

プログラマブル多軸モーションコントローラ

スタートアップガイド BiSS-C/EnDAT 2.1/2.2 /1S Motor シリアルエンコーダ編

形CK5M-CPU1□1

形CK3M-CPU1□1

形CK3W-ECS300

Startup
Guide

おことわり

- (1) 本マニュアルの内容の一部または全部を無断で複写、複製、転載することを禁じます。
- (2) 本マニュアルの内容に関しては、改良のため予告なしに仕様などを変更することがあります。
あらかじめご了承ください。
- (3) 本マニュアルの内容に関しては、万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤りなど、お気づきのことがありましたら、お手数ですが、弊社支店または営業所までご連絡ください。
その際、巻末記載の**Man.No.** (マニュアルNo.) も併せてお知らせください。

商標

- Microsoft、Windows、Excel、Visual Basic、Microsoft Edgeは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- EtherCAT®は、ドイツBeckhoff Automation GmbHによりライセンスされた特許取得済み技術であり登録商標です。

その他、本文中に掲載している会社名および製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。

著作権

- スクリーンショットはマイクロソフトの許諾を得て使用しています。
- 本製品にはサードパーティ製のソフトウェアが組み込まれています。このソフトウェアに関連するライセンスと著作権については、http://www.fa.omron.co.jp/nj_info_j/ をご覧ください。

目次構成

		1
1	本資料の概要	2
2	対象機器とデバイス構成	3
3	シリアルエンコーダの接続手順	4
4	シリアルエンコーダのステータス およびエラー情報	

目次

目次構成.....	3
注意事項.....	5
関連マニュアル	6
用語と定義.....	7
改訂履歴.....	8

第 1 章 本資料の概要

1-1 概要	1-2
1-1-1 対象となる読者の方々	1-2

第 2 章 対象機器とデバイス構成

2-1 デバイス構成.....	2-2
-----------------	-----

第 3 章 シリアルエンコーダの接続手順

3-1 作業の流れ.....	3-2
3-2 コントローラの設定準備	3-3
3-2-1 新規プロジェクトの作成.....	3-3
3-2-2 コントローラの初期設定.....	3-4
3-3 各種シリアルエンコーダの配線.....	3-6
3-4 コントローラの各種設定と動作確認	3-7

第 4 章 シリアルエンコーダのステータスおよびエラー情報

4-1 BiSS-C エンコーダのエラー情報	4-2
4-2 EnDAT2.2 エンコーダのステータスおよびエラー情報	4-3
4-3 1S Motor エンコーダのステータスおよびエラー情報.....	4-4

注意事項

- 実際のシステム構築に際しては、システムを構成する各機器・装置の仕様をご確認のうえ、定格・性能に対し余裕を持った使い方をし、万一故障があっても危険を最小にする安全回路などの安全対策を講じてください。
- システムを安全にご使用いただくため、システムを構成する各機器・装置のマニュアルや取扱説明書などを入手し、「安全上のご注意」「安全上の要点」など安全に関する注意事項および「使用上の注意」を含め、マニュアルや取扱説明書に記載の内容を確認し理解したうえで使用してください。
- システムが適合すべき規格・法規または規制に関しては、お客様自身でご確認ください。
- 本資料の一部または全部を、オムロン株式会社の許可なしに複写、複製、再配布することを禁じます。
- 本資料の記載内容は、改良のため予告なく変更されることがあります。

本資料で使われているマークには、次のような意味があります。



使用上の注意

製品の動作不能、誤動作、または性能・機能への悪影響を予防するために実施または回避すべきことを示します。

関連マニュアル

システムを安全にご使用いただくため、システムを構成する機器・装置のマニュアルや取扱説明書などを必ず入手し、「安全上の注意」「安全上の要点」など安全に関する注意事項、および「使用上の注意」を含め、マニュアルや取扱説明書に記載の内容を確認し理解したうえ使用してください。

オムロン株式会社（以下、オムロン）、米国デルタ タウ データ システムズ社（以下、DT 社）のマニュアルは以下のとおりです。

メーカー	Man. No.	形式	マニュアル名称
オムロン	SBCE-431	形 CK5M-CPU1□1 形 CK3M-CPU1□1 形 CK3W-ECS300	プログラマブル多軸モーションコントローラ ユーザーズマニュアル ハードウェア編
DT 社	SBCE-404	—	Power PMAC ユーザーズマニュアル
DT 社	SBCE-405	—	Power PMAC ソフトウェアリファレンスマニュアル
DT 社	SBCE-406	—	Power PMAC IDE ユーザーズマニュアル

用語と定義

用語	説明・定義
PMAC	Programmable Multi Axis Controller の略です。
Power PMAC IDE	コントローラの設定、ユーザプログラムの作成、モニタを行うためのパソコン用ソフトウェアです。
シリアルエンコーダ	通信を用いてデータ伝送を行うエンコーダです。

