

RE01 1500KB グループ、256KB グループ I2C シングルマスタ通信 サンプルコード(using CMSIS Driver Package)

CMSIS Driver Package I2C サンプルコード

要旨

本アプリケーションノートでは RE01 1500KB グループ、および RE01 256KB グループ CMSIS Driver Package を使用したサンプルコードについて説明します。サンプルコードは同梱されたプロジェクトをご参照ください。

下記に本サンプルコードの概要を示します。

表 サンプルコードの概要

サンプルコードの動作概要	主となる周辺機能	主として使用するドライバ
I2C ドライバを使用し、ROM データを EEPROM に転送します。	I2C を使用	R_IIC

対象デバイス

RE01 1500KB グループ

RE01 256KB グループ

ご注意

本アプリケーションノートを他のマイコンへ適用する場合、そのマイコンの仕様にあわせて変更し、十分評価してください。

関連ドキュメント

RE01 1500KB、256KB グループ CMSIS Package を用いた開発スタートアップガイド(R01AN4660)

目次

1. 仕様	3
1.1 プロジェクト説明.....	3
1.2 使用端子	3
1.3 フォルダ構成.....	4
1.4 ファイル構成.....	4
1.5 オプション設定メモリ	5
2. 動作確認条件.....	6
3. ソフトウェア説明.....	7
3.1 システム構成図	8
3.2 ドライバ設定変更.....	9
3.3 関数一覧	10
3.4 定数一覧	10
3.5 フローチャート	11
4. ドライバの API 仕様.....	13
4.1 外部仕様書.....	13
5. R_I2C ドライバを使用する上での注意事項	14
5.1 NVIC への割り込み登録について.....	14
5.2 バス速度自動計算有効時の注意事項.....	15
6. トラブルシューティング	17
6.1 ビルドエラーが発生する	17
6.2 CMSIS ドライバの API をコールすると HardFault Error が発生する	17
6.3 API を呼び出しているが周辺機能が動作しない	17
6.4 API の戻り値は正常であるが、周辺機能から端子出力が行われない	17
6.5 周辺機能の入力または出力が期待通り動作しない.....	17
7. サンプルコード	18
8. 参考ドキュメント.....	18
改訂記録.....	19

1. 仕様

1.1 プロジェクト説明

本アプリケーションノートには以下のサンプルコードプロジェクトが同梱されています。

RE01 1500KB グループ用サンプルコードプロジェクト : an4697_cmsis_iic_re

RE01 256KB グループ用サンプルコードプロジェクト : r01an4697_cmsis_iic_re_256kb

an4697_cmsis_iic_re は、Evaluation Kit RE01 1500KB 上で動作を確認したプロジェクトです。このプロジェクトの設定は Evaluation Kit RE01 1500KB に実装されている R7F0E015D2CFB に合わせています。

r01an4697_cmsis_iic_re_256kb は、Evaluation Kit RE01 256KB 上で動作を確認したプロジェクトです。このプロジェクトの設定は、Evaluation Kit RE01 256KB に実装されている R7F0E01182CFP に合わせています。

