

お客様各位

---

## カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

---

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願い申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日

ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

## 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、誤りが無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。

## M16C/64 グループ

### 電圧低下検出割り込みを使用したウェイトモードへの移行

#### 1. 要約

この資料は、電圧低下検出割り込みの応用例を説明しています。

参考プログラムは、電圧低下検出割り込みを使用して、VCC1 入力電圧が Vdet2 以下に降下するとウェイトモードへ移行し、Vdet2 以上に上昇するとウェイトモードから復帰する方法を示します。

#### 2. はじめに

この資料で説明する応用例は、次のマイコン、条件での利用に適用されます。

- ・ マイコン：M16C/64 グループ
- ・ 電源電圧：5.0V（電圧安定時）

M16C/64 グループと同様の SFR(周辺機能制御レジスタ)を持つ他の M16C ファミリでも本プログラムを使用することができます。ただし、一部の機能を機能追加等に変更している場合がありますのでマニュアルで確認してください。このアプリケーションノートをご使用に際しては十分な評価を行ってください。

### 3. 応用例の説明

#### 3.1 システム構成

本応用例は、以下のシステムで構成されています。

- メインクロック：6MHz
- CPUクロック源：PLLクロック(XINの4逓倍[24MHz])
- パワーコントロール：通常動作モード、およびウェイトモード使用
- ウェイトモード時、周辺機能クロック動作：停止する (CM02 ビット="1")
- 電圧低下検出割り込み機能：許可 (VCR2 レジスタの VC27 ビット="1"(電圧低下検出回路有効)  
(D4INT レジスタの D40 ビット="1"(許可))
- ハードウェアリセット 2 機能：許可 (VCR2 レジスタの VC25 ビット="1"(電圧検出 0 回路有効)  
(VW0C レジスタの VW0C0 ビット="1"(許可))
- コールドスタート/ウォームスタート判定機能を使用
  - ・コールドスタート時：内部 RAM の"0"クリアを実施
  - ・ウォームスタート時：内部 RAM の"0"クリアを未実施 (リセット発生直前の値を保持)
- ポート P0：通常動作時の時計カウンタ出力
  - ・1sec 毎にカウントアップ
- ポート P1\_0：VCC1 入力電圧の上昇/降下判定出力(電圧降下時："1"出力)
- タイマ A0 のタイマモード：50ms 周期タイマの生成
  - ・使用用途：1sec カウント用 (タイマ割り込み発生毎にカウントダウン)
  - ・カウントソース：f32TIMAB (PLL クロック(24MHz)の 32 分周)
  - ・タイマ A0 設定値：37499 (50ms×24MHz/f32TIMAB)−1)

## 3.2 周辺機能説明

本応用例で使用する周辺機能は次の通りです。

### (1) 電圧低下検出割り込み

電圧低下検出割り込みは、VC27 ビットを“1”(電圧低下回路有効)、D40 ビットを“1”(電圧低下検出割り込み許可)にすると許可される割り込みです。

- ・ VCC1 端子に入力する電圧が上昇または降下して Vdet2 を通過したことを検出すると、D42 ビット (電圧変化検出フラグ) が“0”から“1”になり、電圧低下検出割り込み要求が発生します。D42 ビットはプログラムで“0”にしてください。
- ・ 電圧低下検出割り込みの発生要因 ( $VCC1 < Vdet2$  または  $VCC1 \geq Vdet2$ ) の判定は、VC13 ビット (電圧低下モニタフラグ) で判定できます。(VC13 ビットの値が変化してからサンプリング時間経過した後、割り込み要求が発生します)

表 1 にサンプリング時間、図 1 に電圧低下検出割り込み要求発生条件を示します。

- ・ 電圧低下検出割り込みの割り込みベクタは、ウォッチドッグタイマ割り込み、および発振停止、再発振検出割り込みベクタと共有しています。

表 1. サンプリング時間

CPU クロック (MHz)	サンプリング時間(μs)			
	DF1~DF0=00b (CPUクロックの8分周)	DF1~DF0=01b (CPUクロックの16分周)	DF1~DF0=10b (CPUクロックの32分周)	DF1~DF0=11b (CPUクロックの64分周)
16	3.0	6.0	12.0	24.0
24	2.0	4.0	8.0	16.0

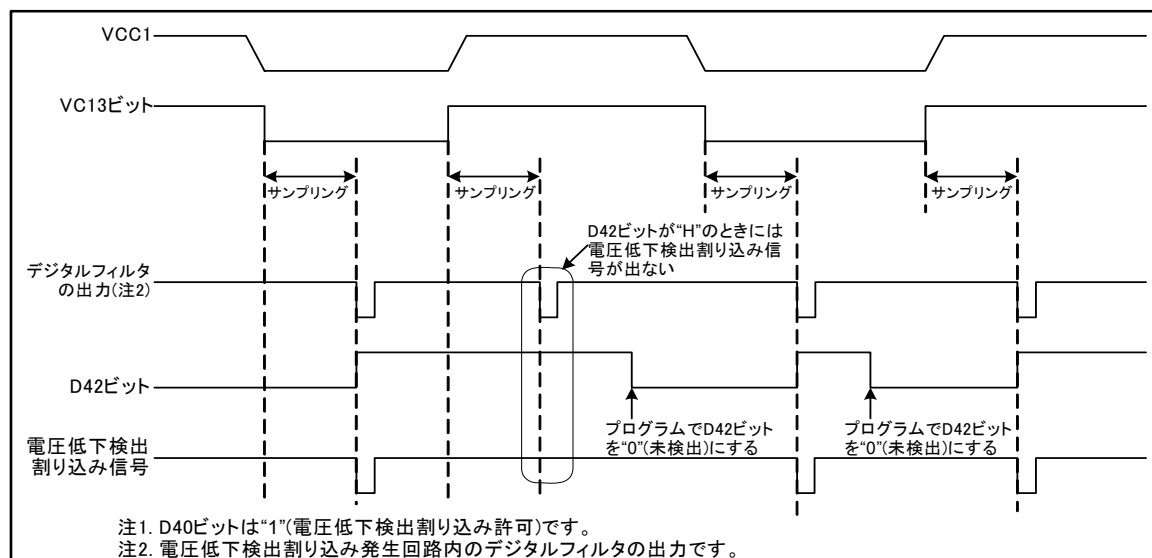


図 1. 電圧低下検出割り込み発生回路の動作例

注. 参考プログラムは、CM02 ビットを“1”(ウェイトモード時、周辺機能クロック f1 を停止する)にしています。その為、 $VCC1 \geq Vdet2$  の状態で WAIT 命令を実行すると、ウェイトモードの制約に該当するため、すぐに電圧低下検出割り込みが発生しウェイトモードから復帰します。

