RZ/T2M グループ

ENCOUT sample program

要旨

本書は、RZ/T2M ENCOUT のアプリケーション・パッケージについて記載します。

本サンプルプログラムを使用するときは、“RZ/T2M グループ Encoder I/F Configuration Library” のリリースパッケージ (Rev.2.00 以降) を入手してください。

動作確認デバイス

RSK+RZT2M ボード (RTK9RZT2M0C00000BE)

目次

1. パッケージ内容 2
1.1 ソフトウェア 2
1.2 ドキュメント 2

2. ファイル構成 3

3. ENCOUTサンプルプログラムについて 4
3.1 動作環境 4
3.2 ソフトウェア情報 5
3.2.1 ベースOS 5
3.2.2 メモリサイズ 5
3.3 ハードウェア情報 6
3.3.1 デバイス 6
3.3.2 ターゲットボード 6
3.4 各開発環境における動作手順 7
3.4.1 サンプルプログラム実行前の準備 7
3.4.2 EWARM：IARシステムズ社製 7
3.4.3 e² studio：RENESAS社製 9
3.4.4 サンプルプログラムの実行結果 11
3.5 サンプルプログラム仕様 12
3.5.1 ENCOUT ドライバ 12
3.5.2 ENCOUTドライバAPI 12
3.5.3 処理概要 17
3.5.4 設定値の変更方法 19

改訂記録 20

1. パッケージ内容

本パッケージには次のものが含まれています。

1.1 ソフトウェア

- ソースコード

No.	名称	版数
1	RZ/T2M ENCOUT サンプルプログラム一式	2.0

- コンフィグレーション・データ

No.	名称	版数
1	RZ/T2M ENCOUT Configuration Data	1.0
2	RZ/T2M ENCOUT PINMUX Data	1.0

1.2 ドキュメント

No.	文書名	版数	ファイル名
1	RZ/T2M ENCOUT sample program リリースノート	2.0	(日) r01an6416jj0200-rzt2m.pdf（本書） (英) r01an6416ej0200-rzt2m.pdf
2	RZ/T2M グループ エンコーダ分周出力 （ENCOUT）アプリケーションノート	1.0	(日) r01an6394jj0100-rzt2m_encout.pdf (英) r01an6394ej0100-rzt2m_encout.pdf

2. ファイル構成

本パッケージのファイル構成と内容物の詳細を以下に示します。

```
Top
├──r01an6416jj0130-rzt2m.pdf
├──r01an6416ej0130-rzt2m.pdf
└──workspace
    ├──Documentation
    │   ├──r01an6394jj0100-rzt2m_encout.pdf
    │   └──r01an6394ej0100-rzt2m_encout.pdf
    └──Software
        ├──iccarm
        │   └──RZ_T2_encout.zip：RZ/T2M ENCOUT サンプルプログラム一式(IAR)
        └──gcc
            └──RZ_T2_encout.zip：RZ/T2M ENCOUT サンプルプログラム一式(e2 studio)
```

RZ_T2_encout.zip のファイル構成を以下に示します。

```
Top folder
├── configuration.xml                          ：FSP Configuration data
├── ( ビルドツール依存 環境ファイル )
├── lib
│    └── ecl
│         ├── Config_Encout_v1.0_original.dat  ：RZ/T2M ENCOUT Configuration Data
│         └── RZT2_pinmux_v1.0.bin             ：RZ/T2M ENCOUT Pin Configuration data
└── src
     ├── hal_entry.c                           ：ENCOUT サンプルプログラム
     ├── encout_main.c                         ：ENCOUT サンプルプログラム
     ├── encout_dat.asm                        ：ENCOUT 用リンカ設定ファイル(e2 studio 版のみ)
     ├── siochar.c                             ：SCI_UART サンプルプログラム
     ├── siorw.c                               ：SCI_UART サンプルプログラム
     ├── sio_char.h                            ：SCI_UART サンプルプログラム
     └── drv
          ├── src
          │    └── r_encout_rzt2.c             ：ENCOUT ドライバファイル
          └── inc
               ├── iodefine_encout.h           ：ENCOUT レジスタ定義ファイル
               ├── r_encout_rzt2_config.h      ：ENCOUT ドライバの構成ヘッダファイル
               └── r_encout_rzt2_if.h          ：ENCOUT ドライバの API ヘッダファイル
```

3. ENCOUT サンプルプログラムについて

ENCOUT サンプルプログラムを使用するために必要な情報を記載します。

3.1 動作環境

本アプリケーションのサンプルプログラムは、下記の環境を想定しています

表 3.1 動作環境

項目	内容
使用マイコン	RZ/T2M グループ
動作周波数	CPU Core0：800MHz（Arm® Cortex®-R52）
動作電圧	1.1V(Core) / 1.8V (PLL, etc.) / 3.3V (I/O)
統合開発環境	IAR システムズ社製 IAR Embedded Workbench® for ARM RENESAS 製 e² studio
使用ボード	RSK+RZT2M (RTK9RZT2M0C00000BE)
使用デバイス (ボード上で使用する機能)	なし

