

## RE01 256KB グループ

### 各低消費電力モードとクロック設定による電流測定用サンプルコード

#### 概要

本アプリケーションノートでは 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。

本サンプルコードは、対象デバイスの消費電流を測定するためのサンプルコードです。評価ボードのスイッチ操作により、各低消費モードに遷移します。また、容易に現在の低消費電力モードとクロック設定情報を確認できるように、MIP 液晶ディスプレイにこれらの情報を表示します。

電流計を使用し、実際に、RE01 256KB グループ製品の各モード、クロック設定に応じた消費電流の確認にご活用ください。

#### 対象デバイス

RE01 256KB グループ

#### 注意事項

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 プロジェクトの説明 .....	3
1.2 概要 .....	3
1.3 使用端子 .....	4
1.4 ボード設定 .....	5
2. 動作確認条件 .....	6
3. ソフトウェアの説明 .....	7
4. ドライバ API の仕様 .....	8
5. 使用上の注意 .....	9
5.1 シリアル MIP LCD “VCOM、SCS 端子について” .....	9
5.2 DMAC 割り込みについて .....	9
5.3 DMAC の転送元アドレスと転送先アドレスの設定 .....	10
6. トラブルシューティング .....	11
6.1 ビルドエラーが発生する .....	11
6.2 ドライバ API を呼び出し時に HardFault エラーが発生する .....	11
6.3 API 呼び出し時に周辺機能が動作しない .....	11
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 .....	11
6.5 周辺機能の入力または出力が期待通り動作しない .....	11
7. サンプルコード .....	11
8. 参考ドキュメント .....	12
改訂履歴 .....	13

## 1. 仕様

### 1.1 プロジェクトの説明

本アプリケーションノートには、プロジェクト「r01an5509\_current\_measurement\_re\_256kb.zip」が同梱されています。r01an5509\_current\_measurement\_re\_256kb.zip は、Evaluation Kit RE01 256KB で動作確認済みのプロジェクトです。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。RE01 256KB グループの他の製品をご使用の場合は、プロジェクト内のデバイス設定を対象デバイスの設定に変更してください。

