
RL78/G13

R01AN0458JJ0300

Rev. 3.00

2013.12.27

タイマ・アレイ・ユニット (パルス間隔測定)

要旨

本アプリケーションノートでは、タイマ・アレイ・ユニット (TAU) によるパルス間隔測定機能の使用方を説明します。タイマ入力端子 (TI00) に入力されるパルスの間隔を測定し、その測定値を内蔵 RAM に格納します。

対象デバイス

RL78/G13

本アプリケーションノートを他のマイコンへ適用する場合、そのマイコンの仕様にあわせて変更し、十分評価してください。

目次

1. 仕様	3
2. 動作確認条件	4
3. 関連アプリケーションノート	4
4. ハードウェア説明	5
4.1 ハードウェア構成例	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	9
5.7.1 初期設定関数	9
5.7.2 システム関数	10
5.7.3 入出力ポートの設定	11
5.7.4 CPUクロックの設定	12
5.7.5 タイマ・アレイ・ユニットの設定	13
5.7.6 メイン処理	18
5.7.7 タイマ・アレイ・ユニット動作開始	19
6. サンプルコード	21
7. 参考ドキュメント	21

1. 仕様

本アプリケーションノートでは、タイマ・アレイ・ユニット (TAU) のチャンネル 0 で入力パルスの間隔を測定します。タイマ入力端子 (TI00) で有効エッジが検出される毎に、タイマのカウント値をキャプチャし、入力パルスの間隔を測定します。入力パルス間隔の測定結果は内蔵 RAM に格納されます。

表 1.1 に使用する周辺機能と用途を、図 1.1 にパルス間隔測定の実動作概要を示します。

表 1.1 使用する周辺機能と用途

周辺機能	用途
タイマ・アレイ・ユニット チャンネル 0	タイマ入力端子 (TI00) の入力パルス間隔測定
TI00	パルス信号の入力端子

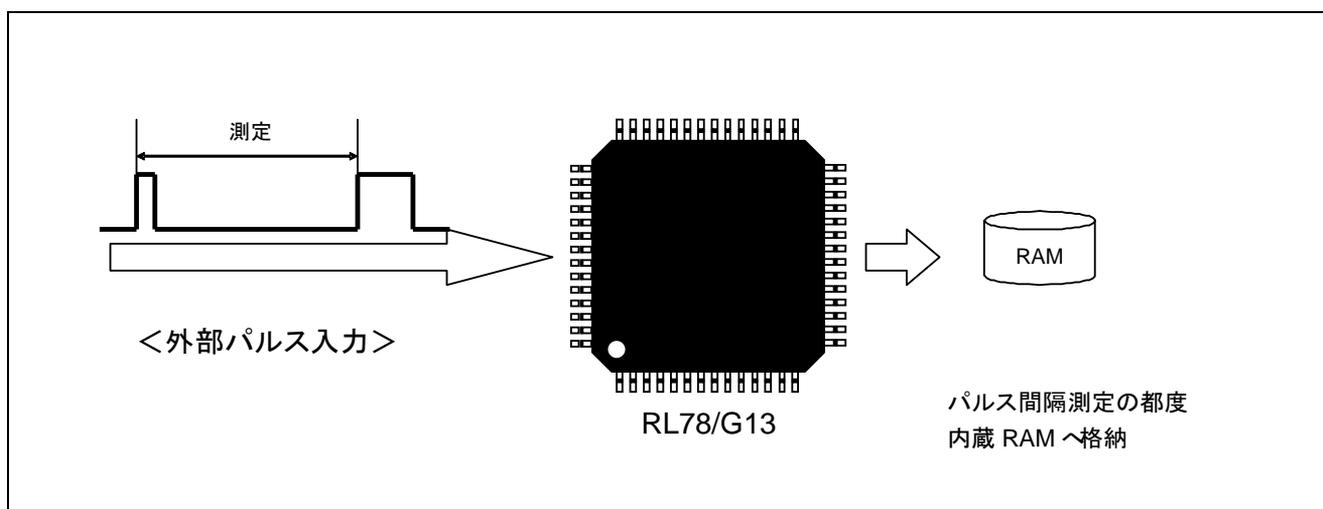


図 1.1 パルス間隔測定の実動作概要

2. 動作確認条件

本アプリケーションノートのサンプルコードは、下記の条件で動作を確認しています。

表 2.1 動作確認条件

項目	内容
使用マイコン	RL78/G13 (R5F100LEA)
動作周波数	<ul style="list-style-type: none"> ● 高速オンチップオシレータ (HOCO) クロック : 32MHz ● CPU/周辺ハードウェア・クロック : 32MHz
動作電圧	5.0V (2.9V~5.5V で動作可能) LVD 動作 (V_{LVI}) : リセット・モード 2.81V (2.76V~2.87V)
統合開発環境 (CubeSuite+)	ルネサス エレクトロニクス製 CubeSuite+ V1.00.01
C コンパイラ (CubeSuite+)	ルネサス エレクトロニクス製 CA78K0R V1.20
統合開発環境 (e2studio)	ルネサス エレクトロニクス製 e2studio V2.0.1.3
C コンパイラ(e2studio)	ルネサス エレクトロニクス製 KPIT GNURL78-ELF Toolchain V13.02
統合開発環境 (IAR)	IAR システムズ株式会社製 IAR Embedded Workbench for Renesas RL78 V1.30.2
C コンパイラ(IAR)	IAR システムズ株式会社製 IAR C/C++ Compiler for Renesas RL78 V1.30.2

