
RL78/G14、R8C/36M グループ

R01AN1447JJ0100

Rev.1.00

2013.11.18

R8C から RL78 への移行ガイド：

タイマ RA→タイマ・アレイ・ユニット

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 RA から、RL78/G14(80、100 ピン製品)のタイマ・アレイ・ユニット(以下、TAU)への移行に関して説明します。

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	タイマモードの相違点	5
1.3	パルス出力モードの相違点	6
1.4	イベントカウンタモードの相違点	7
1.5	パルス幅測定モードの相違点	8
1.6	パルス周期測定モード	9
1.7	入出力端子の割り当て	10
2.	レジスタの対比	11
3.	タイマ RA と TAU の設定比較	13
3.1	カウント開始	13
3.1.1	R8C/36M グループ	13
3.1.2	RL78/G14	13
3.2	カウントステータスフラグ	14
3.2.1	R8C/36M グループ	14
3.2.2	RL78/G14	14
3.3	カウント停止	15
3.3.1	R8C/36M グループ	15
3.3.2	RL78/G14	15
3.4	TRAI0 極性切り替え	16
3.4.1	R8C/36M グループ(パルス出力モード)	16
3.4.2	RL78/G14(方形波出力)	16
3.4.3	R8C/36M グループ(イベントカウンタモード)	16
3.4.4	RL78/G14(外部イベント・カウンタ)	17
3.4.5	R8C/36M グループ(パルス幅測定)	17
3.4.6	RL78/G14(入力信号のハイ/ロウ・レベル幅測定)	17
3.4.7	R8C/36M グループ(パルス周期測定)	18
3.4.8	RL78/G14(入力パルス間隔測定)	18
3.5	TRAI0 出力制御	18
3.5.1	R8C/36M グループ(パルス出力モード)	18
3.5.2	RL78/G14	19
3.6	ハードウェア LIN 機能選択	19
3.6.1	R8C/36M グループ	19
3.6.2	RL78/G14	19
3.7	TRAI0 入力フィルタ選択	20
3.7.1	R8C/36M グループ	20
3.7.2	RL78/G14	20
3.8	動作モードの選択	21
3.8.1	R8C/36M グループ	21
3.8.2	RL78/G14	22
3.9	動作クロックの設定	23
3.9.1	R8C/36M グループ	23
3.9.2	RL78/G14	24
3.10	プリスケアラとタイマ	25
3.10.1	R8C/36M グループ	25
3.10.2	RL78/G14	25
3.11	複数チャンネル連動動作機能	26
3.11.1	R8C/36M グループ	26
3.11.2	RL78/G14	26
3.12	スタート・トリガ、キャプチャ・トリガの設定	27
3.12.1	R8C/36M グループ	27
3.12.2	RL78/G14	27

RL78/G14、R8C/36M グループ

3.13	タイマ入力.....	28
3.13.1	R8C/36M グループ.....	28
3.13.2	RL78/G14.....	28
3.14	タイマ出力.....	28
3.14.1	R8C/36M グループ.....	28
3.14.2	RL78/G14.....	28
4.	タイマ・アレイ・ユニット使用時の注意事項.....	29
4.1	タイマ出力使用時の注意事項.....	29
5.	参考ドキュメント.....	30

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 RA とRL78/G14の TAU 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
構成	8ビットプリスケアラ付き 8ビットタイマ	16ビットタイマ(注1)
カウントソース	f1、f2、f8、fOCO、fC32、fC	fCLK
カウンタ	TRAPRE レジスタ、TRA レジスタ	TCRmn レジスタ
カウント値設定	TRAPRE レジスタ、TRA レジスタ	TDRmn レジスタ
モード	<ul style="list-style-type: none"> タイマモード パルス出力モード イベントカウンタモード パルス幅測定モード パルス周期測定モード 	<ul style="list-style-type: none"> インターバル・タイマ 方形波出力 外部イベント・カウンタ 分周器機能 (ユニット0のチャンネル0のみ) 入力パルス間隔測定 入力信号のハイ/ロウ・レベル幅測定 ディレイ・カウンタ ワンショット・パルス出力(注2) PWM 出力(注2) 多重 PWM 出力(注2)
カウント動作	ダウンカウント	<ul style="list-style-type: none"> アップカウント(注3) ダウンカウント(注3)
タイマ入力	TRAIO 端子からの入力	<ul style="list-style-type: none"> チャンネル0 <ul style="list-style-type: none"> — TI00 端子からの入力 — ELC からのイベント入力信号 チャンネル1 <ul style="list-style-type: none"> — TI01 端子からの入力 — ELC からのイベント入力信号 — 低速オンチップ・オシレータ・クロック(fIL) — サブシステム・クロック(fSUB)
入出力端子の選択	あり	なし
複数チャンネル連動動作機能	なし	あり(注2)
LIN 通信	UART0 との組み合わせで使用可	UART との組み合わせで使用可 (ユニット0のチャンネル3のみ)
ELC(Event Link Controller)の連携	なし	あり

注1. チャンネル1、3は8ビットタイマとしての動作可能。

注2. マスタ・チャンネルとスレーブ・チャンネルを組み合わせで実現します。

注3. モードによって異なります。

1.2 タイマモードの相違点

R8C/36Mグループのタイマモードに対応するRL78/G14の機能は、インターバル・タイマです。

R8C/36MグループのタイマモードとRL78/G14のインターバル・タイマの相違点を表 1.2に示します。

表1.2 タイマモードとインターバル・タイマの相違点

項目	R8C/36Mグループ(タイマモード)	RL78/G14(インターバル・タイマ)
カウントソース	f1、f2、f8、fOCO、fC32、fC	fCLK
カウント動作	<ul style="list-style-type: none"> • 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継続 	スタート・トリガ検出(TSmn=1)後、カウント・クロック発生まで何も動作しません。最初のカウント・クロックで、TDRmn レジスタの値を TCRmn レジスタにロードし、以降のカウント・クロックでダウン・カウント動作を行います。
カウント開始条件	TRACR レジスタの TSTART ビットに“1”を設定	TSm レジスタの TSmn、TSHm1、または TSHm3 ビットに“1”を設定
カウント停止条件	<ul style="list-style-type: none"> • TRACR レジスタの TSTART ビットに“0” (カウント停止)を設定 • TRACR レジスタの TSTOP ビットに“1” (カウント強制停止)を設定 	TTm レジスタの TTmn、TTHm1、または TTHm3 ビットに“1”を設定
カウント値の読み出し	TRAPRE レジスタ、TRA レジスタを読み出し	TCRmn レジスタを読み出し
カウント値の書き込み	TRAPRE レジスタ、TRA レジスタに書き込み	TDRmn レジスタに書き込み

m = ユニット番号(0、1)

n = チャネル番号(0~3)

