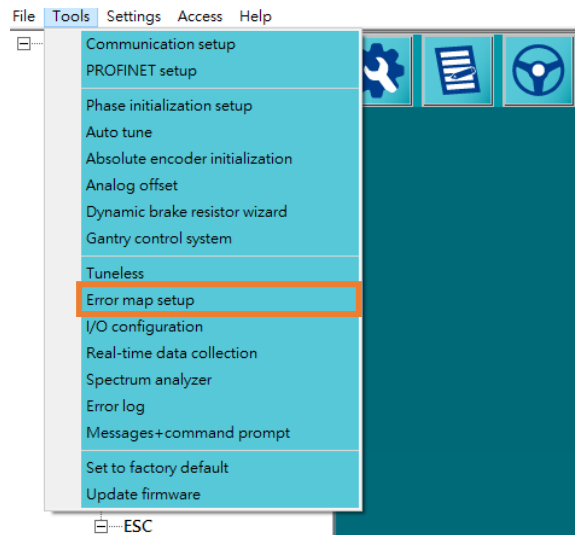


図 9.6.2.1.1

2. Total points と Interval を入力します。ポイントが多いほど、位置決め精度が向上します。

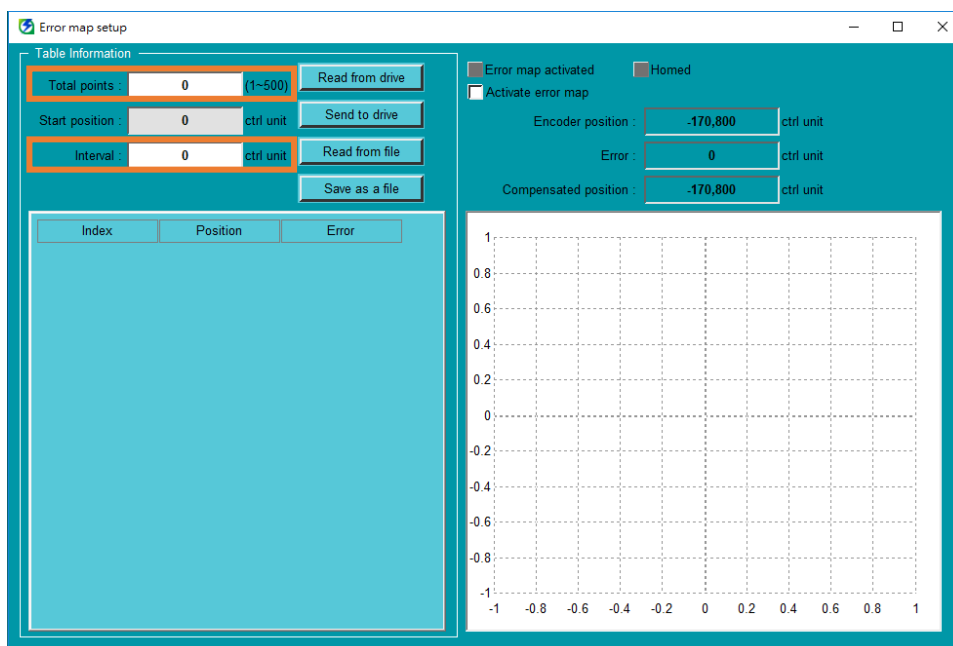


図 9.6.2.1.2



情報

- (1) アブソリュートエンコーダーを使用する場合は、合計ポイントに基づいて間隔が自動的に割り当てられます。したがって、ユーザーは値を入力する必要はありません。
- (2) Start positionの設定は、ACサーボモーターとリニアモーターのみ対応しています。

3. Error 列に補正值を入力します。

Index	Position	Error
0	0	0
1	2	1
2	4	3
3	6	5
4	8	7

図 9.6.2.1.3

4. ユーザーが Send to drive をクリックすると、ドライバーの電源が自動的に再投入されます。その後、ユーザーはエラーマップを有効にできます。

図 9.6.2.1.4

9.6.2.2 エラーマップの読み込み

ドライバーのメモリーにエラーマップが存在する場合、Read from drive をクリックして、ドライバーからエラーマップをロードできます。

The screenshot shows the 'Error map setup' window with the following details:

- Table Information:**
 - Total points: 5 (1-500)
 - Start position: 0 ctrl unit
 - Interval: 2 ctrl unit
 - Buttons: Read from drive (highlighted), Send to drive, Read from file, Save as a file
- Table:**

Index	Position	Error
0	0	0
1	2	1
2	4	3
3	6	5
4	8	7
- Graph:** A line graph titled 'Error (ctrl unit)' vs 'Encoder (ctrl unit)'. The x-axis ranges from 0 to 8, and the y-axis ranges from 0 to 7. A solid line connects the points (0,0), (2,1), (4,3), (6,5), and (8,7). Three points are highlighted with green dots at (2,1), (4,3), and (6,5).
- Settings:**
 - Buttons: Error map activated, Homed, Activate error map
 - Encoder position: -170,800 ctrl unit
 - Error: 0 ctrl unit
 - Compensated position: -170,800 ctrl unit

☒ 9.6.2.2.1

9.6.2.3 エラーマップの保存/読み込み

■ ファイルとして保存

1. Save as a file をクリックして、エラーマップファイル (*.emp) をパソコンに保存します。

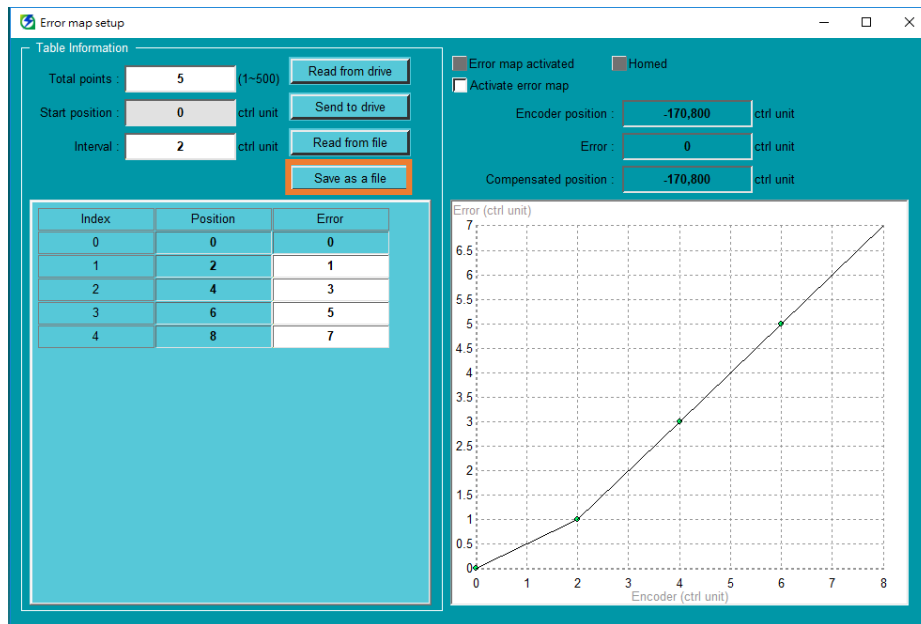


図 9.6.2.3.1

2. エラーマップファイル (*.emp) のファイル名を入力し、アーカイブパスを選択して、Save をクリックします。

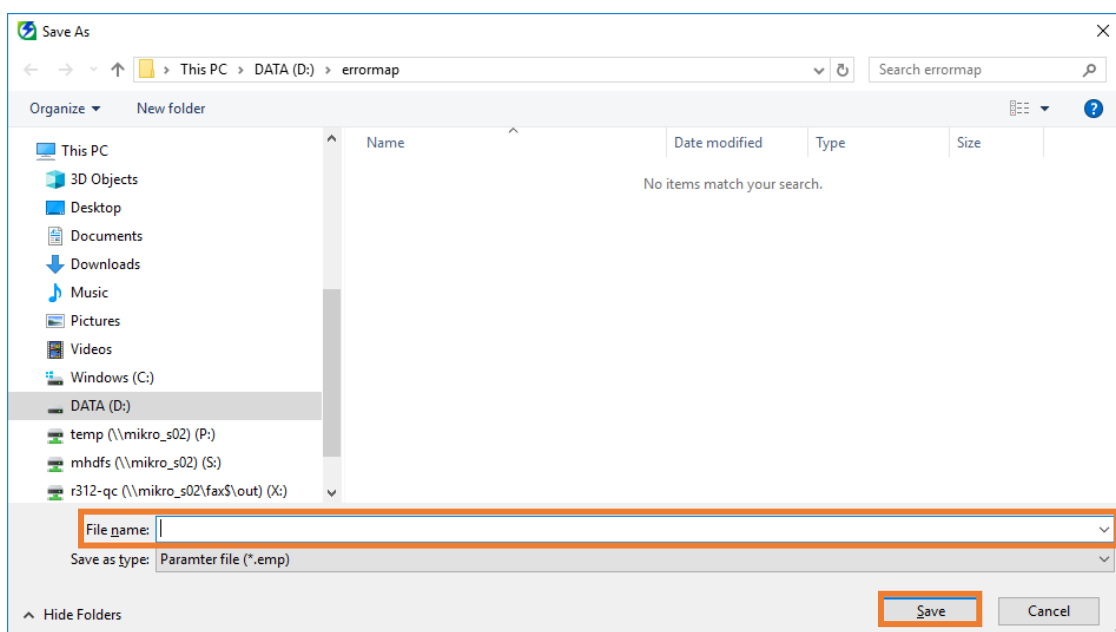
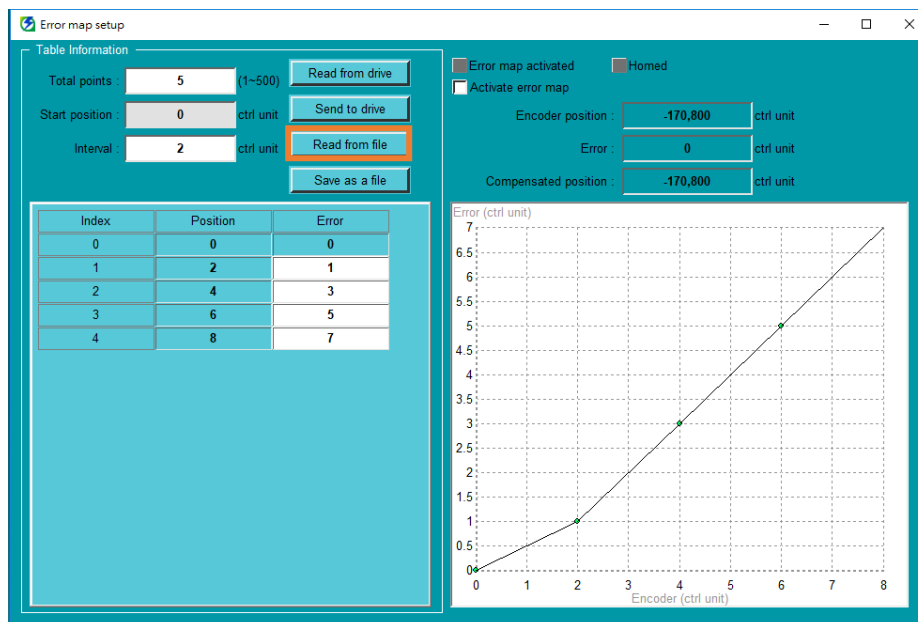


図 9.6.2.3.2

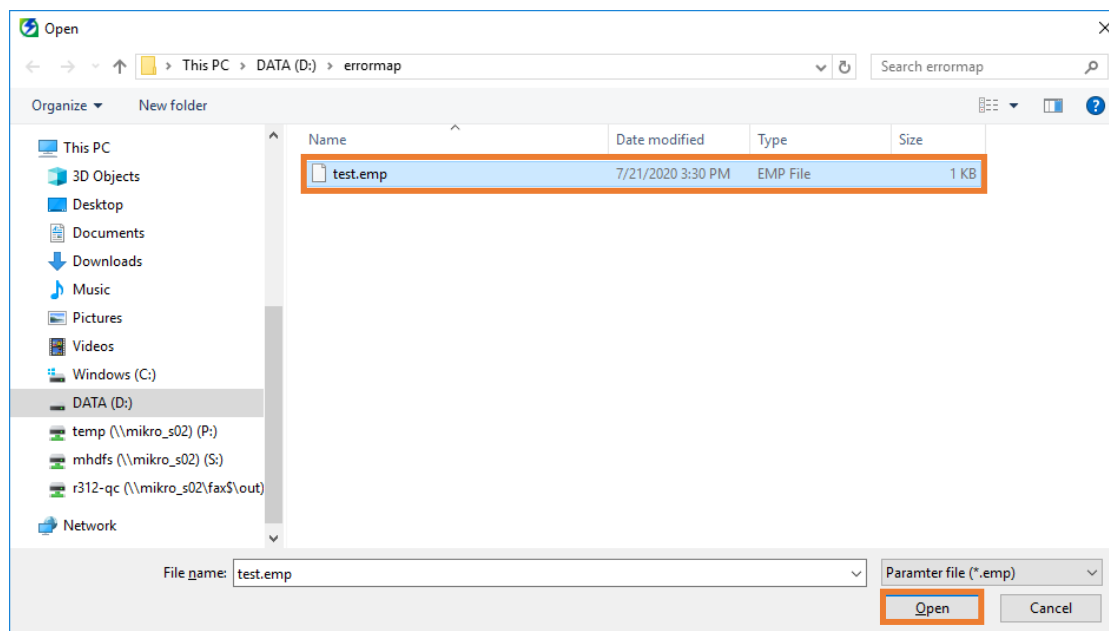
■ ファイルから読み込む

1. Read from file をクリックし、パソコンからエラーマップファイル(*.emp)を読み込みます。



☒ 9.6.2.3.3

2. エラーマップファイル (*.emp) を選択し、Open をクリックします。



☒ 9.6.2.3.4

9.6.3 エラーマップの有効化

ユーザーはエラーマップを有効にして、ここでエラーラインチャートを確認できます。

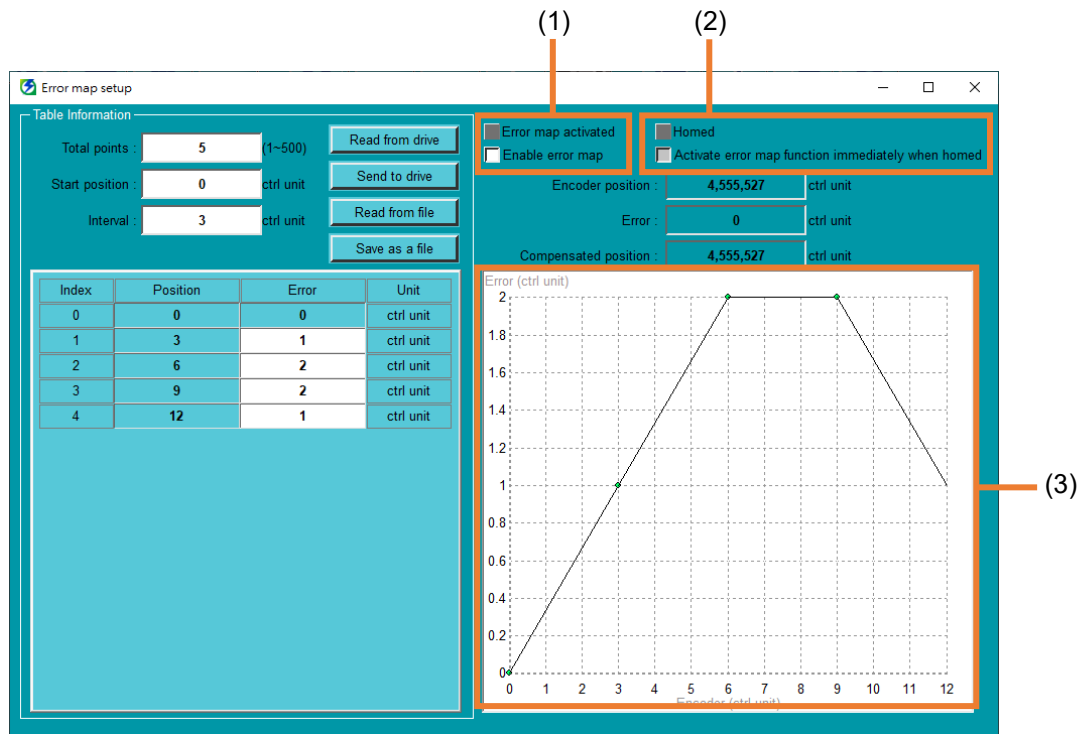


図 9.6.3.1

表 9.6.3.1

No.	項目	説明	
(1)	Error map	エラーマップが有効	消灯: エラー マップがアクティブ化されていません。 緑色に点灯: エラー マップがアクティブです。
		エラーマップをアクティブにする	チェックなし: エラー マップをアクティブ化しません。 チェックあり: エラー マップをアクティブ化します。
(2)	Action after homed	原点復帰	消灯: 原点復帰が完了していません。 緑色に点灯: 原点復帰完了。
		原点復帰時にエラーマップ機能を直ちに起動	チェックなし: 原点位置に戻ったときにエラーマップ機能を自動的にアクティブ化しません。 チェックあり: 原点位置に戻ったときにエラーマップ機能を自動的にアクティブ化します。
(3)	Error line chart	ユーザーはエラー ライン チャートを観察できます。	

**重要**

- (1) インクリメンタルエンコーダーを使用している場合は、エラーマップを有効にする前に、まず原点復帰を完了してください。
- (2) 原点復帰を実行するには、異常動作を回避するために、まずエラーマップを無効にしてください。
- (3) モーターが有効な場合、エラーマップの有効化のチェックまたはチェック解除はできません。

9.7 ガントリー制御システム

9.7.1 概要

2 台のドライバー間的高速データ通信により、高性能なレスポンスガントリー同期制御を実現します。このセクションでは、Thunder ソフトウェアを介してガントリー機能を有効にする方法を紹介しします。

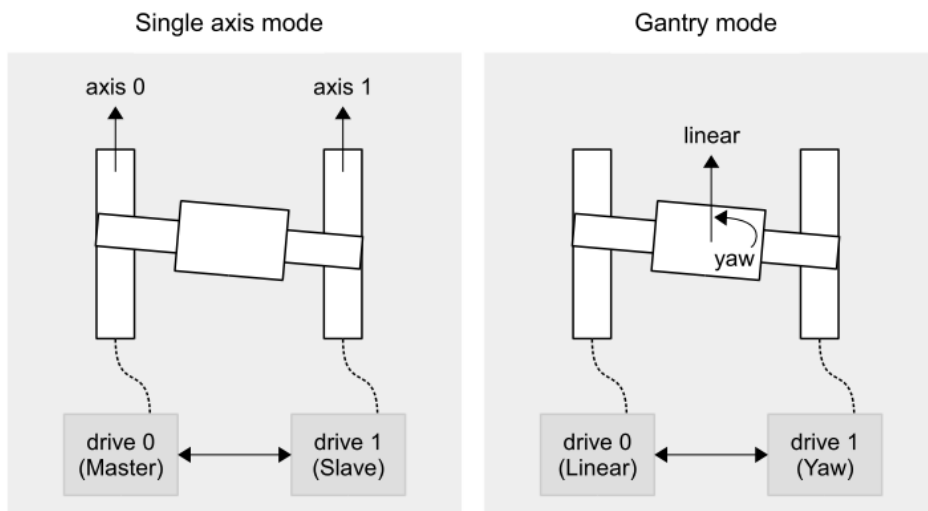


図 9.7.1.1



重要

ガントリー機能が有効になる前は、2つの軸はそれぞれマスター軸とスレーブ軸です。ガントリー機能を有効にすると、2つの軸がそれぞれ直線軸とヨー軸になります。

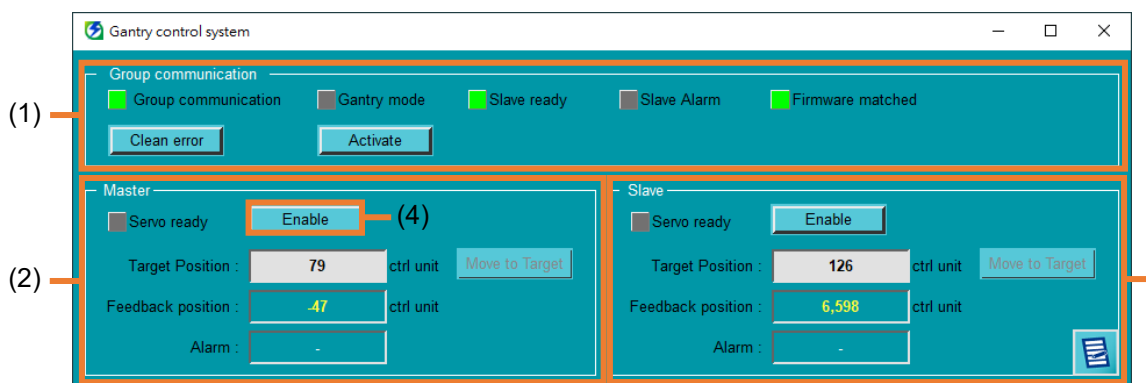






図 9.7.1.2

表 9.7.1.1

No.	項目	説明
(1)	Status field	<p>ガントリー機能の有効化/無効化、ガントリー通信ステータスの監視に加え、ガントリー関連のアラームが発生した場合はここでクリアすることもできます。</p> <p> 情報</p> <p>E1 ファームウェア バージョン 2.8.16 (付属) 以前 および E2 ファームウェア バージョン 3.9.20 (付属) 以前では、一致したファームウェアのステータス表示はありません</p>
(2)	Status field for linear axis	<p>ユーザーはここで直線軸のフィードバック位置を取得し、直線軸の準備ができていないかどうかを知ることができます。</p>
(3)	Status field for yaw axis	<p>ユーザーはここでヨー軸のフィードバック位置を取得し、ヨー軸の準備ができていないかどうかを知ることができます。</p> <p> 情報</p> <p>E1 ファームウェア バージョン 2.8.16 (付属) 以前 および E2 ファームウェア バージョン 3.9.20 (付属) 以前では、アラームとアイコン  の表示はありません。</p>
(4)	Enable in linear axis	<p>ガントリー機能を有効にした後、Enable をクリックし、(2) と (3) で目標位置をキー入力すると、Pt585 または Pt533 で設定された速度でモーターが動きます。</p> <p> 例</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. マスター軸、スレーブ軸ともにリニアモーターの場合、リニア軸の移動速度はマスター軸のPt585の設定値、ヨー軸の回転速度はスレーブ軸のPt585の設定値となります。 2. マスター軸、スレーブ軸ともにACサーボモーターの場合、リニア軸の移動速度はマスター軸のPt533の設定値、ヨー軸の回転速度はスレーブ軸のPt533の設定値となります。

9.7.2 準備

1. ガントリー機能対応機種（E1 シリーズ：モデルの 6 ビット目は G、E2 シリーズ：モデルの 11 ビット目は A、C、T）を選択し、CN8 経由で 2 台のドライバーを通信ケーブルで接続します。
2. 2 軸とも正常に動作できるレベルに初期化します。



