

## R8C/38Cグループ

R01AN0083JJ0100

## タイマRD (PWM3モード)

Rev.1.00

2010.08.31

## 1. 要約

この資料はR8C/38CグループのタイマRD (PWM3モード) の設定方法例、及び応用例について説明しています。

## 2. はじめに

この資料で説明する応用例は次のマイコン、条件での利用に適用されます。

- マイコン : R8C/38Cグループ
- XINクロック周波数 : 20MHz

本アプリケーションノートは、上記グループと同様のSFR(周辺機能制御レジスタ)を持つR8Cファミリマイコンでも使用できます。ただし、一部の機能を変更している場合がありますのでユーザーズマニュアルで確認してください。また、本アプリケーションノートで説明しているプログラムを使用される場合は十分な評価を行ってください。

### 3. 応用例の説明

#### 3.1 プログラム概要

周期が200 $\mu$ sのPWM波形を2本出力します。PWM周期は、タイマRDカウンタ0(TRD0)とジェネラルレジスタA0(TRDGRA0)のコンペア一致で生成し、各PWM波形の変化点をTRD0とジェネラルレジスタ(TRDGRA1、TRDGRB0、TRDGRB1)のコンペア一致で生成します。また、TRD0とTRDGRA0のコンペア一致で割り込みが発生します。出力する信号は以下の通りです。

$$\begin{aligned} \text{TRDIOA0端子：アクティブレベル（“H”）} 60\mu\text{s} &= 1/20\text{MHz} \times (\text{TRDGRA0} - \text{TRDGRA1}) \\ &= 50\text{ns} \times (3999 - 2799) = 50\text{ns} \times 1200 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TRDIOB0端子：アクティブレベル（“H”）} 60\mu\text{s} &= 1/20\text{MHz} \times (\text{TRDGRB0} - \text{TRDGRB1}) \\ &= 50\text{ns} \times (1999 - 799) = 50\text{ns} \times 1200 \end{aligned}$$

PWM周期(200 $\mu$ s)はTRDGRA0に設定します。

$$200\mu\text{s} = 1/20\text{MHz} \times (\text{TRDGRA0} + 1) = 50\text{ns} \times 4000$$

TRDIOA0端子のPWM出力変化点(アクティブレベルになるタイミング：TRDGRA1)

$$140\mu\text{s} = 1/20\text{MHz} \times (\text{TRDGRA1} + 1) = 50\text{ns} \times 2800$$

TRDIOB0端子のPWM出力変化点(初期出力レベルに戻るタイミング：TRDGRB0)

$$100\mu\text{s} = 1/20\text{MHz} \times (\text{TRDGRB0} + 1) = 50\text{ns} \times 2000$$

TRDIOB0端子のPWM出力変化点(アクティブレベルになるタイミング：TRDGRB1)

$$40\mu\text{s} = 1/20\text{MHz} \times (\text{TRDGRB1} + 1) = 50\text{ns} \times 800$$

<設定条件>

- f1(XINクロック:20MHz)をカウントソースに使用します。
- TRD0はTRDGRA0のコンペア一致でクリアします。
- TRDGRA0端子、TRDGRB0端子の出力レベルは“H”アクティブ、初期出力レベルは非アクティブレベル(“L”レベル)とします。
- TRD0とTRDGRA1のコンペア一致でTRDIOA0出力端子からアクティブレベル信号(“H”)を出力します。
- TRD0とTRDGRB1のコンペア一致でTRDIOB0出力端子からアクティブレベル信号(“H”)を出力します。
- バッファ動作(BFC0、BFD0、BFC1、BFD1)は使用しません。
- パルス出力強制遮断入力機能は使用しません。
- A/Dトリガは使用しません。
- タイマRD0割り込みを使用します。

