



R-IN32M3-EC 用 EtherCAT スレーブデバイス 通信スタック 評価キット

技術取扱書

R-IN32M3 は Renesas Electronics Corporation の登録商標です。
Simple Device Application Interface SDAI は Softing Industrial Automation GmbH の登録商標です。
Windows は Microsoft Corporation の登録商標です。
Simatic S7-1200, S7-300, S7-400, S7-1500 は Siemens AG の登録商標です。
TwinCAT®は Beckhoff Automation GmbH & Co. KG の登録商標です。
IAR KickStart Kit™は IAR Systems の登録商標です。
CC-Link and CC-Link/IE は CC-Link Partner Association の登録商標です。
PROFINET は PROFIBUS & PROFINET International (PI)の登録商標です。
EtherCAT は EtherCAT Technology Group (ETG)の登録商標です。
EtherNet/IP™ and Common Industrial Protocol (CIP™)は ODVA Inc.の登録商標です。
Modbus TCP は Modbus Organization, Inc.の登録商標です。
POWERLINK は Ethernet POWERLINK Standardization Group (EPSG)の登録商標です。
Wireshark は Wireshark Foundation の登録商標です。

© Copyright 2015 Sherpa LLC

No part of these instructions may be reproduced or processed, copied or distributed in any form whatsoever without prior written permission by Sherpa LLC. Any violations will lead to compensation claims.

All rights are reserved, particularly with regard to patent issue or TM (trade mark) registration.

All other product or service names are the property of their respective holders.

The producer reserves the right to make changes to the scope of supply as well as to technical data, even without prior notice. Careful attention was given to the quality and functional integrity in designing, manufacturing and testing the system. However, no liability can be assumed for potential errors that might exist or for their effects. In particular, Sherpa LLC cannot assume liability in terms of suitability of the system for a particular application. Should you find errors, please inform your distributor of the nature of the errors and the circumstances under which they occur. Sherpa LLC will be responsive to all reasonable ideas and will follow up on them, taking measures to improve the product, if necessary.

目次

1. 概要
2. 製品内容
3. EtherCAT スレーブデバイス通信スタックライセンス
4. 評価と開発環境
5. サポート範囲
6. R-IN32M3-EC とシェルパ社の EtherCAT スレーブデバイス
7. 提供ファイル
8. EtherCAT スレーブデバイススタック取扱書
9. Simple Device Application Interface
10. サンプルアプリケーション
11. Twin CAT®の設定
12. IAR 社評価ボードでのユーザインタフェースとサンプルアプリケーション
13. ライセンス、製品開発、追加サービス
14. EtherCAT スレーブスタック機能

1. 概要

この文書はシェルパ合同会社が提供する EtherCAT スレーブデバイスの通信スタックとその評価キットに関する技術資料です。

この通信スタックは、ベッコフオートメーション社の通信スタックをルネサスエレクトロニクス社の R-IN32M3-EC へポーティングしたものへ、アプリケーションインタフェースとして Softing 社の Simple Device Application Interface (SDAI) をラッピングしたものです。

この文書は通信スタックとアクセスライブラリの説明、サンプルアプリケーションの記述方法と設定方法、PLC プログラムの記述方法、及びサポートの範囲について記載しています。

2. 製品内容

EtherCAT スレーブデバイス評価キットには、以下の情報が含まれています。

- 評価ボード用にポーティングされたサンプルアプリケーション
- 評価用 EtherCAT スレーブデバイス通信スタック：これは連続動作を 90 分に制限しますが、製品と同等の機能を持っています。
- 評価用 ESI (EtherCAT Slave Information) ファイル、及び ESC (EtherCAT Slave Controller) へのバイナリ設定ファイル
- TwinCAT 向けのサンプルプログラム
- アクセスライブラリの詳細 i/f、アプリケーションの仕様、Softing 社の EtherCAT プロトコルスタックの詳細情報

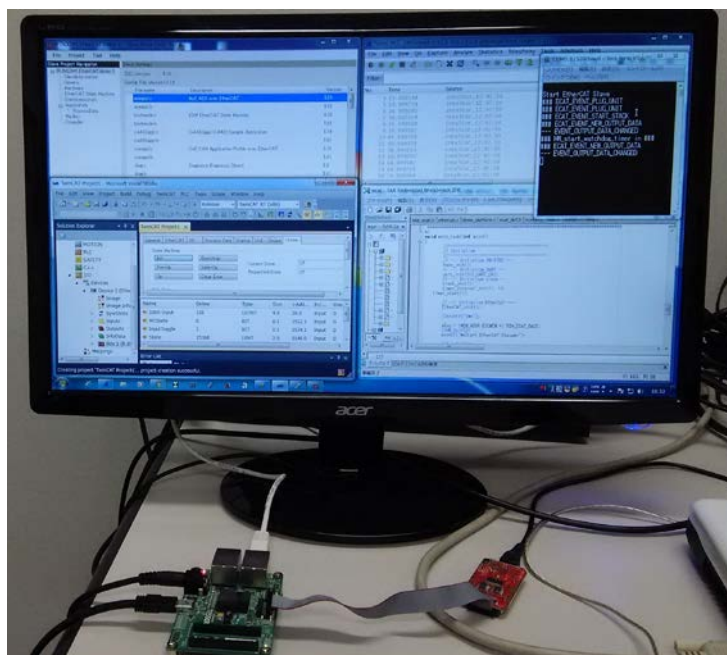
3. EtherCAT スレーブデバイス通信スタックライセンス

EtherCAT スレーブデバイスの通信スタックは評価キットの一部として提供されます。この通信スタックは、評価の目的のみに使用が限定されています。

この評価キットに含まれるソフトウェアを製品に利用すること、及び他へ販売することを禁じます。デバイスメーカーがこの通信スタックを製品に利用する場合、シェルパ社と購入の契約を締結する必要があります。ライセンス条件については、後述する『ライセンス、商品開発や追加サービス』を参照下さい。

