
RL78/G14、R8C/36Mグループ

R01AN1502JJ0100

Rev.1.00

2013.12.02

R8C から RL78 への移行ガイド：タイマ RE

→リアルタイム・クロック

要旨

本アプリケーションノートでは、R8C/36Mグループのタイマ RE からRL78/G14のリアルタイム・クロック (以下、RTC) への移行について説明します。

対象デバイス

RL78/G14、R8C/36Mグループ

本アプリケーションノートを他のマイコンへ適用する場合、そのマイコンの仕様にあわせて変更し、十分評価してください。

目次

1.	RL78/G14 と R8C/36M グループの相違点	4
1.1	機能概要の相違点	4
1.2	リアルタイムクロックモードの相違点	5
1.3	アウトプットコンペアモードの相違点	6
1.4	入出力端子の割り当て	6
2.	レジスタ対比	7
3.	リアルタイムクロックモードと年、月、曜日、日、時、分、秒カウンタの設定比較	9
3.1	モードの選択	9
3.1.1	R8C/36M グループ	9
3.1.2	RL78/G14	9
3.2	動作クロック	9
3.2.1	R8C/36M グループ	9
3.2.2	RL78/G14	9
3.3	カウント開始	10
3.3.1	R8C/36M グループ	10
3.3.2	RL78/G14	10
3.4	カウント停止	10
3.4.1	R8C/36M グループ	10
3.4.2	RL78/G14	10
3.5	タイマの読み出し	11
3.5.1	R8C/36M グループ	11
3.5.2	RL78/G14	11
3.6	タイマカウント値の書き込み	12
3.6.1	R8C/36M グループ	12
3.6.2	RL78/G14	12
3.7	出力端子	13
3.7.1	R8C/36M グループ	13
3.7.2	RL78/G14	13
3.8	割り込み	14
3.8.1	R8C/36M グループ	14
3.8.2	RL78/G14	14
4.	アウトプットコンペアモードと定周期割り込み機能の設定比較	15
4.1	モードの選択	15
4.1.1	R8C/36M グループ	15
4.1.2	RL78/G14	15
4.2	カウントソース	15
4.2.1	R8C/36M グループ	15
4.2.2	RL78/G14	15
4.3	カウント開始	15
4.3.1	R8C/36M グループ	15
4.3.2	RL78/G14	15
4.4	カウント停止	16
4.4.1	R8C/36M グループ	16
4.4.2	RL78/G14	16
4.5	タイマの読み出し	16
4.5.1	R8C/36M グループ	16
4.5.2	RL78/G14	16
4.6	タイマの書き込み	16
4.6.1	R8C/36M グループ	16
4.6.2	RL78/G14	16

4.7	出力端子	17
4.7.1	R8C/36M グループ	17
4.7.2	RL78/G14.....	17
4.8	割り込み	17
4.8.1	R8C/36M グループ	17
4.8.2	RL78/G14.....	17
5.	参考ドキュメント	18

1. RL78/G14とR8C/36Mグループの相違点

1.1 機能概要の相違点

R8C/36Mグループのタイマ RE とRL78/G14の RTC の機能概要の相違点を表 1.1に示します。

表1.1 機能概要の相違点

項目	R8C/36Mグループ	RL78/G14
モード	<ul style="list-style-type: none"> リアルタイムクロックモード アウトプットコンペアモード 	<ul style="list-style-type: none"> 年、月、曜日、日、時、分、秒カウンタ 定周期割り込み機能
カウントソース	<ul style="list-style-type: none"> f2 fC f4 f8 fC4 (注 1) 	<ul style="list-style-type: none"> fIL (注 2) fSUB (注 3)
リセット	あり	なし
動作開始後のスタンバイ機能への移行	なし	あり

注 1. リアルタイムクロックモードでは、fC4 のみ使用可能です。

注 2. fIL 選択時は、定周期割り込み機能のみ使用可能です。

注 3. fSUB を選択したときのみ、年、月、曜日、日、時、分、秒のカウントが可能です。

1.2 リアルタイムクロックモードの相違点

R8C/36Mグループのリアルタイムクロックモードに対応するRL78/G14の機能は、年、月、曜日、日、時、分、秒カウンタです。リアルタイムクロックモードと年、月、曜日、日、時、分、秒カウンタの相違点を表1.2に示します。