### 1.2 概要

パワーモード（電力制御モード／低消費電力モード／電源モード）とクロック設定（周波数・分周）を表示します。表示例を以下に示します。



図 1.1 モードとクロック設定の表示

本プログラムで使用する機能の概要を以下に示します。

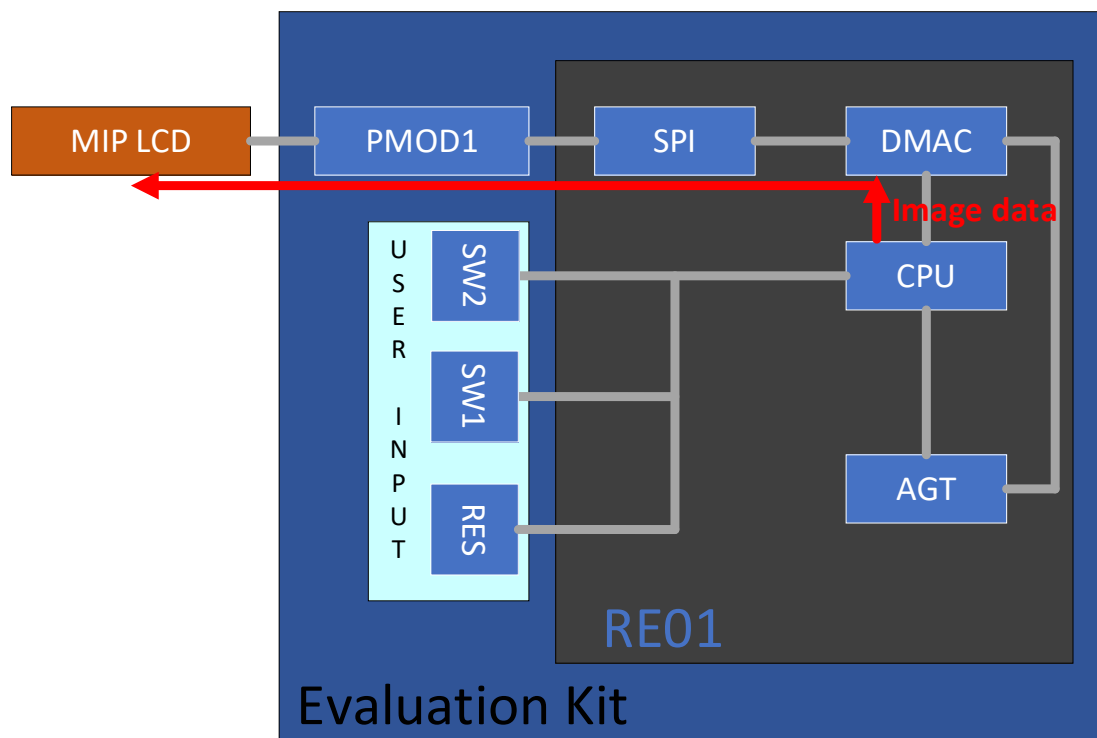


図 1.2 プログラム概要

### 1.3 使用端子

以下に本サンプルコードで使用している端子を示します。

使用端子	用途
P010	MOSIA_B (SPI)