改訂履歴

改訂記号は、表表紙・裏表紙に記載されている Man. No.の後尾に付記されます。

Man. No. **SBCE-503B**

↑
改訂記号

改訂記号	改訂年月	改訂理由
A	2021 年 5 月	初版
B	2023 年 1 月	- 形 CK5M-CPU1口1 の追加に伴う改訂 - 誤記訂正

本資料の概要

本章では、本資料の概要を記載します。

1-1	概要	1-2
1-1-1	対象となる読者の方々	1-2

1-1 概要

本資料はオムロン製プログラマブル多軸モーションコントローラ 形 CK□M-CPU1□1（以下、コントローラ）と、BiSS-C、EnDAT2.1/2.2、1S Motor のシリアル通信プロトコルに対応したシリアルエンコーダを接続する手順とその確認方法をまとめたものです。

「第3章 シリアルエンコーダの接続手順 (P.3-1)」で記載している設定内容および設定手順のポイントを理解することにより、各プロトコルに対応したシリアルエンコーダと通信させることができ、絶対位置情報を取り込めるようになります。

1-1-1 対象となる読者の方々

本ガイドは、電気の知識（電気工事士あるいは同等の知識）を有する、次の方を対象に記述しています。

- FA 機器の導入を担当される方
- FA システムを設計される方
- FA 機器を設置、接続される方
- FA 現場を管理される方

また、DT 社のマニュアルに記載されている内容をご理解いただいている方を対象に記述しています。

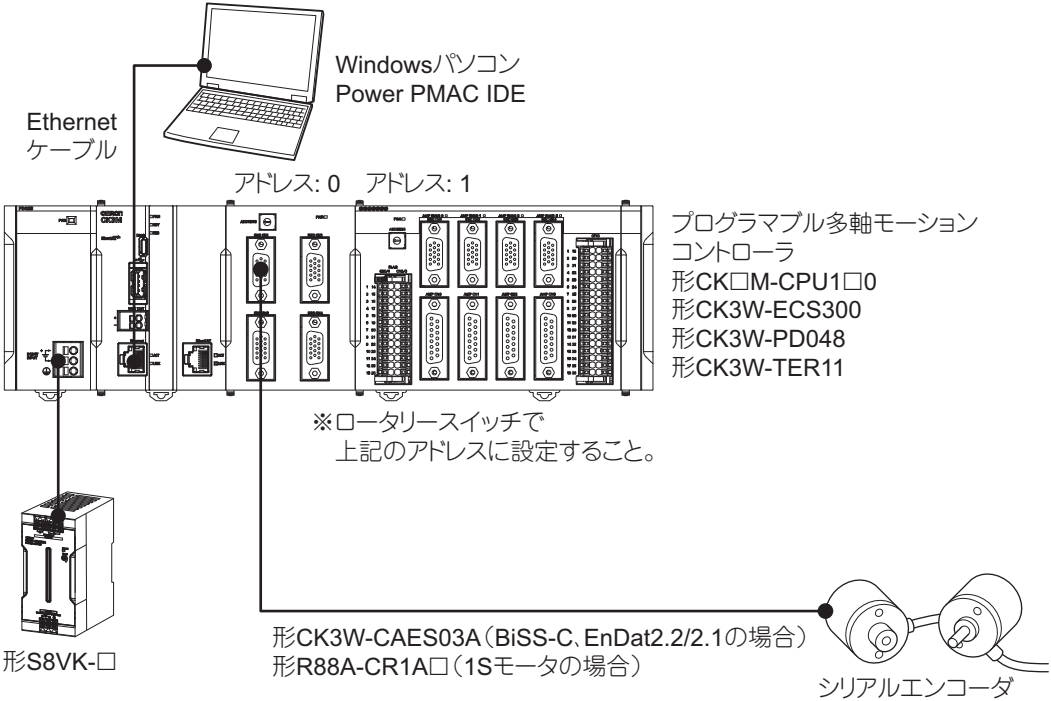
対象機器とデバイス構成

本章では、本資料における接続の対象機器およびシステム構成を記載します。

2-1	デバイス構成	2-2
-----	--------------	-----

2-1 デバイス構成

本資料の接続手順を再現するための構成機器は以下のとおりです。



メーカー	名称	形式	バージョン
オムロン	プログラマブル多軸モーションコントローラ CPU ユニット	形 CK□M-CPU1□1	Ver.2.6.1 以降
オムロン	プログラマブル多軸モーションコントローラ 軸インタフェースユニット	形 CK3W-ECS300	—
オムロン	プログラマブル多軸モーションコントローラ 電源供給ユニット	形 CK3W-PD048	—
オムロン	プログラマブル多軸モーションコントローラ エンドカバー	形 CK3W-TER11	—
HEIDENHAIN	シリアルエンコーダ (EnDat2.1/2.2)	ROQ437	—
Renishaw	シリアルエンコーダ(BiSS-C)	RL26□	—
オムロン	サーボモータ	形 R88M-1S□	—
オムロン	エンコーダケーブル	形 R88A-CR1A□	—
オムロン	スイッチング パワーサプライ	形 S8VK-□	—
オムロン	エンコーダケーブル	形 CK3W-CAES03A	—
—	Windows パソコン	—	—
DT 社	Power PMAC 設定ツール	Power PMAC IDE	Ver.4.5 以降