### 【ウェイトモードの制約】

次の 5 つの条件をすべて満たしているとき、WAIT 命令を実行すると、すぐに電圧低下検出割り込みが発生し、ウェイトモードから復帰します。

- ・ CM0 レジスタの CM02 ビットが“1” (周辺機能クロックを停止する)
- ・ VCR2 レジスタの VC27 ビットが“1” (電圧低下検出回路有効)
- ・ D4INT レジスタの D40 ビットが“1” (電圧低下検出割り込み許可)
- ・ D4INT レジスタの D41 ビットが“1” (ウェイトモードからの復帰に電圧低下検出割り込みを使用する)
- ・ VCC1 入力電圧が Vdet2 以上のとき (VCR1 レジスタの VC13 ビットが“1”)

(2) ハードウェアリセット 2

ハードウェアリセット 2 は、マイクロコンピュータに内蔵している電圧検出 0 回路によるリセットです。電圧検出 0 回路は VCC1 端子に入力する電圧を監視し、Vdet0 以下になるとマイクロコンピュータをリセットします。

ハードウェアリセット 2 は、VCR2 レジスタの VC25 ビットを“1”(電圧検出 0 回路有効)、VW0C レジスタの VW0C0 ビットを“1”(ハードウェアリセット 2 許可)にすると有効となります。

表 2 にハードウェアリセット 2 関連ビットの設定手順、図 2 にハードウェアリセット 2 動作例を示します。参考プログラムは、デジタルフィルタを使用しません。

表 2. ハードウェアリセット 2 関連ビットの設定手順

手順	デジタルフィルタを使用する場合	デジタルフィルタを使用しない場合
1	VCR2 レジスタの VC25 ビットを“1”(電圧検出 0 回路有効)にする	
2	td(E-A)待つ	
3	VW0C レジスタの VW0F0~VW0F1 ビットでデジタルフィルタのサンプリングクロックを選択する。また、VW0C1 ビットを“0”(デジタルフィルタ有効)に、ビット 6, 7 を“1”にする	VW0C レジスタの VW0C1 ビットを“1”(デジタルフィルタ無効)に、ビット 6, 7 を“1”にする
4	VW0C レジスタのビット 2 を“0”にする (手順 3 の後、改めてビット 2 を“0”にする)	
5	CM1 レジスタの CM14 ビットを“0”(125kHz オンチップオシレータ発振)にする	—
6	デジタルフィルタのサンプリングクロック×4 サイクル待つ	— (待ち時間なし)
7	VW0C レジスタの VW0C0 ビットを“1”(ハードウェアリセット 2 許可)にする	

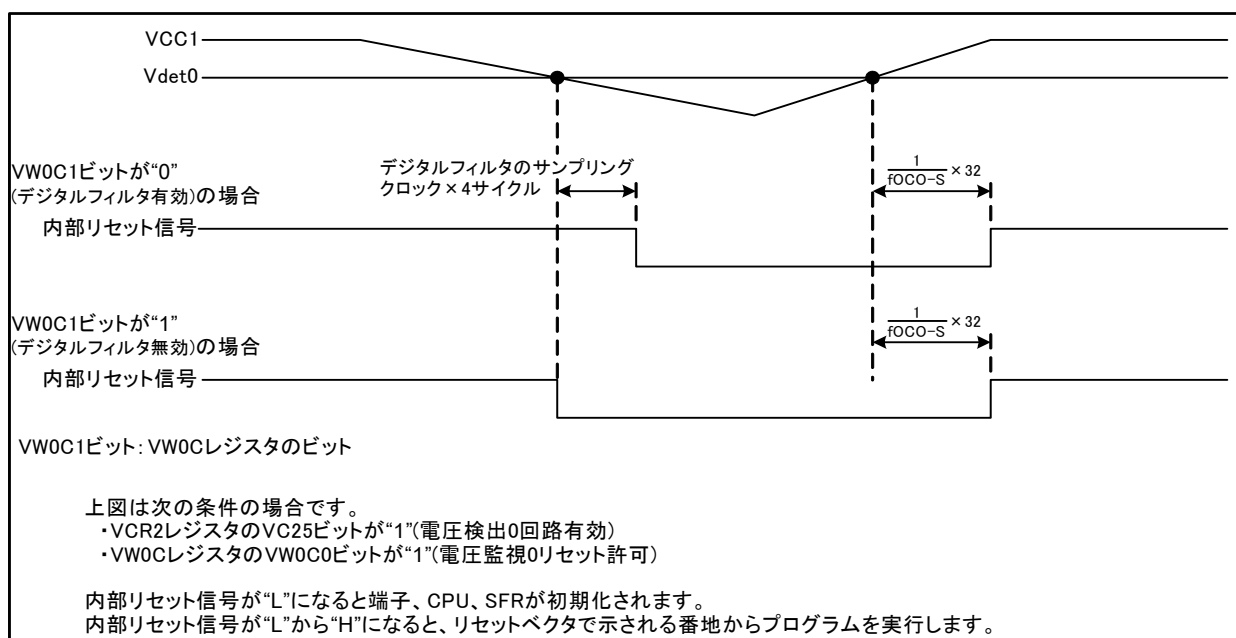


図 2 ハードウェアリセット 2 動作例

(3) コールドスタート／ウォームスタート判定機能

- ・ コールドスタート：電源投入時、ハードウェアリセット 2
- ・ ウォームスタート：ハードウェアリセット 1、ソフトウェアリセット、ウォッチドッグタイマリセット、あるいは発振停止検出リセット
- コールドスタート／ウォームスタートの判定は、RSTFR レジスタの CWR ビット（コールドスタート／ウォームスタート判定フラグ）で行います。CWR ビットを有効にするには、VCR2 レジスタの VC25 ビットを“1”（電圧検出 0 回路有効）、VW0C レジスタの VW0C0 ビットを“1”（ハードウェアリセット 2 許可）にします。
- CWR ビットは、電源投入時、またはハードウェアリセット 2 時に“0”（コールドスタート）になります。CWR ビットはプログラムで“1”を書くと“1”になります。ハードウェアリセット 1、ソフトウェアリセット、ウォッチドッグタイマリセット、発振停止検出リセットでは CWR ビットの値は変化しません。
- ウォームスタート時、内部 RAM の値は保持されます。ただし、内部 RAM 書き込み中に RESET 端子が“L”になると書き込み中の RAM の値は不定となります。

