

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

発振停止、再発振検出機能の応用例

1. 要約

この資料は、発振停止、再発振検出機能の応用例を説明しています。

発振停止、再発振検出機能は、メインクロック発振回路の停止と再発振を検出する機能です。発振停止、再発振検出時にはリセットまたは発振停止、再発振検出割り込みを発生します。どちらを発生させるかは、CM2レジスタのCM27ビットで選択できます。参考プログラムでは、発振停止、再発振検出割り込みの発生を選択しています。

表1に発振停止、再発振検出機能の仕様を示します。

表 1. 発振停止、再発振検出機能の仕様

項目	仕様
発振停止検出可能クロックと周波数域	メインクロック周波数($f(XIN)$) $\geq 2\text{MHz}$ (注1)
発振停止、再発振検出機能有効条件	CM20ビットを“1”(発振停止、再発振検出機能有効)にする(注2)
発振停止、再発振検出時の動作	<ul style="list-style-type: none"> ・ CM27ビット=“0”のとき：リセット発生 ・ CM27ビット=“1”のとき：発振停止、再発振検出割り込み発生

注1. メインクロック周波数が2MHz以下の場合、発振停止、再発振検出機能は使用できません。

注2. メインクロック周波数が2MHz以下の場合、CM20ビットを“0”(発振停止、再発振検出機能無効)にしてください。

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
- ・ メインクロック：2MHz 以上

このアプリケーションノートのご使用に際しては、ハードウェアマニュアルの最新版を参照し、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

- メインクロック：6MHz
- 通常発振時の CPU クロック源：PLL クロック(XIN の 4 通倍[24MHz])
- 発振停止検出時の CPU クロック源：125kHz オンチップオシレータクロック
- 発振停止、再発振検出割り込み機能：有効 (CM20 ビット="1"(有効))
- 発振停止、再発振検出時の動作：発振停止、再発振検出割り込み発生 (CM27 ビット="1")
ただし、割り込み発生以降は、発振停止、再発振検出割り込みを禁止する。(CM22 ビットを"0"にしない)
- ポート P0：通常発振時の出力カウンタ(カウントアップ周期：1sec)
- ポート P1_0：発振停止時の発振停止検出出力(出力周期：2Hz)
- タイマ A0 のタイマモード：50ms 周期タイマの生成
メインクロックの発振状態に応じて 50ms タイマの使用用途が異なる。
 - ・通常発振時
 - ・使用用途：ポート P0 カウントアップの 1sec タイマ用
 - ・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)
 - ・発振停止時
 - ・使用用途：ポート P1_0 出力の 2Hz タイマ用
 - ・カウントソース：f32TIMAB (125kHz オンチップオシレータの 32 分周)
 - ・タイマ A0 設定値：194 (50ms×125kHz/f32TIMAB-1)

3.2 ソフトウェア動作説明

- 1) メインクロック(6MHz)が通常発振の状態 (通常発振中)
 - 1-1)タイマ A0 の割り込み発生毎(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、ポート P0 をカウントアップする。256 回目のカウントアップで"0"にセットされる。
- 2) メインクロック(6MHz)の発振停止を検出した場合 (発振停止検出時)
 - 2-1)発振停止を検出すると、発振停止、再発振検出割り込みの発生と同時に CM22 ビットが"1"になる。
(注 1)
 - 2-2)発振停止状態の確定時に、CPU クロックを PLL クロックから 125kHz オンチップオシレータに切り替える。(注 2)
 - 2-3)発振停止、再発振検出割り込み処理で CM23 ビット(XIN モニタフラグ)をチェックし、発振停止状態の判定を行う。
- 3) メインクロック(6MHz)が発振停止の状態 (発振停止中)
 - 3-1)タイマ A0 の割り込み要求フラグが"1"(50ms アンダフロー時)の場合、ポート P1_0 出力用の 250ms タイマをダウンカウント。
 - 3-2)250ms タイマのアンダフロー毎に、ポート P1_0 の出力を反転する。

注 1. 参考プログラムでは、CM22 ビットを"1"のままにしています。そのため、発振停止の検出以降は、発振停止、再発振検出割り込みは発生しません。

注 2. CPU クロックのクロック源が PLL クロック時、メインクロック発振停止となっても CM21 ビットは"1"(125kHz オンチップオシレータクロック)に変化しませんが、PLL 周波数シンセサイザ単体でクロックを供給します。このクロックにより発振停止、再発振検出割り込み処理を実行します。

