

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が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。

R8C/1B グループ

タイマZ（プログラマブルワンショット発生モード）

1. 要約

この資料はR8C/1B グループのタイマZ（プログラマブルワンショット発生モード）の設定方法例、及び応用例について説明しています。

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 : R8C/1B グループ
- XINクロック : 20MHz

R8C/1Bグループと同様のSFR（周辺機能レジスタ）を持つ他のR8C/Tinyシリーズ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 タイマZ

タイマZは、8ビットプリスケアラ付き8ビットタイマです。プリスケアラとタイマはそれぞれリロードレジスタとカウンタから構成されます。リロードレジスタとカウンタは同じ番地に配置されてます。タイマZは、リロードレジスタとしてタイマZプライマリ、タイマZセカンダリの2つのレジスタを持ちます。

図3.1にタイマZのブロック図を示します。

タイマZは、次の4種類のモードを持ちます。

- タイマモード
- プログラマブル波形発生モード
- プログラマブルワンショット発生モード
- プログラマブルウェイトワンショット発生モード

内部カウントソースまたはタイマ X のアンダ
フローをカウントするモード

任意のパルス幅を連続して出力するモード

ワンショットパルスを出力するモード

ディレイドワンショットパルスを出力するモード

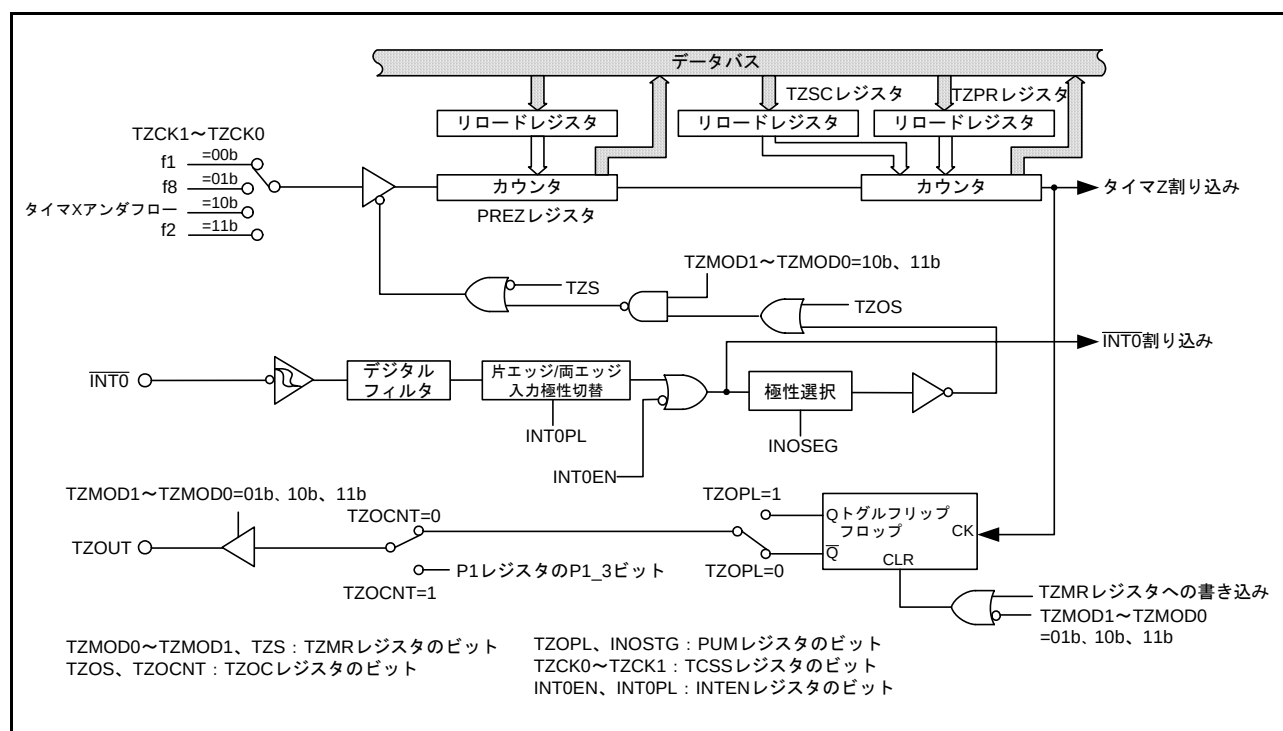


図 3.1 タイマ Z のブロック図

3.2 プログラマブルワンショット発生モード

プログラムまたは外部トリガ(INT0端子の入力)により、ワンショットパルスをTZOUT端子から出力するモードです(表3.1)。トリガが発生するとその時点から任意の時間(TZPRレジスタの設定値)、1度だけタイマが動作します。プログラマブルワンショット発生モード時、TZSCレジスタは使用しません。図3.2にプログラマブルワンショット発生モード時の動作例を示します。

