
R8C/M12Aグループ

パワーコントロール(ストップ)

R01AN0369JJ0101

Rev.1.01

2011.08.30

要旨

本アプリケーションノートでは、R8C/M12Aグループの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、および応用例について説明します。

対象デバイス

- ・マイコン：R8C/M12Aグループ

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	4
2.	動作確認条件	7
3.	ハードウェア説明	7
3.1	使用端子一覧	7
4.	ソフトウェア説明(サンプルプログラム1)	8
4.1	サンプルプログラム1の動作概要	8
4.2	必要メモリサイズ	10
4.3	定数一覧	10
4.4	変数一覧	10
4.5	関数一覧	10
4.6	関数仕様	11
4.7	フローチャート	13
4.7.1	メイン処理	13
4.7.2	システムクロック設定処理	14
4.7.3	INT0 割り込み初期設定処理	15
4.7.4	タイマRJ2初期設定処理	16
4.7.5	ストップモード移行信号入力処理	17
4.7.6	ストップモード処理	18
4.7.7	INT0 割り込み処理	20
5.	ソフトウェア説明(サンプルプログラム2)	21
5.1	サンプルプログラム2の動作概要	21
5.2	必要メモリサイズ	23
5.3	定数一覧	23
5.4	変数一覧	23
5.5	関数一覧	23
5.6	関数仕様	24
5.7	フローチャート	26
5.7.1	メイン処理	26
5.7.2	システムクロック設定処理	27
5.7.3	INT0 割り込み初期設定処理	27
5.7.4	タイマRJ2初期設定処理	28
5.7.5	ストップモード移行信号入力処理	29
5.7.6	ストップモード処理	30
5.7.7	INT0 割り込み処理	32
6.	ソフトウェア説明(サンプルプログラム3)	33
6.1	サンプルプログラム3の動作概要	33

6.2	必要メモリサイズ	35
6.3	定数一覧	35
6.4	変数一覧	35
6.5	関数一覧	35
6.6	関数仕様	36
6.7	フローチャート	38
6.7.1	メイン処理	38
6.7.2	システムクロック設定処理	39
6.7.3	INT0 割り込み初期設定処理	39
6.7.4	タイマRJ2初期設定処理	40
6.7.5	ストップモード移行信号入力処理	41
6.7.6	ストップモード処理	42
6.7.7	INT0 割り込み処理	44
7.	サンプルコード	45
8.	参考ドキュメント	45

1. 仕様

リセット解除後、標準動作モードで 10ms 毎に外部から入力される信号を判定し、“L”レベルの場合はストップモードに移行します。ストップモードからは、INT0 端子に立ち下がりエッジを入力すると復帰できます。

本アプリケーションノートでは、以下の3つのサンプルプログラムを説明します。

- 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モード(分周なし) 高速クロックモード(分周なし) ストップモード 高速クロックモード(分周なし)

- 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モード(分周なし) 低速オンチップオシレータモード(8分周) ストップモード 高速クロックモード(8分周) 高速クロックモード(分周なし)

- 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モード(分周なし) 低速オンチップオシレータモード(8分周) ストップモード 低速オンチップオシレータモード(8分周) 低速オンチップオシレータ(分周なし)

表 1.1 に使用する周辺機能と用途(サンプルプログラム1~3)を、図 1.1 ~ 図 1.3 に使用例(サンプルプログラム1~3)を示します。

表 1.1 使用する周辺機能と用途(サンプルプログラム1~3)

周辺機能	用途
INT0 割り込み	ストップモードからの復帰
タイマRJ2	10ms 周期タイマ

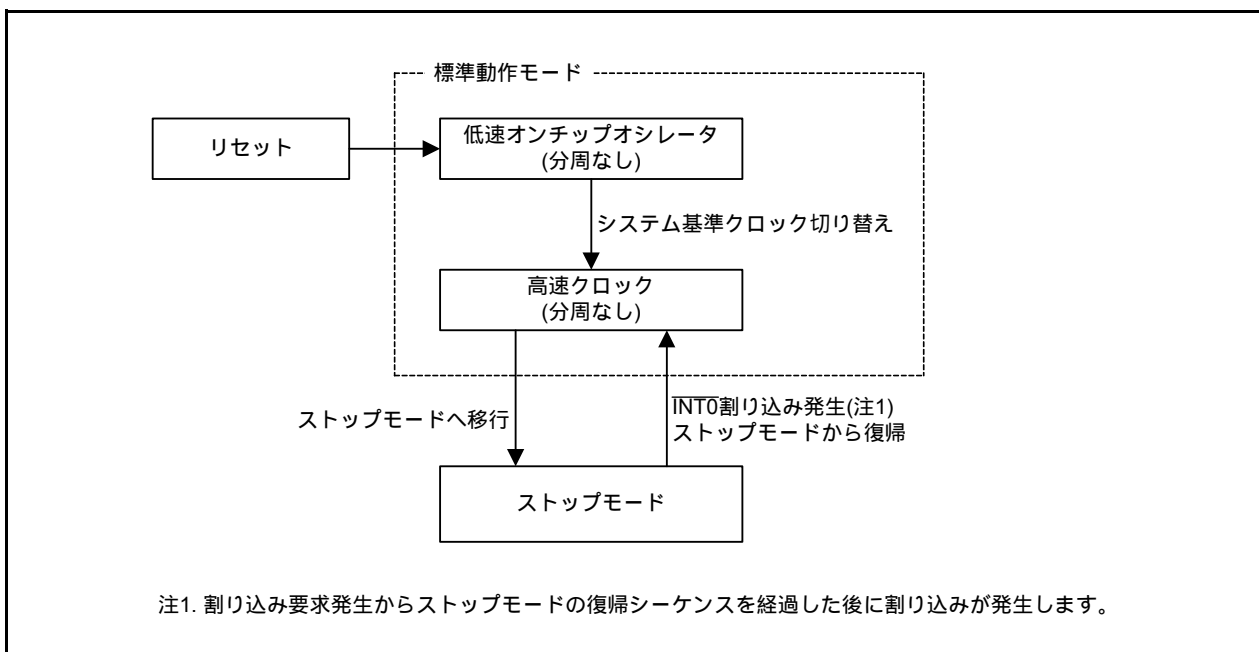


図 1.1 使用例(サンプルプログラム1)

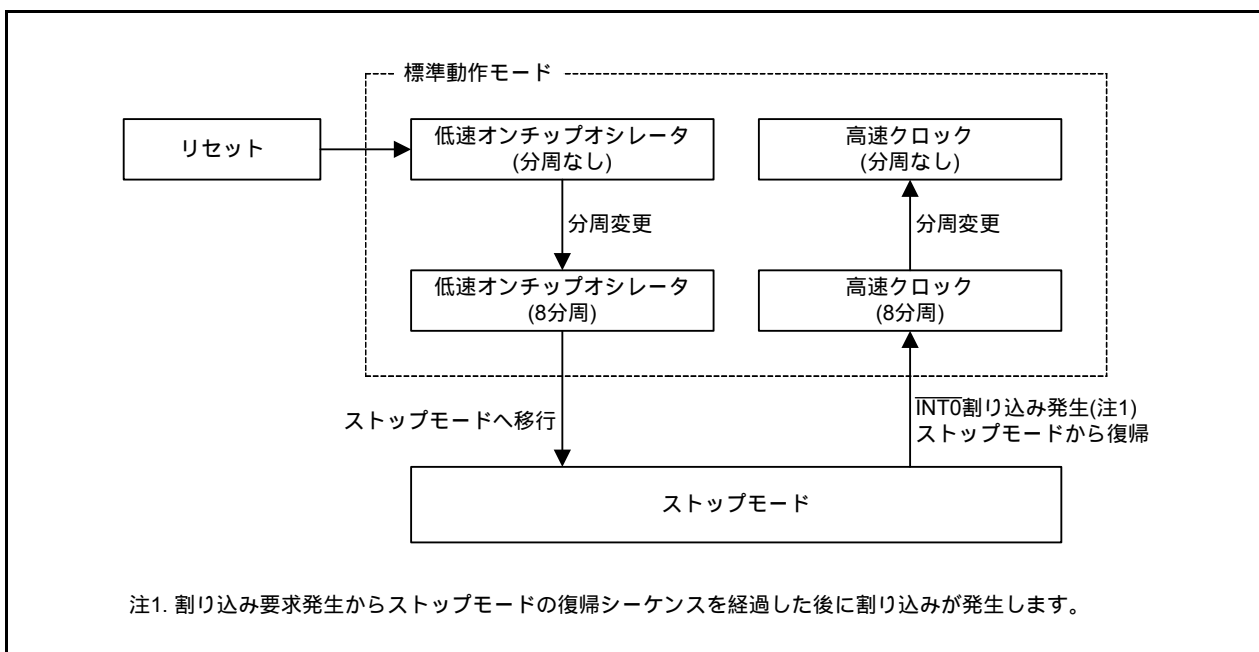


図 1.2 使用例(サンプルプログラム2)

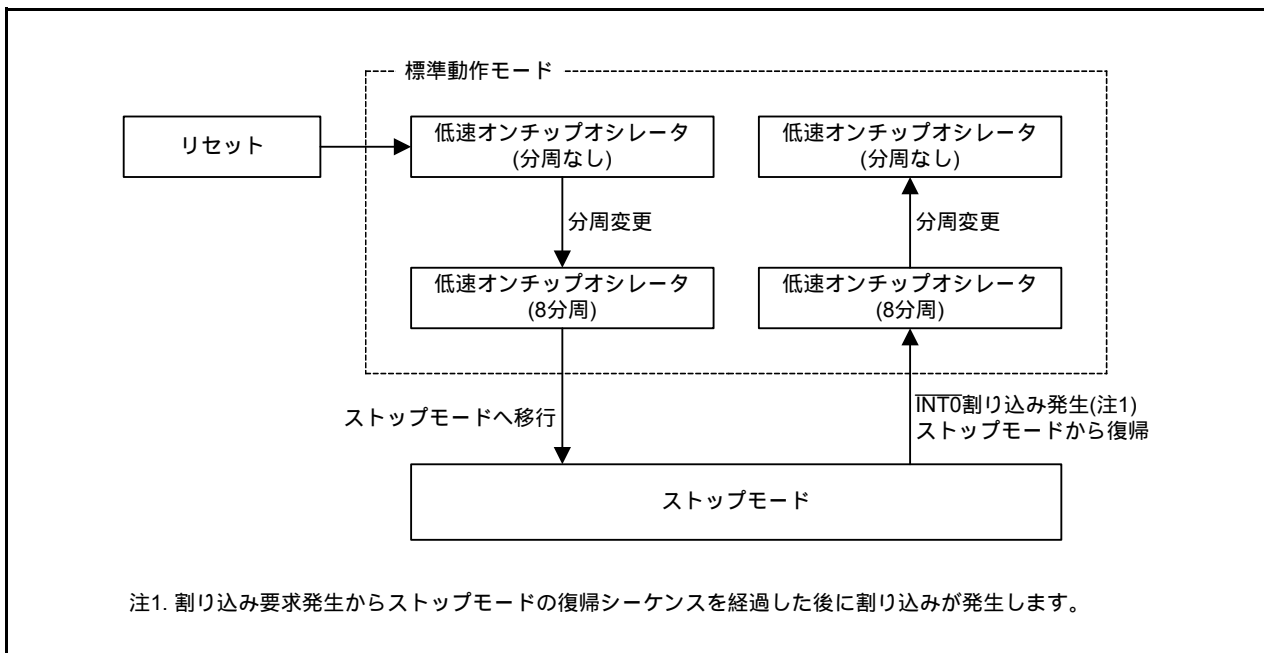


図 1.3 使用例(サンプルプログラム3)

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	R8C/M12A グループ
動作周波数	<p>サンプルプログラム 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ XIN クロック : 20MHz ・ システムクロック (f)(ストップモードへ移行前) : 20MHz ・ システムクロック (f)(ストップモードからの復帰後) : 20MHz ・ CPU クロック (fs)(ストップモードへ移行前) : 20MHz ・ CPU クロック (fs)(ストップモードからの復帰後) : 20MHz <p>サンプルプログラム 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 低速オンチップオシレータクロック : 125kHz(標準) ・ XIN クロック : 20MHz ・ システムクロック (f)(ストップモードへ移行前) : 125kHz(標準) ・ システムクロック (f)(ストップモードからの復帰後) : 20MHz ・ CPU クロック (fs)(ストップモードへ移行前) : 15.625kHz(標準) ・ CPU クロック (fs)(ストップモードからの復帰後) : 2.5MHz ・ CPU クロック (fs)(分周変更後) : 20MHz <p>サンプルプログラム 3</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 低速オンチップオシレータクロック : 125kHz(標準) ・ システムクロック (f)(ストップモードへ移行前) : 125kHz(標準) ・ システムクロック (f)(ストップモードからの復帰後) : 125kHz(標準) ・ CPU クロック (fs)(ストップモードへ移行前) : 15.625kHz(標準) ・ CPU クロック (fs)(ストップモードからの復帰後) : 15.625kHz(標準) ・ CPU クロック (fs)(分周変更後) : 125kHz(標準)
動作電圧	5.0V(2.7V ~ 5.5V で動作可能)
統合開発環境	ルネサスエレクトロニクス製 High-performance Embedded Workshop Version 4.07
C コンパイラ	ルネサスエレクトロニクス製 M16C Series, R8C Family C Compiler V.5.45 Release 01
	コンパイルオプション -D __UART0__ -c -finfo -dir "\$(CONFIGDIR)" -R8C (統合開発環境のデフォルト設定を使用しています。)

3. ハードウェア説明

3.1 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
P1_4/INT0	入力	INT0 割り込み入力
P1_7	入力	CMOS の入出力ポート

4. ソフトウェア説明(サンプルプログラム1)

4.1 サンプルプログラム1の動作概要

リセット解除後、低速オンチップオシレータモード(分周なし)から、プログラムで高速クロックモード(分周なし)へ移行します。高速クロックモードへ移行後、周期10msに設定したタイマRJ2のカウントを開始します。10ms毎にP1_7端子の状態を読み出し、ストップモードへ移行するか判定します。読み出した状態が3回連続して“L”レベルのとき、変数(mode)に“1”(ストップモード)を書きます。マスカブル割り込みを禁止に設定し、ストップモードから復帰するために使用するINT0割り込み入力の許可、CPU書き換えモード無効、発振停止検出機能無効、ストップモードから復帰後のクロックを設定します。マスカブル割り込みを許可にした後、CKSTPRレジスタのSTPMビットに“1”(全クロック停止(ストップモード))を設定し、ストップモードへ移行します。

INT0端子に立ち下がりエッジが入力されると、ストップモードから復帰します。ストップモードから復帰したときの動作モードは、自動的に高速クロックモード(分周なし)になります。INT0割り込み入力を禁止にして、変数(mode)に“0”(標準動作モード)を書き、P1_7端子の読み出し処理に戻ります。