3.3 発振停止、再発振検出割り込み処理説明

- (1)参考プログラムは、CPU クロック源として PLL クロックを選択しているため、メインクロックが停止しても CM21 ビットは変化しません。そのため、割り込み処理先頭で CM21 ビットを“1”(125kHz オンチップオシレータ)にして CPU クロック源を 125kHz オンチップオシレータにします。
- (2)メインクロックの状態判定は、割り込み処理内で CM23 ビット(XIN モニタフラグ)を数回読んで判定しています。参考プログラムでは、CM23 ビットが 8 回連続して“1”になればメインクロック発振停止と判定しています。CM23 ビットのチェック方法を「3.3.1 CM23 ビット(XIN モニタフラグ)のチェック例」に示します。

図 2 に発振停止、再発振検出割り込み処理フロー図を示します。

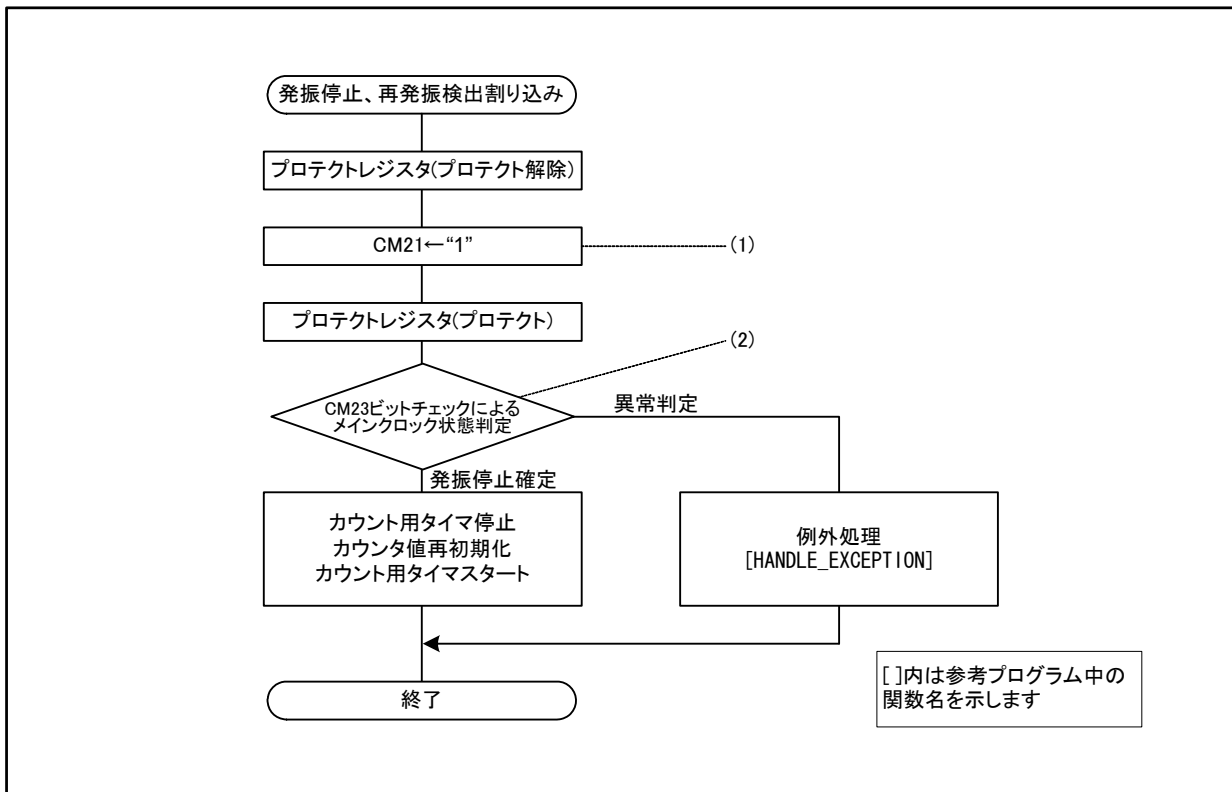


図 2. 発振停止、再発振検出割り込み処理フロー図

3.3.1 CM23 ビット(XIN モニタフラグ)のチェック例

- (1) CM23 ビット(XIN モニタフラグ)を一定の間隔でチェックしています。
(チェック間隔はループ処理で生成しています)
- (2) CM23 ビットが 8 回連続“1”であればメインロック発振停止と判定します。
- (3) CM23 ビットのチェック回数が 16 回を超えれば例外発生と判定します。