表 3.1 プログラマブルワンショット発生モードの仕様

項 目	仕 様
カウントソース	f1、f2、f8、タイマXのアンダーフロー
カウント動作	・ TZPRレジスタの設定値をダウンカウント ・ アンダフロー時リロードレジスタの内容をリロードしてカウントを終了し、TZOSビットが“0”(ワンショット停止)になる ・ カウント停止時、リロードレジスタの内容をリロードし停止
ワンショットパルス出力時間	$(n+1)(m+1)/f_i$ f_i : カウントソースの周波数、 n : PREZレジスタの設定値、 m : TZPRレジスタの設定値
カウント開始条件	・ TZOCレジスタのTZOSビットへの“1”(ワンショット開始)書き込み(注1) ・ INT0端子への有効トリガ入力(注2)
カウント停止条件	・ カウントの値が“00h”になりリロードした後 ・ TZMRレジスタのTZSビットへの“0”(カウント停止)書き込み ・ TZOCレジスタのTZOSビットへの“0”(ワンショット停止)書き込み
割り込み要求発生タイミング	アンダフローからカウントソースの1/2サイクル後(TZOUT端子からの波形出力の終了と同時に) [タイマZ割り込み]
TZOUT端子機能	パルス出力 (プログラマブル入出力ポートとして使用する場合は、タイマモードにしてください)
INT0端子機能	・ PUMレジスタのINOSTGビットが“0”(INT0ワンショットトリガ無効)の場合プログラマブル入出力ポートまたはINT0割り込み入力 ・ PUMレジスタのINOSTGビットが“1”(INT0ワンショットトリガ有効)の場合外部トリガ(INT0割り込み入力)
タイマの読み出し	TZPRレジスタ、PREZレジスタを読み出すと、それぞれカウント値が読み出される
タイマの書き込み	PREZレジスタ、TZPRレジスタに書き込むと、それぞれリロードレジスタのみに書き込まれる(注3)
選択機能	・ アウトプットレベルラッチ選択機能 ワンショットパルス波形の出力レベルをTZOPLビットで選択できる ・ INT0端子ワンショットトリガ制御機能、極性選択機能 INT0端子からのトリガ入力の有効または無効をINOSTGビットで選択できる 有効トリガ極性をINOSEGビットで選択できる

注1. TZMRレジスタのTZSビットを“1”(カウント開始)にしてください。

注2. TZSビットを“1”(カウント開始)、INTENレジスタのINT0ENビットを“1”(INT0入力許可)、PUMレジスタのINOSTGビットを“1”(INT0ワンショットトリガ有効)にしてください。カウント中に入力されたトリガは受け付けられませんが、INT0割り込み要求は発生します。

