

RZ/T2M グループ

Dual Encoder sample program

要旨

本書は、RZ/T2M Dual-Encoder のサンプルプログラム・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.4.00 以降) を入手してください。

EnDat 2.2 通信プロトコル仕様やエンコーダ(EQN1035)の仕様については、HEIDENHAIN 社にお問い合わせの上入手してください。

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. Dual Encoder サンプルプログラムについて	4
3.1 ソフトウェア情報	4
3.1.1 ベース OS	4
3.1.2 メモリサイズ	4
3.2 ハードウェア情報	5
3.2.1 デバイス	5
3.2.2 ターゲットボード	5
3.3 各開発環境における動作手順	6
3.3.1 サンプルプログラム実行前の準備	6
3.3.2 EWARM: IAR システムズ社製	6
3.3.3 e ² studio: RENESAS 社製	8
3.3.4 Flash ブートプロジェクト作成時の注意事項	10
改訂記録	11

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。

本パッケージに含まれている Configuration Data は 2 軸までに対応しています。

1.1 ソフトウェア

- ソースコード

No.	名称	版数
1	RZ/T2M Dual Encoder サンプルプログラム	4.0

- コンフィグレーションデータ

No.	名称	版数
1	RZ/T2M Encoder I/F Configuration Data (A-format)	2.0
2	RZ/T2M Encoder I/F Configuration Data (EnDat)	1.0
3	RZ/T2M Encoder I/F 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 グループ Dual Encoder sample program リリースノート	4.00	(日) r11an0696jj0400-rzt2m.pdf (本書) (英) r11an0696ej0400-rzt2m.pdf
2	RZ/T2M グループ Dual Encoder サンプルプログラム アプリケーションノート	4.00	(日) r11an0695jj0400-rzt2m-dual.pdf (英) r11an0695ej0400-rzt2m-dual.pdf
3	RZ/T2M グループ A-format インタフェース(Ver.3.0 対応) アプリケーションノート	1.00	(日) r01an7682jj0100-rzt2m-a-format.pdf (英) r01an7682ej0100-rzt2m-a-format.pdf
4	RZ/T2M グループ EnDat2.2 インタフェース アプリケーションノート	1.00	(日) r01an6409jj0100-rzt2m-endat.pdf (英) r01an6409ej0100-rzt2m-endat.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

```

├─ r11an0696jj0400-rzt2m.pdf
├─ r11an0696ej0400-rzt2m.pdf
└─ workspace
   └─ Software
      ├── iccarm
      │   └─ RZ_T2_dual.zip : RZ/T2M Dual Encoder サンプルプログラム一式 (IAR)
      └─ gcc
         └─ RZ_T2_dual.zip : RZ/T2M Dual Encoder サンプルプログラム一式 (e2 studio)
   └─ Documents
      ├── r11an0695jj0400-rzt2m-dual.pdf
      ├── r11an0695ej0400-rzt2m-dual.pdf
      ├── r01an7682jj0100-rzt2m-a-format.pdf
      ├── r01an7682ej0100-rzt2m-a-format.pdf
      ├── r01an6409jj0100-rzt2m-endat.pdf
      └─ r01an6409ej0100-rzt2m-endat.pdf

