

---

# RL78/G13

R01AN2590JJ0200

Rev. 2.00

2015.07.01

## リアルタイム・クロック CC-RL

---

### 要旨

本アプリケーションノートでは、リアルタイム・クロック（RTC）機能の使用方法を説明します。リアルタイム・クロックの定周期割り込み機能、およびアラーム割り込み機能の使用例を示しています。

### 対象デバイス

RL78/G13

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 .....	4
3. 関連アプリケーションノート .....	4
4. ハードウェア説明 .....	5
4.1 ハードウェア構成例 .....	5
4.2 使用端子一覧 .....	5
5. ソフトウェア説明 .....	6
5.1 動作概要 .....	6
5.2 オプション・バイトの設定一覧 .....	7
5.3 定数一覧 .....	7
5.4 関数一覧 .....	8
5.5 関数仕様 .....	9
5.6 フローチャート .....	11
5.6.1 初期設定関数 .....	11
5.6.2 システム関数 .....	12
5.6.3 入出力ポートの設定 .....	13
5.6.4 CPUクロックの設定 .....	14
5.6.5 RTCの初期設定 .....	15
5.6.6 メイン処理 .....	19
5.6.7 メイン初期設定 .....	21
5.6.8 RTCの再設定 .....	22
5.6.9 RTC動作開始 .....	23
5.6.10 RTCの時刻設定 .....	25
5.6.11 アラーム発生時刻の設定 .....	27
5.6.12 RTC割り込み (INTRTC) 処理 .....	28
5.6.13 アラーム割り込み処理 .....	29
5.6.14 定周期割り込み処理 .....	29
6. サンプルコード .....	30
7. 参考ドキュメント .....	30

## 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（RTC）の定周期割り込み機能、およびアラーム割り込み機能の使用例を示しています。定周期割り込み機能では、割り込みを使用し外部出力端子への反転出力を行います。アラーム割り込み機能では、時計の設定日時から 5 秒経過後にアラーム割り込みを発生させます。

表 1.1に使用する周辺機能と用途を、図 1.1 にサンプルコードの動作概要を示します。

表 1.1 使用する周辺機能と用途

周辺機能	用途
リアルタイム・クロック	RTC の割り込み (INTRTC)
P10	定周期割り込み処理でポート出力に設定 (反転出力)
P11	アラーム割り込み処理でポート出力に設定 (ハイ・レベル出力)

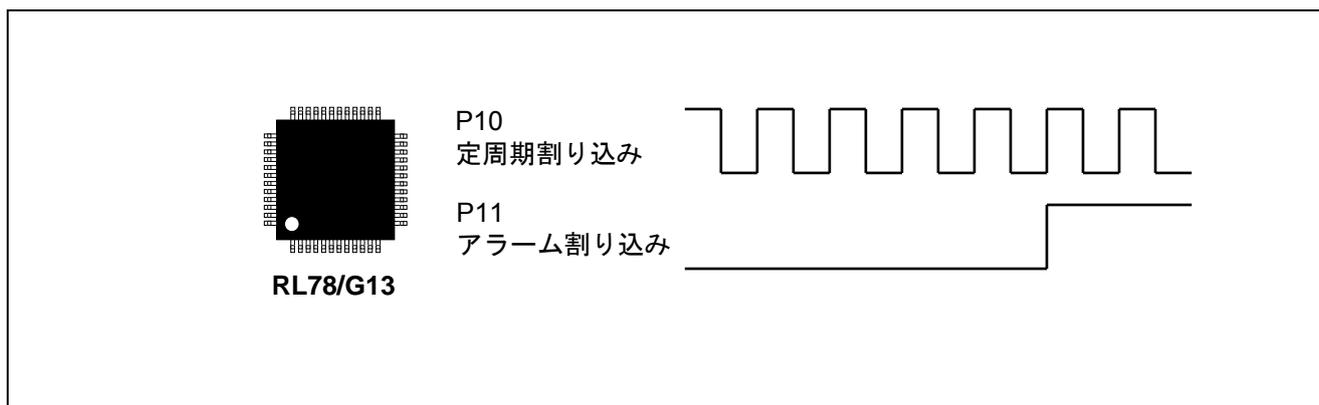


図 1.1 サンプルコードの動作概要

## 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/G13 (R5F100LEA)
動作周波数	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高速オンチップオシレータ (HOCO) クロック : 32MHz</li> <li>● CPU/周辺ハードウェア・クロック : 32MHz</li> </ul>
動作電圧	5.0V (2.9V~5.5V で動作可能) LVD 動作 ( $V_{LVD}$ ) : リセット・モード 2.81V (2.76V~2.87V)
統合開発環境 (CS+)	ルネサス エレクトロニクス製 CS+ for CC 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 <sup>2</sup> studio)	ルネサス エレクトロニクス製 e <sup>2</sup> studio V4.0.0.26
C コンパイラ (e <sup>2</sup> studio)	ルネサス エレクトロニクス製 CC-RL V1.01.00

## 3. 関連アプリケーションノート

本アプリケーションノートに関連するアプリケーションノートを以下に示します。併せて参照してください。

RL78/G13 初期設定 (R01AN2575J) アプリケーションノート

## 4. ハードウェア説明

### 4.1 ハードウェア構成例

図 4.1 に本アプリケーションノートで使用するハードウェア構成例を示します。

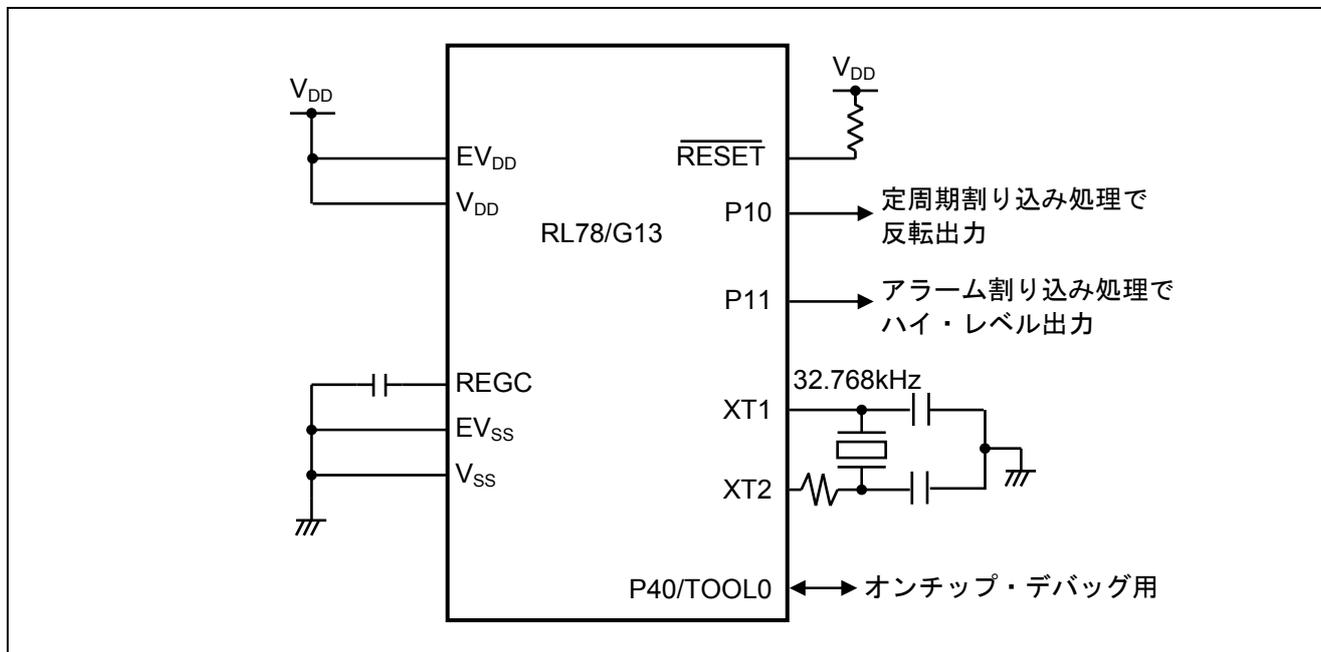


図 4.1 ハードウェア構成

注意 1 この回路イメージは接続の概要を示す為に簡略化しています。実際に回路を作成される場合は、端子処理などを適切に行い、電気的特性を満たすように設計してください（入力専用ポートは個別に抵抗を介して VDD 又は VSS に接続して下さい）。

- 2 EVSS で始まる名前の端子がある場合には VSS に、EVDD で始まる名前の端子がある場合には VDD にそれぞれ接続してください。
- 3 VDD は LVD に設定したリセット解除電圧 ( $V_{LVD}$ ) 以上にしてください。

### 4.2 使用端子一覧

表 4.1 に使用端子と機能を示します。

表 4.1 使用端子と機能

端子名	入出力	内容
P10	出力	定周期割り込み処理で反転出力に設定
P11	出力	アラーム割り込み処理でハイ・レベル出力に設定

## 5. ソフトウェア説明

### 5.1 動作概要

本アプリケーションノートでは、初期設定完了後は、時計の現在日時を「2010/4/1(THU) 15:59:55」、アラーム日時を「毎日 16:00:00」と設定します。また、次の割り込み処理を行います。

