

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 G5 シリーズ サーボドライバ編

CK3E-□□□□
NY51□-A□□□

Startup
Guide

著作権・商標について

スクリーンショットはマイクロソフトの許可を得て使用しています。

Windows は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。

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。

Sysmac はオムロン株式会社製 FA 機器製品の日本およびその他の国における商標または登録商標です。

本資料に記載されている会社名・製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。

目 次

1. 関連マニュアル	4
2. 用語と定義	5
3. 注意事項	6
4. 概要	7
5. 対象機器とデバイス構成	8
5.1. 対象機器	8
5.2. デバイス構成	9
6. EtherCAT の接続手順	10
6.1. 作業の流れ	10
6.2. コントローラの設定準備	12
6.3. ESI ファイルのインストール	18
6.4. EtherCAT 通信の設定	20
6.5. コントローラの設定	25
7. 付録 プロジェクトの保存と読出し	36
7.1. プロジェクトの保存	36
7.2. プロジェクトの読出しとダウンロード	38
8. 付録 トラブルシュート	41
8.1. EtherCAT 通信できない要因と対処	41
8.2. 異常の確認方法	42
9. 付録 ECAT[i]構造体要素	45
10. 改訂履歴	46

1. 関連マニュアル

システムを安全にご使用いただくため、システムを構成します。機器・装置のマニュアルや取扱説明書などを必ず入手し、「安全上のご注意」「安全上の要点」など安全に関します。注意事項を含め、内容を確認の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-402	形 CK3E-□□□□	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
オムロン	SBCE-403	形 NY51□-A□□□	プログラマブル多軸モーションコントローラ 産業用ボックス PC ユーザーズマニュアル ハードウェア編
オムロン	SBCD-365	形 R88M-K□ 形 R88D-KN□-ECT	R88M-K□, R88D-KN□-ECT AC サーボモータ/ ドライバ EtherCAT® 通信内蔵タイプ ユーザ ーズマニュアル
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

2. 用語と定義

用語	説明・定義
スレーブ	スレーブは、EtherCAT に接続する機器で、位置情報などのデータを扱うサーボドライバなどから、ビット信号を扱う I/O ターミナルなど様々なものがあります。
オブジェクト	スレーブ内のデータやパラメータなどの情報を表します。
PDO 通信 (Process Data Objects 通信)	EtherCAT 通信の一種で、定周期でリアルタイムの情報交換を行うプロセスデータオブジェクト (Process Data Objects: PDO) を使用した通信。「プロセスデータ通信」とも呼びます。
PDO マッピング	PDO 通信に使用するオブジェクトの関連づけのこと。
PDO エントリ	PDO マッピングに使用する個々のオブジェクトへのポインタ。
ESI ファイル (EtherCAT Slave Information ファイ ル)	EtherCAT スレーブ固有の情報を XML 形式で記述したファイル。 このファイルを EC-Engineer に読み込ませることにより、スレーブのプロセスデータの割り付けなど各種設定を行うことができます。
ENI ファイル (EtherCAT Network Information ファイル)	EtherCAT スレーブのネットワーク構成情報を記述したファイル。
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。 PMAC は Programmable Multi Axis Controller の略称です。
Acontis EC-Engineer	EtherCAT ネットワークおよび各スレーブの設定を行うためのパソコン用ソフトウェア。

3. 注意事項

- (1) 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。
- (2) 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を含め、内容を確認のうえ使用してください。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 本資料の記載内容は、2016 年 7 月時点のものです。
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。

 警告	正しい取り扱いをしなければ、この危険のために、軽傷・中程度の傷害を負ったり万一の場合には重傷や死亡に至ったりする恐れがあります。また、同様に重大な物的損害をもたらす恐れがあります。
--	--

 注意	正しい取り扱いをしなければ、この危険のために、時に軽傷・中程度の傷害を負ったり、あるいは物的損害を受けたりする恐れがあります。
---	---



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。



参考

必要に応じて読んでいただきたい項目です。
知っておくと便利な情報や、使用するうえで参考となる内容について説明しています。

図記号の説明



●記号は、強制を意味しています。
具体的な内容は、●の中と文章で示します。
左図の場合は、「一般的な指示」を表します。

4. 概要

本資料は、オムロン製サーボドライバ（G5 シリーズ EtherCAT 通信内蔵タイプ、以下サーボドライバ）を、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 CK3E-□□□□/形 NY51□-A□□□（以下、コントローラ）のモーションプログラムで動作させるための手順とその確認方法をまとめたものです。

本資料では、サーボドライバと接続されるサーボモータを合わせた総称として、「モーション制御機器」と称します。また、説明内容により、サーボドライバを「スレーブ」と称します。

「6. EtherCAT の接続手順」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、EtherCAT の PDO 通信を使用し、モーション制御機器を動作させることができます。本資料では、動作確認に、モーションプログラムを使用します。

注意

本資料は、『EtherCAT で接続したモーション制御機器の接続確認を利用範囲としています。本資料に記載のない命令の使用やシステム構築に際しては、システムを構築する各機器・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を含め、内容を確認のうえ、作業を進めてください。



5. 対象機器とデバイス構成

5.1. 対象機器

接続の対象となる機器は以下のとおりです。

メーカー	名称	形式
オムロン	プログラマブル多軸モーションコントローラ	形 CK3E-□□□□
オムロン	プログラマブル多軸モーションコントローラ産業用ボックス PC	形 NY51□-A□□□
オムロン	サーボドライバ	形 R88D-KN□-ECT 形 R88D-KN□-ECT-L



使用上の注意

本資料の接続手順および接続確認では、上記対象機器の中から 5.2.項に記載された形式およびバージョンの機器を使用しています。

5.2 項に記載されたバージョンより古いバージョンの機器は使用できません。

上記対象機器の中から 5.2.項に記載されていない形式、あるいは 5.2.項に記載されているバージョンより新しいバージョンの機器を使用する場合は、マニュアルや取扱説明書などにより仕様上の差異を確認のうえ、作業を行ってください。



参考

本資料は通信確立までの接続手順について記載したものであり、接続手順以外の操作、設置、配線方法、および機器の機能や動作に関しては記載しておりません。マニュアルや取扱説明書などを参照するか、オムロンまでお問い合わせください。

5.2. 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	形 CK3E-□□□□	Ver.2.2
オムロン	サーボドライバ（G5 シリーズ EtherCAT 通信内蔵タイプ）	形 R88D-KN01L-ECT	Ver.2.1
オムロン	Ethernet ケーブル（産業用イーサネットコネクタ付きケーブル）	形 XS5W-T421-□M□-K	
—	Windows パソコン	—	
DT 社	Power PMAC IDE 設定ツール	Power PMAC IDE	Ver.2.2
Acontis	EtherCAT マスタ設定ツール	Acontis EC-Engineer	Ver.2.4.3



使用上の注意

本項記載の ESI ファイルを事前に準備してください。ESI ファイルはオムロン株式会社のホームページからダウンロードできます。

Home> 商品情報> 商品カテゴリ> FA システム機器> ネットワーク機器> EtherCAT> EtherCAT 概要> EtherCAT の[カタログ/マニュアル/CAD/ソフトウェア]へ移動し、[ソフトウェア]を選択してください。



使用上の注意

EtherCAT 通信を、他の Ethernet 通信の回線と共有しないでください。

また、スイッチングハブなどの Ethernet 用機器を使用しないでください。

Ethernet ケーブルには、カテゴリ 5 以上でアルミテープと編組で二重遮へいされたケーブルと、カテゴリ 5 以上でシールド対応のコネクタを使用してください。

ケーブルのシールドは両端ともコネクタフードに接続してください。



参考

本書は、形 CK3E-□□□□を例に説明しています。形 NY51□-A□□□ も同様の手順です。

6. EtherCAT の接続手順

本章では、コントローラとサーボドライバを EtherCAT で接続し、モーション制御機器を動作させるための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。

警告

初期化されていないコントローラを使用する場合、コントローラの状態により、電源を投入した時点で、モーション制御機器の予期せぬ動作により、けがをす

る恐れがあります。
モーション制御機器の予期せぬ動作を防止するため、モーション制御機器とコントローラを Ethernet ケーブルで接続する前に、必ずコントローラの初期化を行ってください。



6.1. 作業の流れ

コントローラとサーボドライバを EtherCAT で接続し、モーション制御機器を動作させるための手順は以下のとおりです。

6.2 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。



6.2.1 新規プロジェクトの作成



6.2.2 コントローラの初期設定



6.3 ESI ファイルのインストール

Acontis EC-Engineer にサーボドライバ用 ESI ファイルをインストールします。



6.4 EtherCAT 通信の設定

EtherCAT 通信の設定を行います。



6.4.1 EtherCAT マスタの通信設定



6.4.2 ディストリビュートクロックの設定



6.4.3 PDO マッピングの設定



6.4.4 EtherCAT ネットワーク構成ファイルの作成



6.5 コントローラの設定

コントローラの設定を行います。



6.5.1EtherCAT ネットワーク構成の設定

6.5.2EtherCAT 通信の確認



6.5.3 モータの設定



6.5.4 EtherCAT 変数の設定



6.5.5 動作確認プログラムの作成



6.5.6 プロジェクトデータの転送と動作確認

6.2. 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 と Acontis EC-Engineer を、あらかじめパソコンにインストールしてください。

6.2.1. 新規プロジェクトの作成

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。

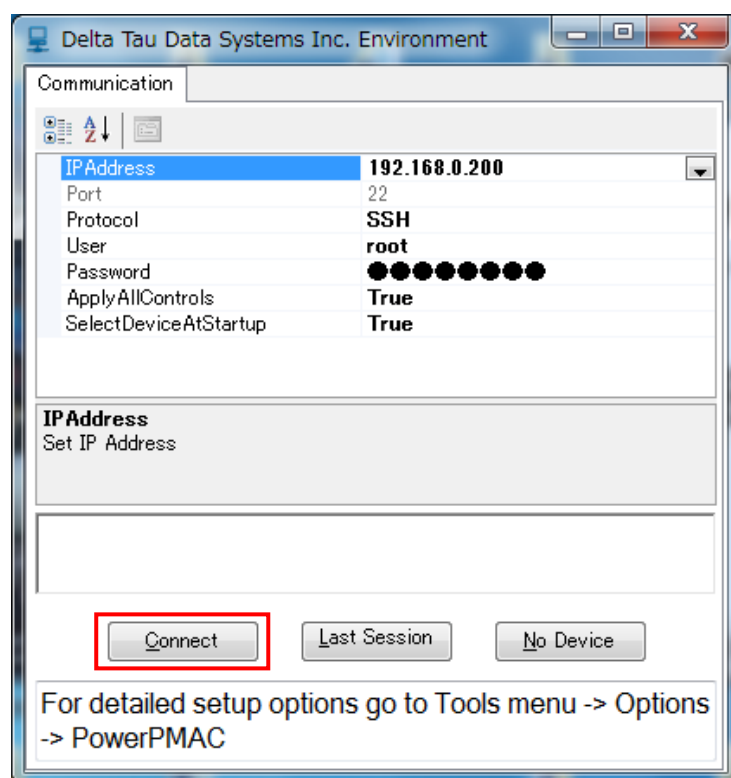
※起動時に、アクセス権確認用のダイアログが表示される場合、起動する選択を行ってください。



