
RL78/G14

R01AN2782JJ0100

Rev.1.00

時計アラーム機能と ELC を使用したパルス出力の強制遮断 CC-RL 2015.04.16

要旨

本アプリケーションノートでは、RL78/G14のリアルタイム・クロック(アラーム割り込み機能)とイベントリンクコントローラ(以下、ELC)を組み合わせるパルス出力を強制遮断する方法について説明します。

対象デバイス

RL78/G14

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. 仕様..... | 3 |
| 2. 動作確認条件 | 3 |
| 3. ハードウェア説明 | 4 |
| 3.1 ハードウェア構成例 | 4 |
| 3.2 使用端子一覧 | 4 |
| 4. ソフトウェア説明 | 5 |
| 4.1 動作概要 | 5 |
| 4.2 オプション・バイトの設定一覧 | 6 |
| 4.3 関数一覧 | 7 |
| 4.4 関数仕様 | 7 |
| 4.5 フローチャート | 10 |
| 4.5.1 全体フローチャート | 10 |
| 4.5.2 初期設定 | 10 |
| 4.5.3 周辺機能初期設定 | 11 |
| 4.5.4 CPU クロック初期設定 | 12 |
| 4.5.5 RTC 初期設定 | 13 |
| 4.5.6 RTC 動作開始 | 22 |
| 4.5.7 RTC アラーム機能許可 | 23 |
| 4.5.8 ELC 初期設定 | 26 |
| 4.5.9 タイマ RD0 初期設定 | 27 |
| 4.5.10 タイマ RD0 動作開始 | 37 |
| 4.5.11 メイン処理 | 40 |
| 4.5.12 メイン初期化処理 | 40 |
| 5. サンプルコード | 41 |
| 6. 参考ドキュメント | 41 |

1. 仕様

本アプリケーションノートでは、リアルタイム・クロック(以下、RTC)のアラーム割り込み発生時にパルス出力強制遮断機能により、TRDIOB0 端子より出力される PWM パルスを停止させます。

表 1.1 に使用する周辺機能と用途を、図 1.1 に周辺機能の関係を示します。

表1.1 使用する周辺機能と用途

| 周辺機能 | 用途 |
|-----------------|--|
| RTC | 時計カウントとアラーム割り込み機能によるイベントの発生 |
| ELC | イベント発生元：RTC アラーム一致検出 イベント出力先：タイマ RD0 のパルス出力強制遮断 |
| タイマ RD(タイマ RD0) | PWM モードによるパルス出力 |

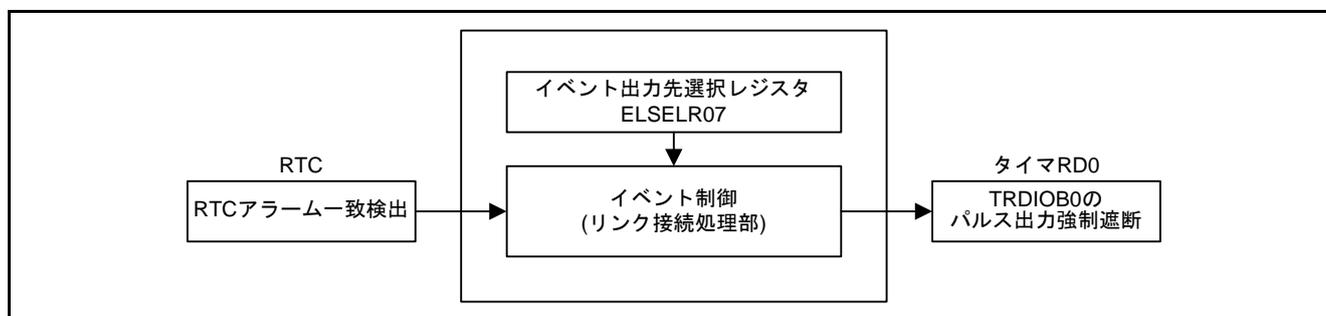


図1.1 周辺機能の関係

2. 動作確認条件

本アプリケーションノートのサンプルコードは、下記の条件で動作を確認しています。

表2.1 動作確認条件

| 項目 | 内容 |
|---------------------------------|---|
| 使用マイコン | RL78/G14(R5F104PJA) |
| 動作周波数 | ・高速オンチップ・オシレータ・クロック(fHOCO) : 32MHz(標準) ・CPU/周辺ハードウェア・クロック(fCLK) : 32MHz ・RTC 動作クロック(fSUB) : 32.768kHz(標準) |
| 動作電圧 | 5.0V(2.9V~5.5V で動作可能) LVD 動作(VLVD) : リセット・モード(立ち上がり 2.81V/立ち下がり 2.75V) |
| 統合開発環境 (CS+) | ルネサス エレクトロニクス製 CS+ V3.01.00 |
| C コンパイラ (CS+) | ルネサス エレクトロニクス製 CC-RL V1.01.00 |
| 統合開発環境 (e ² studio) | ルネサス エレクトロニクス製 e ² studio V4.0.0.26 |
| C コンパイラ (e ² studio) | ルネサス エレクトロニクス製 CC-RL V1.01.00 |

3. ハードウェア説明

3.1 ハードウェア構成例

図 3.1に接続例を示します。

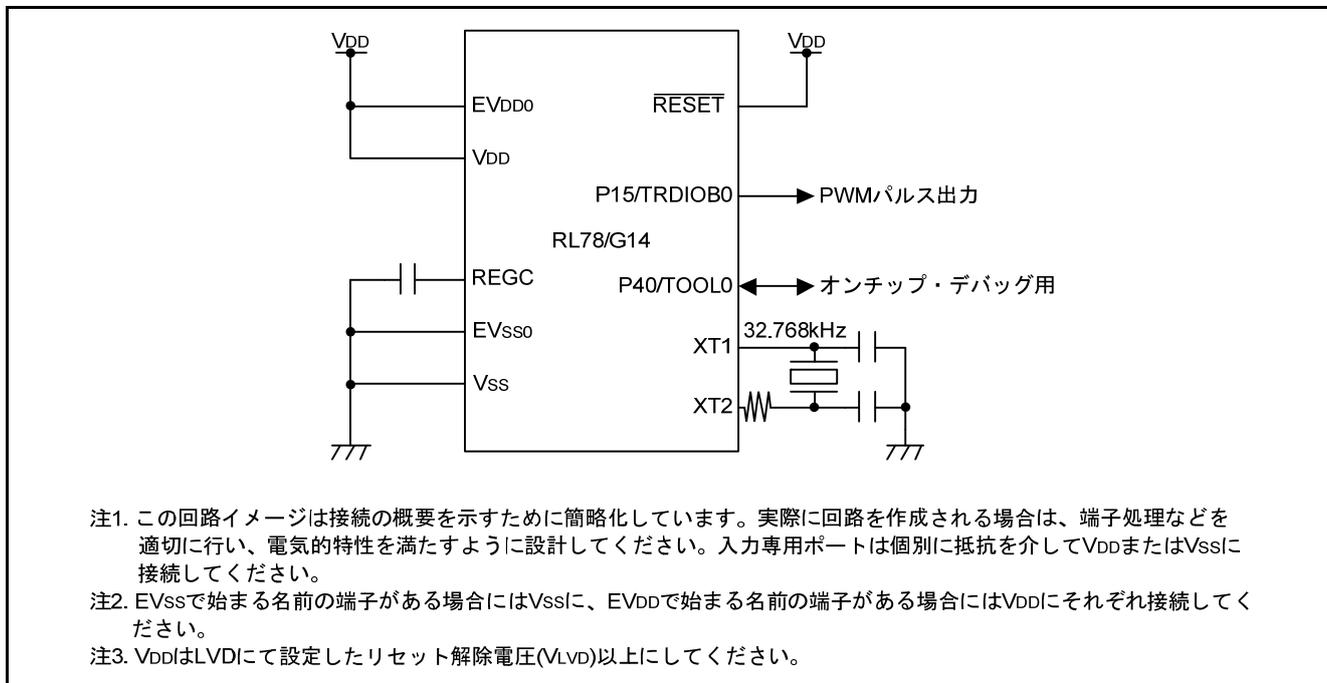


図3.1 接続例

3.2 使用端子一覧

表 3.1に使用端子と機能を示します。

表3.1 使用端子と機能

| 端子名 | 入出力 | 内容 |
|-------------|-----|-----------|
| P15/TRDIOB0 | 出力 | PWM パルス出力 |

4. ソフトウェア説明

4.1 動作概要

RTC 起動後、アラーム機能に設定した時刻でアラーム割り込みが発生します。ELC では、アラーム割り込みをイベントに、タイマ RD0 へパルス出力強制遮断の要求を出力します。TRDIOB0 端子より出力される PWM パルスが停止します。

使用する周辺機能の設定を以下に示します。

<RTC の設定>

- RTC の動作クロックにサブシステム・クロック (fsUB) を選択します。
- 12 時間制/24 時間制の選択を 24 時間制に設定します。
- 初期値は 2013 年 1 月 1 日(火) 0:00:00 に設定します。
- アラームは毎日 2:00 に設定します。
- アラーム割り込みを許可します(アラーム割り込みは ELC の起動要因として使用します)。
- 定周期割り込みを禁止します。

<ELC の設定>

- イベント発生元をアラーム一致検出に設定します。
- イベント出力先をタイマ RD0 のパルス出力強制遮断機能に設定します。

<タイマ RD0 の設定>

- 動作モードは PWM 機能を使用します。
- カウントソースは fCLK(32MHz) を選択します。
- 周期は 100 μ s に設定します。
- デューティは 50% に設定します。
- TRDIOB0 端子を使用します。初期出力は非アクティブ、出力レベルは H アクティブに設定します。
- ELC イベント入力による強制遮断を許可します。
- INTTRD0 割り込みを禁止します。