- (1) リセット解除後、プログラムでXINクロックを発振させます。
- (2) XINクロック発振安定待ち後、システム基準クロックを低速オンチップオシレータからXINクロックに切り替えて、高速クロックモード(分周なし)へ移行します。
- (3) タイマRJ2のカウントを開始します。カウント開始後、10ms毎にP1_7端子を読み出します。
- (4) P1_7端子の状態が3回連続して“L”の場合、マスクブル割り込みを禁止し、以下の内容を設定します。
 <設定>
 - INT0割り込み入力を許可
 - CPU書き換えモード無効
 - 発振停止検出無効
 - 待機ステート設定
 - CKRSCRレジスタのPHISRSビットを“0”(SCKCRレジスタのPHISSEL0～PHISSEL2ビットの設定値が有効)
 - CKRSCRレジスタのSTOPRSビットを“0”(ストップモードに移行する直前のシステム基準クロックで復帰)
- (5) マスクブル割り込みを許可し、CKSTPRレジスタのSTPMビットに“1”を設定しストップモードへ移行します。
- (6) ストップモードからは、 $\overline{\text{INT0}}$ 割り込み(立ち下がりエッジ信号)で復帰します。ストップモードから復帰したときのCPUクロックは(4)で設定したクロックになります。
 タイマRJ2のカウント値を初期化します。変数(mode)に“0”(標準動作モード)を設定してメイン処理に戻ります。
- (7) 以降(3)～(6)を繰り返します。

図 4.1 にストップモード動作例を示します。

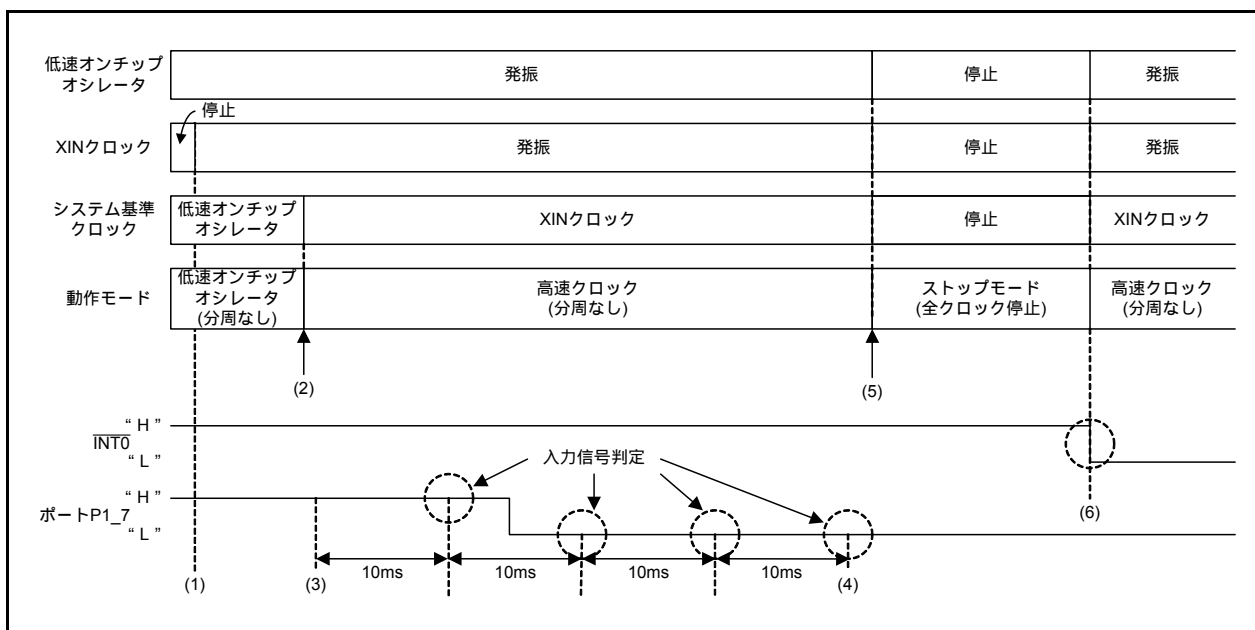


図 4.1 ストップモード動作例

4.2 必要メモリサイズ

表 4.1 に必要メモリサイズを示します。

表 4.1 必要メモリサイズ(サンプルプログラム1)

使用メモリ	サイズ	備考
ROM	403バイト	r01an0369_src_sample1.cモジュール内
RAM	2バイト	r01an0369_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	

必要メモリサイズは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り異なります。

4.3 定数一覧

表 4.2 にサンプルコードで使用する定数を示します。

表 4.2 サンプルコードで使用する定数

定数名	設定値	内容
LOW	0	ポートP1_7入力レベル“L”

4.4 変数一覧

表 4.3 にグローバル変数を、表 4.4 にstatic型変数を示します。

表 4.3 グローバル変数

型	変数名	内容	使用関数
unsigned char	mode	ストップモード移行選択	stop_signal_in、 power_control

表 4.4 static型変数

型	変数名	内容	使用関数
static unsigned char	stp_sig_bit	ストップモード移行信号入力情報	stop_signal_in

4.5 関数一覧

表 4.5 に関数を示します。

表 4.5 関数

関数名	概要
mcu_init	システムクロック設定処理
int0_init	INT0割り込み初期設定処理
timer_rj2_init	タイマRJ2初期設定処理
stop_signal_in	ストップモード移行信号入力処理
power_control	ストップモード処理
_int0	INT0割り込み処理

4.6 関数仕様

サンプルコードの関数仕様を示します。

 mcu_init

概要	システムクロック設定処理
ヘッダ	なし
宣言	void mcu_init(void)
説明	クロックの設定を行います。
引数	なし
リターン値	なし
備考	-

 int0_init

概要	INT0 割り込み初期設定処理
ヘッダ	なし
宣言	void int0_init(void)
説明	INT0 割り込みを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
備考	-

 timer_rj2_init

概要	タイマRJ2初期設定処理
ヘッダ	なし
宣言	void timer_rj2_init(void)
説明	タイマRJ2をタイマモード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
備考	-

 stop_signal_in

概要	ストップモード移行信号入力処理
ヘッダ	なし
宣言	void stop_signal_in(void)
説明	ストップモード移行判定を行います。
引数	なし
リターン値	なし
備考	-

power_control

概要	ストップモード処理
ヘッダ	なし
宣言	void power_control(void)
説明	ストップモードに移行します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	-

_int0

概要	$\overline{\text{INT0}}$ 割り込み処理
ヘッダ	なし
宣言	void _int0(void)
説明	$\overline{\text{INT0}}$ 割り込み処理を行います。
引数	なし
リターン値	なし
備考	-