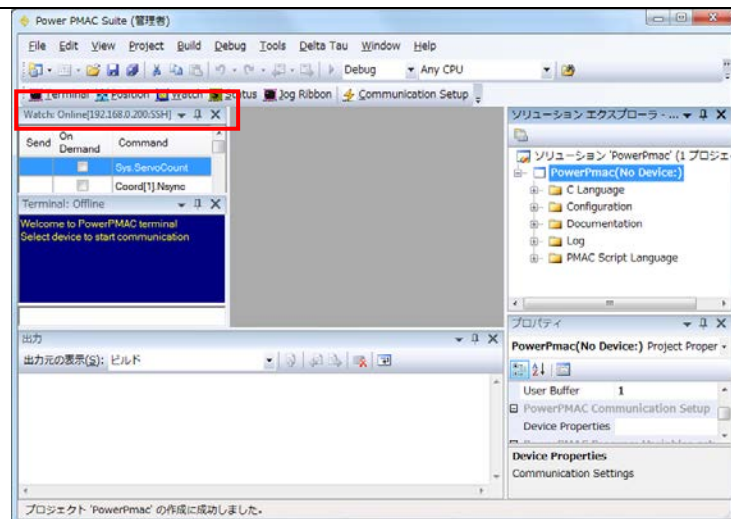
4 Communication 画面が表示されますので、接続先のコントローラの IP アドレスを指定し[Connect]をクリックします。

* 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。

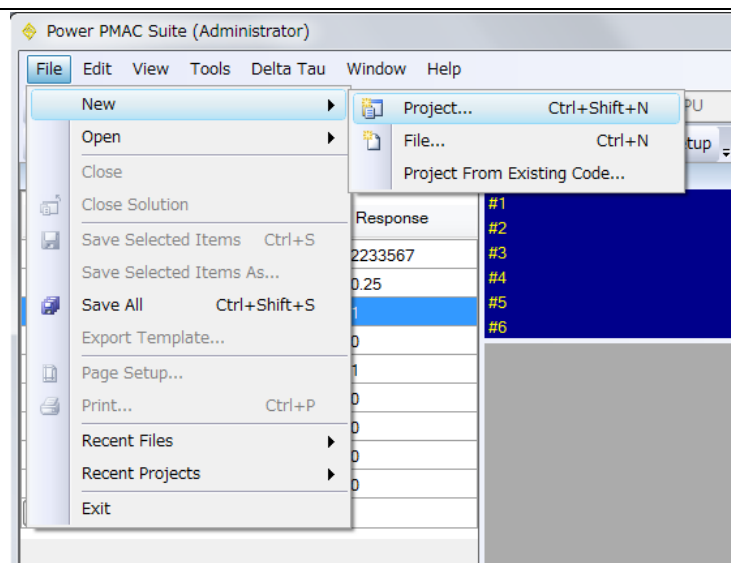
* 必要であれば、Windows の IP アドレスを"192.168.0.X"へ変更してください。



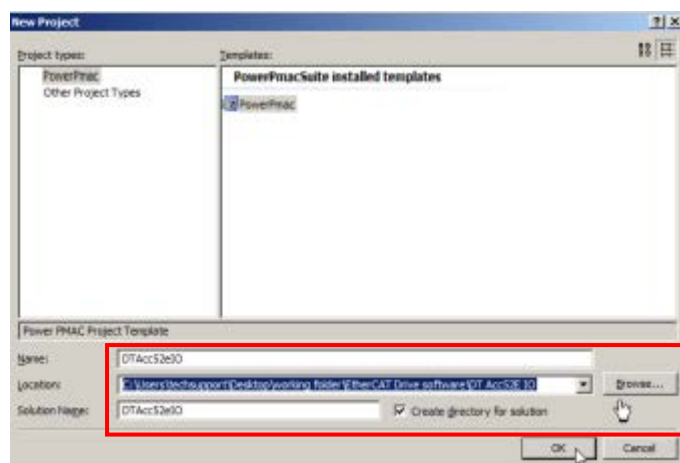
- 5 Power PMAC IDE が起動し、コントローラとオンラインの状態になります。



- 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]を選択します。



6.2.2. コントローラの初期設定

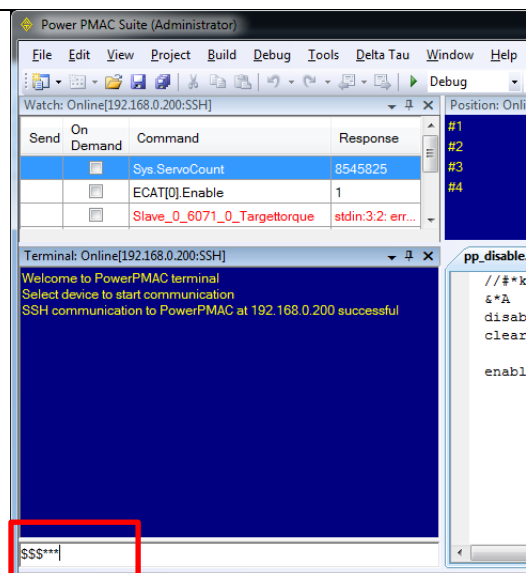
コントローラの初設定を行います。



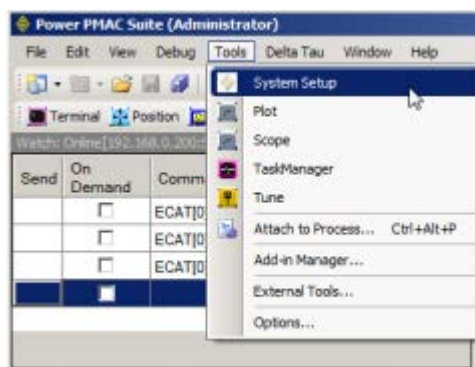
使用上の注意

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。

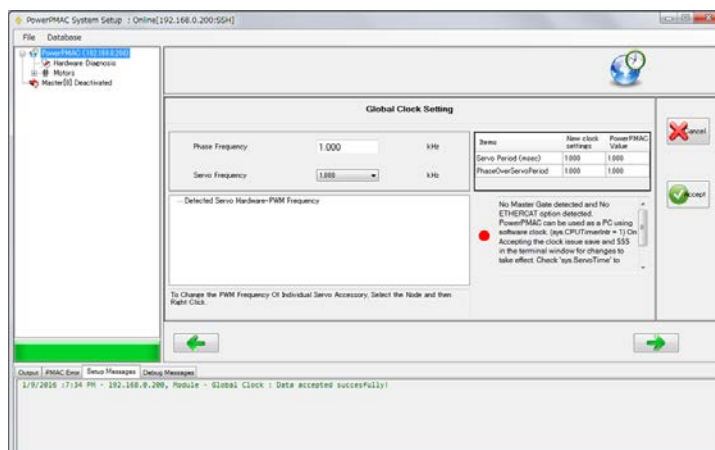
- 1 Terminal から[\$\$\$**]コマンドをタイプし、コントローラを工場出荷状態にします。



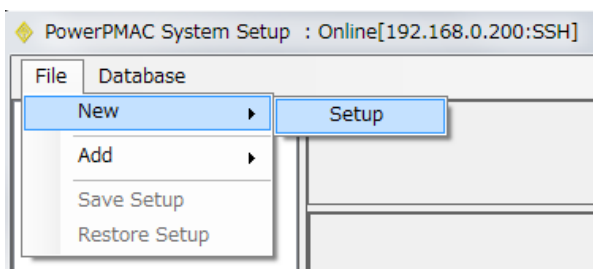
- 2 [Tools]メニューの[System Setup]を選択し、[System Setup]を起動します。



PowerPMAC System Setup が起動します。



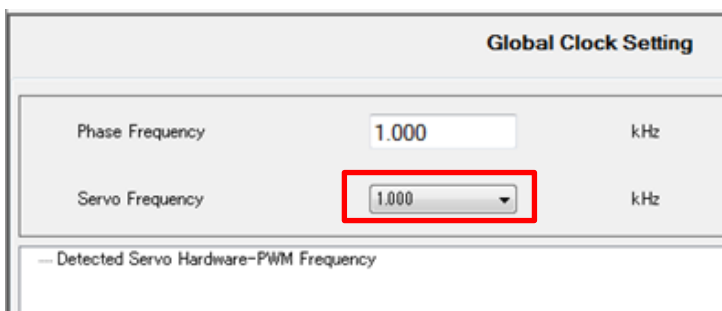
- 3 PowerPMAC System Setup の [File]メニューの [New] - [Setup] を選択します。



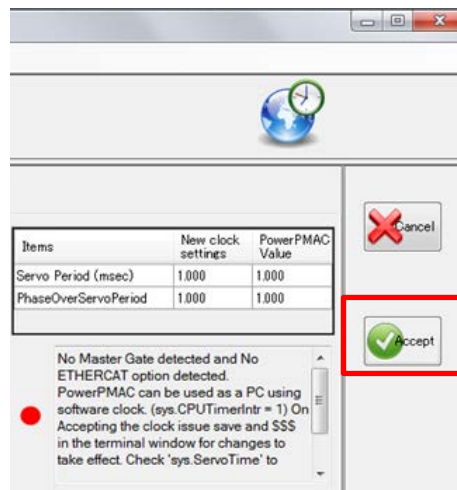
- 4 Servo Frequency(サーボ周波数)を設定します。

Servo Frequency 設定は 4kHz, 2kHz、1kHz の中から選択します。

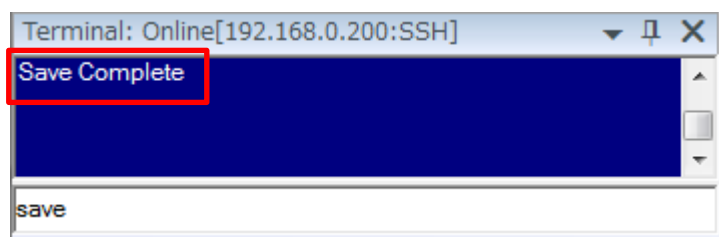
※本書では 1kHz に設定した例で説明します。



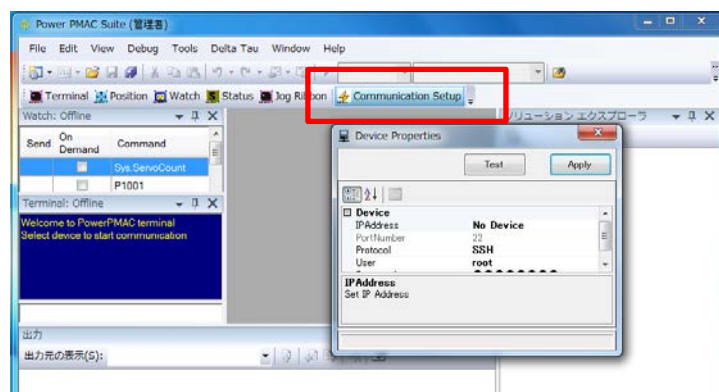
5 [Accept]ボタンをクリックします。



6 サーボ周波数設定を変更した場合は、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 Complete" と表示されます。