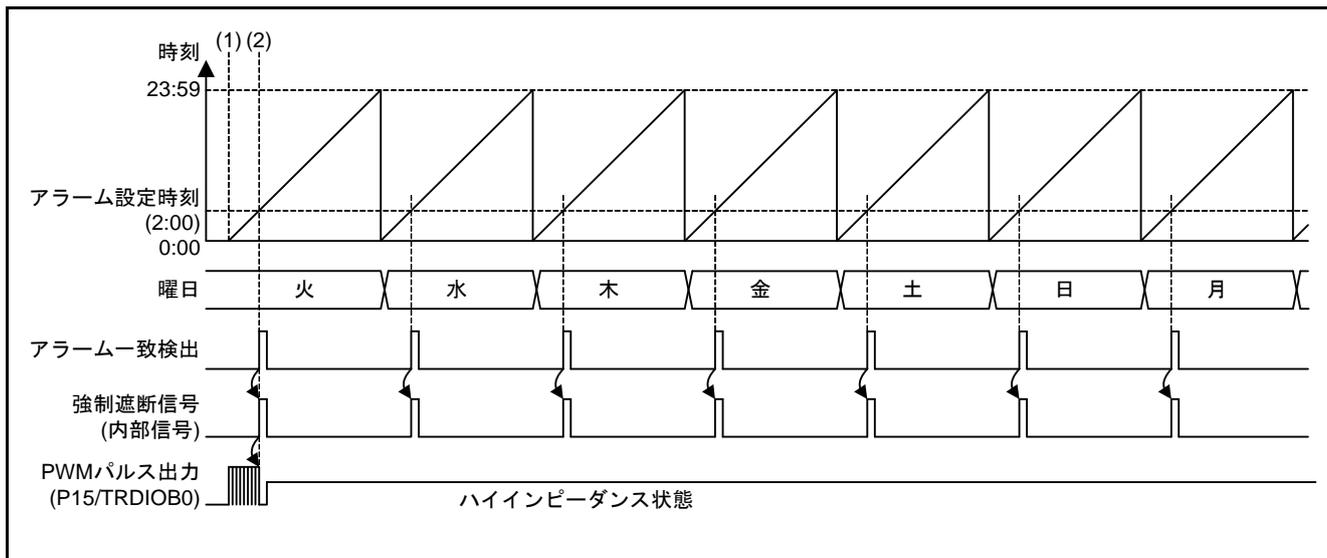


図4.1 タイミング図

- (1) RTC 動作開始、タイマ RD0 動作開始、アラーム機能許可
RTC およびタイマ RD0 動作開始し、アラーム機能を許可します。
- (2) アラーム一致
RTC の時刻が、アラームに設定した曜日・時刻と一致するとアラーム一致割り込みが発生します。ELC は、アラーム一致を検出すると、タイマ RD0 にパルス出力強制遮断機能信号を出力します。パルス出力強制遮断機能によりタイマ RD0 の PWM パルス出力が停止します。

4.2 オプション・バイトの設定一覧

表 4.1 にオプション・バイト設定を示します。

表4.1 オプション・バイト設定

| アドレス | 設定値 | 内容 |
|---------------|-----------|--|
| 000C0H/010C0H | 11101111B | ウォッチドッグ・タイマ動作停止 (リセット解除後、カウント停止) |
| 000C1H/010C1H | 01111111B | LVD リセット・モード 検出電圧：立ち上がり 2.81V/立ち下がり 2.75V |
| 000C2H/010C2H | 11101000B | 高速オンチップ・オシレータ HS モード 32MHz |
| 000C3H/010C3H | 10000100B | オンチップ・デバッグ許可 |

4.3 関数一覧

表 4.2に関数を示します。

表4.2 関数

| 関数名 | 概要 |
|-------------------|--------------|
| hdwinit | 初期設定 |
| R_Systeminit | 周辺機能初期設定 |
| R_CGC_Create | CPU クロック初期設定 |
| R_RTC_Create | RTC 初期設定 |
| R_RTC_Start | RTC 動作開始 |
| R_RTC_Set_AlarmOn | RTC アラーム機能許可 |
| R_ELC_Create | ELC 初期設定 |
| R_TMR_RD0_Create | タイマ RD0 初期設定 |
| R_TMR_RD0_Start | タイマ RD0 動作開始 |
| main | メイン処理 |
| R_MAIN_UserInit | メイン初期化処理 |

4.4 関数仕様

サンプルコードの関数仕様を示します。

| hdwinit | |
|---------|--------------------|
| 概要 | 初期設定 |
| ヘッダ | なし |
| 宣言 | void hdwinit(void) |
| 説明 | 周辺機能の初期設定を行います。 |
| 引数 | なし |
| リターン値 | なし |

| R_Systeminit | |
|--------------|----------------------------------|
| 概要 | 周辺機能初期設定 |
| ヘッダ | なし |
| 宣言 | void R_Systeminit(void) |
| 説明 | 本アプリケーションノートで使用する周辺機能の初期設定を行います。 |
| 引数 | なし |
| リターン値 | なし |

R_CGC_Create

| | |
|-------|-------------------------|
| 概要 | CPU クロック初期設定 |
| ヘッダ | r_cg_cgc.h |
| 宣言 | void R_CGC_Create(void) |
| 説明 | CPU クロックの初期設定を行います。 |
| 引数 | なし |
| リターン値 | なし |

R_RTC_Create

| | |
|-------|-------------------------|
| 概要 | RTC 初期設定 |
| ヘッダ | r_cg_rtc.h |
| 宣言 | void R_RTC_Create(void) |
| 説明 | RTC の初期設定を行います。 |
| 引数 | なし |
| リターン値 | なし |

R_RTC_Start

| | |
|-------|------------------------|
| 概要 | RTC 動作開始 |
| ヘッダ | r_cg_rtc.h |
| 宣言 | void R_RTC_Start(void) |
| 説明 | RTC を動作許可状態に設定します。 |
| 引数 | なし |
| リターン値 | なし |

R_RTC_Set_AlarmOn

| | |
|-------|------------------------------|
| 概要 | RTC アラーム機能許可 |
| ヘッダ | r_cg_rtc.h |
| 宣言 | void R_RTC_Set_AlarmOn(void) |
| 説明 | アラーム機能を動作許可状態に設定します。 |
| 引数 | なし |
| リターン値 | なし |

R_ELC_Create

| | |
|-------|-------------------------|
| 概要 | ELC 初期設定 |
| ヘッダ | r_cg_elc.h |
| 宣言 | void R_ELC_Create(void) |
| 説明 | ELC の初期設定を行います。 |
| 引数 | なし |
| リターン値 | なし |

R_TMR_RD0_Create

| | |
|-------|------------------------------------|
| 概要 | タイマ RD0 初期設定 |
| ヘッダ | r_cg_timer.h |
| 宣言 | void R_TMR_RD0_Create(void) |
| 説明 | タイマ RD0 を PWM 機能で使用するための初期設定を行います。 |
| 引数 | なし |
| リターン値 | なし |

R_TMR_RD0_Start

| | |
|-------|----------------------------|
| 概要 | タイマ RD0 動作開始 |
| ヘッダ | r_cg_timer.h |
| 宣言 | void R_TMR_RD0_Start(void) |
| 説明 | タイマ RD0 を動作許可状態に設定します。 |
| 引数 | なし |
| リターン値 | なし |

main

| | |
|-------|-----------------|
| 概要 | メイン処理 |
| ヘッダ | なし |
| 宣言 | void main(void) |
| 説明 | メイン処理を行います。 |
| 引数 | なし |
| リターン値 | なし |

R_MAIN_UserInit

| | |
|-------|----------------------------|
| 概要 | メイン初期化処理 |
| ヘッダ | なし |
| 宣言 | void R_MAIN_UserInit(void) |
| 説明 | メイン処理の初期化に必要な処理を行います。 |
| 引数 | なし |
| リターン値 | なし |

