



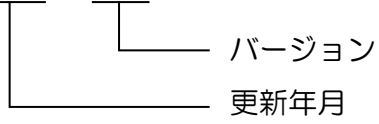
Application Note

E1 MECHATROLINK-III Drive
Complete Setup with
KEYENCE KV STUDIO

改訂履歴

マニュアルのバージョンは表紙の下にも記載されています。

MD37UJ01-2310_V1.1



日付	バージョン	適用機種	改定内容
2023年10月18日	1.1	E1 MECHATROLINK-III ドライバー	1. セクション 3.1 位置決め制御を更新 2. セクション 4.3 原点センサーと Z 相を更新
2023年10月10日	1.0	E1 MECHATROLINK-III ドライバー	初版

関連文書

関連資料を通じて、本書の位置づけやマニュアルと製品との関連性をすぐに理解することができます。詳細については、HIWIN MIKROSYSTEM の公式 Web サイト → ダウンロード → マニュアル概要 (https://www.hiwinmikro.tw/Downloads/ManualOverview_EN.htm) にアクセスしてください。

はじめに

このマニュアルは、キーエンス製 PLC KV-7000 シリーズで E1 MECHATROLINK-III ドライバーを使用する場合の、PLC ソフトウェア KV STUDIO の動作について詳しく説明しています。

ソフトウェア/ハードウェアの仕様

名称	ソフトウェア/ファームウェアのバージョン
E1 シリーズ MECHATROLINK-III ドライバー	ソフトウェア (Thunder): 1.9.16.0 以降 ファームウェア: 2.8.16
KEYENCE KV-7500	ソフトウェア (KV-STUDIO) : 11.61 以降 ファームウェア: 2.400 以上
KEYENCE KV-XH04ML	ファームウェア : 1.106 以降

目次

1.	通信とモジュールのセットアップ.....	1-1
1.1	ハードウェアデバイスの紹介.....	1-2
1.2	IP 設定と接続.....	1-4
1.3	軸構成.....	1-12
2.	パラメーターの設定.....	2-1
3.	試運転.....	3-1
3.1	位置決め制御.....	3-2
3.2	始動速度、加減速度・時間、加速カーブ.....	3-4
4.	原点復帰.....	4-1
4.1	Z 相即時原点復帰.....	4-2
4.2	リミットスイッチの立ち上がりエッジ.....	4-3
4.3	原点センサーと Z 相.....	4-4

1. 通信とモジュールのセットアップ

1.1	ハードウェアデバイスの紹介	1-2
1.2	IP 設定と接続	1-4
1.3	軸構成	1-12

1.1 ハードウェアデバイスの紹介

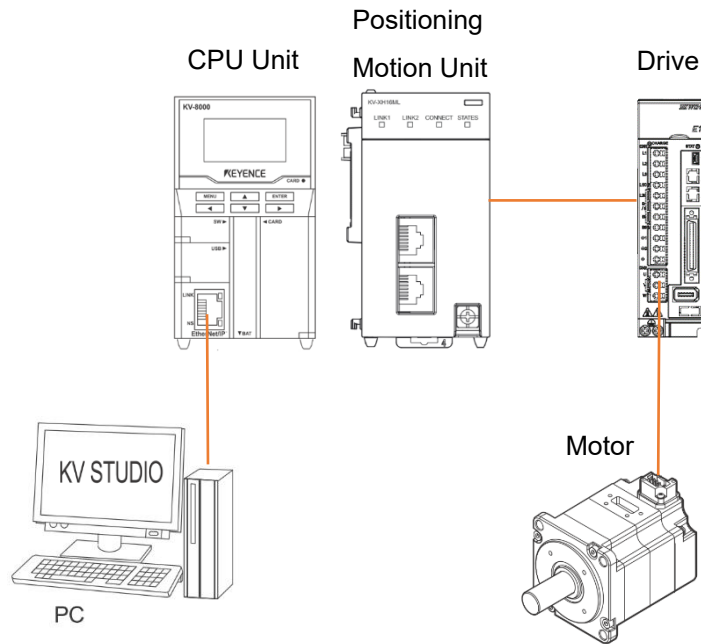


図 1.1.1

KEYENCE KV-7500 は、CPU ユニットと 1 台以上の位置決めモーションユニットで構成されるコントローラーです。初めてご使用になる場合は、CPU ユニットと位置決めモーションユニットを組み合わせ、CPU ユニット用の DC24V1.8A 電源をご用意いただく必要があります。CPU ユニットは主にコンピュータとの接続に使用し、位置決めモーションユニットは主にドライバーとの接続に使用します。

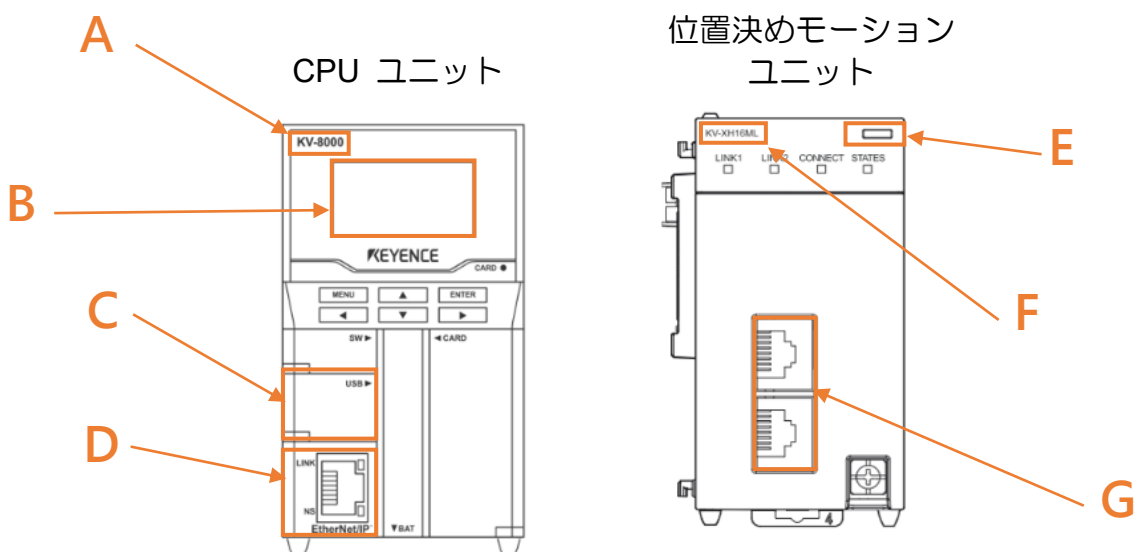


図 1.1.2

- Field A
CPU ユニットの型式

- Field B
液晶画面表示

- Field C
パソコンの USB ポート

- Field D
CPU ユニットのネットワークポート

- Field E
LED ディスプレイが点灯
赤点灯：ユニット接続不良
緑色のライト：ユニット接続成功

- Field F
位置決めモーションユニットの型式

- Field G
モーションユニットのネットワークポート
ユーザーはモーションユニットとドライバーにキーエンスの特別なネットワークケーブルを採用する必要があります。 通常のネットワーク ケーブルでは正常に通信できない場合があります。

1.2 IP 設定と接続

1. 初回セットアップでは、USB ケーブルとネットワークケーブルを CPU ユニットとコンピュータに接続し、KV STUDIO ソフトウェアインターフェイスを開きます。

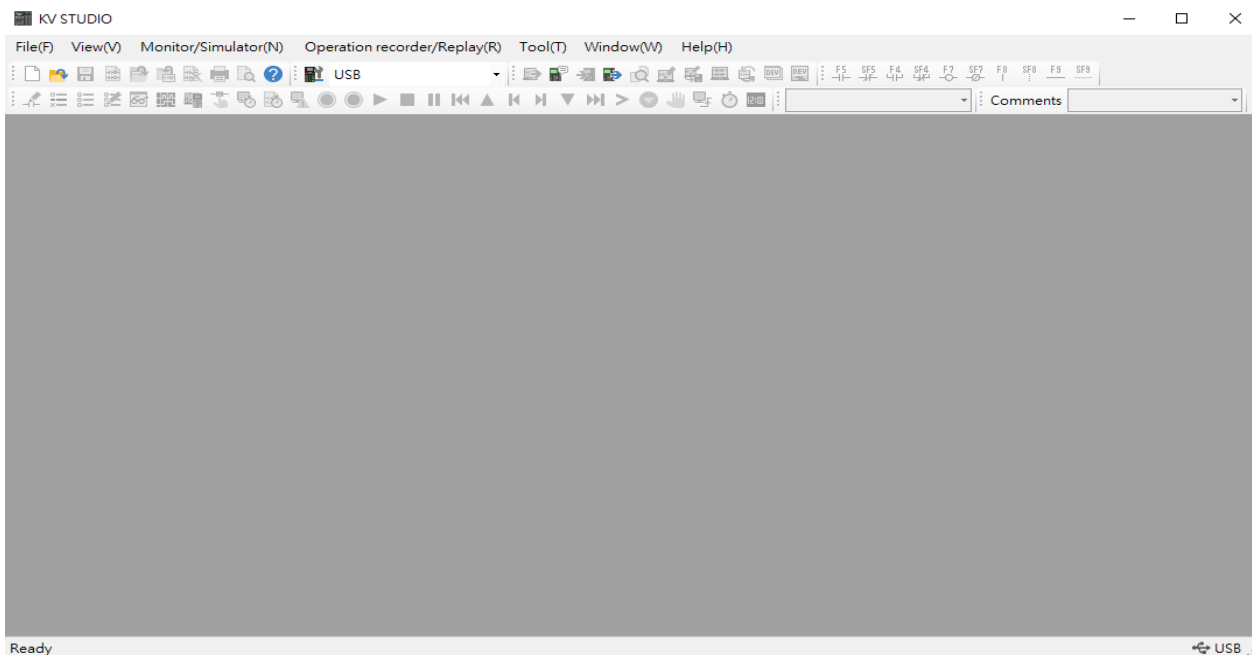


図 1.2.1

2. 新しいプロジェクトを作成します
(手順 6 で設定するユニット構成の自動生成を抑止するため、「ユニット設定情報の確認」で NO を押してください。)

