
RL78/L13

R01AN1507JJ0100

Rev.1.00

リセット要因判定、電圧低下時のデータ保持

2013.11.1

要旨

本アプリケーションノートでは、RL78/L13のリセットの要因判定、および電圧低下時のデータ(高精度リアルタイム・クロックのレジスタ)保持の方法について説明します。

対象デバイス

RL78/L13

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.....	4
5. ソフトウェア説明.....	5
5.1 動作概要.....	6
5.2 オプション・バイトの設定一覧.....	8
5.3 定数一覧.....	8
5.4 変数一覧.....	8
5.5 関数一覧.....	9
5.6 関数仕様.....	9
5.7 フローチャート.....	10
5.7.1 全体フローチャート.....	10
5.7.2 初期設定.....	10
5.7.3 周辺機能初期設定.....	11
5.7.4 リセット要因取得.....	12
5.7.5 RTC 初期設定.....	13
6. サンプルコード.....	21
7. 参考ドキュメント.....	21

1. 仕様

本アプリケーションノートでは、リセットスタート時に、リセット要因で高精度リアルタイム・クロック(以下、RTC)の関連レジスタを保持するか否かを判定します。

リセット要因と RTC の関連レジスタの関係を以下に示します。

- リセット要因が電圧検出回路(以下、LVD)の場合 : RTC の関連レジスタを保持
- リセット要因が LVD 以外の場合 : RTC の関連レジスタを初期化

表 1.1に使用する周辺機能と用途を、図 1.1に電源電圧変化とデータ保持の動作イメージ図を示します。

表1.1 使用する周辺機能と用途

周辺機能	用途
リセット機能	リセット要因判別
LVD	電源電圧(V _{DD})の電圧低下検出
RTC	年、月、曜日、日、時、分、秒のカウント
LCD コントローラ/ドライバ(注)	LCD パネルの制御
12 ビット・インターバル・タイマ(注) (以下、IT)	スイッチのチャタリング回避のウェイト時間の生成(10ms)
外部割り込み INTPO(注)	UP スイッチ入力を検出し、時、分の LCD 表示をアップカウント
外部割り込み INTP7(注)	SET スイッチ入力を検出し、時、分の設定状態に移行