3

シリアルエンコーダの接続手順

本章では、コントローラとシリアルエンコーダを接続する手順について記載します。
説明は、コントローラが工場出荷時の初期設定状態であることを前提とします。

3-1	作業の流れ	3-2
3-2	コントローラの設定準備	3-3
3-2-1	新規プロジェクトの作成	3-3
3-2-2	コントローラの初期設定	3-4
3-3	各種シリアルエンコーダの配線	3-6
3-4	コントローラの各種設定と動作確認	3-7

3-1 作業の流れ

コントローラとシリアルエンコーダを接続するための手順は以下のとおりです。

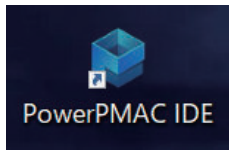
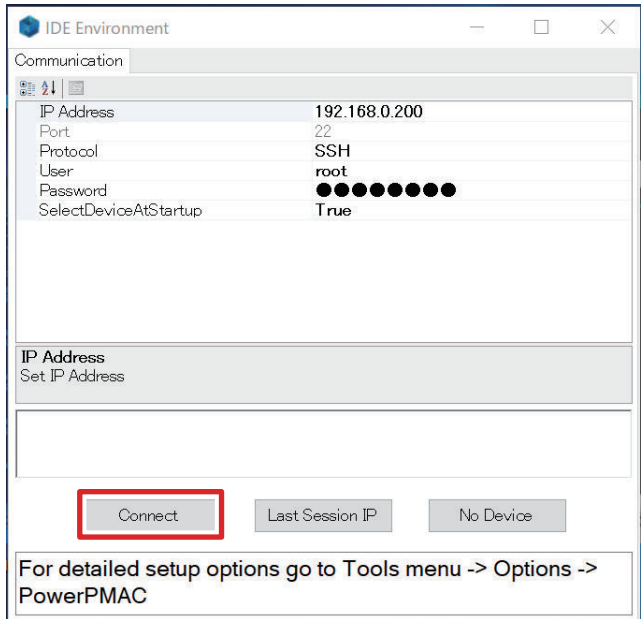
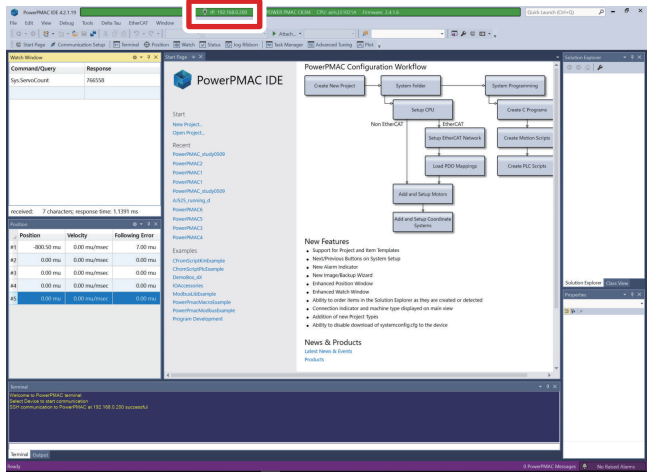
「3-2 コントローラの設定準備 (P.3-3)」	コントローラの設定準備を行います。
▼	
「3-2-1 新規プロジェクトの作成 (P.3-3)」	
▼	
「3-2-2 コントローラの初期設定 (P.3-4)」	
▽	
「3-3 各種シリアルエンコーダの配線 (P.3-6)」	各機器の配線を行います。
▽	
「3-4 コントローラの各種設定と動作確認 (P.3-7)」	コントローラの設定と動作確認を行います。

