

RZ/T1、EC-1 グループ ETG5003.1,2機能追加対応編

R01AN3781JJ0200 Rev.2.00 2020/9/30

要旨

RZ/T1、EC-1の Beckhoff Automation 社が提供する EtherCAT[®] Slave Stack Code (以下 SSC)環境にて FoE サービスを利用するための ファームウェアの更新機能と SEMI プロファイルのオブジェクトディク ショナリを簡単に追加できるサンプルプログラムについて解説します。

対象デバイス

RZ/T1 グループ

EC-1



目次	
1. 概要	3
2. ファームウェア更新方法	4
3. サンプルプログラム構成	5
4. ファームウェア更新手順	6
5. サンプルプログラムのハードウェア構成	8
5.1 シリアル・フラッシュ ROM フート	8
5.2 シリアル・フラッシュ ROM メモリマッフ	
5.3 BANKU ノート則作做安	
5.4 BANKT ファームウェア更新動作概安	12
5.5 DANKT リノート動作版安 5.6 DANK1 ゴート動作版要	
5.0 BANKT クード動作機要 5.7 ローダ用パラメータ	
6. サンプルプログラムのセクション配置	19
7. サンプルプログラムのビルド構成	20
8. 定数一覧	21
9. 関数一覧	22
10 サンプルプログラム・ソースファイルの作成	23
10.1 SSC Tool のインストール	20 23
10.7 555 700 のインストール 10.2 サンプルプログラムの解す	
10.2 アラフルフロアフムの扉々 10.3 SSC ソースファイル作成	23
10.4 bat ファイルの実行	
11. 動作確認	
11.1 デバッガ起動(IAR EWARM)	
11.1.1 BANKO ビルドとデバッグ	27
11.1.2 BANK1 ビルドとデバッグ	27
11.1.3 BANK1 ダウンロードファイル作成	
11.2 TwinCAT®起動	
11.2.1 ESI ファイルの準備	
11.2.2 TwinCAT®起動	30
11.2.3 ESI ファイルの書込み	
11.3 TwinCAT®によるファームウェア更新	35
11.4 TwinCAT®による更新ファームウェア読み出し	39
12. Common Device Profile (ETG5003.1)	42
13. ホームページとサポート窓口	43



1. 概要

RZ/T1 および EC-1 の Beckhoff Automation 社が提供する EtherCAT Slave Stack Code(以下 SSC)環境に FoE サービスを利用するための ファームウェアの更新機能 (ETG.5003.2 Ver0.9.13)と Common Device Profile のオブジェクトディクショナリ (ETG.5003.1 Ver1.1.0)を簡単に追加できるサンプルプログラムを提 供します。

※本サンプルプログラムはファームウェア更新機能の参考用です。コンフォーマンステストの合格を保証 するものではありません。本サンプルプログラムをご参考の上、お客様にて処理の検討・実装をお願い致し ます。

表 1-1 サポート対象

サポート対象	説明
対象とする RZT1、EC-1 ボード	- RZ/T1 評価ボード (RTK7910022C00000BR)
	- EC-1 リモート I/O ボード(TS-EC-1)
サポートする FoE サービス	ファイル書き込み及びファイル読み出し
サポートするフラッシュメモリ	シリアル・フラッシュ ROM
更新可能なプログラム容量	ATCM 512KB / BTCM 32KB
動作確認済みマスター	TwinCAT®
動作確認済み開発環境	IAR Embedded Workbench [®] for Arm V7.7 以後

機能概要

ファームウェアの更新機能は ETG.5003.2 の仕様に準拠しており、次の機能を含みます。

- ① FoE プロトコル対応
- ② EtherCAT 動作中のシリアル・フラッシュ ROM の書き換え
- ③ スレーブをセルフブート
- ④ EEPROM の書き換え

ETG5003.1 Common Device Profile につきましては「12. Semiconductor Device Profile」をご参照ください。



2. ファームウェア更新方法

サンプルプログラムを応用して以下のようにスレーブのファームウェア更新が可能となります。

スレーブベンダーはユーザーに対して更新ファームウェア・ファイルとパスワードを提供、ユーザーは TwinCAT 等のマスターから FoE サービスを使い、スレーブにファームウェアをダウンロードすることがで きます。

更新ファームウェア・ファイルにはチェックサムが付いているので受信データの有効性を確認できます。

更新ファームウェアはシリアル・フラッシュ ROM の出荷時ファームウェアとは別の領域に書き込まれま す。更新後はブートシーケンスにより更新ファームウェアのユーザアプリケーションプログラムを ATCM にロードして実行します。

更新に失敗した場合は予め書き込まれた出荷時ファームウェアで復旧が可能です。



図 2-1 システム構成例



3. サンプルプログラム構成

本書に関連する文書を以下に示します。併せて参照してください。

- RZ/T1 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編(R01UH0483JJ)
- RZ/T1 グループ 初期設定 アプリケーションノート (R01AN2554JJ)
- RZ/T1 グループ シリアルフラッシュサンプルプログラム (SPIBSC) (R01AN3010JJ)

サンプルプログラムは RZ/T1 および EC-1 用 SSC にブートローダ機能と FoE サービスのアプリケーションとしてファームウェア更新機能と SEMI プロファイルのオブジェクトディクショナリを追加します。



図 3-1 サンプルプログラム構成



4. ファームウェア更新手順

スレーブのファームウェアを更新する際の手順とそのときの EtherCAT マスターの動作とスレーブの動作 について説明します。表中の Function は該当するスレーブの動作を、どのプログラムで実現するかを示し ています。

				Functio	n
No	Master/User	Slave		FW boot loader	FW updater
1	requset BOOT	confirm BOOT	0		
	•	•			
		download new slave FW			
		(1)check filename			0
2	download new slave FW	(2)check password			0
		(3)write file data to S-Flash			0
		(4)check checksum of S-Flash			0
3		update SII			0
		reboot			
4	request INIT	(1) download new firmware to Internal RAM		0	
		(2)start new FW		0	
5	request PREOP	check if SII and firmware match	0		
6		confirm PREOP	0		
7	user:Check firmware version				
	!	•			
8	request SAFEOP	confirm SAFEOP	0		
٥			0		

表 4-1 ファームウェア更新手順

1. request BOOT

FoE サービスを実行するために BOOT に遷移します。

2. download new slave FW

マスターから新しい更新ファームウェアをダウンロードします。

スレーブは(1)ファイル名、(2)パスワードが正しいか確認します。正しい場合(3)データをシリアル・フ ラッシュ ROM に書き込みます。全データ受信後に(4)チェックサムが正しいか確認します。



