R01AN4339JJ0100
Rev. 1.00
Jan.29, 2019

RL78/G11

人感センサ付きセラミック・ファン・ヒータ

要旨

本アプリケーションノートでは、RL78/G11 を使用して人感センサ付きセラミック・ファン・ヒータを実現する方法を説明します。

対象デバイス

RL78/G11

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
1.1 人感センサ 3

2. 動作使用条件 4

3. 関連アプリケーションノート 4

4. ハードウエア説明 5
4.1 ハードウエア構成例 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 変数一覧 7
5.5 関数一覧 8
5.6 関数仕様 8
5.7 フローチャート 11
5.7.1 初期設定関数 11
5.7.2 システム関数 12
5.7.3 リセット要因の取得 13
5.7.4 入出力ポートの設定 13
5.7.5 CPU クロックの設定 14
5.7.6 タイマ・アレイ・ユニット 0 の設定 19
5.7.7 12 ビット・インターバル・タイマの設定 28
5.7.8 8 ビット・インターバル・タイマの設定 31
5.7.9 外部割り込みの設定 33
5.7.10 メイン関数 34
5.7.11 メイン初期設定 35
5.7.12 タイマ・アレイ・ユニット 0 の動作開始 35
5.7.13 8 ビット・インターバル・タイマ動作開始 36
5.7.14 INTP0 割り込み動作開始 36
5.7.15 INTP0 割り込み処理 37
5.7.16 12 ビット・インターバル・タイマ動作開始 38
5.7.17 8 ビット・インターバル・タイマ動作停止 38
5.7.18 INTP1 割り込み動作開始 39
5.7.19 12 ビット・インターバル・タイマ動作停止 39
5.7.20 INTP1 割り込み処理 40
5.7.21 8 ビット・インターバル・タイマ割り込み処理 41
5.7.22 タイマ・アレイ・ユニット 0 動作停止 42

6. サンプルコード 43

7. 参考ドキュメント 43

1. 仕様

システム構成概要を図 1.1 に示します。
電源投入後は、連続運転モードで動作を開始します。ファン制御のため PWM 信号が出力され、ヒータ制御のためのハイ・レベル信号を出力します。スイッチ操作により、人感センサモードへ切り替わります。

連続運転モードでは、切り忘れ防止のため 4 時間後にファンとヒータの動作を停止し、人感センサモードに移行します。

人感センサモードでは、人感センサで検知対象を検知している間と検知しなくなってから 5 分間は、ファン制御とヒータ制御を行います。5 分後にファンとヒータの動作を停止します。

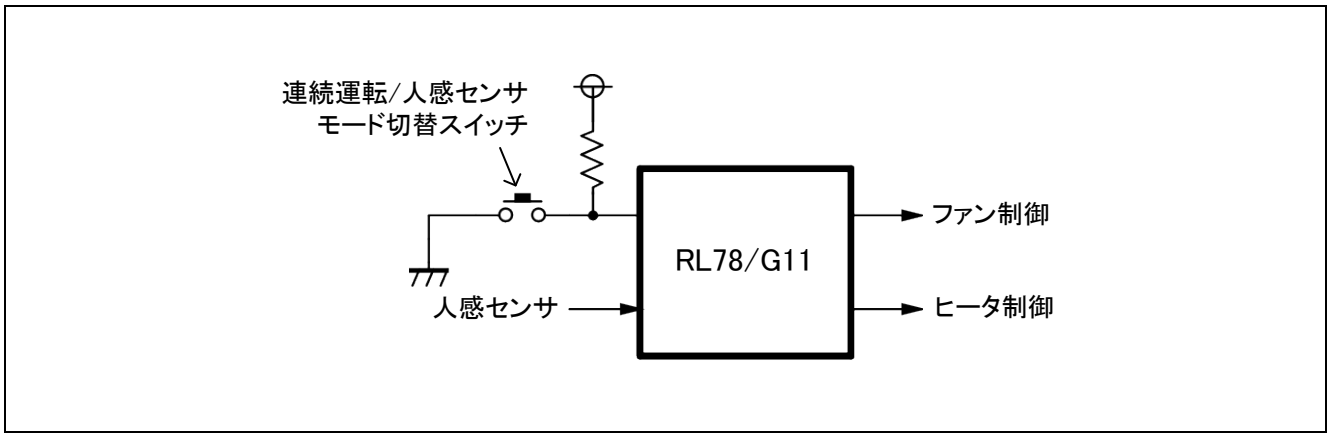

図 1.1 システム構成概要

1.1 人感センサ

本アプリケーションノートでは、焦電型赤外線センサを搭載したモジュール（以下、人感センサ）を使用しています。電源を入れて数秒後から、センサ全面周辺を監視し、人体など 35℃程度の物体が動くと、出力が Low に変化する仕様です。実際に回路を作成される際は、電気的特性を満たすように設計してください。

次に使用する周辺機能と用途を表 1.1 に示します。

表 1.1 使用する周辺機能と用途

周辺機能	用途
タイマ・アレイ・ユニット	ファン制御用PWM出力
割り込み機能	連続運転モード/人感センサモード切替、人感センサ
P54	ヒータ制御回路へ信号出力
8ビット・インターバル・タイマ	時間計測用(5分、4時間)

2. 動作使用条件

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/G11（R5F1058A）
動作周波数	● 高速オンチップ・オシレータ（HOCO）クロック：24MHz ● CPU／周辺ハードウェア・クロック： 24MHz/48MHz
動作電圧	5.0V（2.7V～5.5V で動作可能） LVD 動作(V_{LVD})：リセット・モード TYP. 2.75V 電源立ち上がり時 2.76V～2.87V 電源立ち下がり時 2.70V～2.81V
統合開発環境 (CS+)	ルネサス エレクトロニクス製 CS+ for CC V7.00.00
C コンパイラ (CS+)	ルネサス エレクトロニクス製 CC-RL V1.07.00
統合開発環境(e2studio)	ルネサス エレクトロニクス製 e2studio V7.2.0
C コンパイラ(e2studio)	ルネサス エレクトロニクス製 CC-RL V1.07.00
RL78/G11 コードライブラリ	ルネサス エレクトロニクス製 RL78/G11 コードライブラリ V1.02.02.04

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。

4. ハードウエア説明

4.1 ハードウエア構成例

本アプリケーションノートで使用するハードウエア構成例を図 4.1 に示します。

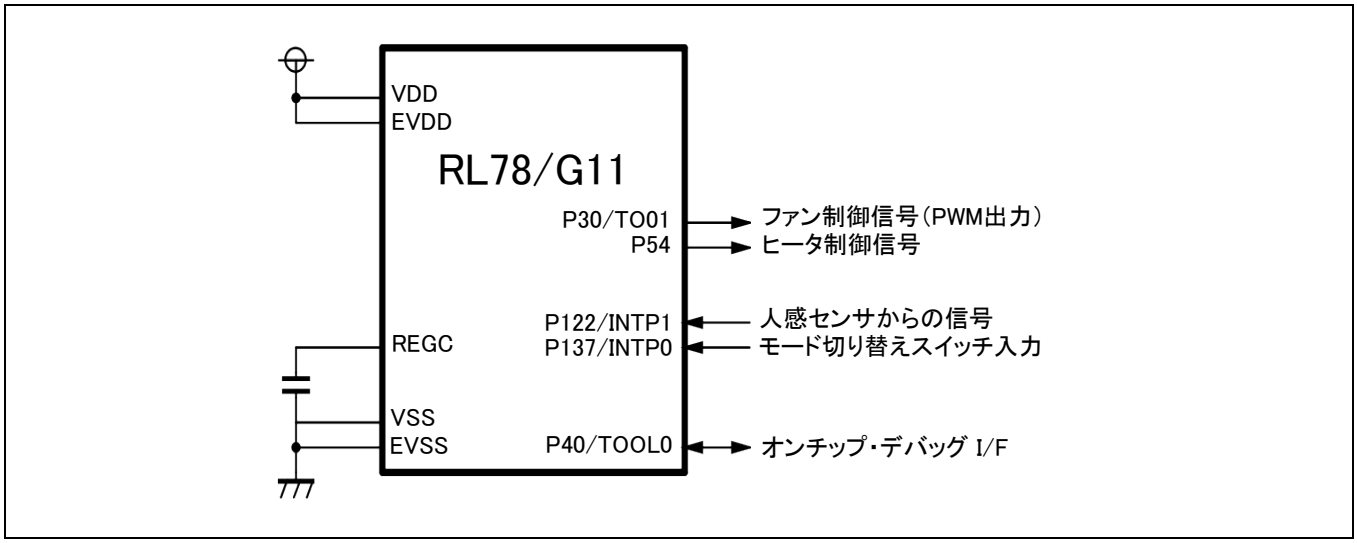

図 4.1 ハードウエア構成例

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 V_{DD} 又は V_{SS} に接続して下さい）。

4.2 使用端子一覧

使用端子と機能を表 4.1 に示します。

表 4.1 使用端子と機能

端子名	入出力	内容
P30/TO01	出力	ファン制御用 PWM 出力
P54	出力	ヒータ制御回路へ信号出力
P137/INTP0	入力	連続運転モード/人感センサモード切替
P122/INTP1	入力	人感センサから入力信号

5. ソフトウェア説明

5.1 動作概要

ここでは本アプリケーションノートに付属するサンプルコードについて説明します。

1. 初期設定

・ポートの初期設定
・クロックの初期設定
・タイマ・アレイ・ユニットの初期設定
・8 ビット・インターバル・タイマの初期設定

2. 初期設定完了後は、連続運転モードで動作します。P30/TO01 から PWM 出力を行います(デューティ比 50%)。P54 からハイ・レベル信号を出力します。8 ビット・インターバル・タイマの動作を開始し、4 時間をカウントします。4 時間経過後、PWM 出力を停止し、P54 からロウ・レベルを出力します。その後は人感センサモードとなり、STOP モードに遷移し人感センサからの割り込み信号を待ちます。

3. 連続運転モード中、モード切替スイッチ(P137)の押下を検出すると、8 ビット・インターバル・タイマのカウントを停止します。人感センサからの入力信号の立ち下がりエッジ検出から立ち上がりエッジを検出するまでの期間、P30/TO01 から PWM 出力および P54 からハイ・レベル信号を出力します。人感センサからの入力信号の立ち上がりエッジを検出すると、8 ビット・インターバル・タイマのカウント動作を開始し、5 分後に PWM 出力を停止し、P54 からロウ・レベルを出力します。

4. 人感センサモード時にモード切替スイッチ(P137)の押下を検出した場合、2.項の連続運転モードに戻ります。

5.2 オプション・バイトの設定一覧

オプション・バイト設定を表 5.1 に示します。

表 5.1 オプション・バイト設定

アドレス	設定値	内容
000C0H	11101111B	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	01111111B	LVD 動作(VLVD)：リセット・モード TYP. 2.75V 電源立ち上がり時 2.76V～2.87V 電源立ち下がり時 2.70V～2.81V
000C2H	11100000B	HS モード、HOCO : 24MHz
000C3H	10000100B	オンチップ・デバッグ許可

5.3 定数一覧

サンプルコードで使用する定数を表 5.2 に示します。

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
―	―	―

5.4 変数一覧

グローバル変数を表 5.3 に示します。

表 5.3 グローバル変数

Type	Variable Name	Contents	Function Used
uint8_t	g_cycle	動作モードパラメータ	main(), r_it8bit0_channel0_interrupt(), r_intc0_interrupt()
uint8_t	counter	時間計測用変数	main(), r_it8bit0_channel0_interrupt(), r_intc0_interrupt()

5.5 関数一覧

関数を表 5.4 に示します。

表 5.4 関数

関数名	概要
R_MAIN_UserInit	各種機能の起動等
R_TAU0_Channel0_Start	タイマ・アレイ・ユニット 0 の動作開始
R_IT8Bit0_Channel0_Start	8 ビット・インターバル・タイマの動作開始
R_INTC0_Start	INTP0 割り込み動作開始
r_intc0_interrupt	INTP0 割り込み処理
R_IT_Start	12 ビット・インターバル・タイマ動作開始
R_IT8Bit0_Channel0_Stop	8 ビット・インターバル・タイマの動作停止
R_INTC1_Start	INTP1 割り込み動作開始
R_IT_Stop	12 ビット・インターバル・タイマ動作停止
r_intc1_interrupt	INTP1 割り込み処理
r_it8bit0_channel0_interrupt	8 ビット・インターバル・タイマ割り込み処理
R_TAU0_Channel0_Stop	タイマ・アレイ・ユニット 0 の動作停止

5.6 関数仕様

サンプルコードの関数仕様を示します。

R_MAIN_UserInit

概要	使用する各機能の初期化
ヘッダ	r_cg_macrodriver.h、r_cg_userdefine.h
宣言	void R_ MAIN_UserInit (void);
説明	使用する変数等を初期化します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

R_TAU0_Channel0_Start

概要	タイマ・アレイ・ユニット 0 の動作開始
ヘッダ	r_cg_tau.h
宣言	void R_TAU0_Channel0_Start (void)
説明	タイマ・アレイ・ユニット 0 の動作を開始します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

R_IT8Bit0_Channel0_Start

概要	8 ビット・インターバル・タイマの動作開始
ヘッダ	r_cg_it8bit.h
宣言	void R_IT8Bit0_Channel0_Start (void)
説明	8 ビット・インターバル・タイマの動作を開始します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

