

R8C/35Aグループ

パワーコントロール (ストップ)

R01AN0076JJ0100

Rev.1.00

2010.09.17

1. 要約

この資料は、ストップモードを用いたパワーコントロールの設定方法、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/35Aグループ
- 発振周波数：20MHz(XINクロック)、32.768kHz(XCINクロック)

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

本アプリケーションノートでは、以下3つのサンプルプログラムの応用例を説明します。

- サンプルプログラム1
リセット→低速オンチップオシレータ(分周なしモード)→高速クロックモード(分周なしモード)
→ストップモード→高速クロックモード(8分周モード)→高速クロックモード(分周なしモード)
- サンプルプログラム2
リセット→低速オンチップオシレータ(分周なしモード)→低速オンチップオシレータ(8分周モード)
→ストップモード→高速クロックモード(8分周モード)→高速クロックモード(分周なしモード)
- サンプルプログラム3
リセット→低速オンチップオシレータ(分周なしモード)→低速クロックモード(8分周モード)
→ストップモード→低速クロックモード(8分周モード)→低速クロックモード(分周なしモード)

以下に共通のプログラム概要を説明します。

- 外部から入力される信号によってパワーコントロールのモードを切り替えます。外部から入力される信号には次の端子を使用します。
ストップモード移行信号：“L”アクティブ、P1_7
ストップモード復帰信号：“L”アクティブ、P4_5/INT0
- 本アプリケーションノートでは、リセット解除後の動作を標準動作モード(mode = 0)とします。
- 標準動作モード(mode = 0)中にストップモード移行信号が有効になると、プログラムでストップモード(mode = 1)へ移行します。ストップモード移行信号はメイン周期で3回連続“L”レベルの場合、有効になったと判定します。
- ストップモード中にストップモード復帰信号に立ち下がりエッジ(“H”→“L”レベル)が入力されると、INT0割り込みによってストップモードから復帰します。

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	機能
P1_7	入力	ストップモード移行信号
P4_5/INT0	入力	ストップモード復帰信号

3.1 サンプルプログラム1の概要

- リセット解除後、プログラムで高速クロックモード（分周なしモード）へ移行します。
 - メイン周期は10msでタイマRAで生成します。
 - ストップモードへ移行する際には、以下の内容を設定します。
- (1) CM3レジスタのCM35ビットを“0”(CM0レジスタのCM06ビット、CM1レジスタのCM16、CM17ビットの設定有効)
 - (2) CM3レジスタのCM37、CM36ビットを“00”(ウェイトモード、ストップモードに移行する前のCPUクロックで復帰)

また、ストップモード移行時はCM06ビットが“1”(8分周モード)になりますので、ストップモードからの復帰後は高速クロックモード（8分周モード）になります。復帰後、プログラムで高速クロックモード（分周なしモード）に移行します。