- 定周期割り込み処理で P10 の出力反転
- アラーム割り込み処理で P11 のハイ・レベル出力。

(1) RTC の初期設定を行います。

<設定条件>

- RTC の動作クロックにサブシステム・クロック( $f_{SUB}$ )を選択します。
- RTC1Hz 端子出力禁止
- 時刻表現は 24 時間制
- リアルタイム・クロック定周期割り込み許可設定、割り込み周期 0.5s を使用
- 現在日時を初期化 : 2001/1/1 (月) 00:00:00
- INTRTC 割り込みを許可

(2) 入出力ポートを設定します。

- ・ P10 を出力ポートに設定 (初期値 ハイ・レベル)。定周期割り込み処理用。
- ・ P11 を出力ポートに設定 (初期値 ロウ・レベル)。アラーム割り込み処理用。

注意 デバイス使用上の注意事項については、RL78/G13 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。

## 5.2 オプション・バイトの設定一覧

表 5.1 にオプション・バイト設定を示します。

表 5.1 オプション・バイト設定

アドレス	設定値	内容
000C0H/010C0H	01101110B	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 2.81V (2.76V~2.87V)
000C2H/010C2H	11101000B	HS モード、HOCO : 32MHz
000C3H/010C3H	10000100B	オンチップ・デバッグ許可

## 5.3 定数一覧

表 5.2 にサンプルコードで使用する定数を示します。

表 5.2 サンプルコードで使用する定数

定数名	設定値	内容
HALFSEC	1U	定周期割り込みの発生周期 (0.5s) の設定値
MD_OK	0x00U	設定受付状態 (設定完了)
MD_ARGERROR	0x81U	設定受付状態 (引数不正により設定失敗)
MD_BUSY1	0x03U	設定受付状態 (カウンタ動作停止できず設定失敗)
MD_BUSY2	0x04U	設定受付状態 (カウンタ動作開始できず設定失敗)
_01_RTC_COUNTER_PAUSE	0x01U	リアルタイム・クロックのカウンタ動作/停止を設定 設定値はカウンタ動作設定
RTC_WAITTIME	320U	リアルタイム・クロックのカウンタ動作/停止を切り 替えた後のウェイト時間 (約 10 $\mu$ s) の設定値
_80_RTC_ALARM_ENABLE	0x80U	アラーム動作の有効/無効を設定 設定 : アラーム動作有効
_40_RTC_ALARM_INT_ENABLE	0x40U	アラームの一致による割り込み発生設定 設定 : 割り込み発生有効
_10_RTC_ALARM_MATCH	0x10U	アラーム検出ステータス・フラグのクリアを行う設 定値
_08_RTC_INTC_GENERATE_FLAG	0x08U	定周期割り込みステータス・フラグのクリアを行う 設定値

## 5.4 関数一覧

表 5.3 に関数を示します。

表 5.3 関数

関数名	概要
R_RTC_Set_ConstPeriodInterruptOn	定周期割り込み許可設定
R_RTC_Start	RTC の動作許可
R_RTC_Set_CounterValue	RTC のカウンタ値変更
R_RTC_Set_AlarmValue	アラームの出力設定
r_rtc_interrupt	RTC の割り込み (INTRTC) 発生処理
r_rtc_callback_alarm	アラーム割り込み発生処理
r_rtc_callback_constperiod	定周期割り込み発生処理
r_alarm_proc	アラーム割り込み発生時のイベント処理

## 5.5 関数仕様

サンプルコードの関数仕様を示します。

## [関数名] R\_RTC\_Set\_ConstPeriodInterruptOn

---

概要	定周期割り込み許可設定
ヘッダ	r_cg_rtc.h
宣言	MD_STATUS R_RTC_Set_ConstPeriodInterruptOn(rtc_int_period_t period)
説明	定周期割り込みの設定を行います。
引数	rtc_int_period_t period : [定周期割り込み周期]
リターン値	MD_ARGERROR : 引数が不正 MD_OK : 設定完了、動作開始
備考	なし

## [関数名] R\_RTC\_Start

---

概要	RTC の動作許可
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
備考	なし

## [関数名] R\_RTC\_Set\_CounterValue

---

概要	RTC のカウンタ値変更
ヘッダ	r_cg_rtc.h
宣言	MD_STATUS R_RTC_Set_CounterValue(rtc_counter_value_t counter_write_val)
説明	RTC のカウンタに値を設定します。
引数	rtc_counter_value_t counter_write_val : [カウント・レジスタに設定する値]
リターン値	MD_OK : 設定完了 上記以外 : 設定未完了、あるいは設定失敗
備考	なし

## [関数名] R\_RTC\_Set\_AlarmValue

---

概要	アラームの出力設定
ヘッダ	r_cg_rtc.h
宣言	void R_RTC_Set_AlarmValue(rtc_alarm_value_t alarm_val)
説明	アラーム割り込みの設定を行います。
引数	rtc_alarm_value_t alarm_val : [アラーム出力条件]
リターン値	なし
備考	なし

## [関数名] r\_rtc\_interrupt

---

概要	RTC の割り込み (INTRTC) 発生処理
ヘッダ	r_cg_rtc.h
宣言	static void __near r_rtc_interrupt(void)
説明	定周期割り込みとアラーム割り込みは同一の割り込み要因 INTRTC を使用しています。この関数処理で 2 つの割り込み要因の判別を行います。 アラーム割り込み発生時は、アラーム割り込み発生処理を実行します。 定周期割り込み発生時は、定周期割り込み発生処理を実行します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

## [関数名] r\_rtc\_callback\_alarm

---

概要	アラーム割り込み発生処理
ヘッダ	r_cg_rtc.h
宣言	static void r_rtc_callback_alarm(void)
説明	P11 をハイ・レベル出力にします。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

## [関数名] r\_rtc\_callback\_constperiod

---

概要	定周期割り込み発生処理
ヘッダ	r_cg_rtc.h
宣言	static void r_rtc_callback_constperiod(void)
説明	P10 出力を反転します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

## [関数名] r\_alarm\_proc

---

概要	アラーム割り込み発生時のイベント処理
ヘッダ	r_cg_rtc.h
宣言	static void r_alarm_proc(void)
説明	アラーム割り込み発生時に実行されます。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