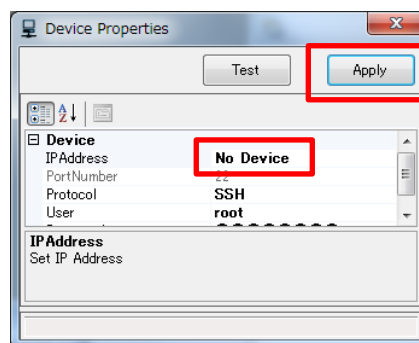


7 ツールバーの [Communication Setup] をクリックし、Device Properties 画面を表示します。



8 Device Properties 画面で IP Address を[No Device]を選択し、[Apply]ボタンをクリックします。

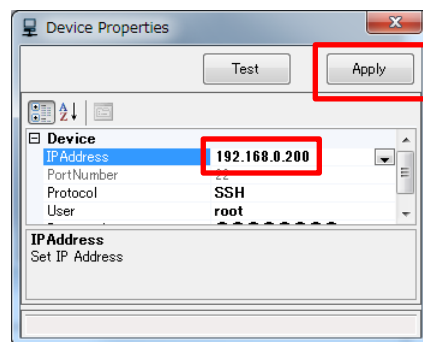
この操作でオフラインの状態になります。



9 コントローラを再起動します。

設定したサーボ周波数が反映されます。

- 10 コントローラの起動の完了を待ち、ツールバーの [Communication Setup] をクリックし、Device Properties 画面を表示します。
Device Properties 画面で IP Address を元の IP アドレスへ戻し、[Apply] ボタンをクリックします。



この操作でオンラインの状態になります。

6.3. ESI ファイルのインストール

Acontis EC-Engineer にサーボドライバ用 ESI ファイルをインストールします。

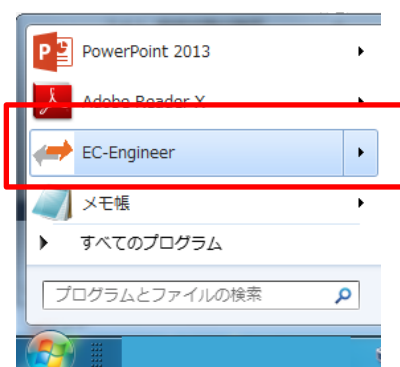


使用上の注意

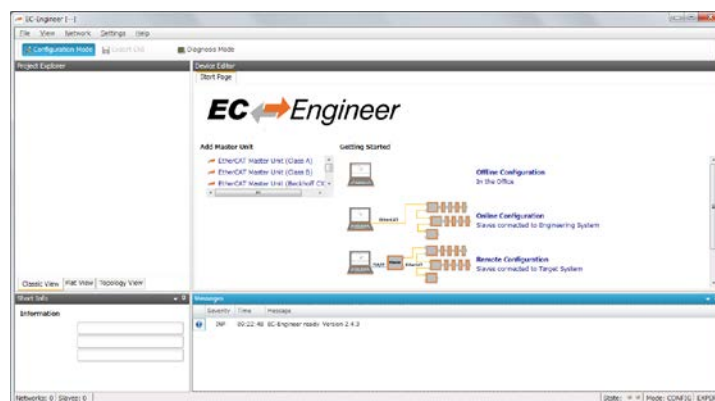
本項記載の ESI ファイルを事前に準備してください。ESI ファイルのオムロン株式会社のホームページからダウンロードできます。

Home> 商品情報> 商品カテゴリ> FA システム機器> ネットワーク機器> EtherCAT> EtherCAT 概要> EtherCAT の[カタログ/マニュアル/CAD/ソフトウェア]へ移動し、[ソフトウェア]を選択してください。

1 EC-Engineer を起動します。

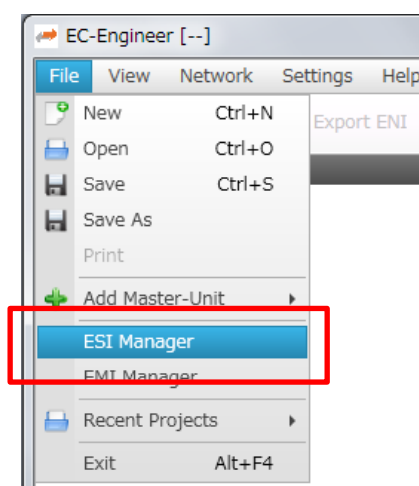


EC-Engineer の画面 :

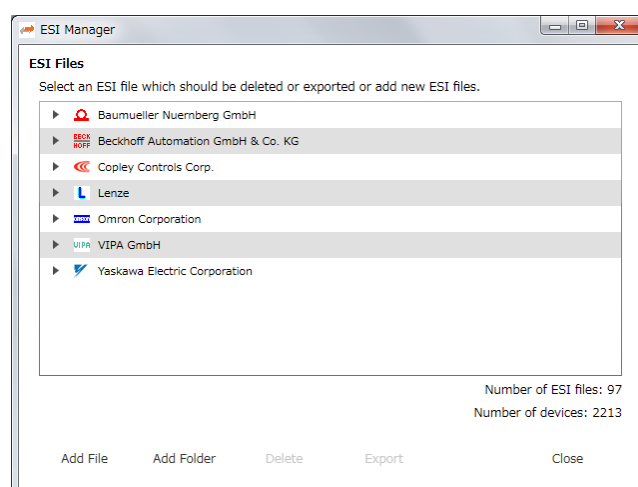


2 EC-Engineer の[File]メニューから [ESI Manager]を選択します。

ESI Manager が表示されます。



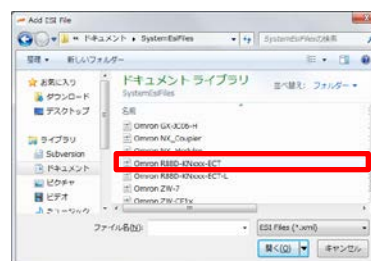
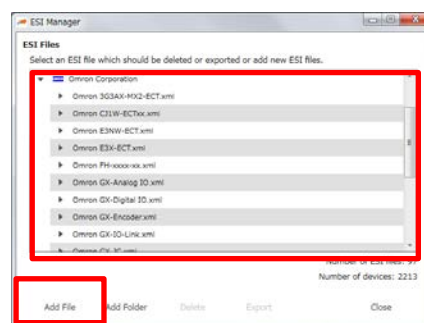
ESI Manager の画面例 :



3 ESI Manager の ESI ファイルの一覧に

Omron R88D-KNxxx-ECT.xml が登録されているかを確認します。

未登録の場合、[Add File]をクリックし、
Omron R88D-KNxxx-ECT.xml
を登録します。



- 4 [Close]をクリックし、
ESI Manager ウィンドウを閉じ
ます。

6.4. EtherCAT 通信の設定

EtherCAT 通信の設定を行います。

警告

コントローラの状態によっては、コントローラに電源を投入した時点で、モーション制御機器の予期せぬ動作により、けがをする恐れがあります。
電源投入時は、安全に配慮してください。



使用上の注意

以降の手順を実施する前に、各機器が Ethernet ケーブルで接続されていることを確認ください。接続されていない場合、各機器の電源を OFF にしてから Ethernet ケーブルを接続してください。

6.4.1. EtherCAT マスタの通信設定

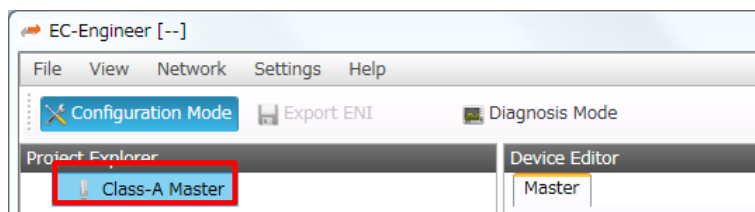
- 1 コントローラとスレーブ機器を
Ethernet ケーブルで接続しま
す。

※スレーブ機器の設定はスレー
ブ機器のマニュアルを参照し、
設定してください。

- 2 EC-Engineer の[Start Page]を表
示し、 [Add Master Unit]欄にあ
る[EtherCAT Master Unit (Class A)]を選択します。

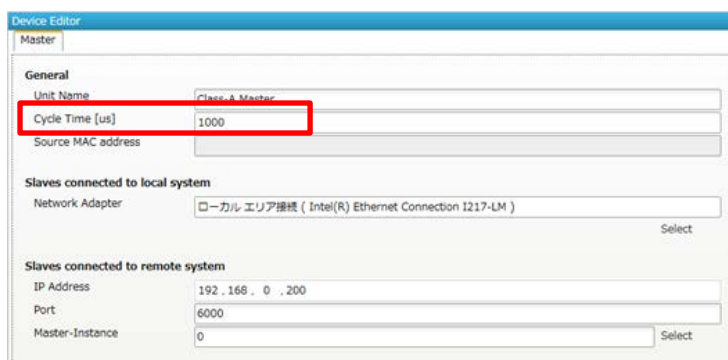


- 3 Project Explorer に「Class-A Master」が追加されます。



- 4 [Master]画面の[Cycle Time[us]]に通信周期を設定します。

* 通信周期は、コントローラのサーボ周波数に合わせる必要があります。
本書では 1000us を設定します。

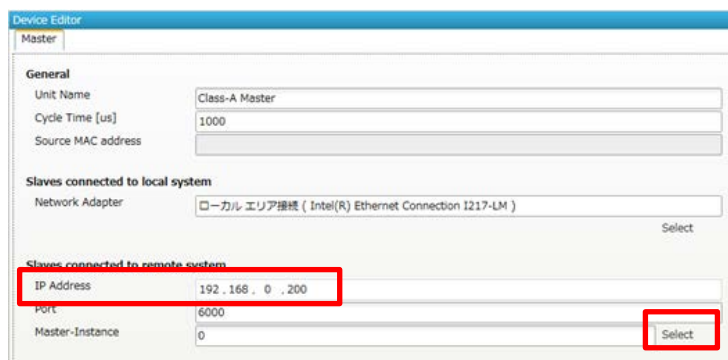


コントローラのサーボ周波数と通信周期の対応は以下の通りです。

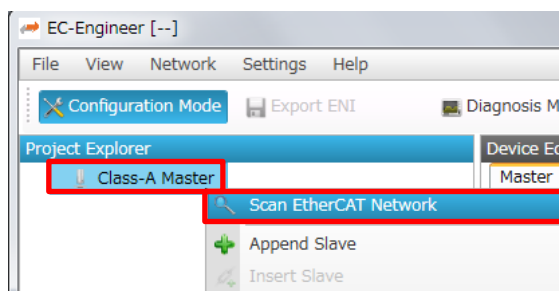
4kHz : 250us
2kHz : 500us
1kHz : 1000us

- 5 [Master]画面の[IP Address]に接続先のコントローラの IP アドレスを入力し、[Select]ボタンをクリックし設定を確定します。

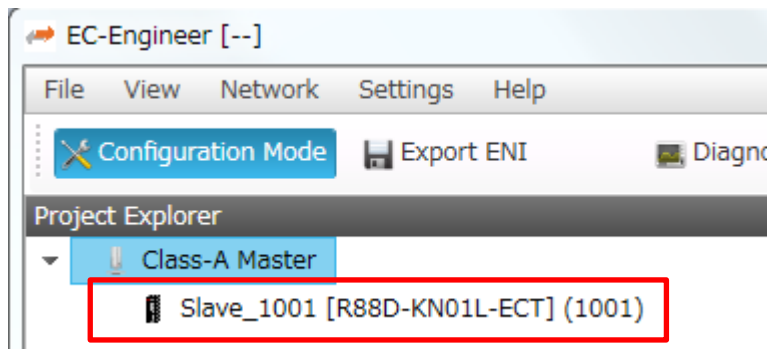
※ここではデフォルトの IP アドレス "192.168.0.200" を指定しています。
※「Slaves connected to local system」は使用しません。選択しないでください。