R_INTC0_Start

概要	INTP0 動作開始
ヘッダ	r_cg_intp.h
宣言	void R_INTC0_Start(void);
説明	INTP0 の割り込みフラグをクリアし、割り込みマスクを解除します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

r_intc0_interrupt

概要	INTP0 割り込み処理
ヘッダ	r_cg_intp.h
宣言	static void __near r_intc0_interrupt(void);
説明	スイッチのチャタリング除去、モード切替
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

R_IT_Start

概要	12 ビット・インターバル・タイマの動作開始
ヘッダ	r_cg_it.h
宣言	void R_IT_Start(void)
説明	12 ビット・インターバル・タイマの動作を開始します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

R_IT8Bit0_Channel0_Stop

概要	8 ビット・インターバル・タイマの動作停止
ヘッダ	r_cg_it8bit.h
宣言	void R_IT8Bit0_Channel0_Stop (void)
説明	8 ビット・インターバル・タイマの動作を停止します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

R_INTC1_Start

概要	INTP1 動作開始
ヘッダ	r_cg_intp.h
宣言	void R_INTC1_Start(void);
説明	INTP1 の割り込みフラグをクリアし、割り込みマスクを解除します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

R_IT_Stop

概要	12 ビット・インターバル・タイマの動作停止
ヘッダ	r_cg_it.h
宣言	void R_IT_Start(void)
説明	12 ビット・インターバル・タイマの動作を停止します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

r_intc1_interrupt

概要	INTP1 割り込み処理
ヘッダ	r_cg_intp.h
宣言	static void __near r_intc1_interrupt(void);
説明	人感センサ割り込み処理
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

r_it8bit0_channel0_interrupt

概要	8 ビット・インターバル・タイマ割り込み処理
ヘッダ	r_cg_it8bit.h
宣言	static void __near r_it8bit0_channel0_interrupt (void);
説明	人感センサ割り込み処理
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

R_TAU0_Channel0_Stop

概要	タイマ・アレイ・ユニット 0 の動作停止
ヘッダ	r_cg_tau.h
宣言	void R_TAU0_Channel0_Stop (void)
説明	タイマ・アレイ・ユニット 0 の動作を停止します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

