
RL78/G12

R01AN1462JJ0100

キー割り込み機能

Rev. 1.00

2013.02.14

要旨

本アプリケーションノートでは、キー割り込み機能の使用方法について説明します。
4×4のキー・マトリクスに対してスキャンを行い、押されているキー・スイッチの番号を、5つのLEDで2進表示します。

対象デバイス

RL78/G12

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	5
3. 関連アプリケーションノート	5
4. ハードウェア説明	6
4.1 ハードウェア構成例	6
4.2 使用端子一覧	7
5. ソフトウェア説明	8
5.1 動作概要	8
5.2 オプション・バイトの設定一覧	10
5.3 関数（サブルーチン）一覧	10
5.4 関数（サブルーチン）仕様	11
5.5 フローチャート	13
5.5.1 CPU 初期化関数	14
5.5.2 入出力ポートの設定	15
5.5.3 クロック発生回路の設定	17
5.5.4 タイマ・アレイ・ユニットの設定	18
5.5.5 キー割り込みの設定	19
5.5.6 メイン処理	23
5.5.7 30msec のウェイト処理	25
5.5.8 キー割り込み許可	26
5.5.9 キー割り込みを検出	27
5.5.10 キー・リターン取得	29
5.5.11 LED 出力を変更	30
6. サンプルコード	32
7. 参考ドキュメント	32

1. 仕様

本アプリケーションノートでは、4×4のキー・マトリクスにキー割り込み機能を使用します。キー割り込み (INTKR) はキー・スキャンのトリガとして利用されます。

すべてのスキャン・ラインをアクティブにしてすべてのキー入力を有効にした状態で、何れかのキーが押されると INTKR が発生します。INTKR 発生後、キー・スキャンによって押されているキー番号を調べます。キー検出は 30ms ごとに実施され、検出したキー番号が 2 回一致すると、そのキーが押されたと認識します (チャタリング除去処理)。確定したキー番号は、5つの LED で表示されます。複数のキーが同時に押された場合は、LED が全点灯します。何もキーが押されていない場合は、LED が全消灯します。

表 1.1に使用する周辺機能と用途を、図 1.1 にキー・スキャン動作を示します。

表 1.1 使用する周辺機能と用途

周辺機能	用途
P122/KR2/X2/EXCLK/(TI02)/(INTP2) P121/KR3/X1/(TI03)/(INTP3) P60/KR4/SCLA0/(TxD0) P61/KR5/SDAA0/(RxD0)	キー割り込み検出
P20/ANI0/AVREFP P21/ANI1/AVREFM P22/ANI2 P23/ANI3	キー・スキャン出力
タイマ・アレイ・ユニット 0 チャンネル 0	キー・スキャン・タイミング作成用インターバル・タイマ
P10/ANI16/PCLBUZ0/SCK00/SCL00 P11/ANI17/SI00/RxD0/SDA00/TOOLRxD P12/ANI18/SO00/TxD0/TOOLTxD P13/ANI19/TI00/TO00/INTP2 P14/ANI20/TI01/TO01/INTP3	LED 表示データ出力