図 3 にコールドスタート／ウォームスタート判定機能の動作例を示します。

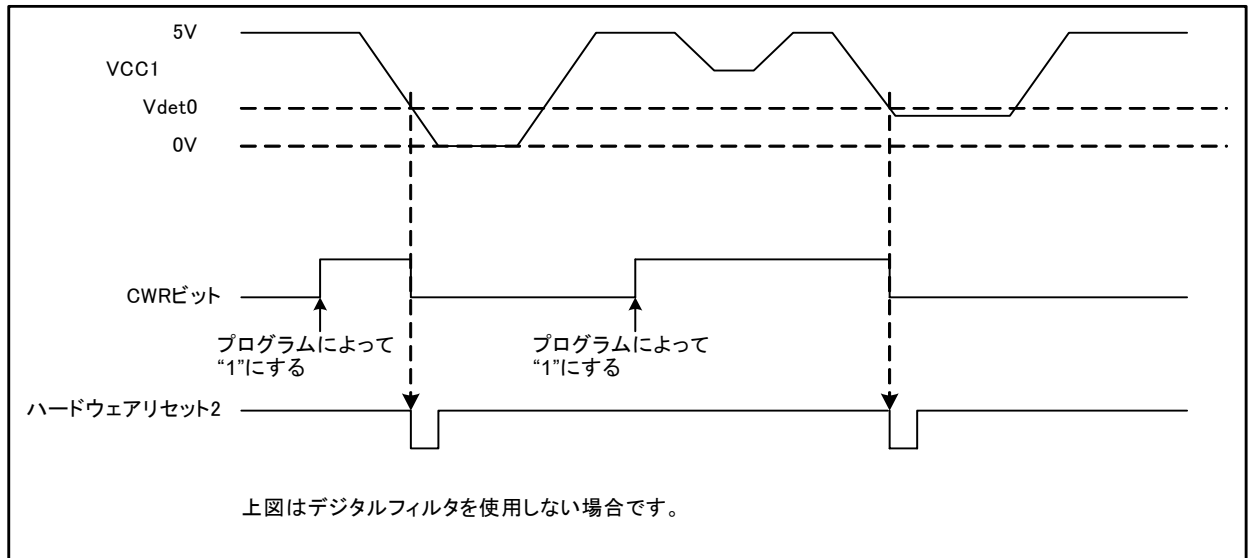


図 3 コールドスタート／ウォームスタート判定機能の動作例

## 3.3 ソフトウェア動作説明

### (1) 通常動作時

- 1-1) タイマ A0 の割り込み要求発生毎(50ms 間隔)に、1sec タイマをダウンカウント。
- 1-2) 1sec タイマのアンダフロー毎に、WATCH\_CNT をカウントアップしポート P0 へ出力する。

### (2) $VCC1 < Vdet2$ になった場合 ( $VCC1$ 入力電圧が降下したとき)

- 2-1) 電圧低下検出割り込みの発生と同時に D42 ビットが“1” ( $Vdet2$  通過検出) になる。
- 2-2) 電圧低下検出割り込み処理で VC13 ビット(電圧低下モニタフラグ)をチェックし、 $VCC1 < Vdet2$  状態の判定を行う。
- 2-3)  $VCC1 < Vdet2$  状態の確定時に、CPU クロック源を PLL クロックからメインクロックに変更する。
- 2-4) PLL を停止させて消費電力を低減させる。
- 2-5) WAIT 命令の実行によりウェイトモードへ移行する。

### (3) $VCC1 < Vdet0$ になった場合 ( $VCC1$ 入力電圧が降下したとき)

- 3-1) ハードウェアリセット 2 動作により内部リセット信号が“L”となり、端子、CPU、SFR が初期化される。

### (4) $VCC1 \geq Vdet0$ になった場合 ( $VCC1$ 入力電圧が上昇したとき)

- 4-1) ハードウェアリセット 2 動作により内部リセット信号が“H”となり、リセットシーケンスへ移行する。

### (5) $VCC1 < Vdet2$ になった場合 ( $VCC1$ 入力電圧が降下したとき)

- (2) と同じ動作を行う。

### (6) $VCC1 \geq Vdet2$ になった場合 ( $VCC1$ 入力電圧が上昇したとき)

- 6-1) 電圧低下検出割り込みが発生し、ウェイトモードから復帰後、再度電圧低下検出割り込み処理を実行する。(多重割り込み)
- 6-2) 電圧低下検出割り込み処理にある電圧低下検出処理で VC13 ビット(電圧低下モニタフラグ)をチェックし、 $VCC1 \geq Vdet2$  状態の判定を行う。
- 6-3)  $VCC1 \geq Vdet2$  状態の確定時に、CPU クロック源をメインクロックから PLL クロックに変更する。