表1.2 リアルタイムクロックモードと年、月、曜日、日、時、分、秒カウンタの相違点

項目	R8C/36Mグループ	RL78/G14
モード	リアルタイムクロックモード	年、月、曜日、日、時、分、秒のカウンタ
カウントソース	fC4	fSUB (注 1)
割り込み要求発生 タイミング	<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 	<ul style="list-style-type: none"> 0.5 秒に 1 度 (秒カウントアップに同期) 1 秒に 1 度 (秒カウントアップと同時) 1 分に 1 度 (毎分 00 秒) 1 時間に 1 度 (毎時 00 分 00 秒) 1 日に 1 度 (毎日 00 時 00 分 00 秒) 1 月に 1 度 (毎月 1 日午前 00 時 00 分 00 秒)
アラーム機能	なし	あり
時計誤差補正機能	なし	あり
出力端子	TREO	RTC1HZ
出力端子機能	<ul style="list-style-type: none"> プログラマブル入出力ポート f2 fC f4 f8 1Hz 	1Hz

注 1. fSUB を選択したときのみ、年、月、曜日、日、時、分、秒のカウンタが可能です。

1.3 アウトプットコンペアモードの相違点

R8C/36Mグループのアウトプットコンペアモードに対応するRL78/G14の機能は、定周期割り込み機能です。アウトプットコンペアモードと定周期割り込み機能の相違点を表 1.3に示します。

表1.3 アウトプットコンペアモードと定周期割り込み機能の相違点

項目	R8C/36Mグループ	RL78/G14
モード	アウトプットコンペアモード	定周期割り込み機能
カウントソース	<ul style="list-style-type: none"> f4 f8 f32 fC4 	fil
カウント動作	<ul style="list-style-type: none"> アップカウント 8ビットカウンタは、値が TREMIN レジスタの内容と一致すると、値が“00h”に戻り、カウントを継続。カウント停止中はカウント値を保持。 	アップカウント
4ビットカウンタ使用選択	あり	なし
カウント周期	<ul style="list-style-type: none"> RCS2=0 (4ビットカウンタ使用しない) $1/f_i \times 2 \times (n+1)$ RCS2=1 (4ビットカウンタ使用する) $1/f_i \times 2 \times (n+1)$ fi: カウントソースの周波数 n: TREMIN レジスタの設定値	定周期 (RTCC0 レジスタで選択した値) × f _{SUB} /fil
割り込み要求発生タイミング	8ビットカウンタの内容と TREMIN レジスタの内容が一致したとき	カウント周期
出力端子	TREO	なし
出力端子機能	<ul style="list-style-type: none"> プログラマブル入出力ポート f2、fC、f4、f8 のいずれか コンペア出力 	なし
コンペア出力機能	あり	なし

1.4 入出力端子の割り当て

R8C/36Mグループのタイマ RE とRL78/G14の RTC で使用される出力端子の割り当てを表 1.4、表 1.5に示します。

表1.4 R8C/36Mグループの入出力端子

端子名	割り当てる端子	入出力
TREO	P0_4 または P6_0	出力

表1.5 RL78/G14グループの入出力端子

端子名	割り当てる端子	入出力
RTC1HZ	P30	出力

2. レジスタ対比

R8C/36Mグループのタイマ RE と RL78/G14 の RTC のレジスタ対比表を表 2.1、表 2.2に示します。

表2.1 レジスタ対比(1)

