

## M16C/64A,65,6C,5LD,56D,5L,56,5M,57 グループ

R01AN0409JJ0101

パワーコントロール 消費電流低減のための設定

Rev.1.01

2011.04.28

## 1. 要約

この資料は、M16C/64A,65,6C,5LD,56D,5L,56,5M,57 グループの消費電流低減のための設定手順を説明します。

## 2. はじめに

この資料で説明する応用例は、次のマイコンでの利用に適用されます。

- マイコン：M16C/64A,65,6C,5LD,56D,5L,56,5M,57 グループ

本アプリケーションノートは、上記グループと同様のSFR(周辺機能制御レジスタ)を持つM16Cファミリマイコンでも使用できます。ただし、一部の機能を変更している場合がありますのでユーザーズマニュアルで確認してください。また、本アプリケーションノートで説明しているプログラムを使用される場合は十分な評価を行ってください。

### 3. 概要

マイコンの消費電流は、動作しているクロックの数と周波数に関係があります。動作しているクロックが少ないほど、また、周波数が低いほど消費電流は小さくなります。

ここでは、M16C/65の消費電流を小さくする手段を紹介します。他の製品を使用する場合は、周辺機能や、電気的特性が異なりますので、各製品のユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

#### 3.1 クロックの動作モード

##### 3.1.1 通常動作モード

通常動作モードでは、CPUクロック、周辺機能クロックがともに供給されていますので、CPUも周辺機能も動作します。CPUクロックの周波数を制御することで、パワーコントロールを行います。CPUクロックの周波数が高いほど処理能力は上がり、低いほど消費電流は少なくなります。また、不要な発振回路を停止させるとさらに消費電流は少なくなります。

##### 3.1.2 ウェイトモード

ウェイトモードではCPUクロックが停止しますので、CPUクロックで動作するCPU、ウォッチドッグタイマ、 $\overline{\text{NMI/SD}}$ デジタルフィルタが停止します。ただし、CSPRレジスタのCSPROビットが“1”(カウントソース保護モード有効)の場合、ウォッチドッグタイマは動作します。クロック発生回路は停止しませんので、周辺機能クロックが供給されている周辺機能は動作します。

- 周辺機能クロック停止機能

CM02ビットが“1”(ウェイトモード時、周辺機能クロックf1を停止する)の場合、ウェイトモード時にf1が停止しますので消費電流が低減できます。f1以外の周辺機能クロック(fOCO40M、fOCO-F、fOCO-S、fC、fC32)はCM02ビットでは停止しません。

##### 3.1.3 ストップモード

ストップモードでは、すべての発振回路が停止します。したがって、CPUクロックと周辺機能クロックも停止し、これらのクロックで動作するCPU、周辺機能は停止します。消費電流がもっとも少ないモードです。なお、VCC1端子とVCC2端子に印加する電圧がVRAM以上のとき、内部RAMは保持されます。VCC1端子とVCC2端子に印加する電圧を2.7V以下にする場合、 $VCC1 \geq VCC2 \geq VRAM$ にしてください。

また、外部信号によって動作する周辺機能は動作します。

## 3.2 フラッシュメモリのパワーコントロール

### 3.2.1 フラッシュメモリの停止

フラッシュメモリを停止すると、消費電流が少なくなります。フラッシュメモリを停止するので、フラッシュメモリ以外の領域でプログラムを実行してください。図 3.1 にフラッシュメモリの停止/再開手順を示します。

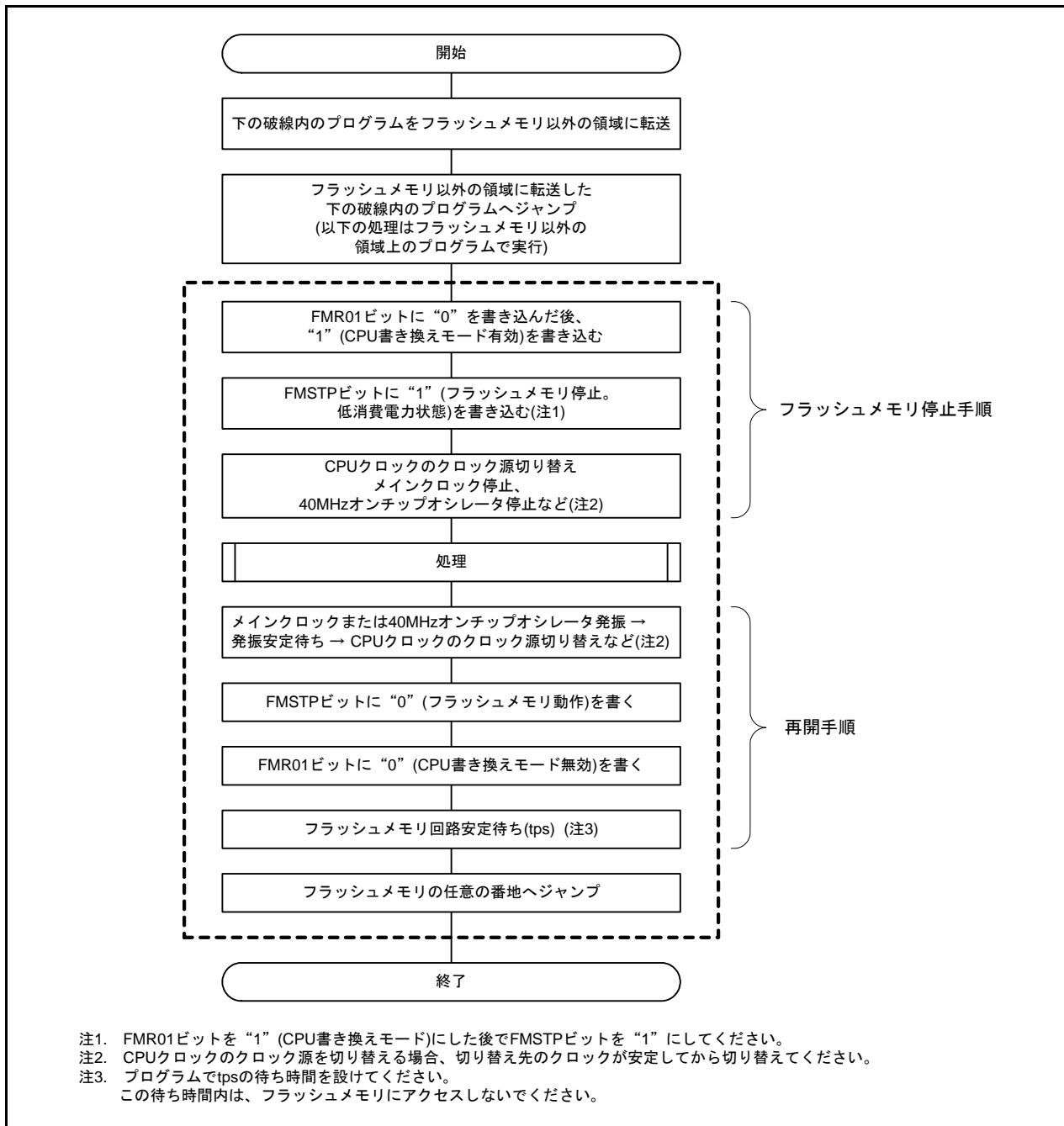


図 3.1 フラッシュメモリの停止/再開手順

### 3.2.2 フラッシュメモリの読み出し

FMR2 レジスタのFMR22、FMR23 ビットを使って、フラッシュメモリを読み出す際の消費電流を低減できます。

#### 3.2.2.1 スローリードモード

$f(\text{BCLK}) \leq f(\text{SLOW\_R})$ 、かつPM1 レジスタのPM17ビットが“1”(1 ウェイト)のとき使用できます。125kHz オンチップオシレータクロックまたはサブクロックがCPUクロックのクロック源の場合は、ウェイトは不要です。(テクニカルアップデート番号：TN-16C-A179A/J)