3. 関連アプリケーションノート

本アプリケーションノートに関連するアプリケーションノートを以下に示します。併せて参照してください。

RL78/G13 初期設定 (R01AN0451J) アプリケーションノート

4. ハードウェア説明

4.1 ハードウェア構成例

図 4.1 に本アプリケーションノートで使用するハードウェア構成例を示します。

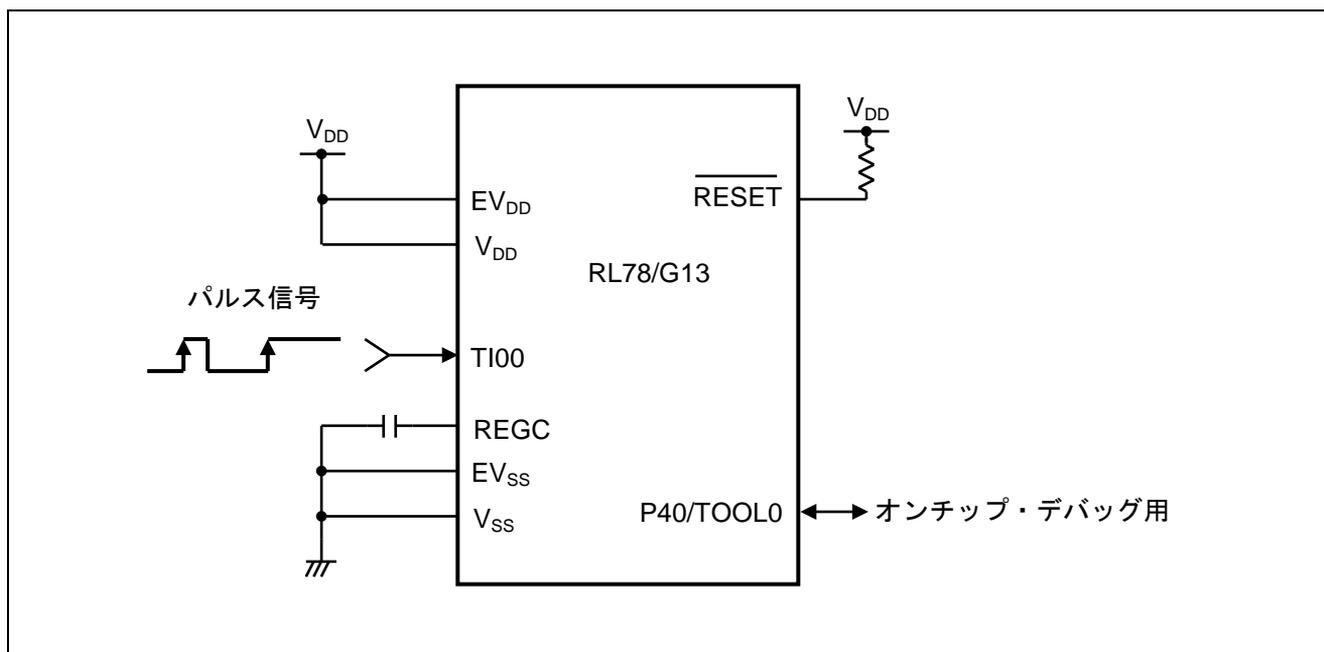


図 4.1 ハードウェア構成

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 VDD 又は VSS に接続して下さい）。

- 2 EVSS で始まる名前の端子がある場合には VSS に、EVDD で始まる名前の端子がある場合には VDD にそれぞれ接続してください。
- 3 VDD は LVD に設定したリセット解除電圧 (V_{LVI}) 以上にしてください。

4.2 使用端子一覧

表 4.1 に使用端子と機能を示します。

表 4.1 使用端子と機能

端子名	入出力	内容
P00/TI00	入力	16 ビット・タイマ 00 へのパルス信号 入力

5. ソフトウェア説明

5.1 動作概要

本サンプルコードでは、タイマ入力端子（TI00）の立ち上がりエッジ（有効エッジ）が検出される毎に、タイマのカウント値をキャプチャし、タイマ入力端子（TI00）に入力されるパルスの間隔を測定します。キャプチャ完了のタイマ割り込み（INTTM00）発生時にパルス間隔を計算し、その計算結果を内蔵 RAM に格納します。

(1) TAU の初期設定を行います。

<設定条件>

- パルス入力に P00/TI00 端子を使用します。
- TAU チャンネル 0 の動作クロックを f_{CLK} に設定します。
- TAU チャンネル 0 の動作モードをキャプチャ・モードに設定します。
- TI00 端子の入力エッジ選択を“立ち上がりエッジ検出”を選択します。
- キャプチャ・トリガの設定を“TI00 端子入力の有効エッジを選択”に設定します。

(2) タイマ・チャンネル開始レジスタ 0 (TS0) の TS00 ビットに“1”にセットして、カウント動作許可状態にします。このとき、タイマ・カウンタ・レジスタ (TCR00) は 0000H にクリアされ、カウントを開始します。

(3) 有効エッジが検出されると、タイマ・カウンタ・レジスタ (TCR00) の値がタイマ・データ・レジスタ (TDR00) にキャプチャされ、キャプチャ完了のタイマ割り込み (INTTM00) が発生します。さらに、タイマ・カウンタ・レジスタ (TCR00) が 0000H にクリアされ、次の有効エッジの入力を待ちます。

1 回目のキャプチャ完了のタイマ割り込み (INTTM00) でキャプチャされた値は無効です。このデータは使用されません。

(4) 2 回目以降のキャプチャ完了のタイマ割り込み (INTTM00) 処理では、タイマ・データ・レジスタ (TDR00) の値（パルス幅）を内蔵 RAM に格納します。

(5) 上記(4)を 8 回繰り返します。その後、HALT 状態に移行します。

5.2 オプション・バイトの設定一覧

表 5.1 にオプション・バイトの設定一覧を示します。

表 5.1 オプション・バイト設定一覧

アドレス	設定値	内容
000C0H/010C0H	01101110B	ウォッチドッグ・タイマ 動作停止 (リセット解除後、カウント停止)
000C1H/010C1H	01111111B	LVD リセット・モード 2.81V (2.76V~2.87V)
000C2H/010C2H	11101000B	HS モード、HOCO : 32MHz
000C3H/010C3H	10000100B	オンチップ・デバッグ許可

