

# R-IN32M3 Module (RY9012A0)

R30AN0380JJ0201  
Rev.2.01  
2021.6.14

## ソフトウェア PLC 接続ガイド: TwinCAT

### 要旨

本書は、R-IN32M3 モジュールと EtherCAT<sup>®</sup>マスタの TwinCAT<sup>®</sup>との接続手順について説明します。

### 動作確認デバイス

R-IN32M3 モジュール

### 目次

1. 概要.....	3
1.1 概要 .....	3
1.2 動作環境.....	3
1.2.1 ソフトウェア環境 .....	3
1.2.2 ハードウェア環境 .....	4
2. 機能.....	5
3. TwinCAT3.....	6
3.1 事前設定.....	6
3.1.1 ESI ファイル .....	6
3.1.2 Network Adapter .....	7
3.2 TwinCAT 実行.....	8
3.2.1 TwinCAT3 プロジェクト起動.....	8
3.2.2 モジュール検出 .....	9
3.2.3 EtherCAT ステートマシン .....	11
4. サンプルプログラム.....	12
4.1 ミラーサンプル.....	12
4.2 リモート IO サンプル.....	14
4.3 センサ サンプル.....	16
4.4 モータサンプル.....	18
Appendix-A. EtherCAT ドライバ インストール .....	21
Appendix-B. EEPROM プログラム.....	23

## 用語解説

本書で使用する用語は、以下に示すように定義して使用します。

用語	説明
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory
ESC	EtherCAT Slave Controller
PDO	Process Data Object
SII	Slave Information Interface

## 関連文書

資料名	資料番号
R-IN32M3 Module (RY9012A0) データシート	R19DS0109JJ****
R-IN32M3 Module (RY9012A0) ユーザーズマニュアル ハードウェア編	R19UH0122JJ****
R-IN32M3 Module (RY9012A0) ユーザーズマニュアル ソフトウェア編	R17US0002JJ****
R-IN32M3 Module (RY9012A0) クイックスタートガイド	R12QS0042JJ****
R-IN32M3 Module (RY9012A0) User's Implementation Guide	R30AN0386JJ****
R-IN32M3 Module 搭載アダプタボード YCONNECT-IT-I-RJ4501 ユーザーズマニュアル	R12UZ0094JJ****
R-IN32M3 Module (RY9012A0) アプリケーションノート RA6M3 / RA6M4 編	R30AN0388JJ****
R-IN32M3 Module (RY9012A0) アプリケーションノート RX66T 編	R12AN0111JJ****

## 1. 概要

### 1.1 概要

本書は、R-IN32M3 モジュールと EtherCAT<sup>®</sup>マスタの TwinCAT<sup>®</sup>との接続手順について説明します。

### 1.2 動作環境

ソフトウェア環境、ハードウェア環境の詳細は、サンプルパッケージ (r18an0052xx0\*\*\*) に同梱されているホストマイコン向けサンプルソフトに対応するアプリケーションノートを参照してください。

表 1-1 サンプルソフトアプリケーションノート

資料名	資料番号
R-IN32M3 Module アプリケーションノート RA6M3 / RA6M4 編	R30AN0388JJ****
R-IN32M3 Module アプリケーションノート RX66T 編	R12AN0111JJ****

なお、本書で説明する接続手順は、以下の条件を満たしたことを前提としています。各評価ボードのセットアップ手法はサンプルパッケージに同梱されている各サンプルソフトに対応するアプリケーションノートを参照してください。

1. 本製品は、FW バージョン v2.0.0 以降で EtherCAT をサポートします。

FW バージョン確認およびアップデート手順は、クイックスタートガイド (R12QS0042JJ\*\*\*\*) を参照ください。

2. EtherCAT プロジェクトがホストマイコンで実行された状態で、環境が構成されている事。

本製品とホストマイコンの接続および EtherCAT 実行手順は、対象ホストマイコン向けのアプリケーションノートを参照ください。

#### 1.2.1 ソフトウェア環境

本書で使用するソフトウェア動作環境を表 1-2 に示します。

サンプルソフトウェア、各種ドキュメントはサンプルパッケージに同梱されています。

表 1-2 ソフトウェア環境

名称	リンク
R-IN32M3 モジュール サンプルパッケージ	<a href="#">r18an0052xx0***</a>
TwinCAT Beckhoff Automation	<a href="https://www.beckhoff.com/">https://www.beckhoff.com/</a>

## 1.2.2 ハードウェア環境

本書で説明する接続手順は下記のいずれかの構成を対象としています。

- ① R-IN32M3 モジュール搭載アダプタボードと EK-RA6M3 または EK-RA6M4 との組合せ
- ② R-IN32M3 モジュール搭載アダプタボードと SK-S7G2 との組合せ
- ③ R-IN32M3 モジュール搭載 CPU カード

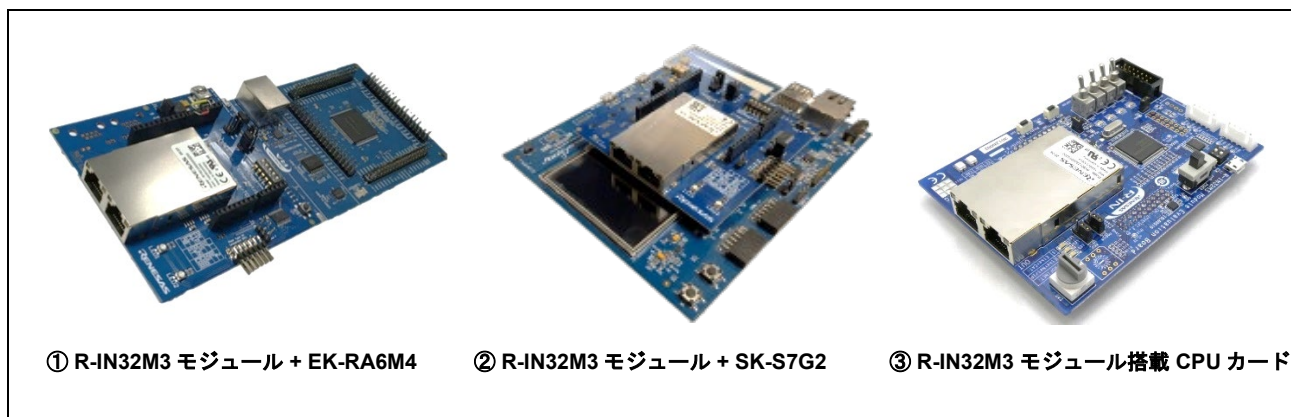


図 1.1 R-IN32M3 モジュール 開発環境

表 1-3 ハードウェア環境

名称	型番
R-IN32M3モジュール搭載アダプタボード	YCONNECT-IT-I-RJ450
R-IN32M3モジュール搭載 CPUカード	SEMB1320
RA6M3 MCUグループ評価キット	EK-RA6M3
RA6M4 MCUグループ評価キット	EK-RA6M4
SK-S7G2スタータキット	SK-S7G2

## 2. 機能

R-IN32M3 モジュールがサポートする機能概要を示します。

- ESM (EtherCAT State Machine)
- mailbox protocols
  - ✓ CoE (CAN application protocol over EtherCAT)
  - ✓ EoE (Ethernet over EtherCAT)
  - ✓ FoE (File Access over EtherCAT)
- synchronization Modes
  - ✓ Free Run
  - ✓ Sync Manager Synchronization
  - ✓ DC Synchronization



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。  
TwinCAT は、Beckhoff Automation GmbH の登録商標です。