1.3 パルス出力モードの相違点

R8C/36Mグループのパルス出力モードに対応するRL78/G14の機能は、方形波出力です。

R8C/36Mグループのパルス出力モードとRL78/G14の方形波出力の相違点を表 1.3に示します。

表1.3 パルス出力と方形波出力の相違点

項目	R8C/36Mグループ(パルス出力モード)	RL78/G14(方形波出力)
カウントソース	f1、f2、f8、fOCO、fC32、fC	fCLK
カウント動作	<ul style="list-style-type: none"> • 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継続 	スタート・トリガ検出(TSmn=1)後、カウント・クロック発生まで何も動作しません。最初のカウント・クロックで、TDRmnレジスタの値をTCRmnレジスタにロードし、以降のカウント・クロックでダウン・カウント動作を行います。
カウント開始条件	TRACRレジスタのTSTARTビットに“1”を設定	TSmレジスタのTSmn、TSHm1、またはTSHm3ビットに“1”を設定
カウント停止条件	<ul style="list-style-type: none"> • TRACRレジスタのTSTARTビットに“0” (カウント停止) を設定 • TRACRレジスタのTSTOPビットに“1” (カウント強制停止) を設定 	TTmレジスタのTTmn、TTHm1、またはTTHm3ビットに“1”を設定
カウント値の読み出し	TRAPREレジスタ、TRAレジスタを読み出し	TCRmnレジスタを読み出し
カウント値の書き込み	TRAPREレジスタ、TRAレジスタに書き込み	TDRmnレジスタに書き込み
選択機能	<ul style="list-style-type: none"> • TRAI0出力極性切り替え機能 • TRAO出力機能 • パルス出力停止機能 • TRAI0端子選択機能 • TRAO端子選択機能 	<ul style="list-style-type: none"> • カウント開始時のタイマ割り込みの発生有無 • パルス出力開始時の出力端子レベル

m = ユニット番号(0、1)

n = チャネル番号(0~3)

1.4 イベントカウンタモードの相違点

R8C/36Mグループのイベントカウンタモードに対応するRL78/G14の機能は、外部イベント・カウンタです。

R8C/36MグループのイベントカウンタモードとRL78/G14の外部イベント・カウンタの相違点を表 1.4に示します。

表1.4 イベントカウンタモードと外部イベント・カウンタの相違点

項目	R8C/36Mグループ (イベントカウンタモード)	RL78/G14 (外部イベント・カウンタ)
カウントソース	TRAIO 端子に入力された外部信号	TImn 端子に入力された外部信号
カウント動作	<ul style="list-style-type: none"> 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継続 	TSmn ビットに“1”を書き込むことにより、TDRmn レジスタの値を TCRmn レジスタにロードします。TImn 入力のエッジを検出すると、以降のカウント・クロックでダウン・カウント動作を行います。
カウント開始条件	TRACR レジスタの TSTART ビットに“1”を設定	TSm レジスタの TSmn、TSHm1、または TSHm3 ビットに“1”を設定
カウント停止条件	<ul style="list-style-type: none"> TRACR レジスタの TSTART ビットに“0” (カウント停止) を設定 TRACR レジスタの TSTOP ビットに“1” (カウント強制停止) を設定 	TTm レジスタの TTmn、TTHm1、または TTHm3 ビットに“1”を設定
入出力端子	TRAIO 端子：カウントソース入力 TRA0 端子：プログラマブル入出力ポートまたはパルス出力	TImn 端子：カウントソース入力
カウント値の読み出し	TRAPRE レジスタ、TRA レジスタを読み出し	TCRmn レジスタを読み出し
カウント値の書き込み	TRAPRE レジスタ、TRA レジスタに書き込み	TDRmn レジスタに書き込み
選択機能	<ul style="list-style-type: none"> TRAIO 入力極性切り替え機能 カウントソース入力端子選択機能 パルス出力停止機能 TRA0 端子選択機能 デジタルフィルタ機能 イベント入力制御機能 	<ul style="list-style-type: none"> TImn 端子入力のエッジ選択 カウント開始時のタイマ割り込みの発生有無 ノイズフィルタ有効/無効

m = ユニット番号(0、1)

n = チャネル番号(0~3)

1.5 パルス幅測定モードの相違点

R8C/36Mグループのパルス幅測定モードに対応するRL78/G14の機能は、入力信号のハイ/ロウ・レベル幅測定です。

R8C/36Mグループのパルス幅測定モードとRL78/G14の入力信号のハイ/ロウ・レベル幅測定の相違点を表1.5に示します。

表1.5 パルス幅測定モードと入力信号のハイ/ロウ・レベル幅測定の相違点

項目	R8C/36Mグループ (パルス幅測定モード)	RL78/G14 (入力信号のハイ/ロウ・レベル幅測定)
カウントソース	f1、f2、f8、fOCO、fC32、fC	fCLK
カウント動作	<ul style="list-style-type: none"> ダウncウント アンダフロー発生時、リロードレジスタの内容をリロードしてカウントを継続 	<ul style="list-style-type: none"> アップカウント オーバフロー発生時、TRSmn レジスタのOVF ビットが“1” (カウントは継続) <p>タイマ動作停止(TEmn=0)の状態、TSmn ビットに“1”を書き込むことによりスタート・トリガ待ち状態になります。スタート・トリガ検出後、カウント・クロック発生まで何も動作しません。</p> <p>最初のカウント・クロックで0000HをTCRmn レジスタにロードし、以降のカウント・クロックでアップ・カウント動作を行います。</p>
カウント開始条件	TRACR レジスタのTSTART ビットに“1”を設定	TSm レジスタのTSmn ビットに“1”を設定
カウント停止条件	<ul style="list-style-type: none"> TRACR レジスタのTSTART ビットに“0” (カウント停止)を設定 TRACR レジスタのTSTOP ビットに“1” (カウント強制停止)を設定 	TTm レジスタのTTmn ビットに“1”を設定
割り込み要求発生タイミング	<ul style="list-style-type: none"> アンダフロー時 TRAIO 入力の立ち上がり、または立ち下がり 	キャプチャ有効エッジ検出
入出力端子	TRAIO 端子：測定パルス入力 TRA0 端子：プログラマブル入出力ポート	TImn 端子：測定パルス入力
カウント値の読み出し	TRAPRE レジスタ、TRA レジスタを読み出し	TCRmn レジスタを読み出し
カウント値の書き込み	TRAPRE レジスタ、TRA レジスタに書き込み	—
選択機能	<ul style="list-style-type: none"> 測定レベル設定 測定パルス入力端子選択機能 デジタルフィルタ機能 	<ul style="list-style-type: none"> キャプチャ有効エッジ設定 ノイズ・フィルタ有効/無効

—：該当する項目はありません。

m = ユニット番号(0、1)

n = チャネル番号(0～3)