3-2 コントローラの設定準備

コントローラの設定準備を行います。
Power PMAC IDE を、あらかじめパソコンにインストールしてください。

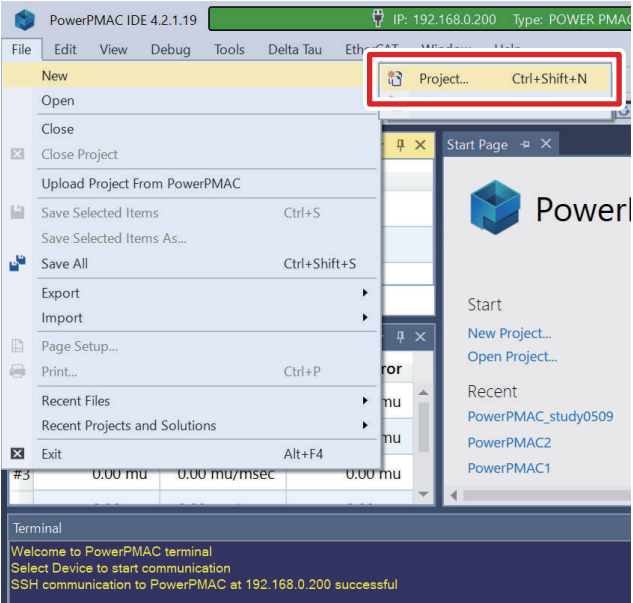
3-2-1 新規プロジェクトの作成

以下の手順に従い、新規プロジェクトの作成を行います。

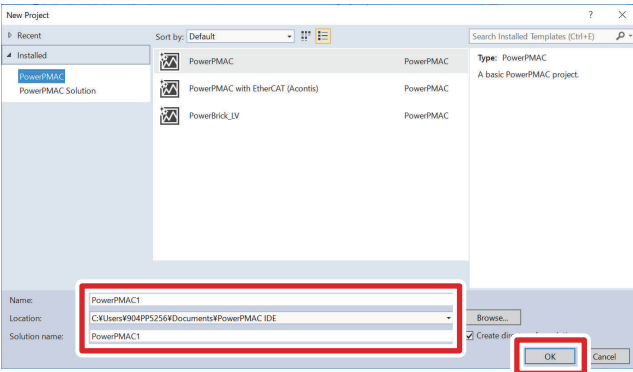
1	コントローラとパソコンを Ethernet ケーブルで接続します。	
2	コントローラの電源を投入します。	
3	Power PMAC IDE を起動します。 ・ 起動時に、アクセス権確認用のダイアログが表示される場合、起動する選択を行ってください。	
4	Communication 画面が表示されますので、接続先のコントローラの IP アドレスを指定し、[Connect] ボタンをクリックします。 ・ コントローラのデフォルトの IP アドレスは“192.168.0.200”です。 ・ 必要であれば、Windows の IP アドレスを“192.168.0.X”へ変更してください。	
5	Power PMAC IDE が起動し、コントローラとオンラインの状態になります。	

- 6**

[File] メニューの [New] - [Project] を選択します。


- 7**

任意のプロジェクト名、保存先を入力し、[OK] ボタンをクリックします。



3-2-2 コントローラの初期設定

以下の手順に従い、コントローラの初期設定を行います。

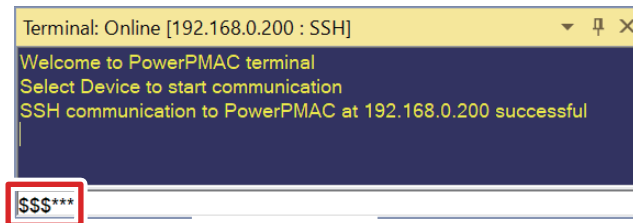


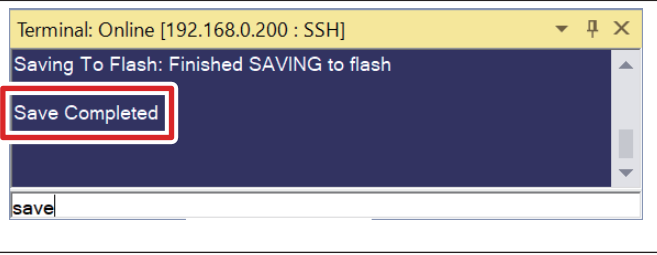
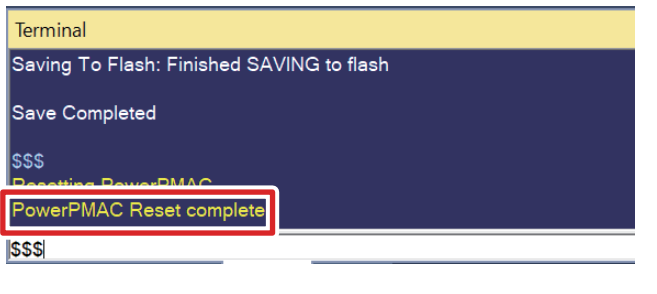
使用上の注意