図 3.に CM23 ビット(XIN モニタフラグ)のチェックフロー図を示します。

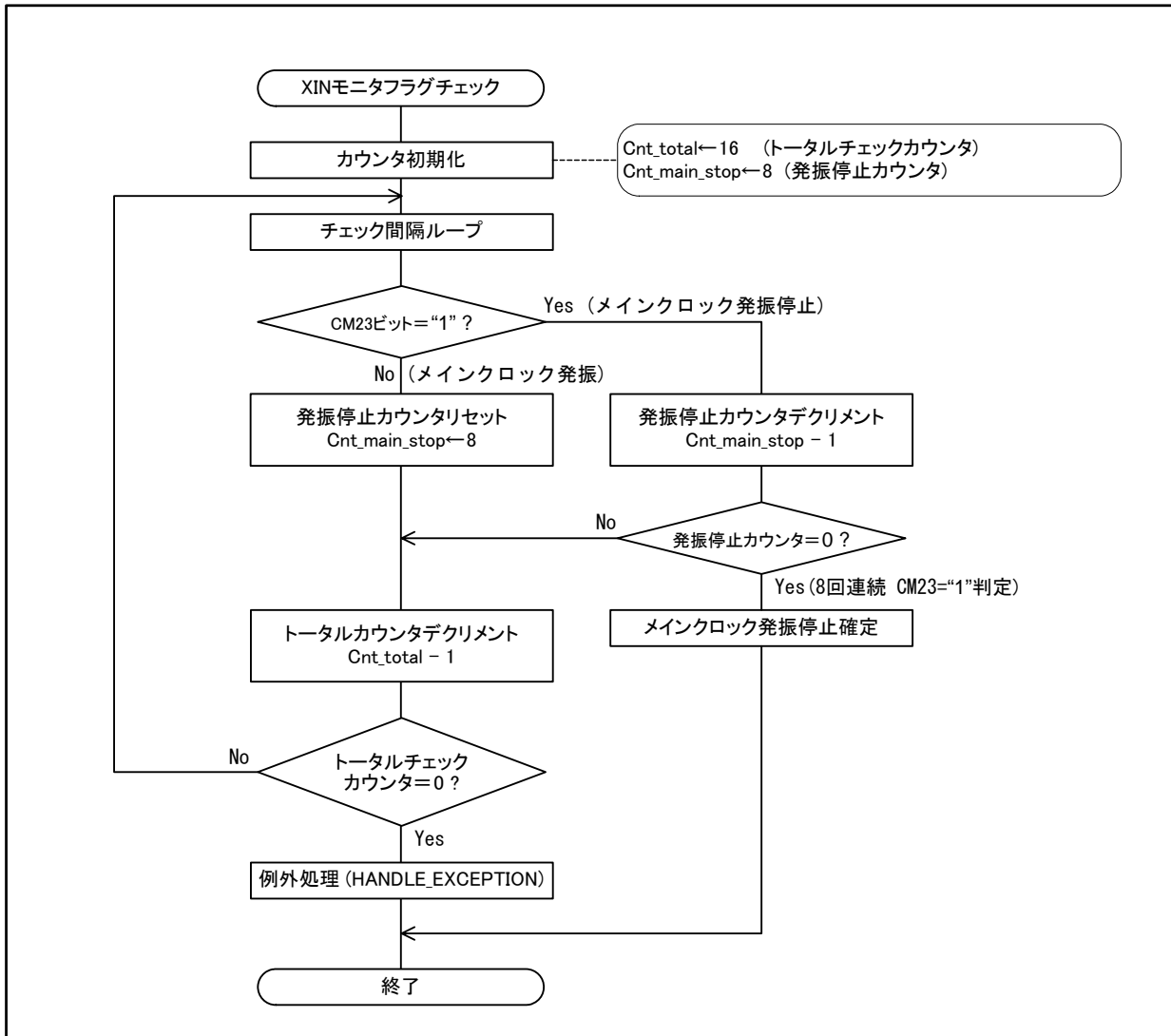


図 3. CM23 ビット(XIN モニタフラグ)のチェックフロー図

3.3.2 例外処理(HANDLE_EXCEPTION)