設定項目	R8C/36Mグループ	RL78/G14
秒一位カウント	TRESEC レジスタの SC00~SC03 ビット	SEC レジスタ
秒十位カウント	TRESEC レジスタの SC10~SC12 ビット	SEC レジスタ
カウントデータ レジスタ	TRESEC レジスタ	-
分一位カウント	TREMIN レジスタの MN00~MN03 ビット	MIN レジスタ
分十位カウント	TREMIN レジスタの MN10~MN12 ビット	MIN レジスタ
コンペアデータ レジスタ	TREMIN レジスタ	RTCC0 レジスタの CT0~CT2 ビット
時一位カウント	TREHR レジスタの HR00~HR03 ビット	HOUR レジスタ
時十位カウント	TREHR レジスタの HR10、HR11 ビット	HOUR レジスタ
曜日カウント	TREWK レジスタの WK0~WK2 ビット	WEEK レジスタ
ビジーフラグ	<ul style="list-style-type: none"> • TRESEC レジスタの BSY ビット • TREMIN レジスタの BSY ビット • TREHR レジスタの BSY ビット • TREWK レジスタの BSY ビット 	-
カウントステータス フラグ	TRECR1 レジスタの TCSTF ビット	RTCC1 レジスタの RWST ビット
TREO 端子出力許可	TRECR1 レジスタの TOENA ビット	-
割り込み要求 タイミング	TRECR1 レジスタの INT ビット	-
リセット設定	TRECR1 レジスタの TRERST ビット	-
午前/午後選択	TRECR1 レジスタの PM ビット	-
動作モード選択	TRECR1 レジスタの H12_H24 ビット	RTCC0 レジスタの AMPM ビット
カウント開始	TRECR1 レジスタの TSTART ビット	RTCC0 レジスタの RTCE ビット
秒周期割り込み許可/ 禁止	TRECR2 レジスタの SEIE ビット	RTCC0 レジスタの CT0~CT2 ビット
分周期割り込み許可/ 禁止	TRECR2 レジスタの MNIE ビット	RTCC0 レジスタの CT0~CT2 ビット
時周期割り込み許可/ 禁止	TRECR2 レジスタの HRIE ビット	RTCC0 レジスタの CT0~CT2 ビット
日周期割り込み許可/ 禁止	TRECR2 レジスタの DYIE ビット	RTCC0 レジスタの CT0~CT2 ビット
週周期割り込み許可/ 禁止	TRECR2 レジスタの WKIE ビット	-
コンペアー一致割り込み 許可	TRECR2 レジスタの COMIE ビット	-

-: 該当するレジスタはありません。

表2.2 レジスタ対比(2)

設定項目	R8C/36Mグループ	RL78/G14
カウントソース選択	TRECSR レジスタの RCS0、RCS1 ビット	OSMC レジスタの WUTMMCK0 ビット
4 ビットカウンタ選択	TRECSR レジスタの RCS2 ビット	—
リアルタイムクロックモード選択	TRECSR レジスタの RCS3 ビット	—
クロック出力選択	TRECSR レジスタの RCS4、RCS5 ビット	—
TREO 端子選択	TIMSR レジスタの TREOSEL0 ビット	—
RTC1HZ の出力制御	—	RTCC0 レジスタの RCLOE1 ビット
0.5 秒周期割り込み許可/禁止	—	RTCC0 レジスタの CT0~CT2 ビット
月周期割り込み許可/禁止	—	RTCC0 レジスタの CT0~CT2 ビット
アラームの動作制御	—	RTCC1 レジスタの WALE ビット
アラーム割り込み (INTRTC)機能の動作制御	—	RTCC1 レジスタの WALIE ビット
アラーム検出ステータス・フラグ	—	RTCC1 レジスタの WAFG ビット
定周期割り込みステータス・フラグ	—	RTCC1 レジスタの RIFG ビット
RTC のウエイト制御	—	RTCC1 レジスタの RWAIT ビット
日カウント	—	DAY レジスタ
月カウント	—	MONTH レジスタ
年カウント	—	YEAR レジスタ
時計誤差補正のタイミングの設定	—	SUBCUD レジスタの DEV ビット
時計誤差補正值の設定	—	SUBCUD レジスタの F6 ビット
アラームの分設定	—	ALARMWM レジスタ
アラームの時設定	—	ALARMWH レジスタ
アラームの曜日設定	—	ALARMWW レジスタ

—: 該当するレジスタはありません。

3. リアルタイムクロックモードと年、月、曜日、日、時、分、秒カウンタの設定比較

3.1 モードの選択

3.1.1 R8C/36Mグループ

タイマ RE をリアルタイムクロックモードとして動作させる場合は、TRECSR レジスタの RCS3 ビットに“1”を設定します。

3.1.2 RL78/G14

RTC を年、月、曜日、日、時、分、秒カウンタとして動作させる場合は、サブシステム・クロック (f_{SUB}) を OSMC レジスタの WUTMMCK0 ビットで設定します。