1.6 パルス周期測定モード

R8C/36Mグループのパルス周期測定モードに対応するRL78/G14の機能は、入力パルス間隔測定です。

R8C/36Mグループのパルス周期測定モードとRL78/G14の入力パルス間隔測定の相違点を表 1.6に示します。

表1.6 パルス周期測定モードと入力パルス間隔測定の相違点

項目	R8C/36Mグループ (パルス周期測定モード)	RL78/G14 (入力パルス間隔測定)
カウントソース	f1、f2、f8、fOCO、fC32、fC	fCLK
カウント動作	<ul style="list-style-type: none"> ダウncウント 測定パルスの有効エッジ入力後、1回目のタイマ RA プリスケアラのアンダフロー時に読み出し用バッファの内容を保持し、2回目のタイマ RA プリスケアラのアンダフロー時にタイマ RA はリロードレジスタの内容をリロードしてカウントを継続 	<ul style="list-style-type: none"> アップカウント スタート・トリガ検出後、カウント・クロック発生まで何も動作しません。最初のカウント・クロックで0000HをTCRmnレジスタにロードし、以降のカウント・クロックでアップ・カウント動作を行います。
カウント開始条件	TRACR レジスタの TSTART ビットに“1”を設定	TSm レジスタの TSmn ビットに“1”を設定
カウント停止条件	<ul style="list-style-type: none"> TRACR レジスタの TSTART ビットに“0” (カウント停止) を設定 TRACR レジスタの TSTOP ビットに“1” (カウント強制停止) を設定 	TTm レジスタの TTmn ビットに“1”を設定
割り込み要求発生タイミング	<ul style="list-style-type: none"> アンダフロー時またはリロード時 TRAIO 入力の立ち上がり、または立ち下がり 	キャプチャ有効エッジ検出
入出力端子	TRAIO 端子：測定パルス入力 TRA0 端子：プログラマブル入出力ポート	TImn：測定パルス入力
カウント値の読み出し	TRAPRE レジスタ、TRA レジスタを読み出し	<ul style="list-style-type: none"> TCRmn レジスタ、TDRmn レジスタを読み出し
カウント値の書き込み	TRAPRE レジスタ、TRA レジスタに書き込み	—
選択機能	<ul style="list-style-type: none"> 測定期間選択 測定パルス入力端子選択機能 デジタルフィルタ機能 	<ul style="list-style-type: none"> 測定期間選択 ノイズ・フィルタ有効/無効

—：該当する項目はありません。

m = ユニット番号(0、1)

n = チャネル番号(0~3)

RL78/G14、R8C/36M グループ

1.7 入出力端子の割り当て

R8C/36Mグループで使用される入出力端子の割り当てを表 1.7に示します。

表1.7 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
TRAIO	P1_5、P1_7 または P3_2	入出力
TRAO	P3_0、P3_7 または P5_6	出力

RL78/G14で使用される入出力端子の割り当てを表 1.8に示します。

表1.8 RL78/G14の入出力端子

ユニット名	対象チャンネル	端子名	割り当てる端子	入出力
ユニット 0	チャンネル 0	TI00	P00	入力
		TO00	P01	出力
	チャンネル 1	TI01	P16	入力
		TO01	P16	出力
	チャンネル 2	TI02	P17	入力
		TO02	P17	出力
	チャンネル 3	TI03	P31	入力
		TO03	P31	出力
ユニット 1	チャンネル 0	TI10	P64	入力
		TO10	P64	出力
	チャンネル 1	TI11	P65	入力
		TO11	P65	出力
	チャンネル 2	TI12	P66	入力
		TO12	P66	出力
	チャンネル 3	TI13	P67	入力
		TO13	P67	出力

2. レジスタの対比

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

表2.1 レジスタの対比(1)

設定項目	R8C/36Mグループ	RL78/G14
カウント開始	TRACR レジスタの TSTART ビット	TSm レジスタの TSmn、TSHm1、TSHm3 ビット(注 1)
カウントステータスフラグ	TRACR レジスタの TCSTF ビット	TEm レジスタの TEmn、TEHm1、TEHm3 ビット(注 2)
カウント停止	TRACR レジスタの TSTART ビット	TTm レジスタの TTmn、TTHm1、TTHm3 ビット(注 3)
カウント強制停止	TRACR レジスタの TSTOP ビット	—
有効エッジ判定フラグ	TRACR レジスタの TEDGF ビット	—
アンダフローフラグ	TRACR レジスタの TUNDF ビット	—
TRAIO 極性切り替え	TRAIOC レジスタの TEDGSEL ビット	<ul style="list-style-type: none"> • TOm レジスタの TOmn ビット • TMRmn レジスタの CISmn0、CISmn1 ビット
TRAIO 出力制御	TRAIOC レジスタの TOPCR ビット	TOEm レジスタの TOEmn ビット
TRAO 出力許可	TRAIOC レジスタの TOENA ビット	—
ハードウェア LIN 機能選択	TRAIOC レジスタの TIOSEL ビット	ISC レジスタの ISC1 ビット
TRAIO 入力フィルタ選択	TRAIOC レジスタの TIPF0、TIPF1 ビット	<ul style="list-style-type: none"> • NFEN1 レジスタ • NFEN2 レジスタ
TRAIO イベント入力制御	TRAIOC レジスタの TIOGT0、TIOGT1 ビット	—
動作モード選択	TRAMR レジスタの TMOD0~TMOD2 ビット	TMRmn レジスタの MDmn1~MDmn3 ビット
カウントソース選択	TRAMR レジスタの TCK0~TCK2 ビット	<ul style="list-style-type: none"> • TPSm レジスタ • TMRmn レジスタの CKSmn0、CKSmn1、CCSmn ビット
カウントソース遮断	TRAMR レジスタの TCKCUT ビット	—
プリスケアラ	TRAPRE レジスタ	—
タイマ	TRA レジスタ	<ul style="list-style-type: none"> • TCRmn レジスタ • TDRmn レジスタ
TRAIO 端子選択	TRASR レジスタの TRAIOSSEL0、TRAIOSSEL1 ビット	—
TRAO 端子選択	TRASR レジスタの TRAIOSSEL0、TRAIOSSEL1 ビット	—

—：該当するレジスタはありません。

m = ユニット番号(0、1)

n = チャンネル番号(0~3)

注 1. チャンネル 1 およびチャンネル 3 が 8 ビット・タイマ・モード時、TSHm1 ビットおよび TSHm3 ビットは上位側 8 ビット・タイマの動作許可(スタート)トリガになります。

注 2. チャンネル 1 およびチャンネル 3 が 8 ビット・タイマ・モード時、TEHm1 ビットおよび TEHm3 ビットは上位側 8 ビット・タイマの動作許可/停止状態を表示します。

注 3. チャンネル 1 およびチャンネル 3 が 8 ビット・タイマ・モード時、TTHm1 ビットおよび TTHm3 ビットは上位側 8 ビット・タイマの動作停止トリガになります。

表2.2 レジスタの対比(2)