## 5.6 フローチャート

図 5.1 に本アプリケーションノートの全体フローを示します。

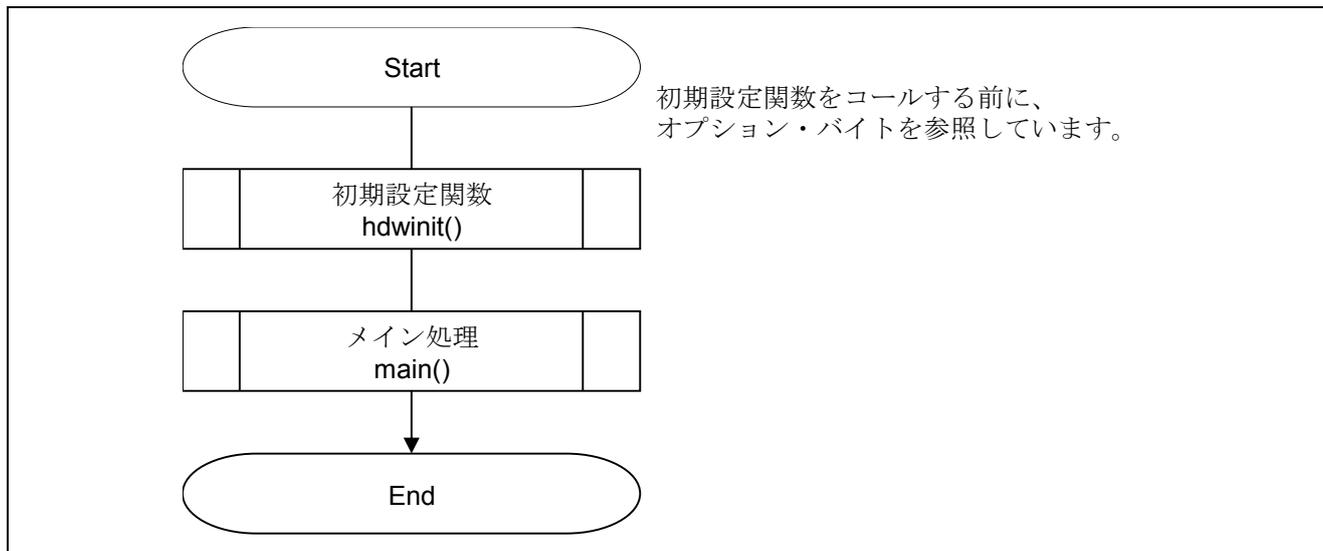


図 5.1 全体フロー

注 初期設定関数の前後でスタートアップ・ルーティンが実行されます。

### 5.6.1 初期設定関数

図 5.2 に初期設定関数のフローチャートを示します。

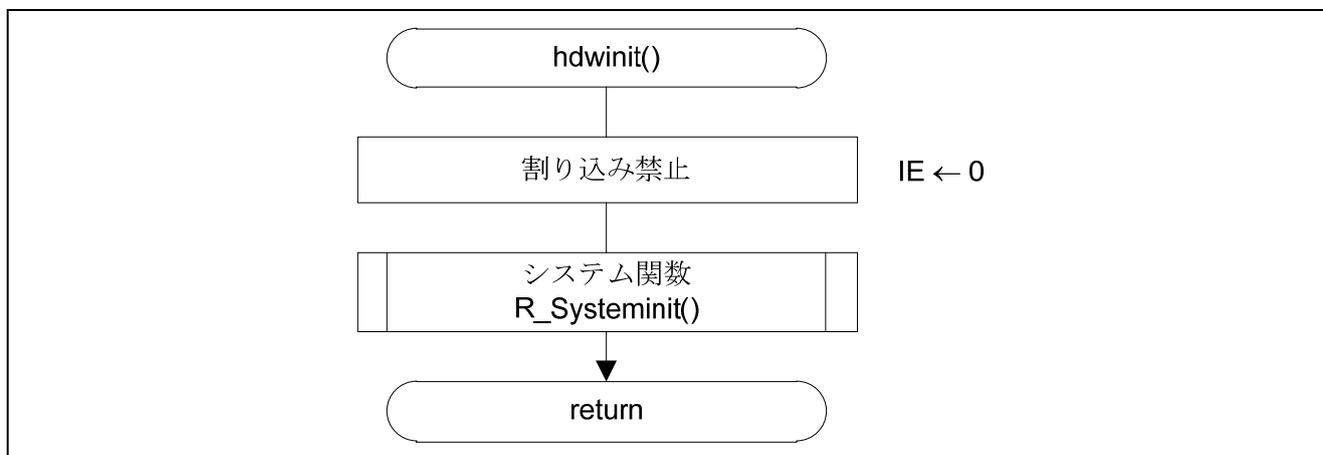


図 5.2 初期設定関数

## 5.6.2 システム関数

図 5.3 にシステム関数のフローチャートを示します。

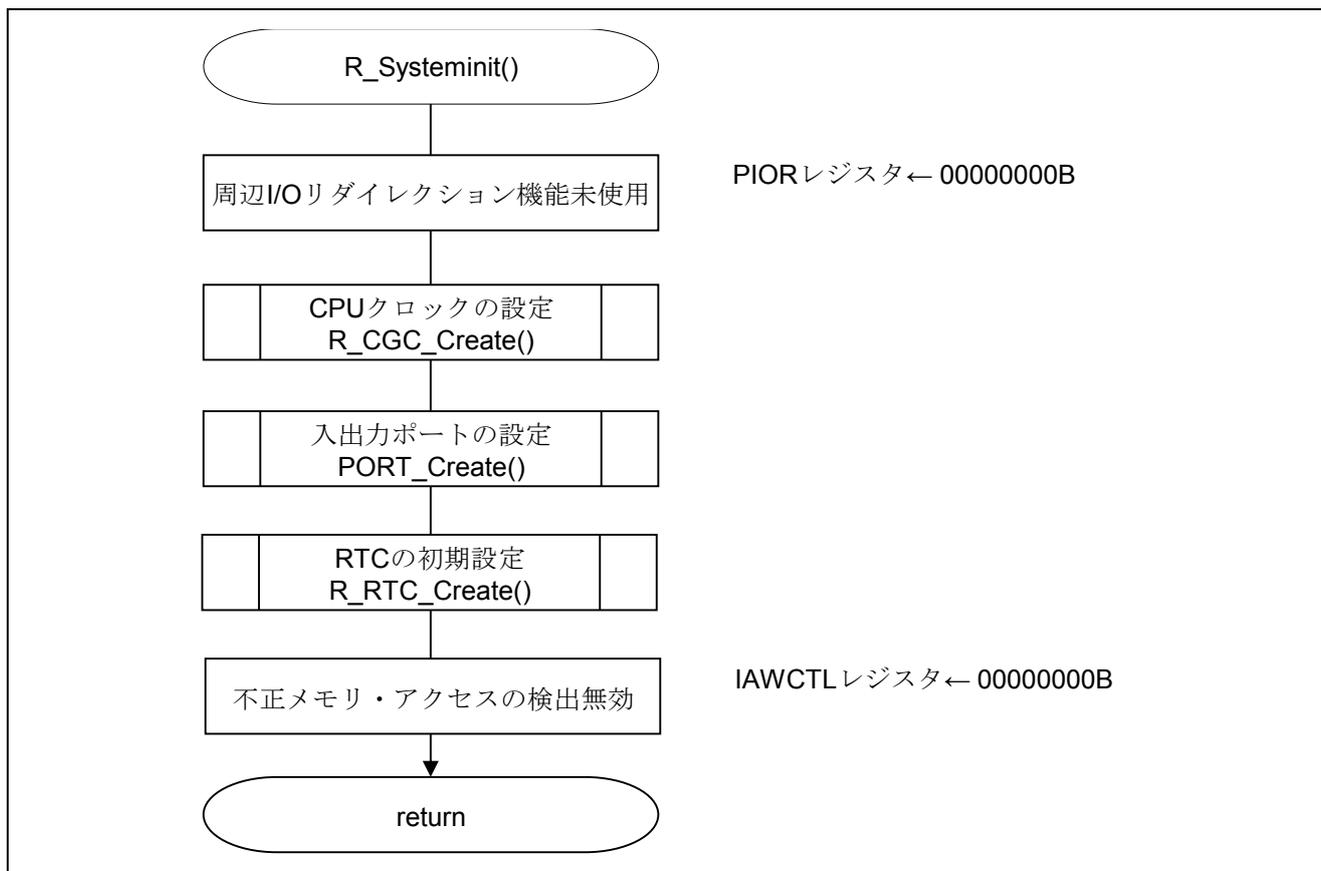


図 5.3 システム関数

### 5.6.3 入出力ポートの設定

図 5.4 に入出力ポートのフローチャートを示します。

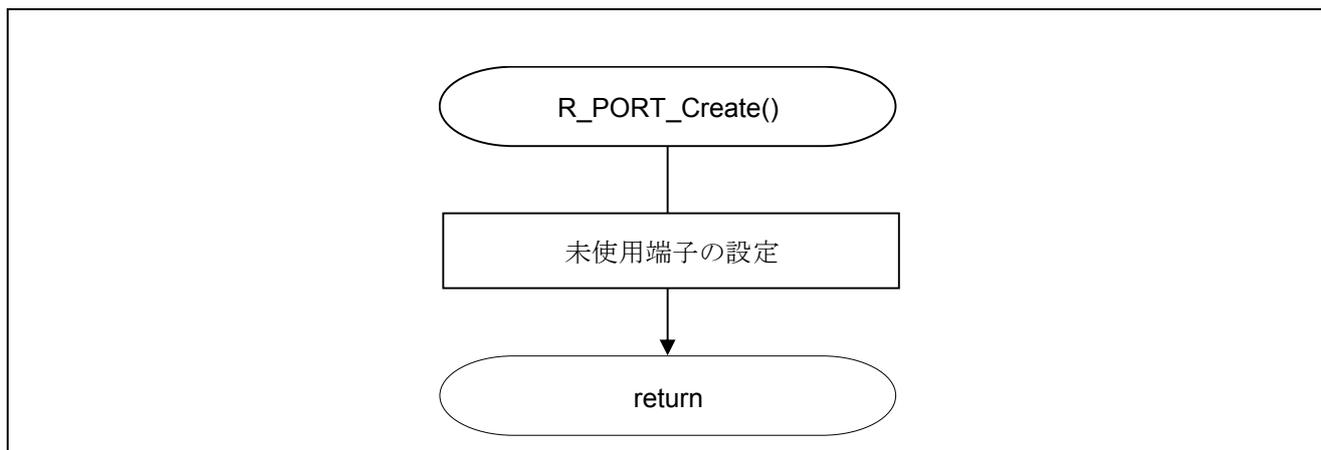


図 5.4 入出力ポートの設定

注 未使用ポートの設定については、RL78/G13 初期設定 (R01AN2575J) アプリケーションノート“フローチャート”を参照して下さい。

注意 未使用のポートは、端子処理などを適切に行い、電気的特性を満たすように設計してください。また、未使用の入力専用ポートは個別に抵抗を介して VDD 又は VSS に接続して下さい。

#### リアルタイム・クロック割り込み (INTRTC) による出力端子の設定

略号 : PM1

7	6	5	4	3	2	1	0
PM17	PM16	PM15	PM14	PM13	PM12	PM11	PM10
x	x	x	x	x	x	<b>0</b>	<b>0</b>

ビット 1 - 0

PM1n	PM1n の入出力モードの選択 (n = 0,1)
<b>0</b>	<b>出力モード (出力バッファ・オン)</b>
<b>1</b>	<b>入力モード (出力バッファ・オフ)</b>

注意 レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G13 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。