```

RZ_T2_dual.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_AFormat_v2.0.dat : RZ/T2M A-format Configuration Data
      ├── Config_Endat22_v1.0.dat : RZ/T2M EnDat Configuration Data
      └─ RZT2_pinmux_v1.0.bin : RZ/T2M Encoder I/F Pin Configuration Data
└─ src
   ├── hal_entry.c : Dual Encoder サンプルプログラム
   ├── dual_main.c : Dual Encoder サンプルプログラム
   ├── enc_dat.asm : Encoder I/F 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
      ├── a_as
      │   ├── iodefne_a_as.h : A_AS レジスタ定義ファイル
      │   ├── r_a_as_rzt2.c : A_AS ドライバファイル
      │   ├── r_a_as_rzt2_config.h : A_AS ドライバファイル
      │   ├── r_a_as_rzt2_dat.h : A_AS ドライバファイル
      │   ├── r_a_as_rzt2_if.h : A_AS ドライバファイル
      │   ├── r_a_as_rzt2_private.h : A_AS ドライバファイル
      │   └─ a_format
      │       ├── r_a_format_rzt2.c : A-format ドライバファイル
      │       ├── r_a_format_rzt2_config.h : A-format ドライバファイル
      │       └─ r_a_format_rzt2_private.h : A-format ドライバファイル
      └─ endat
         └─ iodefne_endat.h : EnDat レジスタ定義ファイル

```

└─ r_endat_rzt2.c	: EnDat ドライバファイル
└─ r_endat_rzt2_config.h	: EnDat ドライバファイル
└─ r_endat_rzt2_dat.h	: EnDat ドライバファイル
└─ r_endat_rzt2_if.h	: EnDat ドライバファイル

3. Dual Encoder サンプルプログラムについて

Dual Encoder サンプルプログラム一式を使用するために必要な情報を記載します。

3.1 ソフトウェア情報

3.1.1 ベース OS

本サンプルプログラムは OS に依存しません。

3.1.2 メモリサイズ

本サンプルプログラムおよび、A-format ドライバ、EnDat 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]	e ² studio [kBytes]
A-format ドライバ	コード領域	5.0	4.4
	データ領域 (初期値あり)	0.0	0.0
	データ領域 (初期値なし)	0.8	0.8
	定数領域	0.1	0.1
EnDat ドライバ	コード領域	4.3	3.3
	データ領域 (初期値あり)	0.0	0.0
	データ領域 (初期値なし)	0.1	0.1
	定数領域	0.1	0.1
A-format Configuration Data ^注	定数領域	79.0	79.0
EnDat Configuration Data ^注	定数領域	108.6	108.6
サンプルプログラム	コード領域	7.6	8.5
	データ領域 (初期値あり)	0.2	0.0
	データ領域 (初期値なし)	2.2	2.2
	定数領域	3.6	3.7

【注】 A-format と EnDat とに共通で使われる Encoder I/F Pin Configuration データのサイズは、A-format Configuration Data に算入した。

3.2 ハードウェア情報

3.2.1 デバイス

RZ/T2M

3.2.2 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

エンコーダ I/F として使用する端子と、ターゲットボードのピンヘッダ端子との対応は以下の通り。

チャンネル	端子名 (機能ピン名)	ピンヘッダ端子	入出力	内容