- 6 [Project Explorer] の [Class-A Master] 上で右クリックし、メニューから [Scan EtherCAT Network] を選択します。



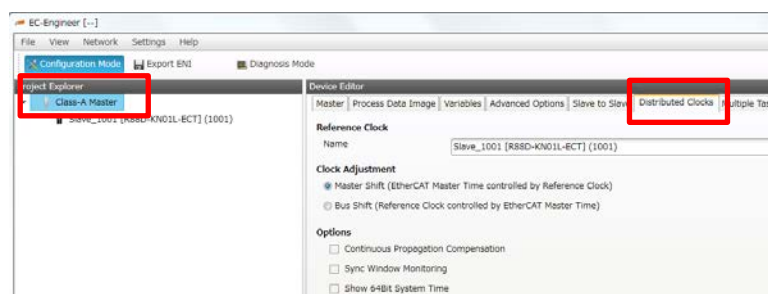
- 7 [Project Explorer]にスレーブが表示されることを確認します。



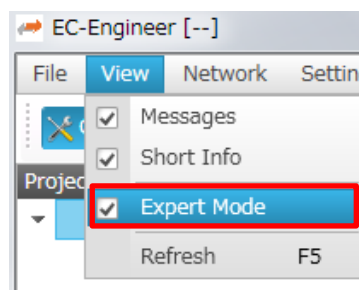
6.4.2. ディストリビュートクロックの設定

- 1 Master の DC(Distributed Clocks)の設定

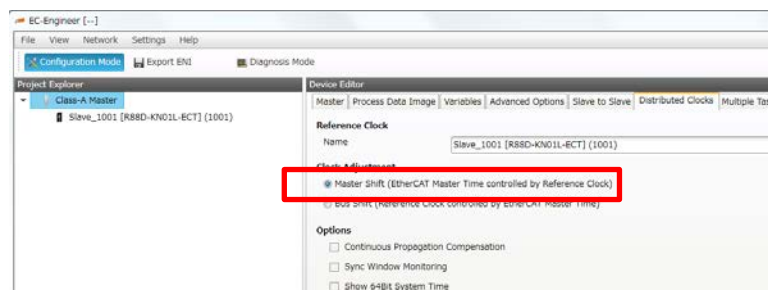
[Project Explorer]で
[Class-A Master]を選択し、
[Distributed Clocks]タブを表示
します。



※[Distributed Clocks]タブが表示されていない場合は、
[View]-[Expert Mode]をチェックします。

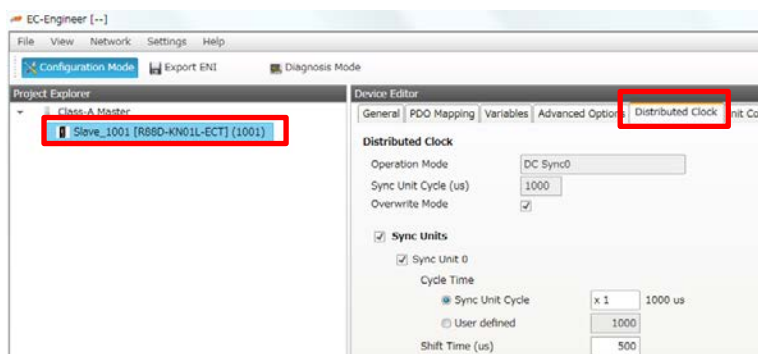


- 2 [Master Shift(EtherCAT Master Time controlled by Reference Clock)]を選択します。

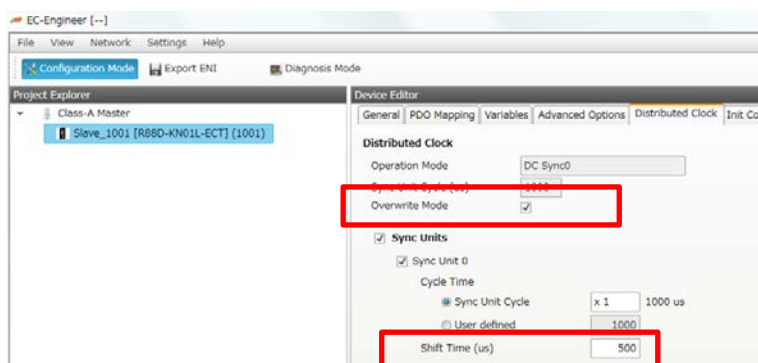


3 Slave の DC(Distributed Clock) の設定

[Project Explorer]で対象のスレーブを選択し、[Distributed Clock]タブを表示します。



4 [Overwrite Mode]をチェックし、[Shift Time]を設定します。



コントローラのサーボ周波数と Shift Time の対応は以下の通りです。

4kHz : 125us

2kHz : 250us

1kHz : 500us

6.4.3. PDO マッピングの設定

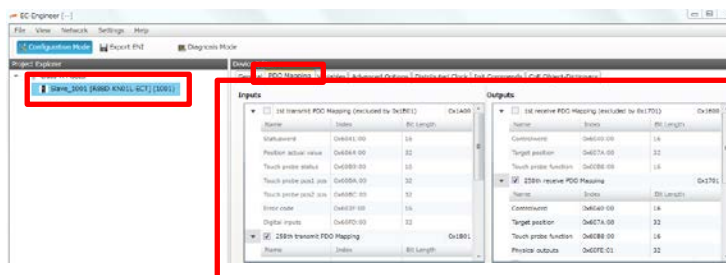
⚠ 注意

軸設定を行っていない PDO エントリは、不定値として PDO 通信されます。このため、モーション制御機器の予期せぬ動作により、けがをする恐れがあります。

「6.5.3 モータの設定」で設定するオブジェクトのみ、PDO エントリにマッピングしてください。

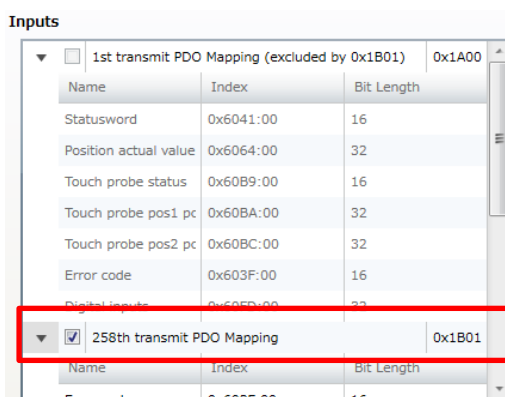


- 1 [Project Explorer]で対象のスレーブを選択し、[PDO Mapping]タブを表示します。



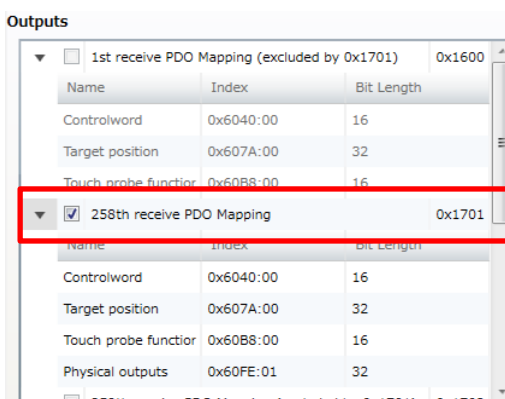
- 2 PDO マッピング(Inputs)の設定

Inputs 欄にある[258th transmit PDO Mapping 0x1B01]をチェックボックスがマークされていることを確認します。

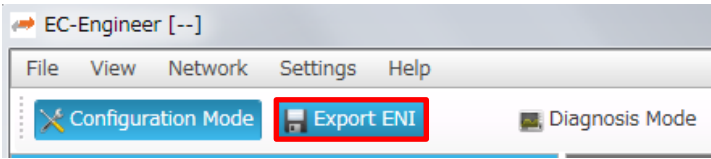
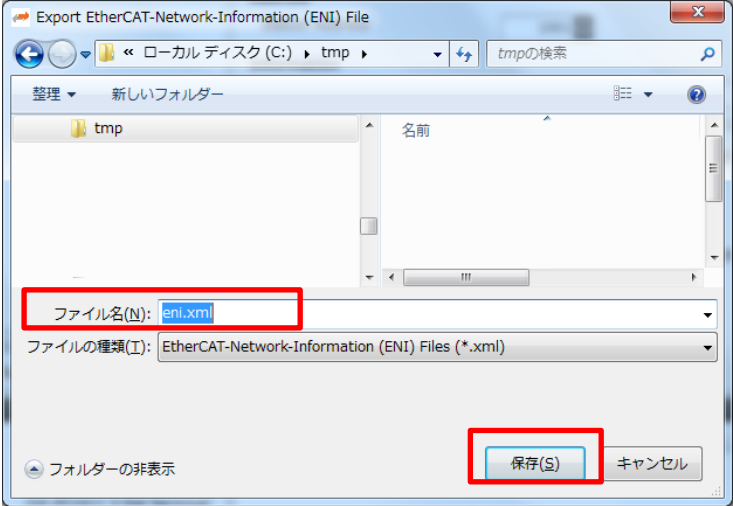


- 3 PDO マッピング(Outputs)の設定

Outputs 欄にある[258th receive PDO Mapping 0x1701]のチェックを外します。
[258th receive PDO Mapping 0x1704]をチェックします。



6.4.4. EtherCAT ネットワーク構成ファイルの作成

1	EC-Engineer のウィンドウ上部にある[Export ENI]をクリックします。	
2	任意のファイル名を入力後、[保存]をクリックし、EtherCAT ネットワーク構成ファイルを作成します。	

6.5. コントローラの設定

6.5.1. EtherCAT ネットワーク構成の設定

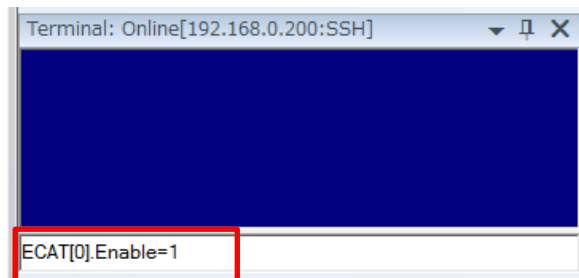
1	Power PMAC IDE の[Tools]メニューの[System Setup]を選択し、[System Setup]を表示後、[Master[0] Deactivated]を選択します。	
2	[Browse]をクリックし、「6.4.4 EtherCAT ネットワーク構成ファイルの作成」で作成した EtherCAT ネットワーク構成ファイルを読み込みます。	
3	[Download ENI file]をクリックし、コントローラへ EtherCAT ネットワーク構成をダウンロードします。	