## 5.6.4 CPUクロックの設定

図 5.5 に CPU クロックの設定のフローチャートを示します。

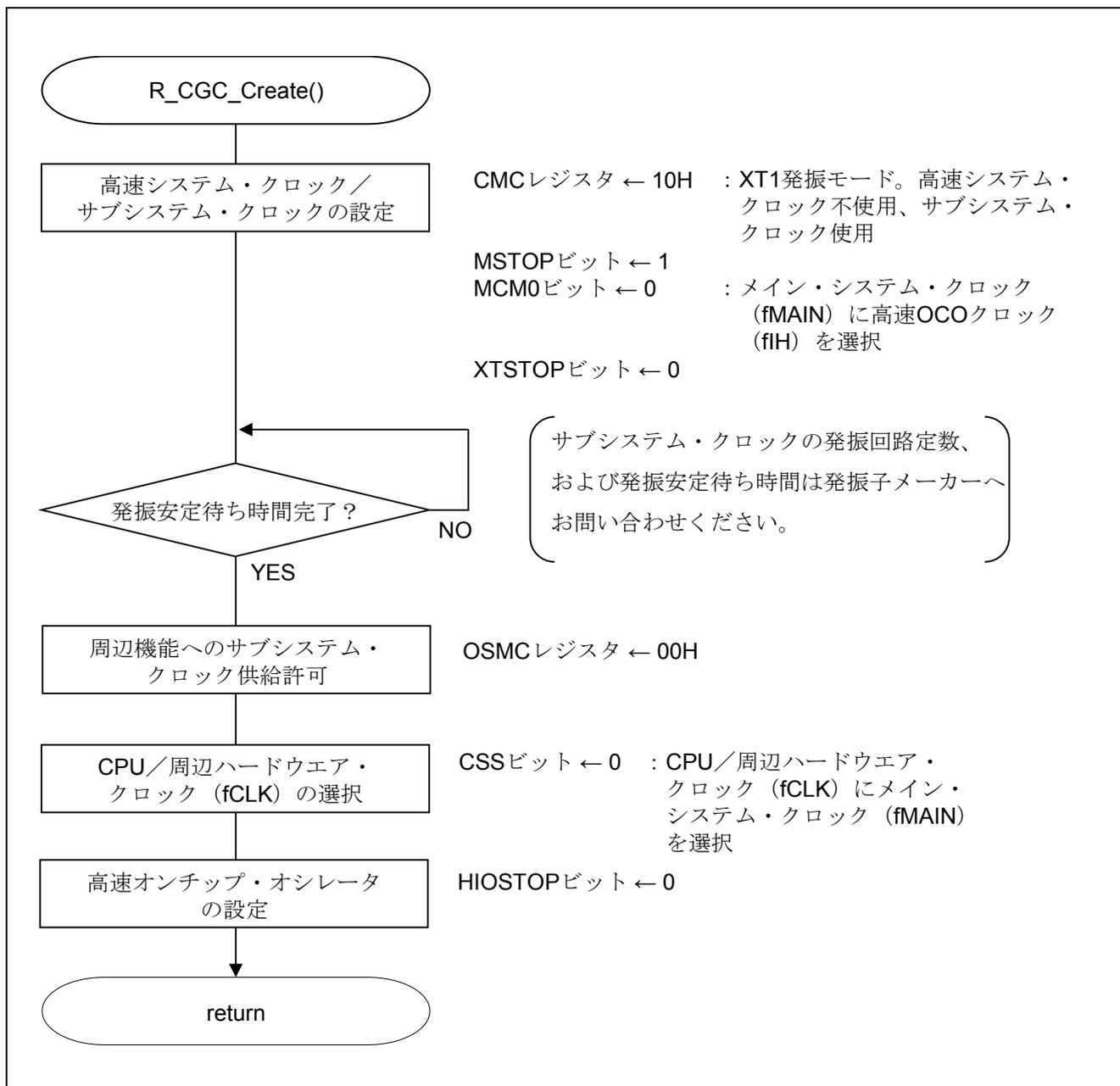


図 5.5 CPUクロックの設定

備考 CPUクロックの設定 (R\_CGC\_Create()) で、サブシステム・クロックの発振安定待ち (約 1s) の処理を行っています。発振安定待ち時間は、r\_cg\_cgc.h 内の定数 CGC\_SUBWAITTIME で指定しています。

注意 CPUクロックの設定 (R\_CGC\_Create()) については、RL78/G13 初期設定 (R01AN2575J) アプリケーションノート “フローチャート” を参照して下さい。

## 5.6.5 RTCの初期設定

図 5.6 に RTC の初期設定のフローチャートを示します。

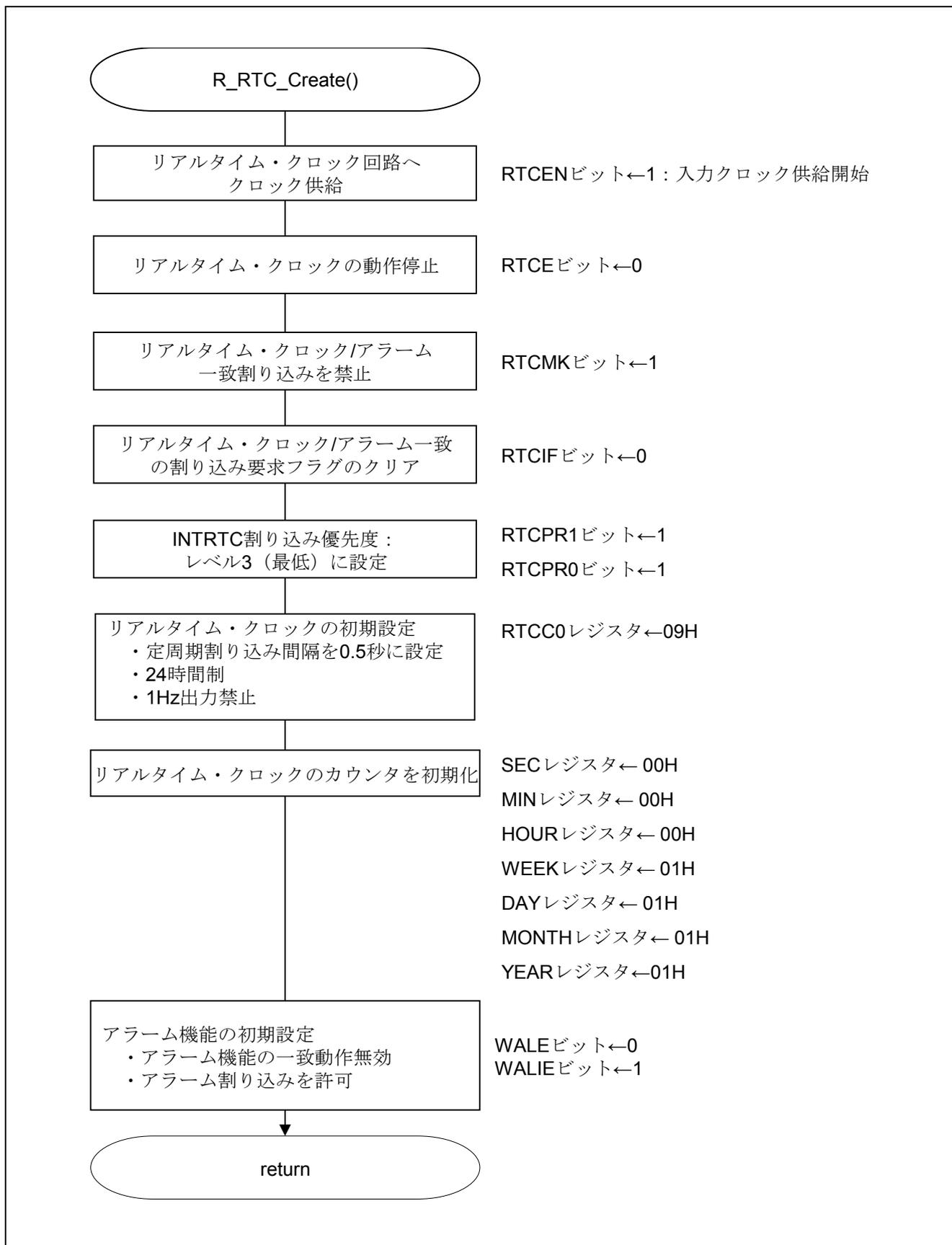


図 5.6 RTCの初期設定

## RTC へのクロック供給許可設定

- ・周辺イネーブル・レジスタ 0 (PER0)  
リアルタイム・クロックへのクロック供給許可設定

略号 : PER0

7	6	5	4	3	2	1	0
RTCEN	IICA1EN	ADCEN	IICA0EN	SAU1EN	SAU0EN	TAU1EN	TAU0EN
<b>1</b>	0	x	x	x	x	0	x

ビット 7

RTCEN	リアルタイム・クロックの入カクロックの制御
0	入カクロック供給停止
<b>1</b>	<b>入カクロック供給</b>

## RTC 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 0 (RTCC0)  
時刻表現設定  
定周期割り込みの周期設定

略号 : RTCC0

7	6	5	4	3	2	1	0
RTCE	0	RCLOE1	0	AMPM	CT2	CT1	CT0
<b>0</b>	0	<b>0</b>	0	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

ビット 7

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

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)
<b>1</b>	<b>24 時間制</b>

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
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.5 秒に 1 度 (秒カウントアップに同期)</b>
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	x	1 月に 1 度 (毎月 1 日午前 00 時 00 分 00 秒)

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

## 年月日曜時分秒の設定

- ・年月日曜時分秒の各カウント・レジスタ  
(YEAR、MONTH、DAY、WEEK、HOUR、MIN、SEC)

日時を設定

略号 : YEAR

7      6      5      4      3      2      1      0

00 - 99 (BCD コード)

略号 : MONTH

7      6      5      4      3      2      1      0

0 | 0 | 0 | 01 - 12 (BCD コード)