A_AS0	SD0 (ENCIF0)	CN1 #1	入力	データ入力端子
	CMND0 (ENCIF2)	CN1 #3	出力	データ出力端子
	D_R0 (ENCIF3)	CN1 #4	出力	ドライブ/レシーブ制御端子
ENDAT_CH1	DATA_RC1 (ENCIF5)	CN1 #7	入力	データ入力端子
	DATA_DV1 (ENCIF7)	CN1 #9	出力	データ出力端子
	DE1 (ENCIF8)	CN1 #11	出力	ドライブ/レシーブ制御端子
	TCLK1 (ENCIF9)	CN1 #12	出力	クロック出力端子

A-format と EnDat のチャンネルを入れ替えた時のターゲットボードのピンヘッダ端子との対応は以下の通り。チャンネルを入れ替える方法は、RZ/T2M グループ Dual Encoder サンプルプログラム アプリケーションノートの 4.15.11 チャンネル入れ替え手順 を参照してください。

チャンネル	端子名 (機能ピン名)	ピンヘッダ端子	入出力	内容
A_AS1	SD1 (ENCIF5)	CN1 #7	入力	データ入力端子
	CMND1 (ENCIF7)	CN1 #9	出力	データ出力端子
	D_R1 (ENCIF8)	CN1 #11	出力	ドライブ/レシーブ制御端子
ENDAT_CH0	DATA_RC0 (ENCIF0)	CN1 #1	入力	データ入力端子
	DATA_DV0 (ENCIF2)	CN1 #3	出力	データ出力端子
	DE0 (ENCIF3)	CN1 #4	出力	ドライブ/レシーブ制御端子
	TCLK0 (ENCIF4)	CN1 #6	出力	クロック出力端子

3.3 各開発環境における動作手順

3.3.1 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

3.3.2 EWARM: IAR システムズ社製

(1) ビルド環境

IAR Embedded Workbench for Arm (EWARM) Version 9.60.3

RENESAS FSP Smart Configurator (FSP SC) 2025-12

RENESAS Flexible Software Package (FSP) for RZ v4.0.0

(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。

- 展開したソースファイルを任意の場所にコピーする。
- “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_iar.a
 - lib¥ecl¥r_ecl_rzt2_if.h
- EWARM を起動する。
- [ファイル]メニュー→[ワークスペースを開く]を選択する。
- 展開したソースファイルの RZ_T2_dual.eww を開く。
- 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、4.00 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。

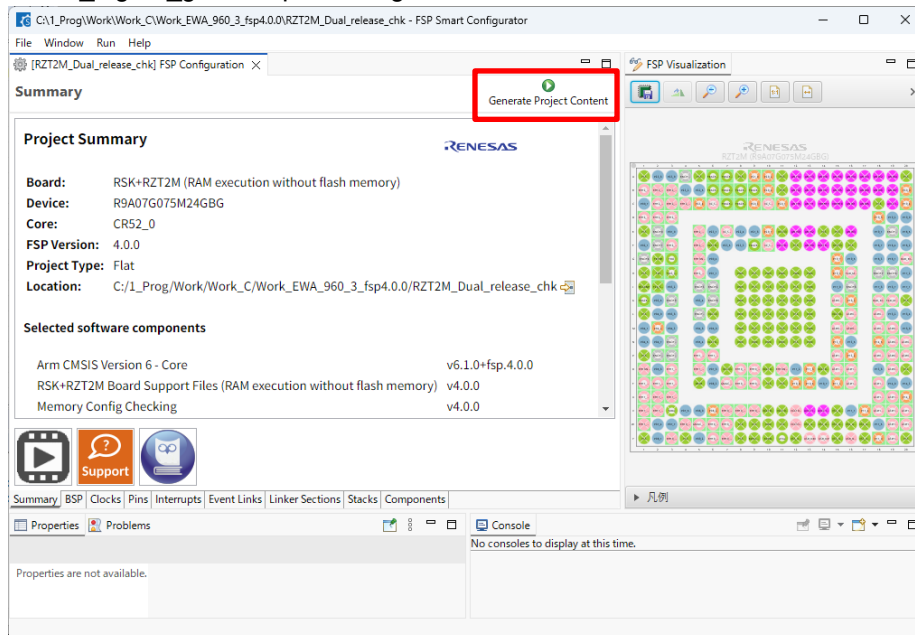
フィールド	文字列
メニューテキスト	FSP Smart Configurator
コマンド	\$RASC_EXE_PATH\$
引数	--compiler IAR configuration.xml
初期ディレクトリ	\$PROJ_DIR\$

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。

buildinfo.ipcf ファイルの RASC_EXE_PATH に記載されたパスが、自身の rasc.exe のインストール先と異なっている場合は、インストール先に合わせて buildinfo.ipcf を編集してお使いください。

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。
rz, rz_cfg, rz_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_dual.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。

(5) 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し、ターミナルソフトのウィンドウにコマンドを入力してください。コマンドについては、RZ/T2M グループ Dual Encoder サンプルプログラム アプリケーションノートの 4.15.10 コンソールコマンドを参照してください。