3. update EEPROM

新しいファームウェアの Revision Number を SII に書き込みます。

4. request INIT

BOOT->INIT に遷移するとスレーブは再起動を行い、(1)シリアル・フラッシュ ROM から内蔵 RAM に プログラムコードをダウンロードし、(2)新しいファームウェアで動作します。

5. request PREOP

SII とファームウェアの Revision Number が一致しているか確認します。

6. confirm:PREOP

PREOP に遷移したことを確認します。

7. user:Check firmware version

ユーザーは CoE オブジェクトの 0x100A の値で更新されたファームウェアバージョンになっているか確認できます。また 0x1018:03 では Revision を確認できます。

8. request SAFEOP

SAFEOP に遷移します。

9. request OP

OP に遷移します。



5. サンプルプログラムのハードウェア構成

5.1 シリアル・フラッシュ ROM ブート

シリアル・フラッシュ ROM に格納されたブートローダが起動するためには、ブート選択を SPI ブート モード (シリアル・フラッシュ)に設定する必要があります。

5.2 シリアル・フラッシュ ROM メモリマップ

シリアル・フラッシュ ROM を3つの領域で使い分けます。

アドレス範囲	名称(サイズ)	内容
3000_0000H ~3000_FFFFH	ブートローダ用パラメータ領域 (64KB)	RZ/T1およびEC-1のブート機能が参照するブートロー ダ用パラメータ領域 ※出荷時はBANK0、ファームウェア更新時はBANK1を 参照
3001_0000H	BANK0領域	シリアル・フラッシュROMライターやICE等で書き込
~3009_FFFFH	(64KB+512KB=576KB)	まれる出荷時ファームウェア用領域
3010_0000H	BANK1領域	FoEサービスにより書き込まれる更新ファームウェア用
~3018_FFFFH	(64KB+512KB=576KB)	領域

表 5-1 シリアル・フラッシュ ROM の領域区分

シリアル・フラッシュ ROM のメモリマップを「図 5.1 メモリマップ」に示します。





図 5-1 メモリマップ



5.3 BANK0 ブート動作概要

BANK0 に書かれた出荷時ファームウェアのブート動作を「図 5.2 BANK0 ブート動作」を使って説明します。

RZ/T1 および EC-1 のブート機能は

- ① ブートローダ用ローダパラメータ領域の値を参照して
- ② BANK0 のローダプログラムを BTCM に転送した後
- ③ ローダプログラムに処理を移行します。
- ローダプログラムは各種スタックポインタの初期化後
- ④ ローダプログラム用変数を BTCM に転送し周辺モジュールの設定等を行います。

またブートローダ用ローダパラメータ領域の値を参照して

- ⑤ ATCM にユーザアプリケーションプログラムを転送した後
- ユーザアプリケーションプログラムに処理を移行します。





図 5-2 BANK0 ブート動作



5.4 BANK1 ファームウェア更新動作概要

ATCM でユーザアプリケーションプログラムを実行している際に FoE サービスを使いファームウェアを 更新する動作を「図 5.3 BANK1 ファームウェア更新動作」を使って説明します。

- FoE サービスの開始時にマスターから更新ファームウェアの BIN ファイルのファイル名とパスワードが送られますので、ファイル接頭辞とパスワードが正しいかチェックします。正しい場合、BIN データの受信を開始します。
- 2. シリアル・フラッシュ ROM 先頭のブートローダ用パラメータ領域をイレースします。
- 3. ファームウェア更新が何等かの理由により中断された場合、出荷時ファームウェアで起動できるよう、BANK0 ローダ用パラメータをブートローダ用パラメータ領域にコピーします。
- BANK1の先頭アドレスから1セクタ(64KB)をイレースします。イレース中はマスターがタイムアウトしないように BUSY ステータスを返します。
- イレースが終わったらデータを受信します。データは ATCM のユーザアプリケーションプログラム 用変数に確保された受信バッファに格納されます。受信バッファのデータが2ページ分(512 バイト) 溜まる毎にシリアル・フラッシュ ROM に書き込みます。マスターには ACK を返します。1 セクタ 分の書き込みが終了したら、次のセクタをイレースします。(図中①)
- 6. BANK1の最終アドレスを書き終えるまで3を繰り返します。
- 7. BANK1 の全領域を書き終えたらチェックサムが合っているか確認します。
- 8. 合っている場合、シリアル・フラッシュ ROM 先頭のブートローダ用パラメータ領域を再びイレース します。
- 9. BANK1 ローダ用パラメータをブートローダ用パラメータ領域にコピーします。(図中②)
- 10. 更新ファームウェアのリビジョンに SII の Revision Number を更新します。





図 5-3 BANK1 ファームウェア更新動作



5.5 BANK1 リブート動作概要

BANK1 に更新ファームウェアが書き込まれた後、リブートするまでの動作を「図 5.4 BANK1 リブート 動作」を使って説明します。

BANK1のファームウェア更新が正常に終了した後、

- ・ 再ローダプログラムがブートローダ用パラメータ領域の BANK1 ローダ用パラメータを参照してロー ダプログラムを BTCM にコピーした後
- ② BANK1 ローダプログラムの開始アドレスにジャンプすることでローダプログラムを実行します。

その後、アプリケーションプログラムを実行するまでは「5.6 BANK1 ブート動作概要」の④以後と同様の処理になります。



図 5-4 BANK1 リブート動作



5.6 BANK1 ブート動作概要

ファームウェア更新後に電源投入された場合の BANK1 のブート動作を「図 5.5 BANK1 ブート動作」を 使って説明します。

- ① ブートローダ用ローダパラメータ領域の値を参照して
- ② BANK1 のローダプログラムを BTCM に転送した後
- ③ ローダプログラムに処理を移行します。
- ローダプログラムは各種スタックポインタの初期化後
- ④ ローダ用変数を BTCM に転送し周辺モジュールの設定等を行います。
- またブートローダ用ローダパラメータ領域の値を参照して
- ⑤ ATCM にユーザアプリケーションプログラムを転送した後
- ⑥ ユーザアプリケーションプログラムに処理を移行します。





図 5-5 BANK1 ブート動作



5.7 ローダ用パラメータ

サンプルプログラムではユーザアプリケーションプログラム用を ATCM にダウンロードするためのパラ メータをデフォルトでは未使用の DUMMY1~3 に追加しています。サンプルプログラムのローダ用パラメー タ情報を「」に示す。