WUTMMCK0 ビットの説明を表 3.1 に示します。年、月、曜日、日、時、分、秒カウンタとして動作させる場合は、WUTMMCK0 ビットを“0”に設定してください。

表3.1 WUTMMCK0 ビットの設定

WUTMMCK0	リアルタイム・クロック、12 ビット・インターバル・タイマの動作クロック
0	<ul style="list-style-type: none"> リアルタイム・クロック、12 ビット・インターバル・タイマの動作クロックはサブシステム・クロックになります。 タイマ RJ のカウントソースに低速オンチップ・オシレータを選択することはできません。
1	<ul style="list-style-type: none"> リアルタイム・クロック、12 ビット・インターバル・タイマの動作クロックは低速オンチップ・オシレータ・クロックになります。 タイマ RJ のカウントソースは低速オンチップ・オシレータ、サブシステム・クロックのいずれかを選択することができます。

3.2 動作クロック

3.2.1 R8C/36Mグループ

動作クロックは f_{C4} になります。 f_{C4} 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 を作ります。それを元に秒、分、時、曜日をカウントします。

3.2.2 RL78/G14

動作クロック (f_{RTC}) には、サブシステム・クロック (f_{SUB}) を設定します。 f_{SUB} を選択したときのみ、年、月、曜日、日、時、分、秒をカウントします。動作クロックは OSMC レジスタの WUTMMCK0 ビットで設定します。WUTMMCK0 ビットの説明は表 3.1 を参照してください。

3.3 カウント開始

3.3.1 R8C/36Mグループ

TRECR1 レジスタの TSTART ビットを“1”(カウント開始)にするとタイマ RE のカウントが開始し、TRECR1 レジスタの TCSTF ビットが“1”(カウント中)になります。TSTART ビットの説明を表 3.2に、TCSTF ビットの説明を表 3.3に示します。

表3.2 TSTART ビットの設定

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

表3.3 TCSTF ビットの設定

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

3.3.2 RL78/G14

RTCC0 レジスタの RTCE ビットを“1”(カウンタ動作開始)にすると、RTC のカウントが開始します。RTCE ビットの説明を表 3.4に示します。

表3.4 RTCE ビットの設定

RTCE	リアルタイム・クロックの動作制御
0	カウンタ動作停止
1	カウンタ動作開始

3.4 カウント停止

3.4.1 R8C/36Mグループ

TRECR1 レジスタの TSTART ビットを“0”(カウント停止)にするとタイマ RE のカウントが停止し、TCSTF ビットが“0”(カウント停止中)になります。TSTART ビットの説明は表 3.2を、TCSTF ビットの説明は表 3.3を参照してください。

3.4.2 RL78/G14

RTCC0 レジスタの RTCE ビットを“0”(カウンタ動作停止)にすると、RTC のカウントが停止します。RTCE ビットの説明は表 3.4を参照してください。

3.5 タイマの読み出し

3.5.1 R8C/36Mグループ

カウンタの値は、TRESEC レジスタ、TREMINT レジスタ、TREHR レジスタ、TREWK レジスタから読み出します。これらのレジスタは BSY ビットが“0”(データ更新中ではない)のときに読み出してください。BSY ビットの説明を表 3.5 に示します。

表3.5 BSY ビットの設定

BSY	タイマ RE ビジーフラグ
0	TRESEC、TREMINT、TREHR、TREWK レジスタが更新中、“1”になります。
1	

3.5.2 RL78/G14

カウンタの値は、SEC レジスタ、MIN レジスタ、HOUR レジスタ、WEEK レジスタ、DAY レジスタ、MONTH レジスタ、YEAR レジスタから読み出します。これらのレジスタは、RTCC1 レジスタの RWAIT ビットを“1”にし、RTCC1 レジスタの RWST ビットが“1”になったことを確認してから読み出します。読み出し終了後は、RWAIT ビットを“0”にします。また、RWAIT ビットを“1”にしてから“0”にするまでの処理を 1 秒以内で行ってください。

