
EC-1 シリーズ

R01AN3326JJ0100

リモート I/O 編

Rev.1.00

2016.10.01

要旨

産業イーサネット通信用 LSI EC-1 シリーズを使い、デジタル入出力機器を構築、アプリケーションソフトと併せて、デジタル入出力スレーブユニットを構成します。

目次

1. 概要	4
1.1 概要	4
1.2 システム構成例	4
1.3 全体ブロック図	5
2. 一般仕様	6
2.1 電気仕様	6
2.2 環境仕様および質量	6
2.3 通信仕様	6
2.4 デジタル入力部仕様	7
2.5 デジタル出力部仕様	7
3. 各部の名称、機能	8
3.1 通信部分	8
3.2 電源、I/O コネクタ	9
3.3 ステータス LED	11
3.4 ディップスイッチ	13
3.5 その他コネクタ、スイッチ	14
4. オブジェクトディクショナリ	17
4.1 CoE コミュニケーションエリア	17
4.2 デバイスオブジェクト	19
4.3 PDO マッピング	20
4.4 プロファイルエリア	22
4.5 プロファイルエリアパラメータ	23
5. EtherCAT サンプル・ソフト	24
5.1 サンプル・ソフト構築環境	24
5.2 ディレクトリおよびファイル構成	24
5.3 EtherCAT Slave Stack Code(SSC)の生成方法	26
6. EtherCAT 通信準備	30
6.1 ESI (EtherCAT Slave Information) ファイルのコピー	30
6.2 PC ネットワーク環境の設定	30
6.3 ボードの接続	31
6.4 EWARM 起動	31
7. TwinCAT との接続	32
7.1 TwinCAT の起動	32
7.2 I/O デバイスのスキャン	32
7.4 データの Read/Write	35
8. 外部機器との接続	37
8.1 電源及び、フォトカプラ入力接続図	37
8.2 電源及び、FET 出力接続図	38
9. 外形寸法	39

10. Appendix	40
10.1 Appendix A TwinCAT インストール.....	40
10.2 Appendix B TwinCAT ドライバー	40
10.1 Appendix C EEPROM の書き込み	42
11. ホームページとサポート窓口<website and support,ws>	45

1. 概要

1.1 概要

本書は、EC-1 シリーズを使った EtherCAT 通信プロトコルに対応したデジタル入出力スレーブユニットの使用方法について記載しております。

1.2 システム構成例

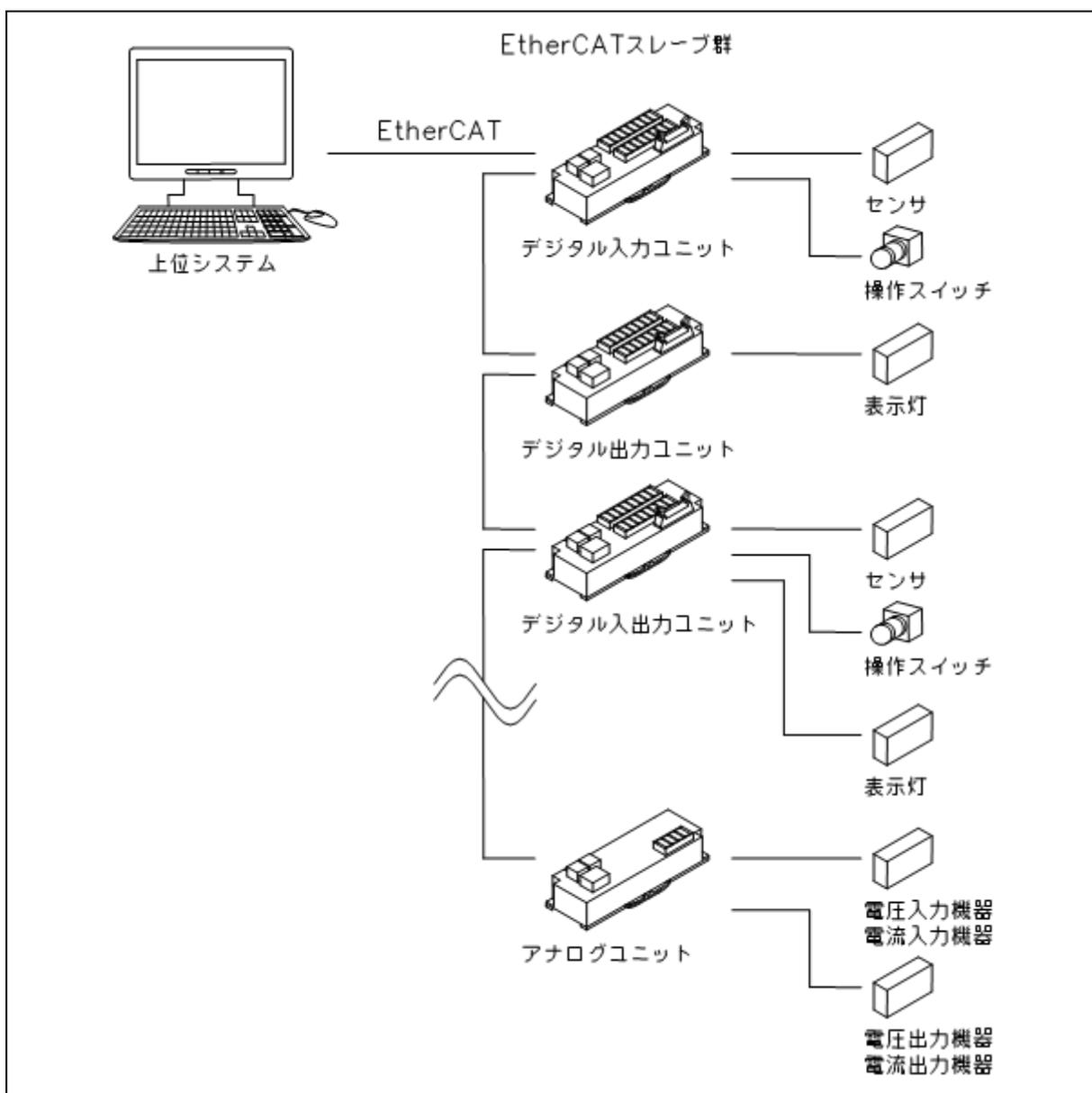


図 1-1 システム構成例

1.3 全体ブロック図

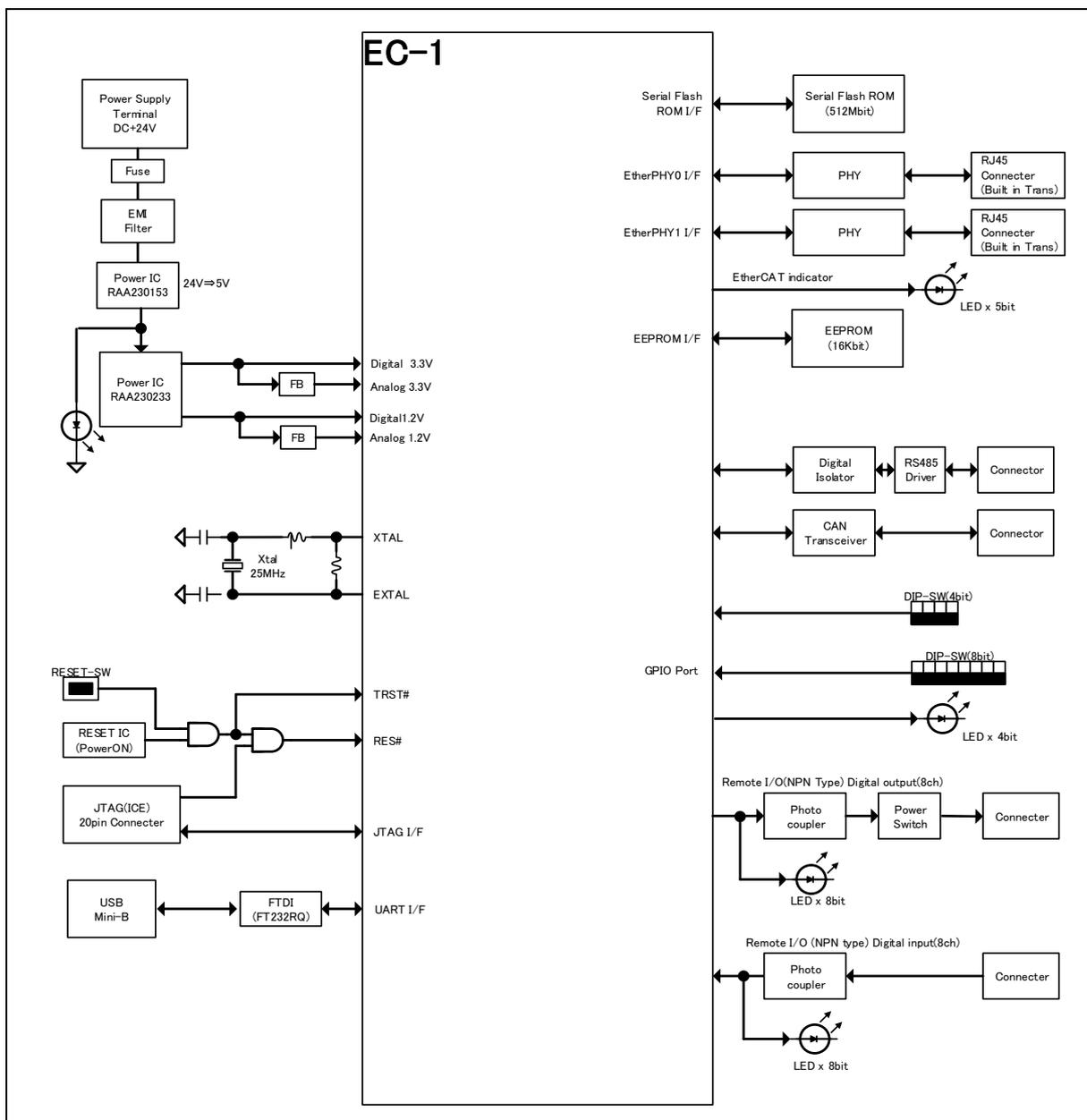


図 1-2 全体ブロック図

2. 一般仕様

2.1 電気仕様

本章では、本製品の電氣的仕様及び性能を一覧表形式で説明します。

項 目		仕 様
電 源	定格電圧	DC24V
	電圧許容範囲	DC20.4～26.4V
	内部消費電流	100mA 以下
	ステータス LED(POWER)	緑

2.2 環境仕様および質量

項 目		仕 様
物理的環境	使用周囲温度	0～55°C
	保存周囲温度	-25～70°C
	使用周囲湿度	30～90%RH(結露無きこと)
	保存周囲湿度	30～90%RH(結露無きこと)
	使用雰囲気	腐食性ガス無きこと
質量	-	約 180g
外形寸法	-	71(W) x 130.6(H) x 28(D) (突起部含まず)

2.3 通信仕様

項 目	仕 様
通信プロトコル	EtherCAT 
対応プロファイル	CoE
通信制御 IC	EC-1
EtherCAT PHY	TI 製 TLK105
通信方式	IEEE802.3u (100Base-TX)
絶縁方式	パルストランス絶縁
ステータス LED	RUN(緑)、ERR(赤)、STATUS(緑/赤) L/A IN(緑)、L/A OUT(緑)
外部インタフェース	RJ-45 x 2

2.4 デジタル入力部仕様

項目	仕様	
定格入力電圧	DC24V	
入力電流	4mA 以下/点	
ON 電圧	15V 以上(各入力端子とコモン間)	
OFF 電圧	5V 以下(各入力端子とコモン間)	
入力インピーダンス	5.6k Ω	
絶縁方式	フォトカプラ絶縁	
入力論理	アクティブ High	
遅れ時間	OFF→ON	0.1ms 以下
	ON→OFF	0.1ms 以下
コモン数	1 コモン	
ステータス LED	入力 ON 時点灯	
外部インタフェース	コネクタ WAGO 734-236	
入力チャンネル数	8	

2.5 デジタル出力部仕様

項目	仕様	
定格出力電圧	DC24V	
定格出力電流	0.1A/点 2A/ユニット	
絶縁方式	フォトカプラ絶縁	
出力形態	FET	
出力保護機能	あり	
残電圧	0.5V 以下	
漏れ電流	0.1mA 以下	
出力論理	アクティブ High	
遅れ時間	OFF→ON	0.05ms 以下
	ON→OFF	0.5ms 以下
コモン数	1 コモン	
ステータス LED	出力 ON 時点灯	
外部インタフェース	コネクタ WAGO 734-236	
出力チャンネル数	8	