その他のデバイスの場合は、プロジェクトの設定でデバイスを変更してご使用ください。

1.2 使用端子

以下にサンプルコードが使用する端子を示します。

表 1-1 RE01 1500KB グループ用サンプルコードで使用する端子

使用端子	用途
P008	LED1
P009	LED0
P700	SDA1
P701	SCL1

表 1-2 RE01 256KB グループ用サンプルコードで使用する端子

使用端子	用途
P210	LED0
P410	LED1
P700	SDA1
P701	SCL1

1.3 フォルダ構成

サンプルコード、およびサンプルコードで使用しているドライバの、フォルダ構成を示します。

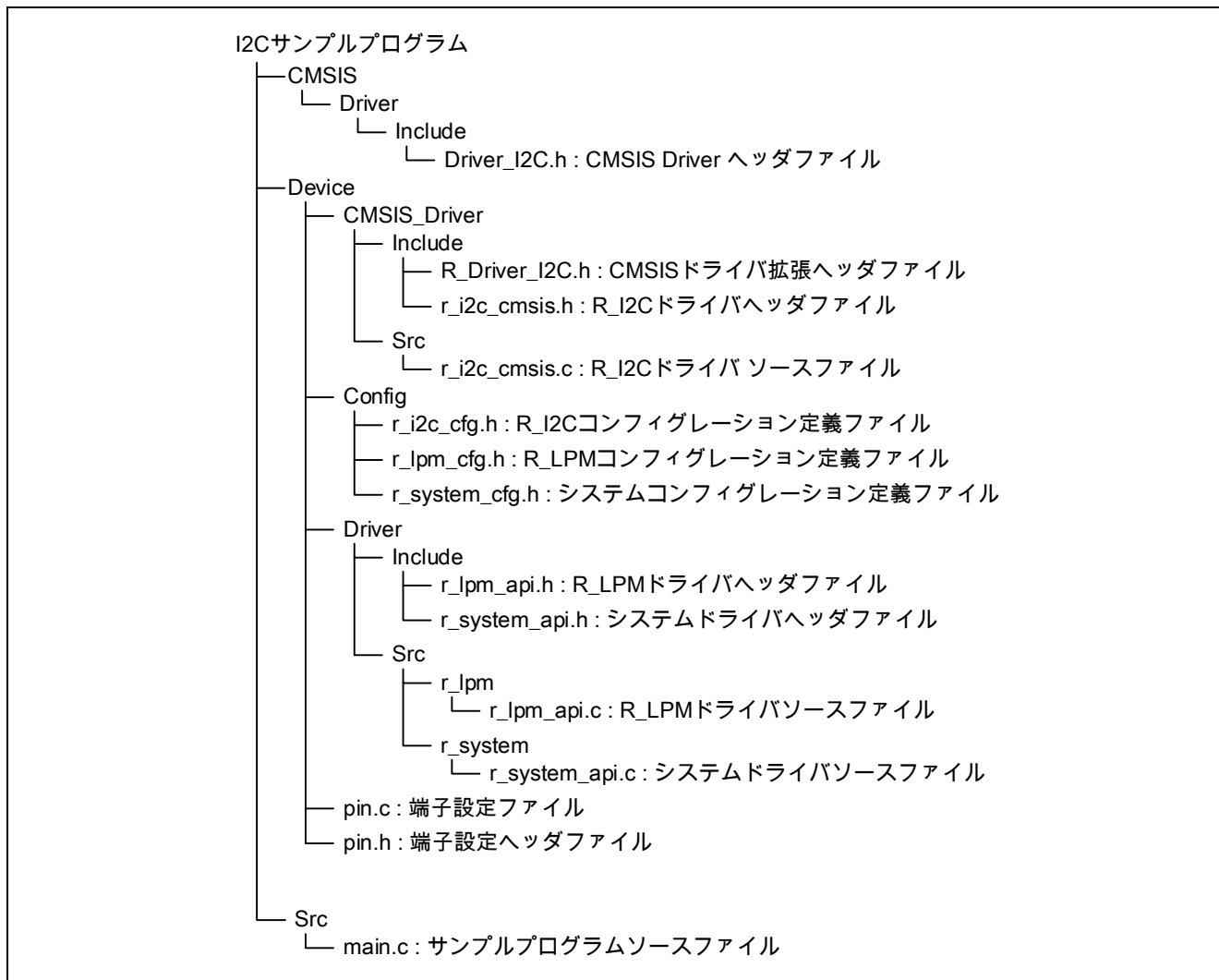


図 1.1 フォルダ構成

1.4 ファイル構成

表 1-3 にサンプルコードで追加・変更したファイルを示します。

表 1-3 サンプルコードで追加・変更したファイル

ファイル名	処理・設定概要	備考
main.c	メイン処理	
r_system_cfg.h	システム設定	I2C 割り込みの NVIC 登録
pin.c	端子設定	I2C 端子設定

1.5 オプション設定メモリ

表 1-4 にサンプルコードで使用するオプション設定メモリの状態を示します。必要に応じて、お客様のシステムに最適な値を設定してください。

表 1-4 サンプルコードで使用するオプション設定メモリ

シンボル	アドレス	設定値	内容
AWS	0100A164h~0100A167h	FFFF FFFFh	アクセスウィンドウ設定無し
OSIS	0100A150h~0100A15Fh	FFFF FFFFh	ID コードプロテクト無し (ALL FFh)
SECMPUxxx	00000408h~0000043Bh	FFFF FFFFh	MPU 無効
OFS1	00000404h~00000407h	FFFF FFFFh	リセット後、電圧監視 0 リセット無効 リセット後、HOCO 発振無効
OFS0	00000400h~00000403h	FFFF FFFFh	IWDT 自動起動無効 WDT 自動起動無効

2. 動作確認条件

本アプリケーションノートのサンプルコードは、下記(表 2-1、表 2-2)の条件で動作を確認しています。

表 2-1 動作確認条件 (RE01 1500KB グループ)

項目		内容
使用マイコン		R7F0E015D2CFB 144pin
動作周波数	システムクロックに PLL を選択	<ul style="list-style-type: none"> メインクロック: 32MHz PLL: 64MHz (メインクロック 4 分周 8 通倍) システムクロック(ICLK): 64MHz (PLL) 周辺モジュールクロック A (PCLKA): 64MHz (PLL 分周なし) 周辺モジュールクロック B (PCLKB): 32MHz (PLL 2 分周)
動作電圧		<ul style="list-style-type: none"> 3.3V
統合開発環境	IAR	IAR Embedded Workbench for ARM Version 8.32.1 C コンパイラ : IAR C/C++ Compiler for ARM Version 8.32.1
	e ² studio	Renesas e ² studio Version 7 C コンパイラ : GCC ARM Embedded Version 6.3.1.20170620 GNU 6-2017-q2-update
デバッガ		Segger J-Link OB
ターゲットボード		Evaluation Kit RE01 1500KB (型名 : RTK70E015DSXXXXXBE)
CMSIS Driver Package のバージョン		Rev1.00
サンプルコードのバージョン		Rev1.00

表 2-2 動作確認条件 (RE01 256KB グループ)

項目		内容
使用マイコン		R7F0E01182CFP 100pin
動作周波数	システムクロックに HOCO を選択	<ul style="list-style-type: none"> HOCO: 64MHz システムクロック(ICLK): 64MHz (HOCO) 周辺モジュールクロック A (PCLKA): 64MHz (HOCO 分周なし) 周辺モジュールクロック B (PCLKB): 32MHz (HOCO 2 分周)
動作電圧		<ul style="list-style-type: none"> 3.3V
統合開発環境	IAR	IAR Embedded Workbench for ARM Version 8.40.2 C コンパイラ : IAR C/C++ Compiler for ARM Version 8.40.2
	e ² studio	Renesas e ² studio 2020-07 C コンパイラ : GCC ARM Embedded Version 6.3.1.20170620 GNU 6-2017-q2-update
デバッガ		Segger J-Link OB
ターゲットボード		Evaluation Kit RE01 256KB (型名 : RTK70E0118CXXXXXBJ)
CMSIS Driver Package のバージョン		Rev1.00
サンプルコードのバージョン		Rev1.03