図 3.1にブロック図、図 3.2にタイミング図、表 3.1に使用端子と機能を示します。

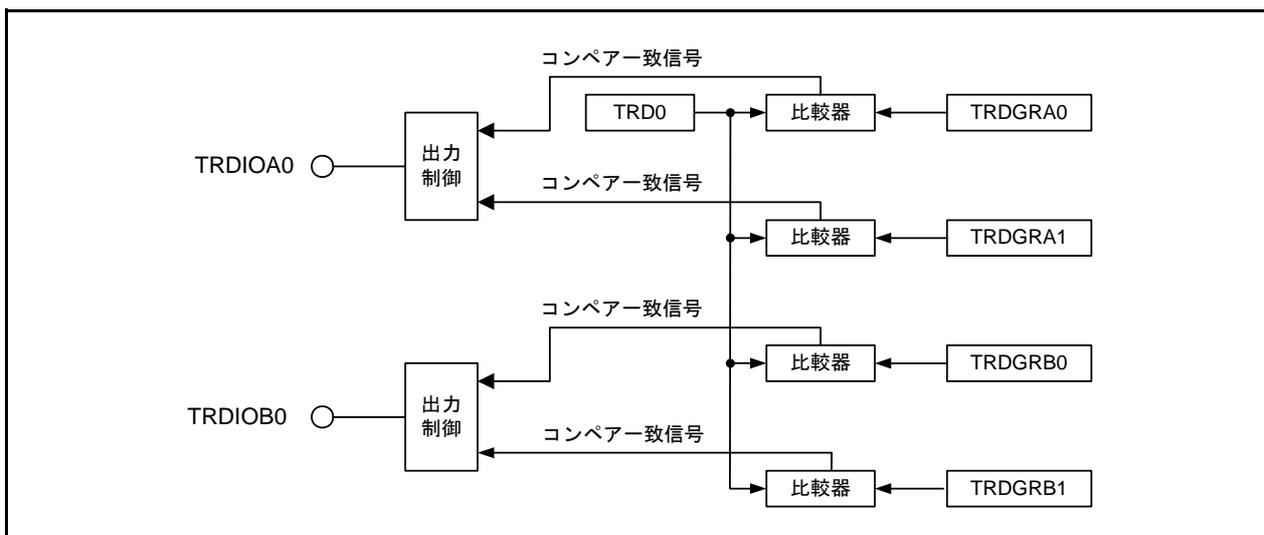


図 3.1 ブロック図

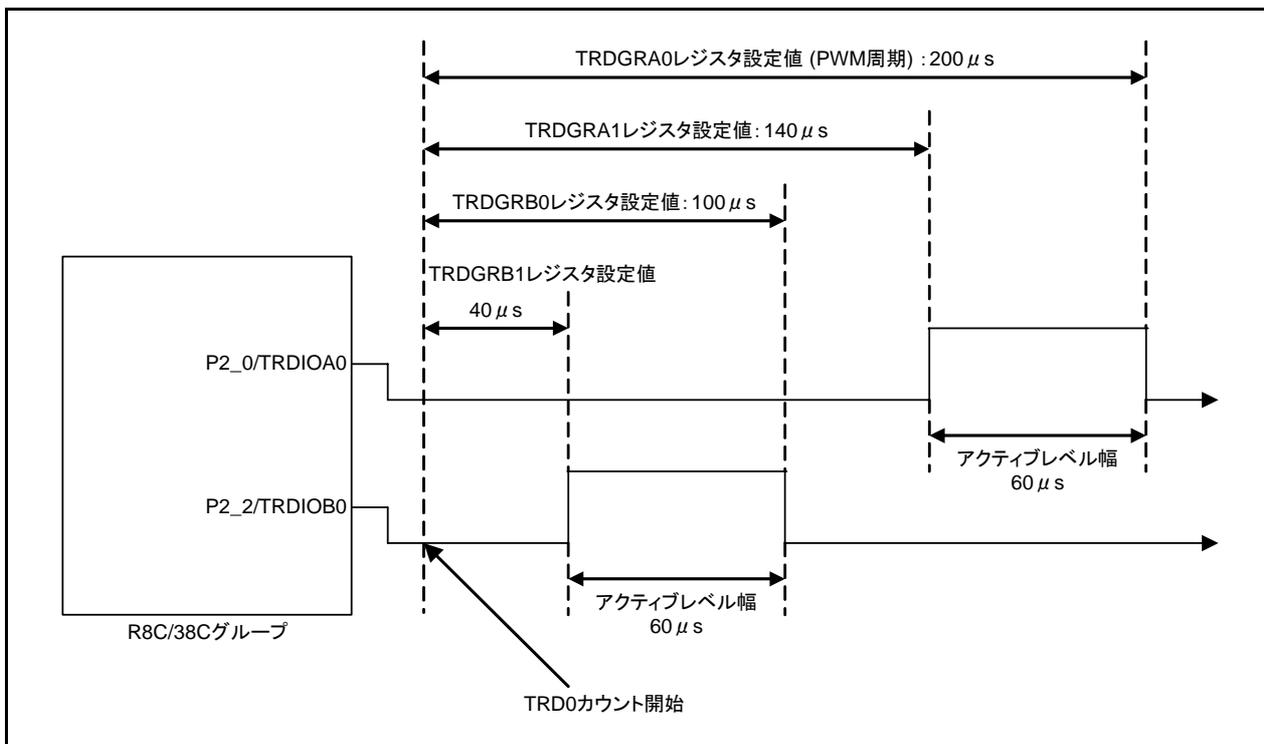


図 3.2 タイミング図

表 3.1 使用端子と機能

端子名	入出力	機能
P2_0/TRDIOA0	出力	PWM出力
P2_2/TRDIOB0	出力	PWM出力

## 3.2 使用メモリ

表 3.2 使用メモリ

使用メモリ	サイズ	備考
ROM	192バイト	r01an0083_src.cモジュール内
RAM	0バイト	r01an0083_src.cモジュール内
最大使用ユーザスタック	10バイト	
最大使用割り込みスタック	18バイト	