4.5 フローチャート

4.5.1 全体フローチャート

図 4.2に全体フローチャートを示します。

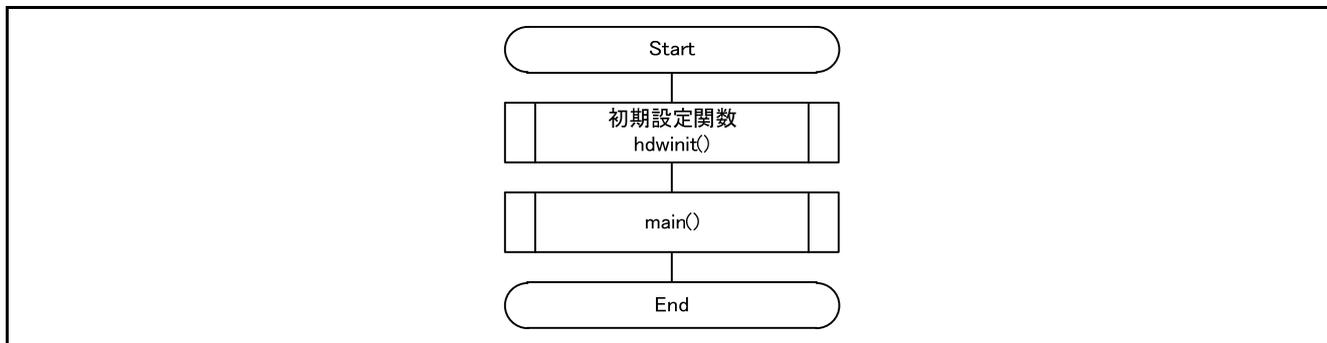


図4.2 全体フローチャート

4.5.2 初期設定

図 4.3に初期設定のフローチャートを示します。

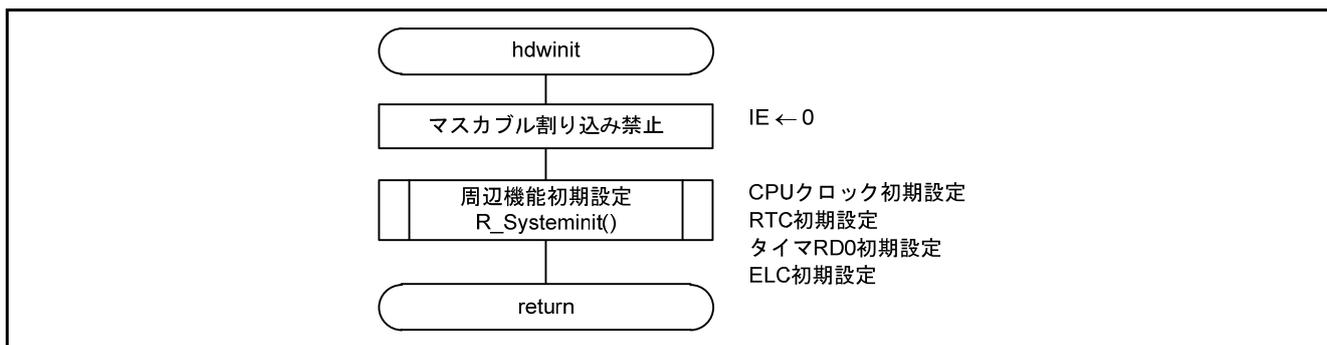


図4.3 初期設定

4.5.3 周辺機能初期設定

図 4.4に周辺機能初期設定フローチャートを示します。

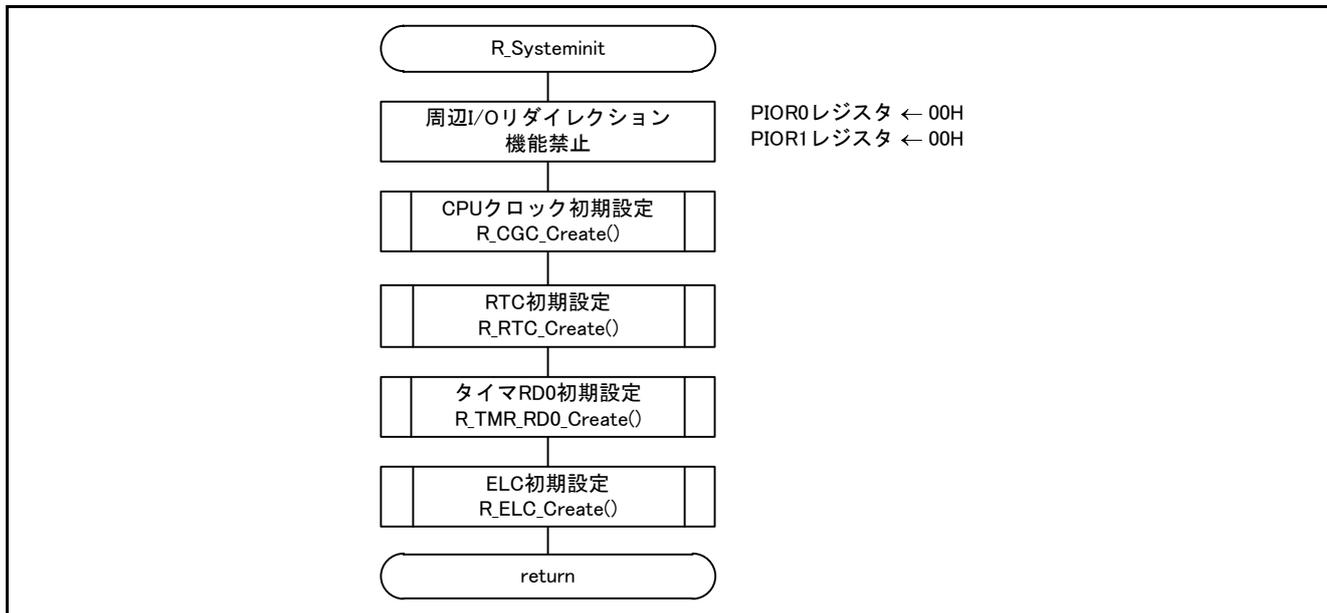


図4.4 周辺機能初期設定

4.5.4 CPU クロック初期設定

図 4.5にCPUクロック初期設定のフローチャートを示します。

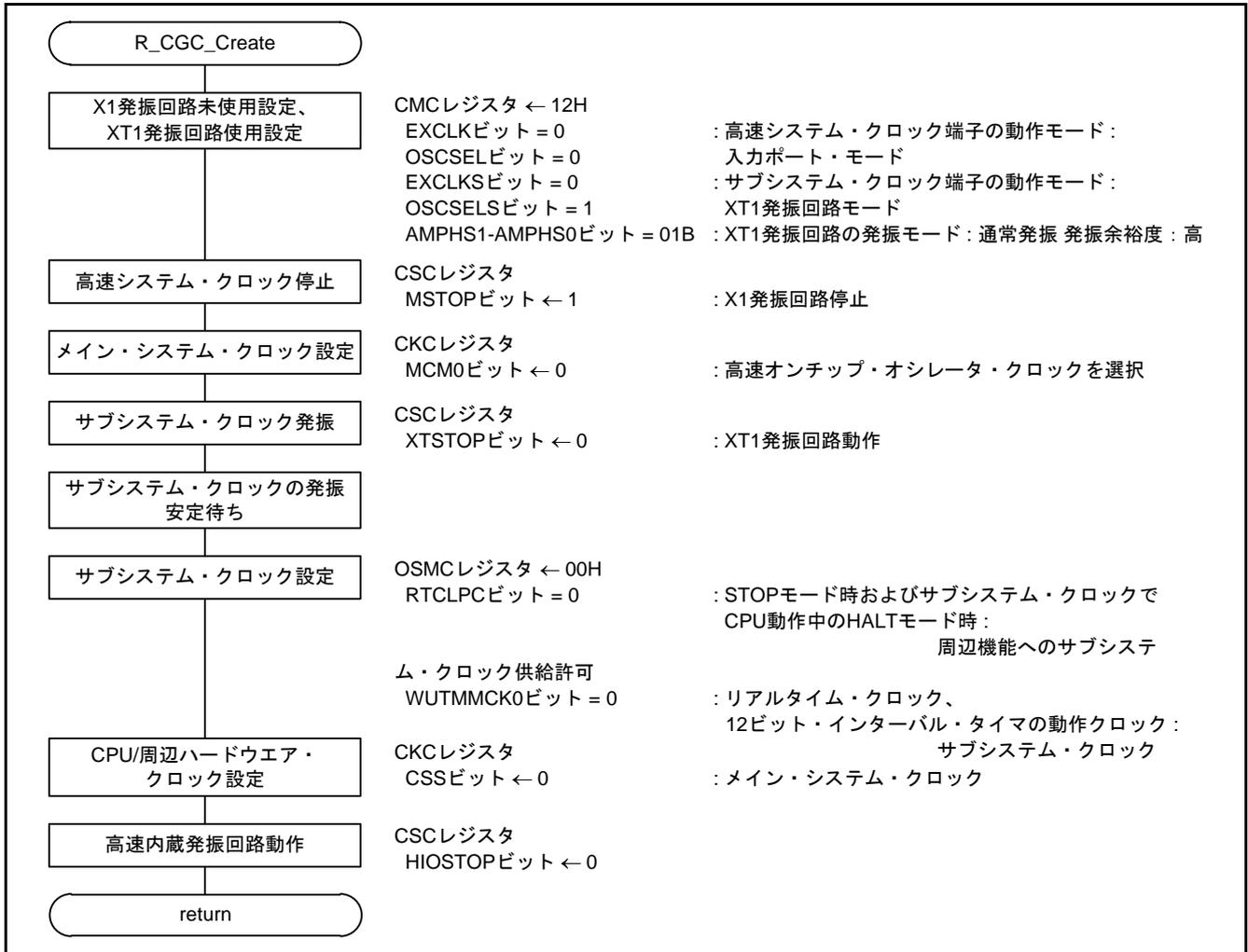


図4.5 CPUクロック初期設定

4.5.5 RTC 初期設定

図 4.6にRTC初期設定のフローチャートを示します。

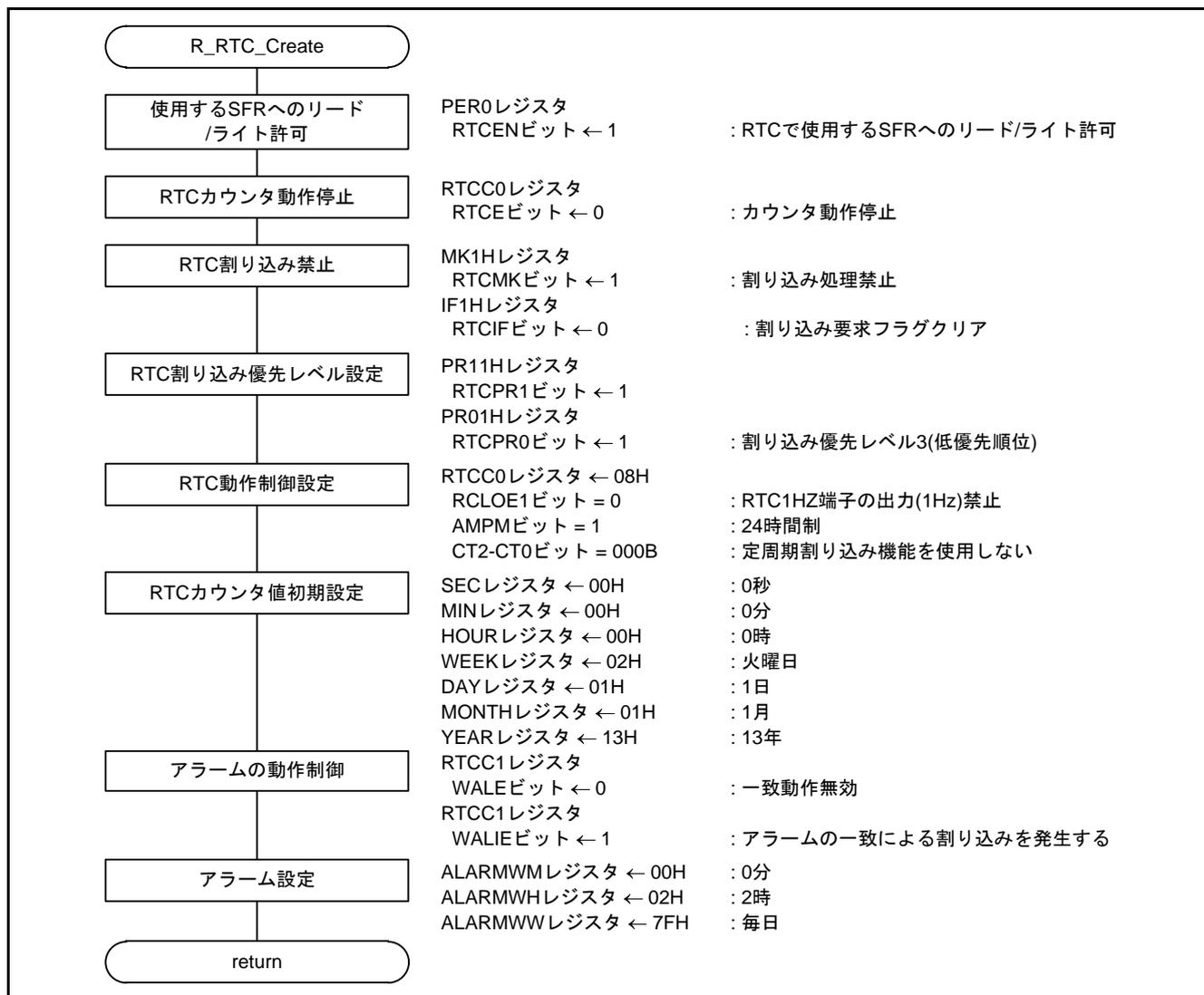


図4.6 RTC初期設定

使用する SFR へのリード/ライト許可

・周辺イネーブル・レジスタ 0(PER0)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|--------------|---------|-------|---------|--------|--------|--------|--------|
| PER0 | RTCEN | IICA1EN | ADCEN | IICA0EN | SAU1EN | SAU0EN | TAU1EN | TAU0EN |
| 設定値 | 1 | × | × | × | × | × | × | × |

ビット 7

| | |
|-------|--|
| RTCEN | リアルタイム・クロック (RTC) , 12ビット・インターバル・タイマ の入カクロック供給の制御 |
| 0 | 入カクロック供給停止 ・リアルタイム・クロック (RTC) , 12ビット・インターバル・タイマで使用するSFRへのライト不可 ・リアルタイム・クロック (RTC) , 12ビット・インターバル・タイマはリセット状態 |
| 1 | 入カクロック供給許可 ・リアルタイム・クロック (RTC) , 12ビット・インターバル・タイマで 使用するSFRへのリード/ライト可 |

RTC カウンタ動作停止

・リアルタイム・クロック・コントロール・レジスタ 0(RTCC0)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-------|-------------|---|--------|---|------|-----|-----|-----|
| RTCC0 | RTCE | 0 | RCLOE1 | 0 | AMPM | CT2 | CT1 | CT0 |
| 設定値 | 0 | — | | — | | | | |

ビット 7

| | |
|------|------------------|
| 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 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

× : 使用しないビット、空白 : 変更しないビット、— : 予約ビットまたは、何も配置されていないビット

RTC 割り込み禁止

・割り込みマスク・フラグ・レジスタ(MK1H)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|--------|--------|-----------------------------|-----------------------------|------|------|--------------|------|
| MK1H | TMMK10 | TRJMK0 | SRMK3 CSIMK31 IICMK31 | STMK3 CSIMK30 IICMK30 | KRMK | ITMK | RTCMK | ADMK |
| 設定値 | × | × | × | × | × | × | 1 | × |

ビット 1

| 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 |

・割り込み要求フラグ・レジスタ(IF1H)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|--------|--------|-----------------------------|-----------------------------|------|------|--------------|------|
| IF1H | TMIF10 | TRJIF0 | SRIF3 CSIIF31 IICIF31 | STIF3 CSIIF30 IICIF30 | KRIF | ITIF | RTCIF | ADIF |
| 設定値 | × | × | × | × | × | × | 0 | × |

ビット 1

| 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 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

RTC 割り込み優先レベル設定

・優先順位指定フラグ・レジスタ(PR11H、PR01H)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-------|---------|---------|--------------------------------|--------------------------------|-------|-------|---------------|-------|
| PR11H | TMPR110 | TRJPR10 | SRPR13 CSIPR131 IICPR131 | STPR13 CSIPR130 IICPR130 | KRPR1 | ITPR1 | RTCPR1 | ADPR1 |
| 設定値 | × | × | × | × | × | × | 1 | × |

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-------|---------|---------|--------------------------------|--------------------------------|-------|-------|---------------|-------|
| PR01H | TMPR010 | TRJPR00 | SRPR03 CSIPR031 IICPR031 | STPR03 CSIPR030 IICPR030 | KRPR0 | ITPR0 | RTCPR0 | ADPR0 |
| 設定値 | × | × | × | × | × | × | 1 | × |

ビット1

| RTCPR1 | RTCPR0 | 優先順位レベルの選択 |
|----------|----------|-----------------------|
| 0 | 0 | レベル0を指定(高優先順位) |
| 0 | 1 | レベル1を指定 |
| 1 | 0 | レベル2を指定 |
| 1 | 1 | レベル3を指定(低優先順位) |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

RTC 動作制御設定

・リアルタイム・クロック・コントロール・レジスタ 0(RTCC0)