5.7 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。

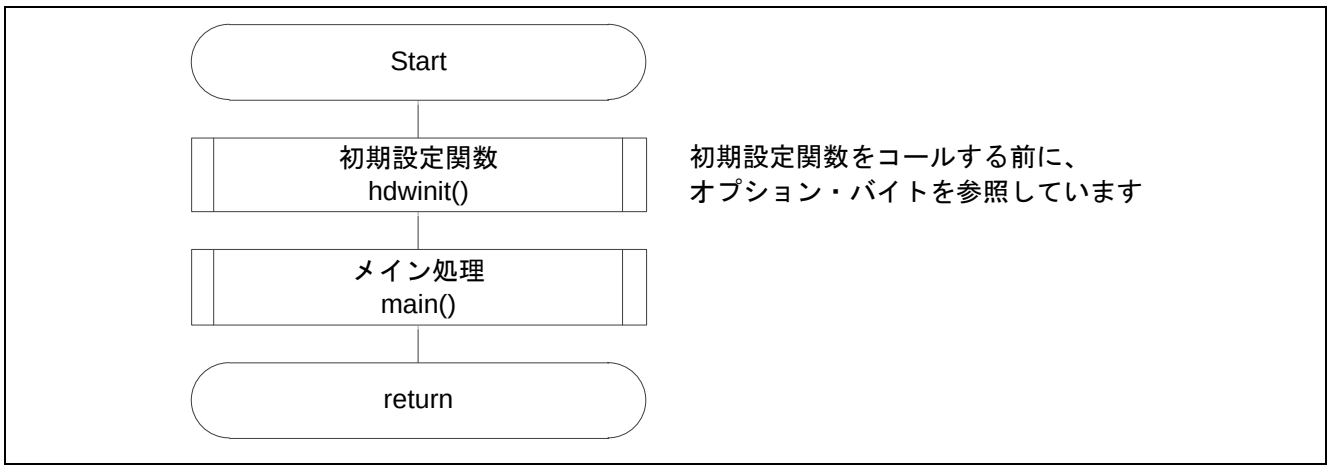

図 5.1 全体フロー

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。

5.7.1 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。

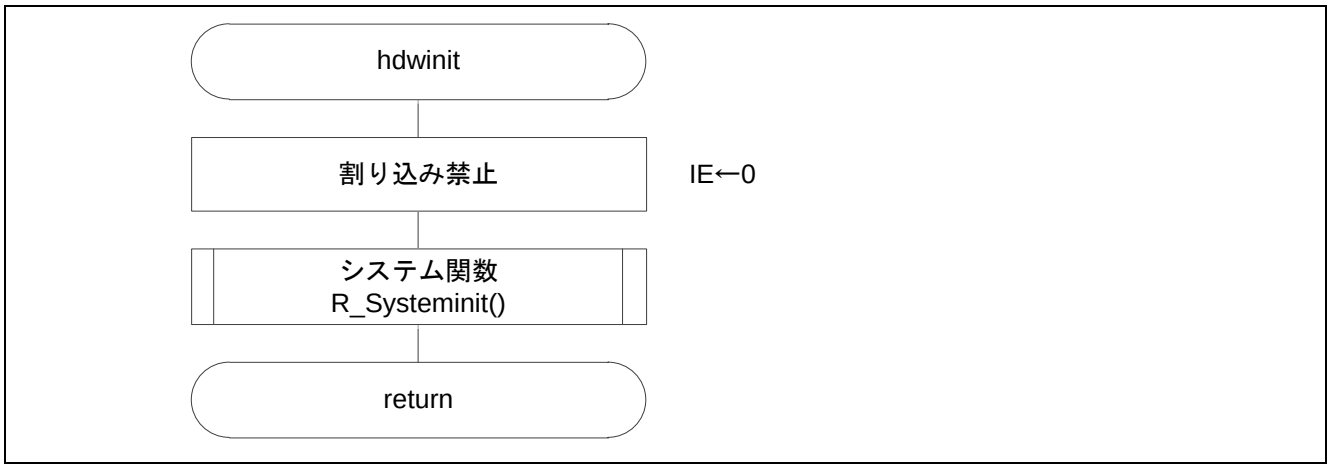

図 5.2 初期設定関数

5.7.2 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。

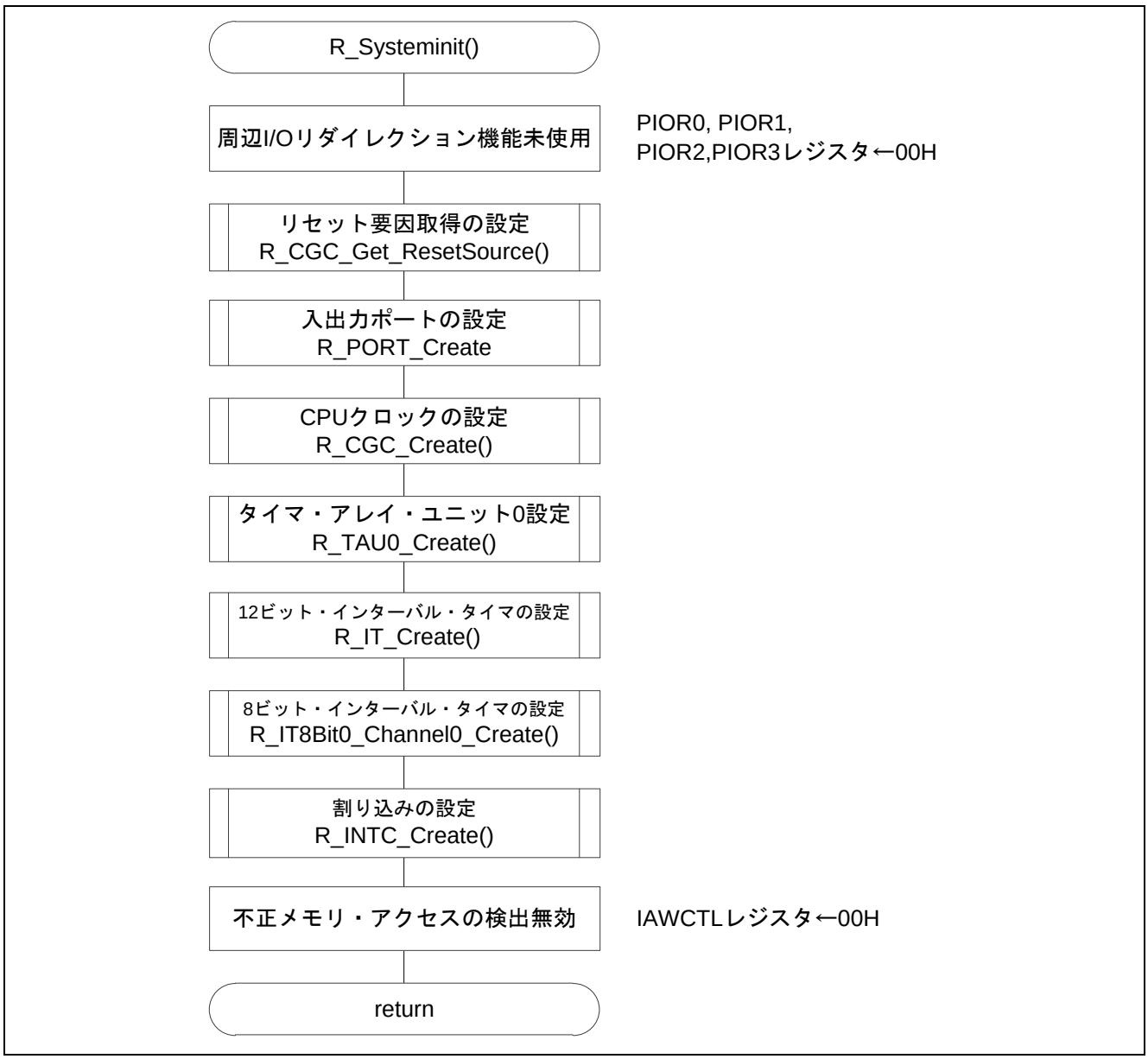

図 5.3 システム関数

5.7.3 リセット要因の取得

図 5.4 にリセット要因取得のフローチャートを示します。

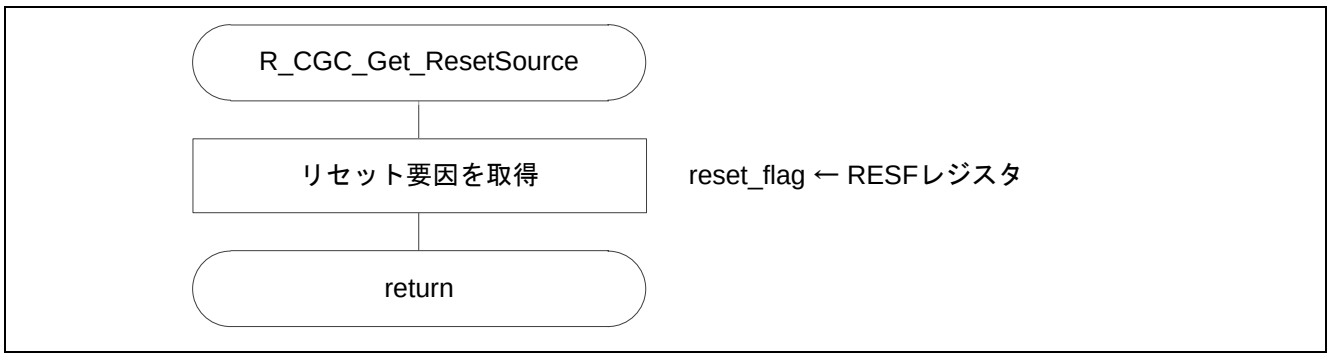

図 5.4 リセット要因取得

5.7.4 入出力ポートの設定

図 5.5 に入出力ポートのフローチャートを示します。

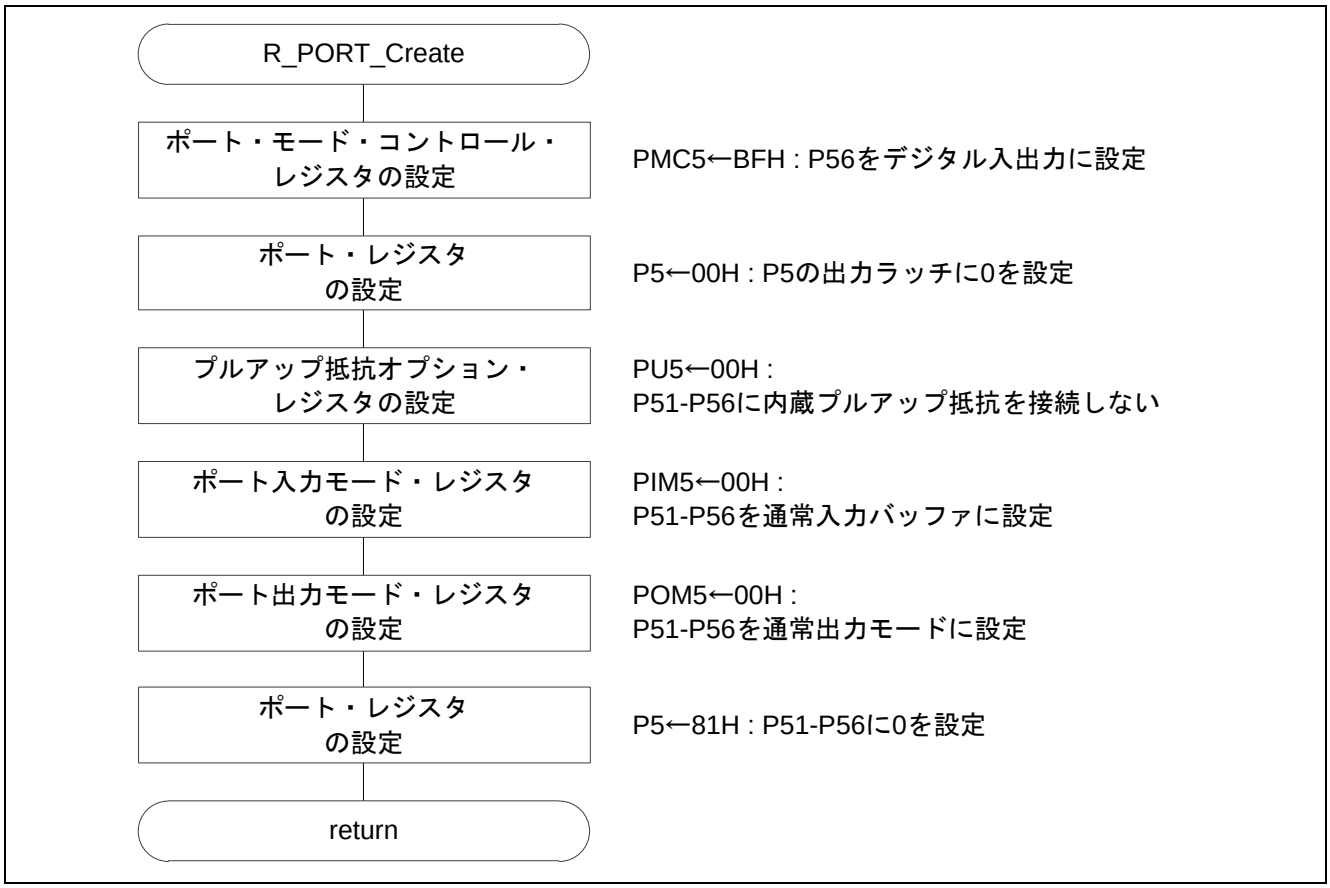

図 5.5 入出力ポートの設定

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 V_{DD} 又は V_{SS} に接続して下さい。

5.7.5 CPU クロックの設定

図 5.6 に CPU クロックの設定のフローチャートを示します。

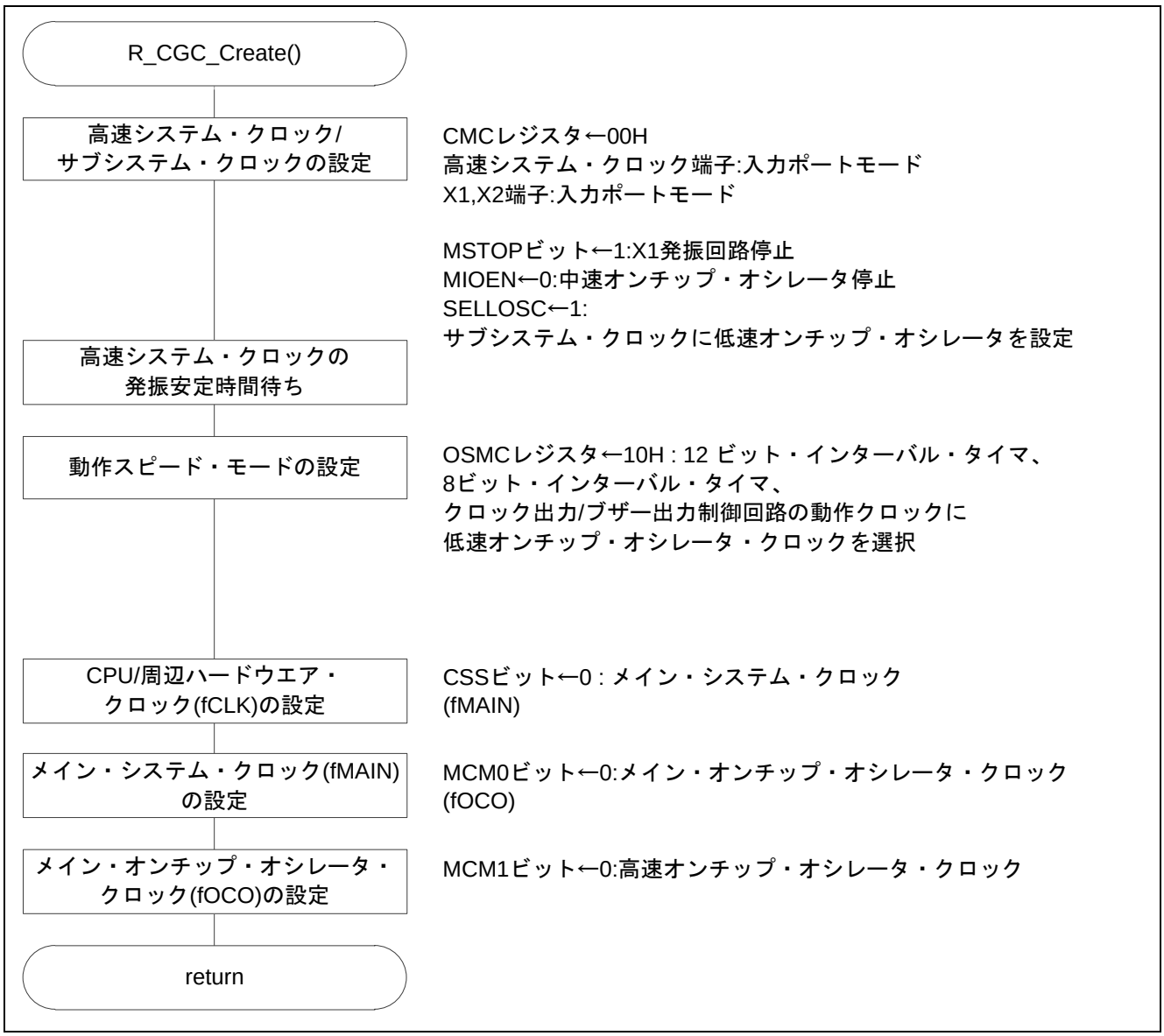

図 5.6 CPU クロックの設定

クロック動作モードの設定

・クロック動作モード制御レジスタ（CMC）

高速システム・クロック端子の動作モード ： 入力ポート・モード

略号：CMC

7	6	5	4	3	2	1	0
EXCLK	OSCSEL	0	0	0	0	0	AMPH
0	**0**	0	0	0	0	0	**0**

ビット 7-6

EXCLK	OSCSEL	高速システム・クロック端子の動作モード	X1/P121 端子	X2/EXCLK/P122 端子
0	**0**	**入力ポート・モード**	**入力ポート**	
0	1	X1 発振モード	水晶/セラミック発振子接続	
1	0	入力ポート・モード	入力ポート	
1	1	外部クロック入力モード	入力ポート	外部クロック入力

ビット 0

AMPH	X1 クロック発振周波数の制御
0	**1MHz ≦ f_X ≦ 10MHz**
1	10MHz < f_X ≦ 20MHz

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G11 ユーザーズマニュアル ハードウエア編を参照してください。

各クロックの動作制御

・クロック動作ステータス制御レジスタ（CSC）

高速システム・クロックの動作制御 ： X1 発振回路停止

中速オンチップ・オシレータ・クロックの動作制御 ： 中速オンチップ・オシレータ停止

高速オンチップ・オシレータ・クロックの動作制御 ： 高速オンチップ・オシレータ動作

略号：CSC

7	6	5	4	3	2	1	0
MSTOP	1	0	0	0	0	MIOEN	HIOSTOP
1	1	0	0	0	0	**0**	**0**

ビット 7

MSTOP	高速システム・クロックの動作制御		
	X1 発振モード時	外部クロック入力モード時	入力ポート・モード時
0	X1 発振回路動作	EXCLK 端子からの外部クロック有効	入力ポート
1	**X1 発振回路停止**	**EXCLK 端子からの外部クロック無効**	

ビット 1

MIOEN	中速オンチップ・オシレータ・クロックの動作制御
0	**中速オンチップ・オシレータ停止**
1	中速オンチップ・オシレータ動作

ビット 0

HIOSTOP	高速オンチップ・オシレータ・クロックの動作制御
0	**高速オンチップ・オシレータ動作**
1	高速オンチップ・オシレータ停止

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G11 ユーザーズマニュアル ハードウエア編を参照してください。

CPU/周辺ハードウエア・クロック（f_{CLK}）の設定

・システム・クロック制御レジスタ（CKC）

f_{CLK}のステータス ： メイン・システム・クロック

f_{CLK}の選択 ： 高速オンチップ・オシレータ・クロック（f_{IH}）

略号：CKC

7	6	5	4	3	2	1	0
CLS	CSS	MCS	MCM0	0	0	MCS1	MCM1
0	**0**	**0**	**0**	0	0	**0**	**0**

ビット 7

CLS	CPU／周辺ハードウエア・クロック(f_{CLK})のステータス
0	**メイン・システム・クロック(f_{MAIN})**
1	サブシステム・クロック(f_{SUB})

ビット 6

CSS	CPU／周辺ハードウエア・クロック(f_{CLK})の選択
0	**メイン・システム・クロック(f_{MAIN})**
1	サブシステム・クロック(f_{SUB})

ビット 5

MCS	メイン・システム・クロック(f_{MAIN})のステータス
0	**高速オンチップ・オシレータ・クロック（f_{IH}）**
1	高速システム・クロック（f_{MX}）

ビット 4

MCM0	メイン・システム・クロック(f_{MAIN})の動作制御
0	**メイン・システム・クロック（f_{MAIN}）にメイン・オンチップ・オシレータ・クロック（f_{OCO}）を選択**
1	メイン・システム・クロック（f_{MAIN}）に高速システム・クロック（f_{MX}）を選択

ビット 1

MCS1	メイン・オンチップ・オシレータ・クロック(f_{OCO})のステータス
0	**高速オンチップ・オシレータ・クロック(f_{IH})**
1	中速オンチップ・オシレータ・クロック(f_{IM})

ビット 0

MCM1	メイン・オンチップ・オシレータ・クロック(f_{OCO})の動作制御
0	**高速オンチップ・オシレータ・クロック(f_{IH})**
1	中速オンチップ・オシレータ・クロック(f_{IM})

動作スピード・モードの制御

・動作スピード・モード制御レジスタ（OSMC）

12 ビット・インターバル・タイマの動作クロックの選択： 低速オンチップ・オシレータ・クロック

略号：OSMC

7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	WUTMMCK0	0	0	0	0
0	0	0	**1**	0	0	0	0

ビット 4

WUTMMCK0	12 ビット・インターバル・タイマ，8 ビット・インターバル・タイマ， クロック出力/ブザー出力制御回路の動作クロックの選択
0	低速オンチップ・オシレータ・クロックを選択しない
1	**低速オンチップ・オシレータ・クロックを選択**

サブシステム・クロック選択

・サブシステム・クロック選択レジスタ（CKSEL）

サブシステム・クロックの選択： 低速オンチップ・オシレータ・クロックを選択

略号：CKSEL

7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	SELLOSC
0	0	0	0	0	0	0	**1**

ビット 0

SELLOSC	低速オンチップ・オシレータ・クロック選択
0	低速オンチップ・オシレータ・クロックを選択しない
1	**低速オンチップ・オシレータ・クロックを選択**

注意 レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G11 ユーザーズマニュアル ハードウエア編を参照してください。