6.5.2. EtherCAT 通信の確認

以下の手順で EtherCAT が通信できることを確認します。

1

Terminal から
“ECAT[0].Enable=1” コマンドを
実行し、EtherCAT 通信を開始し
ます。



2

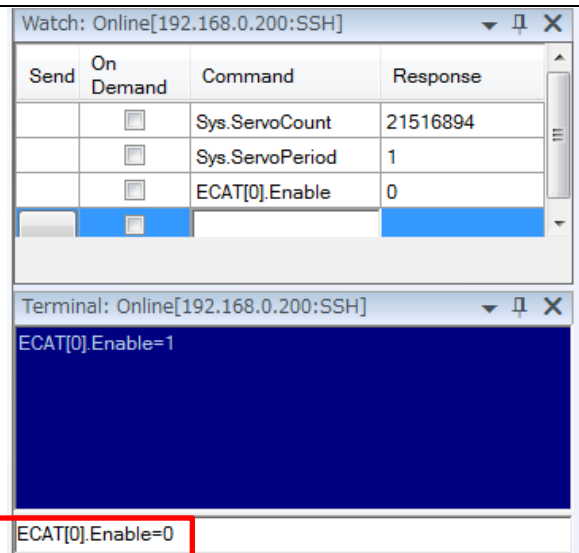
Terminal もしくは Watch にて
ECAT[0].Enable の値が 1 になる
ことを確認します。

※OP モードになり EtherCAT 通
信行っている状態です。

Send	On Demand	Command	Response
	☐	Sys.ServoCount	21795740
	☐	Sys.ServoPeriod	1
	☐	ECAT[0].Enable	1

3

正しく通信できることを確認後、
Terminal から
“ECAT[0].Enable=0” コマンドを
実行し、EtherCAT 通信を停止し
ます。



4

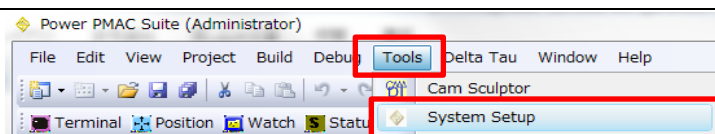
Terminal もしくは Watch にて
ECAT[0].Enable の値が 0 になる
ことを確認します。

Send	On Demand	Command	Response
	☐	Sys.ServoCount	21572691
	☐	Sys.ServoPeriod	1
	☐	ECAT[0].Enable	0

6.5.3. モータの設定

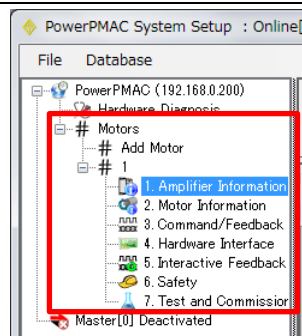
コントローラのモータ設定を行います。

- 1 Power PMAC IDE の[Tools]メニューの[System Setup]を選択し、[System Setup]を表示します。



- 2 ツリーの[Motors]にある[Add motor]をクリックし、モータ番号[1]を入力します。

モータ#1 を追加します。



3 [Motors]-[1]-[1.Amplifier Information]を選択します。

右記の項目を設定します。

[Accept]ボタンをクリックし適用します。

Manufacturer

[OMRON Corporation]を選択します。

Part Number

[#x00000002]を選択します。

4.ECAT Slave Settings

[Slave Number] にスレーブ番号を入力します。

スレーブ番号は、[System Setup]画面で確認できます。

4 [Motors]-[1]-[3.Command/Feedback Information]を選択します。

右記の項目を設定します。

[Accept]ボタンをクリックし適用します。

[Control Type]

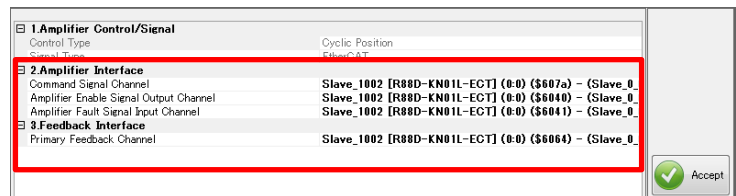
[Cyclic Position] を選択します。

Primary Feedback

[ECAT]を選択します。

5 [Motors]-[1]-[4.Hardware Interface]を選択します。

右記の項目を設定します。
[Accept]ボタンをクリックし適用します。



Command Signal Channel

[#x607A(Target Position)]を選択し、モータ制御指示値を[Target Position]に設定します。

Amplifier Enable Signal Output Channel

[#x6040(Controlword)]を選択し、モータ出力に[Controlword]を設定します。

Amplifier Fault Signal Input Channel

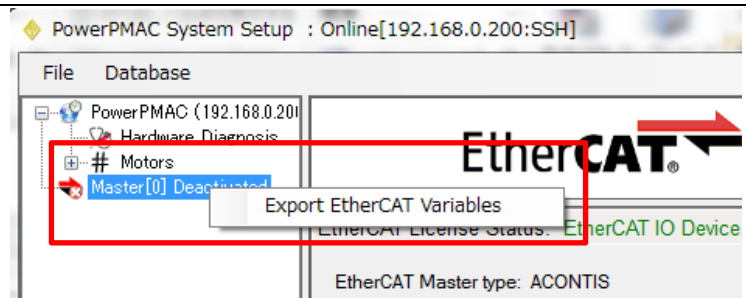
[#x6041(Statusword)]を選択し、モータ入力に[Statusword]を設定します。

Primary Feedback Channel

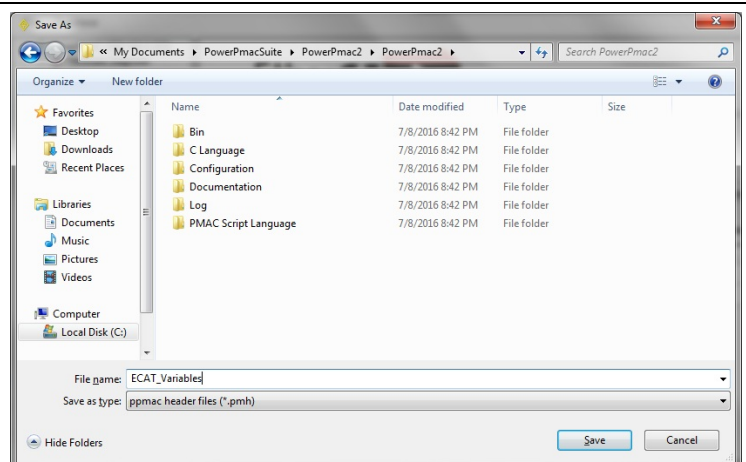
[#x6064(Position actual value)]を選択し、モータ制御のフィードバックに[Position actual value]を設定します。

6.5.4.EtherCAT 変数の設定

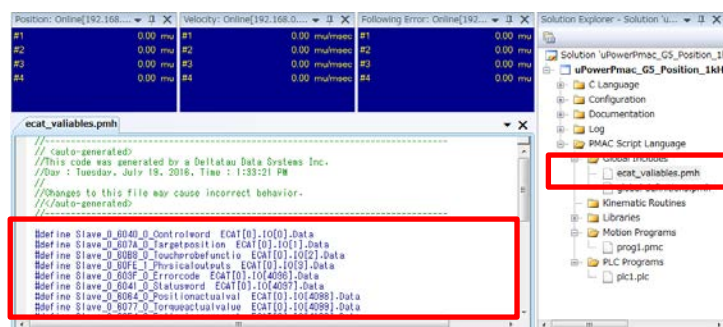
- 1 System Setup 画面の [Master[0].Deactivated]の上で右クリックし、ポップアップメニューの[Export EtherCAT Variables]を選択します。



- 2 プロジェクトフォルダの直下にユーザプログラム用のEtherCAT変数定義ファイルを任意の名前で保存します。



- 3 Solution Explorer の[PMAC Script Language]-[Global Includes]の下に、作成した EtherCAT 変数定義ファイルが追加されます。



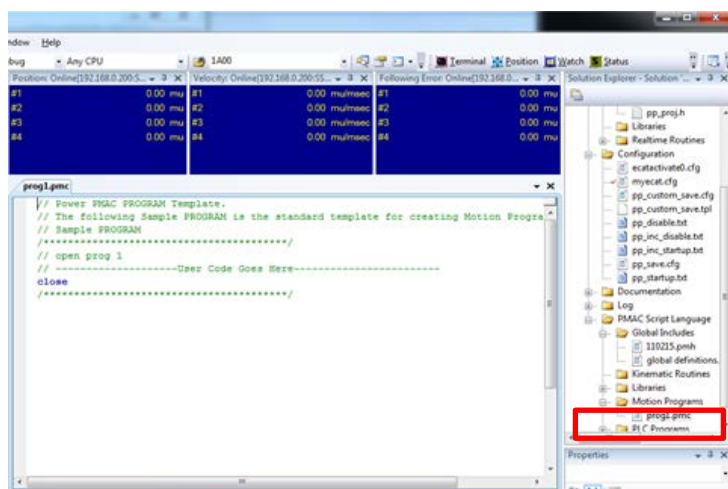
6.5.5. 動作確認プログラムの作成

動作確認用のプログラムを作成します。

動作確認プログラムには、専用言語を使用します。詳細は「Power PMAC ユーザーズマニュアル」および「Power PMAC ソフトウェアリファレンス マニュアル」を参照してください。

1 Motion プログラムの作成

Solution Explorer ウィンドウで [プロジェクト名]-[PMAC Script Language]-[Motion Programs]-[prog1.pmc]を開きます。



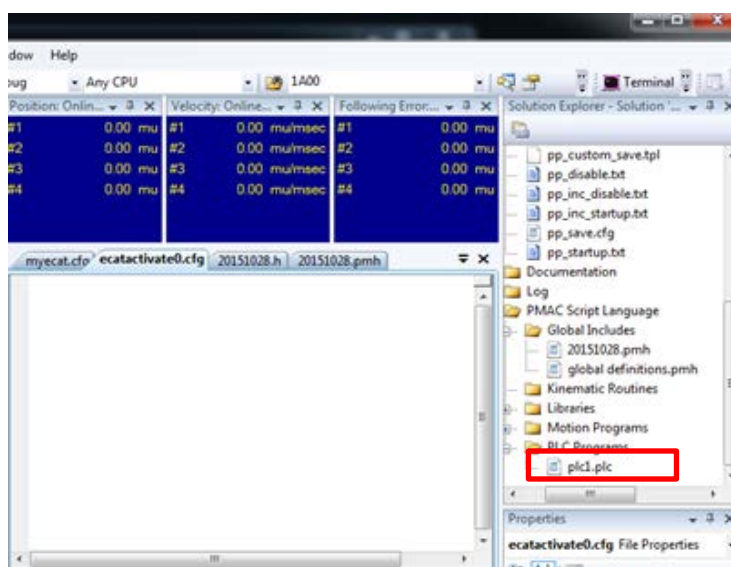
2 [prog1.pmc]タブのプログラミングエリアに、右記のプログラムを書き込みます。