P011	RSPCKA_B (SPI)
P015	SCS (SPI)
P509	SW1 (user input)
P508	SW2 (user input)
P813	RESET (SPI)
P814	VCOM (SPI)
RES#	MCU のリセットボタン(user input)

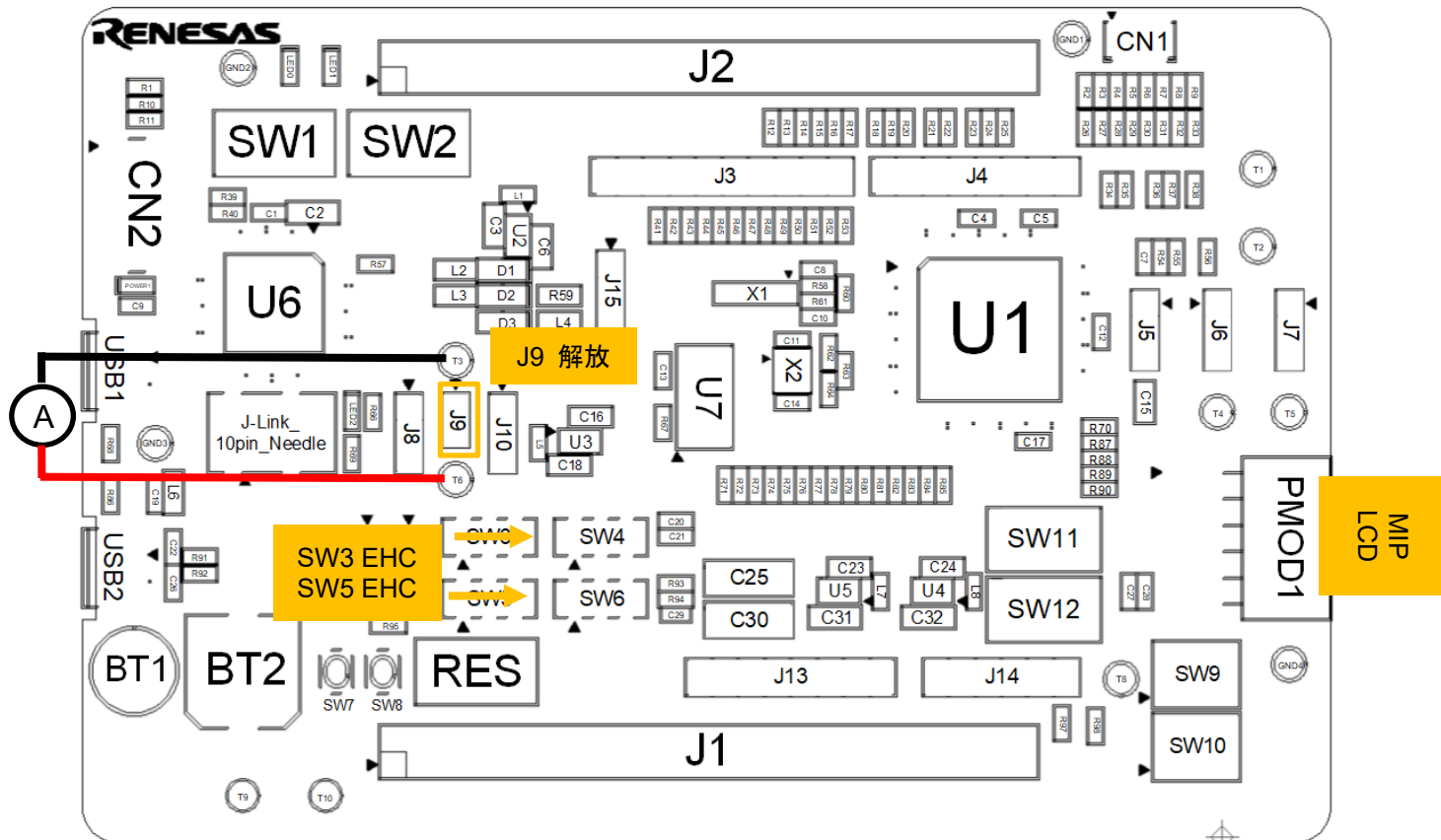
サンプルコードでは、以下の用途で IRQ ボタン (SW1、SW2)、RES# ボタンを使用しています。