RWAIT ビットの説明を表 3.6 に、RWST ビットの説明を表 3.7 に示します。

表3.6 RWAIT ビットの設定

RWAIT	リアルタイム・クロックのウェイト制御
0	カウンタ動作設定
1	SEC~YEAR カウンタ停止設定。カウンタ値読み出し、書き込みモード。

表3.7 RWST ビットの設定

RWST	リアルタイム・クロックのウェイト状態フラグ
0	カウンタ動作中
1	カウンタ値の読み出し、書き込みモード中。

3.6 タイマカウント値の書き込み

3.6.1 R8C/36Mグループ

TRESEC レジスタ、TREMINT レジスタ、TREHR レジスタ、TREWK レジスタへの書き込みは、TRECRI レジスタの TSTART ビットと TCSTF ビットがともに“0”(カウント停止)のときに行ってください。

3.6.2 RL78/G14

SEC レジスタ、MIN レジスタ、HOUR レジスタ、WEEK レジスタ、DAY レジスタ、MONTH レジスタ、YEAR レジスタへの書き込みは、RTCC1 レジスタの RWAIT ビットを“1”にし、RTCC1 レジスタの RWST ビットが“1”になったことを確認してから書き込みます。書き込み終了後は、RWAIT ビットを“0”にします。また、RWAIT ビットを“1” にしてから“0”にするまでの処理は 1 秒以内に行ってください。

RWAIT ビットの説明は表 3.6を、RWST ビットの説明は表 3.7を参照してください。

カウンタ動作中に SEC レジスタ、MIN レジスタ、HOUR レジスタ、WEEK レジスタ、DAY レジスタ、MONTH レジスタ、YEAR レジスタを書き換える場合は、MK1H レジスタの RTCMK ビットを“1”(割り込み処理禁止)に設定してから書き換えます。また、書き換え後に RTCC1 レジスタの WAFG ビット、RTCC1 レジスタの RIFG ビット、1F1H レジスタの RTCIF ビットに“0”を設定します。

RTCMK ビットの説明を表 3.8に示します。

表3.8 RTCMK ビットの設定

RTCMK	割り込み処理の制御
0	割り込み処理許可
1	割り込み処理禁止

WAFG ビットの説明を表 3.9に、RIFG ビットの説明を表 3.10に、RTCIF ビットの説明を表 3.11に示します。

表3.9 WAFG ビットの設定

WAFG	アラーム検出ステータス・フラグ
0	アラーム不一致
1	アラームの一致検出

表3.10 RIFG ビットの設定

RIFG	定周期割り込みステータス・フラグ
0	定周期割り込み発生なし
1	定周期割り込み発生あり

表3.11 RTCIF ビットの設定

RTCIF	割り込み要求フラグ
0	割り込み要求信号が発生していない
1	割り込み要求信号が発生し、割り込み要求状態

3.7 出力端子

3.7.1 R8C/36Mグループ

TREO 端子は、プログラマブル入出力ポートとして使用、または f2、fC、f4、f8、1Hz のいずれかを出力します。クロック出力は TRECSR レジスタの RCS4～RCS6 ビットで設定します。また、TREO 端子出力は、TRECRI レジスタの TOENA ビットで設定します。

RCS4～RCS6 ビットの説明を表 3.12に、TOENA ビットの説明を表 3.13に示します。

表3.12 RCS4～RCS6 ビットの設定

RCS6	RCS5	RCS4	クロック出力選択ビット
0	0	0	f2
0	0	1	fC
0	1	0	f4
0	1	1	1Hz
1	0	0	f8
上記以外			設定しないでください

表3.13 TOENA ビットの設定

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

TREO 端子のポート選択は、TIMSR レジスタの TROSEL0 ビットで設定します。TROSEL0 ビットの説明を表 3.14に示します。

表3.14 TROSEL0 ビットの設定

TROSEL0	TREO 端子選択ビット
0	P0_4 に割り当てる
1	P6_0 に割り当てる

3.7.2 RL78/G14

RTC1HZ 端子は 1Hz を出力します。RTC1HZ 端子出力許可/禁止は、RTCC0 レジスタの RCLOE1 ビットで設定します。RCLOE1 ビットの説明を表 3.15に示します。