注3. TZPRレジスタへ書き込んだ次のワンショットパルスから反映されます。

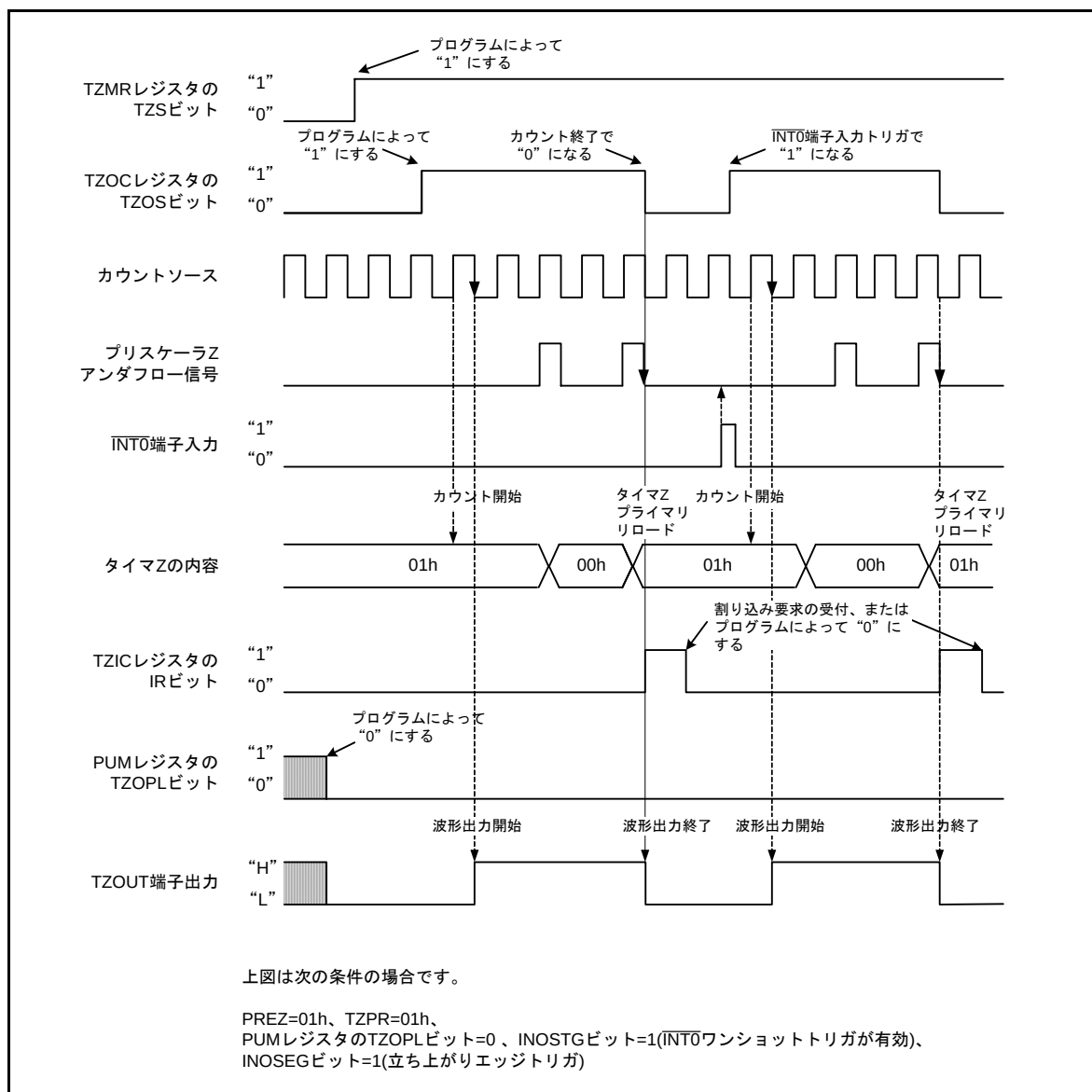


図 3.2 プログラマブルワンショット発生モードの動作例

3.3 タイマ Z 使用上の注意

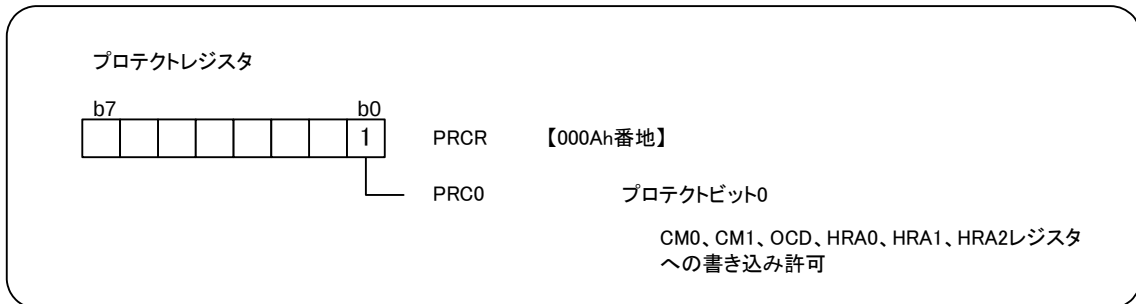
- リセット後、タイマはカウントを停止しています。タイマとプリスケアラに値を設定した後、カウントを開始してください。
- プリスケアラとタイマは16ビット単位で読み出しても、マイクロコンピュータ内部では1バイトずつ順に読み出します。そのため、この2つのレジスタを読み出す間にタイマ値が更新される可能性があります。
- TZMR レジスタの TZMOD0～TZMOD1 ビットと TZS ビットを同時に書き換えないでください。
- プログラマブルワンショット発生モードおよびプログラマブルウェイトワンショット発生モード時、TZMR レジスタの TZS ビットを“0”にしてカウントを停止したとき、または TZOC レジスタの TZOS ビットを“0”にしてワンショット停止にしたとき、タイマはリロードレジスタの値をリロードし停止します。タイマのカウント値は、タイマ停止前に読み出してください。
- TZMR レジスタの TZS ビットには、タイマ Z にカウント開始または停止を指示するための機能と、カウントが開始または停止したことを示す機能があります。
 カウント停止中に TZS ビットに“1”(カウント開始)を書いた後、次のカウントソースが入力されるまでは“0”(カウント停止)が読めます。次のカウントソースが入力されると TZS ビットは“1”が読めるようになります。TZS ビットで“1”が読めるようになるまで、TZS ビットを除くタイマ Z 関連レジスタ(TZMR、PREZ、TZSC、TZPR、TZOC、PUM、TCSC、TZIC レジスタ)をアクセスしないでください。TZS ビットが“1”になった後、次のカウントソースからカウントを開始します。
 同様に、カウント中に TZS ビットに“0”(カウント停止)を書くと、次のカウントソースで、タイマ Z がカウントを停止します。
 TZS ビットに“0”を書いた後、カウントを停止するまでに TZS ビットを読むと、“1”(カウント開始)が読めます。TZS ビットに“0”を書いた後、TZS ビットで“0”が読めるようになるまで、TZS ビットを除くタイマ Z 関連レジスタをアクセスしないでください。

4. 設定方法について

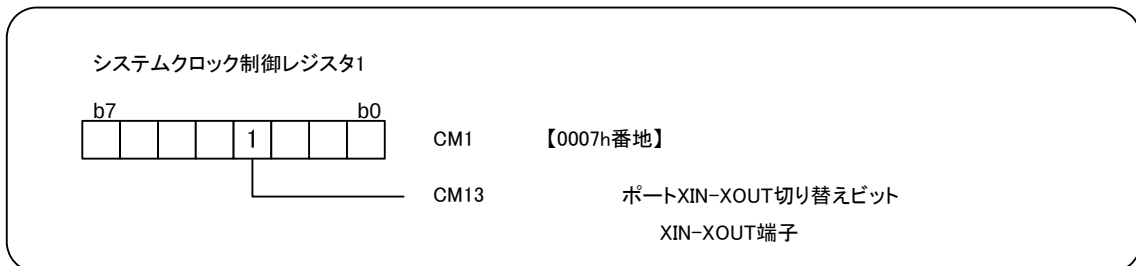
「3. 応用例の説明」を実現するための初期設定手順と設定値を示します。各レジスタの詳細は「R8C/1B グループハードウェアマニュアル」を参照願います。

4.1 システムクロックの設定

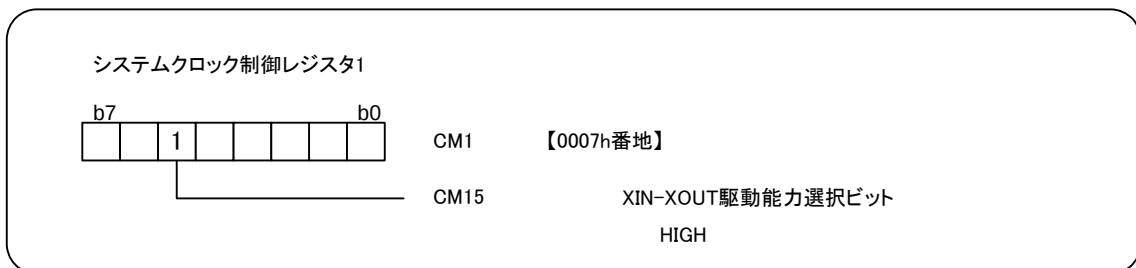
- (1) CM0、CM1、OCD、HRA0、HRA1、HRA2 レジスタへの書き込みを許可します