初期設定により、メモリがすべてクリアされますので、必要なデータがコントローラ内に残っている場合は、データを保管してください。

- 1**

Terminal から [\$\$\$***] コマンドをタイプし、コントローラを工場出荷状態にします。

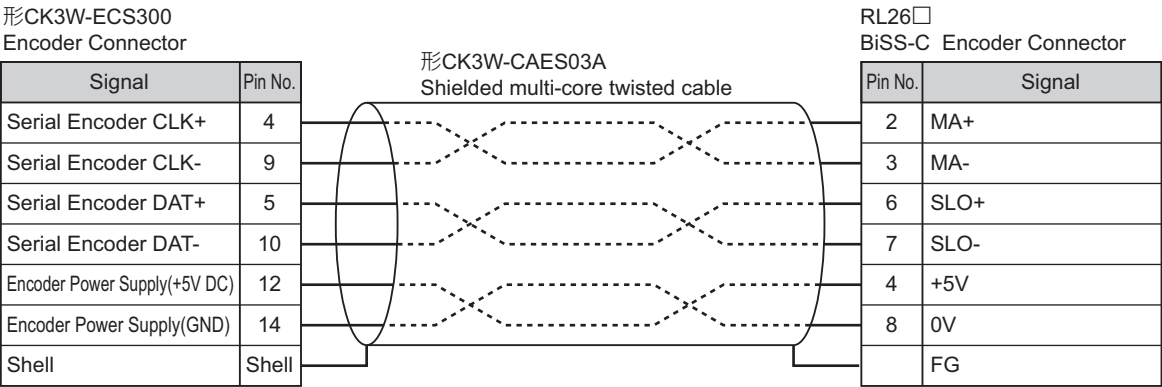


2	Power PMAC IDE の Terminal で [save] コマンドをタイプします。 終了すると、Terminal に “Save Completed” と表示されます。	 The screenshot shows a terminal window titled "Terminal: Online [192.168.0.200 : SSH]". The output text is "Saving To Flash: Finished SAVING to flash" followed by "Save Completed" on a new line. The "Save Completed" text is highlighted with a red rectangular box. The input line shows the command "save" followed by a cursor.
3	Power PMAC IDE の Terminal で [\$\$\$] コマンドをタイプします。 終了すると、Terminal に “PowerPMAC Reset complete” と表示されます。	 The screenshot shows a terminal window titled "Terminal". The output text is "Saving To Flash: Finished SAVING to flash" followed by "Save Completed" on a new line. Then, after a blank line, the command "\$\$\$" is entered, and the output "Resetting PowerPMAC" is shown on the next line, followed by "PowerPMAC Reset complete" on the line after that. The "PowerPMAC Reset complete" text is highlighted with a red rectangular box. The input line shows the command "\$\$\$" followed by a cursor.

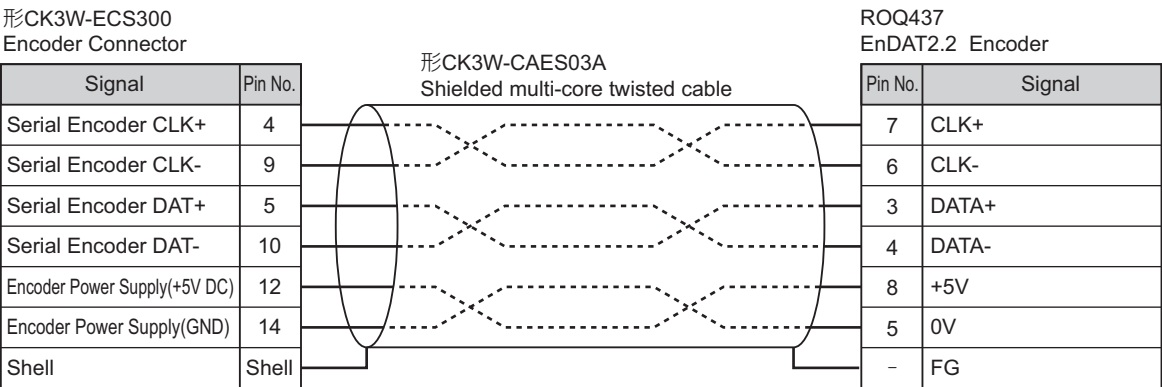
3-3 各種シリアルエンコーダの配線

軸インタフェースユニットと各種シリアルエンコーダを、以下の配線図に従って配線します。

- BiSS-C エンコーダを使用する場合

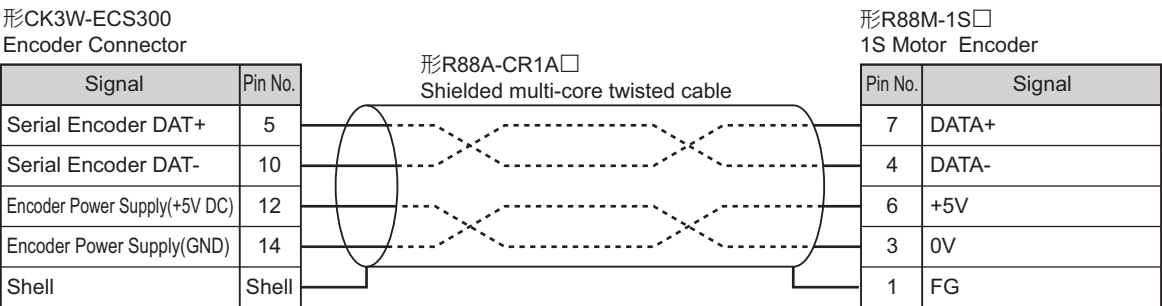


- EnDAT2.1/2.2 エンコーダを使用する場合



- 1S MOTOR エンコーダを使用する場合

形 R88A-CR1A□のサーボドライバ側コネクタを切断し、形 CK3W-ECS300 側は高密度タイプ D サブ 15 ピン メス (MIL-C-24308 準拠、ロックネジ #4-40 UNC) と接続してください。

