

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。

R8C/25 グループ タイマRE (リアルタイムクロックモード)

1. 要約

この資料はR8C/25グループのタイマRE (リアルタイムクロックモード) 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/25グループ
- XCINクロック : 32.768kHz

R8C/25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RE

タイマREは、4ビットカウンタと8ビットカウンタを持つタイマです。

タイマREは次の2つのモードを持ちます。

- リアルタイムクロックモード fc4から1sをつくり、秒、分、時、曜日をカウントするモード
- アウトプットコンペアモード カウントソースをカウントし、コンペア一致を検出するモード

3.2 リアルタイムクロックモード

fc4から2分周器、4ビットカウンタ、8ビットカウンタを使って1sを作り、それを元に秒、分、時、曜日をカウントするモードです。図 3.1にリアルタイムクロックモードのブロック図を、表 3.1にリアルタイムクロックモードの仕様を、図 3.2 ~ 図 3.6と図 3.8 ~ 図 3.9にリアルタイムクロックモード関連レジスタ、表 3.2に割り込み要因を、図 3.7に時間表現の定義を、図 3.10にリアルタイムクロックモードの動作例を示します。

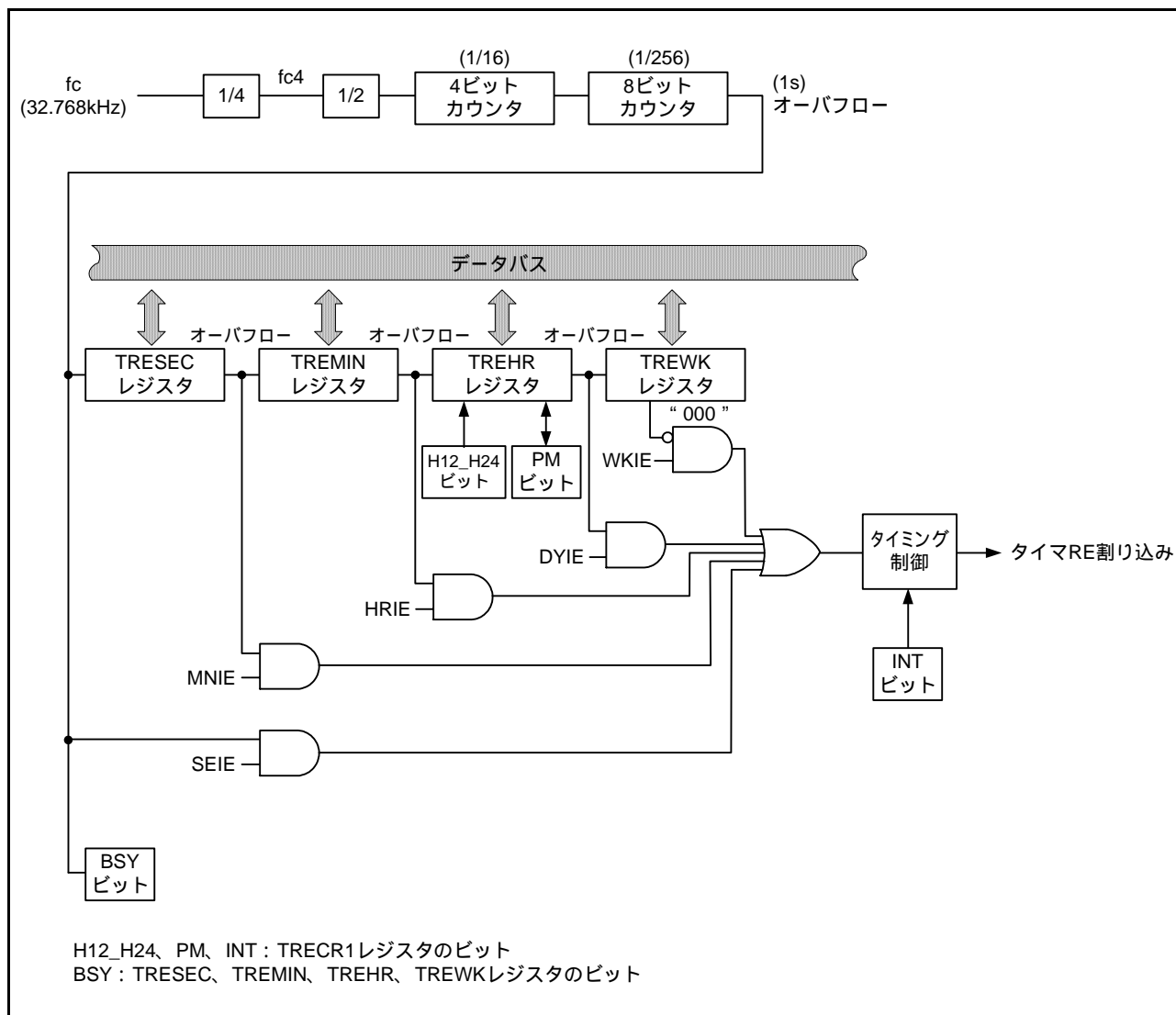


図 3.1 リアルタイムクロックモードのブロック図

表 3.1 リアルタイムクロックモードの仕様

項目	仕様
カウントソース	fc4
カウント動作	アップカウント
カウント開始条件	TRECR1レジスタのTSTARTビットへの"1" (カウント開始) 書き込み
カウント停止条件	TRECR1レジスタのTSTARTビットへの"0" (カウント停止) 書き込み
割り込み要求発生タイミング	次のいずれか1つ選択 <ul style="list-style-type: none"> • 秒データの更新 • 分データの更新 • 時データの更新 • 曜日データの更新 • 曜日データが"000b" (日曜日) になったとき
TREO 端子機能	プログラマブル入出力ポート、またはf2、f4、f8いずれかを出力
タイマの読み出し	TRESEC、TREMINT、TREHR、TREWKレジスタを読むとカウント値が読める。TRESEC、TREMINT、TREHRレジスタの値はBCDコード。
タイマの書き込み	TRECR1レジスタのTSTARTビットとTCSTFビットがともに"0" (タイマ停止) のときTRESEC、TREMINT、TREHR、TREWKレジスタに書き込める。TRESEC、TREMINT、TREHRレジスタへ書き込む値はBCDコード。
選択機能	<ul style="list-style-type: none"> • 12時間モード/24時間モードの切り替え機能