- SW2
  - パワーモードを変更(電源制御モード、低消費電力モード、電源供給モード)
  - SSTBY モードからの復帰に使用
- SW1: クロック (ICLK、PLKB) の周波数、分周を変更
- RES# ボタン: MCU のリセットと DSTBY モードからの復帰に使用

## 1.4 ボード設定

図 1.3 に、本アプリケーションノート使用時のボード設定を示します。

下記ボード設定で電流測定を行った場合、測定した電流には MIP LCD の電流が含まれます。MCU のみの電流を測定する際は、MIP LCD を本ボードから取り外して測定してください。



\*: 他の設定は製品出荷時と同様

図 1.3 ボード設定

## 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、表 2-1 の条件で動作を確認しています。

表 2-1 動作確認条件

項目		内容																								
使用マイコン		R7F0E01182CFP (RE01 グループ 256KB)																								
動作周波数		各設定に従う : <table border="1" data-bbox="635 533 1430 857"> <thead> <tr> <th>システムクロック (ICLK)</th> <th>周辺モジュールクロック A (PCLKA)</th> <th>周辺モジュールクロック B (PCLKB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HOCO 64 MHz</td> <td>HOCO 64 MHz</td> <td>HOCO 1 MHz</td> </tr> <tr> <td>HOCO 32 MHz</td> <td>HOCO 32 MHz</td> <td>HOCO 0.5 MHz</td> </tr> <tr> <td>MOSC 32 MHz</td> <td>MOSC 32 MHz</td> <td>MOSC 0.5 MHz</td> </tr> <tr> <td>MOSC 16 MHz</td> <td>MOSC 16 MHz</td> <td>MOSC 0.25 MHz</td> </tr> <tr> <td>MOCO 2 MHz</td> <td>MOCO 2 MHz</td> <td>MOCO 31.25 kHz</td> </tr> <tr> <td>MOCO 1 MHz</td> <td>MOCO 1 MHz</td> <td>MOCO 15.625 kHz</td> </tr> <tr> <td>SOSC 32 kHz</td> <td>SOSC 32 kHz</td> <td>SOSC 32 kHz</td> </tr> </tbody> </table>	システムクロック (ICLK)	周辺モジュールクロック A (PCLKA)	周辺モジュールクロック B (PCLKB)	HOCO 64 MHz	HOCO 64 MHz	HOCO 1 MHz	HOCO 32 MHz	HOCO 32 MHz	HOCO 0.5 MHz	MOSC 32 MHz	MOSC 32 MHz	MOSC 0.5 MHz	MOSC 16 MHz	MOSC 16 MHz	MOSC 0.25 MHz	MOCO 2 MHz	MOCO 2 MHz	MOCO 31.25 kHz	MOCO 1 MHz	MOCO 1 MHz	MOCO 15.625 kHz	SOSC 32 kHz	SOSC 32 kHz	SOSC 32 kHz
システムクロック (ICLK)	周辺モジュールクロック A (PCLKA)	周辺モジュールクロック B (PCLKB)																								
HOCO 64 MHz	HOCO 64 MHz	HOCO 1 MHz																								
HOCO 32 MHz	HOCO 32 MHz	HOCO 0.5 MHz																								
MOSC 32 MHz	MOSC 32 MHz	MOSC 0.5 MHz																								
MOSC 16 MHz	MOSC 16 MHz	MOSC 0.25 MHz																								
MOCO 2 MHz	MOCO 2 MHz	MOCO 31.25 kHz																								
MOCO 1 MHz	MOCO 1 MHz	MOCO 15.625 kHz																								
SOSC 32 kHz	SOSC 32 kHz	SOSC 32 kHz																								
動作電圧		<ul style="list-style-type: none"> <li>3.3 V</li> </ul>																								
ターゲットボード		Evaluation Kit RE01 256KB Board																								
統合開発環境	GCC	e <sup>2</sup> studio 2020-07 made by Renesas Electronics																								
	IAR	IAR Embedded Workbench for ARM Version 8.40.2.22891																								
C compiler	GCC	GCC ARM Embedded V6.3.1.20170620 GNU 6-2017-q2-update																								
	IAR	IARC/C++ Compiler for ARM Version 8.40.2 or later																								
I/O ヘッダのバージョン		Rev. 1.00																								
CMSIS Driver Package のバージョン		Rev. 1.00																								

### 3. ソフトウェアの説明

本サンプルコードは、**図 3.1 サンプルプログラムの流れ**の様に、BOOST ALLPWON モード [1]HOCO 64MHz から順次、パワーモードを遷移します。また、現在のパワーモードを MIP 液晶ディスプレイに表示します。

本サンプルコードは以下の動作を行います。プログラムの流れの詳細を図 3.1 に示します。

- SW2 を押して、最初のパワーモード（BOOST ALLPWON HOCO 64 MHz）を表示します。
- SW2 を押すと次の低消費電力動作モードに遷移し、SW1 を押すとクロック周波数や分周を変更することができます。
- DSTBY モードに遷移した後、RES ボタンを押すと復帰します。
- プログラムは最初から再開され、SW2 ボタンを押すと最初のモード（BOOST ALLPWON）が再度表示されるのを待ちます。