### 3. TwinCAT3

#### 3.1 事前設定

TwinCAT 起動前の設定を説明します。

##### 3.1.1 ESI ファイル

サンプルソフトに同梱されている ESI ファイルを TwinCAT ディレクトリ (“\TwinCAT3.x\Config\IO\EtherCAT”) に格納します。ESI ファイルは、サンプルアプリケーションごとに用意されています。

表 3-1 ESI ファイル

サンプルプロジェクト	サンプル	ESI ディレクトリ
RA sample	ミラー	RA6_CCM_V***\appl\mirror_sample\ac\03_ecat_slave_renesas\esi
	リモート IO	RA6_CCM_V***\appl\remote_io_sample\ac\03_ecat_slave_renesas\esi
	センサ	RA6_CCM_V***\appl\sensor_sample\ac\03_ecat_slave_renesas\esi
Synergy sample	ミラー	Synergy_CCM_V***\appl\2015013_irj45\ac\09_ecat_slave\esi
RX66T sample	ミラー	RX66T_CCM_V***\appl\mirror_io_sample\03_ecat\esi
	リモート IO	RX66T_CCM_V***\appl\remote_io_sample\03_ecat\esi
	モータ	RX66T_CCM_V***\appl\motor_sample\03_ecat\esi

### 3.1.2 Network Adapter

TwinCAT 3による EtherCAT フレームの送受信のリアルタイム性のために、使用するイーサネットカードで専用のドライバを有効に必要があります。

専用ドライバ

- ・ TwinCAT RT-Ethernet Filter Driver
- ・ TwinCAT Ethernet Protocol for All Network Adapters

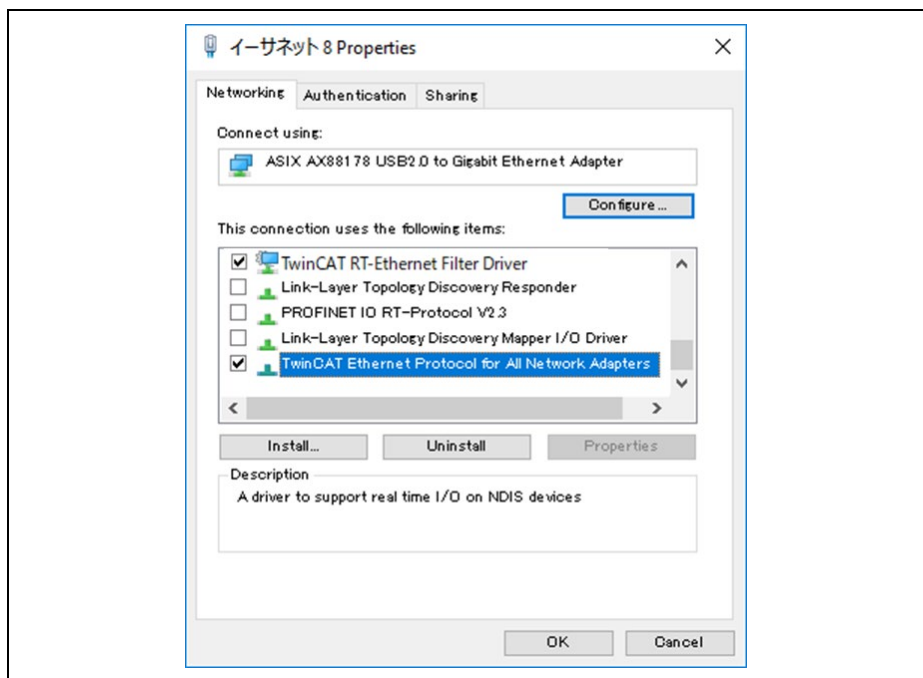


図 3.1 ネットワークアダプタ設定

ネットワークドライバの種類によっては、TwinCAT RT-Ethernet Filter Driver がインストールされない場合があります。この時は、TwinCAT Ethernet Protocol for All Network Adapters のみを有効にしてください。

TwinCAT をはじめて使用する場合は、[Appendix A](#) を参照しドライバをインストールしてください。

## 3.2 TwinCAT 実行

### 3.2.1 TwinCAT3 プロジェクト起動

以下の手順で TwinCAT を起動します。

- ・ スタートメニュー : [Beckhoff] → [TwinCAT3] → [TwinCAT XAE \*\*\*\*]
- または
- ・ タスクバー : [TwinCAT Config Mode] → [TwinCAT XAE \*\*\*\*]

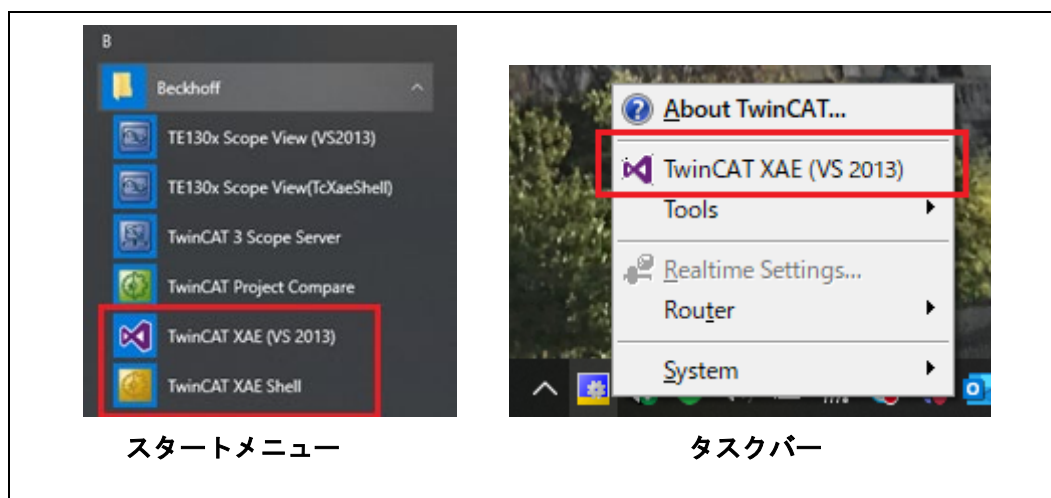


図 3.2 TwinCAT 起動

TwinCAT 起動後、[File] → [New] → [Project] で New Project を開き、プロジェクト名を設定してプロジェクトを起動する。