情報

詳しいチューニング方法や内容については、『Eシリーズサーボドライバーガントリー制御システムユーザーズマニュアル』を参照してください。

9.7.3 ガントリー設定

以下の手順でガントリーの設定を完了してください。

1. ツールバーの Open Parameters Setup アイコンをクリックして、Parameters Setup ウィンドウを開きます。

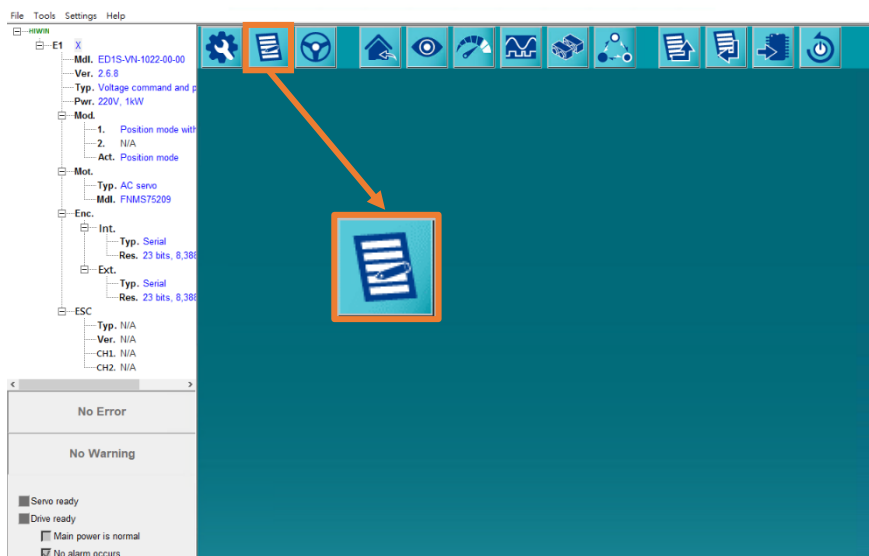


図 9.7.3.1

2. マスター軸の Pt00D.000X = 2 を Pt00D.000X = 1 に変更し、スレーブ軸の Pt00D.000X = 2 を Pt00D.000X = 0 に変更します。その後、パラメーターをフラッシュに保存し、ドライバーの電源を入れ直します。

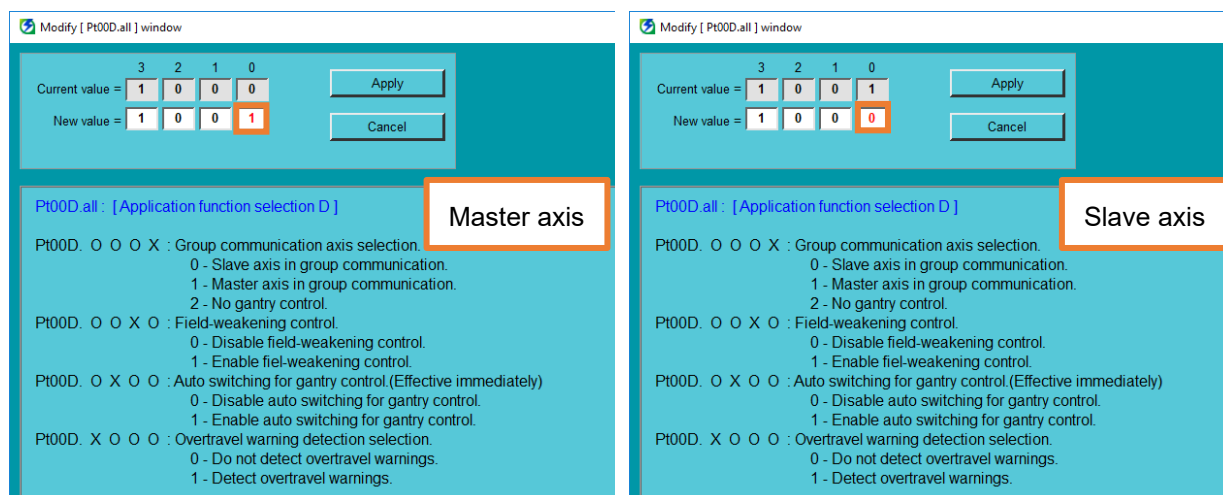


図 9.7.3.2

3. メニューバーで Tools を選択し、Gantry control system をクリックして、Gantry control system ウィンドウを開きます。

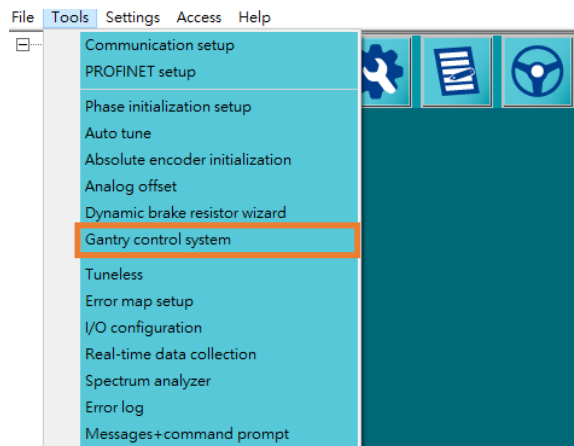


図 9.7.3.3

4. Activate をクリックして、ガントリーステータスライトを観察します。それらが緑色のままである場合、ガントリー機能は正常にアクティブ化されています。

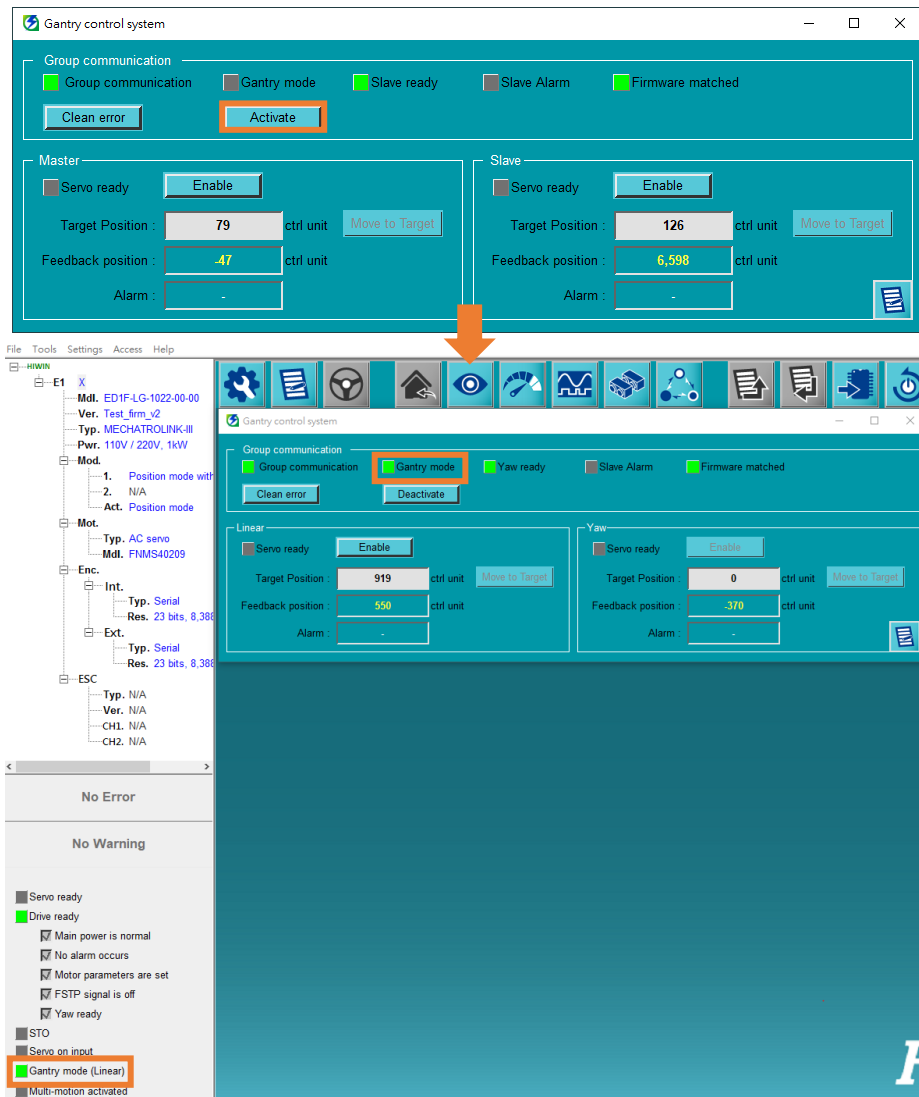


図 9.7.3.4

5. ガントリーモードで試運転を行います。動作が正常であることを確認した後、Parameters Setup ウィンドウを開いて、オートガントリー機能のマスター軸の Pt00D.□X□□ = 0 を Pt00D.□X□□ = 1 に変更します。

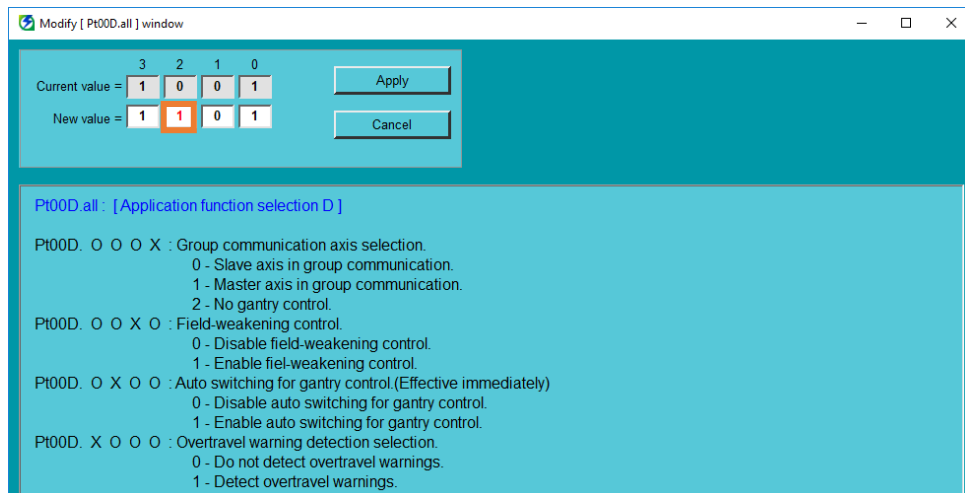


図 9.7.3.5

9.8 ダイナミックブレーキ抵抗ウィザード

9.8.1 概要

モーターが重負荷で高速回転する場合、内蔵のブレーキ抵抗器が運動エネルギーを吸収しきれない場合があります。そのため、より長い制動距離が必要になります。以下の手順に従って、適切な抵抗を計算できます。

⚠ CAUTION

- ◆ 主回路電源または制御回路電源がオフの場合、ダイナミックブレーキを使用してモーターを停止させてください。この関数は、Pt パラメーターを介して閉じることはできません。
- ◆ 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、電磁接触器の接点は大電流に耐える必要があります。

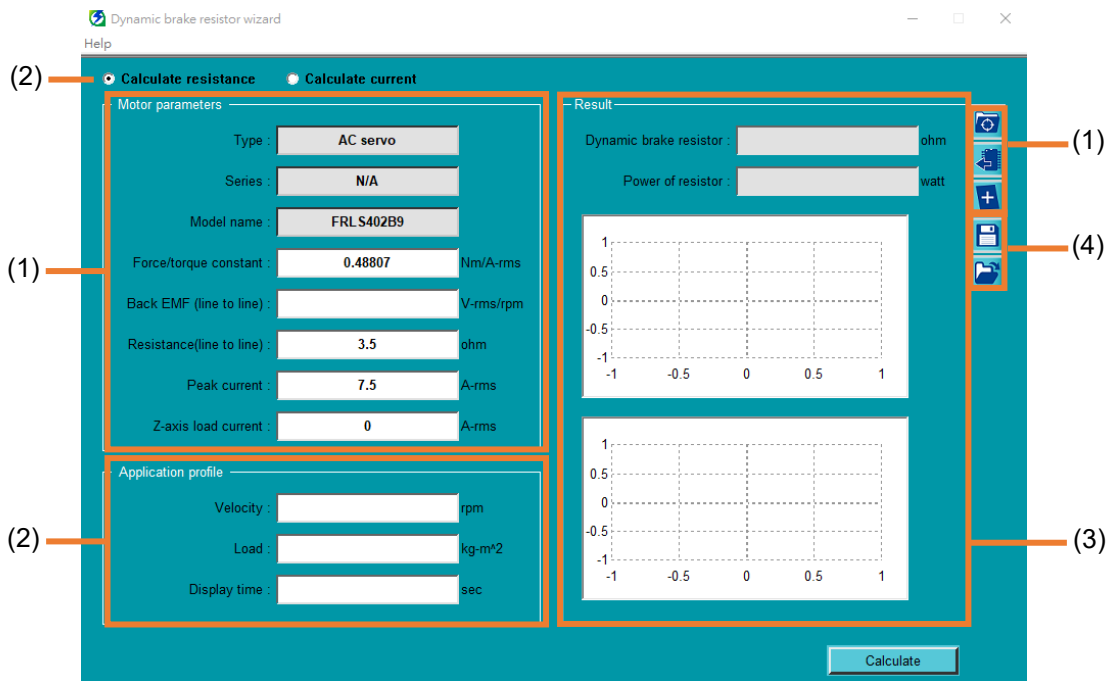


図 9.8.1.1

表 9.8.1.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Motor parameters setting	モーターパラメーターを接続します。	9.8.2章
(2)	Application parameters setting	アプリケーションパラメーターを入力します。	9.8.3章
(3)	Calculation results	結果とシミュレートされた傾向を表示します。	9.8.4章
(4)	Save / Load	パラメーターの保存と読み込み。	9.8.5章

9.8.2 モーターパラメーターの設定

以下の手順に従って、モーターパラメーターの設定を完了してください。

1. メニューバーで Tools を選択し、Dynamic brake resistor wizard をクリックして、Dynamic brake resistor wizard ウィンドウを開きます。

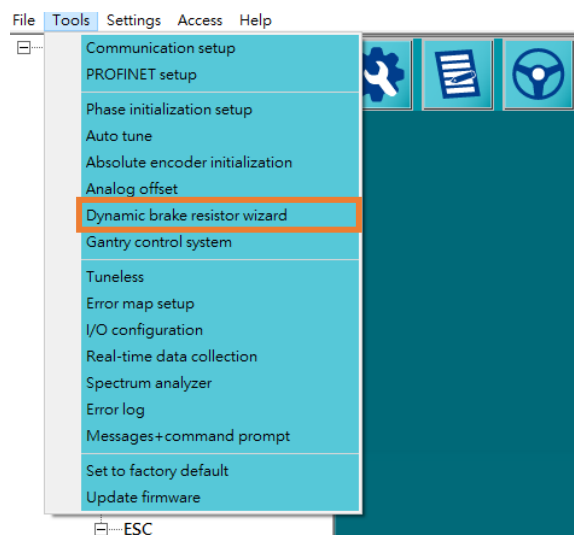


図 9.8.2.1

2. ユーザーは、要件に基づいて目的の方法を選択できます。たとえば、接続されたモーターパラメーターを自動的に入力したり、ドライバーのメモリーからモーターパラメーターを読み取ったり、モーターパラメーターを独自に定義したりできます。

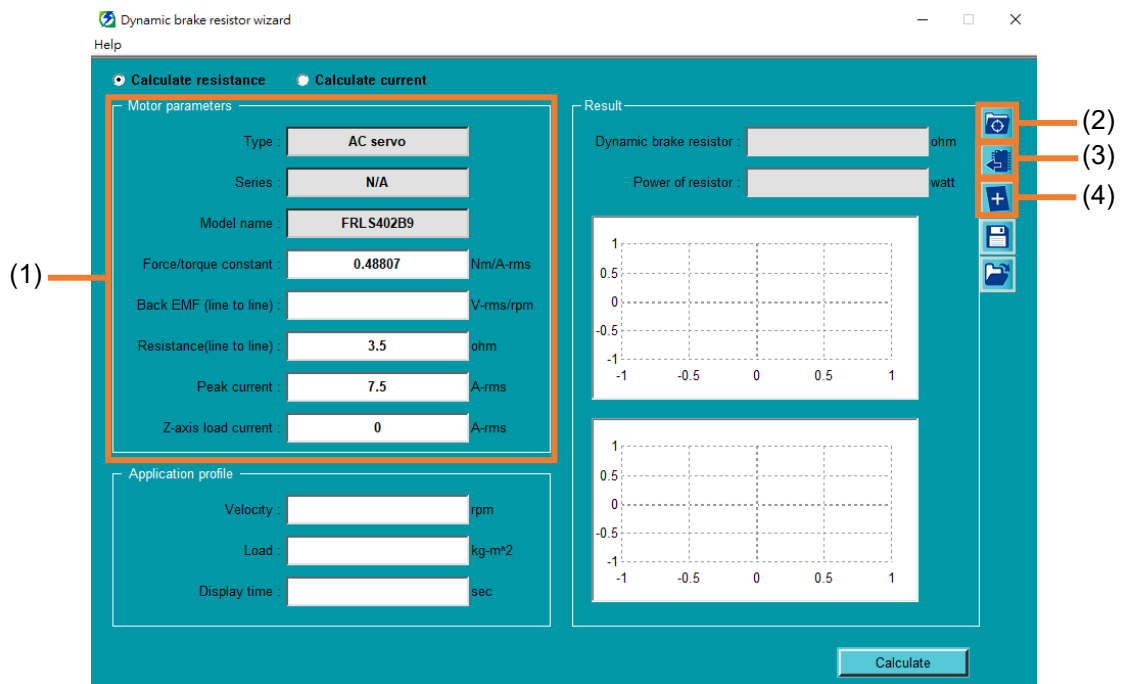


図 9.8.2.2

表 9.8.2.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Motor parameters	ユーザーが設定ウィザードを完了すると、Thunder は自動的にモーターのパラメーターを入力します。パラメーターが正しいことを確認してください。	9.8.2.1章
(2)	HIWIN motor	ユーザーが選択できるように、HIWINモーターのすべてのシリーズとモデル名を一覧表示します。選択後、Thunder はモーターパラメーターを自動的に入力します。	9.8.2.2章
(3)	Read parameters	ドライバーのメモリーからモーターパラメーターを読み取ります。	9.8.2.3章
(4)	Other brand motor	ユーザーは、接続されたモーターのパラメーターを独自に定義できます。	9.8.2.4章

9.8.2.1 モーターパラメーター

ユーザーが Configuration Wizard を完了すると、Thunder は自動的にモーターのパラメーターを入力します。パラメーターが正しいことを確認してください。

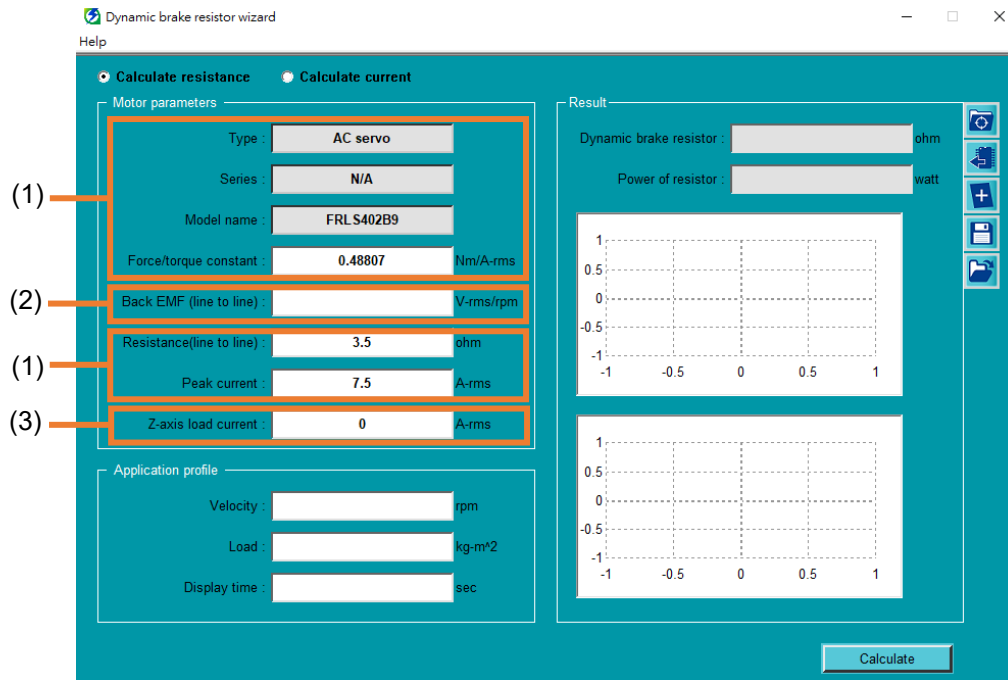



図 9.8.2.1.1

表 9.8.2.1.1

No.	項目	説明
(1)	Motor parameters	Thunder によって自動的に入力されるパラメーター ◆ タイプ ◆ シリーズ ◆ 機種名 ◆ カトルク定数 ◆ 抵抗 (ライン間) ◆ ピーク電流
(2)	Back EMF (line to line)	カタログから見つけることができる対応するモーターの逆起電力を記入してください。
(3)	Z-axis load current	Z軸のアプリケーションの場合、モーターが有効で静的な状態を維持する電流を記入します。

9.8.2.2 HIWIN モーター

HIWIN モーターの場合、 をクリックした後、ドロップダウンメニューから Type、Series、および Model name を選択できます。選択後、Thunder は Force / torque constant、Resistance (line to line)、Peak current を自動的に入力します。