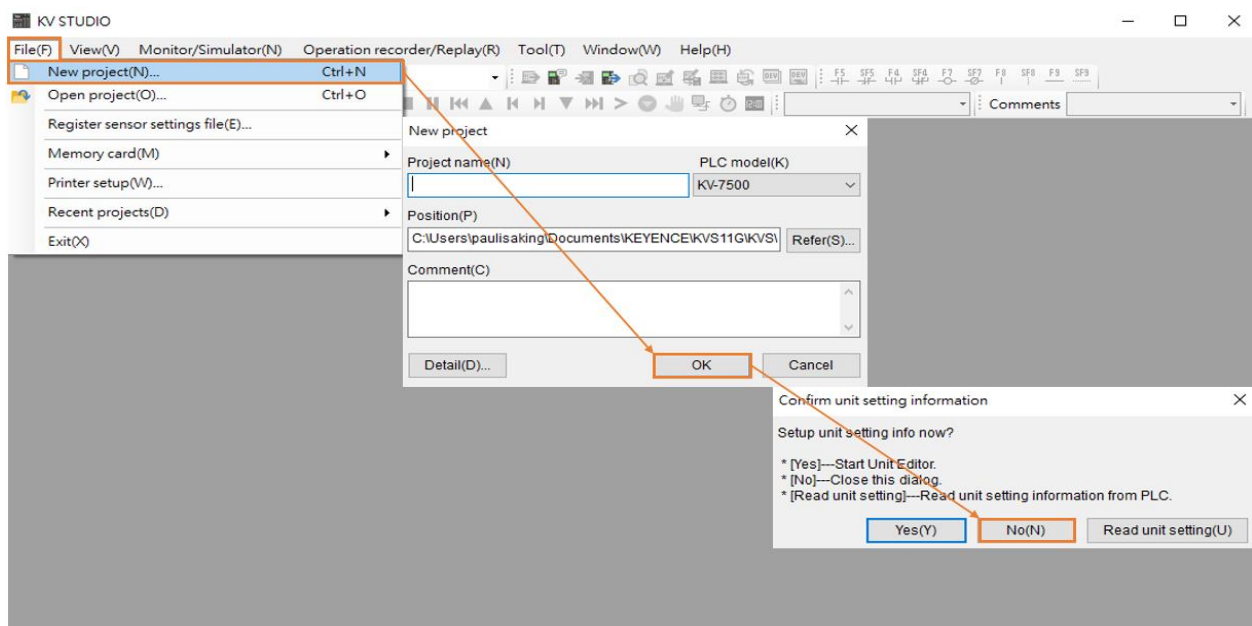


図 1.2.2

3. IP アドレスを、コントローラーと同じネットワーク ドメインにある 192.168.0.100 に設定します。

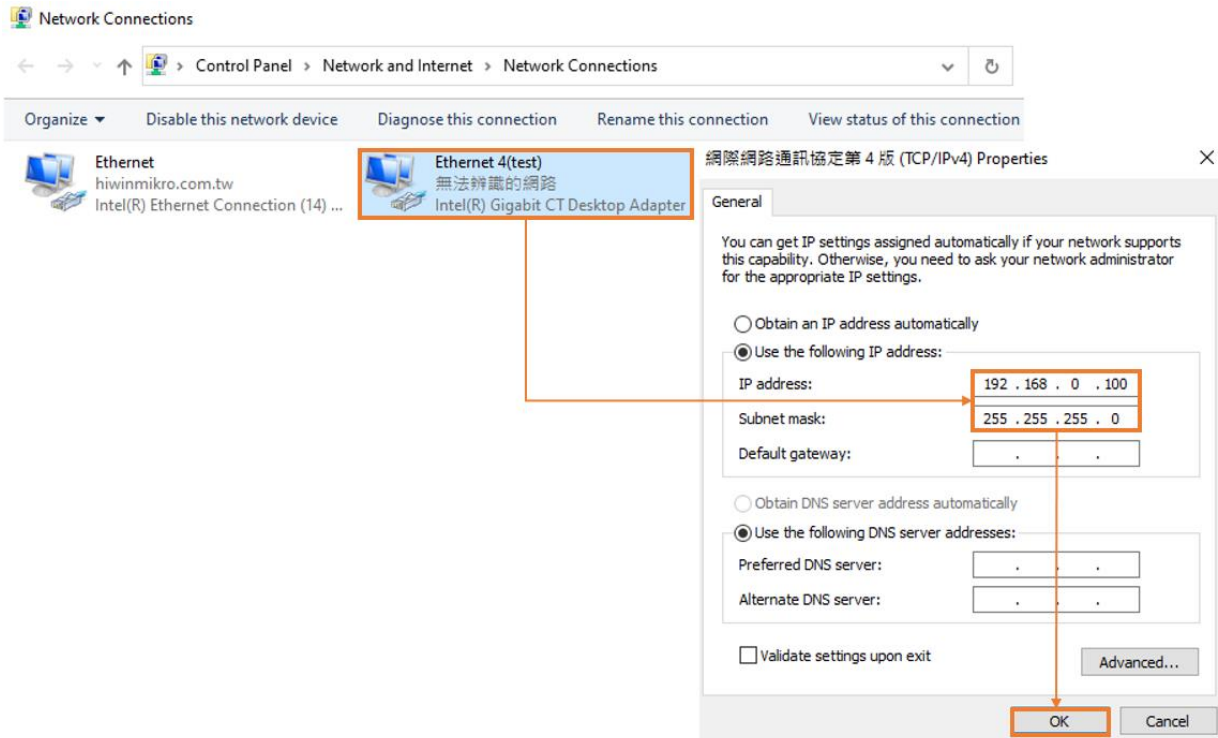


図 1.2.3

4. KV STUDIO モードをエディターに切り替えて、以降の操作を実行できるようにします。

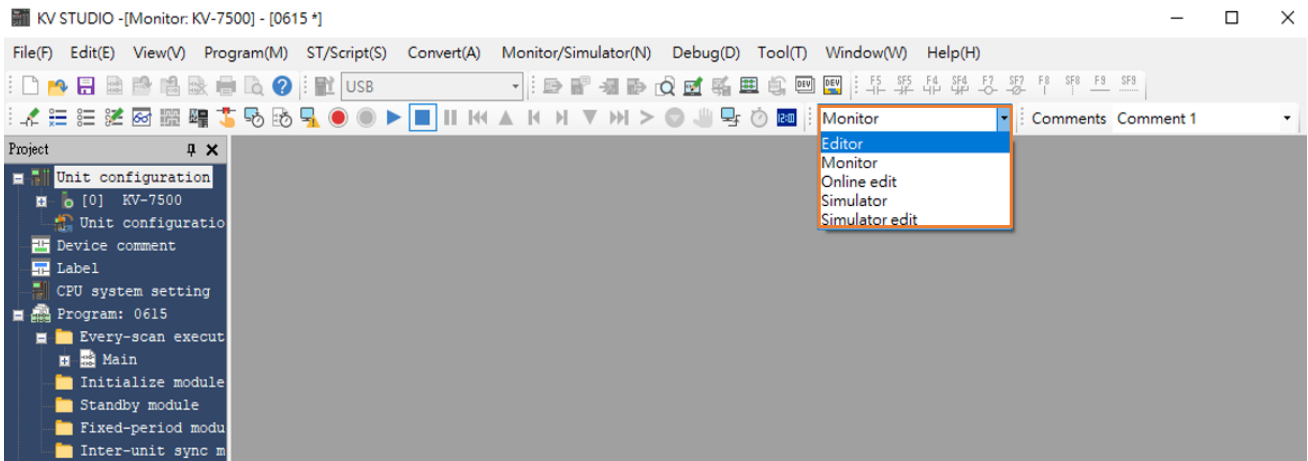


図 1.2.4

5. 通信パスとして USB を選択します

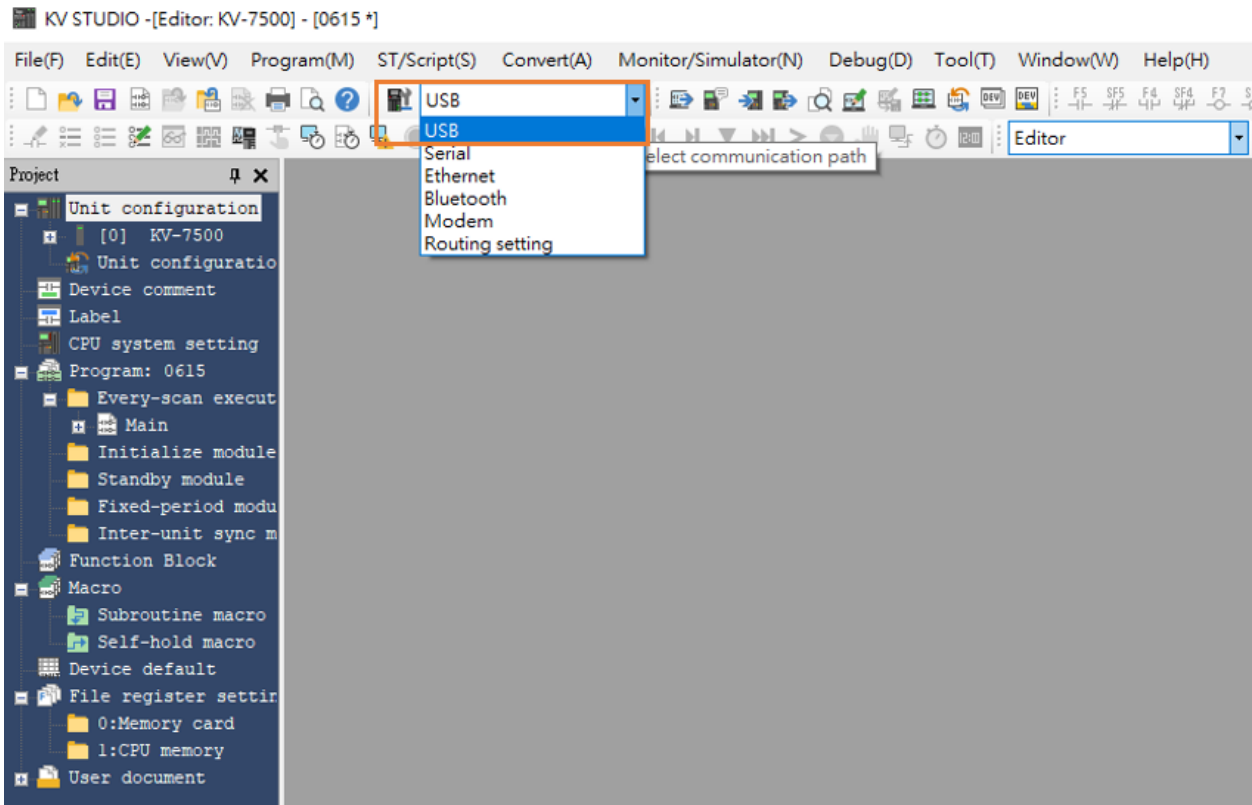


図 1.2.5

6. 左上の「Unit configuration」をクリックし、右クリックして「Unit Editor」を選択します。

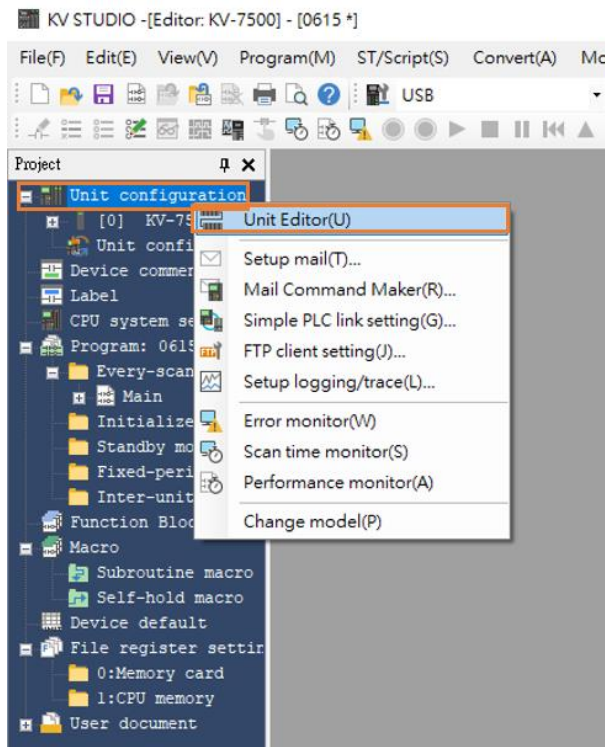


図 1.2.6

7. 「Acquire the configuration information of the unit connected to the PLC 」をクリックし、Yes を押すと、ユーザーの既存の位置決めモーションユニットの型式が読み込まれます。