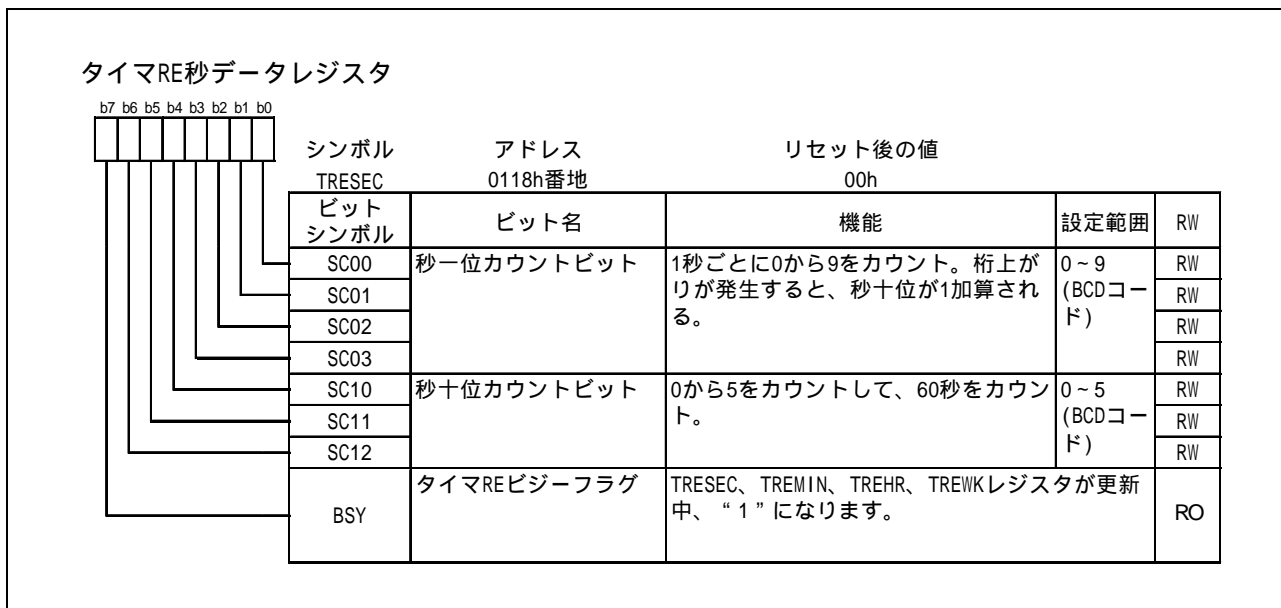


図 3.2 リアルタイムクロックモード時のTRESECレジスタ

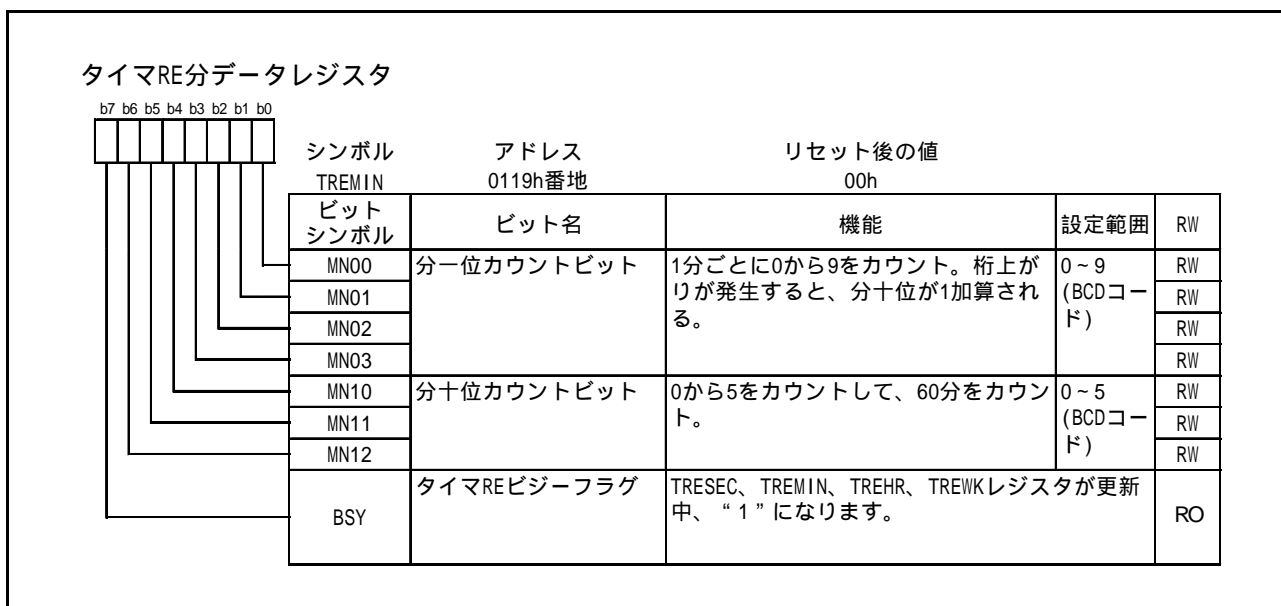


図 3.3 リアルタイムクロックモード時のTREMINTレジスタ

タイマRE時データレジスタ

シンボル	アドレス	リセット後の値	
TREHR	011Ah番地	00h	
ビットシンボル	ビット名	機能	設定範囲
HR00	時一位カウントビット	1時間ごとに0から9をカウント。桁上がりが発生すると、時十位が1加算される。	0~9 (BCDコード)
HR01			
HR02			
HR03			
HR10	時十位カウントビット	H12_H24ビットが“0”(12時間モード)のとき、0から1をカウント。	0~2 (BCDコード)
HR11		H12_H24ビットが“1”(24時間モード)のとき、0から2をカウント。	
- (b6)	何も配置されていない。書く場合、“0”を書いてください。読んだ場合、その値は“0”。		-
BSY	タイマREビジーフラグ	TRESEC、TREMIn、TREHR、TREWKレジスタが更新中、“1”になります。	RO

図 3.4 リアルタイムクロックモード時のTREHRレジスタ

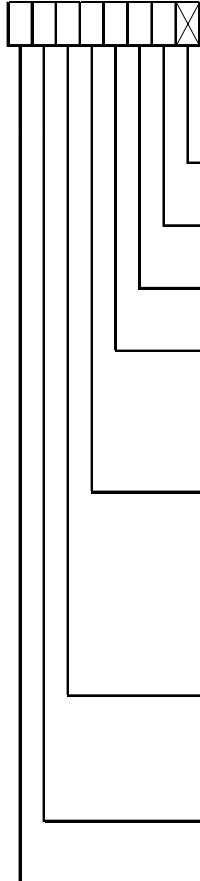
タイマRE曜日データレジスタ

シンボル	アドレス	リセット後の値	
TREWK	011Bh番地	00h	
ビットシンボル	ビット名	機能	RW
WK0	曜日カウントビット	b2 b1 b0 0 0 0 : 日 0 0 1 : 月 0 1 0 : 火 0 1 1 : 水 1 0 0 : 木 1 0 1 : 金 1 1 0 : 土 1 1 1 : 設定しないでください	RW