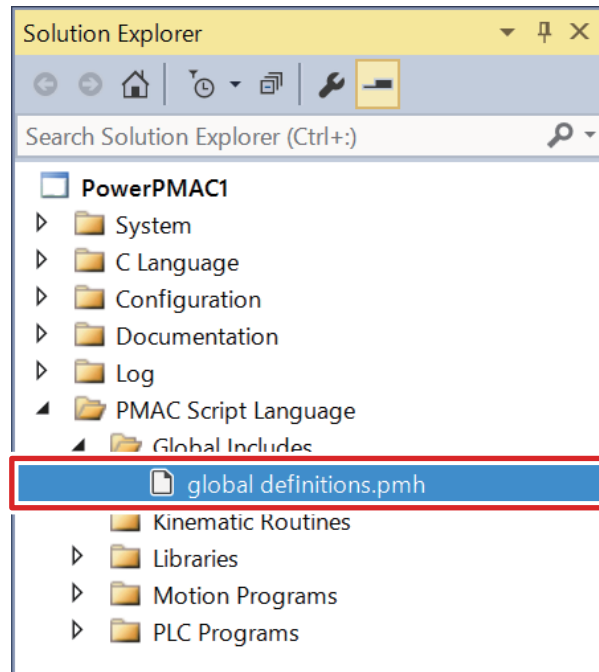


3-4 コントローラの各種設定と動作確認

コントローラをシリアルエンコーダと接続するための設定を行います。

1

Solution Explorer の [PMAC Script Language] - [Global Includes] の下にある [global definitions.pmh] を開きます。



2

右のテキストを global definitions.pmh に書き込みます。

以下の条件に基づいて設定をしています。

- フェーズ周期: 8kHz
- サーボ周期: 2kHz

```
Sys. WpKey = $AAAAAAA
```

```
Gate3[1]. PhaseFreq=8000
```

```
Gate3[1]. ServoClockDiv=3
```

```
Sys. ServoPeriod=1/2
```

```
EncTable[1]. type = 1
```

```
EncTable[1]. pEnc = Gate3[0]. Chan[0]. SerialEncDataA. a
```

```
EncTable[1]. ScaleFactor = 1
```

```
Motor[1]. ServoCtrl = 1
```

```
Motor[1]. pEnc = EncTable[1]. a
```

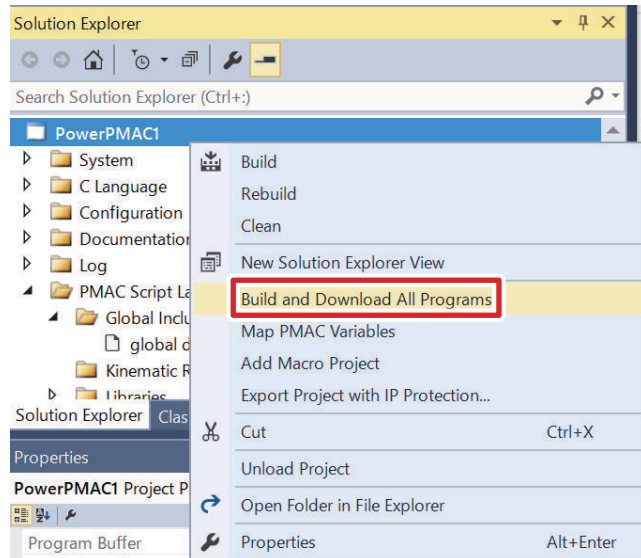
```
Motor[1]. pEnc2 = EncTable[1]. a
```

```
Gate3[0]. Chan[0]. SerialEncEna = 1
```