RTC1HZ 端子の出力：禁止

12 時間制／24 時間制の選択：24 時間制

定周期割り込み機能：使用しない

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-------|------|---|--------|---|------|-----|-----|-----|
| RTCC0 | RTCE | 0 | RCLOE1 | 0 | AMPM | CT2 | CT1 | CT0 |
| 設定値 | | — | 0 | — | 1 | 0 | 0 | 0 |

ビット 5

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

ビット 3

| AMPM | 12時間制／24時間制の選択 |
|------|-----------------|
| 0 | 12時間制（午前／午後を表示） |
| 1 | 24時間制 |

ビット 2-0

| 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） |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

RTC カウンタ値初期設定

・秒カウント・レジスタ(SEC)

秒を 0 秒に設定します。

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----|---|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| SEC | 0 | SEC40 | SEC20 | SEC10 | SEC8 | SEC4 | SEC2 | SEC1 |
| 設定値 | — | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 機能 | |
|--------|----------------------------|
| ビット6~0 | 10進の00-59をBCDコードで設定してください。 |

・分カウント・レジスタ(MIN)

分を 0 分に設定します。

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----|---|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| MIN | 0 | MIN40 | MIN20 | MIN10 | MIN8 | MIN4 | MIN2 | MIN1 |
| 設定値 | — | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 機能 | |
|--------|----------------------------|
| ビット6~0 | 10進の00-59をBCDコードで設定してください。 |

・時カウント・レジスタ(HOUR)

時を 0 時に設定します。

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|---|---|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| HOUR | 0 | 0 | HOUR20 | HOUR10 | HOUR8 | HOUR4 | HOUR2 | HOUR1 |
| 設定値 | — | — | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 機能 | |
|--------|---|
| ビット5~0 | 10進の00-23または01-12, 21-32をBCDコードで設定してください。 |

・日カウント・レジスタ(DAY)

日を 1 日に設定します。

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----|---|---|-------|-------|------|------|------|------|
| DAY | 0 | 0 | DAY20 | DAY10 | DAY8 | DAY4 | DAY2 | DAY1 |
| 設定値 | — | — | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

| 機能 | |
|--------|----------------------------|
| ビット5~0 | 10進の01-31をBCDコードで設定してください。 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

・曜日カウント・レジスタ(WEEK)

曜日を火曜日に設定します。

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|
| WEEK | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | WEEK4 | WEEK2 | WEEK1 |
| 設定値 | — | — | — | — | — | 0 | 1 | 0 |

| 機能 | |
|--------|----------------------------|
| ビット2~0 | 10進の00-06をBCDコードで設定してください。 |

・月カウント・レジスタ(MONTH)

月を1月に設定します。

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-------|---|---|---|---------|--------|--------|--------|--------|
| MONTH | 0 | 0 | 0 | MONTH10 | MONTH8 | MONTH4 | MONTH2 | MONTH1 |
| 設定値 | — | — | — | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

| 機能 | |
|--------|----------------------------|
| ビット4~0 | 10進の01-12をBCDコードで設定してください。 |

・年カウント・レジスタ(YEAR)

年を13年に設定します。

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| YEAR | YEAR80 | YEAR40 | YEAR20 | YEAR10 | YEAR8 | YEAR4 | YEAR2 | YEAR1 |
| 設定値 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |

| 機能 | |
|--------|----------------------------|
| ビット7~0 | 10進の00-99をBCDコードで設定してください。 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

アラームの動作制御

- リアルタイム・クロック・コントロール・レジスタ 1(RTCC1)

アラームの一致動作：無効

アラームの一致による割り込み：発生する

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-------|------|-------|---|------|------|---|------|-------|
| RTCC1 | WALE | WALIE | 0 | WAFG | RIFG | 0 | RWST | RWAIT |
| 設定値 | 0 | 1 | — | | | — | | |