表 3.2に周辺機能と用途を示します。

表 3.2 使用する周辺機能と用途

周辺機能	用途
エンコーダ分周出力機能 (ENCOUT)	位相情報に応じて A 相, B 相, Z 相信号を出力
割り込みコントローラ (ICU)	GPT チャネル 0 の割り込み制御
汎用 PWM タイマ (GPT) チャネル 0	ELC に入力する周期的タイマイベントの生成と、タイマ割り込みの生成
イベントリンクコントローラ (ELC)	GPT チャネル 0 のイベントを ENCOUT に入力
シリアル通信インタフェース (SCI) UART	USB インタフェースによる COM ポート通信に使用

ホスト PC とターゲットボードとの接続は図 **3.1**のようになります。

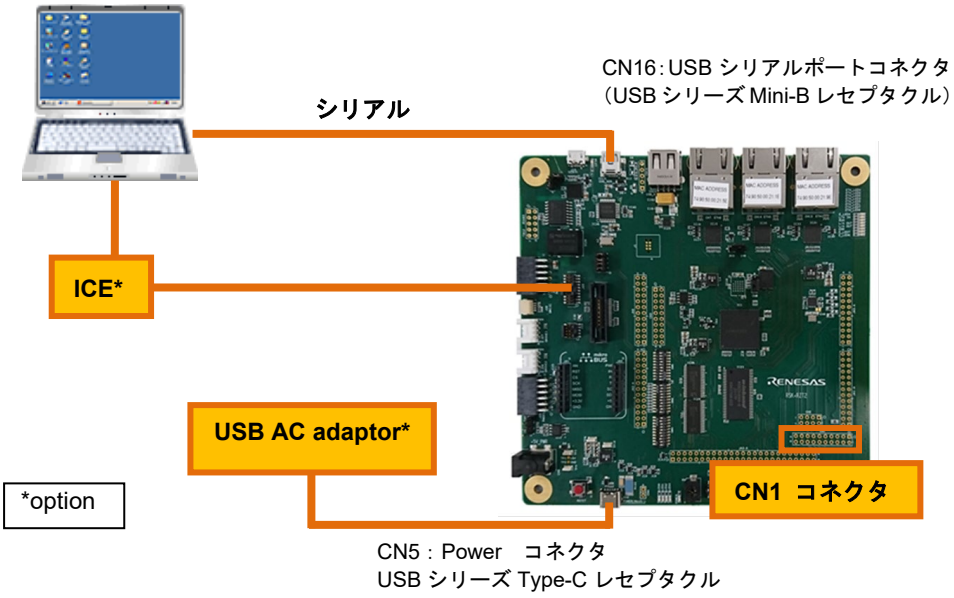


図 3.1 動作環境

3.2 ソフトウェア情報

3.2.1 ベース OS

本サンプルプログラムは OS に依存しません。

3.2.2 メモリサイズ

本サンプルプログラムおよび、ENCOUT ドライバ、コンフィギュレーションデータが使用するメモリサイズは次表に示した通りです。表には、Encoder I/F Configuration Library や、Flexible Software Package、コンパイラの C 言語ライブラリで使われるメモリサイズは含まれません。

領域名		開発環境別メモリサイズ	
		EWARM [kBytes]	e² studio [kBytes]
ENCOUT ドライバ	コード領域	0.7	0.7
	データ領域 (初期値あり)	0.0	0.0
	データ領域 (初期値なし)	0.0	0.0
	定数領域	0.0	0.1
ENCOUT Configuration Data	定数領域	8.4	8.4
サンプルプログラム	コード領域	1.8	1.9
	データ領域 (初期値あり)	0.0	0.0
	データ領域 (初期値なし)	0.0	0.0
	定数領域	0.6	0.6

3.3 ハードウェア情報

3.3.1 デバイス

RZ/T2M

3.3.2 ターゲットボード

(1) ボード名

RSK+RZT2M (RTK9RZT2M0C00000BE)

(2) ターゲットボードの設定

ターゲットボードの設定は以下の通り。

SW4-1: ON

SW4-2: OFF

SW4-3: ON

SW4-4: ON

SW4-5: OFF

SW6-1: OFF

(3) ターゲットボードの使用端子

表 3.3に ABZ 相出力ポートとして使用される端子と機能を示します。

表 3.3 使用端子と機能

チャネル	信号名 (端子名)	ピンヘッダ端子	入出力	内容
ENCOUT0	POUTA0 (ENCIF2)	CN1 #3	出力	A 相出力端子
	POUTB0 (ENCIF3)	CN1 #4	出力	B 相出力端子
	POUTZ0 (ENCIF4)	CN1 #6	出力	Z 相出力端子
ENCOUT1	POUTA1 (ENCIF7)	CN1 #9	出力	A 相出力端子
	POUTB1 (ENCIF8)	CN1 #11	出力	B 相出力端子
	POUTZ1 (ENCIF9)	CN1 #12	出力	Z 相出力端子

3.4 各開発環境における動作手順

3.4.1 サンプルプログラム実行前の準備

本サンプルプログラムでは、PC との通信を行います。ターゲットボードの USB 接続端子は、CN16 です。ホスト PC のターミナルソフトは、次表のように設定します。

機能	設定
通信方式	調歩同期式 シリアル送信 / 受信
送信 / 受信順	LSB ファースト
転送速度	19200 bps
キャラクタ長	8 ビット
ストップビット長	1 ビット
パリティ機能	なし
ハードウェアフロー制御	なし