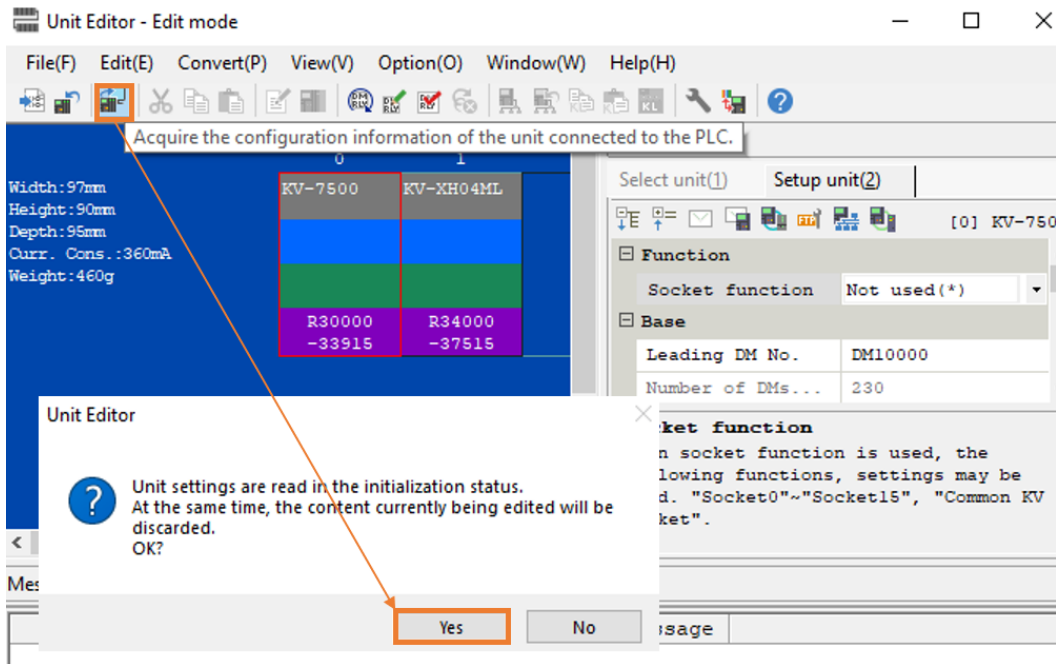


図 1.2.7

8. CPU ユニットと位置決めモーションユニットの型式が表示されますので、右下の OK をクリックします。

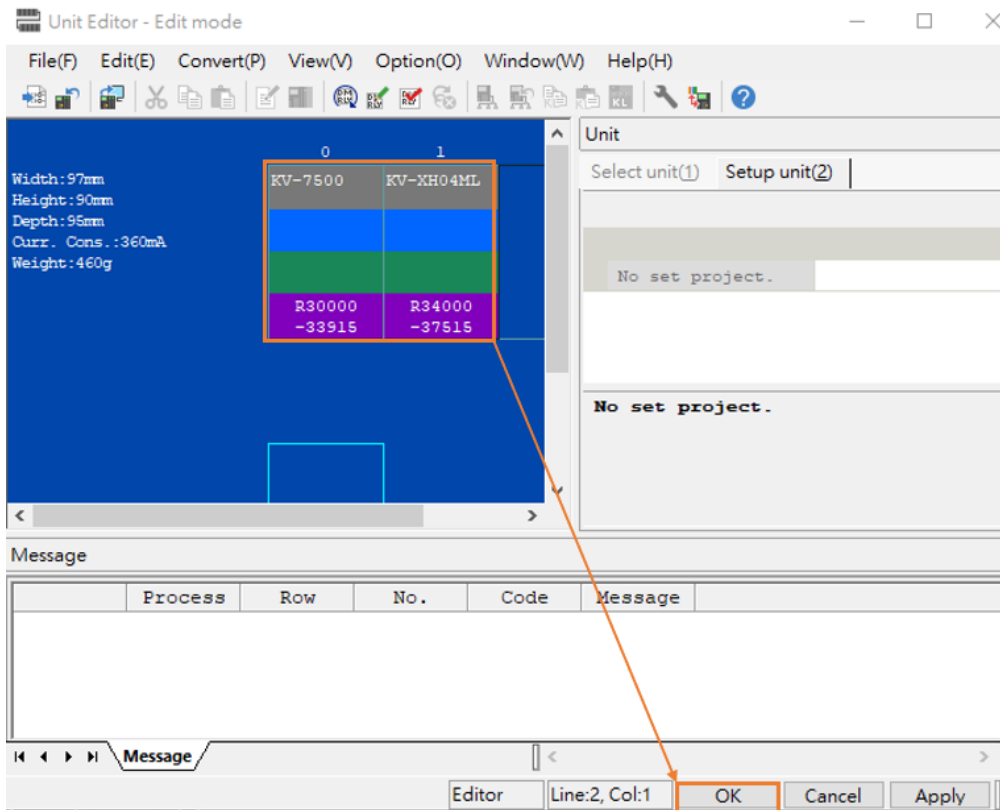


図 1.2.8

9. ユニット構成のモデルが実際のコントローラーのモデルと一致しているかどうかを確認します。

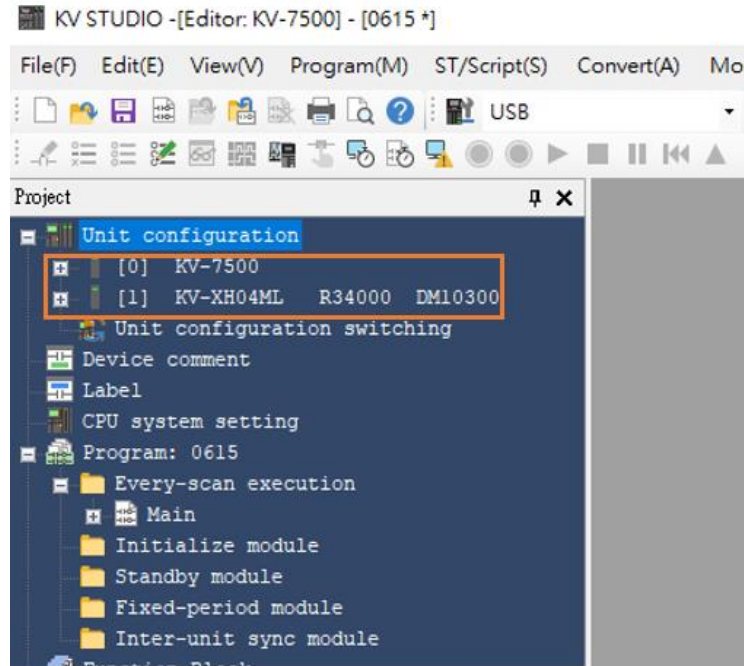


図 1.2.9

10. 通信経路が USB であることを確認し、PLC 転送>実行を押します。このとき、位置決めモーションユニットの右上の表示灯が赤から緑に変わり(図 1.1.2 の E 欄参照)、CPU ユニットと位置決めモーションユニットのセットアップが成功したことを示します。