図 4 に  $VCC1$  の電圧変動と参考プログラムの状態遷移図を示します。

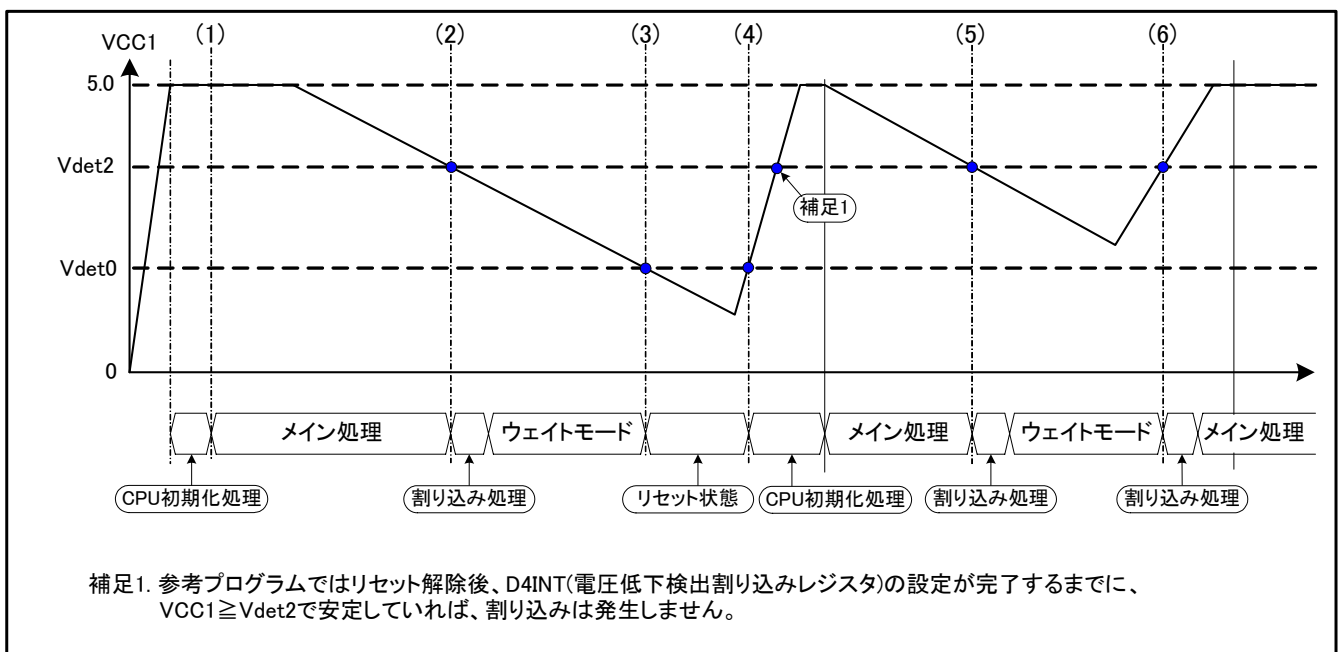


図 4.  $VCC1$  の電圧変動と参考プログラムの状態遷移図



### 3.4 電圧低下検出割り込み処理説明

電圧低下検出割り込み処理の内容と処理フローを以下に示します。

VCC1 入力電圧の上昇/降下判定は、VC13 ビット(電圧低下モニタフラグ)を数回読んで判定しています。

VC13 ビットの判定方法を「3.4.1 VC13 ビット(電圧低下モニタフラグ)のチェック例」に示します。

(1) VCC1 < Vdet2 の場合 (VCC1 入力電圧の降下したとき→ウェイトモードへ移行する)

①CPU クロック源を PLL クロックからメインクロックに切り替える。

参考プログラムは CPU クロック源を PLL クロックに設定しているため、CPU クロック源をメインクロックに切り替えてからウェイトモードに移行する必要があります。

②PLL を停止させて消費電力を低減させる。

③出力カウンタのポートを入力モードに設定する。

④D42 ビットを“0”(Vdet2 未検出)にする。

⑤WAIT 命令の実行によりウェイトモードへ移行する。

参考プログラムでは、『ウェイトモード時、周辺機能クロック f1 停止』(CM02 ビット=“1”)を選択することで消費電力を低減させています。

(2) VCC1 ≥ Vdet2 の場合 (VCC1 入力電圧の上昇したとき→ウェイトモードから復帰する)

ウェイトモード中の電圧低下検出割り込み発生でウェイトモードから復帰し、電圧低下検出割り込み処理へ移行します。このとき、電圧低下割り込みの多重割り込み状態となります。

(3) VCC1 ≥ Vdet2 の場合 (電圧低下割り込みの多重割り込み状態)

①CPU クロック源をメインクロックから PLL クロックに切り替える。

ウェイトモード移行前に PLL を停止させているため、PLL を動作させます。

②出力カウンタのポートを出力モードに設定する。(ウェイトモード移行直前の出力ラッチが出力されます)

③D41 ビットを“0”にした後、“1”(電圧低下検出割り込みをストップモードからの復帰に使用する)にする。

④D42 ビットを“0”(Vdet2 未検出)にする。

D42 ビットは VCC1 入力電圧が上昇または、降下して Vdet2 を通過したことを検出したとき“1”になります。D42 ビットが“1”のとき、電圧低下検出割り込み信号を出力しないため、D42 ビットを“0”にします。