4.7 フローチャート

4.7.1 メイン処理

図 4.2にメイン処理のフローチャートを示します。

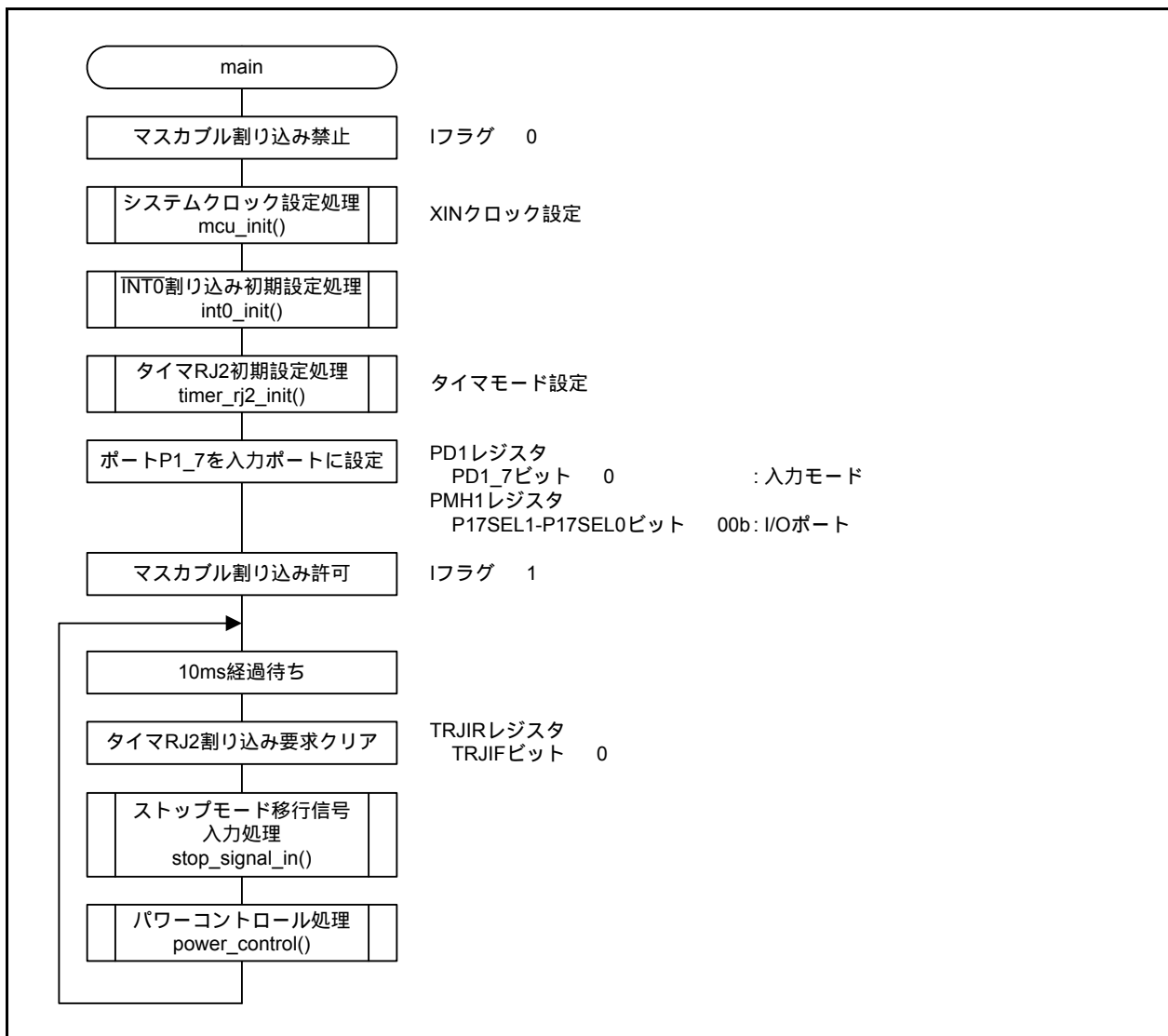


図 4.2 メイン処理

4.7.2 システムクロック設定処理

図 4.3 にシステムクロック設定処理のフローチャートを示します。

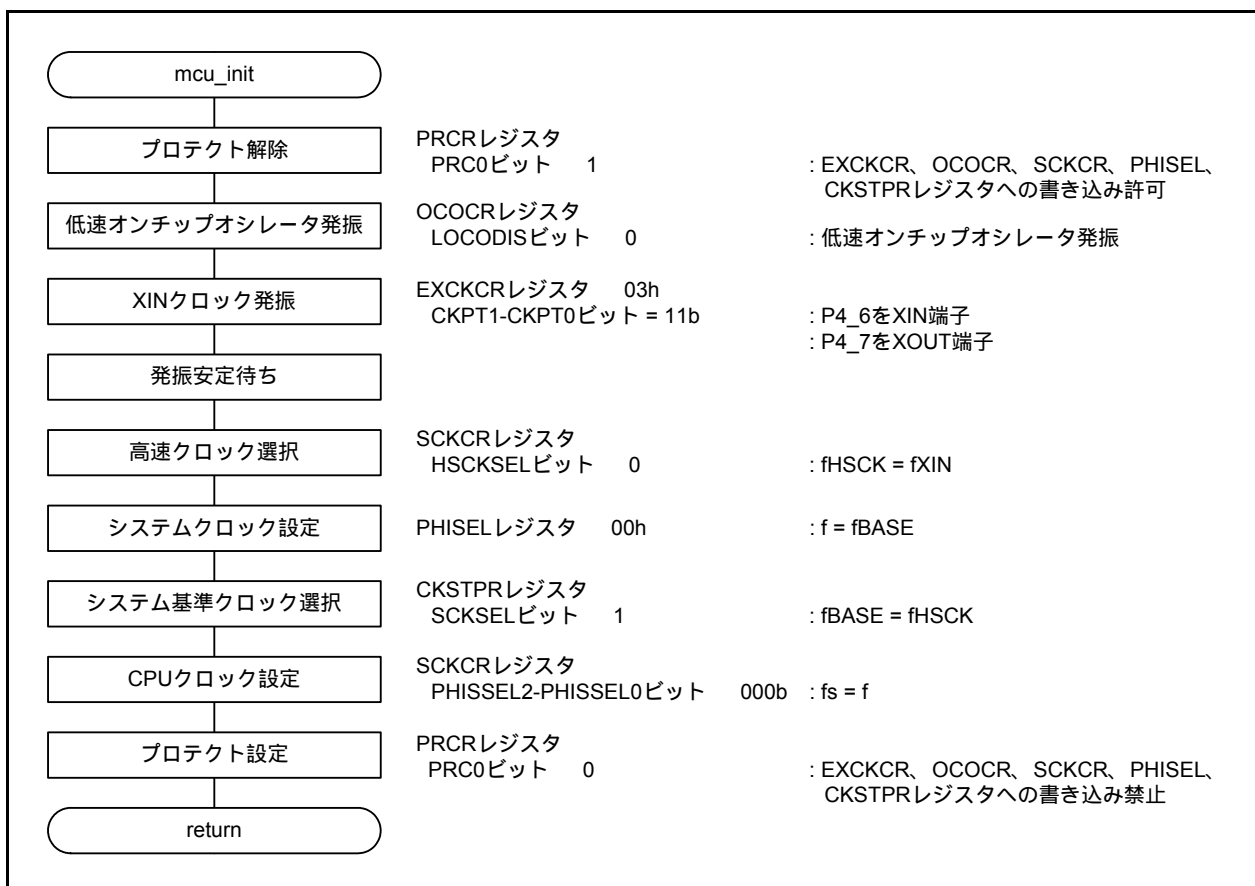


図 4.3 システムクロック設定処理

4.7.3 INT0 割り込み初期設定処理

図 4.4 に INT0 割り込み設定処理のフローチャートを示します。

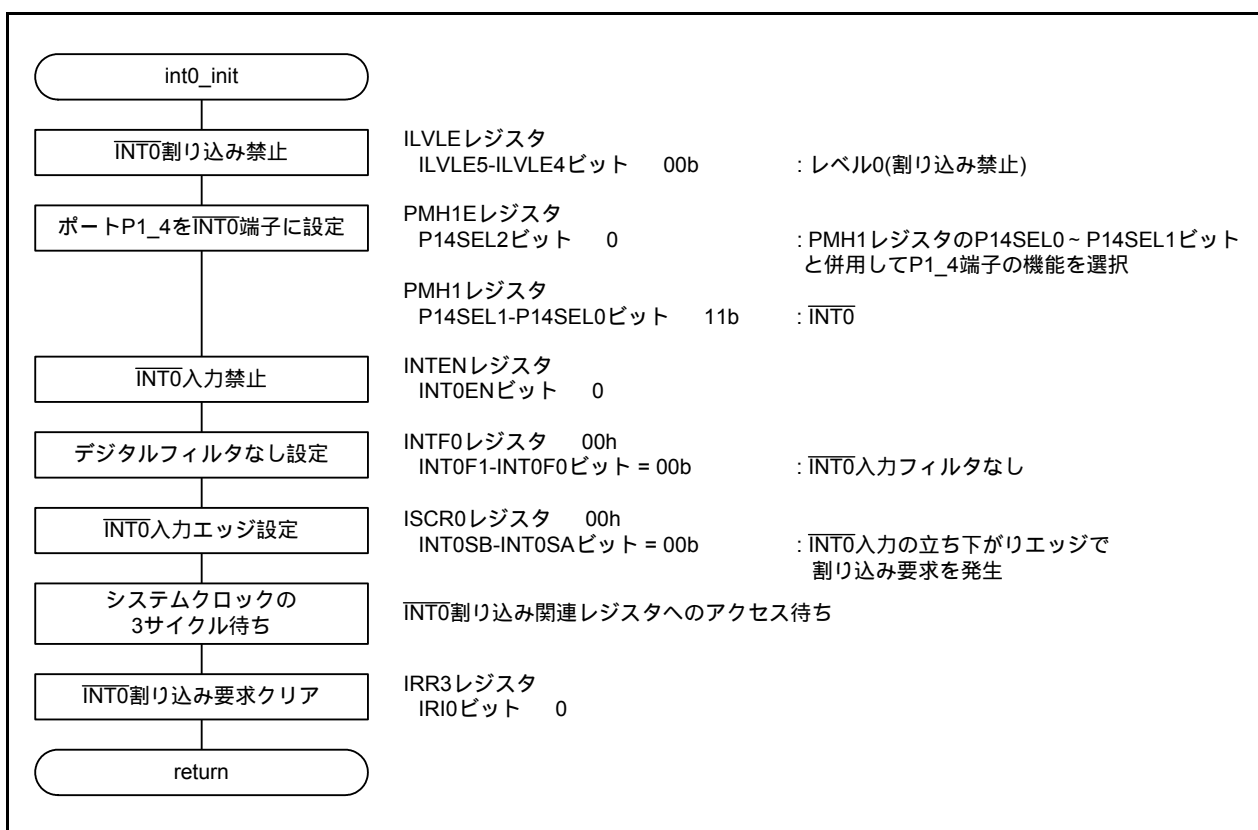


図 4.4 INT0 割り込み設定処理

4.7.4 タイマRJ2初期設定処理

図 4.5 にタイマRJ2初期設定処理のフローチャートを示します。

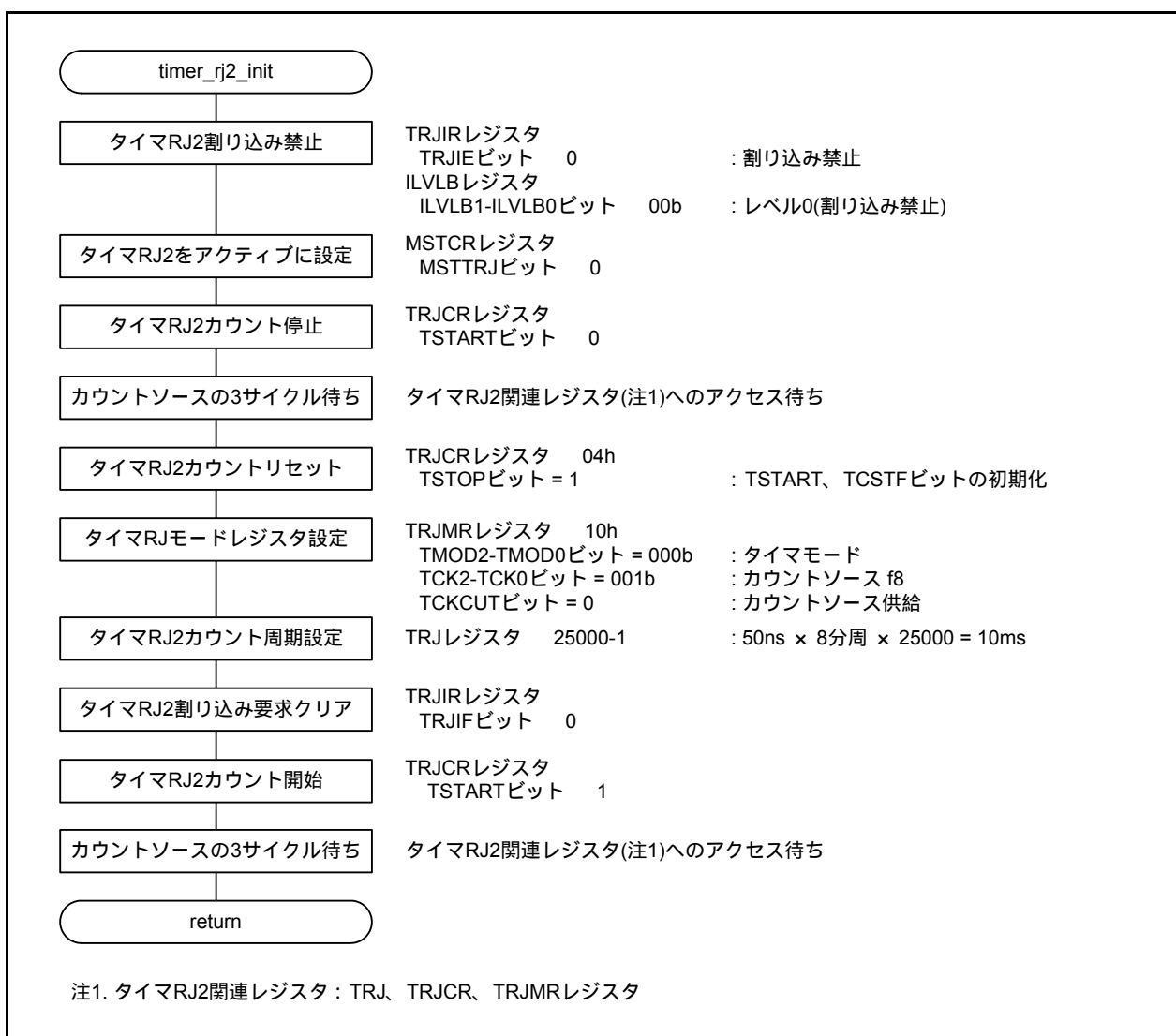


図 4.5 タイマRJ2初期設定処理

4.7.5 ストップモード移行信号入力処理

図 4.6 にストップモード移行信号入力処理のフローチャートを示します。

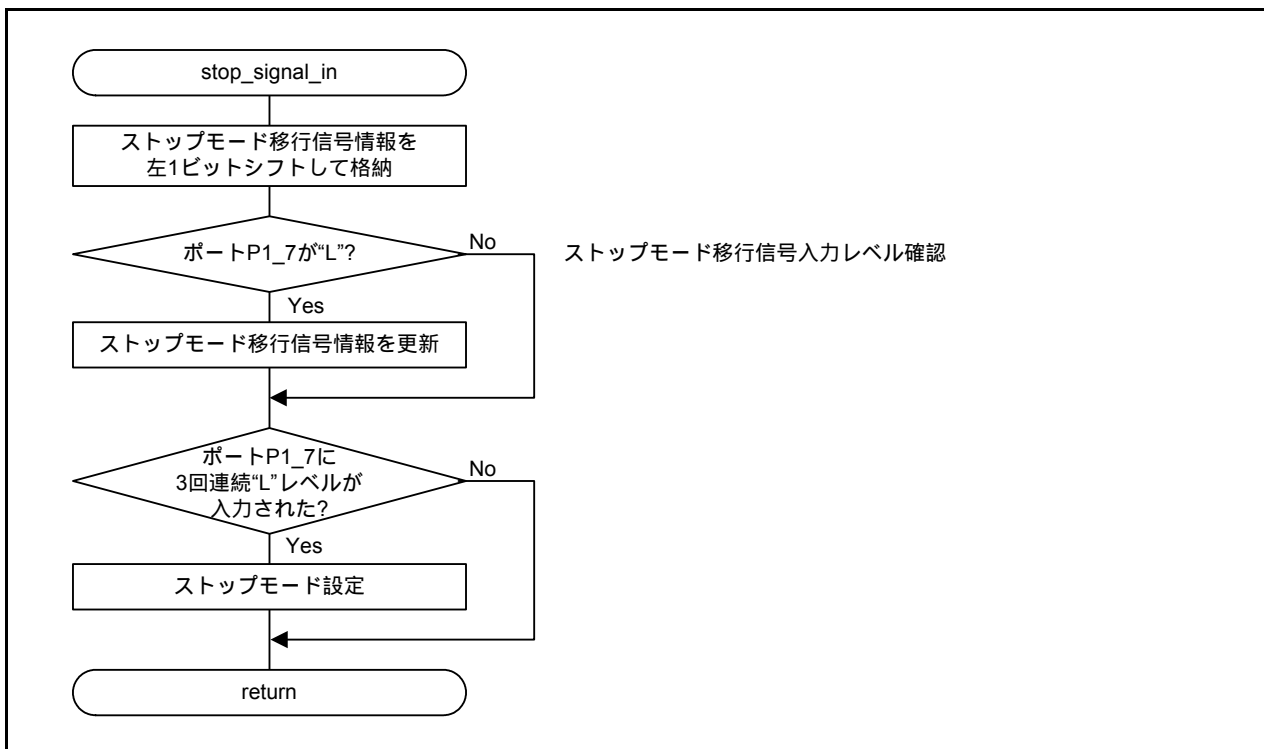


図 4.6 ストップモード移行信号入力処理

4.7.6 ストップモード処理

図 4.7、図 4.8 にストップモード処理のフローチャートを示します。

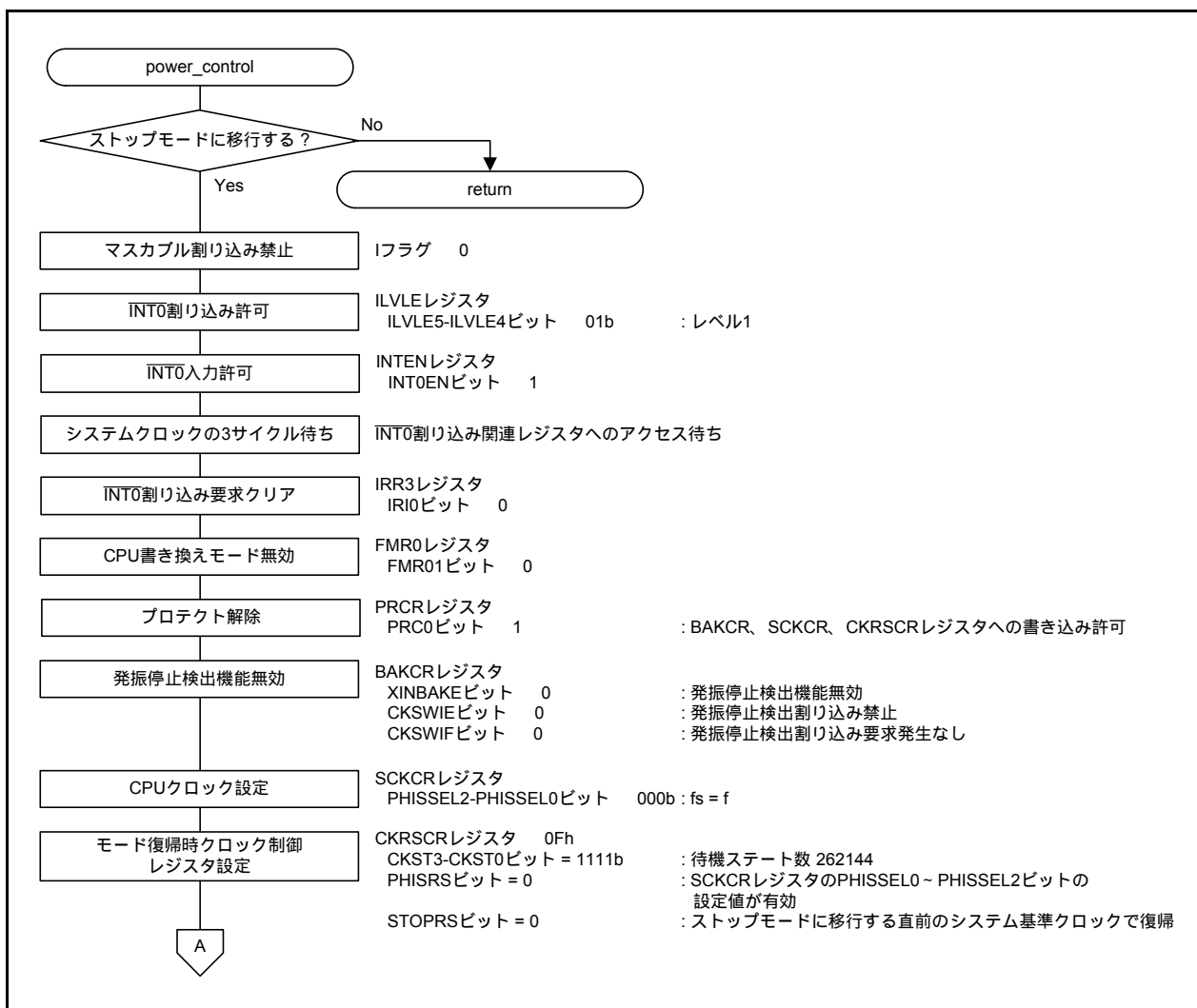


図 4.7 ストップモード処理(1/2)