WK1			
WK2			
- (b6-b3)			
BSY	タイマREビジーフラグ	TRESEC、TREMIn、TREHR、TREWKレジスタが更新中、“1”になります。	RO

図 3.5 リアルタイムクロックモード時のTREWKレジスタ

タイマRE制御レジスタ1

b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0



シンボル	アドレス	リセット後の値	
TREC1	011Ch番地	00h	
ビットシンボル	ビット名	機能	RW
- (b0)	何も配置されていない。書く場合、“0”を書いてください。読んだ場合、その値は“0”。		-
TCSTF	タイマREカウントステータスフラグ	0: カウント停止中 1: カウント中	RO
TOENA	TREO端子出力許可ビット	0: クロック出力禁止 1: クロック出力許可	RW
INT	割り込み要求タイミングビット	リアルタイムクロックモードでは“1”にしてください。	RW
TRERST	タイマREリセットビット	このビットを“1”にした後、“0”にすると次の状態になります。 ・ TRESEC、TREMIn、TREHR、TREWk、TREC2レジスタが“00h” ・ TREC1レジスタのTCSTF、INT、PM、H12_H24、TSTARTビットが“0” ・ 8ビットカウンタが“00h”、4ビットカウンタが“0h”	RW
PM	午前/午後ビット	H12_H24ビットが“0” (12時間モード) のとき(注1) 0: 午前 1: 午後 H12_H24ビットが“1” (24時間モード) のとき、不定	RW
H12_H24	動作モード選択ビット	0: 12時間モード 1: 24時間モード	RW
TSTART	タイマREカウント開始ビット	0: カウント停止 1: カウント開始	RW