3. ソフトウェア説明

本サンプルコードは、R_IIC ドライバを使用して、EEPROM とのシングルマスタ通信を行います。

I2C には EEPROM(ATMEL 社製 AT24C256)を接続しています。

サンプルコードの動作を以下に示します。

- リセット解除後、スレーブアドレス、ビットレートを設定します。
- EEPROM に以下の手順で 5 バイトのページライトを行います。
 - ・ マスタ送信モードを使用して、デバイスアドレス(0x50)に対し、EEPROM アドレスの 2 バイト (0x0000)、EEPROM へのデータ 5 バイトを送信します。
- EEPROM の書き込み時間(10ms)待機します。
- EEPROM から以下の手順で 5 バイトのシーケンシャルリードを行います。
 - ・ マスタ送信モードをペンディングモードで使用して、デバイスアドレス(0x50)に対し、EEPROM アドレスの 2 バイトを送信します。
 - ・ 送信完了後、マスタ受信モードを使用して、デバイスアドレス(0x50)に対し、5 バイトの受信を行います。
- ライトデータとリードデータを比較し、一致すると LED1 を点灯します。

表 3-1 サンプルプログラムの動作情報(I2C)

項目	設定値
転送速度	100kbps
EEPROM 読み書きデータ数	5 バイト

3.1 システム構成図

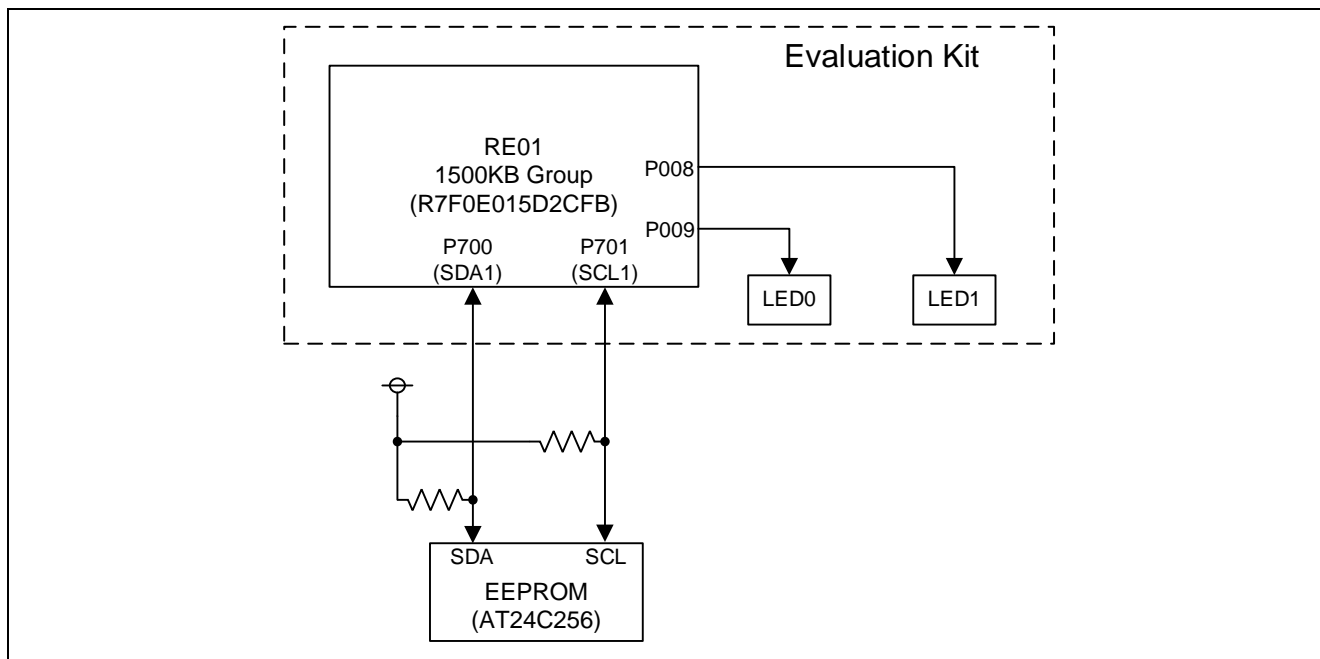


図 3.1 RE01 1500KB グループ用サンプルコード システム構成図

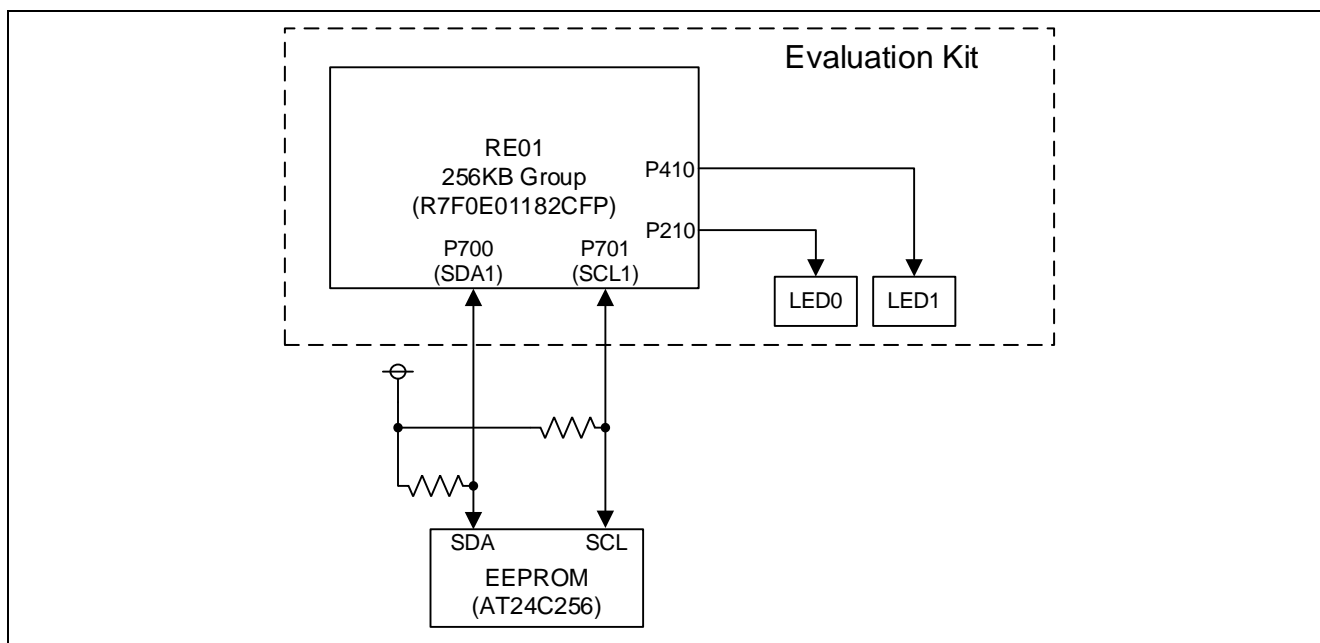


図 3.2 RE01 256KB グループ用サンプルコード システム構成図

3.2 ドライバ設定変更

表 3-2 ドライバ変更箇所

項目	変更箇所	変更内容
I2C 受信データフル割り込みの NVIC 登録	[r_system_cfg.h] SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_IIC1_RXI	● 設定値変更 (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER0)
I2C 送信完了割り込みの NVIC 登録	[r_system_cfg.h] SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_IIC1_TEI	● 設定値変更 (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER4)
I2C 送信データエンプティ割り込みの NVIC 登録	[r_system_cfg.h] SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_IIC1_TXI	● 設定値変更 (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER1)