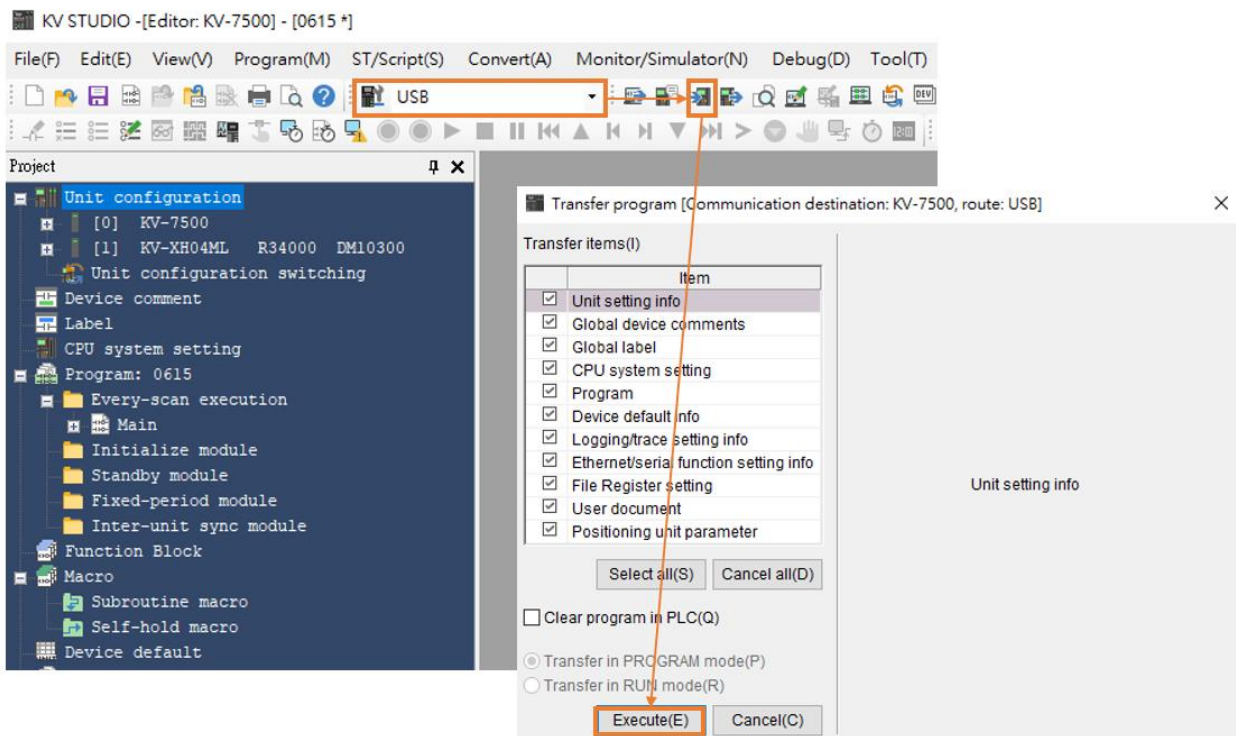


図 1.2.10

E1 MECHATROLINK-III Drive Complete Setup with KEYENCE KV STUDIO 通信とモジュールのセットアップ

11. ユニットエディタの設定が完了したら、通信経路としてシリアルを選択し、通信設定>イーサネット>宛先検索をクリックします。

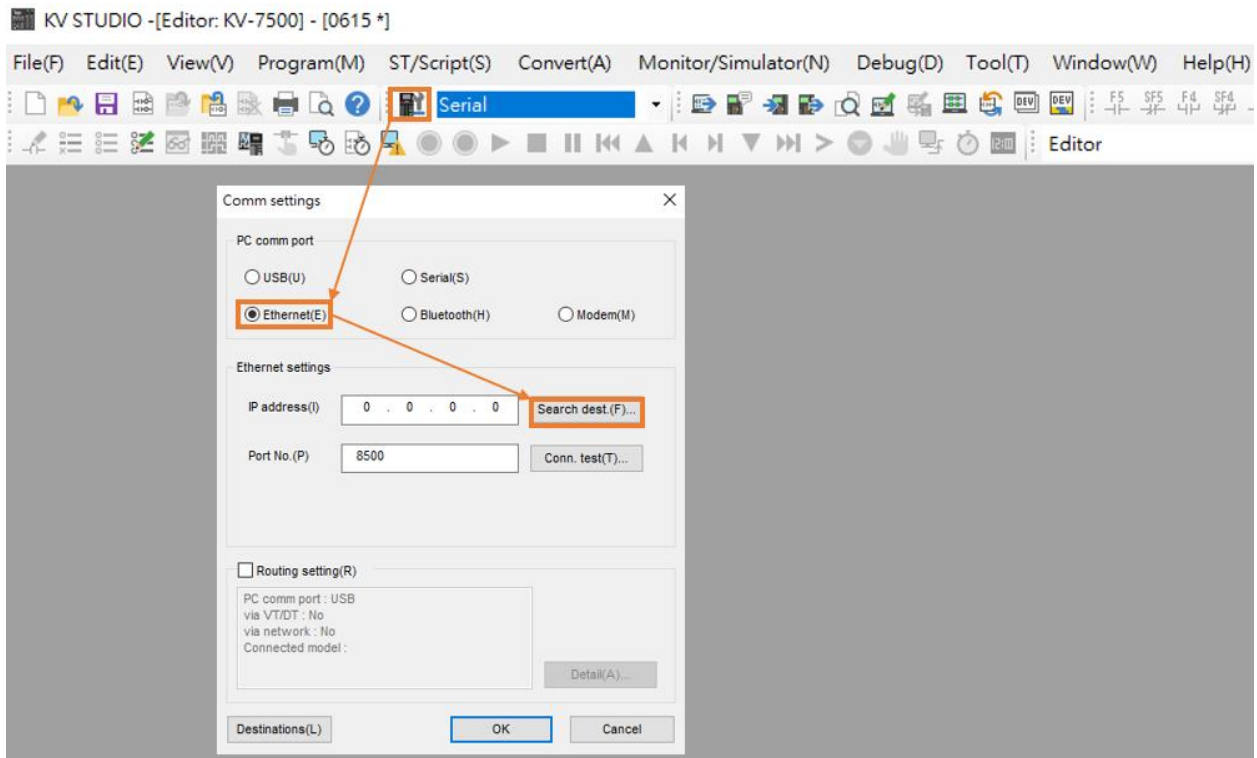


図 1.2.11

12. CPU ユニットに接続されているネットワークカードをクリックし、「Execute」をクリックします。

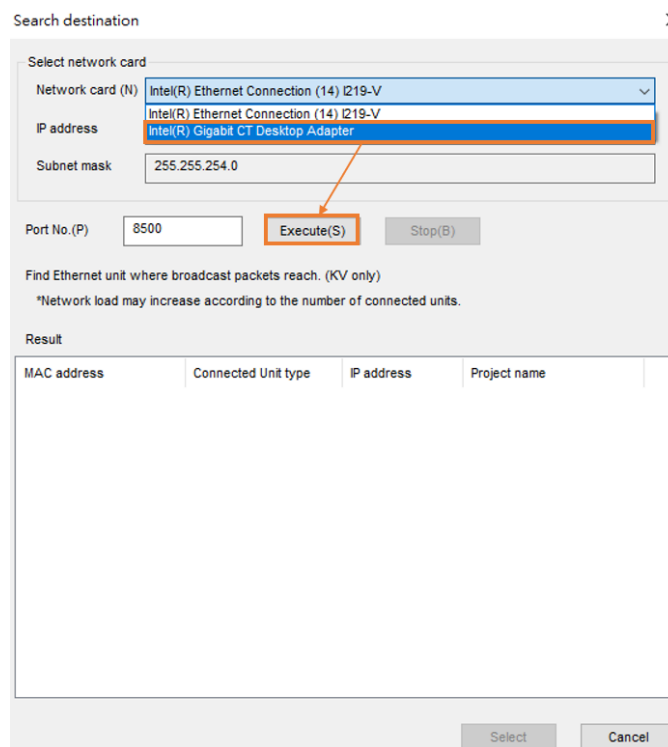


図 1.2.12

13. 「Execute」を数秒間押すと、結果が以下に表示されます。接続ユニットのタイプを選択し、「Select」をクリックします。

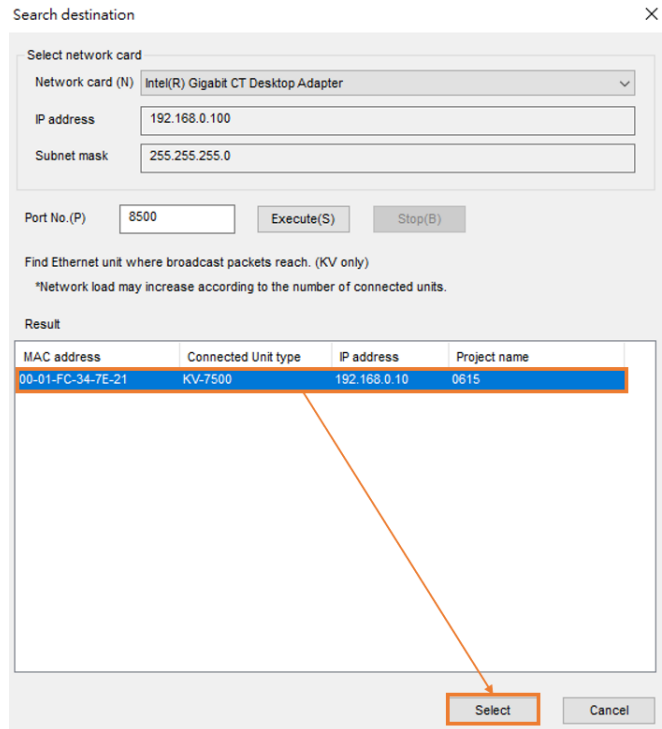


図 1.2.13

14. [OK] をクリックして接続を完了します。

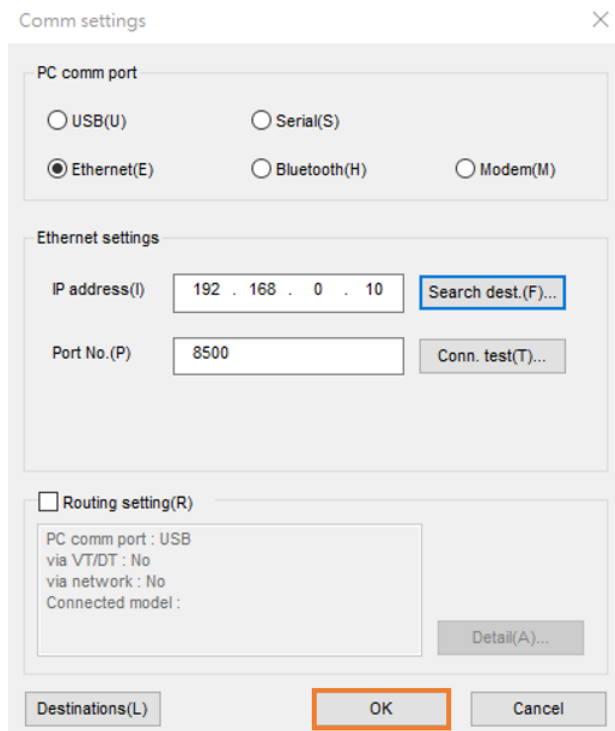


図 1.2.14

15. KV STUDIO モードをモニターに切り替え、モーションユニットモデルが緑色に点灯し、PC と CPU ユニット間の接続が確立されたことを確認します。

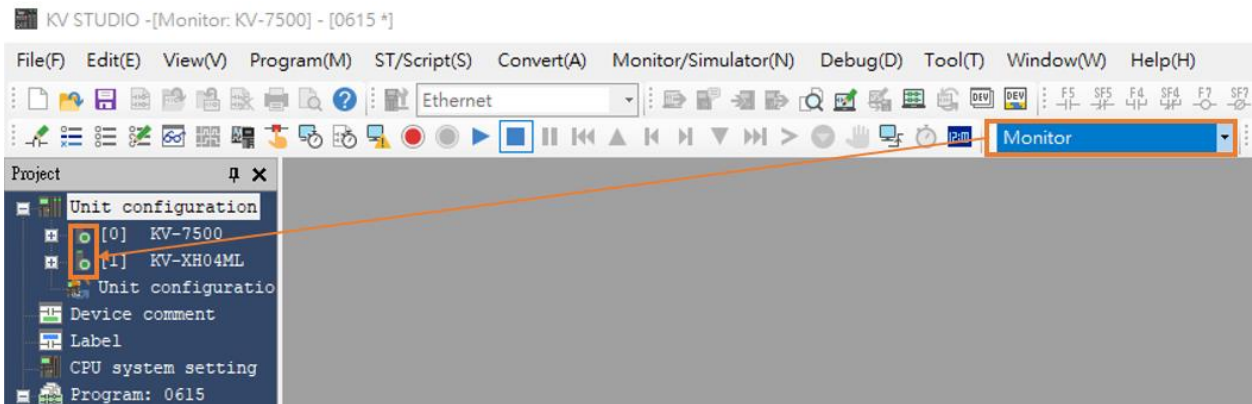


図 1.2.15

16. ドライバーの通信タイプが MECHATROLINK-III で、「Drive ready」状態になっているか確認してください (詳細な設定操作については、「E シリーズドライバー Thunder ソフトウェア取扱説明書」を参照してください)。キーエンス製コントローラーの位置決めモーションユニットをドライバーに接続できるように、コントローラーへのアクセスを設定します。

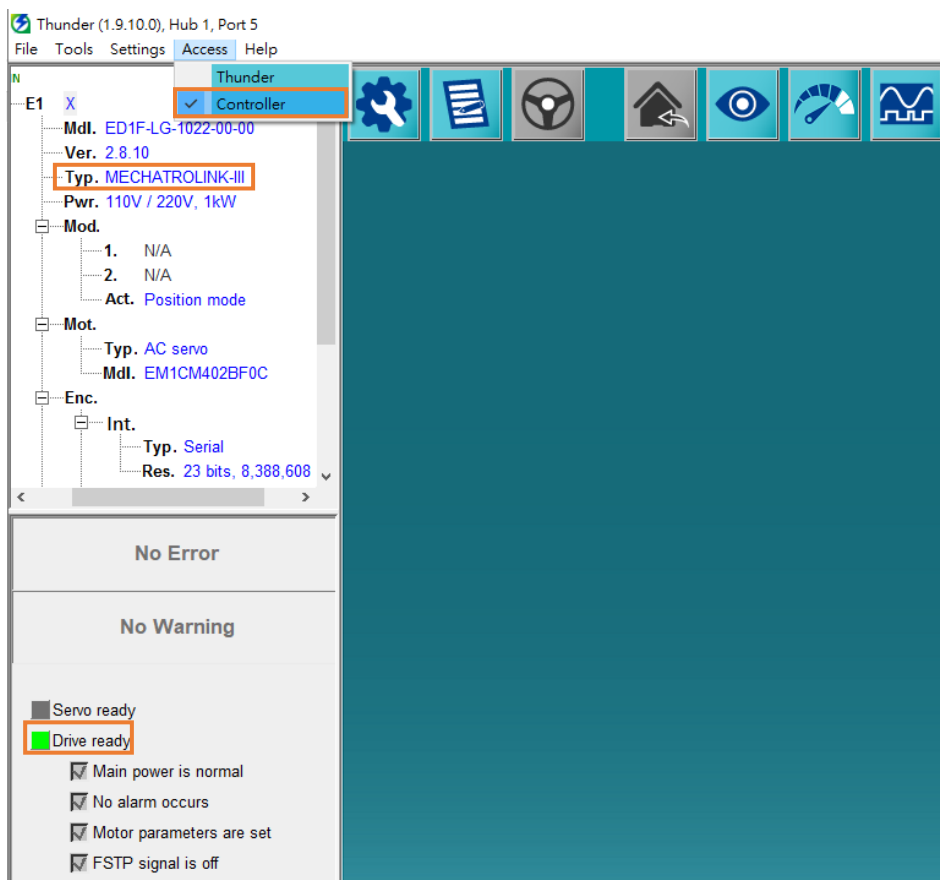


図 1.2.16

1.3 軸構成

1. KV STUDIO モードをエディターに切り替えます。 ドライバーに接続する位置決めモーションユニットをクリックし、軸構成設定を開きます。

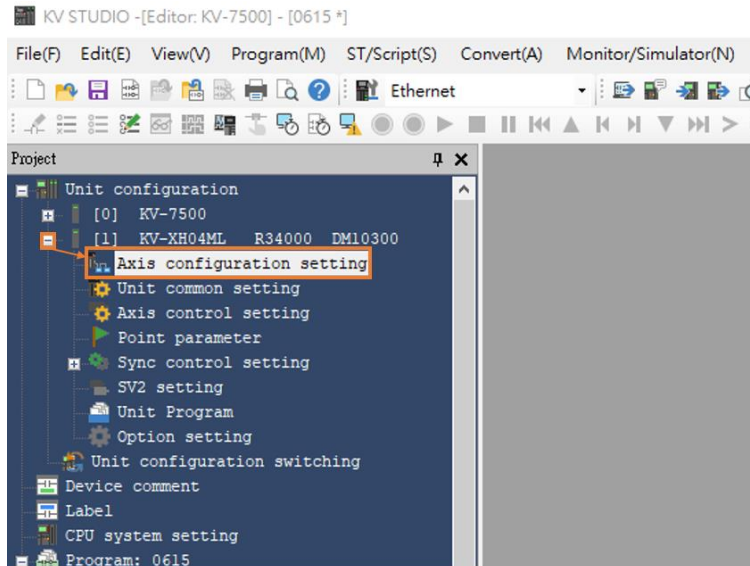


図 1.3.1

2. このとき、以下の画面が表示されます。 右側の「Servo」をダブルクリックすると、左側にサーボモーターのアイコンが表示されます。 右下にドライバーの関連情報を入力してください。

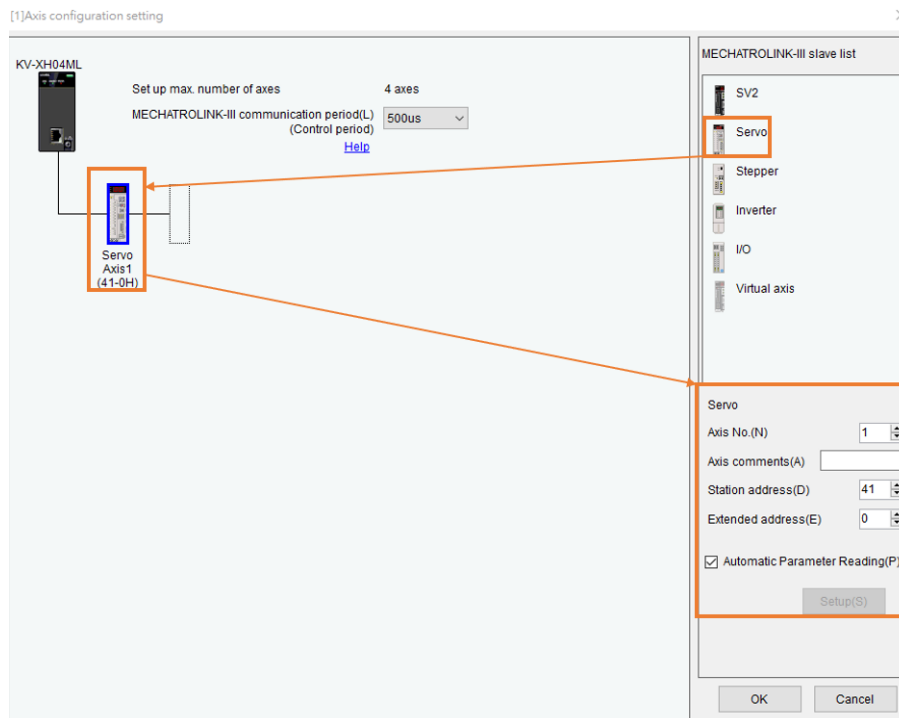


図 1.3.2

3. ドライバーパネルのカバーを開け、SW1 と SW2 を観察します。 ノブの矢印の方向はドライバーのステーションアドレスを示し、SW1 は十の位、SW2 は単位の位を示します。 ただし、図 1.3.4 の表に示すように、ドライバーがサポートしていないステーションアドレスもあります。 SW1=0 の場合、SW2 の値は 0 ~ 2 の数値にすることはできません。 SW1=F の場合、SW2 の値は 0 ~ F の数値にすることはできません。 ドライバーのステーションアドレスが上記の数値の場合は、SW1 と SW2 のノブを回して上記の範囲を避けて電源を再投入してください。

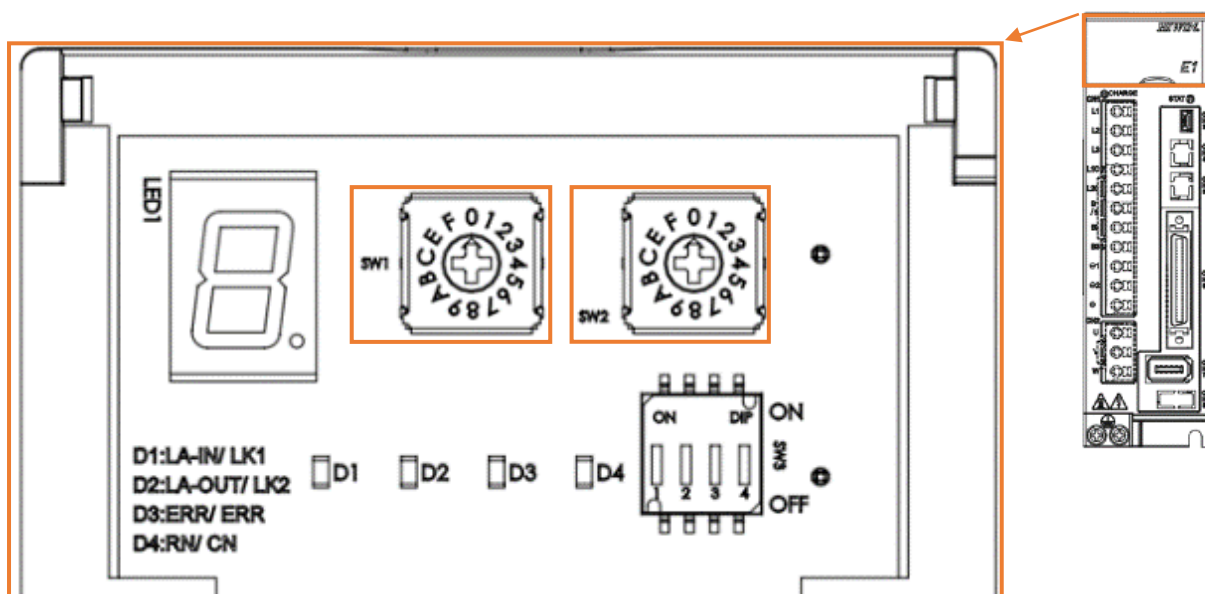


図 1.3.3

SW1	SW2	Station Address
0	0 to 2	Reserved
0	3	03h
⋮	⋮	⋮
E	F	EFh
F	0 to F	Reserved

