

---

## RL78/G14、H8/3687 グループ

R01AN1993JJ0100

Rev.1.00

### H8/3687 から RL78/G14 への移行ガイド：タイマ RD

---

2014.03.03

#### 要旨

本アプリケーションノートでは、H8/3687グループのタイマ Z からRL78/G14のタイマ RD への移行に関して説明します。

#### 対象デバイス

RL78/G14、H8/3687 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. H8/3687 グループと RL78/G14 のタイマ RD の相違点 .....	3
1.1 入出力端子の割り当て .....	4
2. レジスタ対比 .....	5
2.1 レジスタの変更点 .....	6
2.1.1 PER1 レジスタ (i = 0、1) (RL78/G14 のみ) .....	6
2.1.2 TFCR レジスタと TRDFCR レジスタ .....	6
2.1.3 TRDDFi レジスタ (i = 0、1) (RL78/G14 のみ) .....	7
2.1.4 TCRI レジスタと TRDCRi レジスタ (i = 0、1) .....	8
2.1.5 PMR5 レジスタと TRDOER2 レジスタ .....	8
2.1.6 TRDELc レジスタ (RL78/G14 のみ) .....	9
2.1.7 TSTR レジスタと TRDSTR レジスタ .....	9
3. 参考ドキュメント .....	10

## 1. H8/3687グループとRL78/G14のタイマ RD の相違点

タイマ Z とタイマ RD に関する相違点を表 1.1 に示します。

表 1.1 タイマ Z とタイマ RD に関する相違点

項目	H8/3687グループ タイマ Z	RL78/G14 タイマ RD
カウントソース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <math>\phi</math></li> <li>・ <math>\phi/2</math></li> <li>・ <math>\phi/4</math></li> <li>・ <math>\phi/8</math>、</li> <li>・ FTIOA0 (TCLK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ fCLK</li> <li>・ fCLK/2</li> <li>・ fCLK/4</li> <li>・ fCLK/8</li> <li>・ fCLK/32</li> <li>・ fHOCO</li> <li>・ TRDCLK(注 1)</li> </ul>
クロック供給許可/禁止	なし	あり
動作モード	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ タイマモード</li> <li>・ PWM モード (リセット同期、相補 PWM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ タイマモード</li> <li>・ PWM モード (リセット同期、相補 PWM、PWM3)</li> </ul>
コンペアマッチでカウント停止	なし	あり (TRDGRA0/1 とのコンペア一致で停止/継続を選択)
パルス出力遮断方法	WKP4	INTP0、ELC0、ELC1(注 2)
パルス出力強制遮断で使用する端子	WKP4	INTP0
パルス出力強制遮断時の端子の状態設定方法	対応する入出力ポートの PCR6 レジスタと PDR6 レジスタで設定	TRDDFi レジスタで設定
パルス出力強制遮断解除方法	WKP4端子に“H”を入力後、TOER レジスタのマスタイネーブルビットを“0”を設定	INTP0 端子に“H”を入力後、TRDOER2 レジスタの TRDSHUTS ビットに“0”を設定
端子	P6_0~P6_7(注 3)	P10~P17(注 3)
デジタルフィルタ	なし	あり
A/D トリガ発生機能	あり(注 4)	なし(注 5)
ELC からのイベント入力	なし	あり

$i = 0, 1$

注1. PWM3 モードでは TRDCLK を選択できません。

注2. INTP0 端子の強制遮断は L 入力期間中パルス出力を遮断しますが、ELC イベントによるパルス強制遮断は、ELC からのイベント入力 1 回に対し、1 回パルス出力を遮断します。

設定手順

(1) ELC のイベントリンク先をタイマ RD に設定する。

(2) TRDELIC レジスタの ELCICEi ( $i = 0, 1$ ), ELCOCBEi ( $i = 0, 1$ ) ビットを 1 にする。

注3. 表 1.2 を参考にしてください。

注4. 相補 PWM モード時のみ有効

注5. イベントリンクコントローラを使用することで、A/D トリガを発生させることができます。

相補 PWM モード時、山でトリガ発生

- ・ イベント発生元…タイマ RD0 インพุットキャプチャ A/コンペア一致 A
- ・ イベントリンク先…A/D コンバータ

相補 PWM モード時、谷でトリガ発生

- ・ イベント発生元…タイマ RD1 アンダフロー
- ・ イベントリンク先…A/D コンバータ

## 1.1 入出力端子の割り当て

H8/3687グループのタイマ Z と RL78/G14のタイマ RD で使用される入出力端子の割り当てを表 1.2に示します。

表1.2 H8/3687グループとRL78/G14の入出力端子

端子名	H8/3687グループ	端子名	RL78/G14	入出力
FTIOA0/TCLK	P6_0	TRDIOA0/TRDCLK	P17	入出力
FTIOB0	P6_2	TRDIOB0	P15	入出力
FTIOC0	P6_1	TRDIOC0	P16	入出力
FTIOD0	P6_3	TRDIOD0	P14	入出力
FTIOA1	P6_4	TRDIOA1	P13	入出力
FTIOB1	P6_5	TRDIOB1	P12	入出力
FTIOC1	P6_6	TRDIOC1	P11	入出力
FTIOD1	P6_7	TRDIOD1	P10	入出力