5.7.6 タイマ・アレイ・ユニット 0 の設定

図 5.7 にタイマ・アレイ・ユニット 0 の設定のフローチャートを示します。

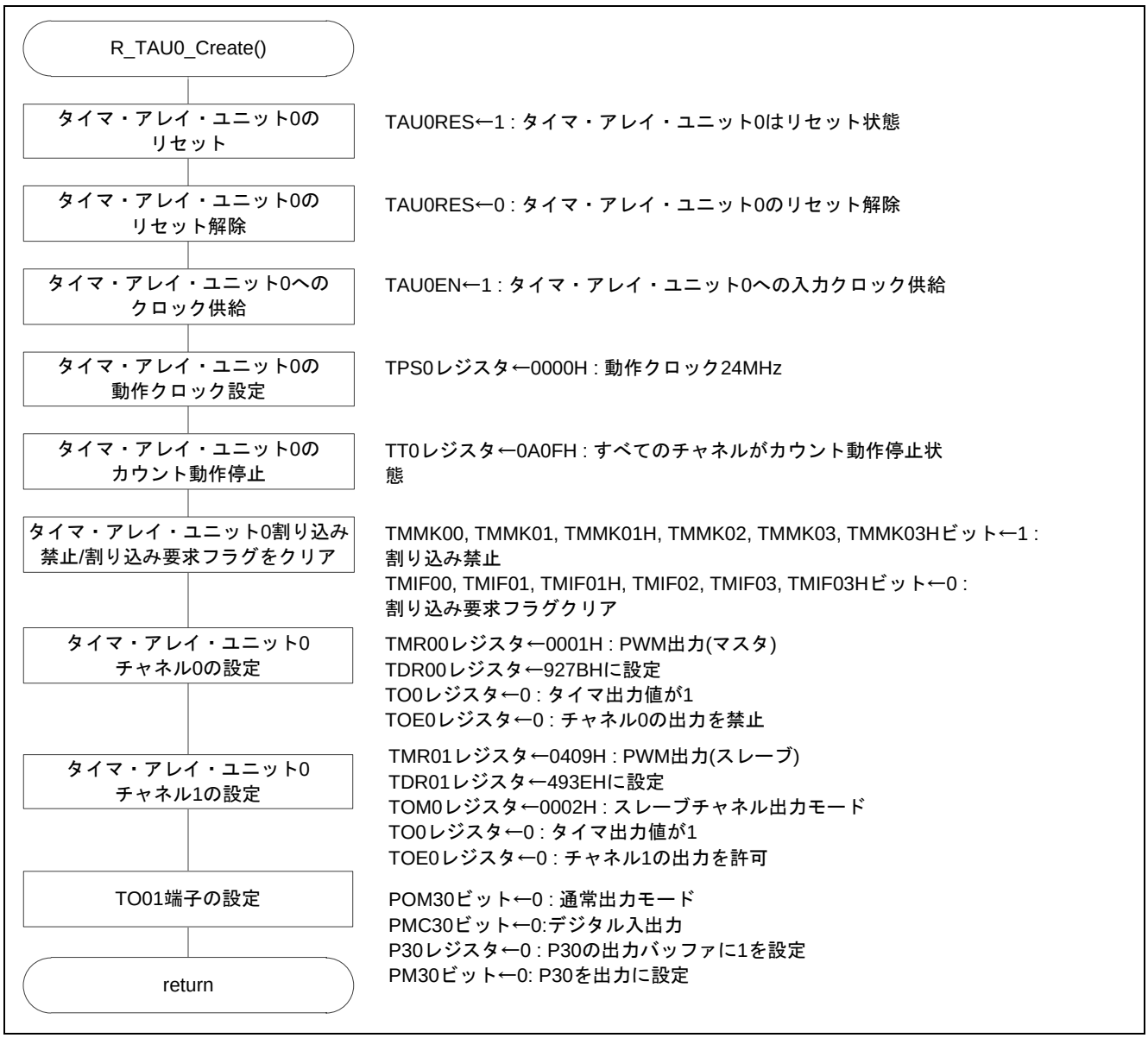

図 5.7 タイマ・アレイ・ユニット 0 の設定

タイマ・アレイ・ユニット 0 のリセット制御

・周辺リセット制御レジスタ 0 (PRR0)

タイマ・アレイ・ユニット 0 をリセット状態→リセット解除

略号：PRR0

7	6	5	4	3	2	1	0
0	IICA1RES	ADCRES	IICA0RES	0	SAU0RES	0	TAU0RES
0	x	x	x	0	x	0	**0/1**

タイマ・アレイ・ユニット 0 へのクロック供給開始

・周辺イネーブル・レジスタ 0（PER0）

タイマ・アレイ・ユニット 0 へのクロック供給を開始します

略号：PER0

7	6	5	4	3	2	1	0
0	IICA1EN	ADCEN	IICA0EN	0	SAU0EN	0	TAU0EN
0	x	x	x	0	x	0	**1**

ビット 0

TAU0EN	タイマ・アレイ・ユニット 0 の入力クロックの制御
0	入力クロック供給停止
1	**入力クロック供給**

タイマ･クロック周波数の設定

・タイマ・クロック選択レジスタ 0（TPS0）

タイマ・アレイ・ユニット 0 の動作クロックを選択

略号：TPS0

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	PRS031	PRS030	0	0	PRS021	PRS020	PRS013	PRS012	PRS011	PRS010	PRS003	PRS002	PRS001	PRS000
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	**0**	**0**	**0**	**0**

ビット 3-0

PRS003	PRS002	PRS001	PRS000	動作クロック（CK00）の選択					
					f_{CLK}= 2MHz	f_{CLK}= 5MHz	f_{CLK}= 10MHz	f_{CLK}= 20MHz	f_{CLK}= 24MHz
0	**0**	**0**	**0**	**f_{CLK}**	2 MHz	5 MHz	10 MHz	20 MHz	**24 MHz**
0	0	0	1	$f_{CLK}/2$	1 MHz	2.5 MHz	5 MHz	10 MHz	12 MHz
0	0	1	0	$f_{CLK}/2^2$	500 kHz	1.25 MHz	2.5 MHz	5 MHz	6 MHz
0	0	1	1	$f_{CLK}/2^3$	250 kHz	625 kHz	1.25 MHz	2.5 MHz	3 MHz
0	1	0	0	$f_{CLK}/2^4$	125 kHz	312.5 kHz	625 kHz	1.25 MHz	1.5 MHz
0	1	0	1	$f_{CLK}/2^5$	62.5 kHz	156.2 kHz	313kHz	625 kHz	750 kHz
0	1	1	0	$f_{CLK}/2^6$	31.25 kHz	78.1 kHz	156 kHz	313 kHz	375 kHz
0	1	1	1	$f_{CLK}/2^7$	15.62 kHz	39.1 kHz	78.1 kHz	156 kHz	187.5 kHz
1	0	0	0	$f_{CLK}/2^8$	7.81 kHz	19.5 kHz	39.1 kHz	78.1 kHz	93.8 kHz
1	0	0	1	$f_{CLK}/2^9$	3.91 kHz	9.76 kHz	19.5 kHz	39.1 kHz	46.9 kHz
1	0	1	0	$f_{CLK}/2^{10}$	1.95 kHz	4.88 kHz	9.77 kHz	19.5 kHz	23.4 kHz
1	0	1	1	$f_{CLK}/2^{11}$	976 Hz	2.44 kHz	4.88 kHz	9.77 kHz	11.7 kHz
1	1	0	0	$f_{CLK}/2^{12}$	488 Hz	1.22 kHz	2.44 kHz	4.88 kHz	5.86 kHz
1	1	0	1	$f_{CLK}/2^{13}$	244 Hz	610 Hz	1.22 kHz	2.44 kHz	2.93 kHz
1	1	1	0	$f_{CLK}/2^{14}$	122 Hz	305 Hz	610 Hz	1.22 kHz	1.46 kHz
1	1	1	1	$f_{CLK}/2^{15}$	61 Hz	153 Hz	305 Hz	610 Hz	732 Hz

注意　レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G11 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。

チャネル 0 の動作モードの設定

・タイマ・モード・レジスタ 00（TMR00）

動作クロック（f_{MCK}）の選択

カウント・クロックの選択

ソフトウエア・トリガ・スタート

動作モード設定

略号：TMR00

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CKS 001	CKS 000	0	CCS 00	0	STS 002	STS 001	STS 000	CIS 001	CIS 000	0	0	MD 003	MD 002	MD 001	MD 000
0	**0**	0	**0**	0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	0	0	**0**	**0**	**0**	**0**

ビット 15-14

CKS001	CKS000	チャネル 0 の動作クロック（f_{MCK}）の選択
0	**0**	**タイマ・クロック選択レジスタ 0（TPS0）で設定した動作クロック CK00**
0	1	タイマ・クロック選択レジスタ 0（TPS0）で設定した動作クロック CK02
1	0	タイマ・クロック選択レジスタ 0（TPS0）で設定した動作クロック CK01
1	1	タイマ・クロック選択レジスタ 0（TPS0）で設定した動作クロック CK03

ビット 12

CCS00	チャネル 0 のカウント・クロック（f_{TCLK}）の選択
0	**CKS000、 CKS001 ビットで指定した動作クロック（f_{MCK}）**
1	TI01 端子からの入力信号の有効エッジ

ビット 10-8

STS002	STS001	STS000	チャネル 1 のスタート・トリガ、キャプチャ・トリガの設定
0	**0**	**0**	**ソフトウエア・トリガ・スタートのみ有効（他のトリガ要因を非選択にする）**
0	0	1	TI01 端子入力の有効エッジを、スタート・トリガ、キャプチャ・トリガの両方に使用
0	1	0	TI01 端子入力の両エッジを、スタート・トリガとキャプチャ・トリガに分けて使用
1	0	0	マスタ・チャネルの割り込み信号を使用（複数チャネル連動動作機能のスレーブ・チャネル時）
上記以外			設定禁止

ビット 7-6

CIS001	CIS000	TI00 端子の有効エッジ選択
0	**0**	**立ち下がりエッジ**
0	1	立ち上がりエッジ
1	0	両エッジ（ロウ・レベル幅測定時） スタート・トリガ：立ち下がりエッジ、キャプチャ・トリガ：立ち上がりエッジ
1	1	両エッジ（ハイ・レベル幅測定時） スタート・トリガ：立ち上がりエッジ、キャプチャ・トリガ：立ち下がりエッジ

注意　レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G11 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。

略号：TMR00

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CKS 001	CKS 000	0	CCS 00	0	STS 002	STS 001	STS 000	CIS 001	CIS 000	0	0	MD 003	MD 002	MD 001	MD 000
0	**0**	0	**0**	0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	0	0	**0**	**0**	**0**	**0**

ビット 3-0

MD 003	MD 002	MD 001	チャネル 1 の動作モードの設定	対応する機能	TCR のカウント動作
0	**0**	**0**	**インターバル・タイマ・モード**	**インターバル・タイマ／方形波出力／分周器機能／PWM 出力（マスタ）**	**ダウン・カウント**
0	1	0	キャプチャ・モード	入力パルス間隔測定	アップ・カウント
0	1	1	イベント・カウンタ・モード	外部イベント・カウンタ	ダウン・カウント
1	0	0	ワンカウント・モード	ディレイ・カウンタ／ワンショット・パルス出力／PWM 出力（スレーブ）	ダウン・カウント
1	1	0	キャプチャ＆ワンカウント・モード	入力信号のハイ／ロウ・レベル幅測定	アップ・カウント
上記以外			設定禁止		
各モードの動作は、MD010 ビットによって変わります（下表を参照）。					

動作モード（MD003-MD001 で設定（上表参照）	MD000	カウント・スタートと割り込みの設定
・インターバル・タイマ・モード（0、 0、 0） **・キャプチャ・モード（0、 1、 0）**	0	カウント開始時にタイマ割り込みを発生しない（タイマ出力も変化しない）。
	1	**カウント開始時にタイマ割り込みを発生する（タイマ出力も変化させる）。**
・イベント・カウンタ・モード（0、 1、 1）	0	カウント開始時にタイマ割り込みを発生しない（タイマ出力も変化しない）。
・ワンカウント・モード（1、 0、 0）	0	カウント動作中のスタート・トリガは無効とする。その際に割り込みも発生しない。
	1	カウント動作中のスタート・トリガを有効とする。その際に割り込みも発生する。
・キャプチャ＆ワンカウント・モード（1、 1、 0）	0	カウント開始時にタイマ割り込みを発生しない（タイマ出力も変化しない）。 カウント動作中のスタート・トリガは無効とする。その際に割り込みも発生しない。

注意　レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G11 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。

PWM(マスタ)の周期設定

・タイマ・データ・レジスタ 00（TDR00）
PWM(マスタ)のコンペア値を設定

略号：TDR00

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**

タイマ出力許可設定

・タイマ出力許可レジスタ 0（TOE0）

各チャネルのタイマ出力許可／禁止の値設定

略号：TOE0

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	TOE07	TOE06	TOE05	TOE04	TOE03	TOE02	TOE01	TOE00
0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	**0**

ビット 1

TOE01	チャネル 0 のタイマ出力許可／禁止
0	**タイマの出力を禁止** **タイマ動作を TO01 ビットに反映せず、出力を固定します。** **TO01 ビットへの書き込みが可能となり、TO01 ビットに設定したレベルが TO01 端子から出力されます。**
1	タイマの出力を許可 タイマ動作を TO01 ビットに反映し、出力波形を生成します。 TO01 ビットへの書き込みは無視されます。

注意　レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G11 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。

チャネル 1 の動作モードの設定

・タイマ・モード・レジスタ 01（TMR01）

動作クロック（f_{MCK}）の選択

カウント・クロックの選択

ソフトウエア・トリガ・スタート

動作モード設定

略号：TMR01

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CKS001	CKS000	0	CCS00	0	STS002	STS001	STS000	CIS001	CIS000	0	0	MD003	MD002	MD001	MD000
0	**0**	0	**0**	0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	0	0	**0**	**0**	**0**	**0**

ビット 15-14

CKS001	CKS000	チャネル 0 の動作クロック（f_{MCK}）の選択
0	**0**	**タイマ・クロック選択レジスタ 0（TPS0）で設定した動作クロック CK00**
0	1	タイマ・クロック選択レジスタ 0（TPS0）で設定した動作クロック CK02
1	0	タイマ・クロック選択レジスタ 0（TPS0）で設定した動作クロック CK01
1	1	タイマ・クロック選択レジスタ 0（TPS0）で設定した動作クロック CK03

ビット 12

CCS00	チャネル 0 のカウント・クロック（f_{TCLK}）の選択
0	**CKS000、 CKS001 ビットで指定した動作クロック（f_{MCK}）**
1	TI01 端子からの入力信号の有効エッジ