I2C 通信エラー・イベント発生割り込みの NVIC 登録	[r_system_cfg.h] SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_IIC1_EEI	● 設定値変更 (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER5)
SCL1 端子の設定 (RE01 256KB のみ)	[pin.c] R_RIIC_Pinset_CH1()関数	● 以下の部分をコメントアウト解除 PFS->P701PFS_b.PMR = 0U; PFS->P701PFS_b.ASEL = 0U; PFS->P701PFS_b.ISEL = 0U; PFS->P701PFS_b.DSCR = 0U; PFS->P701PFS_b.PSEL = R_PIN_PRV_RIIC_PSEL; PFS->P701PFS_b.PMR = 1U;
	[pin.c] R_RIIC_Pinclr_CH1()関数	● 以下の部分をコメントアウト解除 PFS->P701PFS &= R_PIN_PRV_CLR_MASK;
SDA1 端子の設定 (RE01 256KB のみ)	[pin.c] R_RIIC_Pinset_CH1()関数	● 以下の部分をコメントアウト解除 PFS->P700PFS_b.PMR = 0U; PFS->P700PFS_b.ASEL = 0U; PFS->P700PFS_b.ISEL = 0U; PFS->P700PFS_b.DSCR = 0U; PFS->P700PFS_b.PSEL = R_PIN_PRV_RIIC_PSEL; PFS->P700PFS_b.PMR = 1U;
	[pin.c] R_RIIC_Pinclr_CH1()関数	● 以下の部分をコメントアウト解除 PFS->P700PFS &= R_PIN_PRV_CLR_MASK;

3.3 関数一覧

サンプルコードで追加した関数について説明します。

main	
概要	メイン処理
ヘッダ	なし
宣言	void main(void)
説明	システム初期設定関数を呼び出します。その後、I2C 通信設定を行い、EEPROM へのページライト、シーケンシャルリードを行います。リード完了後、送信データと受信データを比較します。
引数	なし
リターン値	なし

system_init	
概要	システム初期処理
ヘッダ	なし
宣言	static void system_init(void)
説明	セクション初期化、システム初期化、R_LPM ドライバ初期化、および IO 電源供給設定関数を呼び出します
引数	なし
リターン値	なし

iic_callback	
概要	I2C 転送完了コールバック処理
ヘッダ	なし
宣言	static void iic_callback(uint32_t event)
説明	I2C 通信完了後、送信完了であれば送信フラグを 1 にし、受信完了であれば受信フラグをセットします。
引数	uint32_t event コールバック発生要因 ARM_I2C_EVENT_TRANSFER_DONE 転送完了
リターン値	なし

3.4 定数一覧

表 3-3 に定数一覧を示します。

表 3-3 サンプルコードで使用する定数(ユーザ変更可)