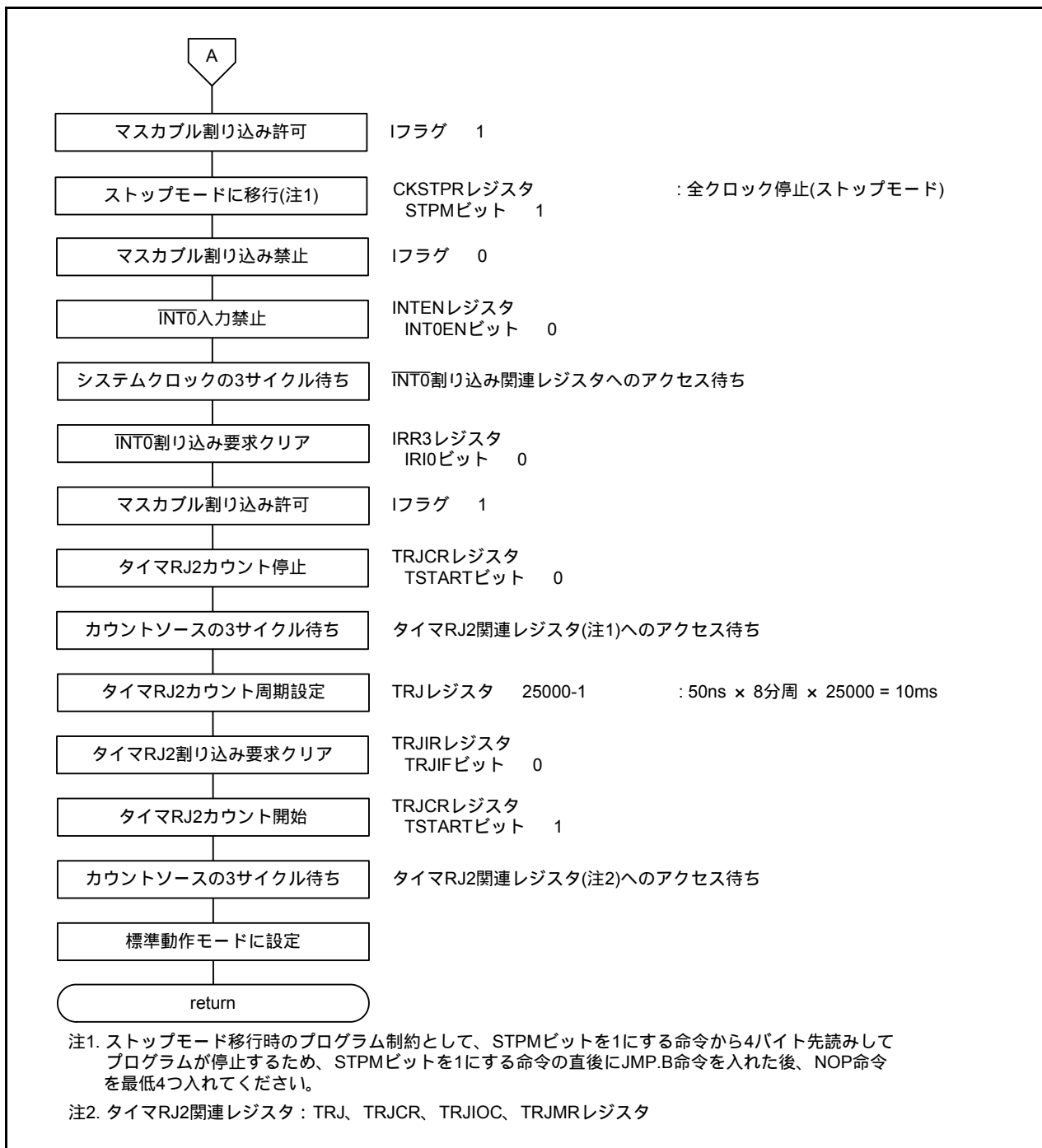


図 4.8 ストップモード処理(2/2)

4.7.7 $\overline{\text{INT0}}$ 割り込み処理

図 4.9 に $\overline{\text{INT0}}$ 割り込み処理のフローチャートを示します。

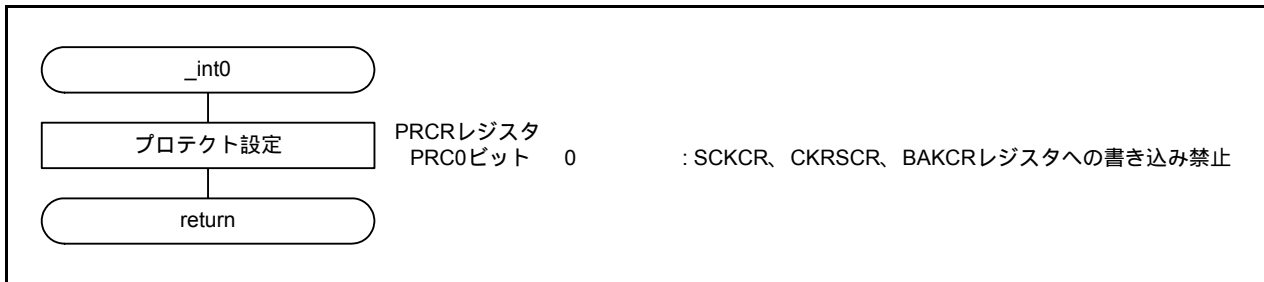


図 4.9 $\overline{\text{INT0}}$ 割り込み処理

5. ソフトウェア説明(サンプルプログラム2)

5.1 サンプルプログラム2の動作概要

リセット解除後、低速オンチップオシレータモード(分周なし)から、プログラムで低速オンチップオシレータモード(8分周)へ移行します。低消費電流リードモードを使用するため、FREFRレジスタに低消費電流リードモードでのリフレッシュ動作の間隔と、FMR2レジスタのFMR27ビットに“1”(低消費電流リードモード許可)を設定します。その後、周期10msに設定したタイマRJ2のカウントを開始します。10ms毎にP1_7端子の状態を読み出し、ストップモードへ移行するか判定します。読み出した状態が3回連続して“L”レベルのとき、変数(mode)に“1”(ストップモード)を書きます。マスクブル割り込みを禁止に設定し、ストップモードから復帰するために使用するINT0割り込み入力への許可、CPU書き換えモード無効、発振停止検出機能無効、ストップモードから復帰後のクロック、低消費電流リードモード禁止を設定します。マスクブル割り込みを許可にした後、CKSTPRレジスタのSTPMビットに“1”(全クロック停止(ストップモード))を設定し、ストップモードへ移行します。

INT0端子に立ち下がりエッジが入力されると、ストップモードから復帰します。ストップモードから復帰したときの動作モードは、自動的に高速クロックモード(8分周)になります。その後、プログラムで動作モードを高速クロックモード(分周なし)に設定します。

- (1) 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)に設定します。
- (2) 低消費電流リードモードでのリフレッシュ動作の間隔を設定した後、FMR2レジスタのFMR27ビットを“1”(低消費電流リードモードを許可)にします。
- (3) タイマRJ2のカウントを開始します。カウント開始後、10ms毎にP1_7端子を読み出します。
- (4) P1_7端子の状態が3回連続して“L”の場合、マスカブル割り込みを禁止し、以下の内容を設定します。
<設定>
 - INT0割り込み入力を許可
 - CPU書き換えモード無効
 - 発振停止検出無効
 - 待機ステート設定
 - CKRSCRレジスタのPHISRSビットを“0”(SCKCRレジスタのPHISSEL0～PHISSEL2ビットの設定値が有効)
 - CKRSCRレジスタのSTOPRSビットを“1”(fHSCK)
 - EXCKCRレジスタのCKPT1、CKPT0ビットを“11b”(P4_6: XIN、P4_7: XOUT)
 - CKSTPRレジスタのSCKSELビットを“1”(fHSCK)
 - FMR27ビットを“0”(低消費電流リードモードを禁止)
- (5) マスカブル割り込みを許可し、CKSTPRレジスタのSTPMビットに“1”を設定しストップモードへ移行します。
- (6) ストップモードからは、 $\overline{\text{INT0}}$ 割り込み(立ち下がりエッジ信号)で復帰します。ストップモードから復帰したときのCPUクロックは(4)で設定したクロックになります。
- (7) プログラムで動作モードを高速クロックモード(分周なし)に設定します。

図 5.1 にストップモード動作例を示します。

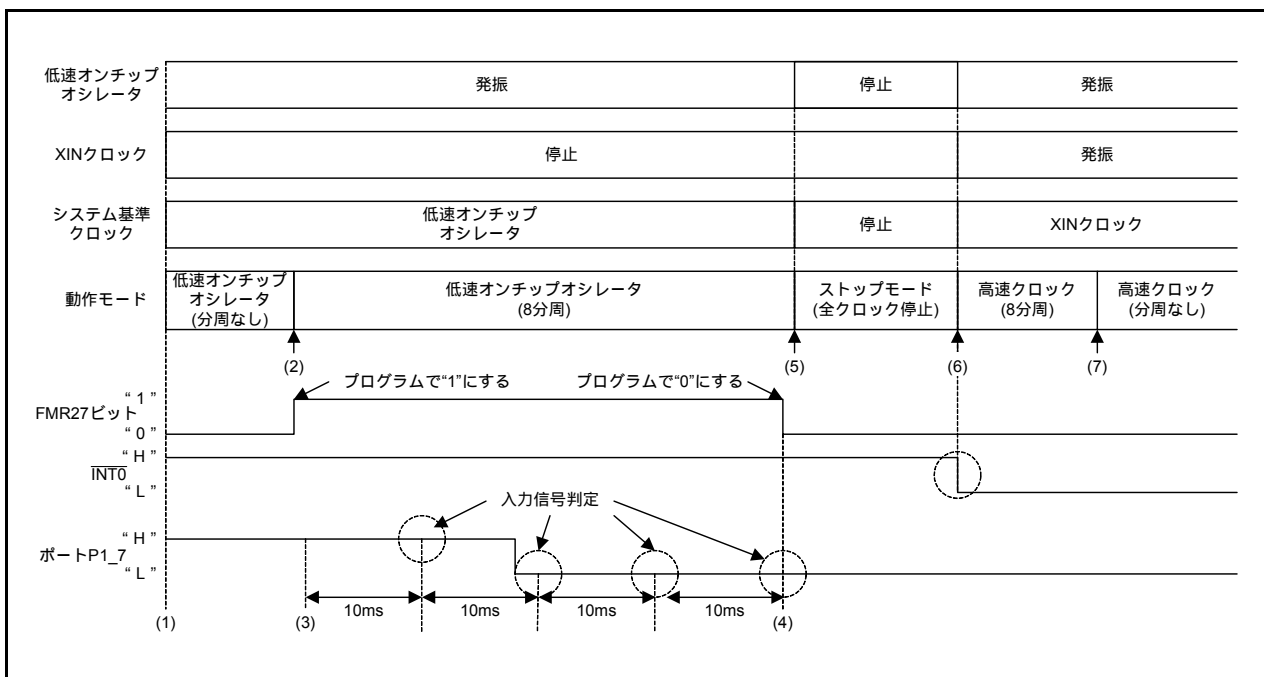


図 5.1 ストップモード動作例

5.2 必要メモリサイズ

表 5.1 に必要メモリサイズを示します。

表 5.1 必要メモリサイズ(サンプルプログラム2)

使用メモリ	サイズ	備考
ROM	405バイト	r01an0369_src_sample2.cモジュール内
RAM	2バイト	r01an0369_src_sample2.cモジュール内
最大使用ユーザスタック	6バイト	
最大使用割り込みスタック	18バイト	

必要メモリサイズは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り異なります。

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
LOW	0	ポートP1_7入力レベル“L”

5.4 変数一覧

表 5.3 にグローバル変数を、表 5.4 にstatic型変数を示します。

表 5.3 グローバル変数

型	変数名	内容	使用関数
unsigned char	mode	ストップモード移行選択	main、stop_signal_in、power_control

表 5.4 static型変数

型	変数名	内容	使用関数
static unsigned char	stp_sig_bit	ストップモード移行信号入力情報	stop_signal_in

5.5 関数一覧

表 5.5 に関数を示します。

表 5.5 関数

関数名	概要
mcu_init	システムクロック設定処理
int0_init	INT0割り込み初期設定処理
timer_rj2_init	タイマRJ2初期設定処理
stop_signal_in	ストップモード移行信号入力処理
power_control	ストップモード処理
_int0	INT0割り込み処理

5.6 関数仕様

サンプルコードの関数仕様を示します。

mcu_init

概要	システムクロック設定処理
ヘッダ	なし
宣言	void mcu_init(void)
説明	クロックの設定を行います。
引数	なし
リターン値	なし
備考	-

int0_init

概要	INT0 割り込み初期設定処理
ヘッダ	なし
宣言	void int0_init(void)
説明	INT0 割り込みを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
備考	-

timer_rj2_init

概要	タイマRJ2初期設定処理
ヘッダ	なし
宣言	void timer_rj2_init(void)
説明	タイマRJ2をタイマモード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
備考	-

stop_signal_in

概要	ストップモード移行信号入力処理
ヘッダ	なし
宣言	void stop_signal_in(void)
説明	ストップモード移行判定を行います。
引数	なし
リターン値	なし
備考	-

power_control

概要	ストップモード処理
ヘッダ	なし
宣言	void power_control(void)
説明	ストップモードに移行します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	-

_int0

概要	$\overline{\text{INT0}}$ 割り込み処理
ヘッダ	なし
宣言	void _int0(void)
説明	$\overline{\text{INT0}}$ 割り込み処理を行います。
引数	なし
リターン値	なし
備考	-