使用メモリサイズはCコンパイラのバージョンやコンパイルオプションによって異なります。上記は次の条件の場合です。

Cコンパイラ：M16C Series, R8C Family C Compiler V.5.45 Release 01

コンパイルオプション：-c -finfo -dir "\$(CONFIGDIR)" -R8C

## 4. ソフトウェア説明

「3. 応用例の説明」を実現するための初期設定手順と設定値を示します。各レジスタの詳細は「R8C/38Cグループ ユーザーズマニュアルハードウェア編」を参照願います。

レジスタ図において、×はこの応用では使用しないビット、空白は変更しないビット、－は予約ビットまたは、何も配置されていないビットです。

### 4.1 関数表

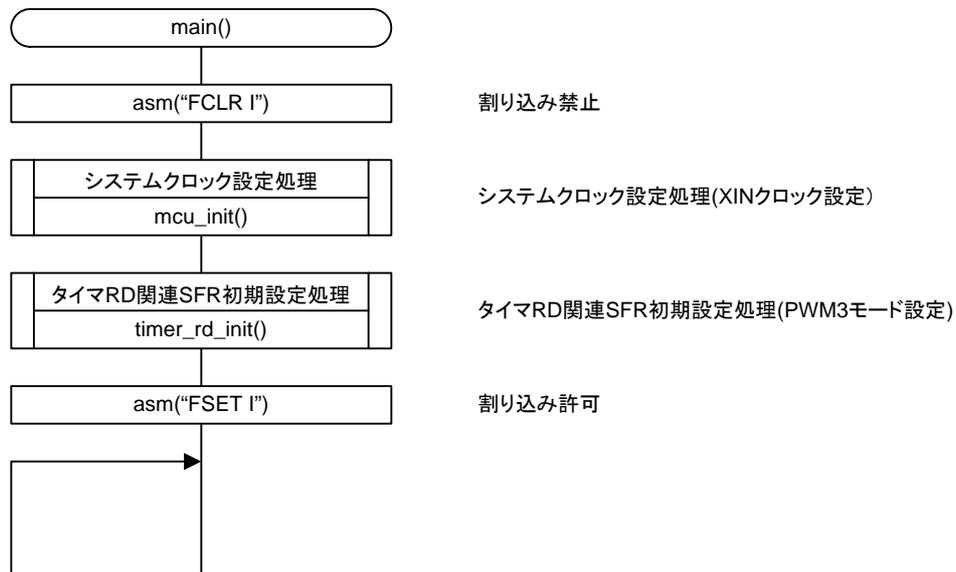
宣言	void mcu_init(void)		
概要	システムクロック設定処理		
引数	引数名		意味
	なし		－
使用変数 (グローバル)	変数名		使用内容
	なし		－
戻り値	型	値	意味
	なし	－	－
機能説明	システムクロック (XINクロック) の設定を行います。		

宣言	void timer_rd_init(void)		
概要	タイマRD関連SFR初期設定処理		
引数	引数名		意味
	なし		－
使用変数 (グローバル)	変数名		使用内容
	なし		－
戻り値	型	値	意味
	なし	－	－
機能説明	タイマRDをPWM3モードで使用するためのSFRレジスタの初期設定を行います。		

宣言	void _timer_rd_ch0(void)		
概要	タイマRD0割り込み処理		
引数	引数名		意味
	なし		－
使用変数 (グローバル)	変数名		使用内容
	なし		－
戻り値	型	値	意味
	なし	－	－
機能説明	タイマRD0割り込み処理を行います。		