3.4.2 EWARM：IAR システムズ社製

(1) ビルド環境

IAR Embedded Workbench for ARM v9.50.1

RENESAS RZ/T2 Flexible Software Package v2.0.0

(2) 実行環境 ICE

IAR I-jet

(3) サンプルプログラムのビルド手順

サンプルプログラムのビルド手順は以下の通りです。

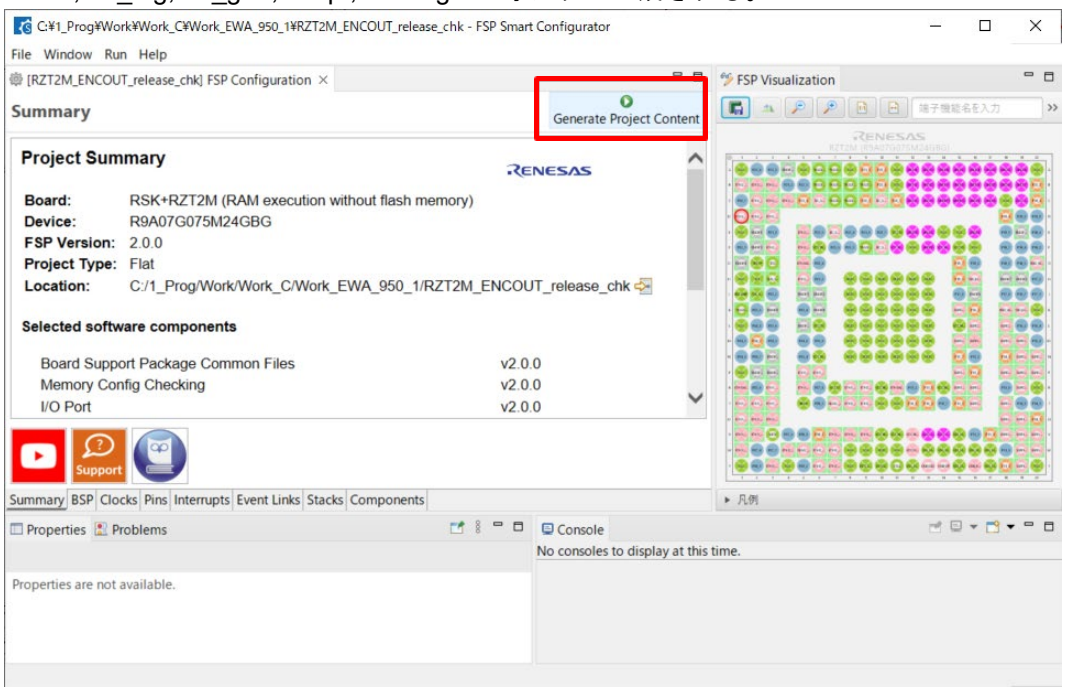
1 展開したソースファイルを任意の場所にコピーする。
2 “RZ/T2M グループ Encoder I/F Configuration Library” の以下のファイルを、索子ファイルと同じフォルダの lib¥ecl 下にコピーする。 (lib¥ecl フォルダが既に存在する場合は、上書きコピーしてください。) 注 1
   - lib¥ecl¥r_ecl_rzt2_iar.a
   - lib¥ecl¥r_ecl_rzt2_if.h
3 EWARM を起動する。
4 [ファイル]メニュー→[開く]→[ワークスペース]を選択する。
5 展開したソースファイルの RZ_T2_encout.eww を開く。
6 EWARM IDE の[ツール]メニューから FSP Smart Configurator を起動する。 注 2

【注】 1 Encoder I/F Configuration Library は、2.00 版以降を使用してください。
2 次の手順で、EWARM IDE の[ツール]メニューに FSP Smart Configurator の起動が加わります。
EWARM IDE の[ツール]メニュー→[ツールの設定]を選択する。
[新規作成]ボタンを選択し、各フィールドに表の文字列を指定して、[OK]を押す。

フィールド	文字列
メニューテキスト	RZ Smart Configurator
コマンド	$RASC_EXE_PATH$
引数	--compiler IAR configuration.xml
初期ディレクトリ	$PROJ_DIR$

コマンド欄の文字列は、Smart Configurator 実行ファイル rasc.exe のパスを保持する変数です。
なお、コマンドプロンプトから FSP Smart Configurator のインストール先フォルダを直接指定して起動することもできます。

7 Smart Configurator の FSP Configuration ペインで、Generate Project Content をクリックする。
rzt, rzt_cfg, rzt_gen, script, .settings フォルダが生成される。



8 プロジェクト生成が完了したら、Smart Configurator を閉じる。
9 EWARM の[プロジェクト]メニュー→[すべてを再ビルド]を選択する。
ファイル Debug¥Exe¥RZ_T2_encout.out が生成される。