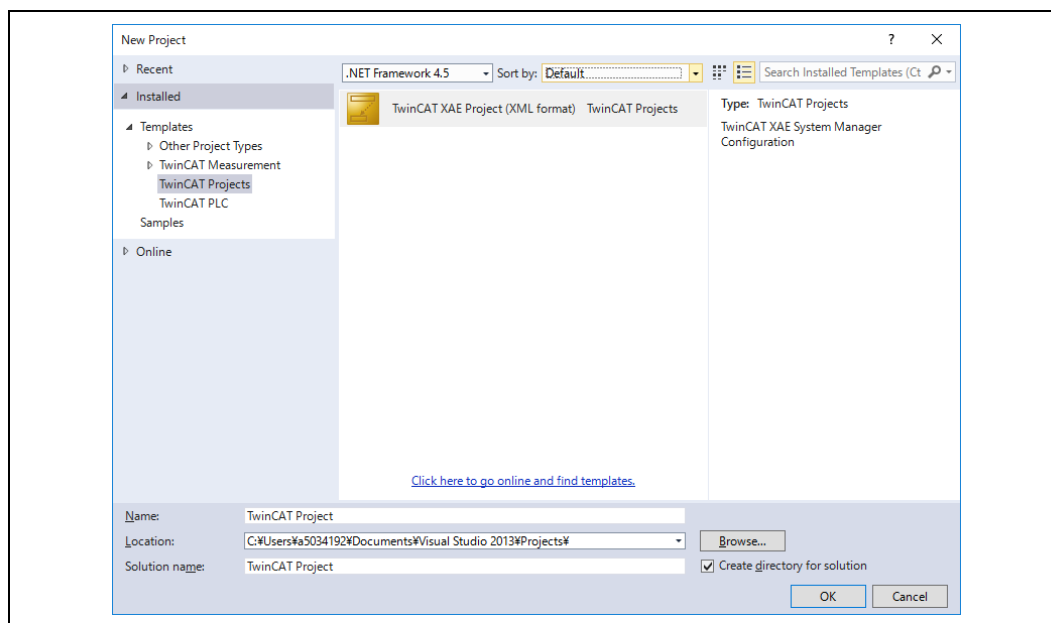


図 3.3 プロジェクト作成



### 3.2.2 モジュール検出

以下の手順でモジュールを検出させます。

[I/O] → [Devices] を右クリックし、"Scan" 実行。

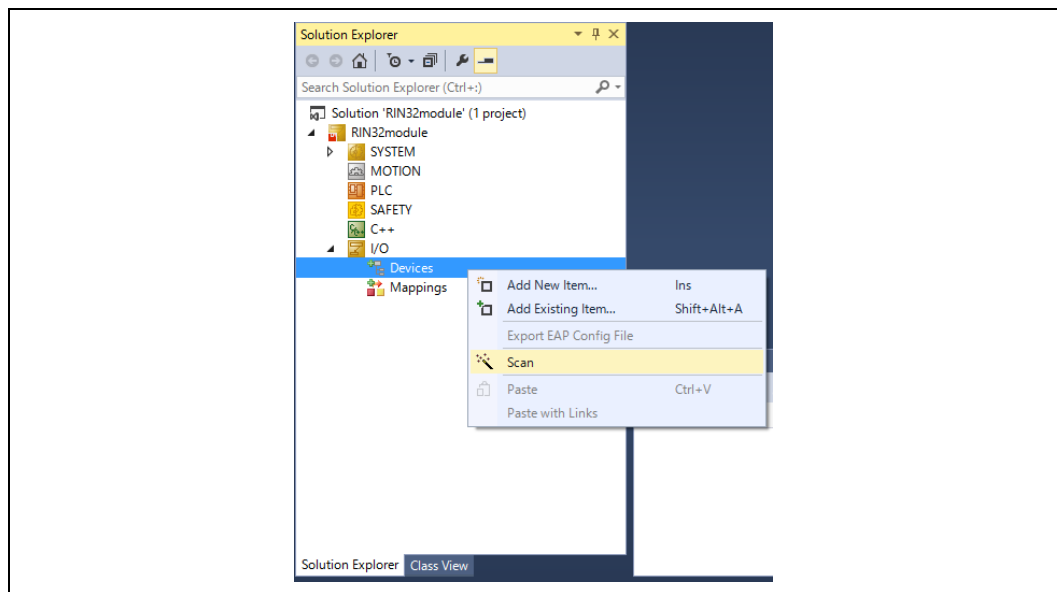


図 3.4 デバイス検索

EtherCAT スレーブが検出されると、接続されているネットワークデバイスが自動的に選択された状態 (☑) でリスト表示されます。OK を選択し、スキャンを続けます。

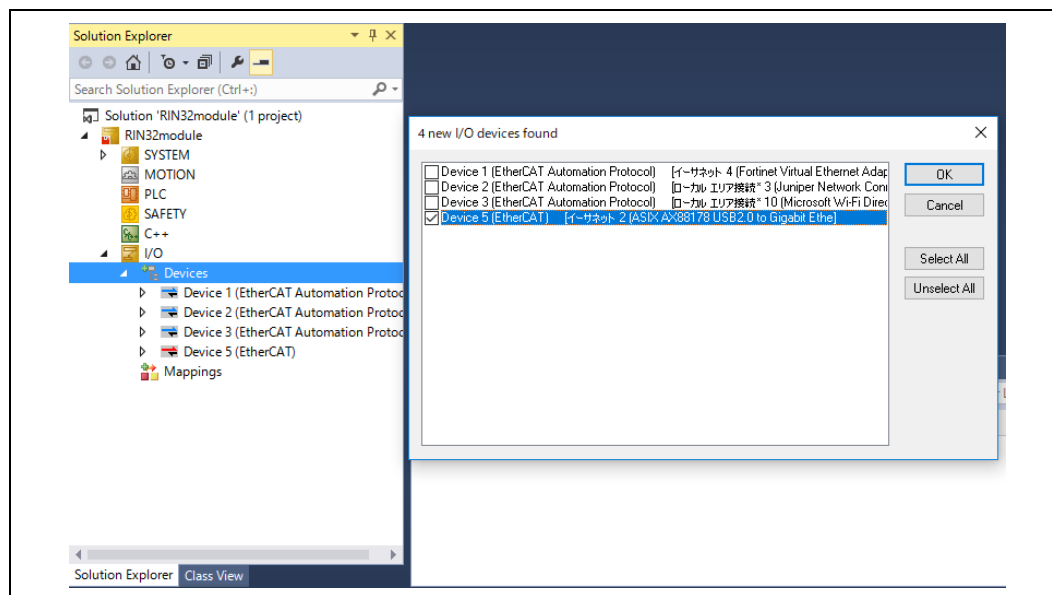


図 3.5 デバイス・リスト

“R-IN32M3 Module” が Box に表示され、“Activate Free Run” のダイアログボックスが表示されるので “Yes” でフリーランを開始します。

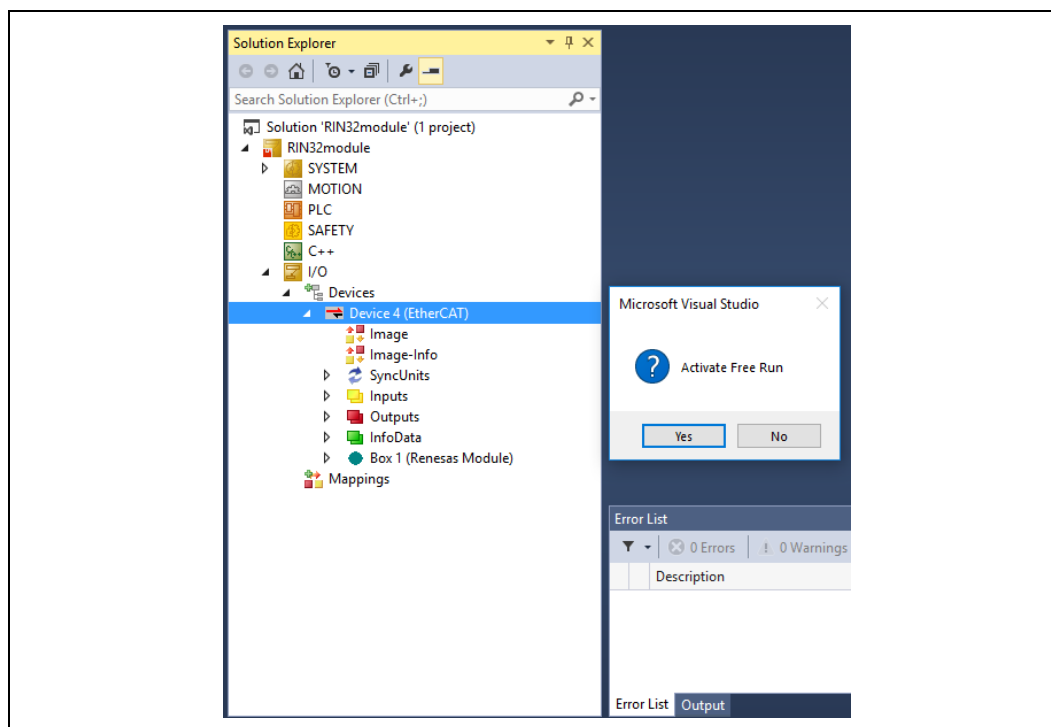


図 3.6 Free Run

**注意：**R-IN32M3 モジュールは、工場出荷状態では EEPROM に SII(Slave Information Interface)が書き込まれていないため、Box には "Box (FFFFFFFF RFFFFFFFF)" が表示されます。[Appendix-B EEPROM Program](#) を参照し、EEPROM に SII をプログラムさせてください。