定数名	設定値	内容
IIC_DEVICE_ADDRESS	0x50	EEPROM のデバイスアドレス
IIC_TRANSFER_DATA_SIZE	7	送信データサイズ
IIC_RECEIVE_DATA_SIZE	5	受信データサイズ
IIC_DATA_ADDRESS_SIZE	2	データアドレス部サイズ

3.5 フローチャート

図 3.3 にメイン処理のフローチャートを示します。

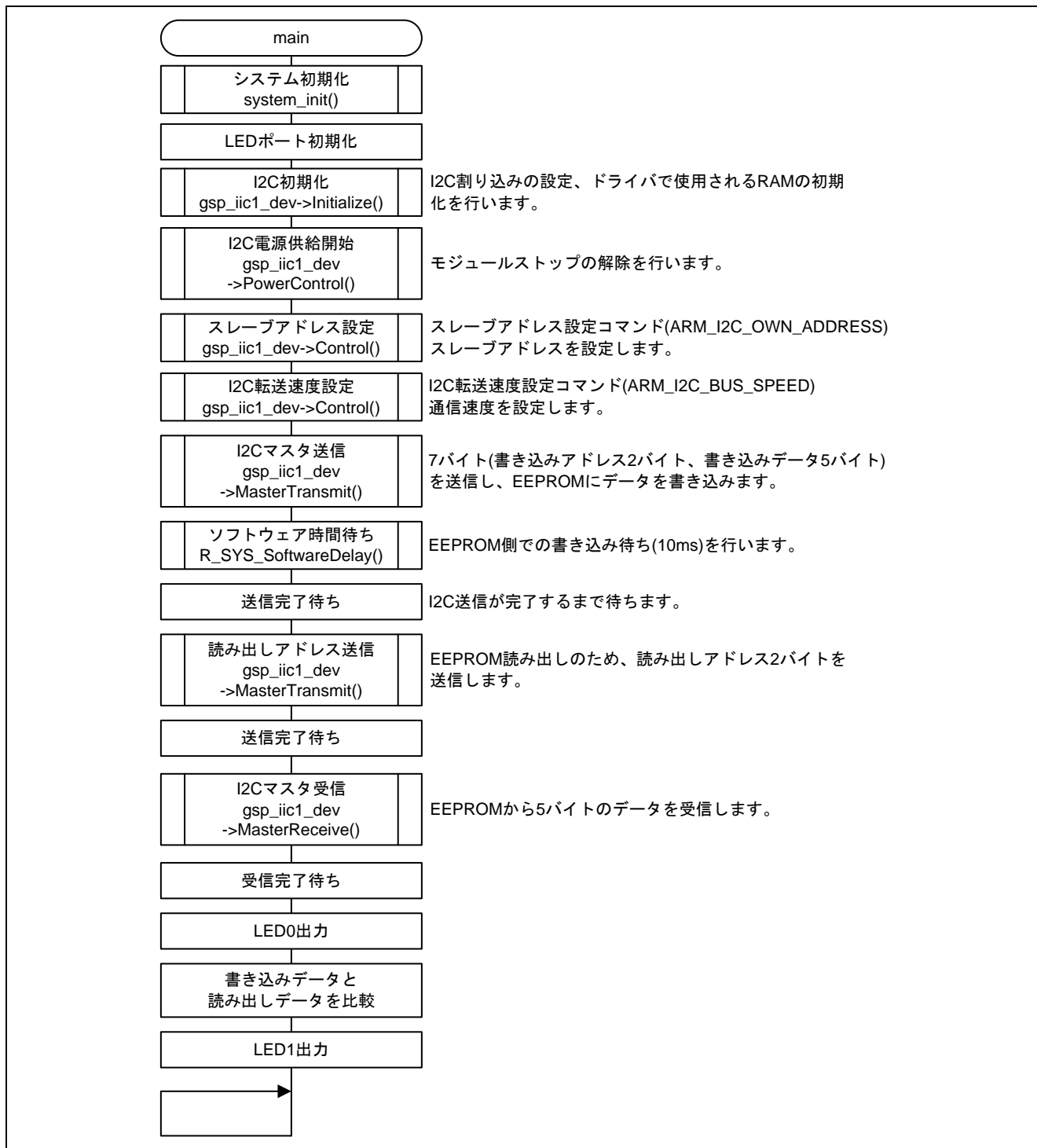


図 3.3 メイン処理

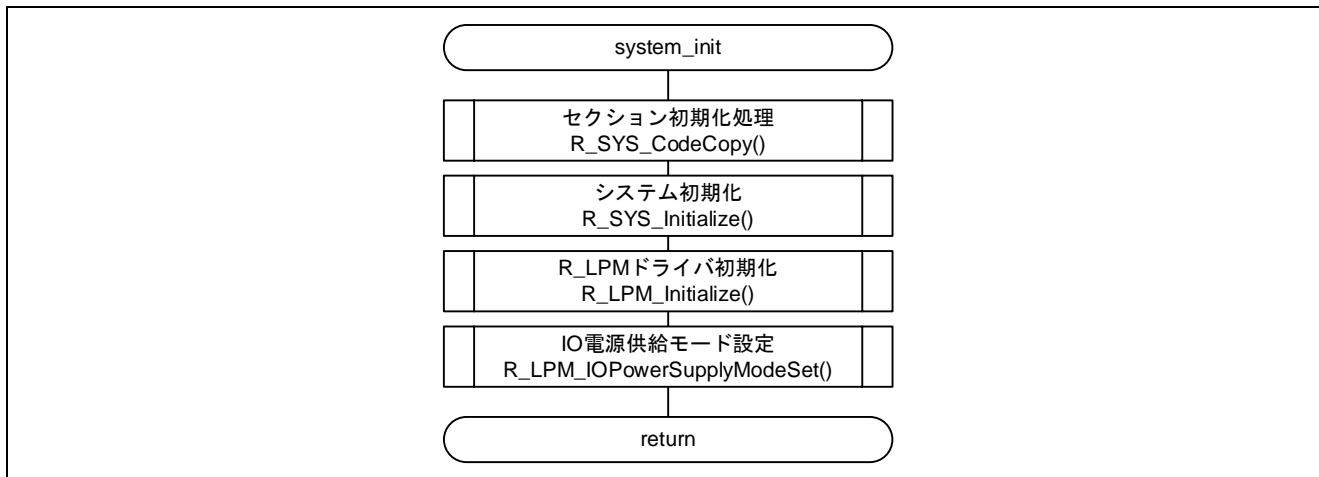


図 3.4 システム初期処理

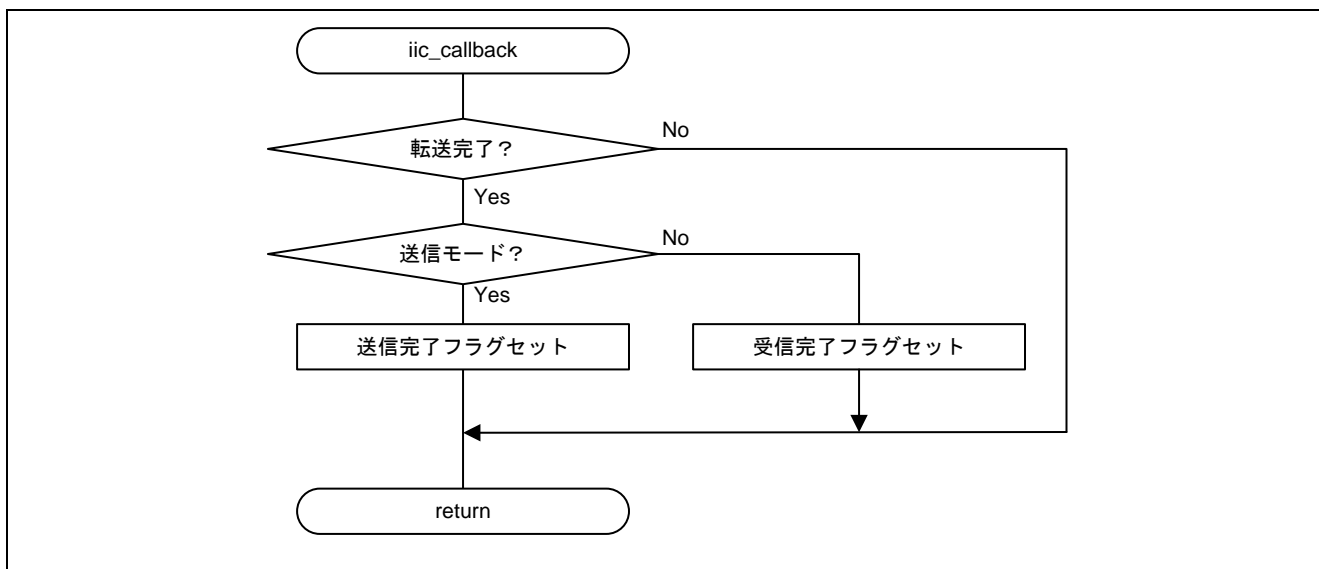


図 3.5 I2C 転送完了コールバック処理

4. ドライバの API 仕様

4.1 外部仕様書

本ドライバには API の外部仕様を記したドキュメントを同包しています。

Documents フォルダの直下にある Driver Specification フォルダに格納されています。

5. R_I2C ドライバを使用する上での注意事項

本章ではR_I2C ドライバに関する主だった注意点を紹介します。すべての注意点を紹介しきれていません。注意点について『4.1 外部仕様書』をご参照ください。

5.1 NVIC への割り込み登録について

I2C ドライバでは送受信処理に受信データフル割り込み(RXI)、送信終了割り込み(TEI)、送信データエンプティ割り込み(TXI)、通信エラー/イベント発生割り込み(EEI)を使用します。r_system_cfg.h にて NVIC への登録を行ってください。

NVIC への割り込み登録例を図 5.1 示します。

```

. . .
#define SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_ADC140_WCMPPM
    (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER_NOT_USED) /*!< Numbers 0/4/8/12/16/20/24/28 only */
#define SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_IIC0_RXI
    (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER0) /*!< Numbers 0/4/8/12/16/20/24/28 only */
#define SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_CCC_PRD
    (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER_NOT_USED) /*!< Numbers 0/4/8/12/16/20/24/28 only */
. . .
#define SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_ADC140_WCMPUM
    (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER_NOT_USED) /*!< Numbers 1/5/9/13/17/21/25/29 only */
#define SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_IIC0_TXI
    (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER1) /*!< Numbers 1/5/9/13/17/21/25/29 only */
#define SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_DOC_DOPCI
    (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER_NOT_USED) /*!< Numbers 1/5/9/13/17/21/25/29 only */
. . .
#define SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_ADC140_GCADI
    (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER_NOT_USED) /*!< Numbers 2/6/10/14/18/22/26/30 only */
#define SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_IIC0_TEI
    (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER2) /*!< Numbers 2/6/10/14/18/22/26/30 only */
#define SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_CAC_MENDI
    (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER_NOT_USED) /*!< Numbers 2/6/10/14/18/22/26/30 only */
. . .
#define SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_ACMP_CMPI
    (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER_NOT_USED) /*!< Numbers 3/7/11/15/19/23/27/31 only */
#define SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_IIC0_EEI
    (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER3) /*!< Numbers 3/7/11/15/19/23/27/31 only */
#define SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_CAC_OVFI
    (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER_NOT_USED) /*!< Numbers 3/7/11/15/19/23/27/31 only */