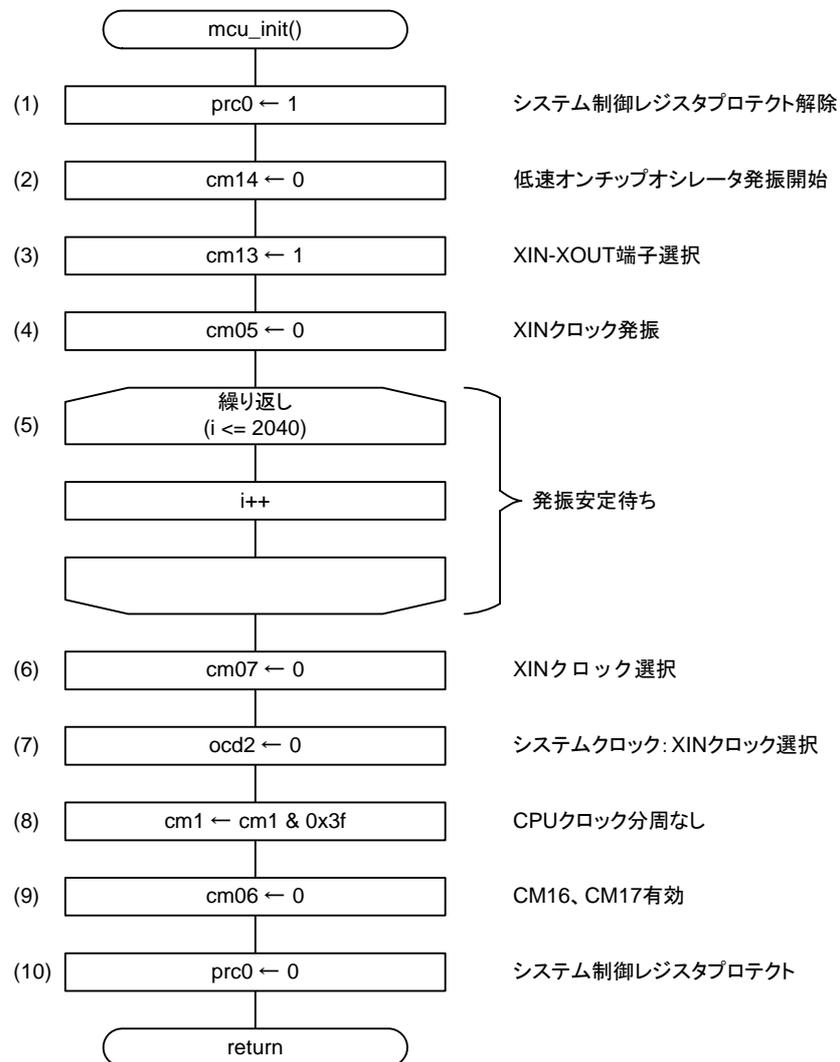
## 4.2 メイン関数

- フローチャート



## 4.3 システムクロック設定処理

## • フローチャート



- レジスタ設定

(1) CM0、CM1、CM3、OCD、FRA0、FRA1、FRA2、FRA3レジスタへの書き込みを許可します。

#### プロテクトレジスタ (PRCR)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	x	x	x	1

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	PRC0	プロテクトビット0	CM0、CM1、CM3、OCD、FRA0、FRA1、FRA2、FRA3レジスタへの書き込み許可 1：書き込み許可	R/W

(2) 低速オンチップオシレータを発振させます。

#### システムクロック制御レジスタ1 (CM1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値			—	0		x	x	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b4	CM14	低速オンチップオシレータ発振停止ビット	0：低速オンチップオシレータ発振	R/W

(3) システムクロック制御レジスタ1を設定します。

#### システムクロック制御レジスタ1 (CM1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値			—		1	x	x	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b3	CM13	ポートXIN-XOUT切り替えビット	1：XIN-XOUT端子	R/W

(4) システムクロック制御レジスタ0を設定します。

#### システムクロック制御レジスタ0 (CM0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値			0	x	x	x	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b5	CM05	XINクロック (XIN-XOUT)停止ビット	0：発振	R/W

(5) 発振安定待ちを行います。

- (6) XINクロックを選択します。

## システムクロック制御レジスタ0 (CM0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0			x	x	x	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	CM07	XIN、XCINクロック選択ビット	0 : XINクロック	R/W

- (7) システムクロックをXINクロックに選択します。

## 発振停止検出レジスタ (OCD)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	x	0	x	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b2	OCD2	システムクロック選択ビット	0 : XINクロック選択	R/W

- (8) システムクロックレジスタ1を設定します。

## システムクロック制御レジスタ1 (CM1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	—			x	x	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b6	CM16	CPUクロック分周比選択ビット1	b7 b6 00 : 分周なしモード	R/W
b7	CM17			R/W

- (9) システムクロック制御レジスタ0を設定します。

## システムクロック制御レジスタ0 (CM0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値		0		x	x	x	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b6	CM06	CPUクロック分周比選択ビット0	0 : CM1レジスタのCM16、CM17ビット有効	R/W