Servo

Axis No.(N)

Axis comments(A)

Station address(D)

Extended address(E)

Automatic Parameter Reading(P)

図 1.3.4

注：

ドライバーがガントリーに設定されている場合、スレーブの SW2 を 8 に設定する必要があります。 そうしないと、ガントリー通信エラーが発生する可能性があります。

- 4. ステーションアドレスの設定完了後、座標変換は第 2 章の座標単位の後設定しますので、この時点では設定しないでください。

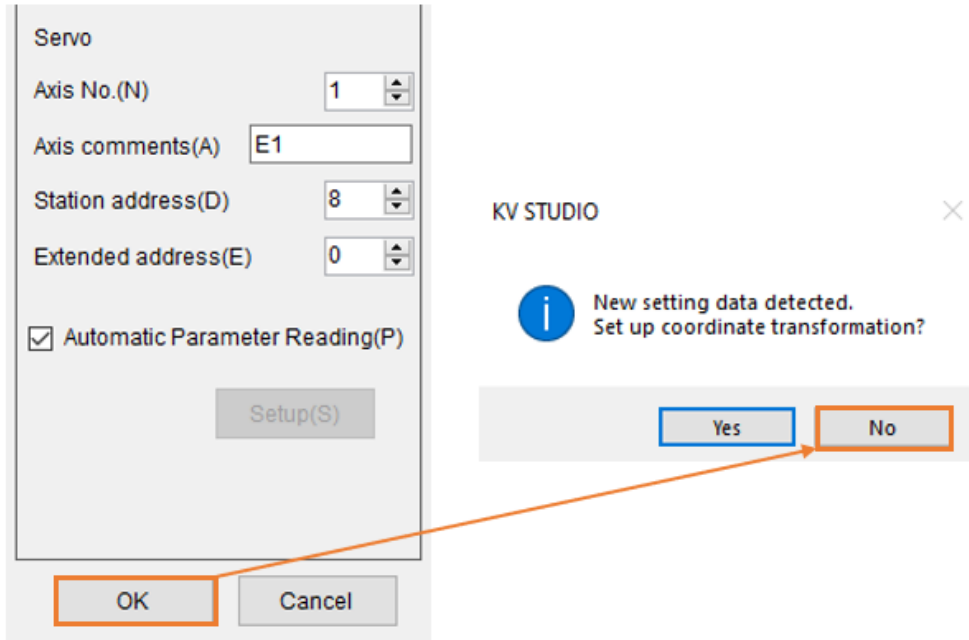


図 1.3.5

- 5. [PLC Transfer] をクリックして、既存の設定値をコントローラーにインポートします。

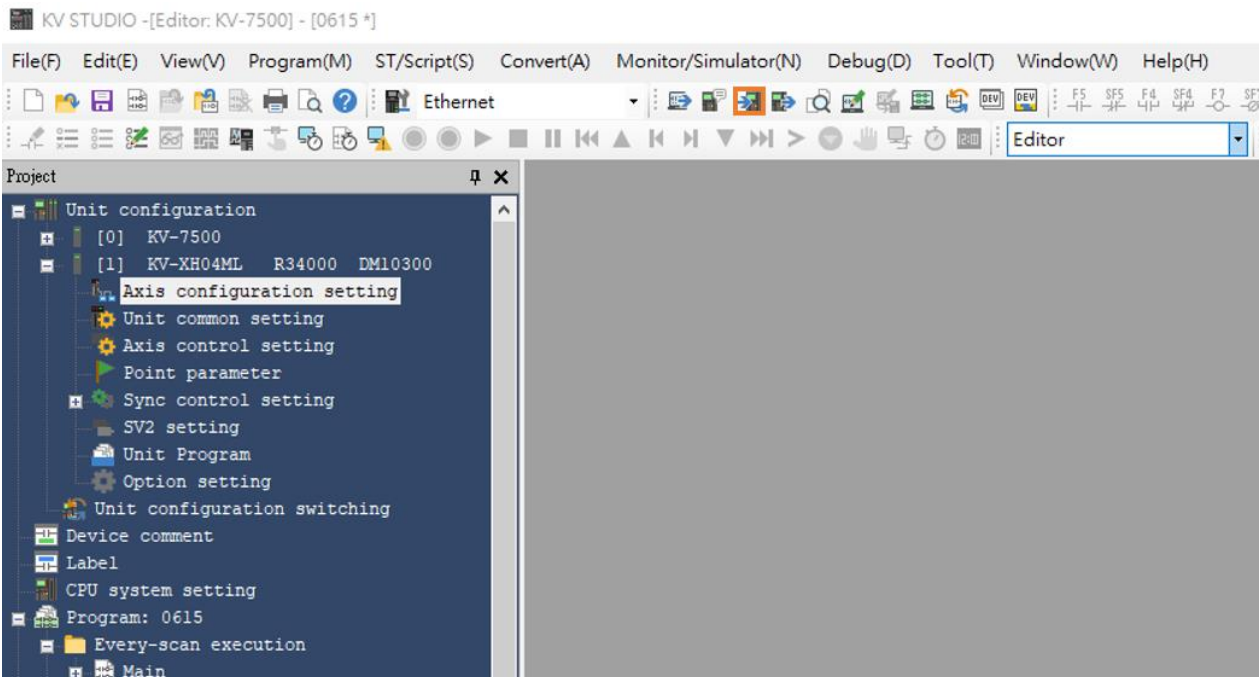


図 1.3.6

6. 「Execute」を押します。

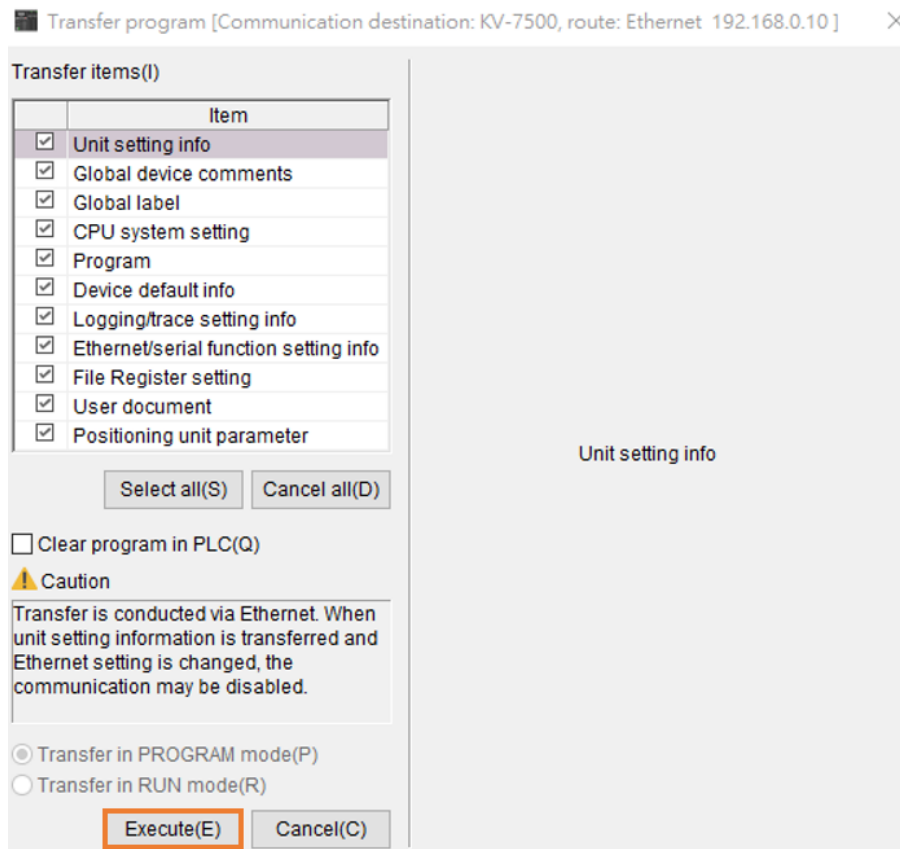


図 1.3.7

(このページは空白になっています.)

2. パラメーターの設定

2. パラメーターの設定	2-1
--------------------	-----

1. Axis control setting をクリックし、座標単位と小数点位置を設定します。 次に、上部の座標変換をクリックします。

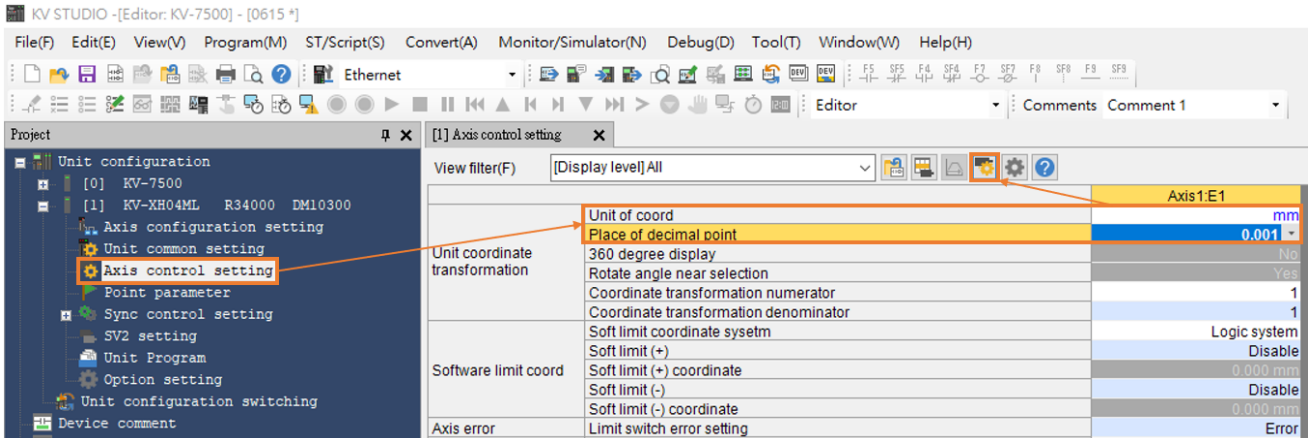


図 2.1

2. 関連するパラメーターを設定した後、「Advanced setting」をクリックしてエンコーダー分解能とサーボ電子ギア比の設定を完了します。

図 2.1 および図 2.2 の設定は、例としてモーター 1 回転 (1mm) の分解能 8,388,608 パルス/rev、および電子ギア比 1:1 を採用しています。

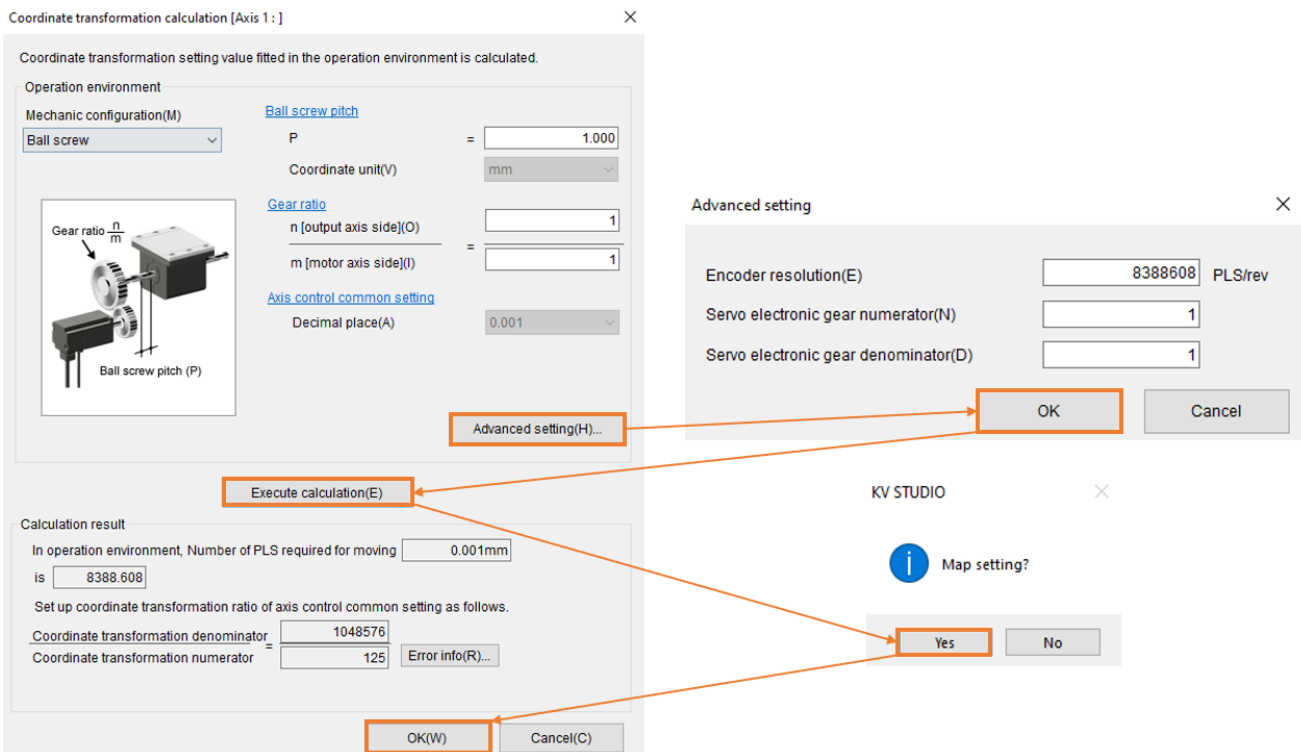


図 2.2

3. 軸制御設定を ON にし、動作速度、JOG、原点復帰のパラメーター設定を完了します。絶対位置検出方式はエンコーダーに応じて設定されます。インクリメンタルタイプは INC に設定されます。アブソリュートタイプは ABS となります。