5.7 フローチャート

5.7.1 メイン処理

図 5.2にメイン処理のフローチャートを示します。

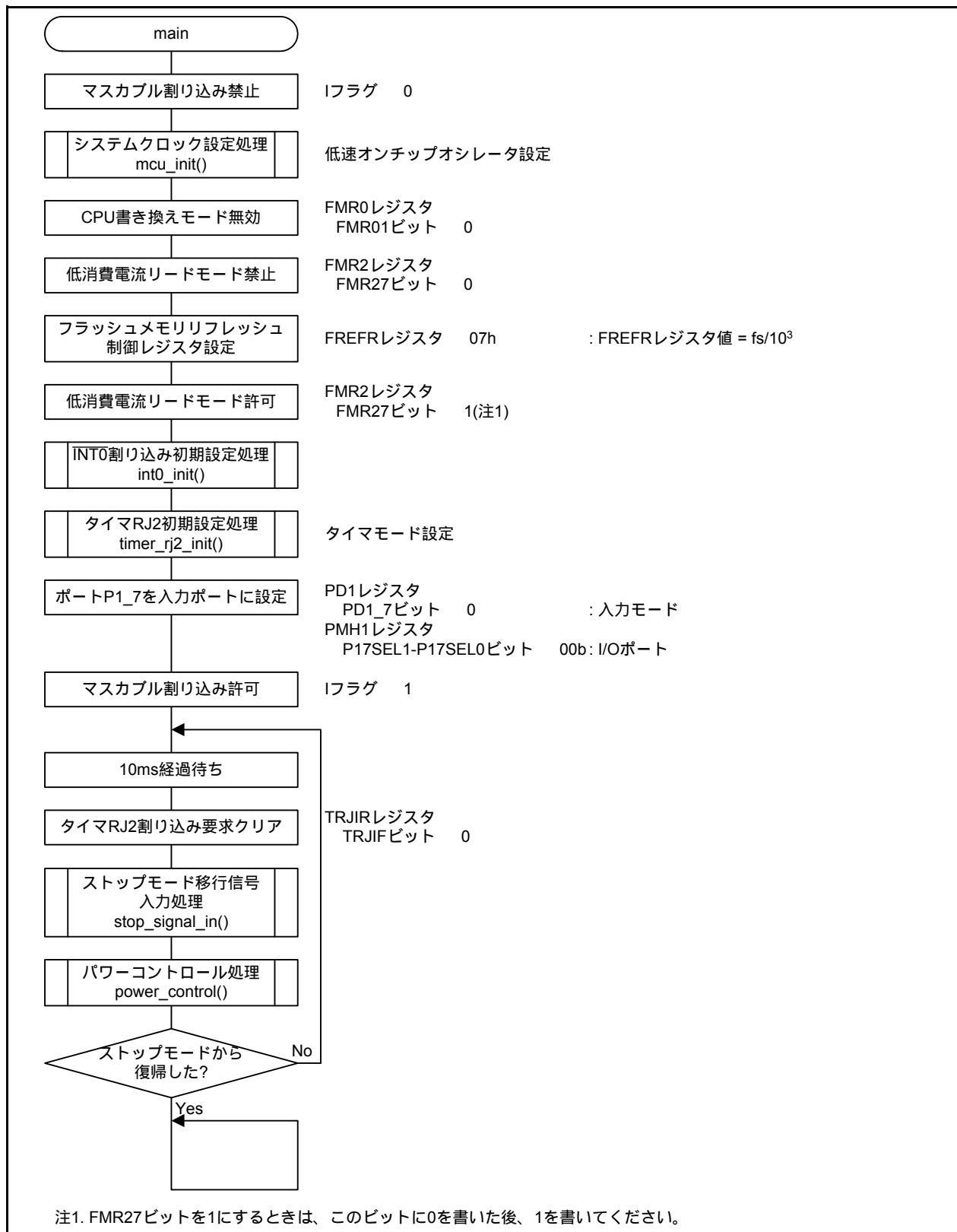


図 5.2 メイン処理

5.7.2 システムクロック設定処理

図 5.3 にシステムクロック設定処理のフローチャートを示します。

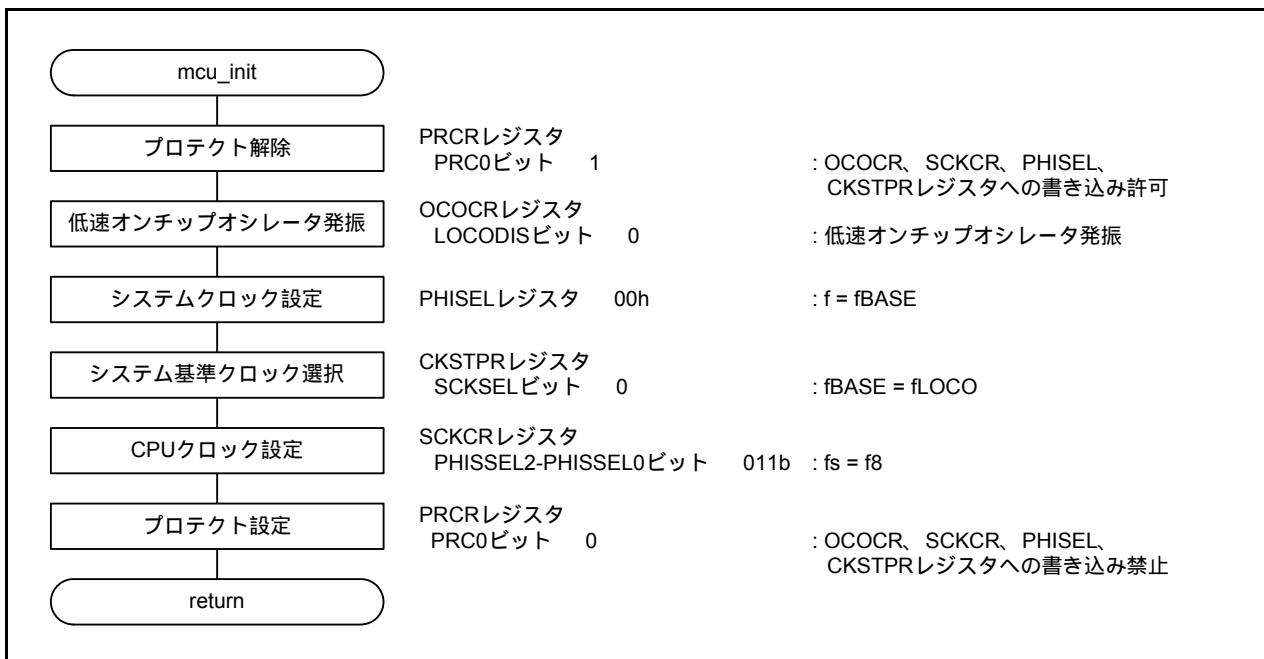


図 5.3 システムクロック設定処理

5.7.3 INT0 割り込み初期設定処理

図 5.4 にINT0 割り込み設定処理のフローチャートを示します。

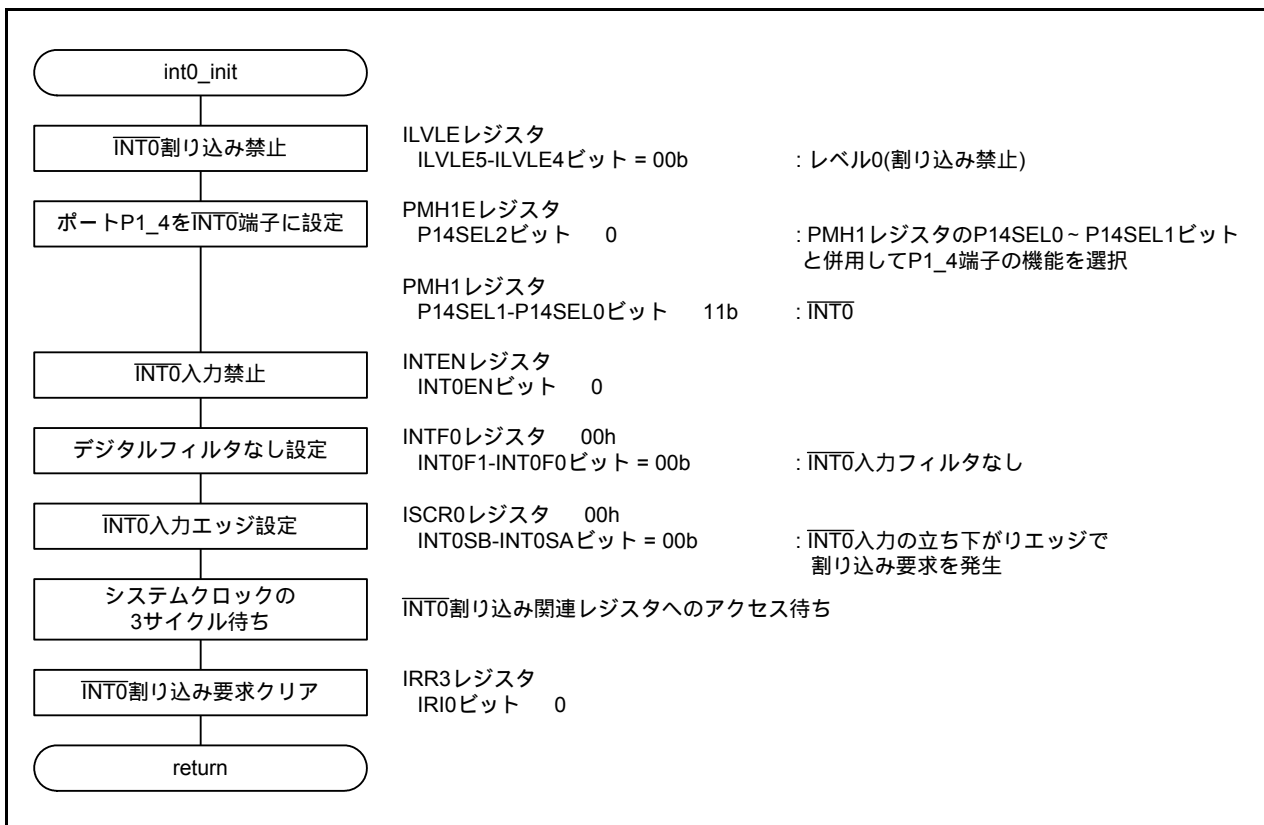


図 5.4 INT0 割り込み設定処理

5.7.4 タイマRJ2初期設定処理

図 5.5 にタイマRJ2初期設定処理のフローチャートを示します。

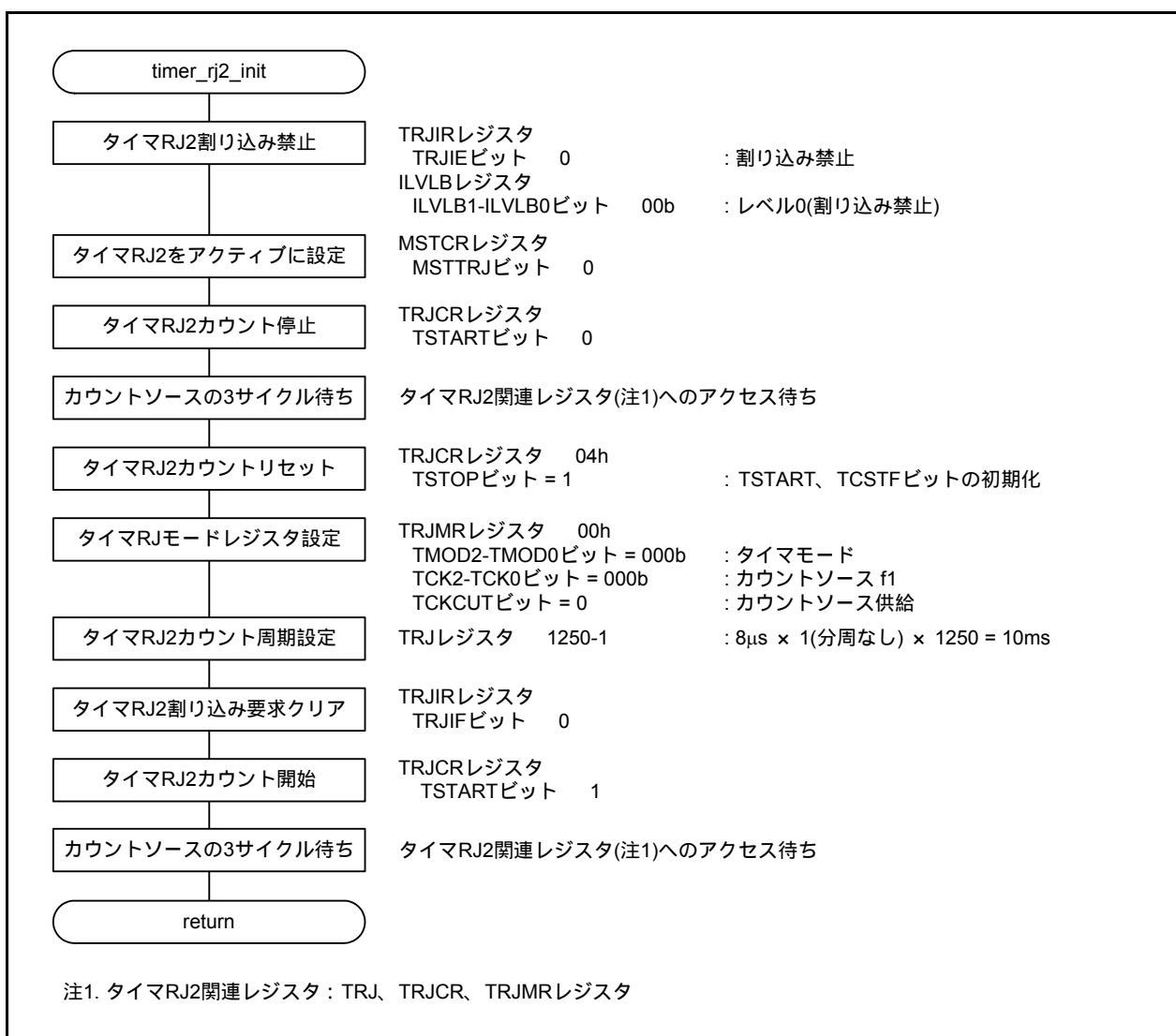


図 5.5 タイマRJ2初期設定処理

5.7.5 ストップモード移行信号入力処理

図 5.6 にストップモード移行信号入力処理のフローチャートを示します。

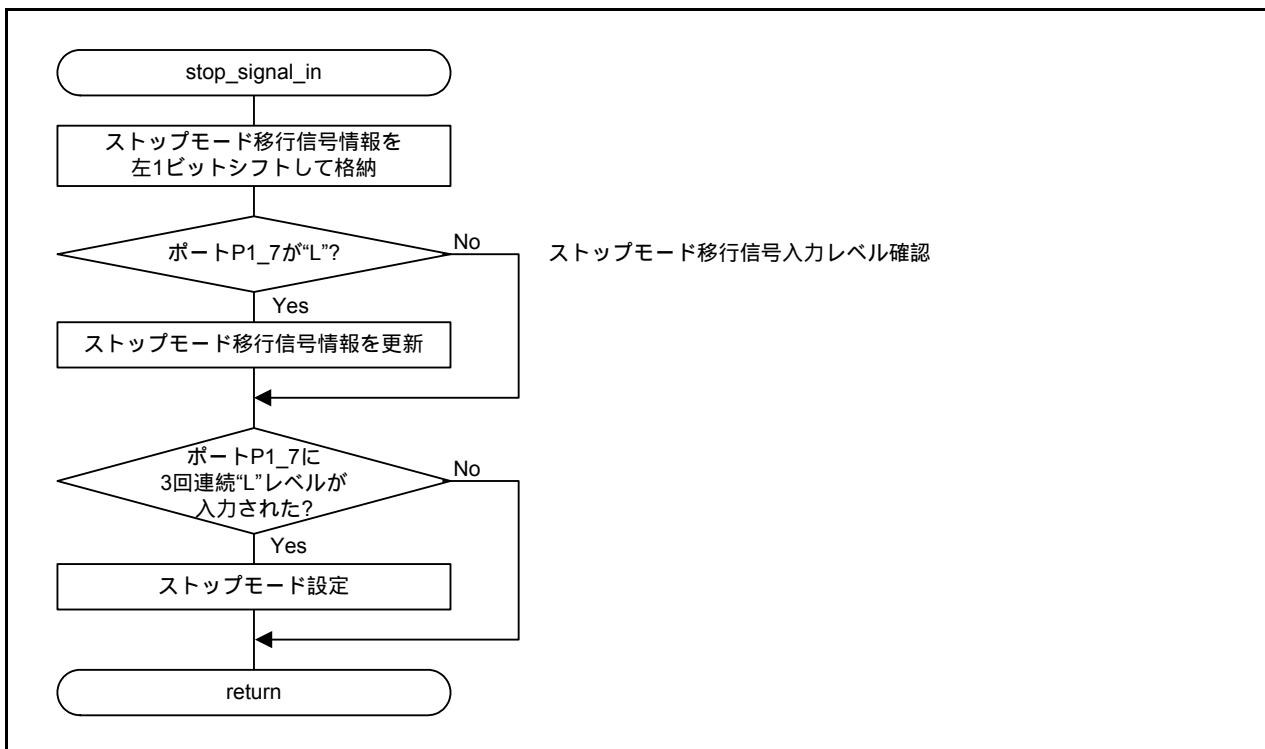


図 5.6 ストップモード移行信号入力処理

5.7.6 ストップモード処理

図 5.7、図 5.8 にストップモード処理のフローチャートを示します。

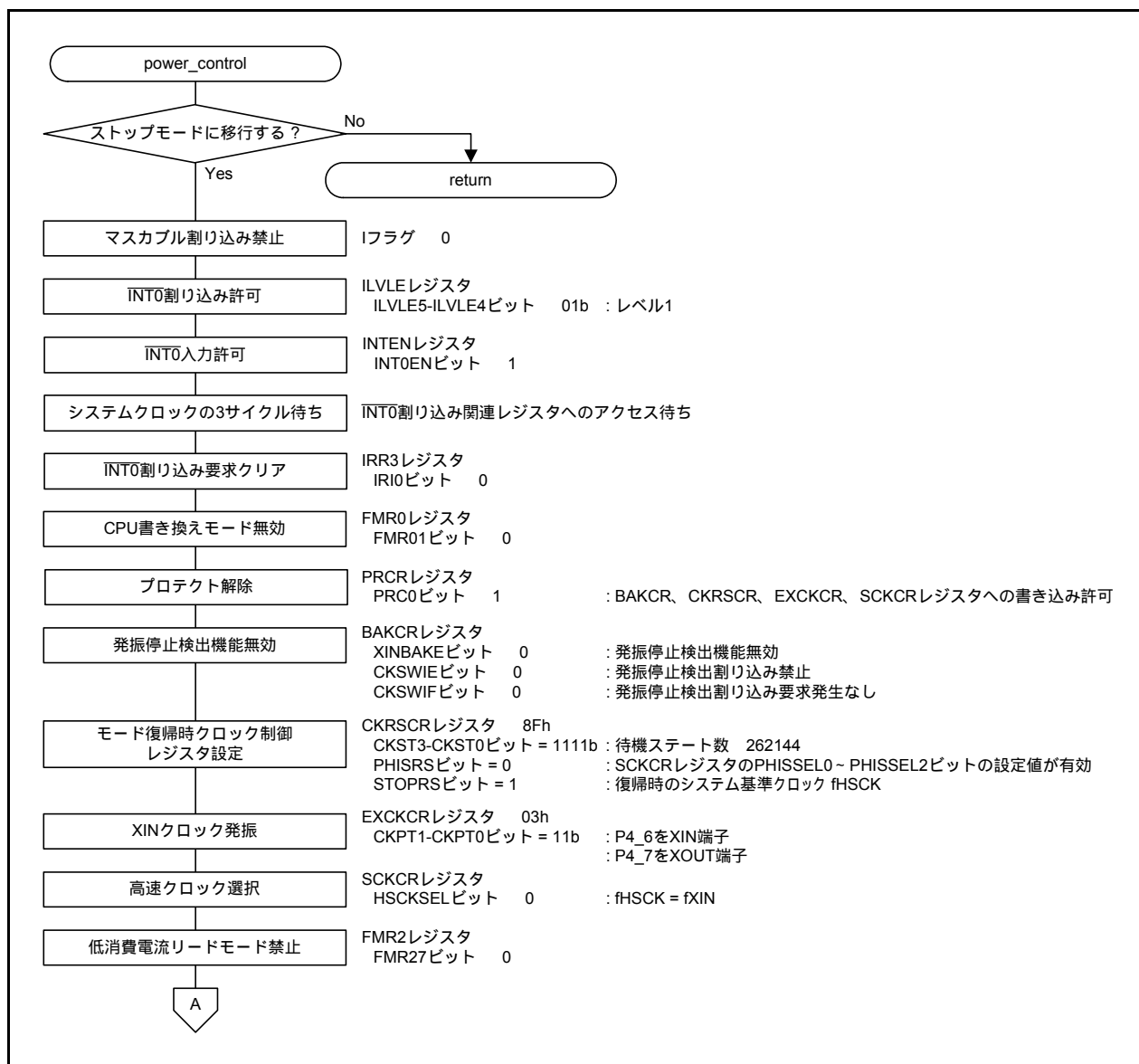


図 5.7 ストップモード処理(1/2)

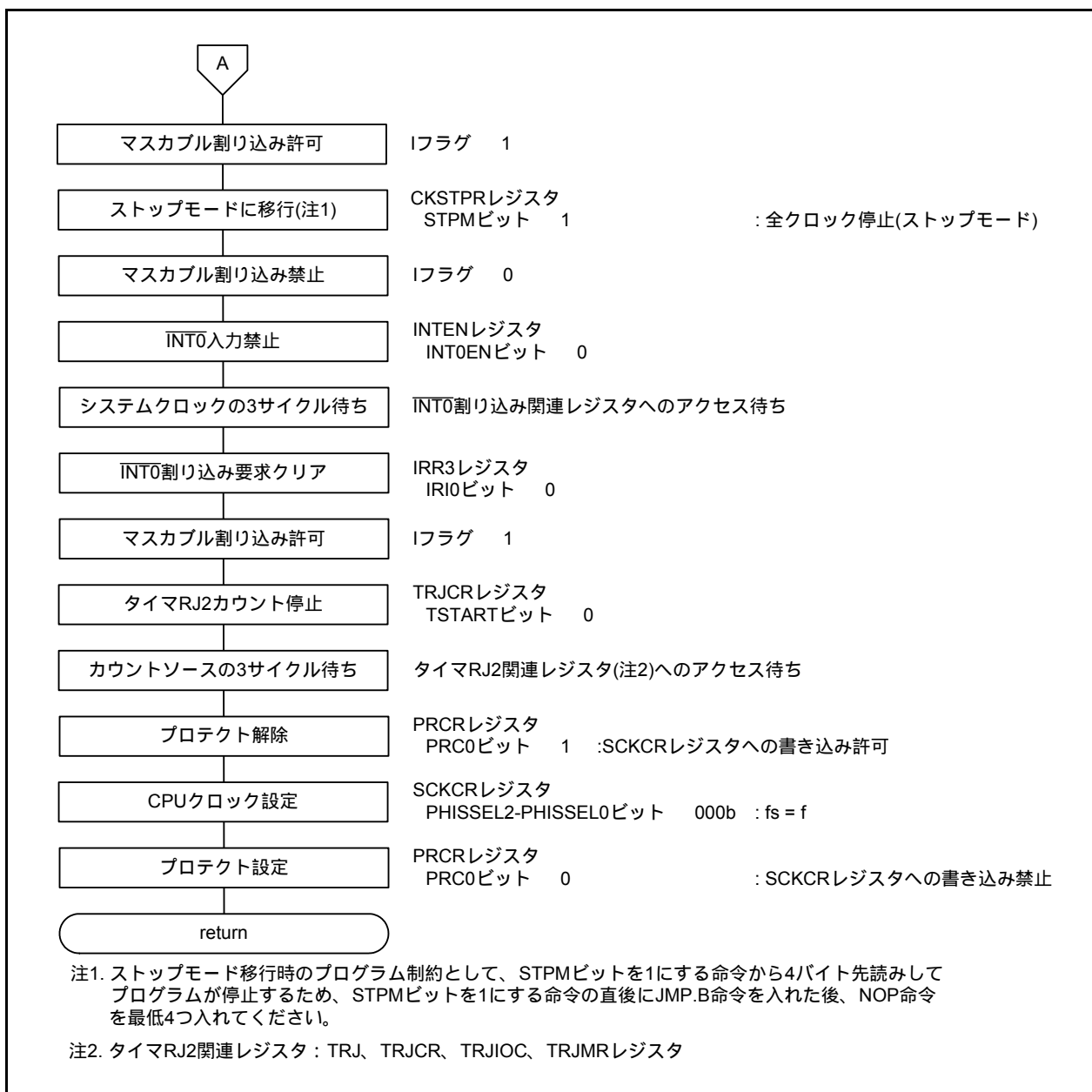


図 5.8 ストップモード処理(2/2)

5.7.7 $\overline{\text{INT0}}$ 割り込み処理

図 5.9 に $\overline{\text{INT0}}$ 割り込み処理のフローチャートを示します。

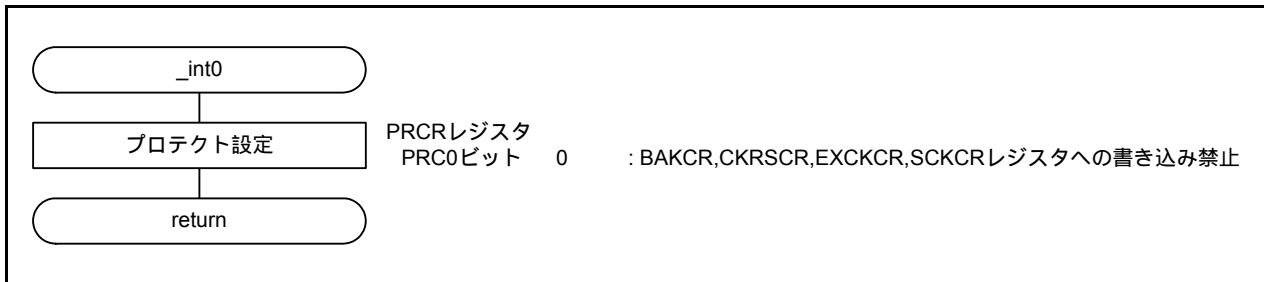


図 5.9 $\overline{\text{INT0}}$ 割り込み処理

6. ソフトウェア説明(サンプルプログラム3)

6.1 サンプルプログラム3の動作概要

リセット解除後、低速オンチップオシレータモード(分周なし)から、プログラムで低速オンチップオシレータモード(8分周)へ移行します。低消費電流リードモードを使用するため、FREFRレジスタに低消費電流リードモードでのリフレッシュ動作の間隔と、FMR2レジスタのFMR27ビットに“1”(低消費電流リードモード許可)を設定します。その後、周期 10ms に設定したタイマ RJ2 のカウントを開始します。10ms 毎に P1_7 端子の状態を読み出し、ストップモードへ移行するか判定します。