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
_0001_TAU_OVERFLOW_OCCURS	0x0001U	オーバフローの発生を検出

5.4 変数一覧

表 5.3 にグローバル変数を示します。

表 5.3 グローバル変数

Type	Variable Name	Contents	Function Used
uint8_t	g_Times	パルス間隔測定を実行する回数	main() R_TAU0_Channel0_Interrupt()
sreg uint32_t	g_PulseWidth[8]	パルス間隔測定値を格納	main() R_TAU0_Channel0_Interrupt()
volatile uint32_t	g_Tau0Ch0Width	パルス間隔測定値の一時バッファ	R_TAU0_Channel0_Interrupt()

5.5 関数一覧

表 5.4 に関数を示します。

表 5.4 関数

関数名	概要
R_TAU0_Channel0_Start	TAU0 チャンネル 0 の動作開始設定処理
R_TAU0_Channel0_Interrupt	INTTM00 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。

[関数名] R_TAU0_Channel0_Start

概要	TAU0 チャンネル 0 の動作開始設定処理
ヘッダ	#include "r_cg_macrodriver.h" #include "r_cg_timer.h" #include "r_cg_userdefine.h"
宣言	void R_TAU0_Channel0_Start(void)
説明	TAU0 チャンネル 0 の割り込みマスクを解除して、カウント動作開始します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] R_TAU0_Channel0_Interrupt

概要	INTTM00 割り込み処理
ヘッダ	#include "r_cg_macrodriver.h" #include "r_cg_timer.h" #include "r_cg_userdefine.h"
宣言	__interrupt void R_TAU0_Channel0_Interrupt(void)
説明	パルス間隔の測定値を g_PulseWidth[] へ格納します。
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。