ビット 7

| WALE | アラームの動作制御 |
|------|-----------|
| 0 | 一致動作無効 |
| 1 | 一致動作有効 |

ビット 6

| WALIE | アラーム割り込み (INTRTC) 機能の動作制御 |
|-------|---------------------------|
| 0 | アラームの一致による割り込みを発生しない |
| 1 | アラームの一致による割り込みを発生する |

アラーム設定

- アラーム分レジスタ(ALARMWM)

アラーム分を 0 分に設定します。

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---------|---|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| ALARMWM | 0 | WM40 | WM20 | WM10 | WM8 | WM4 | WM2 | WM1 |
| 設定値 | — | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 機能 | |
|--------|----------------------------|
| ビット6~0 | 10進の00-59をBCDコードで設定してください。 |

- アラーム時レジスタ(ALARMWH)

アラーム時を 2 時に設定します。

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---------|---|---|------|------|-----|-----|-----|-----|
| ALARMWH | 0 | 0 | WH20 | WH10 | WH8 | WH4 | WH2 | WH1 |
| 設定値 | — | — | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

| 機能 | |
|--------|---|
| ビット5~0 | 10進の00-23または01-12, 21-32をBCDコードで設定してください。 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

・アラーム曜日レジスタ(ALARMWW)

アラーム曜日を毎日に設定します。

| | | | | | | | | |
|---------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| ALARMWW | 0 | WW6 | WW5 | WW4 | WW3 | WW2 | WW1 | WW0 |
| 設定値 | — | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

ビット 6-0

| | アラーム曜日 | 機能 | |
|-----|--------|----|---------|
| WW6 | 土曜日 | 0 | アラームを無効 |
| | | 1 | アラームを有効 |
| WW5 | 金曜日 | 0 | アラームを無効 |
| | | 1 | アラームを有効 |
| WW4 | 木曜日 | 0 | アラームを無効 |
| | | 1 | アラームを有効 |
| WW3 | 水曜日 | 0 | アラームを無効 |
| | | 1 | アラームを有効 |
| WW2 | 火曜日 | 0 | アラームを無効 |
| | | 1 | アラームを有効 |
| WW1 | 月曜日 | 0 | アラームを無効 |
| | | 1 | アラームを有効 |
| WW0 | 日曜日 | 0 | アラームを無効 |
| | | 1 | アラームを有効 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

4.5.6 RTC 動作開始

図 4.7にRTC動作開始のフローチャートを示します。

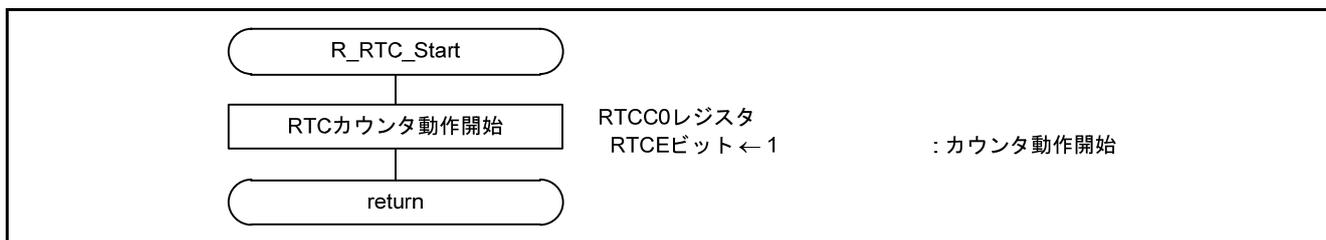


図4.7 RTC動作開始

RTC カウンタ動作開始

・リアルタイム・クロック・コントロール・レジスタ 0(RTCC0)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-------|-------------|---|--------|---|------|-----|-----|-----|
| RTCC0 | RTCE | 0 | RCLOE1 | 0 | AMPM | CT2 | CT1 | CT0 |
| 設定値 | 1 | — | | — | | | | |

ビット7

| 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 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

4.5.7 RTC アラーム機能許可

図 4.8にRTCアラーム機能許可のフローチャートを示します。

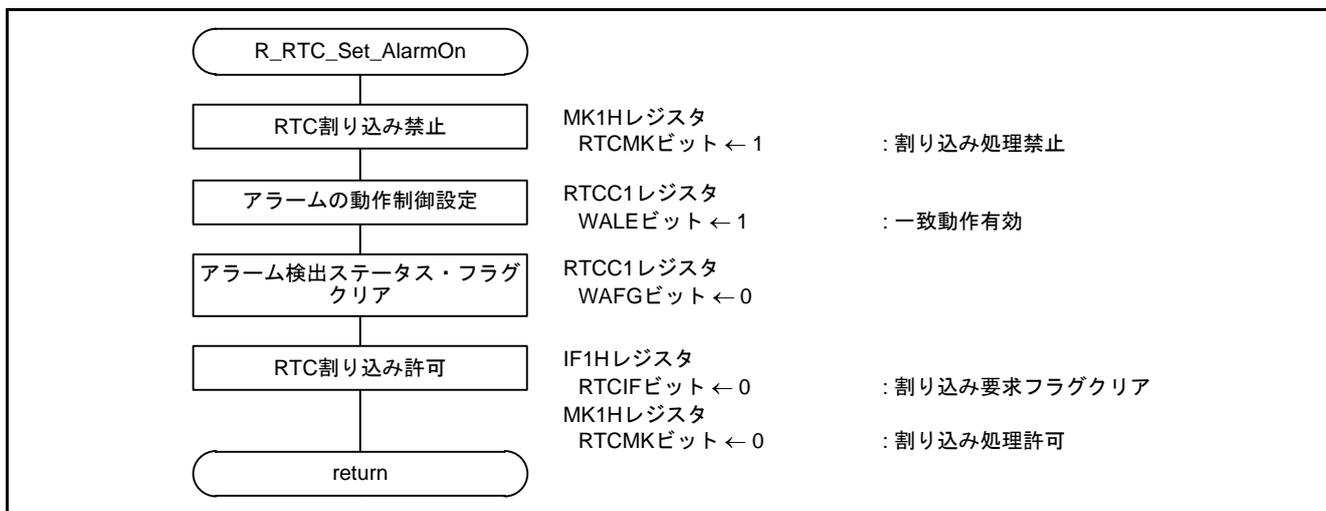


図4.8 RTCアラーム機能許可

RTC 割り込み禁止

・割り込みマスク・フラグ・レジスタ(MK1H)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|--------|--------|-----------------------------|-----------------------------|------|------|--------------|------|
| MK1H | TMMK10 | TRJMK0 | SRMK3 CSIMK31 IICMK31 | STMK3 CSIMK30 IICMK30 | KRMK | ITMK | RTCMK | ADMK |
| 設定値 | × | × | × | × | × | × | 1 | × |

ビット 1

| 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 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

アラームの動作制御設定

・リアルタイム・クロック・コントロール・レジスタ 1(RTCC1)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-------|-------------|-------|---|------|------|---|------|-------|
| RTCC1 | WALE | WALIE | 0 | WAFG | RIFG | 0 | RWST | RWAIT |
| 設定値 | 1 | | — | | × | — | × | × |

ビット 7

| WALE | アラームの動作制御 |
|----------|---------------|
| 0 | 一致動作無効 |
| 1 | 一致動作有効 |

アラーム検出ステータス・フラグクリア

・リアルタイム・クロック・コントロール・レジスタ 1(RTCC1)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-------|------|-------|---|-------------|------|---|------|-------|
| RTCC1 | WALE | WALIE | 0 | WAFG | RIFG | 0 | RWST | RWAIT |
| 設定値 | | | — | 0 | × | — | × | × |

ビット 4

| 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 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

RTC 割り込み許可

・割り込み要求フラグ・レジスタ(IF1H)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|--------|--------|----------------------------|----------------------------|------|------|--------------|------|
| IF1H | TMIF10 | TRJIF0 | SRIF3 CSIF31 IICIF31 | STIF3 CSIF30 IICIF30 | KRIF | ITIF | RTCIF | ADIF |
| 設定値 | × | × | × | × | × | × | 0 | × |

ビット 1

| 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 |

・割り込みマスク・フラグ・レジスタ(MK1H)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|--------|--------|----------------------------|----------------------------|------|------|--------------|------|
| MK1H | TMMK10 | TRJMK0 | SRMK3 CSMK31 IICMK31 | STMK3 CSMK30 IICMK30 | KRMK | ITMK | RTCMK | ADMK |
| 設定値 | × | × | × | × | × | × | 0 | × |

ビット 1

| 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 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

4.5.8 ELC 初期設定

図 4.9にELC初期設定のフローチャートを示します。

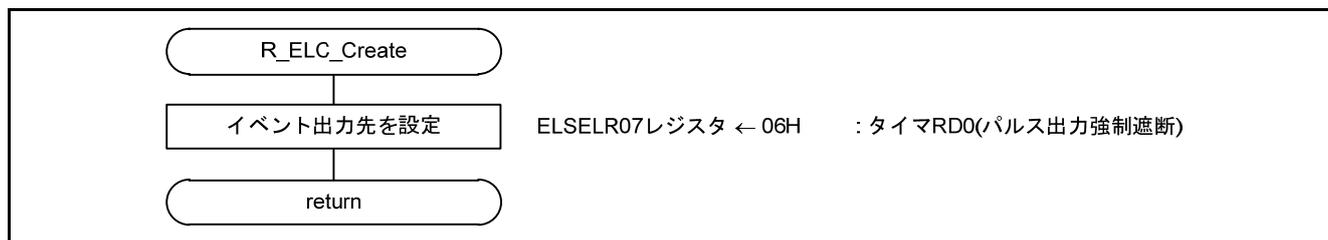


図4.9 ELC初期設定

イベント出力先を設定

- ・ イベント出力先選択レジスタ 07(ELSELR07)

| レジスタ名 | イベント発生元 (イベント入力7の出力元) | イベント内容 |
|----------|-----------------------|--------|
| ELSELR07 | RTC定周期信号/アラーム一致検出 | INTRTC |