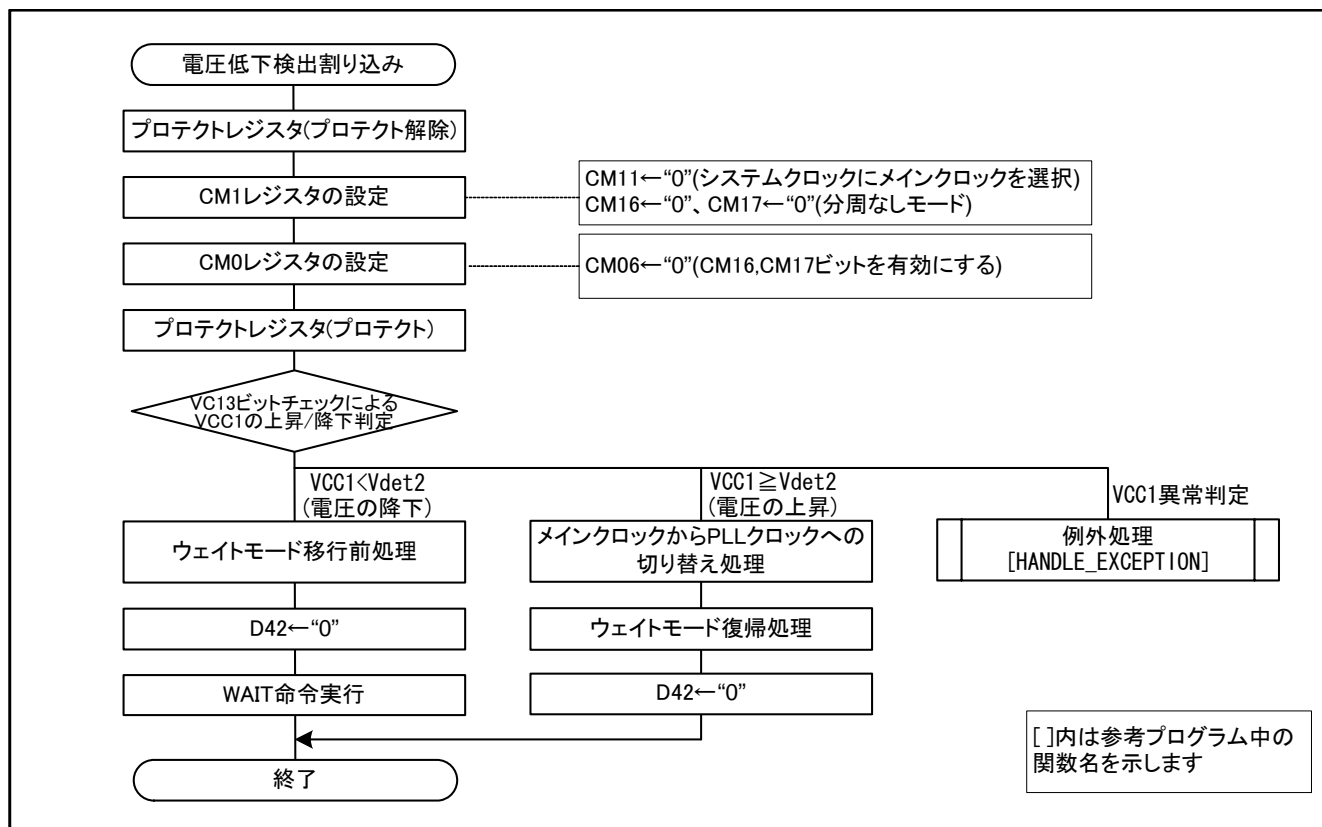


図 5. 電圧低下検出割り込み処理フロー図

### 3.4.1 VC13 ビット(電圧低下モニタフラグ)のチェック例

- (1) VC13 ビット(電圧低下モニタフラグ)を定周期でチェックしています。(定周期はループ処理で生成します)
- (2) VC13 ビットが連続 CNT\_UNDER\_VDET2 回(8 回) “0”であれば  $VCC1 < Vdet2$  と判定します。
- (3) VC13 ビットが連続 CNT\_OVER\_VDET2 回(8 回) “1”であれば  $VCC1 \geq Vdet2$  と判定します。
- (4) VC13 ビットのチェック回数が CNT\_LOOP\_MAX 回(20 回)を超えれば例外発生と判定します。