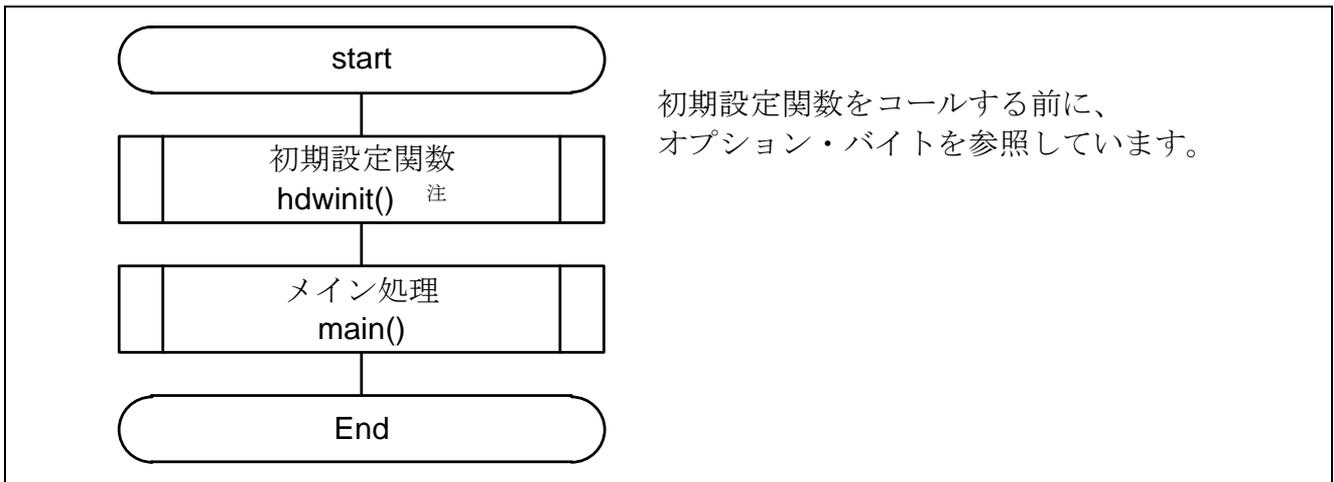


図 5.1 全体フロー

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。

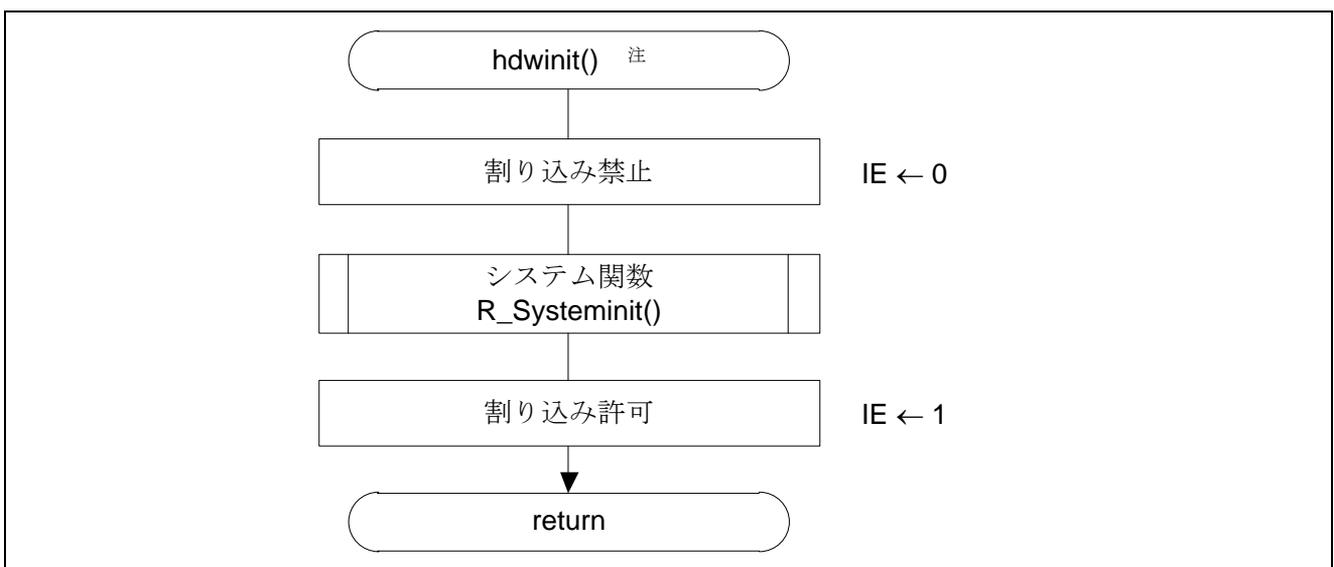


図 5.2 初期設定関数

注： IAR のサンプルコードでは `__low_level_init` 関数にて初期設定を行います。

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。

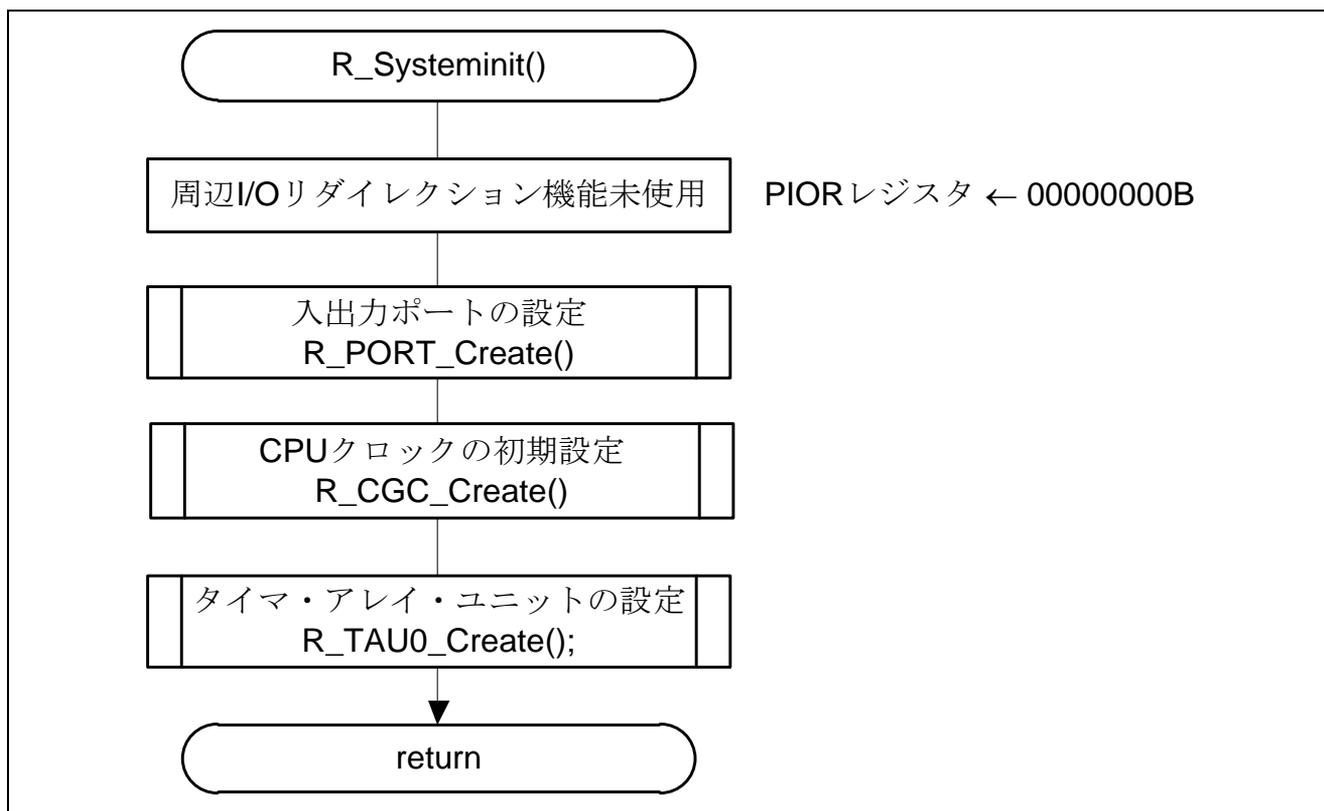


図 5.3 システム関数

5.7.3 入出力ポートの設定

図 5.4 に入出力ポートの設定のフローチャートを示します。