読み出した状態が3回連続して“L”レベルのとき、変数(mode)に“1”(ストップモード)を書きます。マスカブル割り込みを禁止に設定し、ストップモードから復帰するために使用するINT0割り込み入力の許可、CPU書き換えモード無効、発振停止検出機能無効、ストップモードから復帰後のクロック、低消費電流リードモード禁止を設定します。マスカブル割り込みを許可にした後、CKSTPRレジスタのSTPMビットに“1”(全クロック停止(ストップモード))を設定し、ストップモードへ移行します。

INT0 端子に立ち下がりエッジが入力されると、ストップモードから復帰します。ストップモードから復帰したときの動作モードは、自動的に低速オンチップオシレータモード(8分周)になります。その後、プログラムで動作モードを低速オンチップオシレータモード(分周なし)に設定します。

- (1) 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)に設定します。
- (2) 低消費電流リードモードでのリフレッシュ動作の間隔を設定した後、FMR2レジスタのFMR27ビットを“1”(低消費電流リードモードを許可)にします。
- (3) タイマRJ2のカウントを開始します。カウント開始後、10ms毎にP1_7端子を読み出します。
- (4) P1_7端子の状態が3回連続して“L”の場合、マスカブル割り込みを禁止し、以下の内容を設定します。
<設定>
 - INT0割り込み入力を許可
 - CPU書き換えモード無効
 - 発振停止検出無効
 - CKRSCRレジスタのPHISRSビットを“0”(SCKCRレジスタのPHISSEL0～PHISSEL2ビットの設定値が有効)
 - CKRSCRレジスタのSTOPRSビットを“0”(ストップモードに移行する直前のシステム基準クロックで復帰)
 - FMR27ビットを“0”(低消費電流リードモードを禁止)
- (5) マスカブル割り込みを許可し、CKSTPRレジスタのSTPMビットに“1”を設定しストップモードへ移行します。
- (6) ストップモードからは、 $\overline{\text{INT0}}$ 割り込み(立ち下がりエッジ信号)で復帰します。ストップモードから復帰したときのCPUクロックは(4)で設定したクロックになります。
- (7) プログラムで動作モードを低速オンチップオシレータモード(分周なし)に設定します。

図 6.1 にストップモード動作例を示します。

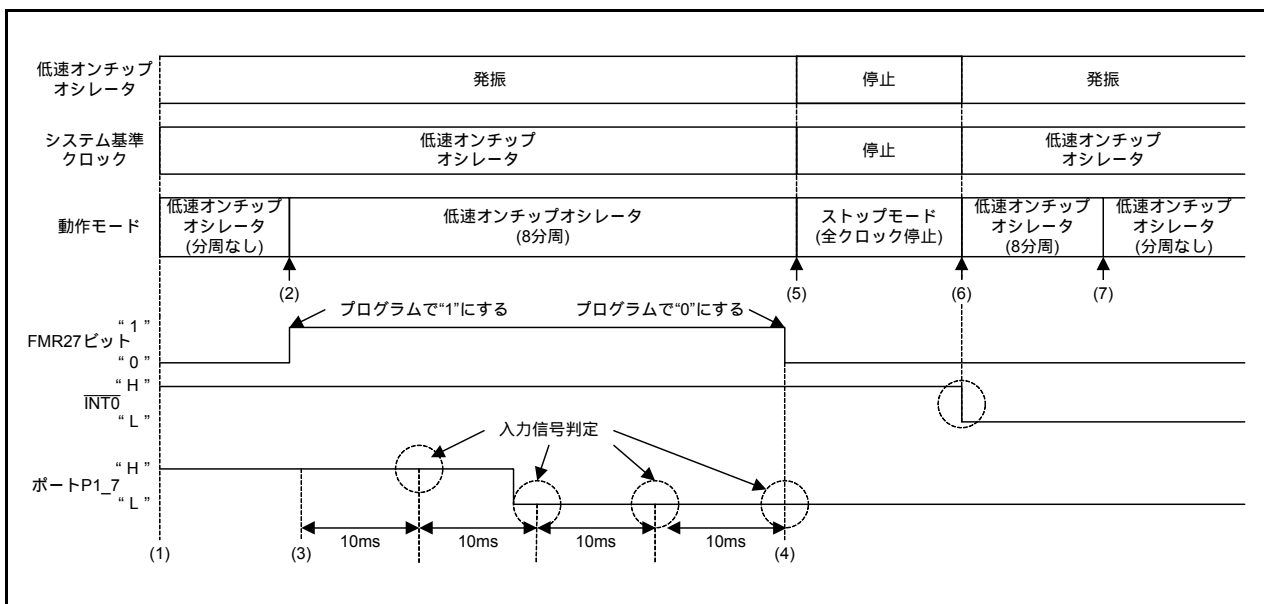


図 6.1 ストップモード動作例

6.2 必要メモリサイズ

表 6.1に必要メモリサイズを示します。

表 6.1 必要メモリサイズ(サンプルプログラム3)