4. 評価と開発環境

評価キットを正しく使用するためには、最低限以下の環境が必要である。



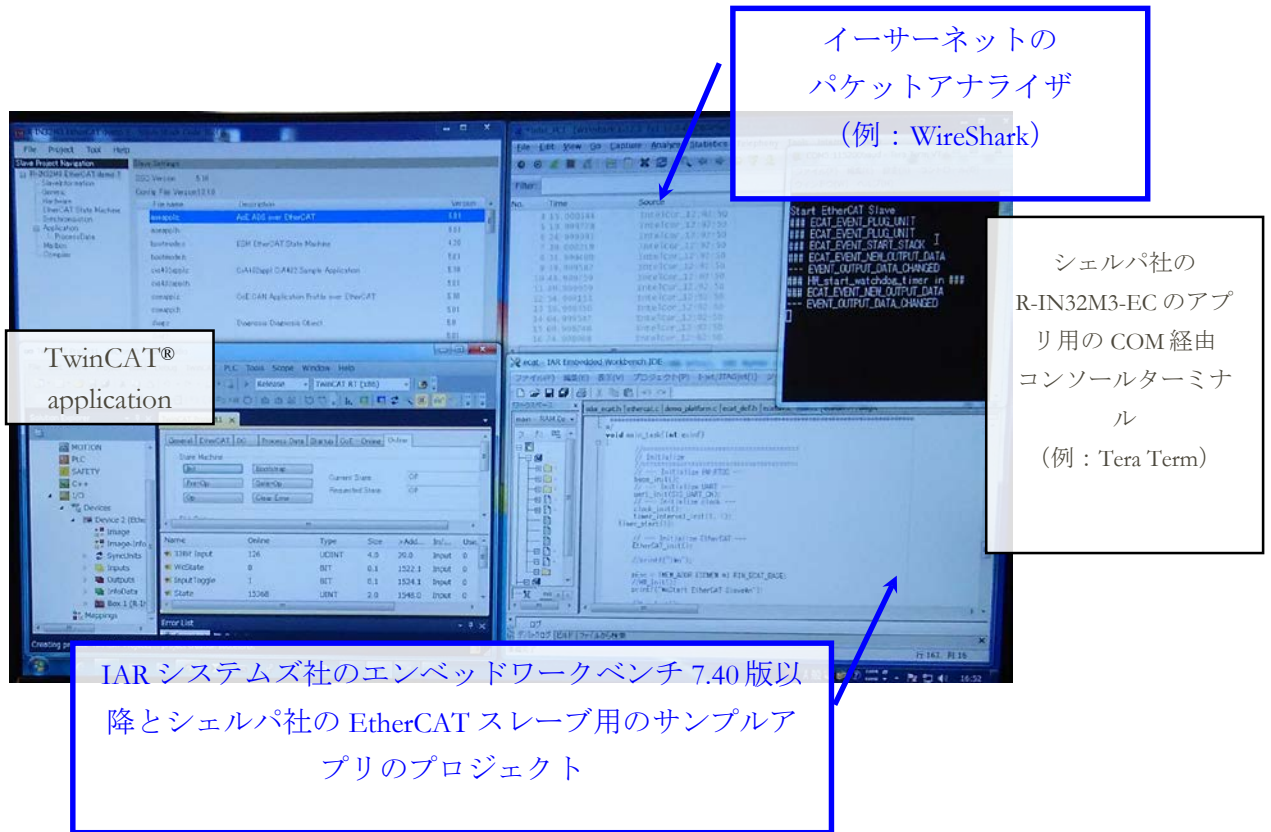
TwinCAT

IAR Systems WorkbenchTool

Sherpa アプリ Terminal Console

パケットアナライザ





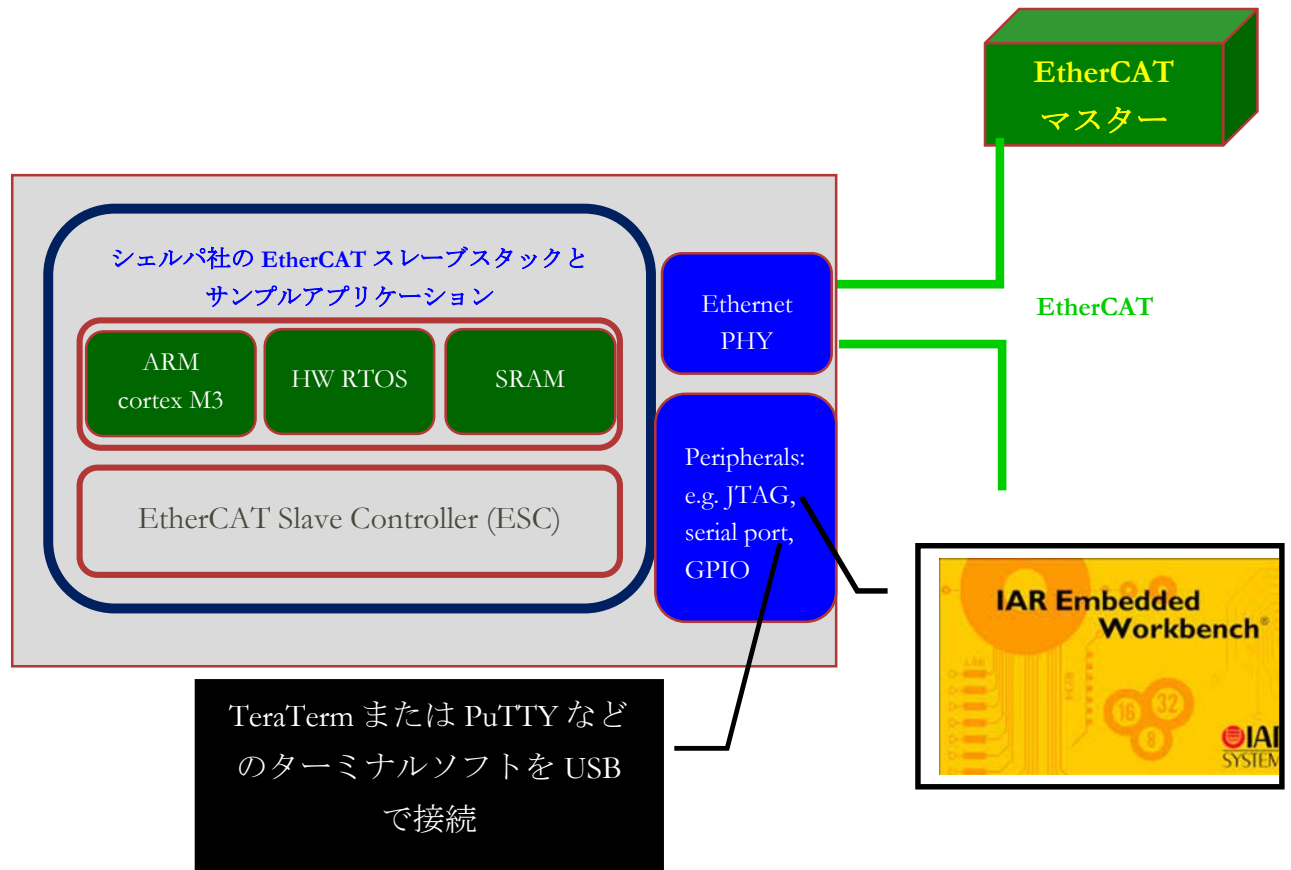
5. サポート範囲

EtherCAT スレーブデバイス評価キットは、前章の環境にて試験を実施しております。他の評価環境での使用に関する技術的なお問い合わせ・サポートについては、本評価キットの対象外となります。『他の評価環境』とは、下記の使用方法などです。

- 本評価キットに含まれるアプリケーションプログラムを改造して使用する場合
- IAR 社のワークベンチ Ver 7.40 以外のコンパイラを用いた場合
- TwindCAT®以外の EtherCAT マスターを用いた場合
- シェルパ社以外が提供するワークショップにて得られた技術などをベースとした場合

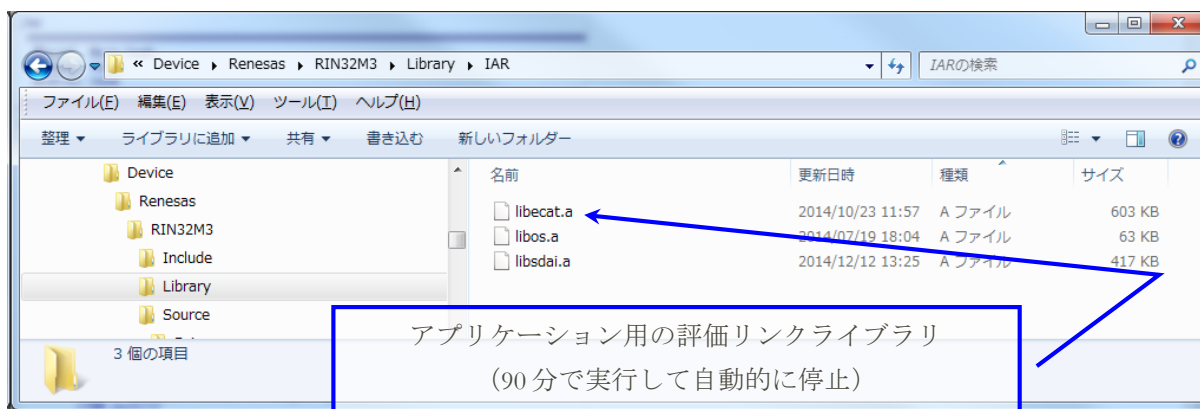
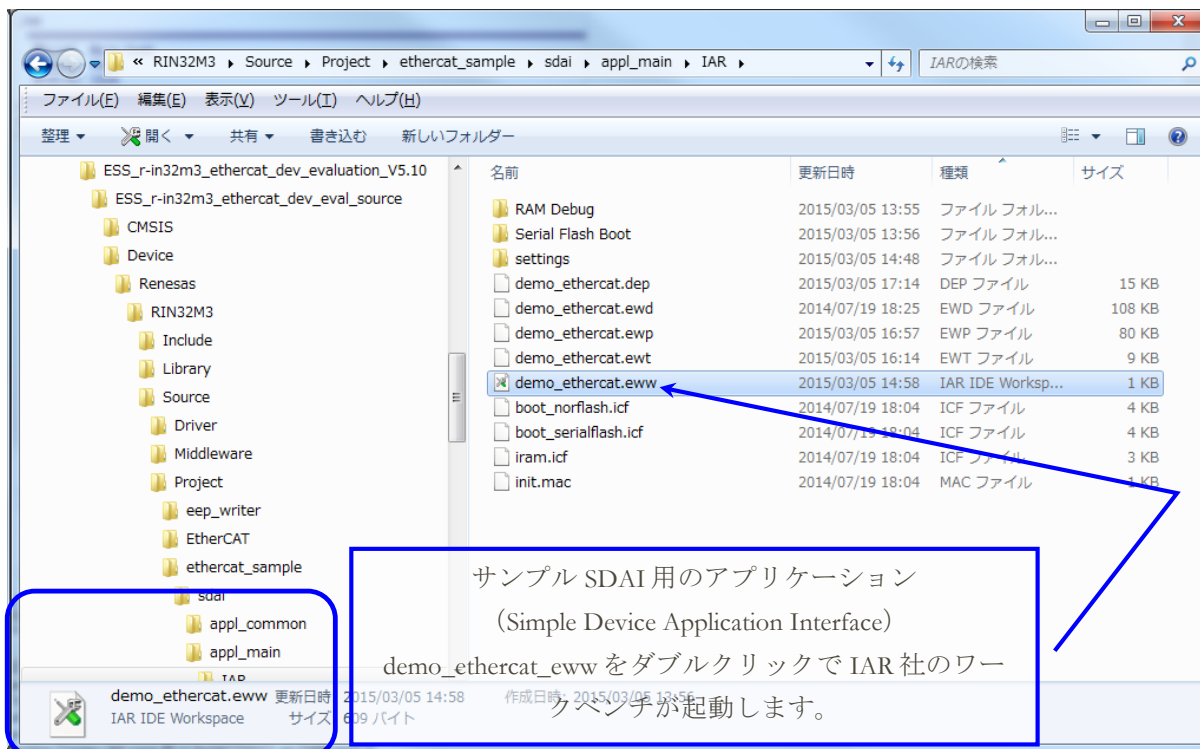
6. R-IN32M3-EC とシェルパ社の EtherCAT スレーブデバイス

EtherCAT スレーブデバイス評価キットは、R-IN32M3 向けに開発され、下記のブロック構成図に示す上位レイヤの位置づけで動作します。



7. 提供ファイル

このセクションでは、EtherCAT スレーブデバイス評価キットに含まれるファイルの格納フォルダーについて記述します。





8. EtherCAT スレーブデバイススタック取扱書

シェルパ社の R-IN32M3 向け EtherCAT スレーブデバイススタックは、Softing 社のコミュニケーションスタックをポーティングしたものです。これらは Softing 社が提供するデバイススタックと同等の機能を提供します。詳細な説明は、Softing 社が提供するドキュメントを参照下さい。

注) この EtherCAT スレーブデバイス コミュニケーションスタックはシェルパ社よりライセンス及びメンテナンスサポートが提供されます。

シェルパ社と Softing 社は技術提携を行っています。Softing 社にて EtherCAT スレーブデバイススタックのアップデートを行った際、シェルパ社の提供するデバイススタックにも同様の更新が反映されます。

9. Simple Device Application Interface

シェルパ社のコミュニケーションスタックが提供するアプリケーションインターフェースは、Softing 社の開発した Simple Device Application Interface (SDAI) と同等です。尚、SDAI の詳細仕様については、Softing 社の提供するドキュメントを参照して下さい。

10. サンプルアプリケーション

シェルパ社の EtherCAT スレーブデバイス評価キットに含まれるサンプルアプリケーションは、Softing 社が提供しているアプリケーションをベースとしています。詳細は Softing 社のドキュメントを参照願います。

Softing 社のドキュメントは下記の構成で提供されます。

- SDAI_Demo_Application.chm
- SDAI_Manual.chm
- SDAI_Porting_Manual.chm

11. Twin CAT®の設定

TwinCATの設定は多少複雑ですが、以下に示す手順に沿って操作を行えば、初めてTwinCAT®を使用される方でも設定ができます。

TwinCAT®のライセンスを持っていない場合、7日間の試用ライセンスを利用することができます。また、TwinCAT®を動作させるにはハードウェアの条件があります。

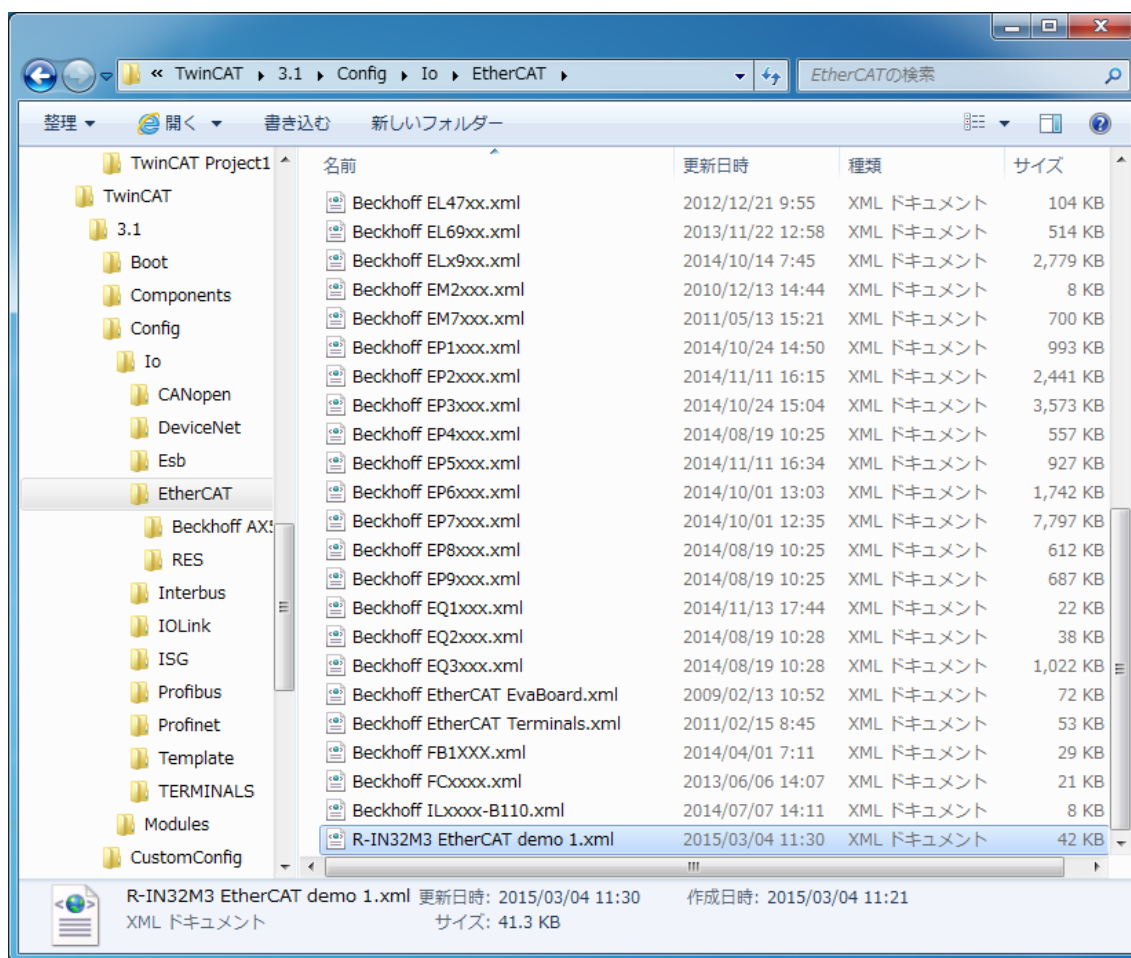
特にLANポートについては、USB経由のLANポートでは動作しません。Intel社のLANコントローラですと、最適です。