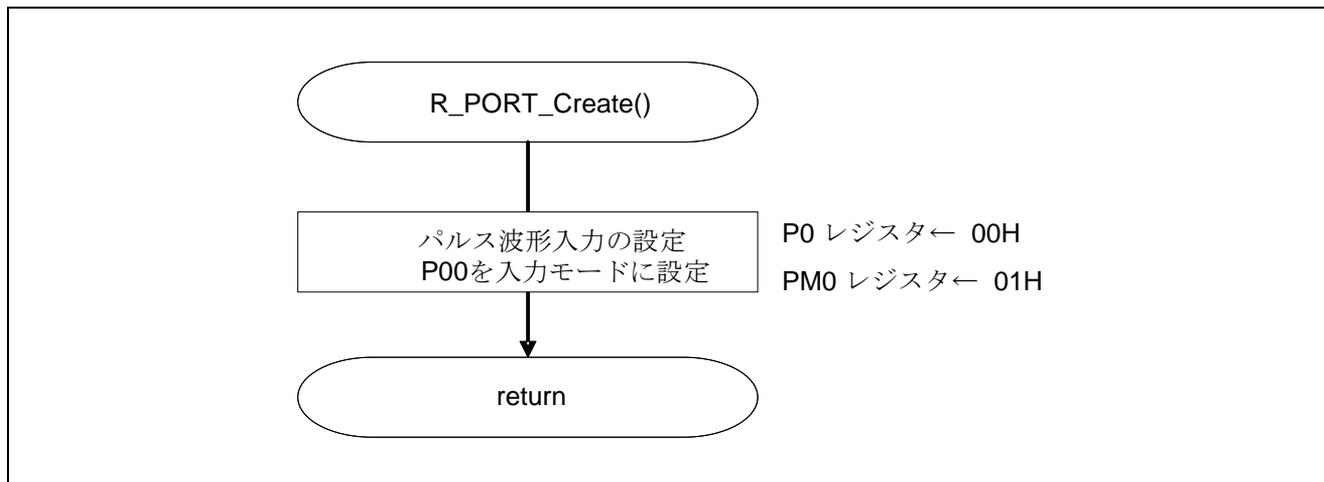


図 5.4 入出力ポートの設定

注 未使用ポートの設定については、RL78/G13 初期設定 (R01AN0451J) 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 VDD 又は VSS に接続して下さい。

5.7.4 CPUクロックの設定

図 5.5 に CPU クロックの設定のフローチャートを示します。

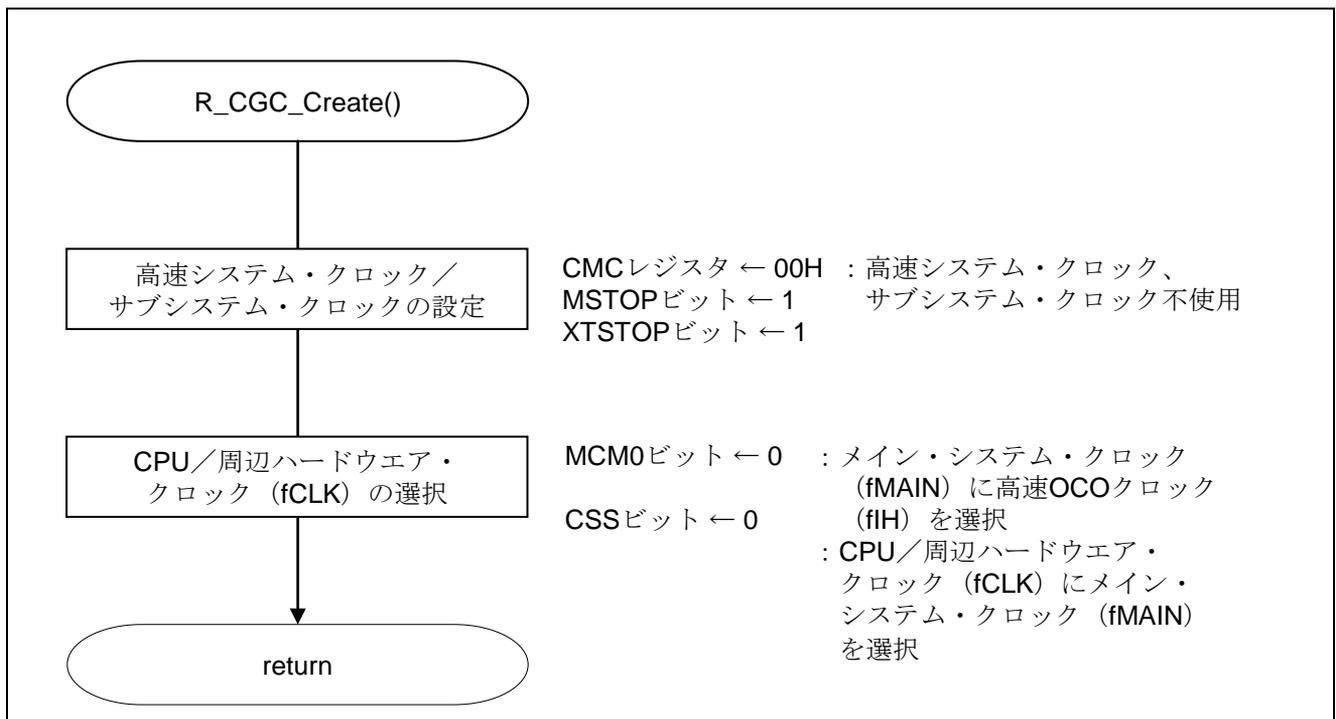


図 5.5 CPUクロックの設定

注意 CPUクロックの設定 (R_CGC_Create()) については、RL78/G13 初期設定 (R01AN0451J) 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。