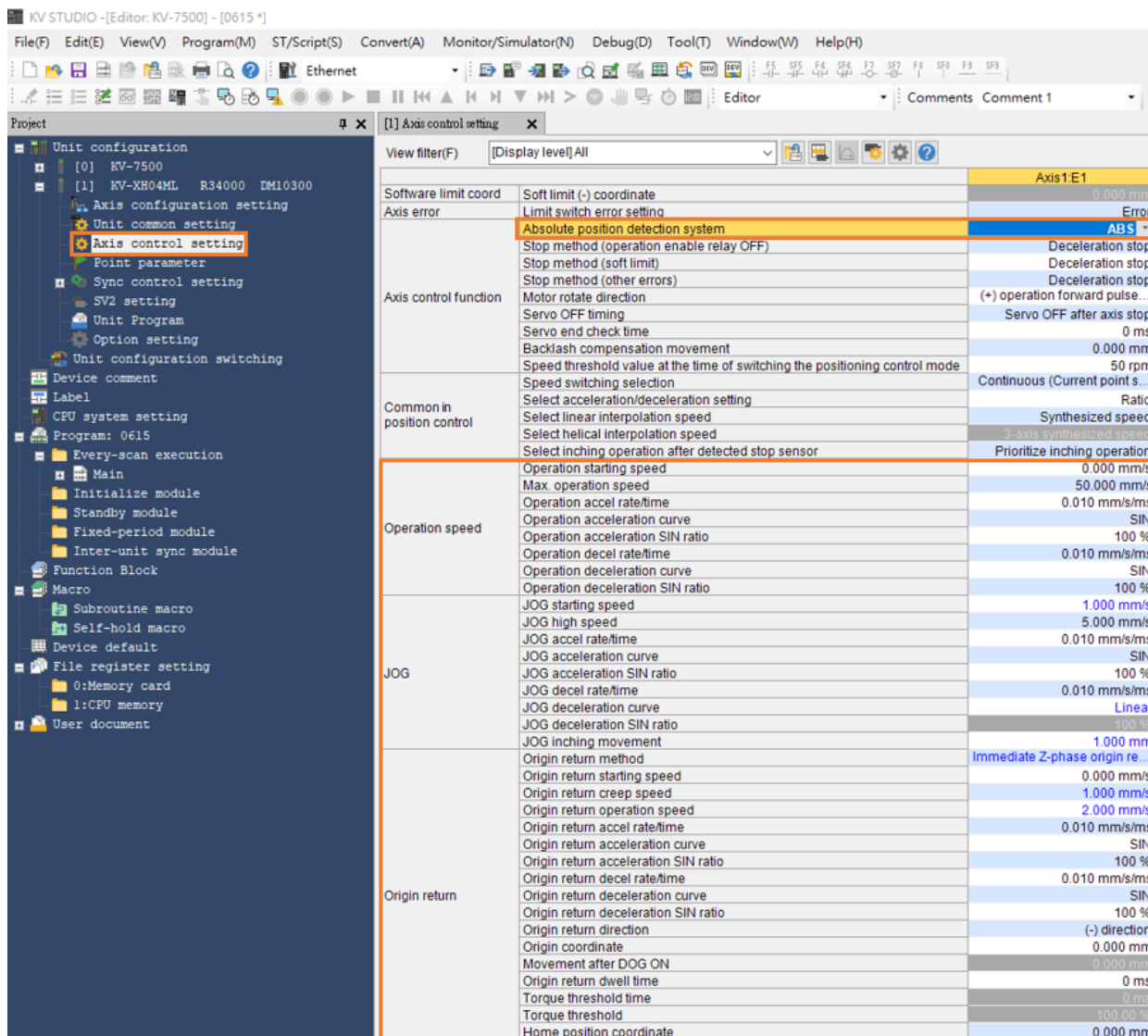


図 2.3

注：

最高運転速度はモーターの定格運転速度と同じでなければなりません。原点復帰、JOG、運転開始速度、高速、加減速度・時間、加速カーブの設定も同様の考え方であり、第 3 章で詳しく説明します。ここでの 1mm/s の単位は、モーター速度が 1 rev/s (60 rpm) であることを示します。

4. パラメーターを設定したら、「PLC Transfer」をクリックし、KV STUDIO モードを「Monitor」に切り替えます。

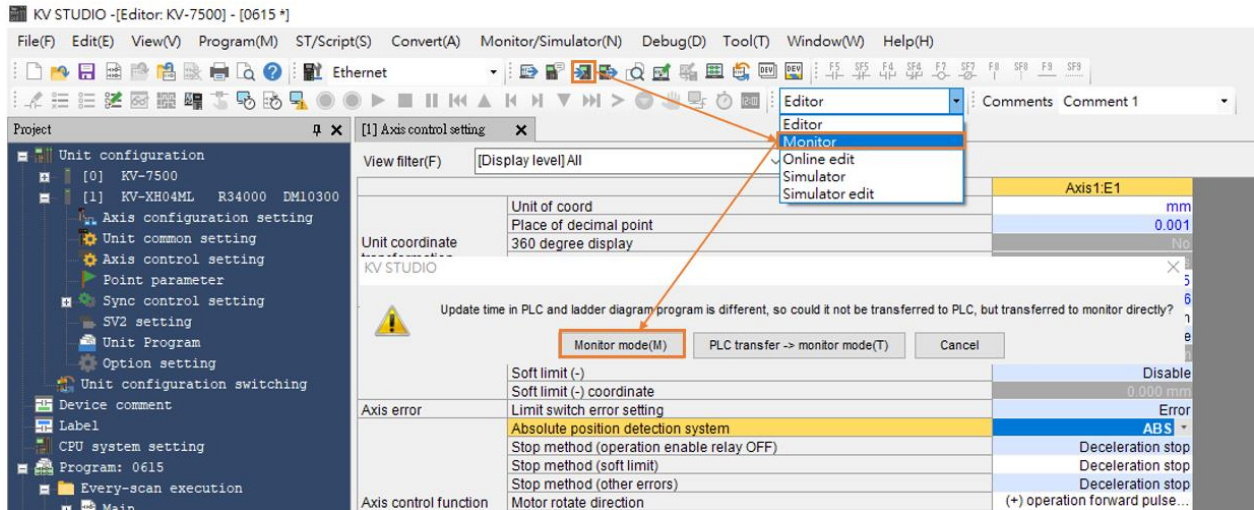


図 2.4

5. このプロジェクトを保存するには、KV STUDIO モードをエディターに切り替え、[File] > [Save project] または [Save project as] をクリックし、プロジェクト名と位置を設定してアーカイブを完了します。

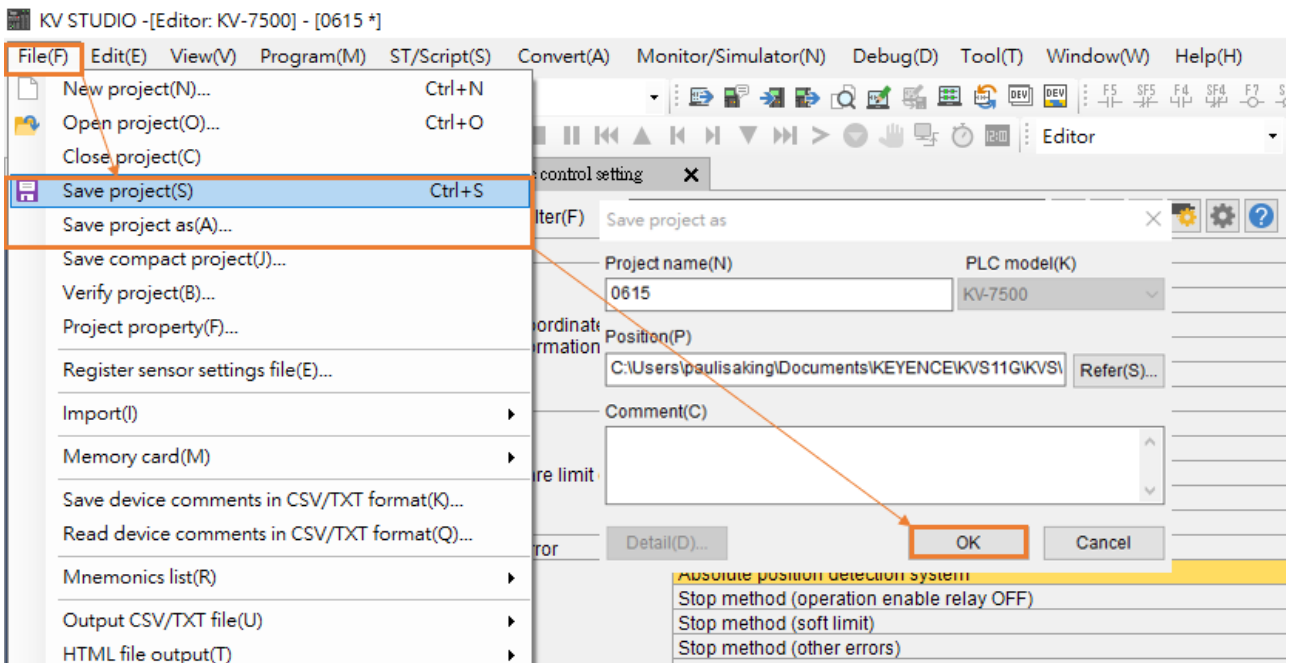


図 2.5

補足：

2 度目に KV-STUDIO を使用する場合、以前のプロジェクトを引き継ぎたい場合は、「File」>「Open project」をクリックして以前に設定したプロジェクトを選択するか、図 2.7 のオレンジ色の枠内をクリックして以前の PLC プロジェクトを読み込んでください。