3. 各部の名称、機能

3.1 通信部分

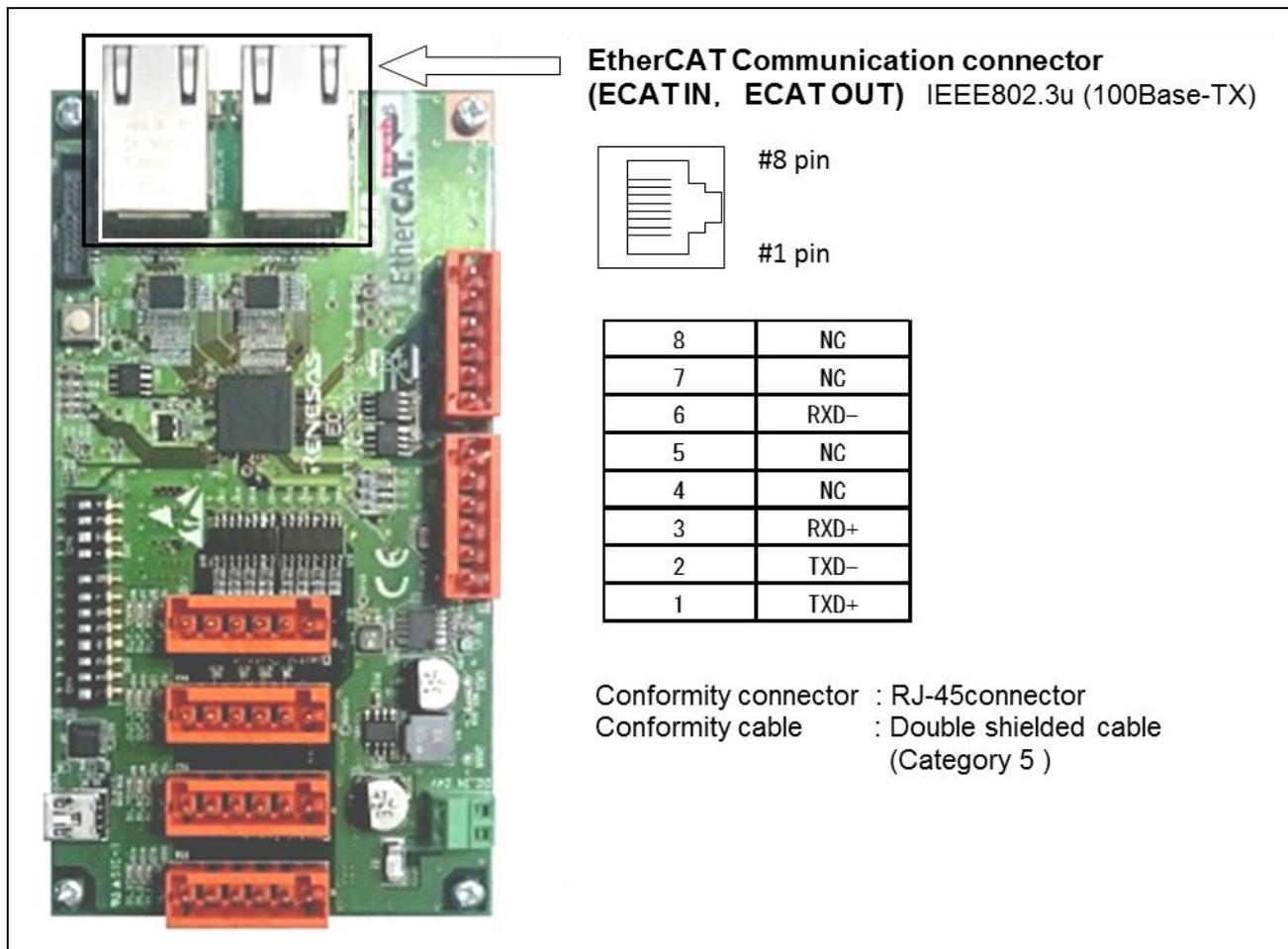


図 3-1 EtherCAT 通信コネクタ

3.2 電源、I/O コネクタ

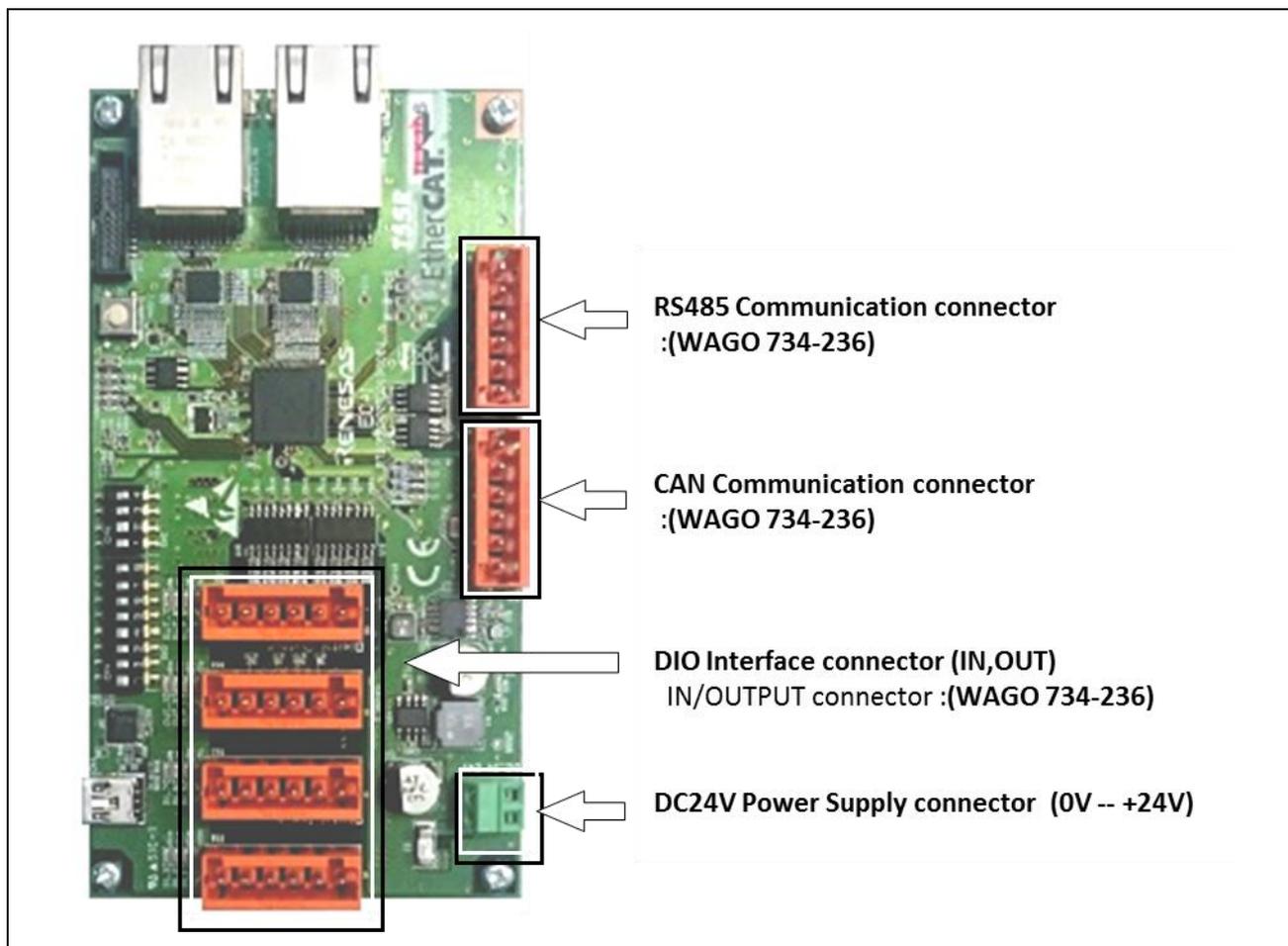


図 3-2 電源、I/O コネクタ

CAN I/F コネクタ

CAN 用の WAGO 734-236 コネクタです。

表 3-1 CAN I/F (CN5)

端子番号	入出力	信号名
1	-	+5V
2	入出力	CANH
3	-	FG
4	入出力	CANL
5	-	GND
6	-	-

RS485 I/F コネクタ

RS485 用の WAGO 734-236 コネクタです。

表 3-2 RS485 I/F (CN6)

端子番号	入出力	信号名
1	-	+5V
2	出力	A
3	出力	B
4	入力	Z
5	入力	Y
6	-	GND

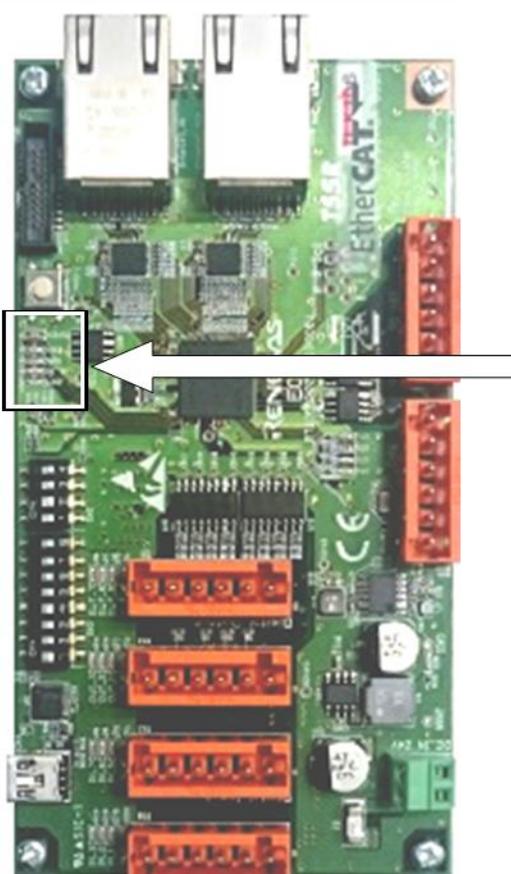
Digital I/O コネクタ

Remote I/O 用の WAGO 734-236 コネクタです。

表 3-3 Digital I/O (TB1 - TB4)

端子番号	入出力	信号名
1	-	+24V
2	入力/出力	IN*/OUT*
3	入力/出力	IN*/OUT*
4	入力/出力	IN*/OUT*
5	入力/出力	IN*/OUT*
6	-	GND

3.3 ステータス LED



Communication Status LED

RUN
 Operation : Turn on
 Safe Operation : Single flash
 Pre Operation : Blinking
 Initialization : Turn off

L/A IN
 Link up operation : Flickering
 Physical layer link up : Turn on
 Physical layer non-link up : Turn off

L/A OUT
 Link up operation : Flickering
 Physical layer link up : Turn on
 Physical layer non-link up : Turn off

ERR
 WD Time Out : Double flash
 Sync or Communication data are abnormal : Single flash
 Communication setting is abnormal : Blinking
 Normal operation : Turn off

STER
 Operation : Turn on
 Sync or Communication data are abnormal : Single flash
 Safe Operation : Single flash
 Pre Operation : Blinking

図 3-3 通信 ステータス LED

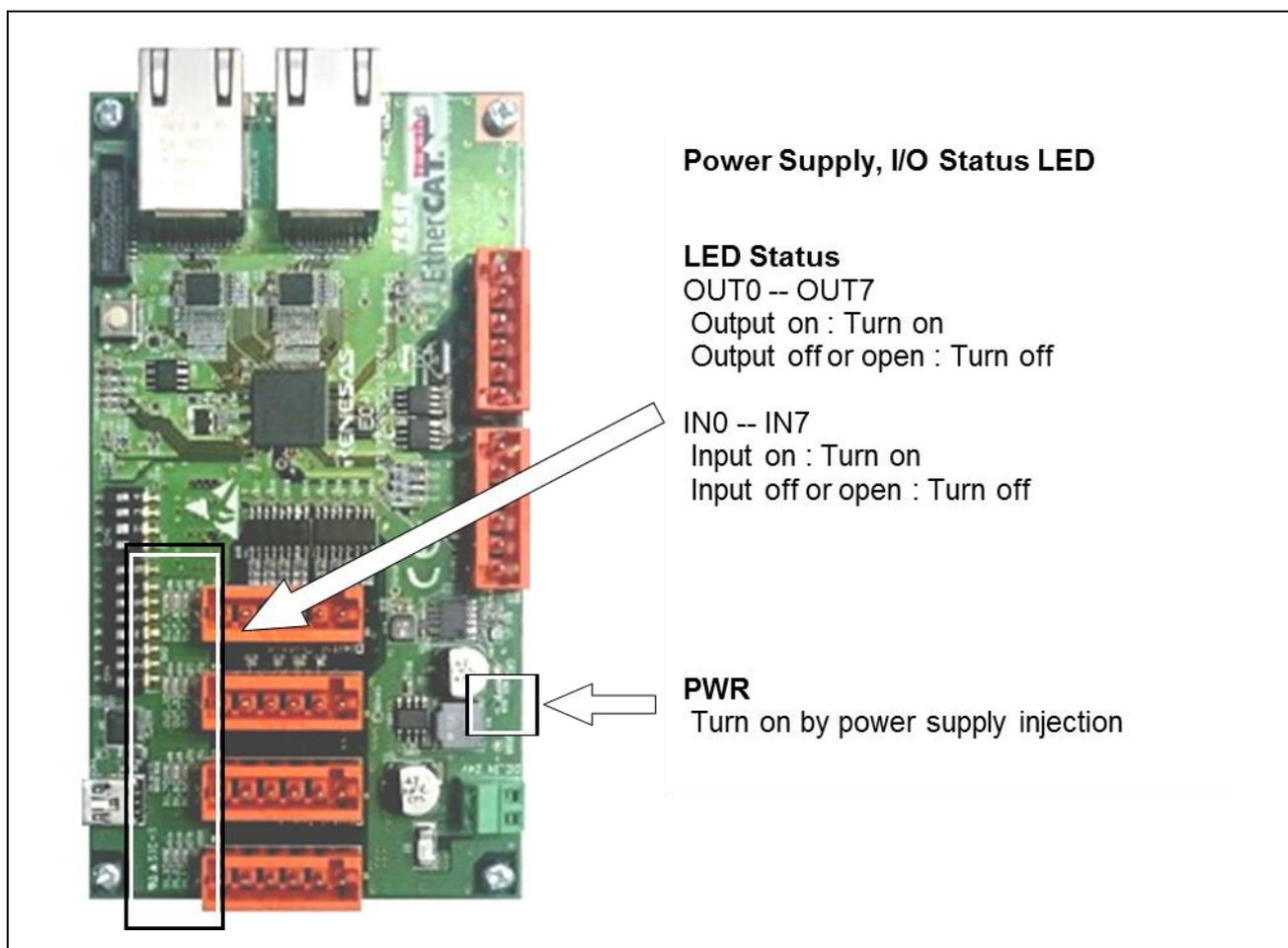


図 3-4 電源・I/O ステータス LED

3.4 ディップスイッチ

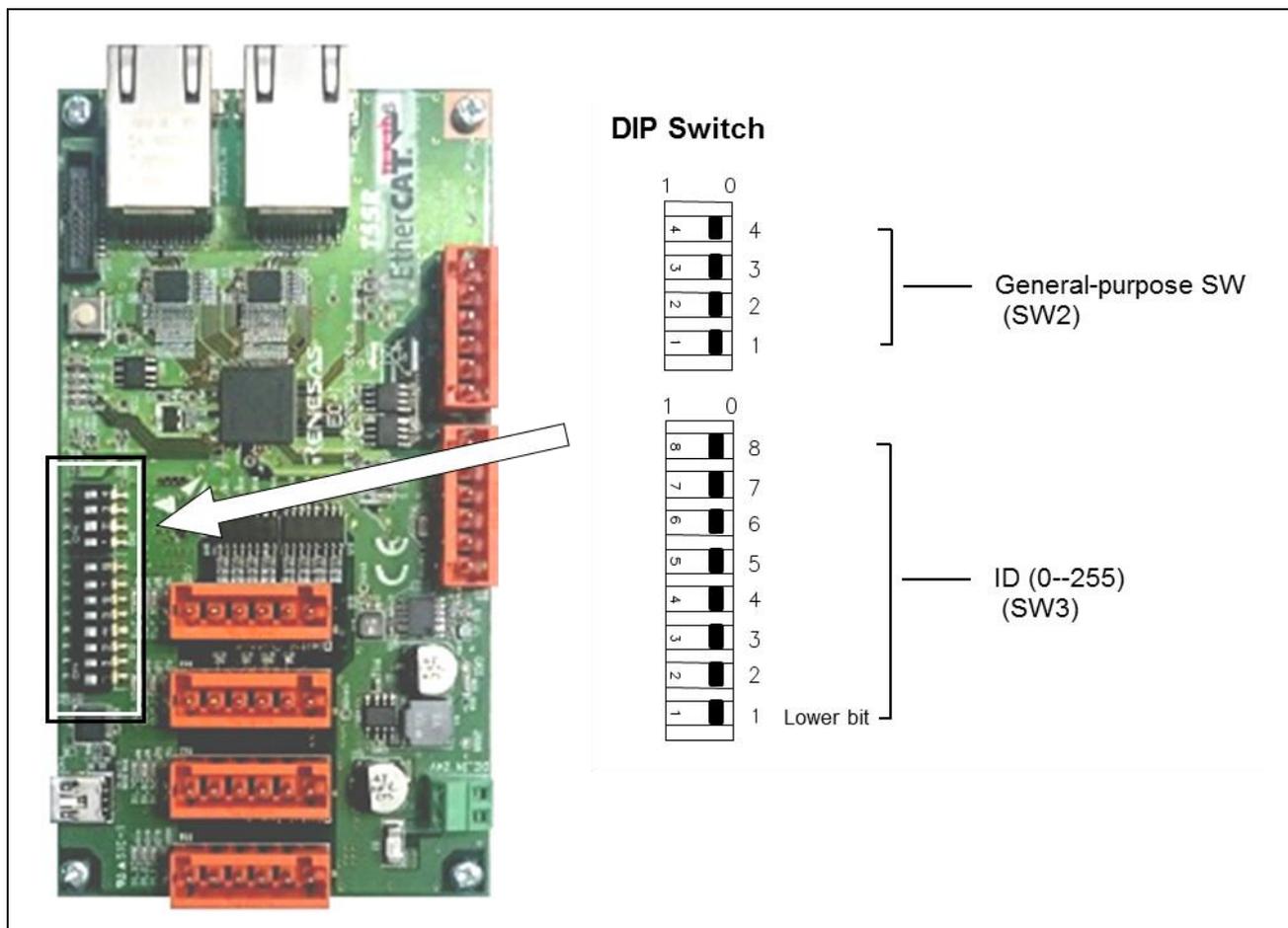


図 3-5 ディップスイッチ

SW2 のディップスイッチは、PG2-PG5 に入力するレベルを設定できます。
 SW3 のディップスイッチは、ID (0-255) を設定できます。

表 3-4 ディップスイッチ (SW2)