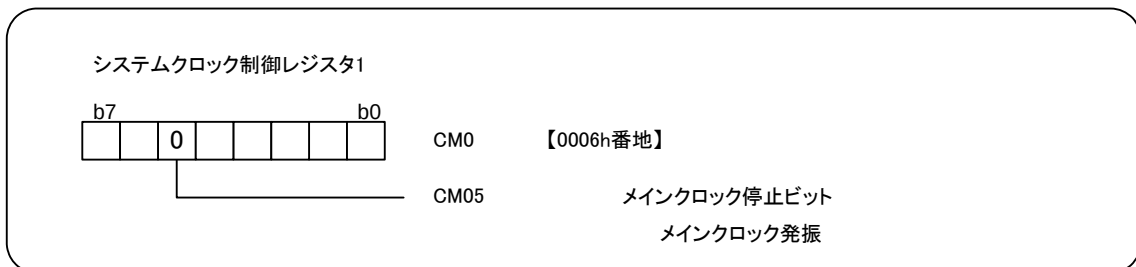
- (2) XIN-XOUT 端子に切り替えます。



- (3) XIN-XOUT 駆動能力を HIGH にします。

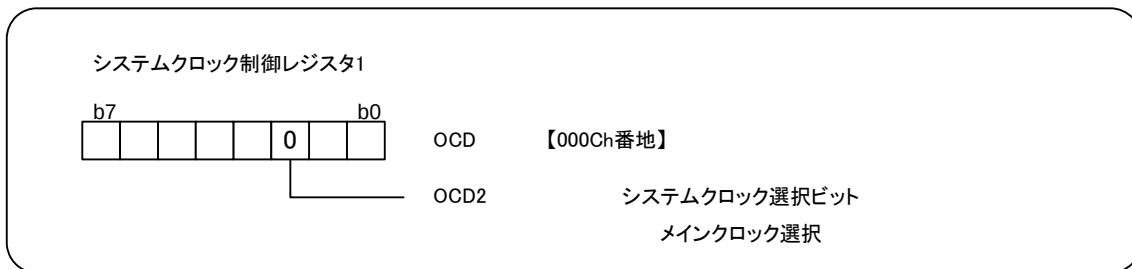


- (4) メインクロックを発振させます

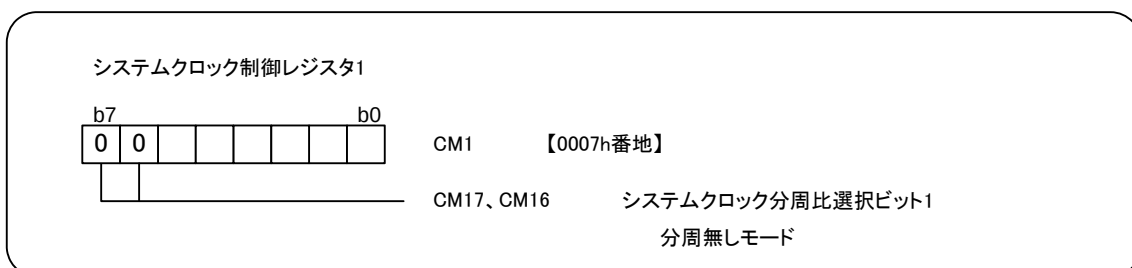


- (5) 発振安定待ちを行います。

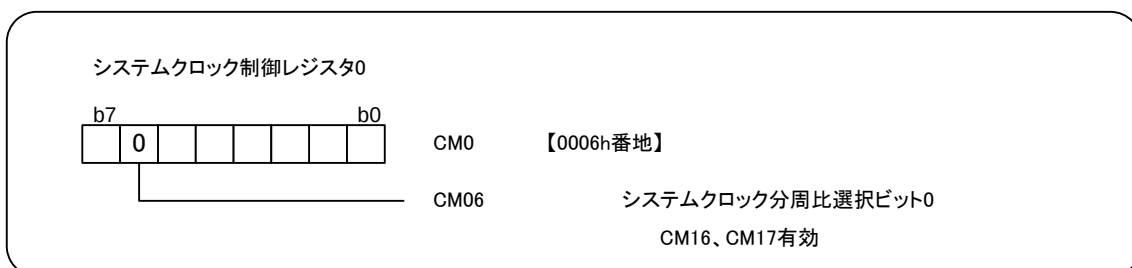
(6) メインクロックを選択します



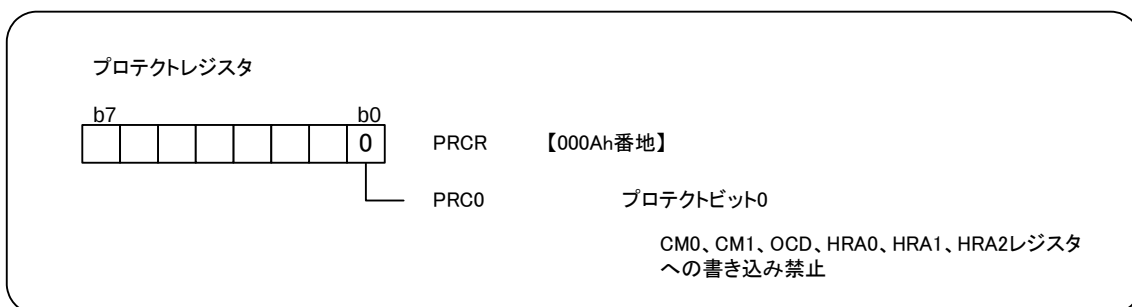
(7) システムクロック分周比選択ビット1を設定します