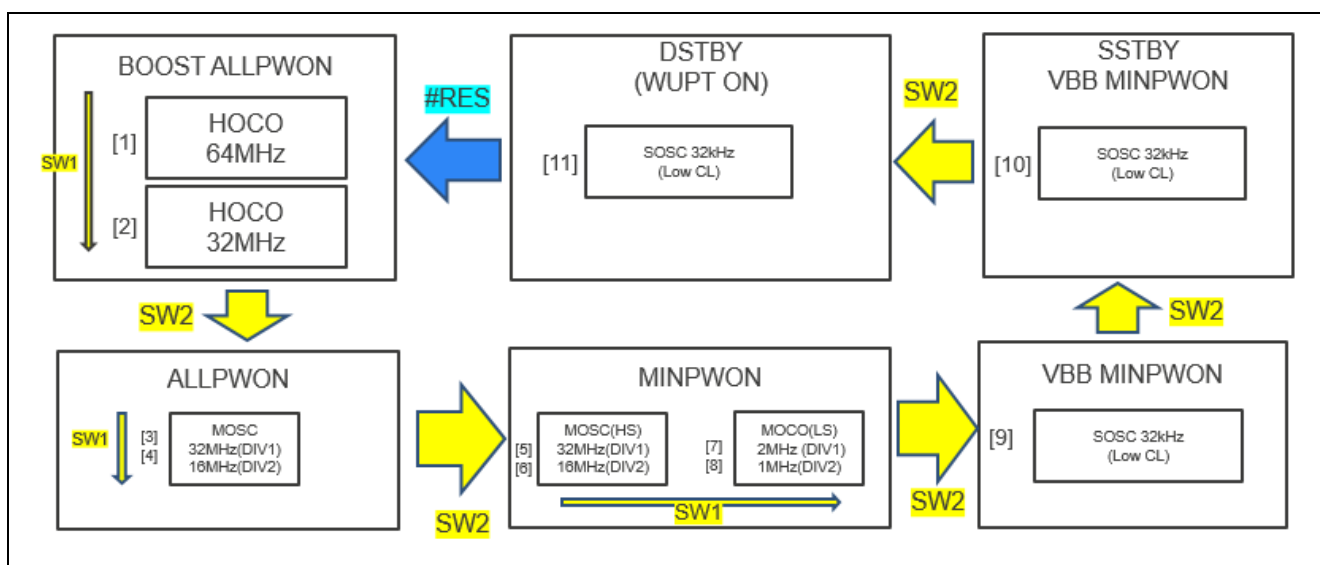


図 3.1 サンプルプログラムの流れ

低消費電力動作モードとクロック設定の組み合わせは、11通りあります。遷移可能なモードとクロック設定を表 3-1 に示します。表 3-1 左列に示す番号は、図 3.1 内の番号と対応しています。

表 3-1 選択可能なモードとクロック設定(温度条件 : 25°C Vcc = 3.3V)

No	Mode	Clock	ICLK	PCLKB	期待される測定電流値(μA)
1	BOOST ALLPWON	HOCO	64MHz	1MHz(1/64)	1800
2	BOOST ALLPWON	HOCO	32MHz	0.5MHz(1/64)	1000
3	ALLPWON	MOSC	32MHz	0.5MHz(1/64)	840
4	ALLPWON	MOSC	16MHz	0.25MHz(1/64)	490
5	MINPWON (High Speed Mode)	MOSC	32MHz	0.5MHz(1/64)	780
6	MINPWON (High Speed Mode)	MOSC	16MHz	0.25MHz(1/64)	N/A
7	MINPWON (Low Speed Mode)	MOCO	2MHz	31.25kHz(1/64)	60
8	MINPWON (Low Speed Mode)	MOCO	1MHz	15.625kHz(1/64)	N/A
9	VBB MINPWON	SOSC	32kHz	32kHz(1/1)	1.7
10	SSTBY VBB MINPWON	SOSC	32kHz	32kHz(1/1)	0.5
11	DSTBY (WUPT ON)	SOSC	32kHz	32kHz(1/1)	0.345