注1. タイマREがカウント中、自動的に変化します。

図 3.6 リアルタイムクロックモード時のTREC1レジスタ

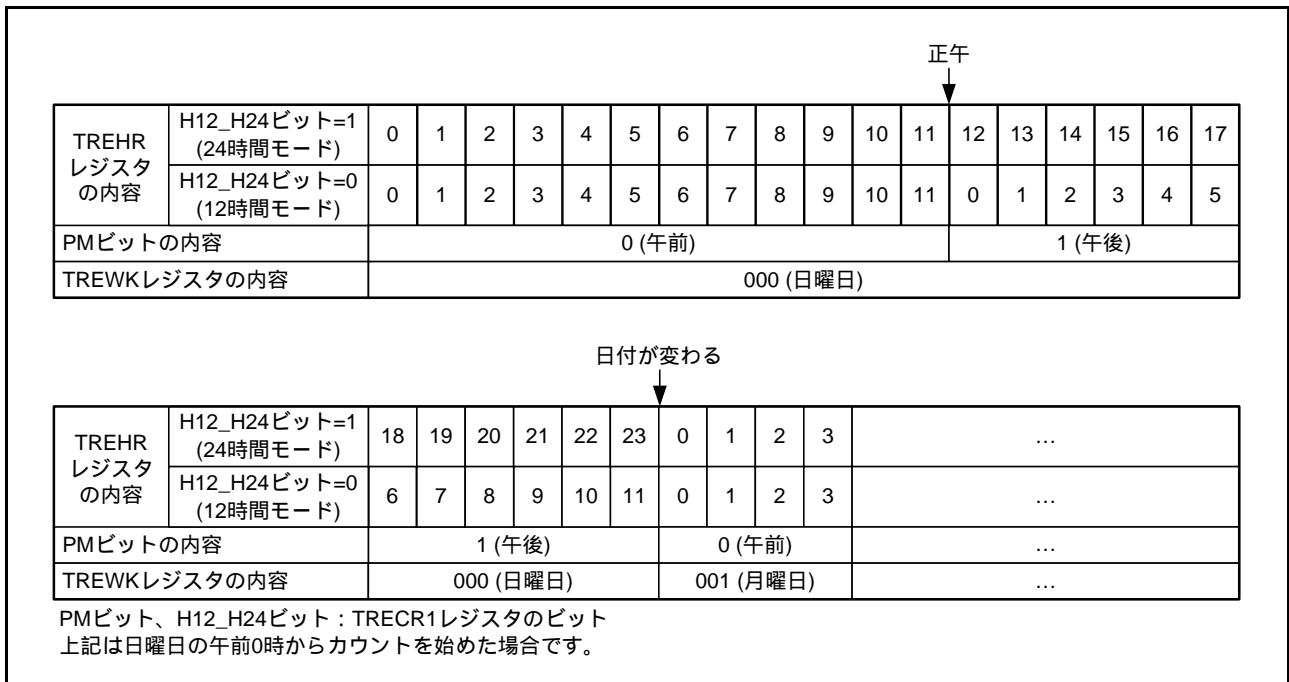


図 3.7 時間表現の定義

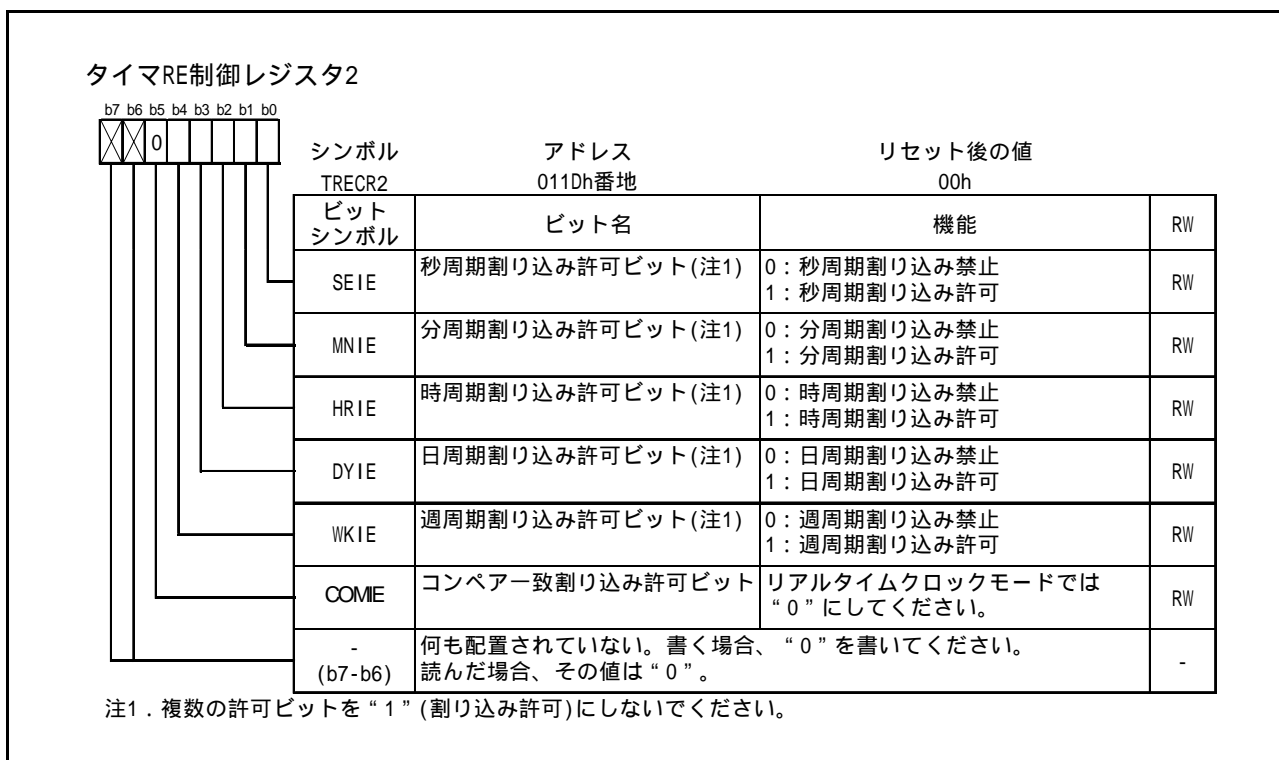


図 3.8 リアルタイムクロックモード時のTREC2レジスタ

表 3.2 割り込み要因

要因名	割り込み要因	割り込み許可ビット
週周期割り込み	TREWKレジスタの値が "000b" (日曜日) になる (1週間周期)	WKIE
日周期割り込み	TREWKレジスタが更新 (1日周期) される	DYIE
時周期割り込み	TREHRレジスタが更新 (1時間周期) される	HRIE
分周期割り込み	TREMINレジスタが更新 (1分周期) される	MNIE
秒周期割り込み	TRESECレジスタが更新 (1秒周期) される	SEIE

タイマREカウントソース選択レジスタ

		シンボル TRECSR	アドレス 011Eh番地	リセット後の値 00001000b
ビット シンボル	ビット名	機能	RW	
RCS0	カウントソース選択ビット	リアルタイムクロックモードでは “00” にしてください。	RW	
RCS1			RW	
RCS2	4ビットカウンタ選択ビット	リアルタイムクロックモードでは “0” にしてください。	RW	
RCS3	リアルタイムクロックモード選択 ビット	リアルタイムクロックモードでは “1” にしてください。	RW	
- (b4)	何も配置されていない。書く場合、“0” を書いてください。 読んだ場合、その値は“0”。		-	
RCS5	クロック出力選択ビット(注1)	b6 b5 0 0 : f2 0 1 : f4 1 0 : f8 1 1 : 設定しないでください	RW	
RCS6			RW	
- (b7)	何も配置されていない。書く場合、“0” を書いてください。 読んだ場合、その値は“0”。		-	