### 3.2.3 EtherCAT ステートマシン

EtherCAT スレーブはマスタからの指定に対応してステートマシンにより状態遷移します。R-IN32M3 モジュールが検出され Free Run が実行されると EtherCAT スレーブの R-IN32M3 モジュールは Current State "OP" (Operational) を示します。

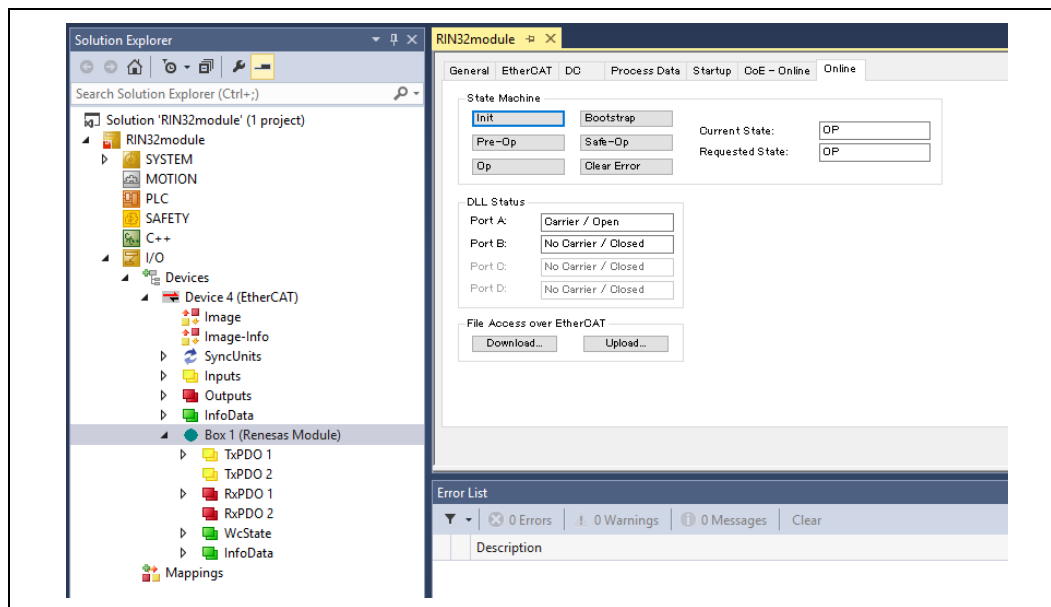


図 3.7 ステートマシン

## 4. サンプルプログラム

R-IN32M3 モジュールサンプルパッケージとして提供されるサンプルソフトを説明します。対応するサンプルソフトは、ホストマイコンごとに異なります。

各種サンプルソフトの実装手順やハードウェア環境の立上げ手法は、対象ホストマイコン向けのアプリケーションノートを参照ください。[1.2 動作環境](#)

表 4-1 サンプルソフト対応表

サンプルプロジェクト	ミラー	リモート IO	センサ	モータ
RA sample software	✓	✓	✓	
Synergy sample software	✓			
RX66T sample software	✓	✓		✓

### 4.1 ミラーサンプル

ミラーサンプルでは、マスタから受信した 1-byte データをマスタへ送り返す制御をします。よって、マスタでは、RxPDO に書き込んだデータが、TxPDO として読み込めます。

**RxPDO [digital Outputs 1-8]:** 1-byte Output データ を TwinCAT からスレーブへ出力

**TxPDO [digital Inputs 1-8]:** スレーブから送信された 1-byte Input データ (RxPDO 受信データ)の受信

ミラーに対応したホストマイコンのサンプルソフトは以下になります。

**対象サンプル :** RA サンプル、Synergy サンプル、RX66T サンプル

#### 1. RxPDO [digital Outputs 1-8] 書き込み

1-1. “digital Outputs 1-8” を右クリックし、“Online Write”を選択

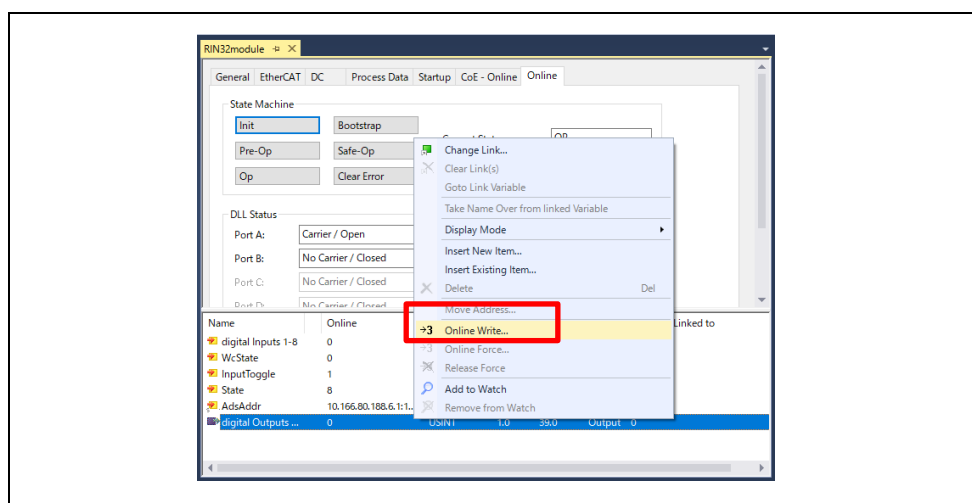


図 4.1 Write Output

1-2. “Set Value Dialog” で任意の RxPDO データを入力し、“OK”を選択

なお、データ入力は Dec、Hex など任意です。

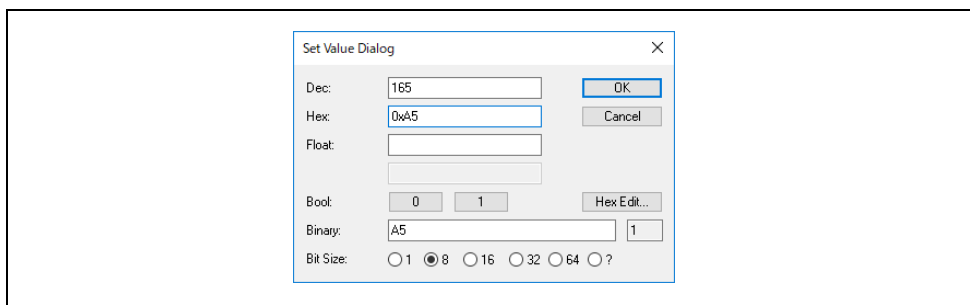


図 4.2 Write Output Value 設定

1-3. 入力したデータが、“digital Outputs 1-8” に反映される

Name	Online	Type	Size	>Addr..	In/Out	User ID	Linked to
digital Inputs 1-8	165	USINT	1.0	39.0	Input	0	
WcState	0	BIT	0.1	1522.1	Input	0	
InputToggle	1	BIT	0.1	1524.1	Input	0	
State	8	UINT	2.0	1548.0	Input	0	
AdsAddr	10.166.80.188.6.1:1...	AMSADDR	8.0	1550.0	Input	0	
digital Outputs ...	165	USINT	1.0	39.0	Output	0	