使用メモリ	サイズ	備考
ROM	395バイト	r01an0369_src_sample3.cモジュール内
RAM	2バイト	r01an0369_src_sample3.cモジュール内
最大使用ユーザスタック	6バイト	
最大使用割り込みスタック	18バイト	

必要メモリサイズは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り異なります。

6.3 定数一覧

表 6.2にサンプルコードで使用する定数を示します。

表 6.2 サンプルコードで使用する定数

定数名	設定値	内容
LOW	0	ポートP1_7入力レベル“L”

6.4 変数一覧

表 6.3にグローバル変数を、表 6.4にstatic型変数を示します。

表 6.3 グローバル変数

型	変数名	内容	使用関数
unsigned char	mode	ストップモード移行選択	main、stop_signal_in、power_control、_int0

表 6.4 static型変数

型	変数名	内容	使用関数
static unsigned char	stp_sig_bit	ストップモード移行信号入力情報	stop_signal_in

6.5 関数一覧

表 6.5に関数を示します。

表 6.5 関数

関数名	概要
mcu_init	システムクロック設定処理
int0_init	INT0割り込み初期設定処理
timer_rj2_init	タイマRJ2初期設定処理
stop_signal_in	ストップモード移行信号入力処理
power_control	ストップモード処理
_int0	INT0割り込み処理

6.6 関数仕様

サンプルコードの関数仕様を示します。

mcu_init

概要	システムクロック設定処理
ヘッダ	なし
宣言	void mcu_init(void)
説明	クロックの設定を行います。
引数	なし
リターン値	なし
備考	-

int0_init

概要	INT0 割り込み初期設定処理
ヘッダ	なし
宣言	void int0_init(void)
説明	INT0 割り込みを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
備考	-

timer_rj2_init

概要	タイマRJ2初期設定処理
ヘッダ	なし
宣言	void timer_rj2_init(void)
説明	タイマRJ2をタイマモード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
備考	-

stop_signal_in

概要	ストップモード移行信号入力処理
ヘッダ	なし
宣言	void stop_signal_in(void)
説明	ストップモード移行判定を行います。
引数	なし
リターン値	なし
備考	-

power_control

概要	ストップモード処理
ヘッダ	なし
宣言	void power_control(void)
説明	ストップモードに移行します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	-

_int0

概要	$\overline{\text{INT0}}$ 割り込み処理
ヘッダ	なし
宣言	void _int0(void)
説明	$\overline{\text{INT0}}$ 割り込み処理を行います。
引数	なし
リターン値	なし
備考	-