設定項目	R8C/36Mグループ	RL78/G14
単独チャンネル動作/複数チャンネル連動動作(スレーブ/マスタ)の選択	—	TMRmn レジスタの MASTERmn、SPLITmn ビット(注 1)(注 2)
チャンネル 1、3 の 8 ビット・タイマ/16 ビット・タイマ動作の選択	—	TMRmn レジスタの SPLITmn ビット(注 2)
チャンネル n のスタート・トリガ、キャプチャ・トリガの設定	—	TMRmn レジスタの STSmn0～STSmn2 ビット
カウント・スタートと割り込みの設定	—	TMRmn レジスタの MDmn0 ビット
カウンタのオーバフロー状況	—	TSRmn レジスタの OVF ビット
チャンネル 1、チャンネル 3 のタイマ入力の選択	—	TIS0 レジスタの TIS00～TIS02、TIS04 ビット
タイマ出力バッファ	—	TOM レジスタの TOMn ビット
タイマ出力レベルの制御	—	TOLm レジスタの TOLmn ビット
タイマ出力モードの制御	—	TOMm レジスタの TOMmn ビット

—：該当するレジスタはありません。

m = ユニット番号(0、1)

n = チャンネル番号(0～3)

注 1. MASTERmn : n = 2

注 2. SPLITmn : n = 1、3

3. タイマ RA と TAU の設定比較

3.1 カウント開始

3.1.1 R8C/36Mグループ

カウントの開始は、TRACR レジスタの TSTART ビットで設定します。TSTART ビットの説明を表 3.1 に示します。

表3.1 TSTART ビットの設定

TSTART	タイマ RA カウント開始ビット
0	カウント停止
1	カウント開始

3.1.2 RL78/G14

各チャンネルのカウント動作開始は、TSm レジスタの TSmn、TSHm1、TSHm3 ビットで設定します(m = ユニット番号(0、1) n = チャンネル番号(0~3))。TSHm1、TSHm3 ビットはチャンネル 1、チャンネル 3 が 8 ビット・タイマ・モードのとき、上位側 8 ビット・タイマの動作許可(スタート)を設定します。

TSmn ビットの説明を表 3.2 に、TSHm1 ビットの説明を表 3.3 に、TSHm3 ビットの説明を表 3.4 に示します。

表3.2 TSmn ビットの設定

TSmn	チャンネル n の動作許可(スタート)トリガ
0	トリガ動作しない
1	TEmn ビットを“1”にセットし、カウント動作許可状態になる。(注 1)

m = ユニット番号(0、1)

n = チャンネル番号(0~3)

注 1. カウント動作許可状態における TCRmn レジスタのカウント動作開始は、各動作モードにより異なります。

表3.3 TSHm1 ビットの設定

TSHm1	チャンネル 1 が 8 ビット・タイマ・モード時、上位側 8 ビット・タイマの動作許可(スタート)トリガ
0	トリガ動作しない
1	TEHm1 ビットを“1”にセットし、カウント動作許可状態になる。(注 1)

m = ユニット番号(0、1)

注 1. カウント動作許可状態における TCRm1 レジスタのカウント動作開始は、インターバル・タイマ・モードになります。

表3.4 TSHm3 ビットの設定

TSHm3	チャンネル 3 が 8 ビット・タイマ・モード時、上位側 8 ビット・タイマの動作許可(スタート)トリガ
0	トリガ動作しない
1	TEHm3 ビットを“1”にセットし、カウント動作許可状態になる。(注 1)

m = ユニット番号(0、1)

注 1. カウント動作許可状態における TCRm3 レジスタのカウント動作開始は、インターバル・タイマ・モードになります。

RL78/G14、R8C/36M グループ

3.2 カウントステータスフラグ

3.2.1 R8C/36Mグループ

カウント停止/カウント中のステータスは、TRACR レジスタの TCSTF ビットで読み出します。TCSTF ビットの説明を表 3.5に示します。

表3.5 TCSTF ビットの設定

TCSTF	タイマ RA カウントステータスフラグ
0	カウント停止
1	カウント中

3.2.2 RL78/G14

各チャンネルのタイマ動作許可/停止状態は、TEm レジスタの TEmn、TEHm1、TEHm3 ビットで読み出します(m = ユニット番号(0、1) n = チャンネル番号(0~3))。TEmn ビットの説明を表 3.6に、TEHm1 の説明を表 3.7 に、TEHm3 ビットの説明を表 3.8に示します。

表3.6 TEmn ビットの設定

TEmn	チャンネル n の動作許可/停止状態の表示
0	動作停止状態
1	動作許可状態

m = ユニット番号(0、1)

n = チャンネル番号(0~3)

表3.7 TEHm1 ビットの設定

TEHm1	チャンネル 1 が 8 ビット・タイマ・モード時、上位側 8 ビット・タイマの動作許可/停止状態の表示
0	動作停止状態
1	動作許可状態

m = ユニット番号(0、1)

表3.8 TEHm3 ビットの設定

TEHm3	チャンネル 3 が 8 ビット・タイマ・モード時、上位側 8 ビット・タイマの動作許可/停止状態の表示
0	動作停止状態
1	動作許可状態

m = ユニット番号(0、1)

3.3 カウント停止

3.3.1 R8C/36Mグループ

カウントの停止は、TRACR レジスタの TSTART ビットで設定します。TSTART ビットの説明を表 3.9 に示します。

表3.9 TSTART ビットの設定

TSTART	タイマ RA カウント開始ビット
0	カウント停止
1	カウント開始

3.3.2 RL78/G14

各チャンネルのカウント動作停止は、TTm レジスタの TTmn、TTHm1、TTHm3 ビットで設定します(m = ユニット番号(0, 1) n = チャンネル番号(0~3))。TTHm1、TTHm3 ビットは、チャンネル 1、チャンネル 3 が 8 ビット・タイマ・モードのとき、上位側 8 ビット・タイマの動作停止を設定します。

TTmn ビットの説明を表 3.10 に、TTHm1 ビットの説明を表 3.11 に、TTHm3 ビットの説明を表 3.12 に示します。

表3.10 TTmn ビットの設定

TTmn	チャンネル n の動作停止トリガ
0	TEmn ビットを 0 にクリアし、カウント動作停止状態になる。
1	動作停止(停止トリガ発生) チャンネル 1、3 が 8 ビット・タイマ・モード時は、TTm1、TTm3 が下位側 8 ビット・タイマの動作停止トリガになります。

m = ユニット番号(0, 1)

n = チャンネル番号(0~3)

表3.11 TTHm1 ビットの設定

TTHm1	チャンネル 1 が 8 ビット・タイマ・モード時、上位側 8 ビット・タイマの動作停止トリガ
0	トリガ動作しない
1	TEHm1 ビットを 0 にクリアし、カウント動作停止状態になる。

m = ユニット番号(0, 1)

表3.12 TTHm3 ビットの設定

TTHm3	チャンネル 3 が 8 ビット・タイマ・モード時、上位側 8 ビット・タイマの動作停止トリガ
0	トリガ動作しない
1	TEHm3 ビットを 0 にクリアし、カウント動作停止状態になる。

m = ユニット番号(0, 1)