図 4.3 Write Output Value 反映

## 2. TxPDO [digital Inputs 1-8] 読み込み

2-1. “digital Inputs 1-8” に RxPDO で書き込んだ値が反映される

Name	Online	Type	Size	>Addr..	In/Out	User ID	Linked to
digital Inputs 1-8	165	USINT	1.0	39.0	Input	0	
WcState	0	BIT	0.1	1522.1	Input	0	
InputToggle	1	BIT	0.1	1524.1	Input	0	
State	8	UINT	2.0	1548.0	Input	0	
AdsAddr	10.166.80.188.6.1:1...	AMSADDR	8.0	1550.0	Input	0	
digital Outputs ...	165	USINT	1.0	39.0	Output	0	

図 4.4 Input Value (TxPDO)

## 4.2 リモート IO サンプル

リモート IO サンプルでは、マスタから受信したデータをもとにスレーブの 4bit-LED 点灯または、4-bit スイッチのデータをマスタへ送信する制御をします。

**RxPDO [LED]:** 4-bit LED 点灯パターンをスレーブへ出力

**TxPDO [SW]:** 4-bit スレーブの SW パターンをマスタが受信

リモート IO に対応したホストマイコンのサンプルソフトは以下になります。

なお、RA ではホストマイコンの EK-RA6M3 / EK-RA6M4 に LED, SW の Pmod™ 拡張が必要です。

**対象サンプル:** RA サンプル、RX66T サンプル

### 1. RxPDO [LED] 書き込み

1-1. “LED” を右クリックし、“Online Write”を選択

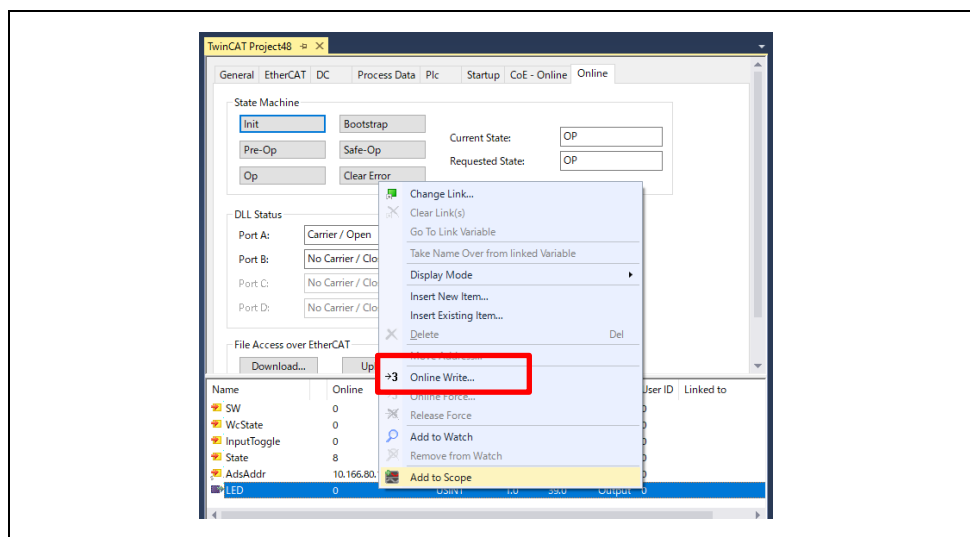


図 4.5 Write Output

1-2. “Set Value Dialog” で任意の RxPDO データを入力し、“OK”を選択

4-bit LED のため設定範囲は 0-Fh (Hex)です。なお、データ入力は Dec、Hex など任意です。

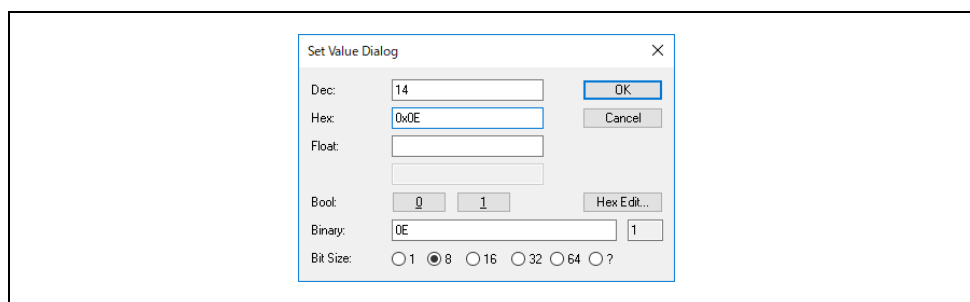


図 4.6 Write Output Value 設定

1-3. 入力した RxPDO データが LED に反映され、スレーブの LED が点灯

Name	Online	Type	Size	>Addr...	In/Out	User ID	Linked to
SW	0	USINT	1.0	39.0	Input	0	
WcState	0	BIT	0.1	1522.1	Input	0	
InputToggle	1	BIT	0.1	1524.1	Input	0	
State	8	UINT	2.0	1548.0	Input	0	
AdsAddr	10.166.80.188.7.1:1...	AMSADDR	8.0	1550.0	Input	0	
LED	14	USINT	1.0	39.0	Output	0	

図 4.7 Write Output Value 反映

## 2. TxPDO [SW] 読み込み

2-1. スレーブの SW 設定値が “SW” に反映される

Name	Online	Type	Size	>Addr...	In/Out	User ID	Linked to
SW	9	USINT	1.0	39.0	Input	0	
WcState	0	BIT	0.1	1522.1	Input	0	
InputToggle	0	BIT	0.1	1524.1	Input	0	
State	8	UINT	2.0	1548.0	Input	0	
AdsAddr	10.166.80.188.7.1:1...	AMSADDR	8.0	1550.0	Input	0	
LED	14	USINT	1.0	39.0	Output	0	

図 4.8 Input Value (TxPDO)

### 4.3 センサ サンプル

センサーサンプルでは、スレーブのセンサ Pmod™のデータをマスタへ送信する制御をします。

**RxPDO:** Sampling Interval [ms] を設定

**TxPDO:** ToF センサ データをマスタが受信

センサに対応したホストマイコンのサンプルソフトは以下になります。

ホストマイコンの EK-RA6M4 には ToF センサ の Pmod™ 拡張が必要です。

**対象サンプル :** RA サンプル (EK-RA6M4 のみ対応)

#### 1. RxPDO 書き込み、TxPDO 読み込み

1-1. “Sampling Interval [ms]” を右クリックし、“Online Write”を選択

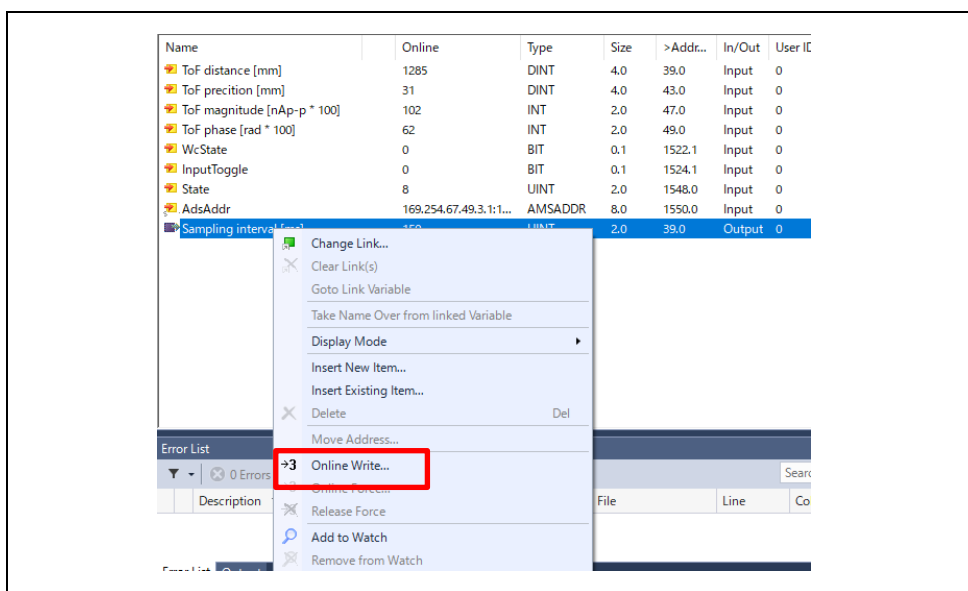


図 4.9 Write Output

1-2. “Set Value Dialog” で任意の RxPDO データを入力し、“OK”を選択

Sampling Interval の設定範囲は 150~12000 (0x0096~0x2EE0) で、150ms 単位で設定されます。なお、データ入力 は Dec、Hex など任意です。