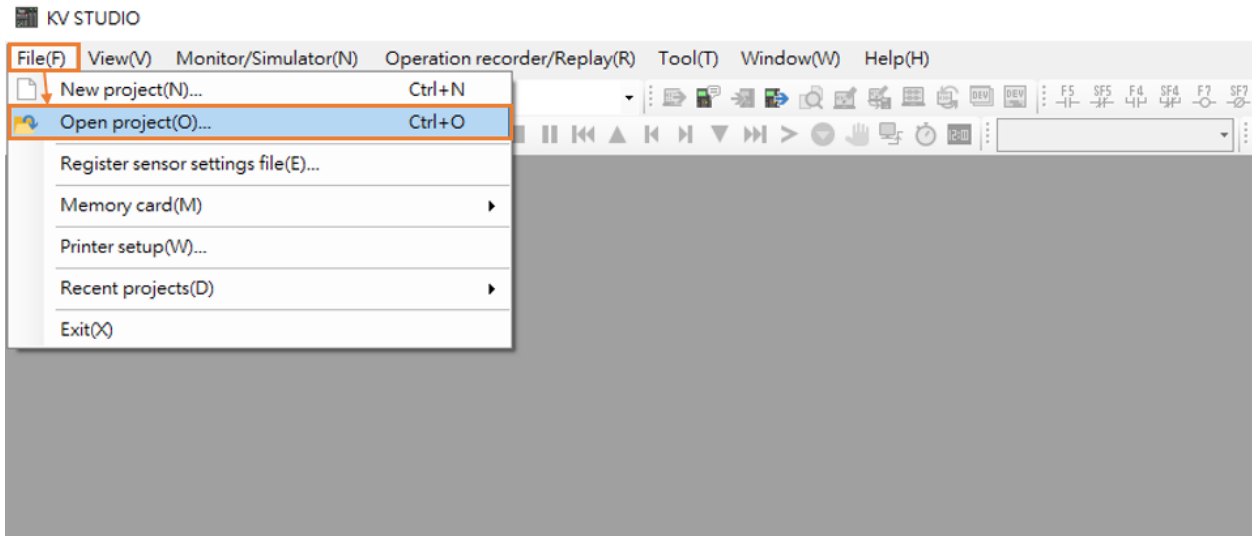


図 2.6

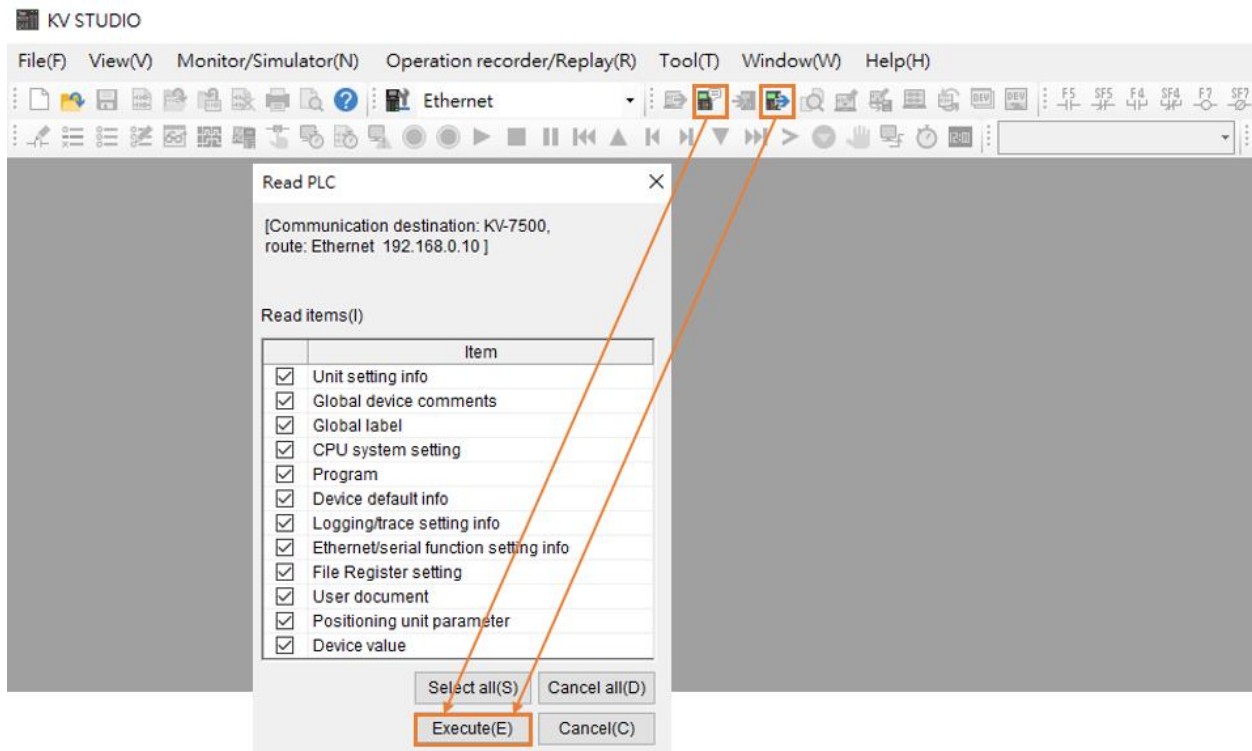


図 2.7

(このページはブランクになっています)

3. 試運転

3.1	位置決め制御.....	3-2
3.2	始動速度、加減速度・時間、加速カーブ	3-4

3.1 位置決め制御

1. KV STUDIO モードがモニターかどうかを確認します。 パラメーターで設定した位置決め動作単位をクリックし、右クリック>Trial run>Positioning control>Axis をクリックします。

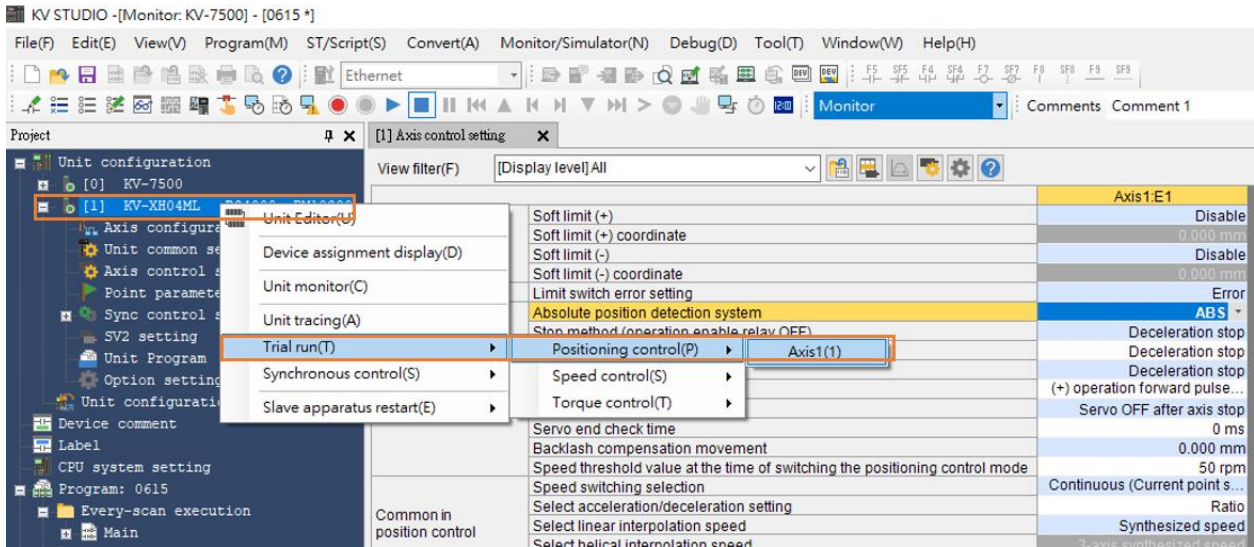


図 3.1.1

2. 「Axis error」が赤色に点灯するか確認します。 エラーがある場合は、まず「Error clear」をクリックします。 エラーがない場合は、「Cancel OP Enable」をクリックします。「Operation ready」が緑色に点灯したら、「Cancel servo ON」をクリックし、「Operation ready」が緑色に点灯するまで待ちます。 アクションの順序を元に戻すことはできません。「Servo ready」が完了すると、正逆方向のジョグ動作が実行できるようになります。

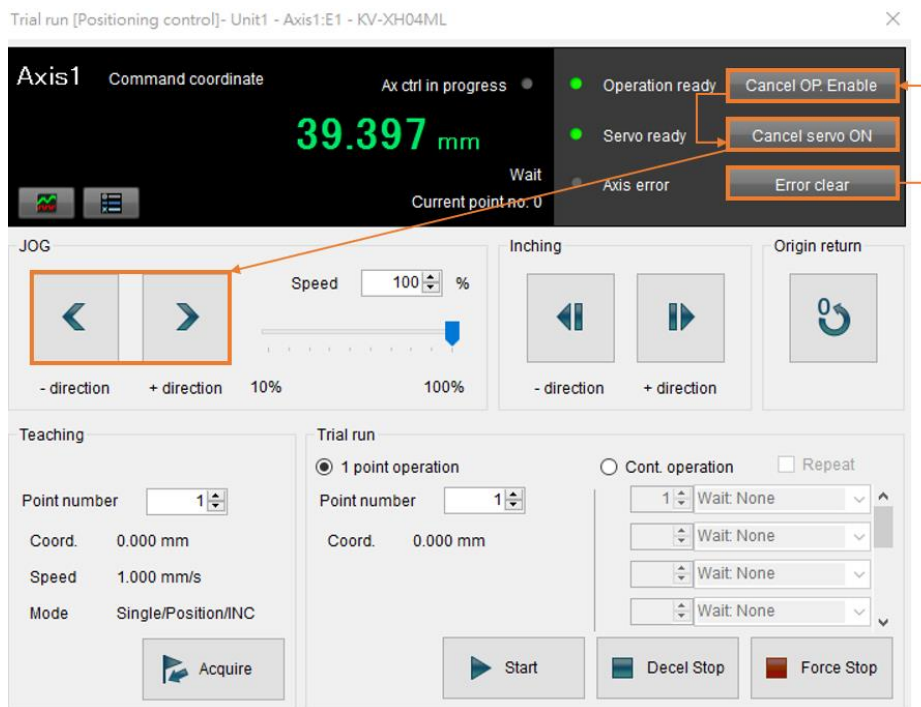


図 3.1.2

3. JOG が移動しているとき、ユーザーは Thunder でスコープを開き、「7. Motor velocity」を選択します。「Motor velocity」を使用してモーターの速度フィードバックを確認し、設定された速度指令がモーターの実際の速度フィードバックと一致しているかどうかを確認します。パラメーターで設定された JOG 高速速度 5.00 mm/s に応じて、対応する速度は 300 rpm になります。

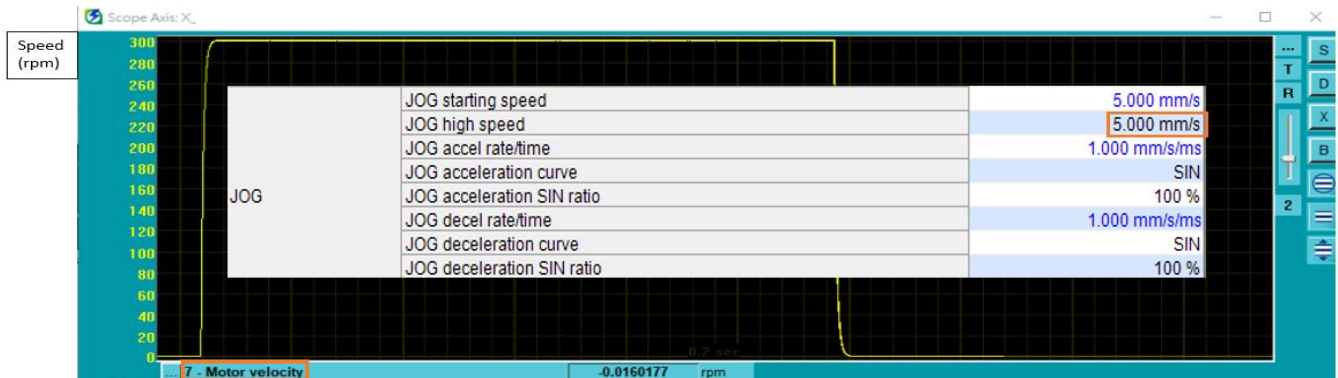


図 3.1.3

注：

- (1) 位置決めモーションユニットで設定した位置、速度、加速度、減速度を等比率で実現したい場合は、駆動パラメーターの電子ギア比 Pt210 と Pt20E を 1:1 に設定してください。
- (2) Thunder 1.9.20.0 以降およびドライブファームウェアバージョン 2.8.16 以降は、1:1 以外の電子ギア比設定をサポートします。

3.2 始動速度、加減速度・時間、加速カーブ

1. 上記の設定方法で図 3.2.1 のパラメーター設定を完了します。

JOG	JOG starting speed	1.000 mm/s
	JOG high speed	25.000 mm/s
	JOG accel rate/time	0.010 mm/s/ms
	JOG acceleration curve	SIN
	JOG acceleration SIN ratio	100 %
	JOG decel rate/time	0.010 mm/s/ms
	JOG deceleration curve	Linear