- (10) CM0、CM1、CM3、OCD、FRA0、FRA1、FRA2、FRA3レジスタへの書き込みを禁止します。

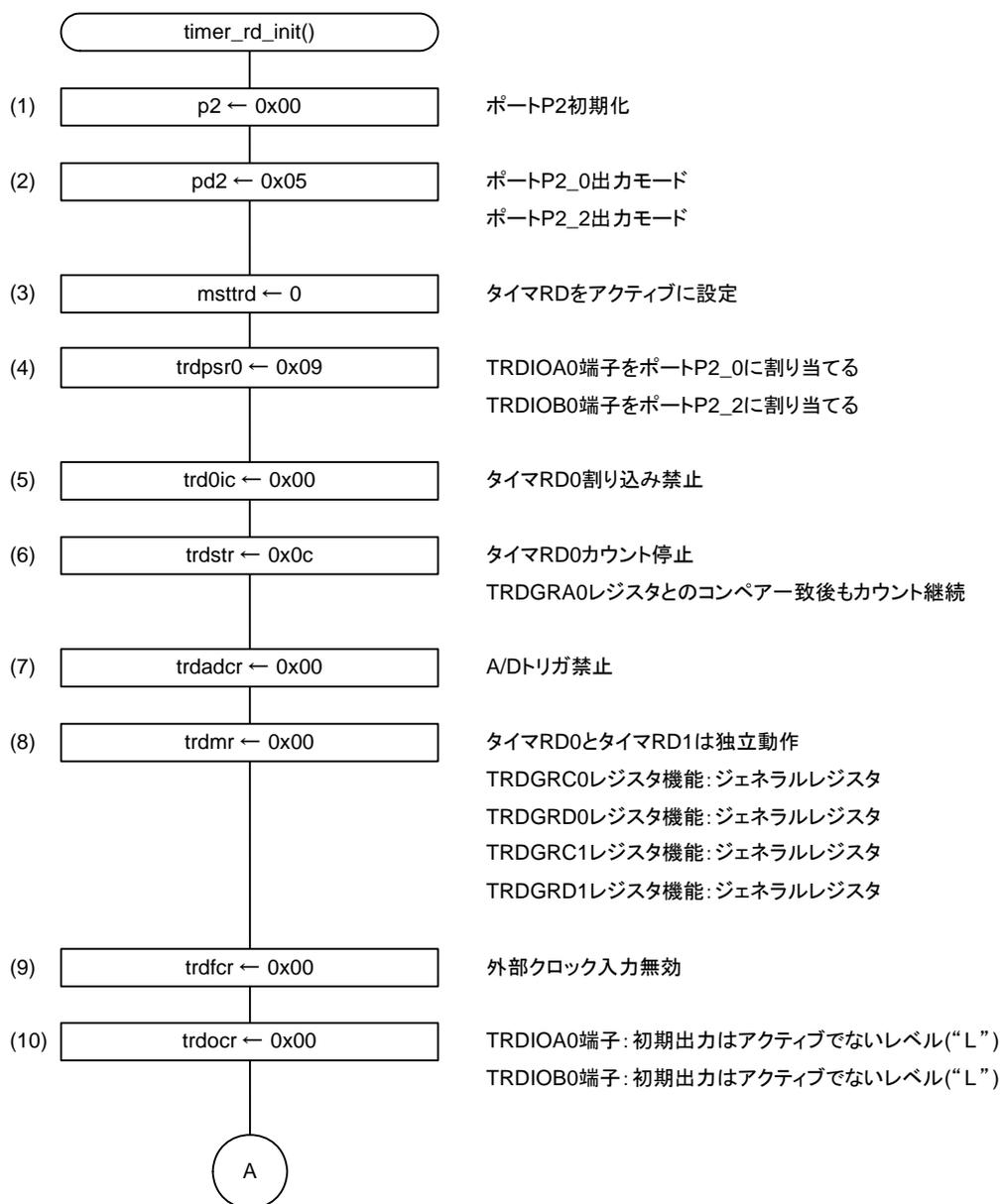
## プロテクトレジスタ (PRCR)