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|----------|---|---|---|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ELSELR07 | 0 | 0 | 0 | 0 | ELSEL3 | ELSEL2 | ELSEL1 | ELSEL0 |
| 設定値 | — | — | — | — | 0 | 1 | 1 | 0 |

ビット 3-0

| ELSEL3 | ELSEL2 | ELSEL1 | ELSEL0 | イベントリンクの選択 |
|----------|----------|----------|----------|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | イベントリンク禁止 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | リンクする周辺機能の動作を選択 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | リンクする周辺機能の動作を選択 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | リンクする周辺機能の動作を選択 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | リンクする周辺機能の動作を選択 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | リンクする周辺機能の動作を選択 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | リンク先周辺機能：タイマRD0 イベント受付時の動作： TRDIOD0のインプットキャプチャ、パルス出力強制遮断 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | リンクする周辺機能の動作を選択 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | リンクする周辺機能の動作を選択 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | リンクする周辺機能の動作を選択 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

4.5.9 タイマ RD0 初期設定

図 4.10、図 4.11にタイマRD0 初期設定のフローチャートを示します。

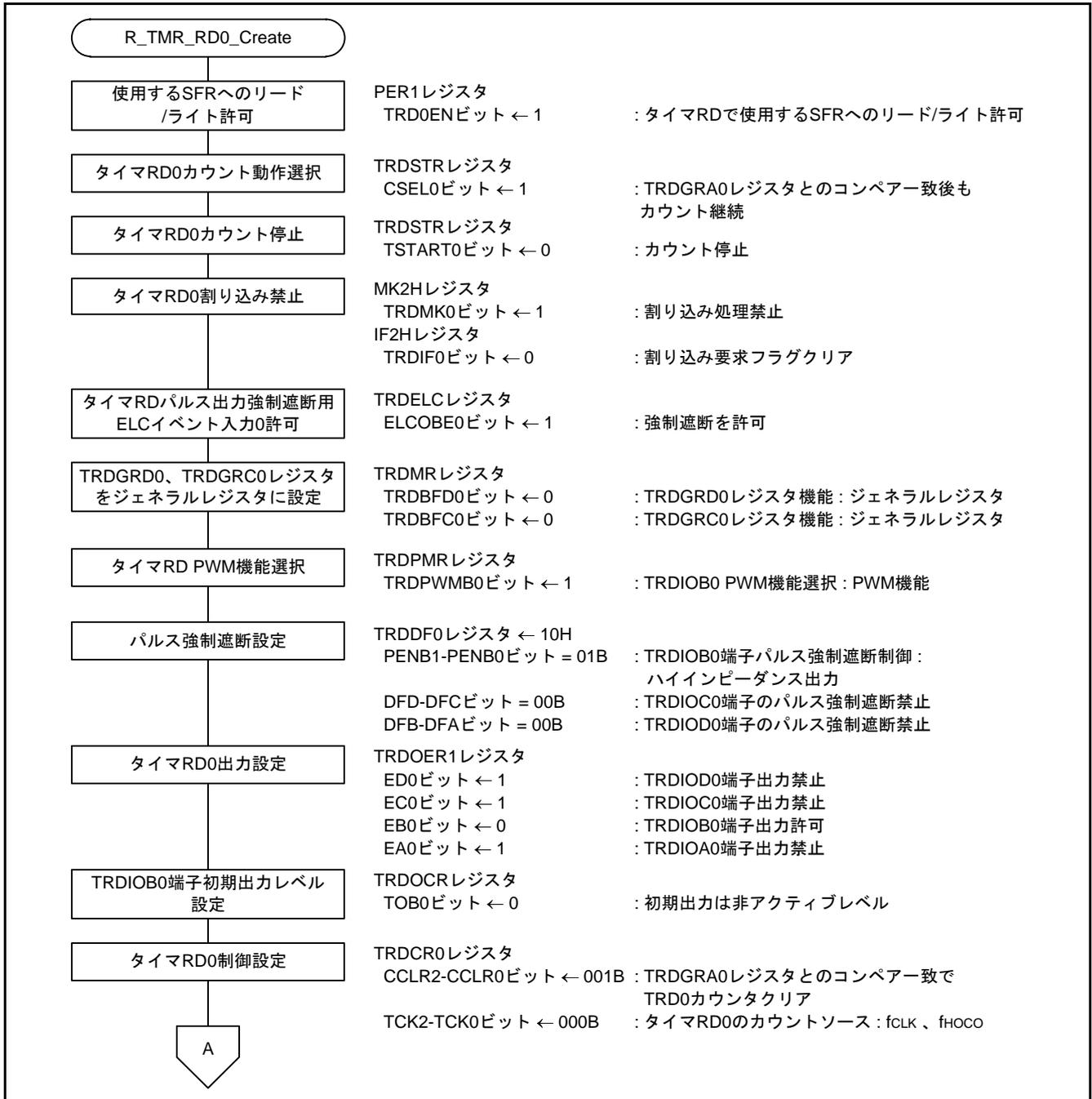


図4.10 タイマRD0 初期設定(1)

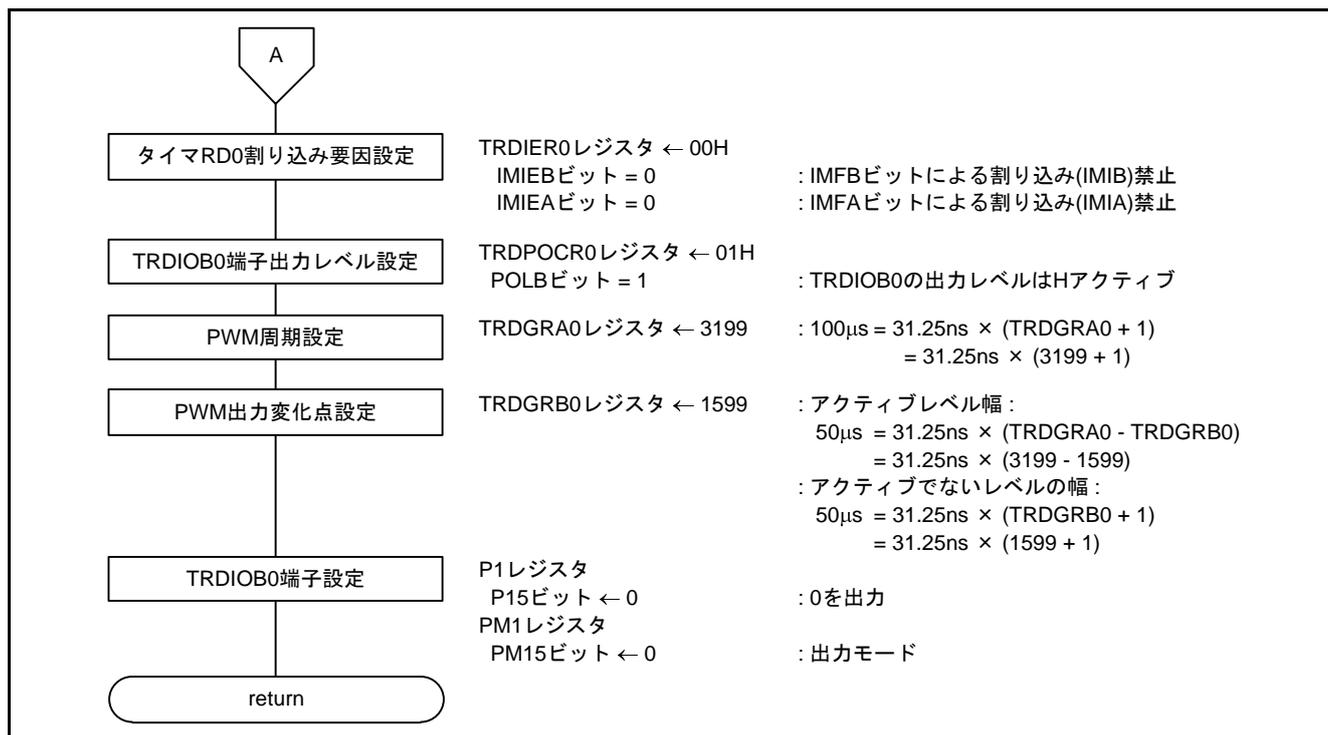


図4.11 タイマRD0 初期設定(2)

使用する SFR へのリード/ライト許可

・周辺イネーブル・レジスタ 1(PER1)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|-------|-------|-------|---------------|-------|---|---|--------|
| PER1 | DACEN | TRGEN | CMPEN | TRD0EN | DTCEN | 0 | 0 | TRJ0EN |
| 設定値 | × | × | × | 1 | × | — | — | × |

ビット 4

| TRD0EN | タイマRDの入カロック供給の制御 |
|--------|---|
| 0 | 入カロック供給停止 ・タイマRDで使用するSFRへのライト不可 ・タイマRDはリセット状態 |
| 1 | 入カロック供給 ・タイマRDで使用するSFRへのリード/ライト可 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

タイマ RD0 カウント動作選択

・タイマ RD スタートレジスタ (TRDSTR)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|--------|---|---|---|---|-------|--------------|---------|---------|
| TRDSTR | 0 | 0 | 0 | 0 | CSEL1 | CSEL0 | TSTART1 | TSTART0 |
| 設定値 | — | — | — | — | × | 1 | × | |

ビット 2

| CSEL0 | TRD0カウント動作選択 |
|----------|-------------------------------------|
| 0 | TRDGRA0レジスタとのコンペアー一致でカウント停止 |
| 1 | TRDGRA0レジスタとのコンペアー一致後もカウント継続 |