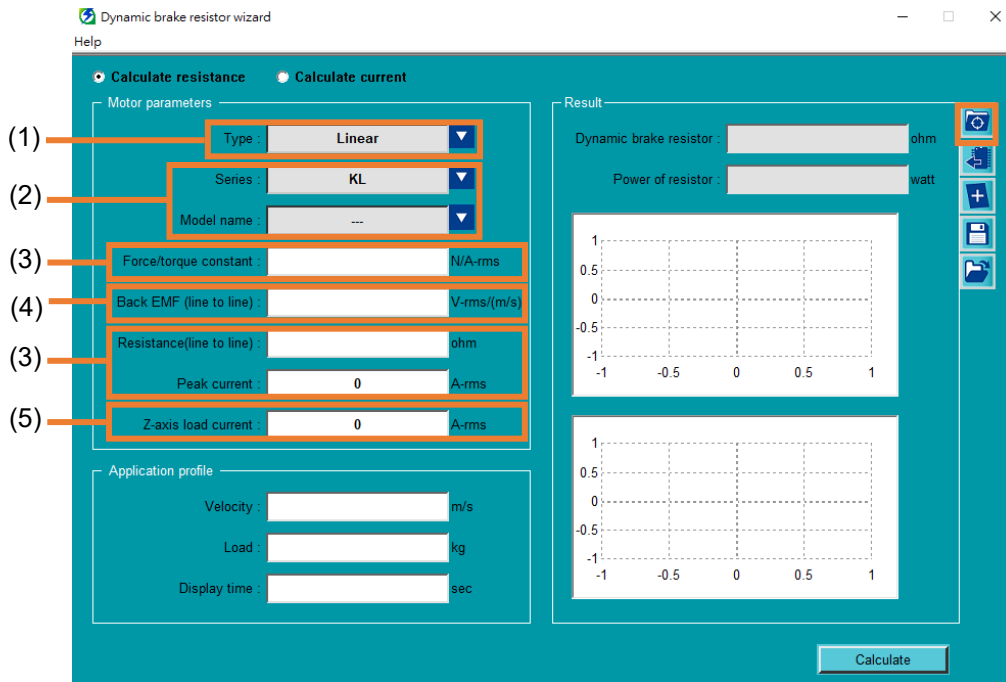



図 9.8.2.2.1

表 9.8.2.2.1

No.	項目	説明
(1)	Motor type	ドロップダウンメニューから接続されているモータータイプを選択します。 ◆ リニア ◆ トルク/ダイレクトドライブ ◆ ACサーボモーター
(2)	Motor series and model name	ドロップダウンメニューから、接続されているモーターシリーズとモデル名を選択します。
(3)	Motor parameters	Thunder によって自動的に入力されるパラメーター ◆ カ/トルク定数 ◆ 抵抗 (ライン間) ◆ ピーク電流
(4)	Back EMF (line to line)	カタログから見つけることができる対応するモーターの逆起電力を記入してください。
(5)	Z-axis load current	Z軸のアプリケーションの場合、モーターが有効で静的な状態を維持する電流を記入します。

9.8.2.3 パラメーターの読み取り

 をクリックして、ドライバーのメモリーからモーターパラメーターを読み込みます。

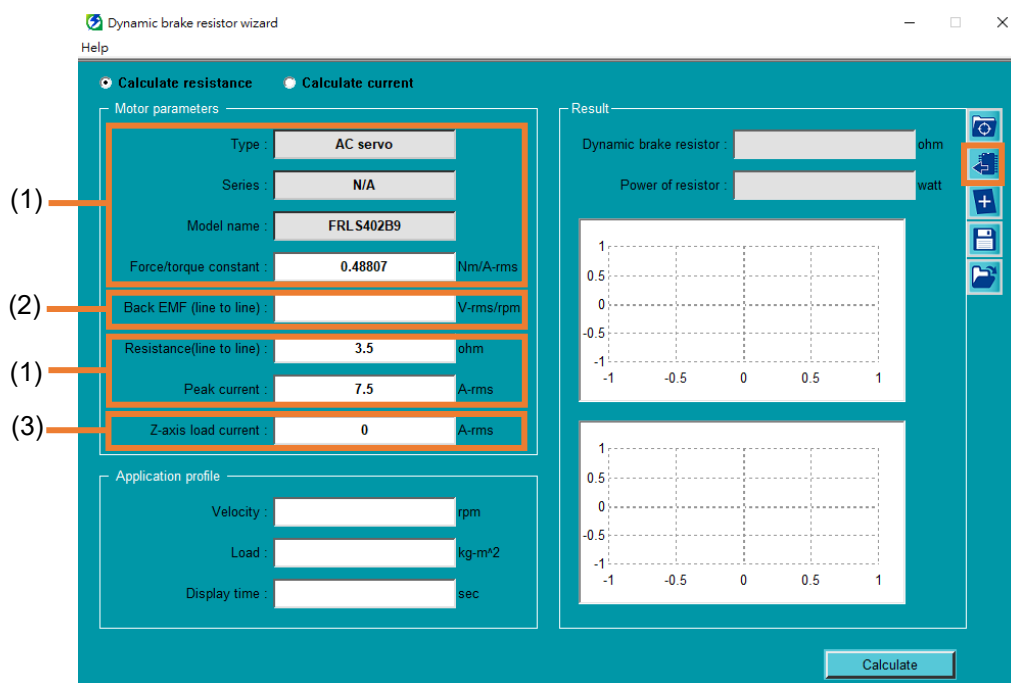



図 9.8.2.3.1

表 9.8.2.3.1

No.	項目	説明
(1)	Motor parameters	Thunder によって自動的に入力されるパラメーター ◆ タイプ ◆ シリーズ ◆ 機種名 ◆ カトルク定数 ◆ 抵抗（線間） ◆ ピーク電流
(2)	Back EMF (line to line)	カタログから見つけることができる対応するモーターの逆起電力を記入してください。
(3)	Z-axis load current	Z軸のアプリケーションの場合、モーターが有効で静的な状態を維持する電流を記入します。

9.8.2.4 他のブランドのモーター

他のブランドのモーターの場合、 をクリックした後、ユーザーは Type を選択し、Model name、Force / torque constant、Resistance (line to line)、および Peak current を入力する必要があります。

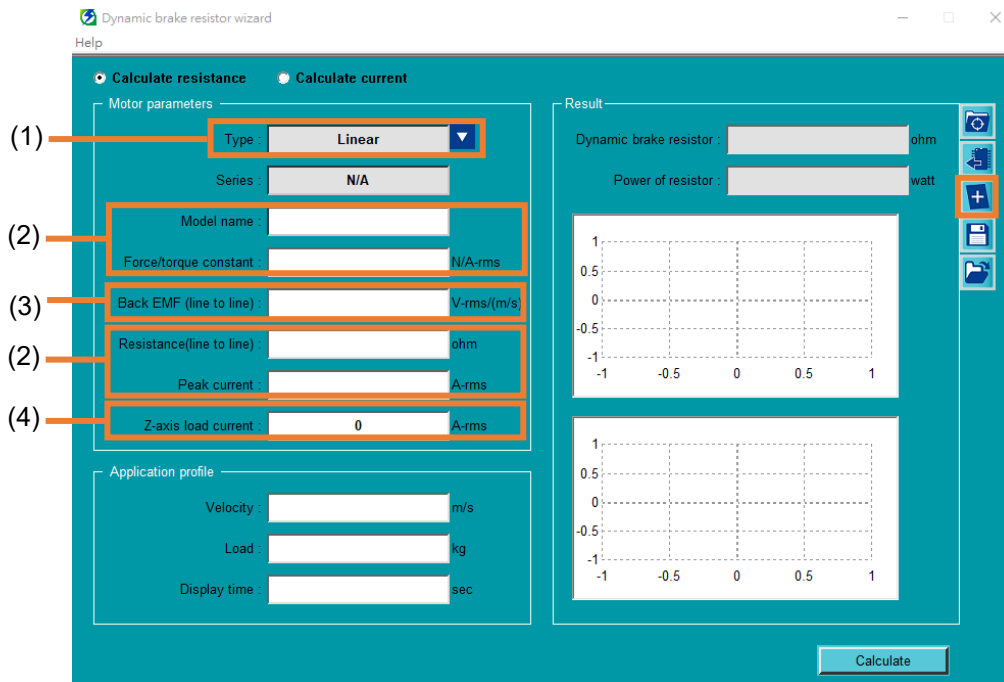


図 9.8.2.4.1

表 9.8.2.4.1

No.	項目	説明
(1)	Motor type	ドロップダウンメニューから接続されているモータータイプを選択します <ul style="list-style-type: none"> ◆ リニア ◆ トルク/ダイレクトドライブ ◆ ACサーボモーター
(2)	Motor parameters	Model name、 Force / torque constant、 Resistance (line to line)、 Peak current は構成に合わせて記入してください。
(3)	Back EMF (line to line)	カタログから見つけることができる対応するモーターの逆起電力を記入してください。
(4)	Z-axis load current	Z軸のアプリケーションの場合、モーターが有効で静的な状態を維持する電流を記入します。

9.8.3 アプリケーションパラメーター設定

ダイナミックブレーキの適切な抵抗を評価するために、システムブレーキの性能要件に基づいてアプリケーションパラメーターを入力します。計算には、抵抗の計算と電流の計算の2種類があります。

◆ 抵抗を計算する

ダイナミックブレーキの最小抵抗を得るために、性能要件に基づいてアプリケーションパラメーターを入力します。

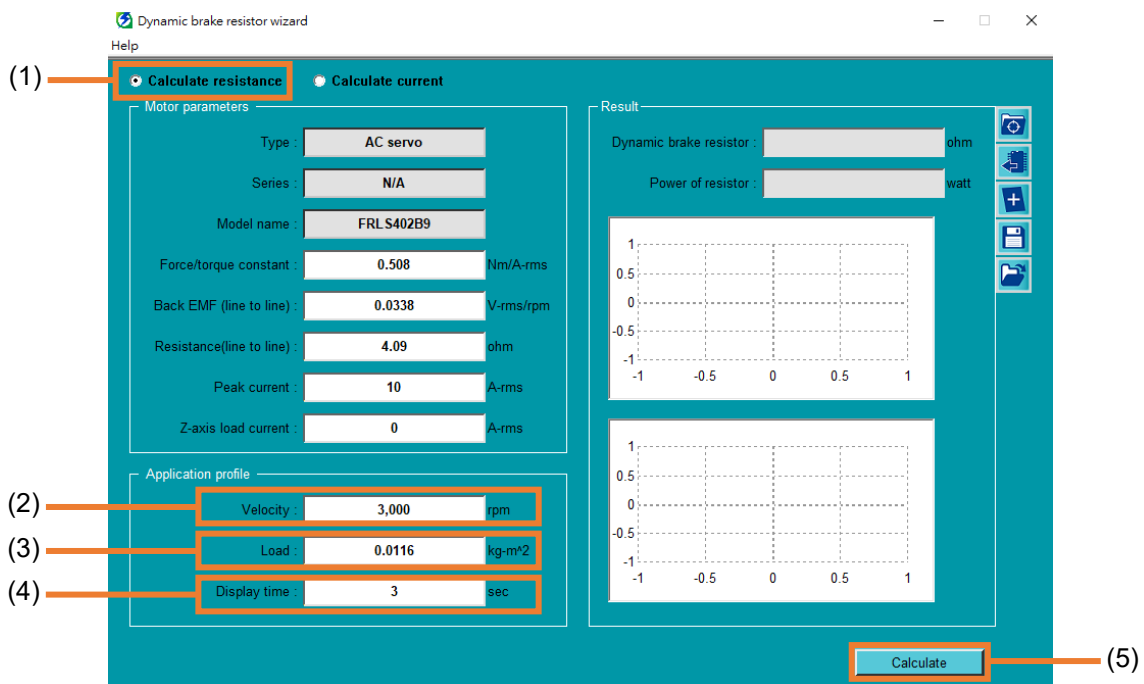


図 9.8.3.1

表 9.8.3.1

No.	項目	説明
(1)	Calculate resistance	Calculate resistance を選択します。
(2)	Velocity	実際の状況に基づいて、システムの最大移動速度を記入してください。
(3)	Load	実際の状況に基づいて、システムの負荷を記入してください。
(4)	Display time	右側のシミュレートされたトレンドの表示時間です。ユーザーは観察する時間を入力できます。
(5)	Calculate	パラメーターの設定が完了したら、Calculate をクリックして、使用する抵抗を取得します。



重要

減速から停止までのシミュレートされた傾向が完全に表示されない場合、ユーザーはDisplay time の値を増やして、再度 Calculate をクリックする必要があります。

◆ 電流を計算する

アプリケーションパラメータと、性能要件に基づいて計算されるダイナミックブレーキの抵抗を入力して、抵抗が適切かどうかを確認します。

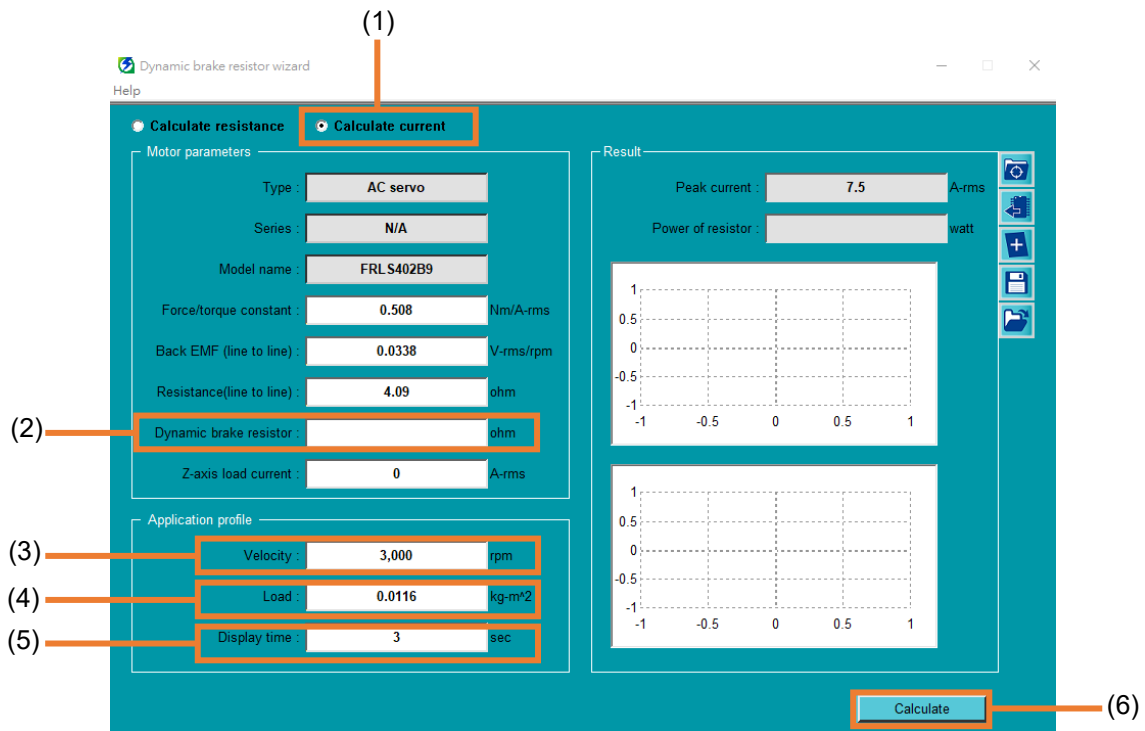


図 9.8.3.2

表 9.8.3.2

No.	項目	説明
(1)	Calculate current	Calculate current を選択します。
(2)	Resistance of dynamic brake	計算するダイナミックブレーキの抵抗値を記入してください。
(3)	Velocity	実際の状況に基づいて、システムの最大移動速度を記入してください。
(4)	Load	実際の状況に基づいて、システムの負荷を記入してください。
(5)	Display time	右側のシミュレートされたトレンドの表示時間です。ユーザーは観察する時間を入力できます。
(6)	Calculate	パラメーターの設定が完了したら、Calculate をクリックしてピーク電流を取得します。



重要

減速から停止までのシミュレートされた傾向が完全に表示されない場合、ユーザーはDisplay time の値を増やして、再度 Calculate をクリックする必要があります。

9.8.4 計算結果

9.8.3 章に基づいて、2 種類の計算結果があります。

◆ 抵抗を計算する

Dynamic brake resistor item ウィンドウがポップアップし、動的ブレーキ抵抗を使用するかどうかをユーザーに知らせます。

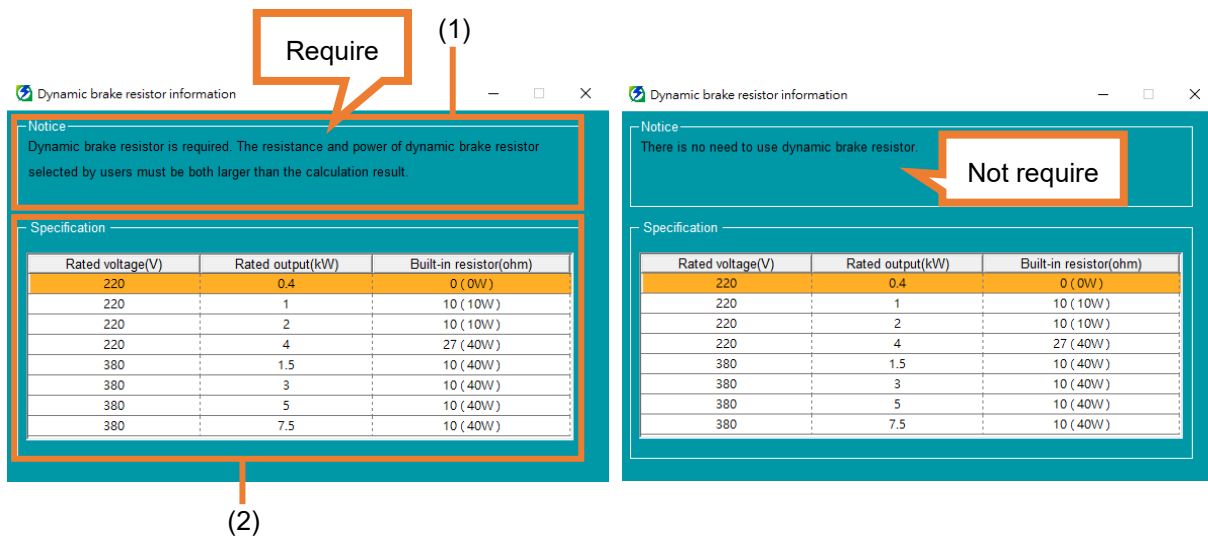


図 9.8.4.1

表 9.8.4.1

No.	項目	説明
(1)	Whether to use dynamic brake resistor or not	ダイナミックブレーキ抵抗器を使用するかどうかをユーザーに通知します。
(2)	Specification of built-in resistor	ドライバーの異なるワット数の内蔵抵抗器をユーザーに通知します。

Dynamic brake resistor wizard ウィンドウに戻り、使用する抵抗を取得するか、減速の傾向を観察します。

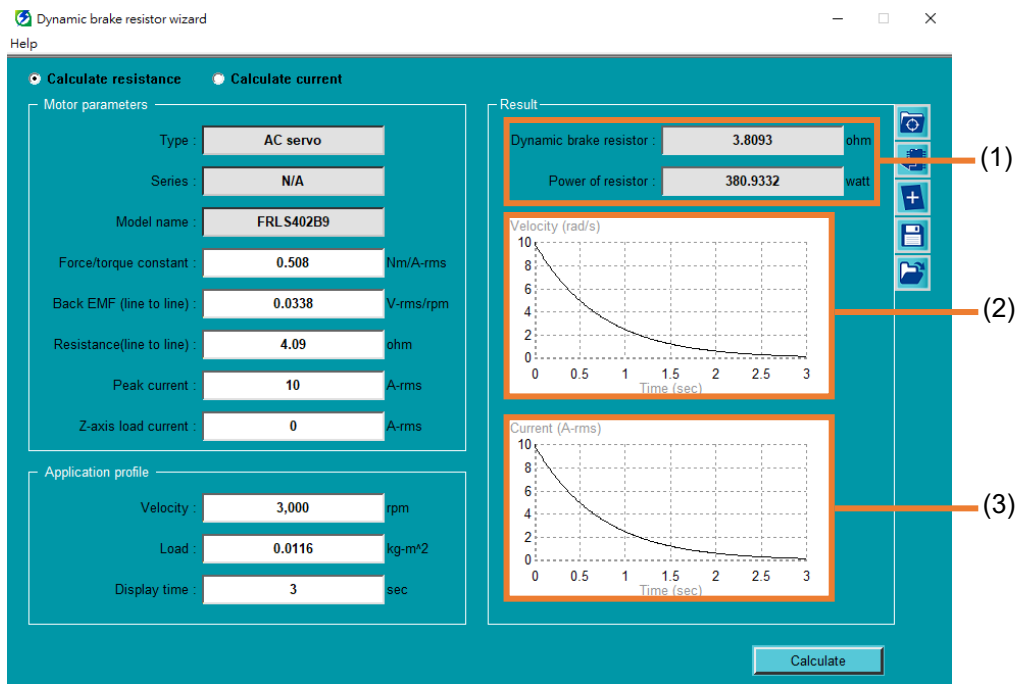


図 9.8.4.2

表 9.8.4.2

No.	項目	説明
(1)	Resistance item	使用する抵抗とパワー。
(2)	Velocity trend	このグラフは、減速中の速度の下降傾向をシミュレートします。傾向を観察することで、ユーザーは期待されるパフォーマンスを満たしているかどうかを確認できます。
(3)	Current trend	このグラフは、減速時の電流の下降トレンドをシミュレートしています。



重要

- (1) 適切な制動性能を得るには、抵抗が小さいほど、出力を大きくする必要があります。
- (2) 外付けのダイナミックブレーキ抵抗器が必要な場合は、アルミケースの電力抵抗器を使用してください。過熱を避けるために、設置場所は換気と熱放散が十分に行われている必要があります。

◆ 電流を計算する

Dynamic brake resistor item ウィンドウがポップアップし、抵抗が適切かどうかをユーザーに知らせます。

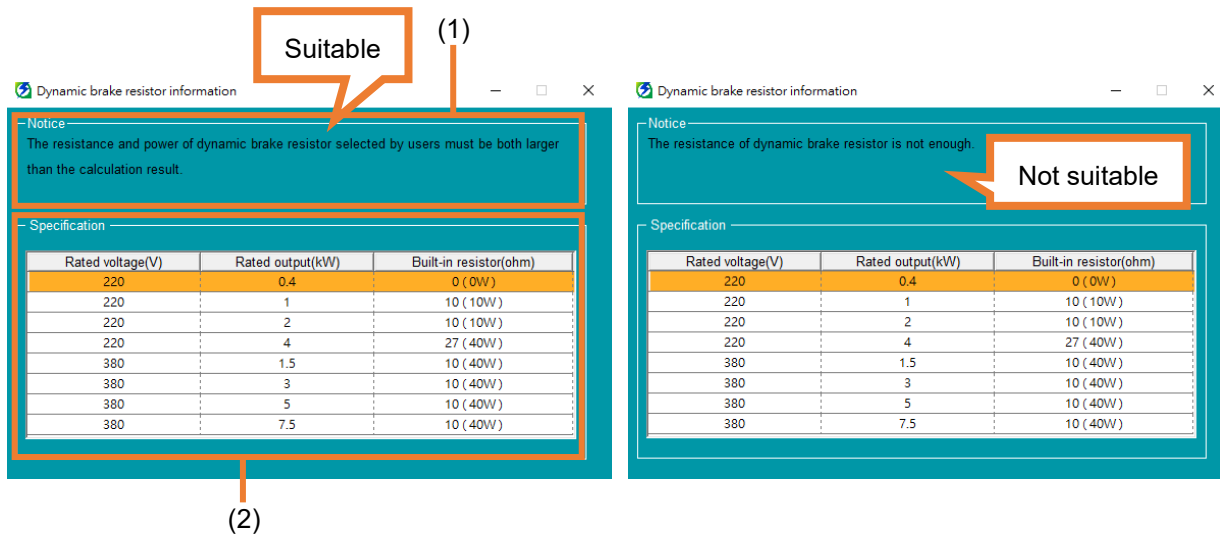


図 9.8.4.3

表 9.8.4.3

No.	項目	説明
(1)	Evaluation of resistance of dynamic brake	抵抗が十分かどうかをユーザーに知らせます。
(2)	Specification of built-in resistor	ドライバーの異なるワット数の内蔵抵抗器をユーザーに通知します。