#### 4. ドライバAPIの仕様

CMSIS ドライバパッケージに含まれるドライバの仕様は、以下のディレクトリにあります。フォルダ内の各ドライバの仕様と注意事項を参照してください。

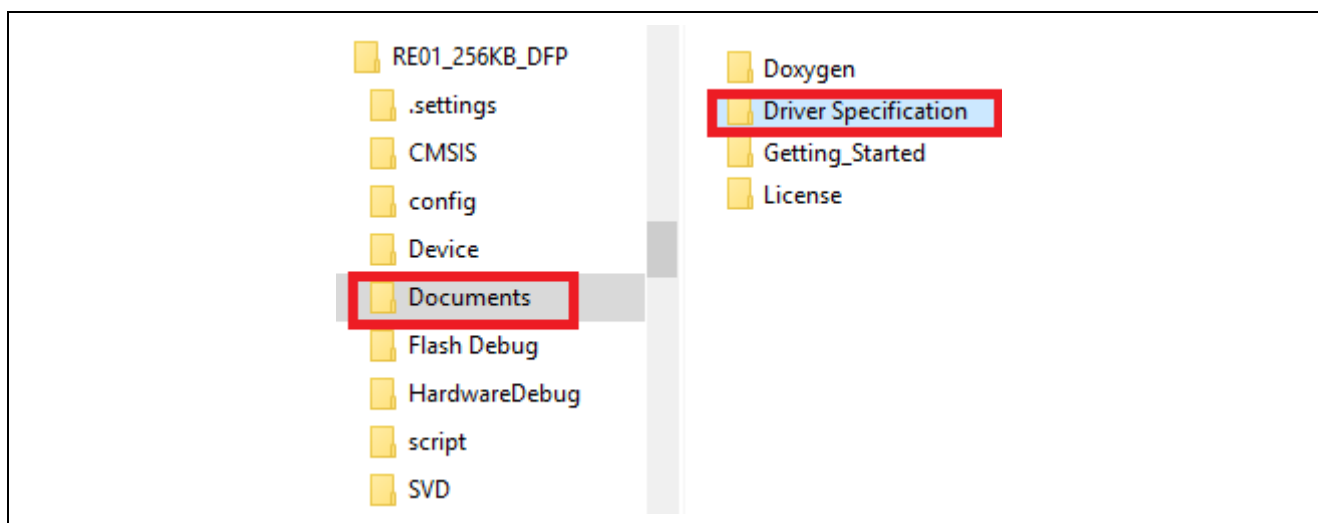


図 4.1 ドライバの仕様書の格納場所



## 5. 使用上の注意

本章では、DMAC と MIP LCD の端子設定に関する注意点のみを紹介します。全ての注意事項を記載しているわけではありませんのでご注意ください。その他の注意事項については、「4. ドライバ API の仕様」に記載されている外部仕様書を参照してください。

### 5.1 シリアル MIP LCD “VCOM、SCS 端子について”

シリアル MIP LCD を使用する場合、SCS 端子を High にする前に VCOM 端子の出力レベルを High にする必要があります。また、VCOM 端子の出力レベルを変更する際には、待ち時間が必要となりますのでご注意ください。VCOM の待ち時間については、京セラ社発行の TN0181ANVNANN-\*N\*03 を参照してください。

### 5.2 DMAC 割り込みについて

指定された回数のデータ転送を終了したとき(DMCRA レジスタを用いて指定)、CPU に対する割り込みが発生します。DMA の起動要因には、“ソフトウェアトリガと周辺機器からの割り込み要求” or “外部割り込み入力端子からのトリガ”の 2 種類があります。

周辺機器からの割り込み要求を DMA 起動要因として使用するには、r\_system\_cfg.c で NVIC に登録し、DELSRn レジスタに DMA 起動要因の割り込み要求を設定します。

NVIC への割り込み登録例を図 5.1 に、DMAC 完了割り込み許可例を図 5.2 に示します。

```
...
#define SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_PORT_IRQ0
    (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER_NOT_USED)          /*!< Numbers 0/4/8/12/16/20/24/28 only */
#define SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_DMAC0_INT
    (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER0)                  /*!< Numbers 0/4/8/12/16/20/24/28 only */
#define SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_DTC_COMPLETE
    (SYSTEM_IRQ_EVENT_NUMBER_NOT_USED)          /*!< Numbers 0/4/8/12/16/20/24/28 only */
...
```