略号 : DAY

7      6      5      4      3      2      1      0

0 | 0 | 01 - 31 (BCD コード)

略号 : WEEK

7      6      5      4      3      2      1      0

0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 - 6

略号 : HOUR

7      6      5      4      3      2      1      0

0 | 0 | 0-23、または 1-12、21-32 (BCD コード)

略号 : MIN

7      6      5      4      3      2      1      0

0 | 0 - 59 (BCD コード)

略号 : SEC

7      6      5      4      3      2      1      0

0 | 0 - 59 (BCD コード)

注意 レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G13 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。

## リアルタイム・クロックのアラーム割り込みの設定

- 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を設定  
アラームの一致割り込みを設定

略号 : RTCC1

7	6	5	4	3	2	1	0
WALE	WALIE	0	WAFG	RIFG	0	RWST	RWAIT
<b>0</b>	<b>1</b>	0	x	x	0	x	x

ビット7

WALE	アラームの動作制御
<b>0</b>	<b>一致動作無効</b>
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
<b>1</b>	<b>アラームの一致による割り込みを発生する</b>

注意 レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G13 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。

5.6.6 メイン処理

図 5.7、 図 5.8 にメイン処理のフローチャートを示します。

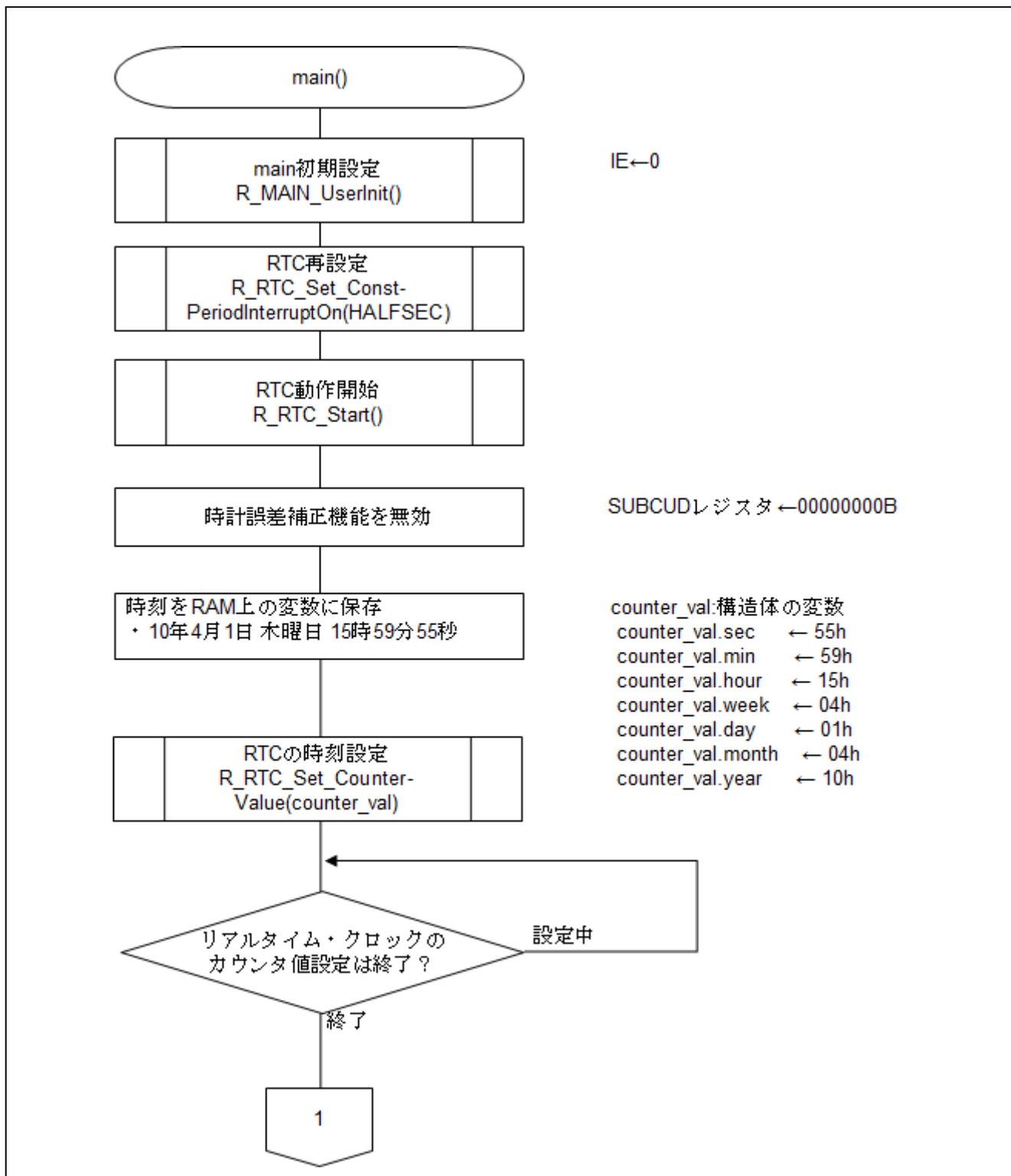


図 5.7 メイン処理 (1/2)

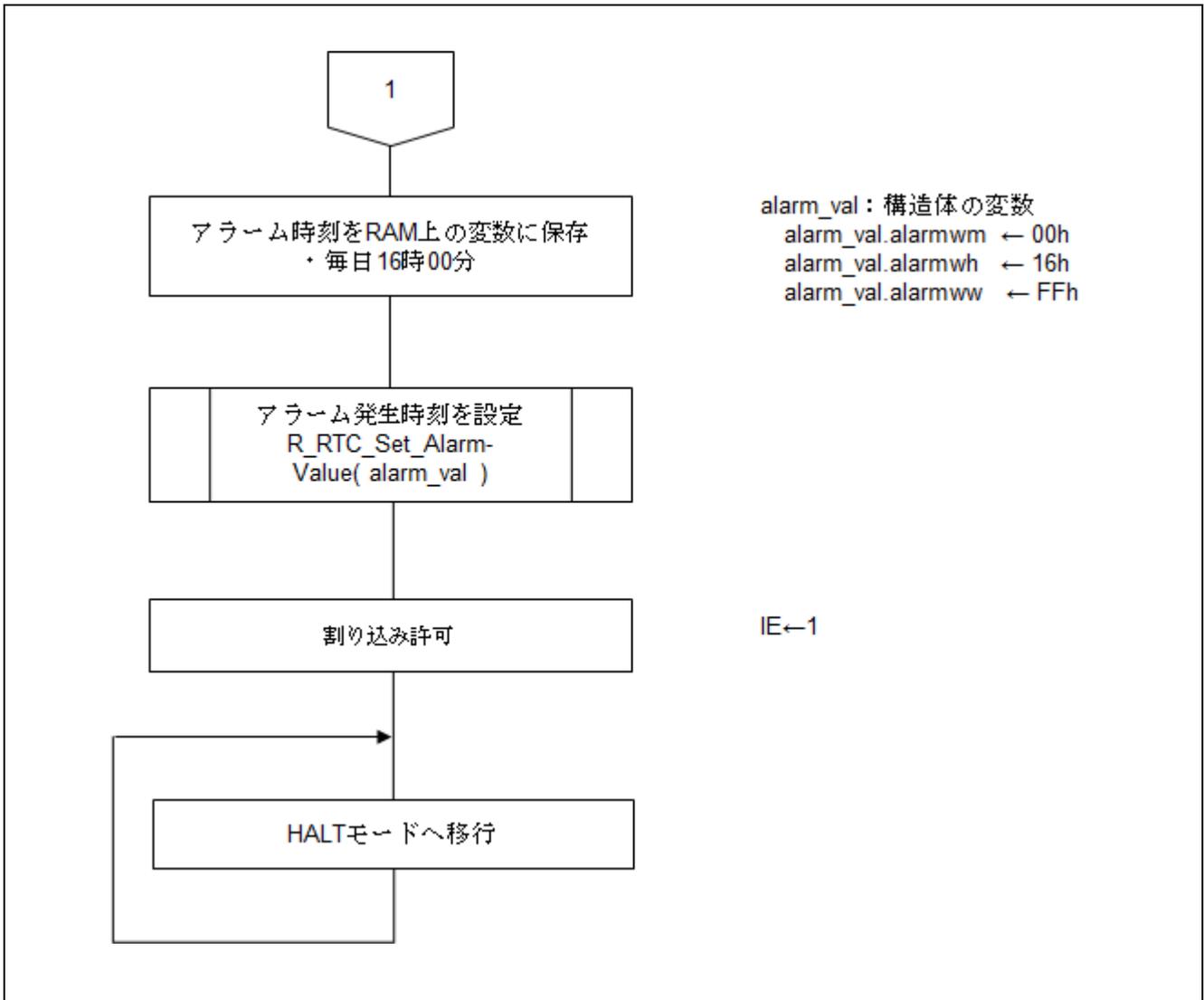


図 5.8 メイン処理 (2/2)

時計誤差の補正

- ・時計誤差補正レジスタ (SUBCUD)  
時計の進みや遅れの補正設定

略号 : SUBCUD

7	6	5	4	3	2	1	0
DEV	F6	F5	F4	F3	F2	F1	F0
0	0	0	0	0	0	0	0

ビット7

DEV	時計誤差補正のタイミングの設定
0	秒桁が 00、20、40 秒時 (20 秒ごと) に時計誤差補正
1	秒桁が 00 秒時のみ (60 秒ごと) に時計誤差補正