図 3.2にスローリードモードの設定、解除を示します。

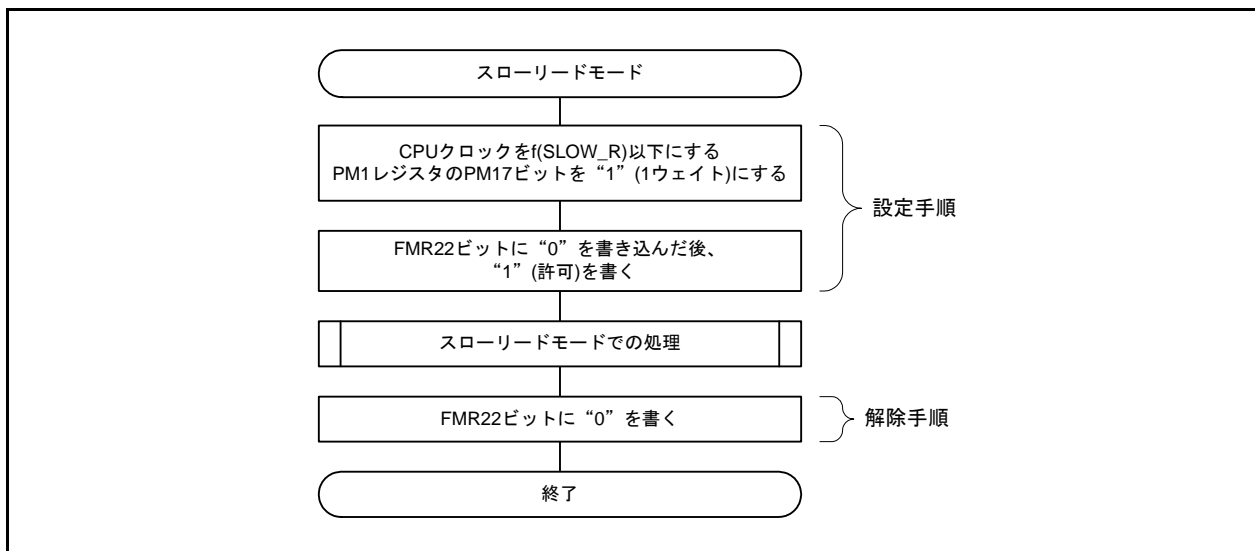


図 3.2 スローリードモードの設定、解除

FMR0 レジスタのFMR01 ビットが“1”(CPU書き換えモードが有効)のときに、FMR2 レジスタのFMR22 ビットを“1”(スローリードモード許可)にしないでください。

### 3.2.2.2 低消費電流リードモード

CM0レジスタのCM07ビットが“1”(CPUクロックはサブクロック)のとき使用できます。図3.3に低消費電流リードモードの設定、解除を示します。

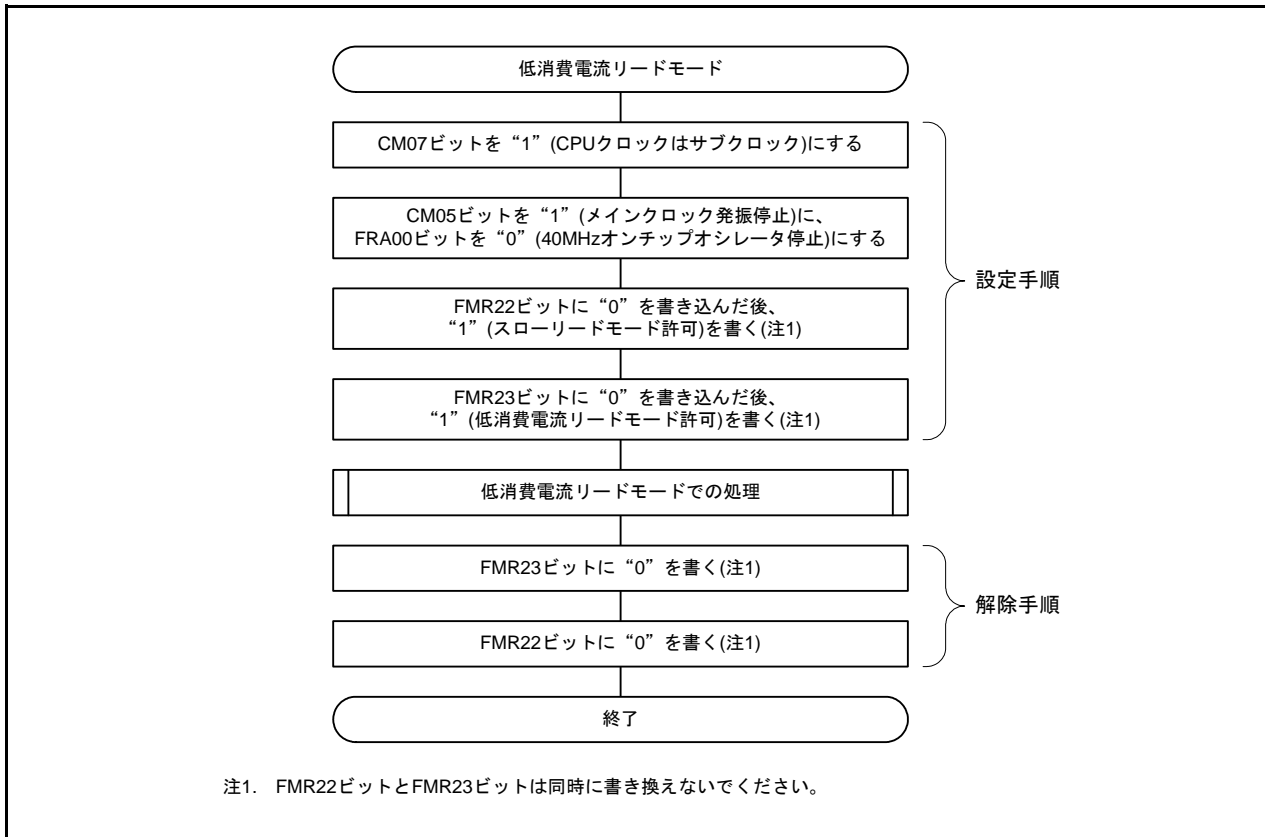


図 3.3 低消費電流リードモードの設定、解除

次の場合は、ウェイトモードに遷移しないでください。( )内の処理をした後、ウェイトモードに遷移してください。

低消費電流リードモード(FMR2レジスタのFMR23ビットを“0”(低消費電流リードモード禁止)にする)  
CPU書き換えモード(FMR0レジスタのFMR01ビットを“0”(CPU書き換えモード無効)にし、DMA転送を禁止にする)