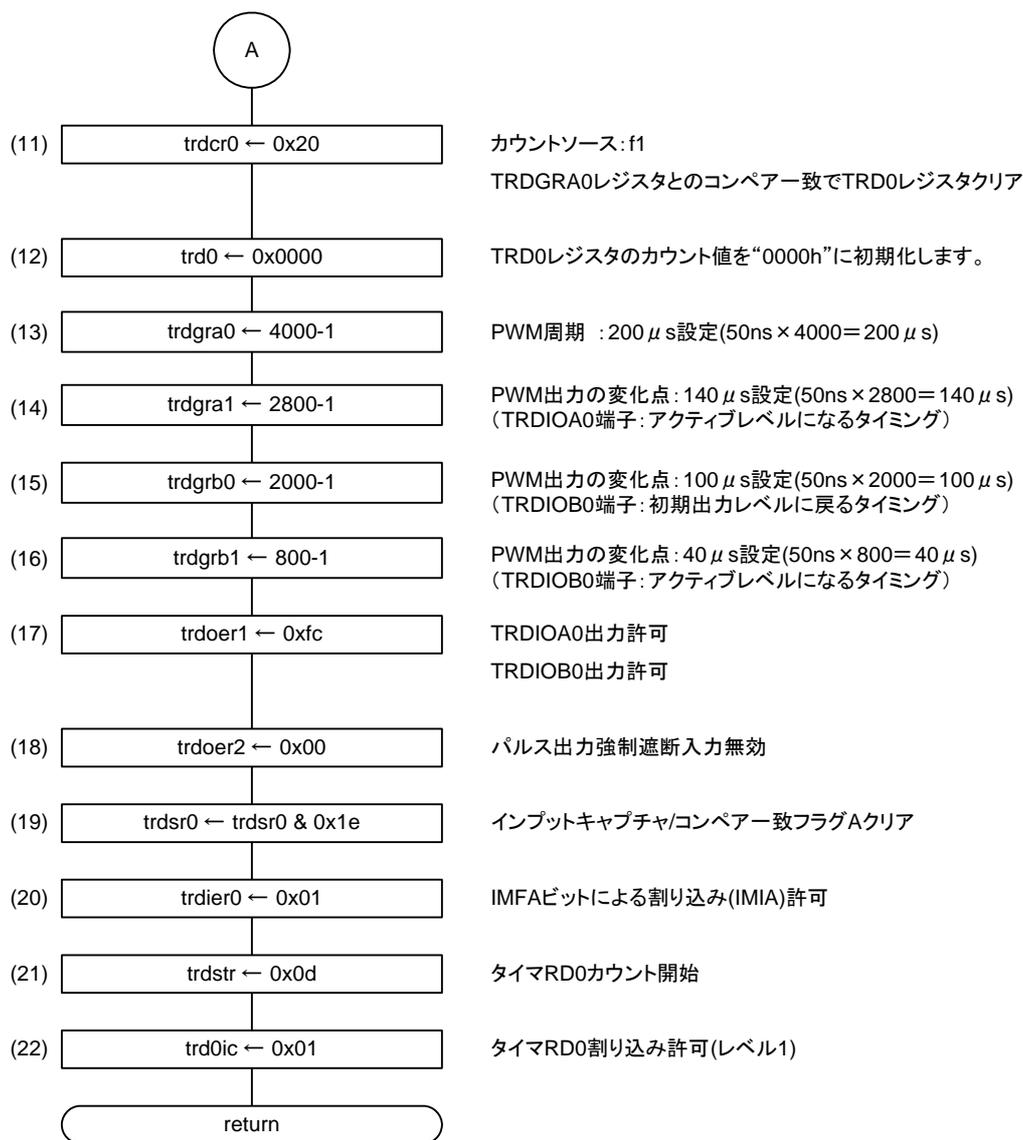
ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	x	x	x	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	PRC0	プロテクトビット0	CM0、CM1、CM3、OCD、FRA0、FRA1、FRA2、FRA3レジスタへの書き込み許可 0 : 書き込み禁止	R/W

## 4.4 タイマRD関連SFR初期設定処理

- フローチャート





- レジスタ設定

(1) ポートP2を初期化します。

#### ポートP2レジスタ (P2)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	x	x	x	x	x	0	x	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	P2_0	ポートP2_0ビット	0: "L" レベル	R/W
b2	P2_2	ポートP2_2ビット		R/W

(2) ポートP2\_0、ポートP2\_2出力モードに設定します。

#### ポートP2方向レジスタ (PD2)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	x	x	x	x	x	1	x	1

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	PD2_0	ポートP2_0方向ビット	1: 出力モード(出力ポートとして機能)	R/W
b2	PD2_2	ポートP2_2方向ビット		R/W

(3) タイマRDをアクティブに設定します。

#### モジュールスタンバイ制御レジスタ (MSTCR)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	x	x	0	x	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b4	MSTTRD	タイマRDスタンバイビット	0: アクティブ	R/W

(4) タイマRD端子選択レジスタ0を設定します。

#### タイマRD端子選択レジスタ0 (TRDPSR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	x	x	x	1	0	—	1

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	TRDIOA0SEL0	TRDIOA0/TRDCLK端子選択ビット	1: P2_0に割り当てる	R/W
b2	TRDIOB0SEL0	TRDIOB0端子選択ビット	b3 b2 10: P2_2に割り当てる	R/W
b3	TRDIOB0SEL1			R/W

- (5) タイマRD0割り込みを禁止します。

#### 割り込み制御レジスタ (TRD0IC)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—		0	0	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	ILVL0	割り込み優先レベル選択ビット	b2 b1 b0 000: レベル0 (割り込み禁止)	R/W
b1	ILVL1			R/W
b2	ILVL2			R/W
b3	IR	割り込み要求ビット	0: 割り込み要求なし 1: 割り込み要求あり	R