サンプルプログラムはr01an0076_src_sample1を参照してください。

図 3.1にモードの遷移、図 3.2にモード移行手順を示します。

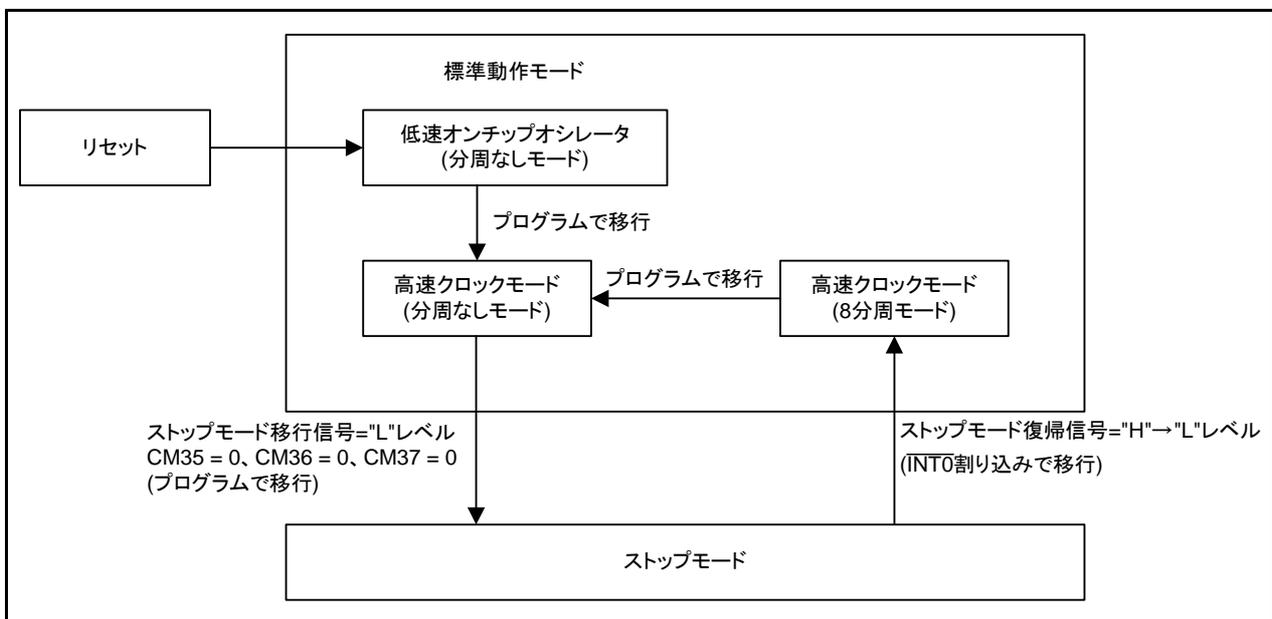


図 3.1 モードの遷移

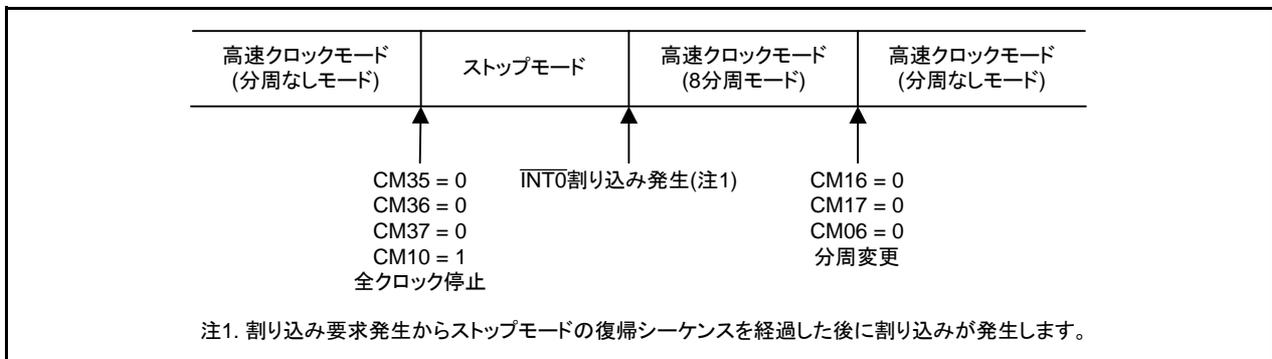


図 3.2 モード移行手順

3.2 サンプルプログラム2の概要

- リセット解除後、プログラムで低速オンチップオシレータモード（8分周モード）へ移行します。
 - FMR2レジスタのFMR27ビットを“1”（低消費電流リードモード許可）、VCA2レジスタのVCA20ビットを“0”（内部電源低消費電力禁止）に設定します。
 - メイン周期は10msでタイマRAで生成します。
 - ストップモードへ移行する際には、以下の内容を設定します。
 - (1) CM3レジスタのCM35ビットを“0”（CM0レジスタのCM06ビット、CM1レジスタのCM16、CM17ビットの設定有効）
 - (2) CM3レジスタのCM37、CM36ビットを“11”（ウェイトモード、ストップモードから復帰時のシステムクロックはXINクロックを選択）
 - (3) FMR27ビットを“0”（低消費電流リードモード禁止）
- また、ストップモード移行時はCM06ビットが“1”（8分周モード）になりますので、ストップモードからの復帰後は高速クロックモード（8分周モード）になります。復帰後、プログラムで高速クロックモード（分周なしモード）に移行します。

サンプルプログラムはr01an0076_src_sample2を参照してください。

図 3.3にモードの遷移、図 3.4にモード移行手順を示します。

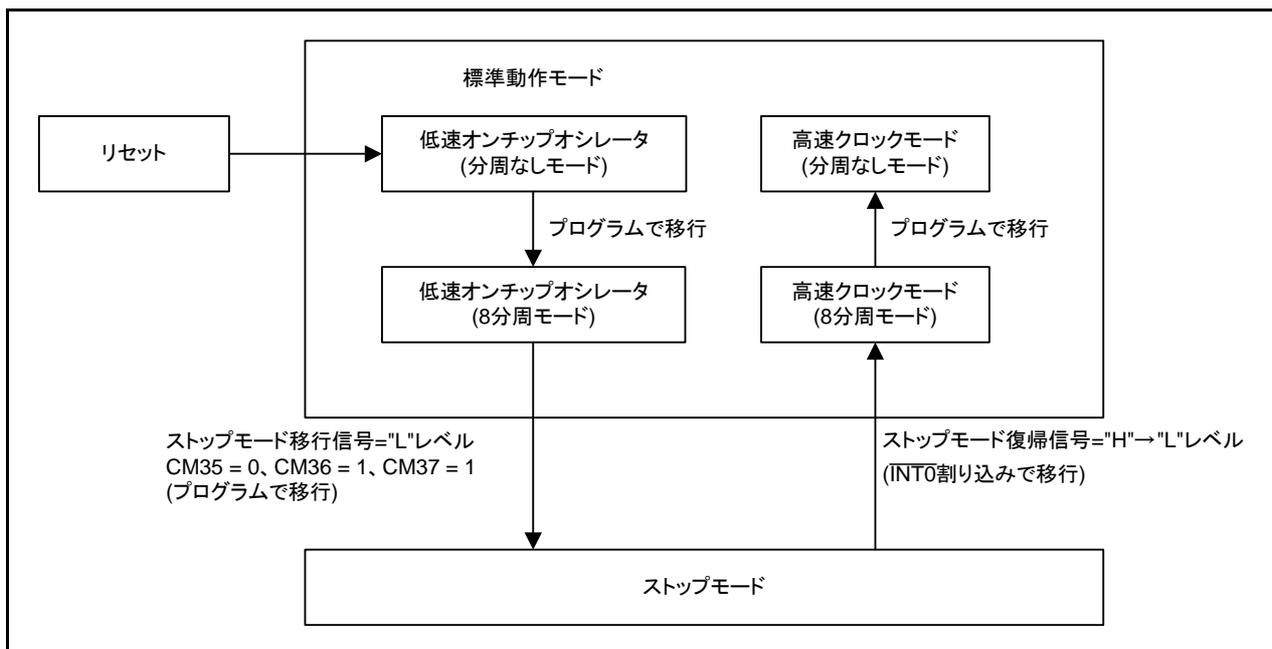


図 3.3 モードの遷移

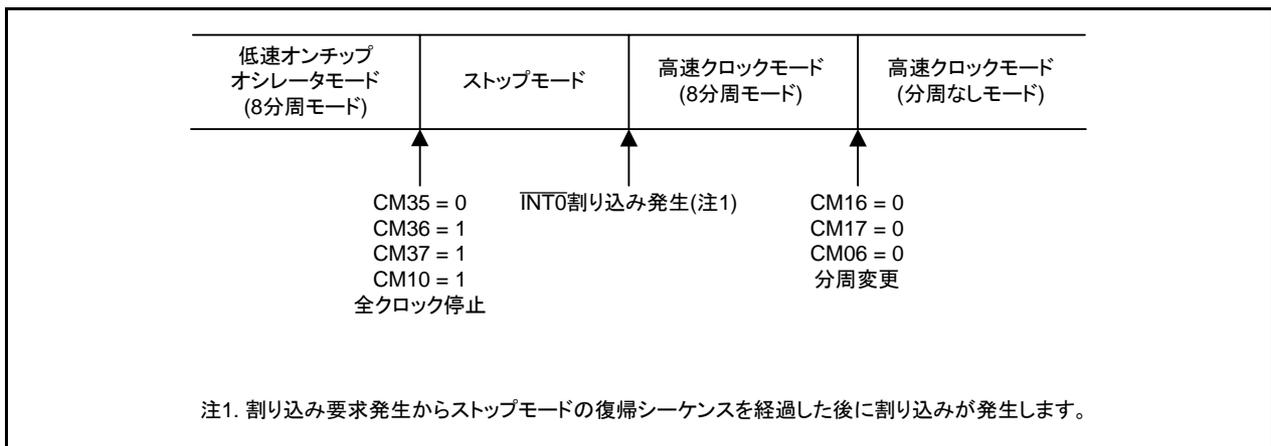


図 3.4 モード移行手順

3.3 サンプルプログラム3の概要

- リセット解除後、プログラムで低速クロックモード（8分周モード）へ移行します。
 - メイン周期は約60msでタイマRAで生成します。
 - ストップモードへ移行する際には、以下の内容を設定します。
- (1) CM3レジスタのCM35ビットを“0”(CM0レジスタのCM06ビットCM1レジスタのCM16、CM17ビットの設定有効)
 - (2) CM3レジスタのCM37、CM36ビットを“00”(ウェイトモード、ストップモードに移行する前のCPUクロックで復帰)

また、ストップモード移行時はCM06ビットが“1”(8分周モード)になりますので、ストップモードからの復帰後は低速クロックモード（8分周モード）になります。復帰後、プログラムで低速クロックモード（分周なしモード）に移行します。