ビット6

F6	時計誤差補正值の設定
0	$[(F5、F4、F3、F2、F1、F0) - 1] \times 2$ だけ増加
1	$[(/F5、/F4、/F3、/F2、/F1、/F0) + 1] \times 2$ だけ減少 <sup>注</sup>

注意 レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G13 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。

5.6.7 メイン初期設定

図 5.9 にメイン初期設定のフローチャートを示します。

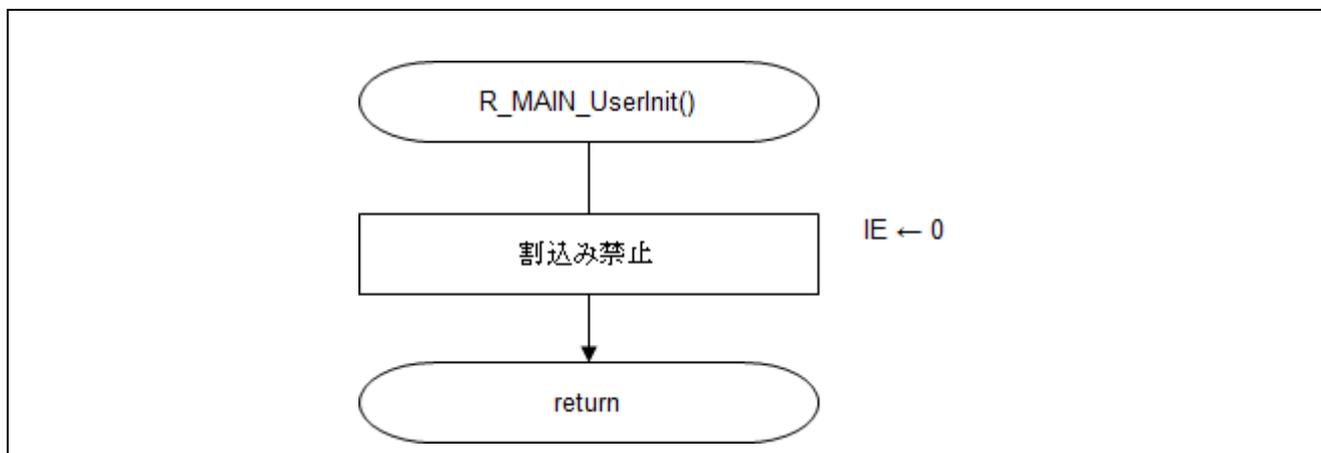


図 5.9 メイン初期設定

## 5.6.8 RTCの再設定

図 5.10 にメイン処理のフローチャートを示します。

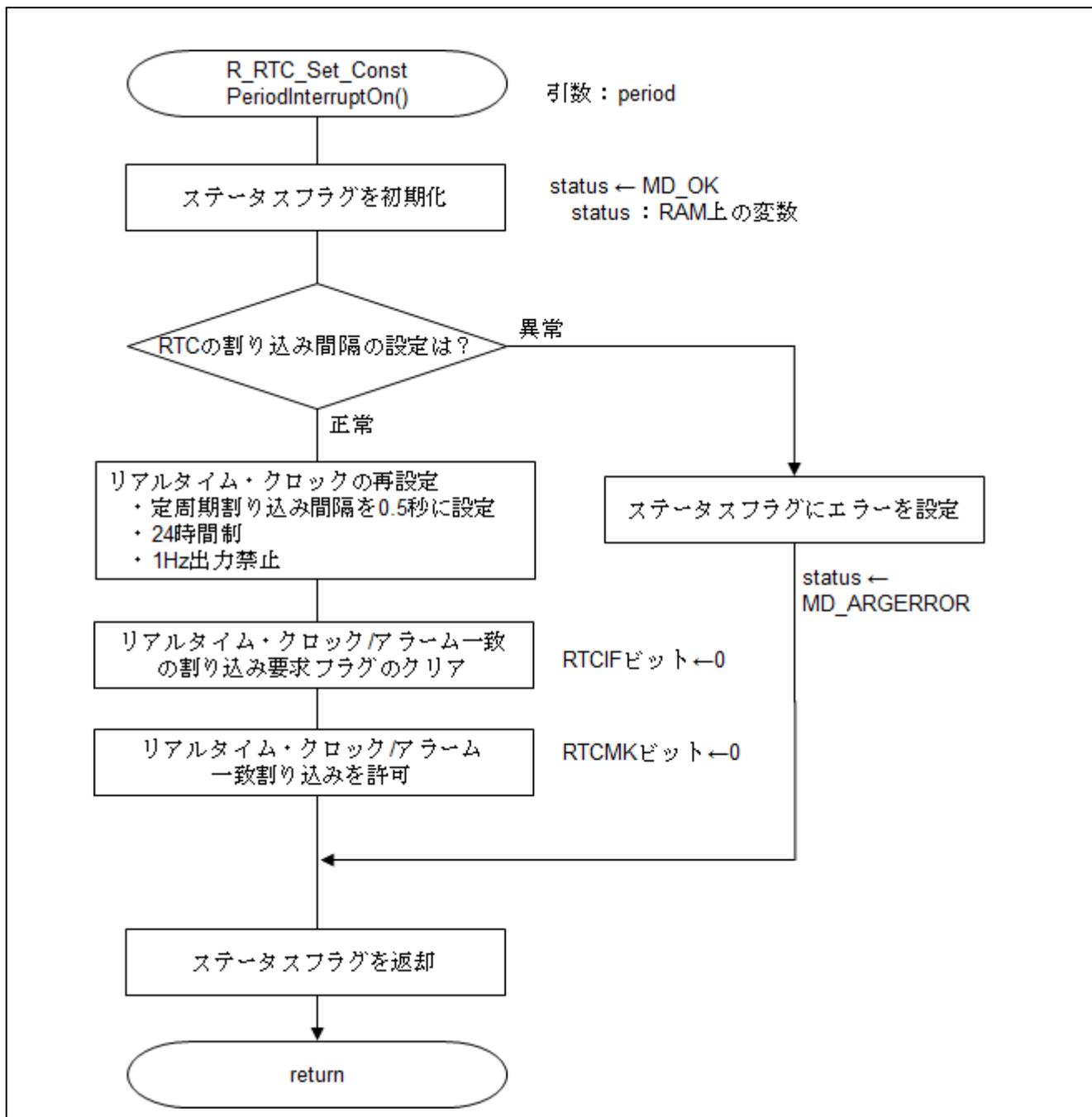


図 5.10 RTC再設定

## 5.6.9 RTC 動作開始

図 5.11 に RTC 動作開始のフローチャートを示します。

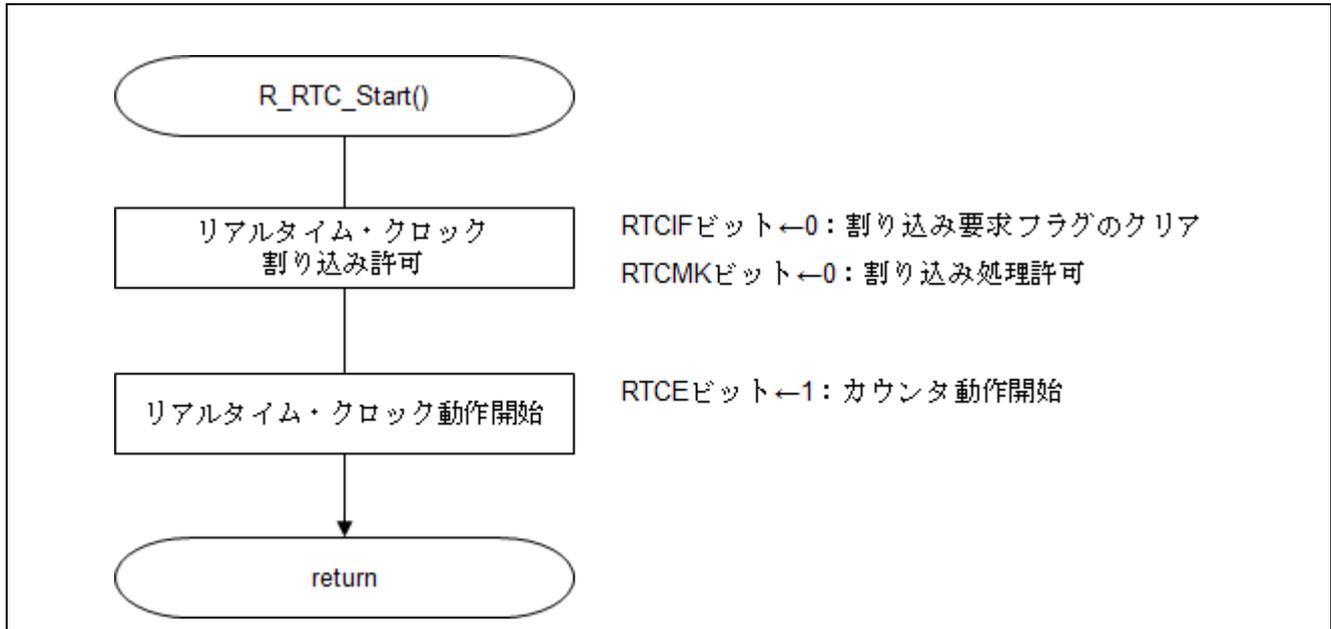


図 5.11 RTC 動作開始

## RTC 割り込み(INTRTC)の設定

- ・割り込み要求フラグ・レジスタ (IF1H)  
RTCIF 割り込み要因フラグをクリア
- ・割り込みマスク・フラグ・レジスタ (MK1H)  
RTCMK 割り込みマスクの設定