スイッチ番号	EC-1 の信号名	機能
SW2-1	PG2	汎用 SW2-1
SW2-2	PG3	汎用 SW2-2
SW2-3	PG4	汎用 SW2-3
SW2-4	PG5	汎用 SW2-4

3.5 その他コネクタ、スイッチ

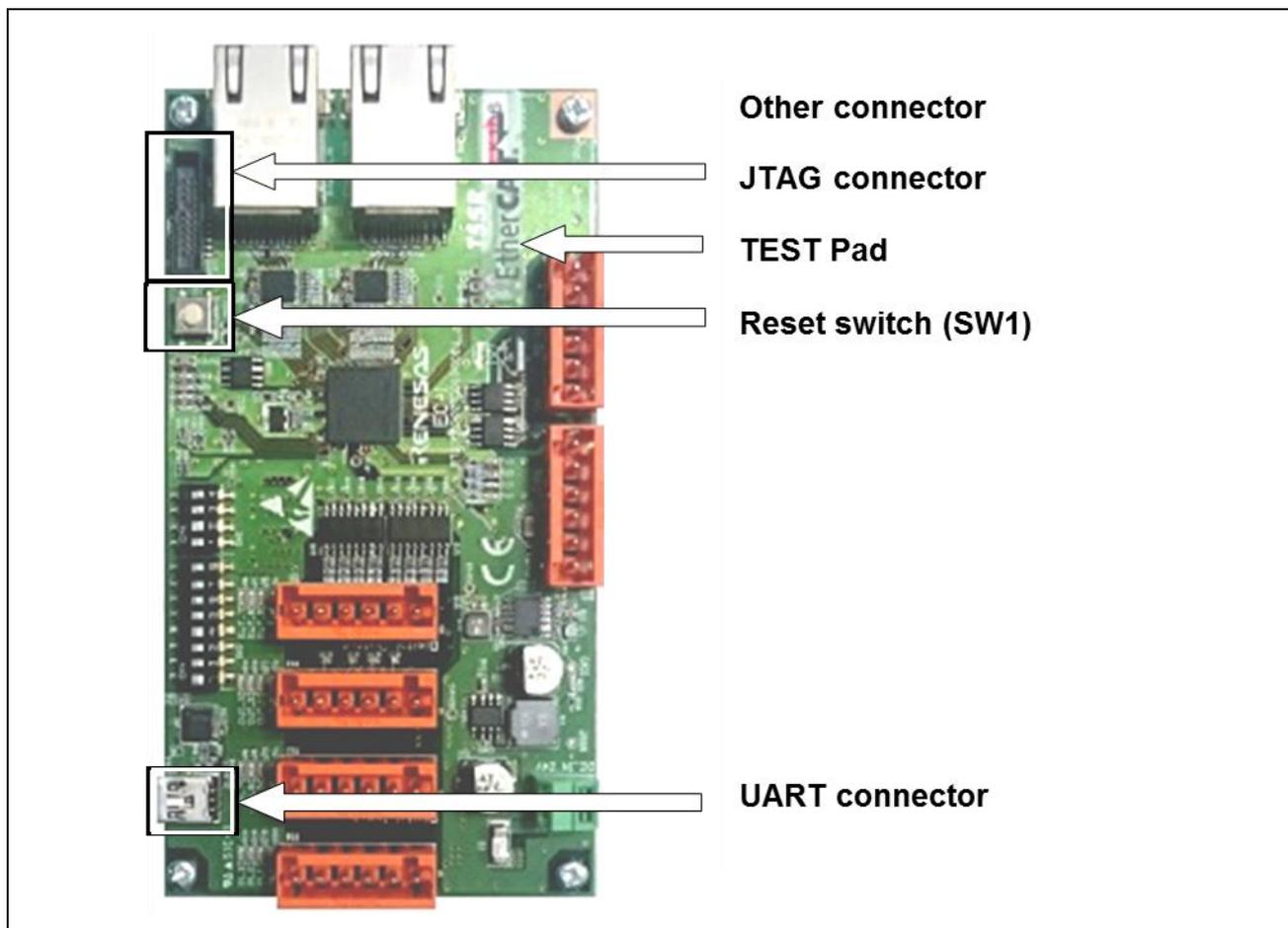


図 3-6 基板スイッチ

リセットスイッチ (SW1)

EC-1 および本 I/O にリセットを発生させるプッシュスイッチです。

JTAG コネクタ

デバック用の JTAG20pin ハーフピッチコネクタです。使用コネクタ:SHF-110-01-L-D-TH

表 3-5 JTAG CN2

Pin 番号	信号名	Pin 番号	信号名
1	VRef	2	TMS
3	GND	4	TCK
5	GND	6	TDO
7	---	8	TDI
9	GND	10	RESET
11	GNDcap	12	GND
13	GNDcap	14	GND
15	GND	16	GND
17	GND	18	GND
19	GND	20	GND

UART コネクタ (CN4)

UART 用 USB で使用する USB-MiniB タイプコネクタです。

表 3-6 UART CN4

Pin 番号	信号名
1	VBUS
2	-D
3	+D
4	ID
5	GND

TEST Pad

本ボード内、EC-1 他から PAD に接続している端子の一覧です。

PAD は $\phi 0.8\text{mm}$ のスルーホールです。

表 3-7 端子一覧

端子名称	Pad 名称	PAD 端子処理
ERROROUT	ERR	-
TEST#	TRSTZ	-
RES#	RESZ	-
P90	P90	-
P91	P91	-
P92	P92	-
P93	P93	-
P94	P94	-
P95	P95	-
P96	P96	-
P97	P97	-
電源	D24V0	-
	D5V0	-
	D3V3	-
	A3V3	-
	D1V2	-
	A1V2	-
GND	GND1	-
	GND2	-

4. オブジェクトディクショナリ

4.1 CoE コミュニケーションエリア

CoE コミュニケーションオブジェクト一覧と、オブジェクトタイプ、データタイプ、アクセス方向について示します。

0x1000~0x1FFF でリストにないインデックスは、予約領域です。

表 4-1 CoE コミュニケーションエリア

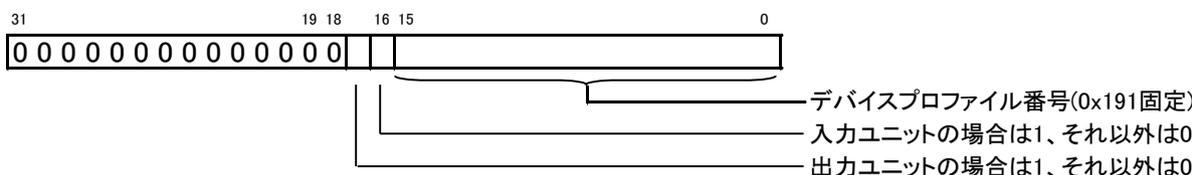
インデックス	サブインデックス	オブジェクトタイプ	名前	データタイプ	アクセス方向
0x1000	0x00	VAR	デバイスタイプ	UINT32	RO
0x1001	0x00	VAR	エラーレジスタ	UINT8	RO
0x1008	0x00	VAR	デバイス名	VISIBLESTRING	RO
0x1009	0x00	VAR	ハードウェアバージョン	VISIBLESTRING	RO
0x100A	0x00	VAR	ソフトウェアバージョン	VISIBLESTRING	RO
0x1018	-	RECORD	アイデンティティ	-	-
	0x00	-	エン트리数	UINT16	RO
	0x01	-	ベンダーID	UINT32	RO
	0x02	-	プロダクトコード	UINT32	RO
	0x03	-	リビジョン番号	UINT32	RO
	0x04	-	シリアル番号 (Not Support)	UINT32	RO
0x10F1	-	RECORD	エラービヘイビア (Not Support)	-	-
	0x00	-	エン트리数	UINT8	RO
	0x01	-	Local Error Reaction	UINT32	RW
	0x02	-	Sync Error Counter Limit	UINT32	RW
0x1600	-	RECORD	受信 RxPDO マッピング	PDO Mapping	-
	0x00	-	RxPDO へのエン트리数	UINT8	RO
	0x01	-	1 番目にマッピングするオブジェクト	UINT32	RW
	~ 0x08	-	... 8 番目にマッピングするオブジェクト		

インデックス	サブインデックス	オブジェクトタイプ	名前	データタイプ	アクセス方向
0x1A00	-	RECORD	送信 TxPDO マッピング	PDO Mapping	-
	0x00	-	TxPDO へのエントリー数	UINT8	RW
	0x01	-	1 番目にマッピングするオブジェクト	UINT32	RW
	~ 0x08	-	... 8 番目にマッピングするオブジェクト		
0x1C00	-	ARRAY	SM (Sync Manager) 通信タイプ	-	-
	0x00	-	エントリー数	UINT8	RO
	0x01	-	SM0 のコミュニケーションタイプ	UINT8	RO
	~ 0x04	-	... SM3 のコミュニケーションタイプ		
0x1C12 ~ 0x1C13	-	RECORD	SM2~SM3 PDO Assignment	-	-
	0x00	-	エントリー数	UINT8	RO
0x1C13	0x01	-	PDO で割り当てられたオブジェクト	UINT16	RW (RO)
0x1C32 ~ 0x1C33	-	RECORD	SM2~SM3 Synchronization	-	-
	0x00	-	同期パラメータ数	UINT8	RO
	0x01	-	同期タイプ	UINT16	RW (RO)
	0x02	-	サイクルタイム	UINT32	RW (RO)
	0x03	-	シフトタイム	UINT32	RW (RO)

4.2 デバイスオブジェクト

デバイス固有の情報が格納されます。

Index	名称	機能		
0x1000	デバイスタイプ	デバイスタイプを示します。		
Sub-Index	機能	データタイプ	アクセス方向	PDO map
0x00	-	UINT32	RO	No



Index	名称	機能		
0x1001	エラーレジスタ	スレーブのエラー状態を示します。		
Sub-Index	機能	データタイプ	アクセス方向	PDO map
0x00	エラー状態 0x00 エラーなし 0x01 一般エラー 0x10 通信エラー 0x20 デバイスプロファイルエラー	UINT8	RO	No

Index	名称	機能		
0x1008	デバイス名	スレーブのデバイス名を示します。		
Sub-Index	機能	データタイプ	アクセス方向	PDO map
0x00	デバイス名 "EC-1 Remote I/O"	VISIBLE STRING	RO	No

Index	名称	機能		
0x1009	ハードウェアバージョン	スレーブのハードウェアバージョンを示します。		
Sub-Index	機能	データタイプ	アクセス方向	PDO map
0x00	ハードウェアバージョン "1.0"	VISIBLE STRING	RO	No

Index	名称	機能		
0x100A	ソフトウェアバージョン	スレーブのソフトウェアバージョンを示します。		
Sub-Index	機能	データタイプ	アクセス方向	PDO map
0x00	ソフトウェアバージョン "1.01"	VISIBLE STRING	RO	No

Index	名称	機能		
0x1018	アイデンティティ	スレーブのアイデンティティ情報を示します。		
Sub-Index	機能	データタイプ	アクセス方向	PDO map
0x00	エン트리数 "4"	UINT16	RO	No
0x01	ベンダーID "0x00000766"	UINT32	RO	No
0x02	プロダクトコード "0x00000501"	UINT32	RO	No
0x03	リビジョン番号 "0x00000001"	UINT32	RO	No
0x04	シリアル番号 (Not Support) "0x00000000"	UINT32	RO	No

Index	名称	機能		
0x10F1	エラービヘイビア (Not Support)	エラー設定情報を示します。		
Sub-Index	機能	データタイプ	アクセス方向	PDO map
0x00	エン트리数	UINT8	RO	No
0x01	Local Error Reaction	UINT32	RW	No
0x02	Sync Error Counter Limit	UINT16	RW	No

4.3 PDO マッピング

EtherCAT I/O ユニットでは、マスタースレーブ間の通信の転送データを事前に割り付けられており、ユーザーは変更することなく、PDO にアクセスすることができます。

以下に 0x1600、0x1A00 の PDO マッピングエントリーの詳細を示します。

● 0x1600 : 受信 PDO マッピング

Index	名称	機能		
0x1600	RxPDO1	RxPDO1 マッピングオブジェクトディクショナリのエントリー		
Sub-Index	機能	データタイプ	アクセス方向	PDO map
0x00	エン트리数	UINT8	RW	No
0x01	Digital Output Bit0	UINT32	RW	0x7000 : 0x01
0x02	Digital Output Bit1	UINT32	RW	0x7000 : 0x02
0x03	Digital Output Bit2	UINT32	RW	0x7000 : 0x03
0x04	Digital Output Bit3	UINT32	RW	0x7000 : 0x04
0x05	Digital Output Bit4	UINT32	RW	0x7000 : 0x05
0x06	Digital Output Bit5	UINT32	RW	0x7000 : 0x06
0x07	Digital Output Bit6	UINT32	RW	0x7000 : 0x07
0x08	Digital Output Bit7	UINT32	RW	0x7000 : 0x08

● 0x1A00 : 送信 PDO マッピング

Index	名称	機能		
0x1A00	TxPDO1	TxPDO1 マッピングオブジェクトディクショナリのエントリー		
Sub-Index	機能	データタイプ	アクセス方向	PDO map
0x00	エン트리数	UINT8	RW	No
0x01	Digital Input Bit0	UINT32	RW	0x6000 : 0x01
0x02	Digital Input Bit1	UINT32	RW	0x6000 : 0x02
0x03	Digital Input Bit2	UINT32	RW	0x6000 : 0x03
0x04	Digital Input Bit3	UINT32	RW	0x6000 : 0x04
0x05	Digital Input Bit4	UINT32	RW	0x6000 : 0x05
0x06	Digital Input Bit5	UINT32	RW	0x6000 : 0x06
0x07	Digital Input Bit6	UINT32	RW	0x6000 : 0x07
0x08	Digital Input Bit7	UINT32	RW	0x6000 : 0x08

● 0x1C00:SyncManager 通信タイプ

Index	名称	機能		
0x1C00	Sync Manager type	SyncManager の通信タイプを示します。		
Sub-Index	機能	データタイプ	アクセス方向	PDO map
0x00	エントリー数	UINT8	RO	No
0x01	SM0 通信タイプ (MailBox Output)	UINT8	RO	No
0x02	SM1 通信タイプ (MailBox Input)	UINT8	RO	No
0x03	SM2 通信タイプ (PDO Output)	UINT8	RO	No
0x04	SM3 通信タイプ (PDO Input)	UINT8	RO	No