ビット 10-8

STS002	STS001	STS000	チャネル 1 のスタート・トリガ、キャプチャ・トリガの設定
0	**0**	**0**	**ソフトウエア・トリガ・スタートのみ有効（他のトリガ要因を非選択にする）**
0	0	1	TI01 端子入力の有効エッジを、スタート・トリガ、キャプチャ・トリガの両方に使用
0	1	0	TI01 端子入力の両エッジを、スタート・トリガとキャプチャ・トリガに分けて使用
1	0	0	マスタ・チャネルの割り込み信号を使用（複数チャネル連動動作機能のスレーブ・チャネル時）
上記以外			設定禁止

ビット 7-6

CIS001	CIS000	TI00 端子の有効エッジ選択
0	**0**	**立ち下がりエッジ**
0	1	立ち上がりエッジ
1	0	両エッジ（ロウ・レベル幅測定時） スタート・トリガ：立ち下がりエッジ、キャプチャ・トリガ：立ち上がりエッジ
1	1	両エッジ（ハイ・レベル幅測定時） スタート・トリガ：立ち上がりエッジ、キャプチャ・トリガ：立ち下がりエッジ

注意　レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G11 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。

略号：TMR01

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CKS 001	CKS 000	0	CCS 00	0	STS 002	STS 001	STS 000	CIS 001	CIS 000	0	0	MD 003	MD 002	MD 001	MD 000
0	**0**	0	**0**	0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	0	0	**0**	**0**	**0**	**0**

ビット 3-0

MD 003	MD 002	MD 001	チャネル 1 の動作モードの設定	対応する機能	TCR のカウント動作
0	0	0	インターバル・タイマ・モード	インターバル・タイマ／方形波出力／分周器機能／PWM 出力（マスタ）	ダウン・カウント
0	1	0	キャプチャ・モード	入力パルス間隔測定	アップ・カウント
0	1	1	イベント・カウンタ・モード	外部イベント・カウンタ	ダウン・カウント
1	**0**	**0**	**ワンカウント・モード**	**ディレイ・カウンタ／ワンショット・パルス出力／PWM 出力（スレーブ）**	**ダウン・カウント**
1	1	0	キャプチャ＆ワンカウント・モード	入力信号のハイ／ロウ・レベル幅測定	アップ・カウント
上記以外			設定禁止		
各モードの動作は、MD010 ビットによって変わります（下表を参照）。					

動作モード（MD003-MD001 で設定（上表参照）	MD000	カウント・スタートと割り込みの設定
・インターバル・タイマ・モード（0、 0、 0） ・キャプチャ・モード（0、 1、 0）	0	カウント開始時にタイマ割り込みを発生しない（タイマ出力も変化しない）。
	1	**カウント開始時にタイマ割り込みを発生する（タイマ出力も変化させる）。**
・イベント・カウンタ・モード（0、 1、 1）	0	カウント開始時にタイマ割り込みを発生しない（タイマ出力も変化しない）。
・ワンカウント・モード（1、 0、 0）	0	カウント動作中のスタート・トリガは無効とする。その際に割り込みも発生しない。
	1	カウント動作中のスタート・トリガを有効とする。その際に割り込みも発生する。
・キャプチャ＆ワンカウント・モード（1、 1、 0）	0	カウント開始時にタイマ割り込みを発生しない（タイマ出力も変化しない）。 カウント動作中のスタート・トリガは無効とする。その際に割り込みも発生しない。

注意　レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G11 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。

PWM(スレーブ)の周期設定

・タイマ・データ・レジスタ 01（TDR01）
PWM(スレーブ)のコンペア値を設定

略号：TDR01

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**

タイマ出力許可設定

・タイマ出力許可レジスタ 0（TOE0）

各チャネルのタイマ出力許可／禁止の値設定

略号：TOE0

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	TOE07	TOE06	TOE05	TOE04	TOE03	TOE02	TOE01	TOE00
0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	**0**

ビット 1

TOE01	チャネル 0 のタイマ出力許可／禁止
0	タイマの出力を禁止 タイマ動作を TO01 ビットに反映せず、出力を固定します。 TO01 ビットへの書き込みが可能となり、TO01 ビットに設定したレベルが TO01 端子から出力されます。
1	**タイマの出力を許可** **タイマ動作を TO01 ビットに反映し、出力波形を生成します。** **TO01 ビットへの書き込みは無視されます。**

注意　レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G11 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。

5.7.7 12 ビット・インターバル・タイマの設定

図 5.8 に 12 ビット・インターバル・タイマの設定のフローチャートを示します。

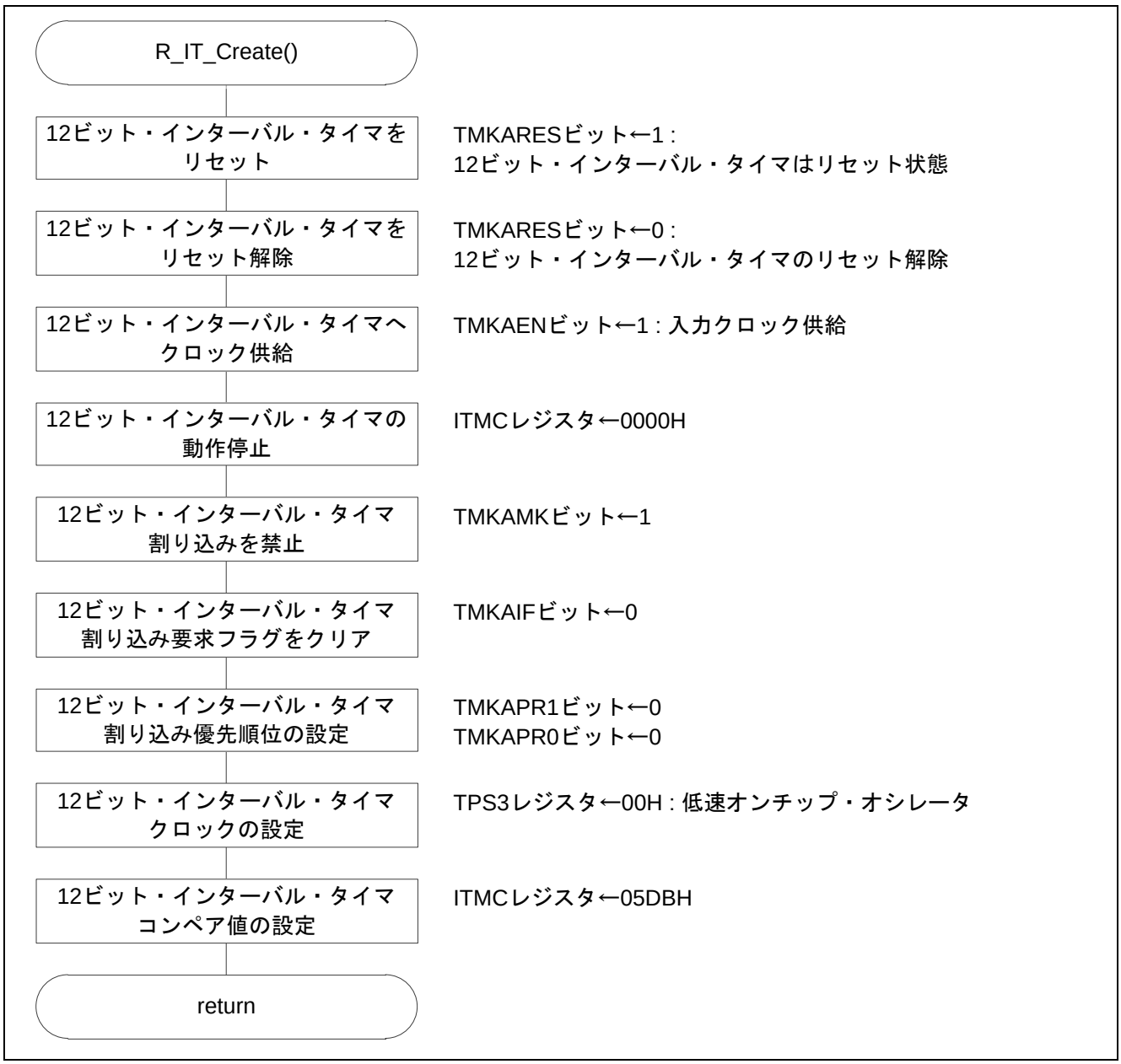

図 5.8 12 ビット・インターバル・タイマの設定

12 ビット・インターバル・タイマのリセット制御

・周辺リセット制御レジスタ 0 (PRR2)

12 ビット・インターバル・タイマをリセット状態→リセット解除

略号：PRR2

7	6	5	4	3	2	1	0
TMKARES	0	DOCRES	0	0	0	0	TKB0RES
0/1	x	0	x	x	x	x	0

12 ビット・インターバル・タイマへのクロック供給許可設定

・周辺イネーブル・レジスタ 2（PER2）

12 ビット・インターバル・タイマへのクロック供給許可設定

略号：PER2

7	6	5	4	3	2	1	0
TMKAEN	0	DOCEN	0	0	0	0	TKB0EN
1	0	x	0	0	0	0	x

ビット 7

TMKAEN	12 ビット・インターバル・タイマの入力クロック供給の制御
0	入力クロック供給停止
1	**入力クロック供給**

12 ビット・インターバル・タイマのインターバル信号検出割り込み(INTIT)の設定

・割り込み要求フラグ・レジスタ（IF1H）

TMKAIF 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）

TMKAMK 割り込みマスクの設定

略号：IF1H

7	6	5	4	3	2	1	0
PIF11	PIF10	PIF9	PIF8	PIF7	KRIF	TMKAIF	ADIF
x	x	x	x	x	x	**0**	x

ビット 1

TMKAIF	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

注意　　レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G11 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。

略号：MK1H

7	6	5	4	3	2	1	0
PMK11	PMK10	PMK9	PMK8	PMK7	KRMK	TMKAMK	ADMK
x	x	x	x	x	x	**0**	x

ビット 1

TMKAMK	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**

12 ビット・インターバル・タイマのカウント動作の設定

・インターバル・タイマ・コントロール・レジスタ（ITMC）

ITIF 割り込み要因フラグをクリア

略号：ITMC

15	14	13	2	11-0
RINTE	0	0	0	ITCMP11-ITCMP0
0	0	0	0	**05DBH**

ビット 15

RINTE	12 ビット・インターバル・タイマの動作制御
0	**カウント動作停止（カウント・クリア）**
1	カウント動作開始

ビット 11-0

ITCMP11-ITCMP0	12 ビット・インターバル・タイマのコンペア値設定
0095H	**「カウント・クロック周期 ×（ITCMP 設定値 04AH＋1）」の定周期割り込みを発生します。**
000H	設定禁止

注意　　レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G11 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。

5.7.8 8 ビット・インターバル・タイマの設定

図 5.9 に 8 ビット・インターバル・タイマの設定のフローチャートを示します。

図 5.9 8 ビット・インターバル・タイマの設定

8 ビット・インターバル・タイマの設定

・8 ビット・インターバル・タイマ制御レジスタ 0

8 ビット・インターバル・タイマへのクロック供給許可設定

モード選択：16 ビット・カウンタとして動作

略号：TRTCR0

7	6	5	4	3	2	1	0
TCSMD0	0	0	TCLKENn	0	TSTART01	0	TSTART00
1	0	0	**1**	0	0	0	**1**

ビット 7

TCSMD0	モード選択
0	8 ビット・カウンタとして動作
1	**16 ビット・カウンタとして動作(チャネル 0, チャネル 1 を連結)**

ビット 4

TCLKENn	8 ビット・インターバル・タイマ・クロック許可
0	クロック停止
1	**クロック供給**

ビット 0

TSTART00	8 ビット・インターバル・タイマ 0 カウント開始
0	カウント停止
1	**カウント開始**

8 ビット・インターバル・タイマの分周・コンペア値設定

・8 ビット・インターバル・タイマ分周レジスタ 0

・8 ビット・インターバル・タイマ・コンペア・レジスタ 0

略号：TRTMD0

7	6	5	4	3	2	1	0
-	TCK01			-	TCK00		
-	0	0	0	-	**1**	**1**	**1**

ビット 2, 1, 0

TCK00			8 ビット・インターバル・タイマ 1 分周選択
2	1	0	
0	0	0	f_{IL}
0	0	1	$f_{IL}/2$
0	1	0	$f_{IL}/4$
0	1	1	$f_{IL}/8$
1	0	0	$f_{IL}/16$
1	0	1	$f_{IL}/32$
1	1	0	$f_{IL}/64$
1	**1**	**1**	$f_{IL}/128$