注. これらの周辺機能については、関連アプリケーションノートを参照してください。

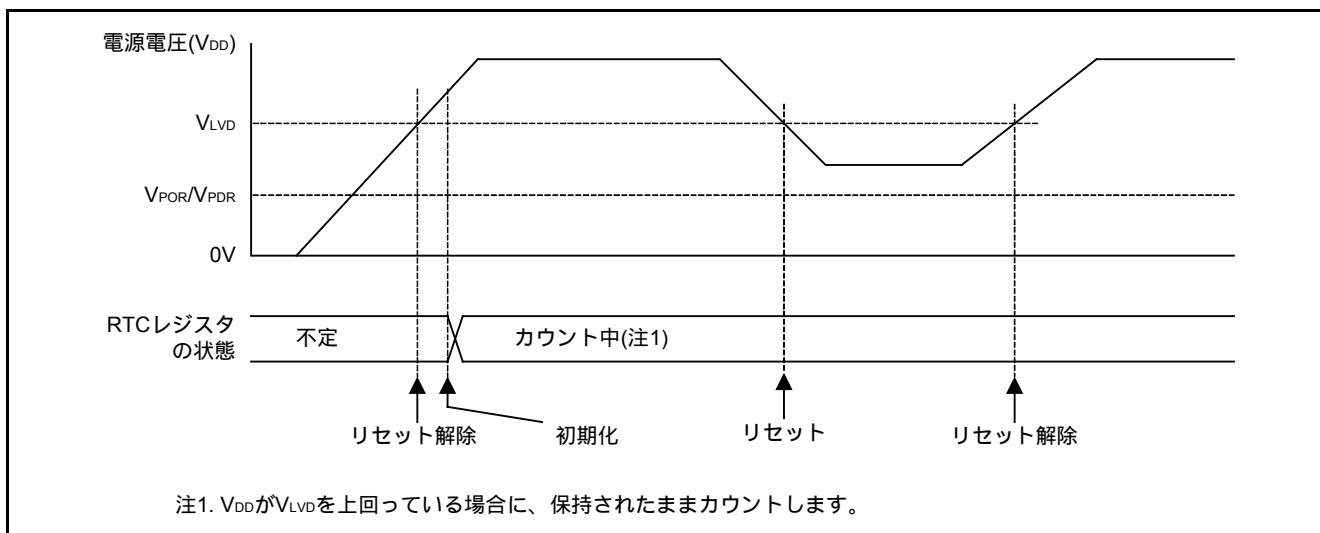


図1.1 電源電圧変化とデータ保持の動作イメージ図

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/L13(R5F10WMGA)
動作周波数	<ul style="list-style-type: none"> ・高速オンチップ・オシレータ・クロック(f_{HOCO}) : 24MHz(標準) ・CPU/周辺ハードウェア・クロック(f_{CLK}) : 24MHz ・RTC/IT/LCD 動作クロック(f_{SUB}) : 32.768kHz
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(立ち上がり 2.81V/立ち下がり 2.75V)
統合開発環境	ルネサス エレクトロニクス製 CubeSuite+ V2.00.00
C コンパイラ	ルネサス エレクトロニクス製 CA78K0R V1.60
RL78/L13 コードライブラリ	ルネサス エレクトロニクス製 AP4 for RL78/L13 V1.00.00.02
使用ボード	Renesas Starter Kit for RL78/L13 CPU ボード(R0K5010WMC001BR)

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/L13 LCD 表示(時計編)(R01AN1506JJ0100)

4. ハードウェア説明

ハードウェア構成および使用端子については、関連アプリケーションノートを参照してください。

5. ソフトウェア説明

サンプルコードでは、RL78/L13 コードライブラリで生成した関数を編集しているため、コード生成のプロパティを変更しています。図 5.1にコード生成のプロパティ設定画面を示します。