次の場合は、ストップモードに遷移しないでください。( )内の処理をした後、ストップモードに遷移してください。

低消費電流リードモード(FMR2レジスタのFMR23ビットを“0”(低消費電流リードモード禁止)にする)  
CPU書き換えモード(FMR0レジスタのFMR01ビットを“0”(CPU書き換えモード無効)にし、DMA転送を禁止にする)

低消費電流リードモードに遷移する際は、スローリードモードを経由してください。

FMR2レジスタのFMR23ビットが“1”(低消費電流リードモード許可)のとき、FMSTPビットを“1”(フラッシュメモリ停止)にしないでください。また、FMSTPビットが“1”のとき、FMR23ビットを“1”にしないでください。

FMR0レジスタのFMR01ビットが“1”(CPU書き換えモードが有効)のときに、FMR2レジスタのFMR23ビットを“1”(低消費電流リードモード許可)にしないでください。

### 3.3 消費電流を小さくするためのポイント

消費電流を小さくするためのポイントを示します。システム設計やプログラムを作成するときに参考にしてください。

#### 3.3.1 ポート

ウェイトモードまたはストップモードに遷移しても入出力ポートの状態は保持します。アクティブ状態の出力ポートは電流が流れます。ハイインピーダンス状態になる入力ポートは貫通電流が流れません。不要なポートは入力に設定し、安定した電位に固定してからウェイトモードまたはストップモードに遷移してください。

#### 3.3.2 A/Dコンバータ

A/D変換を行わない場合、ADCON1レジスタのADSTBYビットを“0”(A/D動作停止)にしてください。また、ウェイトモードまたはストップモードに遷移する前に、アナログ端子を安定した電位に固定してください。

#### 3.3.3 D/Aコンバータ

D/A変換を行わない場合、DACONレジスタのDAiEビット(i=0~1)を“0”(出力禁止)にし、DAiレジスタを“00h”にしてください。

#### 3.3.4 周辺機能の停止

ウェイトモード時にCM0レジスタのCM02ビットで、不要な周辺機能を停止させてください。

#### 3.3.5 発振駆動能力の切り替え

発振が安定している場合、駆動能力を“Low”にしてください。

## 4. 応用例

### 4.1 応用例の設定

本サンプルプログラムでは、「3. 概要」で説明した消費電流低減のための設定のうち、次の設定を行っています。M16C/65を使用して説明します。

表 4.1に応用例の設定を示します。

表 4.1 応用例の設定

| 設定項目          |                  | 低消費動作設定時              | 通常動作設定時                    |
|---------------|------------------|-----------------------|----------------------------|
| プログラムの配置場所    |                  | RAM                   | ROM                        |
| クロック          | CPUクロック          | サブクロック<br>(駆動能力“Low”) | メインクロック分周なし<br>(駆動能力“Low”) |
|               | メインクロック          | 停止                    | 発振                         |
|               | 125kHzオンチップオシレータ | 停止                    | 停止(リセット後のみ発振)              |
|               | 40MHzオンチップオシレータ  |                       | 停止                         |
|               | サブクロック           | 発振                    | 発振                         |
| フラッシュメモリ動作/停止 |                  | 停止                    | 動作                         |

また、その他周辺機能の設定は次の通りです。

- A/Dコンバータ : A/D動作停止
- D/Aコンバータ : D/A0出力禁止、D/A1出力禁止
- 未使用ポート : 入力モード(プルダウン(注1))

注1. 本アプリケーションノートでは、外部でプルダウンします。

## 4.2 応用例の動作

本サンプルプログラムの動作を次に示します。

- (1) CPU、周辺機能の初期設定を行います。
- (2) INT0割り込みが発生するのを待ちます。
- (3) RAMで使用するプログラムの転送を行います。
- (4) RAM用の可変ベクタテーブルの先頭アドレスをINTBレジスタに設定します。
- (5) RAMにジャンプし、プログラムを実行します。
  - (5-1) CPUクロックにサブクロックを設定します。
  - (5-2) メインクロック、オンチップオシレータを停止します。
  - (5-3) CPU書き換えモードを有効に設定します。
  - (5-4) フラッシュメモリ停止、低消費電力状態に設定します。
  - (5-5) INT1割り込みが発生するのを待ちます。
  - (5-6) フラッシュメモリ動作に設定します。(注1)
  - (5-7) CPU書き換えモードを無効に設定します。
  - (5-8) フラッシュメモリ回路安定待ちを行います。
  - (5-9) メインクロック発振後、CPUクロックにメインクロック(分周なし)を設定します。
- (6) ROM用の可変ベクタテーブルの先頭アドレスをINTBレジスタに設定し、(2)に戻ります。

注1. フラッシュメモリ動作(FMSTPビットを“0”)にする際は、フラッシュメモリ停止(FMSTPビットを“1”)にしてからフラッシュメモリ回路安定待ち時間(tps)以上経過している必要があります。