図 6.に VC13 ビット(電圧低下モニタフラグ)のチェックフロー図を示します。

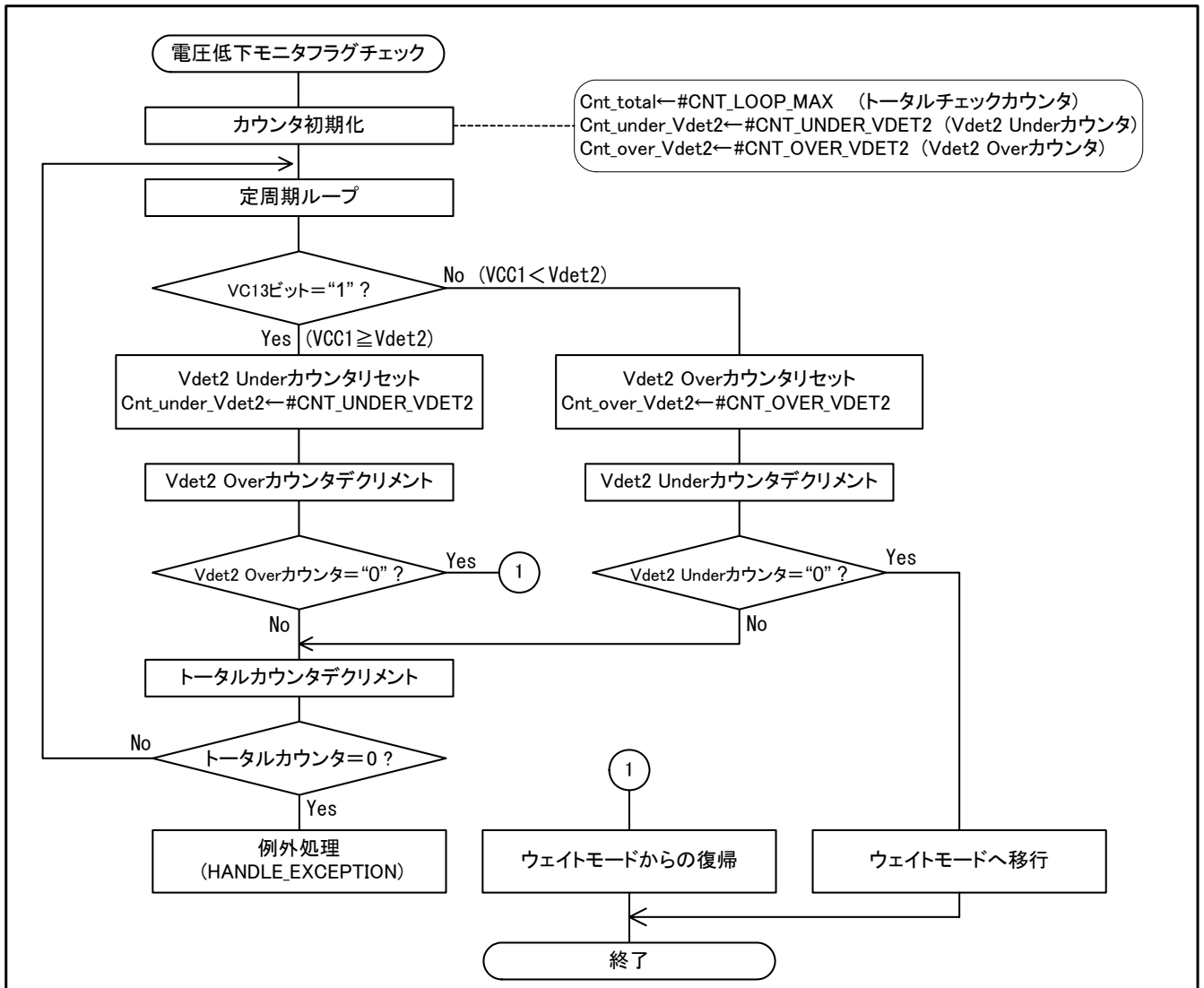


図 6. VC13 ビット(電圧低下モニタフラグ)のチェックフロー図

### 3.4.2 例外処理(HANDLE\_EXCEPTION)

参考プログラムは、VC13 ビット(電圧低下モニタフラグ)が連続して安定せずトータルチェック回数 (CNT\_LOOP\_MAX(20 回))を超えれば、例外として扱っています。

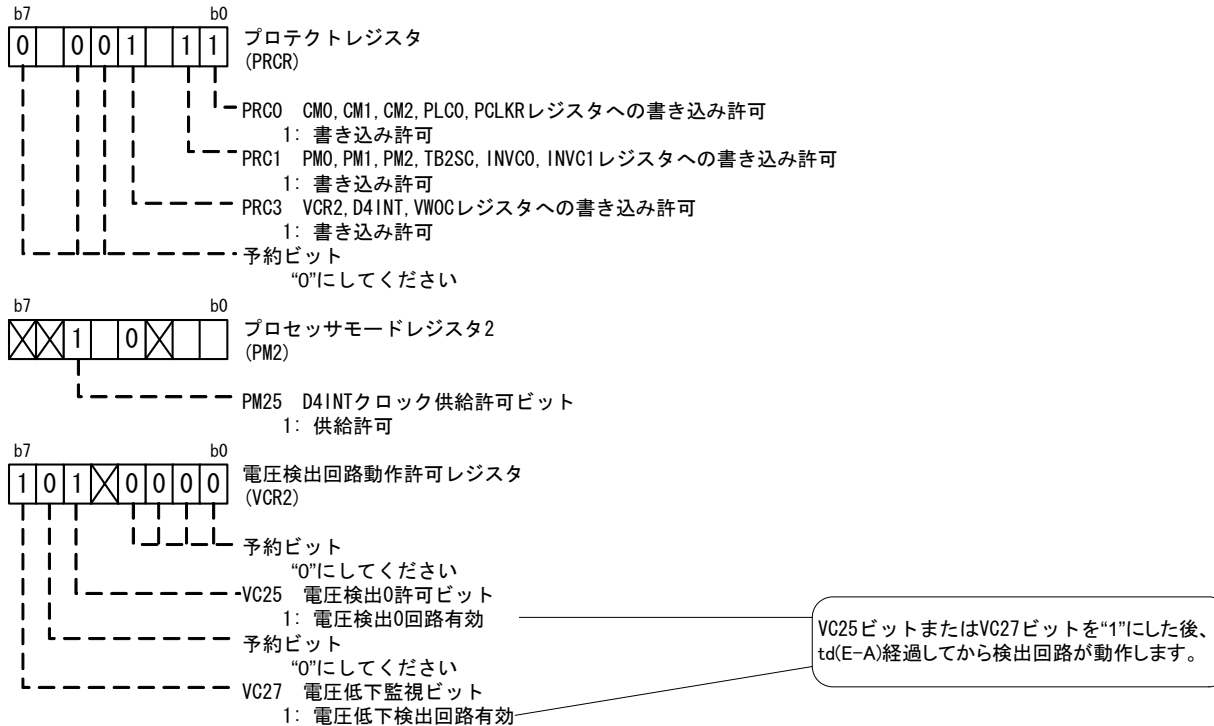
例外処理は、電圧低下検出割り込みを禁止にした後、ウェイトモードに移行させてそれ以降、プログラムを停止させています。

- ・ 電圧低下検出割り込みを禁止にしてウェイトモードへ移行するので、例外発生後に VCC1 入力電圧が  $VCC1 \geq Vdet2$  に上昇しても、ウェイトモードからは復帰しません。
- ・ 例外発生の情報としてポート P1\_0 に“1”を出力します。

## 4. 設定方法

「3.3 ソフトウェア動作説明」を実現するための設定手順と設定値を示します。各レジスタの詳細は M16C/64 グループのハードウェアマニュアルを参照ください。

### (1) D4INTクロック供給許可ビット (PM25)、電圧検出回路動作許可レジスタ (VCR2) の設定



### (2) 電圧低下検出割り込み許可ビット (D40) 設定待ち

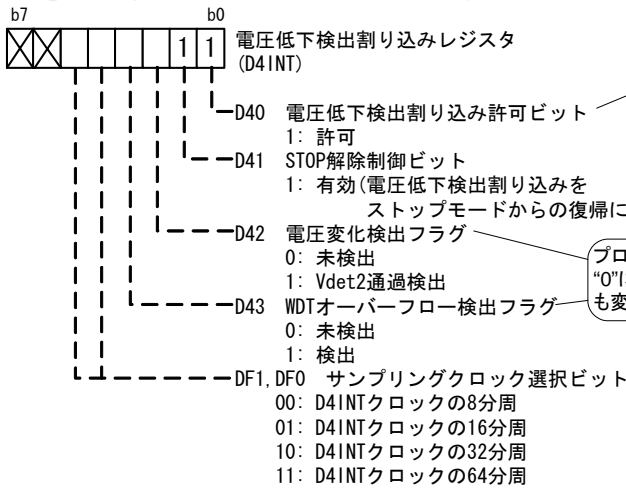
ここでは、電圧低下検出割り込み許可ビットを設定するためのサンプリング時間待ちを行っています。電圧低下信号のサンプリング時間は、DF1、DF0ビット(サンプリングクロック選択ビット)の設定によって決まりますが、設定可能な最大時間(DF1,DF0ビット=11 (CPUクロックの64分周))としています。