TwinCAT®のインストールが完了したら、EtherCATマスターのライブラリに追加するため、本評価キットにて提供しております『R-IN32M3 EtherCAT demo 1.xml』（ESIファイル）を、

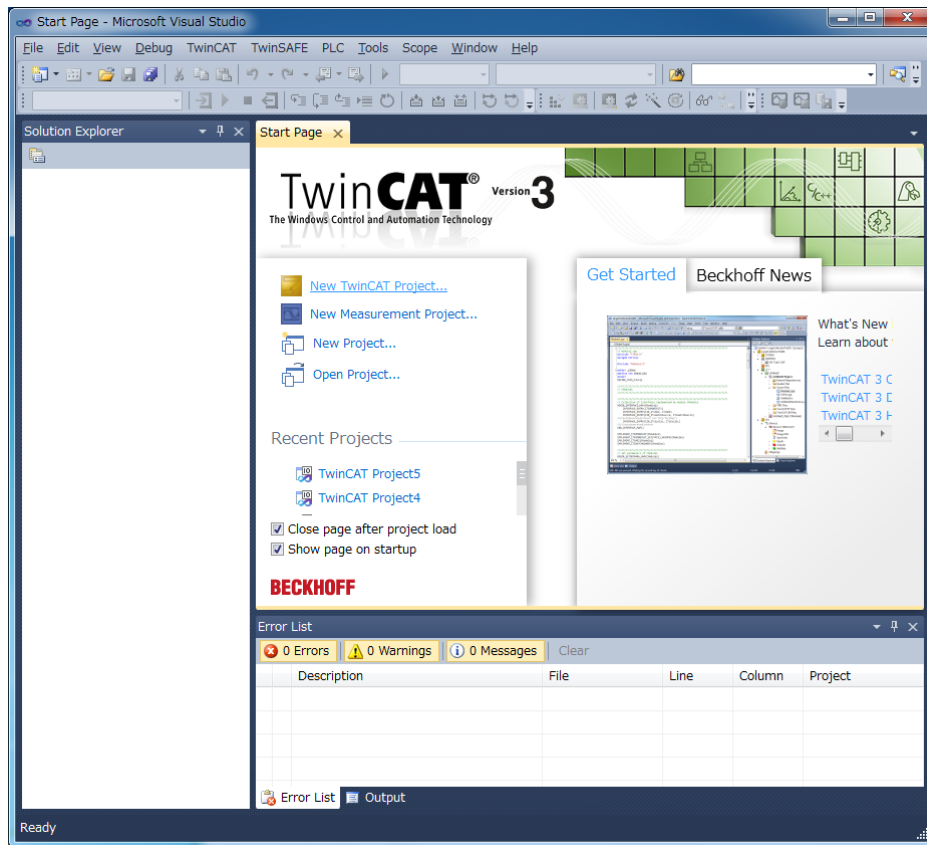
C:

\\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT

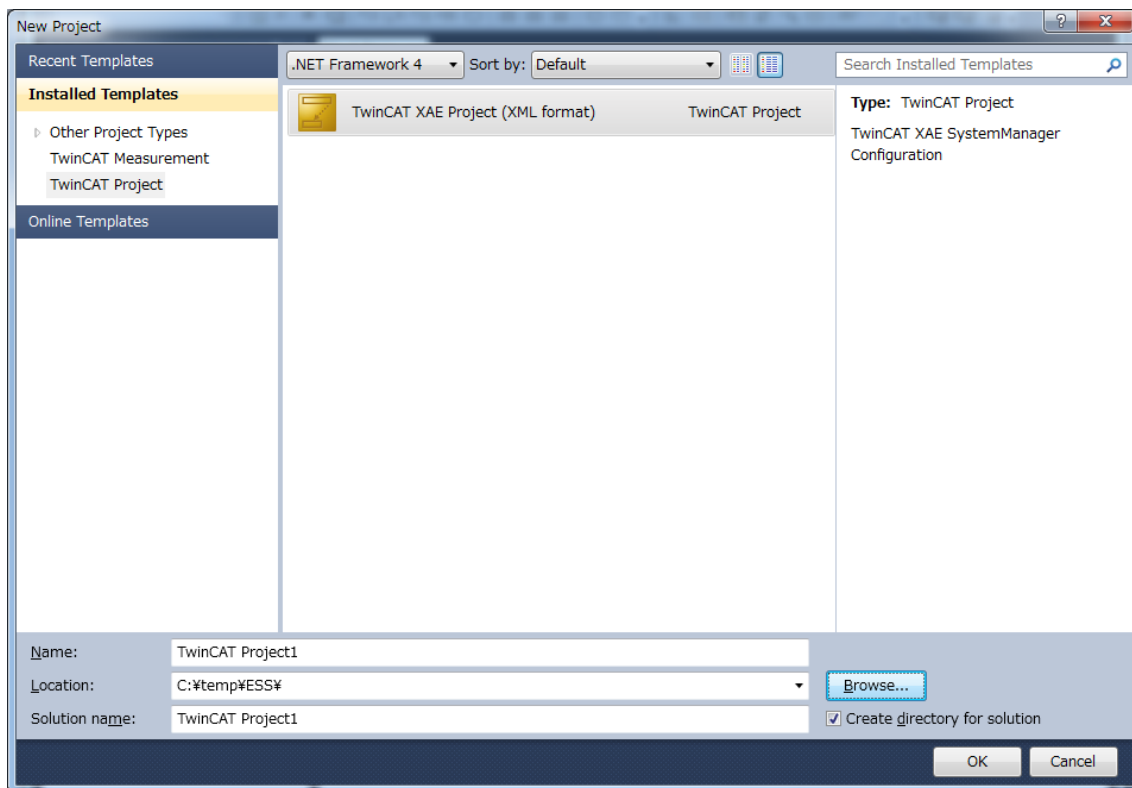
配下へコピーして下さい。



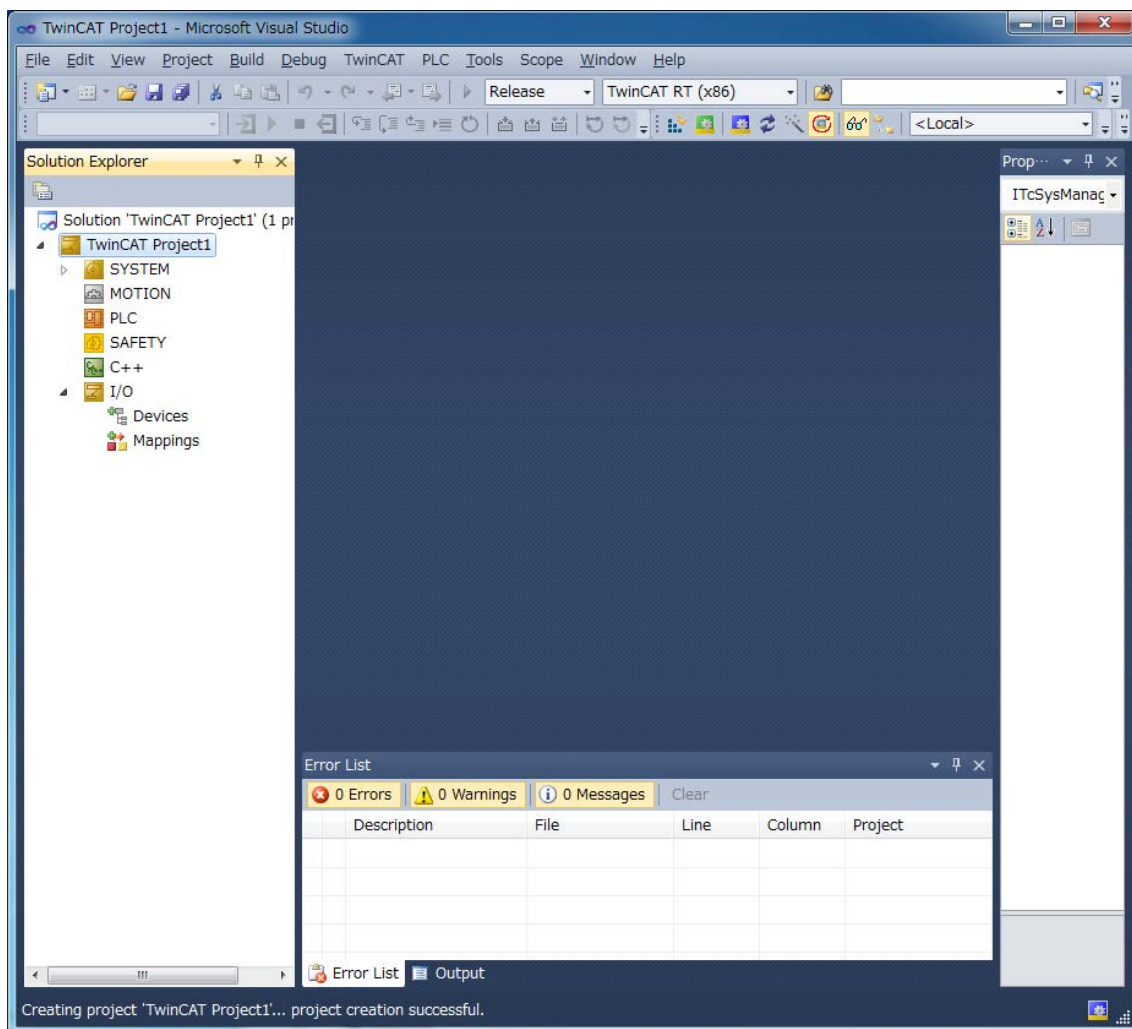
TwinCAT を起動し、新規 Project を選択して下さい。



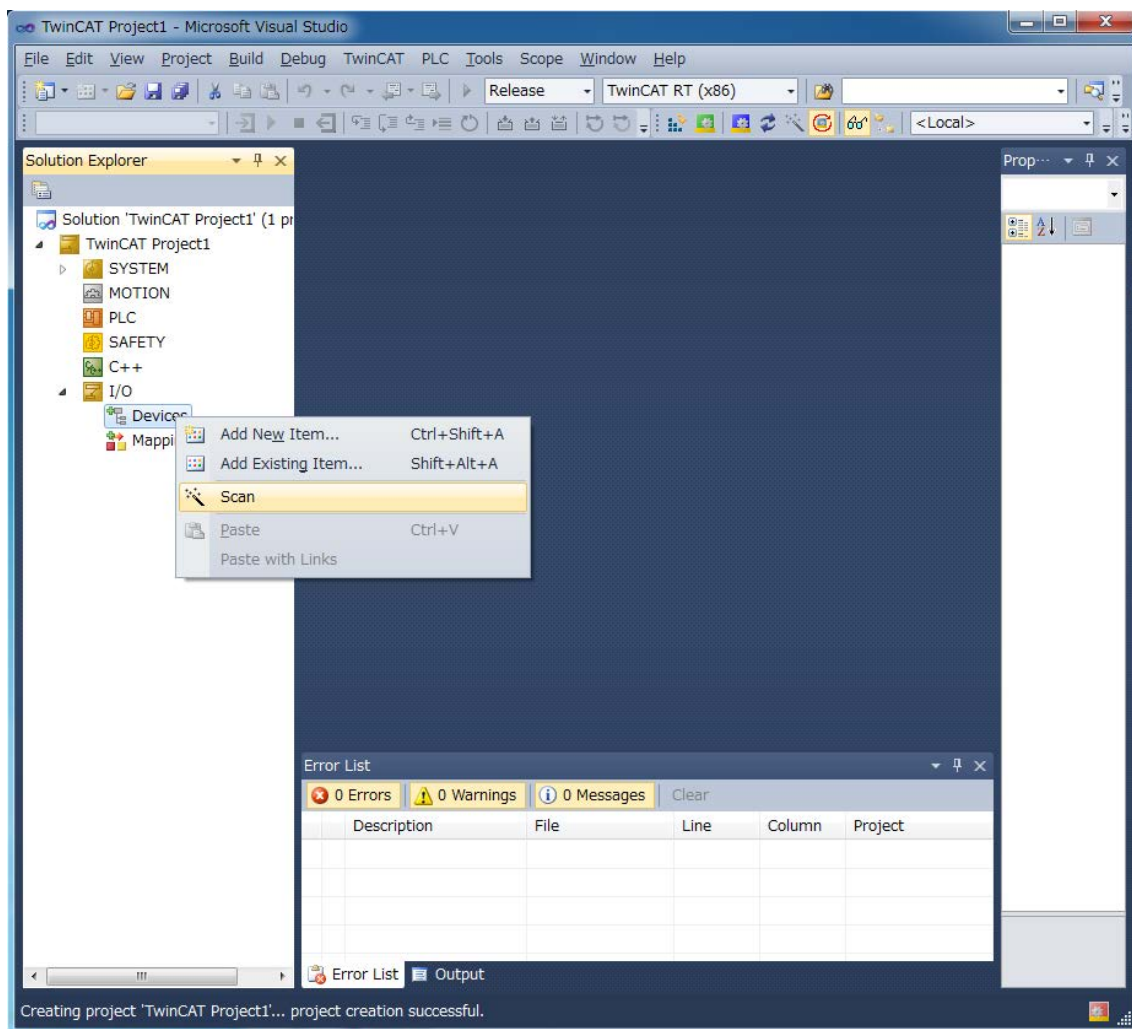
保存先ディレクトリを選択し、Project名として下記の画面の通りに指定して下さい。



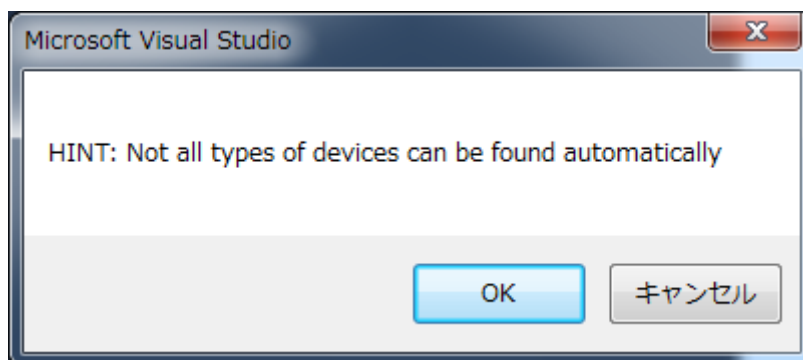
OK をクリックすると、TwinCAT®の Project が作成され保存されます。



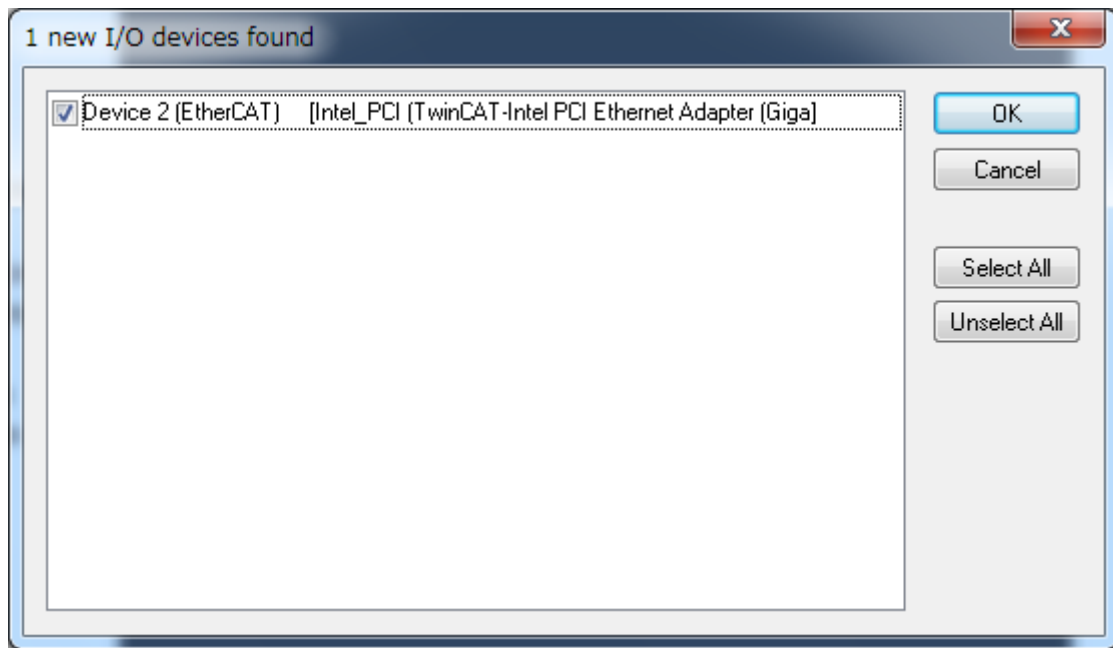
TwinCAT®のサンプルアプリケーションを起動した後に、R-IN32M3-EC の評価ボードを接続します。『Device』を右クリックし『Scan』を選択します。



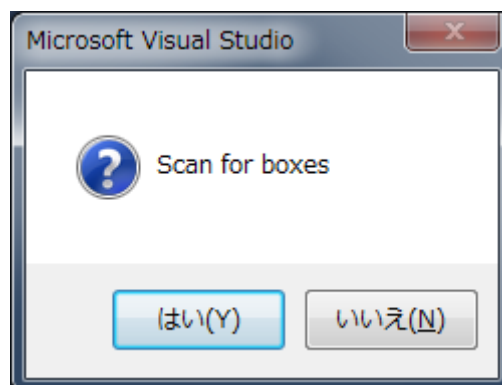
下記のように表示されたら、OK をクリックして下さい。



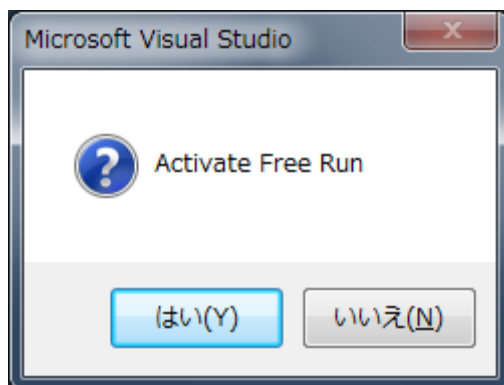
TwinCAT®で使用可能な LAN コントローラを選択し、OK をクリックします。