略号：TRTCMP0

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**

5.7.9 外部割り込みの設定

図 5.10 に外部割り込みの設定のフローチャートを示します。

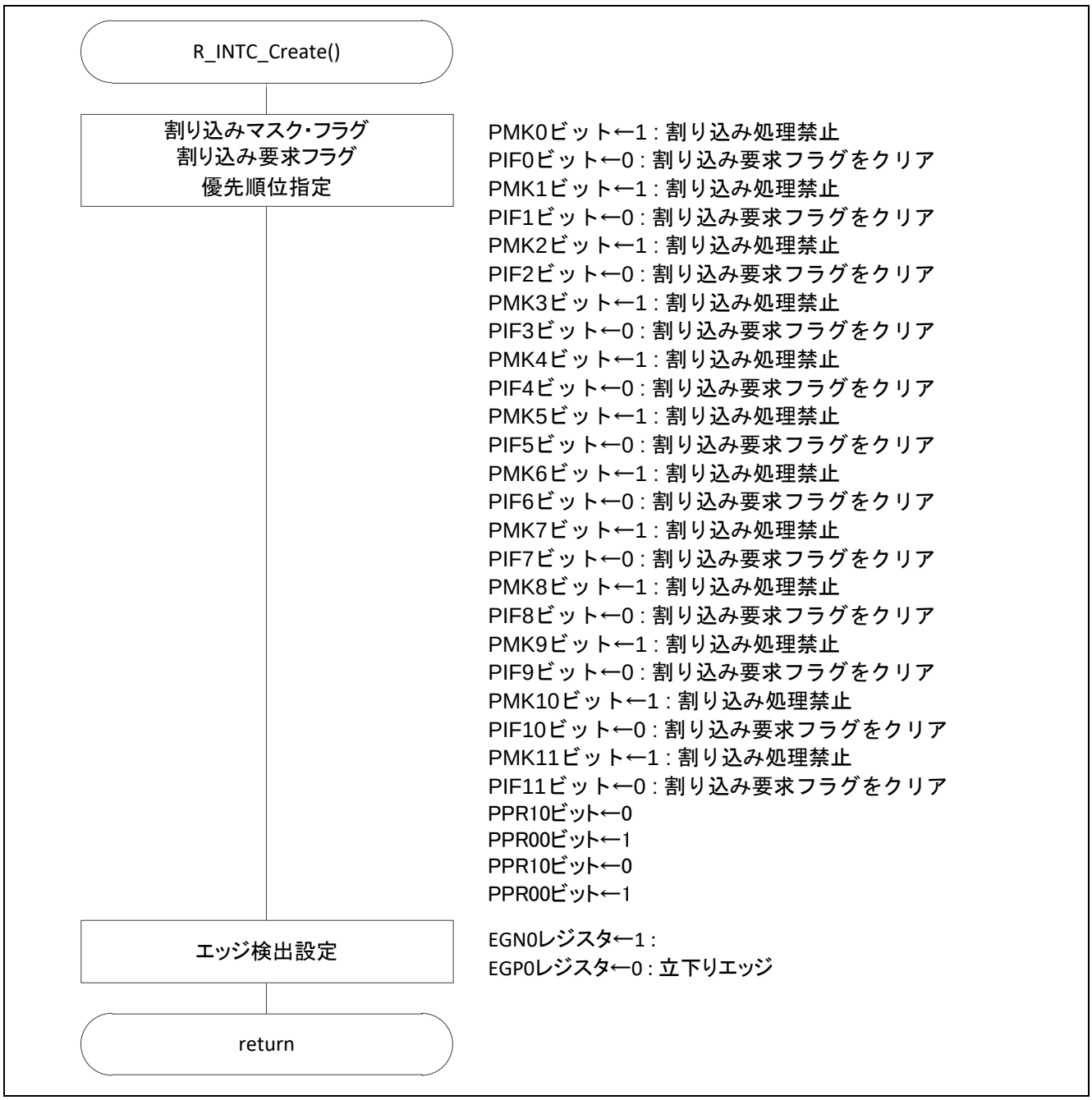

図 5.10 外部割り込みの設定

5.7.10 メイン関数

図 5.11 にメイン関数のフローチャートを示します。

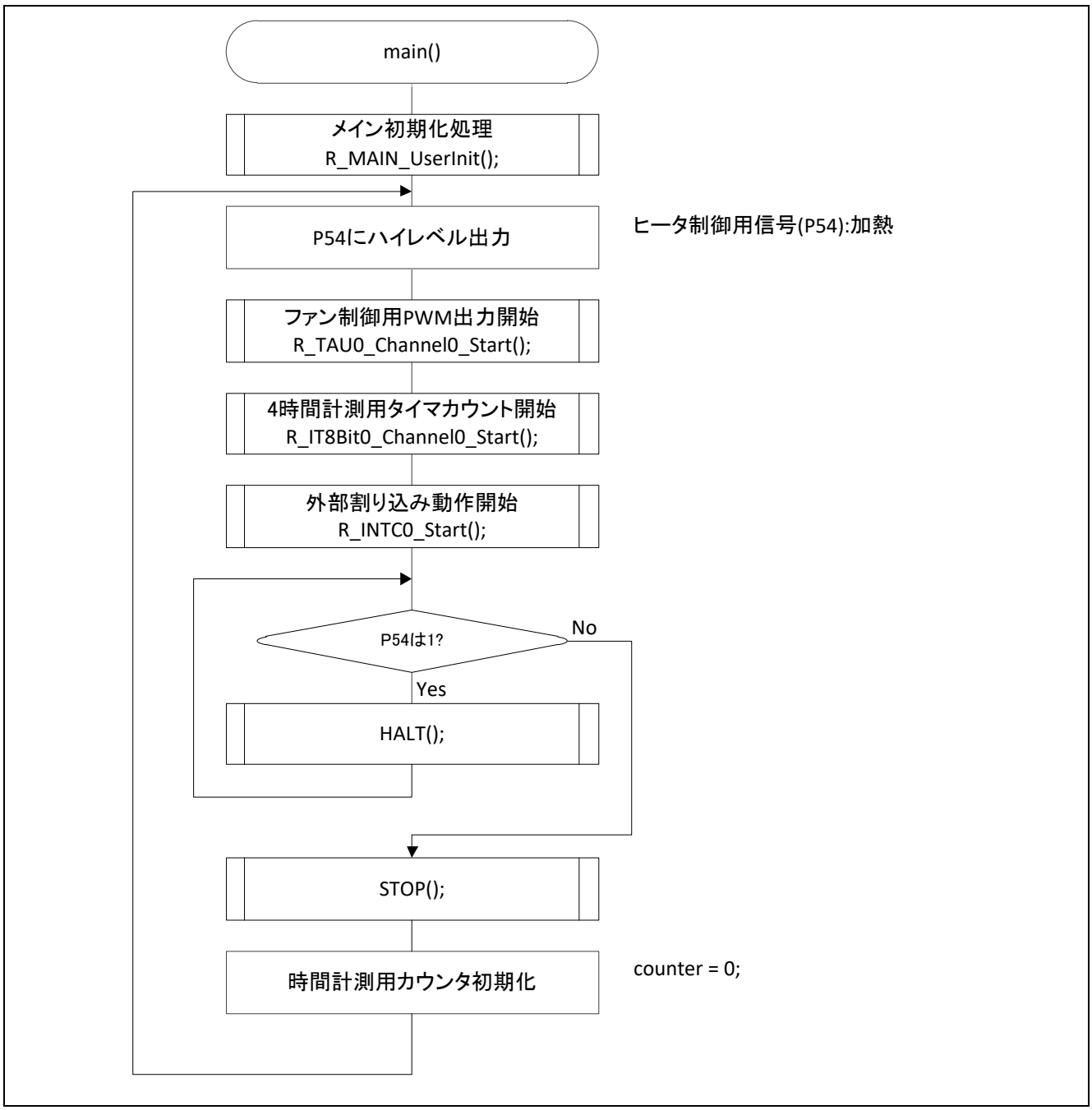

図 5.11 メイン関数

5.7.11 メイン初期設定

図 5.12 に メイン初期設定のフローチャートを示します。

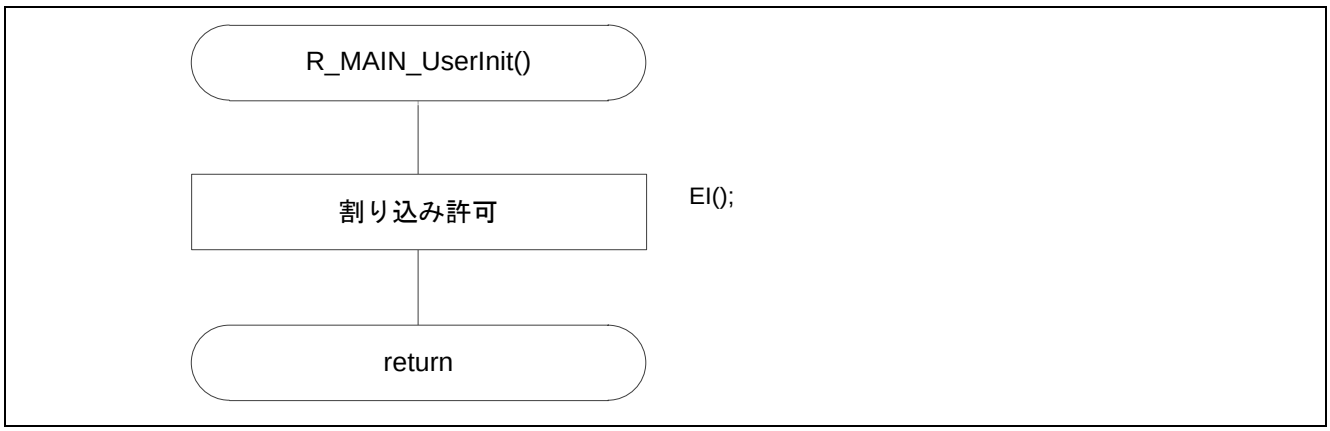

図 5.12 メイン初期設定

5.7.12 タイマ・アレイ・ユニット 0 の動作開始

図 5.13 にタイマ・アレイ・ユニット 0 動作開始のフローチャートを示します。

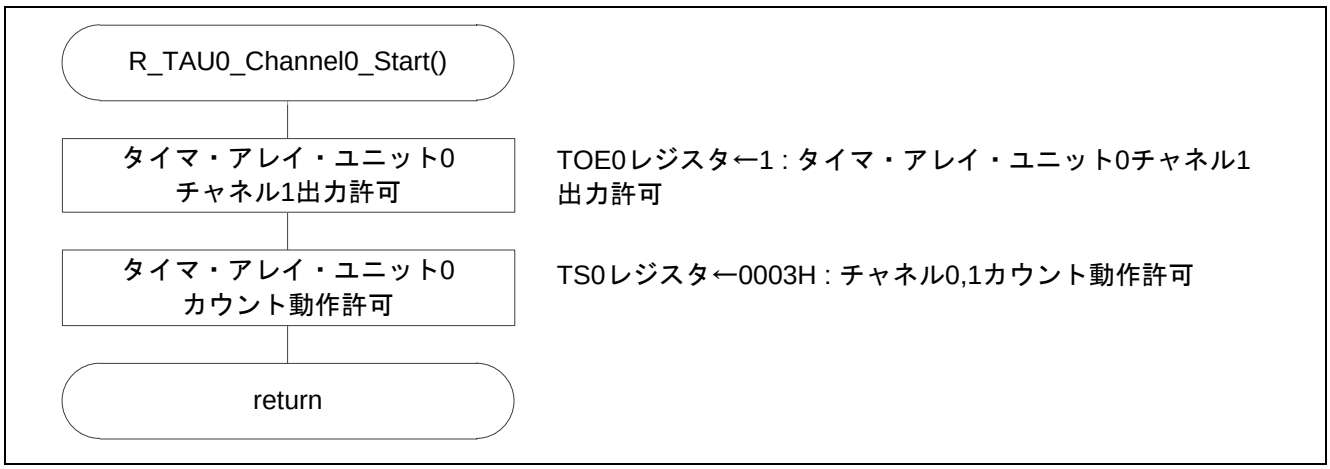

図 5.13 タイマ・アレイ・ユニット 0 動作開始

5.7.13 8 ビット・インターバル・タイマ動作開始

図 5.14 に 8 ビット・インターバル・タイマ動作開始のフローチャートを示します。

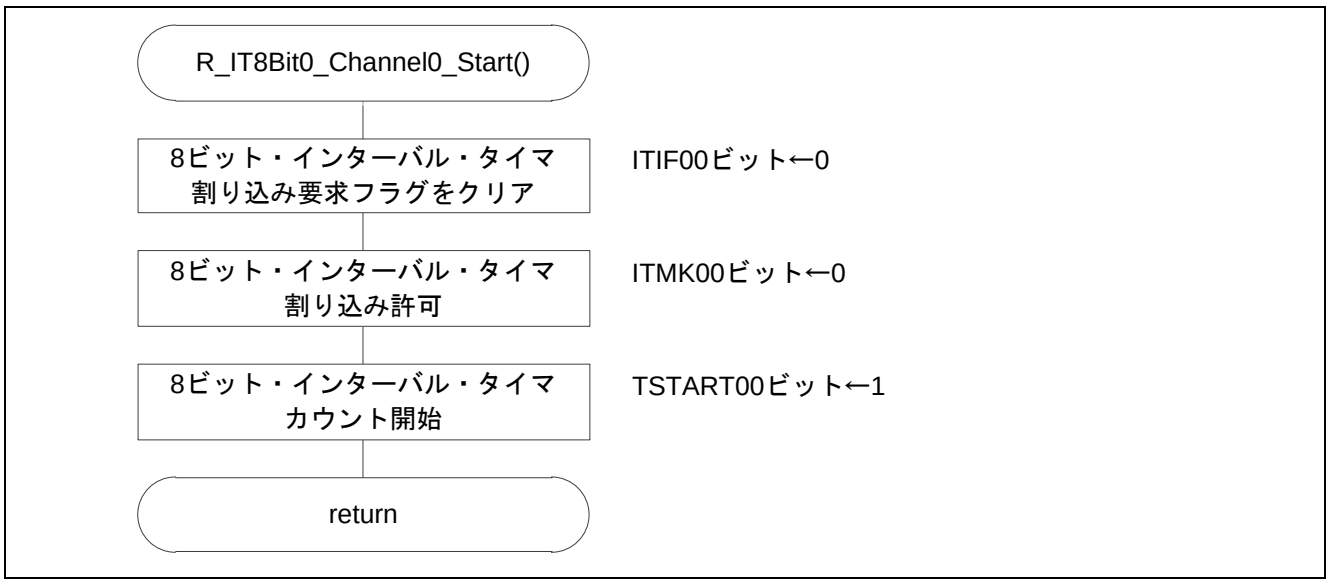

図 5.14 8 ビット・インターバル・タイマ動作開始

5.7.14 INTP0 割り込み動作開始

図 5.15 に INTP0 割り込み動作開始のフローチャートを示します。

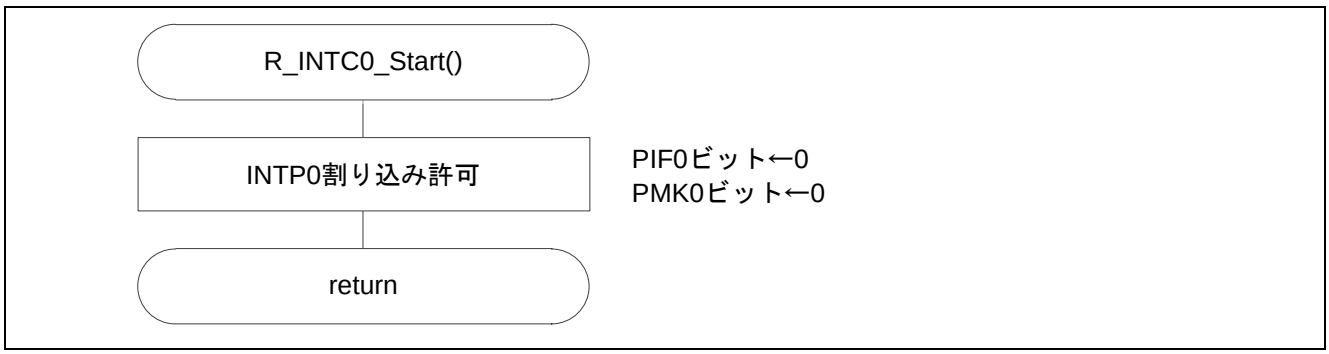

図 5.15 INTP0 割り込み動作開始

5.7.15 INTP0 割り込み処理

図 5.16 に INTP0 割り込み処理のフローチャートを示します。

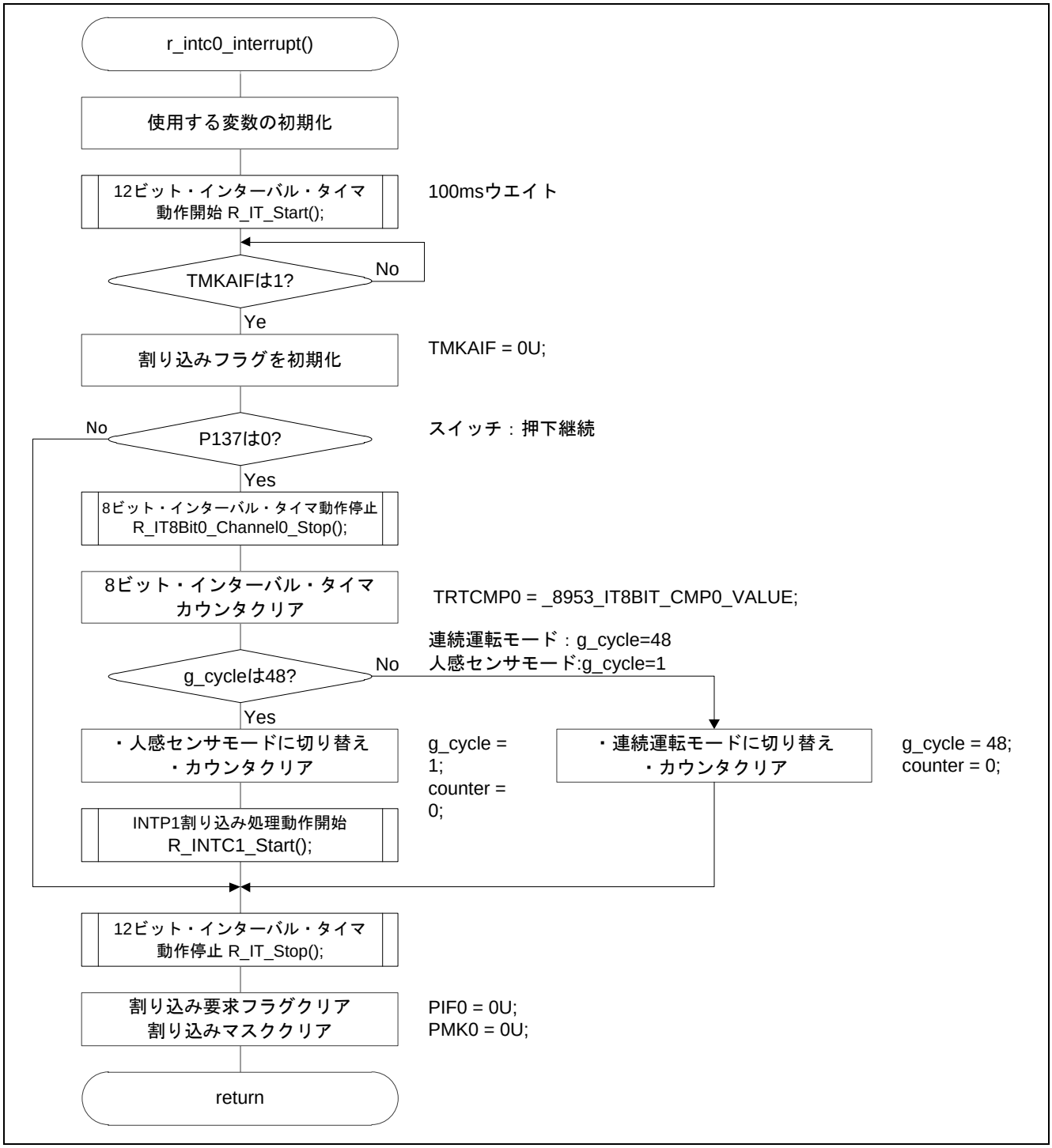

図 5.16 INTP0 割り込み処理

5.7.16 12 ビット・インターバル・タイマ動作開始

図 5.17 に 12 ビット・インターバル・タイマ動作開始のフローチャートを示します。

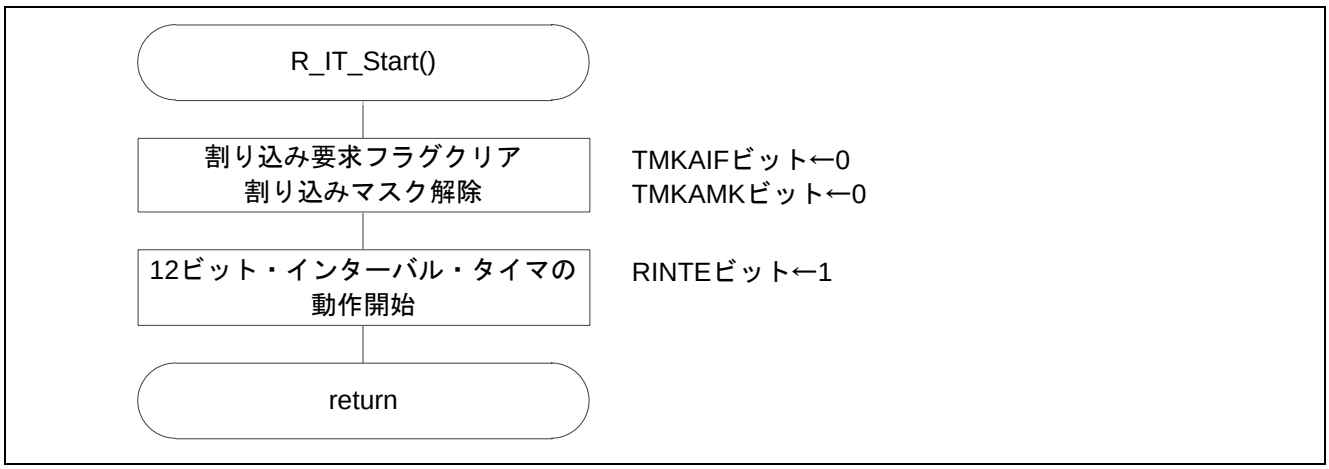

図 5.17 12 ビット・インターバル・タイマ動作開始

5.7.17 8 ビット・インターバル・タイマ動作停止

図 5.18 に 8 ビット・インターバル・タイマ動作停止のフローチャートを示します。

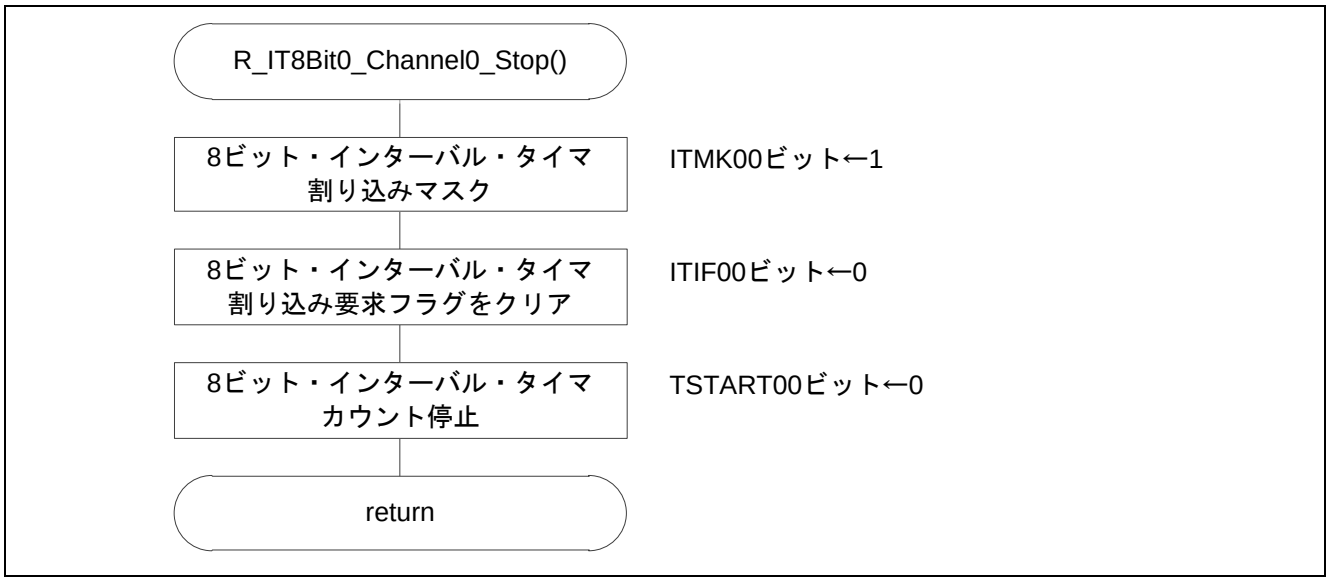

図 5.18 8 ビット・インターバル・タイマ動作停止

5.7.18 INTP1 割り込み動作開始

図 5.19 に INTP1 割り込み動作開始のフローチャートを示します。

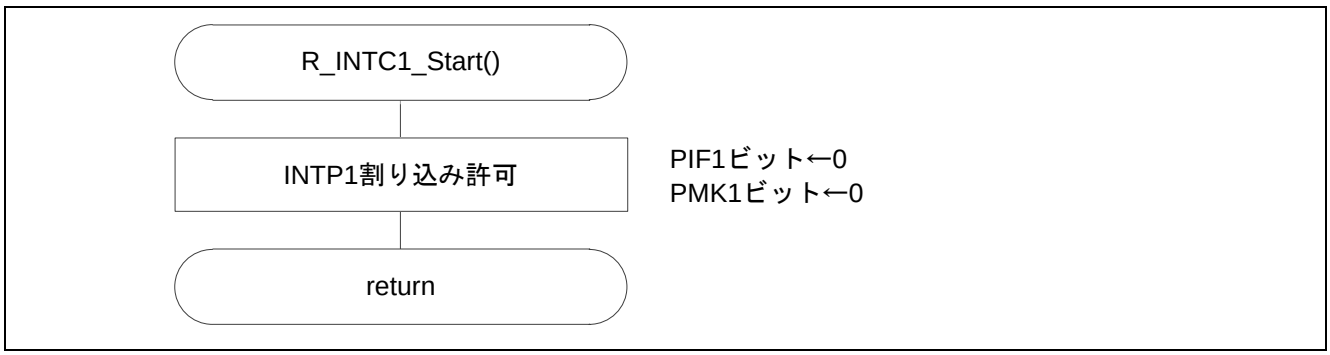

図 5.19 INTP1 割り込み動作開始

5.7.19 12 ビット・インターバル・タイマ動作停止

図 5.20 に 12 ビット・インターバル・タイマ動作停止のフローチャートを示します。

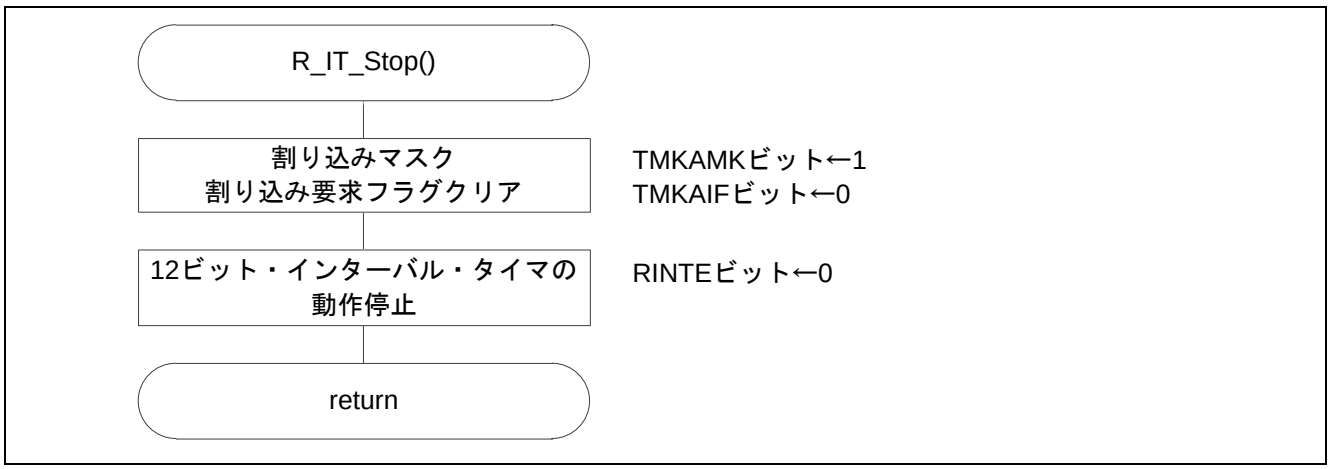

図 5.20 12 ビット・インターバル・タイマ動作停止

5.7.20 INTP1 割り込み処理

図 5.21 に INTP1 割り込み処理のフローチャートを示します。