●待ち時間=CPUクロック×64分周×6クロック (右表を参照ください)

CPUクロック	待ち時間
16MHz	24 μs
24MHz	16 μs
125kHzオンチップオシレータの8分周	25ms

図 7. 電圧低下割り込みを応用するレジスタの設定手順(1)

(3) 電圧低下検出割り込みレジスタ (D4INT) の設定

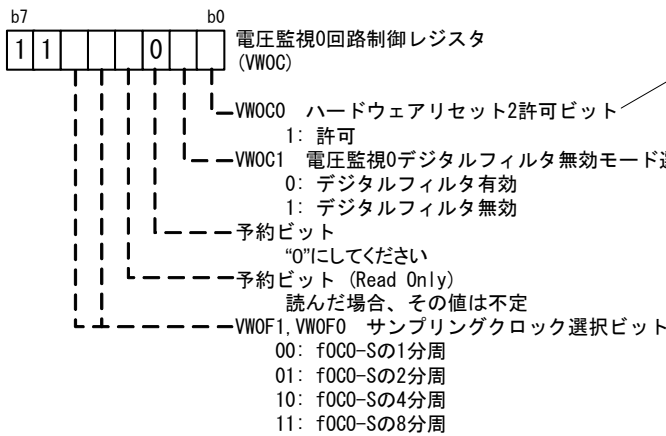


D40ビットは、VCR2レジスタのVC27ビットが“1”のとき有効です。D40ビットを“1”にする場合は次の手順で設定してください。  
 (1) VC27ビットを“1”にする  
 (2) 検出回路が動作するまでtd(E-A)待つ  
 (3) サンプリング時間待つ  
 (4) D40ビットを“1”にする

電圧低下検出割り込みをストップモードからの復帰に使用した後、再度、復帰に使用する場合は、D41ビットに“0”を書き込み後、“1”を書き込んでください。CM0レジスタの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)の場合は、ウェイトモード解除制御にも使用します。

プログラムで“0”を書くと、“0”になります。“1”を書いても変化しません。

(4) 電圧監視0回路制御レジスタ (VWOC) の設定



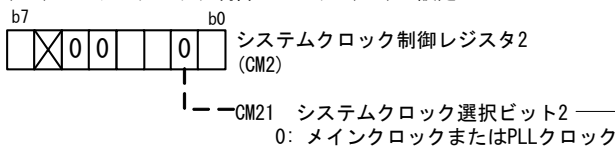
VC25ビットが“0”(電圧検出0回路無効)のとき、VWOC0ビットを“0”(禁止)にしてください。VWOC0ビットを“1”にする場合は次の手順で設定してください。  
 (1) VC25ビットを“1”にする  
 (2) 検出回路が動作するまでtd(E-A)待つ  
 (3) VWOC1ビットを“1”、ビット6、7を“1”にする  
 (4) ビット2を“0”にする  
 (5) VWOC0ビットを“1”にする

参考プログラムは、VWOC1ビットを“1”(デジタルフィルタ無効)にしています。

(5) CPUクロック源をPLLクロックに切り替える

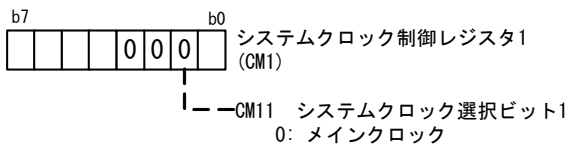
- CM1レジスタのCM11ビットが“1”(CPUクロック源がPLLクロック)の場合、以降のレジスタ設定は行いません。CM11ビットが“0”(CPUクロック源がメインクロック)のときにレジスタ設定を行います。

(5-1) システムクロック制御レジスタ2 (CM2) の設定



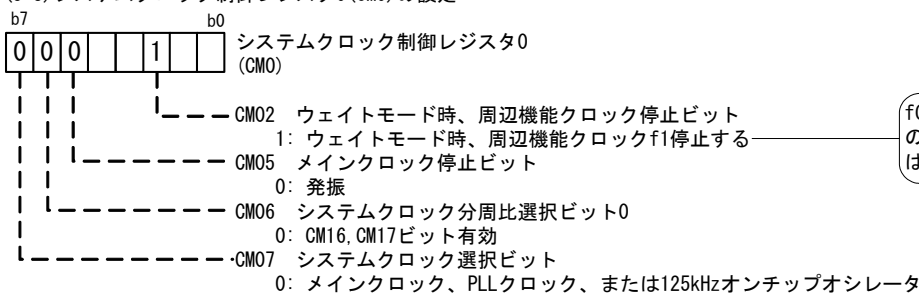
CM21ビットは、CM07ビットが“0”のとき有効

(5-2) システムクロック制御レジスタ1 (CM1) の設定



CM11ビットは、CM07ビットが“0”、CM21ビットが“0”のとき有効

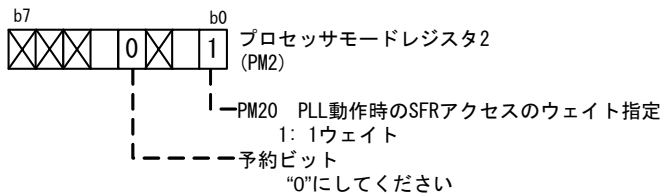
(5-3) システムクロック制御レジスタ0 (CM0) の設定



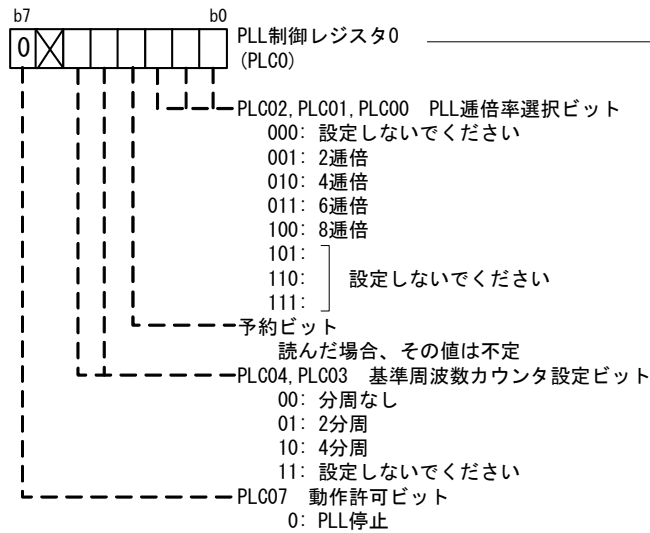
fC32、タイマA、タイマBへのクロック源であるfOCO-Sは停止しません

図 8. 電圧低下割り込みを応用するレジスタの設定手順(2)