```

COM4 - Tera Term VT
ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(O) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)
Dual_encoder sample program start
R_A_AS_GetVersion = 4.0
R_ENDAT_GetVersion = 4.0
Dual>A req 2 CDF0
A req command
A -----
A ENC2
A R_A_AS_REQ_SUCCESS
A EA : 1
A ES : 0
A CC : 0
A ABS 40bit [39:32] : 0x00000000
A ABS 40bit [31:0] : 0x0008F838
Dual>E pos
E pos command
E result : ENDAT_SUCCESS
E pos_upper : 0x00000005
E pos_lower : 0x48C1C880
E add_datum1 : 0x00000000
E add_datum2 : 0x00000000
Dual>

```

3.3.3 e² studio: RENESAS 社製

(1) ビルド環境

RENESAS e² studio 2025-12

Toolchain version: GNU Arm Embedded 13.3.1.arm-13-24

RENESAS Flexible Software Package (FSP) for RZ v4.0.0

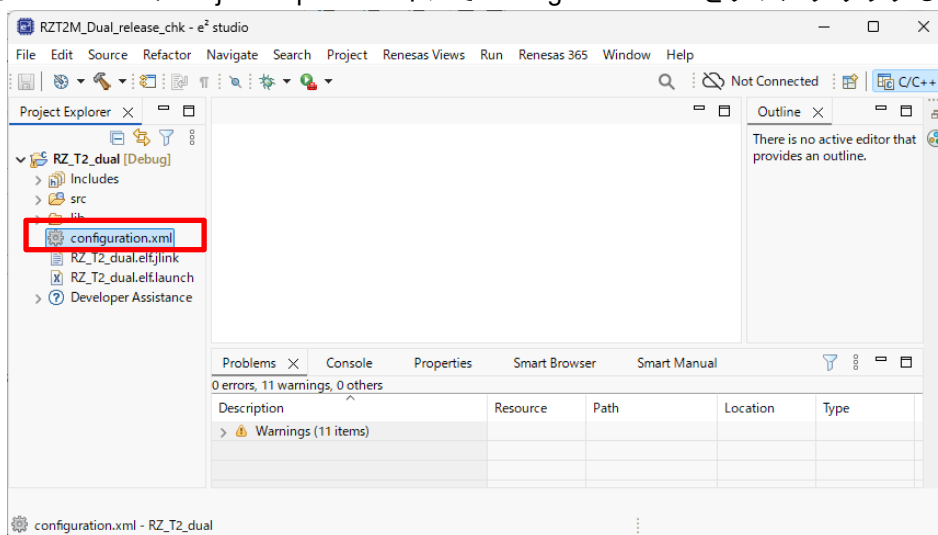
(2) 実行環境 ICE

SEGGER J-Link™ v8.60

(3) サンプルプログラムのビルド手順

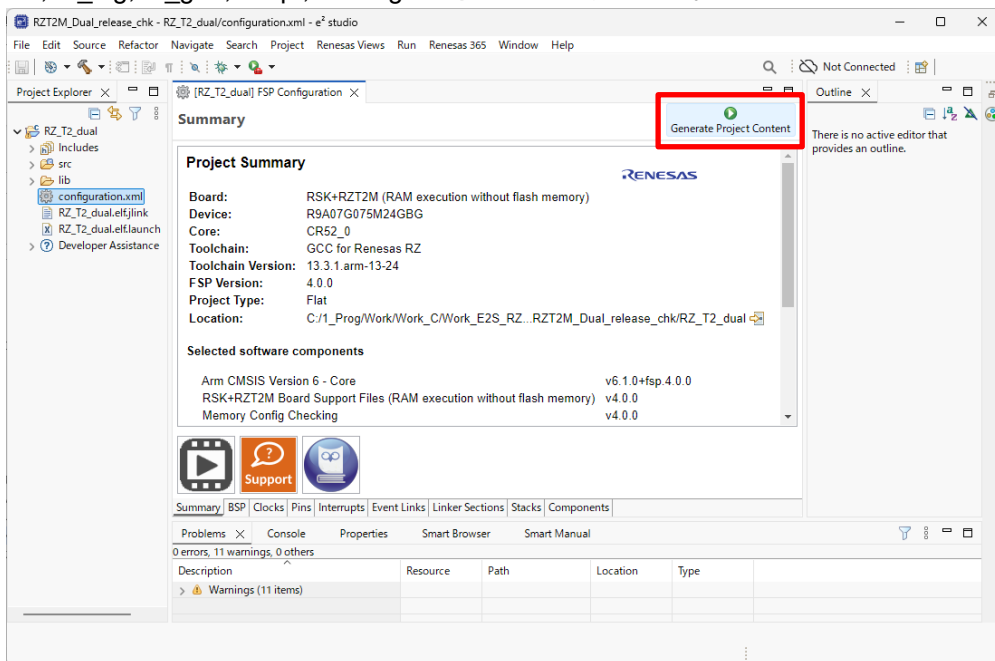
サンプルプログラムのビルド手順は以下の通り。

- 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、4.00 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。
rz, rz_cfg, rz_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_dual.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。

(5) 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し、ターミナルソフトのウィンドウにコマンドを入力してください。コマンドについては、RZ/T2M グループ Dual Encoder サンプルプログラム アプリケーションノートの 4.15.10 コンソールコマンドを参照してください。

```

COM4 - Tera Term VT
ファイル(F)  編集(E)  設定(S)  コントロール(O)  ウィンドウ(W)  ヘルプ(H)
Dual_encoder sample program start
R_A_AS_GetVersion = 4.0

R_ENDAT_GetVersion = 4.0

Dual>A req 2 0DF0
A req command
A -----
A ENC2
A R_A_AS_REQ_SUCCESS
A EA : 1
A ES : 0
A DC : 0
A ABS 40bit [39:32] : 0x00000000
A ABS 40bit [31:0] : 0x0006F838