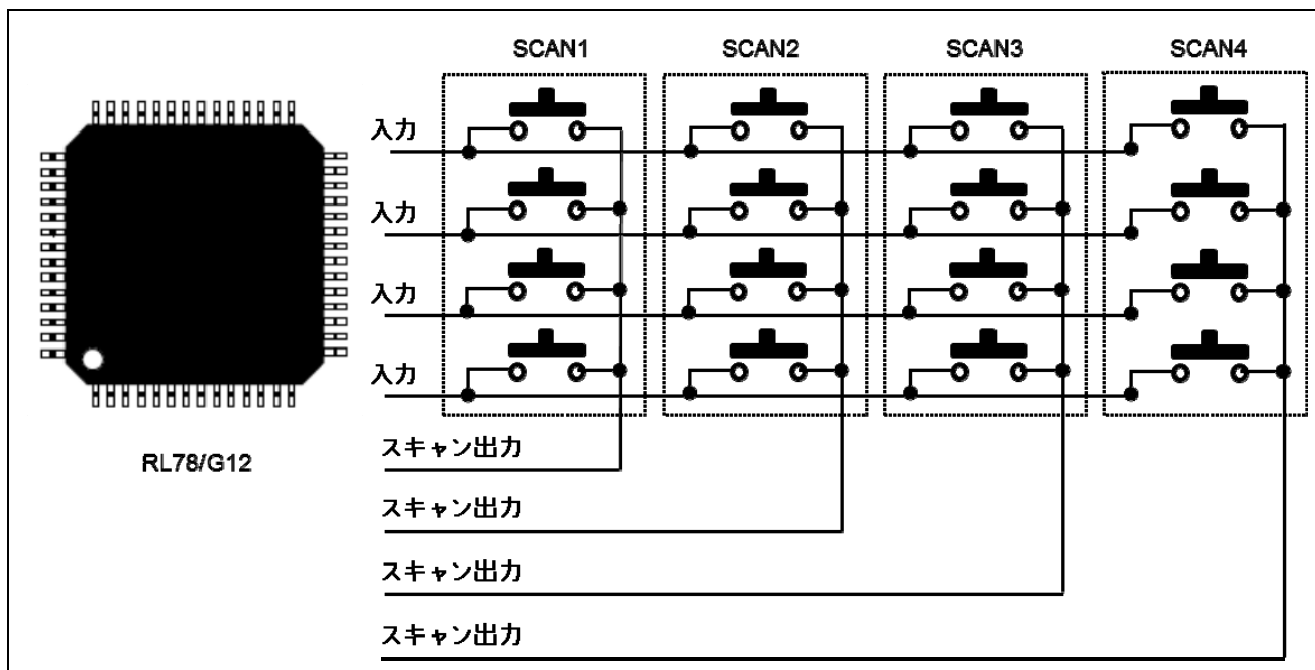


図 1.1 キー・スキャン動作概要

参考 通常、キー・スキャンには N-ch オープン・ドレイン出力を用いますが、ここでは CMOS 出力を使用しています。図 4.1 に示すように、キーが同時に押下された際にスキャン出力が衝突するのを防ぐためにキー毎にダイオードを実装しています。

N-ch オープン・ドレイン端子を使用するキー・スキャンでは、スキャンの間隔を短くすることができません。これは数十 $k\Omega$ 程度のプルアップ抵抗を利用するため、スキャン・ラインの信号の立ち上がりには数 μ ~数十 μ 秒程度かかるためです。ここでは、ポートのハイ・レベル出力を利用して、信号の立ち上がり時間を短くしています。

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/G12 (R5F1026A)
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 : 24MHz● CPU/周辺ハードウェア・クロック : 24MHz
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	ルネサス エレクトロニクス製 CubeSuite+ V1.03.00
アセンブラ	ルネサス エレクトロニクス製 RA78K0R V1.70
使用ボード	RL78/G12 ターゲットボード (QB-R5F1026A-TB)

注意 本サンプルコードは、RL78/G12 20pin のデバイス (R5F1026A) のみに対応しています。

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/G12 初期設定 (R01AN1030J) 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。