Dynamic brake resistor wizard ウィンドウに戻り、使用する抵抗がピーク電流を高くしすぎたり、減速の傾向を観察したりしないことを確認します。

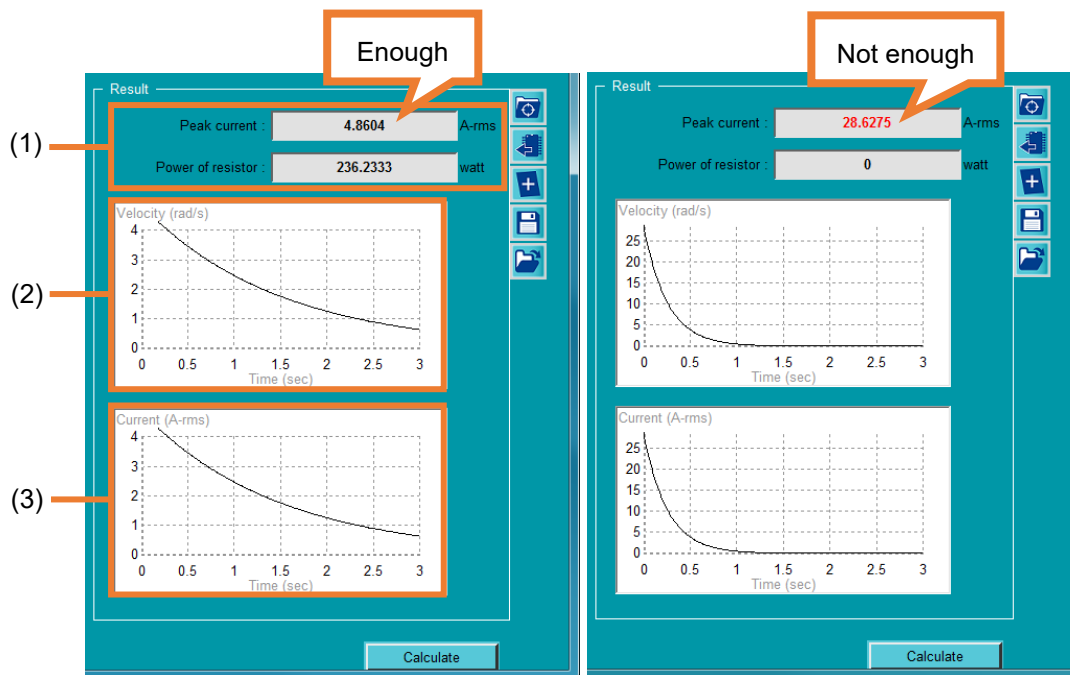


図 9.8.4.4

表 9.8.4.4

No.	項目	説明
(1)	Current item	使用する抵抗値が十分か確認してください。足りない場合はピーク電流が赤字で表示されます。
(2)	Velocity trend	このグラフは、減速中の速度の下降傾向をシミュレートします。傾向を観察することで、ユーザーは期待されるパフォーマンスを満たしているかどうかを確認できます。
(3)	Current trend	このグラフは、減速時の電流の下降トレンドをシミュレートしています。




重要

- (1) 適切な制動性能を得るには、抵抗が小さいほど、出力を大きくする必要があります。
- (2) 外付けのダイナミックブレーキ抵抗器が必要な場合は、アルミケースの電力抵抗器を使用してください。過熱を避けるために、設置場所は換気と熱放散が十分に行われている必要があります。

9.8.5 セーブ/ロード

■ ファイルとして保存

1.  をクリックして、モーターパラメーターファイル (*.mot)をパソコンに保存します。

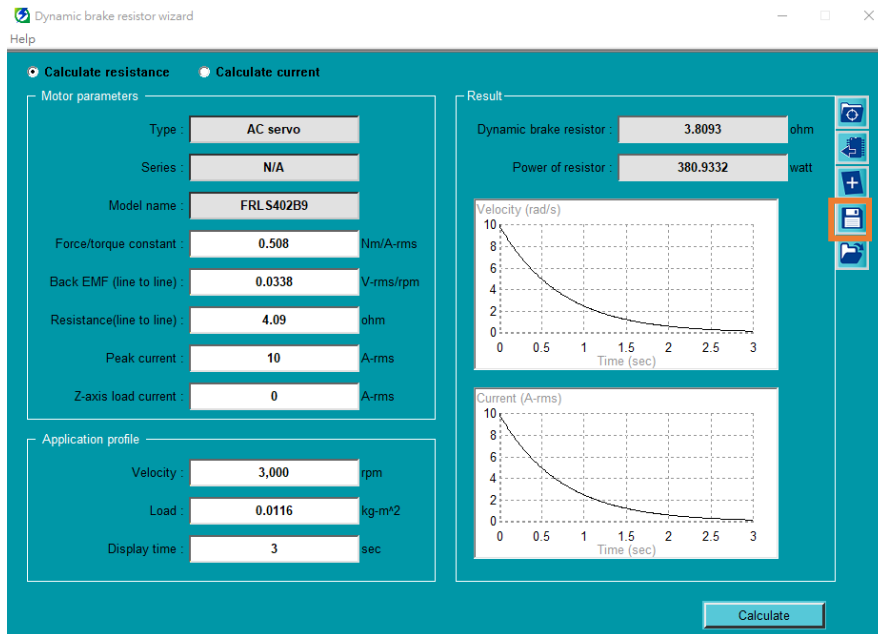


図 9.8.5.1

2. モーターパラメーターファイル (*.mot) のファイル名を入力し、アーカイブパスを選択して、Save をクリックします。

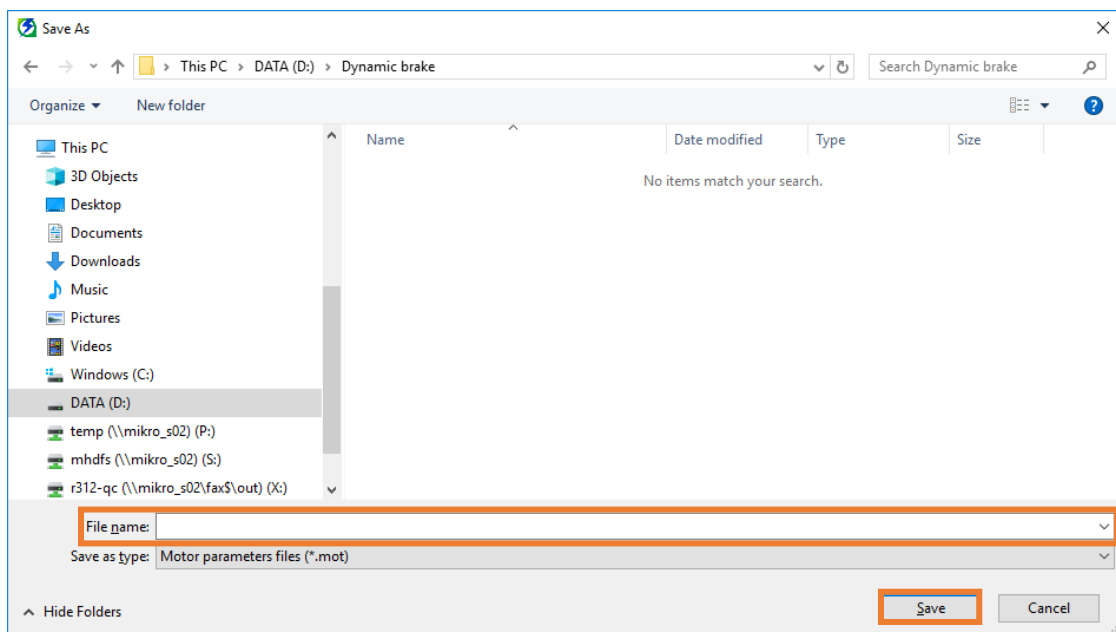



図 9.8.5.2

■ ファイルからロード

3.  をクリックして、パソコンからモーターパラメーターファイル (*.mot)を読み込みます。

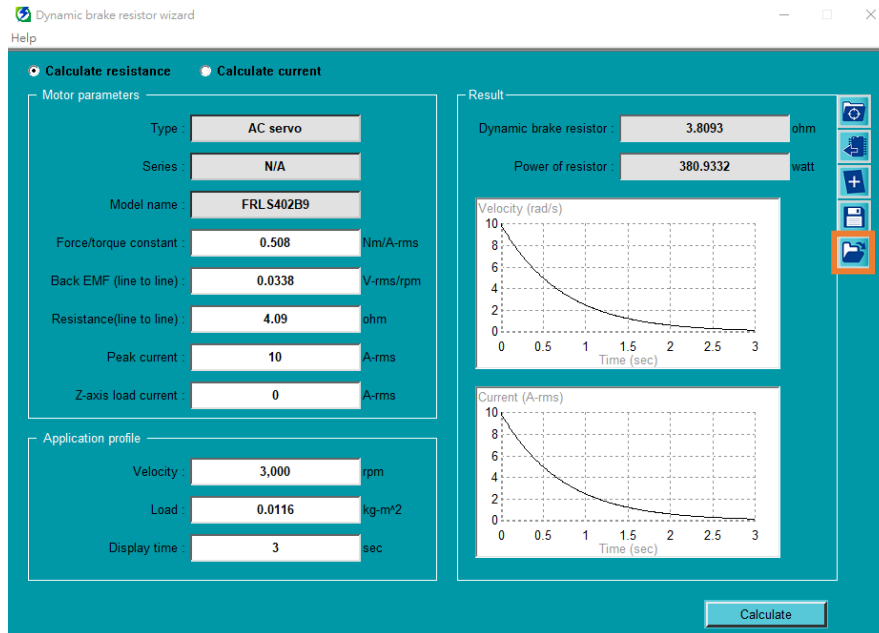


図 9.8.5.3

4. モーターパラメーターファイル (*.mot)を選択し、Open をクリックします。

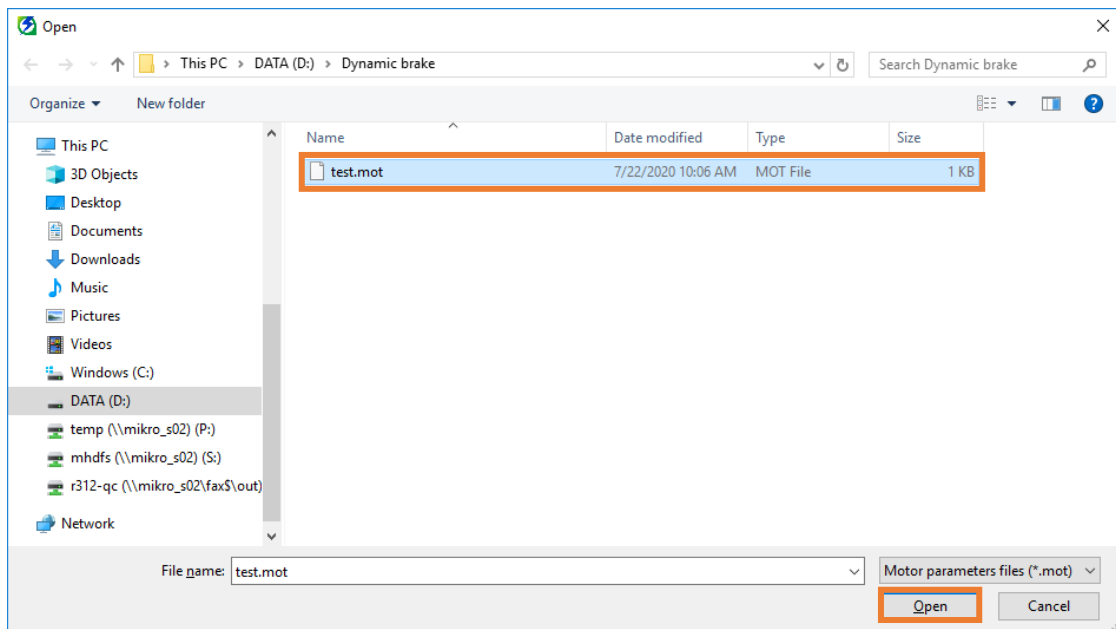


図 9.8.5.4

9.9 位置トリガーの設定

9.9.1 簡単な紹介

モーターが特定の位置に移動すると、ドライバーはパルス信号を生成します。この信号は、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、同時インポジション信号を必要とする機器に適用できます。この章では、Thunder を介して位置トリガー機能を設定する方法について説明します。

9.9.2 インターフェースの紹介

1. Tools で Position trigger setup をクリックします。

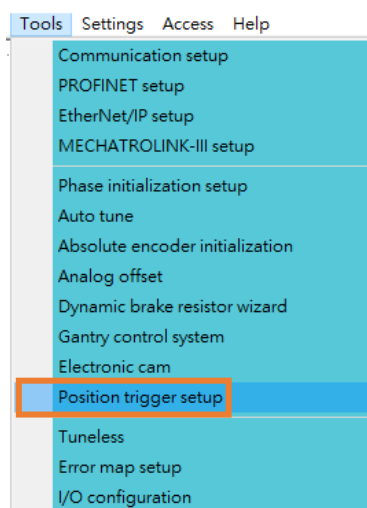


図 9.9.2.1

2. Position trigger setup を開きます。ドライバーの現在の位置トリガー設定値が表示されます。

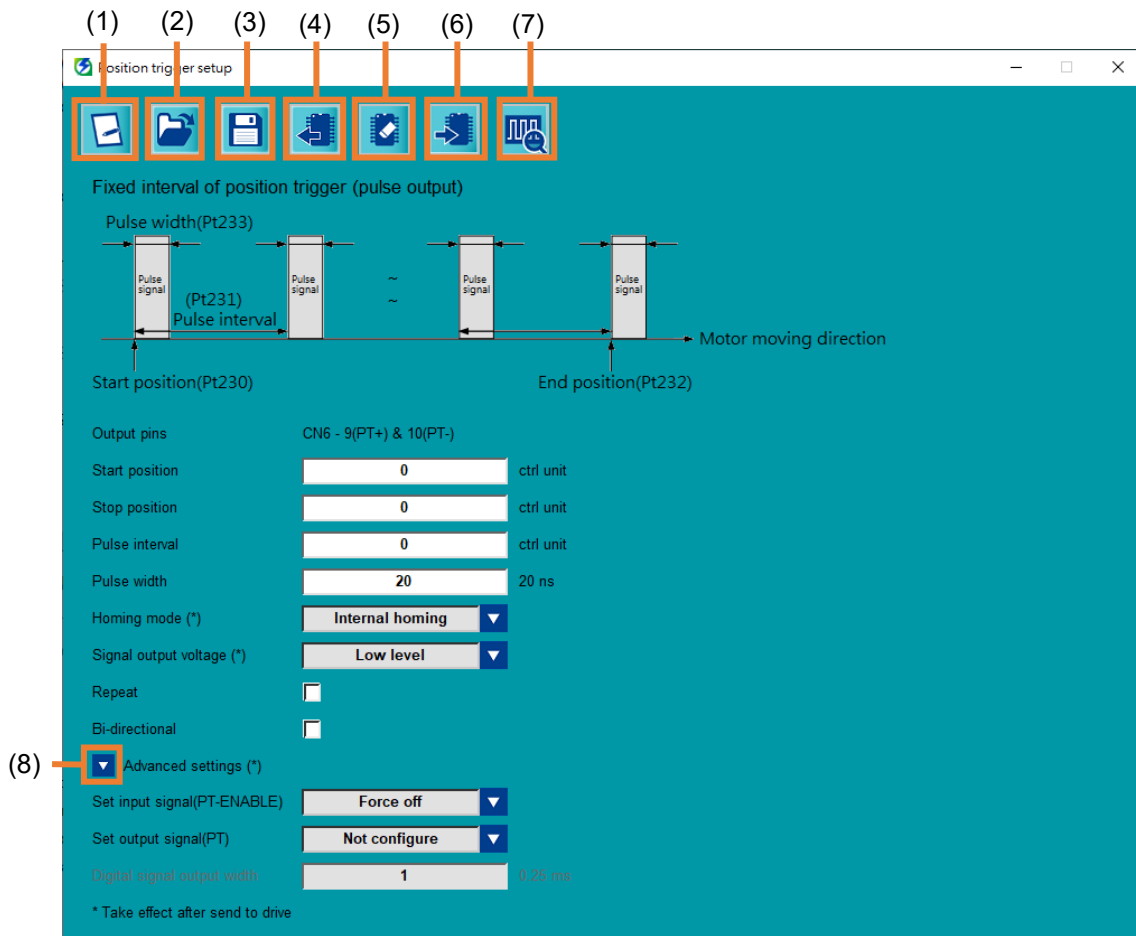


図 9.9.2.2

表 9.9.2.1

No.	項目	説明
(1)	Create a new setting	新しい設定を作成するには、Position trigger setup ウィンドウ (図 9.9.2.3) を開きます。
(2)	Open settings file	位置トリガー設定ファイル (*.ini) を読み込みます。
(3)	Save settings file	設定した位置トリガーパラメーターを設定ファイル (*.ini) として保存します。
(4)	Read drive parameter	ドライバーに保存されている位置トリガーパラメーターを読み取って表示します。
(5)	Clear data	ドライバーに保存されている位置トリガーパラメーターをクリアします。
(6)	Send to drive	設定した位置トリガーパラメーターをドライバーに保存します。
(7)	Test position trigger	位置トリガー機能をテストし、位置設定を確認します。
(8)	Advanced setting	詳細設定項目を表示または非表示にします。

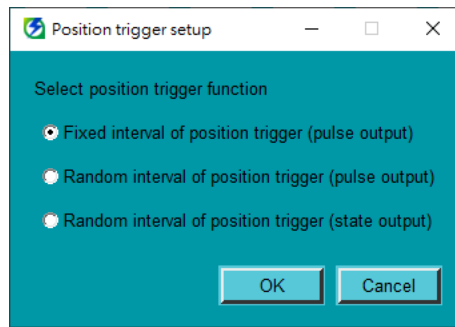


図 9.9.2.3

9.9.3 位置トリガーの固定間隔を設定する

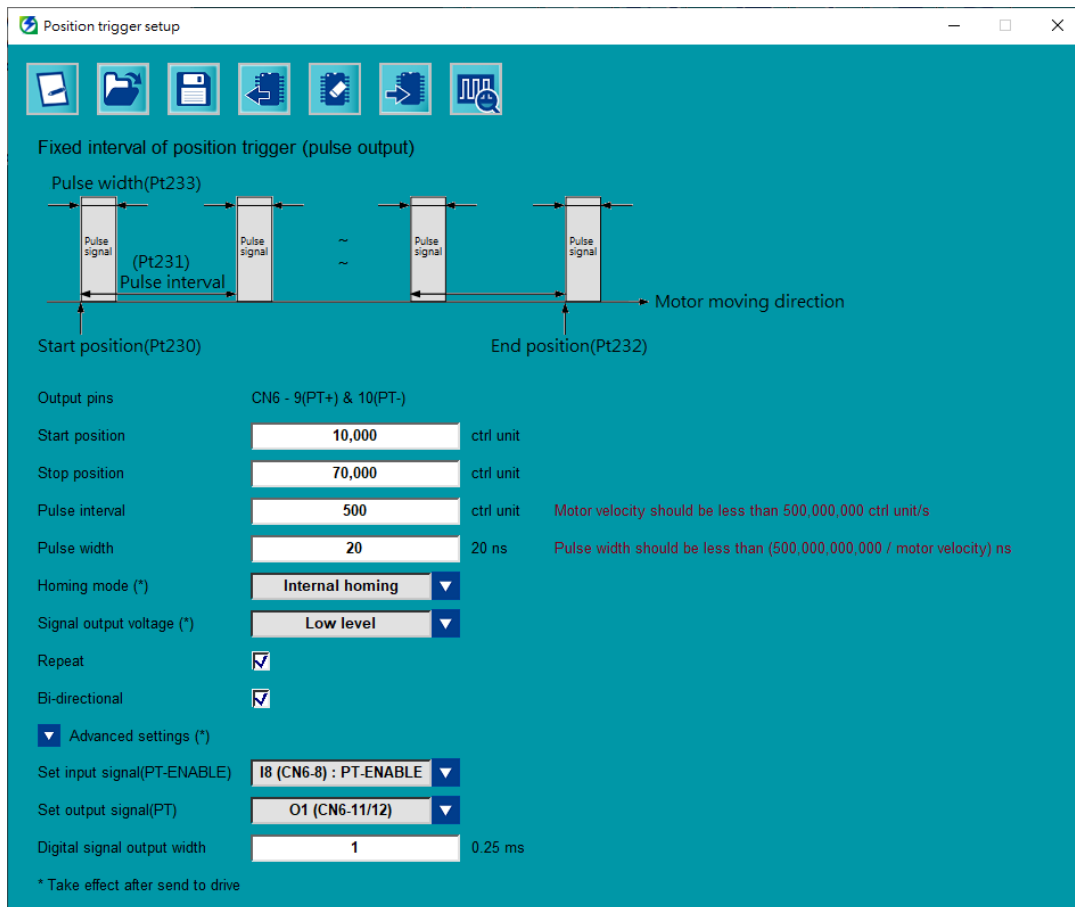


図 9.9.3.1

1. 位置トリガーの固定間隔では、開始位置、停止位置、パルス間隔、パルス幅を設定する必要があります。
2. パルス間隔の設定値に応じて、モーターの速度とパルス幅がインターフェース上に表示されます。
3. **Repeat** をクリックすると、モーターが開始位置から終了位置に移動するたびにドライバー出力がパルスします。
4. モーターが開始位置から終了位置へ、または反対方向へ移動するときにドライバー出力パルスを発生させるには、**Bi-directional** をクリックします。
5. デジタル入力信号 **PT-ENABLE** を **CN6** のデジタル入力ピンに設定し、ピンを介して位置トリガー機能をアクティブにします。
6. デジタル出力信号 **PT** を **CN6** のデジタル出力ピンに設定すると、ドライバーはパルス波を出力しながらピンに信号を出力します。