## 2. レジスタ対比

H8/3687グループと、対応するRL78/G14のレジスタの対比表を表 2.1に示します。

表2.1 レジスタ対比

設定項目	H8/3687グループ	RL78/G14
クロック供給許可／禁止	—	PER1 レジスタの TRD0EN ビット
タイマ RD 同期	TMDR レジスタの SYNC ビット	TRDMR レジスタの TRDSYNC ビット
ジェネラルレジスタ/ バッファレジスタ選択	TMDR レジスタの BFki ビット	TRDMR レジスタの TRDBFki ビット
タイマモード/PWM モード 選択	TPMR レジスタの PWMBi ビット、 PWMCi ビット、PWMDi ビット	TRDPMR レジスタの TRDPWMBi ビット、TRDPWMCi ビット、 TRDPWMDi ビット
PWM3 モード設定	—	TRDFCR レジスタの PWM3 ビット
TRDGRAi コンペアー一致時の カウント選択	—	TRDSTR レジスタの CSELi ビット
A/D トリガ許可	TFCR レジスタの ADTRG ビット	—
A/D トリガエッジ選択	TFCR レジスタの ADEG ビット	—
パルス出力強制遮断信号入 力有効	PMR5 レジスタの WKP4 ビット	TRDOER2 レジスタの TRDPTO ビット
TRDIOj 端子デジタルフィル タ機能有効	—	TRDDFi レジスタの DFj ビット
デジタルフィルタ機能用ク ロック選択	—	TRDDFi レジスタの DFCKi ビット
カウントソース選択	TCRi レジスタの TPSC0~TPSC2 ビット	TRDCRi レジスタの TCK0~TCK2 ビット
割り込み優先レベル選択	—	・PR02H レジスタの TRDPR0i ビット ・PR12H レジスタの TRDPR1i ビット
割り込み要求ビット	TSRi レジスタの UDF(注 1)、OVF、 IMFj ビット	IF2H レジスタの TRDIFI ビット
割り込み許可/禁止	TIERi レジスタの OVIE、IMIEj ビット	MK2H レジスタの TRDMKi ビット
強制遮断フラグ	—	TRDOER2 レジスタの TRDSHUTS ビット
TRDIOB 端子パルス強制遮 断制御	—	TRDDFi レジスタの PENBi ビット
インプットキャプチャ用 ELC イベント入力 i 選択	—	TRDELc レジスタの ELCICEi ビット
パルス出力強制遮断用 ELC イベント入力 i 許可	—	TRDELc レジスタの ELCOBEi ビット

—：該当するレジスタはありません。

i = 0、1

j = A、B、C、D

k = C、D

注 1. TSR0 レジスタには、UDF フラグはありません。TSR0 レジスタのビット 5 はリザーブビットです。  
リードすると常に 1 が読み出されます。

## 2.1 レジスタの変更点

### 2.1.1 PER1 レジスタ (i = 0, 1) (RL78/G14のみ)

RL78/G14では、PER1 レジスタの TRD0EN ビットを 0 に設定し、クロック供給を停止させることで、低消費電力化とノイズ低減が可能です。

タイマ RD を使用する場合は、必ずビット 4 (TRD0EN) を 1 に設定してください。

- PER1(RL78/G14)

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
DACEN	TRGEN	COMPEN	TRD0EN	DTCEN	—	—	TRJ0EN

### 2.1.2 TFCR レジスタと TRDFCR レジスタ

H8/3687グループでは、TFCR レジスタの ADTRG ビット、ADEG ビットで A/D トリガ許可/禁止、A/D トリガエッジを選択できます。RL78/G14では、タイマ RD を、A/D コンバータの変換開始トリガとして使用することはできません。

また、RL78/G14では PWM3 モード設定のため、PWM3 ビットが追加されています。H8/3687グループでは、PWM3 モードは使用できません。

- TFCR (H8/3687グループ)

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
—	STCLK	ADEG	ADTRG	OLS1	OLS0	CMD1	CMD0