図 4.1に応用例の動作概要を示します。

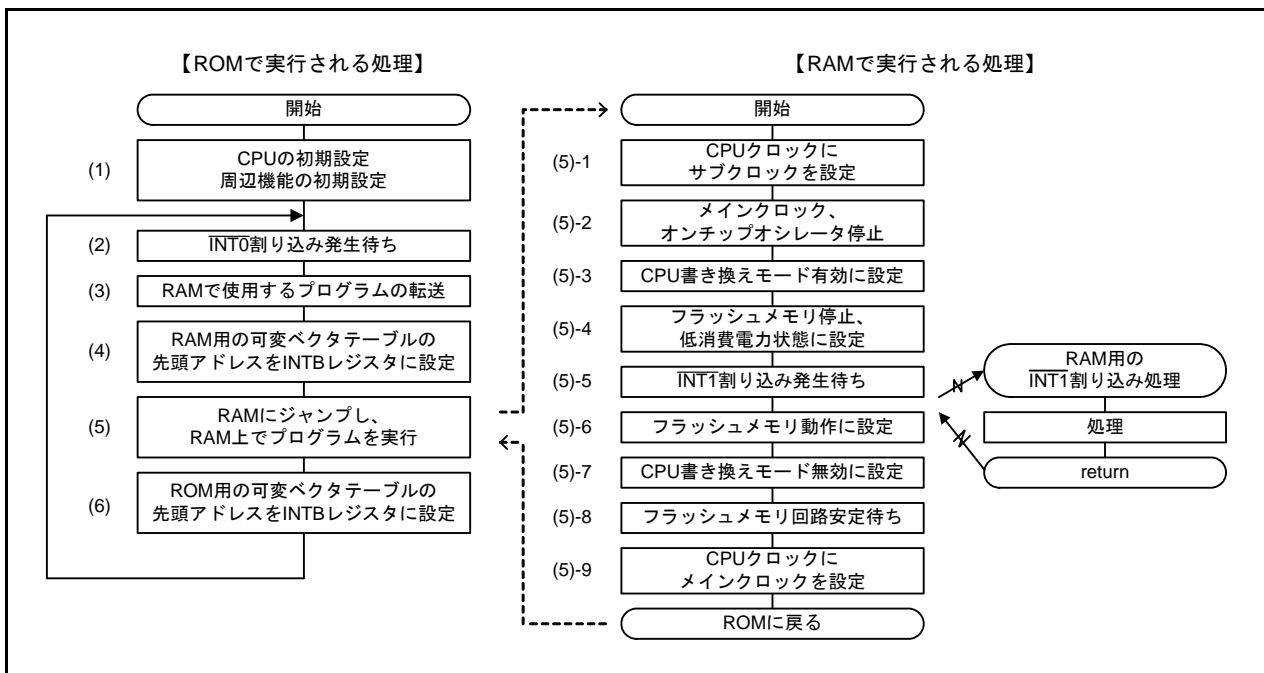


図 4.1 応用例の動作概要



## 4.3 関数表

|         |   |
|---------|---|
| 宣言      | void main(void)   |
| 概要      | メイン関数   |
| 引数      | なし  |
| グローバル変数 | なし  |
| 戻り値     | なし  |
| 機能説明    | INT0割り込みが発生すると、内蔵FLASHメモリのプログラムをRAMに転送します。プログラムの転送後、RAM上に転送したプログラムを実行します。 |

|         |                               |
|---------|-------------------------------|
| 宣言      | void mcu_init(void)           |
| 概要      | CPU初期化関数                      |
| 引数      | なし                            |
| グローバル変数 | なし                            |
| 戻り値     | なし                            |
| 機能説明    | CPUクロックをメインクロック分周なしモードに設定します。 |

|         |   |
|---------|---|
| 宣言      | void peripheral_init(void)  |
| 概要      | 周辺機能低消費電流設定関数   |
| 引数      | なし  |
| グローバル変数 | なし  |
| 戻り値     | なし  |
| 機能説明    | XIN-XOUT駆動能力LOW、サブクロック発振、XCIN-XCOUT駆動能力LOW、ポートの設定、A/Dコンバータの設定、D/Aコンバータの設定を行います。 |

|         |  |                   |               |
|---------|--|-------------------|---------------|
| 宣言      | void stopping_flash_memory(void)   |                   |               |
| 概要      | フラッシュメモリ停止/動作関数  |                   |               |
| 引数      | なし   |                   |               |
| グローバル変数 | 型  | 変数名               | 内容            |
|         | unsigned char  | flg_wait_int1_int | INT1割り込み発生確認用 |
| 戻り値     | なし   |                   |               |
| 機能説明    | CPU書き換えモードを有効に設定し、フラッシュメモリ停止、低消費電力状態に設定します。INT1割り込み発生後、フラッシュメモリ動作に設定します。 |                   |               |

|         |   |
|---------|---|
| 宣言      | void cpu_slow(void)                                   |
| 概要      | システムクロック低速化関数   |
| 引数      | なし  |
| グローバル変数 | なし  |
| 戻り値     | なし  |
| 機能説明    | CPUクロックをサブクロックに設定します。<br>メインクロック、およびオンチップオシレータを停止します。 |

|         |   |
|---------|---|
| 宣言      | void cpu_fast(void)   |
| 概要      | システムクロック高速化関数   |
| 引数      | なし  |
| グローバル変数 | なし  |
| 戻り値     | なし  |
| 機能説明    | CM0レジスタのCM05ビットでメインクロックを発振させます。<br>CM2レジスタのCM23ビットでメインクロックの発振を10回連続確認した後、CPUクロックにメインクロック分周なしを設定します。 |

|         |  |
|---------|--|
| 宣言      | void send_to_ram(void)                                       |
| 概要      | RAM用プログラム転送処理関数  |
| 引数      | なし   |
| グローバル変数 | なし   |
| 戻り値     | なし   |
| 機能説明    | 「フラッシュメモリ停止/動作関数」、「システムクロック低速化関数」、「システムクロック高速化関数」をRAMに転送します。 |

|         |                               |
|---------|-------------------------------|
| 宣言      | void sand_to_ram_vector(void) |
| 概要      | RAM用割り込み処理転送関数                |
| 引数      | なし                            |
| グローバル変数 | なし                            |
| 戻り値     | なし                            |
| 機能説明    | RAMで使用する割り込み処理を転送します。         |

|         |                                    |
|---------|------------------------------------|
| 宣言      | void renewal_of_ram_vector_t(void) |
| 概要      | RAM用可変ベクタテーブル作成関数                  |
| 引数      | なし                                 |
| グローバル変数 | なし                                 |
| 戻り値     | なし                                 |
| 機能説明    | RAMで使用する可変ベクタテーブルを作成します。           |