Dual>E pos
E pos command
E result      : ENDAT_SUCCESS
E pos_upper   : 0x00000005
E pos_lower   : 0x48C1C880
E add_datum1  : 0x00000000
E add_datum2  : 0x00000000
Dual>

```

3.3.4 Flash ブートプロジェクト作成時の注意事項

EWARM 版で Flash ブートプロジェクト (xSPI0 x1 boot mode)を作成する場合、USER_DATA の先頭及び USER_DATA ブロック 2(.rodata 用)のアラインメント指定を 32 バイト境界に変更してください。エンコーダインタフェースのコンフィギュレーションデータは、32 バイト境界への配置が指定されています。変更は、.rodata の中にこのようなデータが含まれていても、RAM 上に転送されるデータ配置とプログラム上で認識されるデータ配置とに位置ずれが起きないようにするためです。

変更の手順は以下の通りです。

script/fsp_xspi0_boot.icf ファイルを開き、USER_DATA の先頭及び USER_DATA ブロック 2(.rodata 用)のアラインメント指定を、下図の赤の太字部分のように、32 バイト境界に変更してください。

なお、RAM 実行プロジェクト(RAM execution without flash memory)では、ROM から RAM へのデータ転送が行われないため、この設定は不要です。

```
/* Place the variables to be used in the user program (Programs other than SSBL). */
define block USER_DATA_RBLOCK with fixed order, alignment = 32
    { block USER_DATA_RBLOCK0 with alignment = 8 { section .data_init },
      block USER_DATA_RBLOCK1 with alignment = 8 { section __DLIB_PERTHREAD_init },
      block USER_DATA_RBLOCK2 with alignment = 32 { section .rodata_init },
      block USER_DATA_RBLOCK3 with alignment = 8 { section .version_init } };

/* Allocate an address to copy the variables used in user program (Programs other than SSBL) to RAM. */
define block USER_DATA_WBLOCK with fixed order, alignment = 32
    { block USER_DATA_WBLOCK0 with alignment = 8 { section .data },
      block USER_DATA_WBLOCK1 with alignment = 8 { section __DLIB_PERTHREAD },
      block USER_DATA_WBLOCK2 with alignment = 32 { section .rodata },
      block USER_DATA_WBLOCK3 with alignment = 8 { section .version } };
```

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	Apr.08.22	-	初版発行
1.10	May 31.23	1, 4 2, 3	3.1.2 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
1.20	Oct 6.23	1, 6, 8 1, 5 2, 3 3 4 5 6-9	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 サンプルプログラム、リリースノートの版数を更新 ファイル構成を更新 (zip ファイルから RZ/T2M Pin Configuration data を削除) メモリサイズ情報を更新 CPU ボードの設定の表記を更新(SW4-2 の表記を変更, SW6-1 の指定を追加) ビルド環境を FSP v1.3.0 に合わせて更新し、図を差し替え
2.00	Jun 28.24	2, 3 4 1, 5 6-9	アプリケーションノート、リリースノートの版数を更新 ソースコードを 2.0 版に更新 (FSP v2.0.0 に対応) メモリサイズ情報を更新 ボード名の表記を更新 ビルド環境を FSP v2.0.0 に合わせて更新し、図を差し替え
3.00	Oct 24.25	1 2, 3 4 6-9	商標の表記を更新 アプリケーションノート、リリースノートの版数を更新 ソースコードを 3.0 版に更新 (FSP v3.0.0 に対応) メモリサイズ情報を更新 ビルド環境を FSP v3.0.0 に合わせて更新し、図を差し替え
4.00	Apr 10.26	2, 3 4 6-9 10	アプリケーションノート、リリースノートの版数を更新 ソースコードを 3.0 版に更新 (FSP v3.0.0 に対応) メモリサイズ情報を更新 ビルド環境を FSP v3.0.0 に合わせて更新し、図を差し替え 3.3.4 章 Flash ブートプロジェクト作成時の注意事項 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しないでください。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えば、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。

- A-format is a trademark of Nikon Corporation.
- EnDat is a registered trademark of Dr. Johannes Heidenhain GmbH.
- IAR Embedded Workbench is a registered trademark of IAR Systems.
- J-Link is a trademark of SEGGER Microcontroller GmbH.
- Arm and Cortex are registered trademarks of Arm Limited (or its subsidiaries) in the EU and/or elsewhere. All rights reserved.
- Additionally all product names and service names in this document are a trademark or a registered trademark which belongs to the respective owners.

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まれます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 当社製品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、変更、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、変更、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）、交通管制（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等

当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。

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、これに限られません。）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た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。