サンプルプログラムはr01an0076_src_sample3を参照してください。

図 3.5 にモードの遷移、図 3.6 にモード移行手順を示します。

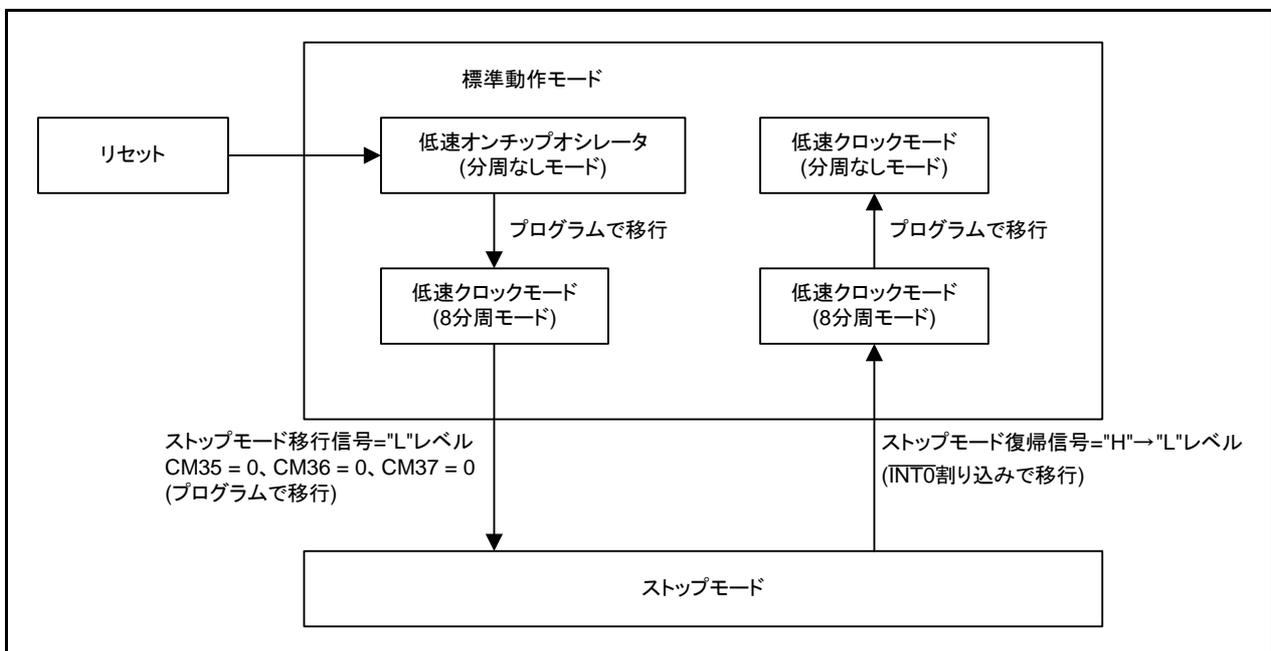


図 3.5 モードの遷移

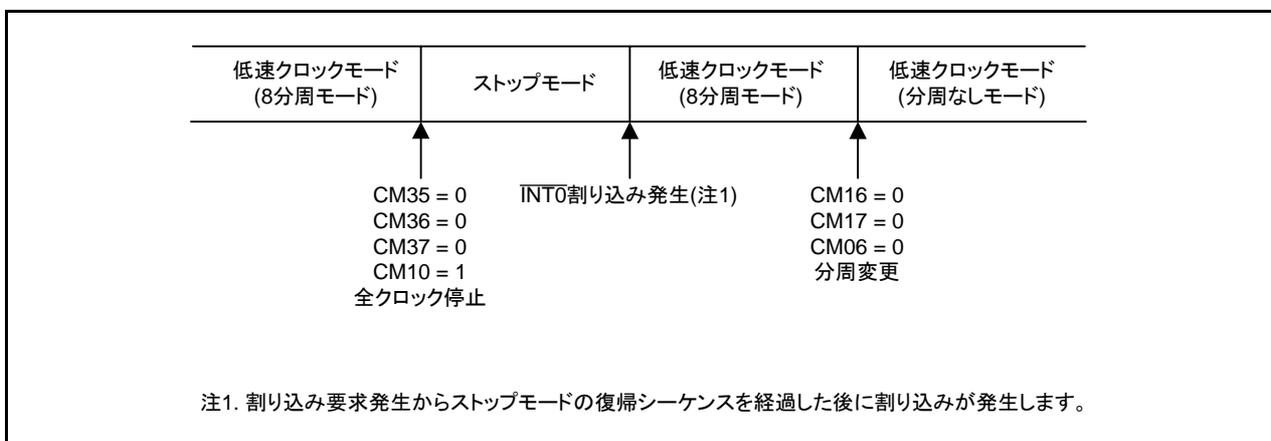


図 3.6 モード移行手順

3.4 使用メモリ

表 3.2 使用メモリ(サンプルプログラム1)

使用メモリ	サイズ	備考
ROM	359バイト	r01an0076_src_sample1.cモジュール内
RAM	2バイト	r01an0076_src_sample1.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	

表 3.3 使用メモリ(サンプルプログラム2)

使用メモリ	サイズ	備考
ROM	331バイト	r01an0076_src_sample2.cモジュール内
RAM	2バイト	r01an0076_src_sample2.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	

表 3.4 使用メモリ(サンプルプログラム3)

使用メモリ	サイズ	備考
ROM	335バイト	r01an0076_src_sample3.cモジュール内
RAM	2バイト	r01an0076_src_sample3.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。表 3.2～表 3.4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. 応用例の説明の3.1 サンプルプログラム1の概要」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/35A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 sfr_init(void)		
概要	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	ストップモード移行信号(P1_7)、ストップモード復帰信号(P4_5/INT0)を入力ポートとして使用するためのSFRレジスタの初期設定を行います。 タイマRAをタイマ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。		