```

図 5.1 NVIC への割り込み登録例(RIIC0 使用時)

5.2 バス速度自動計算有効時の注意事項

バス速度の自動計算有効時(RIIC_BUS_SPEED_CAL_ENABLE = 1)、バス速度を設定した時点での PCLKB から、I2C バス仕様の規定を満たす値を算出して、レジスタの設定を行います。算出時には SCL ラインの立ち上がり時間、立ち下がり時間も考慮に入れて算出しています。そのため、PCLKB を変更した場合は、再度バス速度の設定を行ってください。

バス速度設定時に使用する I2C バス仕様の SCL クロック規定値と SCL ラインの立ち上がり、立ち下がり時間を表 5-1 に示します。

表 5-1 バス速度設定時の規定値

バス速度	項目	値
スタンダードモード (100kbps)	SCL クロックの Low 期間規定値	4.7us(min)
	SCL クロックの High 期間規定値	4.0us(min)
	SCL ラインの立ち上がり時間	RIIC_STAD_SCL_UP_TIME で定義 (初期値:1000ns)
	SCL ラインの立ち下がり時間	RIIC_STAD_SCL_DOWN_TIME で定義 (初期値:300ns)
ファストモード (400kbps)	SCL クロックの Low 期間規定値	1.3us(min)
	SCL クロックの High 期間規定値	0.6us(min)
	SCL ラインの立ち上がり時間	RIIC_FAST_SCL_UP_TIME で定義 (初期値:300ns)
	SCL ラインの立ち下がり時間	RIIC_FAST_SCL_DOWN_TIME で定義 (初期値:300ns)

算出結果は規定を満たす値を算出しますが、PCLKB 周波数が遅い場合は、バス速度の誤差が大きくなる可能性があります。

表 5-2 自動計算によるレジスタ設定結果例と誤差 (ノイズフィルタ 2 段指定時)

バス速度	動作周波数 PCLKB	レジスタ設定値			出力期待値	
		ICMR1. CKS[2:0]	ICBRH. BRH[4:0]	ICBRL. BRL[4:0]	転送速度	誤差
100kbps	32MHz	011b	12(0Ch)	15(0FH)	99.5kbps	0.5%
	20MHz	010b	16(10h)	20(14h)	99.0kbps	1.0%
	8MHz	001b	12(0Ch)	15(0Fh)	99.5kbps	0.5%
	2MHz	000b	3(03h)	1(01H)	120.5kbps	20.5%
	1MHz	000b	0(00h)	0(00h)	88.5kbps	11.5%
400kbps	32MHz	001b	6(06h)	17(11h)	394.1kbps	1.5%
	20MHz	000b	7(07h)	21(15h)	400.0kbps	0.0%
	8MHz	000b	0(00h)	5(05h)	404.0kbps	1.0%
	2MHz	000b	0(00h)	0(00h)	178.6kbps	55.4%
	1MHz	000b	0(00h)	0(00h)	94.3kbps	76.4%

注 出力期待値のバス速度は以下の計算式で算出しています。

tr : SCL ラインの立ち上がり時間、tf : SCL ラインの立ち下がり時間、nf : ノイズフィルタの段数
 スタンダードスピード時 : tr = 1000ns、tf = 300ns
 ファストスピード時 : tr = 300ns、tf = 300ns

1) CKS[2:0] = 000b の場合 :

$$\text{転送速度} = 1 / \{ [(BRH + 3 + nf) + (BRL + 3 + nf)] / (PCLKB) + tr + tf \}$$

2) CKS[2:0] ≠ 000b の場合 :

$$\text{転送速度} = 1 / \{ [(BRH + 2 + nf) + (BRL + 2 + nf)] / (PCLKB / \text{分周比}) + tr + tf \}$$

表 5-3 自動計算によるレジスタ設定結果例と誤差 (ノイズフィルタなし指定時)

バス速度	動作周波数 PCLKB	レジスタ設定値			出力期待値	
		ICMR1. CKS[2:0]	ICBRH. BRH[4:0]	ICBRL. BRL[4:0]	転送速度	誤差
100kbps	32MHz	011b	14(0Eh)	17(11H)	99.5kbps	0.5%
	20MHz	010b	18(12h)	22(16h)	99.0kbps	1.0%
	8MHz	001b	14(0Eh)	17(11h)	99.5kbps	0.5%
	2MHz	000b	5(05h)	6(06H)	102.0kbps	2.0%
	1MHz	000b	1(01h)	2(02h)	97.1kbps	2.9%
400kbps	32MHz	001b	7(07h)	18(12h)	414.5kbps	3.6%
	20MHz	000b	9(09h)	23(17h)	400.0kbps	0.0%
	8MHz	000b	2(02h)	7(07h)	404.0kbps	1.0%
	2MHz	000b	0(00h)	0(00h)	277.8kbps	30.6%
	1MHz	000b	0(00h)	0(00h)	151.5kbps	62.1%