また、各パラメータとシリアル・フラッシュ ROM 上のアドレスとの関係を「図 5.6 ローダ用パラメー タの参照先」に示す。

パラメータ名	オフセットアドレス	内容
CACHE_FLG	0000_0000H	ブート処理時に、Cortex-R4のI1 キャッシュとD1
		キャッシュをイネーブルにするか選択します(高
		速化)。
SSLDR_V	0000_0004H	SSL 遅延レジスタ(SSLDR)の設定値
SPBCR_V	0000_0008H	ビットレート設定レジスタ(SPBCR)の設定値
DRCR_V	0000_000CH	データリードコントロールレジスタ(DRCR)の
		設定値
SPIBSC_FLG	0000_0010H	ブート処理終了後に、SPIBSC 設定を初期値に戻
		すかどうかを選択します
LDR_ADDR_NML	0000_0014H	ローダプログラムの先頭アドレスを設定
LDR_SIZE_NML	0000_0018H	ローダプログラムのプログラムサイズを設定
DEST_ADDR_NML	0000_001CH	ローダプログラムを展開する BTCM の先頭アドレ
		スを設定
VECTOR_RBLK	0000_0020H	ユーザアプリケーションプログラムのベクタテー
		ブル先頭アドレスを設定
USR_P_RBLK	0000_0024H	ユーザアプリケーションプログラムの先頭アドレ
		スを設定
USR_D_RBLK	0000_0028H	ユーザアプリケーションプログラム用変数の先頭
		アドレスを設定
DUMMY4-10	0000_002CH	未使用
	0000_0030H	未使用
	0000_0034H	未使用
	0000_0038H	未使用
	0000_003CH	未使用
	0000_0040H	未使用
	0000_0044H	未使用
CECJ_SUM	0000_0048H	ローダ用パラメータのチェックサム値

表 5-2 ローダ用パラメータ情報





図 5-6 ローダ用パラメータの参照先



6. サンプルプログラムのセクション配置

サンプルプログラムのセクション配置を「図 6.1 サンプルプログラムのセクション配置」に示します。



図 6-1 サンプルプログラムのセクション配置



7. サンプルプログラムのビルド構成

出荷時ファームウェアをシリアル・フラッシュ ROM の BANK0 または BANK1 に書き込むためのプロ ジェクトファイルと更新ファームウェアのダウンロード BIN ファイルを作成するためのプロジェクトファイ ルを用意しています。

「図 7.1 サンプルプログラムのビルド構成」にプロジェクトファイル、ビルド構成、使用ファイル、リンクするセクションとの関係を示します。

EVVARM		KZII_FOE.eWW	
プロジェクトファイル		EC_1_FoE.eww	
プロジェクト	BANK0	BANK1	BANK1
ビルド構成	Debug_BANK0	Debug_BANK1	Release_BANK1
使田icfファイルタ	RZ_T1_FoE_serial_boot_BANK0.icf	RZ_T1_FoE_serial_boot_BANK1.icf	RZ_T1_FoE_download_BANK1.id
C/IICI / / //日	EC_1_FoE_serial_boot_BANK0.icf	EC_1_FoE_serial_boot_BANK1.icf	EC_1_FoE_download_BANK1.ic
用途	出荷時ファームウェアデバッグ用	更新ファームウェアデバッグ用	更新ファームウェア ダウンロードBINファイル作成用
3000_0000H	Idrparam	Idrparam	
	BANK0ローダ用パラメータ	BANK1ローダ用パラメータ	
3000_004CH			
3001 0000H	ldrparam		
0001_000011	ローダ田パラメータ		
3001 004CH			
	ローダノログノム(格納用)		
	24K		
3001_604CH	LDR_DATA_RBLOCK		
	ローダ用変数領域(格納用)		
	8 K		
3001_804CH			
3002_0000H	VECTOR RBLOCK		
	ベクタテーブル(格納用)		
3002 0040H			
	ユーザアノリ領域(格納用)		
	約448K		
3009_0000H	USER_DATA_RBLOCK		
	ユーザアプリ変数領域(格納用)		
	64K		
3009_FFFFH			
3010_0000H		Idrparam	ldrparam
		ローダ用パラメータ	ローダ用パラメータ
3010_004CH		LDR_PRG_RBLOCK	LDR_PRG_RBLOCK
		ローダプログラム(格納用)	ローダプログラム(格納用)
		24K	24K
3010_604CH		LDR_DATA_RBLOCK	LDR_DATA_RBLOCK
		ローダ用変数領域(格納用)	ローダ用変数領域(格納用)
		8 K	8K
3010_804CH			
3011_0000H		VECTOR BBLOCK	VECTOR RBLOCK
		ベクタテーブル(格納田)	ベクタテーブル(格納田)
3011 0040H			
0011_004011		フーザアプリ領域(枚加田)	フーザアプリ領域(枚姉田)
2049 000011			
3018_0000H			USER_DATA_RBLOCK
		ユーザアフリ変数領域(格納用)	ユーザアフリ変数領域(格納用)
		牛面6/1/	牛面6/14

図 7-1 サンプルプログラムのビルド構成



8. 定数一覧

定数名	設定値	内容
SPIBSC_LDR_ADDR	(0x10000014)	ローダ用パラメータの" LDR_ADDR_NML"が格納されてい
		るアドレス
SPIBSC_LDR_SIZE	(0x10000018)	ローダ用パラメータの"LDR_SIZE_NML"が格納されている
		アドレス
SPIBSC_DEST_ADDR	(0x1000001C)	ローダ用パラメータの"DEST_ADDR_NML"格納されてい
		るアドレス
SPIBSC_VCTR_ADDR	(0x1000020)	ローダ用パラメータの"VECTOR_RBLK"格納されているア
		ドレス
SPIBSC_USRP_ADDR	(0x10000024)	ローダ用パラメータの" USR_P_RBLK"が格納されている
		アドレス
SPIBSC_USRD_ADDR	(0x1000028)	ローダ用パラメータの" USR_D_RBLK "が格納されている
		アドレス

表 8-1 サンプルプログラムで使用する定数(1)

表 8-2 サンプルプログラムで使用する定数(2)

定数名	設定値	内容
SF_PAGE_SIZE	(256)	シリアル・フラッシュ ROM のページサイズ
SF_SECTOR_SIZE	(65536)	シリアル・フラッシュ ROM のセクタサイズ(64KB)
SF_NUM_OF_SECTOR	(1024)	シリアル・フラッシュ ROM の総セクタ数
SF_FOE_BANK0_ADDR	(0x10010000)	BANK0 開始アドレス
SF_FOE_BANK1_ADDR	(0x10100000)	BANK1 開始アドレス
SF_FOE_APPLI_SIZE	(0x00090000)	BANK サイズ(576KB)