(4) サンプルプログラムの実行手順

「ビルド手順」を実行後、ターゲットボード、デバッガを正しく接続し、以下の操作を行う。

1 [プロジェクト]メニュー→[ダウンロードしてデバッグ]を選択する。
2 [デバッグ]メニュー→[実行]を選択する。

3.4.3 e² studio：RENESAS 社製

(1) ビルド環境

RENESAS e² studio 2024-01.1

GNU ARM Embedded Toolchain 12.2.1.arm-12-24

RENESAS RZ/T2 Flexible Software Package v2.0.0

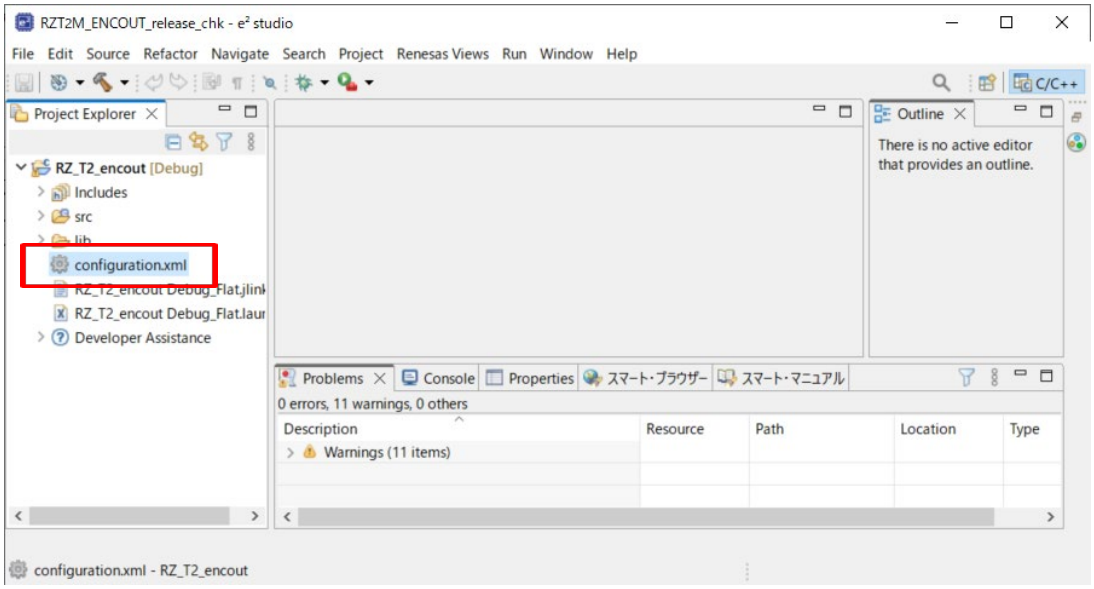
(2) 実行環境 ICE

SEGGER J-Link v7.94h

(3) サンプルプログラムのビルド手順

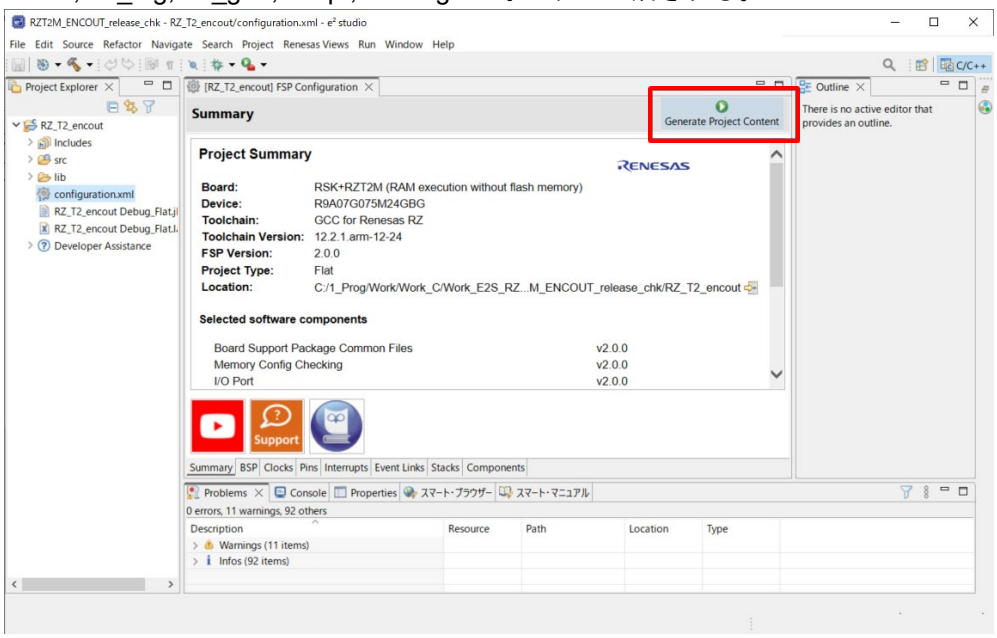
サンプルプログラムのビルド手順は以下の通りです。

1 展開したソースファイルを任意の場所にコピーする。
2 “RZ/T2M グループ Encoder I/F Configuration Library”の以下のファイルを、ソースファイルと同じフォルダの lib¥ecl 下にコピーする。 (lib¥ecl フォルダが既に存在する場合は、上書きコピーしてください。) 注1
   - lib¥ecl¥r_ecl_rzt2_gcc.a
   - lib¥ecl¥r_ecl_rzt2_if.h
3 e² studio を起動し、ワークスペースへ移動後 [ファイル]メニュー→[インポート]をクリックし、一般→既存プロジェクトをワークスペースへ を選択して[次へ]をクリックする。
4 プロジェクトのインポート画面でルートディレクトリとしてサンプルプログラムを展開したフォルダを選択する。
5 プロジェクトを選択し、プロジェクトをワークスペースにコピー をチェックして [終了]をクリックする。
6 e² studio の Project Explorer ペインで configuration.xml をダブルクリックして開く。