タイマ RD0 カウント停止

・タイマ RD スタートレジスタ (TRDSTR)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|--------|---|---|---|---|-------|-------|---------|----------------|
| TRDSTR | 0 | 0 | 0 | 0 | CSEL1 | CSEL0 | TSTART1 | TSTART0 |
| 設定値 | — | — | — | — | × | | × | 0 |

ビット 0

| TSTART0 | TRD0カウント開始フラグ |
|----------|---------------|
| 0 | カウント停止 |
| 1 | カウント開始 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

タイマ RD0 割り込み禁止

- ・割り込みマスク・フラグ・レジスタ(MK2H)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|------|---------|---|-------------------|-------|--------|---------------|-----------------|
| MK2H | FLMK | IICAMK1 | 1 | SREMK3 TMMK13H | TRGMK | TRDMK1 | TRDMK0 | PMK11 CMPMK1 |
| 設定値 | × | × | — | × | × | × | 1 | × |

ビット 1

| TRDMK0 | 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 |

- ・割り込み要求フラグ・レジスタ(IF2H)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|------|------|---------|---|-------------------|-------|--------|---------------|-----------------|
| IF2H | FLIF | IICAIF1 | 0 | SREIF3 TMIF13H | TRGIF | TRDIF1 | TRDIF0 | PIF11 CMPIF1 |
| 設定値 | × | × | — | × | × | × | 0 | × |

ビット 1

| TRDIF0 | 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 |

タイマ RD パルス出力強制遮断用 ELC イベント入力 0 許可

- ・タイマ RD ELC レジスタ(TRDELIC)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---------|---|---|---------|---------|---|---|----------------|---------|
| TRDELIC | 0 | 0 | ELCOBE1 | ELCICE1 | 0 | 0 | ELCOBE0 | ELCICE0 |
| 設定値 | — | — | × | × | — | — | 1 | × |

ビット 1

| ELCOBE0 | タイマRDパルス出力強制遮断用ELCイベント入力0許可 |
|----------|-----------------------------|
| 0 | 強制遮断を禁止 |
| 1 | 強制遮断を許可 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

TRDGRD0、TRDGRC0 レジスタをジェネラルレジスタに設定

・タイマ RD モードレジスタ(TRDMR)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-------|---------|---------|----------------|----------------|---|---|---|---------|
| TRDMR | TRDBFD1 | TRDBFC1 | TRDBFD0 | TRDBFC0 | 0 | 0 | 0 | TRDSYNC |
| 設定値 | × | × | 0 | 0 | — | — | — | |

ビット 5

| TRDBFD0 | TRDGRD0レジスタ機能選択 |
|----------|----------------------|
| 0 | ジェネラルレジスタ |
| 1 | TRDGRB0レジスタのバッファレジスタ |

ビット 4

| TRDBFC0 | TRDGRC0レジスタ機能選択 |
|----------|----------------------|
| 0 | ジェネラルレジスタ |
| 1 | TRDGRA0レジスタのバッファレジスタ |

タイマ RD PWM 機能設定

・タイマ RD PWM 機能選択レジスタ(TRDPMR)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|--------|---|----------|----------|----------|---|----------|----------|-----------------|
| TRDPMR | 0 | TRDPWMD1 | TRDPWMC1 | TRDPWMB1 | 0 | TRDPWMD0 | TRDPWMC0 | TRDPWMB0 |
| 設定値 | — | × | × | × | — | × | × | 1 |

ビット 0

| TRDPWMB0 | TRDIOB0 PWM機能選択 |
|----------|-----------------------------|
| 0 | インプットキャプチャ機能またはアウトプットコンペア機能 |
| 1 | PWM機能 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

パルス強制遮断設定

- ・タイマ RD デジタルフィルタ機能選択レジスタ 0(TRDDF0)

TRDIOB0 端子パルス強制遮断：ハイインピーダンス出力

TRDIOC0 端子パルス強制遮断：強制遮断禁止

TRDIOD0 端子パルス強制遮断：強制遮断禁止

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|--------|-------|-------|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|
| TRDDF0 | DFCK1 | DFCK0 | PENB1 | PENB0 | DFD | DFC | DFB | DFA |
| 設定値 | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

ビット 5-4

| PENB1 | PENB0 | TRDIOB0端子パルス強制遮断制御 |
|----------|----------|--------------------|
| 0 | 0 | 強制遮断禁止 |
| 0 | 1 | ハイインピーダンス出力 |
| 1 | 0 | L出力 |
| 1 | 1 | H出力 |

ビット 3-2

| DFD | DFC | TRDIOC0端子パルス強制遮断制御 |
|----------|----------|--------------------|
| 0 | 0 | 強制遮断禁止 |
| 0 | 1 | ハイインピーダンス出力 |
| 1 | 0 | L出力 |
| 1 | 1 | H出力 |

ビット 1-0

| DFB | DFA | TRDIOD0端子パルス強制遮断制御 |
|----------|----------|--------------------|
| 0 | 0 | 強制遮断禁止 |
| 0 | 1 | ハイインピーダンス出力 |
| 1 | 0 | L出力 |
| 1 | 1 | H出力 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

タイマ RD0 出力設定

・タイマ RD 出力マスタ許可レジスタ 1(TRDOER1)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---------|-----|-----|-----|-----|------------|------------|------------|------------|
| TRDOER1 | ED1 | EC1 | EB1 | EA1 | ED0 | EC0 | EB0 | EA0 |
| 設定値 | × | × | × | × | 1 | 1 | 0 | 1 |

ビット 3

| ED0 | TRDIOD0出力禁止 |
|----------|--------------------------------|
| 0 | 出力許可 |
| 1 | 出力禁止 (TRDIOD0端子はI/Oポート) |

ビット 2

| EC0 | TRDIOC0出力禁止 |
|----------|--------------------------------|
| 0 | 出力許可 |
| 1 | 出力禁止 (TRDIOC0端子はI/Oポート) |

ビット 1

| EB0 | TRDIOB0出力禁止 |
|----------|-------------------------|
| 0 | 出力許可 |
| 1 | 出力禁止 (TRDIOB0端子はI/Oポート) |

ビット 0

| EA0 | TRDIOA0出力禁止 |
|----------|--------------------------------|
| 0 | 出力許可 |
| 1 | 出力禁止 (TRDIOA0端子はI/Oポート) |

TRDIOB0 端子初期出力レベル設定

・タイマ RD 出力制御レジスタ(TRDOCR)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|--------|------|------|------|------|------|------|-------------|------|
| TRDOCR | TOD1 | TOC1 | TOB1 | TOA1 | TOD0 | TOC0 | TOB0 | TOA0 |
| 設定値 | × | × | × | × | × | × | 0 | × |

ビット 1

| TOB0 | TRDIOB0出力レベル選択 |
|----------|----------------|
| 0 | 初期出力L |
| 1 | 初期出力H |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

タイマ RD0 制御設定

- ・タイマ RD 制御レジスタ 0 (TRDCR0)

TRD0 カウンタクリア : TRDGRA0 のコンペア一致

カウントソース : fCLK

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|--------|--------------|--------------|--------------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|
| TRDCR0 | CCLR2 | CCLR1 | CCLR0 | CKEG1 | CKEG0 | TCK2 | TCK1 | TCK0 |
| 設定値 | 0 | 0 | 1 | × | × | 0 | 0 | 0 |

ビット 7-5

| CCLR2 | CCLR1 | CCLR0 | TRD0カウンタクリア選択 |
|----------|----------|----------|--------------------------------------|
| 0 | 0 | 0 | クリア禁止 (フリーランニング動作) |
| 0 | 0 | 1 | TRDGRA0のインプットキャプチャ/コンペア一致でクリア |
| 0 | 1 | 0 | TRDGRB0 のインプットキャプチャ/コンペア一致でクリア |
| 0 | 1 | 1 | 同期クリア (他のタイマRD0のカウンタと同時にクリア) |
| 1 | 0 | 0 | 設定しないでください |
| 1 | 0 | 1 | TRDGR0のインプットキャプチャ/コンペア一致でクリア |
| 1 | 1 | 0 | TRDGRD0のインプットキャプチャ/コンペア一致でクリア |
| 1 | 1 | 1 | 設定しないでください |

ビット 2-0

| TCK2 | TCK1 | TCK0 | カウントソース選択 |
|----------|----------|----------|--------------------|
| 0 | 0 | 0 | fCLK, fhoco |
| 0 | 0 | 1 | fCLK/2 |
| 0 | 1 | 0 | fCLK/4 |
| 0 | 1 | 1 | fCLK/8 |
| 1 | 0 | 0 | fCLK/32 |
| 1 | 0 | 1 | TRDCLK入力 |
| 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 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

× : 使用しないビット、空白 : 変更しないビット、— : 予約ビットまたは、何も配置されていないビット

タイマ RD0 割り込み要因設定

・タイマ RD 割り込み許可レジスタ 0(TRDIER0)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---------|---|---|---|------|-------|-------|--------------|--------------|
| TRDIER0 | 0 | 0 | 0 | OVIE | IMIED | IMIEC | IMIEB | IMIEA |
| 設定値 | — | — | — | × | × | × | 0 | 0 |

ビット 1

| IMIEB | インプットキャプチャ/コンペアー致割り込み許可B |
|----------|---------------------------------|
| 0 | IMFBビットによる割り込み (IMIB) 禁止 |
| 1 | IMFBビットによる割り込み (IMIB) 許可 |

ビット 0

| IMIEA | インプットキャプチャ/コンペアー致割り込み許可A |
|----------|---------------------------------|
| 0 | IMFAビットによる割り込み (IMIA) 禁止 |
| 1 | IMFAビットによる割り込み (IMIA) 許可 |