注1 . RCS5~RCS6ビットは、TRECRIレジスタのTOENAビットが“0” (クロック出力禁止)のとき、書いてください。

図 3.9 リアルタイムクロックモード時のTRECSRレジスタ

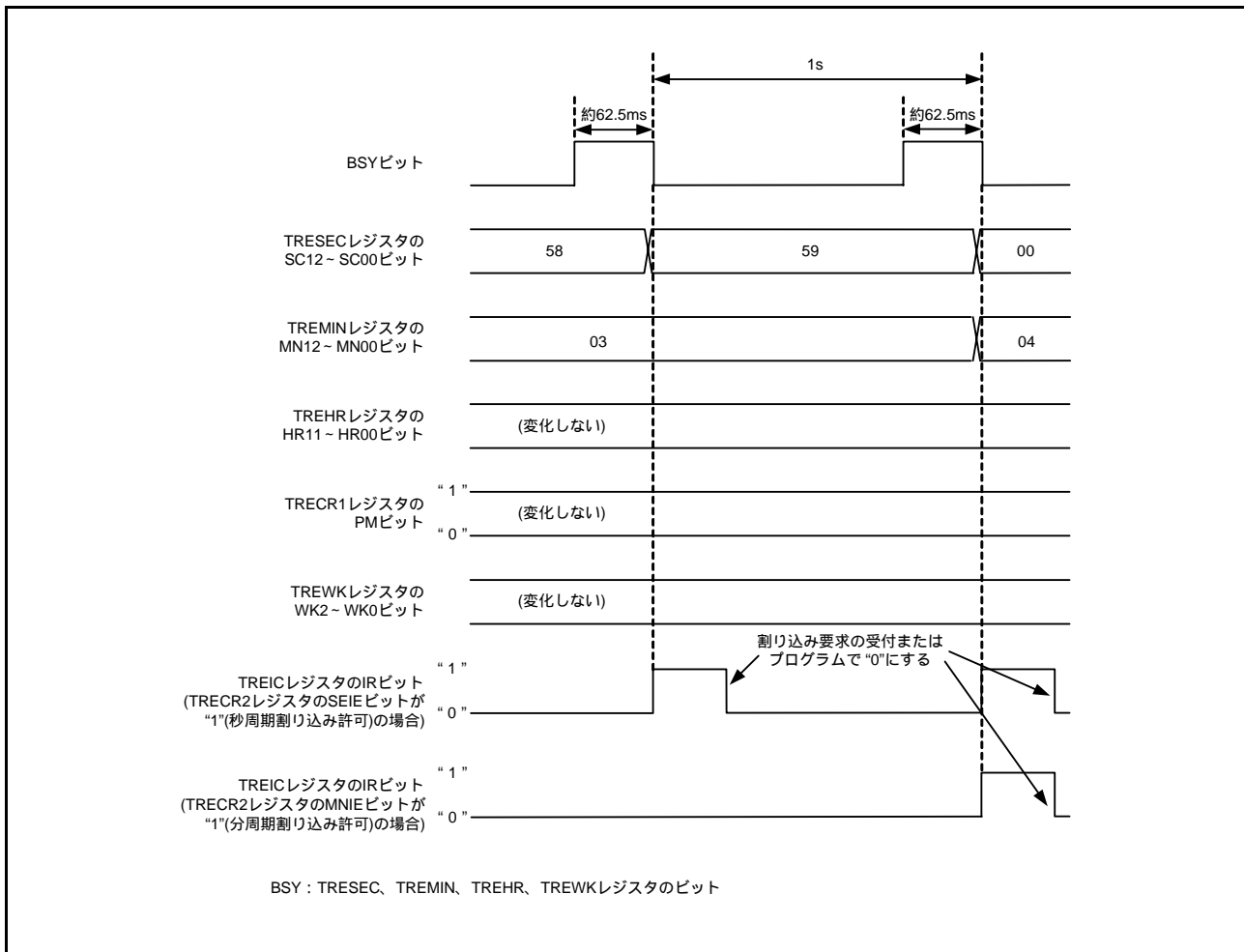


図 3.10 リアルタイムクロックモードの動作例

3.3 タイマRE使用上の注意事項

3.3.1 カウント開始、停止

タイマREにはカウント開始または停止を指示するためのTSTARTビットと、カウント開始または停止したことを示すTCSTFビットがあります。TSTARTビットとTCSTFビットはともにTRECRIレジスタにあります。

TSTARTビットを“1”(カウント開始)にするとタイマREがカウントを開始し、TCSTFビットが“1”(カウント開始)になります。TSTARTビットを“1”にした後TCSTFビットが“1”になるまで、最大でカウントソースの2サイクルかかります。この間、TCSTFビットを除くタイマRE関連レジスタ(注1)をアクセスしないでください。

同様に、TSTARTビットを“0”(カウント停止)にするとタイマREがカウントを停止し、TCSTFビットが“0”(カウント停止)になります。TSTARTビットを“0”にした後TCSTFビットが“0”になるまで、最大でカウントソースの2サイクル分の時間がかかります。この間、TCSTFビットを除くタイマRE関連レジスタをアクセスしないでください。

注1 タイマRE関連レジスタ: TRESEC、TREMINT、TREHR、TREWK、TRECRI、TRECRI2、TRECRI3

3.3.2 レジスタ設定

次のレジスタやビットは、タイマREが停止中に書いてください。

- TRESEC、TREMINT、TREHR、TREWK、TRECRI2レジスタ
- TRECRIレジスタのH12_H24ビット、PMビット、INTビット
- TRECRI3レジスタのRCS0 ~ RCS3ビット