- (6) タイマRD0カウントを停止し、タイマRD0カウント動作を設定します。

#### タイマRDスタートレジスタ (TRDSTR)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	x	1	x	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	TSTART0	TRD0カウント開始フラグ	0: カウント停止	R/W
b2	CSEL0	TRD0カウント動作選択ビット	1: TRDGRA0レジスタとのコンペアー致後もカウント継続	R/W

- (7) A/Dトリガ禁止に設定します。

#### タイマRDトリガ制御レジスタ (TRDADCR)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	x	x	0	0	x	x	0	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	ADTRGA0E	A/DトリガA0許可ビット	0: A/Dトリガ禁止	R/W
b1	ADTRGB0E	A/DトリガB0許可ビット	0: A/Dトリガ禁止	R/W
b4	ADTRGA1E	A/DトリガA1許可ビット	0: A/Dトリガ禁止	R/W
b5	ADTRGB1E	A/DトリガB1許可ビット	0: A/Dトリガ禁止	R/W

- (8) タイマRDモードレジスタを設定します。

#### タイマRDモードレジスタ (TRDMR)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	x	x	0	0	—	—	—	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	SYNC	タイマRD同期ビット	0: TRD0とTRD1は独立動作	R/W
b4	BFC0	TRDGR0レジスタ機能選択ビット	0: ジェネラルレジスタ	R/W
b5	BFD0	TRDGRD0レジスタ機能選択ビット	0: ジェネラルレジスタ	R/W
b6	BFC1	TRDGR1レジスタ機能選択ビット	0: ジェネラルレジスタ	R/W
b7	BFD1	TRDGRD1レジスタ機能選択ビット	0: ジェネラルレジスタ	R/W

- (9) タイマRD機能制御レジスタを設定します。

## タイマRD機能制御レジスタ (TRDFCR)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	x	x	x	x	0	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	CMD0	コンビネーションモード選択ビット	PWM3モードでは“00b”(タイマモード、PWMモード、PWM3モード)にしてください	R/W
b1	CMD1			R/W
b6	STCLK	外部クロック入力選択ビット	PWM3モードでは“0”(外部クロック入力無効)にしてください	R/W
b7	PWM3	PWM3モード選択ビット	PWM3モードでは“0”(PWM3モード)にしてください	R/W

- (10) タイマRDアウトプット制御レジスタを設定します。

## タイマRDアウトプット制御レジスタ (TRDOCR)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	x	x	x	x	x	x	0	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	TOA0	TRDIOA0出力レベル選択ビット	0 : アクティブレベル“H”、初期出力“L”、TRDGRA1のコンペアー一致で“H”出力、TRDGRA0のコンペアー一致で“L”出力	R/W
b1	TOB0	TRDIOB0出力レベル選択ビット	0 : アクティブレベル“H”、初期出力“L”、TRDGRB1のコンペアー一致で“H”出力、TRDGRB0のコンペアー一致で“L”出力	R/W

- (11) タイマRD制御レジスタ0を設定します。

## タイマRD制御レジスタ0 (TRDCR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	1	x	x	0	0	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	TCK0	カウントソース選択ビット	b2 b1 b0 0 0 0 : f1	R/W
b1	TCK1			R/W
b2	TCK2			R/W
b5	CCLR0	TRD0カウンタクリア選択ビット	PWM3モードでは“001b”(TRDGRA0レジスタとコンペアー一致でTRD0レジスタクリア)にしてください	R/W
b6	CCLR1			R/W
b7	CCLR2			R/W

(12) タイマRDカウンタ0を“0000h”に初期化します。

#### タイマRDカウンタ0 (TRD0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	0	0	0	0

ビット	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
設定値	0	0	0	0	0	0	0	0

ビット	機能	設定範囲	R/W
b15～b0	カウントソースをカウント。カウント動作はアップカウント。 オーバーフローすると、TRDSR0レジスタのOVFビットが“1”になる。	0000h～FFFFh	R/W

(13) タイマRDジェネラルレジスタA0にタイマRDカウンタ0とのコンペア値“4000-1”(“F9Fh”)を設定します。

#### タイマRDジェネラルレジスタA0(TRDGRA0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	1	0	0	1	1	1	1	1

ビット	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
設定値	0	0	0	0	1	1	1	1

ビット	機能	R/W
b15～b0	ジェネラルレジスタ。PWM周期を設定してください。 設定範囲：TRDGRA1レジスタ設定値以上	R/W

(14) タイマRDジェネラルレジスタA1にタイマRDカウンタ0とのコンペア値“2800-1”(“AEFh”)を設定します。

#### タイマRDジェネラルレジスタA1(TRDGRA1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	1	1	1	0	1	1	1	1

ビット	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
設定値	0	0	0	0	1	0	1	0

ビット	機能	R/W
b15～b0	ジェネラルレジスタ。PWM出力の変化点(アクティブレベルになるタイミング)を設定してください。 設定範囲：TRDGRA0レジスタ設定値以下	R/W