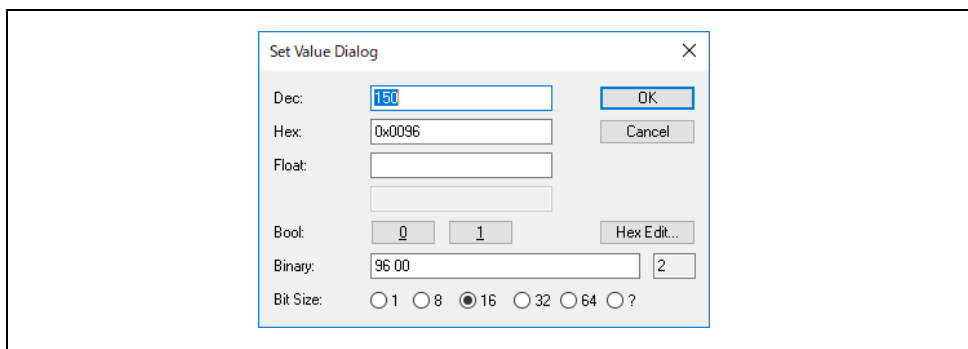


図 4.10 Write Output Value 設定



1-3. 入力した RxPDO データが Sampling Interval に反映され、ToF センサの検出データが Sampling Interval 設定間隔で TxPDO に更新される。

Name	Online	Type	Size	>Addr...	In/Out	User ID	Linked to
ToF distance [mm]	387	DINT	4.0	39.0	Input	0	
ToF precition [mm]	5	DINT	4.0	43.0	Input	0	
ToF magnitude [nAp-p * 100]	6998	INT	2.0	47.0	Input	0	
ToF phase [rad * 100]	45	INT	2.0	49.0	Input	0	
WcState	0	BIT	0.1	1522.1	Input	0	
InputToggle	1	BIT	0.1	1524.1	Input	0	
State	8	UINT	2.0	1548.0	Input	0	
AdsAddr	109.234.07.49.3.1.1...	AMSADDR	8.0	1550.0	Input	0	
Sampling interval [ms]	150	UINT	2.0	39.0	Output	0	

図 4.11 Write Output / Read Input Value 反映

## 4.4 モータサンプル

モータ サンプルでは、マスタから受信したデータをもとに接続したインバータボードのモータ制御をします。

**RxPDO:** モータ制御指定

**TxPDO:** モータ制御設定値 (RxPDO 指定データの同値が表示)

モータに対応したホストマイコンのサンプルソフトは以下になります。

なお、本評価には RX66TCPU カードと接続するインバータボード[24V Motor Control Evaluation System for RX23T (RTK0EM0006S01212BJ)] が別途必要となります。

**対象サンプル:** RX66T サンプル

### 1. RxPDO 書き込み

1-1. 設定する変数 を右クリックし、“Online Write”を選択

本サンプルでは、RxPDO には 2 つの変数が実装されています。

**表 4-2 モータ制御 RxPDO**

RxPDO	設定値	制御
Motor start/stop switch	0x00	動作停止
	0x01	FWD 回転 (時計方向)
	0x02	RVS 回転 (反時計方向)
	その他	設定禁止
Motor velocity	0x0000 ~ 0xFFFF	回転速 *ピクエンディアン

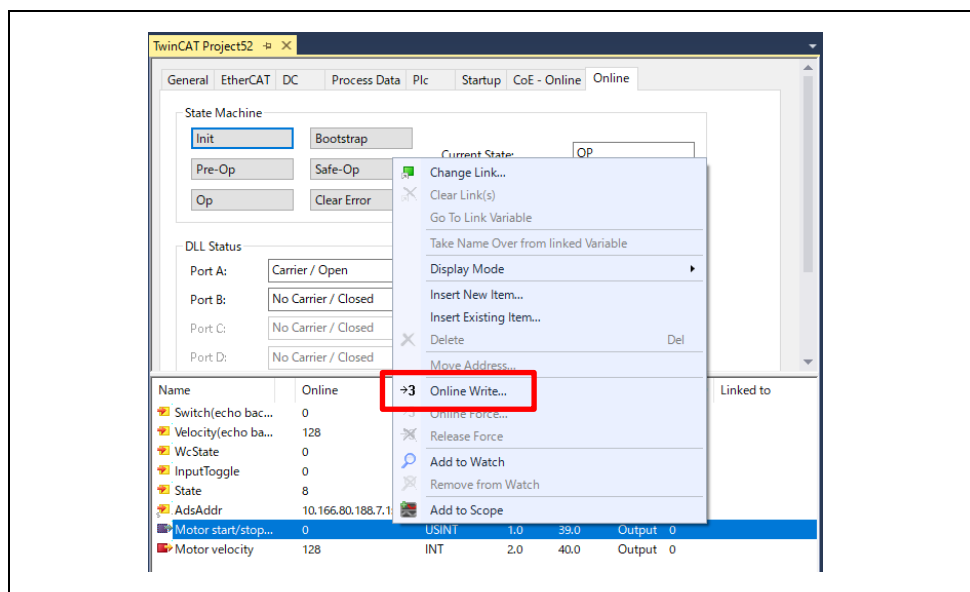


図 4.12 Write Output

1-2. "Set Value Dialog" で表 4 2 の設定値を参照し RxPDO データを入力し、"OK"を選択

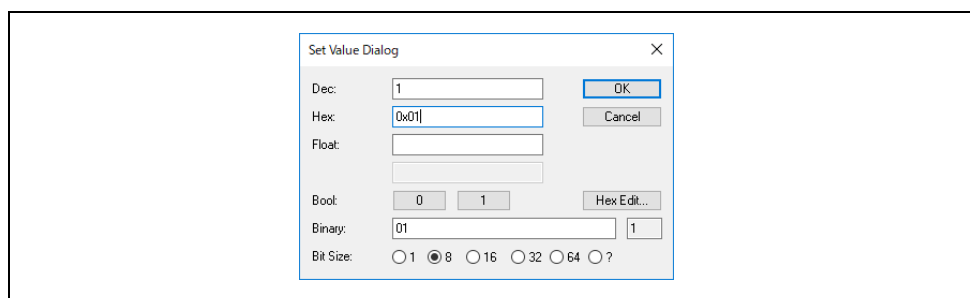


図 4.13 Write Output Value 設定

1-3. 入力した RxPDO データが変数に反映され、インバータに接続したモータが回転

Name	Online	Type	Size	>Addr...	In/Out	User ID	Linked to
Switch(echo bac...	1	USINT	1.0	39.0	Input	0	
Velocity(echo ba...	128	INT	2.0	40.0	Input	0	
WcState	0	BIT	0.1	1522.1	Input	0	
InputToggle	0	BIT	0.1	1524.1	Input	0	
State	8	UINT	2.0	1548.0	Input	0	
AdsAddr	10.166.80.188.7.1...	AMSADDR	8.0	1550.0	Input	0	
Motor start/stop...	1	USINT	1.0	39.0	Output	0	
Motor velocity	128	INT	2.0	40.0	Output	0	