タイマREが停止中とは、TRECRIレジスタのTSTARTビットとTCSTFビットがともに“0”(タイマRE停止)の状態を指します。

また、TRECRI2レジスタは、上記のレジスタやビットの設定の最後(タイマREカウント開始の直前)に設定してください。

図 3.11 にリアルタイムクロックモード時の設定例を示します。

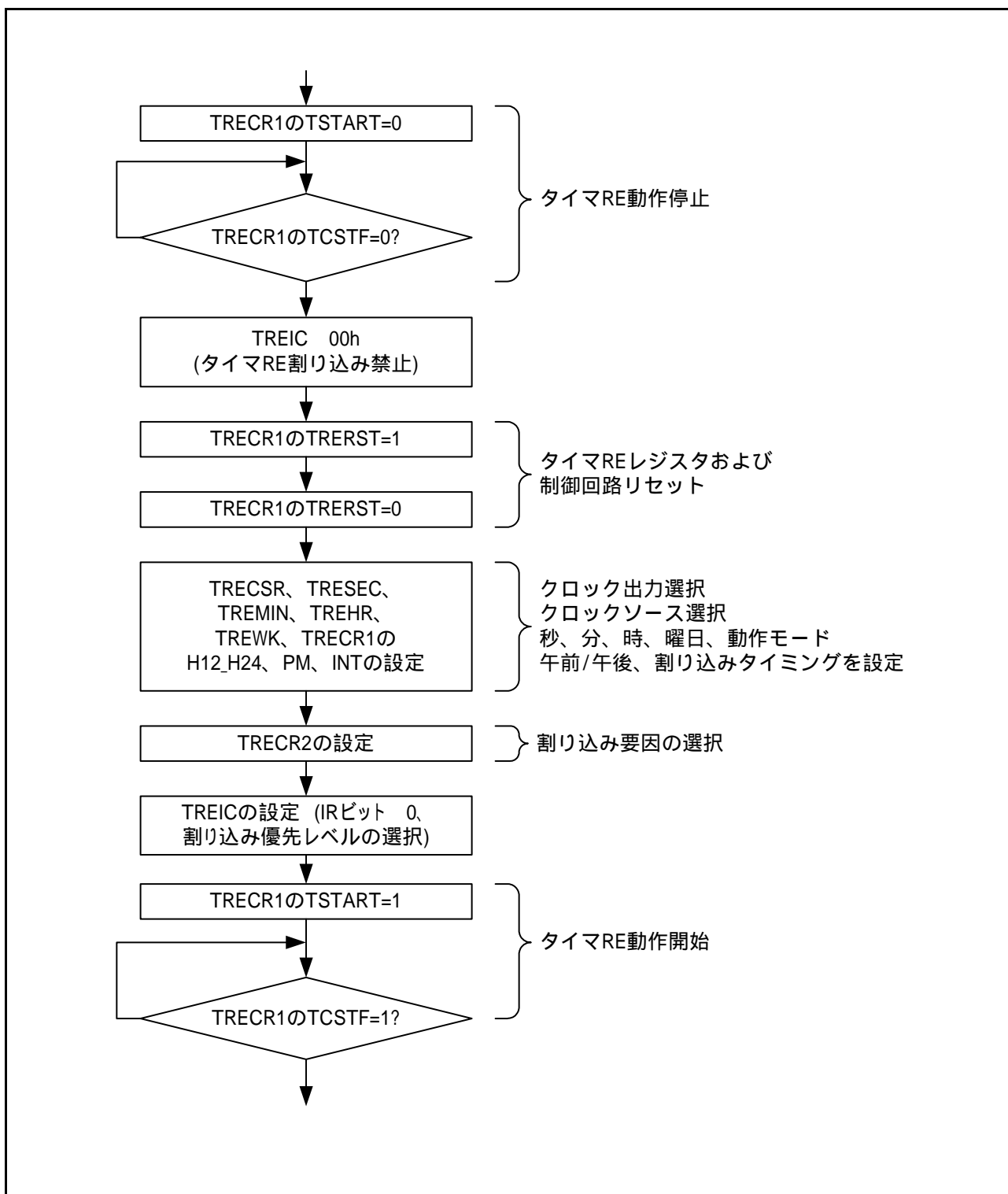


図 3.11 リアルタイムクロックモード時の設定例

3.3.3 リアルタイムクロックモードの時刻読み出し手順

リアルタイムクロックモードでは、時刻データの更新時、TRESEC、TREMINT、TREHR、TREWK レジスタ、TRECRI レジスタのPMビットはBSYビットが“0”(データ更新中ではない)ときに読み出ししてください。

また、複数のレジスタを読み出す場合、あるレジスタを読んだ後、別のレジスタを読むまでにデータが更新されると、結果的に誤った時刻を採用してしまいます。

これらを回避するための読み出し手順例を示します。

- 割り込みを使用する方法

タイマRE割り込みルーチン内で、TRESEC、TREMINT、TREHR、TREWK レジスタ、TRECRI レジスタのPMビットのうち、必要な内容を読み出す。

- プログラムで監視する方法1

プログラムでTREICレジスタのIRビットを監視し、“1”(タイマRE割り込み要求発生)になったら、TRESEC、TREMINT、TREHR、TREWK レジスタ、TRECRI レジスタのPMビットのうち、必要な内容を読み出す。

- プログラムで監視する方法2

- (1) BSYビットを監視する。
- (2) BSYビットが“1”になったら、“0”になるまで監視する(BSYビットが“1”の期間は約62.5ms)。
- (3) BSYビットが“0”になったら、TRESEC、TREMINT、TREHR、TREWK レジスタ、TRECRI レジスタのPMビットのうち、必要な内容を読み出す。

- 読み出した結果が2回同じであれば採用する方法

(1) TRESEC、TREMINT、TREHR、TREWK レジスタ、TRECRI レジスタのPMビットのうち、必要な内容を読み出す。

(2) (1)と同じレジスタを読み出し、内容を比較する。

(3) 一致すれば正しい値として採用する。一致しなければ読み出した値が、前回の値と一致するまで繰り返す。

なお、複数のレジスタを読み出す場合は、できるだけ連続して読み出す。

4. プログラム概要

時刻データの更新時、タイマRE割り込みルーチン内で、TRESEC、TREMINT、TREHR、TREWKレジスタ、TRECRIレジスタのPMビットを読み出します。なおタイマRE割り込みは秒周期で発生させます。