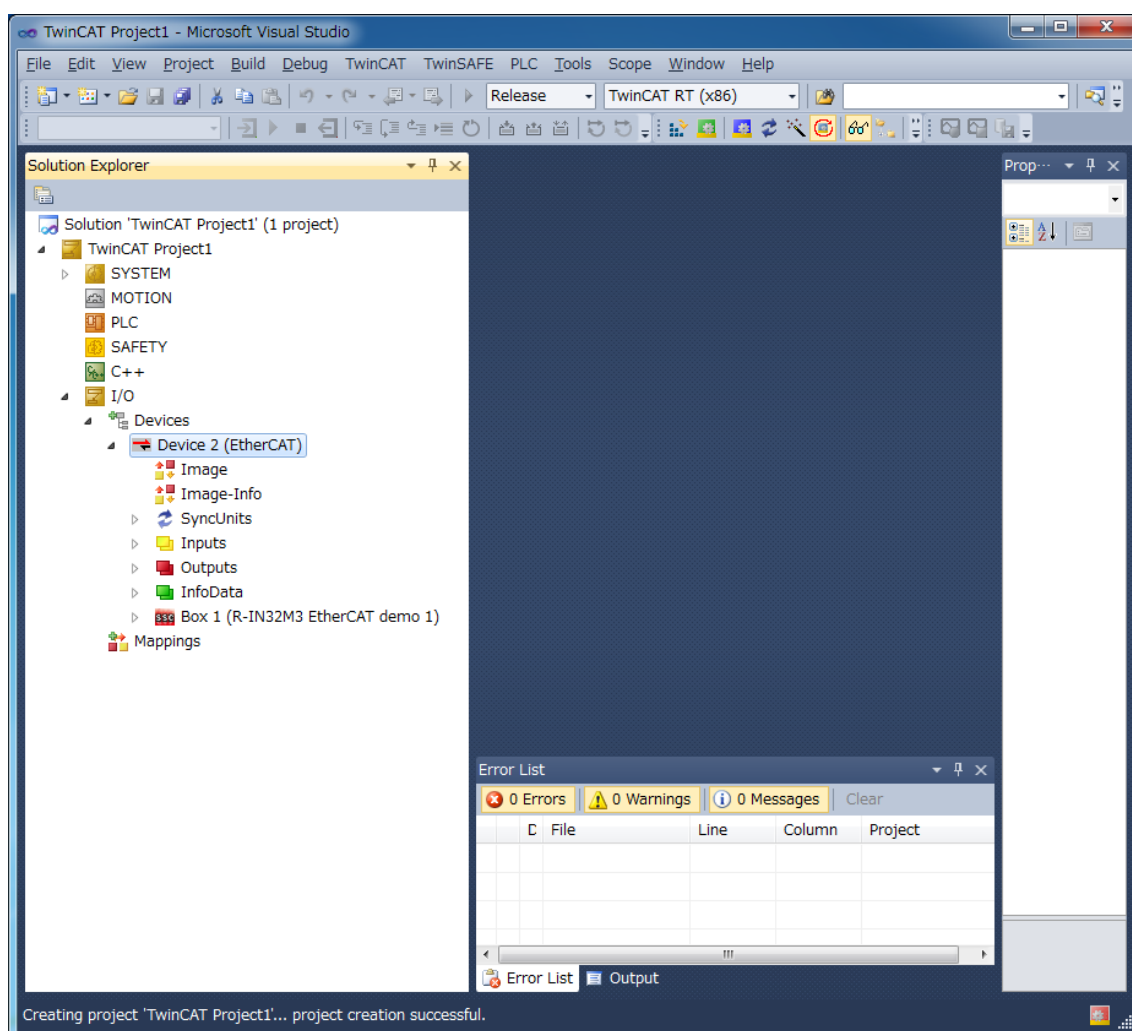
次の画面が表示されたら、『はい』をクリックして下さい。



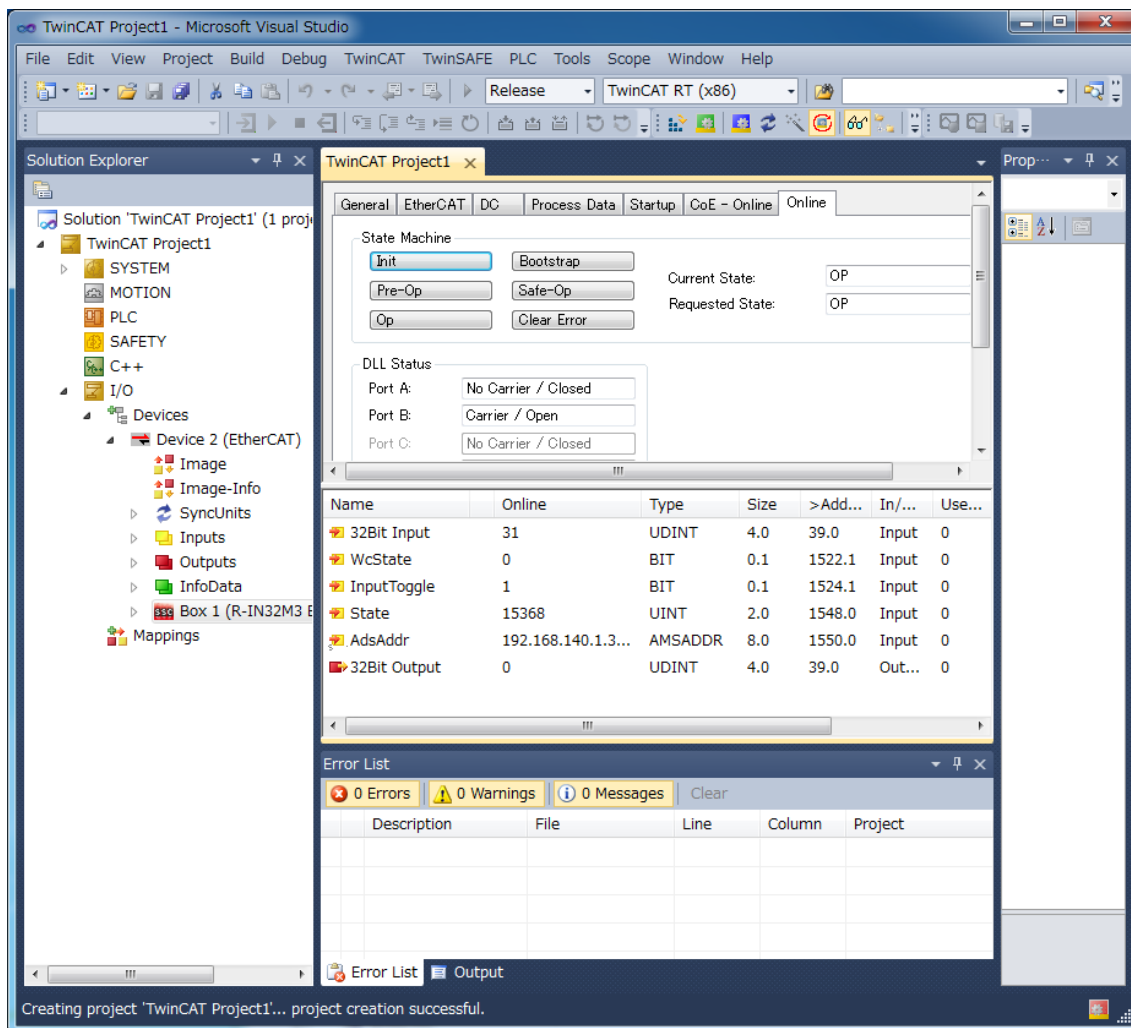
実行モードに変更するためには、下の画面で『はい』をクリックします。



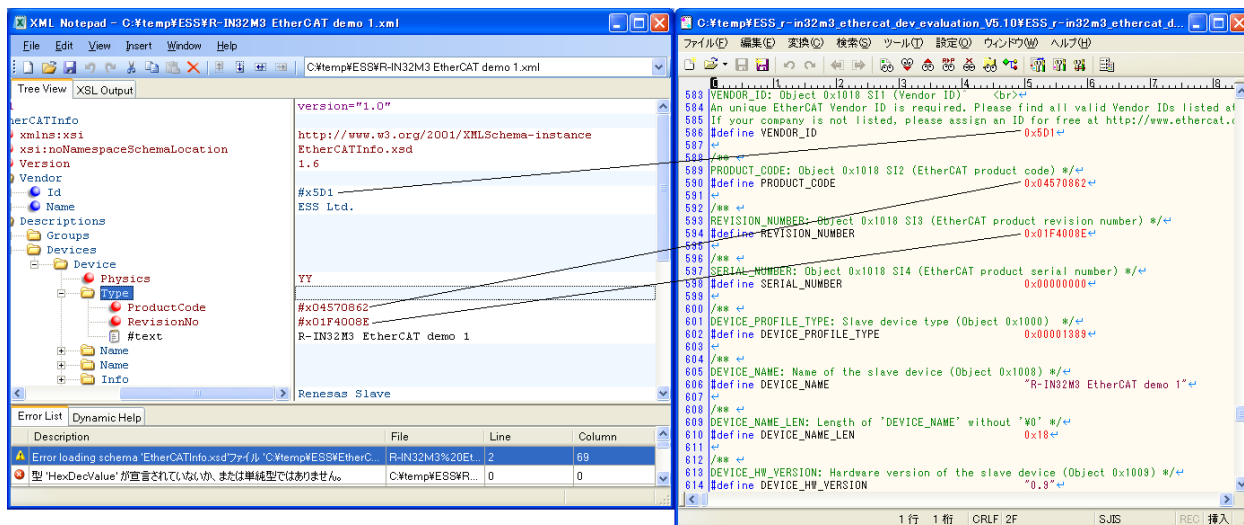
R-IN32M3-EC カード内のサンプル・アプリケーションは、IAR ワークベンチで正常に動作し、Windows 上の TwinCAT®が動作している PC と接続されている場合、TwinCAT®によってサンプルアプリケーションは以下のように検出されます。



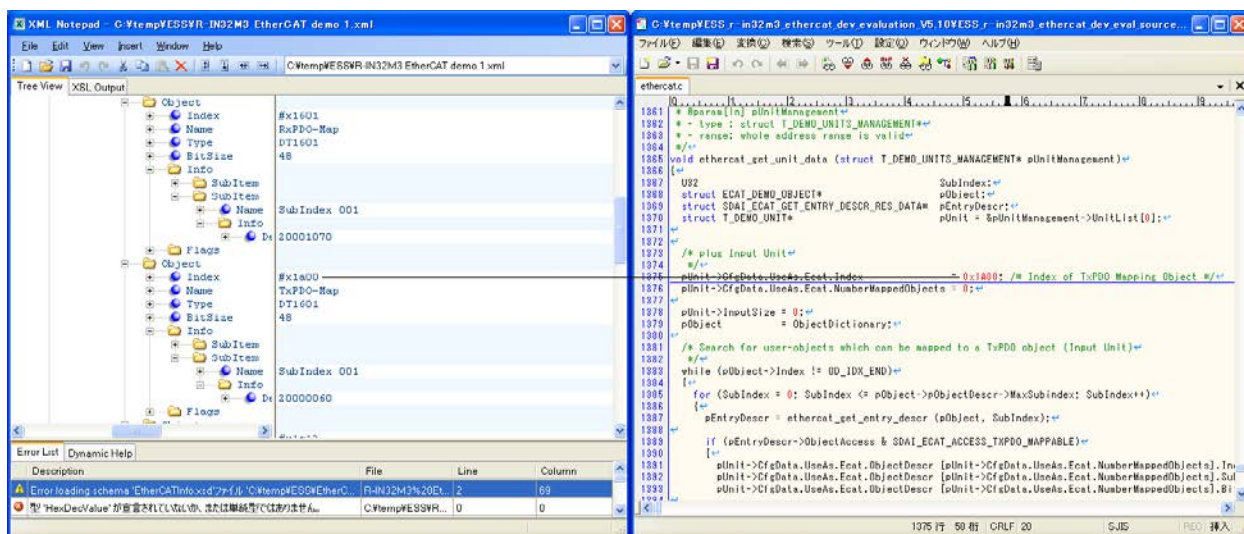
EtherCAT スレーブアプリケーションが動作しているかどうかを確認するためには、プロパティを表示し、『ボックス 1』をダブルクリックします。動作している場合は、『オンライン』タブの『現在の状態』が『運用 (OP)』となっている筈です。