略号 : IF1H

7	6	5	4	3	2	1	0
TMIF04	TMIF13	SRIF3 CSIF31 IICIF31	STIF3 CSIF30 IICIF30	KRIF	ITIF	<b>RTCIF</b>	ADIF
x	x	x	x	x	x	<b>0</b>	x

ビット 1

RTCIF	割り込み要求フラグ
<b>0</b>	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

略号 : MK1H

7	6	5	4	3	2	1	0
TMMK04	TMMK13	SRMK3 CSMK31 IICMK31	STMK3 CSMK30 IICMK30	KRMK	ITMK	<b>RTCMK</b>	ADMK
x	x	x	x	x	x	<b>0</b>	x

ビット 1

RTCMK	割り込み処理の制御
<b>0</b>	割り込み処理許可
1	割り込み処理禁止

注意 レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G13 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。

5.6.10 RTC の時刻設定

図 5.12、図 5.13 に RTC の時刻設定のフローチャートを示します。

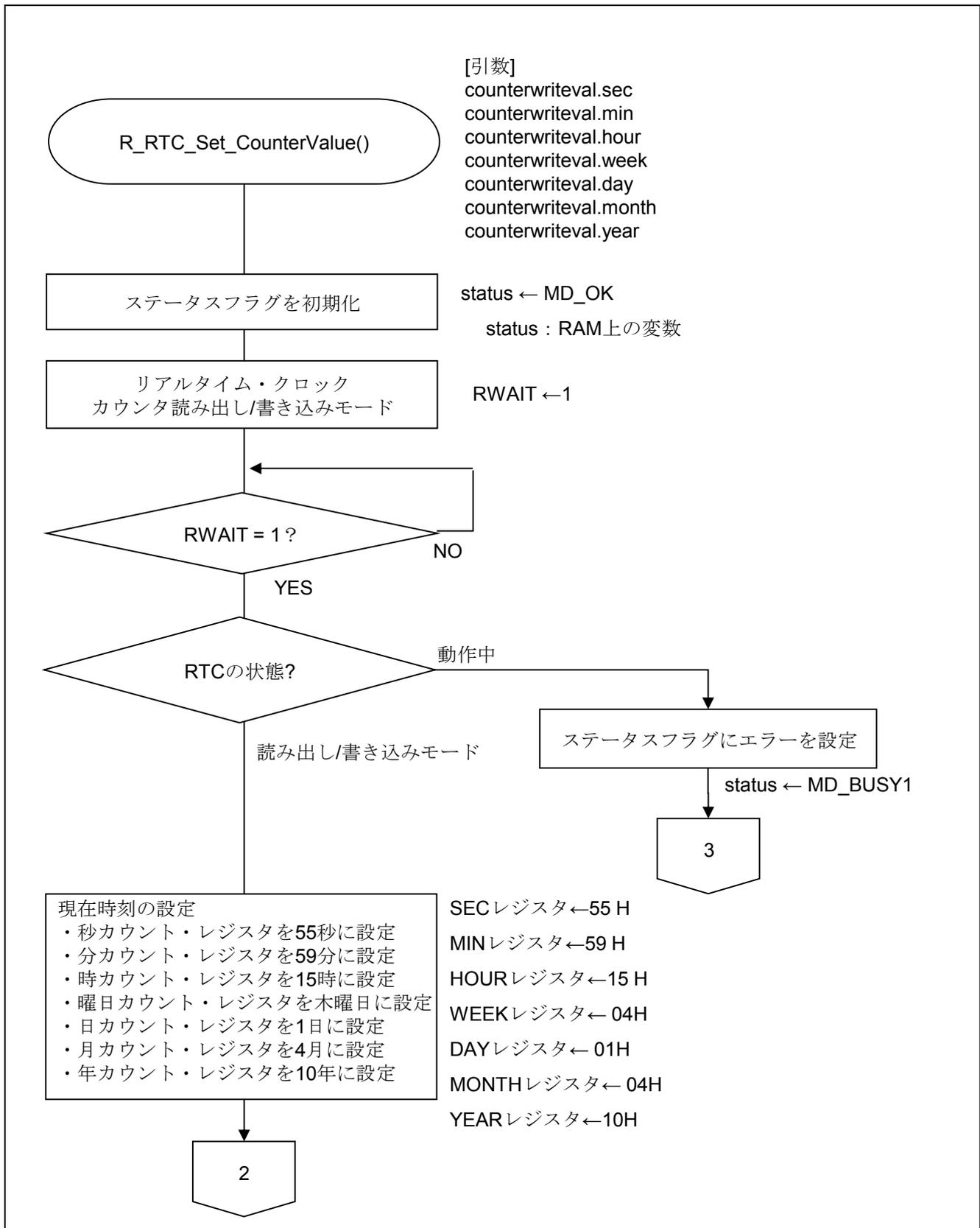


図 5.12 RTC の時刻設定 (1/2)

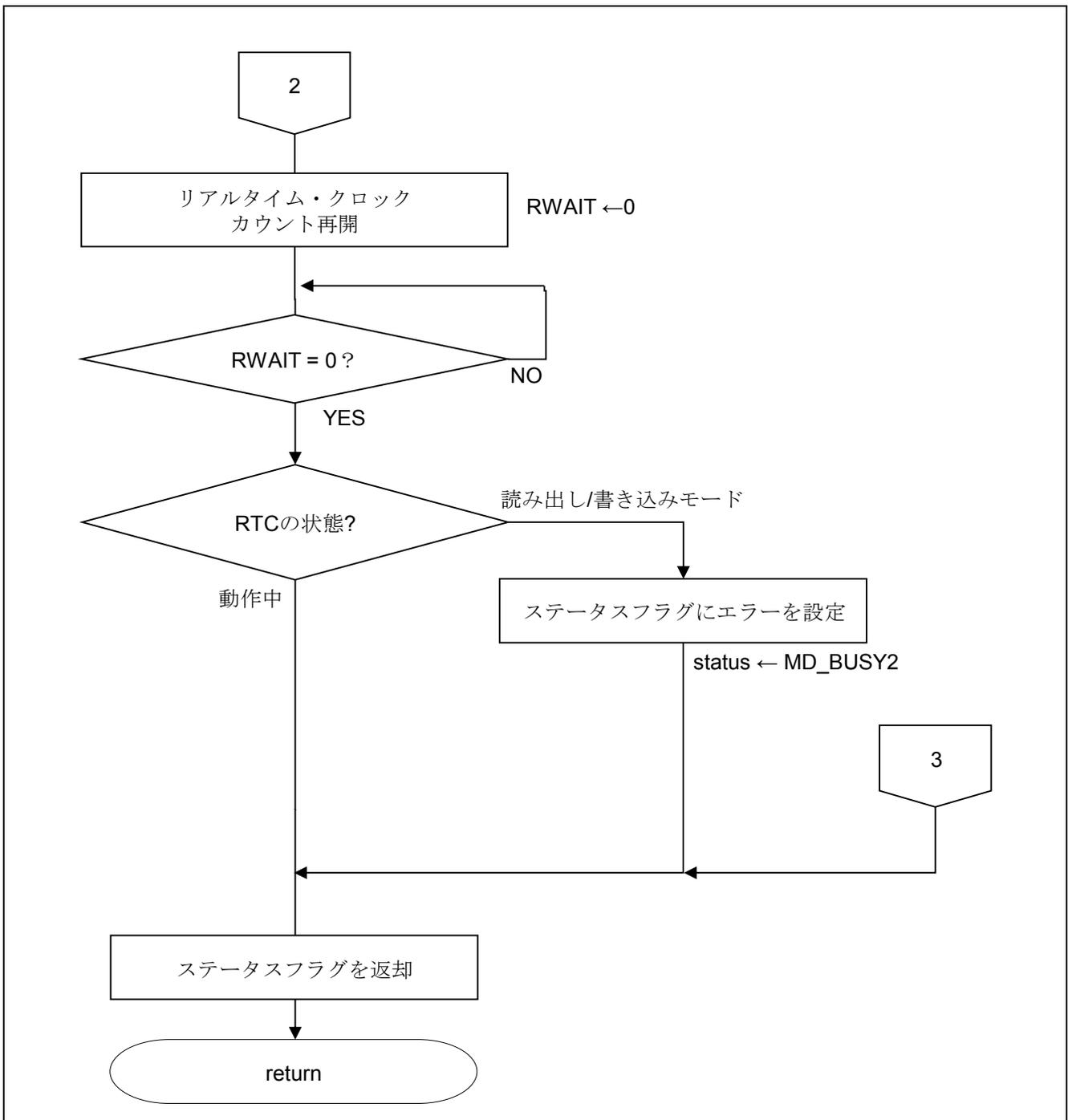


図 5.13 RTC の時刻設定 (2/2)