このプログラム例は、モータを正方向に回転し、停止後、逆方向に回転、停止を繰り返します。

```
&1;  
#1->131072X;  
  
OPEN PROG 1  
  
INC;  
TA800;  
TS300;  
LINEAR;  
While (1 < 2)  
{  
    TA800;  
    TS300;  
    TM3000;  
    X20;  
    DWELL2000;  
    X-20;  
    DWELL2000;  
}  
  
CLOSE
```

3 PLC プログラムの作成

Solution Explorer ウィンドウで [プロジェクト名]-[PMAC Script Language]-[PLC Programs]-[plc1.plc]を開きます。



4 [plc1.plc]タブのプログラミング
エリアに、右記のプログラムを
書き込みます。

このプログラム例は、サーボを
ON し、モータ用ユーザプログラ
ム 1 を起動後、PLC ユーザプロ
グラムの周期実行を終了します。

```
open plc 1

while(sys.ecatMasterReady==0){};

ECAT[0].Enable=1;

P1000=Sys.Time+1;
while(P1000>Sys.Time){};

cmd"&1enable";

P1000=Sys.Time+5;
while(P1000>Sys.Time){};

cmd"&1b1r";

disable plc 1;

close
```

5 ユーザプログラムの起動設定

Solution Explorer ウィンドウで
[プロジェクト名]-[Configuration]
-[pp_disable.txt]を開きます。

The screenshot shows the PP Editor application. The main text area contains the following content:

```

//Kill all the motors (This option is
//Abort All Programs
disable plc 0..31 //Disable all Script PLCs
clear all buffers

enable plc 1
  
```

The 'Solution Explorer' on the right displays the project files. The file 'pp_disable.txt' is highlighted with a red rectangle. Other visible files include '20151028.h', 'pp_proj.h', 'Libraries', 'Realtime Routines', 'Configuration', 'ecativate0.cfg', 'myecat.cfg', 'pp_custom_save.cfg', 'pp_custom_start.cfg', 'pp_inc_disable.txt', 'pp_inc_startup.txt', 'pp_save.cfg', 'pp_startup.txt', 'Documentation', and 'Log'.

6 [pp_disable.txt] タブのプログラミングエリアに、右記のプログラムを最終行に追記します。

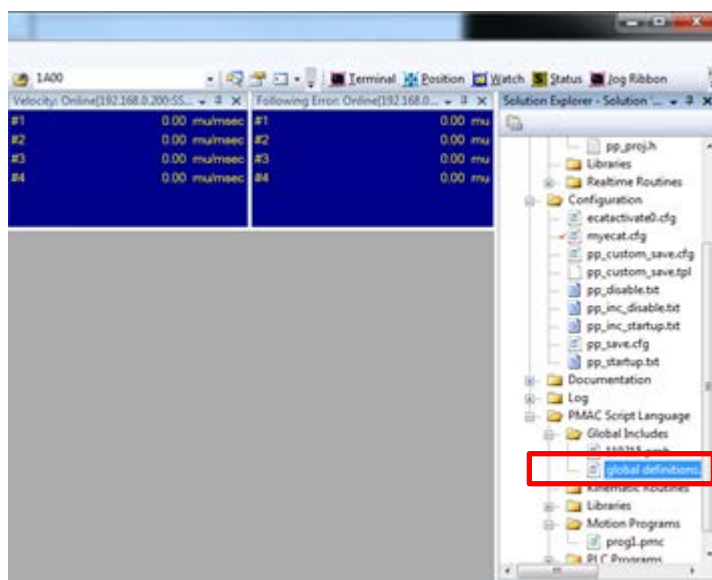
「pp_disable.txt」はコントローラの起動時に自動的に実行されます。

記述例では、PLC1 のスクリプトを実行します。

```
enable plc 1;
```

7 モータ制御用パラメータの設定

Solution Explorer ウィンドウで
[プロジェクト名]-[PMAC Script
Language]-[Global Includes]-
[global definitions.pmh]を開きま
す。



8 [global definitions.pmh]タブのプログラミングエリアに、電源 ON 時の自動実行により設定したい設定値を記述します。

右記は設定の一例です。

```
Motor[1].FatalFeLimit=0;  
Motor[1].AbortTa= -0.1;  
Motor[1].AbortTs= 0;  
Motor[1].MaxSpeed= 5000;  
Motor[1].JogTa= -0.1;  
Motor[1].JogTs= -1;  
Motor[1].JogSpeed= 1000;  
Motor[1].HomeVel= 1000;
```

```
Coord[1].Tm=100;  
Coord[1].FeedTime=60000;  
Coord[1].MaxFeedRate=5000;  
Coord[1].Td=-0.1;  
Coord[1].Ta=-0.1;  
Coord[1].Ts=-1;
```

6.5.6. プロジェクトデータの転送と動作確認

作成したプロジェクトデータをコントローラに転送します。

プロジェクトを転送するとプログラムが自動起動し、モータが回転します。

警告

Power PMAC IDE からユーザプログラム、「構成／設定」のデータを転送するときは、装置や機械が想定外の動作をする恐れがあります。

プロジェクトデータを転送するときは、転送先スレーブの安全を確認してから行ってください。



注意

プロジェクトデータを転送すると、コントローラにリスタートが発生し、スレーブとの通信が途絶えます。また、EtherCAT ネットワーク構成により、通信が途絶える時間も異なります。

プロジェクトデータを転送するときは、「スレーブ設定」が装置に影響を与えないことを確認してから行ってください。



注意

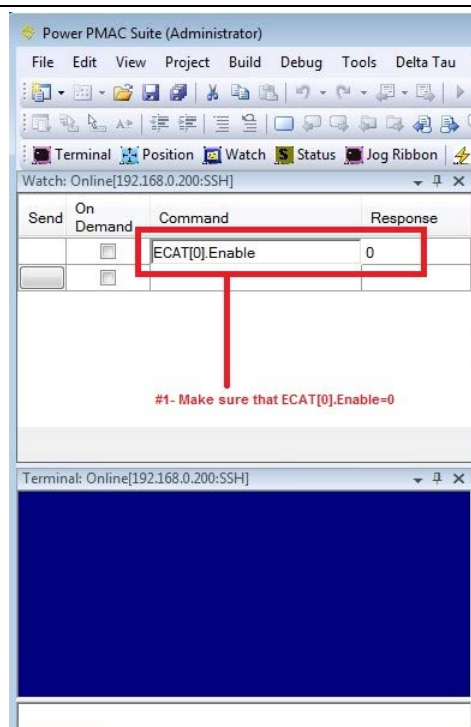
本項の手順では、モーション制御機器の動作確認を行いますので、機器が想定外の動作をする恐れがあります。

本項の確認処理は十分な安全対策を講じたうえで実施してください。安全が確保できない場合は、本項の動作確認は行わないでください。また、動作確認を行う場合は、本項の最後の手順まで実施し、出力を安全状態にしてください。



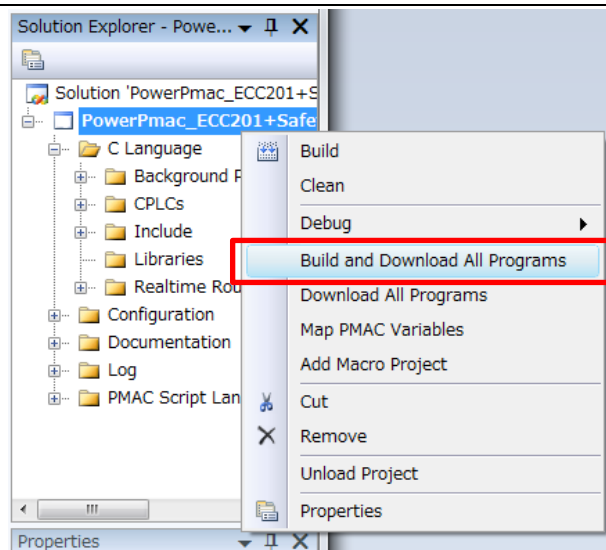
- 1 Terminal もしくはWatch にてECAT[0].Enable の値が 0 であることを確認します。

値が 1 であれば、Terminal から
ECAT[0].Enable=0
コマンドを実行し、EtherCAT 通信を停止し
ます。



- 2 プロジェクトのダウンロード

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]を選びビルド&ダウンロードを実行します



- 3 Output Window 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 Window
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
見直してください。
EtherCAT の設定に関連するものであれば、
System Setup に戻り設定に誤りがないか
を確認してください。

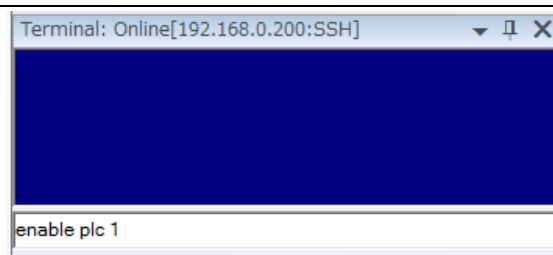
- 4 ダウンロードが成功すると、プログラムが実行されます。

EtherCAT 通信が OP 状態となり、モータが回転することを確認します。

※モータが回転しない場合は、Terminal もしくは Watch にて ECAT[0].Enable の値が 1 であることを確認してください。

値が 0 の場合は、Terminal から以下のコマンドを実行します。

enable plc 1

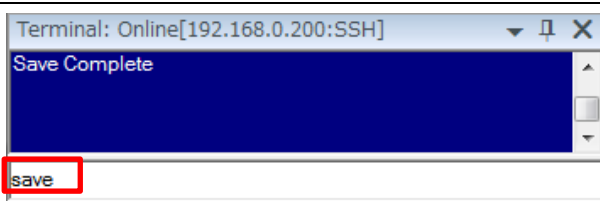


- 5 正しく動作することを確認後、プロジェクトをコントローラへ保存します。

Terminal から "save" コマンドを実行します。

※転送だけでは、プロジェクトは、コントローラに保存されません。

コントローラの電源を OFF にすると、転送したプロジェクトは破棄されます。



7. 付録 プロジェクトの保存と読出し

Power PMAC IDE のプロジェクトをパソコンへ保存し、再度利用する手順について説明します。

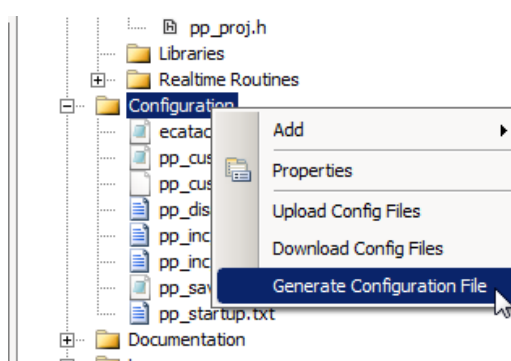
7.1. プロジェクトの保存

1 Configuration File の作成

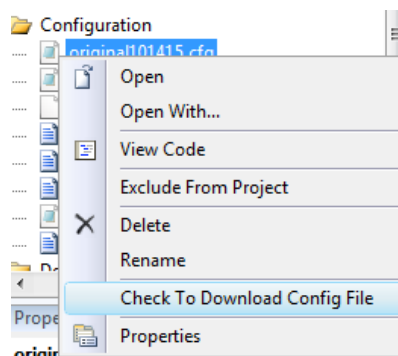
[System Setup] で変更したパラメータをプロジェクトに保存するために、Configuration File を作成します。