(8) システムクロック分周比選択ビット0を設定します。

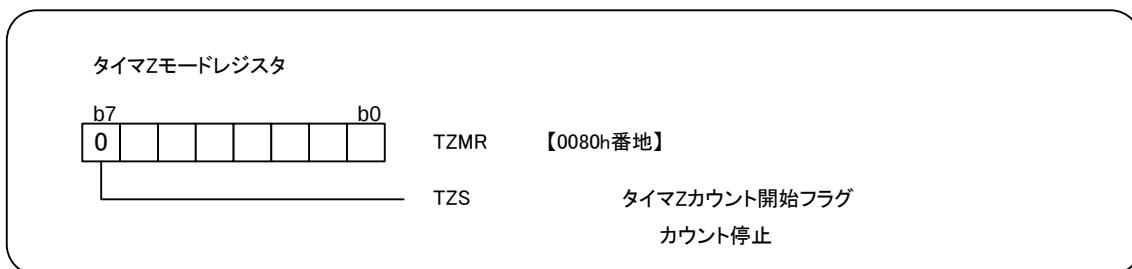


(9) CM0、CM1、OCD、HRA0、HRA1、HRA2 レジスタへの書き込みを禁止します。



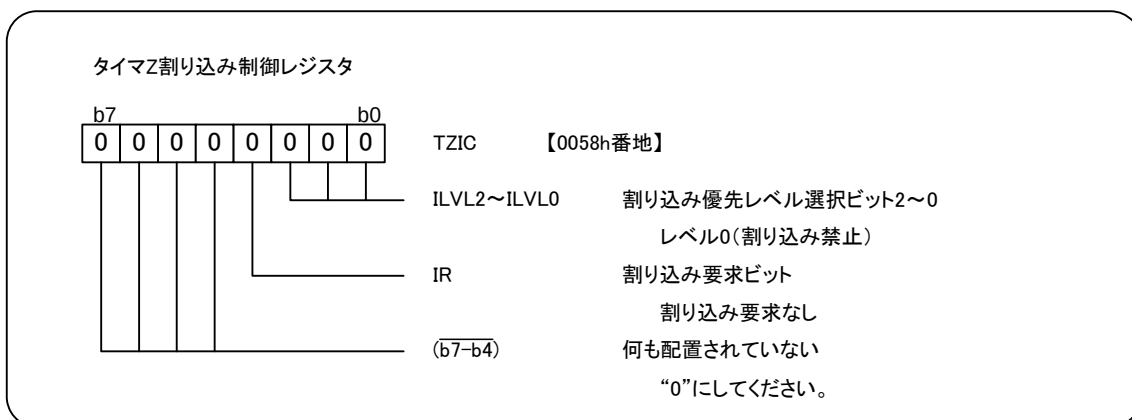
4.2 プログラマブルワンショット発生モードの設定

- (1) タイマ Z のカウントを停止します。

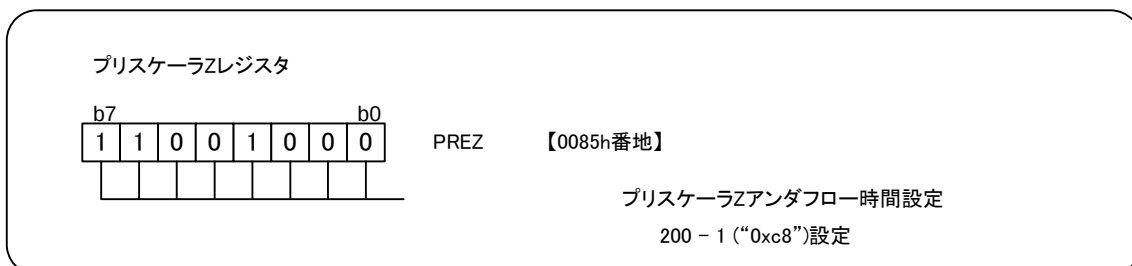


- (2) TZMR レジスタの TZS ビットが “0” になるまで待ってください。

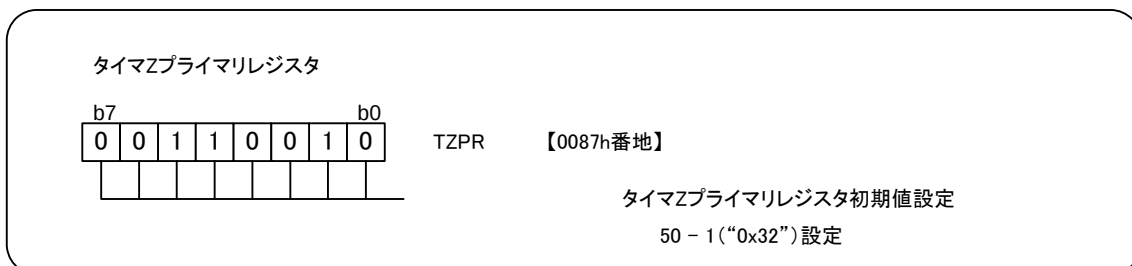
- (3) タイマ Z 割り込み制御レジスタを設定します（タイマ Z 割り込み禁止）。