	右のテキストを global_definitions.pmh に追記します。 本設定はエンコーダの仕様に合わせて記載する必要があります。レジスタ詳細については、DT 社の『Power PMAC ソフトウェアリファレンスマニュアル (SBCE-405)』を参照してください。 以下条件の BiSS-C エンコーダの場合 • ビット伝送レートは 2MHz とする。 • 毎フェーズクロックの立ち上がりエッジでトリガ（遅延なし）。 • CRC 多項式は x^6+x^1+1 とする。 • パリティビット、グレイコードは使用しない。 • 26 ビットの位置データ、2 ビットのステータスデータを取得する。 <pre>Gate3[0].SerialEncCtrl=\$3100000B Gate3[0].Chan[0].SerialEncCmd=\$0021149A</pre> 以下条件の EnDAT2.2 エンコーダの場合 • ビット伝送レートは 2MHz とする。 • 毎フェーズクロックの立ち上がりエッジでトリガ（遅延なし）。 • コマンドコードは Reporting Position(0x07)とする。 • 37 ビットの位置ビットを取得する。 <pre>Gate3[0].SerialEncCtrl=\$01000003 Gate3[0].Chan[0].SerialEncCmd=\$00071025</pre> 以下条件の 1S エンコーダの場合 • 毎フェーズクロックの立ち上がりエッジでトリガ（遅延なし）。 • コマンドコードは Position Data(0x00)とする。 <pre>Gate3[0].SerialEncCtrl=\$0000000E Gate3[0].Chan[0].SerialEncCmd=\$00001000</pre>
3	電源起動時に絶対位置の読み込みを行う場合は、global_definitions.pmh のファイル下部に右の設定を追記します。 • BiSS-C エンコーダ（26 ビットの位置ビット） <pre>Motor[1].pAbsPos = Gate3[0].Chan[0].SerialEncDataA.a Motor[1].AbsPosFormat = \$01001A00 Motor[1].AbsPosSf = 1 Motor[1].PowerOnMode = 4</pre> • EnDAT2.2 エンコーダ（37 ビットの位置ビット） <pre>Motor[1].pAbsPos = Gate3[0].Chan[0].SerialEncDataA.a Motor[1].AbsPosFormat = \$01002500 Motor[1].AbsPosSf = 1 Motor[1].PowerOnMode = 4</pre> • 1S Motor エンコーダ（39 ビットの位置ビット） <pre>Motor[1].pAbsPos = Gate3[0].Chan[0].SerialEncDataA.a Motor[1].AbsPosFormat = \$01002700 Motor[1].AbsPosSf = 1 Motor[1].PowerOnMode = 4</pre>

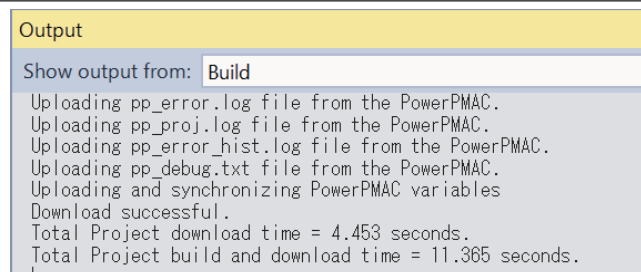
4 プロジェクトのダウンロード

Power PMAC IDE の画面右上の [Solution Explorer] のプロジェクト名を右クリックし、[Build and Download All Programs] を選択し、ビルド&ダウンロードを実行します。



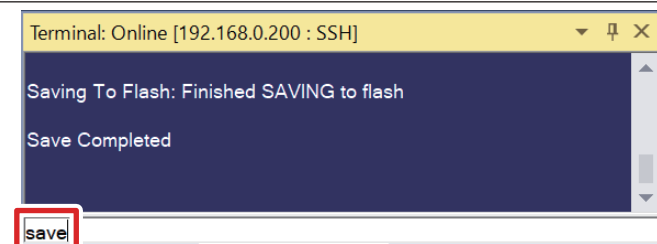
5

Output で異常がないことを確認します。
 • 転送が失敗した場合は、Output でエラーの内容を確認してください。プログラムのエラーであればプログラムを修正してください。



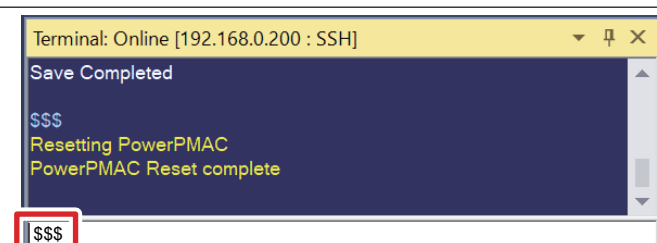
6

Power PMAC IDE の Terminal で [save] コマンドをタイプします。
 • 終了すると、Terminal に “Save Completed” と表示されます。



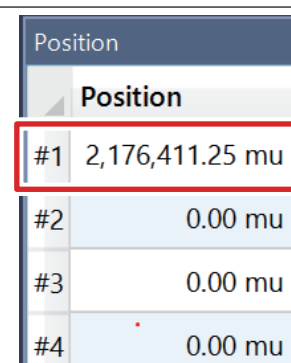
7

Terminal で [\$\$\$] コマンドをタイプします。



8

Power PMAC IDE の Position で現在位置が反映されていることを確認してください。





使用上の注意

[save] コマンドが正常実行されないと、転送したプロジェクトはコントローラに保存されません。この状態でコントローラの電源を OFF すると、転送したプロジェクトは消失します。

4

シリアルエンコーダのステータスおよびエラー情報

本章では、各種シリアルエンコーダのステータスおよびエラー情報について記載します。
これらの情報は Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataB に格納されます。詳細については、DT 社の『Power PMAC ソフトウェアリファレンスマニュアル (SBCE-405)』を参照してください。

4

4-1	BiSS-C エンコーダのエラー情報	4-2
4-2	EnDAT2.2 エンコーダのステータスおよびエラー情報	4-3
4-3	1S Motor エンコーダのステータスおよびエラー情報	4-4

4-1 BiSS-C エンコーダのエラー情報

BiSS-C エンコーダでは、Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataB は以下のように設定されます。