図 4.14 Write Output Value 反映

## 2. TxPDO 読み込み

### 2-1. RxPDO 指定値が TxPDO 各変数に反映される

Name	Online	Type	Size	>Addr...	In/Out	User ID	Linked to
Switch(echo bac...	1	USINT	1.0	39.0	Input	0	
Velocity(echo ba...	128	INT	2.0	40.0	Input	0	
WcState	0	BIT	0.1	1522.1	Input	0	
InputToggle	0	BIT	0.1	1524.1	Input	0	
State	8	UINT	2.0	1548.0	Input	0	
AdsAddr	10.166.80.188.7.1:1...	AMSADDR	8.0	1550.0	Input	0	
Motor start/stop...	1	USINT	1.0	39.0	Output	0	
Motor velocity	128	INT	2.0	40.0	Output	0	

図 4.15 Input Value

## Appendix-A. EtherCAT ドライバインストール

TwinCAT を利用するには、TwinCAT ドライバがインストールされている必要があります。ドライバのインストールについて説明します。

### 1. Ethernet adapter

ドライバは TwinCAT からインストールします。

“TwinCAT” タブから “Show real Time Ethernet Compatible Devices” を選択

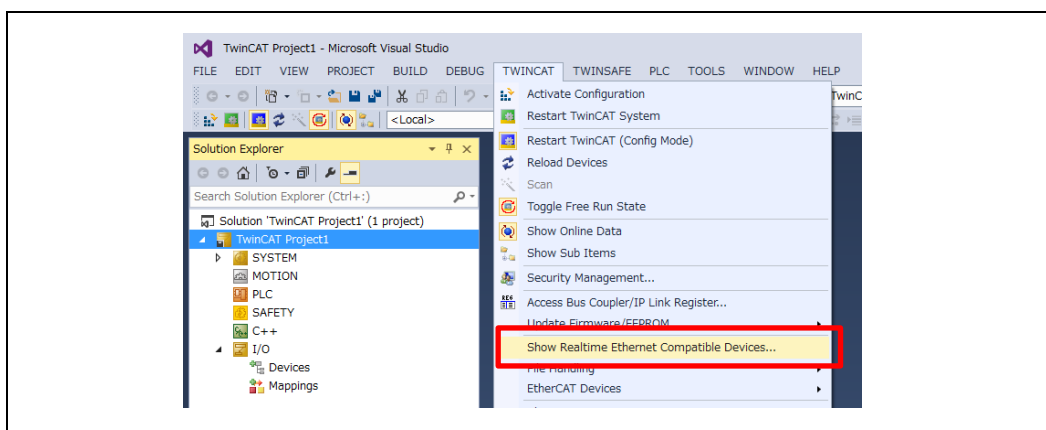


図 A.1 ドライバ・インストール

### 2. Install TwinCAT driver

“Compatible devices” または、”Incompatible devices” に表示されている TwinCAT を利用するネットワークカードを選択し、[Install] を実行

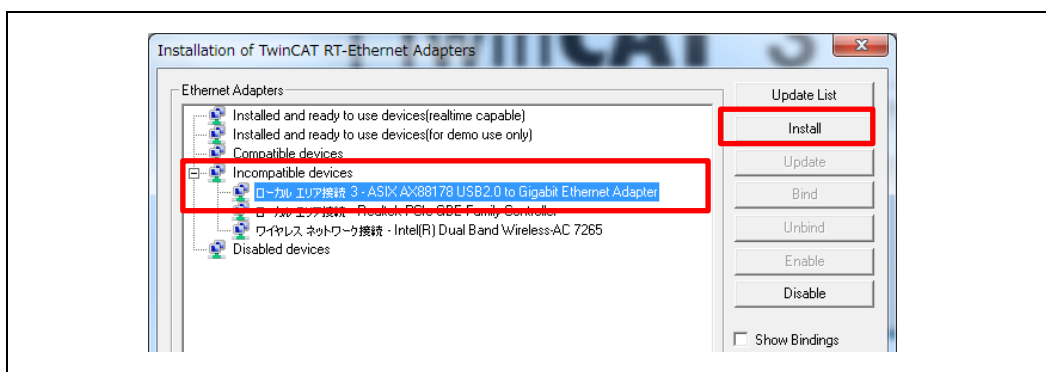


図 A.2 インストール実行

インストールが完了すると、"Installed and ready to use devices (realtime capable)" または、"Installed and ready to use devices (for demo use only)" にネットワークカード名が表示されます。

表示されない場合は、ご使用のネットワークカードが TwinCAT ドライバに対応していないことになります。別のネットワークカードへインストールさせてください。

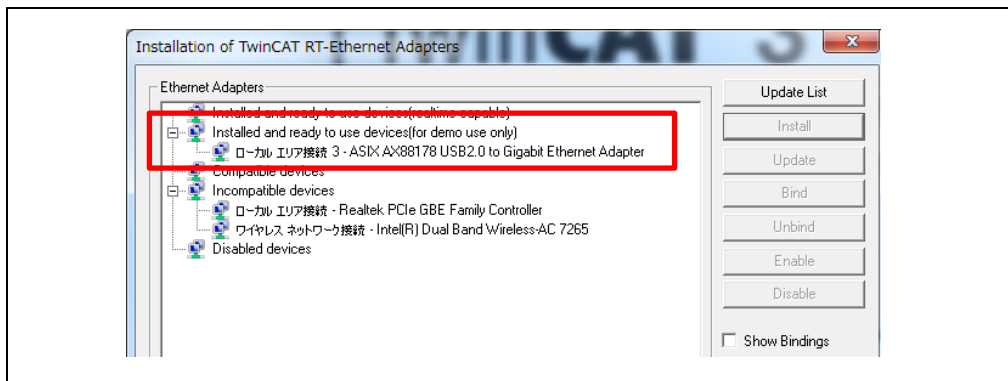


図 A.3 インストール完了

## Appendix-B. EEPROM プログラム

EtherCAT スレーブでは、EEPROM に SII(Slave Information Interface)情報が書き込まれている必要があります。工場出荷時には EEPROM はブランクのため、以下の手順に従い SII 情報を書き込む必要があります。