9. 関数一覧

ブートローダと FoE ファームウェア更新関連の関数について説明します。

関数名	関数概要
copy_to_atcm	ブート時にユーザアプリケーションプログラムをシリアル・フラッシュ ROM から ATCM に展開する処理。BTCM 上で実行される。
copy_to_btcm	リブート時にローダプログラムを BTCM に展開する関数。ATCM 上で実行される。

表 9-2 FoE ファームウェア更新関連 関数一覧

関数名	関数概要
BL_Start	INIT->BOOT 遷移開始処理
BL_StartDownload	FoE ファイルデータ・ダウンロード開始処理
BL_Data	FoE ファイルデータ・受信処理
BL_CheckSum	更新ファームウェア領域チェックサム確認処理
BL_Data_write	ファイルデータ・シリアル・フラッシュ ROM 書き込み処理
BL_SetRebootFlag	再起動フラグ設定
BL_CheckRebootFlag	再起動フラグ確認
BL_Reboot	再起動処理(BOOT->INIT)
BL_Copy_1Page	シリアル・フラッシュ ROM 1 ページ分のデータコピー



10. サンプルプログラム・ソースファイルの作成

10.1 SSC Tool のインストール

ETG からライセンス許諾を得て SSC Tool を入手の上、インストールしてください。

本サンプルプログラムが想定している SSC Tool は Version5.12 です。

10.2 サンプルプログラムの解凍

サンプルプログラムファイルを解凍して下さい。

10.3 SSC ソースファイル作成

(1) サンプルプログラムに同梱されている SSC Tool プロジェクトファイル(*.esp)を実行して、SSC Tool を起動します。

• RZ/T1

¥workspace¥xxxxx¥EtherCAT_SSC_FoE¥src¥sample¥src¥ssc_project¥RZT1-R EtherCAT [FoE] s.esp

X IAR EWARM : xxxxx = iccarm

Renesas e2Studio : xxxxx = kpitgcc

• EC-1

¥Source¥Project¥EtherCAT_ComB_FoE¥SSC¥EC-1 [FoE].esp

🗱 RZT1-R EtherCAT [FoE] s - Sla	ave Stack Code Tool	-		<
<u>File Project Tool H</u> elp				
Slave Project Navigation	Slave Settings			
RZT1-R EtherCAT [FoE] s	SSC Version 5.12			
- Generic - Hardware	Config File Version1.4.1.0			
	File name	Description	Version	^
	aceapplic	AoE ADS over EtherCAT	5.11	
Application	aceapplh		5.11	
Mailbox	applInterface h	EcatAppI EtherCAT application	5.12	
LCompiler	bootmode.c	ESM EtherCAT State Machine	5.12	
	bootmode h		5.11	
	bootloaderappl.c	Bootloader Bootloader Sample	5.12	
	bootloaderappIh		5.12	
	cia402app1.c	CiA402appl CiA402 Sample Application	5.12	
	cia402app1h		5.12	
	coeapplc	CoE CAN Application Profile over EtherCAT	5.12	
	coeapplh		5.12	¥ .
		Reload File Remove	Add File(s))
	Conflicts			
	👥 Info 🛛 🔥 Warning	😮 Error		

図 10-1 RZ/T1 SSC Tool 起動画面



(2) ソースファイルを作成します。

Menu [Project] -> [Create new Slave Files] ->"start"->"OK"

上記の通り操作を行うことで、"¥Src"ディレクトリとソースファイルが作成されます。

Project File	space¥iccarm¥EtherCAT_SSC_FoE¥src¥sample¥src¥ssc_project¥RZT1-R EtherCAT [FoE] s.esp
	Source Folder @RZ_T1¥workspace¥iccarm¥EtherCAT_SSC_FoE¥src¥sample¥src¥ssc_project¥Src
	ESI File EtherCAT_SSC_FoE¥src¥sample¥src¥ssc_project¥RZT1-R EtherCAT [FoE] sxml Change
	Doc Folder C#work#RZ_T1#workspace#iccarm#EtherCAT_SSC_FoE#src#sample#src#ssc_pro Change
Progress -	
<pre>"ecatfoe "ecatslv "ecatslv "ecatslv "esc.h" "foeappl "mailbox "objdef." "objdef." "sdoserv "sampleag "sdoserv "renesas! Generate Create d \sample\; Create S.</pre>	<pre>h" : new file written c" : new file written h" : new file written c" : new file written c" : new file writ h" : new file writ h" : new file writ c" : new file writt c" : new file writt c" : new file written h" : new file written h" : new file written h" : new file written k" : new</pre>

図 10-2 RZ/T1 SSC Tool ソースファイル作成画面

■注意

ソースファイル作成にあたり、次の設定はチェックしないでください。

"Tool"->"Options"->"Create Files" タブの"Add comments if obsolete code was skipped"

patch コマンドのインストール

PC に patch コマンドがインストールされていない場合、インストールしてください。

必要な patch コマンドは GNU Patch の Ver2.5.9 以後のバージョンになります。

下記のリンクから patch コマンド (Ver2.5.9) をダウンロードし、"patch.exe" をディレクトリの通っているパスに格納します。

http://gnuwin32.sourceforge.net/packages/patch.htm



10.4 bat ファイルの実行

bat ファイルは、SSC ソースファイルにブートローダ機能や FoE ファームウェア更新機能等の追加を行う、patch ファイルの適用を行います。

サンプルプログラムには patch ファイルの適用を行う"apply_patch.bat"が付属していますので、 "apply_patch.bat"を実行して下さい。

Move Src tolder	
- 「個のティレクトリを移動しました	
patching file Src/bootmode.c	
patching file Src/bootmode.h	
patching file Src/coeappl.c	
patching file Src/ecat_def.h	
patching file Src/ecatappl.c	
patching file Src/ecatfoe.h	
patching file Src/ecatslv.c	
atching file Src/foeappl.c	
patching file Src/mailbox.h	
patching file Src/objdef.h	
patching file Src/sampleappl.h	
Patching process end	

図 10-3 "apply_patch.bat" 実行画面

■注意

Windows7 で patch コマンドが実行できない場合

コマンドプロンプトのアイコンまたはショートカットを右クリックして、「管理者として実行」をクリッ クしてコマンドプロンプトを起動してください。



11. 動作確認

11.1 デバッガ起動(IAR EWARM)