● 0x1C12:SyncManager2 PDO Assignment

Index	名称	機能		
0x1C12	RxPDO assign	SM2 に PDO アサインされるオブジェクトを示します。		
Sub-Index	機能	データタイプ	アクセス方向	PDO map
0x00	エントリー数	UINT8	RO	No
0x01	RxPDO1 に割り付けられるオブジェクトのインデックス "0x1600"	UINT16	RW (RO)	0x1600

● 0x1C13:SyncManager3 PDO Assignment

Index	名称	機能		
0x1C13	TxPDO assign	SM3 に PDO アサインされるオブジェクトを示します。		
Sub-Index	機能	データタイプ	アクセス方向	PDO map
0x00	エントリー数	UINT8	RO	No
0x01	TxPDO1 に割り付けられるオブジェクトのインデックス "0x1A00"	UINT16	RW (RO)	0x1A00

● 0x1C32:SyncManager2 Synchronization

Index	名称	機能
0x1C32	SM output parameter	SM2 の同期設定を示します。 各種 Sub-Index には Remote I/O としての変更はありません。

● 0x1C33:SyncManager3 Synchronization

Index	名称	機能
0x1C33	SM input parameter	SM3 の同期設定を示します。 各種 Sub-Index には Remote I/O としての変更はありません。

4.4 プロファイルエリア

CoE のプロファイルエリアのオブジェクト一覧と、データタイプ、アクセス方向について示します。

表 4-2 CoEプロファイルエリア

インデックス	サブ インデックス	名前	データタイ プ	アクセ ス 方向
0x6000	0x00	エントリー数	UINT8	R0
	0x01	Digital Input Bit0 入力データ	BOOLEAN	R0
	0x02	Digital Input Bit1 入力データ	BOOLEAN	R0
	0x03	Digital Input Bit2 入力データ	BOOLEAN	R0
	0x04	Digital Input Bit3 入力データ	BOOLEAN	R0
	0x05	Digital Input Bit4 入力データ	BOOLEAN	R0
	0x06	Digital Input Bit5 入力データ	BOOLEAN	R0
	0x07	Digital Input Bit6 入力データ	BOOLEAN	R0
	0x08	Digital Input Bit7 入力データ	BOOLEAN	R0
0x7000	0x00	エントリー数	UINT8	R0
	0x01	Digital Output Bit0 出力データ	BOOLEAN	RW
	0x02	Digital Output Bit1 出力データ	BOOLEAN	RW
	0x03	Digital Output Bit2 出力データ	BOOLEAN	RW
	0x04	Digital Output Bit3 出力データ	BOOLEAN	RW
	0x05	Digital Output Bit4 出力データ	BOOLEAN	RW
	0x06	Digital Output Bit5 出力データ	BOOLEAN	RW
	0x07	Digital Output Bit6 出力データ	BOOLEAN	RW
	0x08	Digital Output Bit7 出力データ	BOOLEAN	RW

4.5 プロファイルエリアパラメータ

● 0x6000 : Digital Input Bit0~7 入力データ

Index	Digital Input1			
0x6000				
Sub-Index	説明	データタイプ	アクセス方向	初期値
0x00	エントリー数	UINT8	RO	0x08
0x01	Digital Input Bit0 (DI0) DI0に入力される入力データを表示します。	BOOLEAN	RO	0
0x02	Digital Input Bit1 (DI1) DI1に入力される入力データを表示します。	BOOLEAN	RO	0
0x03	Digital Input Bit2 (DI2) DI2に入力される入力データを表示します。	BOOLEAN	RO	0
0x04	Digital Input Bit3 (DI3) DI3に入力される入力データを表示します。	BOOLEAN	RO	0
0x05	Digital Input Bit4 (DI4) DI4に入力される入力データを表示します。	BOOLEAN	RO	0
0x06	Digital Input Bit5 (DI5) DI5に入力される入力データを表示します。	BOOLEAN	RO	0
0x07	Digital Input Bit6 (DI6) DI6に入力される入力データを表示します。	BOOLEAN	RO	0
0x08	Digital Input Bit7 (DI7) DI7に入力される入力データを表示します。	BOOLEAN	RO	0

● 0x7000 : Digital Output Bit0~7 出力データ

Index	Digital Output1			
0x7000				
Sub-Index	説明	データタイプ	アクセス方向	初期値
0x00	エントリー数	UINT8	RO	0x08
0x01	Digital Output Bit0 (DO0) DO0に出力される出力データを表示します。	BOOLEAN	RW	0
0x02	Digital Output Bit1 (DO1) DO1に出力される出力データを表示します。	BOOLEAN	RW	0
0x03	Digital Output Bit2 (DO2) DO2に出力される出力データを表示します。	BOOLEAN	RW	0
0x04	Digital Output Bit3 (DO3) DO3に出力される出力データを表示します。	BOOLEAN	RW	0
0x05	Digital Output Bit4 (DO4) DO4に出力される出力データを表示します。	BOOLEAN	RW	0
0x06	Digital Output Bit5 (DO5) DO5に出力される出力データを表示します。	BOOLEAN	RW	0
0x07	Digital Output Bit6 (DO6) DO6に出力される出力データを表示します。	BOOLEAN	RW	0
0x08	Digital Output Bit7 (DO7) DO7に出力される出力データを表示します。	BOOLEAN	RW	0

5. EtherCAT サンプル・ソフト

本章は、EtherCAT Slave Stack Code (SSC) を用いた、リモート I/O 用のサンプル・ソフトの構築方法、について記載いたします。

EtherCAT Slave Stack Code (SSC) につきましては、別途ライセンスを取得し、準備をお願いいたします。

5.1 サンプル・ソフト構築環境

本マニュアルのサンプルプログラムの構築環境は以下を想定しています。

統合開発環境 : IAR システムズ 製

Embedded Workbench for ARM Version 7.7x.x 以降

エミュレータ : IAR システムズ 製

I-jet、もしくは相当品

5.2 ディレクトリおよびファイル構成

EC-1 用リモート I/O サンプル・ソフトに含まれるファイルは次の通りです。

(1) サンプルソースファイル

下記に 5.2、5.3 を実行した後のファイル構成を記します。

EC-1_samplesoft

├─Include

├─Library

├─Source

│ ├─Driver

│ └─Templates

└─Project

 ├─EtherCAT_RemoteIO

 ├─IAR

 | EC_1_ecat_io_serial_boot.eww : IAR プロジェクトファイル

 ├─SSC

 | EC-1_RemoteIO.esp : SSC Tool プロジェクトファイル

 ├─ESI_File

 | EC-1_RemoteIO.xml : ESI ファイル

 ├─SSC_config

 | Renesas_EC-1.xml : SSC ツールコンフィグファイル

 └─Src

 : SSC ソースコードフォルダ

(2) EtherCAT Slave Stack Code(SSC) ソースファイル

本 F/W では、EtherCAT Slave Stack Code Tool（以下、SSCTool）にて自動生成される SSC ソースコードを使用します。

SSC ソースコードの生成には、下記の SSCTool プロジェクトファイルを使用して下さい。

SSCTool の使用方法については、事項を参照して下さい。

[.¥EC-1_samplesoft¥Source¥Project¥EtherCAT_RemoteIO¥SSC¥EC-1_RemoteIO.esp](#)

(3) ESI ファイル

ESI ファイルは下記のファイルを使用して下さい。

[.¥EC-1_samplesoft¥Source¥Project¥EtherCAT_RemoteIO¥SSC¥ESI_File¥EC-1_RemoteIO.xml](#)

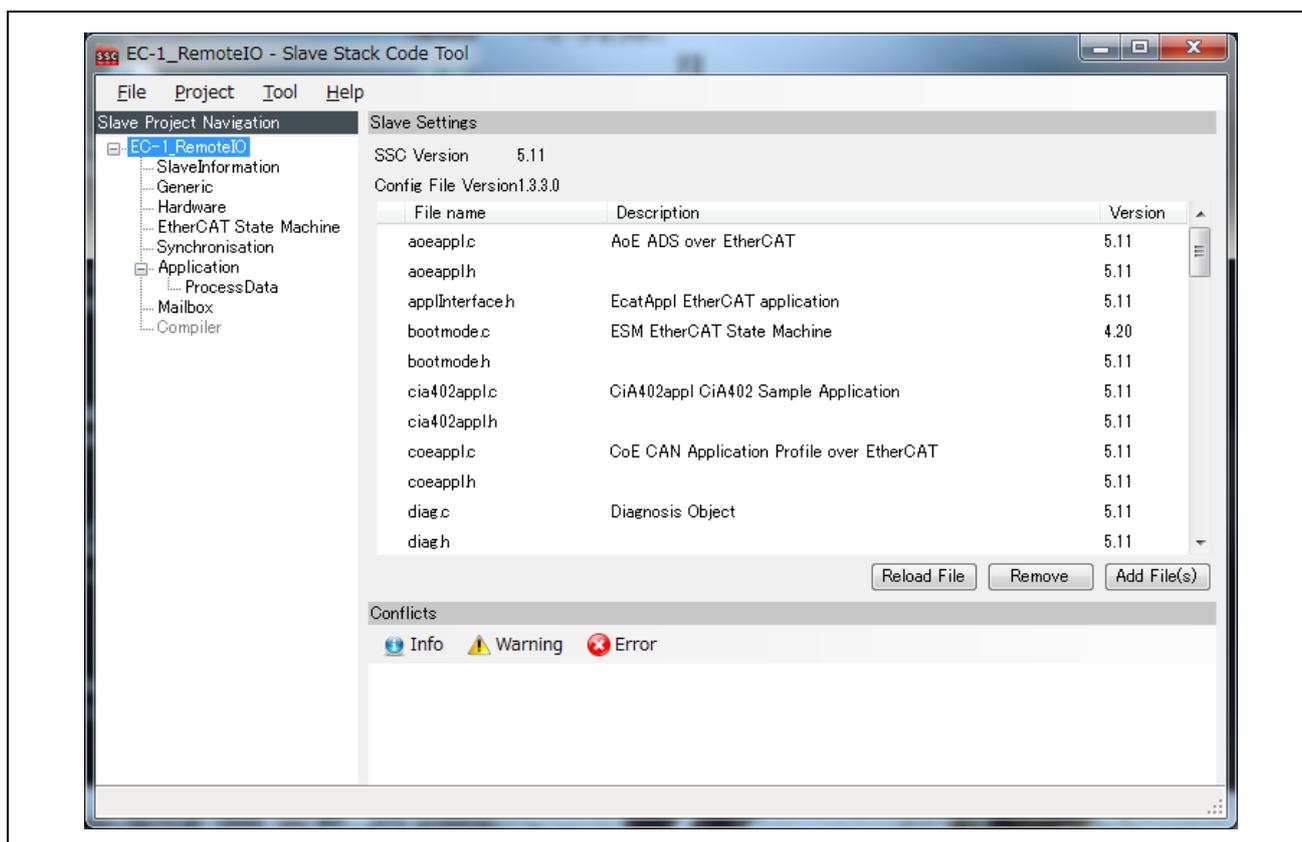
5.3 EtherCAT Slave Stack Code(SSC)の生成方法

下記フォルダに SSCTool プロジェクトファイル” EC-1_RemoteIO. esp” を同梱しています。

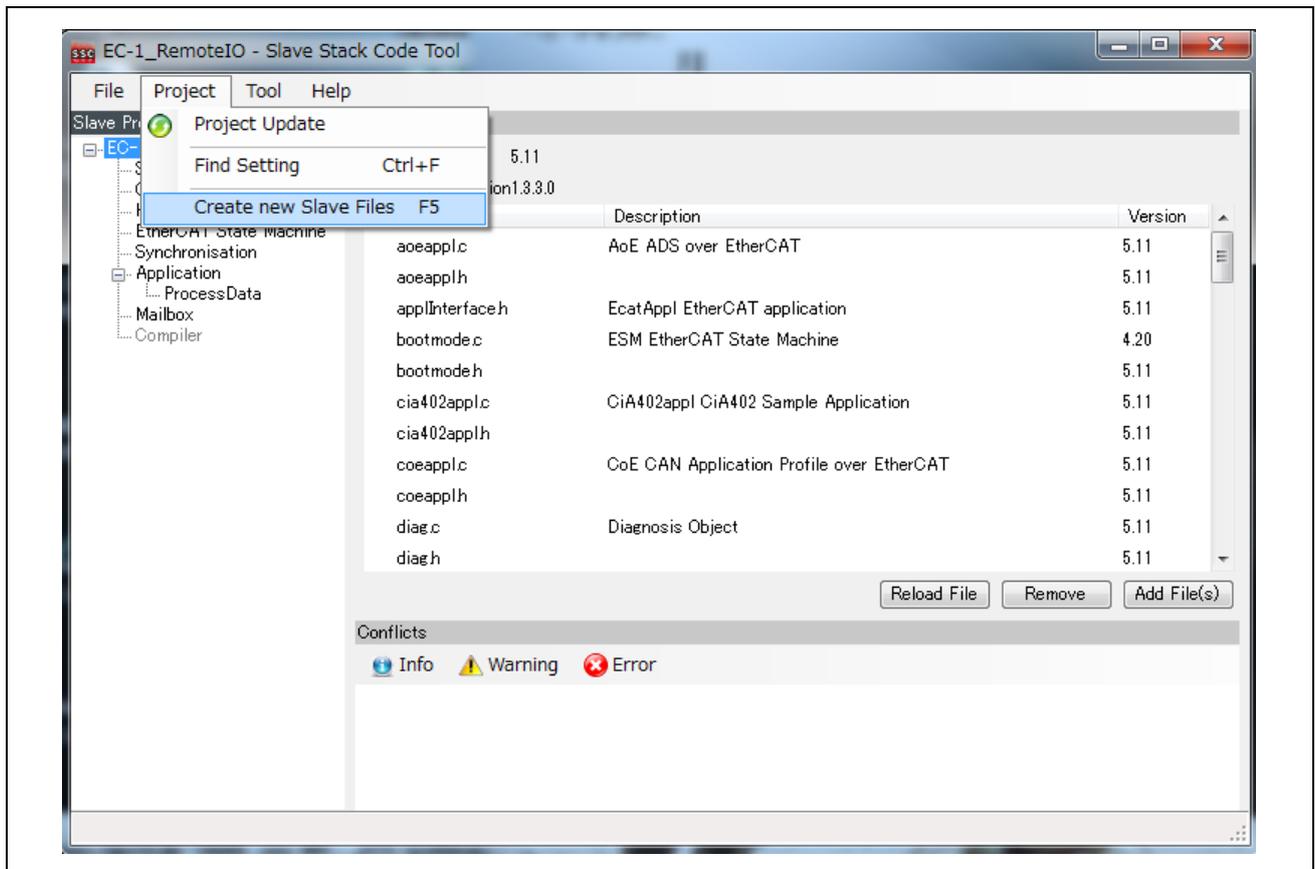
[.¥EC-1_samplesoft¥Source¥Project¥EtherCAT_RemoteIO¥SSC](#)

“EC-1_RemoteIO. esp” を実行し、下記の手順に従ってソースコードの生成を行って下さい。

- (1) “EC-1_RemoteIO. esp” を実行すると、下記の画面が表示されます。



- (2) “Create new Slave Files” を選択する。
メニュー [Project] - [Create new Slave Files] を押します。