(5-4) プロセッサモードレジスタ2 (PM2) の設定

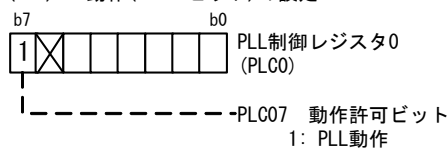


(5-5) PLC04, PLC03 (基準周波数カウンタ設定ビット), PLC02, PLC01, PLC00 (PLL通倍率選択ビット) の設定



PLL制御レジスタ (PLC0) を設定する場合、PLC07ビットが"0"(PLL停止)のときに書いてください

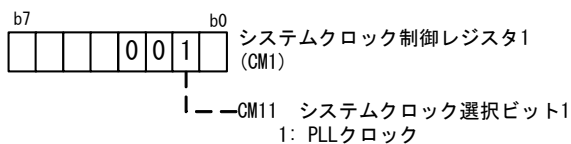
(5-6) PLL動作 (PLC07ビット) の設定



PLC07ビットを"1"(PLL動作)にする場合、CM05ビットを"0"(メインクロック発振)にしてから設定してください

(5-7) PLL発振安定時間 (tsu(PLL)) 待ち

(5-8) システムクロックをメインクロックからPLLクロックへ切り替える



(6) プロテクトレジスタ (PRCR) の設定

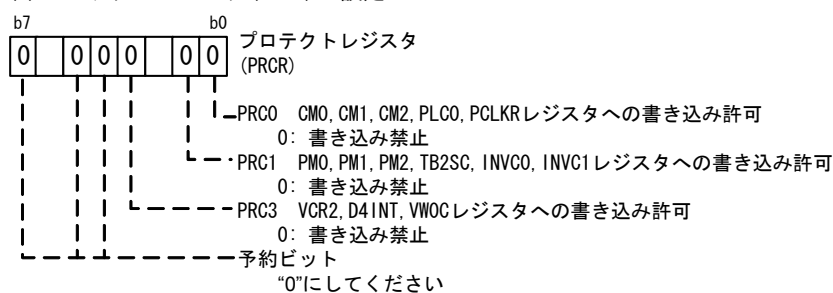


図 9. 電圧低下割り込みを応用するレジスタの設定手順(3)

## 5. 参考プログラム例

参考プログラムは、ルネサステクノロジホームページから入手してください。M16Cファミリのトップページの画面左メニュー「アプリケーションノート」をクリックしてください。

## 6. 参考ドキュメント

### ハードウェアマニュアル

M16C/64 グループハードウェアマニュアル

(最新版をルネサステクノロジ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テクノロジ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 テクノロジM16Cホームページ  
<http://japan.renesas.com/m16c>

ルネサス製品全般に関するお問い合わせ先  
<http://japan.renesas.com/inquiry>  
 E-mail : [csc@renesas.com](mailto:csc@renesas.com)

### 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2008.05.21	-	初版発行

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。

### 本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様に用途に応じた適切な弊社製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について弊社または第三者の知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾または保証するものではありません。
2. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例など全ての情報の使用に起因する損害、第三者の知的財産権その他の権利に対する侵害に関し、弊社は責任を負いません。
3. 本資料に記載の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、あるいはその他軍事情報の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替および外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
4. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの全ての情報は本資料発行時点のものであり、弊社は本資料に記載した製品または仕様等を予告なしに変更することがあります。弊社の半導体製品のご購入およびご使用に当たりましては、事前に弊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、弊社ホームページ (<http://www.renesas.com>) などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
5. 本資料に記載した情報は、正確を期すため慎重に制作したのですが、万一本資料の記述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、弊社はその責任を負いません。
6. 本資料に記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を流用する場合は、流用する情報を単独で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。弊社は、適用可否に対する責任を負いません。
7. 本資料に記載された製品は、各種安全装置や運輸・交通用、医療用、燃焼制御用、航空宇宙用、原子力、海中継用の機器・システムなど、その故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのある機器・システムや特に高度な品質・信頼性が要求される機器・システムでの使用を意図して設計、製造されたものではありません（弊社が自動車用と指定する製品を自動車に使用する場合を除きます）。これらの用途に利用されることをご検討の際には、必ず事前に弊社営業窓口へご照会ください。なお、上記用途に使用されたことにより発生した損害等について弊社はその責任を負いかねますのでご了承願います。
8. 第7項にかかわらず、本資料に記載された製品は、下記の用途には使用しないでください。これらの用途に使用されたことにより発生した損害等につきましては、弊社は一切の責任を負いません。
  - 1) 生命維持装置。
  - 2) 人体に埋め込み使用するもの。
  - 3) 治療行為（患部切り出し、薬剤投与等）を行うもの。
  - 4) その他、直接人命に影響を与えるもの。
9. 本資料に記載された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、実装条件およびその他諸条件につきましては、弊社保証範囲内でご使用ください。弊社保証値を越えて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、弊社はその責任を負いません。
10. 弊社は製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、特に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。弊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、誤動作防止設計などの安全設計（含むハードウェアおよびソフトウェア）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。
11. 本資料に記載の製品は、これを搭載した製品から剥がれた場合、幼児が口に入れて誤飲する等の事故の危険性があります。お客様の製品への実装後に容易に本製品が剥がれることがなきよう、お客様の責任において十分な安全設計をお願いします。お客様の製品から剥がれた場合の事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
12. 本資料の全部または一部を弊社の文書による事前の承諾なしに転載または複製することを固くお断りいたします。
13. 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弊社営業窓口までご照会ください。

D039444