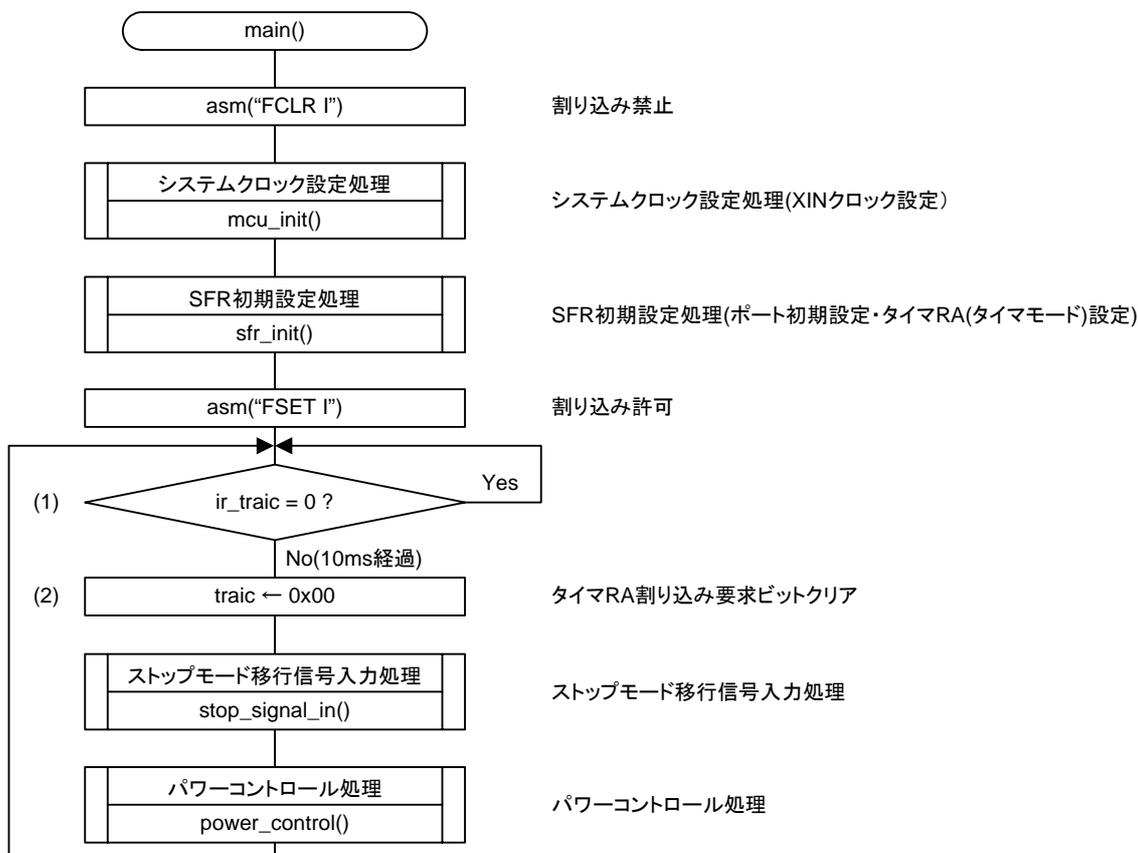
宣言	void stop_signal_in(void)		
概要	ストップモード移行信号入力処理		
引数	引数名	意味	
	なし	－	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	unsigned char mode	モード管理	
戻り値	型	値	意味
	なし	－	－
機能説明	ストップモード移行信号(P1_7)の3回連“L”レベル入力を判定し、ストップモード移行要求(mode=1)を設定します。		

宣言	void power_control(void)		
概要	パワーコントロール処理		
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	
	unsigned char mode	モード管理	
戻り値	型	値	意味
	なし	—	—
機能説明	ストップモード移行処理とストップモードからの復帰処理を行います。 またストップモードから復帰する際には発振安定待ちを行います。		

宣言	void _int0(void)		
概要	INT0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	INT0割り込み処理内でシステム制御レジスタをプロテクトします。		

4.2 メイン関数

- フローチャート



- レジスタ設定

(1) タイマRAの割り込み要求が発生するまで待ちます。

割り込み制御レジスタ (TRAIC)

ビット	シンボル	ビット名	機能	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/W

(2) タイマRA割り込み要求フラグをクリアします。

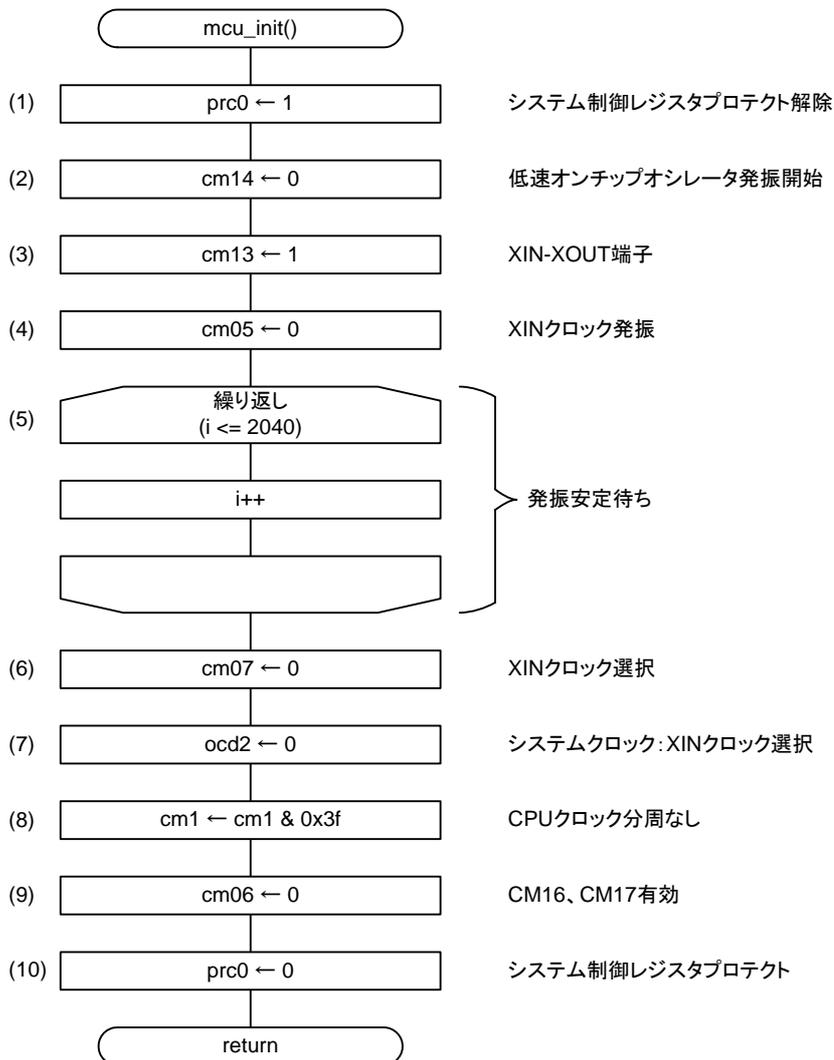
割り込み制御レジスタ (TRAIC)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	0	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 0 0 0 : 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	R/W

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	

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) ポートP4_6、P4_7をXIN-XOUT端子に切り替えます。

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	

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) XINクロックを発振させます。

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) CPUクロック分周比選択ビット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	

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	b7 b6 00 : 分周なしモード	R/W
b7	CM17	ビット1		R/W