- (15) タイマRDジェネラルレジスタB0にタイマRDカウンタ0とのコンペア値“2000-1”(“7CFh”)を設定します。

#### タイマRDジェネラルレジスタB0(TRDGRB0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	1	1	0	0	1	1	1	1

ビット	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
設定値	0	0	0	0	0	1	1	1

ビット	機能	R/W
b15~b0	ジェネラルレジスタ。PWM出力の変化点(初期出力レベルに戻るタイミング)を設定してください。 設定範囲：TRDGRB1レジスタ設定値以上、TRDGRA0レジスタ設定値以下	R/W

- (16) タイマRDジェネラルレジスタB1にタイマRDカウンタ0とのコンペア値“800-1”(“31Fh”)を設定します。

#### タイマRDジェネラルレジスタB1(TRDGRB1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	1	1	1	1	1

ビット	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
設定値	0	0	0	0	0	0	1	1

ビット	機能	R/W
b15~b0	ジェネラルレジスタ。PWM出力の変化点(アクティブレベルになるタイミング)を設定してください。 設定範囲：TRDGRB0レジスタ設定値以下	R/W

- (17) タイマRDアウトプットマスタ許可レジスタ1を設定します。

#### タイマRDアウトプットマスタ許可レジスタ1 (TRDOER1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	1	1	1	1	1	1	0	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	EA0	TRDIOA0出力禁止ビット	0：出力許可	R/W
b1	EB0	TRDIOB0出力禁止ビット	0：出力許可	R/W
b2	EC0	TRDIOC0出力禁止ビット	PWM3モードでは、“1”(プログラマブル入出力ポート)にしてください。	R/W
b3	ED0	TRDIOD0出力禁止ビット		R/W
b4	EA1	TRDIOA1出力禁止ビット		R/W
b5	EB1	TRDIOB1出力禁止ビット		R/W
b6	EC1	TRDIOC1出力禁止ビット		R/W
b7	ED1	TRDIOD1出力禁止ビット		R/W

(18) パルス出力強制遮断入力無効に設定します。

#### タイマRDアウトプットマスタ許可レジスタ2 (TRDOER2)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	—	—	—	—	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	PTO	パルス出力強制遮断信号入力INT0有効ビット	0 : パルス出力強制遮断入力無効	R/W

(19) インプットキャプチャ/コンペアー一致フラグAを初期化します。

#### タイマRDステータスレジスタ0 (TRDSR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	x	x	x	x	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	IMFA	インプットキャプチャ/コンペアー一致フラグA	["0"になる要因] 読んだ後、“0”を書く	R/W

(20) IMFAビットによる割り込み(IMIA)許可します。

#### タイマRD割り込み許可レジスタ0 (TRDIER0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	x	x	x	x	1

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	IMIEA	インプットキャプチャ/コンペアー一致割り込み許可ビットA	1 : IMFAビットによる割り込み(IMIA)許可	R/W

(21) タイマRD0カウントを開始します。

#### タイマRDスタートレジスタ (TRDSTR)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	x		x	1

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	TSTART0	TRD0カウント開始フラグ	1 : カウント開始	R/W

(22) タイマRD0割り込みを許可(レベル1)します。

#### 割り込み制御レジスタ (TRD0IC)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—		0	0	1

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	ILVL0	割り込み優先レベル選択ビット	b2 b1 b0 0 0 1 : レベル1	R/W
b1	ILVL1			R/W
b2	ILVL2			R/W
b3	IR	割り込み要求ビット	0 : 割り込み要求なし 1 : 割り込み要求あり	R

## 4.5 タイマRD0割り込み処理

### • フローチャート



### • レジスタ設定

(1) インพุットキャプチャ/コンペアー一致フラグAを初期化します。

#### タイマRDステータスレジスタ0 (TRDSR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	x	x	x	x	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	IMFA	インพุットキャプチャ/コンペアー一致フラグA	["0"になる要因] 読んだ後、“0”を書く	R/W

## 5. 参考プログラム例

参考プログラムは、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。

R8Cファミリのトップページの画面左メニュー「アプリケーションノート」をクリックしてください。

## 6. 参考ドキュメント

R8C/38Cグループ ユーザーズマニュアルハードウェア編 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/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/inquiry>

改訂記録	R8C/38Cグループ タイマRD (PWM3モード)
------	--------------------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2010.08.31	-	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（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、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。型名が違う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. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。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。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 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。
5. 輸出に際しては、「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。本資料に記載されている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事務の目的で使用しないでください。また、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に使用することができません。
6. 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。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されてい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生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。  
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  
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、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）  
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社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。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、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、社会的損害など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、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。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、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、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。
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固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

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 エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

(03)5201-5307

■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/inquiry>