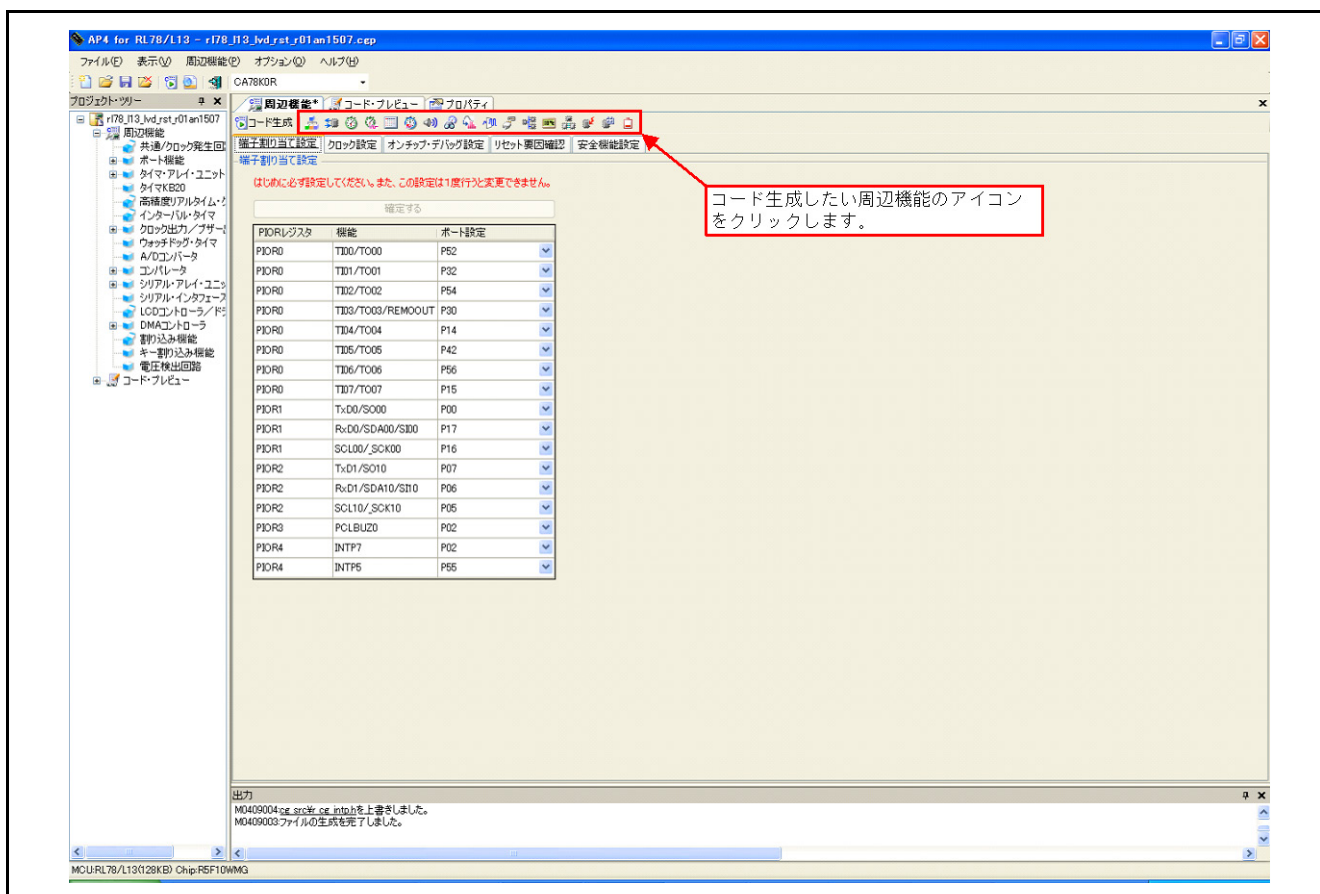


図5.1 コード生成のプロパティ設定画面

5.1 動作概要

リセットスタート時にリセット要因を判定します。リセット要因により RTC のレジスタの初期化有無を決定します。リセット要因が LVD 以外の場合は、RTC レジスタを初期化します。LVD の場合は、RTC のレジスタを初期化せずに保持します。

LVD は、電圧低下($V_{DD} < V_{LVD}$)を検出するとリセットを発生し、電圧上昇($V_{DD} > V_{LVD}$)の検出でリセットを解除します。

使用する周辺機能の設定を以下に示します。

<LVD>

- ・動作モードはリセット・モードに設定します。
- ・検出電圧(V_{LVD})は立ち下がりが 2.75V、立ち上がり 2.81V に設定します。

<リセット要因判別>

- ・LVD による内部リセット要求(LVIRF = 1)を判定します。
- ・RESF レジスタは、パワーオン・リセット(以下、POR)によりクリアされます。

<RTC>

RTC は POR リセット以外、LVD によるリセット期間中では動作可能です。各リセット要因によるレジスタの状態を以下に示します。

設定内容については、関連アプリケーションノートを参照してください。

リセット要因	システム系レジスタ(注 1)	カレンダー系レジスタ(注 2)
POR	リセット	リセットしない
外部リセット	保持	保持
ウォッチドッグ・タイマ	保持	保持
不正命令の実行	保持	保持
LVD	保持	保持
その他内部リセット	保持	保持

注1 RTCC0、RTCC1、SUBCUD

注2 SEC、MIN、HOUR、DAY、WEEK、MONTH、YEAR、ALARMWM、ALARMWH、ALARMWW、(カウンタ)