9.9.4 位置トリガーの固定間隔をテストする

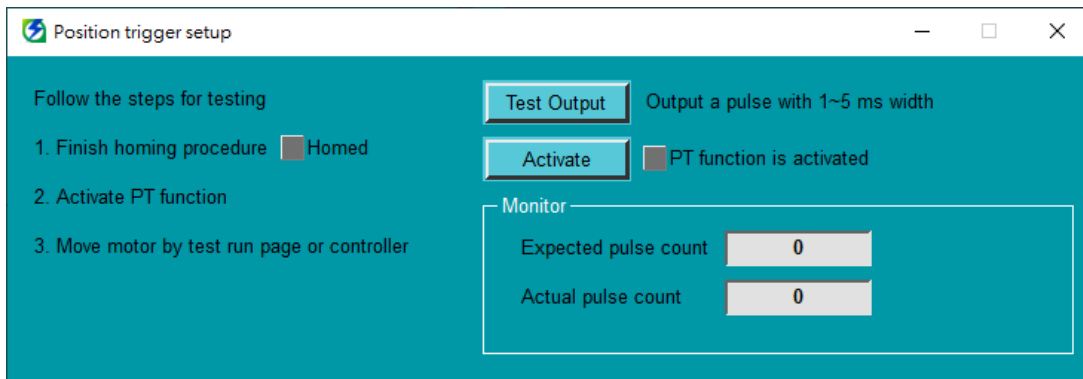


図 9.9.4.1

1. 図 9.9.4.1 の左側の指示に従ってテストを実行します。
2. 原点復帰手順が完了したら、ユーザーは、 **Test Output** ボタンをクリックして、ドライバーに出力パルスがあるかどうかをテストできます。
3. PT 機能を正常にアクティブ化すると、ユーザーは完全な行程からのパルス出力の予想カウントを確認できます。一方、**Test Output** は使用できません。

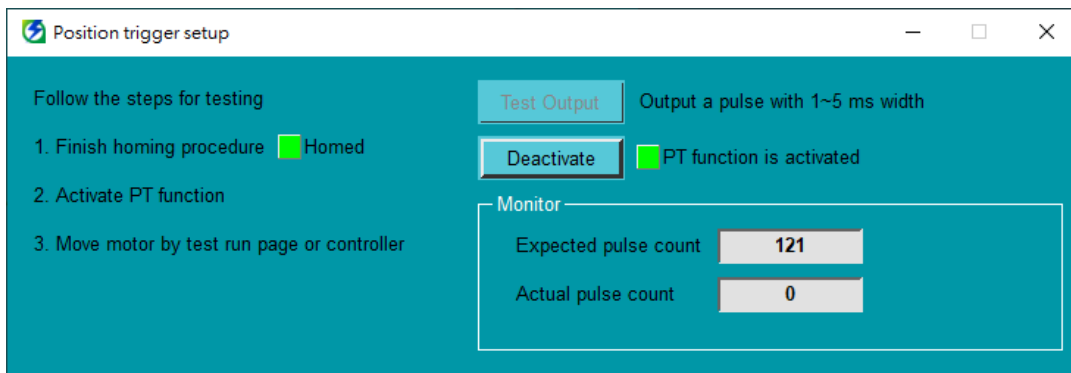


図 9.9.4.2

4. モーターが動いている間に、実際のパルス出力数を確認できます。

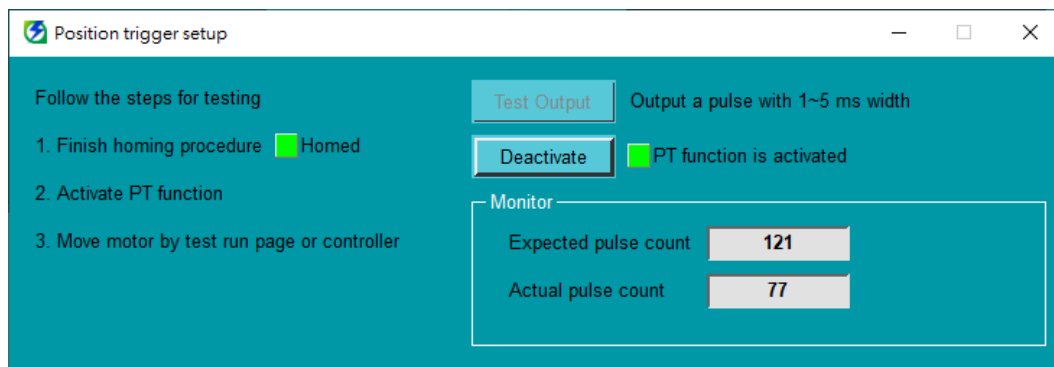


図 9.9.4.3

9.9.5 位置トリガーのランダム間隔を設定する（パルス出力）

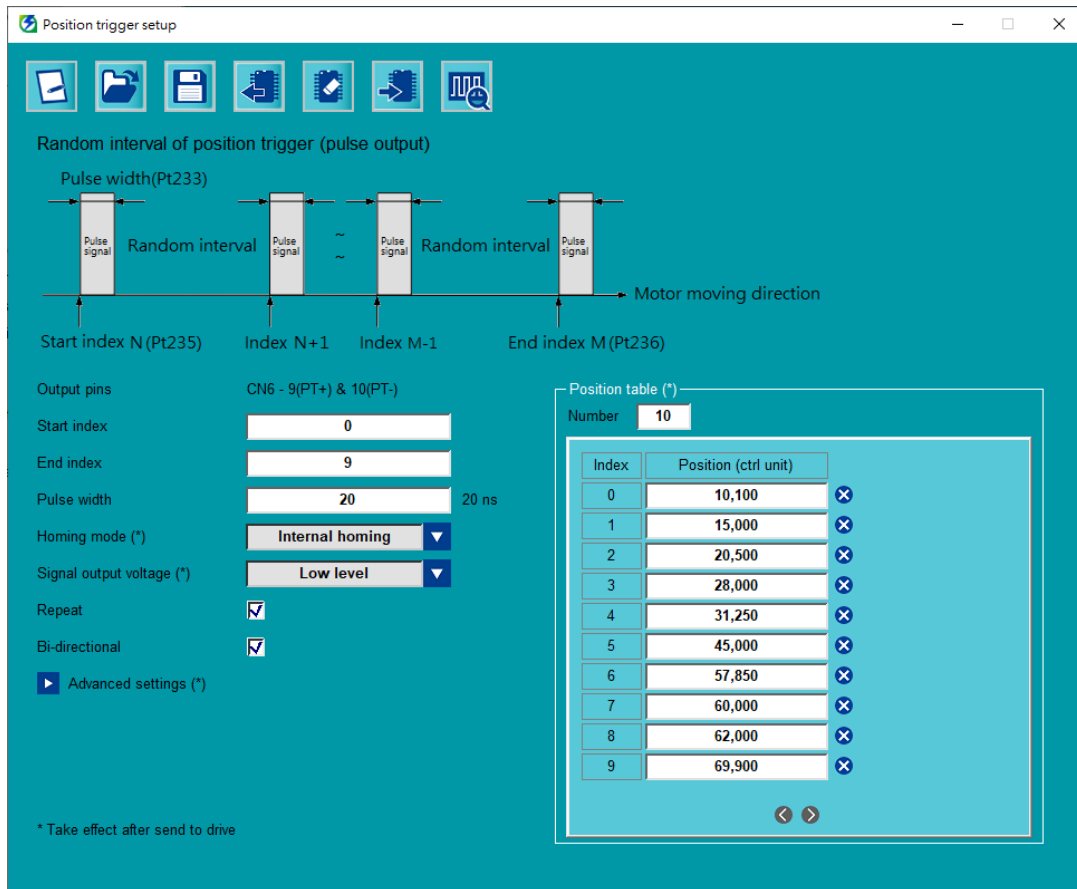





図 9.9.5.1

1. 位置トリガー（パルス出力）のランダム間隔では、位置、開始インデックス、終了インデックス、およびパルス幅を設定する必要があります。
2. Position table に数字を入力すると、パルスが出力される位置を設定できます。
3. 不要なポジションを削除するには、Position table の  ボタンをクリックします。
4. ポジション数が 10 を超える場合、ユーザーは   ボタンを使用してページを変更できます。

9.9.6 位置トリガーのランダム間隔を設定する（状態出力）

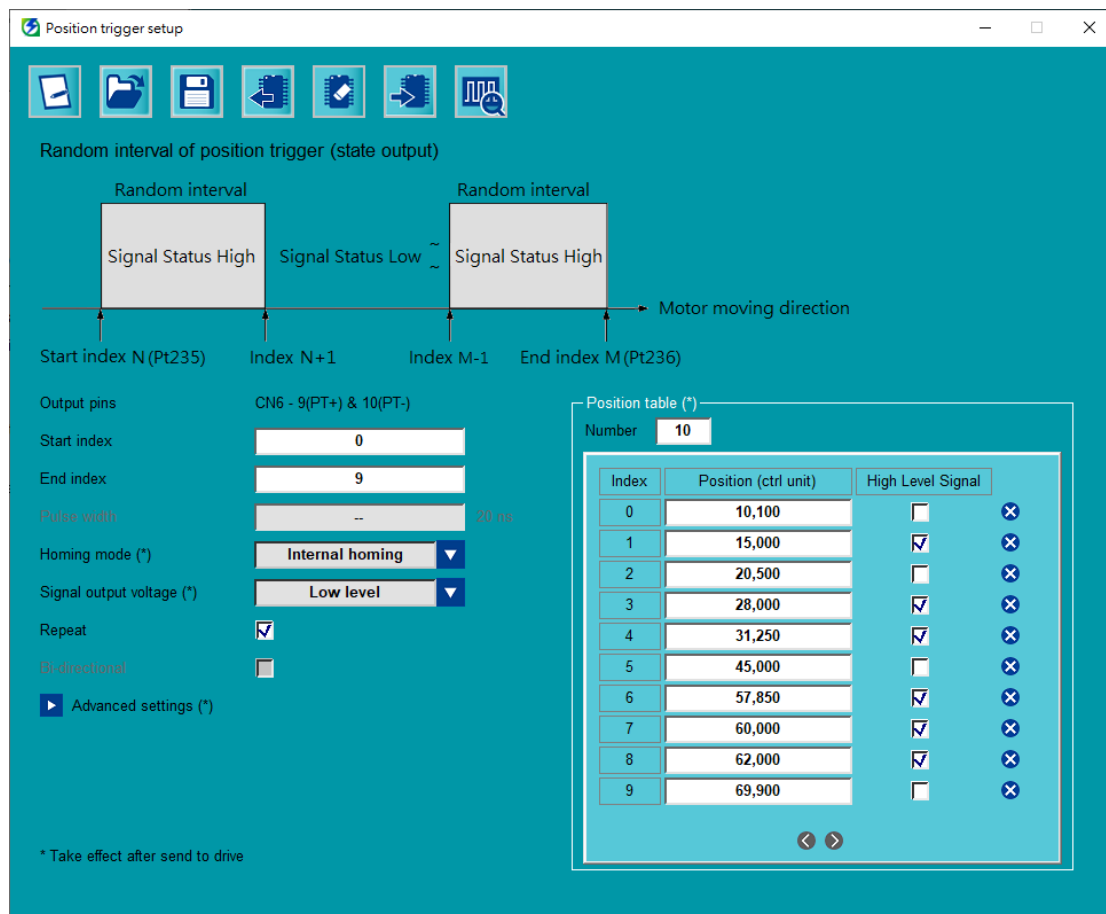


図 9.9.6.1

1. 位置トリガー（状態出力）のランダム間隔には、位置と信号の極性、開始インデックス、終了インデックスを設定する必要があります。
2. 位置トリガー機能は双方向をサポートしていません。

9.9.7 位置トリガーのランダム間隔をテストする

セクション 9.9.4 の機能に加えて、ユーザーは位置設定と極性設定 (位置トリガーのランダム間隔 - 状態出力モードのみ) を表示できます。

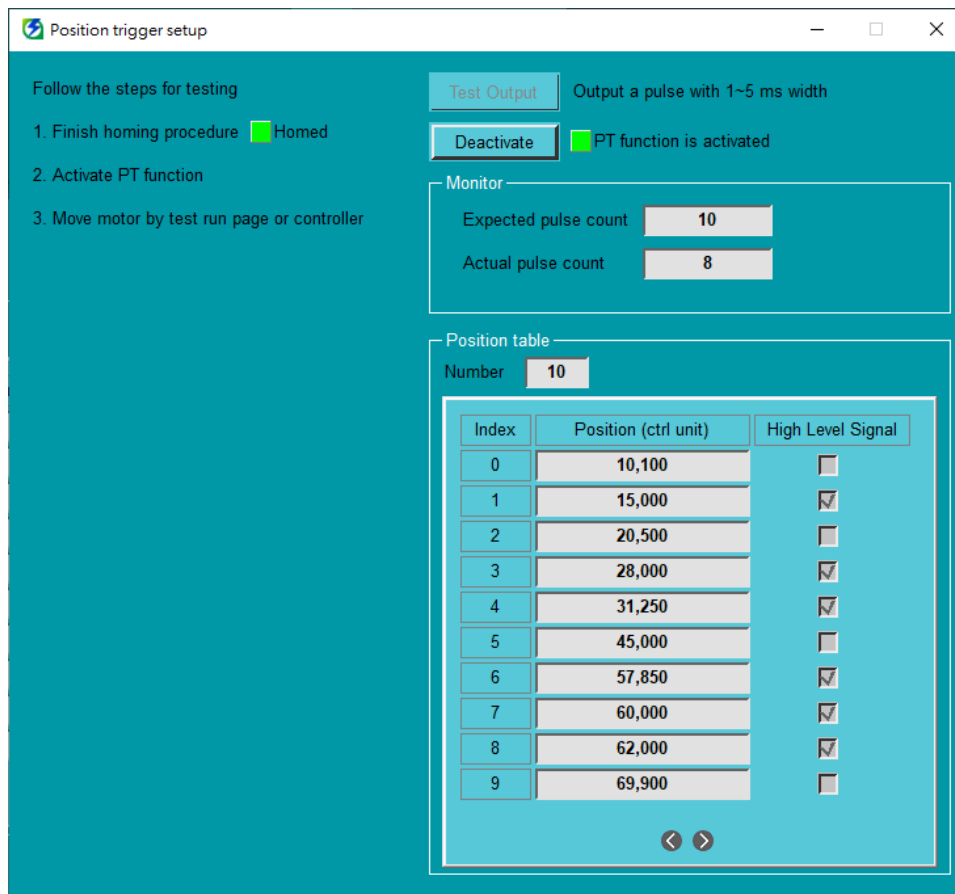


図 9.9.7.1

9.10 力制御

9.10.1 力制御の概要

このセクションでは、ユーザーが Thunder を通じて力制御機能进行操作する方法について説明します。

力制御機能は、カセンサ（ロードセルなど）からのアナログ信号をドライバーに入力し、デバイスがリアルタイムで出力を検知して能動的に調整できるようにします。予測される力指令に基づく高速かつ高精度なカクローズドループ制御により、負荷が変化しても力の安定性を維持します。プレス装置、接着機、その他精密な力制御を必要とする装置に適しています。

9.10.2 力制御設定

1. メニューバーの「Tools」を選択し、「Force control setup」をクリックします。

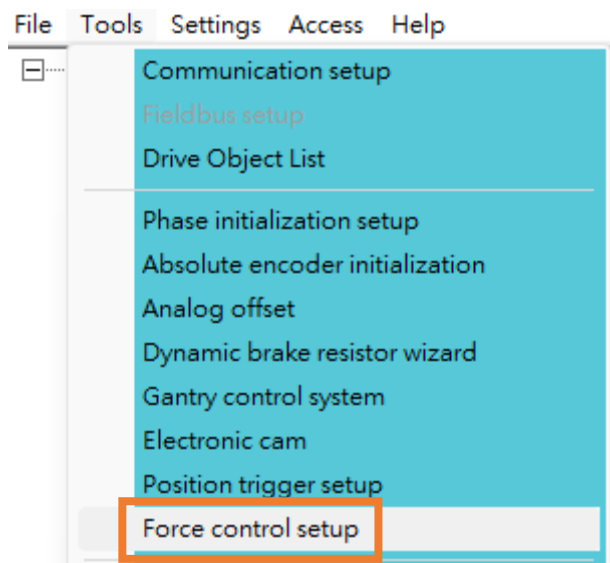


図 9.10.2.1

- 「Force control setup」ウィンドウを開くと、最初の画面は「Source」設定です。
デフォルトのソースは「No setting」です。

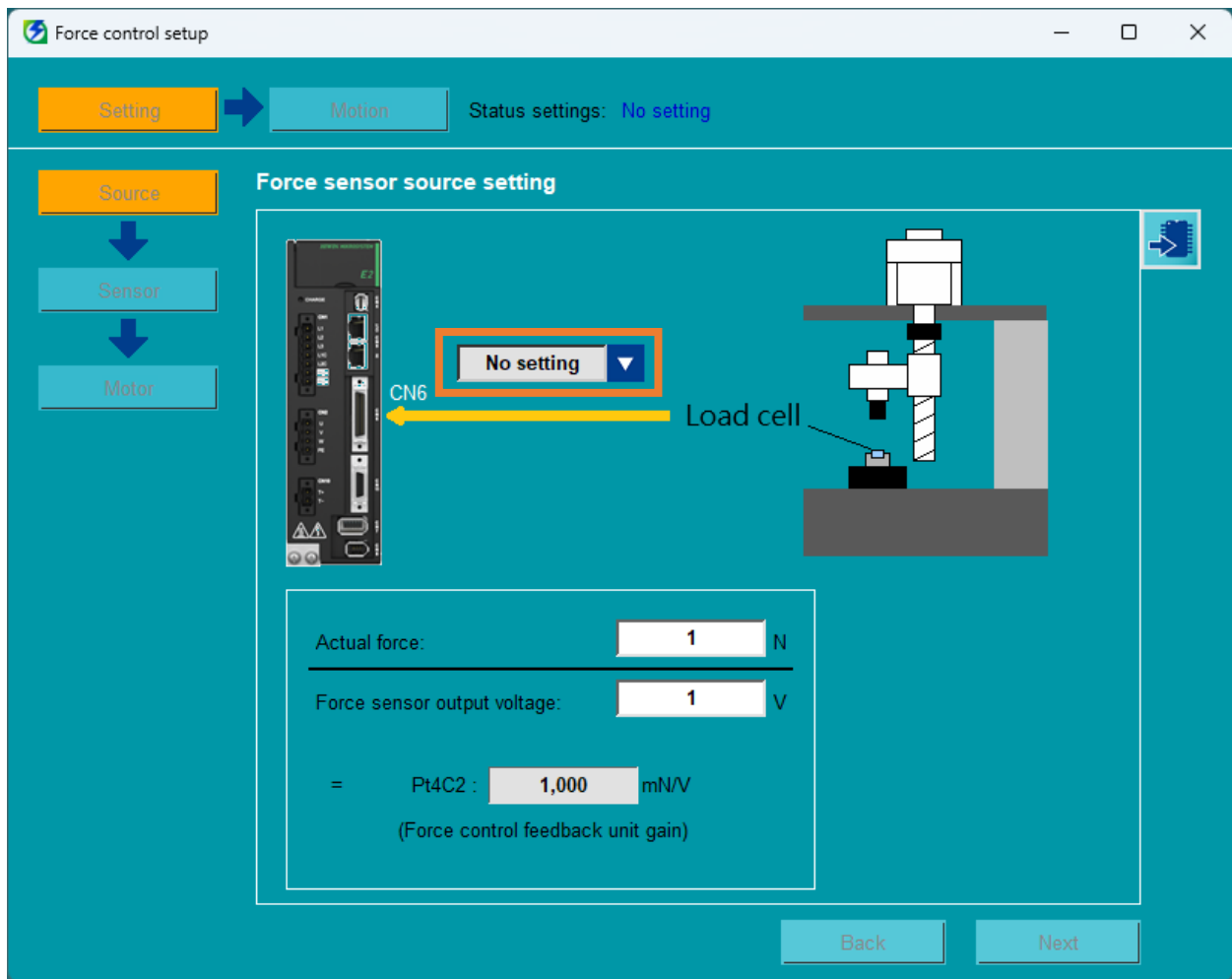


図 9.10.2.2

- ドロップダウンメニューをクリックし、力制御ソースを V-REF または T-REF に設定します。

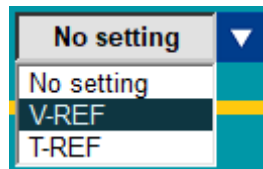


図 9.10.2.3

4. その他の項目は、力制御ソースの設定が完了した後にのみ有効になります。力制御フィードバックユニットのゲインを設定した後、次のページに進むことができます。

(注意：ソース設定を変更した後、次のページに進むと、設定は自動的にフラッシュメモリに保存されます。)

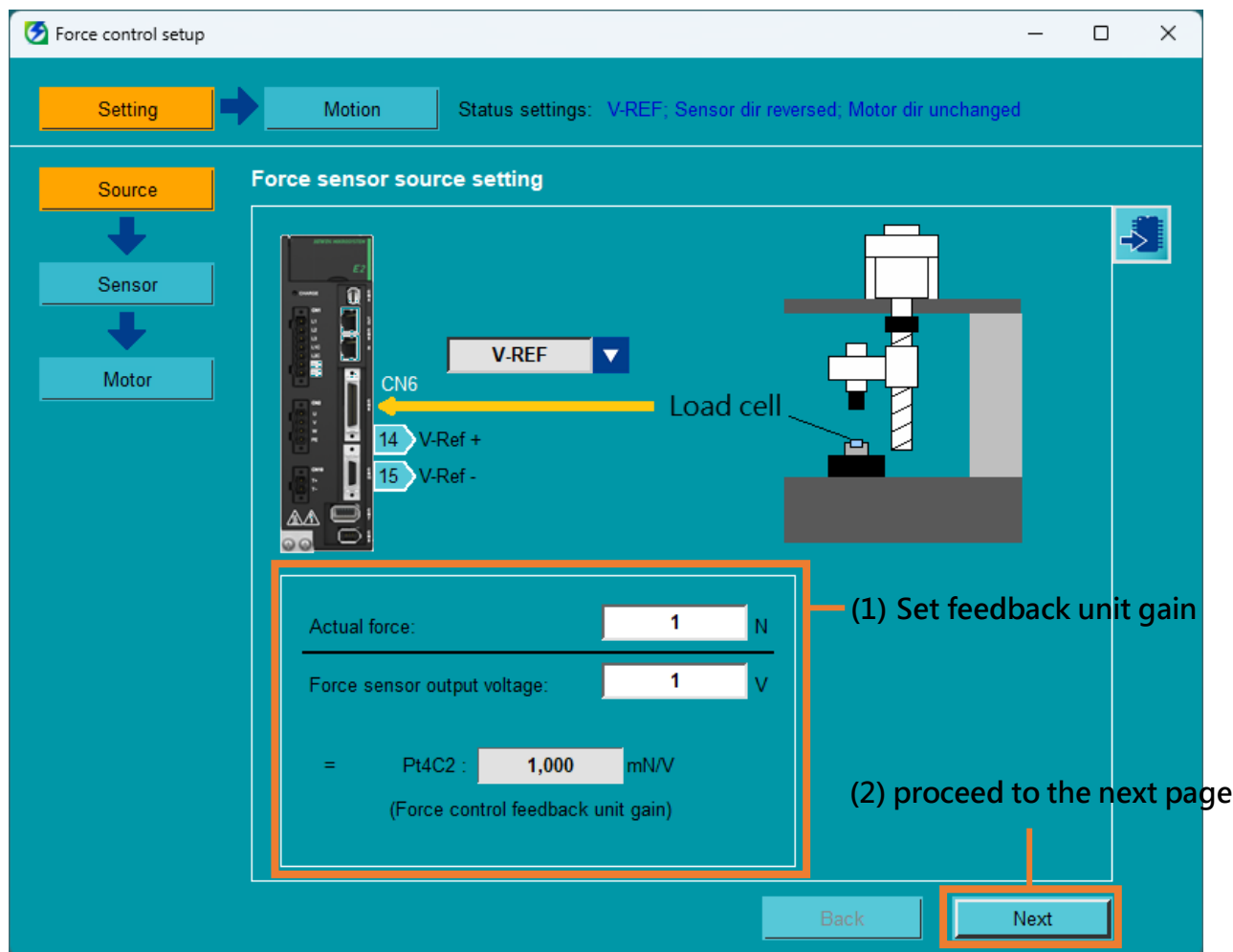


図 9.10.2.4

5. 手で力センサーを押して方向を確認します。カフィードバック値が負の場合は、ドロップダウンメニューからセンサーの方向を変更する必要があります。

変更内容を確認するには、右側の「Send to flash」ボタンをクリックして設定を適用し、結果を確認してください。

(注意：設定を変更すると、次のページに進んだ際に設定内容が自動的にフラッシュメモリに保存されます。)