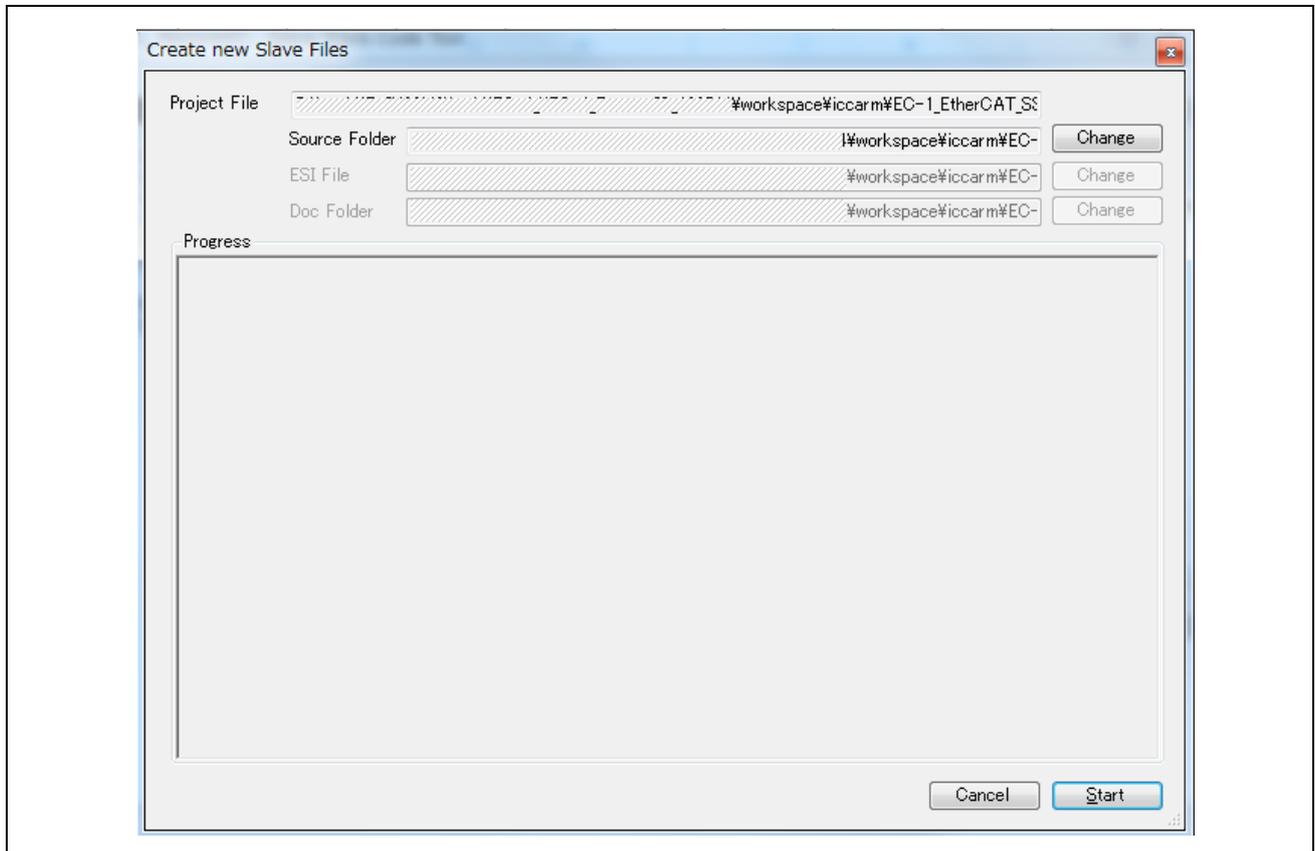


(3) ソースコードを生成する。

“Create new Slave Files” ウィンドウが開いたら、 [Start]でソースファイルの生成を開始します。

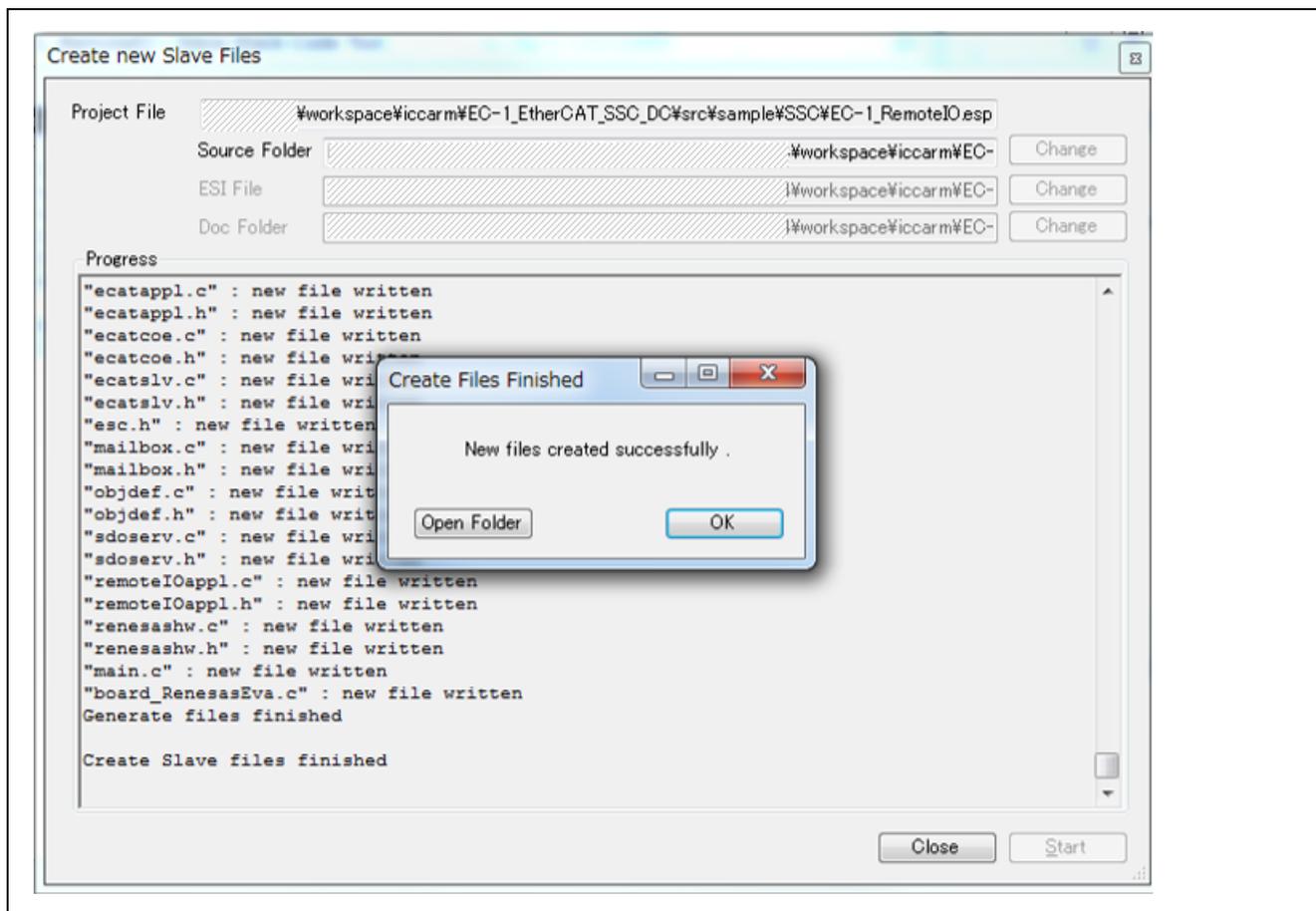
Source Folder は下記のパスに自動生成されます。（プロジェクトファイル実行時の初期設定フォルダ）

[.%EC-1_samplesoft¥Source¥Project¥EtherCAT_RemoteIO¥SSC¥Src](#)



(4) ソースコードの生成終了。

生成が終了すると、下図のようにポップアップウィンドウが表示されます。



6. EtherCAT 通信準備

6.1 ESI (EtherCAT Slave Information) ファイルのコピー

[¥¥EC-1 samplesof¥¥Source¥¥Project¥¥EtherCAT RemoteIO¥¥SSC¥¥ESI File](#) の下にある

“EC-1_RemoteIO.xml”ファイルを TwinCAT をインストールした以下のフォルダ下にコピーします。

TwinCAT の入手は、Appendix A を参照ください。

■TwinCAT2 の場合

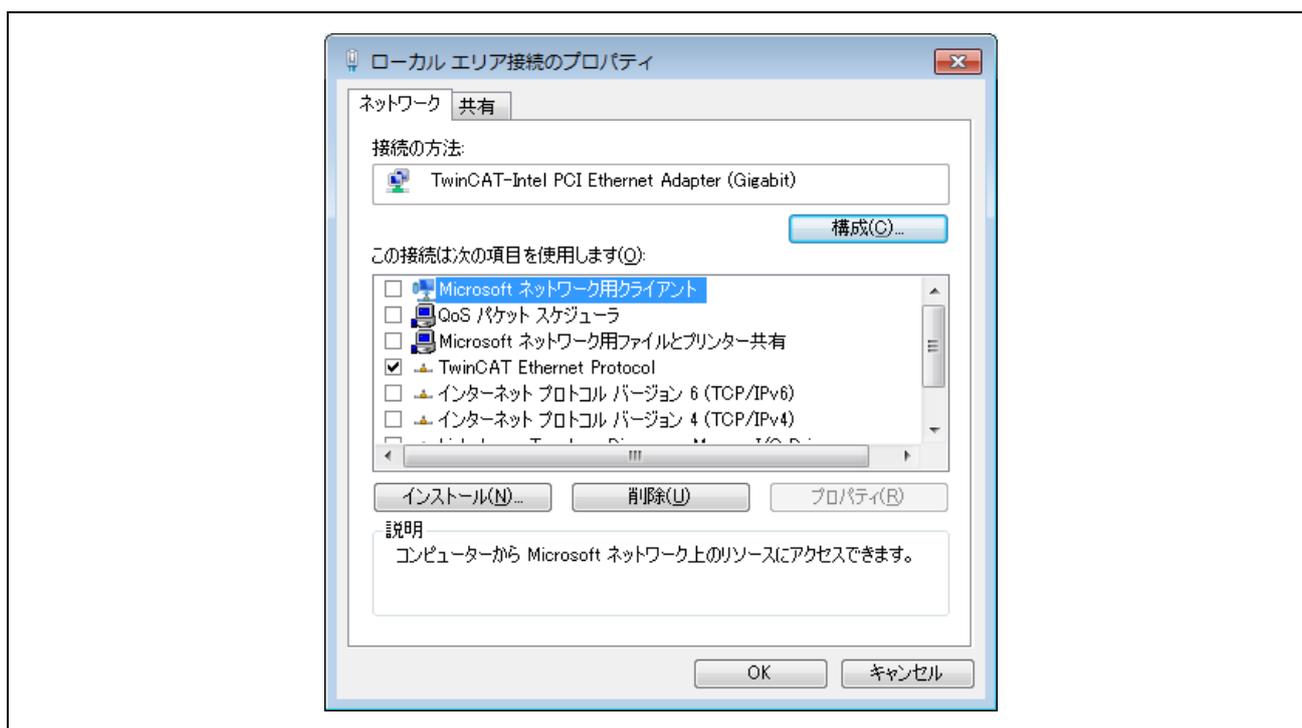
[¥¥TwinCAT¥¥Io¥¥EtherCAT](#)

■TwinCAT3 の場合

[¥¥TwinCAT¥3.1¥Config¥Io¥EtherCAT](#)

6.2 PC ネットワーク環境の設定

使用する PC のネットワーク環境を EtherCAT ドライバーに設定します。



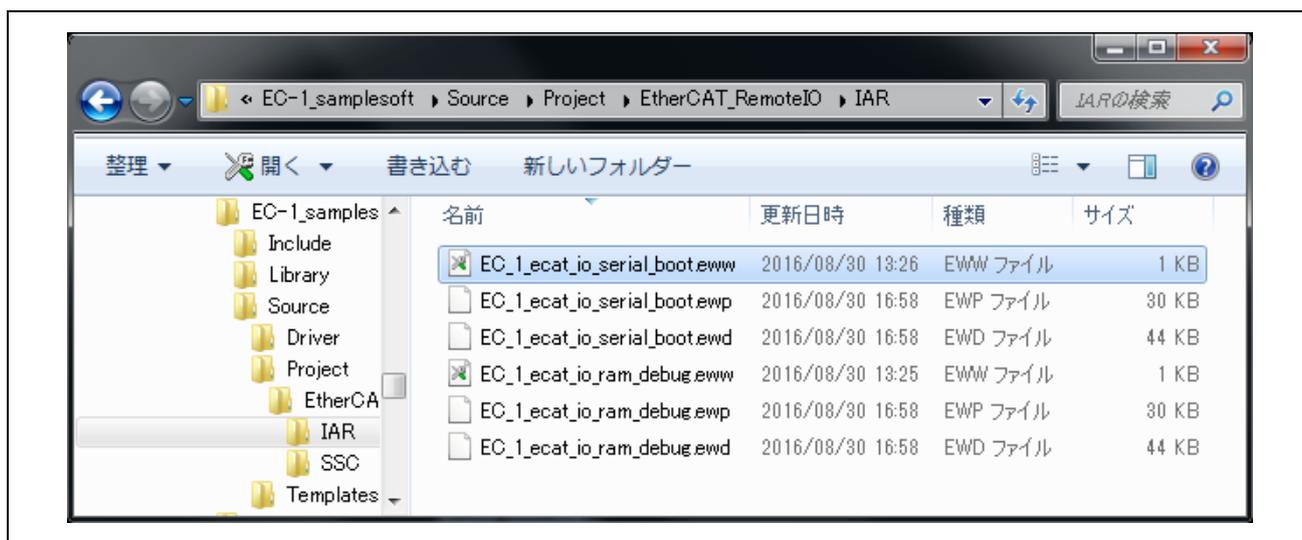
接続するネットワークアダプタのプロパティを表示させ、TwinCAT ドライバー “TwinCAT Ethernet Protocol” のみを選択します。

TwinCAT ドライバーが表示されない場合または、TwinCAT ドライバーのインストールが未完の場合は、Appendix B を参照ください。

6.3 ボードの接続

- (1) Ethernet ケーブル(カテゴリー5 推奨)を使用し、EC-1 ボードの ECATIN(ポート 0)と PC を接続して下さい。
- (2) ICE の JTAG コネクタを接続して下さい。
- (3) 24V-2A の DC アダプターを接続して下さい。

6.4 EWARM 起動



[¥EC-1_samplesoft¥Source¥Project¥EtherCAT_RemoteIO¥IAR](#) フォルダ下の“EC_1_ecat_io_serial_boot.eww”をダブル・クリックして下さい。EWARM が自動で起動します。

- (1) コンパイルを実行して下さい。
- (2) ダウンロードしてデバッグを実行して下さい。
- (3) プログラムを実行して下さい。

7. TwinCAT との接続

7.1 TwinCAT の起動

■TwinCAT2 の場合

下記のどちらかの方法で、プログラムを開いてください。

- (1) タスクトレイから [TwinCAT System Manager] を選択
- (2) スタートメニューから、[TwinCAT System] ⇒ [TwinCAT System Manager] を選択

■TwinCAT3 の場合

下記のどちらかの方法で、プログラムを開いてください。

- (1) タスクトレイから、[TwinCAT Config Mode] ⇒ [TwinCAT XAE (VS2010)]を選択
- (2) スタートメニューから、[Beckhoff] ⇒ [TwinCAT3] ⇒ [TwinCAT XAE (VS2010)]を選択