図 5.2に電源電圧の変化と RTC の状態を示します。

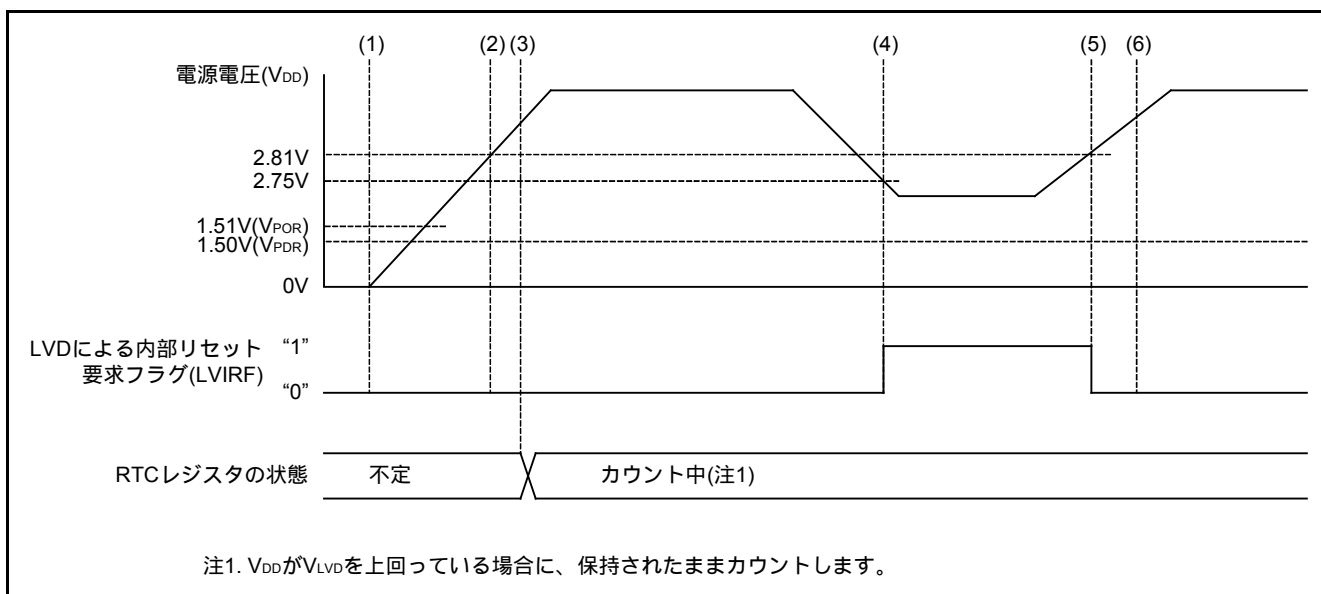


図5.2 電源電圧の変化と RTC の状態

- (1) 電源投入
- (2) リセット解除
このとき、RTC 関連のシステム系レジスタはリセットされ、カレンダー系レジスタはリセットされません。
POR により、RESF レジスタの LVIRF フラグはクリアされます。
- (3) レジスタ初期化
使用する周辺機能のレジスタを初期化します。
RTC のカウンタ値(HOUR、MIN)を LCD に表示します。
- (4) 電圧低下($V_{DD} < V_{LVD}$)によるリセット発生
このとき、RTC のレジスタ値はカウントし続けます。
- (5) 電圧上昇($V_{DD} > V_{LVD}$)によるリセット解除
リセットが解除され、CPU の動作が再開されます。
RESF レジスタのデータを読み出すことにより、LVIRF フラグはクリアされます。
このとき、LVIRF フラグの状態を変数に退避します。
- (6) レジスタ初期化
使用する周辺機能のレジスタを初期化します。
(退避した LVIRF フラグの状態が“1”なので、RTC の関連レジスタは初期化しません)
RTC のカウンタ値(HOUR、MIN)を LCD に表示します。

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。

オプション・バイトは opt.asm ファイルで設定しています。

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 検出電圧：立ち上がり 2.81V/立ち下がり 2.75V
000C2H/010C2H	11100000B	高速オンチップ・オシレータ HS モード 24MHz
000C3H/010C3H	10000100B	オンチップ・デバッグ許可

オプション・バイトの設定は CubeSuite+ の「リンク・オプション」タグの「デバイス」パネルの「ユーザ・オプション・バイト値」で指定することもできます。リンク・オプションでの設定がプログラムでの設定より優先されます。そのため、以下のように「ユーザ・オプション・バイトを設定する」を「いいえ」に設定してください。

日 デバイス	
オンチップ・デバッグを設定する	いいえ
ユーザ・オプション・バイトを設定する	いいえ

注意 CubeSuite+ 「リンク・オプション」の設定方法の詳細については、CubeSuite+ チュートリアルを参照してください。

5.3 定数一覧

サンプルコードで使用する定数は、関連アプリケーションノートを参照してください。

5.4 変数一覧

表 5.2にグローバル変数を示します。下記以外の変数は、関連アプリケーションノートを参照してください。

表5.2 グローバル変数

型	変数名	内容	使用関数
uint8_t	lvd_detect	LVD 検出情報(注)	R_CGC_Get_ResetSource R_RTC_Create

注 この変数の設定値は、R_Systeminit 関数内でのみ参照可能です。R_Systeminit 関数以降は、変数が初期化されるため、設定値を参照できません。

5.5 関数一覧

表 5.3に関数を示します。下記以外の関数一覧は、関連アプリケーションノートを参照してください。

表5.3 関数

関数名	概要
hdwinit	初期設定
R_Systeminit	周辺機能初期設定
R_CGC_Get_ResetSource	リセット要因取得
R_RTC_Create	RTC 初期設定

5.6 関数仕様

サンプルコードの関数仕様を示します。下記以外の関数仕様は、関連アプリケーションノートを参照してください。

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_Get_ResetSource	
概要	リセット要因取得
ヘッダ	r_cg_cgc.h
宣言	void R_CGC_Get_ResetSource(void)
説明	LVD によるリセット要求の発生が否かを判断します。LVD によるリセット要求が発生した場合は、lvd_detect に“ 1 ”を、それ以外のリセットが発生した場合は lvd_detect に“ 0 ”を設定します。
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	lvd_detect の値により、RTC の初期設定を行います。
引数	なし
リターン値	なし