5.6.12 RTC 割り込み (INTRTC) 処理

図 5.15 に RTC 割り込み (INTRTC) 処理のフローチャートを示します。

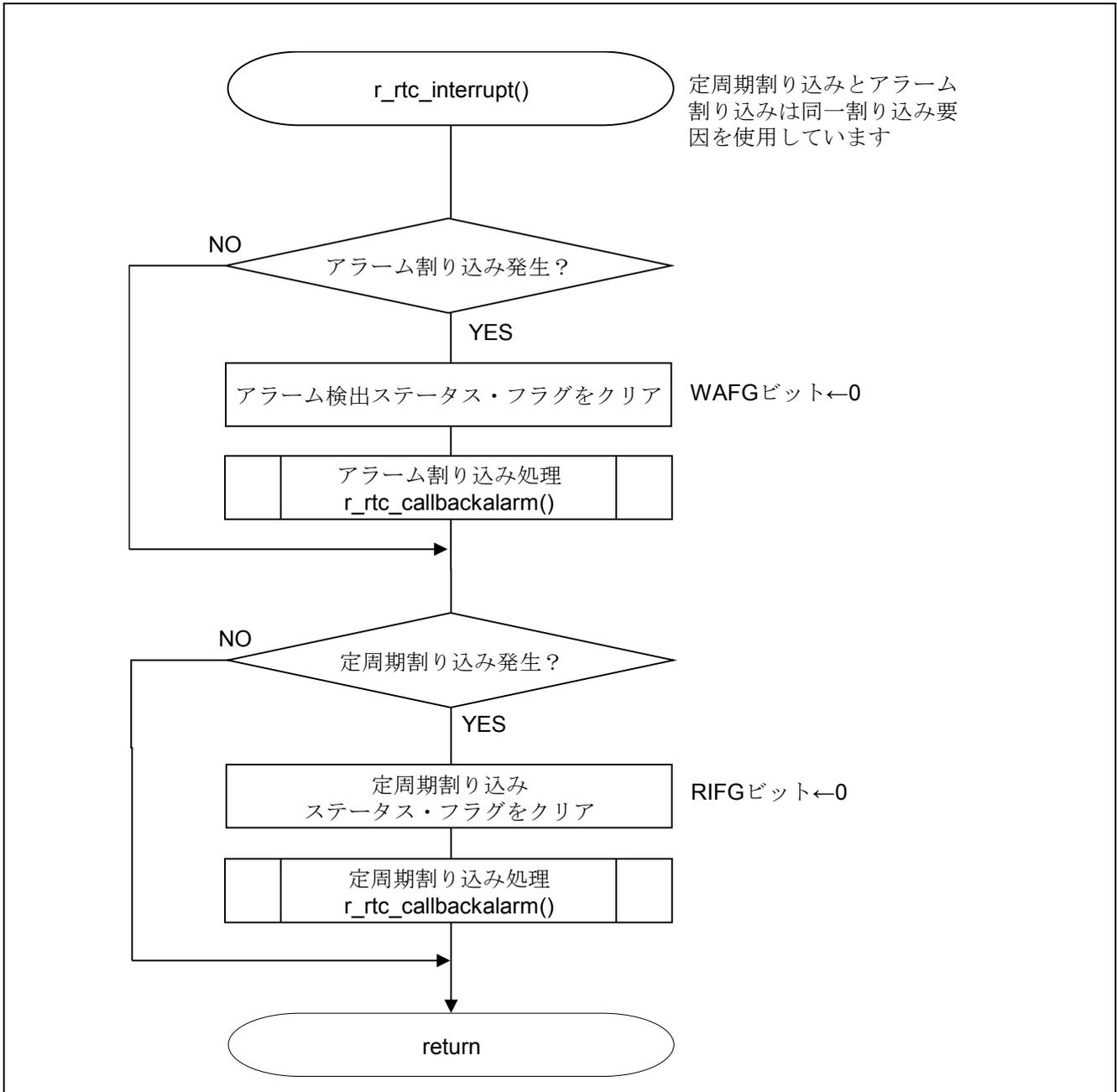


図 5.15 RTC 割り込み (INTRTC) 処理

## 5.6.13 アラーム割り込み処理

図 5.16 にアラーム割り込み処理のフローチャートを示します。

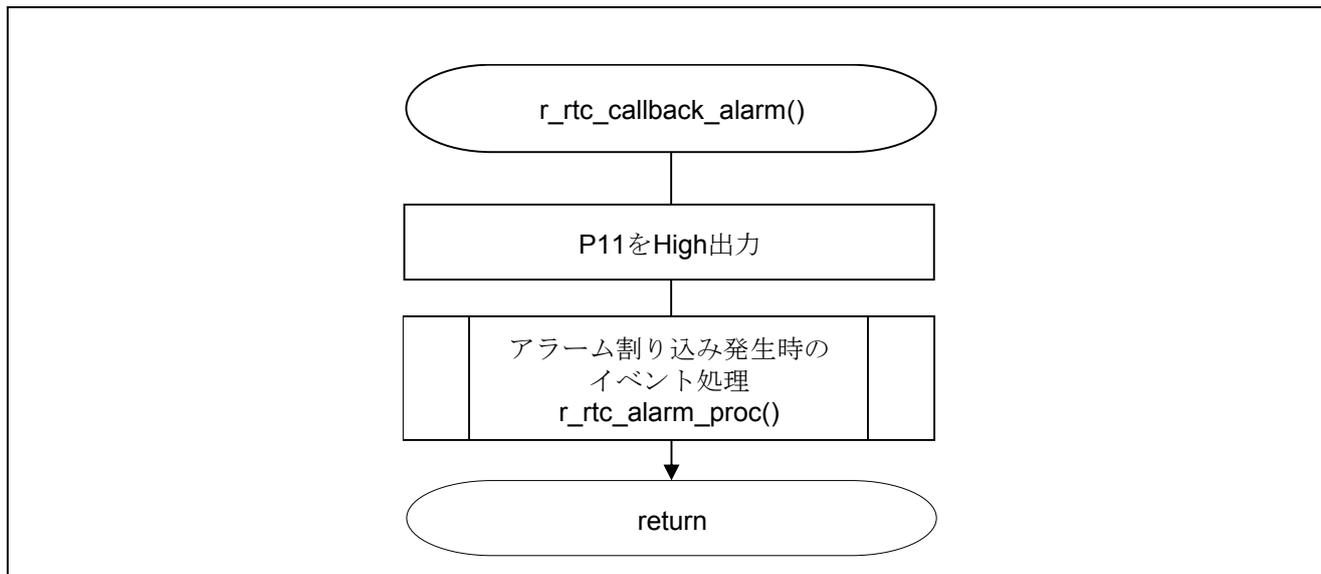


図 5.16 アラーム割り込み処理

## 5.6.14 定周期割り込み処理

図 5.17 に定周期割り込み処理のフローチャートを示します。

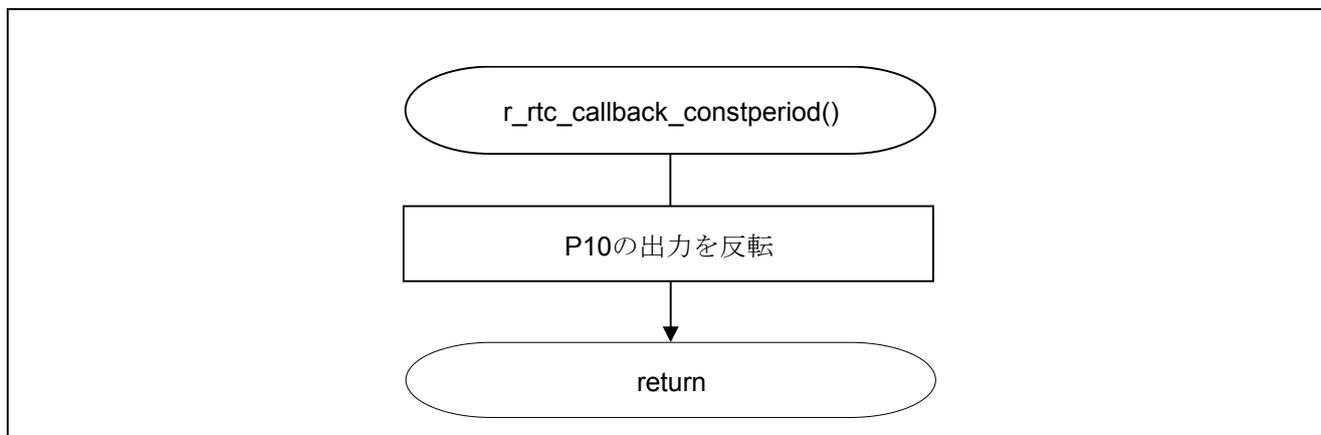


図 5.17 定周期割り込み処理

## 6. 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。

## 7. 参考ドキュメント

RL78/G13 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 (R01UH0146J)

RL78 ファミリ ユーザーズマニュアル ソフトウェア編 (R01US0015J)

(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/G13 リアルタイム・クロック CC-RL
------	----------------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2015.06.01	—	初版発行
2.00	2015.07.01	4	表 2.1 に e <sup>2</sup> studio バージョン情報を追加

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はありませんが、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/>