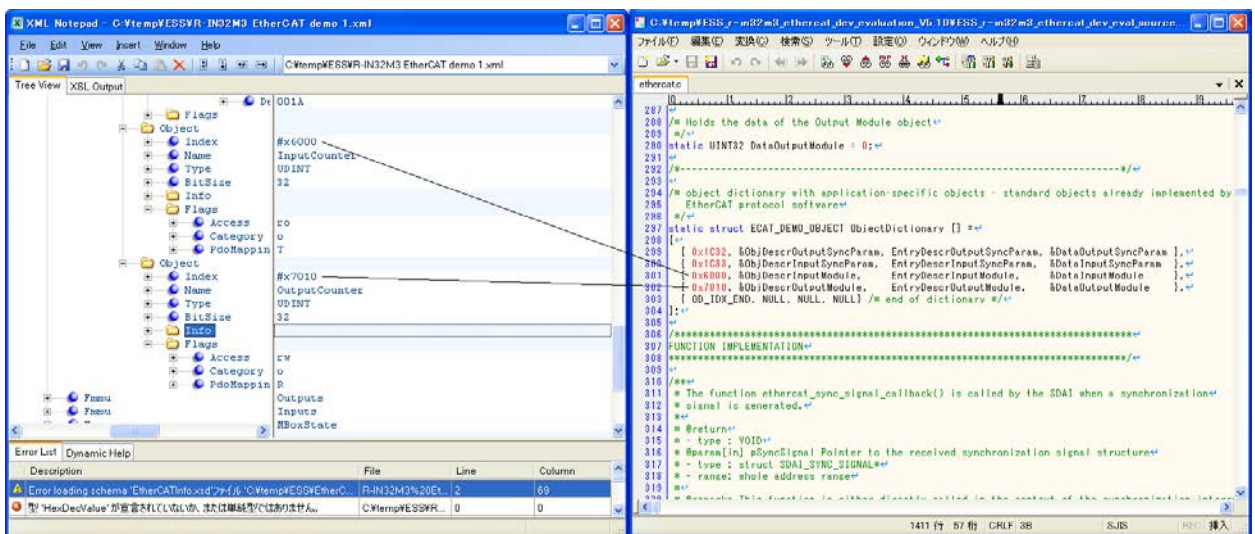
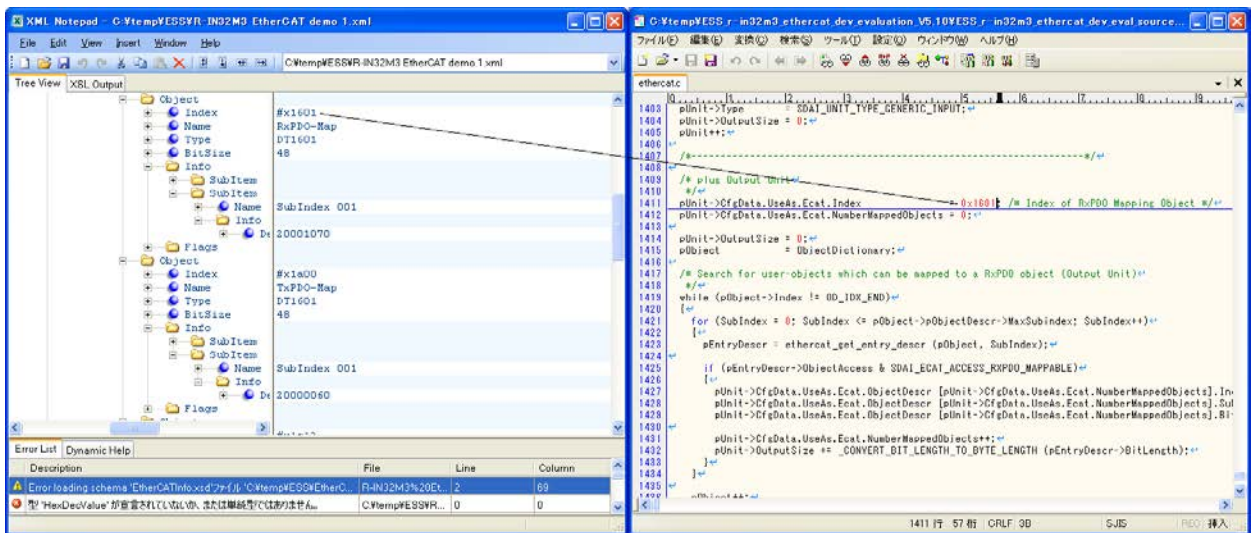


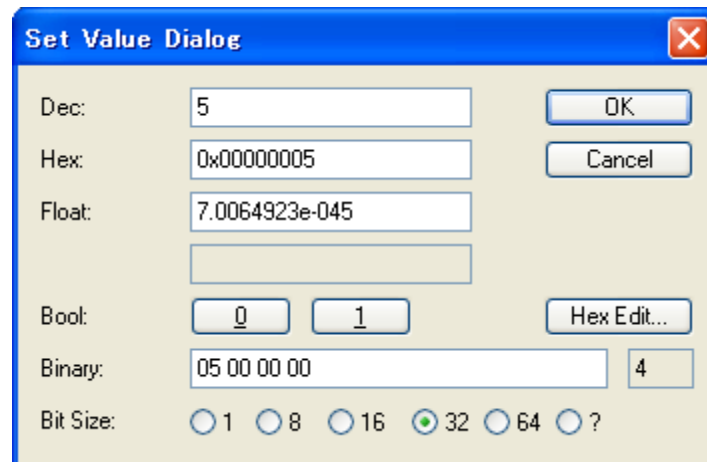
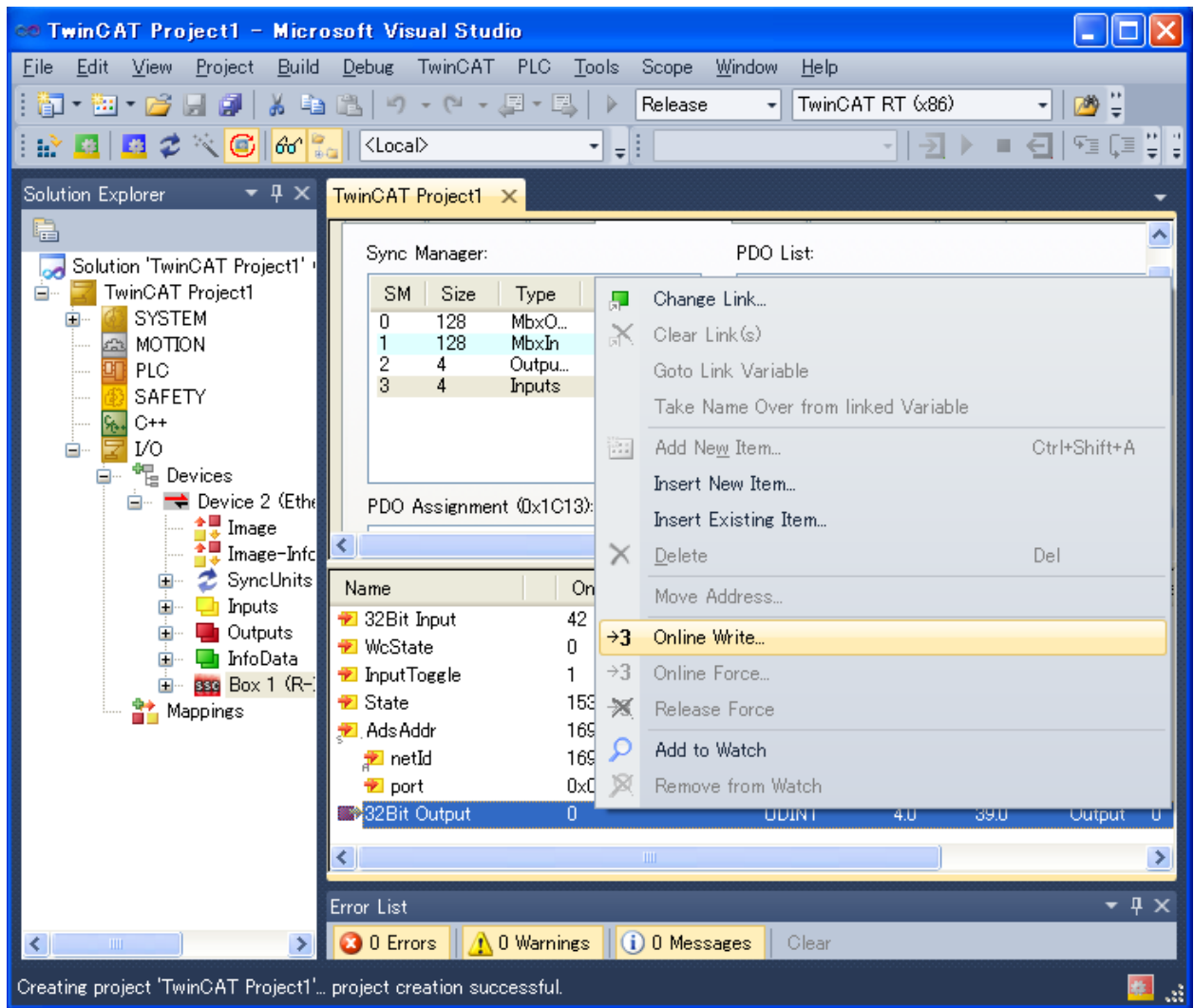
下記の関係は、ESI ファイルにて定義される情報とサンプルアプリケーションにてプログラムされた情報の対応を示します。



EtherCAT マスタで定義された IO 構成は R-IN32M3-EC 上で実行されているサンプルアプリケーションによって構成された実際のモジュールに対応しています。下のスクリーンショットは、SDAI アプリケーションが ESI ファイルからオブジェクトディクショナリのエントリを設定する方法を示しています。







The screenshot shows the TwinCAT Project16 environment. The terminal window displays the following output:

```

### ECAT_EVENT_NEW_OUTPUT_DATA
--- EVENT_OUTPUT_DATA_CHANGED

Output Unit:
ID: 0x00011601
Size: 0x04
Status: 0x80
Data: 0x05 0x00 0x00 0x00

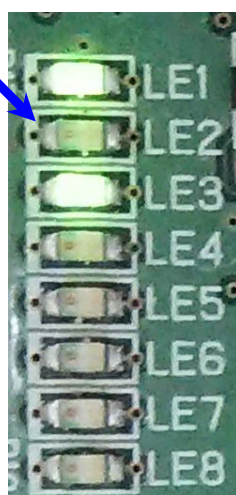
```

Below the terminal, a table lists the variables and their properties:

Name	Online	Type	Size	>Addr...	In/Out	Us
32Bit Input	12	UDINT	4.0	390.	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	169.254.56.73.3.1:1001	AMSADDR	8.0	1550.0	Input	0
netId	169.254.56.73.3.1	AMSNETID	6.0	1550.0	Input	0
port	0x03e9	WORD	2.0	1556.0	Input	0
32Bit Output	5	UDINT	4.0	390.	Output	0

At the bottom of the screenshot, a status bar indicates: "Creating project 'TwinCAT Project16'... project creation successful."