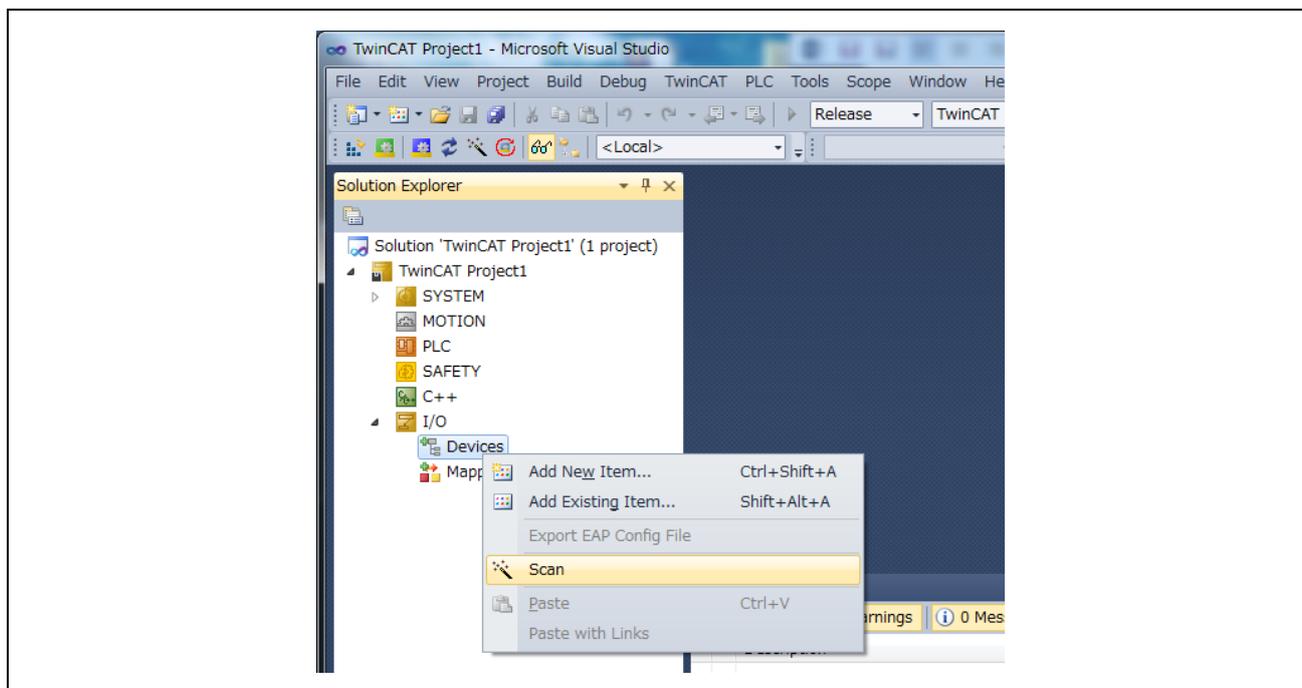
プログラム起動後、[File] ⇒ [New] ⇒ [Project] として、TwinCAT XAE Project タイプの新規プロジェクトを作成してください。

7.2 I/O デバイスのスキャン

TwinCAT 2、TwinCAT 3 とともに、同様の動作となります。

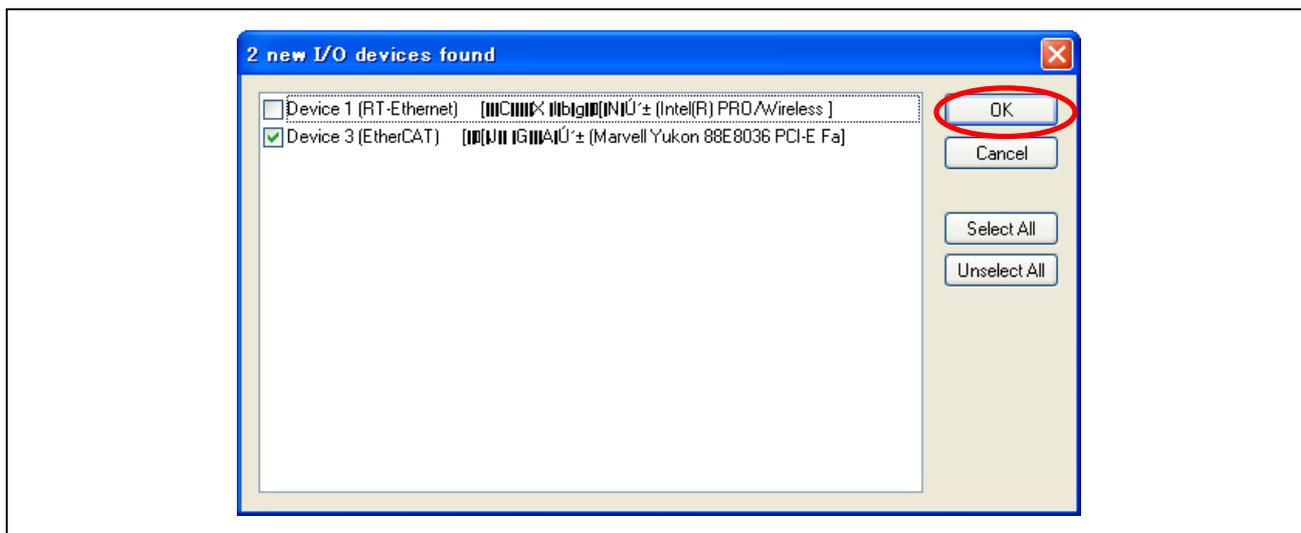
本説明では、TwinCAT 3 の画面例を使って説明します。

- (1) [Devices]を選択し、右クリックし [Scan]を選択します。



- (2) [OK] でスキャンを実行します。

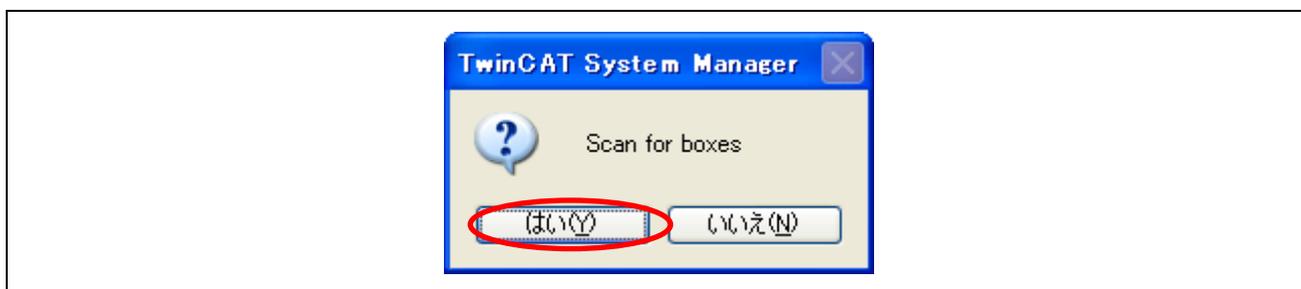
(3) Device [EtherCAT] を選択し OK をクリックします。



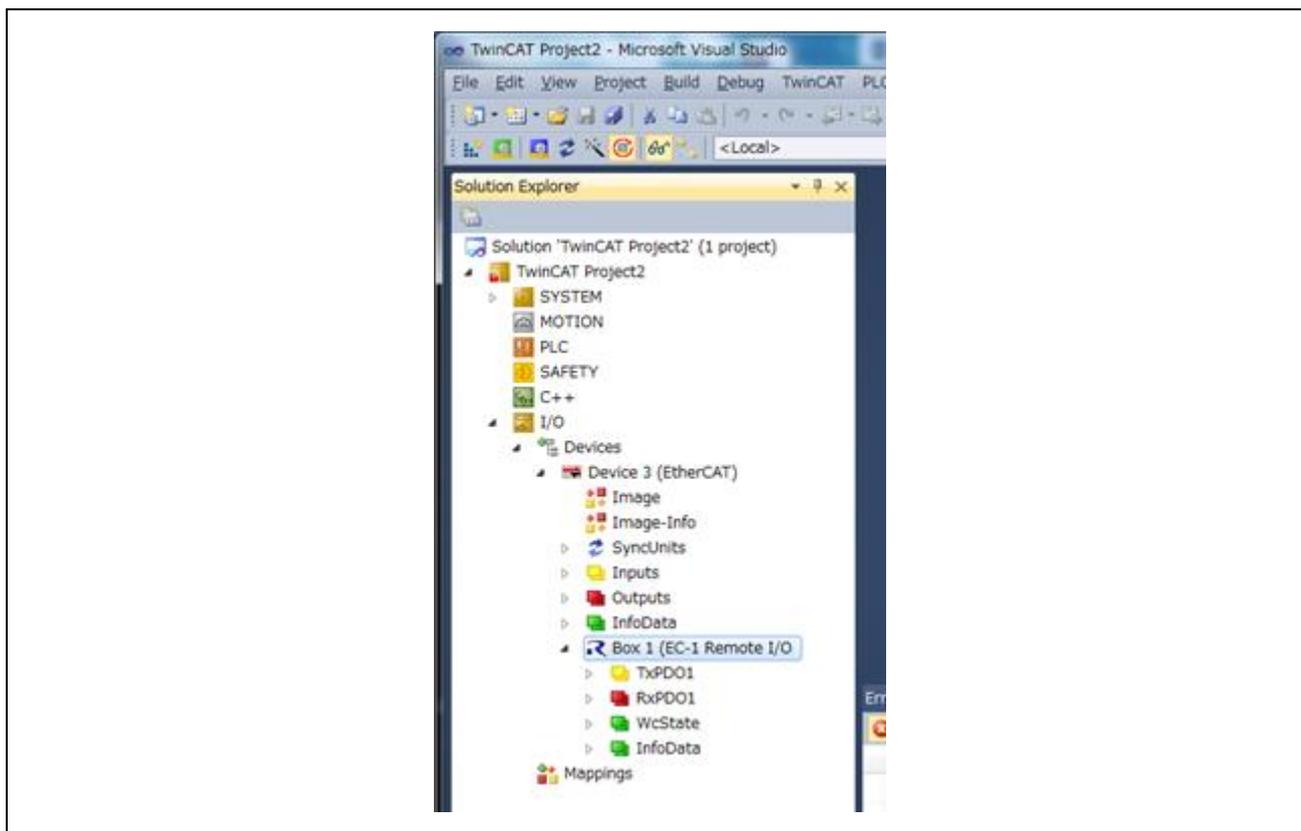
[確認] EtherCAT device が表示されない場合は、以下の要因が考えられます。

- リモート I/O とイーサケーブルが接続されていない
→ リモート I/O と TwinCAT がインストールされた PC をイーサで接続してください
- ネットワークアダプタの設定が TwinCAT 設定になっていない
→ 6.2 項を参照し、PC のネットワーク環境を変更してください
- EtherCAT ドライバーがインストールされていない
→ Appendix B を参照し、EtherCAT ドライバーをインストールしてください

(4) Scan for boxes を実行します。

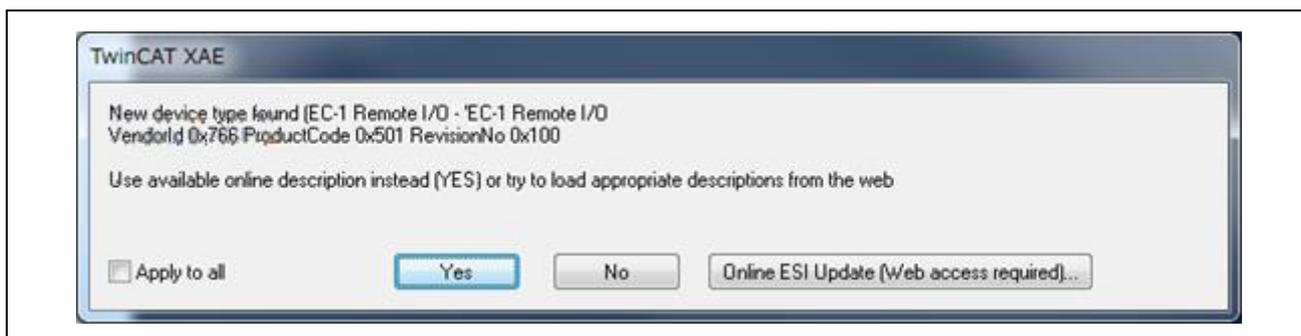


(5) スキャンが成功すると Boxが表示されます。



[確認 1] “Box 1 (PFFFFFFF RFFFFFFF)” と表示される場合は、Appendix C を参照してください。
リモートI/OのEEPROMを書込む必要があります。