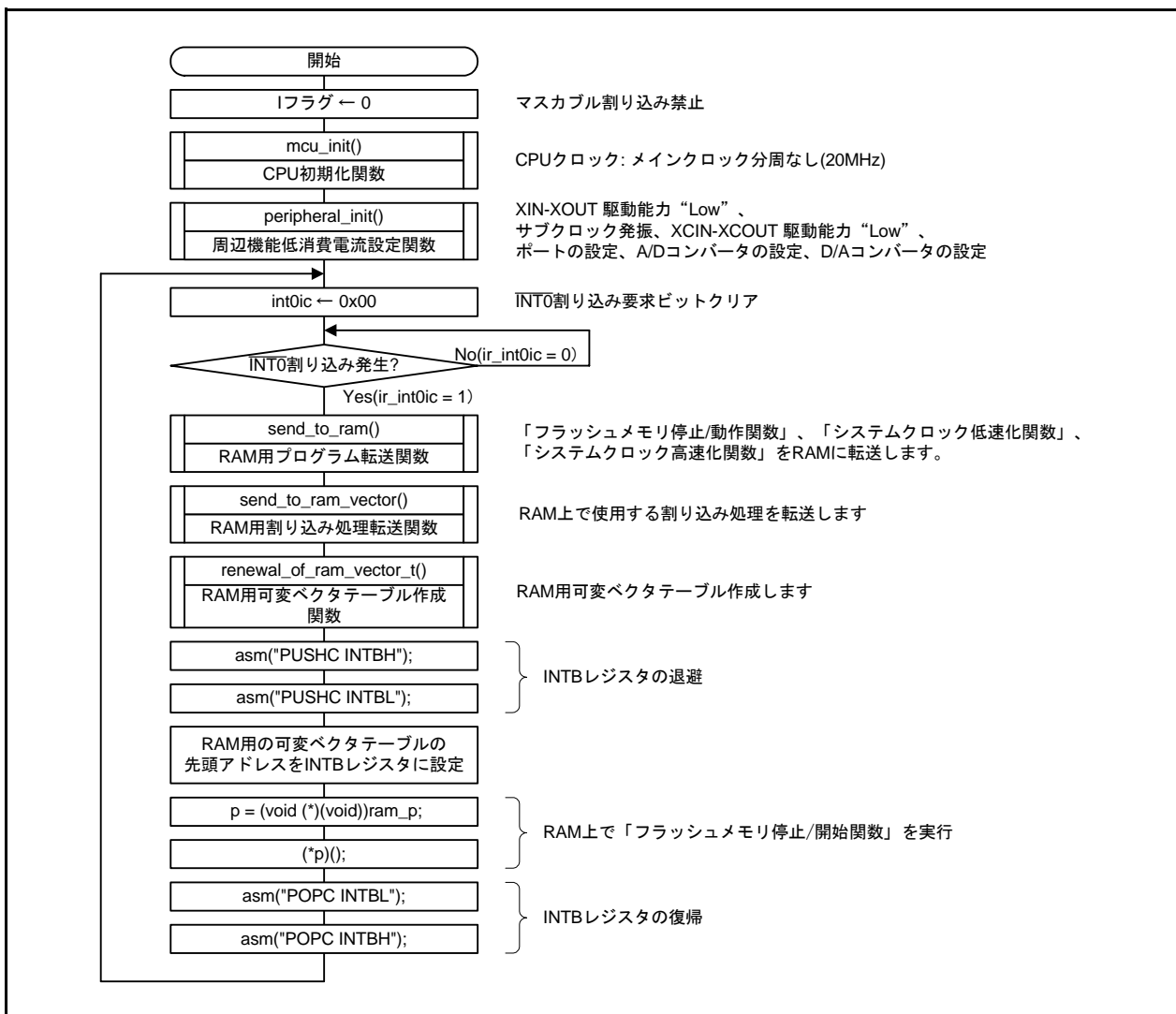
|         |   |                |
|---------|---|----------------|
| 宣言      | void asm_smovf(void_far *_source, void_near *_dest, unsigned int _size) |                |
| 概要      | RAM転送処理関数   |                |
| 引数      | 引数名   | 意味             |
|         | void_far *_source   | 転送元アドレス(プログラム) |
|         | void_near *_dest  | 転送先アドレス(RAM領域) |
|         | unsigned int _size  | 転送サイズ          |
| グローバル変数 | なし  |                |
| 戻り値     | なし  |                |
| 機能説明    | 指定された領域をRAM領域に転送します。  |                |

|         |                                 |  |
|---------|---------------------------------|--|
| 宣言      | void ram_int_dummy(void)        |  |
| 概要      | RAM用割り込み処理ダミー関数                 |  |
| 引数      | なし                              |  |
| グローバル変数 | なし                              |  |
| 戻り値     | なし                              |  |
| 機能説明    | RAM用のダミー関数です。必要に応じて処理を追加してください。 |  |

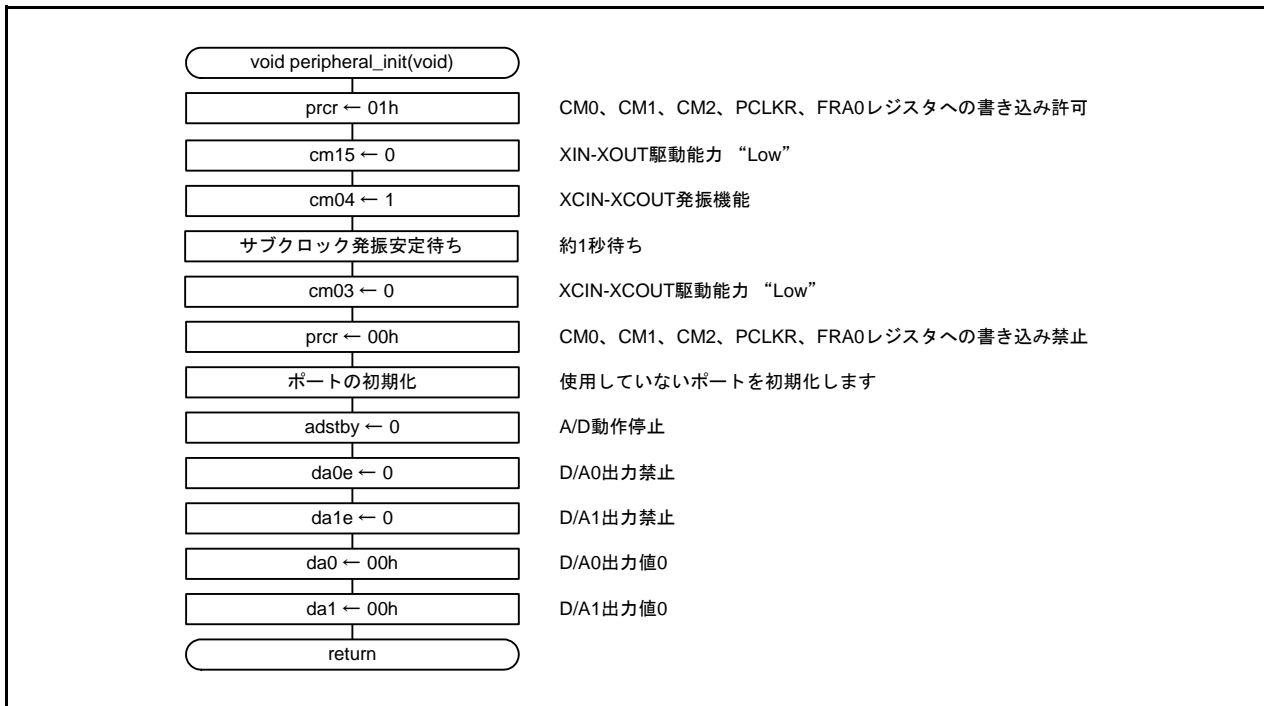
|         |                         |                   |               |
|---------|-------------------------|-------------------|---------------|
| 宣言      | void ram_int_int1(void) |                   |               |
| 概要      | RAM用INT1割り込み処理関数        |                   |               |
| 引数      | なし                      |                   |               |
| グローバル変数 | 型                       | 変数名               | 内容            |
|         | unsigned char           | flg_wait_int1_int | INT1割り込み発生確認用 |
| 戻り値     | なし                      |                   |               |
| 機能説明    | ポートP0_0を反転します。          |                   |               |