RL78/G14、R8C/36M グループ

3.4 TRAI0 極性切り替え

3.4.1 R8C/36Mグループ(パルス出力モード)

パルス出力モード使用時、パルス出力開始時の TRAI0 端子のレベルは、TRAI0C レジスタの TEDGSEL ビットで選択します。TEDGSEL ビットの説明を表 3.13に示します。

表3.13 TEDGSEL ビットの設定(パルス出力モード)

TEDGSEL	TRAI0 極性切り替えビット
0	“H” から TRAI0 出力開始
1	“L” から TRAI0 出力開始

3.4.2 RL78/G14(方形波出力)

方形波出力開始時の出力端子(TOmn 端子)のレベルは、TOm レジスタの TOmn ビットで選択します(m = ユニット番号(0、1)n = チャネル番号(0~3))。TOmn ビットの説明を表 3.14に示します。

表3.14 TOmn ビットの設定

TOmn	チャネル n のタイマ出力
0	タイマ出力値が “0”
1	タイマ出力値が “1”

m = ユニット番号(0、1)

n = チャネル番号(0~3)

3.4.3 R8C/36Mグループ(イベントカウンタモード)

イベントカウントソースの有効エッジは、TRAI0C レジスタの TEDGSEL ビットで選択します。TEDGSEL ビットの説明を表 3.15に示します。

表3.15 TEDGSEL ビットの設定(イベントカウンタモード)

TEDGSEL	TRAI0 極性切り替えビット
0	TRAI0 入力の立ち上がりエッジでカウント また、“L” から TRAI0 出力開始
1	TRAI0 入力の立ち下がりエッジでカウント また、“H” から TRAI0 出力開始

RL78/G14、R8C/36M グループ

3.4.4 RL78/G14(外部イベント・カウンタ)

入力端子(TImn 端子)の有効エッジは、TMRmn レジスタの CISmn0、CISmn1 ビットで選択します(m = ユニット番号(0、1) n = チャネル番号(0~3))。CISmn0、CISmn1 ビットの説明を表 3.16 に示します。

表3.16 CISmn0、CISmn1 ビットの設定(外部イベント・カウンタ)

CISmn1	CISmn0	TImn 端子の有効エッジ選択
0	0	立ち下がリエッジ
0	1	立ち上がりエッジ
1	0	両エッジ (ロウ・レベル幅測定時) スタート・トリガ：立ち下がリエッジ、キャプチャ・トリガ：立ち上がりエッジ
1	1	両エッジ (ハイ・レベル幅測定時) スタート・トリガ：立ち上がりエッジ、キャプチャ・トリガ・立ち下がリエッジ

m = ユニット番号(0、1)

n = チャネル番号(0~3)

3.4.5 R8C/36Mグループ(パルス幅測定)

パルス幅測定モード時、測定する TRAI0 入力の L 幅/H 幅の選択は、TRAIO0 レジスタの TEDGSEL ビットで選択します。TEDGSEL ビットの説明を表 3.17 に示します。

表3.17 TEDGSEL ビットの設定(パルス幅測定)

TEDGSEL	TRAIO 極性切り替えビット
0	TRAIO 入力の “L” レベル幅を測定
1	TRAIO 入力の “H” レベル幅を測定

3.4.6 RL78/G14(入力信号のハイ/ロウ・レベル幅測定)

入力端子(TImn 端子)の有効エッジは、TMRmn レジスタの CISmn0、CISmn1 ビットで選択します(m = ユニット番号(0、1) n = チャネル番号(0~3))。CISmn0、CISmn1 ビットの説明を表 3.18 に示します。

表3.18 CISmn0、CISmn1 ビットの設定(入力信号のハイ/ロウ・レベル幅測定)

CISmn1	CISmn0	TImn 端子の有効エッジ選択
0	0	立ち下がリエッジ
0	1	立ち上がりエッジ
1	0	両エッジ (ロウ・レベル幅測定時) スタート・トリガ：立ち下がリエッジ、キャプチャ・トリガ：立ち上がりエッジ
1	1	両エッジ (ハイ・レベル幅測定時) スタート・トリガ：立ち上がりエッジ、キャプチャ・トリガ・立ち下がリエッジ

m = ユニット番号(0、1)

n = チャネル番号(0~3)

RL78/G14、R8C/36M グループ

3.4.7 R8C/36Mグループ(パルス周期測定)

入力パルスの測定期間は、TRAIOC レジスタの TEDGSEL ビットで選択します。TEDGSEL ビットの説明を表 3.19に示します。

表3.19 TEDGSEL ビットの設定(パルス周期測定)

TEDGSEL	TRAIO 極性切り替えビット
0	測定パルスの立ち上がりから立ち上がり間測定
1	測定パルスの立ち下がりから立ち下がり間測定

3.4.8 RL78/G14(入力パルス間隔測定)

入力パルスの測定期間は、TMRmn レジスタの CISmn0、CISmn1 ビットで選択します(m = ユニット番号(0、1)n = チャネル番号(0~3))。CISmn0、CISmn1 ビットの説明を表 3.20に示します。

表3.20 CISmn0、CISmn1 ビットの設定(入力パルス間隔測定)

CISmn1	CISmn0	Tlmn 端子の有効エッジ選択
0	0	立ち下がリエッジ
0	1	立ち上がリエッジ
1	0	両エッジ (ロウ・レベル幅測定時) スタート・トリガ : 立ち下がリエッジ、キャプチャ・トリガ : 立ち上がりエッジ
1	1	両エッジ (ハイ・レベル幅測定時) スタート・トリガ : 立ち上がリエッジ、キャプチャ・トリガ・立ち下がリエッジ

m = ユニット番号(0、1)

n = チャネル番号(0~3)

3.5 TRAIO 出力制御

3.5.1 R8C/36Mグループ(パルス出力モード)

パルス出力の許可/禁止は、TRAIOC レジスタの TOPCR ビットで設定します。TOPCR ビットの説明を表 3.21に示します。

表3.21 TOPCR ビットの設定

TOPCR	TRAIO 出力制御ビット
0	TRAIO 出力
1	TRAIO 出力禁止

RL78/G14、R8C/36M グループ

3.5.2 RL78/G14

出力(TOmn 端子)の許可/禁止は、TOEm レジスタの TOEmn ビットで設定します(m = ユニット番号(0、1) n = チャンネル番号(0~3))。TOEmn ビットの説明を表 3.22に示します。

表3.22 TOEmn ビットの設定

TOEmn	チャンネル n のタイマ出力許可/禁止
0	タイマの出力を禁止 タイマ動作を TOmn ビットに反映せず、出力を固定する。 TOmn ビットへの書き込みが可能となり、TOmn ビットに設定したレベルが TOmn 端子から出力される。
1	タイマの出力を許可 タイマ動作を TOmn ビットに反映し、出力波形を生成する。 TOmn ビットへの書き込みは無視される。

m = ユニット番号(0、1)

n = チャンネル番号(0~3)