[確認 2] 以下の警告が表示される場合は、6.1 項を参照し ESI ファイルを格納し 7.1 項から再度実行してください。

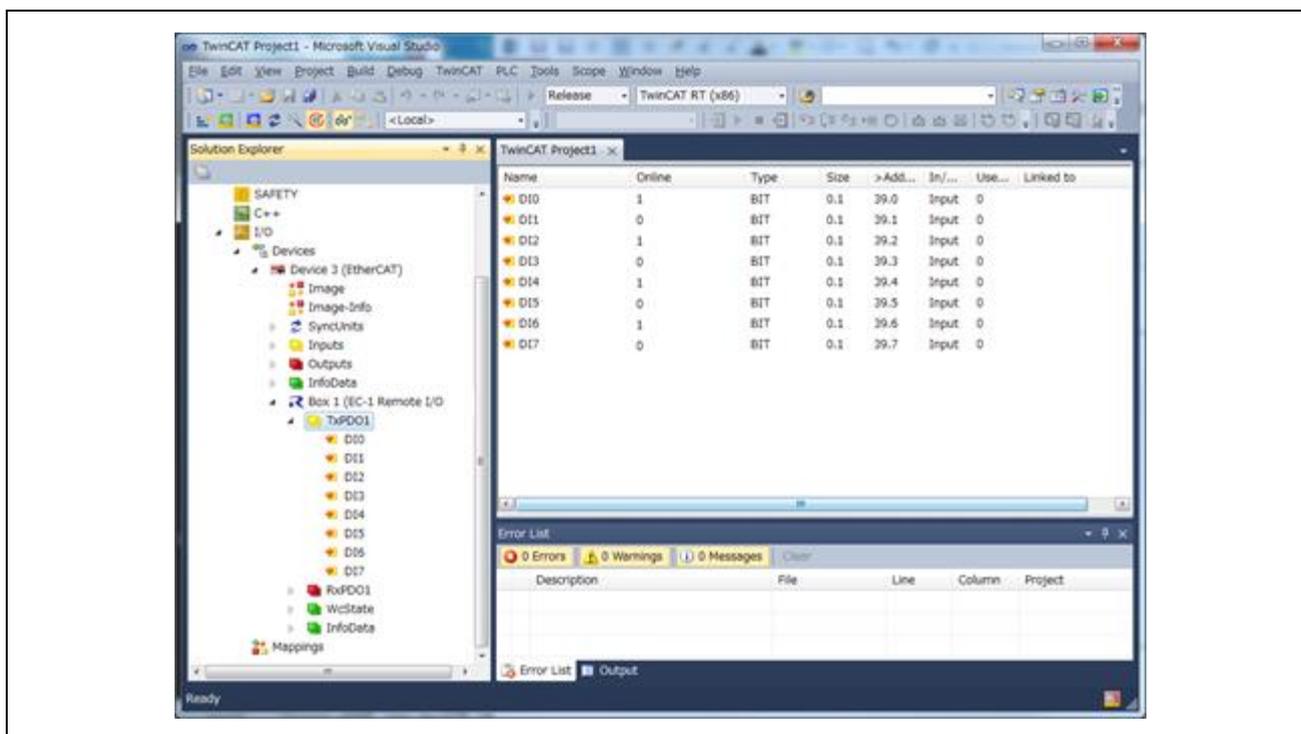


7.4 データの Read/Write

TwinCAT とリモート I/O のデータ通信を確認します。

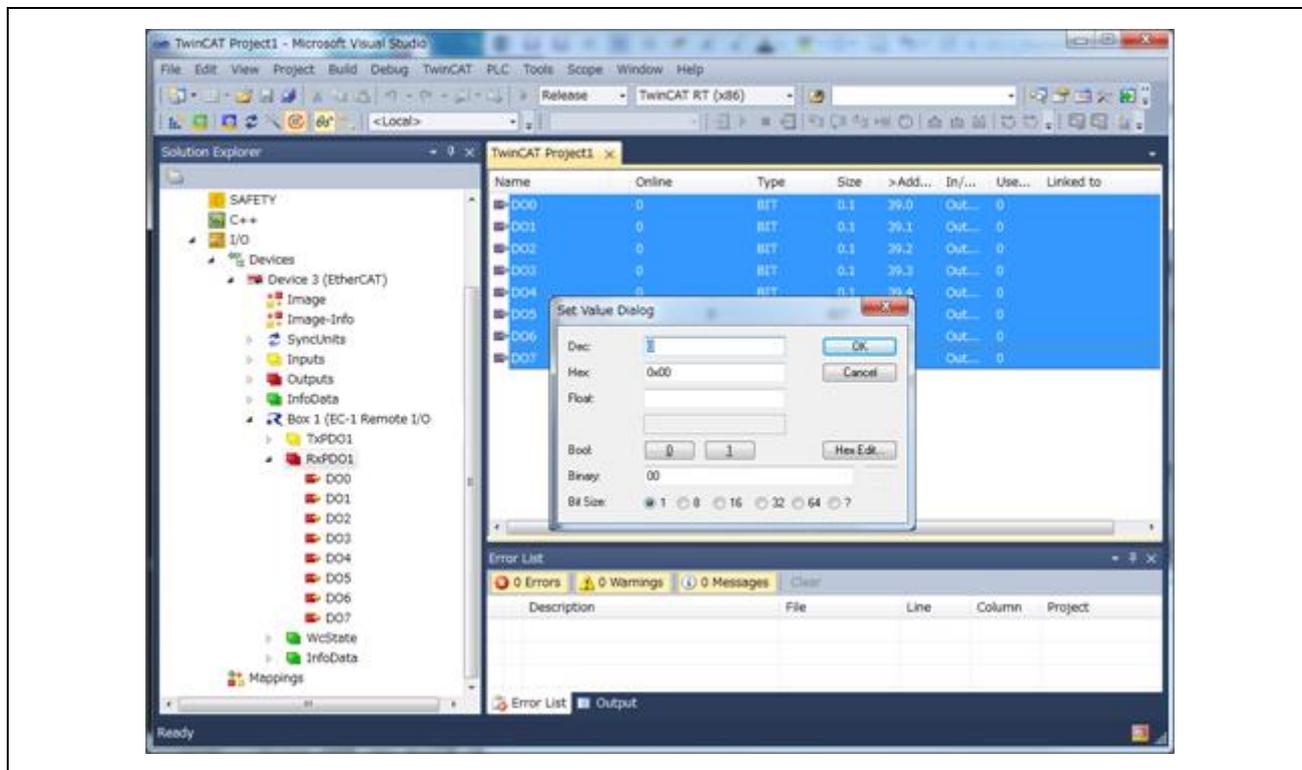
■データ Read (Slave to Master)

- (1) Box 1 (EC-1 Remote I/O)のツリー ” TxPDO1” 選択します。
- (2) リモート I/O から入力[IN] することで TwinCAT 上に設定が反映されます。
以下の図は、リモートI/Oボードから 10101010 の入力下場合です



■データ Write (Master to Slave)

- (1) Box 1 (EC-1 Remote I/O)のツリー ” RxPDO1” 選択します。
- (2) リモート I/O へ出力[OUT]させる DO* を選択し、[Online Write]を選択します。
- (3) Set Value Dialog で出力値を入力することで、リモート I/O 上の出力[OUT]に反映されます。



8. 外部機器との接続

8.1 電源及び、フォトカプラ入力接続図

電源及び、フォトカプラ入力部の接続方法です。

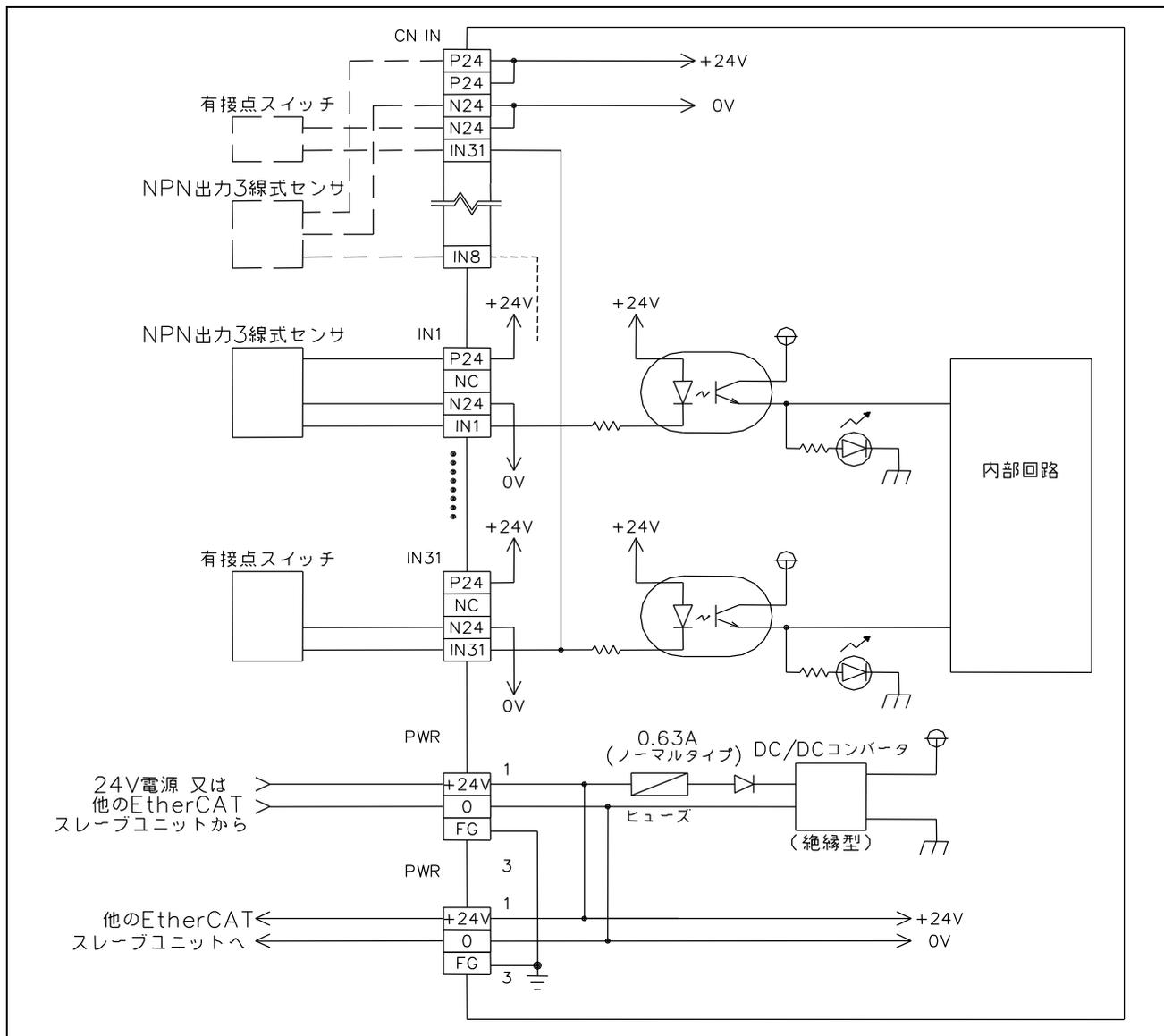


図 8-1 フォトカプラ入力接続図

※ 負荷への電源供給は合計で 2A までとなっております。
 電源入力端に、短絡保護素子（ヒューズ、サーキットプロテクタ等）を外付けしてください。
 又は、短絡保護機能付の電源を使用してください。

9. 外形寸法

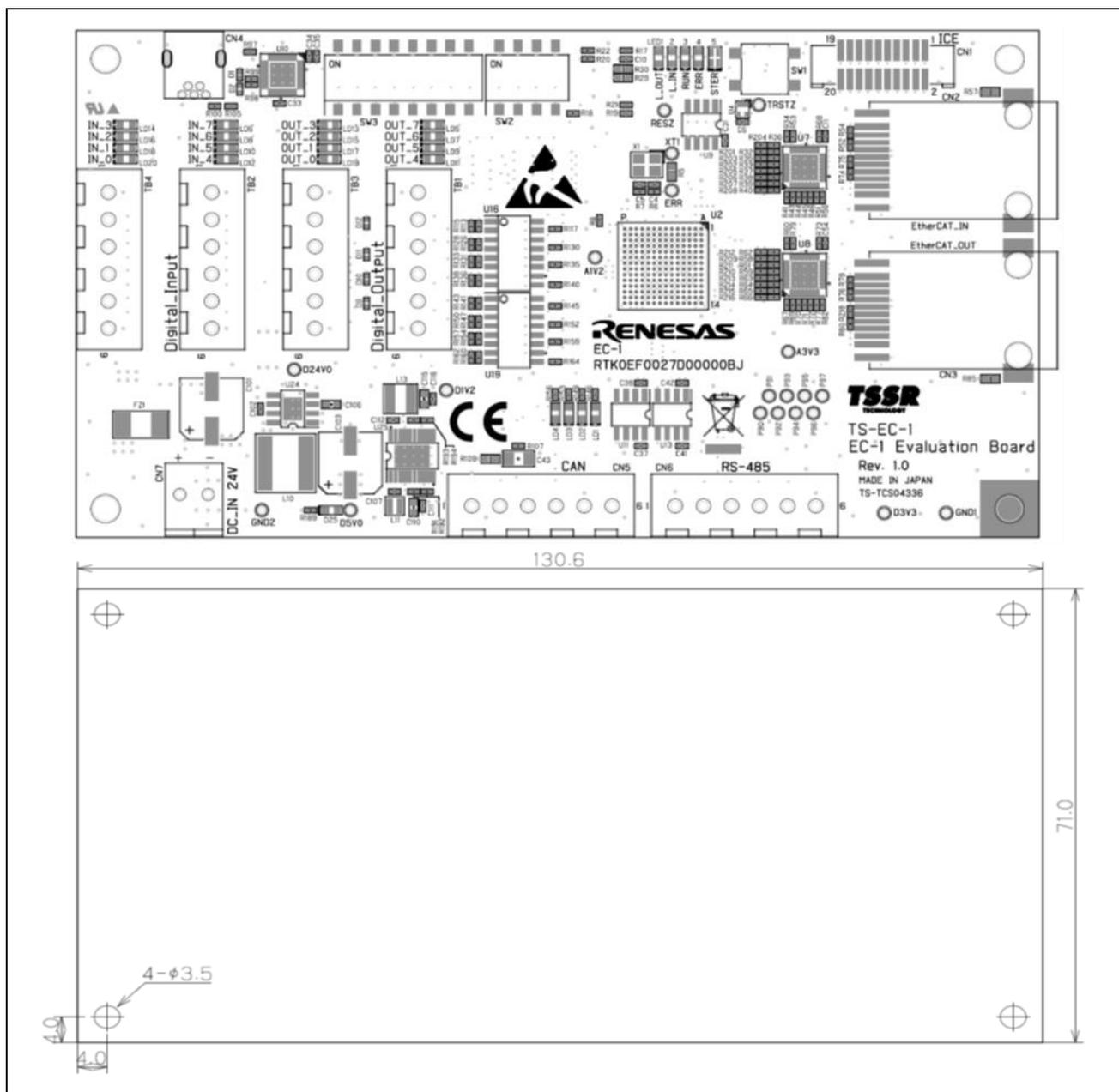


図 9-1 外形寸法図

10. Appendix

10.1 Appendix A TwinCAT インストール

TwinCAT は、Beckhoff Automation 社より入手可能です。

<http://www.beckhoff.com/>

10.2 Appendix B TwinCAT ドライバー

TwinCAT を使用するには、TwinCAT ドライバーのインストールが必要です。

インストール手順を以下に示します。

(1) TwinCAT 起動

■TwinCAT2 の場合

下記のどちらかの方法で、プログラムを開いてください。

- ・ タスクトレイから [TwinCAT System Manager] を選択
- ・ スタートメニューから [TwinCAT System] ⇒ [TwinCAT System Manager] を選択

■TwinCAT3 の場合

下記のどちらかの方法で、プログラムを開いてください。

- ・ タスクトレイから、[TwinCAT Config Mode] ⇒ [TwinCAT XAE (VS2010)]を選択
- ・ スタートメニューから [Beckhoff] ⇒ [TwinCAT3] ⇒ [TwinCAT XAE (VS2010)]を選択

(2) イーサネット・アダプタ表示

■TwinCAT2 の場合

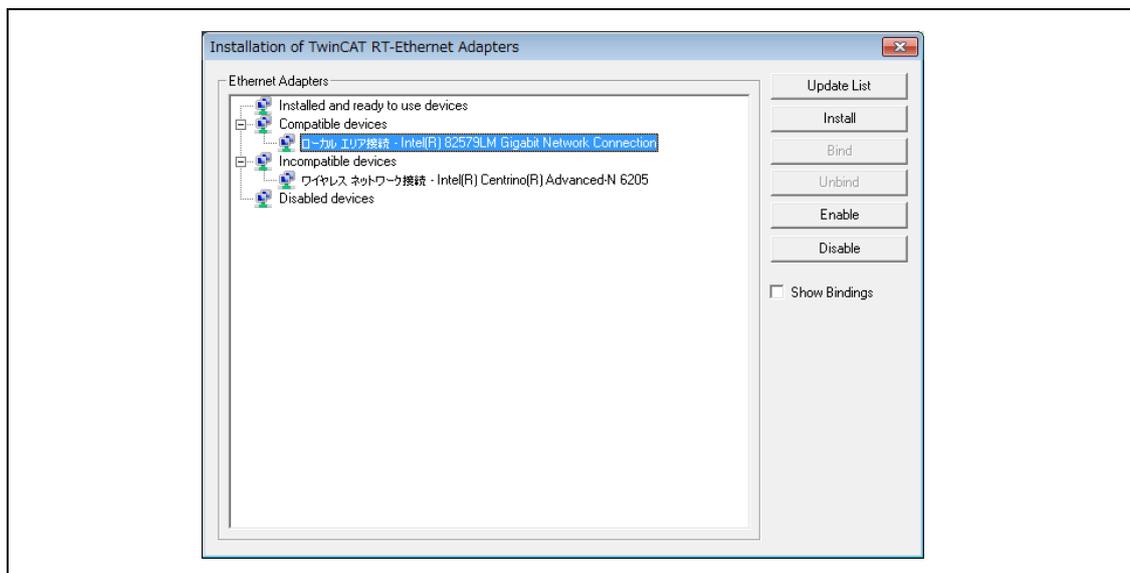
[Option] ⇒ [Show real Time Ethernet Compatible Devices...]を選択