参考プログラムは、CM23 ビット(XIN モニタフラグ)がトータルチェック回数(16 回)以内に 8 回連続して “1”(メインロック発振停止状態)でないとき、例外として扱っています。

4. 設定方法

図4と図5に「3.2 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。

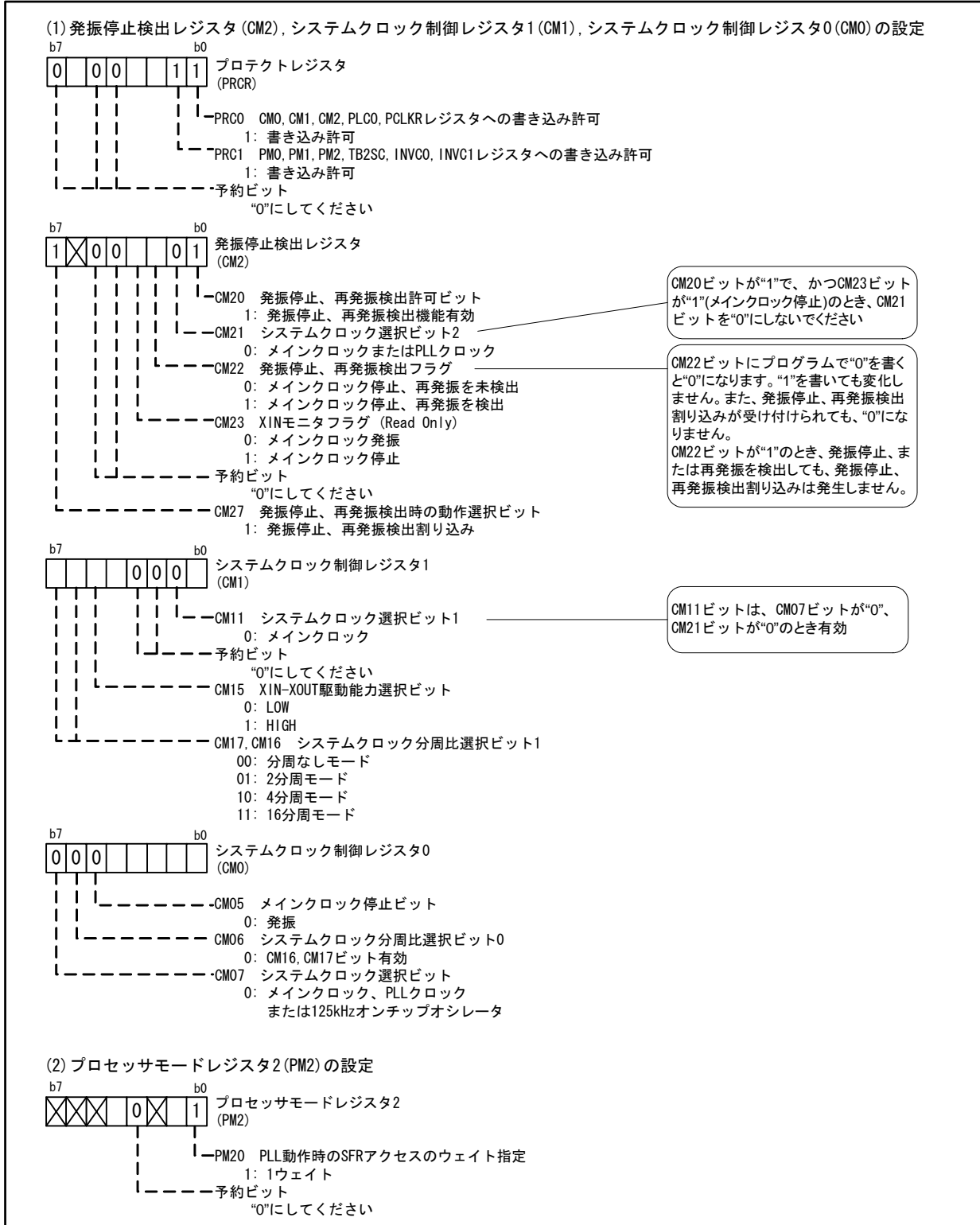


図4. 発振停止、再発振検出機能を応用するレジスタの設定手順(1)