- TRDFCR(RL78/G14)

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
PWM3	STCLK	—	—	OLS1	OLS0	CMD1	CMD0

### 2.1.3 TRDDFi レジスタ (i = 0、1) (RL78/G14のみ)

RL78/G14では、TRDIO<sub>j</sub> 端子のデジタルフィルタ機能が使用できます。TRDDFi レジスタの DF<sub>j</sub> ビット、DFCK<sub>i</sub> でデジタルフィルタ機能あり/なし、デジタルフィルタ機能用クロックを選択できます。デジタルフィルタ機能用のクロックを表 2.2に示します。H8/3687グループでは、デジタルフィルタ機能を使用することはできません。

i = 0、1

j = A、B、C、D

表2.2 デジタルフィルタ機能用のクロック

DFCK1	DFCK0	RL78/G14
0	0	fCLK/32(注 1)
0	1	fCLK/8(注 1)
1	0	fCLK(注 1)
1	1	カウントソース (TRDCR <sub>i</sub> レジスタの TCK0~TCK2 ビットで選択したクロック)

i = 0、1

注 1. ユーザ・オプション・バイト(000C2H/010C2H)の FRQSEL4 = 1 の場合、fCLK/32、fCLK/8、fCLK はそれぞれ fHOCO/32、fHOCO/8、fHOCO になります。

RL78/G14では、TRDIOB 端子パルス強制遮断制御用に、PENB0 ビット、PENB1 ビットが追加されています。

- TRDDFi(RL78/G14)

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
DFCK1	DFCK0	PENB1	PENB0	DFD	DFC	DFB	DFA

### 2.1.4 TCRI レジスタと TRDCRi レジスタ(i = 0, 1)

H8/3687グループとRL78/G14では、選択できるカウントソースが異なります。カウントソース選択比較を表2.3に示します。

表2.3 カウントソース選択比較

TCK2	TCK1	TCK0	H8/3687グループ TCRI	RL78/G14 TRDCRi
0	0	0	$\phi$	fCLK、fHOCO
0	0	1	$\phi/2$	fCLK/2
0	1	0	$\phi/4$	fCLK/4
0	1	1	$\phi/8$	fCLK/8
1	0	0	FTIOA0 (TCLK) 端子入力	fCLK/32
1	0	1		TRDCLK 入力(注 1)
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

注 1. PWM3 モードでは選択できません。

### 2.1.5 PMR5 レジスタと TRDOER2 レジスタ

H8/3687では、PMR5 レジスタの WKP4 ビットを“1”に設定することで、パルス出力強制遮断信号入力の有効となります。RL78/G14では、TRDOER2 レジスタの TRDPPTO ビットを“1”に設定することで、パルス出力強制遮断信号入力があります。

また、RL78/G14では、強制遮断中を示すフラグとして TRDOER2 レジスタの TRDSHUTS ビットが追加されています。パルス出力強制遮断時、TRDOER2 レジスタの TRDSHUTS ビットが“1”となります。H8/3687では、該当ビットはありません。

- PMR5 (H8/3687グループ)

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
POF57	POF56	WP5	WKP4	WKP3	WKP2	WKP1	WKP0

- TRDOER2(RL78/G14)

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
TRDPPTO	—	—	—	—	—	—	TRDSHUTS

### 2.1.6 TRDELIC レジスタ (RL78/G14のみ)

RL78/G14では、インプットキャプチャ用 ELC イベント入力を選択、及びパルス出力強制遮断用 ELC イベント許可を設定するために ELCICE<sub>i</sub> ビット、ELCOBE<sub>i</sub> ビットが追加されています( $i=0, 1$ )。

- TRDELIC (RL78/G14)

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
—	—	ELCOBE1	ELCICE1	—	—	ELCOBE0	ELCICE0

### 2.1.7 TSTR レジスタと TRDSTR レジスタ

RL78/G14では、TRDGRA<sub>i</sub> レジスタとのコンペア一致時のカウント動作を設定するために CSEL<sub>i</sub> ビットが追加されています( $i=0, 1$ )。

- TSTR (H8/3687グループ)

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
—	—	—	—	—	—	STR1	STR0

- TRDSTR (RL78/G14)

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
—	—	—	—	CSEL1	CSEL0	TSTART1	TSTART0

### 3. 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

H8/3687グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.5.00

(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、H8/3687 グループ アプリケーションノート H8/3687 から RL78/G14 への移行ガイド：タイマ RD
------	---

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2014.03.03	—	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、本文を参照してください。なお、本マニュアルの本文と異なる記載がある場合は、本文の記載が優先するものとします。

### 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うと、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/>