図 3.2.1

2. Thunder > Tools > Real-time data collection を開き、開始をクリックして速度コマンド dPosVelCmd をキャプチャします。

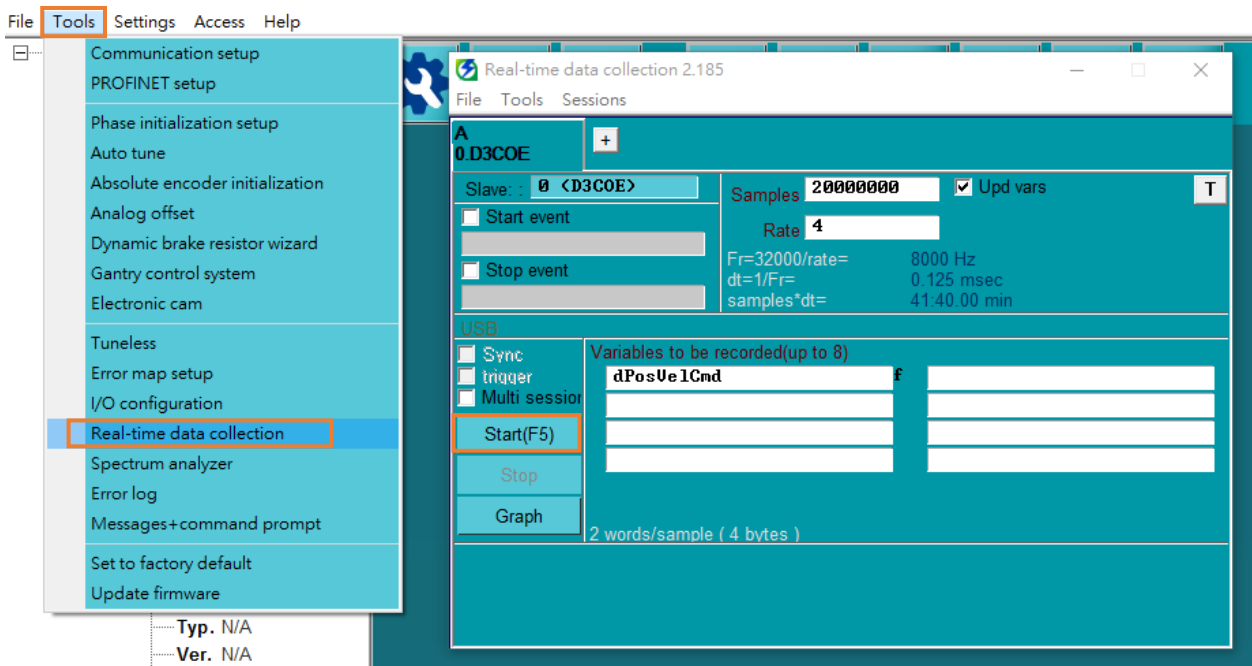


図 3.2.2

3. 正方向に数秒間ジョグ運動を実行して手を放し、モーターが停止するのを待ちます。

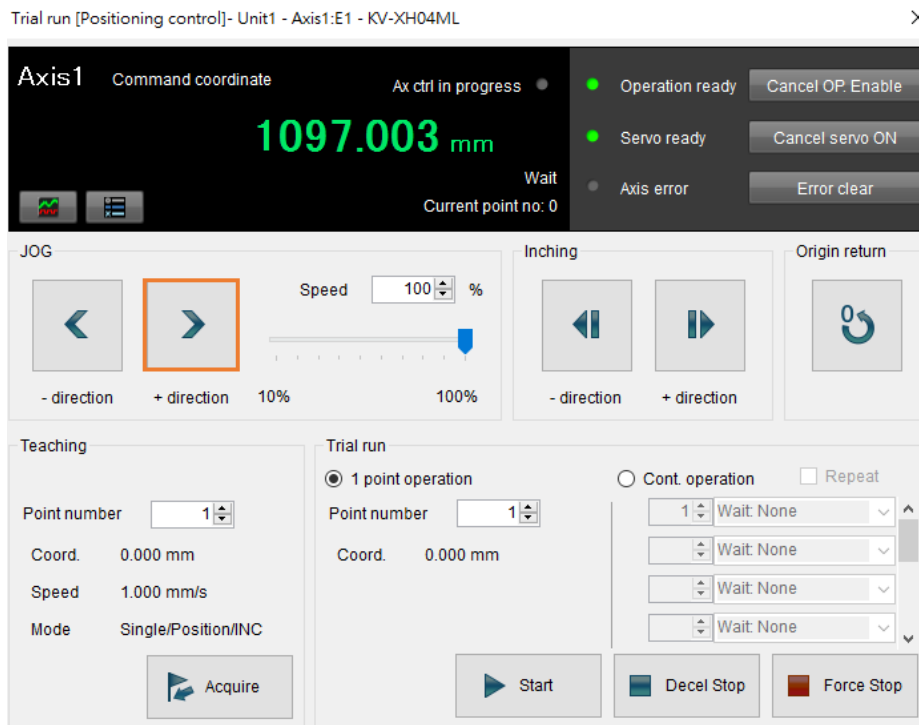


図 3.2.3

4. [Thunder] > [Tools] > [Real-time data collection] を開き、[Stop] をクリックしてから [Graph] を押して (図 3.2.2 を参照)、図 3.2.4 を生成します。

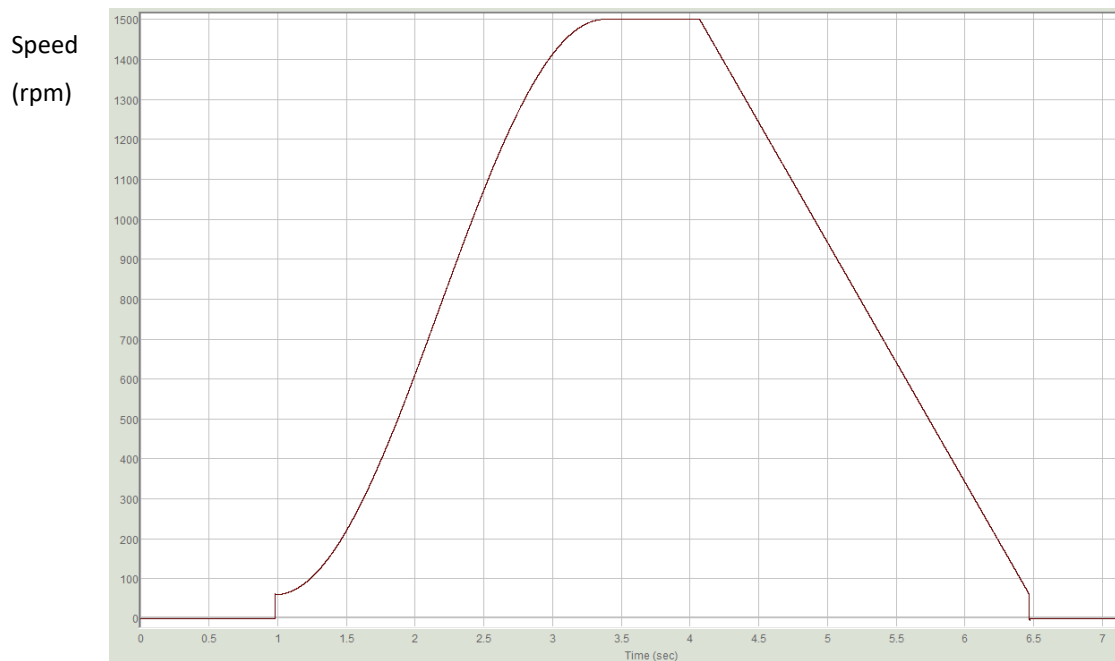


図 3.2.4

5. モーターの 1 回転 (1mm) の分解能が 8,388,608 パルス/rev であるという第 2 章の設定によれば、開始速度 1.00 mm/s は実際速度 60 rpm に相当します。 25.00 mm/s JOG 高速は実速度 1500 rpm に相当します。

始動速度から高速までの速度指令は曲線状になるため、加速度曲線には SIN を選択してください。高速から始動速度までの速度指令は直線となるため、減速カーブは直線を選択してください。

加減速時間 0.010 mm/s/ms は実際の加速度 0.6 rpm/ms に相当し、1 ms ごとに 0.6 rpm ずつ速度が増加することを示します。

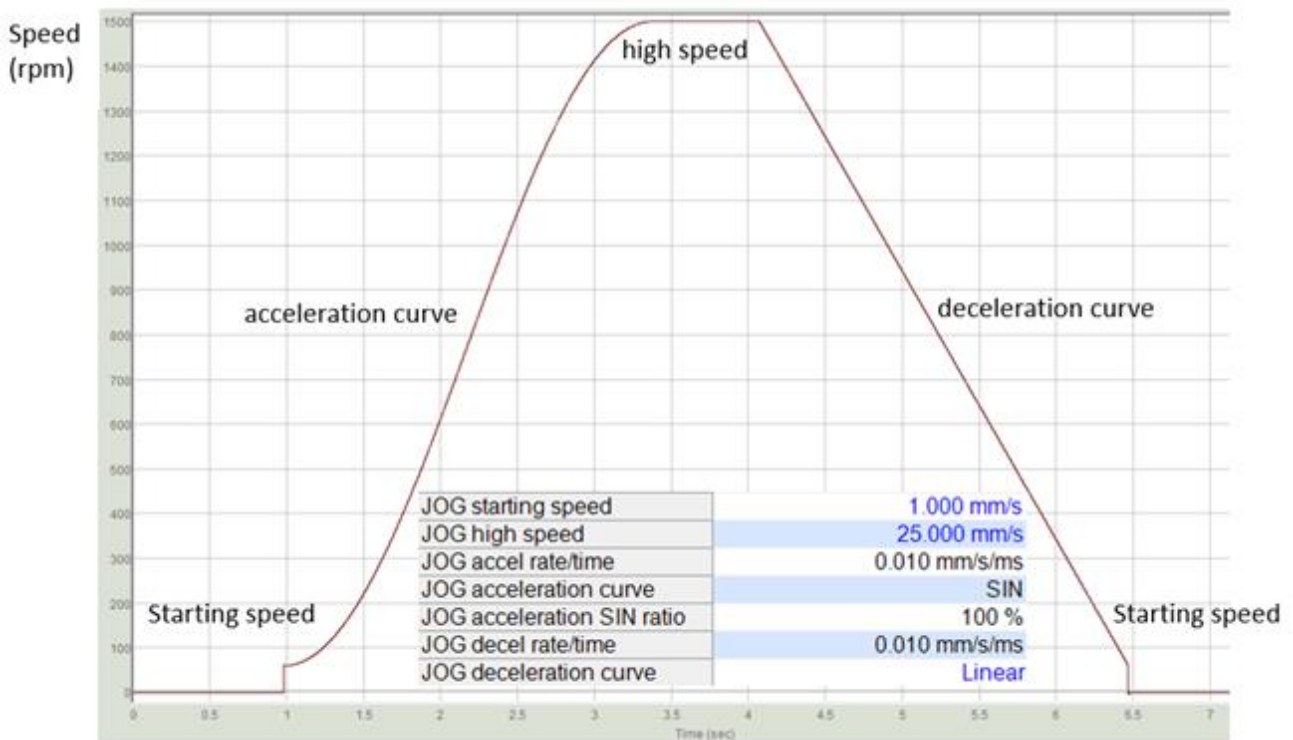


図 3.2.5

4. 原点復帰

4.1	Z相即時原点復帰	4-2
4.2	リミットスイッチの立ち上がりエッジ	4-3
4.3	原点センサーとZ相	4-4

4.1 Z 相即時原点復帰

1. 上記の設定方法により、図 4.1.1 の原点復帰方法と原点復帰方向の設定が完了します。

Origin return	Origin return method	Immediate Z-phase origin return
	Origin return starting speed	0.000 mm/s
	Origin return creep speed	5.000 mm/s
	Origin return operation speed	5.000 mm/s
	Origin return accel rate/time	1.000 mm/s/ms
	Origin return acceleration curve	SIN
	Origin return acceleration SIN ratio	100 %
	Origin return decel rate/time	1.000 mm/s/ms
	Origin return deceleration curve	SIN
	Origin return deceleration SIN ratio	100 %
	Origin return direction	(-) direction
	Origin coordinate	0.000 mm

図 4.1.1

注：

外部入力信号なしで Z 相即時原点復帰が可能です。この方法は、ユーザーが外部 P-OT、N-OT、DOG、EXT-PROBE1 信号をドライバーに入力できない場合に採用できます。外部 P-OT、N-OT、DOG、EXT-PROBE1 信号を原点復帰に使用する場合は、ドライバーの I/O 設定を完了する必要があります。(詳細は「E シリーズドライバー Thunder ソフトウェア取扱説明書」を参照してください。)

2. 「Operation ready」「Servo ready」が緑色に点灯したら、原点復帰をクリックします。モーターが原点復帰方向に移動し、エンコーダー原点（インデックス）を探します。原点を見つけて停止します。

Origin return	Origin return method	Immediate Z-phase origin return
	Origin return starting speed	0.000 mm/s
	Origin return creep speed	5.000 mm/s
	Origin return operation speed	5.000 mm/s
	Origin return accel rate/time	1.000 mm/s/ms
	Origin return acceleration curve	SIN
	Origin return acceleration SIN ratio	100 %
	Origin return decel rate/time	1.000 mm/s/ms
	Origin return deceleration curve	SIN
	Origin return deceleration SIN ratio	100 %
	Origin return direction	(-) direction
	Origin coordinate	0.000 mm

図 4.1.2

注：

インクリメンタルエンコーダーと併用する場合は、エンコーダーがインデックス信号出力に対応しているかどうかを確認する必要があります。

4.2 リミットスイッチの立ち上がりエッジ

「Operation ready」と「Servo ready」が緑色に点灯したら、原点復帰をクリックしてください。 モーターが逆方向に移動する場合、N_OT 信号に触れるとすぐに正方向に移動し、信号から抜け出します。 解放後、モーターは再び逆方向に移動し、N_OT に達するまで停止します。 この原点復帰方式は逆方向のみ対応しています。

Origin return	
Origin return method	Limit switch rising edge
Origin return starting speed	0.010 mm/s
Origin return creep speed	0.500 mm/s
Origin return operation speed	0.500 mm/s
Origin return accel rate/time	0.100 mm/s/ms
Origin return acceleration curve	SIN
Origin return acceleration SIN ratio	100 %
Origin return decel rate/time	0.100 mm/s/ms
Origin return deceleration curve	SIN
Origin return deceleration SIN ratio	100 %
Origin return direction	(-) direction
Origin coordinate	0.000 mm

☒ 4.2.1

4.3 原点センサーと Z 相

「Operation ready」と「Servo ready」が緑色に点灯したら、原点復帰をクリックしてください。モーターが逆方向に動作する場合、原点センサーの EXT-PROBE1 信号に触れると、直ちに正方向に動作し信号から抜けます。解放後、モーターは再び逆転し、原点センサーの EXT-PROBE1 信号に達するまで停止します。

Origin return	Origin return method	Origin sensor and Z-phase
	Origin return starting speed	0.010 mm/s
	Origin return creep speed	0.500 mm/s
	Origin return operation speed	0.500 mm/s
	Origin return accel rate/time	0.100 mm/s/ms
	Origin return acceleration curve	SIN
	Origin return acceleration SIN ratio	100 %
	Origin return decel rate/time	0.100 mm/s/ms
	Origin return deceleration curve	SIN
	Origin return deceleration SIN ratio	100 %
	Origin return direction	(-) direction
	Origin coordinate	0.000 mm

図 4.3.1

補足：

1. キーエンスの位置決めモーションユニットでサポートしている原点復帰方式は上記の3種類です。その他の方法や詳細については、『KV-XH16ML/XH04ML ユーザーズマニュアル』の第8章を参照してください。
2. 原点センサーおよび原点復帰用の DOG 信号はドライバーの EXT-PROBE1 入力信号に対応します。
3. EXT-PROBE1 関連機能は、Thunder 1.9.20.0 以降およびドライブ ファームウェア バージョン 2.8.16 以降でのみサポートされます。

Application Note
E1 MECHATROLINK III Drive
Complete Setup with
KEYENCE KV STUDIO

バージョン：V1.1 2023年10月改定

-
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。
-