3.6 ハードウェア LIN 機能選択

3.6.1 R8C/36Mグループ

ハードウェア LIN 機能選択は、TRAIOC レジスタの TIOSEL ビットで設定します。TIOSEL ビットの説明を表 3.23に示します。ハードウェア LIN 機能はタイマモード、パルス幅測定モードで使用可能です。

表3.23 TIOSEL ビットの設定

TIOSEL	ハードウェア LIN 機能選択ビット
0	“0” にしてください。ただし、ハードウェア LIN 機能を使用時は “1” にしてください
1	

3.6.2 RL78/G14

チャンネル 3 をシリアル・アレイ・ユニットと連携して、LIN-bus 通信動作を実現します。連携するためには、ISC レジスタの ISC1 ビットを設定します。ISC1 ビットの説明を表 3.24に示します。

表3.24 ISC1 ビットの設定

ISC1	タイマ・アレイ・ユニットのチャンネル 3 の入力切り替え
0	TI03 端子の入力信号をタイマ入力とする(通常動作)
1	RxD0 端子の入力信号をタイマ入力とする(ウエイクアップ信号検出とブレーク・フィールドのロウ幅とシンク・フィールドのパルス幅測定)

RL78/G14、R8C/36M グループ

3.7 TRAI0 入力フィルタ選択

3.7.1 R8C/36Mグループ

入力フィルタは、イベントカウンタモード、パルス幅測定モード、パルス周期測定モードでの使用が可能です。入力フィルタは、TRAI0C レジスタの TIPF0、TIPF1 ビットで選択します。TIPF0、TIPF1 ビットの説明を表 3.25 に示します。

表3.25 TIPF0、TIPF1 ビットの設定

TIPF1	TIPF0	TRAI0 入力フィルタ選択ビット
0	0	フィルタなし
0	1	フィルタあり、f1 でサンプリング
1	0	フィルタあり、f8 でサンプリング
1	1	フィルタあり、f32 でサンプリング

3.7.2 RL78/G14

入力端子(TImn)からの入力信号に対するノイズ・フィルタの使用可否をチャンネルごとに設定可能です(m = ユニット番号(0、1) n = チャンネル番号(0~3))。ノイズ・フィルタの使用可否は、NFEN1 レジスタの TNFEN00、TNFEN01、TNFEN02、TNFEN03 ビット、NFEN2 レジスタの TNFEN10、TNFEN11、TNFEN12、TNFEN13 ビットで設定します。TNFEN00、TNFEN01、TNFEN02、TNFEN03、TNFEN10、TNFEN11、TNFEN12、TNFEN13 ビットを表 3.26~表 3.33 に示します。

表3.26 TNFEN00 ビットの設定

TNFEN00	TI00 端子入力信号のノイズ・フィルタ使用可否
0	ノイズ・フィルタ OFF
1	ノイズ・フィルタ ON

表3.27 TNFEN01 ビットの設定

TNFEN01	TI01 端子入力信号のノイズ・フィルタ使用可否
0	ノイズ・フィルタ OFF
1	ノイズ・フィルタ ON

表3.28 TNFEN02 ビットの設定

TNFEN02	TI02 端子入力信号のノイズ・フィルタ使用可否
0	ノイズ・フィルタ OFF
1	ノイズ・フィルタ ON

表3.29 TNFEN03 ビットの設定

TNFEN03	TI03 端子または RxD0 端子の入力信号のノイズ・フィルタ使用可否
0	ノイズ・フィルタ OFF
1	ノイズ・フィルタ ON

RL78/G14、R8C/36M グループ

表3.30 TNFEN10 ビットの設定

TNFEN10	TI10 端子入力信号のノイズ・フィルタ使用可否
0	ノイズ・フィルタ OFF
1	ノイズ・フィルタ ON

表3.31 TNFEN11 ビットの設定

TNFEN11	TI11 端子入力信号のノイズ・フィルタ使用可否
0	ノイズ・フィルタ OFF
1	ノイズ・フィルタ ON

表3.32 TNFEN12 ビットの設定

TNFEN12	TI12 端子入力信号のノイズ・フィルタ使用可否
0	ノイズ・フィルタ OFF
1	ノイズ・フィルタ ON

表3.33 TNFEN13 ビットの設定

TNFEN01	TI13 端子入力信号のノイズ・フィルタ使用可否
0	ノイズ・フィルタ OFF
1	ノイズ・フィルタ ON

3.8 動作モードの選択

3.8.1 R8C/36Mグループ

動作モードは、TRAMR レジスタの TMOD0~TMOD2 ビットで選択します。TMOD0~TMOD2 ビットの説明を表 3.34に示します。

表3.34 TMOD0~TMOD2 ビットの設定

TMOD2	TMOD1	TMOD0	タイマ RA 動作モード選択ビット
0	0	0	タイマモード
0	0	1	パルス出力モード
0	1	0	イベントカウンタモード
0	1	1	パルス幅測定モード
1	0	0	パルス周期測定モード
1	0	1	設定しないでください
1	1	0	設定しないでください
1	1	1	設定しないでください

RL78/G14、R8C/36M グループ

3.8.2 RL78/G14

動作モードは、TMRmn レジスタの MDmn1～MDmn3 ビットで選択します(m = ユニット番号(0, 1) n = チャネル番号(0～3))。MDmn1～MDmn3 ビットの説明を表 3.35 に示します。

表3.35 MDmn1～MDmn3 ビットの設定

MDmn3	MDmn2	MDmn1	チャンネル n の動作モードの設定	対応する機能	TCR のカウント動作
0	0	0	インターバル・タイマ・モード	インターバル・タイマ/方形波出力/分周器機能/PWM 出力(マスタ)	ダウン・カウント
0	1	0	キャプチャ・モード	入力パルス間隔測定	アップ・カウント
0	1	1	イベント・カウンタ・モード	外部イベント・カウンタ	ダウン・カウント
1	0	0	ワンカウント・モード	ディレイ・カウンタ/ワンショット・パルス出力/PWM 出力(スレーブ)	ダウン・カウント
1	1	0	キャプチャ&ワンカウント・モード	入力信号のハイ/ロウ・レベル幅測定	アップ・カウント
上記以外			設定禁止		

m = ユニット番号(0, 1)

n = チャネル番号(0～3)

カウント開始時にタイマ割り込み発生有無、またはカウント動作中のスタート・トリガの有効/無効の設定は、TMRmn レジスタの MDmn0 ビットで設定します(m = ユニット番号(0, 1) n = チャネル番号(0～3))。MDmn0 ビットの説明を表 3.36 に示します。