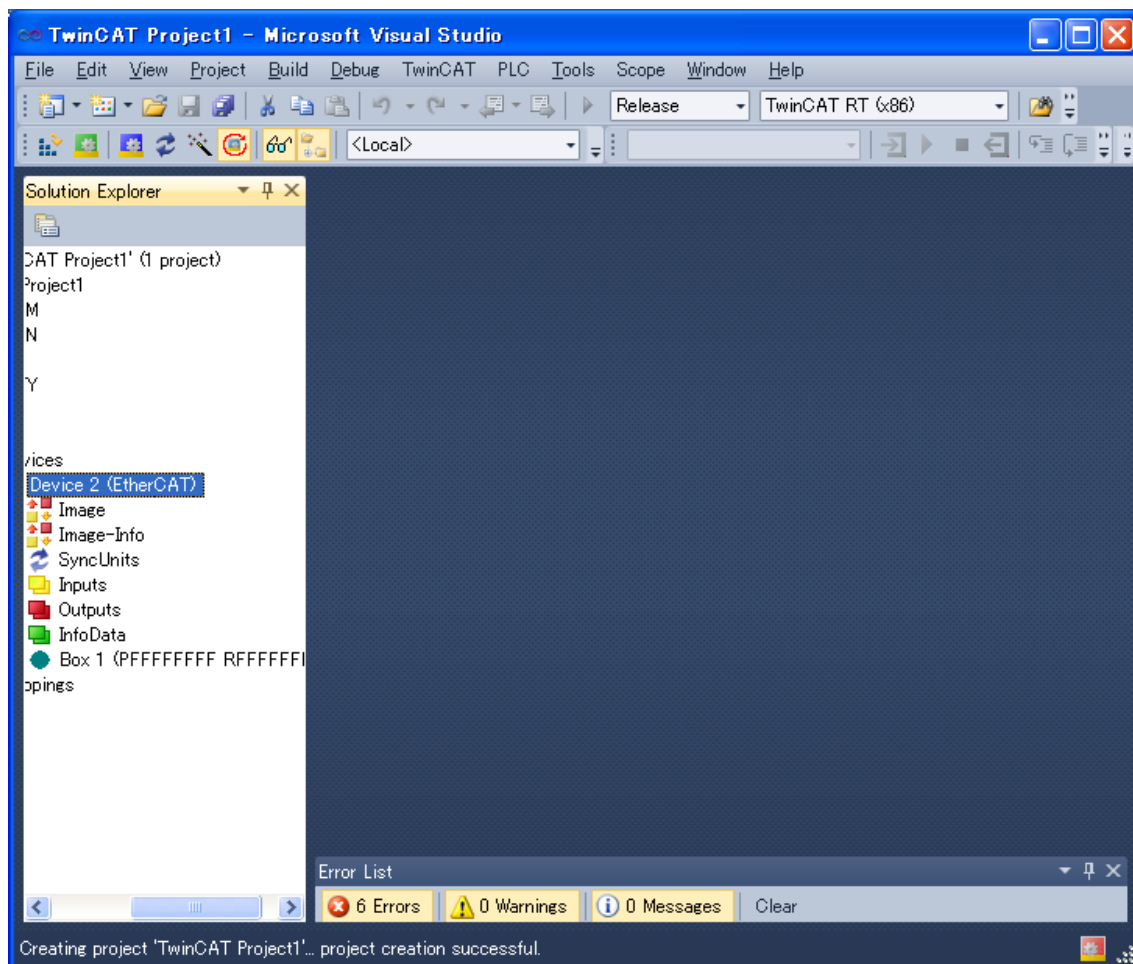
サンプルアプリケーションは、Tera Term や PuTTY などのソフトウェアで表示可能なデータを出力します。この機能により、PLC の出力をコンソールに表示することができます。



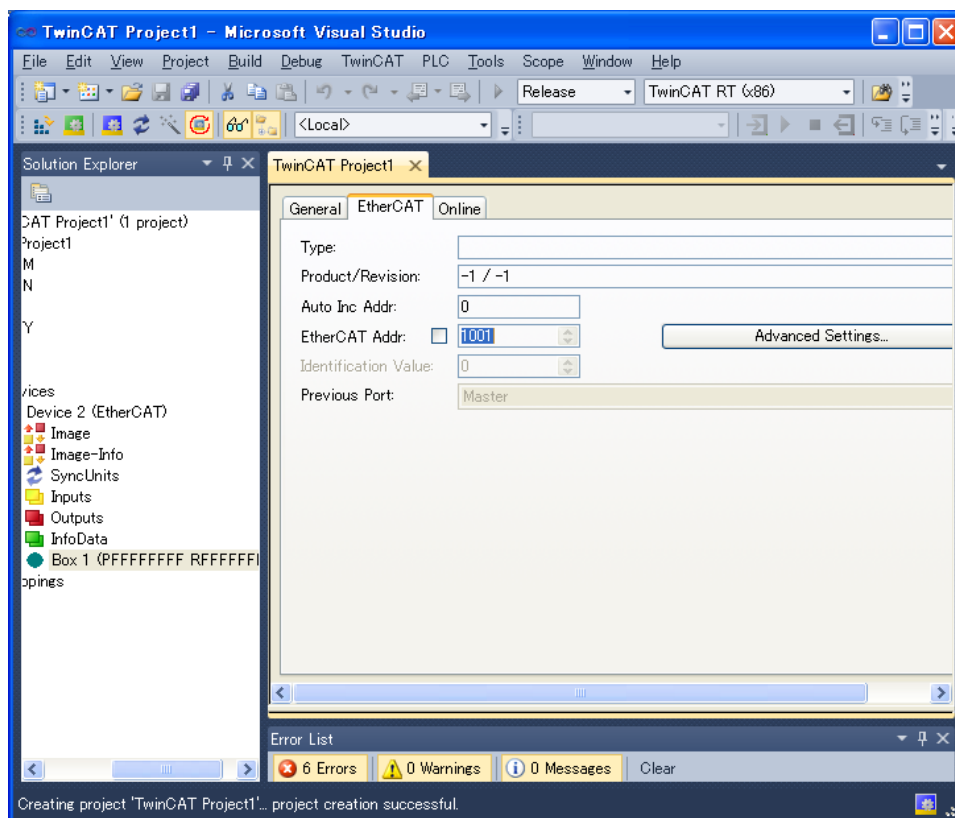
初めての ESC (EtherCAT Slave controller) 用 EEPROM プログラミング :

ESC には、EEPROM にプログラムされたサンプルアプリケーションの構成情報を保持する必要があります。これは、ESC の構成が変わらない限り、一度だけプログラムするだけで大丈夫です。

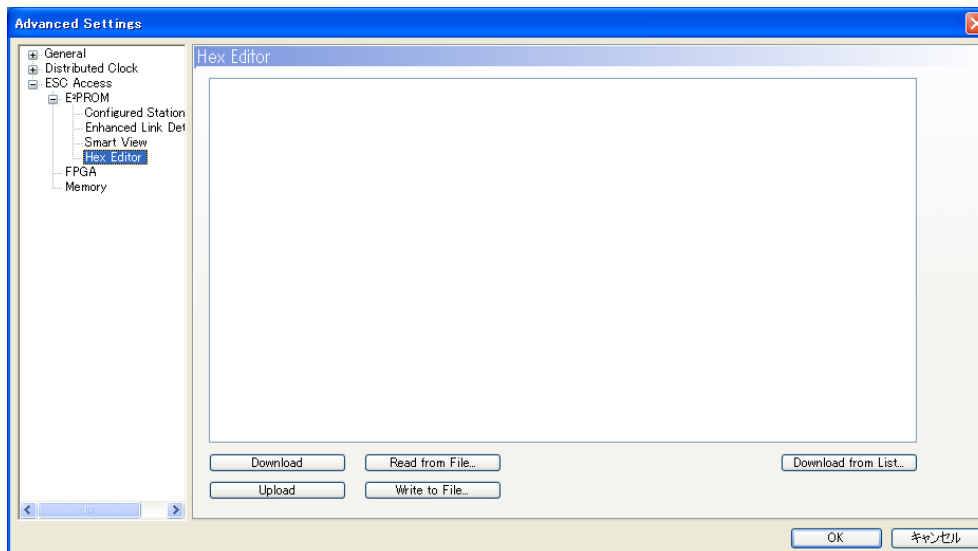
EEPROM にプログラムするツールがあります。下記の説明は TwinCAT を用いた手順です。TwinCAT のプロジェクトでは、サンプルアプリケーションを開いて実施して下さい。



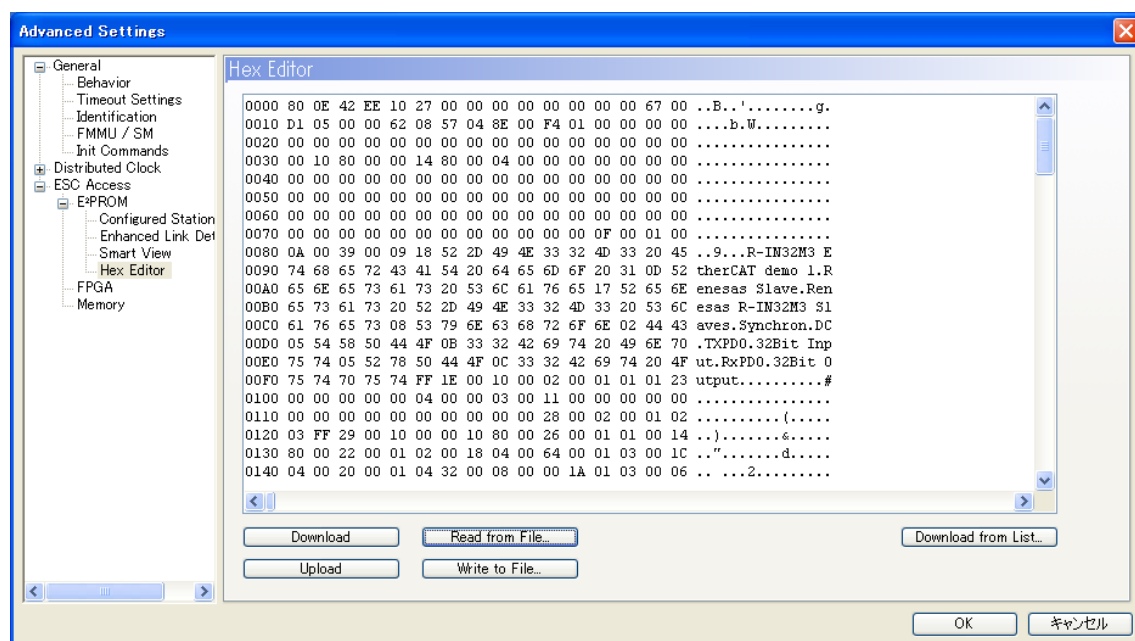
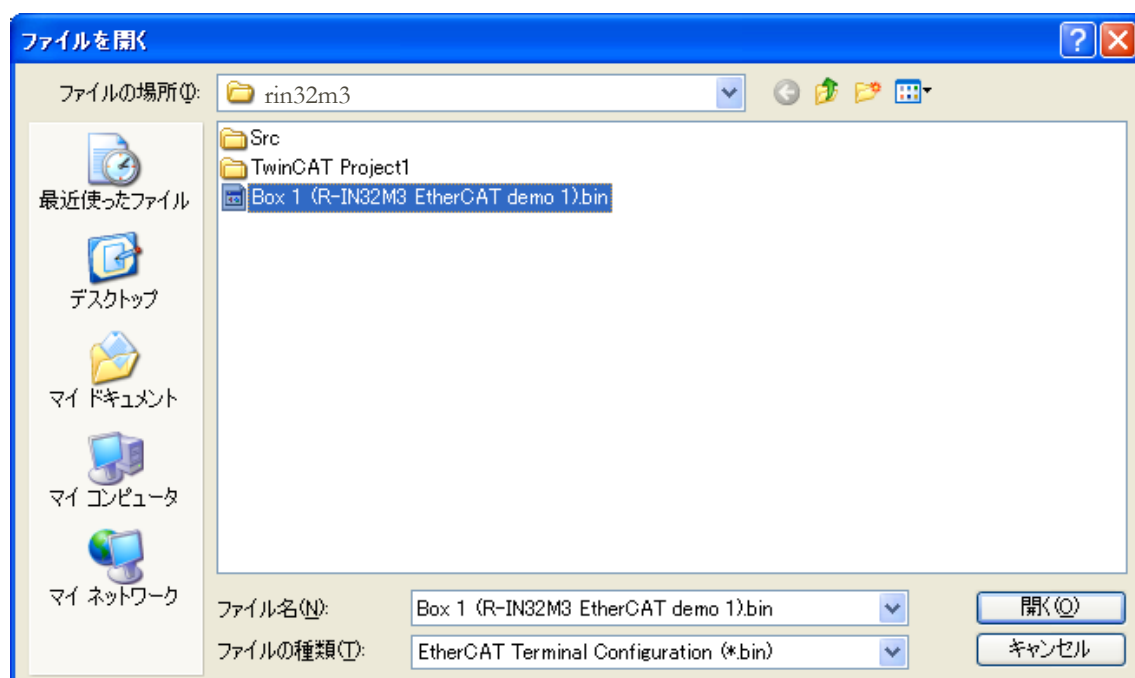
以下に示すように、『Advanced Setting』タブより『Box 1』を選択して下さい。