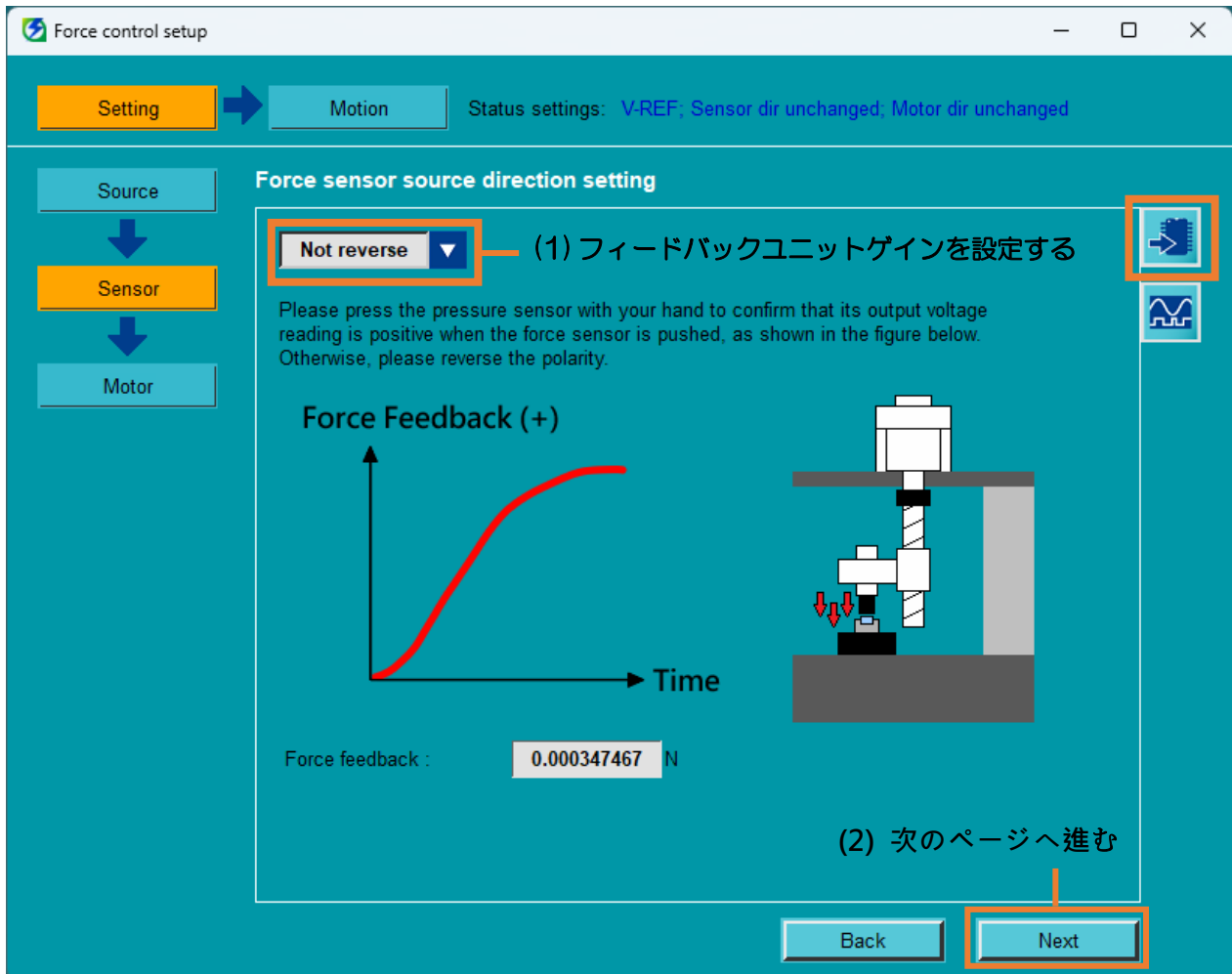


図 9.10.2.5

6. モーターを手動で押して、モーターの回転方向を確認してください。位置フィードバックの変化が負の場合は、オプションでモーターエンコーダーの回転方向を切り替える必要があります。

変更内容を確認するには、右側の「Send to flash」ボタンをクリックして設定を適用し、結果を確認してください。

注意：設定を変更すると、次のページに進んだ際に設定内容が自動的にフラッシュメモリに保存されます。）

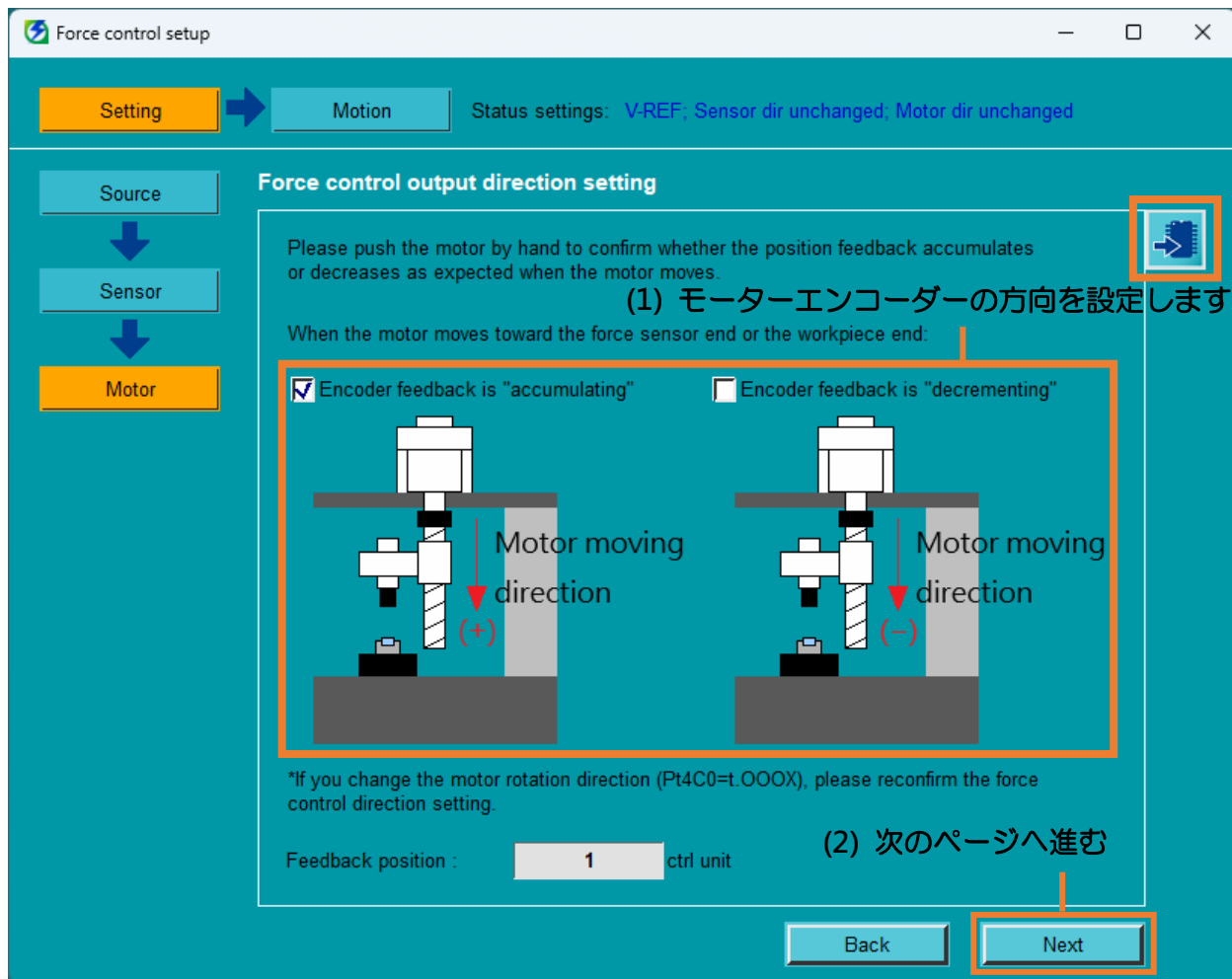


図 9.10.2.6

9.10.3 力制御動作

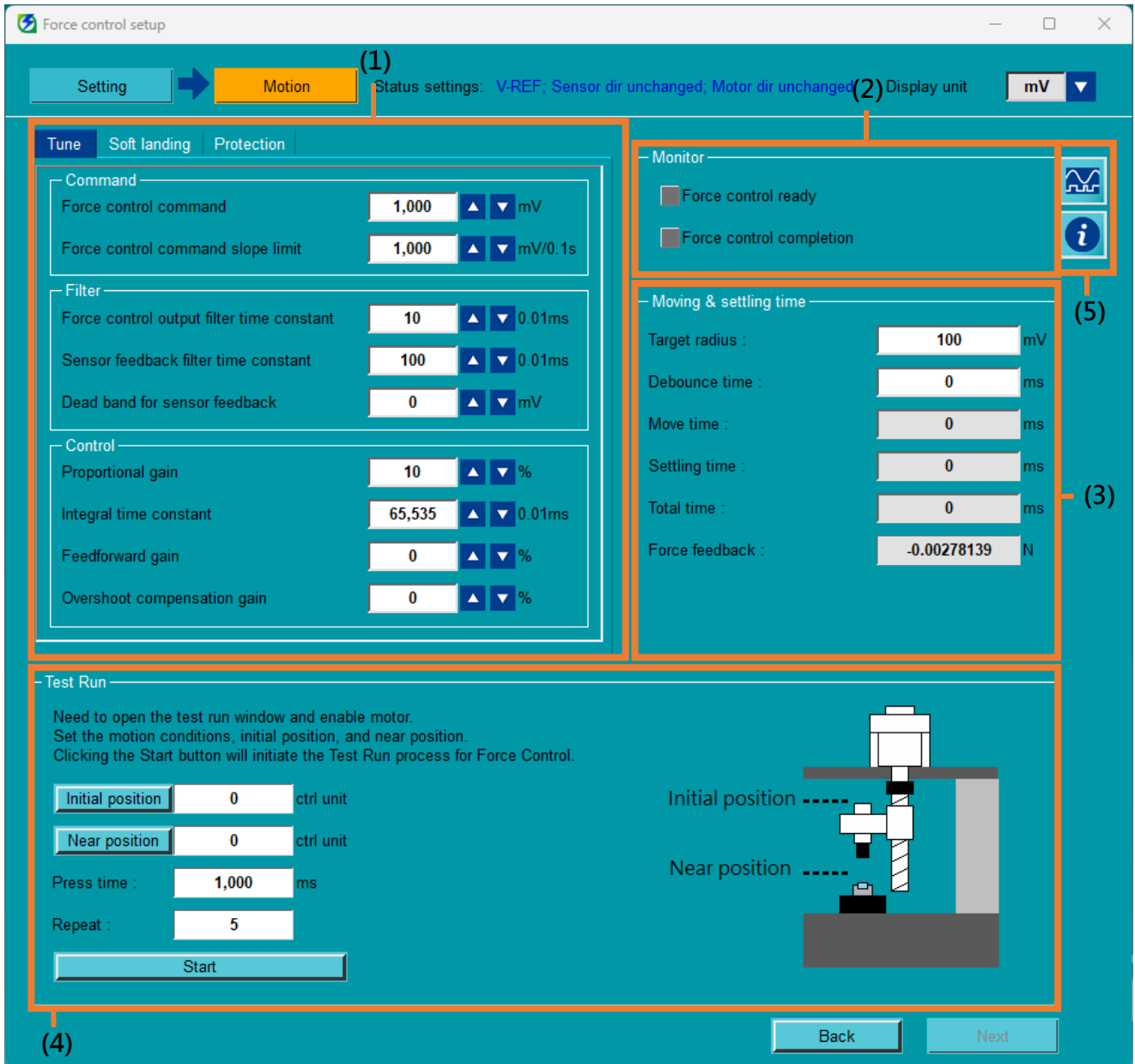


図 9.10.3.1

No.	項目	説明
(1)	調整設定	チューニング、ソフトランディング、およびより高度な調整のための保護機能が含まれています。
(2)	モニター	力制御動作状態
(3)	動作と整定時間	力制御動作に関連する設定領域
(4)	テストラン	これはテスト実行ウィンドウと併用する必要があり、テスト実行ウィンドウからPDLを起動して力制御の動作をテストできます。
(5)	その他	これには、力制御変数を使用してScopeを開くこと、およびアーキテクチャ図と制御フェーズ図を表示することが含まれます。

表 9.10.3.1

10. Thunder インターフェースの基本設定

10.1	概要.....	10-2
10.2	表示単位の切り替え.....	10-2
10.2.1	概要.....	10-2
10.2.2	単位オプション.....	10-3
10.2.3	表示単位設定.....	10-4
10.2.4	適用先.....	10-8
10.3	言語切り替え.....	10-11
10.3.1	概要.....	10-11
10.3.2	言語切り替え設定.....	10-11
10.4	ヘルプ.....	10-12
10.4.1	概要.....	10-12
10.4.2	ヘルプ設定.....	10-12

10.1 概要

この章では、Thunder インターフェースの基本設定について説明します。以下の機能により、ユーザーは言語の変更、単位の変換などを行うことができます。

10.2 表示単位の切り替え

10.2.1 概要

ディスプレイユニットは、インターフェースユニットの切り替えを補助します。ドライバーで定義された基本単位 (ctrl unit)を、ユーザーがより使い慣れた、または識別しやすい物理単位に変換します。変換処理中、数値計算により精度に差が生じます。

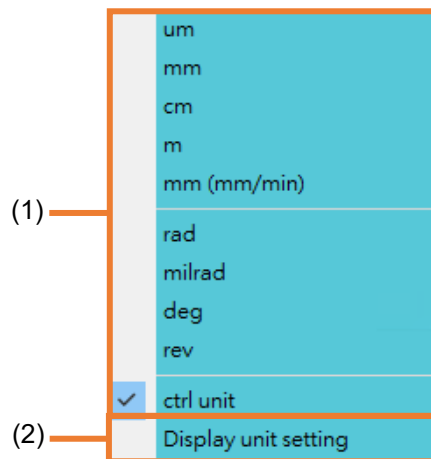


図 10.2.1.1

表 10.2.1.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Display unit selection	使用可能な表示単位を選択します。	10.2.2章
(2)	Display unit setting	表示単位換算の割合を設定します。	10.2.3章

10.2.2 単位オプション

表示ユニットは、直動ユニット、回転ユニット、制御ユニットの3つに分類されます。コントロールユニットは、ドライバーによって定義される基本ユニットです。直線単位と回転単位は、コントロールユニットによって生成される微分単位です。この2つの単位は、ユーザーが表示単位換算の比率 (10.2.3 章を参照) を事前に設定して選択する必要があります。表示器は、位置と速度の2つの物理量を同時に変換します。変換名については、表 10.2.2.2 を参照してください。

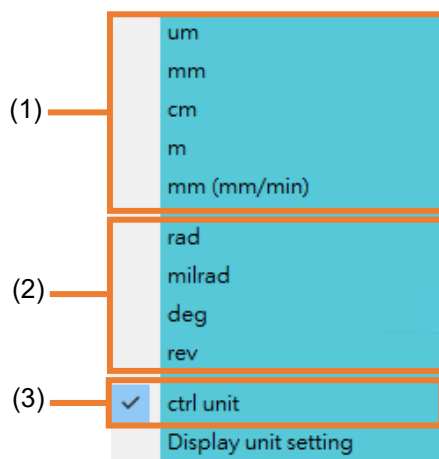


図 10.2.2.1

表 10.2.2.1

No.	項目	説明	参照
(1)	Linear unit	リニアユニットで利用可能なオプション	--
(2)	Rotary unit	回転ユニットのオプションです	--
(3)	Control unit	ドライバーコマンドの基本単位。これは、Pt20E および Pt210 によって定義されます。	4.3.6.3章

表 10.2.2.2

ユニット種類	位置ユニット	速度ユニット
直動ユニット	um	um/s
	mm	mm/s
	cm	cm/s
	m	m/s
	mm (mm/min)	mm/min
回転ユニット	rad	rad/s
	milrad	milrad/s
	deg	deg/s
	rev	rps
制御ユニット	ctrl unit	mm/s
		rpm

10.2.3 表示単位設定

表示単位換算の比率の設定方法は、**ユーザー定義**と**自動設定**の2通りあります。

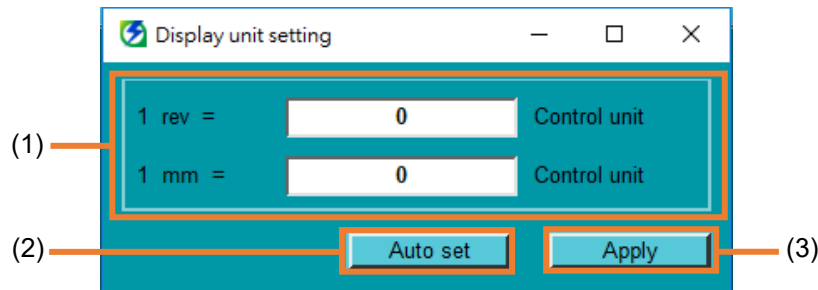


図 10.2.3.1

表 10.2.3.1

No.	項目	説明
(1)	Setting for the proportion of conversion	ユーザーは、表示単位変換の割合を設定できます。最初の行は回転ユニット用です。2行目は直線ユニット用です。
(2)	Auto set	表示単位換算の割合は、 電子ギア比設定 の設定により自動設定されます。
(3)	Activate setting	表示単位変換の割合を有効にします。



情報

- (1) 換算比率が0の場合、対応する単位オプション (図 10.2.2.1) は選択できません。
- (2) Apply をクリックした後、**ドライバーに送信**を実行して、ドライバーのリセット後に設定が失われないようにします。

10.2.3.1 ユーザー定義

ユーザーは、表示単位変換の比率を定義できます。

1. メニューバーの Settings 設定 → Display unit 表示単位 → Display unit setting をクリックし、Display unit setting 画面を開きます。

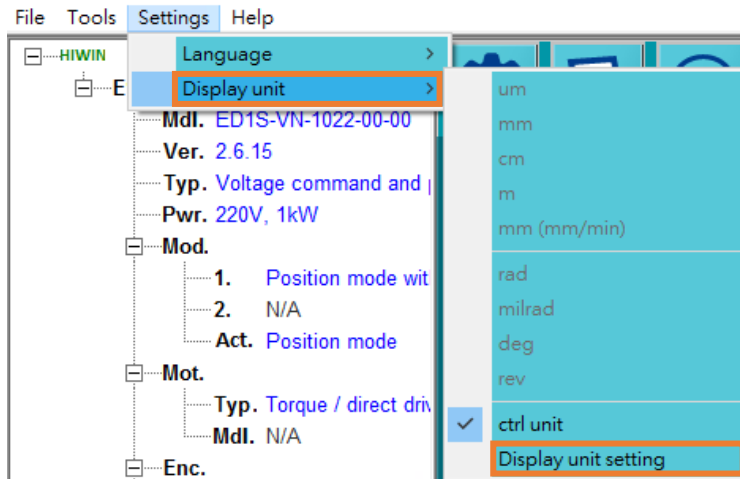


図 10.2.3.1.1

2. 表示単位換算の割合を設定し、Apply をクリックします。

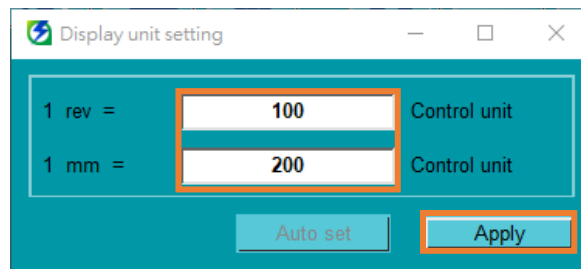


図 10.2.3.1.2

10.2.3.2 自動設定

電子ギア比の設定で、制御単位が 0 でない場合、Thunder は表示単位換算の比率を自動的に計算し、Auto set ボタンをクリックできます (図 10.2.3.2.1 に示すように)。制御単位が 0 の場合、Auto set ボタンはクリックできません (図 10.2.3.2.2 に示すように)。

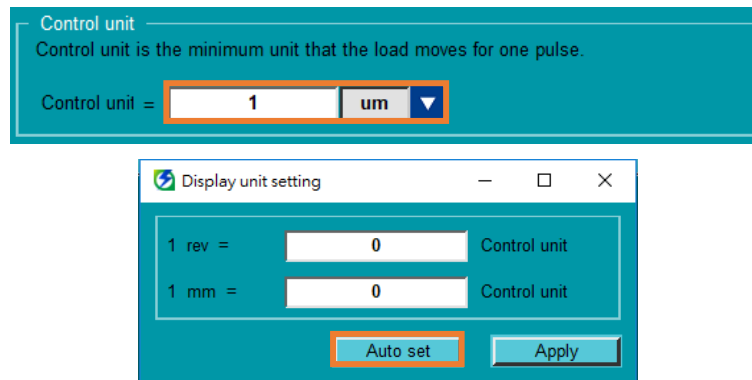


図 10.2.3.2.1

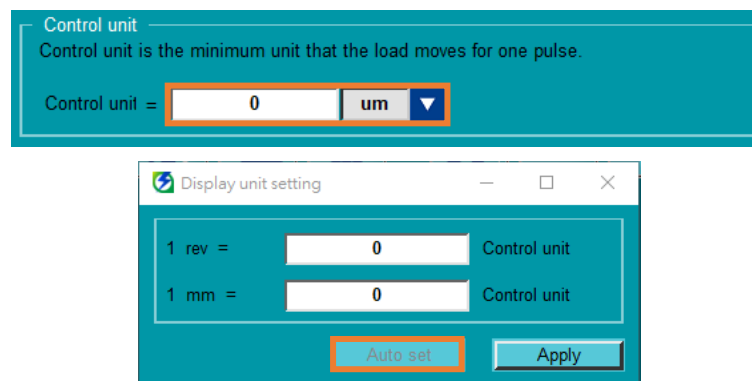


図 10.2.3.2.2

1. メニューバーの Settings → Display unit → Display unit setting をクリックし、Display unit setting 画面を開きます。