5.7.5 タイマ・アレイ・ユニットの設定

図 5.6 にタイマ・アレイ・ユニットの設定のフローチャートを示します。

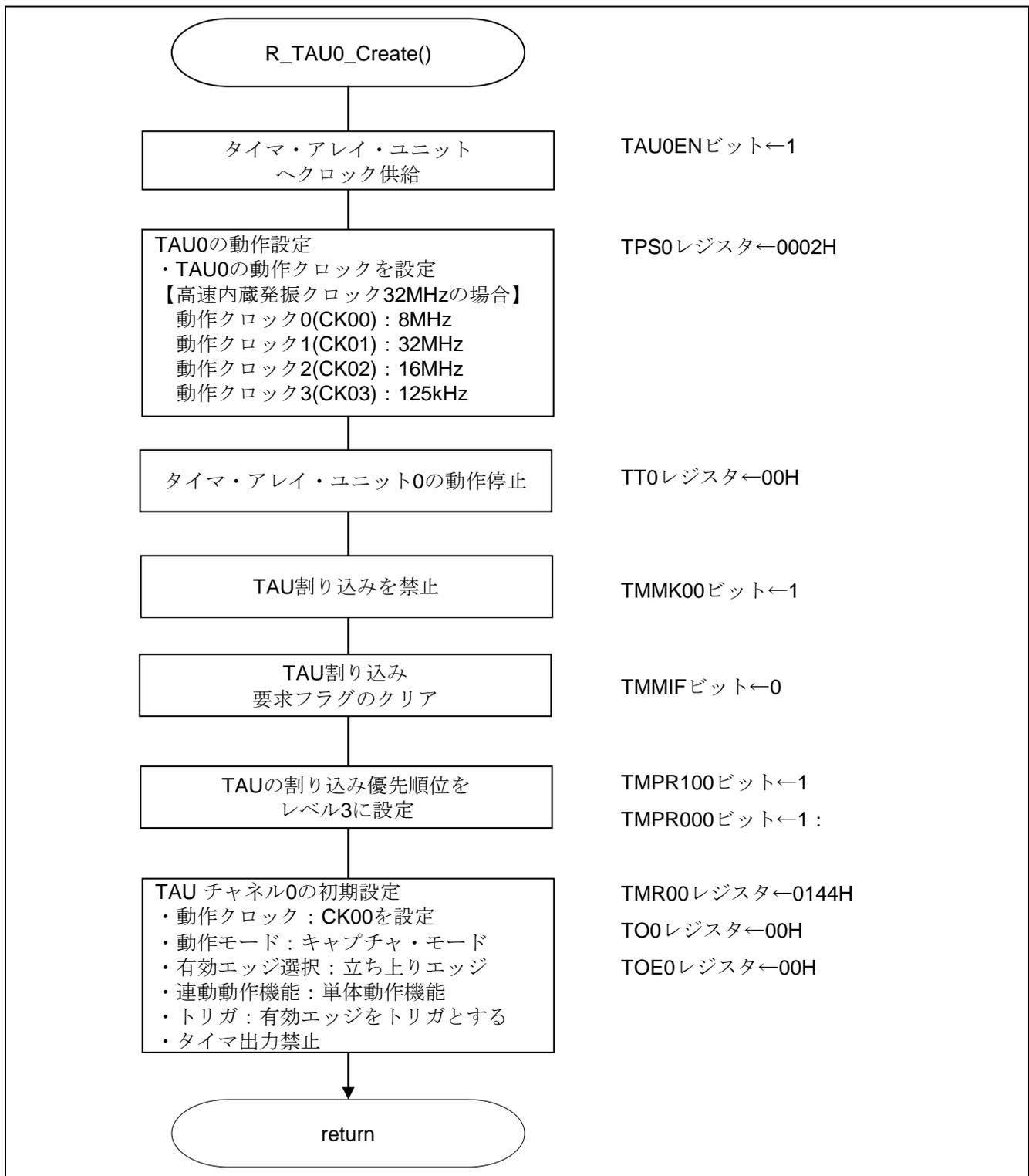


図 5.6 タイマ・アレイ・ユニットの設定

タイマ・アレイ・ユニット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・ユニットへクロック供給

略号 : PER0

7	6	5	4	3	2	1	0
RTCEN	IICA1EN	ADCEN	IICA0EN	SAU1EN	SAU0EN	TAU1EN	TAU0EN
0	0	0	0	0	0	0	1

ビット 0

TAU0EN	タイマ・アレイ・ユニットの入カクロックの制御
0	入カクロック供給停止
1	入カクロック供給

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

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)
- : CK00 動作クロックの選択

略号 : TPS0

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	PRS 031	PRS 030	0	0	PRS 021	PRS 020	PRS 013	PRS 012	PRS 011	PRS 010	PRS 003	PRS 002	PRS 001	PRS 000
0	0	0	0	0	0	0	1	0							

PRS 003	PRS 002	PRS 001	PRS 000	動作クロック(CK00)の選択					
				f_{CLK} = 2MHz	f_{CLK} = 5MHz	f_{CLK} = 10MHz	f_{CLK} = 20MHz	f_{CLK} = 32MHz	
0	0	0	0	f_{CLK}	2MHz	5MHz	10MHz	20MHz	32MHz
0	0	0	1	$f_{CLK}/2$	1MHz	2.5MHz	5MHz	10MHz	16MHz
0	0	1	0	$f_{CLK}/2^2$	500kHz	1.25MHz	2.5MHz	5MHz	8MHz
0	0	1	1	$f_{CLK}/2^3$	250kHz	625kHz	1.25MHz	2.5MHz	4MHz
0	1	0	0	$f_{CLK}/2^4$	125kHz	312.5kHz	625kHz	1.25MHz	2MHz
0	1	0	1	$f_{CLK}/2^5$	62.5kHz	156.2kHz	312.5kHz	625kHz	1MHz
0	1	1	0	$f_{CLK}/2^6$	31.25kHz	78.1kHz	156.2kHz	312.5kHz	500kHz
0	1	1	1	$f_{CLK}/2^7$	15.62kHz	39.1kHz	78.1kHz	156.2kHz	250kHz
1	0	0	0	$f_{CLK}/2^8$	7.81kHz	19.5kHz	39.1kHz	78.1kHz	125kHz
1	0	0	1	$f_{CLK}/2^9$	3.91kHz	9.76kHz	19.5kHz	39.1kHz	62.5kHz
1	0	1	0	$f_{CLK}/2^{10}$	1.95kHz	4.88kHz	9.76kHz	19.5kHz	31.25kHz
1	0	1	1	$f_{CLK}/2^{11}$	976Hz	2.44kHz	4.88kHz	9.76kHz	15.63kHz
1	1	0	0	$f_{CLK}/2^{12}$	488Hz	1.22kHz	2.44kHz	4.88kHz	7.81kHz
1	1	0	1	$f_{CLK}/2^{13}$	244Hz	610Hz	1.22kHz	2.44kHz	3.91kHz
1	1	1	0	$f_{CLK}/2^{14}$	122Hz	305Hz	610Hz	1.22kHz	1.95kHz
1	1	1	1	$f_{CLK}/2^{15}$	61Hz	153Hz	305Hz	610Hz	976Hz