表3.36 MDmn0 ビットの設定

動作モード	MDmn0	カウント・スタートと割り込みの設定
・インターバル・タイマ・モード ・キャプチャ・モード	0	カウント開始時にタイマ割り込みを発生しない(タイマ出力も変化しない)。
	1	カウント開始時にタイマ割り込みを発生する(タイマ出力も変化させる)。
イベント・カウンタ・モード	0	カウント開始時にタイマ割り込みを発生しない(タイマ出力も変化しない)。
ワンカウント・モード	0	カウント動作中のスタート・トリガは無効とする。その際に割り込みは発生しない。
	1	カウント動作中のスタート・トリガを有効とする。その際に割り込みは発生しない。
キャプチャ&ワンカウント・モード	0	カウント開始時にタイマ割り込みを発生しない(タイマ出力も変化しない)。カウント動作中のスタート・トリガは無効とする。その際に割り込みは発生しない。
上記以外		設定禁止

m = ユニット番号(0, 1)

n = チャネル番号(0～3)

3.9 動作クロックの設定

3.9.1 R8C/36Mグループ

動作クロックを設定するために、カウントソースを設定します。カウントソースは、TRAMR レジスタの TCK0～TCK2 ビットで選択します。TCK0～TCK2 ビットの説明を表 3.37に示します。

表3.37 TCK0～TCK2 ビットの設定

TCK2	TCK1	TCK0	タイマ RA カウントソース選択ビット
0	0	0	f1
0	0	1	f8
0	1	0	fOCO
0	1	1	f2
1	0	0	fC32
1	0	1	設定しないでください
1	1	0	fC
1	1	1	設定しないでください

カウントソース供給/遮断は、TRAMR レジスタの TCKCUT ビットで選択します。TCKCUT ビットの説明を表 3.38に示します。

表3.38 TCKCUT ビットの設定

TCKCUT	タイマ RA カウントソース遮断ビット
0	カウントソース供給
1	カウントソース遮断

RL78/G14、R8C/36M グループ

3.9.2 RL78/G14

各チャンネルの動作クロック(CKm0、CKm1、CKm2、CKm3)は、TPSm レジスタで選択します(m = ユニット番号(0,1))。CKm0 はTPSm レジスタの PRSm00~PRSm03 ビット、CKm1 はTPSm レジスタの PRSm10~PRSm13 ビットで選択します。

チャンネル 1、3 では CKm2、CKm3 が使用可能です。インターバル・タイマ機能で CKm2、CKm3 を使用することで、インターバル時間を実現することができます。CKm2 は PRSm20、PRSm21 ビットで選択し、CKm3 は PRSm30、PRSm31 ビットで選択します。

PRSmk0~PRSmk3 ビットの説明を表 3.39に、PRSm20、PRSm21 ビットの説明を表 3.40に、PRSm30、PRSm31 ビットの説明を表 3.41に示します(k = 0、1)。

表3.39 PRSmk0~PRSmk3 ビットの設定

PRSmk3	PRSmk2	PRSmk1	PRSmk0	動作クロック(CKmk)の選択
0	0	0	0	fCLK
0	0	0	1	fCLK/2
0	0	1	0	fCLK/2 ²
0	0	1	1	fCLK/2 ³
0	1	0	0	fCLK/2 ⁴
0	1	0	1	fCLK/2 ⁵
0	1	1	0	fCLK/2 ⁶
0	1	1	1	fCLK/2 ⁷
1	0	0	0	fCLK/2 ⁸
1	0	0	1	fCLK/2 ⁹
1	0	1	0	fCLK/2 ¹⁰
1	0	1	1	fCLK/2 ¹¹
1	1	0	0	fCLK/2 ¹²
1	1	0	1	fCLK/2 ¹³
1	1	1	0	fCLK/2 ¹⁴
1	1	1	1	fCLK/2 ¹⁵

m = ユニット番号(0、1)

k = 0、1

表3.40 PRSm20、PRSm21 ビットの設定

PRSm21	PRSm20	動作クロック(CKm2)の選択
0	0	fCLK
0	1	fCLK/2
1	0	fCLK/2 ⁴
1	1	fCLK/2 ⁶

m = ユニット番号(0、1)

表3.41 PRSm30、PRSm31 ビットの設定

PRSm31	PRSm30	動作クロック(CKm3)の選択
0	0	fCLK/2 ⁸
0	1	fCLK/2 ¹⁰
1	0	fCLK/2 ¹²
1	1	fCLK/2 ¹⁴

m = ユニット番号(0、1)

RL78/G14、R8C/36M グループ

チャンネル n の動作クロック (fMCK) は、TMRmn レジスタの CKSmn0、CKSmn1 ビットで設定します (m = ユニット番号 (0、1) n = チャンネル番号 (0~3))。CKSmn0、CKSmn1 ビットの説明を表 3.42 に示します。

表3.42 CKSmn0、CKSmn1 ビットの設定

CKSmn1	CKSmn0	チャンネル n の動作クロック (fMCK) の選択
0	0	タイマ・クロック選択レジスタ m(TPSm) で設定した動作クロック CKm0
0	1	タイマ・クロック選択レジスタ m(TPSm) で設定した動作クロック CKm2
1	0	タイマ・クロック選択レジスタ m(TPSm) で設定した動作クロック CKm1
1	1	タイマ・クロック選択レジスタ m(TPSm) で設定した動作クロック CKm3

m = ユニット番号 (0、1)

n = チャンネル番号 (0~3)

チャンネル n のカウント・クロック (fCLK) は、TMRmn レジスタの CCSmn ビットで設定します (m = ユニット番号 (0、1) n = チャンネル番号 (0~3))。CCSmn ビットの説明を表 3.43 に示します。

表3.43 CCSmn ビットの設定

CCSmn	チャンネル n のカウント・クロック (fCLK) の選択
0	CKSmn0、CKSmn1 ビットで指定した動作クロック (fMCK)
1	TImn 端子からの入力信号の有効エッジ

m = ユニット番号 (0、1)

n = チャンネル番号 (0~3)

3.10 プリスケアラとタイマ

3.10.1 R8C/36Mグループ

内部または外部からのカウントソースは、TRAPRE レジスタでカウントします。TRAPRE レジスタのアンダフローは、TRA でカウントします。

3.10.2 RL78/G14

カウント・クロックは、TCRmn レジスタでカウントします。カウント値は TDRmn レジスタで設定します。

RL78/G14、R8C/36M グループ

3.11 複数チャンネル連動動作機能

3.11.1 R8C/36Mグループ

R8C/36Mグループでは、該当する機能はありません。

3.11.2 RL78/G14

マスタ・チャンネル(主に周期をカウントする基準タイマ)とスレーブ・チャンネル(マスタ・チャンネルに従い動作するタイマ)を組み合わせて実現する機能です。

マスタ・チャンネルはチャンネル 2 のみ選択可能です。チャンネル 0 は設定に関わらず、マスタ・チャンネルとして固定されています。

チャンネル 2 の単独チャンネル動作/複数チャンネル連動動作(スレーブ/マスタ)は、TMRm2 レジスタの MASTERm2 ビットで選択します(m = ユニット番号(0、1))。MASTERm2 ビットの説明を表 3.44 に示します。