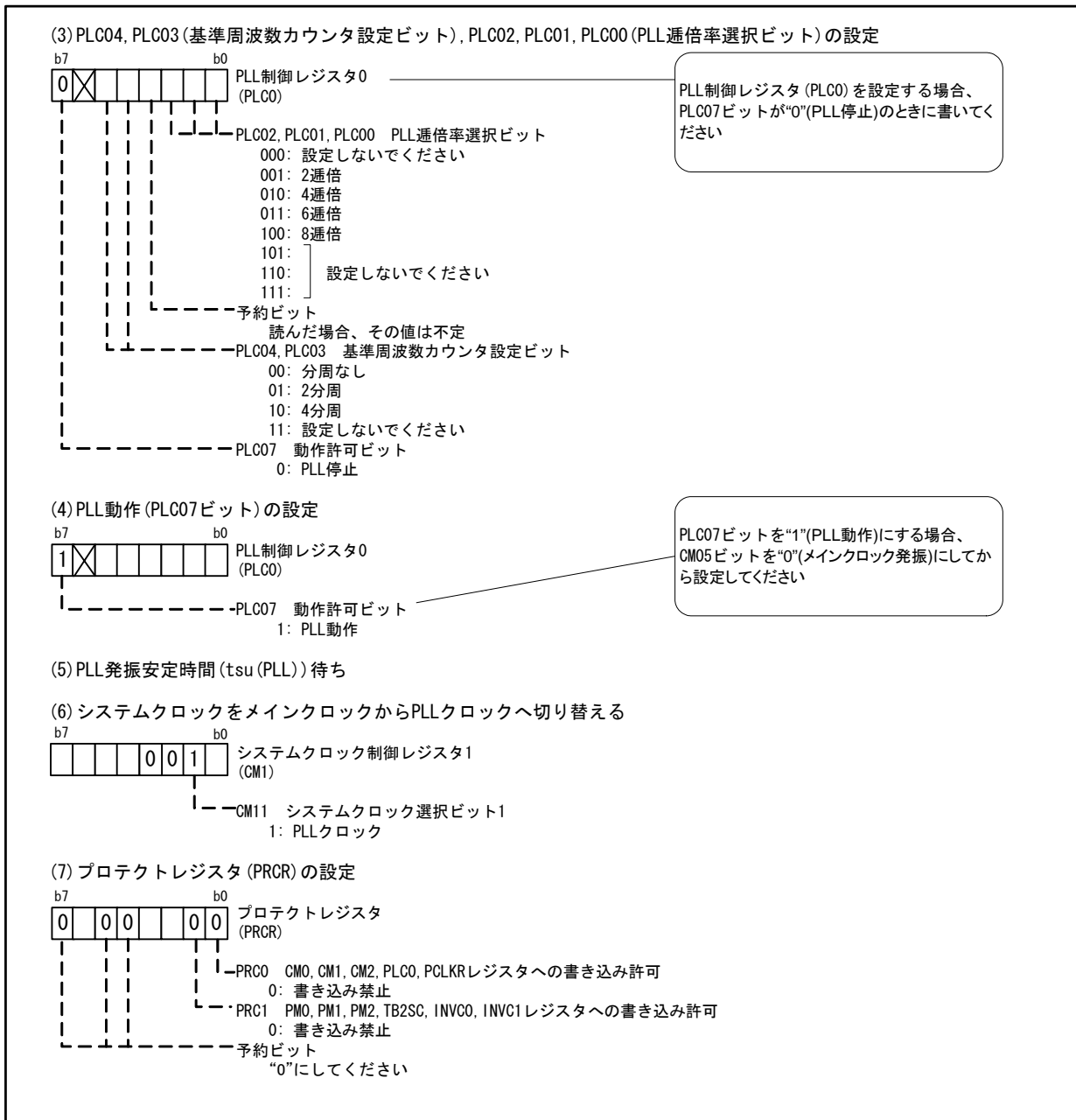


図 5. 発振停止、再発振検出機能を応用するレジスタの設定手順(2)

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

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2009.05.29	-	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