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

チャンネルのトリガ動作 制御

- ・タイマ・チャンネル停止レジスタ 0 (TT0)
- : TAU0 の停止トリガの選択

略号 : TT0

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	TT H03	0	TT H01	0	TT 07	TT 06	TT 05	TT 04	TT 03	TT 02	TT 01	TT 00
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

ビット 0

TT00	チャンネル 0 の停止トリガ
0	トリガ動作しない
1	動作停止(停止トリガ発生)

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

チャンネル 0 の動作モードの設定

・タイマ・モード・レジスタ 00 (TMR00)

: 動作モードの選択、ソフトウェア・トリガ・スタート
動作クロックの選択

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	MAST ER00	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	1	0	1	0	0	0	1	0	0

ビット 3 - 0

MD 003	MD 002	MD 001	MD 000	チャンネル 0 の動作モードの設定
0	0	0	0	インターバル・タイマ・モード (カウント開始時にタイマ割り込みを発生しない)
			1	インターバル・タイマ・モード (カウント開始時にタイマ割り込みを発生する)
0	1	0	0	キャプチャ・モード (カウント開始時にタイマ割り込みを発生しない)
			1	キャプチャ・モード (カウント開始時にタイマ割り込みを発生する)
0	1	1	0	イベント・カウンタ・モード (カウント開始時にタイマ割り込みを発生しない)
1	0	0	0	ワンカウント・モード カウント動作中のスタート・トリガは無効とする
			1	ワンカウント・モード カウント動作中のスタート・トリガを有効とする
1	1	0	0	キャプチャ&ワンカウント・モード カウント開始時にタイマ割り込みを発生しない カウント動作中のスタート・トリガは無効とする

ビット 7 - 6

CIS 001	CIS 000	TI00 端子の有効エッジ選択
0	0	立ち下がリエッジ
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)
1	1	両エッジ (ハイ・レベル幅測定時)

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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	MAST ER00	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	1	0	1	0	0	0	1	0	0

ビット 10 - 8

STS 002	STS 001	STS 000	チャンネル 0 のスタート・トリガ、キャプチャ・トリガの設定
0	0	0	ソフトウェア・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	TI00 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	TI00 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・チャンネルの割り込み信号を使用 (連動動作機能のスレーブ・チャンネル時)

ビット 11

MASTER00	チャンネル 0 の単体動作機能、連動動作機能のスレーブ/連動動作 機能のマスタの選択
0	単体動作機能、または連動動作機能でスレーブ・チャンネルとして動作
1	連動動作機能でマスタ・チャンネルとして動作

ビット 12

CCS00	チャンネル 0 のカウント・クロック (fCLK) の選択
0	CKS000、CKS001 ビットで指定した動作クロック f_{MCK}
1	TI00 端子からの入力信号の有効エッジ

ビット 15 - 14

CKS001	CKS000	チャンネル 0 の動作クロック (fMCK) の選択
0	0	PRS レジスタで設定した動作クロック CK00
1	0	PRS レジスタで設定した動作クロック CK01