■TwinCAT3 の場合

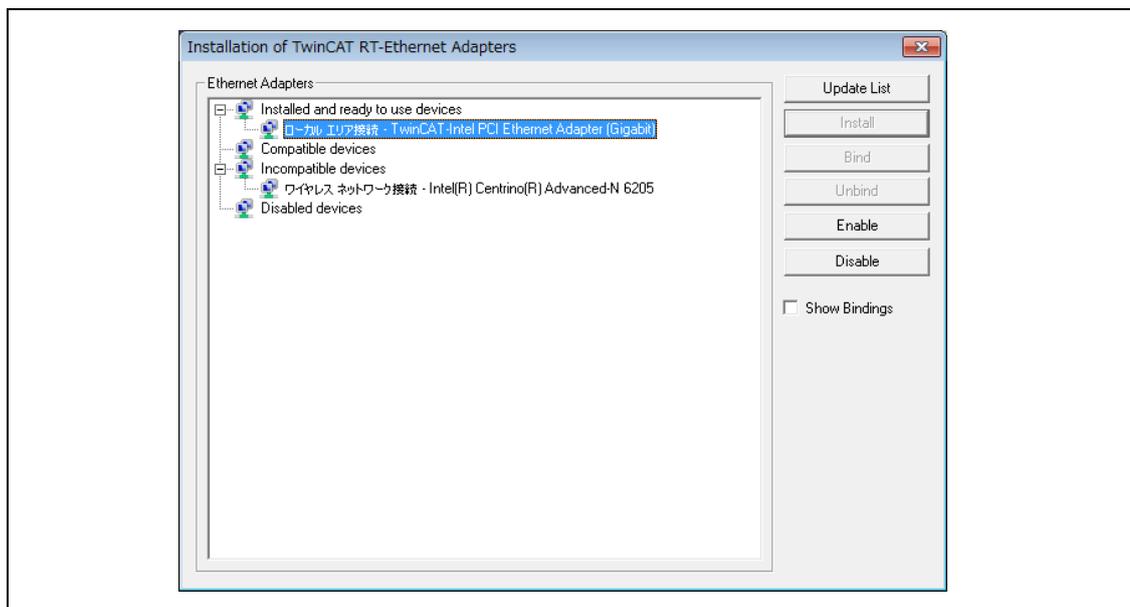
[TwinCAT] ⇒ [Show real Time Ethernet Compatible Devices...]を選択

(3) TwinCAT ドライバーのインストール

インストール先のネットワークアダプターを選択し、[Install] を実行します。



インストールが完了すると、Installed and ready to use devices にインストールしたネットワークアダプターが表示されます。

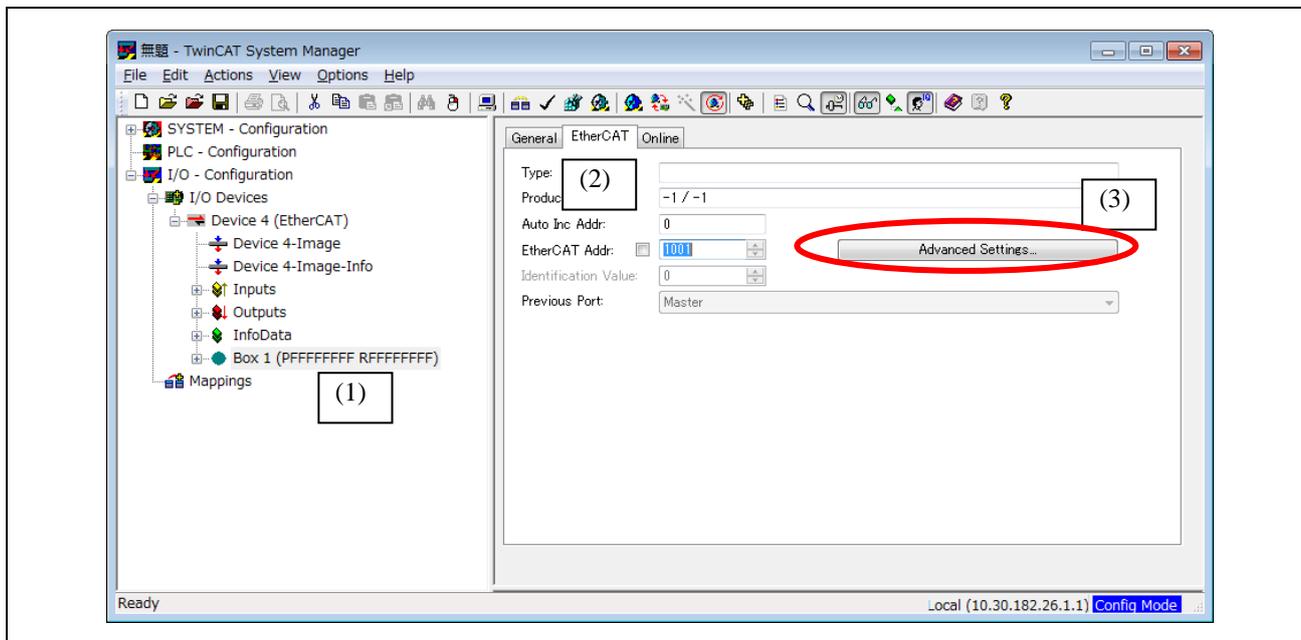


10.1 Appendix C EEPROM の書き込み

TwinCAT から EEPROM のデータを更新することが可能です。

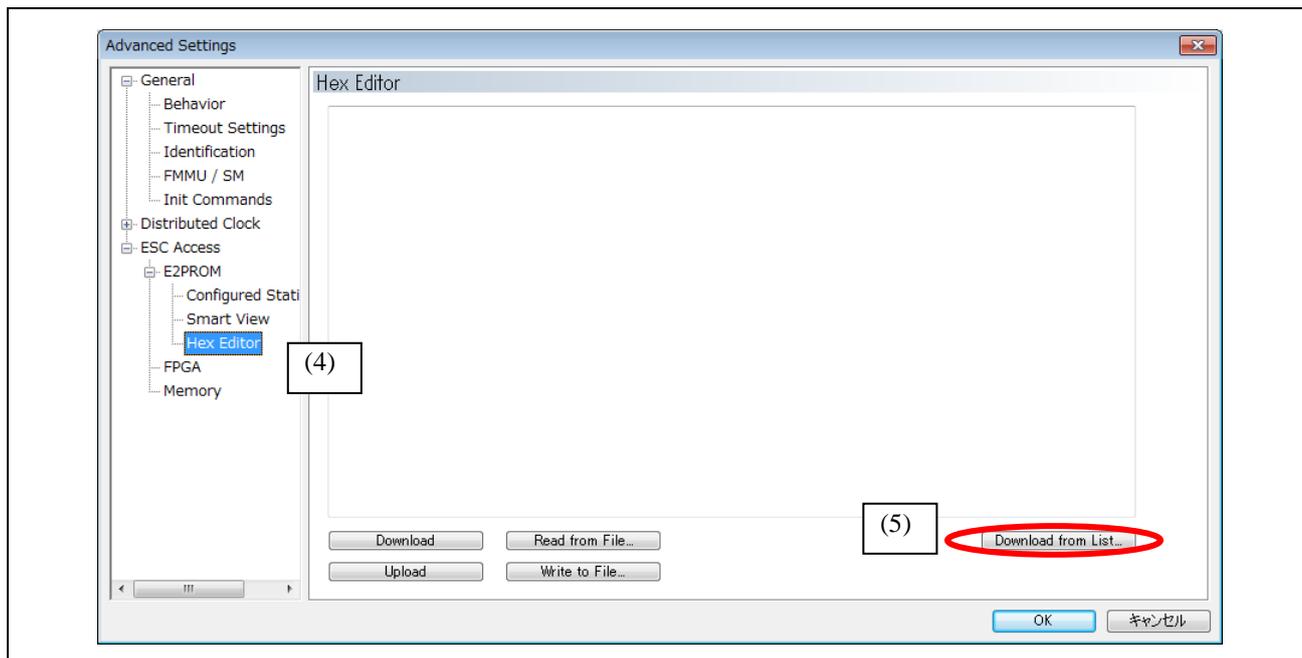
購入初期状態のボードでは、EEPROM がブランクになっておりますので、必ず EEPROM にスレーブ情報を書込んで下さい。

- (1) “Box1”をダブルクリックすると、右側のパネルに下図のようなパネルが表示されます。
- (2) “EtherCAT” タブを選択
- (3) “Advanced Setting” のボタンをクリックしてください。



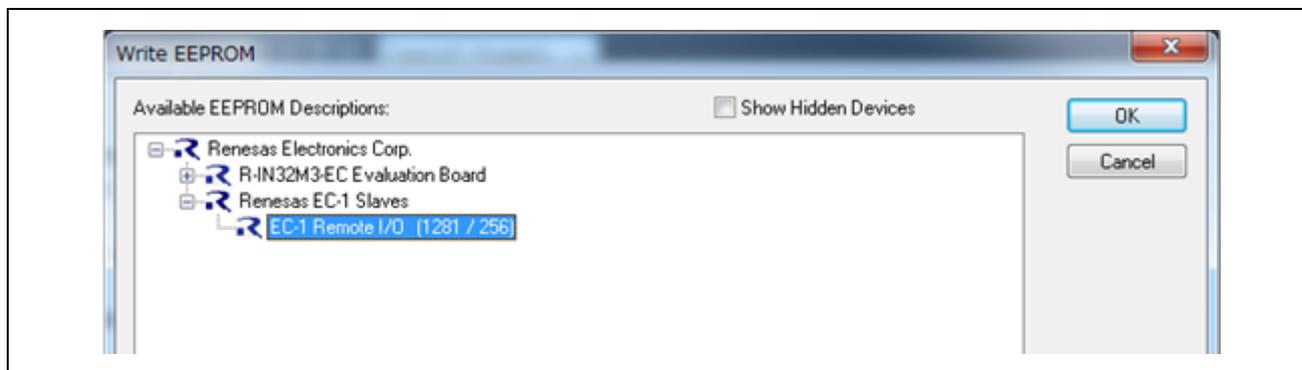
EC-1 シリーズ リモート I/O 編

- (4) “E2PROM” “Hex Editor”をクリックすると、下図のようなパネルが表示されます。
- (5) “Download from List” タブを選択

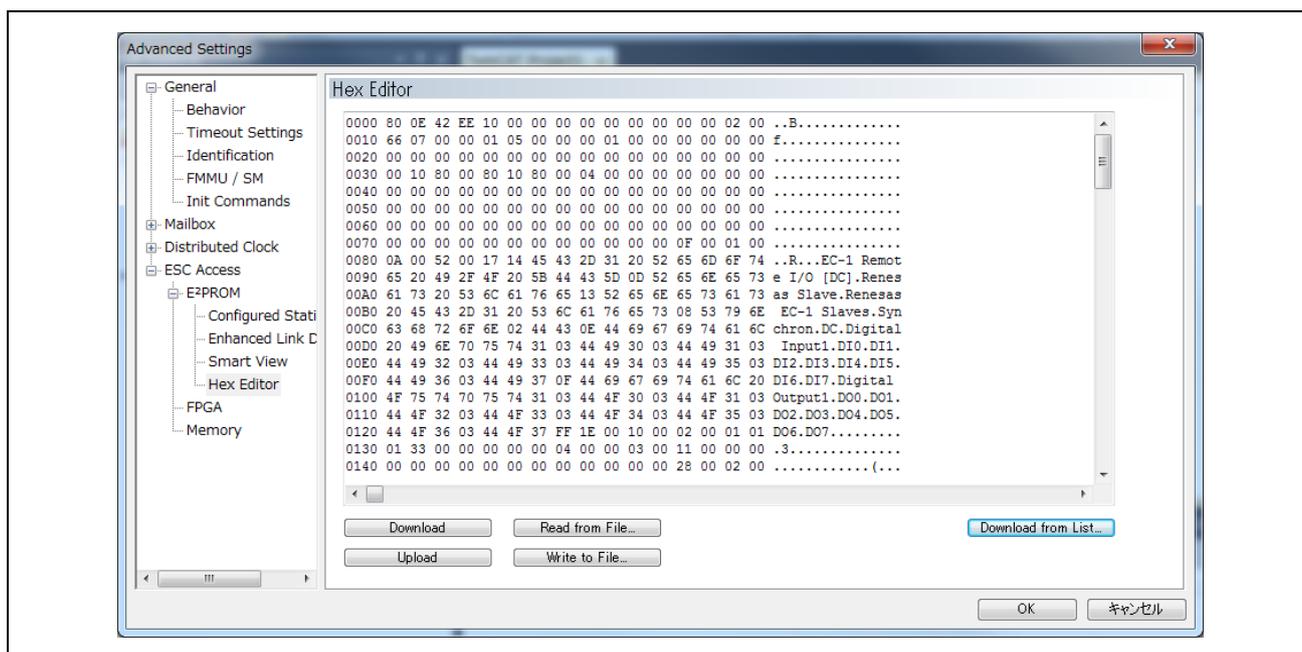


- (6) E2PROM に書き込む ESI ファイルを選択します。

6.1 節で保存したフォルダ下にあるリモート IO 用の ESI “EC-1 Remote I/O” を選択し、OK で書き込みを開始します。



(7) 下記のようになれば、更新ファイルの書き込みは完了です。



EEPROM 書き換え後、マスターと接続させる場合は、ボードの電源をオン、オフしてください。
 以上で TwinCAT から接続されているスレーブ機器の EEPROM データ更新が完了です。

11. ホームページとサポート窓口<website and support,ws>

ルネサス エレクトロニクスホームページ

<http://japan.renesas.com/>

お問合せ先

<http://japan.renesas.com/contact/>

改訂記録<revision history,rh>

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2016.10.01	-	初版発行

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. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「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。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

2. 電源投入時の処置

【注意】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. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

【注意】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、将来の機能拡張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。

4. クロックについて

【注意】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、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。

5. 製品間の相違について

【注意】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くと、内部ROM、レイアウトパターンの相違などにより、電气的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻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。

○ARM, AMBA, ARM Cortex, ThumbおよびARM Cortex-R4はARM LimitedのEUおよびその他の国における商標および登録商標です。

○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。

○TwinCAT®は、ドイツBeckhoff Automation GmbHによってライセンスされた登録商標です。

○IEEEは、the Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. の登録商標です。

○その他、本資料中の製品名やサービス名は全てそれぞれの所有者に属する商標または登録商標です。

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、お客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
3. 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に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。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. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製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）、交通用信号機器、
防災・防犯装置、各種安全装置等
当社製品は、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（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図しない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に損害が生じて、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障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、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害等を生じさせないよう、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。お客様がかかる法令を遵守しないこと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。
9. 本資料に記載されている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。また、当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍用用途に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にご負担して頂きますのでご了承ください。
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。

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とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有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。



ルネサス エレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス株式会社 〒135-0061 東京都江東区豊洲3-2-24（豊洲フォレシア）

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。
総合お問合せ窓口：<http://japan.renesas.com/contact/>