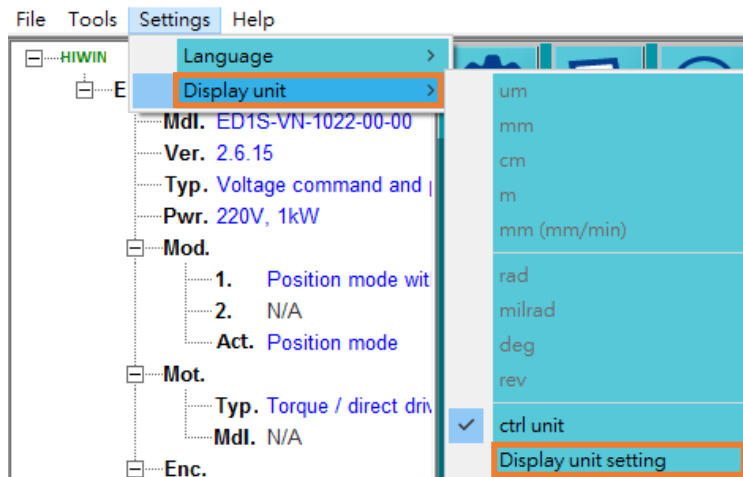


図 10.2.3.2.3

2. Auto set をクリックします。計算された表示単位換算の比率が自動で入力されます。

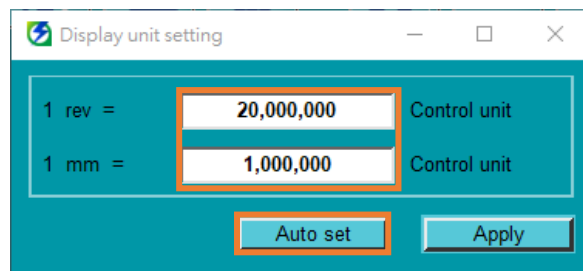


図 10.2.3.2.4



情報

電子ギア比のメカニカルオプションは、回転ユニットとリニアユニットを同時に設定します。ただし、次の2つの例外があります。

Linear motor はリニアユニットのみを設定します。 Other は回転単位のみ設定します。

3. Apply をクリックして設定を有効にします。

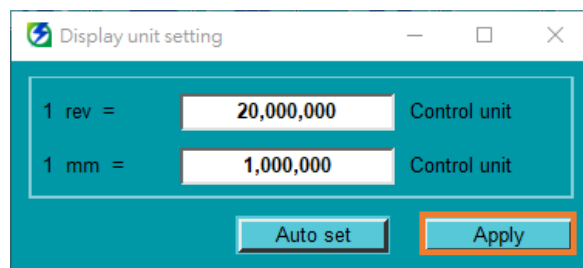


図 10.2.3.2.5

10.2.4 適用先

表示単位を適用するパラメーターは、対応する単位名に変更されます (表 10.2.2.2 に示すように)。文字列の色はオレンジ色で表示されます。



例

テスト実行：Pt533 は表示単位 ctrl unit を適用しません。

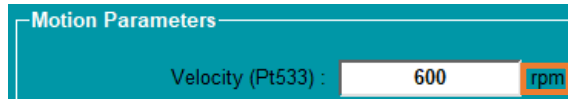


図 10.2.4.1

テスト実行：Pt533 は表示単位 rev を適用します。

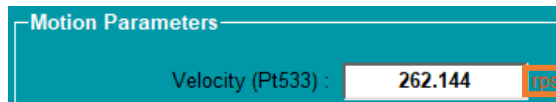


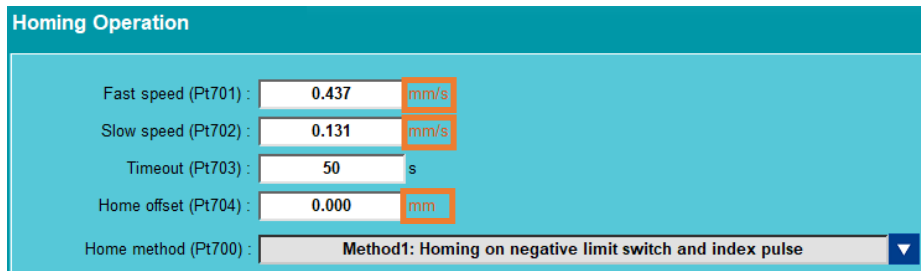
図 10.2.4.2

表示器を適用するインターフェースは以下の通りです。

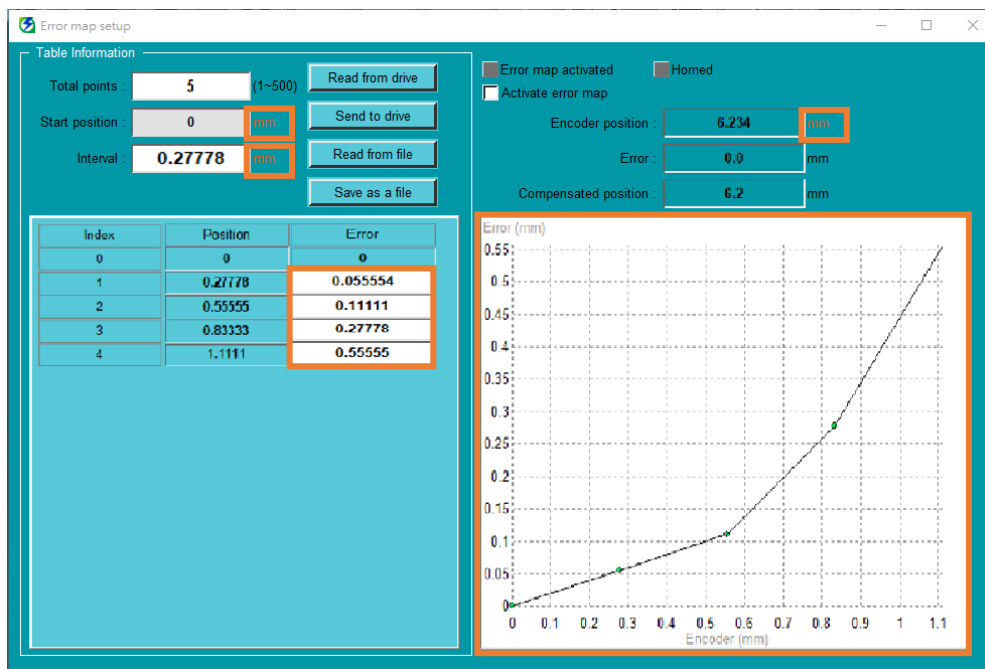
Test Run、Homing Operation、Error map setup、Gantry control system、Performance monitor。



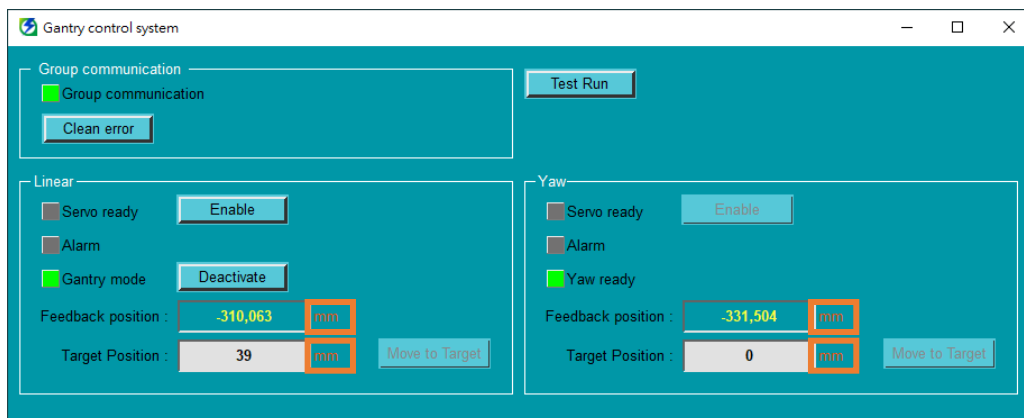
図 10.2.4.3



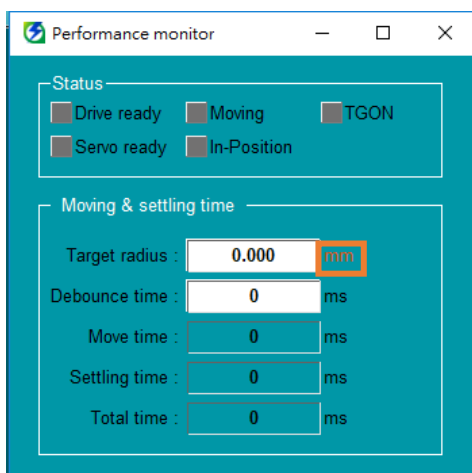
☒ 10.2.4.4



☒ 10.2.4.5



☒ 10.2.4.6



☒ 10.2.4.7

10.3 言語切り替え

10.3.1 概要

ユーザーは Thunder の表示言語を切り替えることができます。現在のバージョンは、英語、繁体字中国語、簡体字中国語、日本語がサポートされています。

10.3.2 言語切り替え設定

以下の手順で表示言語を設定してください。

1. メニューバーで Settings を選択し、Language をクリックします。

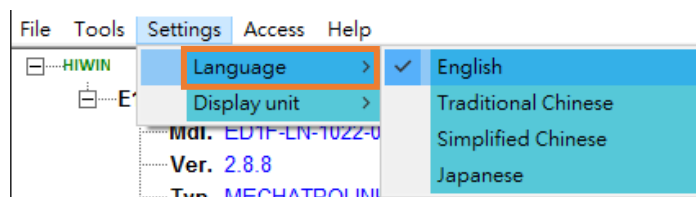


図 10.3.2.1

2. 表示する言語を選択します。

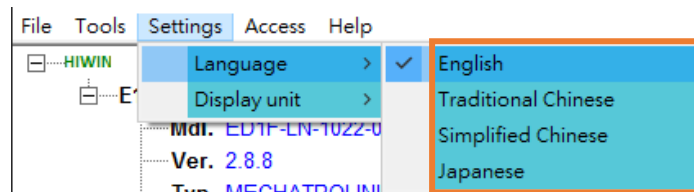


図 10.3.2.2



重要

一部のウィンドウは、言語の切り替え中に自動的に閉じます。そのため、最初にウィンドウでの操作を完了してください。

10.4 ヘルプ

10.4.1 概要

ユーザーは、E シリーズドライバーの関連マニュアルが保存されているフォルダを素早く開き、Thunder のバージョン番号を確認し、ドライバーのトラブルシューティング情報をワンクリックで収集できます。

10.4.2 ヘルプ設定

E シリーズドライバーの関連マニュアルが格納されているフォルダを以下の手順で開きます。

1. メニューバーで Help を選択し、User guide をクリックします。

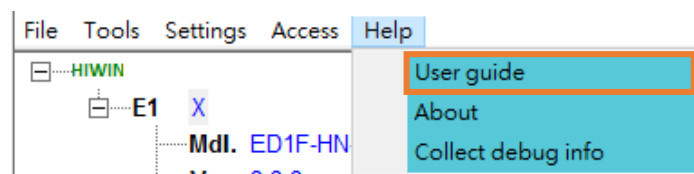


図 10.4.2.1

2. 必要に応じて、対応するマニュアルをお読みください。

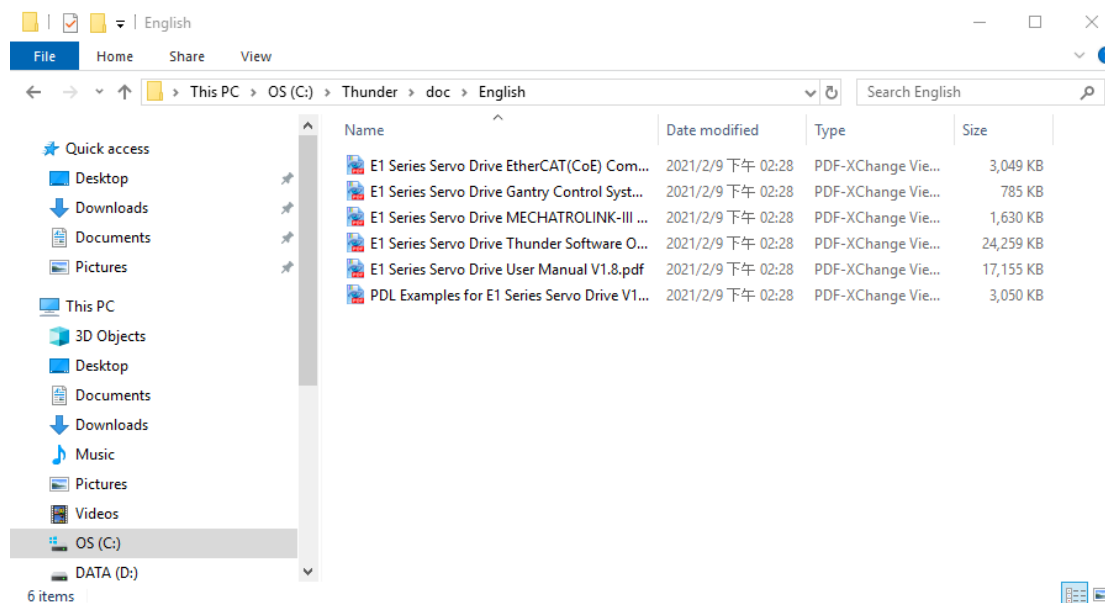


図 10.4.2.2

以下の手順に従って、Thunder のバージョン番号を確認してください。

1. メニューバーで Help を選択し、About をクリックします。

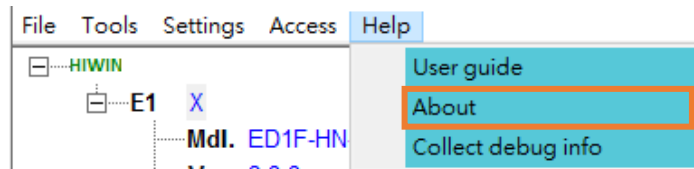


図 10.4.2.3

2. Thunder のバージョン番号を確認し、OK をクリックします。

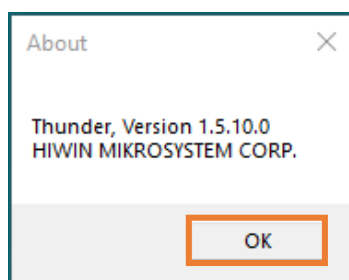


図 10.4.2.4

以下の手順に従って、ドライバーのトラブルシューティング情報を収集して保存します。

1. メニューバーで「Help」を選択し、「Collect debug info」をクリックします。

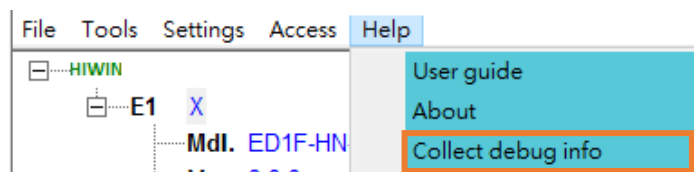


図 10.4.2.5

2. 収集した情報の圧縮ファイル（7z）を保存する場所を選択します。確認後、保存してください。

(このページはブランクになっています。)

11. 付録

11.1	ドライバーの構成例	11-2
11.1.1	AC サーボモーター(EM1 シリーズ)	11-3
11.1.2	DM ダイレクトドライブモーター (RM シリーズ)	11-6
11.1.3	リニアモーター	11-10
11.2	ログ記録	11-15

11.1 ドライバーの構成例

このセクションでは、たとえば次の3種類のモーターを取り上げます：

- ◆ HIWIN 製 AC サーボモーター (EM1 シリーズ)
- ◆ HIWIN 製 DM ダイレクトドライブモーター (RM シリーズ)
- ◆ リニアモーター

ドライバー構成の詳細については、第4章を参照してください。

AC サーボモーター (EM1 シリーズ)

EM1 シリーズモーターの場合、Thunder はモーターパラメーターを自動的に入力します。このセクションでは、AC サーボモーター (EM1 シリーズ) を使用したドライバー構成の動作を示します。

DM ダイレクトドライブモーター (RM シリーズ)

RM シリーズモーターでは、ユーザーが事前構成機能の設定を完了すると、Thunder はモーターのパラメーターを自動的に入力します。このセクションでは、DM ダイレクトドライブモーター (RM シリーズ) を使用したドライバー構成の動作を示します。

リニアモーター

リニアモーターの場合、ユーザーはモーターパラメーターを選択する必要があります。このセクションでは、リニアモーターを使用したドライバー構成の動作について説明します。

11.1.1 AC サーボモーター(EM1 シリーズ)

AC サーボモーター(EM1 シリーズ)をサーボドライブのモーター電源コネクタ(CN2)とエンコーダーコネクタ(CN7)に接続します。サーボモーターの配線については『E1 シリーズサーボドライバーユーザーズマニュアル』の 5.4 節、『E2 シリーズサーボドライバーユーザーズマニュアル』の 5.4 節を参照してください。EM1 シリーズモーターを使用すると、Thunder はモーターパラメーターを自動的に入力します。このセクションでは、AC サーボモーター EM1-C-M-40-2-B-F-0-A を例として、サーボドライバーの基本的な設定を説明します。以下の手順に従ってサーボドライバーの設定を完了してください。

1. メニューバーで Tools を選択し、Set to factory default をクリックします。

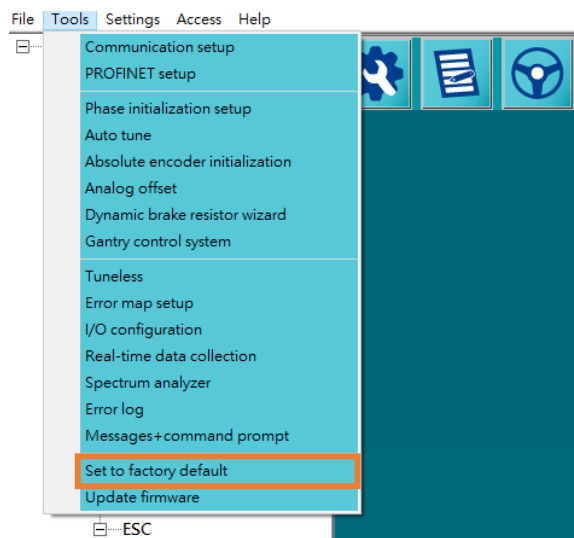


図 11.1.1.1

2. OK をクリックします。

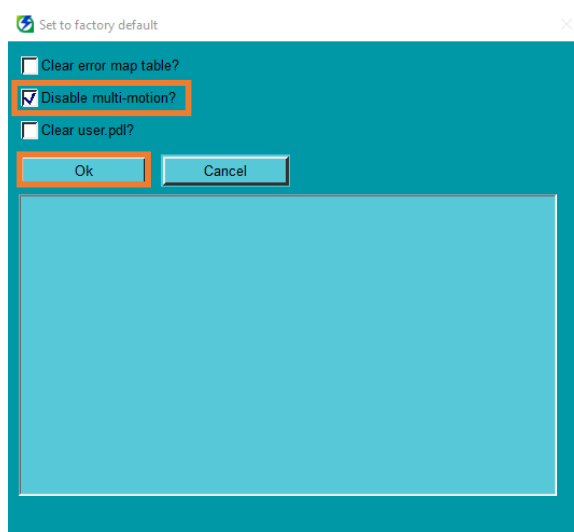
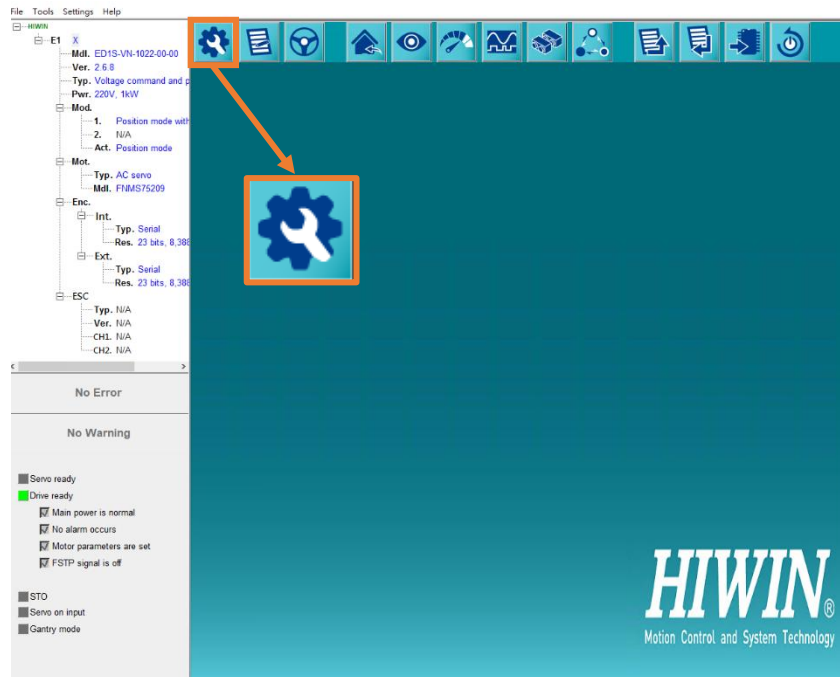


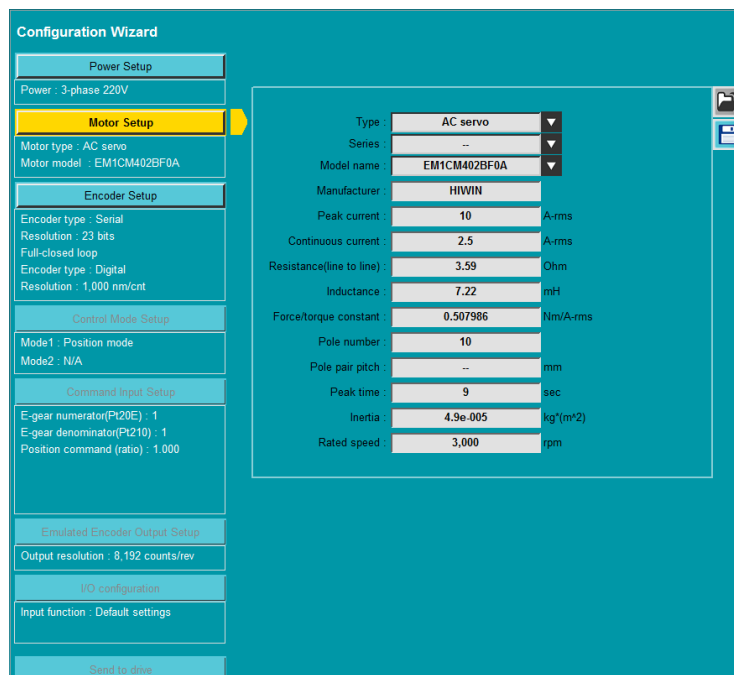
図 11.1.1.2

3. ツールバーの Open Configuration Wizard アイコンをクリックして、Configuration Wizard ウィンドウを開きます。



☒ 11.1.1.3

4. Motor Setup ページに入り、自動的に入力されたモーターパラメーターを表示します。詳細な説明については、4.3.3 章を参照してください。



☒ 11.1.1.4

5. Encoder Setup ページに入り、自動的に入力されたエンコーダーパラメーターを表示します。詳細な説明については、4.3.4 章を参照してください。



図 11.1.1.5

6. 4.3.4 章から 4.3.9 章を参照して、ドライバーの構成を完了します。

11.1.2 DM ダイレクトドライブモーター（RM シリーズ）

DM ダイレクトドライブモーター(RM シリーズ)をドライバーのモーター電源コネクタ(CN2)とエンコーダコネクタ(CN7)に接続します。サーボモーターの配線については『E1 シリーズドライバーユーザーズマニュアル』の 5.4 節、『E2 シリーズドライバーユーザーズマニュアル』の 5.4 節を参照してください。RM シリーズモーターを使用すると、ユーザーが事前構成機能の設定を完了した後、Thunder はモーターパラメーターを自動的に入力します。ここでは、DM ダイレクトドライブモーター DMN71-B0SN00 を例に、ドライバーの基本的な設定を説明します。以下の手順に従ってドライバーの設定を完了してください。