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

5.7.6 メイン処理

図 5.7 にメイン処理のフローチャートを示します。

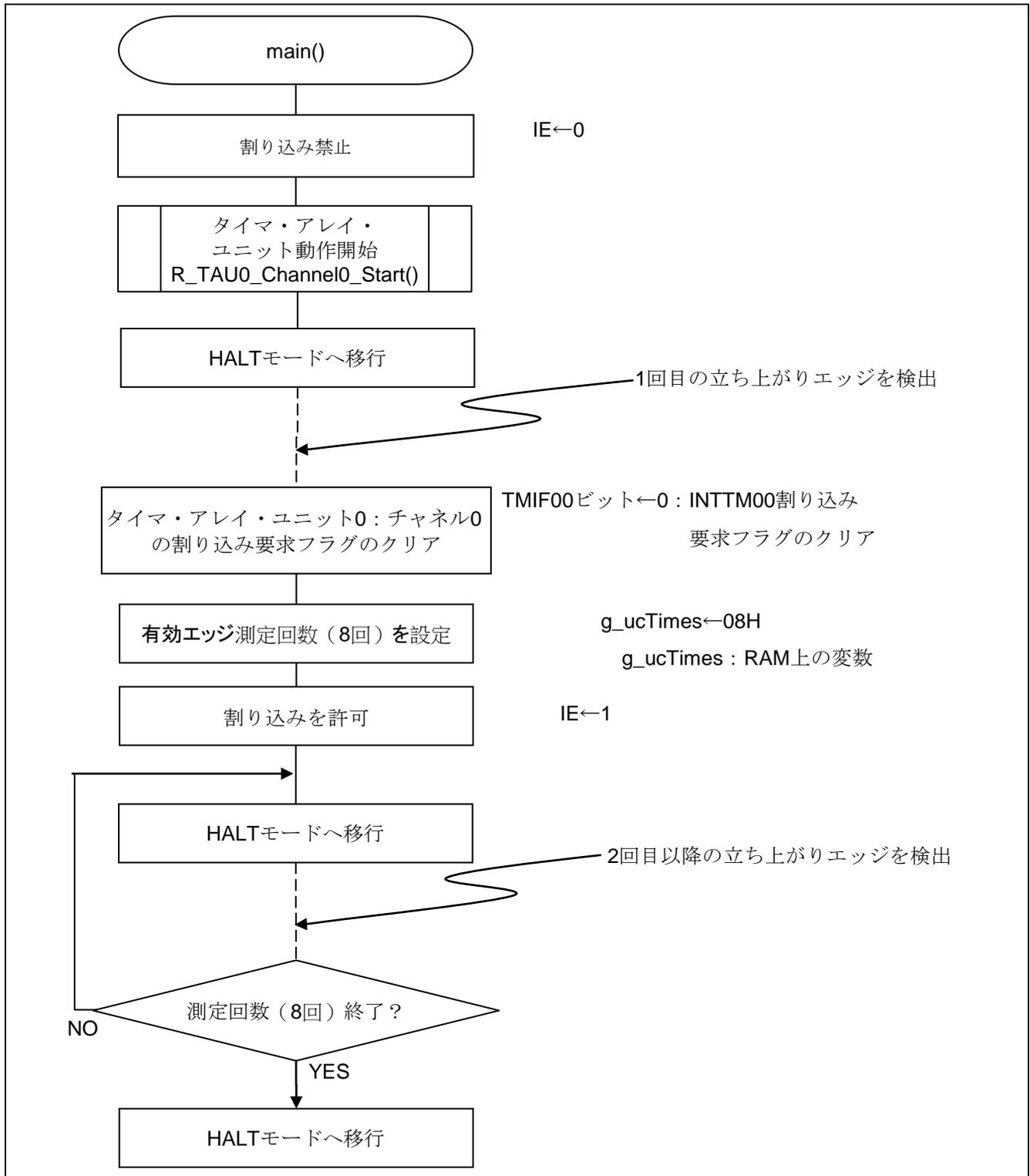


図 5.7 メイン処理

5.7.7 タイマ・アレイ・ユニット動作開始

図 5.8 にタイマ・アレイ・ユニット動作開始のフローチャートを示します。

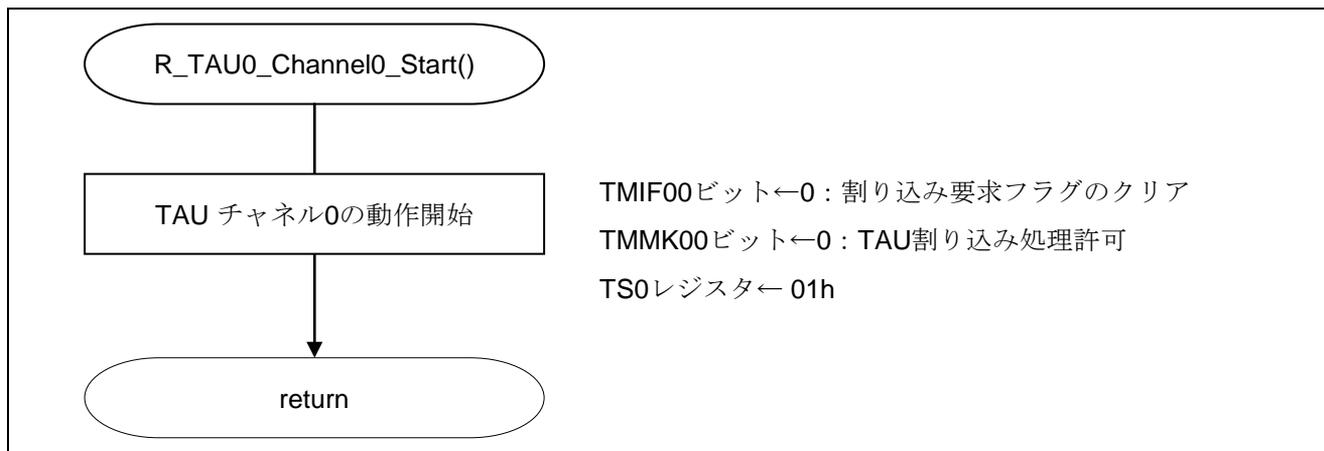


図 5.8 タイマ・アレイ・ユニット動作開始

割り込み要求フラグの設定

・タイマ割り込み要求フラグのクリア

略号： IF1L

7	6	5	4	3	2	1	0
TMIF03	TMIF02	TMIF01	TMIF00	IICAIF0	SREIF1 TMIF03H	SRIF1 CSIF11 IICIF11	STIF1 CSIF10 IICIF10
0/1	0/1	0/1	0	0/1	0/1	0/1	0/1

ビット 4

TMIF00	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 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

割り込みマスクの設定

・タイマ割り込みマスクの解除

略号： MK1L

7	6	5	4	3	2	1	0
TMMK03	TMMK02	TMMK01	TMMK00	IICAMK0	SREMK1 TMMK03H	SRMK1 CSIMK11 IICMK11	STMK1 CSIMK10 IICMK10
0/1	0/1	0/1	0	0/1	0/1	0/1	0/1

ビット4

TMMK00	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

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

タイマ・チャンネル開始設定

・タイマ・カウント動作許可

略号： TS0

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	TS H03	0	TS H01	0	TS 07	TS 06	TS 05	TS 04	TS 03	TS 02	TS 01	TS 00
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

ビット0

TS00	チャンネル0の動作許可（スタート）トリガ
0	トリガ動作しない
1	TE00を1にセットし、カウント動作許可状態になる

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

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/G13 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 (R01UH0146J)

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/contact>

改訂記録	RL78/G13 タイマ・アレイ・ユニット（パルス間隔測定）
------	--------------------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2011.3.14	—	初版発行
2.00	2011.9.30	—	2 版発行
3.00	2013.12.27	4	表 2.1 に IAR および e2studio のバージョン情報を追加
		9	注を追加
		9	図 5.2 関数名修正
		10	図 5.3 関数名修正

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「未使用端子の処理」に従って処理してください。

CMOS製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI周辺のノイズが印加され、LSI内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

2. 電源投入時の処置

【注意】電源投入時は、製品の状態は不定です。

電源投入時には、LSIの内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。

同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

【注意】リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。

アドレス領域には、将来の機能拡張用に割り付けられているリザーブアドレス（予約領域）があります。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くと、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. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器・システムの設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因して、お客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
3. 本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
標準水準： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、
家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、
防災・防犯装置、各種安全装置等
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図しない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。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、社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
8. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
9. 本資料に記載されている当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。また、当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にてご負担して頂きますのでご了承ください。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。

注1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。
注2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注1において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



ルネサス エレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所・電話番号は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。
総合お問合せ窓口：<http://japan.renesas.com/contact/>