- (4) プリスケアラ Z レジスタを設定します。

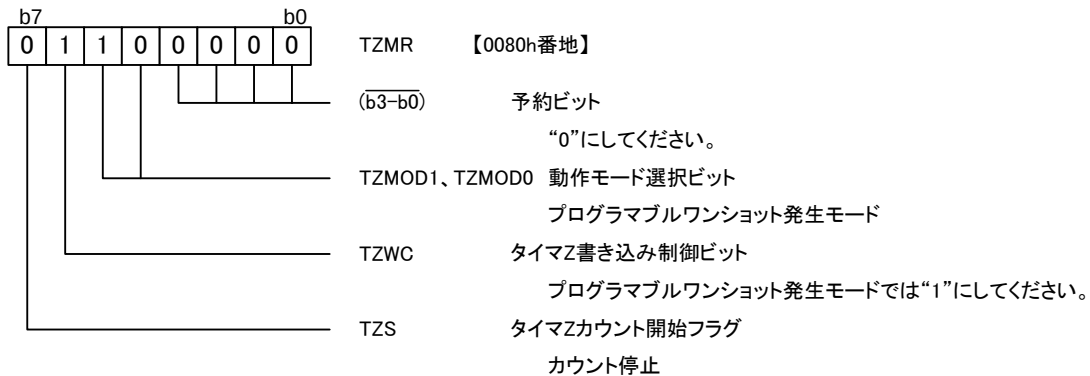


- (5) タイマ Z プライマリレジスタを設定します。



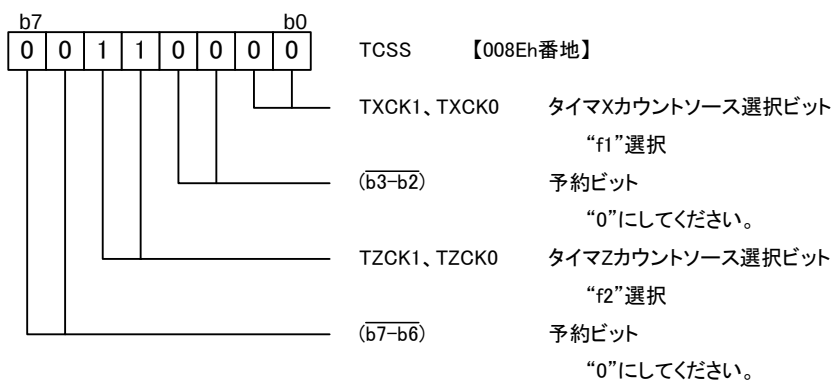
(6) タイマ Z モードレジスタを設定します。

タイマ Z モードレジスタ



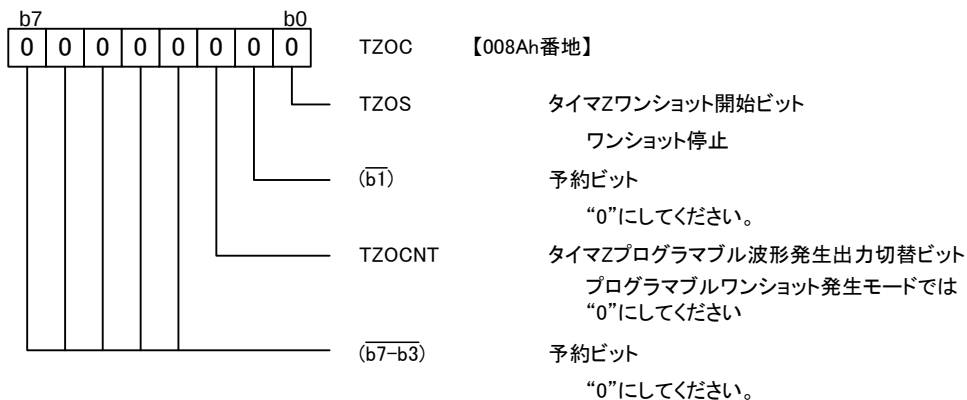
(7) タイマ カウントソース設定レジスタを設定します。

タイマ カウントソース設定レジスタ

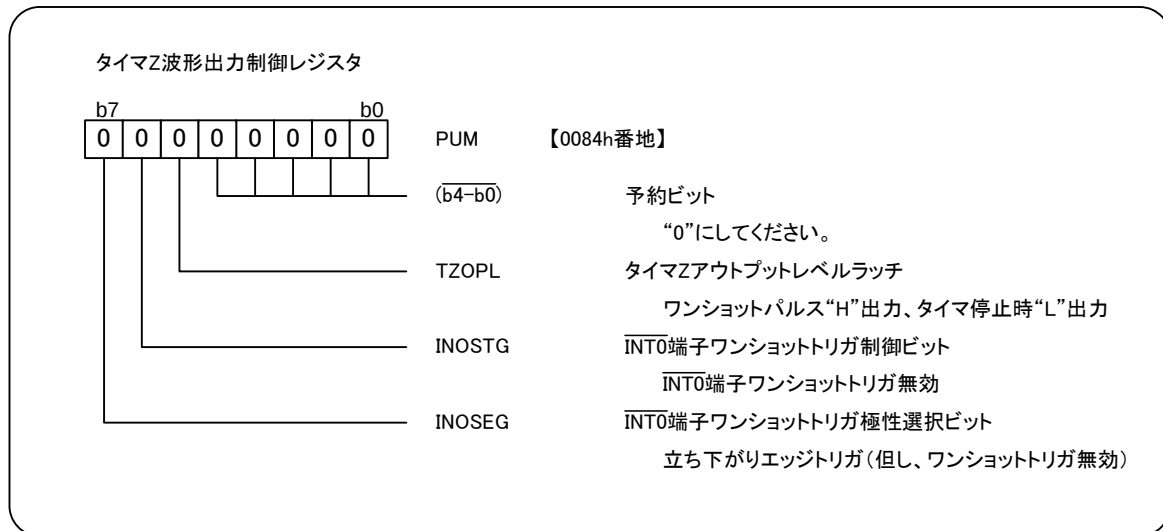


(8) タイマ Z 出力制御レジスタを設定します

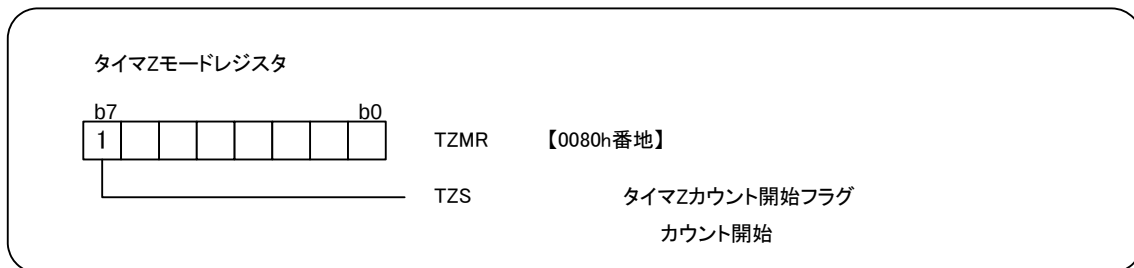
タイマ Z 出力制御レジスタ



(9) タイマ Z 波形出力制御レジスタを設定します

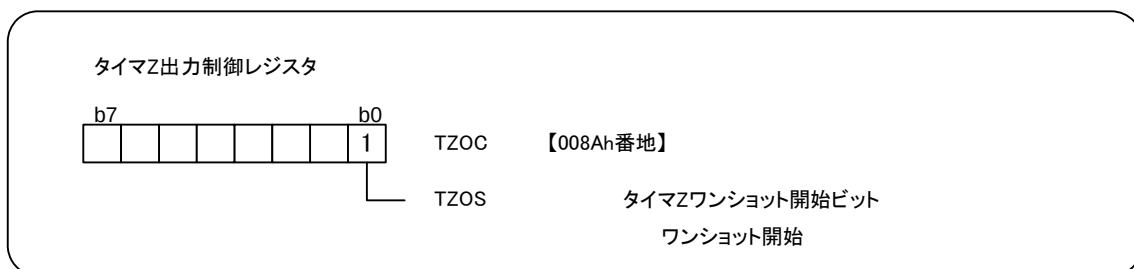


(10) タイマ Z のカウントを開始します。



(11) TZMR レジスタの TZS ビットが “1” になるまで待ってください。

(12) タイマ Z のワンショットを開始します



5. プログラム概要

下記の要領でカウント開始後 TZOUT 端子から信号を出力します。

- ワンショットパルス出力時間：1ms

$$1\text{ms} = 1/f_2(\text{注1}) \times (\text{PREZ レジスタの設定値} + 1) \times (\text{TZPR レジスタの設定値} + 1)$$

$$= 100\text{ns} \times (199 + 1) \times (49 + 1)$$
- ワンショットパルス “H” 出力、タイマ停止時 “L” 出力
- INT0 端子ワンショットトリガ無効