同梱されている IAR プロジェクトファイルをダブルクリックして、IAR Embedded Workbench for Arm を 起動します。

• RZ/T1

¥workspace¥iccarm¥EtherCAT_SSC_FoE¥RZ_T1_FoE.eww

• EC-1

¥Source¥Project¥EtherCAT_ComB_FoE¥IAR¥EC_1_FoE.eww

src ▶ 03-RZT1 ▶ PKG ▶ icc	arm EtherCAT_SSC_FoE 		✓ Ether
名前	更新日時	種類	サイズ
퉬 inc	2018/07/23 11:39	ファイル フォル…	
퉬 src	2018/07/23 11:41	ファイル フォル…	
BANK0.ewd	2018/07/11 17:08	EWD ファイル	51 KB
BANK0.ewp	2018/07/11 17:24	EWP ファイル	42 KB
BANK1.ewd	2018/07/11 17:16	EWD ファイル	100 KB
BANK1.ewp	2018/07/11 17:21	EWP ファイル	79 KB
📄 readme.txt	2018/05/18 17:09	TXT ファイル	7 KB
📄 readme_E.txt	2018/05/18 17:09	TXT ファイル	7 KB
RZ_T1_boot.mac	2018/05/18 17:09	MAC ファイル	24 KB
RZ_T1_FoE.eww	2018/07/11 16:52	IAR IDE Worksp	1 KB

図 11-1 RZ/T1 IAR プロジェクトファイル ディレクトリ画面

ICE を評価ボードに接続してください。



11.1.1 BANK0 ビルドとデバッグ

- (1) 出荷時ファームウェアは"BANK0"プロジェクトを選択します。
- (2) "Debug_BANK0"モードを設定して「プロジェクト」->「すべてを再ビルド」でビルドします。
- (3) 「ダウンロードしてデバッグ」をダブルクリックしてシリアル・フラッシュ ROM の BANK0 に出 荷時ファームウェアのコードを書き込みます。

エラー表示がなくデバッガ画面になれば成功です。

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) プロ	ジェクト(P) I-jet/JTAGjet(I)	ツール(T) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)	
1 🗅 🕒 🖴 🖓 🔚 🖓 🖒	5 C	🔽 < Q > ⇆ HE < 📮 > 🕢 🦻	🗈 🛛 🖃 🖸 🎽
ワークスペース	▼ ‡ X		
Debug BANK0			(3)
	(2)		
77170	Q		
🗆 🌒 BANK0 – Debug_BANK0	1		
- 🕀 🛋 common	•		
– ⊞ 🛋 drv	•		
- 🗄 🛋 sample	•		
L 🕀 🖬 Output			

図 11-2 RZ/T1 Debug_BANK0 ビルド画面

11.1.2 BANK1 ビルドとデバッグ

- (1) 更新ファームウェアは"BANK1"プロジェクトを選択します。
- (2) "Debug_BANK1"モードを設定して「プロジェクト」->「すべてを再ビルド」でビルドします。
- (3) 「ダウンロードしてデバッグ」をダブルクリックしてシリアル・フラッシュ ROM の BANK1 に更 新ファームウェアのコードを書き込みます。

エラー表示がなくデバッガ画面になれば成功です。



図 11-3 RZ/T1 Debug_BANK1 ビルド画面



11.1.3 BANK1 ダウンロードファイル作成

更新ファームウェアのデバッグが完了したらダウンロードファイルを作成します。

- (1) 更新ファームウェアは"BANK1"プロジェクトを選択します。
- (2) "Release_BANK1"モードを設定して「プロジェクト」->「すべてを再ビルド」でビルドします。

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 〕	プロジェクト(P) シミュレータ	ア(S) ツール(T) ウィンドウ(W)	ヘルプ(H)	
🗄 🗅 🔛 🕋 🔚 🕹 🖉 🗈 i	500	- < Q > 5 FE <	📮 > 🕢 🖻 📳 🜒 🔹	= D •
ワークスペース	→ ‡ ×			
Release_BANK1	(2)			
ファイル				
🗆 🌒 BANK1 – Release_BANK	1 🗸			
- 🖬 🛋 common				
l -⊞ iii drv				
📗 🛏 🖬 sample				
🛛 🖵 🛋 Output				

図 11-4 RZ/T1 Release_BANK1 ビルド画面

ビルドが終了すると更新ファームウェアのダウンロードファイルが出来上がります。

• RZ/T1

¥workspace¥iccarm¥EtherCAT_SSC_FoE¥Release_BANK1¥Exe¥ ECATFW__B1_FoE.efw

• EC-1

¥Source¥Project¥EtherCAT_RemoteIO¥IAR¥ Release_BANK1¥Exe¥ ECATFW__B1_FoE.efw

更新ファームウェア・ファイルに関するパラメータのうち下記の項目はソースファイルにて変更可能で す。

表 11-1 更	「新ファームウェア・	ファイル パラメータ	
----------	------------	------------	--

パラメータ	概要	ソースファイル対応箇所
ファイル名接頭辞	文字列:" ECATFWB1"	sampleappl.c 内 aFileNameHeader
ファイルパスワード	数字 8 桁:00000000	sampleappl.c内 aFilePassword
ファームウェアバージョン	RZ/T1 文字列:"5.12"	ecat_def.h内 DEVCE_SW_VERSION
	EC-1 文字列:"1.01"	



11.2 TwinCAT®起動

11.2.1 ESI ファイルの準備

同梱されている ESI ファイルを"C:¥TwinCAT¥Io¥EtherCAT"の下へコピーします。

• RZ/T1

¥workspace¥iccarm¥EtherCAT_SSC_FoE¥src¥sample¥src¥ESI_File¥RZT1-R EtherCAT [FoE] s.xml