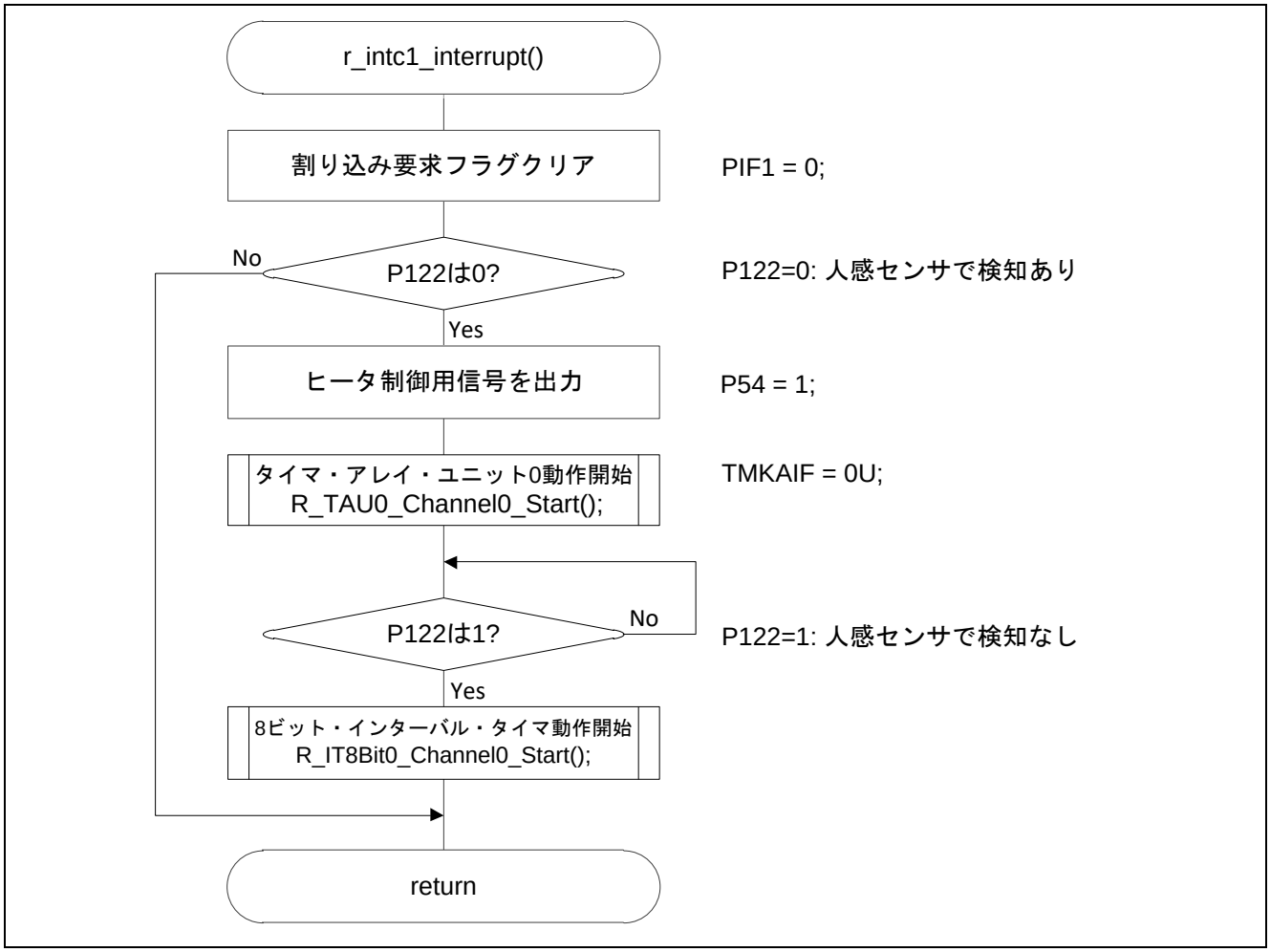

図 5.21 INTP1 割り込み処理

5.7.21 8 ビット・インターバル・タイマ割り込み処理

図 5.22 に 8 ビット・インターバル・タイマ割り込み処理のフローチャートを示します。

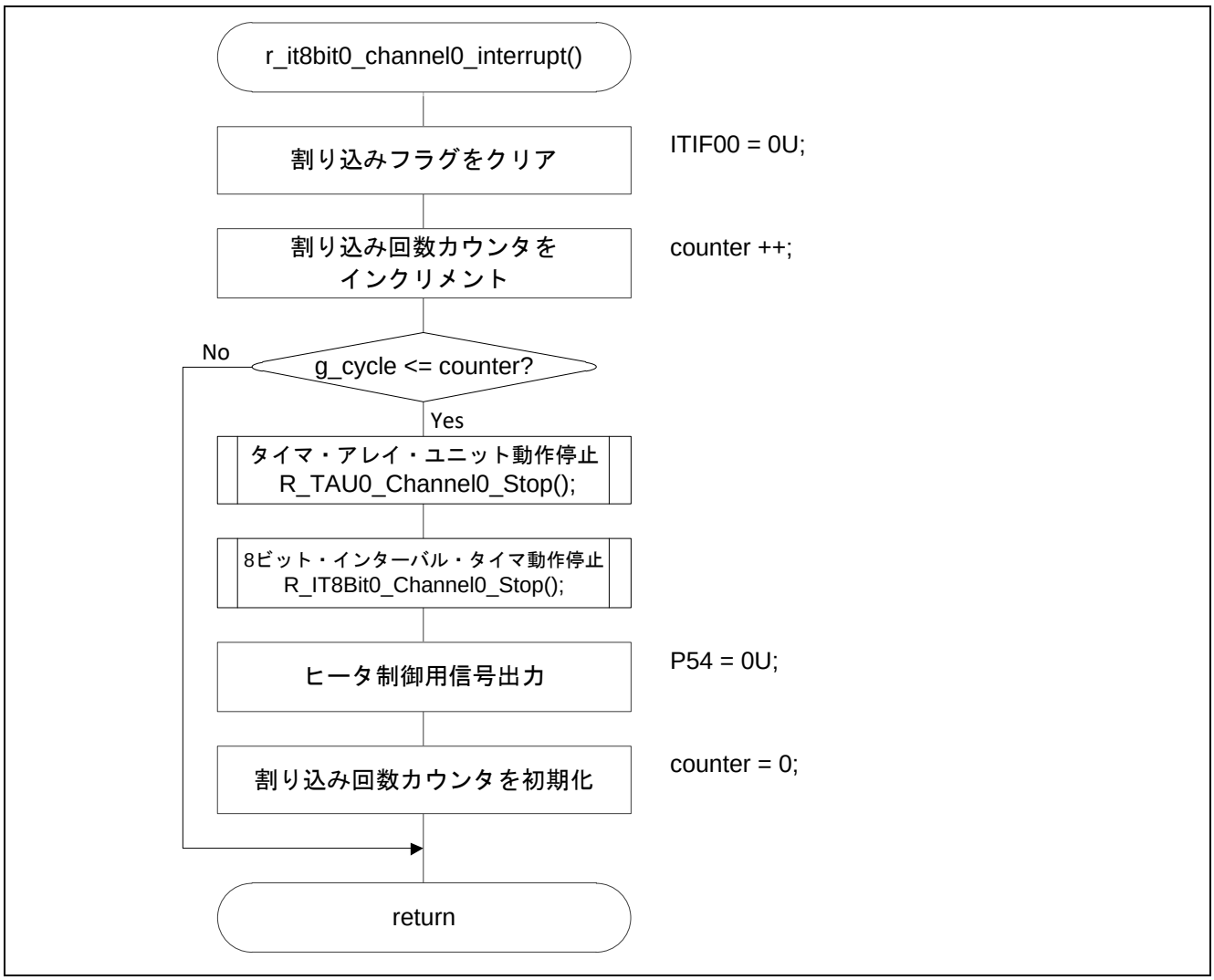

図 5.22 8 ビット・インターバル・タイマ割り込み処理

5.7.22 タイマ・アレイ・ユニット 0 動作停止

図 5.23 にタイマ・アレイ・ユニット 0 動作停止のフローチャートを示します。

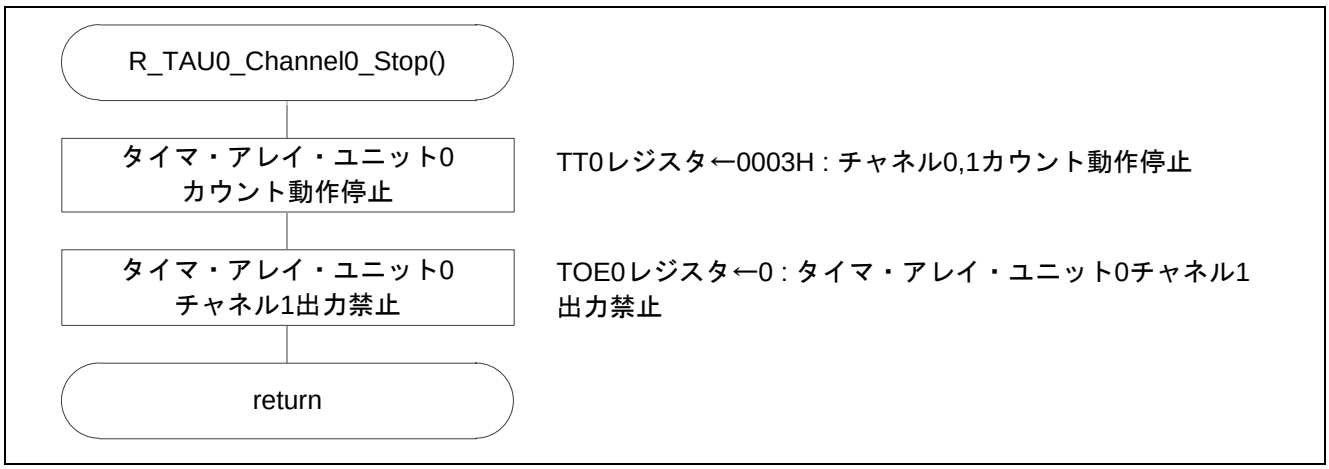

図 5.23 タイマ・アレイ・ユニット 0 動作停止

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/G11 ユーザーズマニュアル ハードウェア編（R01UH0637J）

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/inquiry

改訂記録	RL78/G11 人感センサ付きセラミック・ファン・ヒータ

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	Jan.29, 2019	—	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. 静電気対策
   CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。
2. 電源投入時の処置
   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. 電源オフ時における入力信号
   当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。
4. 未使用端子の処理
   未使用端子は、「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。
5. クロックについて
   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。
6. 入力端子の印加波形
   入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、V_{IL}（Max.）から V_{IH}（Min.）までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、V_{IL}（Max.）から V_{IH}（Min.）までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。
7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止
   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、将来の拡張機能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。
8. 製品間の相違について
   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、フラッシュメモリ、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、ノイズ幅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生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含みます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 当社製品、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またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
3. 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、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング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）、交通制御（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等

   当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、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（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
6. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合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、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他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。かかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は、一切その責任を負いません。
9. 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。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
10. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものといたします。
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。
12. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。

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が直接的、間接的に支配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。

(Rev.4.0-1　2017.11)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

www.renesas.com

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。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。