ESC ACCESS の Hex Editor Button を選択し、『Read from file』をクリックして下さい。

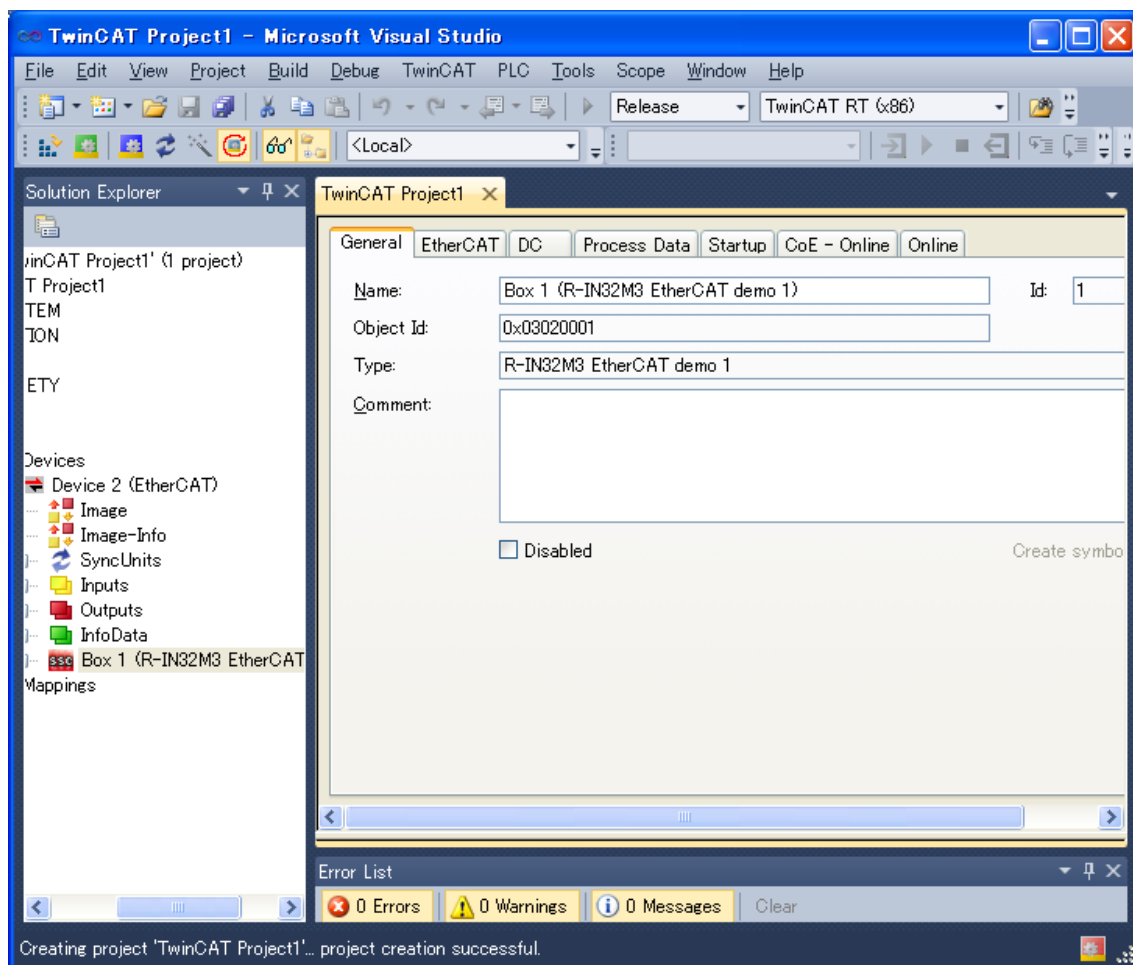


本評価キットにて提供しております、『Box 1(R-IN32M3 EtherCAT demo1).bin』を選択して下さい。



上記の Download ボタンをクリックすると、EEPROM はプログラミングされます。

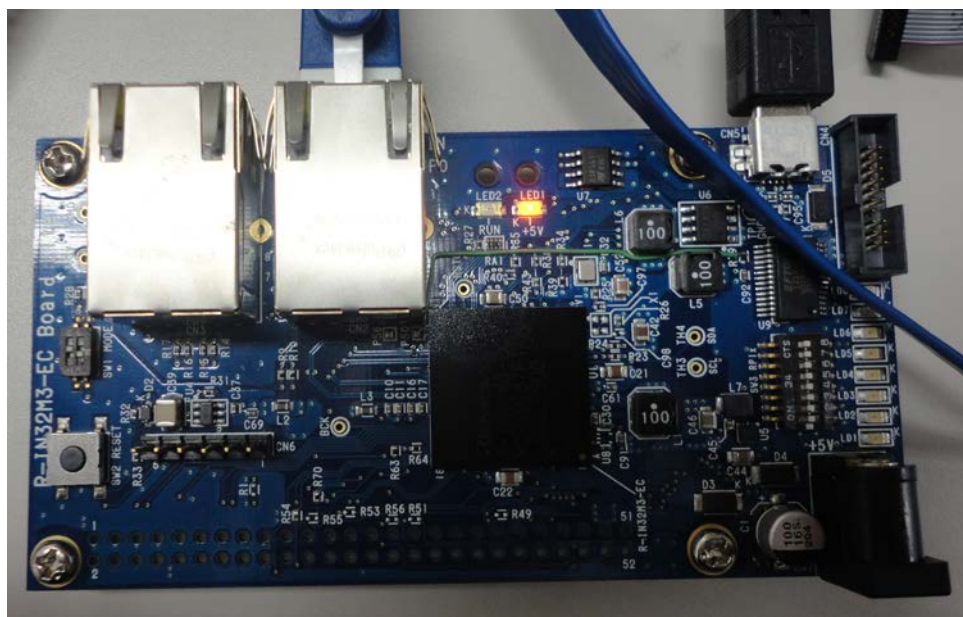
TwinCATが再起動し、スキャン画面が下記のように表示されます。



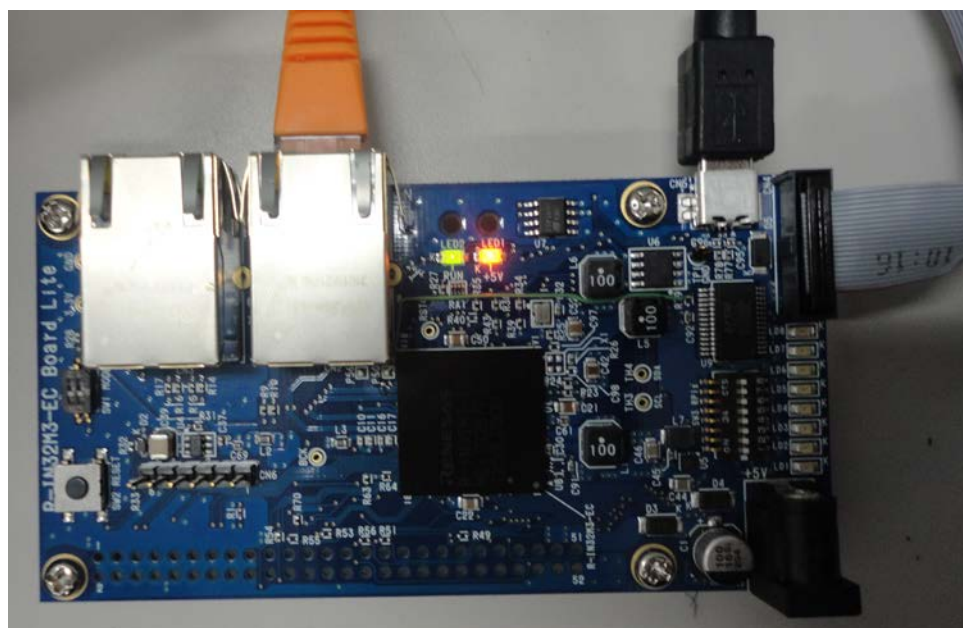
12. IAR 社評価ボードでのユーザインタフェースとサンプルアプリケーション

このセクションでは、IAR システム評価ボード上のサンプル EtherCAT スレーブデバイスアプリケーションの外部インタフェースについて説明を提供します。外部インタフェースは、EtherCAT マスターまたはアプリケーション操作の入力に対する出力とステータス表示とディップスイッチ、及び発光ダイオードで構成されています。

IAR ボードは電源 ON 後、RUN モードに入る前はオレンジに発光します。



RUN モードに入ると、LED2は緑色にて発光します。



13. ライセンス、製品開発、追加サービス

EtherCAT スレーブスタックは短時間にて、EtherCAT プロトコルに準拠した評価環境の構築を可能にします。R-IN32M3-EC を使用したカスタマイズボードに製品を組み込む場合はシェルパ合同会社との契約が必要となります。また、カスタマイズボードへのポーティングや測定用アプリケーションのサポートなどはシェルパ合同会社へお問い合わせ下さい。

シェルパ合同会社

〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜 3-19-11 加瀬ビル 88 3階8号

TEL 050-5532-6257

r-in32-stack@sherpa-tech.jp

14. EtherCAT スレーブスタック機能

Functionality	Full Slave Device (Data Link Layer) with two Ethernet Ports	
Performance Characteristics	FMMUs	3 (configurable)
	Sync Managers	4 (configurable)
	EtherCAT State Machine	Supported
	Distributed Clocks	Supported
	Generation of Synchronous Outputs	(SYNC0/1)
	CAN Application Protocol Over EtherCAT(CoE)	Supported
	Object Dictionary with Standard CoE Objects	<ul style="list-style-type: none"> • Device Type • Manufacturer Device Name • Manufacturer Hardware Version • Manufacturer Software Version • Identity • RxPDO Mapping (up to 32 instances) • TxPDO Mapping (up to 32 instances) • Sync Manager Communication Type • Sync Manager 2 PDO Assignment • Sync Manager 3 PDO Assignment
	SDO Upload/Download, SDO Information Services	Supported
	Complete SDO Access	Supported
	Ethernet Over EtherCAT (EoE)	Under development