注1. f2:Xin クロック (20MHz) の 2 分周

図5.1に使用端子を示します。

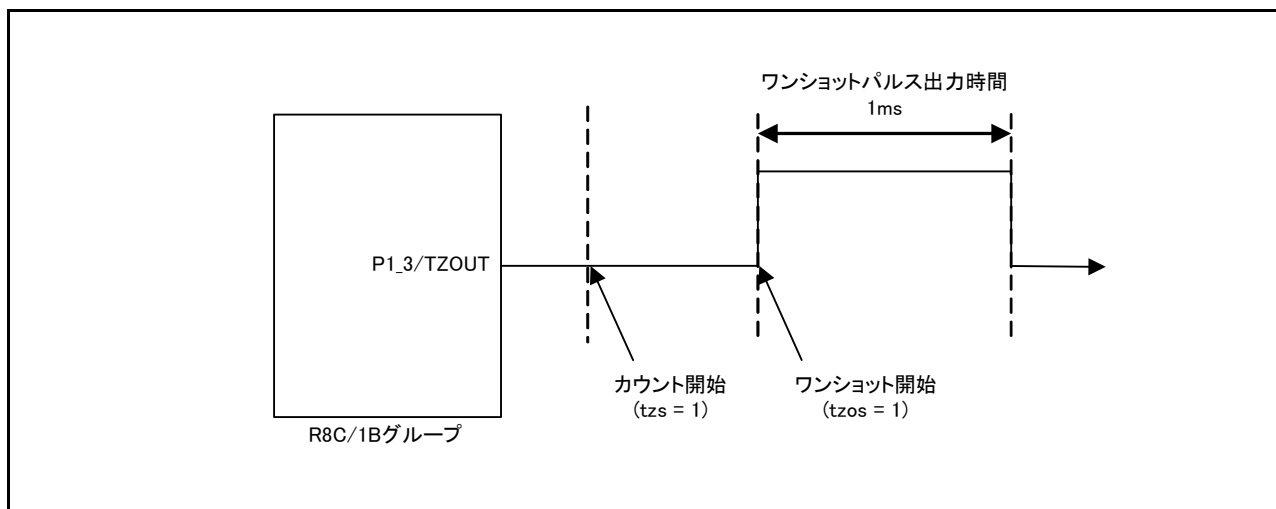


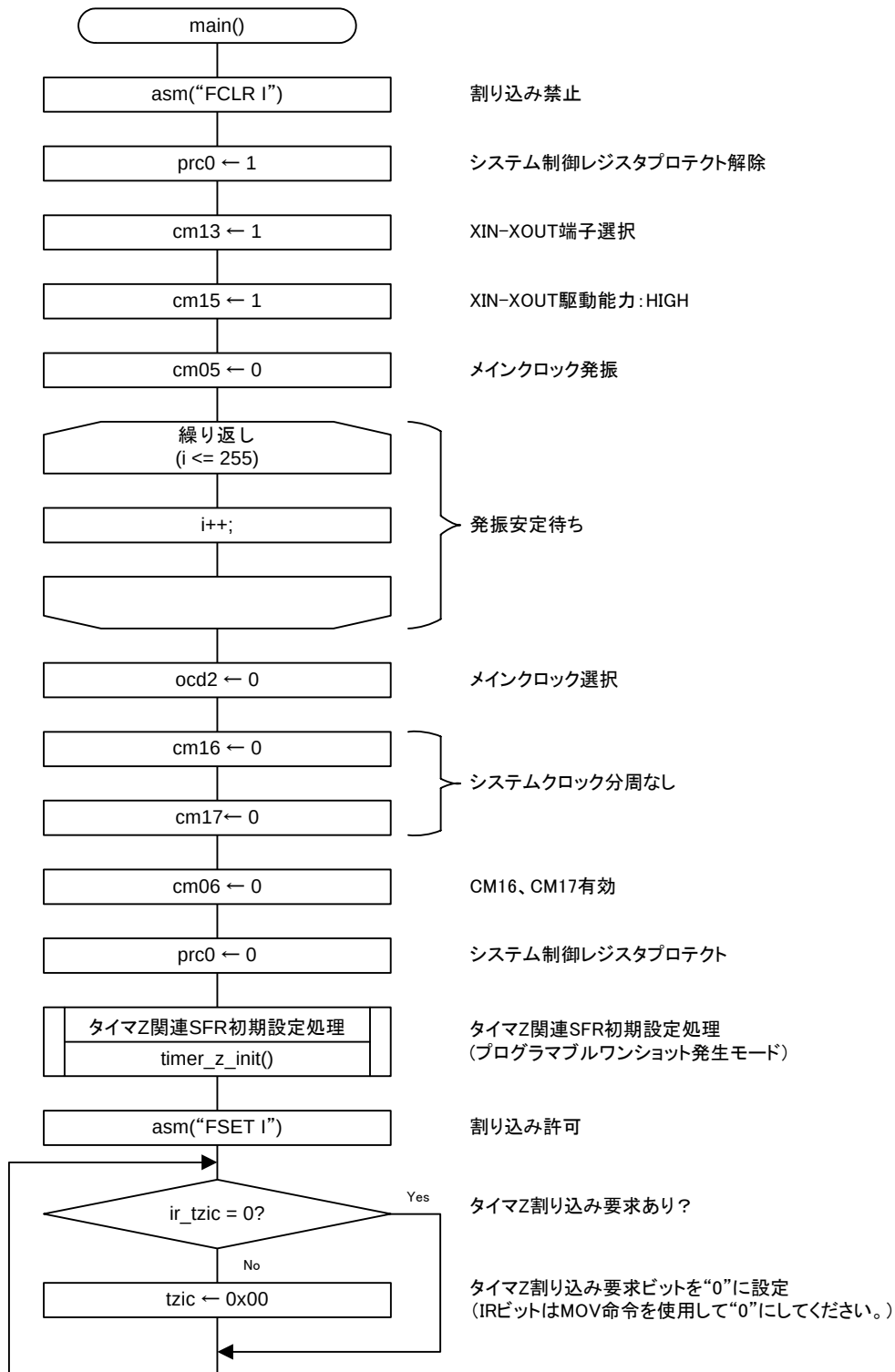
図 5.1 使用端子

5.1 関数表

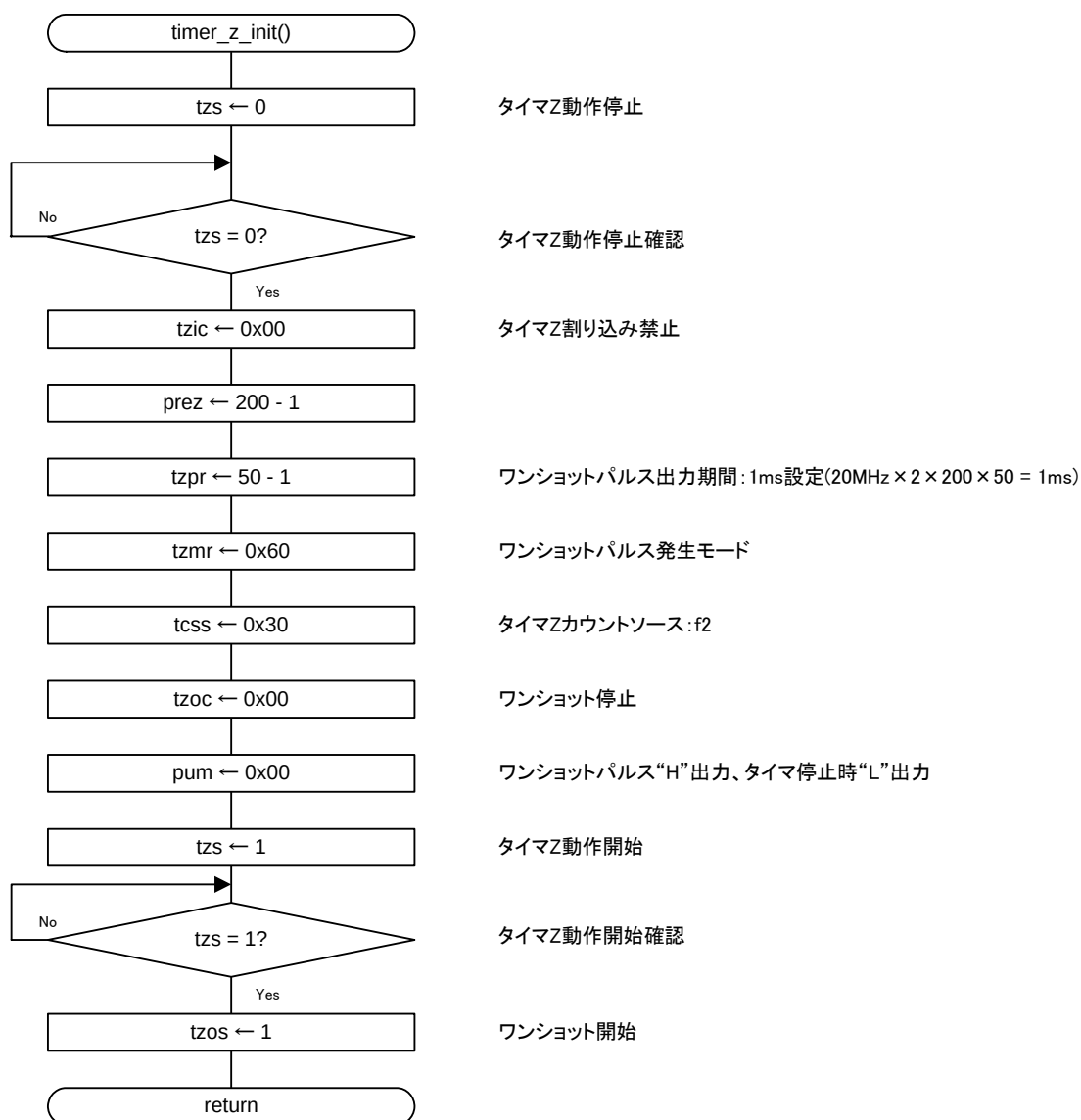
宣言	void timer_z_init(void)		
概要	タイマZ 関連 SFR 初期設定処理		
引数	引数名	意味	
	なし		
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	なし		
戻り値	型	値	意味
	なし		
機能説明	タイマZ 関連 SFR レジスタの初期設定を行います。		

5.2 フローチャート

5.2.1 メイン関数



5.2.2 タイマ Z 関連 SFR 初期設定処理



6. 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。
R8C/Tiny シリーズ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。

7. 参考ドキュメント

ハードウェアマニュアル

R8C/1B 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。)

テクニカルニュース／テクニカルアップデート

(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 テクノロジホームページ
<http://japan.renesas.com/>

お問合せ先
<http://japan.renesas.com/inquiry>
csc@renesas.com

改訂記録	R8C/1B グループ タイマ Z（プログラマブルワンショット発生モード）
------	---------------------------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2007.12.31	－	初版発行

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用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」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頂きますとともに、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下さい。
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ものです。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下さい。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、海底中継用の機器・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ような機器・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下さい。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下さい。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）を行なうもの。
 - 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致します。
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く、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致します。
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下さい。