• EC-1

¥Source¥Project¥EtherCAT_ComB_FoE¥SSC¥ESI_File¥EC-1 [FoE].xml



図 11-5 RZ/T1 ESI ファイル



11.2.2 TwinCAT®起動

TwinCAT System Manager を起動します。

"I/O Device"を右クリックし、"Scan Devices..."を選択します。

Image: Second	w 無題 - TwinCAT System Manager	
SYSTEM - Configuration PLC - Configuration Cam - Configuration I/O Device Mappine Scan Device Cam - Configuration Mumber Device Mumber Device Mumber Device		
SYSTEM - Configuration Number Device PLC - Configuration Cam - Configuration I/O - Configuration I/O Devices I/O Devices I/O Devices Mapping Append Device Import Devices Scan Devices Scan Devices Paste Ctrl+V Paste with LinksAlt+Ctrl+V		i 🗸 🎒 🕺 🙀 👯
PLC - Configuration Cam - Configuration I/O - Configuration I/O Devices Mappine IImport Device Cam - Configuration I/O Devices IImport Device Cam - Configuration I/O Devices IImport Device Cam - Configuration I/O Devices IImport Device Cam - Configuration I/O Devices IImport Device Paste Ctrl+V Paste with LinksAlt+Ctrl+V	🕀 🚱 SYSTEM - Configuration	Number Device
Cam - Configuration I/O - Configuration I/O Devicer Mappine Import Device Cam - Configuration I/O Devicer Import Device		
I/O - Configuration I/O Devicer Mappine Import Device Scan Devices Paste Ctrl+V Paste with LinksAlt+Ctrl+V	- 💯 Cam - Configuration	
I/O Devices Import Device Import Device Scan Devices Paste Ctrl+V Paste with LinksAlt+Ctrl+V	🛓 🗄 🛒 I/O - Configuration	
Mapping Mapping Import Device	I/O Devices	
	Mapping Append Device	
Scan Devices Paste Ctrl+V Paste with LinksAlt+Ctrl+V	igi⁴ I <u>m</u> port Device	
Paste Ctrl+V の Paste with LinksAlt+Ctrl+V	Scan Devices	
Paste with LinksAlt+Ctrl+V	🔁 <u>P</u> aste Ctrl+V	
	😤 Paste with LinksAlt+Ctrl+V	

図 11-6 デバイス検索 1

"OK"を選択します。

1	TwinCAT System Manager
	HINT: Not all types of devices can be found automatically
	ОК キャンセル

図 11-7 デバイス検索 2

"EtherCAT"のみにチェックを入れて、"OK"を選択します。

Device 2 (EtherCAT)) [III[I]II IGIIIAIÚ'± (Realtek PCIe GBE Family Contro]	ОК
		Cancel
		Select All
		Linselect A

図 11-8 デバイス検索 3



٦

"OK"ボタンをクリックします。

TwinCAT System Manager	
Scan for boxes	
(まい(Y) いいえ(<u>N</u>)	

図 11-9 デバイス検索 4

"OK"ボタンをクリックし、Free Run 開始します。

TwinCAT System Manager	
Activate Free Run	
(はい(Y) いいえ(N)	

図 11-10 デバイス検索 5



11.2.3 ESI ファイルの書込み

Box 名が下記のデバイス名になっている場合、ESI ファイルを書き込み済みになります。 本項目は実施せず、11.4 を行って下さい。異なるデバイス名の場合は、以下を実施します。

デバイス名

- RZ/T1 : "RZ/T1-R EtherCAT FoE"
- EC-1 : "EC-1 FoE"

"Box1"を選択し、"EtherCAT"タブを選択、"Advanced Settings..."ボタンをクリックします。

<u>File E</u> dit <u>A</u> ctions <u>V</u> iew <u>O</u> ptions <u>H</u> elp	
🗋 😂 📽 🖬 🍜 🖪 👗 🗳 🖻 🕄 🖧 🗛 🤌 🔜 🖴 🗸 🎯 🧕	🕽 👧 🗞 📉 🚳 🙀 🖹 🔍 🖓 🚳 🔩 🐒 🗶 🚳 🕲 🤋
	General EtherCAT DC Process Data Startup CoE - Online Online
□ 🙀 I/O - Configuration	Type: RZ/T1-R EtherCAT demo [DC]
E ■ I/O Devices	Product/Revision: 1025 / 256
	Auto Inc Addr: 0
⊡ Device 2-Image-Into	EtherCAT Addr: 🗂 📋 Advanced Settings
in	Identification Value: 0
- Sinopata	Previous Port: Master

図 11-11 RZ/T1 ESI ファイル書込み 1

"Hex Editor"を選択し、"Download from List…"ボタンをクリックします。

⊡-General Behavior	Hex Editor	
Densvin Timeout Settings Udentification FMMU / SM Init Commands Distributed Clock ESC Access ESC Access Configured Station Configured Station Gas Memory	0000 80 0E 42 EE 10 00 <	
< Þ	Download Read from File Upload Write to File	m List

図 11-12 RZ/T1 ESI ファイル書込み 2



書き込む ESI ファイルのデバイス名を選択し、"OK"ボタンをクリックします。 RZ/T1、EC-1 それぞれのデバイス名は下記を参照。 ※EEPROM への書込みが行われるので時間がかかります。

デバイス名

- RZ/T1 : "RZ/T1-R EtherCAT FoE"
- EC-1 : "EC-1 FoE"

Available EEPROM Descriptions:	🔲 Show Hidden Devices	ОК
🖃 💦 Renesas Electronics Corp.		Cancel
🕀 💦 Renesas EC-1 Slave		
🖻 💦 Renesas RZ/T1-R Slaves		
RZ/T1 R EtherCAT domo [DC	1 (1025 / 256)	
RZ/T1-R EtherCAT FoE (10)	27 / 256)	
T B-IN32M3-ELLE Valuation Board		

図 11-13 RZ/T1 ESI ファイル選択

"OK"ボタンをクリックします。ESI ファイルの内容が EEPROM への書込みが完了しました。

⊡-General Behavior	Hex Editor	
Timeout Settings Identification FMU / SM Init Commands Mailbox Mailbox Softhuted Clock E-DSSC Access E-SPROM	0000 80 0E 42 EE 10 0	<u> </u>
- Configured Station - Smart View - Hex Editor - FPGA - Memory	0070 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	
4	0130 00 10 00 10 <	Download from List

図 11-14 RZ/T1 ESI ファイル書込み完了



ESI ファイルの書き込み後、デバイスの再検出を行うため、"I/O Devices"の下の Device を右クリックし、"Delete Device"を選択します。

デバイスの削除後、11.3.2 のデバイス検索からやり直してください。 Box 名が書き込んだ ESI のデバイス名となっていれば、11.4 を実施します。

D 🛎 🖬 🗇 R. 👗 🖻 R. S. M. 8 💻 🖴 🗸 🚿 🙆	1 🙆 🗞 🔨 🚳 🖹 Q 🖓 👘	66° 🍢 💇 🐼 😰	
SYSTEM Configuration Can - Configuration Can - Configuration Can - Configuration Device 2-Ima Structure 2 Clarker of the sector Structure 2 C	General Adapter EtherCAT Online Name: Device 2 (EtherCAT Type: EtherCAT Comment:	IcoE - Online IT) Id Ith Ith<	
1∂ Change Id ➤ Disabled Change To Change NetId	Number Box Name 1 Box 1 (RZ/TI-R Eth	Address Type In Size Out Size E-Bus erC_ 1001 RZ/TI-R EtherCAT_ 40 40	(m_