[Solution Explorer] の [Configuration] を右クリックし、[Generate Configuration File] を選択します。

Configuration File が [Configuration] に追加されます。

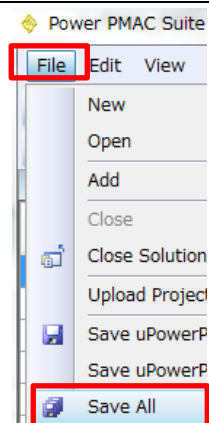


- 2 Configuration File 上で右クリックし、メニューから「Check To Download Config File」を選択し、ダウンロード対象に含めます。

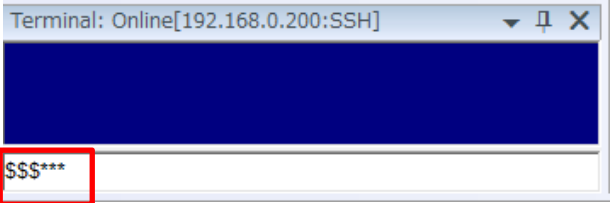
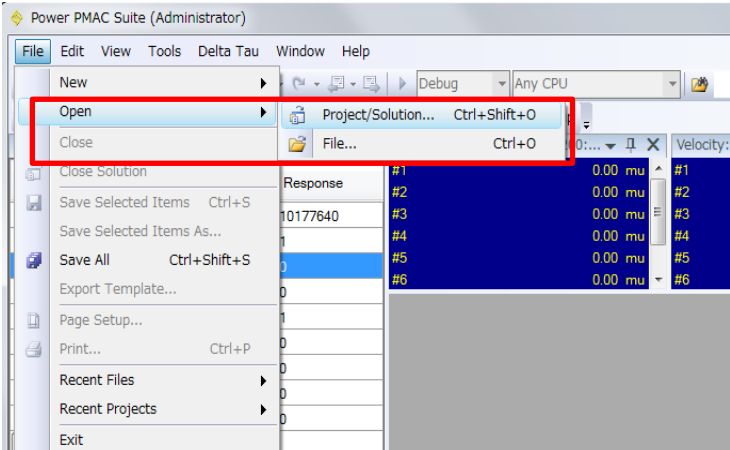


3 プロジェクトの保存

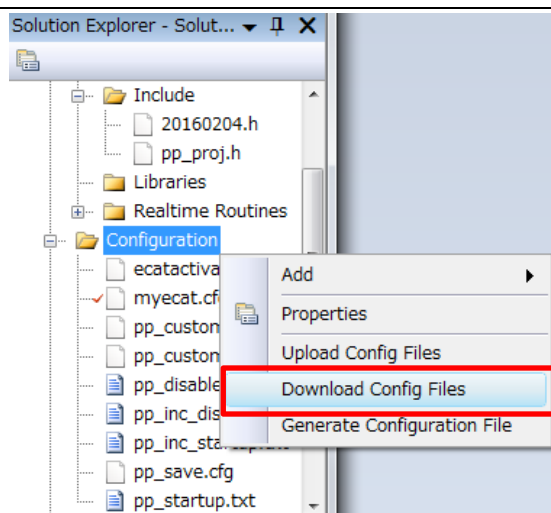
File メニューの[Save All]を実行し、プロジェクトをパソコンへ保存します。



7.2. プロジェクトの読出しとダウンロード

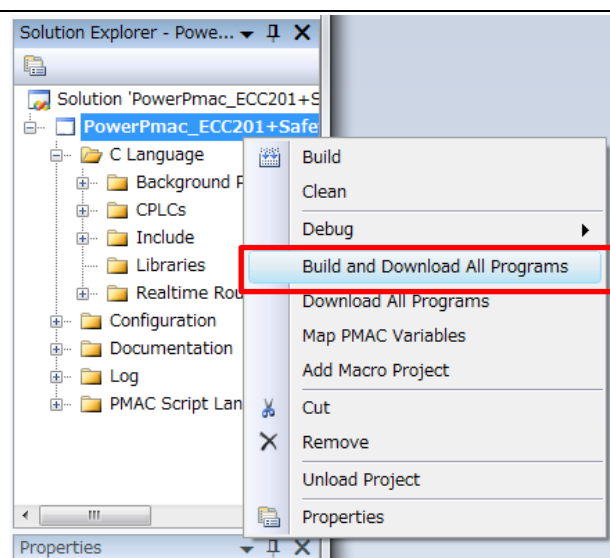
- 1 Power PMAC IDE を起動し、コントローラへ接続します。
- 2 Terminal から「\$\$\$***」コマンドをタイプし、コントローラの設定を工場出荷状態へ戻します。
- 3 [File]メニューの[Open]-[Project/Solution]をクリックし、保存したプロジェクトを読み出します。
- 4 ENI ファイルのダウンロード
Power PMAC IDE の[Tools]メニューの[System Setup]を選択し、[System Setup]を表示します。
- 5 [Browse]をクリックし、「6.4.4 EtherCAT ネットワーク構成ファイルの作成」で作成した ENI ファイルを読み込みます。
- 6 [Download ENI file]をクリックし、コントローラへ EtherCAT ネットワーク構成をダウンロードします。

- 7 [Solution Explorer]の
[Configuration]を右クリックして
[Download Config Files]を選択
し、コントローラへダウンロード
します。



- 8 [Solution Explorer]のプロジェクト
名を右クリックし、[Build and
Download All Programs]を選び
ビルド&ダウンロードを実行し
ます。

ダウンロードが完了した後、
Output Window で異常がないこ
とを確認します。

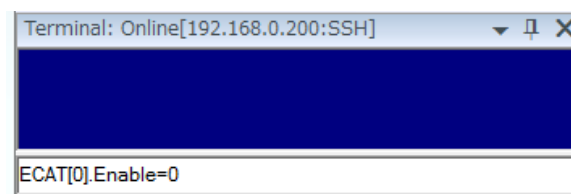
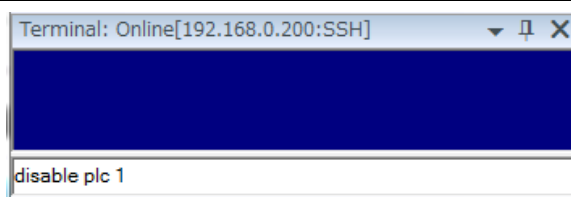


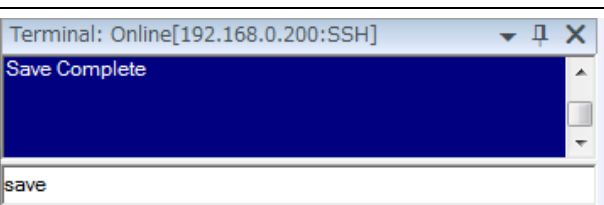
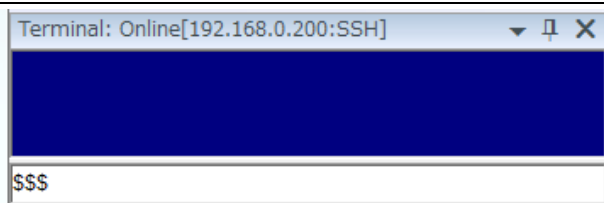
- 9 プログラムの停止

プログラムを実行している場合
は、Terminal から以下のコマン
ドを実行し、プログラムを停止
します。

“disable plc 1”

“ECAT[0].Enable=0”



10	ダウンロードした設定やプログラムの保存 ダウンロードが完了して Output Window で異常がないことを確認した後、Terminal から save コマンドを実行します。 ※save コマンドの実行により、ダウンロードしたプロジェクトをコントローラ内に記憶します。この操作で、コントローラの電源 ON 時に自動実行される設定を保存します。	 The screenshot shows a terminal window titled 'Terminal: Online[192.168.0.200:SSH]'. The main area is dark blue with the text 'Save Complete' in white. Below the main area, the command 'save' is entered in the input line.
11	ダウンロード後の再起動 Terminal から以下のコマンドを実行し、ダウンロードしたプロジェクトで再起動します。 “\$\$\$”	 The screenshot shows a terminal window titled 'Terminal: Online[192.168.0.200:SSH]'. The main area is dark blue. Below the main area, the command '\$\$\$' is entered in the input line.

8. 付録 トラブルシュート

8.1. EtherCAT 通信できない要因と対処

内容	要因	対処
リンクが確立しない	Ethernet ケーブルの断線、または指定外のケーブルを使用	Ethernet ケーブルが断線、または指定外のケーブルを使用している場合はケーブルを交換してください。
	EtherCAT 通信用 Ethernet ケーブルのコネクタのはずれ、接触不良、または部品不良	コネクタが正しくかん合しているかを確認、コネクタを再接続してください。
	EtherCAT ネットワークを構成しているスレーブの故障	スレーブを交換してください。
EtherCAT 通信が開始しない	ECAT[0].enable が 0 になっている。	Terminal から “ECAT[0].Enable=1” コマンドを実行し、EtherCAT 通信を開始してください。
	コントローラの EtherCAT ネットワーク構成と実際のネットワークの構成が一致していない。	「6.4 EtherCAT 通信の設定」の手順に従い、設定を見直してください。
	途中のスレーブで Ethernet ケーブルが断線している。またはコネクタがはずれている。	Ethernet ケーブルを正しく接続してください。
	何らかのエラーが発生し、ECAT[0].error が 0 以外になっている。	ECAT[0].error の値を確認してください。
スレーブで同期異常が発生する	ディストリビューションクロックの設定が間違っている	「6.4.2 ディストリビュートクロックの設定」の手順に従い、設定を見直してください。
	フリーランモードのスレーブがリファレンスクロックになっている	
	サーボタスクの処理時間が設定した周期を超えている。	プログラムもしくはサーボ周波数を見直し、サーボタスクの処理時間が周期を超えないように調整してください。