1. メニューバーで Tools を選択し、Set to factory default をクリックします。

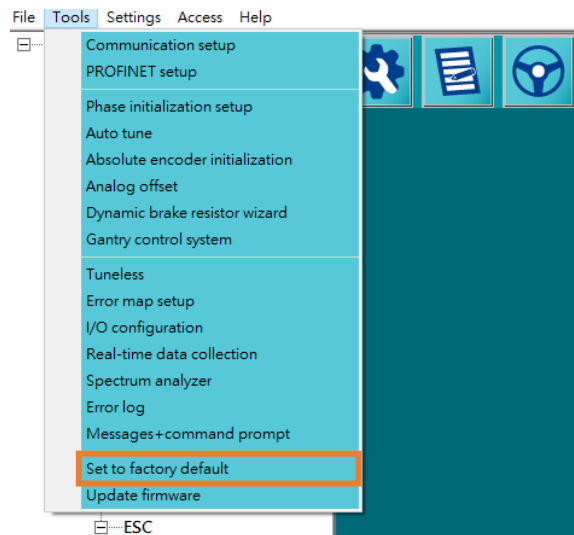


図 11.1.2.1

2. OK をクリックします。

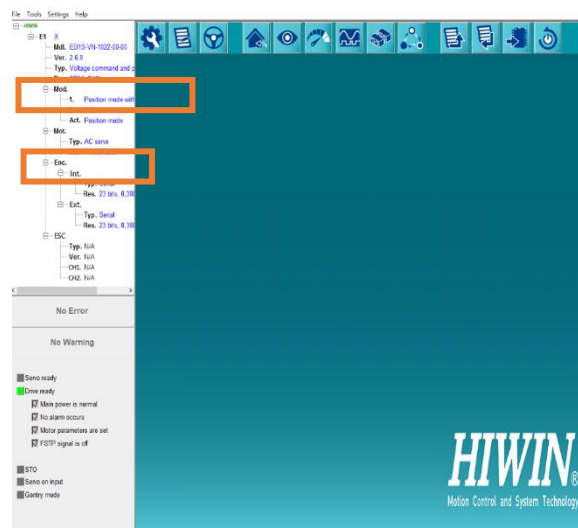


図 11.1.2.2

3. ドライバーの電源を入れ直した後、Pre-Configuration ウィンドウが表示されます。モータータイプは Torque / direct drive motor を選択してください。

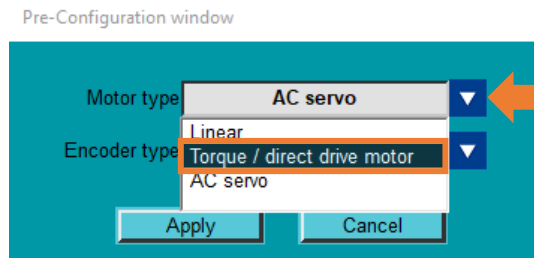


図 11.1.2.3

4. エンコーダタイプとして Serial を選択します。

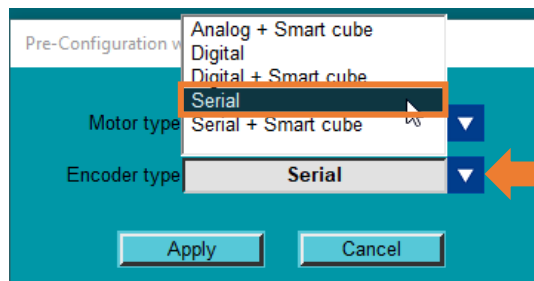


図 11.1.2.4

5. 選択後、Apply をクリックして事前構成機能の設定を完了します。このとき、ドライバーの電源が入れ直されます。その後、Configuration Wizard に進み、ドライバーの設定を続けます。

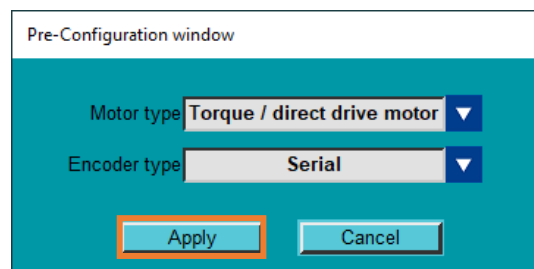
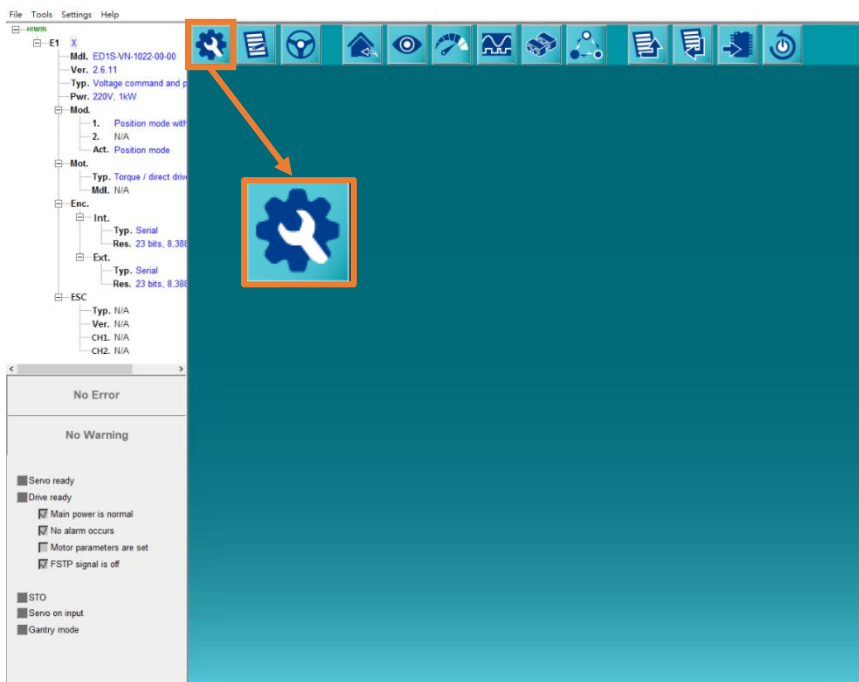


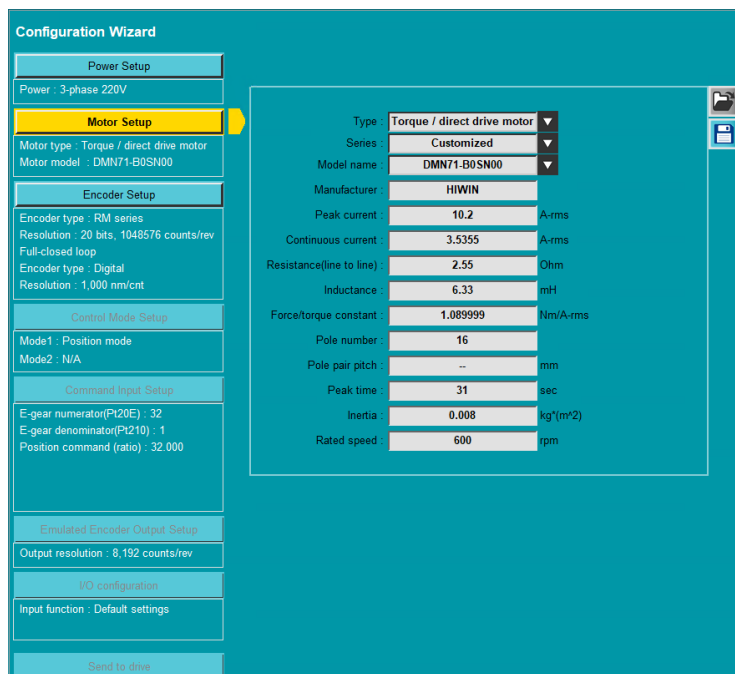
図 11.1.2.5

6. ツールバーの Open Configuration Wizard アイコンをクリックして、Configuration Wizard ウィンドウを開きます。



☒ 11.1.2.6

7. Motor Setup ページに入り、自動的に入力されたモーターパラメーターを表示します。詳細な説明については、4.3.3 章を参照してください。



☒ 11.1.2.7

8. Encoder Setup ページに入り、自動的に入力されたエンコーダーパラメーターを表示します。詳細な説明については、4.3.4 章を参照してください。

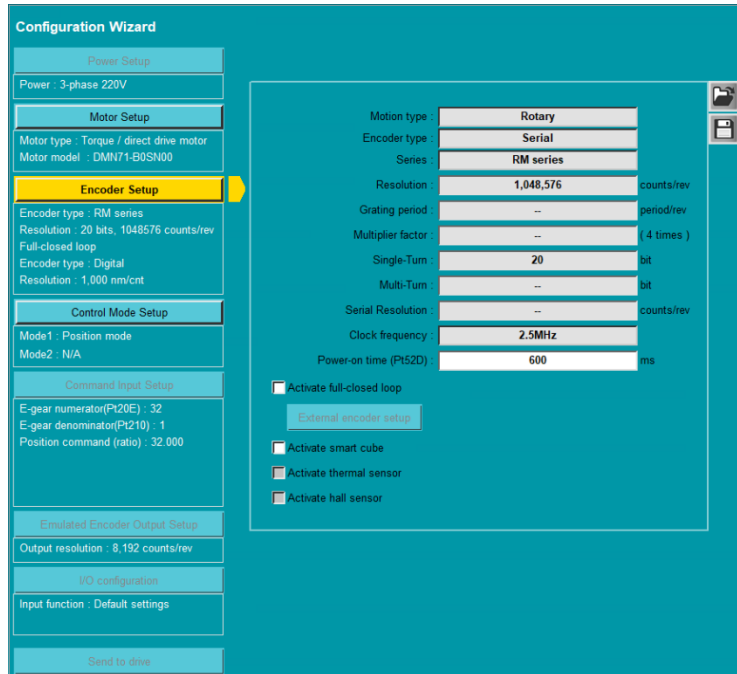


図 11.1.2.8

9. 4.3.4 章から 4.3.9 章を参照して、ドライバーの構成を完了します。

11.1.3 リニアモーター

リニアモーターをドライバーのモーター電源コネクタ(CN2)とエンコーダーコネクタ(CN7)に接続します。サーボモーターの配線については『E1 シリーズドライバーユーザーズマニュアル』の 5.4 節、『E2 シリーズドライバーユーザーズマニュアル』の 5.4 節を参照してください。リニアモーターの場合、ユーザーはモーターパラメーターを選択する必要があります。このセクションでは、リニアモーター LMSA12 を例として、ドライバーの基本的な設定を説明します。以下の手順に従ってドライバーの設定を完了してください。

1. メニューバーで Tools を選択し、Set to factory default をクリックします。

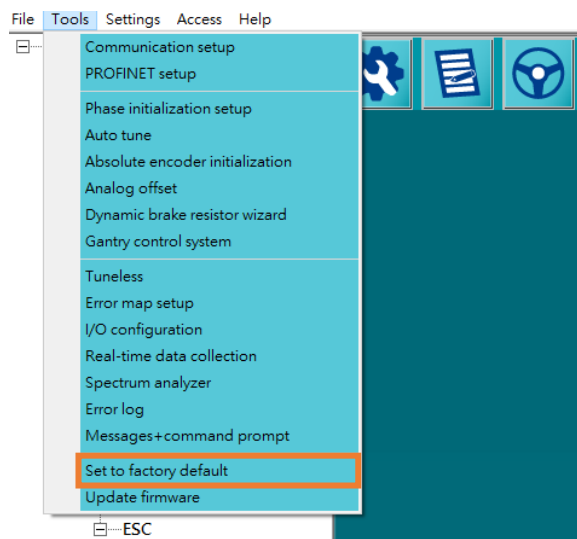


図 11.1.3.1

2. OK をクリックします。

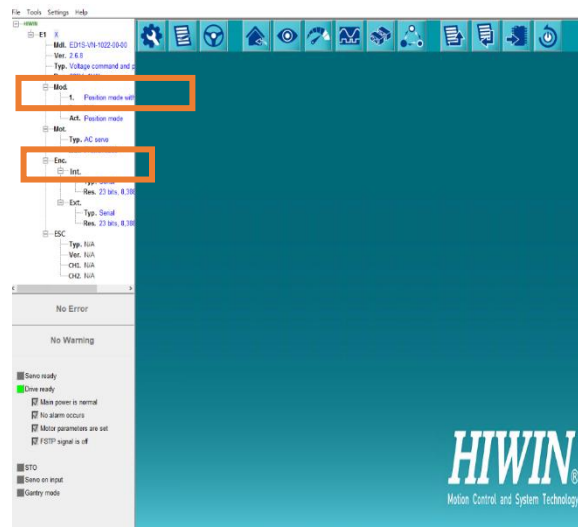


図 11.1.3.2

3. ドライバーの電源を入れ直した後、Pre-Configuration ウィンドウが表示されます。モーターの種

類に Linear を選択します。

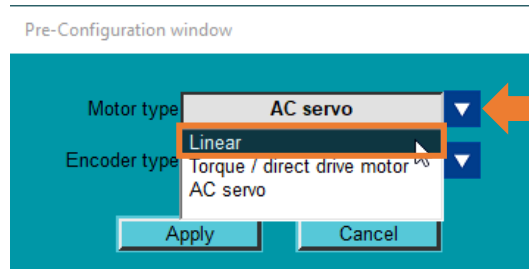


図 11.1.3.3

4. エンコーダー形式を選択します。ここでは Digital を例にとります。

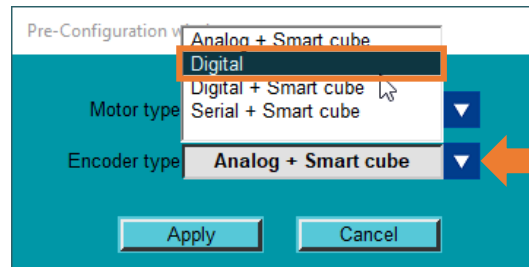


図 11.1.3.4

5. 選択後、Apply をクリックして事前構成機能の設定を完了します。このとき、ドライバーの電源が入れ直されます。その後、Configuration Wizard に進み、ドライバーの設定を続けます。

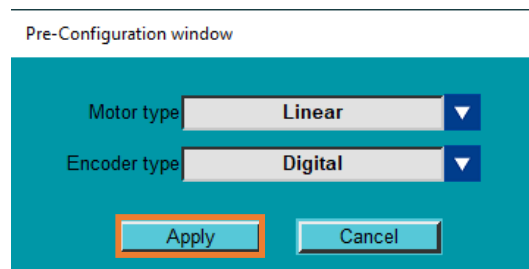
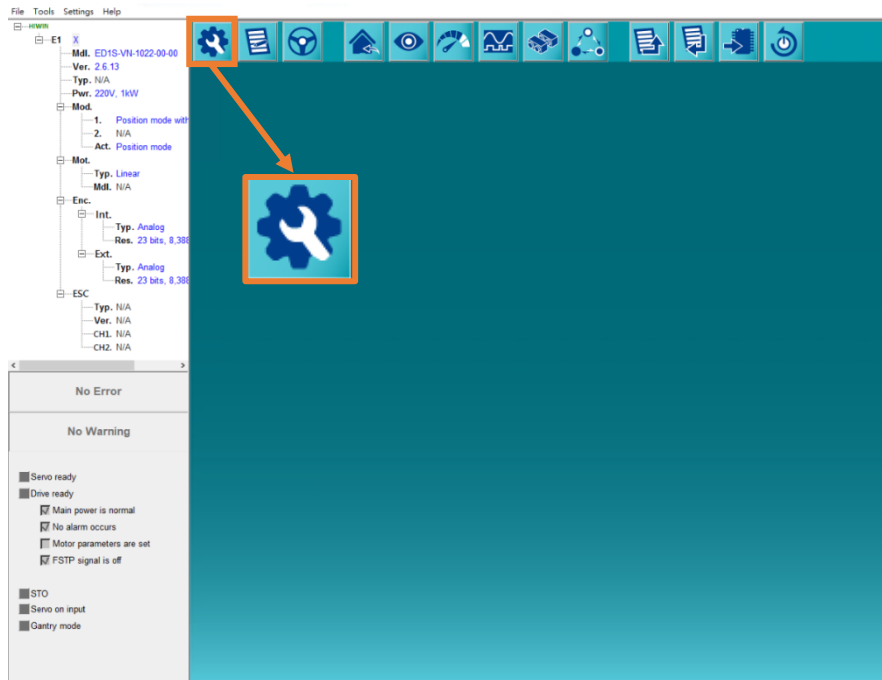


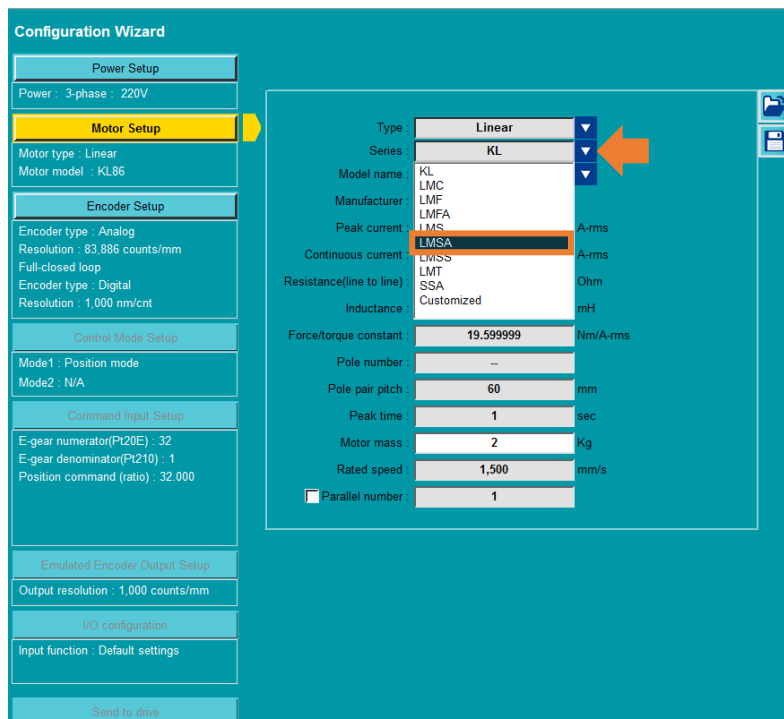
図 11.1.3.5

6. ツールバーの Open Configuration Wizard アイコンをクリックして、Configuration Wizard ウィンドウを開きます。



☒ 11.1.3.6

7. Motor Setup ページに入ります。Series 列で LMSA を選択します。



☒ 11.1.3.7

8. Model name 列で LMSA12 を選択します。モーターのパラメーターが自動的に入力されます。詳細な説明については、4.3.3 章を参照してください。

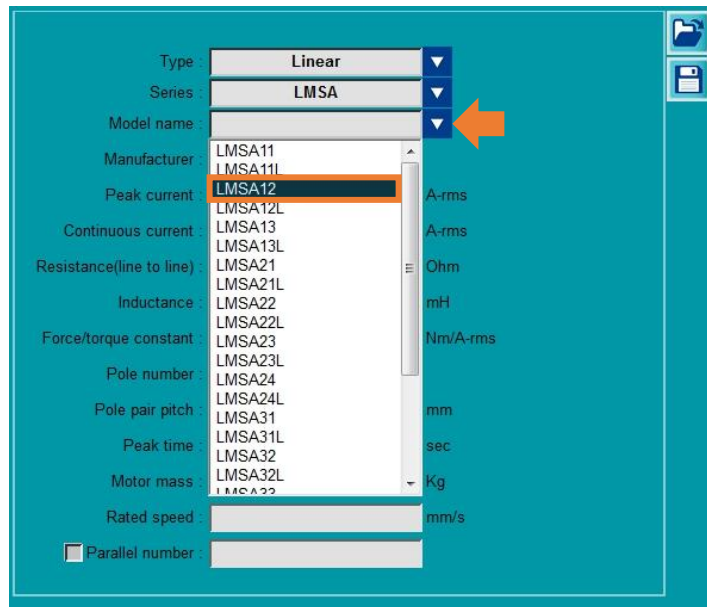


図 11.1.3.8



情報

モーターが並列に接続されている場合は、Parallel numberをチェックし、黄色のボックスにモーターの総数を入力します。



図 11.1.3.9

9. Encoder Setup ページに入り、エンコーダーパラメーターを設定します。詳細な説明については、4.3.4 章を参照してください。



図 11.1.3.10

10. 4.3.4 章から 4.3.9 章を参照して、ドライバーの構成を完了します。

11.2 ログ記録

より良いアフターサービスとユーザーサポートを提供するために、ログ記録機能が Thunder のバージョン 1.7.17.0 から追加されました。Thunder の操作中に、トラブルシューティングに使用されるいくつかの項目が記録されます。ログファイルは「C:\Thunder\dce\toolswin\winkmi\Log」フォルダに保存されます。この機能はデフォルトで有効になっていますが、ユーザーは要件に基づいて無効にすることができます。以下の手順に従って、ログ記録機能を無効にします：

1. ログ設定ファイル「C:\Thunder\dce\toolswin\winkmi\LoggerSetting.xml」をテキストエディタで開きます。
2. EnableLog タグの値を 0 に変更して保存します。

ユーザーを支援している間、当社のエンジニアはログ構成ファイルを変更してトラブルシューティング項目を記録する場合があります。ユーザーのプライバシーを保護するために、次の措置が講じられます：

- 私物や利用者に危害を与えるものは記録されません。
- ログファイルは、ユーザーの承認を得た場合にのみ取得されます。
- ログファイルは、デバッグとトラブルシューティングにのみ使用されます。
- ログファイルは、ログファイルを使用する権利を持たない人には提供されません。

(このページは空白になっています)

E1 ドライバーThunder ユーザーマニュアル
バージョン：V3.7 2026年6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。
-