【注】 1 Encoder I/F Configuration Library は、2.00 版以降を使用してください。

7 e² studio の FSP Configuration ペインで Generate Project Content をクリックする。
rzt, rzt_cfg, rzt_gen, script, .settings フォルダが生成される。



8 [プロジェクト]メニュー→[すべてビルド]を選択する。
ファイル Debug¥RZ_T2_encout.elf が生成される。

(4) サンプルプログラムの実行手順

「ビルド手順」を実行後、ターゲットボード、デバッガを正しく接続し、以下の操作を行う。

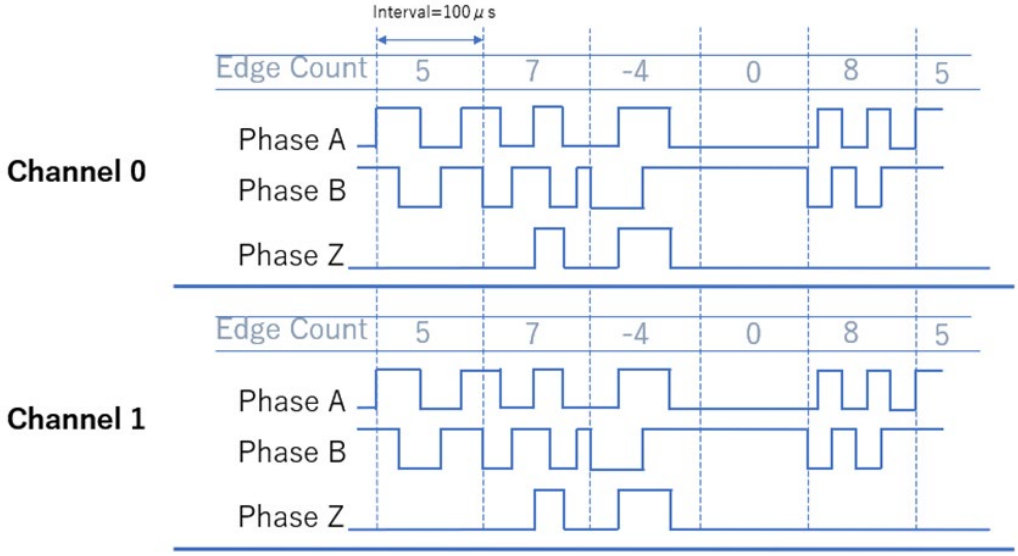
1 [実行]メニュー→[デバッグ]→[Renesas GDB Hardware Debugging]を選択する。
2 [デバッグ]をクリックすると内蔵 RAM へのダウンロードを開始する。
3 [実行]メニュー→[再開]をクリックすると、サンプルプログラムが実行される。

3.4.4 サンプルプログラムの実行結果

サンプルプログラムを実行するとターミナルソフトに下記のように表示されます。

```
ENCOUT sample program start
EC-Lib      Ver.2.0.0
ENCOUT drv  Ver.2.0
ENCOUT0 dat Ver.1.0
ENCOUT1 dat Ver.1.0
```

また、「3.3.2(3) ターゲットボードの使用端子」に記載された出力ポートに下記のような信号が出力されます。



注：channel 1 は channel 0 より 50μs(キャリア周期*1/2)早く開始する

図 3.2 ABZ 出力信号

3.5 サンプルプログラム仕様

3.5.1 ENCOUT ドライバ

表 3.4に ENCOUT ドライバ関数一覧を示します。

表 3.4 ENCOUT ドライバ関数一覧

Layer / Block	Function Name	Chapter
ENCOUT ドライバ	R_ENCOUT_Open	3.5.2.1
	R_ENCOUT_Close	3.5.2.2
	R_ENCOUT_GetVersion	3.5.2.3
	R_ENCOUT_Control	3.5.2.4

3.5.2 ENCOUT ドライバ API

3.5.2.1 R_ENCOUT_Open

R_ENCOUT_Open

概　要	ENCOUT ドライバの初期化
ヘッダ	r_encout_rzt2_if.h
宣　言	r_encout_err_t R_ENCOUT_Open(const int32_t id);
説　明	ENCOUT ドライバの初期化を行います。 ENCOUT ドライバを使用する前に必ず本関数をコールしてください。
引　数	id　　：R_ENCOUT_ID_0 あるいは R_ENCOUT_ID_1 を指定してください
リターン値	R_ENCOUT_SUCCESS　　：正常終了 R_ENCOUT_ERR_INVALID_ARG　：異常終了（引数 id が規定されていない値） R_ENCOUT_ERR_ACCESS　　：異常終了（ENCOUT ドライバが既に初期化されています）

3.5.2.2 R_ENCOUT_Close

R_ENCOUT_Close

概　要	ENCOUT ドライバの終了
ヘッダ	r_encout_rzt2_if.h
宣　言	r_encout_err_t R_ENCOUT_Close(const int32_t id);
説　明	ENCOUT ドライバを終了します。 ENCOUT 動作中に、本関数をコールした場合、ENCOUT 停止処理の後、終了処理を実施します。
引　数	id　　：R_ENCOUT_ID_0 あるいは R_ENCOUT_ID_1 を指定してください
リターン値	R_ENCOUT_SUCCESS　　：正常終了 R_ENCOUT_ERR_INVALID_ARG　：異常終了（引数 id が規定されていない値）