5.7 フローチャート

下記以外のフローチャート及びレジスタの説明は、関連アプリケーションノートを参照してください。

5.7.1 全体フローチャート

図 5.3に全体フローチャートを示します。

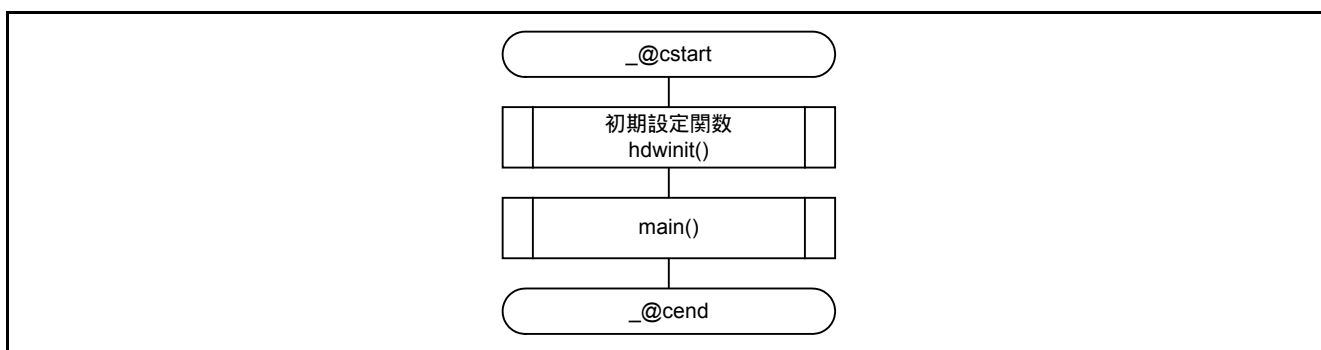


図5.3 全体フローチャート

5.7.2 初期設定

図 5.4に初期設定のフローチャートを示します。

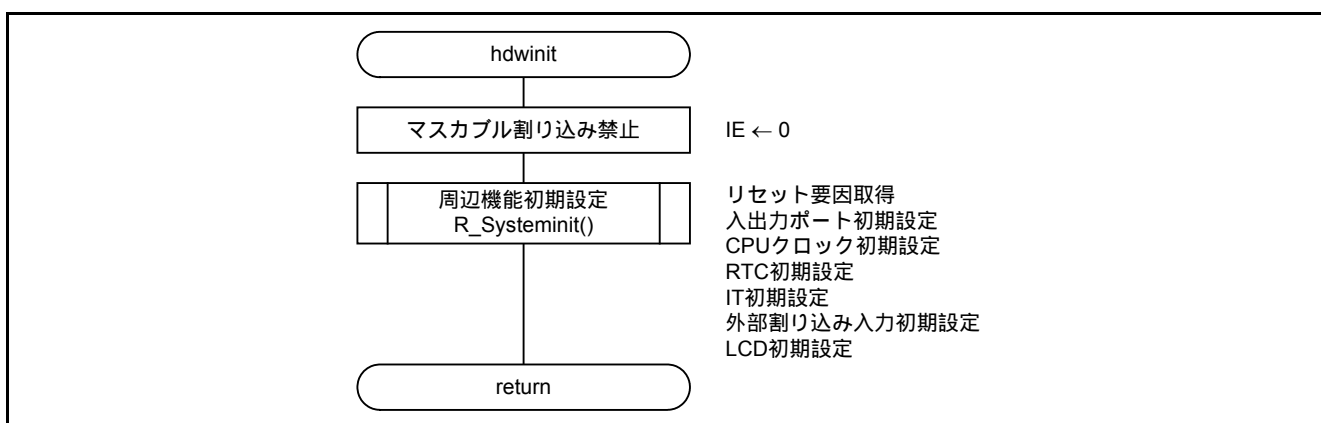


図5.4 初期設定

5.7.3 周辺機能初期設定

図 5.5に周辺機能初期設定のフローチャートを示します。

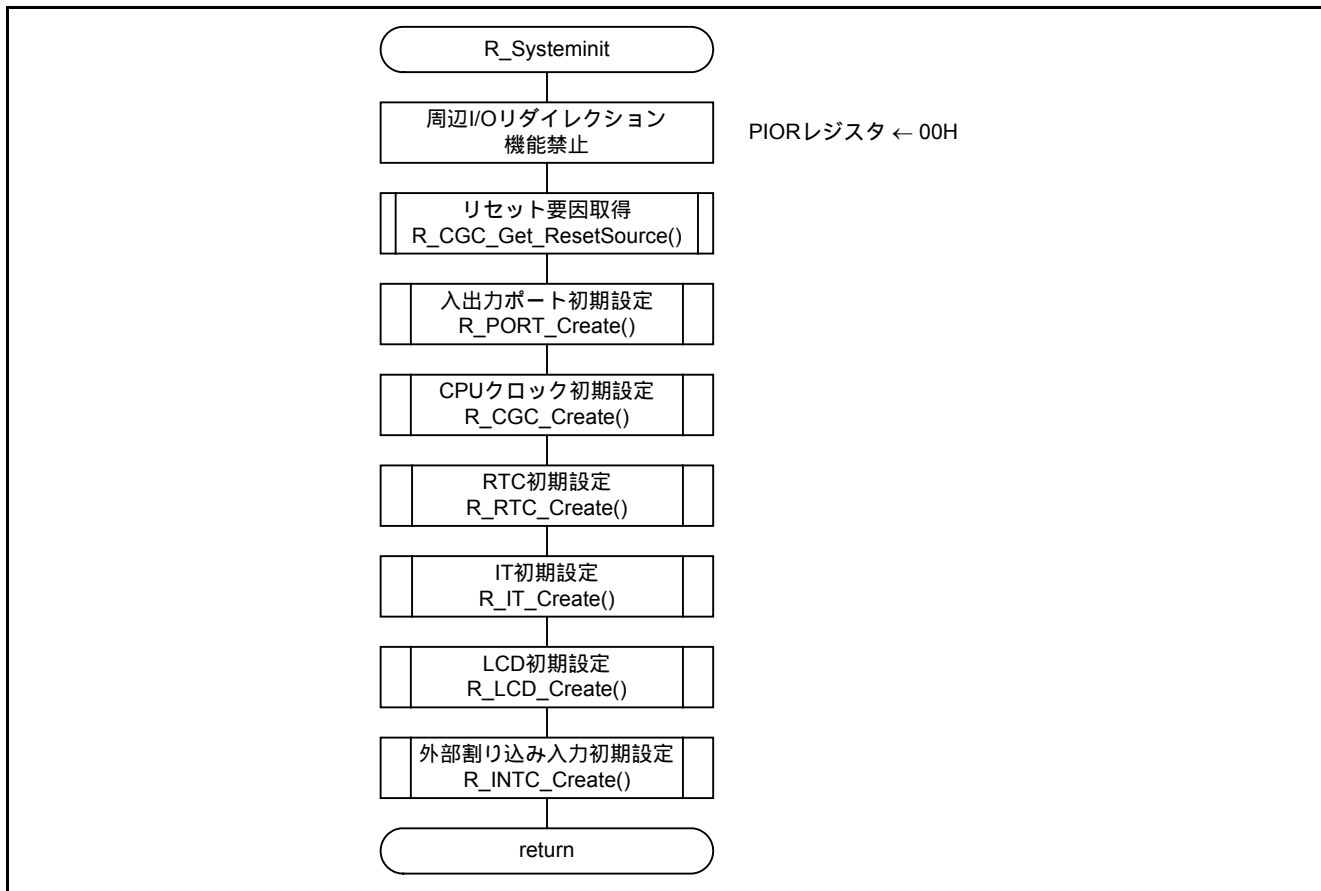