- (9) CPUクロック分周比選択ビット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。

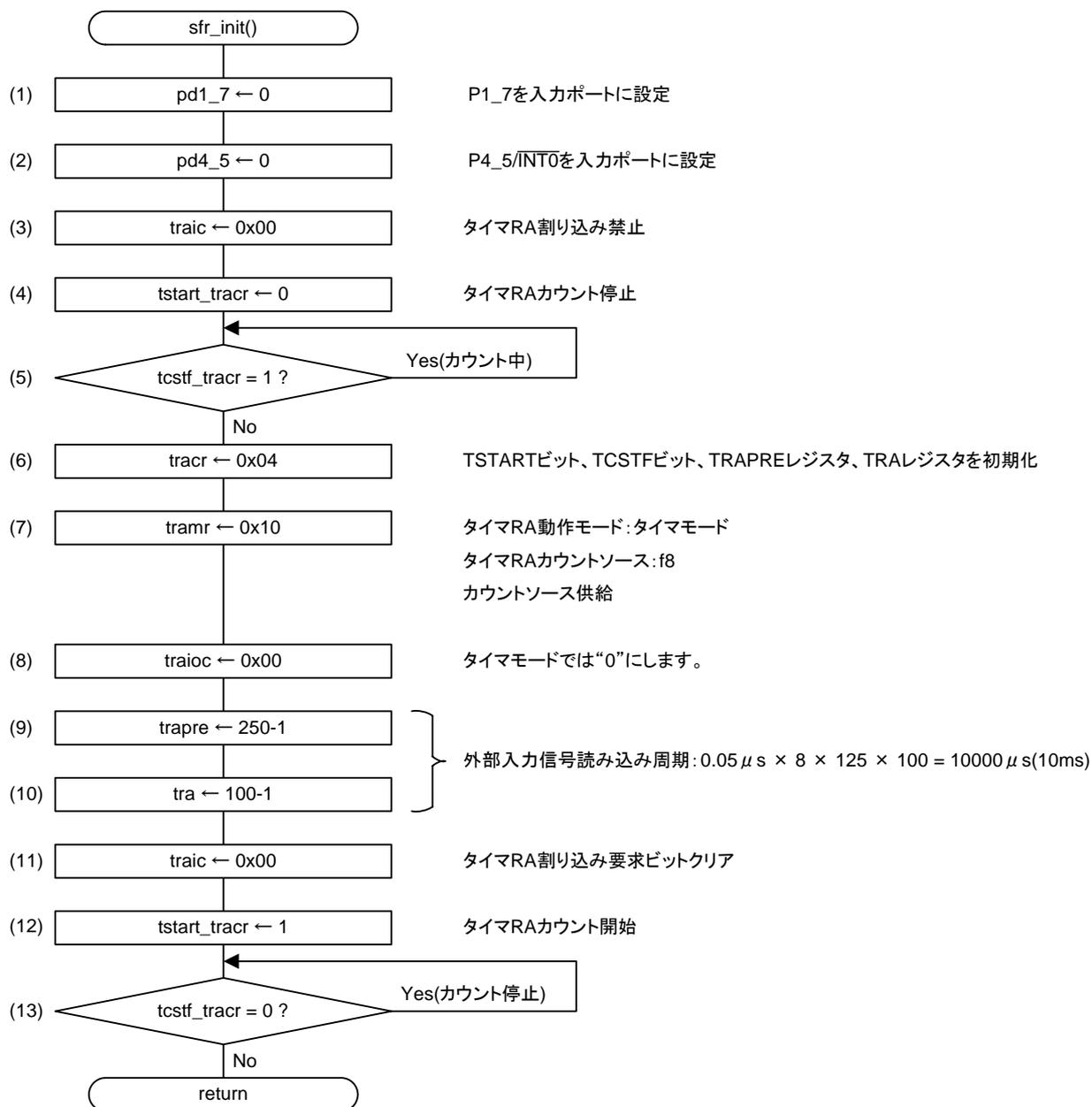
プロテクトレジスタ (PRCR)

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レジスタへの書き込み許可 0 : 書き込み禁止	R/W

4.4 SFR 初期設定処理

- フローチャート



- レジスタ設定

(1) P1_7を入力モードに設定します。

ポートP1方向レジスタ(PD1)

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

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	PD1_7	ポートP1_7方向ビット	0 : 入力モード(入力ポートとして機能)	R/W

(2) P4_5/INT0を入力モードに設定します。

ポートP4方向レジスタ(PD4)

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

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b5	PD4_5	ポートP4_5方向ビット	0 : 入力モード(入力ポートとして機能)	R/W

(3) タイマRA割り込みを禁止します。

割り込み制御レジスタ (TRAIC)

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

(4) タイマRAのカウンタを停止します。

タイマRA制御レジスタ (TRACR)

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
b0	TSTART	タイマRAカウンタ開始ビット	0 : カウンタ停止	R/W

(5) タイマRAのカウンタが停止するまで待ちます。

タイマRA制御レジスタ (TRACR)

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	TCSTF	タイマRAカウンタステータスフラグ	0 : カウンタ停止 1 : カウンタ中	R

- (6) TSTARTビット、TCSTFビット、TRAPREレジスタ、TRAレジスタを初期化します。

タイマRA制御レジスタ (TRACR)

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

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	TSTART	タイマRAカウント開始ビット	0 : カウント停止	R/W
b1	TCSTF	タイマRAカウントステータスフラグ	0 : カウント停止	R
b2	TSTOP	タイマRAカウント強制停止ビット	“1”を書くとカウントが強制停止します。 読んだ場合、その値は“0”。	R/W
b4	TEDGF	有効エッジ判定フラグ	0 : 有効エッジなし	R/W
b5	TUNDF	タイマRAアンダフローフラグ	0 : アンダフローなし	R/W

- (7) タイマRAモードレジスタを設定します。

タイマRAモードレジスタ (TRAMR)

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

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	TMOD0	タイマRA動作モード選択ビット	b2 b1 b0 0 0 0 : タイマモード	R/W
b1	TMOD1			R/W
b2	TMOD2			R/W
b4	TCK0	タイマRAカウントソース選択ビット	b6 b5 b4 0 0 1 : f8	R/W
b5	TCK1			R/W
b6	TCK2			R/W
b7	TCKCUT	タイマRAカウントソース遮断ビット	0 : カウントソース供給	R/W

- (8) タイマRA I/O制御レジスタを設定します。

タイマRA I/O制御レジスタ (TRAIOC)

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	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	TEDGSEL	TRAIO極性切り替えビット	タイマモードでは“0”にしてください	R/W
b1	TOPCR	TRAIO出力制御ビット		R/W
b2	TOENA	TRAIO出力許可ビット		R/W
b3	TIOSEL	ハードウェアLIN機能選択ビット	“0”にしてください。ただし、ハードウェアLIN機能を使用時は“1”にしてください。	R/W
b4	TIPF0	TRAIO入力フィルタ選択ビット	タイマモードでは“0”にしてください	R/W
b5	TIPF1			R/W
b6	TIOGT0	TRAIOイベント入力制御ビット		R/W
b7	TIOGT1			R/W

- (9) タイマRAプリスケアラレジスタに“250-1”(“F9h”)を設定します。

タイマRAプリスケアラレジスタ (TRAPRE)

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

ビット	モード	機能	設定範囲	R/W
b7~b0	タイマモード	内部カウントソースをカウント	00h~FFh	R/W

- (10) タイマRAレジスタに“100-1”(“63h”)を設定します。

タイマRAレジスタ (TRA)