3.5.2.3 R_ENCOUT_GetVersion

R_ENCOUT_GetVersion	
概　要	ENCOUT ドライバのバージョン取得
ヘッダ	r_encout_rzt2_if.h
宣　言	uint32_t R_ENCOUT_GetVersion(void);
説　明	ENCOUT ドライバのバージョンを取得します。
引　数	なし
リターン値	バージョン情報　：上位 16 ビットにメジャーバージョン、下位 16 ビットにマイナーバージョンが格納されます。 例）戻り値が 0x00010002 の場合、Ver.1.2

3.5.2.4 R_ENCOUT_Control

R_ENCOUT_Control	
概　要	ENCOUT の操作
ヘッダ	r_encout_rzt2_if.h
宣　言	r_encout_err_t R_ENCOUT_Control(const int32_t id, const r_encout_cmd_t cmd, void *const pbuf);
説　明	ENCOUT の操作を行います。 本関数は引数 cmd の値で動作が異なります。それぞれの動作は「(1) R_ENCOUT_CMD_INIT」、「(2) R_ENCOUT_CMD_START」、「(3) R_ENCOUT_CMD_STOP」、「(4) R_ENCOUT_CMD_SET」を参照してください。
引　数	id　：R_ENCOUT_ID_0 あるいは R_ENCOUT_ID_1 を指定してください cmd　：R_ENCOUT_CMD_INIT、R_ENCOUT_CMD_START、R_ENCOUT_CMD_STOP、R_ENCOUT_CMD_SET の何れかを指定してください pbuf　：cmd に依存
リターン値	「(1) R_ENCOUT_CMD_INIT」、「(2) R_ENCOUT_CMD_START」、「(3) R_ENCOUT_CMD_STOP」、「(4) R_ENCOUT_CMD_SET」を参照してください。

(1) R_ENCOUT_CMD_INIT

R_ENCOUT_CMD_INIT

概　要	ENCOUT の初期化
ヘッダ	「3.5.2.4 R_ENCOUT_Control」参照
宣　言	「3.5.2.4 R_ENCOUT_Control」参照
説　明	ENCOUT の初期化を行います。 「RZ/T2M グループ エンコーダ分周出力（ENCOUT）アプリケーションノート」の「4.1 初期化」に記載されている初期化手順の「2. ENCOUT の初期設定」と「3. POSCNT の初期値の設定」を実施します。詳細は「RZ/T2M グループ エンコーダ分周出力（ENCOUT）アプリケーションノート」を参照してください。
引　数	id　：「3.5.2.4 R_ENCOUT_Control」参照 cmd　：R_ENCOUT_CMD_INIT を指定してください pbuf　：設定値を記述した r_encout_init_t 構造体へのポインタを指定します。 r_encout_init_t 構造体のメンバ変数は以下です。 uint8_t control_param　：CTL レジスタ POL ビット、ZW ビット、ZS ビットに設定する値を指定します。ENCOUT_CTL_*マクロを用いて指定してください。 uint16_t position_max　：POSMAX レジスタに設定する値を指定します。詳細は「RZ/T2M グループ エンコーダ分周出力（ENCOUT）アプリケーションノート」を参照してください。 uint16_t encoder_count　：エンコーダの初期位置値を 0～ENCODER_RESOLUTION-1 の範囲で設定します。（ENCODER_RESOLUTION は各チャネルのエンコーダ解像度） マクロ「ENCODER_RESOLUTION」については、「3.5.4 設定値の変更方法」参照。 uint32_t carrier_period　：キャリア周期を ns 単位で指定します。50000～3276750 の範囲で指定可能です。50 の倍数で指定してください。
リターン値	R_ENCOUT_SUCCESS　：正常終了 R_ENCOUT_ERR_INVALID_ARG　：異常終了（引数 id、cmd、encoder_count、carrier_period が規定されていない値、引数 position_max が設定禁止の値） R_ENCOUT_ERR_ACCESS　：異常終了（ENCOUT ドライバが初期化されていません） R_ENCOUT_ERR_BUSY　：異常終了（ENCOUT が動作中です）

(2) R_ENCOUT_CMD_START

R_ENCOUT_CMD_START	
概　要	ENCOUT の起動
ヘッダ	「3.5.2.4 R_ENCOUT_Control」参照
宣　言	「3.5.2.4 R_ENCOUT_Control」参照
説　明	ENCOUT の起動を行います。 「RZ/T2M グループ エンコーダ分周出力（ENCOUT）アプリケーションノート」の「4.1 初期化」に記載されている初期化手順の「5. ABZ 相出力開始」を実施します。詳細は「RZ/T2M グループ エンコーダ分周出力（ENCOUT）アプリケーションノート」を参照してください。
引　数	id　：「3.5.2.4 R_ENCOUT_Control」参照 cmd　：R_ENCOUT_CMD_START を指定してください pbuf　：使用しません
リターン値	R_ENCOUT_SUCCESS　：正常終了 R_ENCOUT_ERR_INVALID_ARG　：異常終了（引数 id、cmd が規定されていない値） R_ENCOUT_ERR_ACCESS　：異常終了（ENCOUT ドライバが初期化されていません） R_ENCOUT_ERR_BUSY　：異常終了（ENCOUT が動作中です）