注 出力期待値のバス速度は以下の計算式で算出しています。

tr : SCL ラインの立ち上がり時間、tf : SCL ラインの立ち下がり時間
 スタンダードスピード時 : tr = 1000ns、tf = 300ns
 ファストスピード時 : tr = 300ns、tf = 300ns

1) CKS[2:0] = 000b の場合 :

$$\text{転送速度} = 1 / \{ [(BRH + 3) + (BRL + 3)] / PCLKB + tr + tf \}$$

2) CKS[2:0] ≠ 000b の場合 :

$$\text{転送速度} = 1 / \{ [(BRH + 2) + (BRL + 2)] / (PCLKB / \text{分周比}) + tr + tf \}$$

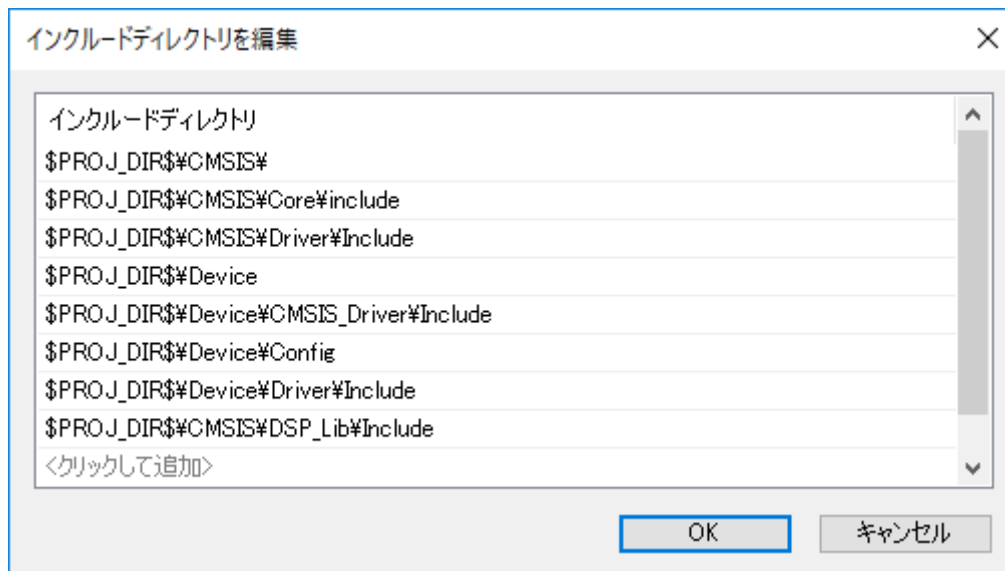
6. トラブルシューティング

6.1 ビルドエラーが発生する

A-1) インクルードディレクトリが設定されていますか？

EWARM をご使用の場合、下記の例の様にインクルードディレクトリを設定することを推奨します。

IDE のオプション [C/C++コンパイラ] -> [プリプロセッサ]から設定ができます。



6.2 CMSIS ドライバの API をコールすると HardFault Error が発生する

A) API の RAM 展開ができていない可能性があります。

RAM 上に配置した API をコールする前に R_SYS_CodeCopy 関数にて API を RAM 展開しているか確認してください。詳細は関連ドキュメント No. R01AN4660 をご参照ください。

6.3 API を呼び出しているが周辺機能が動作しない

A) API の設定が問題無くできていますか？

API の戻り値を確認し、エラー値が返っていないかをご確認ください。

特に r_system_cfg.h の割り込み設定がされていないことでエラー値が返っている事例が多く発生しています。詳細は関連ドキュメント No. R01AN4660 をご参照ください。

6.4 API の戻り値は正常であるが、周辺機能から端子出力が行われない

A) 端子設定は正しいでしょうか？

Pin.c の中にある関数にて端子設定が正しく行えているか確認してください。

詳細は関連ドキュメント No. R01AN4660 をご参照ください。

6.5 周辺機能の入力または出力が期待通り動作しない

A) 周辺機能を初期設定する前に VOCCR レジスタの設定が行えているか確認してください。

詳細は関連ドキュメント No. R01AN4660 をご参照ください。

7. サンプルコード

サンプルコードは、ルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。

8. 参考ドキュメント

ユーザーズマニュアル：ハードウェア

RE01 1500KB グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 R01UH0796

RE01 256KB グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 R01UH0894

(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

RE01 1500KB, 256KB CMSIS Package スタートアップガイド

RE01 1500KB、256KB グループ CMSIS パッケージを用いた開発スタートアップガイド R01AN4660

(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

テクニカルアップデート／テクニカルニュース

(最新の情報をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

ユーザーズマニュアル：開発環境

(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	Aug.19.2019	-	初版発行
1.01	Jan.17.2020	-	RE01 256KB グループを追加
1.02	Mar.19.2020	3,6,8 - プログラム (256KB)	RE01 256KB グループのターゲットボードを Evaluation Kit RE01 256KB に変更 誤記修正 CMSIS Driver Package を差し替え - RE01 256KB: CMSIS Driver Package Rev.0.80
1.03	Jun.01.2020	3 6 プログラム (256KB)	サンプルコードプロジェクト名を変更 動作確認条件を更新 CMSIS Driver Package を差し替え - RE01 256KB: CMSIS Driver Package Rev.1.00

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、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っていると、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。型名が異なる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。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、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、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、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

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。