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

ビット	モード	機能	設定範囲	R/W
b7~b0	タイマモード	TRAPREレジスタのアンダフローをカウント	00h~FFh	R/W

- (11) タイマRA割り込み要求ビットをクリアします。

割り込み制御レジスタ (TRAIC)

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

- (12) タイマRAカウントを開始します。

タイマRA制御レジスタ (TRACR)

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

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	TSTART	タイマRAカウント開始ビット	1: カウント開始	R/W

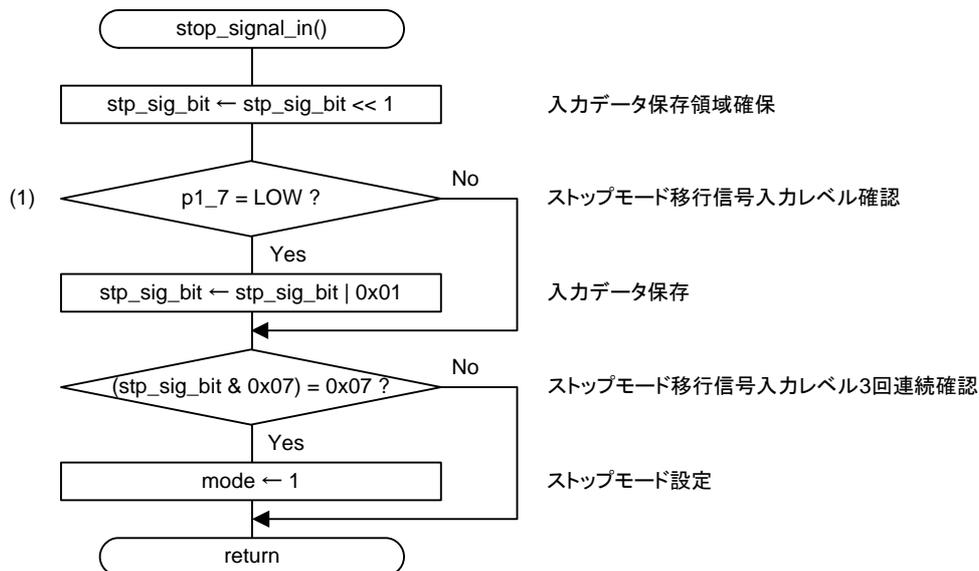
- (13) タイマRAのカウントが開始されるまで待ちます。

タイマRA制御レジスタ (TRACR)

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	TCSTF	タイマRAカウントステータスフラグ	0: カウント停止 1: カウント中	R