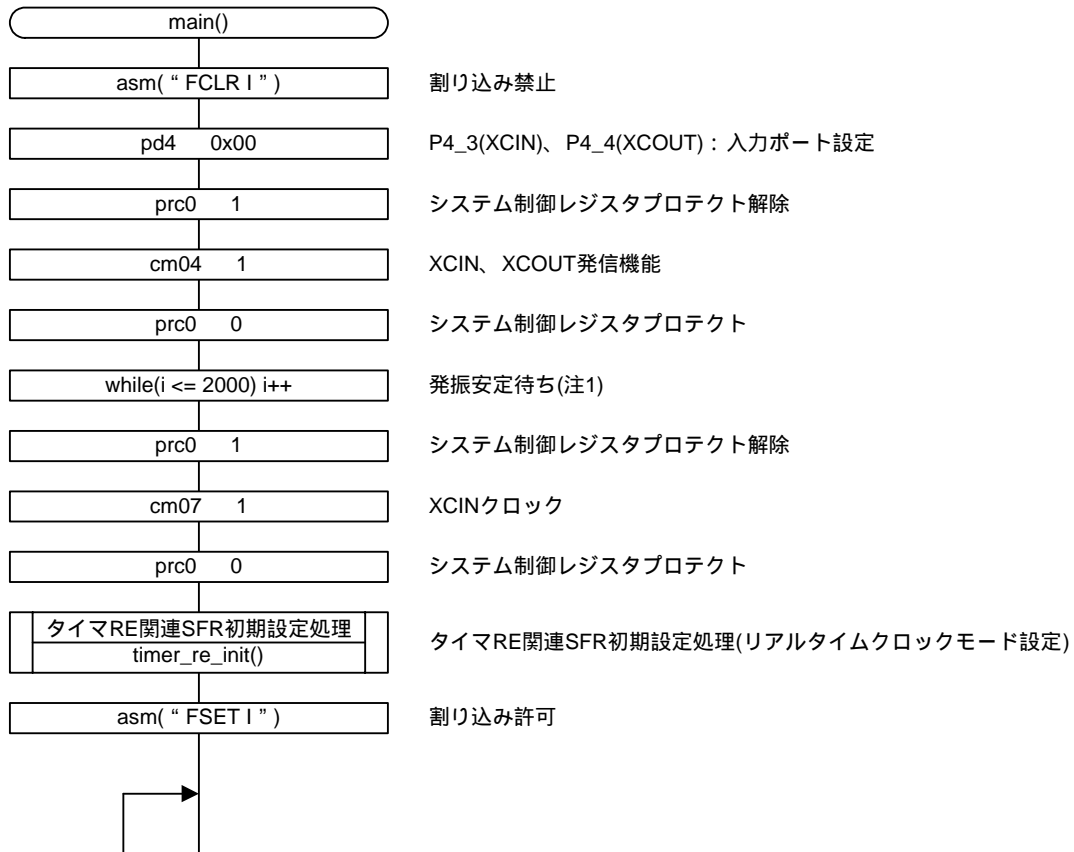
4.1 関数表

宣言	void timer_re_init(void)		
概要	タイマRE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RE関連SFRレジスタの初期設定を行います。		

宣言	void timer_re(void)		
概要	リアルタイムクロックデータバックアップ処理		
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	
	7ビットデータ	time_data.bit.b7_second	設定
	7ビットデータ	time_data.bit.b7_minute	設定
	6ビットデータ	time_data.bit.b6_hour	設定
	3ビットデータ	time_data.bit.b3_week	設定
	1ビットデータ	time_data.bit.b1_am_pm	設定
戻り値	型	値	意味
	なし		
機能説明	リアルタイムクロックデータ(秒データ、分データ、時データ、曜日データ、午前/午後ビット)を更新します。		

4.2 フローチャート

4.2.1 メイン関数

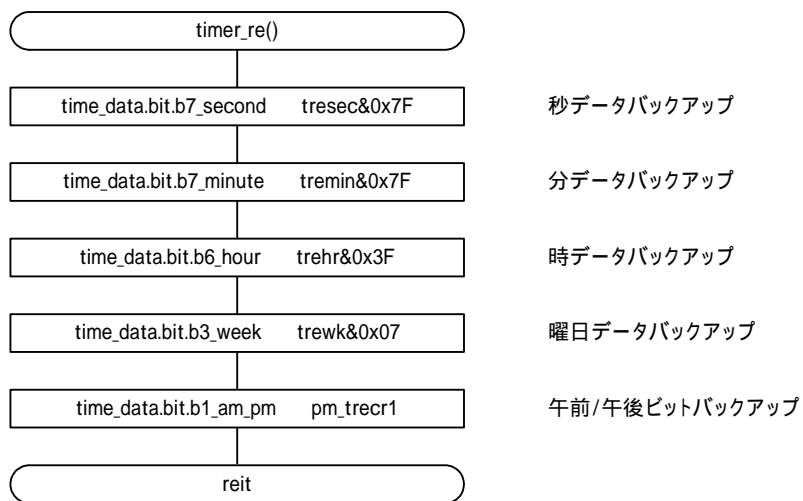


注1. 発振安定時間につきましては、ご使用の発振子メーカーにお問い合わせください。

4.2.2 タイマRE関連SFR初期設定処理



4.2.3 割り込み処理



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。
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。

6. 参考ドキュメント

ハードウェアマニュアル
R8C/25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/25 グループ タイマ RE (リアルタイムクロックモード)
------	------------------------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2006.09.15	-	初版発行

安全設計に関するお願い

1. 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご注意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様が用途に応じた適切なルネサス テクノロジ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ルネサス テクノロジが所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾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の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、ルネサス テクノロジは責任を負いません。
3. 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全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス テクノロジは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。ルネサス テクノロジ半導体製品のご購入に当たりましては、事前にルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、ルネサス テクノロジホームページ (<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。
4. 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。万一本資料の記述誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、ルネサス テクノロジはその責任を負いません。
5. 本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位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。ルネサス テクノロジは、適用可否に対する責任を負いません。
6. 本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、ルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へご照会ください。
7. 本資料の転載、複製については、文書によるルネサス テクノロジの事前の承諾が必要です。
8. 本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気付きの点がございましたらルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店までご照会ください。