図 11-15 RZ/T1 デバイス削除



11.3 TwinCAT®によるファームウェア更新

"Box 1 (RZ/T1-R EtherCAT FoE または EC-1 FoE) "を選択、"Online"タブをクリックします。

D 😅 📽 🖬 🚑 👌 X 🖻 🛢 🏦 🗛 🁌 🗐 🖴 🗸 💣 🏈	: 👧 💱 🔨 🚳 🖹 Q, 🖓 66 🍢 🕵 🚳 🤋
•••••••••••••••••••••••••••••	General EtherCAT DC Process Data Startup CoE - Online Online State Machine Difficult Drift Bootstrap Current State: OP Op Clear Error DLL Status Port A: Port B: No Carrier / Open Port C: No Carrier / Closed Port D: No Carrier / Closed File Access over EtherCAT Download Upload Upload

図 11-16 RZ/T1 "Online"タブ画面 1

(1) "Init"ボタン-> (2)"Bootstrap"ボタンを順に押し、Current State が(3)"BOOT"に遷移することを確認して ください。

⊢State Machine <mark>(1)</mark>	(2)			
Init	Bootstrap		(3	<u>s)</u>
Pre-Op	Safe-Op	Current State:	IBOOT	
0.	Clear Error	Requested State:	јвоот	2

図 11-17 RZ/T1 "Online" タブ画面 2



次に File Access over EtherCAT の"Download"ボタンを押すと、ダウンロードファイルの選択ウインドウが開きます。更新ファームウェア・ファイルを選び、「開く」を押してください。

	Ebootstrap Safe-Op Clear Error	Current State: Requested State:	BOOT BOOT	
Carrier No Carr No Carr	/ Open rier / Closed rier / Closed rier / Closed			
s over EtherC oad	DATUpload			
FoE		×	G 🜶 📂 🎞-	?
FCATEW	B1 FoF efw			
ECATFW,	_B1_FoE.efw			
ECATFW,	B1_FoE.efw			
	Carrier No Car No Car No Car	Bootstrap	Current State: Safe-Op Clear Error Clear Error Carrier / Open No Carrier / Closed No Carrier / Closed No Carrier / Closed Sover EtherCAT Load Upload	Current State: BOOT Safe-Op Clear Error Clear Error Carrier / Open No Carrier / Closed No Carrier / Closed No Carrier / Closed Sover EtherCAT Load Upload Upload

図 11-18 RZ/T1 更新ファームウェア・ファイル選択画面



ファイル名編集ウインドウが開きます。

パスワードは"0000000"のまま"OK"を押します。

String: ECATFW_B1_FoE OK Hex: 45 43 41 54 46 57 5F 5F 42 31 5F 46 6F 45 Cancel Length: 14 Pacewoord (bew): 000000000		×
Hex: 45 43 41 54 46 57 5F 5F 42 31 5F 46 6F 45 Cancel Length: 14 December (hew): 000000000	String: ECATFWB1_FoE	OK
Length: 14	Hex: 45 43 41 54 46 57 5F 5F 42 31 5F 46 6F 45	Cancel
Password (nex).	Length: 14 Password (hex): 00000000	

図 11-19 RZ/T1 更新ファームウェア・ファイル名編集画面

TwinCAT System Manager の画面最下部左側に"Downloading"のメッセージと共にダウンロード状況が表示されます。エラーメッセージが表示されず、上のウインドウ(図 11.21)が消えて"Ready"になれば、ファームウェア更新の成功です。

"Online"タブで(1)"Init"ボタンを押すと更新されたファームウェアで再起動します。

(2) "Preop"ボタン -> (3) "Op"ボタンと押し、遷移させることで Current State が"OP"に遷移し、動作を確認 することができます。

(1) Init (2) Pre-Op	Safe-Op Clear Error	Current State: Requested State:	BOOT BOOT
DLL Status			
Port A:	No Carrier / Closed	1	
Port B:	Carrier / Open	1	
Port O:	No Carrier / Closed	1	
Port D:	No Carrier / Closed	1	
⊢File Access	over EtherCAT	_	

図 11-20 RZ/T1 "Online" タブ画面 3



ファームウェアのバージョンは、"CoE - Online"画面の 0x100A で確認することができます。(1) また Revision は 0x1018:03 で確認することができます。(2)



図 11-21 RZ/T1 "CoE"タブ画面



11.4 TwinCAT®による更新ファームウェア読み出し

FoE サービスを利用して BANK1 領域に格納されている更新ファームウェアのバイナリデータを読み出すことができます。

■注意 BANK0 領域に格納されている出荷時ファームウェアは読み出すことはできません。

バイナリデータを格納するアップロードファイルのパラメータを示します。

表 11-2 アップロードファイル パラメータ

パラメータ	概要	ソースファイル対応箇所
ファイル名接頭辞	文字列:" ECATFWB1"	sampleappl.c 内 aFileNameHeader
ファイルパスワード	数字 8 桁:00000000	sampleappl.c内 aFilePassword

読み出し手順を示します。

"Box 1 (RZ/T1-R EtherCAT FoE または EC-1 FoE)"を選択、"Online"タブをクリックします。

Configuration PLO - Device 2 (EtherCAT) Device 2 -Image Device 2 -Image Device 2 -Image Device 2 -Image Device 3 -Image Device 4 -Image Device 3	Image: Section of the section of th
	Port C: Na Carrier / Closed Port D: Na Carrier / Closed File Access over EtherCAT Download Upload

図 11-22 RZ/T1 "Online" タブ画面 1

(1) "Init"ボタン-> (2)"Bootstrap"ボタンを順に押し、Current State が(3)"BOOT"に遷移することを確認して ください。

– State Machine <mark>(1)</mark>	(2)			
Init	Bootstrap	Ourrent State:	BOOT	(3)
Pre-Op	Safe-Op	Bequested State:	BOOT	
Op	Clear Error	, admonta eraio.	,	

図 11-23 RZ/T1 "Online" タブ画面 2



次に File Access over EtherCAT の"Upload"ボタンを押すと、アップロードファイルの保存ウインドウが 開きます。アップロードファイル名を入力し、「保存」を押してください。