6.7 フローチャート

6.7.1 メイン処理

図 6.2 にメイン処理のフローチャートを示します。

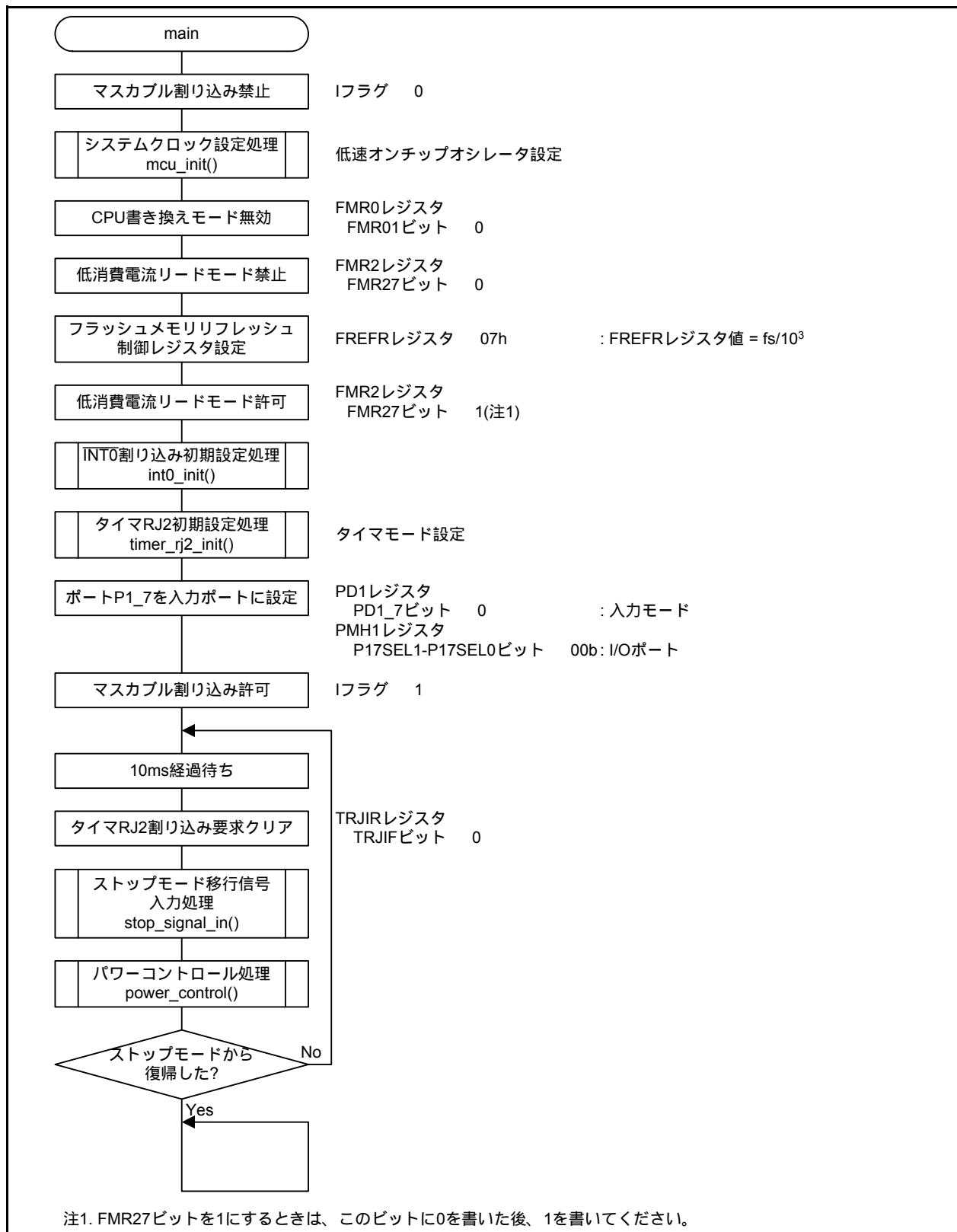


図 6.2 メイン処理

6.7.2 システムクロック設定処理

図 6.3 にシステムクロック設定処理のフローチャートを示します。

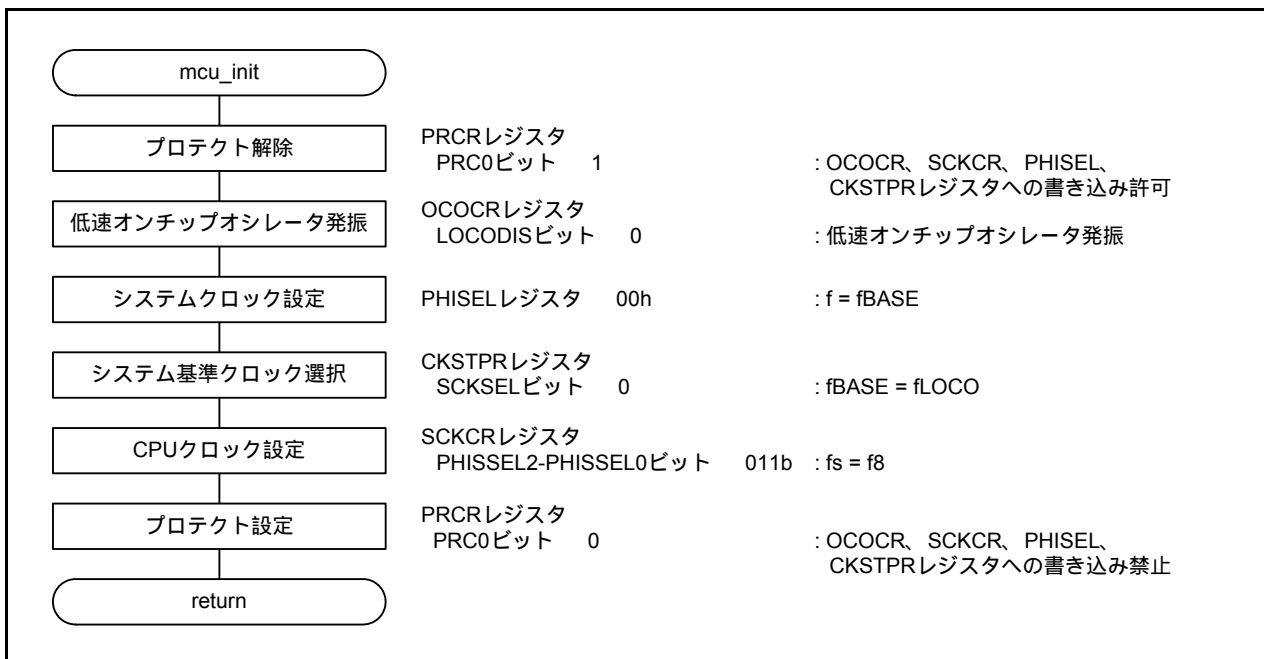


図 6.3 システムクロック設定処理

6.7.3 INT0 割り込み初期設定処理

図 6.4 にINT0 割り込み設定処理のフローチャートを示します。

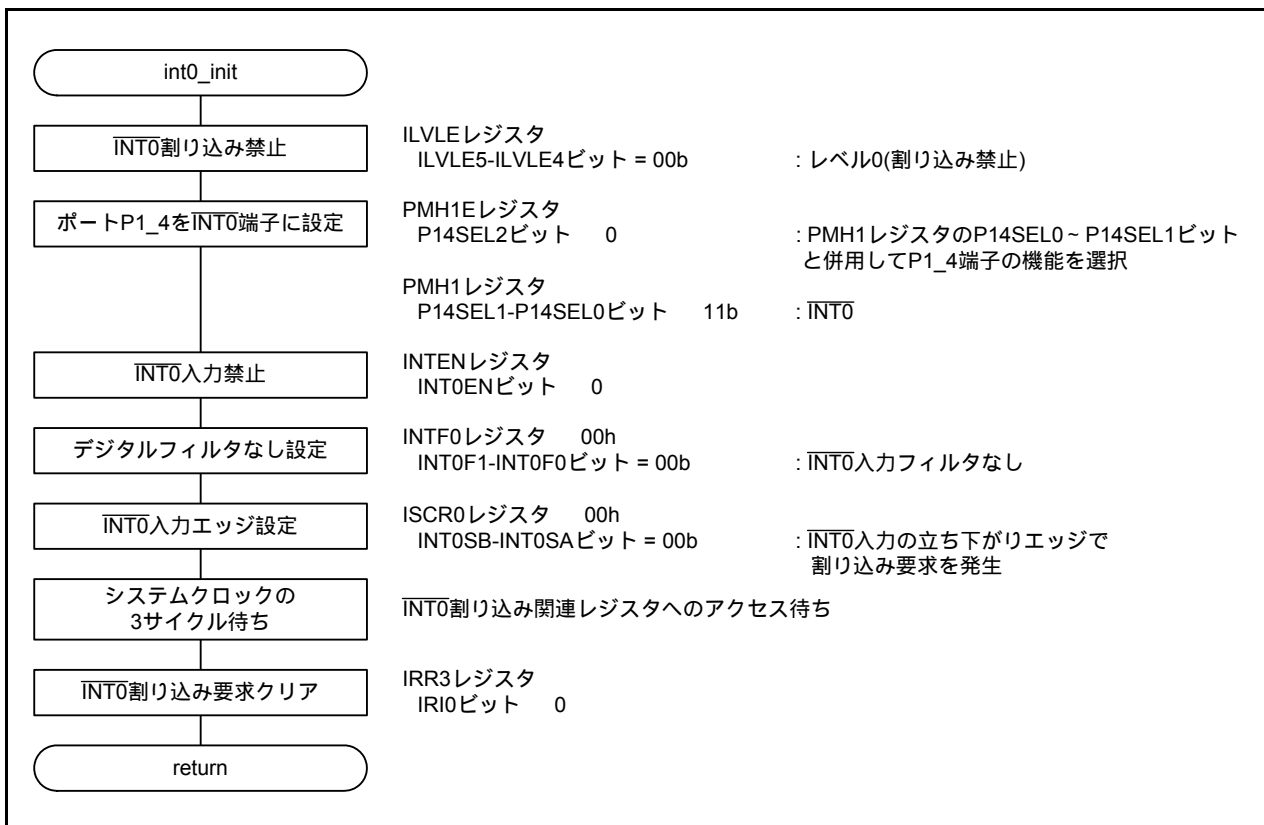


図 6.4 INT0 割り込み設定処理

6.7.4 タイマRJ2初期設定処理

図 6.5 にタイマRJ2初期設定処理のフローチャートを示します。

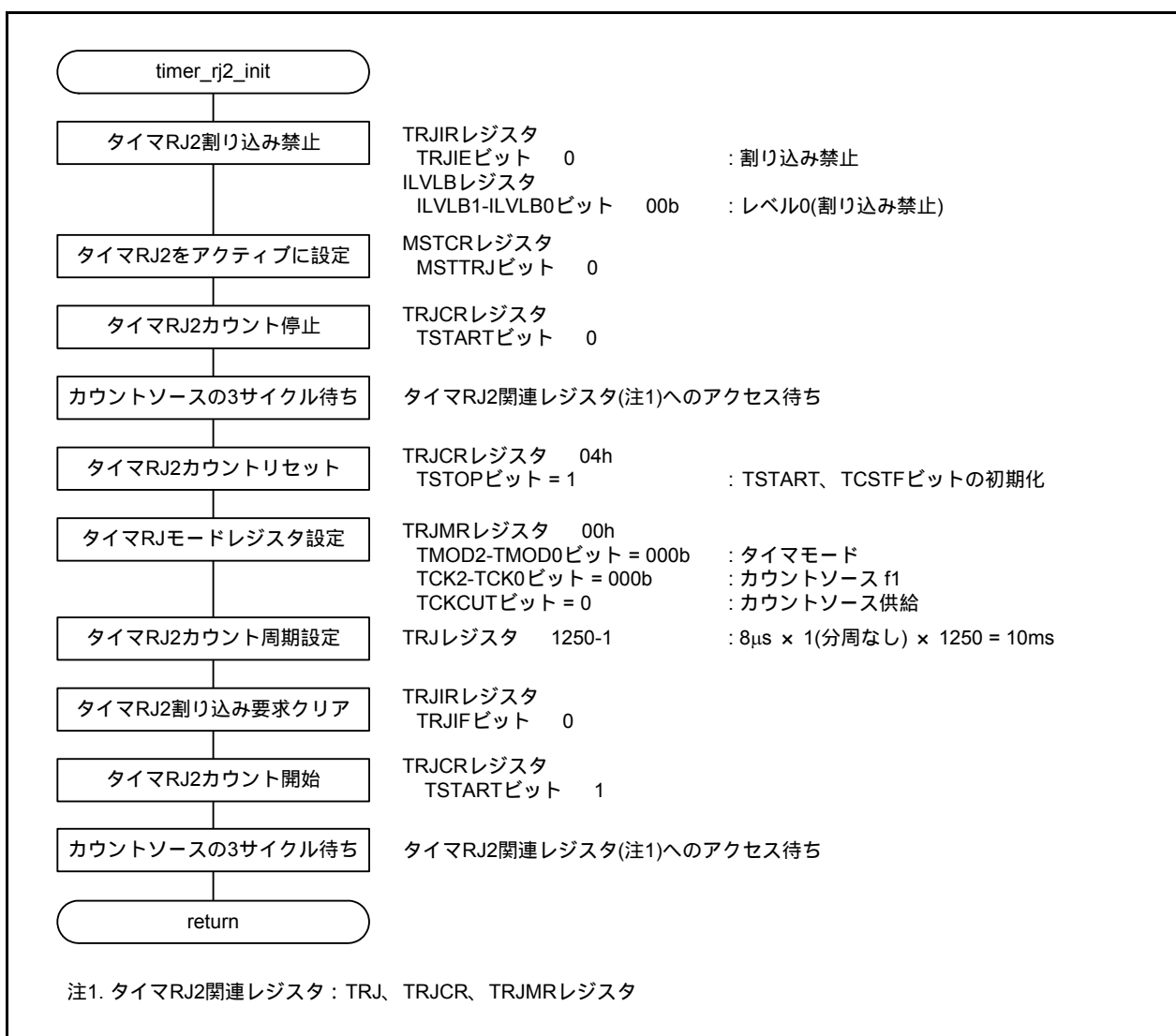


図 6.5 タイマRJ2初期設定処理

6.7.5 ストップモード移行信号入力処理

図 6.6 にストップモード移行信号入力処理のフローチャートを示します。

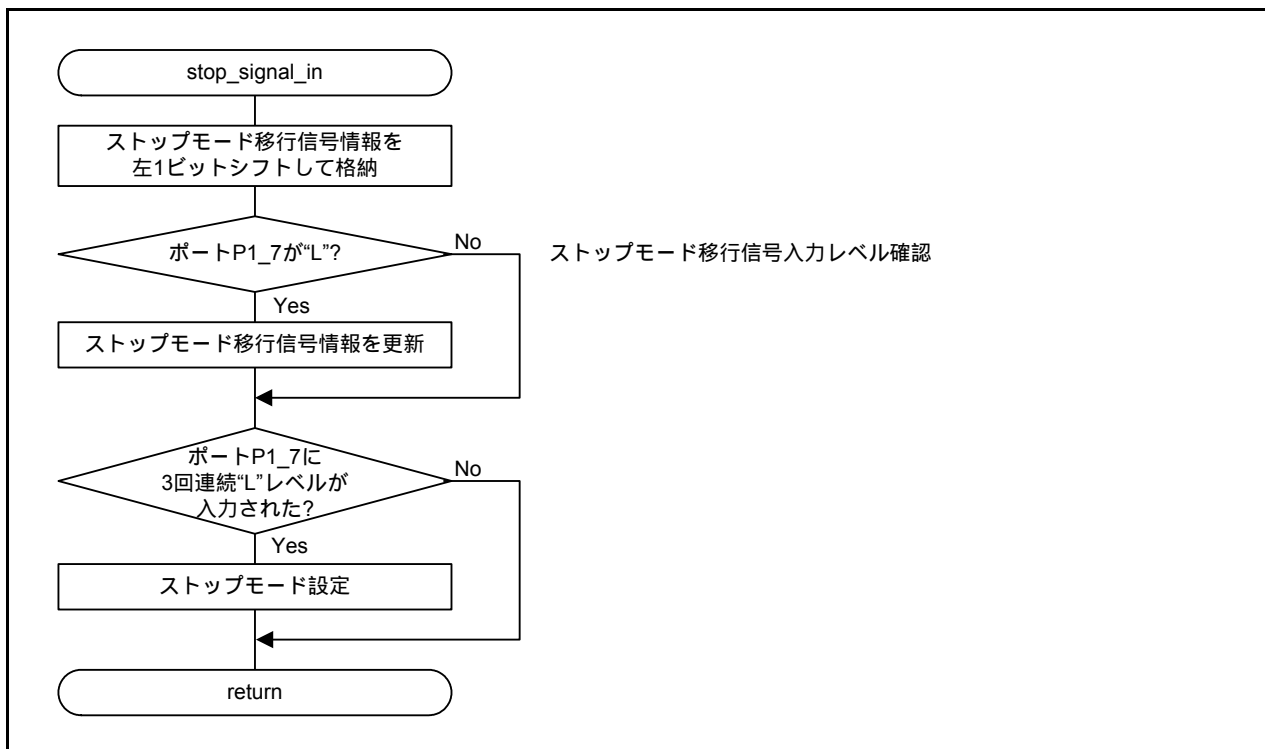


図 6.6 ストップモード移行信号入力処理

6.7.6 ストップモード処理

図 6.7、図 6.8 にストップモード処理のフローチャートを示します。

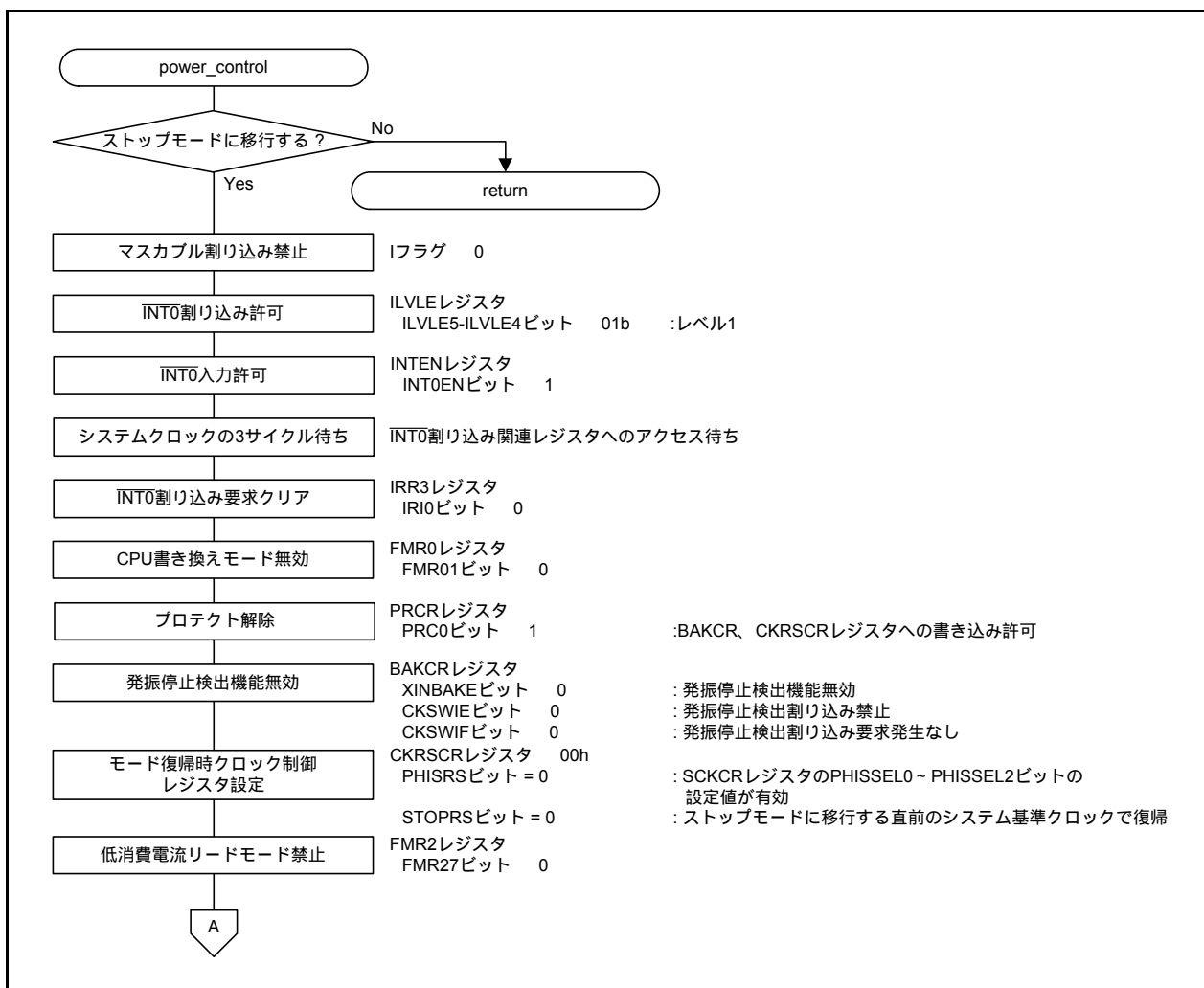


図 6.7 ストップモード処理(1/2)

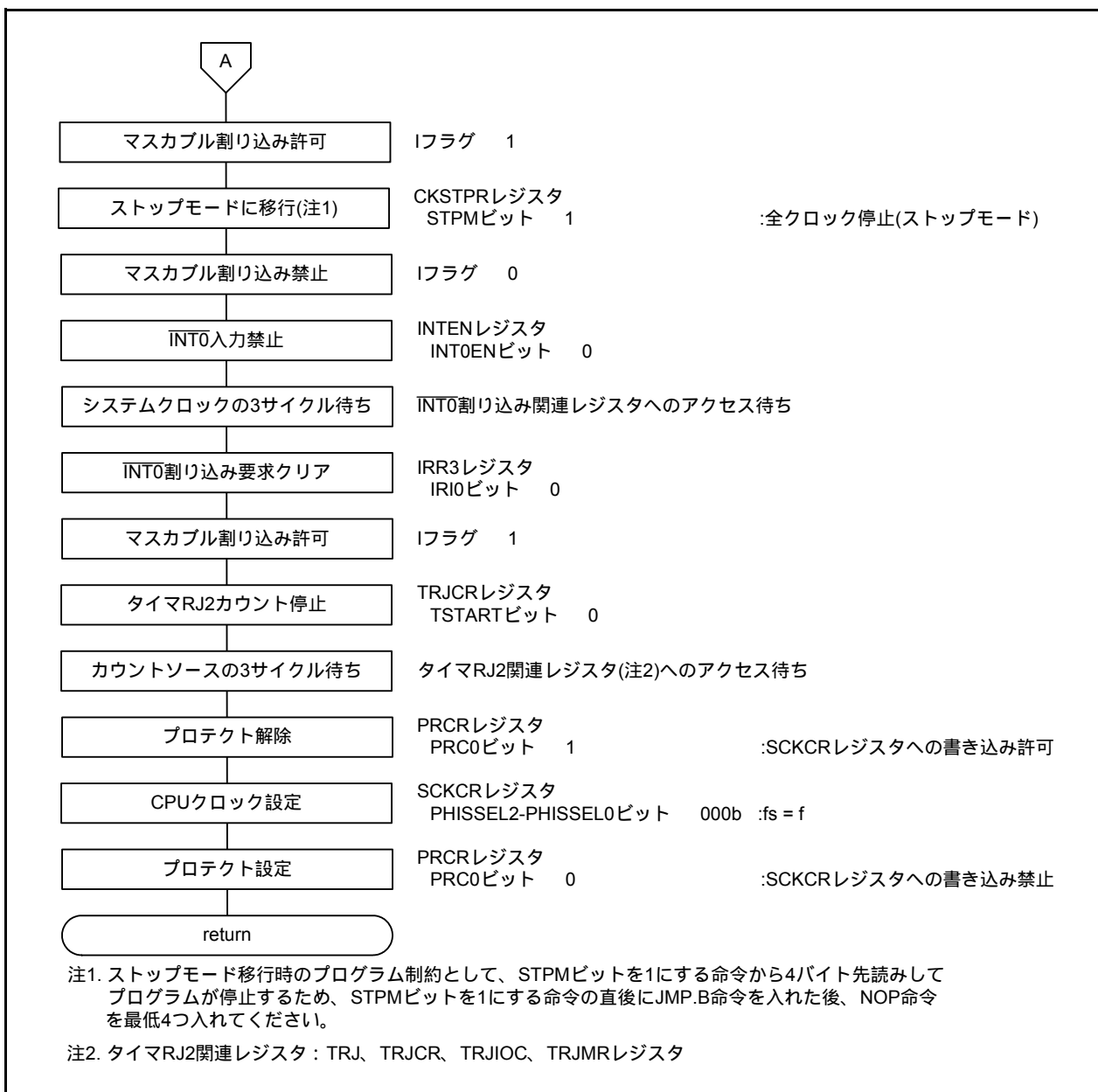


図 6.8 ストップモード処理(2/2)

6.7.7 $\overline{\text{INT0}}$ 割り込み処理

図 6.9 に $\overline{\text{INT0}}$ 割り込み処理のフローチャートを示します。

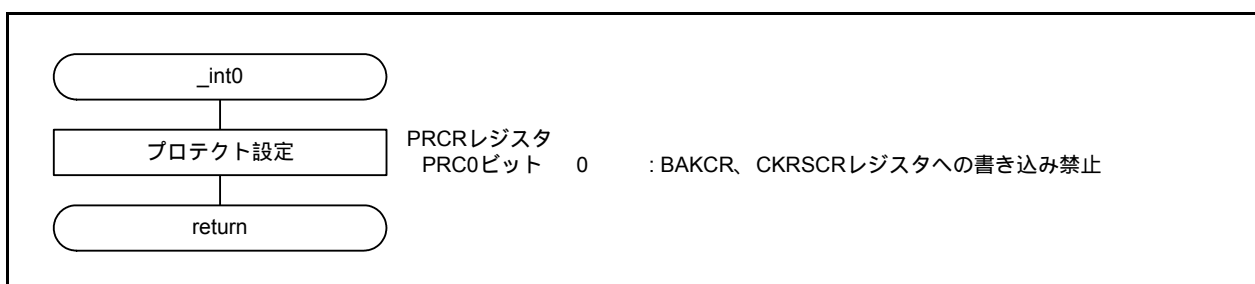


図 6.9 $\overline{\text{INT0}}$ 割り込み処理

7. 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。

8. 参考ドキュメント

R8C/M12A 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。)

Cコンパイラマニュアル
M16Cシリーズ、R8Cファミリ用 Cコンパイラパッケージ V.5.45
Cコンパイラユーザーズマニュアル Rev.2.00
(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。)

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/M12A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	2011.06.30	-	初版発行
1.01	2011.08.31	4, 8, 9, 21, 22, 33, 34	一部表記変更

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うと、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情報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>