図5.5 周辺機能初期設定

5.7.4 リセット要因取得

図 5.6にリセット要因取得のフローチャートを示します。

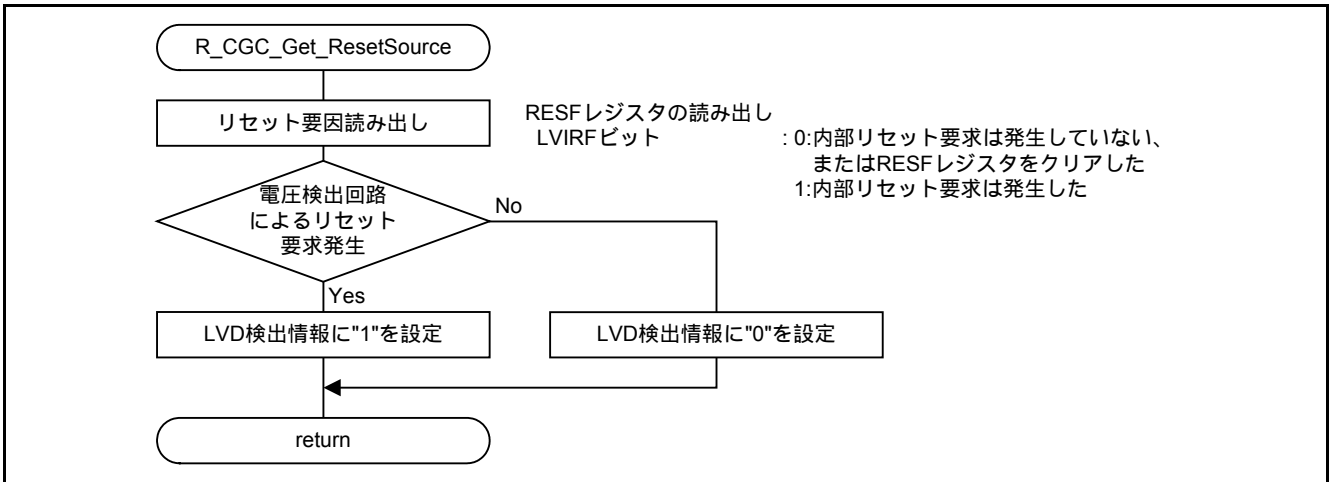


図5.6 リセット要因取得

リセット要因読み出し

・リセット・コントロール・フラグ・レジスタ(RESF)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
RESF	TRAP	0	0	WDTRF	0	RPERF	IAWRF	LVIRF

ビット0

LVIRF	電圧検出(LVD)回路による内部リセット要求
0	内部リセット要求は発生していない、またはRESFレジスタをクリアした
1	内部リセット要求は発生した