## 4.4 フローチャート

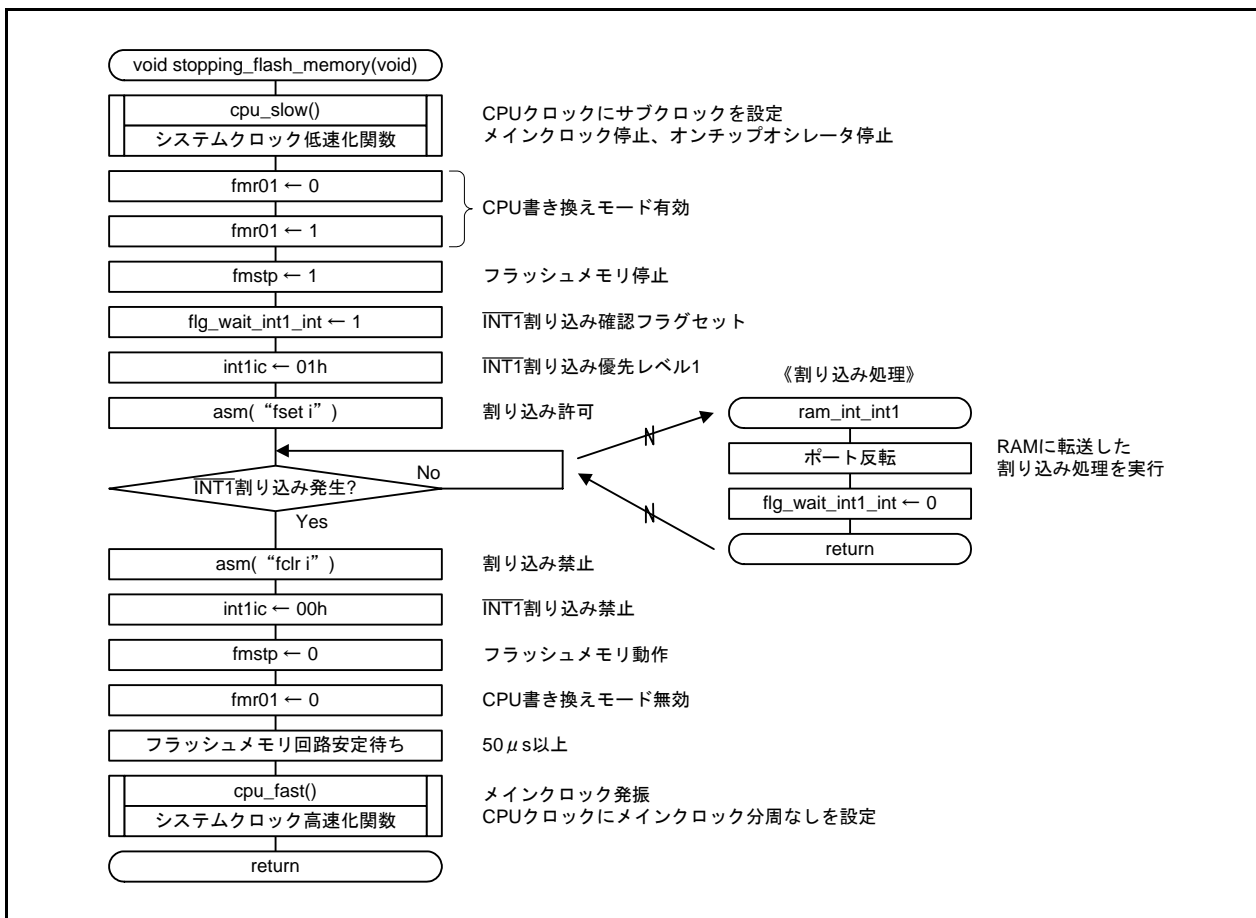
### 4.4.1 メイン処理



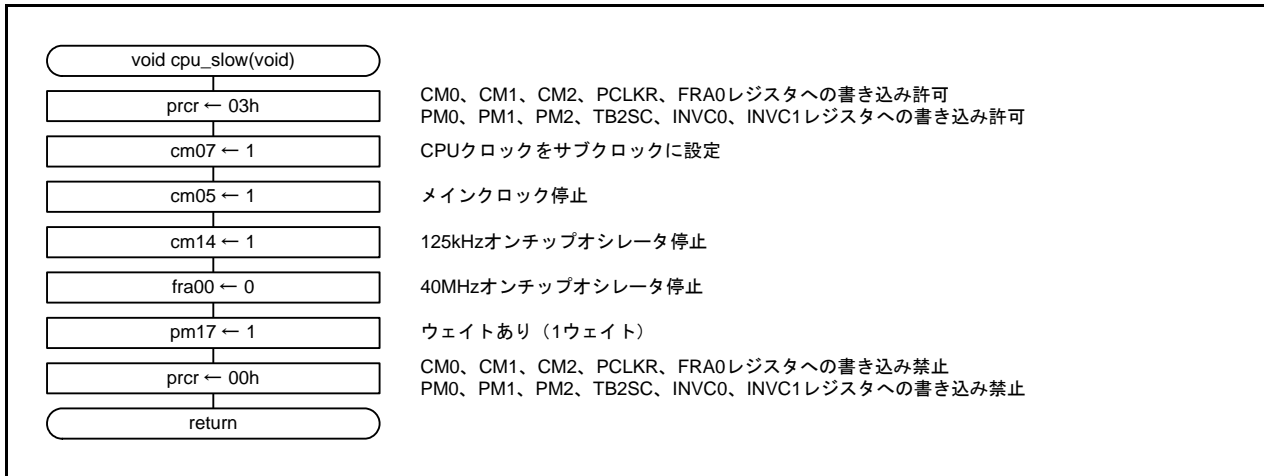
## 4.4.2 周辺機能低消費電流設定関数



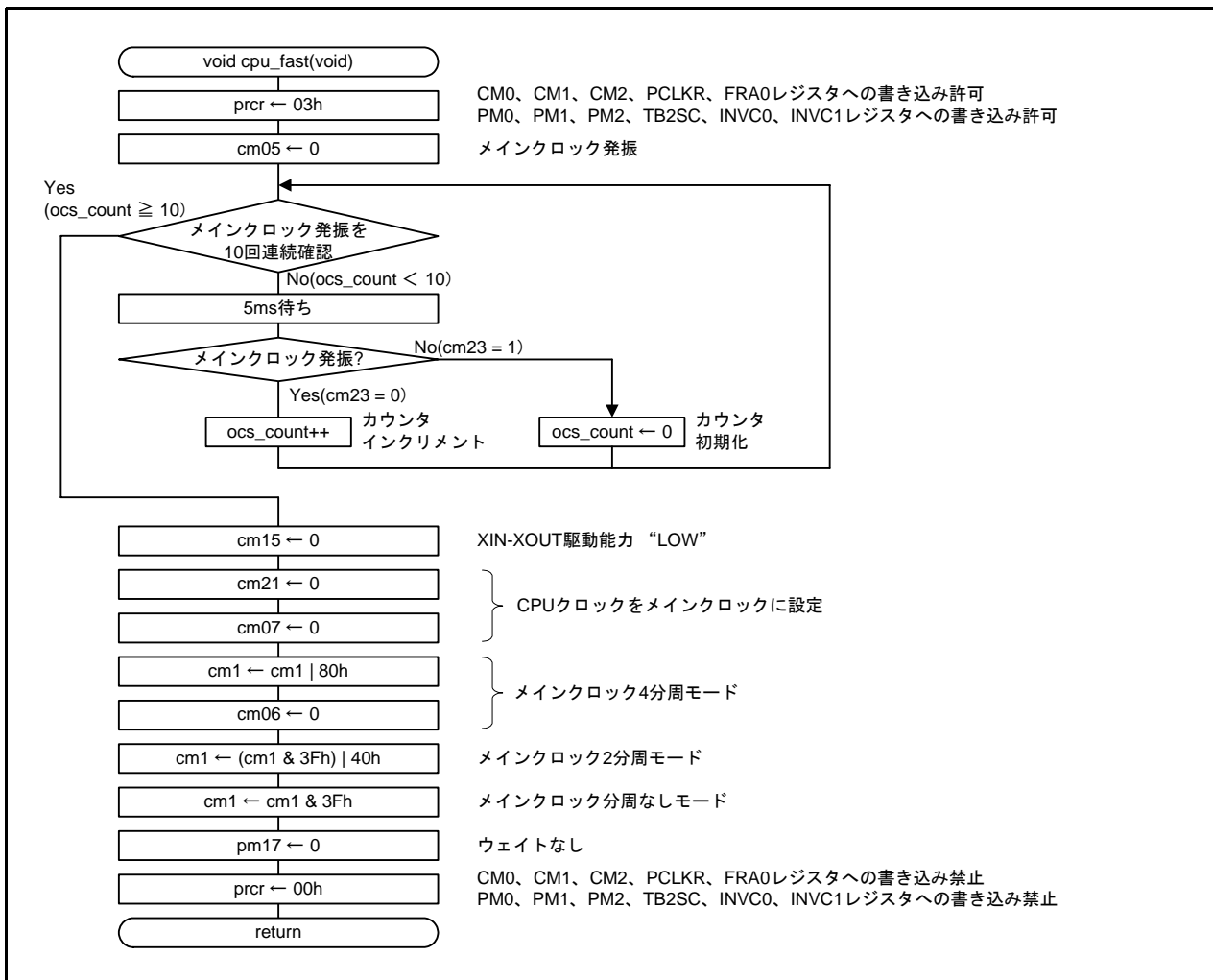
### 4.4.3 フラッシュメモリ停止/動作関数



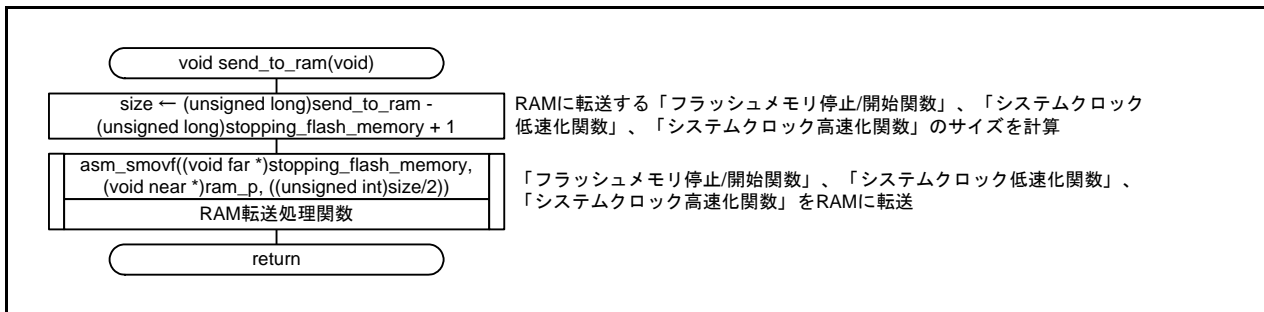
## 4.4.4 システムクロック低速化関数



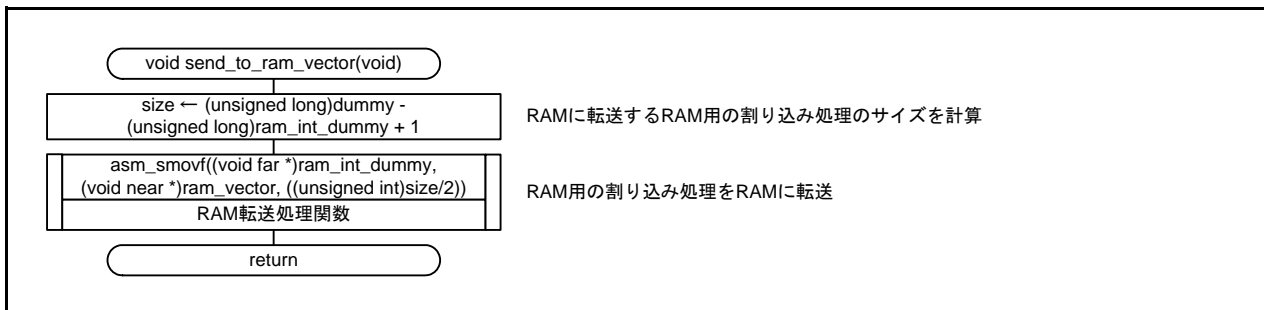
## 4.4.5 システムクロック高速化関数



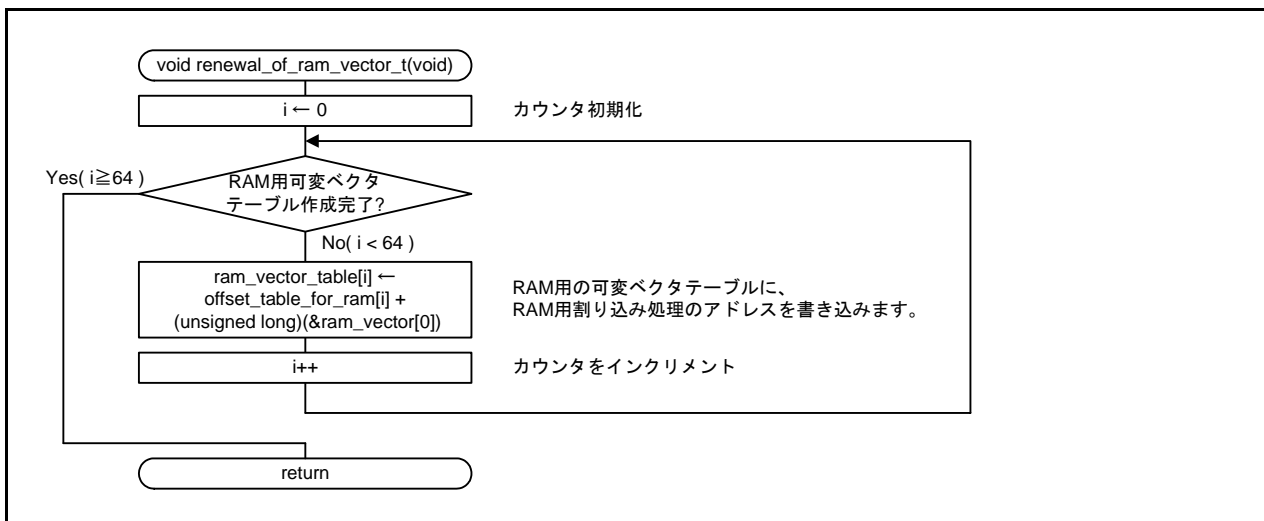
## 4.4.6 RAM用プログラム転送関数



## 4.4.7 RAM用割り込み処理転送関数

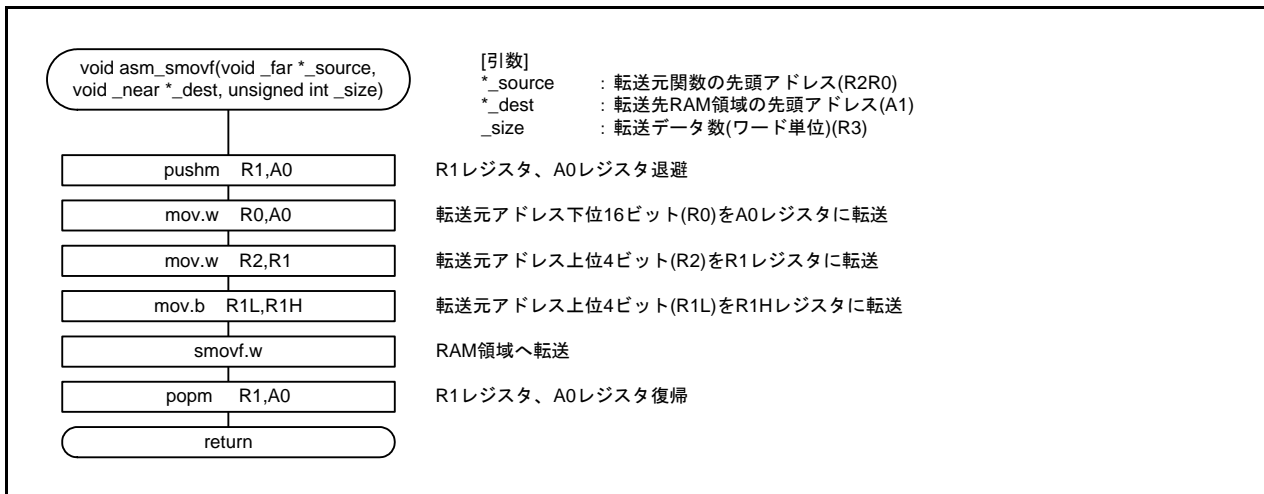


## 4.4.8 RAM用可変ベクタ作成関数

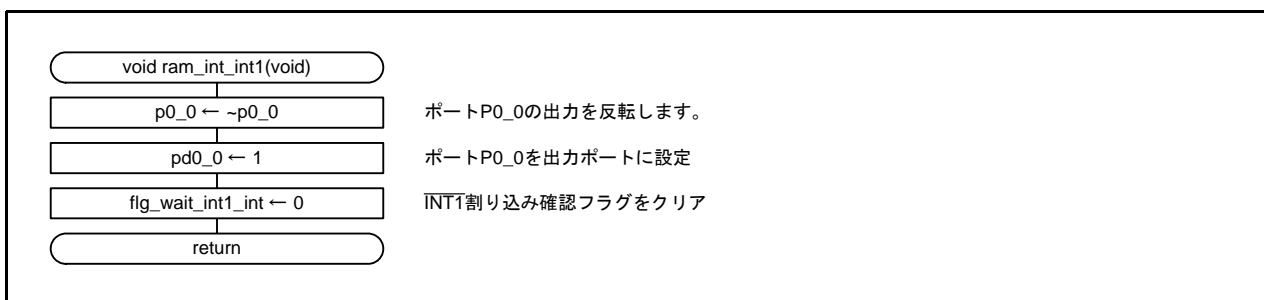




## 4.4.9 RAM転送処理関数



## 4.4.10 RAM用INT1割り込み関数



## 5. 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。

## 6. 参考ドキュメント

M16C/64Aグループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.2.00

M16C/65グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.2.00

M16C/6Cグループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.2.00

M16C/5LD、M16C/56Dグループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.10

M16C/5L、M16C/56グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.00

M16C/5M、M16C/57グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.01

(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。)

Cコンパイラマニュアル

M16Cシリーズ,R8Cファミリ用Cコンパイラパッケージ V.5.45

Cコンパイラユーザーズマニュアル Rev.2.00

(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。)

## 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://japan.renesas.com/>

お問合せ先

<http://japan.renesas.com/inquiry>

|      |  |
|------|--|
| 改訂記録 | M16C/64A,65,6C,5LD,56D,5L,56,5M,57グループ<br>パワーコントロール 消費電流低減のための設定 |
|------|--|

| Rev.  | 発行日                                      | 改訂内容 |   |
|-------|--|------|---|
|       |  | ページ  | ポイント  |