### 1. Advanced Setting

スレーブスキャンで検出された Box をダブルクリックし、“EtherCAT” タブの “Advanced Setting” を選択

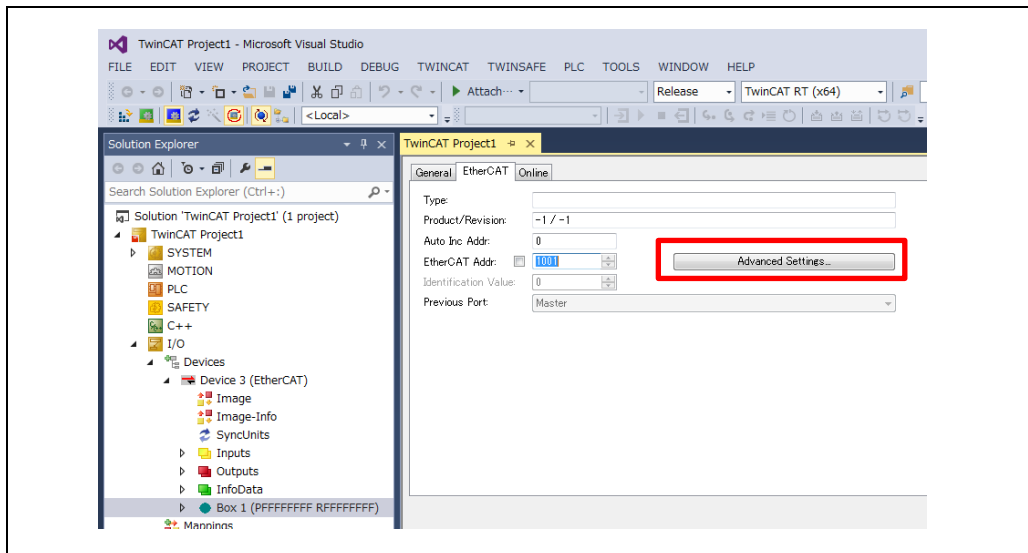


図 B.1 Advanced Setting 選択

### 2. Hex Editor

ESC Access > E2PROM > Hex Editor を選択し、[Download from List] を押す

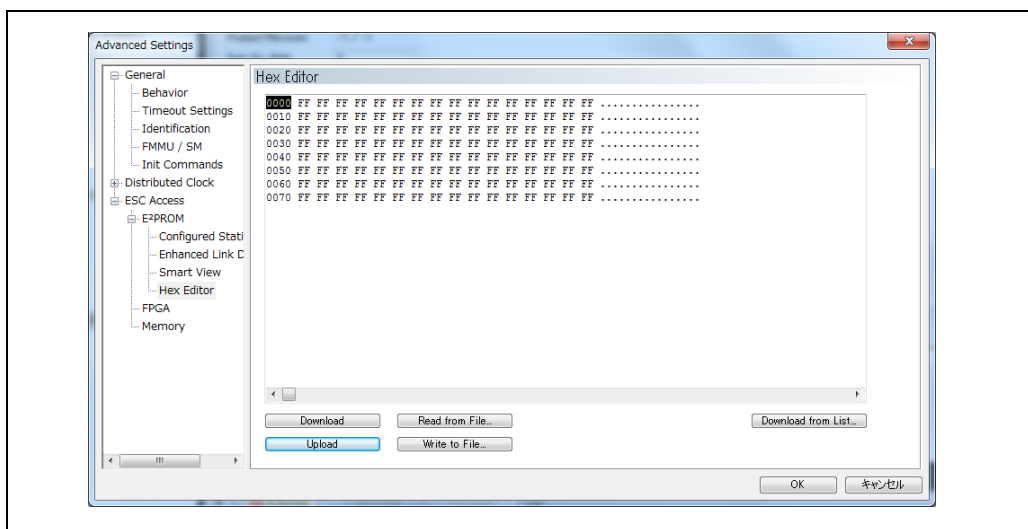


図 B.2 EEPROM Editor

### 3. Select the ESI file

実行するサンプルアプリに対応した ESI ファイル [3.1.1 ESI ファイル](#) を選択し、[OK]を押す

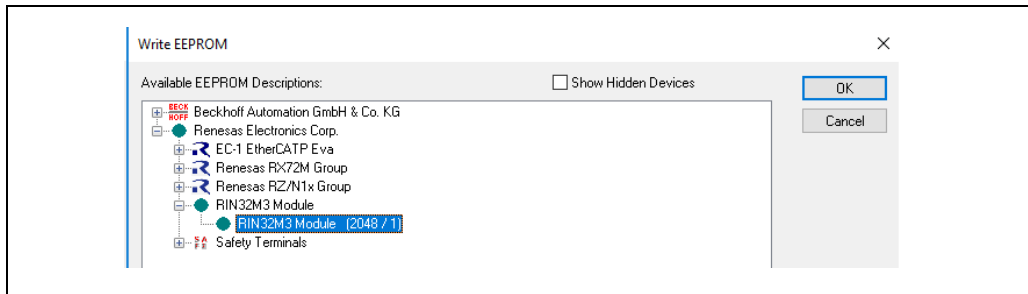


図 B.3 ESI ファイル選択

### 4. Download

EEPROM への書き込みが完了すると hex Editor には、16 進データが表示されます。

これで、EEPROM への SII 情報の書き込みは完了になります。書き込み後は TwinCAT および、評価ボードの電源を再起動し、[3.2 TwinCAT 実行](#) から再度スレーブ検出を実行してください。

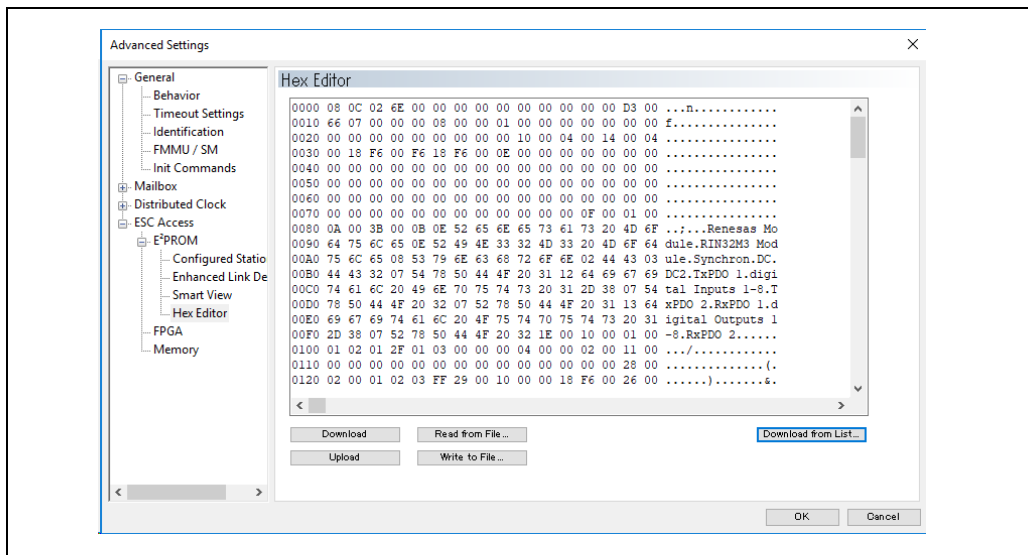


図 B.4 EEPROM プログラム



## 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
2.00	2021/4/26	—	新規作成
2.01	2021/6/14	16	4.3 章を更新

## 製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

### 1. 静電気対策

CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。

### 2. 電源投入時の処置

電源投入時は、製品の状態は不定です。電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

### 3. 電源オフ時における入力信号

当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。

### 4. 未使用端子の処理

未使用端子は、「未使用端子の処理」に従って処理してください。CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。

### 5. クロックについて

リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

### 6. 入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、 $V_{IL}$  (Max.) から  $V_{IH}$  (Min.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、 $V_{IL}$  (Max.) から  $V_{IH}$  (Min.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。

### 7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。アドレス領域には、将来の拡張機能用に割り付けられているリザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

### 8. 製品間の相違について

型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。同じグループのマイコンでも型名が違っていると、フラッシュメモリ、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ放射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

## ご注意書き

1. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器・システムの設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含まれます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
  2. 当社製品、本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
  3. 当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
  4. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
  5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。  
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等  
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通管制（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等  
当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
  6. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
  7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っていません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等を生じさせないように、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
  8. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。かかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は、一切その責任を負いません。
  9. 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
  10. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものとなります。
  11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。
  12. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。
- 注 1.本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社が直接的、間接的に支配する会社をいいます。
- 注 2.本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

(Rev.4.0-1 2017.11)

## 本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレストシア）

[www.renesas.com](http://www.renesas.com)

## お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

[www.renesas.com/contact/](http://www.renesas.com/contact/)

## 商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサスエレクトロニクス株式会社の商標です。すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。