(3) R_ENCOUT_CMD_STOP

R_ENCOUT_CMD_STOP	
概　要	ENCOUT の停止
ヘッダ	「3.5.2.4 R_ENCOUT_Control」参照
宣　言	「3.5.2.4 R_ENCOUT_Control」参照
説　明	ENCOUT の停止を行います。
引　数	id　：「3.5.2.4 R_ENCOUT_Control」参照 cmd　：R_ENCOUT_CMD_STOP を指定してください pbuf　：使用しません
リターン値	R_ENCOUT_SUCCESS　：正常終了 R_ENCOUT_ERR_INVALID_ARG　：異常終了（引数 id、cmd が規定されていない値） R_ENCOUT_ERR_ACCESS　：異常終了（ENCOUT ドライバが初期化されていません）

(4) R_ENCOUT_CMD_SET

R_ENCOUT_CMD_SET	
概　要	ENCOUT の設定
ヘッダ	「3.5.2.4 R_ENCOUT_Control」参照
宣　言	「3.5.2.4 R_ENCOUT_Control」参照
説　明	ENCOUT 動作中に OUTCNT レジスタの設定を行います。 「RZ/T2M グループ エンコーダ分周出力（ENCOUT）アプリケーションノート」の「4.2 メイン処理」に記載されている手順の「3. OUTCNT レジスタ設定値の計算」と「4.OUTCNT レジスタの設定」を実施します。詳細は「RZ/T2M グループ エンコーダ分周出力（ENCOUT）アプリケーションノート」を参照してください。
引　数	id ：「3.5.2.4 R_ENCOUT_Control」参照 cmd ：R_ENCOUT_CMD_SET を指定してください pbuf ：設定値を記述した r_encout_set_t 構造体へのポインタを指定します。 r_encout_set_t 構造体のメンバ変数は以下です。 uint32_t encoder_count ：エンコーダの位置値を 0～ENCODER_RESOLUTION-1 の範囲で設定します。（ENCODER_RESOLUTION は各チャネルのエンコーダ解像度） マクロ「ENCODER_RESOLUTION」については、「3.5.4 設定値の変更方法」参照。
リターン値	R_ENCOUT_SUCCESS ：正常終了 R_ENCOUT_ERR_INVALID_ARG ：異常終了（引数 id、cmd、encoder_count が規定されていない値） R_ENCOUT_ERR_ACCESS ：異常終了（ENCOUT が動作していません）

3.5.3 処理概要

「RZ/T2M グループ エンコーダ分周出力（ENCOUT）アプリケーションノート」の「4.1 初期化」の手順を encout_main.c の enc_main 関数内に、「4.2 メイン処理」の手順を encout_main.c の encout_main 関数に実装しています。ただし、「4.2 メイン処理」に記載されている「1 位置情報の取得」の処理については、位置情報の取得の代わりに配列 encoder_data の値を順番に参照しています。また、「2 制御処理（システム依存）」の処理については、実装されていません。

詳細は「RZ/T2M グループ エンコーダ分周出力（ENCOUT）アプリケーションノート」を参照してください。

図 3.3にサンプルプログラムの初期化処理を行う enc_main 関数のフローチャートを示します。

図 3.4にキャリア周期毎に定期的に起動してメイン処理を行う int_gpt0_ovf 関数（チャネル 0 用）、int_gpt0_ccmpa 関数（チャネル 1 用）のフローチャートを示します。