表3.15 RCLOE1 ビットの設定

RCLOE1	RTC1HZ 端子の出力制御
0	RTC1HZ 端子の出力(1Hz)禁止
1	RTC1HZ 端子の出力(1Hz)許可

3.8 割り込み

3.8.1 R8C/36Mグループ

割り込み許可/禁止は、TRECR2 レジスタで設定します。割り込み要因と割り込み許可ビットの対応表を表 3.16 に示します。TRECR2 レジスタの各周期割り込みの設定を表 3.17 に示します。

表3.16 割り込み要因と割り込み許可ビットの対応表

割り込み要因	割り込み許可ビット
秒周期割り込み	SEIE
分周期割り込み	MNIE
時周期割り込み	HRIE
日周期割り込み	DYIE
週周期割り込み	WKIE

表3.17 SEIE、MNIE、HRIE、DYIE、WKIE 周期割り込みの設定

周期割り込み (注 1)	SEIE、MNIE、HRIE、DYIE、WKIE 周期割り込み許可ビット
0	周期割り込み禁止
1	周期割り込み許可

注 1. SEIE、MNIE、HRIE、DYIE、WKIE

3.8.2 RL78/G14

定周期割り込みは、RTCC0 レジスタの CT0~CT2 ビットで選択します。CT0~CT2 ビットの説明を表 3.18 に示します。

表3.18 CT0~CT2 ビットの設定

CT2	CT1	CT0	定周期割り込み(INTRTC)の選択
0	0	0	定周期割り込み機能を使用しない
0	0	1	0.5 秒に 1 度 (秒カウントアップに同期)
0	1	0	1 秒に 1 度 (秒カウントアップと同時)
0	1	1	1 分に 1 度 (毎分 00 秒)
1	0	0	1 時間に 1 度 (毎時 00 分 00 秒)
1	0	1	1 日に 1 度 (毎日 00 時 00 分 00 秒)
1	1	×	1 月に 1 度 (毎月 1 日午前 00 時 00 分 00 秒)

× : don't care

4. アウトプットコンペアモードと定周期割り込み機能の設定比較

4.1 モードの選択

4.1.1 R8C/36Mグループ

タイマ RE をアウトプットコンペアモードとして動作させる場合は、TRECSR レジスタの RCS3 ビットに“0”を設定します。

4.1.2 RL78/G14

動作クロックが低速オンチップ・オシレータ・クロック (f_{IL}) の場合、RTC は定周期割り込み機能のみ使用できません。f_{SUB} を使用しない場合は、OSMC レジスタの WUTMMCK0 ビットを“1”に設定してください。WUTMMCK0 ビットの説明は表 3.1 を参照してください。

4.2 カウントソース

4.2.1 R8C/36Mグループ

カウントソースの選択は、TRECSR レジスタの RCS0、RCS1 ビットで設定します。RCS0、RCS1 ビットの説明を表 4.1 に示します。

表4.1 RCS0、RCS1 ビットの設定

RCS0	RCS1	カウントソース選択ビット
0	0	f4
0	1	f8
1	0	f32
1	1	fC4

4.2.2 RL78/G14

動作クロックの選択は、OSMC レジスタの WUTMMCK0 ビットで設定します。WUTMMCK0 ビットの説明は表 3.1 を参照してください。

4.3 カウント開始

4.3.1 R8C/36Mグループ

TRECR1 レジスタの TSTART ビットを“1”(カウント開始)にするとタイマ RE のカウントが開始し、TRECR1 レジスタの TCSTF ビットが“1”(カウント中)になります。TSTART ビットの説明は表 3.2 を、TCSTF ビットの説明は表 3.3 を参照してください。

4.3.2 RL78/G14

RTCC0 レジスタの RTCE ビットを“1”(カウンタ動作開始)にすると、定周期割り込みのカウントが開始します。RTCE ビットの説明は表 3.4 を参照してください。

4.4 カウント停止

4.4.1 R8C/36Mグループ

TRECR1 レジスタの TSTART ビットを“0”(カウント停止)にするとタイマ RE のカウントが停止し、TCSTF ビットが“0”(カウント停止中)になります。TSTART ビットの説明は表 3.2を、TCSTF ビットの説明は表 3.3を参照してください。