| 1.00  | 2010.05.31                               | -    | 初版発行  |
| 1.01  | 2011.04.28                               | -    | デバイス追加<br>M16C/56D,M16C/56,M16C/57          |
|       |  | -    | プログラムの仕様変更                                  |
|       |  | 2    | 「3.1.2 ウェイトモード」文章修正                         |
|       |  | 3    | 「図3.1」注4 削除                                 |
|       |  | 4    | 「3.2.2.1 スローリードモード」文章修正<br>「図3.2」修正         |
|       |  | 5    | 「3.2.2.2 低消費電流リードモード」文章修正<br>「図3.3」修正       |
|       |  | 6    | 「3.3.2 A/Dコンバータ」文章修正                        |
|       |  | 7    | 「4.1 応用例の設定」文章修正 「表4.1 応用例の設定」修正            |
|       |  | 8    | 「4.2 応用例の動作」(5)文章修正<br>「図4.1」修正<br>「(注1)」追加 |
|       |  | 9    | 「スローリード/ウェイト関数」削除<br>「フラッシュメモリ停止/動作関数」追加    |
|       |  | 11   | 「RAM用INT1 割り込み処理関数」修正                       |
| 12-16 | 「スローリード/ウェイト関数」削除<br>「フラッシュメモリ停止/動作関数」追加 |      |   |
| 16    | 「RAM用INT1 割り込み処理関数」修正                    |      |   |

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。

## 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、本文を参照してください。なお、本マニュアルの本文と異なる記載がある場合は、本文の記載が優先するものとします。

### 1. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「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。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

### 2. 電源投入時の処置

【注意】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. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

【注意】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、将来の機能拡張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。

### 4. クロックについて

【注意】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。

### 5. 製品間の相違について

【注意】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、内部 ROM、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. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。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。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 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お客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、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に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。  
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  
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）  
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障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おりますが、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、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害など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、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。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、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、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。お客様が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。
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固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

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とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有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。



ルネサス エレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所・電話番号は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

(03)5201-5307

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。

総合お問合せ窓口：<http://japan.renesas.com/inquiry>