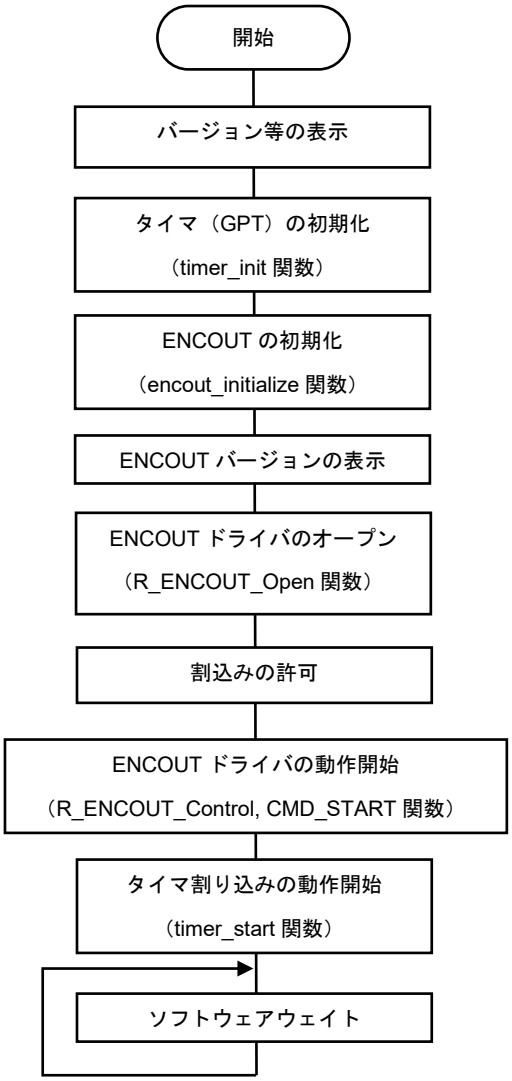


図 3.3 enc_main 関数のフローチャート

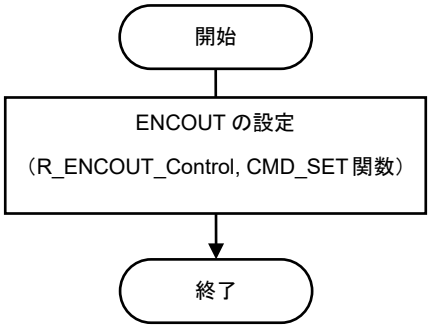


図 3.4 int_gpt0_ovf, int_gpt0_ccmpa 関数のフローチャート

3.5.4 設定値の変更方法

ENCOUT サンプルプログラムの設定値は以下のように変更できる。

設定値	ファイル	変更方法
エンコーダの解像度 ENCODER_RESOLUTION0 ENCODER_RESOLUTION1	r_encout_rzt2_config.h	ENCOUT ドライバが位置の計算に用いるエンコーダの解像度を設定できます。チャネルごとに設定します。 マクロ「ENCODER_RESOLUTIONn」（n がチャネル番号）にエンコーダの解像度を設定してください。0 以外の 32 ビット値が設定できます。例えば、エンコーダの解像度が 20 ビット（位置値が 0～1048575）の場合は、1048576 を指定します。デフォルト値は 1048576 です。
キャリア周期 CARRIER_PERIOD	encout_main.c	ENCOUT が出力する ABZ 相信号のキャリア周期を設定できます。 マクロ「CARRIER_PERIOD」にキャリア周期を ns 単位で指定してください。設定範囲は 50000～3276750 となります。デフォルト値は 100000ns（100μs）です。50 の整数倍で設定してください。
ENCOUT の制御 ENCOUT_CTL	encout_main.c	ENCOUT が出力する ABZ 相信号の動作内容を設定できます。 マクロ「ENCOUT_CTL」に動作内容を設定してください。この値は ENCOUT の CTL レジスタに設定されます。 B 相の向き（正相、逆相）、Z パルスの幅（0,1,2,3,4）と同期する相の指定（A 相、B 相）が可能です。詳細は「RZ/T2M グループ エンコーダ分周出力（ENCOUT）アプリケーションノート」の「2.1 制御レジスタ（CTL）」を参照してください。デフォルト設定は、B 相が正相、Z 相が A 相と同期した 2 パルス出力です。
最大位置 POSITION_MAX	encout_main.c	1 回転の最大位置（エッジの数-1）を指定します。 マクロ「POSITION_MAX」に最大位置を設定してください。この値が ENCOUT の POSMAX_PERIOD レジスタ POSMAX ビットに設定されます。1 回転あたりのエッジの数は 4 の倍数(4N)で、設定値は(4N-1)としてください。設定可能な値は 15, 19, 23, …, 65531, 65535 です。デフォルト値は 99 です。
出力チャンネルの指定 ENCOUT_ID	encout_main.c	サンプルプログラムが使用する ENCOUT のチャンネルを設定できます。 R_ENCOUT_ID_0 あるいは R_ENCOUT_ID_1、あるいは両方のチャンネル(R_ENCOUT_ID_0|R_ENCOUT_ID_1)を指定できます。デフォルト設定は両チャンネルを使用する設定です。

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2022.5.31		新規作成
1.10	2022.6.30	3	1.1 章　ソースコード版数を修正
		3	1.2 章　ファイル名を修正
		4	2 章　構成内容を修正
		5	表 3.1：Flexible Software Package Version 1.0.0 に対応
		7	3.3.1 章名を修正
		7	3.3.2 章名を修正
		8	表 3.4 を修正
		-	3.7.1 メモリサイズ章を削除
1.20	2023.5.31	2, 5 3, 4 -	3.1.1 章 メモリサイズ情報を追記 リリースノートの版数を更新 サンプルプログラムの zip ファイル中の不用フォルダを削除
1.30	2023.10.6	1, 7, 9 1, 4, 6 2, 3 3 5 6 7 – 10 17, 18 19	Encoder I/F Configuration Library のバージョンに関する注記を追加 ターゲットボード名を更新 ソースコード，ドキュメントの版数及びファイル名を更新 FSP API を使って、GPT, ELC を制御するように変更 R_ENCOUT_GetVersion の戻り値を”1.2”に更新 ファイル構成を更新 (zip ファイル名を変更, zip ファイルから RZ/T2M Pin Configuration data を削除, ENCOUT Configuration data のファイル名を更新) メモリサイズ情報を更新 CPU ボードの設定の表記を更新 ビルド環境を FSP v1.3.0 に変更し、開発手順の記載を更新 コード変更に伴って enc_main フローチャートおよびタイマ割り込み関数名を更新 ENCOUT_CTL, POSITION_MAX の変更方法の表現を更新
2.00	2024.6.28	1, 4, 6 2, 3 5 7 - 10	ボード名の表記を更新 ソースコード、ドキュメントの版数及びファイル名を更新 R_ENCOUT_GetVersion の戻り値を”2.0”に更新 メモリサイズ情報を更新 ビルド環境を FSP v2.0.0 に合わせて更新し、図を差し替え

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。

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。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、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。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。
2. 当社製品または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. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
5. 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。
6. 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。
7. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア／ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限りません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因しまたはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア／ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
8. 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。
9. 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。
10. 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。
11. 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。
12. 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。
13. 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。
14. 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.5.0-1　2020.10)

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

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/

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。

© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.