4.4.2 RL78/G14

RTCC0 レジスタの RTCE ビットを“0”(カウンタ動作停止)にすると、定周期割り込みのカウントが停止します。RTCE ビットの説明は表 3.4を参照してください。

4.5 タイマの読み出し

4.5.1 R8C/36Mグループ

カウンタの値は、TRESEC レジスタから読み出します。また、コンペア値は、TREMINT レジスタから読み出します。

4.5.2 RL78/G14

カウンタの値は、RTCC0 レジスタの CT0~CT2 ビットで確認できます。CT0~CT2 ビットの説明は表 3.18を参照してください。fil 選択時(定周期割り込み機能)の割り込み間隔は CT0~CT2 ビットで選択した値× f_{SUB}/fil で算出された値です。

4.6 タイマの書き込み

4.6.1 R8C/36Mグループ

コンペア値は、TREMINT レジスタへ書き込みます。TREMINT レジスタへの書き込みは、TRECR1 レジスタの TSTART ビットと TCSTF ビットがともに“0”(カウント停止)のときに行ってください。TRESEC レジスタにカウンタの値を書き込むことはできません。

4.6.2 RL78/G14

カウンタの値は、RTCC0 レジスタの CT0~CT2 ビットで設定します。CT0~CT2 ビットの説明は表 3.18を参照してください。割り込み間隔は CT0~CT2 ビットで選択した値× f_{SUB}/fil で算出された値です。

4.7 出力端子

4.7.1 R8C/36Mグループ

TREO 端子は、プログラマブル入出力ポートとして使用、または f2、fC、f4、f8、コンペア出力のいずれかを出力します。クロック出力は、TRECSR レジスタの RCS4～RCS6 ビットで選択します。RCS4～RCS6 ビットの説明を表 4.2に示します。

また、TREO 端子出力は、TRECR1 レジスタの TOENA ビットで設定します。TOENA ビットの説明は表 3.13を参照してください。

表4.2 RCS4～RCS6 ビットの設定

RCS6	RCS5	RCS4	クロック出力選択ビット
0	0	0	f2
0	0	1	fC
0	1	0	f4
1	0	0	f8
1	1	0	コンペア出力
上記以外			設定しないでください

TREO 端子のポート選択は、TIMSR レジスタの TREOSEL0 ビットで設定します。TREOSEL0 ビットの説明は表 3.14を参照してください。

4.7.2 RL78/G14

定周期割り込み機能用の出力端子はありません。

4.8 割り込み

4.8.1 R8C/36Mグループ

コンペア一致割り込み許可/禁止は、TRECR2 レジスタの COMIE ビットで設定します。COMIE ビットの説明を表 4.3に示します。

表4.3 COMIE ビットの設定

COMIE	コンペア一致割り込み許可ビット
0	コンペア一致割り込み禁止
1	コンペア一致割り込み許可

4.8.2 RL78/G14

定周期割り込み許可は、3.8.2 RL78/G14を参照してください。

5. 参考ドキュメント

ユーザーズマニュアル：ハードウェア

RL78/G14 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.2.00

R8C/36M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。)

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/contact/>

改訂記録	RL78/G14、R8C/36M グループ アプリケーションノート R8C から RL78 への移行ガイド： タイマ RE→リアルタイム・クロック
------	---

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2013.12.02	—	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。

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、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

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. リザーブアドレスのアクセス禁止

【注意】リザーブアドレス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、事前に問題ないことをご確認下さい。

同じグループのマイコンでも型名が違っていると、内部メモリ、レイアウトパターンの相違などにより、特性が異なる場合があります。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。

ご注意書き

1. 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・システムの設計において、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て、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。
2. 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。
3. 本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。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。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製等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。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
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、産業用ロボット等
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、各種安全装置等
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図し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損害が生じて、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の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。
7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、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、社会的損害等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、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。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、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
8. 当社製品の環境適合性等の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。
9. 本資料に記載されている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・システムに使用することはできません。また、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に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「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。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にてご負担して頂きますのでご了承ください。
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禁じます。

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 エレクトロニクス株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

■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/contact/>