表3.44 MASTERm2 ビットの設定

MASTERm2	チャンネル 2 の単独チャンネル動作/複数チャンネル連動動作(スレーブ/マスタ)の選択
0	単独チャンネル動作機能、または複数チャンネル連動動作機能でスレーブ・チャンネルとして動作
1	複数チャンネル連動動作機能でマスタ・チャンネルとして動作

m = ユニット番号(0、1)

チャンネル 1、チャンネル 3 を単独チャンネルとして動作させたい場合は、TMRmn レジスタの SPLITmn ビットで“1”を選択します(m = ユニット番号(0、1) n = チャンネル番号(1、3))。

また、8 ビット・タイマ/16 ビット・タイマ動作は、SPLITmn ビットで選択します。

SPLITmn ビットの説明を表 3.45 に示します。

表3.45 SPLITmn ビットの設定

SPLITmn	チャンネル 1、3 の 8 ビット・タイマ/16 ビット・タイマ動作の選択
0	16 ビット・タイマとして動作 (単独チャンネル動作機能、または複数チャンネル連動動作機能でスレーブ・チャンネルとして動作)
1	8 ビット・タイマとして動作

m = ユニット番号(0、1)

n = チャンネル番号(1、3)

RL78/G14、R8C/36M グループ

3.12 スタート・トリガ、キャプチャ・トリガの設定

3.12.1 R8C/36Mグループ

R8C/36Mグループでは、該当する機能はありません。

3.12.2 RL78/G14

チャンネル n のスタート・トリガ、キャプチャ・トリガは、TMRmn レジスタの STSmn0～STSmn2 ビットで設定します(m = ユニット番号(0, 1) n = チャンネル番号(0～3))。STSmn0～STSmn2 ビットの説明を表 3.46 に示します。

表3.46 STSmn0～STSmn2 ビットの設定

STSmn2	STSmn1	STSmn0	チャンネル n のスタート・トリガ、キャプチャ・トリガの設定
0	0	0	ソフトウェア・トリガ・スタートのみ有効(他のトリガ要因を非選択にする)
0	0	1	Tlmn 端子入力の有効エッジを、スタート・トリガ、キャプチャ・トリガの両方に使用
0	1	0	Tlmn 端子入力の両エッジを、スタート・トリガとキャプチャ・トリガに分けて使用
1	0	0	マスタ・チャンネルの割り込み信号を使用(複数チャンネル連動動作機能のスレーブ・チャンネル時)
上記以外			設定禁止

m = ユニット番号(0, 1)

n = チャンネル番号(0～3)

RL78/G14、R8C/36M グループ

3.13 タイマ入力

3.13.1 R8C/36Mグループ

R8C/36Mグループでは、該当する機能はありません。

3.13.2 RL78/G14

チャンネル0、チャンネル1のタイマ入力は、TIS0レジスタで選択します。チャンネル0で使用するタイマ入力はTIS04ビットで選択します。チャンネル1で使用するタイマ入力はTIS00～TIS02ビットで選択します。TIS00～TIS02ビットの説明を表3.47に、TIS04ビットの説明を表3.48に示します。

表3.47 TIS00～TIS02ビットの設定

TIS02	TIS01	TIS00	チャンネル1で使用するタイマ入力の選択
0	0	0	タイマ入力端子(TI01)の入力信号
0	0	1	ELCからのイベント入力信号
0	1	0	タイマ入力端子(TI01)の入力信号
0	1	1	
1	0	0	低速オンチップ・オシレータ・クロック(f _{IL})
1	0	1	サブシステム・クロック(f _{SUB})
上記以外			設定禁止

表3.48 TIS04ビットの設定

TIS04	チャンネル0で使用するタイマ入力の選択
0	タイマ入力端子(TI00)の入力信号
1	ELCからのイベント入力信号

3.14 タイマ出力

3.14.1 R8C/36Mグループ

R8C/36Mグループでは、該当する機能はありません。

3.14.2 RL78/G14

チャンネルnのタイマ出力禁止状態で、各チャンネルのタイマ出力端子から出力をする場合は、TOMレジスタのTOMnビットで設定します(m = ユニット番号(0, 1) n = チャンネル番号(0～3))。TOMnビットの説明を表3.49に示します。

表3.49 TOMnビットの設定

TOMn	チャンネルnのタイマ出力
0	タイマ出力値が“0”
1	タイマ出力値が“1”

m = ユニット番号(0, 1)

n = チャンネル番号(0～3)

RL78/G14、R8C/36M グループ

マスタ・チャンネル出力/スレーブ・チャンネル出力モードは、TOMm レジスタの TOMmn ビットで設定します (m = ユニット番号(0, 1) n = チャンネル番号(0~3))。単独チャンネル動作機能として使用する場合、使用するチャンネルの対応ビットを“0”に設定します。TOMmn ビットの説明を表 3.50 に示します。

表3.50 TOMmn ビットの設定

TOMmn	チャンネル n のタイマ出力モードの制御
0	マスタ・チャンネル出力モード(タイマ割り込み要求信号(INTTMmn)によりトグル出力を行う)
1	スレーブ・チャンネル出力モード (マスタ・チャンネルのタイマ割り込み要求信号(INTTMmn)で出力がセット、スレーブ・チャンネルのタイマ割り込み要求信号(INTTMmp)で出力がリセットされる)

m = ユニット番号(0, 1)

n = チャンネル番号(0~3)

各チャンネルのタイマ出力レベルの反転制御は、TOLm レジスタの TOLmn ビットで設定します(m = ユニット番号(0, 1) n = チャンネル番号(0~3))。

TOLm レジスタによる各チャンネルの反転設定は、タイマ出力許可(TOEmn = 1)、複数チャンネル連動動作機能(TOMmn = 1)時にタイマ出力信号がセット、リセットされるタイミングで反映されます。マスタ・チャンネル出力モード(TOMmn = 0)時には、このレジスタの設定は無効となります。

TOLmn ビットの説明を表 3.51 に示します。

表3.51 TOLmn ビットの設定

TOLmn	チャンネル n のタイマ出力レベルの制御
0	正論理出力(アクティブ・ハイ)
1	負論理出力(アクティブ・ロウ)

m = ユニット番号(0, 1)

n = チャンネル番号(0~3)

4. タイマ・アレイ・ユニット使用時の注意事項

4.1 タイマ出力使用時の注意事項

タイマ出力機能が割り当てられた端子に他の兼用機能の出力も割り当てられていることがあります。この場合、タイマ出力を使用するには、他方の兼用機能の出力を初期状態にしてください。

5. 参考ドキュメント

RL78/G14 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.2.00

R8C/36M 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

(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 RA→タイマ・アレイ・ユニット
------	--

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2013.11.18	—	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/>