4.5 ストップモード移行信号入力処理

- フローチャート



- レジスタ設定

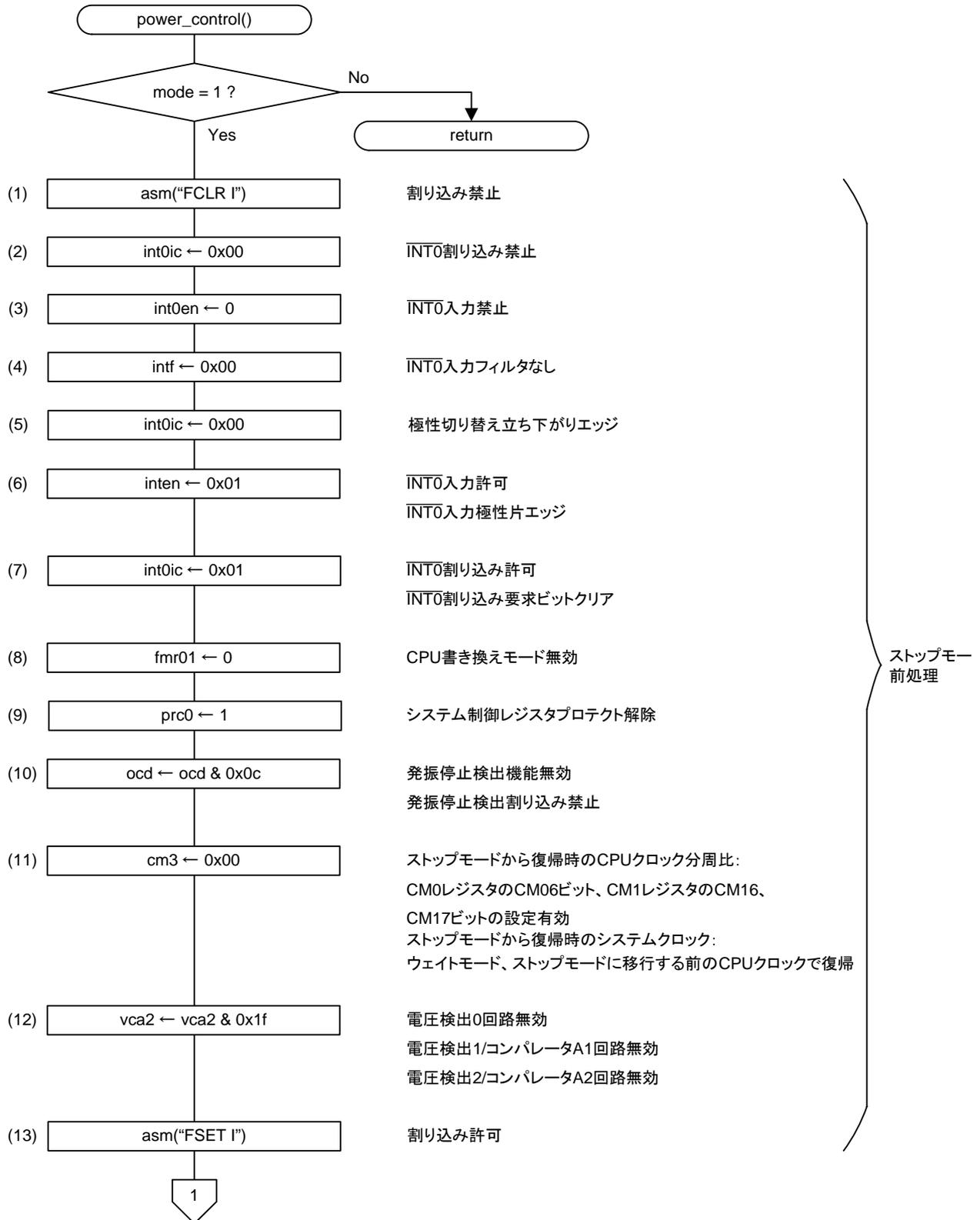
(1) P1_7が“L”か確認します。

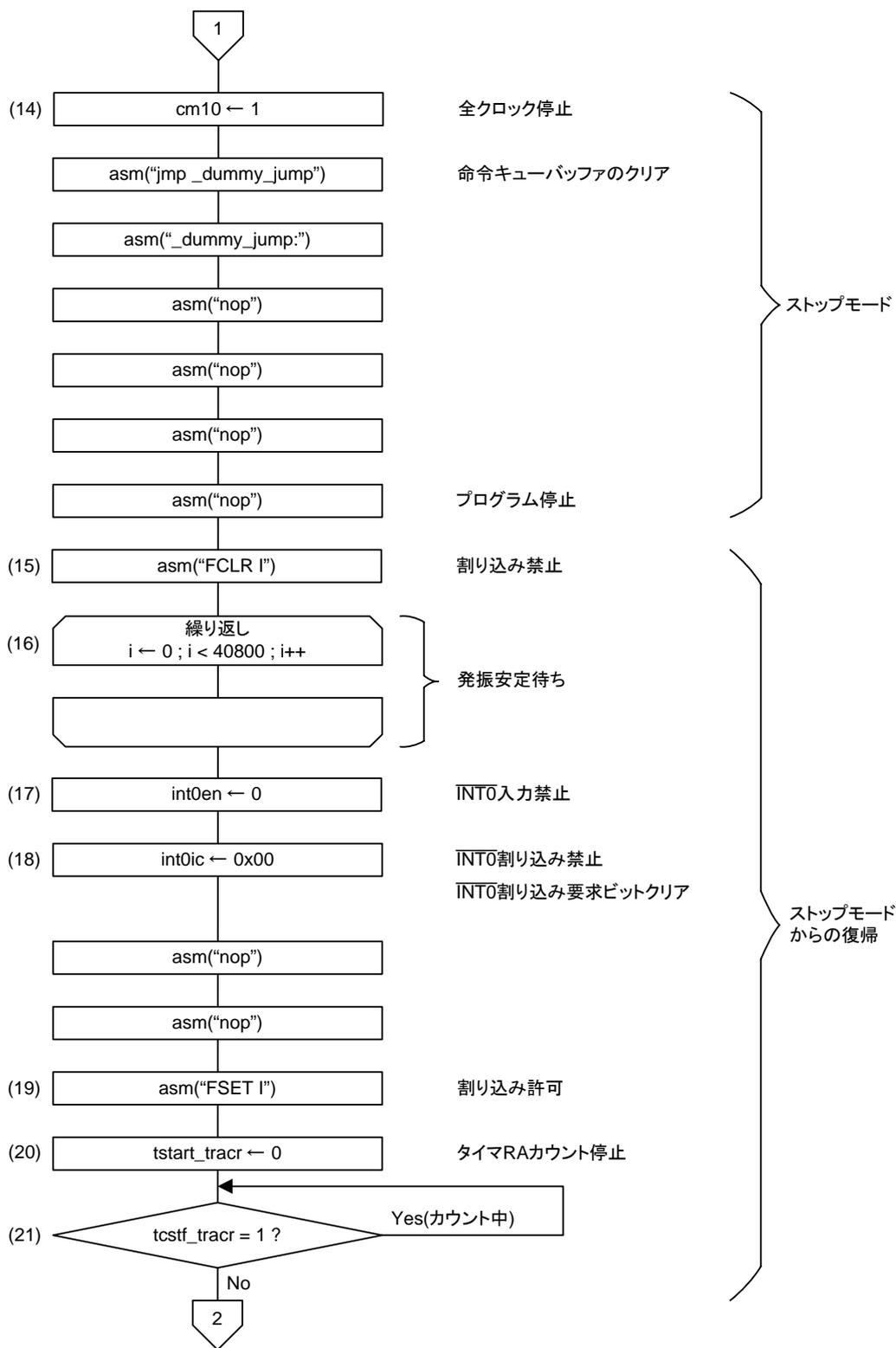
ポートP1レジスタ (P1)

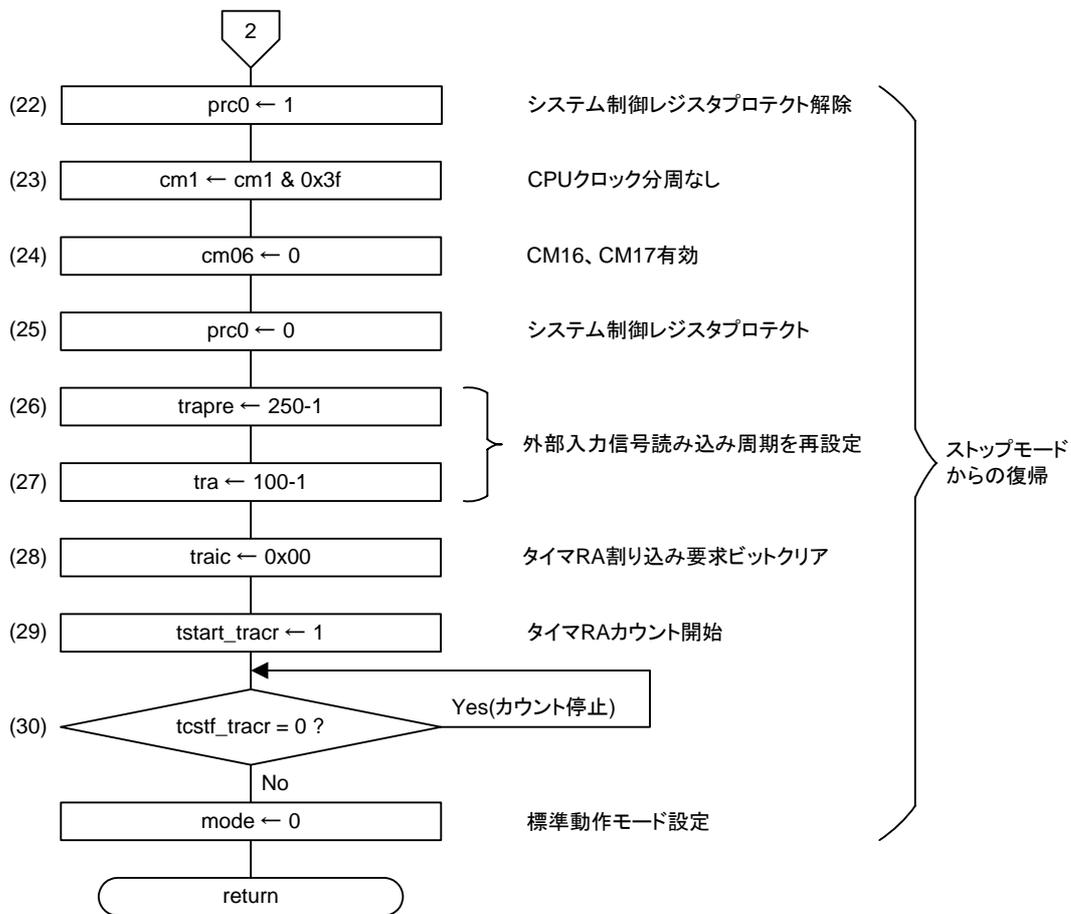
ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	P1_7	ポートP1_7ビット	0 : “L” レベル 1 : “H” レベル	R/W

4.6 パワーコントロール処理

- フローチャート







- レジスタ設定

(1) 割り込み禁止にします。

(2) $\overline{\text{INT0}}$ 割り込みを禁止にします。

INT0割り込み制御レジスタ (INT0IC)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—		0	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 0 0 0 : 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	R/W