図 5.1 NVIC への割り込み登録例 (DMAC0 使用)

```
interrupt_init()
{
    ...

    /*set DMAC source: SPI1_SPTI*/
    ICU->DELSR0_b.DELS=0x9F;

    /*DMAC transfer end interrupt*/
    /*Set priority*/
    R_NVIC_SetPriority(SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_DMAC0_INT,3);

    /*Set IRQ channel 0 for DMAC0_INT interrupt*/
    R_SYS_IrqEventLinkSet(SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_DMAC0_INT, 0x02, dmac0_int_callback);

    /*Clear interrupt flag*/
    R_SYS_IrqStatusClear(SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_DMAC0_INT);

    /*Enable NVIC_IUSER bit*/
    R_NVIC_EnableIRQ(SYSTEM_CFG_EVENT_NUMBER_DMAC0_INT);

    ...
}

main()
{
    ...
    interrupt_init();
    ...
}

/*****
 * callback function
 *****/
static void dmac0_int_callback(void)
{
    /* Write the code for DMAC0 transfer end interrupt below */
}
```

図 5.2 DMAC 割り込み許可例

### 5.3 DMAC の転送元アドレスと転送先アドレスの設定

DMSAR、DMDAR レジスタに転送元アドレスと転送先アドレスを指定します。これらのレジスタのアドレスアライメントは、DMTMD レジスタの SZ ビットで選択された転送データサイズの値と一致している必要があります。

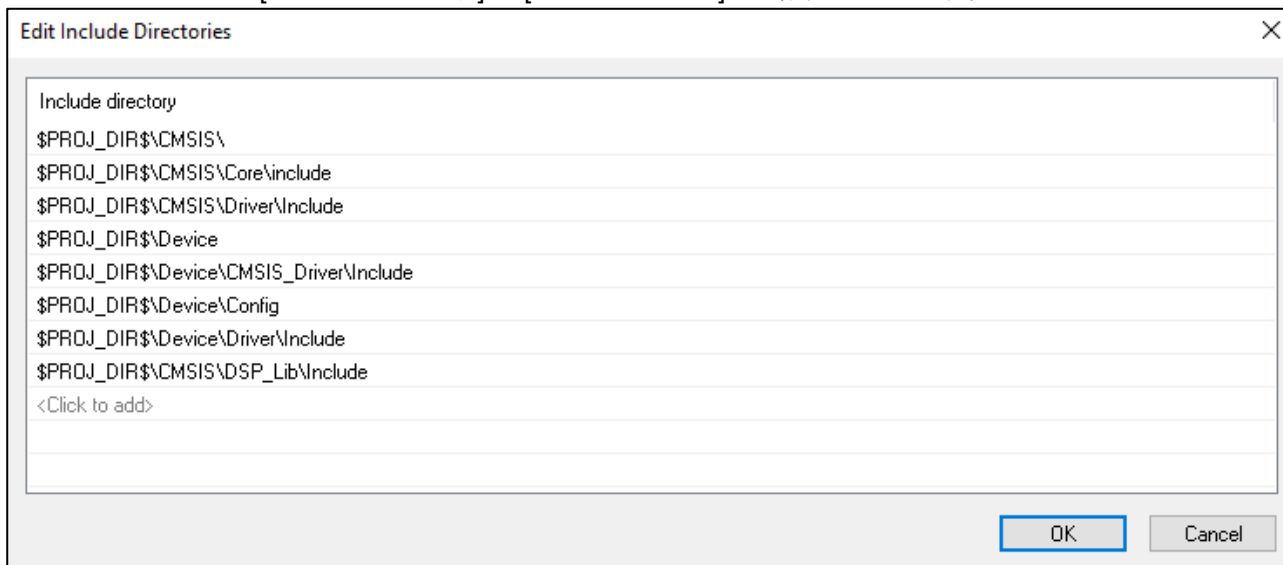
## 6. トラブルシューティング

### 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 ドライバ API を呼び出し時に HardFault エラーが発生する

A) API が RAM にコピーされ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 呼び出し時に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、VOCR レジスタが正しく設定されていることを確認してください。

詳細は関連ドキュメント No. R01AN4660 を参照してください。

## 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 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。)

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。)

## Website とお問い合わせ

Renesas Electronics Website

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

お問い合わせ

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

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。

## 改訂履歴

Rev.	Date	Description	
		Page	Summary
1.00	Jun. 16, 2020	—	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. 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。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](http://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/](http://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。