TRDIOB0 端子出力レベル設定

・タイマ RD PWM 機能出力レベル制御レジスタ 0(TRDPOCR0)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|----------|---|---|---|---|---|------|------|-------------|
| TRDPOCR0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | POLD | POLC | POLB |
| 設定値 | — | — | — | — | — | × | × | 1 |

ビット 0

| POLB | PWM機能出力レベル制御B |
|----------|-----------------------------|
| 0 | TRDIOB0の出力レベルはLアクティブ |
| 1 | TRDIOB0の出力レベルはHアクティブ |

PWM 周期設定

・タイマ RD ジェネラルレジスタ A0(TRDGRA0)

PWM 周期を 100 μ s に設定します。

| 略号 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---------|-------------|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRDGRA0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 設定値 | 3199 | | | | | | | | | | | | | | | |

| | 機能 |
|---------|---------------------------|
| ビット15~0 | ジェネラルレジスタ。PWM周期を設定してください。 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

PWM 出力変化点設定

- ・タイマ RD ジェネラルレジスタ B0(TRDGRB0)

PWM 出力の変化点を 50 μ s に設定します。

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-------------|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 略号 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| TRDGRB0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 設定値 | 1599 | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---------|-------------------------------|
| | 機能 |
| ビット15~0 | ジェネラルレジスタ。PWM出力の変化点を設定してください。 |

TRDIOB0 端子設定

- ・ポート・レジスタ 1(P1)

| | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| P1 | P17 | P16 | P15 | P14 | P13 | P12 | P11 | P10 |
| 設定値 | × | × | 0 | × | × | × | × | × |

ビット 5

| | |
|----------|--------------|
| P15 | 出力データの制御 |
| 0 | 0 を出力 |
| 1 | 1を出力 |

- ・ポート・モード・レジスタ 1(PM1)

| | | | | | | | | |
|-----|------|------|-------------|------|------|------|------|------|
| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| PM1 | PM17 | PM16 | PM15 | PM14 | PM13 | PM12 | PM11 | PM10 |
| 設定値 | × | × | 0 | × | × | × | × | × |

ビット 5

| | |
|----------|-------------------------|
| PM15 | PM15端子の入出力モードの選択 |
| 0 | 出力モード(出力バッファ・オン) |
| 1 | 入力モード(出力バッファ・オフ) |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

4.5.10 タイマ RD0 動作開始

図 4.12にタイマRD0 動作開始のフローチャートを示します。



図4.12 タイマRD0 動作開始

タイマ RD0 ステータスフラグクリア

・タイマ RD ステータスレジスタ 0(TRDSR0)

| | | | | | | | | |
|--------|---|---|---|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| TRDSR0 | 0 | 0 | 0 | OVF | IMFD | IMFC | IMFB | IMFA |
| 設定値 | — | — | — | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

ビット 4

| | |
|---|-----------|
| OVF | オーバフローフラグ |
| [0になる要因] 読んだ後, 0を書く [1になる要因] TRD0がオーバフローしたとき | |

ビット 3

| | |
|---|------------------------|
| IMFD | インพุットキャプチャ/コンペア一致フラグD |
| [0になる要因] 読んだ後, 0を書く [1になる要因] TRD0とTRDGRD0の値が一致したとき | |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

× : 使用しないビット、空白 : 変更しないビット、— : 予約ビットまたは、何も配置されていないビット

ビット 2

| | |
|---|-----------------------|
| IMFC | インプットキャプチャ/コンペアー致フラグC |
| [0になる要因] 読んだ後, 0を書く [1になる要因] TRD0とTRDGRC0の値が一致したとき | |

ビット 1

| | |
|---|-----------------------|
| IMFB | インプットキャプチャ/コンペアー致フラグB |
| [0になる要因] 読んだ後, 0を書く [1になる要因] TRD0とTRDGRB0の値が一致したとき | |

ビット 0

| | |
|---|-----------------------|
| IMFA | インプットキャプチャ/コンペアー致フラグA |
| [0になる要因] 読んだ後, 0を書く [1になる要因] TRD0とTRDGRA0の値が一致したとき | |

タイマ RD0 カウント動作選択

- ・タイマ RD スタートレジスタ(TRDSTR)

| | | | | | | | | |
|--------|---|---|---|---|-------|--------------|---------|---------|
| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| TRDSTR | 0 | 0 | 0 | 0 | CSEL1 | CSEL0 | TSTART1 | TSTART0 |
| 設定値 | — | — | — | — | × | 1 | × | |

ビット 2

| | |
|----------|------------------------------------|
| CSEL0 | TRD0カウント動作選択 |
| 0 | TRDGRA0レジスタとのコンペアー致でカウント停止 |
| 1 | TRDGRA0レジスタとのコンペアー致後もカウント継続 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

タイマ RD0 カウント開始

・タイマ RD スタートレジスタ (TRDSTR)

| 略号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|--------|---|---|---|---|-------|-------|---------|----------------|
| TRDSTR | 0 | 0 | 0 | 0 | CSEL1 | CSEL0 | TSTART1 | TSTART0 |
| 設定値 | — | — | — | — | × | | × | 1 |

ビット 0

| TSTART0 | TRD0カウント開始フラグ |
|----------|---------------|
| 0 | カウント停止 |
| 1 | カウント開始 |

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

4.5.11 メイン処理

図 4.14にメイン処理のフローチャートを示します。

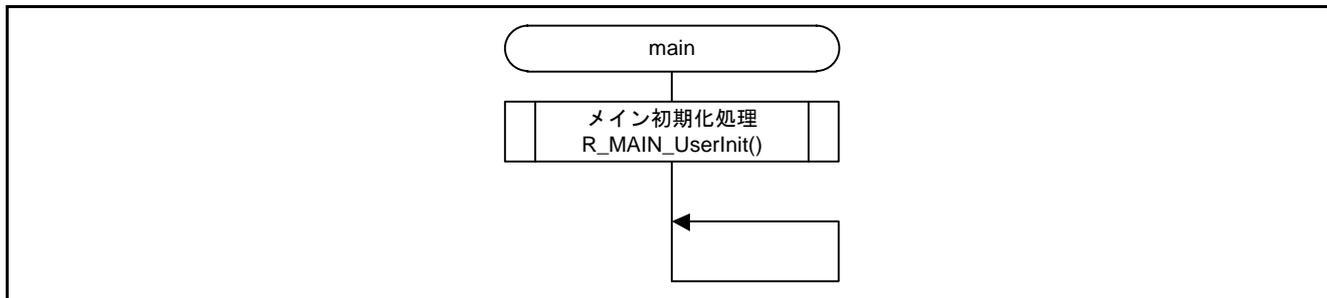


図4.13 メイン処理

4.5.12 メイン初期化処理

図 4.14にメイン初期化処理のフローチャートを示します。

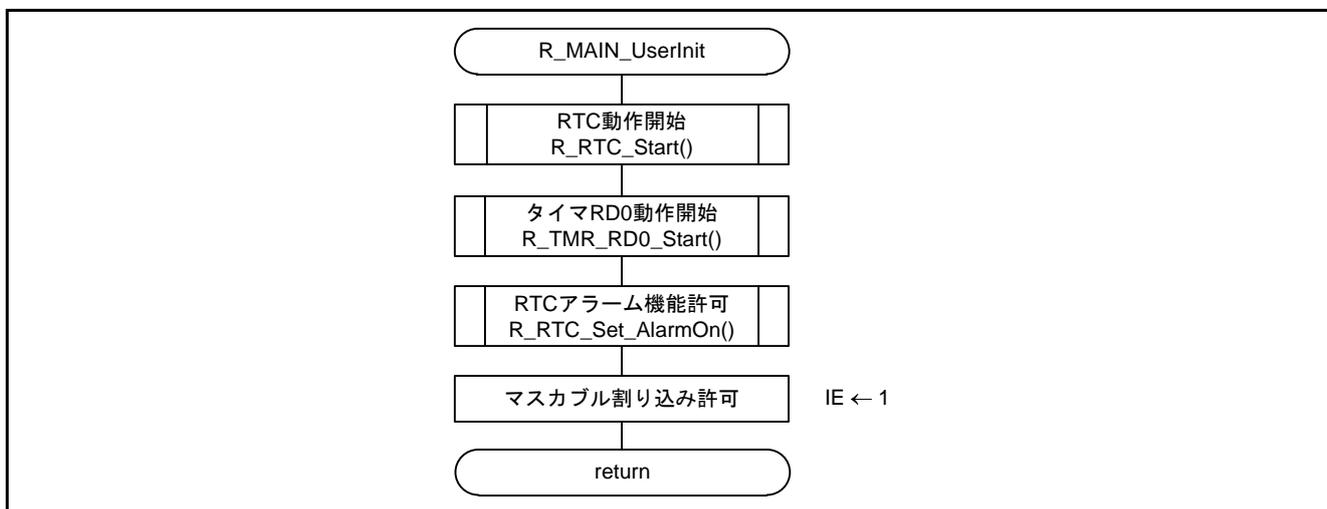


図4.14 メイン初期化処理

5. サンプルコード

サンプルコードは、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。

6. 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.1.00

RL78 ファミリ ユーザーズマニュアル ソフトウェア編 Rev.1.00

(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 アプリケーションノート 時計アラーム機能と ELC を使用したパルス出力の強制遮断 |
|------|---|

| Rev. | 発行日 | 改訂内容 | |
|------|------------|------|------|
| | | ページ | ポイント |
| 1.00 | 2015.04.16 | — | 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（予約領域）のアクセス禁止

【注意】リザーブアドレス（予約領域）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（予約領域）がありません。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、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。

同じグループのマイコンでも型名が違っていると、内部 ROM、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が異なる製品に変更する場合は、個々の製品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ものです。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いません。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い合わせください。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情報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

営業お問い合わせ窓口

<http://www.renesas.com>

営業お問い合わ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。
総合お問い合わせ窓口：<http://japan.renesas.com/contact/>