State Mach Init Pre-Op Op	ine (Bootstrap) Safe-Op Clear Error	Current State: Requested State:	BOOT BOOT		
DLL Status Port A: Port B: Port C: Port D:	Carrier / Open No Carrier / Closed No Carrier / Closed No Carrier / Closed				
File Access	s over EtherCAT bad Upload				
File Access Downle	s over EtherCAT				>
File Access Downla ▲ 名前を付けて保存 ← → ◆ ↑ □	« Release_BANK1 > Exe	~	U Exeの検索		× م
File Access Downla ▲ 名前を付けて保存 ← → ◆ ↑ 整理 ▼ 新しい75	s over EtherCAT Dad Upload « Release_BANK1 > Exe オルダー	~ 1	ひ Exeの検索		× م 2
File Access Downla ▲ 名前を付けて保存 ← → ~ ↑ 整理 ▼ 新しいフ ビデオ	s over EtherCAT bad Upload	~ (し Exeの検索 更新日時	E== ▼ 種類	> 2
File Access Downla ▲ 名前を付けて保存 ← → ~ ↑ 整理 ▼ 新しいフ ■ ビデオ ♪ ミュージック ■ Windows (C:)	s over EtherCAT bad Upload Wpload Wpload A 作品前 ECATFW_B1_FoE.efw	~	 Exeの検索 更新日時 2020/09/08 10:19 	■== マ 種類 EFW ファイル	× م 2
File Access Downla ▲ 名前を付けて保存 ← → ~ ↑ 整理 ▼ 新しいフ ■ ビデオ ♪ ミュージック い Windows (C:) 二 ボリューム (D:)	s over EtherCAT bad Upload Wpload Wpload A A 名前 ECATFW_B1_FoE.efw マ く	~	 Exeの検索 更新日時 2020/09/08 10:19 	■== ▼ 種類 EFW ファイル	× م 2
File Access Downla ▲ 名前を付けて保存 ← → ~ ↑ 整理 ▼ 新しいフ ジテオ ♪ ミュージック い Windows (C:) 。 ディリューム (D:) ファイル名(<u>N</u>):	s over EtherCAT bad Upload Wpload Wpload A A 名前 〇 ECATFW_B1_FoE.efw ECATFW_B1_save	~	 Exeの検索 更新日時 2020/09/08 10:19 	■== ▼ 種類 EFW ファイル	۲ م ۲

図 11-24 RZ/T1 アップロードファイル選択画面



ファイル名編集ウインドウが開きます。

パスワードは"0000000"のまま"OK"を押します。

String: ECATFW_B1_save OK Hex: 45 43 41 54 46 57 5F 5F 42 31 5F 73 61 76 65 Cancel Length: 15 Cancel
Hex: 45 43 41 54 46 57 5F 5F 42 31 5F 73 51 76 65 Lancel Length: 15

図 11-25 RZ/T1 アップロードファイル名編集画面

TwinCAT System Manager の画面最下部左側に"Uploading"のメッセージと共にアップロード状況が表示 されます。エラーメッセージが表示されず、上のウインドウ(図 11-41)が消えて"Ready"になれば、アップ ロードの成功です。

アップロードファイル(ECATFW_B1_save.efw)と更新ファームウェア・ファイル(ECATFW_B1_FoE.efw) をバイナリ比較すると一致していることが確認できます。



12. Common Device Profile (ETG5003.1)

EtherCAT にて半導体デバイスを取り扱う場合は、ETG5003の仕様に規定されたデバイスプロファイルを サポートする必要があります。

ETG.5003の構成は以下の内容となります。

- 1. Common Device Profile(CDP) [ETG.5003.1]
- 2. Firmware update functionality [ETG.5003.2]
- 3. Specific Device Profile(SDP) [ETG.5003.2xxx]

Common Device Profile (CDP) は、Specific Device Profile (SDP)で説明されているすべてのデバイスに 適用される要件を指定します。

サンプルプログラムでは CDP [ETG.5003.1 Ver1.1.0] Appendix A 相当のオブジェクトディクショナリ定 義を提供します。CDP 定義の個々のアドレスについては、ご使用になる SDP に応じて要否をご検討ください。

また、サンプルプログラムでの提供はオブジェクトディクショナリ定義の枠組みのみとなります。設定や 必要処理に関しては別途検討・実装してください。

CDP 定義は下記に追加されています。

ファイル名	追加/変更箇所
coeappl.c	asEntryDesc0x1C3x[] (0xD, 0xE)へ型定義を追加
sampleappl.h	ApplicationObjDic[] へCDP定義を追加
	CDPの各種アドレス定義、設定値を追加
objdef.h	TSYNCMANPAR定義を変更
• RZ/T1	CDPの各種Datatype定義、Object定義を追加
RZT1-R EtherCAT [FoE]s.xml	
• EC-1	
EC-1 [FoE].xml	

表 12-1 Common Device Profile での変更ファイル一覧

Common Device Profile Ver1.1.0 については、下記の ETG.5003.1 規格書を参照ください。 また、CDP に関するご質問は、ETG 協会へお問い合わせください。

ETG5003.1 規格書: ETG5003-1 S (R) V1.1.0 EtherCAT Semiconductor Device Profile Part1 Common Device Profile



13. ホームページとサポート窓口

ルネサス エレクトロニクスホームページ http://www.renesas.com/

お問合せ先 <u>http://www.renesas.com/contact/</u>

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。



改訂記録

		改訂内容	
Rev.	発行日	ページ	ポイント
1.00	2017.05.22	-	初版発行
2.00	2020.09.30	13	5.4 BANK0 ローダ用パラメータをコピーする手順を追加
		20	USER_DATA_WBLOCK/USER_DATA_RBLOCK のアドレスを削
			除
		30,41	ソースファイル対応箇所のファイル名とシンボル名を修正
		4	表 1-1 サポートする FoE サービスにファイル読み出しを追加
		52-54	11.5 TwinCAT による更新ファームウェア読み出しを追加
		27-30	11.1 デバッガ起動をデバッガ起動(IAR EWARM)に変更
		55	12. Common Device Profile (ETG5003.1)の記載を変更
		13	5.4 BANK0 ローダ用パラメータをコピーする手順を追加

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_H(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_H (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。

- 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。
- 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うと、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、ノイズ幅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® および Cortex® は、Arm Limited (またはその子会社)の EU またはその他の国における登録商標です。All rights reserved.
 ○Ethernet およびイーサネットは、 富士ゼロックス株式会社の登録商標です。

- ○IEEE は、the Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. の登録商標です。
- OTRON は"The Real-time Operation system Nucleus"の略称です。

○ITRON は"Industrial TRON"の略称です。

 $\bigcirc \mu$ ITRON は"Micro Industrial TRON"の略称です。

○TRON、ITRON、およびµITRONは、特定の商品ないし商品群を指す名称ではありません。

○EtherCAT®は、ドイツ Beckhoff Automation GmbH によりライセンスされた特許取得済み技術であり登録商標です。

○その他、本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

- 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みます。以下同じです。)に関し、当社は、一切その責任を負いません。
- 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。
- 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)、交通制御(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 行っておりません。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、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いたしま 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 (豊洲フォレシア)

www.renesas.com

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。 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 ロ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/