(3) $\overline{\text{INT0}}$ 入力を禁止にします。

外部入力許可レジスタ0 (INTEN)

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

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	INT0EN	$\overline{\text{INT0}}$ 入力許可ビット	0 : 禁止	R/W

(4) $\overline{\text{INT0}}$ 入力フィルタなしに設定します。

INT入力フィルタ選択レジスタ0 (INTF)

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	INT0F0	$\overline{\text{INT0}}$ 入力フィルタ選択ビット	b1 b0 0 0 : フィルタなし	R/W
b1	INT0F1			R/W

(5) $\overline{\text{INT0}}$ の極性切り替えを立ち下がりエッジに設定します。

INT0割り込み制御レジスタ (INT0IC)

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
b4	POL	極性切り替えビット	0 : 立ち下がりエッジを選択	R/W

- (6) $\overline{\text{INT0}}$ 入力許可に設定します。 $\overline{\text{INT0}}$ 入力極性を片エッジに設定します。

外部入力許可レジスタ0 (INTEN)

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

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	INT0EN	$\overline{\text{INT0}}$ 入力許可ビット	1 : 許可	R/W
b1	INT0PL	$\overline{\text{INT0}}$ 入力極性選択ビット	0 : 片エッジ	R/W

- (7) $\overline{\text{INT0}}$ 割り込み許可に設定します。 $\overline{\text{INT0}}$ 割り込み要求ビットをクリアします。

INT0割り込み制御レジスタ (INT0IC)

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

- (8) CPU書き換えモードを無効にします。

フラッシュメモリ制御レジスタ0 (FMR0)

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

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	FMR01	CPU書き換えモード選択ビット	0 : CPU書き換えモード無効	R/W

- (9) CM0、CM1、CM3、OCD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レジスタへの書き込み許可 1 : 書き込み許可	R/W

- (10) 発振停止検出無効にします。発振停止検出割り込みを禁止にします。

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	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	OCD0	発振停止検出有効ビット	0 : 発振停止検出機能無効	R/W
b1	OCD1	発振停止検出割り込み許可ビット	0 : 禁止	R/W

- (11) ストップモードから復帰時のCPUクロック分周比はCM0レジスタのCM06ビット、CM1レジスタのCM16、CM17ビットの設定を有効にします。ストップモードから復帰時のシステムクロックはウェイトモード、ストップモードに移行する前のCPUクロックで復帰します。

システムクロック制御レジスタ3 (CM3)

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

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b5	CM35	ウェイトモードから復帰時のCPUクロック分周比選択ビット	0 : CM0レジスタのCM06ビット、CM1レジスタのCM16、CM17ビットの設定有効	R/W
b6	CM36	ウェイトモード、ストップモードから復帰時のシステムクロック選択ビット	b7 b6 00 : ウェイトモード、ストップモードに移行する直前のCPUクロックで復帰	R/W
b7	CM37			R/W

- (12) 電圧検出0回路、電圧検出1/コンパレータA1回路、電圧検出2/コンパレータA2回路を無効に設定します。

電圧検出レジスタ2 (VCA2)

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

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b5	VCA25	電圧検出0許可ビット	0 : 電圧検出0回路無効	R/W
b6	VCA26	電圧検出1/コンパレータA1許可ビット	0 : 電圧検出1/コンパレータA1回路無効	R/W
b7	VCA27	電圧検出2/コンパレータA2許可ビット	0 : 電圧検出2/コンパレータA2回路無効	R/W

- (13) 割り込み許可にします。

- (14) 全クロック停止(ストップモード)にします。

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			—			x	x	1

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	CM10	全クロック停止制御ビット	1 : 全クロック停止(ストップモード)	R/W

(15) 割り込み禁止にします。

(16) 発振安定待ちを行います。

(17) $\overline{\text{INT0}}$ 入力禁止にします。

外部入力許可レジスタ0 (INTEN)

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

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	INT0EN	$\overline{\text{INT0}}$ 入力許可ビット	0 : 禁止	R/W

(18) $\overline{\text{INT0}}$ 割り込みを禁止にします。割り込み要求ビットをクリアします。

INT0割り込み制御レジスタ (INT0IC)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—		0	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 : (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	R/W

(19) 割り込み許可にします。

(20) タイマRAカウントを停止します。

タイマRA制御レジスタ (TRACR)

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
b0	TSTART	タイマRAカウント開始ビット	0 : カウント停止	R/W

(21) タイマRAのカウントが停止するまで待ちます。

タイマRA制御レジスタ (TRACR)

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	TCSTF	タイマRAカウントステータスフラグ	0 : カウント停止 1 : カウント中	R

(22) CM0、CM1、CM3、OCD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レジスタへの書き込み許可 1：書き込み許可	R/W

(23) CPUクロック分周比選択ビット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	

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

(24) CPUクロック分周比選択ビット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

(25) CM0、CM1、CM3、OCD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レジスタへの書き込み許可 0：書き込み禁止	R/W

(26) タイマRAプリスケアラレジスタに“250-1”(“F9h”)を設定します。

タイマRAプリスケアラレジスタ (TRAPRE)

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

ビット	モード	機能	設定範囲	R/W
b7~b0	タイマモード	内部カウントソースをカウント	00h~FFh	R/W

(27) タイマRAレジスタに“100-1”(“63h”)を設定します。

タイマRAレジスタ (TRA)

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

ビット	モード	機能	設定範囲	R/W
b7~b0	タイマモード	TRAPREレジスタのアンダフローをカウント	00h~FFh	R/W

(28) タイマRA割り込み要求ビットをクリアします。

割り込み制御レジスタ (TRAIC)

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

(29) タイマRAのカウント開始します。

タイマRA制御レジスタ (TRACR)

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

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	TSTART	タイマRAカウント開始ビット	1: カウント開始	R/W

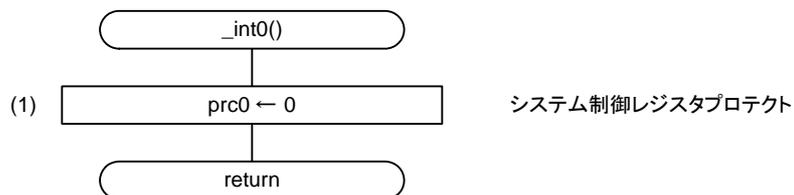
(30) タイマRAのカウントが開始されるまで待ちます。

タイマRA制御レジスタ (TRACR)

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	TCSTF	タイマRAカウントステータスフラグ	0: カウント停止 1: カウント中	R

4.7 INT0割り込み処理

- フローチャート



- レジスタ設定

(1) CM0、CM1、CM3、OCD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レジスタへの書き込み許可 0：書き込み禁止	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/35Aグループ ユーザーズマニュアルハードウェア編 Rev.0.40

(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/35A グループ パワーコントロール (ストップ)
------	----------------------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2010.09.17	-	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>