レジスタ設定の詳細については、RL78/L13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。

5.7.5 RTC 初期設定

図 5.7にRTC 初期設定のフローチャートを示します。

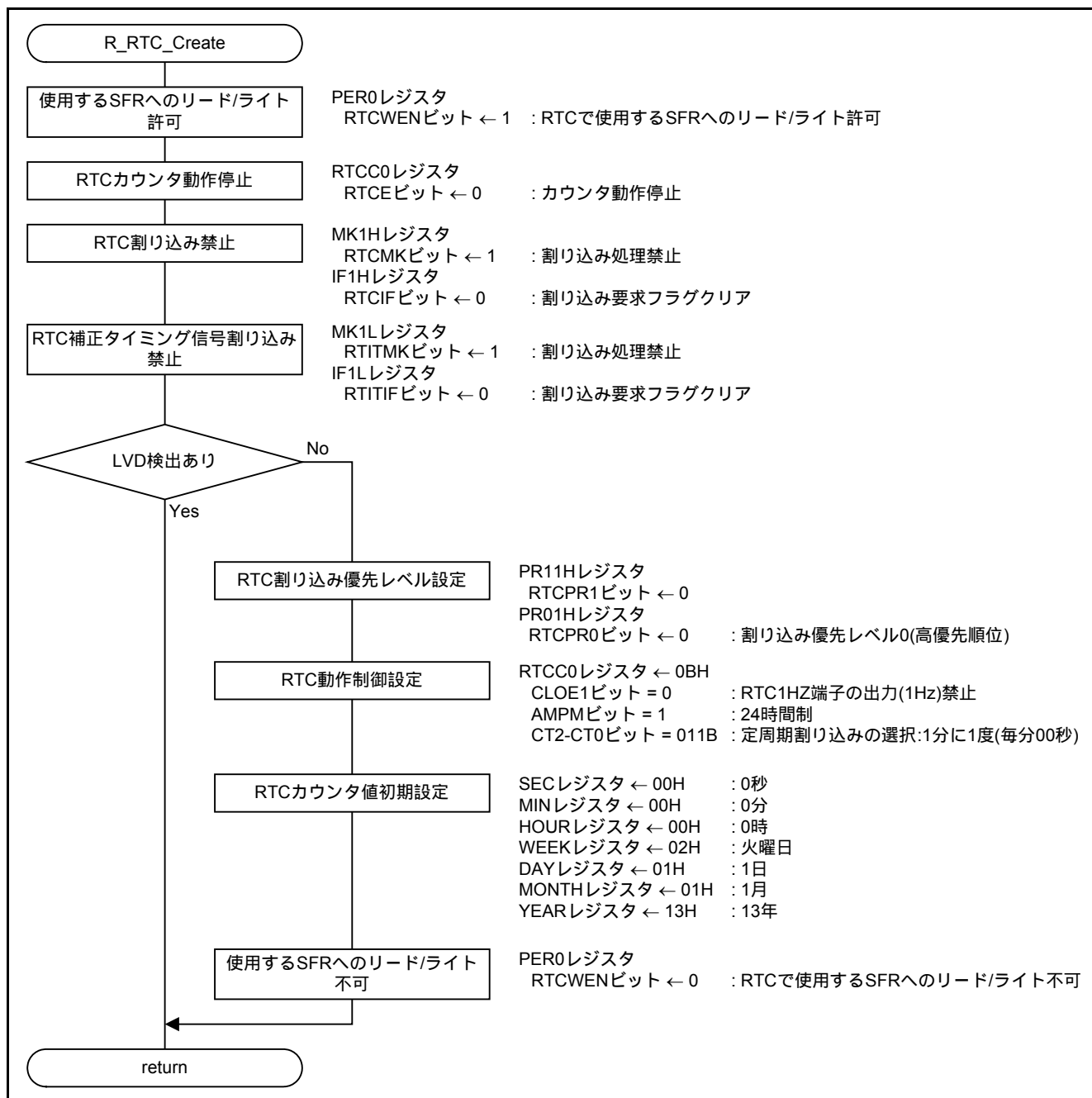


図5.7 RTC 初期設定

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	RTCWEN	0	ADCEN	IICA0EN	SAU1EN	SAU0EN	0	TAU0EN
設定値	1		x	x	x	x		x

ビット 7

RTCWEN	高精度リアルタイム・クロックの入力クロック供給の制御
0	入力クロック供給停止 ・高精度リアルタイム・クロックで使用するSFRへのライト不可 ・高精度リアルタイム・クロックは動作可能
1	入力クロック供給 ・高精度リアルタイム・クロックで使用するSFRへのリード/ライト可 ・高精度リアルタイム・クロックは動作可能

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	CLOE1	0	AMPM	CT2	CT1	CT0
設定値	0							

ビット 7

RTCE	高精度リアルタイム・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/L13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

x : 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	SRMK3	STMK3	KRMK	TMKAMK	RTCMK	ADMK	TMMK03	TMMK02
設定値	x	x	x	x	1	x	x	x

ビット 3

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	SRIF3	STIF3	KRIF	TMKAIF	RTCIF	ADIF	TMIF03	TMIF02
設定値	x	x	x	x	0	x	x	x

ビット 3

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/L13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

x : 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 補正タイミング信号割り込み禁止

・割り込みマスク・フラグ・レジスタ(MK1L)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
MK1L	TMMK01	1	RTITMK	IICAMK0	SREMK1 TMMK03H	SRMK1	STMK1 CSIMK10 IICMK10	SREMK0 TMMK01H
設定値	x		1	x	x	x	x	x

ビット 5

RTITMK	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(IF1L)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
IF1L	TMIF01	0	RTITIF	IICAIF0	SREIF1 TMIF03H	SRIF1	STIF1 CSIIF10 IICIF10	SREIF0 TMIF01H
設定値	x		0	x	x	x	x	x

ビット 5

RTITIF	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/L13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	SRPR13	STPR13	KRPR1	TMKAPR1	RTCPR1	ADPR1	TMPR103	TMPR102
設定値	x	x	x	x	0	x	x	x

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
PR01H	SRPR03	STPR03	KRPR0	TMKAPR0	RTCPR0	ADPR0	TMPR003	TMPR002
設定値	x	x	x	x	0	x	x	x

ビット 3