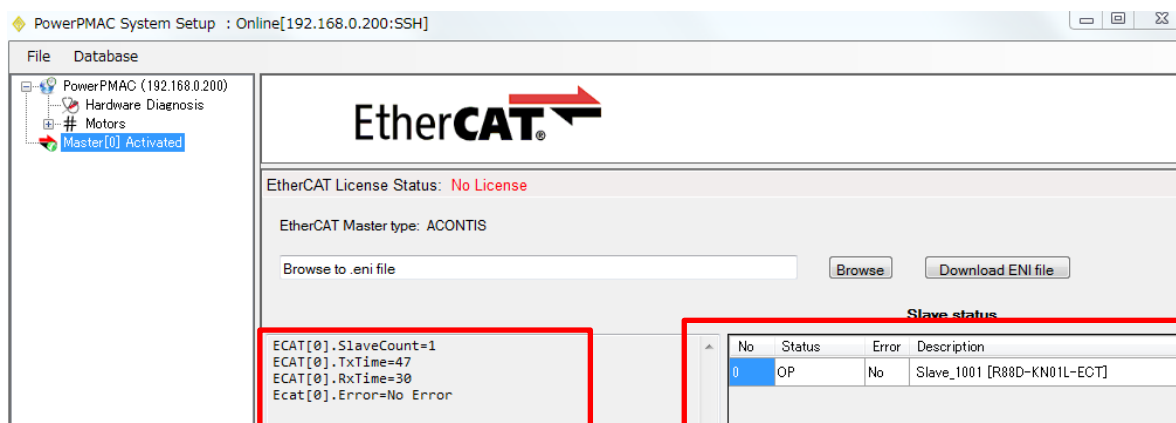
8.2. 異常の確認方法

8.2.1. EtherCAT の状態を確認する

Power PMAC IDE の System Setup、Acontis EC-Engineer の Diagnosis Mode で EtherCAT の状態を確認することができます。

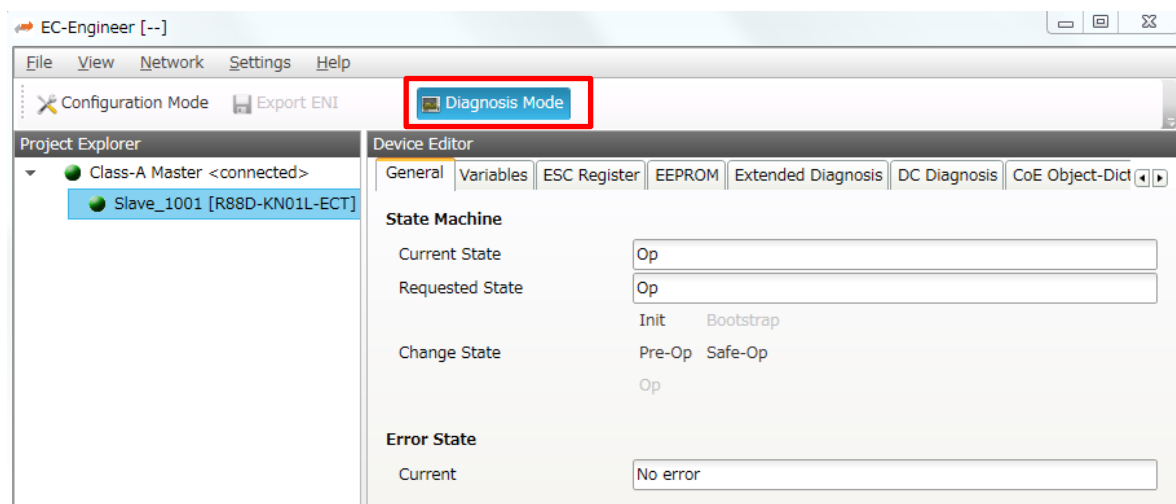
■Power PMAC IDE の System Setup

Power PMAC IDE の System Setup 画面で EtherCAT マスタおよびスレーブの状態を確認できます。

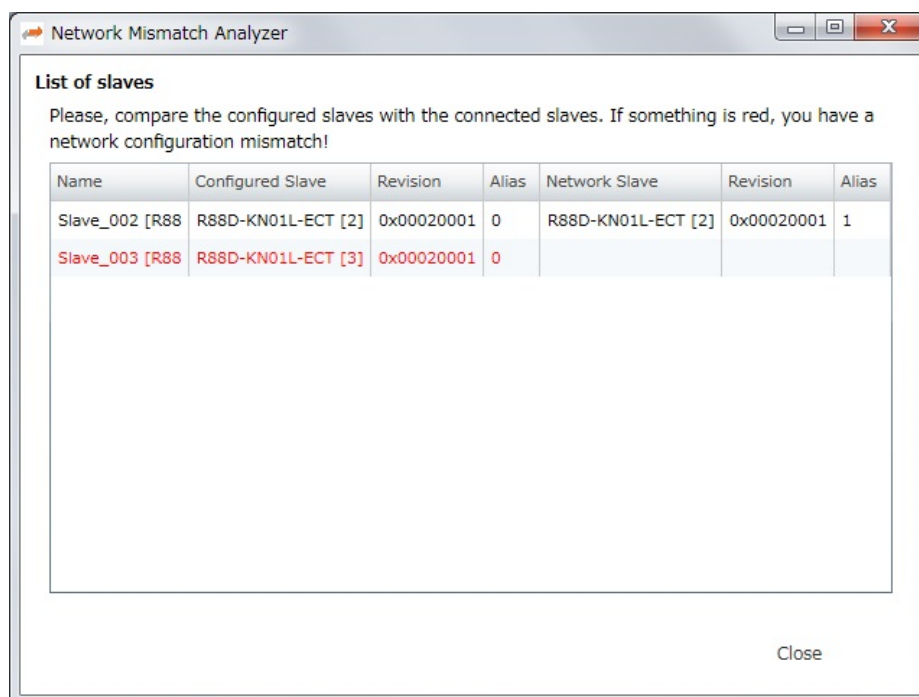


■Acontis EC-Engineer の Diagnosis Mode

Acontis EC-Engineer の Diagnosis Mode 画面でスレーブの状態を確認できます。



メニュー[Network]-[Network Mismatch Analyzer]でネットワーク構成の照合ができます。

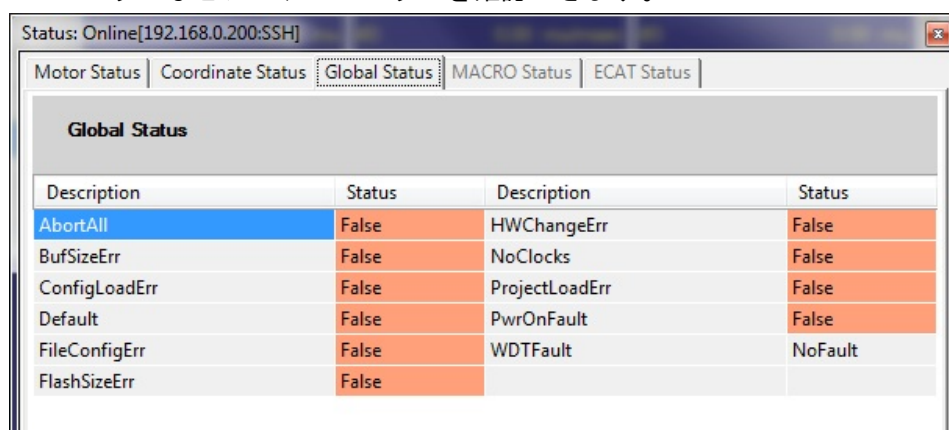


8.2.2. コントローラの状態を確認する

Power PMAC IDE の Status 画面で、モータ、座標系、システムの状態を確認できます。Status 画面を表示するには、ツールバーで[Status]をクリックします。

■Global Status

WDT エラーなどシステムのエラーを確認できます。



■ Motor Status

モータの偏差エラーやリミットエラーなどの状態を確認できます。

Status: Online[192.168.0.200:SSH]

Motor Status | Coordinate Status | Global Status | MACRO Status | ECAT Status

Motor 0 ● Motor not activated

Description	Status	Description	Status
AmpEna	False	I2tFault	False
AmpFault	False	InPos	False
AmpWarn	False	LimitStop	False
AuxFault	False	MinusLimit	False
BIDir	Plus	PhaseFound	False
BlockRequest	False	PlusLimit	False
ClosedLoop	False	SoftLimit	False
Csolve	False	SoftLimitDir	Plus
DacLimit	False	SoftMinusLimit	False
DesVelZero	False	SoftPlusLimit	False
EncLoss	False	SpindleMotor	False
FeFatal	False	TraceCount	0
FeWarn	False	TriggerMove	False
GantryHomed	False	TriggerNotFound	False
HomeComplete	False	TriggerSpeedSel	MaxSpeed
HomeInProgress	False		

■ Coordinate Status

座標系の偏差エラーやリミットエラーなどの状態を確認できます。

Status: Online[192.168.0.200:SSH]

Motor Status | Coordinate Status | Global Status | MACRO Status | ECAT Status

Coordinate System 0

Description	Status	Description	Status
AddedDwellDis	True	LinToPvtBuf	False
AmpEna	False	LookAheadActive	False
AmpFault	False	LookAheadChange	False
AmpWarn	False	LookAheadDir	Forward
AuxFault	False	LookAheadFlush	False
BlockActive	False	LookAheadLookBack	False
BlockRequest	False	LookAheadReCalc	False
BufferWarn	0	LookAheadStop	False
CC3Active	False	LookAheadWrap	False
CCAddedArc	False	MinusLimit	False
CCMode	Off	MoveMode	LineCircle
CCMoveType	Dwell	PlusLimit	False
CCOffReq	False	ProgActive	False
ClosedLoop	False	ProgProceeding	False
ContMotion	False	ProgRunning	False
Csolve	False	SegEnabled	False
DesVelZero	False	SegMove	Off
EncLoss	False	SegMoveAccel	False
EndDelayActive	False	SegMoveDecel	False
ErrorStatus	NoError	SegStopReq	False
FeedHold	Off	SharpCornerStop	False
FeFatal	False	SoftMinusLimit	False
FeWarn	False	SoftPlusLimit	False

9. 付録 ECAT[i]構造体要素

本コントローラは米国デルタ タウ データ システムズ社（以下、DT 社）が開発したモーションコントローラ技術を採用していますが、ECAT[i]構造体要素はDT 社製コントローラと差異があります。DT 社製コントローラからの主な変更点を以下に示します。

要素名	説明	変更点
ECAT[i].Enable	EtherCAT ネットワークの有効化	0：無効、1：有効（2, 3 は非サポート）
ECAT[i].LPIO[k]	低優先度 I/O モジュールの構成要素	非サポート
ECAT[i].Slave[j]	スレーブ構成要素	非サポート
ECAT[i].Error	EtherCAT ネットワーク有効化のエラーコード	\$ 9811000C：ネットワーク構成不正 \$ 9811002E：ネットワーク接続が切断された
ECAT[i].LinkUp ECAT[i].LPDomainOutputState ECAT[i].LPDomainState ECAT[i].LPRxTime ECAT[i].LPTxTime ECAT[i].MasterStat ECAT[i].RTDomainOutputState ECAT[i].RTDomainState	ステータスデータ構造体要素	非サポート

10. 改訂履歴

改訂記号	改訂年月日	改訂理由
A	2016 年 7 月 1 日	初版

本誌には主に機種のご選定に必要な
内容を掲載し、ご使用上の注意事項等は
掲載していません。
ご使用上の注意事項等、
ご使用の際に必要な内容につきましては、
必ずユーザーズマニュアルをお読みください。

- 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。

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

お客様相談室

フリー 01 20-919-0666
通話

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

電話 055-982-5015 (通話料がかかります)

■営業時間：8:00～21:00 ■営業日：365日

●FAXやWebページでもお問い合わせいただけます。

FAX 055-982-5051 / www.fa.omron.co.jp

●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。

www.fa.omron.co.jp

緊急時のご購入にもご利用ください。

オムロン商品のご用命は