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Error	Status							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Position							

ビット 30、31 は通信エラービットを表し、おのこの以下のように設定されます。

ビット 30: CRC エラー

ビット 31: タイムアウトエラー

通信異常の各ビットをユーザプログラムで監視する際に、ノイズなどの影響で CRC エラーが発生する場合、3 回連続発生したときだけ異常とみなすようなプログラムにする必要があります。そのようなプログラムにしても CRC エラーが多発する場合は、ノイズなどの影響が大きいことが推測されます。シールド、アースの強化や配線の変更などを行い、ノイズレベルの低減を行ってください。

ビット 24～29 は、エンコーダから通知されたステータスデータを表します。おのこのビットの意味は、エンコーダ形式によって異なります。詳細はエンコーダのマニュアルを参照してください。

ビット 0～7 は、エンコーダからの上位 8 ビットの位置データです。

4-2 EnDAT2.2 エンコーダのステータスおよびエラー情報

EnDAT2.2 エンコーダでは、Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataB は以下のように設定されます。

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Error	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Position							

ビット 29、30、31 は通信エラービットを表し、おのこの以下のように設定されます。

ビット 29: エラービット（本ビットの意味はエンコーダのマニュアルを参照してください。）

ビット 30: CRC エラー

ビット 31: タイムアウトエラー

通信異常の各ビットをユーザプログラムで監視する際に、ノイズなどの影響で CRC エラーが発生する場合、3 回連続発生したときだけ異常とみなすようなプログラムにする必要があります。そのようなプログラムにしても CRC エラーが多発する場合は、ノイズなどの影響が大きいことが推測されます。シールド、アースの強化や配線の変更などを行い、ノイズレベルの低減を行ってください。

ビット 0～7 は、エンコーダからの上位 8 ビットの位置データです。

4-3 1S Motor エンコーダのステータスおよびエラー情報

1S Motor エンコーダでは、Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataB は以下のように設定されます。

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
Error	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Position									

ビット 30、31 は通信エラービットを表し、おのこの以下のように設定されます。

ビット 30：CRC エラー

ビット 31：タイムアウトエラー

通信異常の各ビットをユーザプログラムで監視する際に、ノイズなどの影響で CRC エラーが発生する場合、3 回連続発生したときだけ異常とみなすようなプログラムにする必要があります。そのようなプログラムにしても CRC エラーが多発する場合は、ノイズなどの影響が大きいことが推測されます。シールド、アースの強化や配線の変更などを行い、ノイズレベルの低減を行ってください。

ビット 0～7 は、エンコーダからの上位 7 ビットの位置データです。

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

製品に関するお問い合わせ先



0120-919-066

携帯電話・IP電話などではご利用いただけませんので、右記の電話番号へおかけください。

055-982-5015
(通話料がかかります)

受付時間：9:00～19:00 (12/31～1/3を除く)

クイック オムロン



オムロンFAクイックチャット

www.fa.omron.co.jp/contact/tech/chat/

技術相談員にチャットでお問い合わせいただけます。(I-Webメンバーズ限定)

受付時間：平日9:00～12:00 / 13:00～17:00 (土日祝日・年末年始・当社休業日を除く)

※受付時間、営業日は変更の可能性がございます。最新情報はリンク先をご確認ください。



その他のお問い合わせ：納期・価格・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン販売員にご相談ください。オムロン制御機器販売店やオムロン販売拠点は、Webページでご案内しています。



オムロン制御機器の最新情報をご覧ください。緊急時のご購入にもご利用ください。 www.fa.omron.co.jp

本誌には主に機種のご選定に必要な内容を掲載しており、ご使用上の注意事項等を掲載していない製品も含まれています。

本誌に注意事項等の掲載のない製品につきましては、ユーザーズマニュアル掲載のご使用上の注意事項等、ご使用の際に必要な内容を必ずお読みください。

- 本誌に記載の標準価格はあくまで参考であり、確定されたユーザ購入価格を表示したものではありません。本誌に記載の標準価格には消費税が含まれておりません。
- 本誌にオープン価格の記載がある商品については、標準価格を決めていません。
- 本誌に記載されているアプリケーション事例は参考用ですので、ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認の上、ご使用ください。
- 本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途に使用される際には、当社の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合を除き、当社は当社商品に対して一切保証をいたしません。
- 本製品の内、外国為替及び外国貿易法に定める輸出許可、承認対象貨物（又は技術）に該当するものを輸出（又は非居住者に提供）する場合は同法に基づく輸出許可、承認（又は役務取引許可）が必要です。
- 規格認証/適合対象機種などの最新情報につきましては、当社Webサイト (www.fa.omron.co.jp) の「規格認証/適合」をご覧ください。

オムロン商品のご用命は

カタログ番号 SBCE-503B

2023年1月現在

©OMRON Corporation 2021 - 2023 All Rights Reserved.

お断りなく仕様などを変更することがありますのでご了承ください