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)

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：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：1 分に 1 度(毎分 00 秒)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
RTCC0	RTCE	0	CLOE1	0	AMPM	CT2	CT1	CT0
設定値			0		1	0	1	1

ビット 5

CLOE1	RTC1HZ端子の出力制御
0	RTC1HZ端子の出力 (1Hz) 禁止
1	RTC1HZ端子の出力 (1Hz) 許可

ビット 3

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

レジスタ設定の詳細については、RL78/L13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

x：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 2-0

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	x	1月に1度 (毎月1日午前00時00分00秒)

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。

レジスタ設定の詳細については、RL78/L13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

x : 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

・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。

・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/L13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

使用する SFR へのリード/ライト不可

・周辺イネーブルレジスタ 0(PER0)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
PER0	RTCWEN	0	ADCEN	IICA0EN	SAU1EN	SAU0EN	0	TAU0EN
設定値	0		x	x	x	x		x

ビット 7

RTCWEN	高精度リアルタイム・クロックの入カクロック供給の制御
0	入力クロック供給停止 <ul style="list-style-type: none"> ・高精度リアルタイム・クロックで使用するSFRへのライト不可 ・高精度リアルタイム・クロックは動作可能
1	入力クロック供給 <ul style="list-style-type: none"> ・高精度リアルタイム・クロックで使用するSFRへのリード/ライト可 ・高精度リアルタイム・クロックは動作可能

レジスタ設定の詳細については、RL78/L13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

x : 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

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/L13 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/L13 アプリケーションノート リセット要因判定、電圧低下時のデータ保持
------	--

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2013.11.1	—	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も、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・電話番号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/>