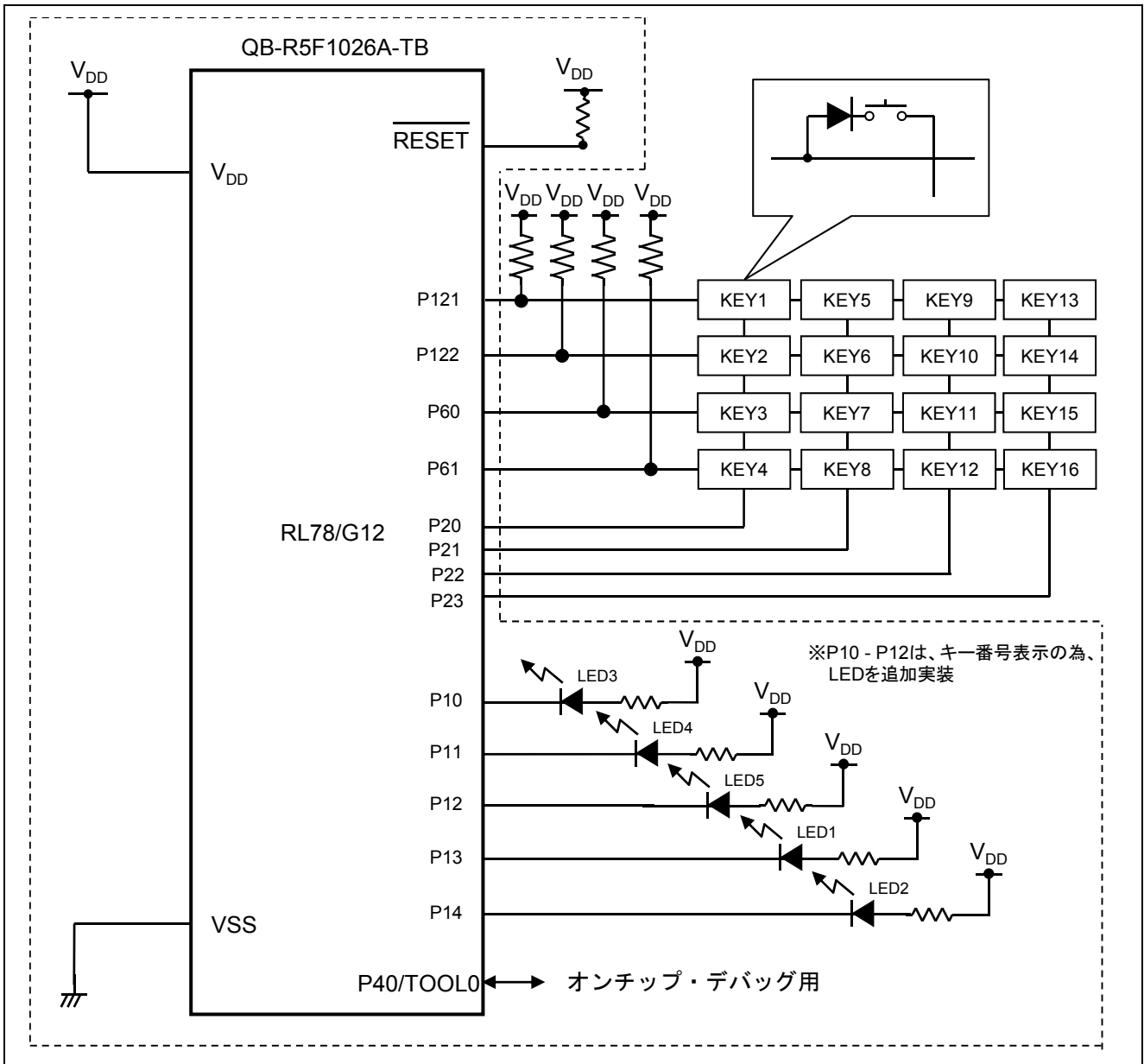


図 4.1 ハードウェア構成

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に接続してください）。

2 VDDはLVDにて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
P121-P122、P60-P61	入力	キー割り込み検出
P20-P23	出力	キー・スキャン出力
P10-P14	出力	LED 表示データ出力

5. ソフトウェア説明

5.1 動作概要

本アプリケーションノートでは、キー割り込み（INTKR）とタイマ割り込み（INTTM00）を利用します。

キー入力待機状態（すべてのスキャン・ラインをアクティブにし、すべてのキー入力を有効にした状態）で、何れかのキーが押されると INTKR が発生します。INTKR 発生後、キー・スキャンによって押されているキー番号を調べます。キー検出は 30ms 空けて 2 回実施され、検出したキー番号が 2 回一致すると、そのキーが押されたと認識します（チャタリング除去処理）。確定したキー番号は、5 つの LED で 2 進表示されます。複数のキーが同時に押された場合は、LED が全点灯します。キー番号が検出されなかった場合は LED が全消灯して再度キー入力待機状態に戻ります。

(1) 初期設定を行います。

<設定条件>

- TAU0 のチャンネル 0 を周期 30ms のインターバル・タイマに設定します。
- キー割り込み検出端子を、割り込み許可状態に設定します。
- キー・スキャン出力端子を、すべて出力状態に設定します。

(2) キーが押されるまで待ちます。

(3) INTKR 発生後、キー・スキャンを実行します。

(4) キー・スキャンを 30ms 空けて 2 回実行し、チャタリング除去処理を行います。

(5) キー番号が確定すると、キー押下状態を LED に表示します。

(6) キー番号が検出されなかった場合、全スキャン・ラインをアクティブにして、キー入力待ち(2)に戻ります。

本アプリケーションノートでは、P10 を bit0、P14 を bit4 として、押下されたキー番号を、P10 – P14 に接続された LED に 2 進表示します。

表 5.1 に LED 接続ポートと bit の対応表を記載します。

表 5.1 LED 接続ポートと bit の対応表

	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
ポート	P14 (LED2)	P13 (LED1)	P12 (LED5)	P11 (LED4)	P10 (LED3)

表 5.2 に押下されたキー番号と LED 表示の対応表を示します。

表 5.2 押下されたキー番号と LED 表示の対応表

		LED2(P14)	LED1(P13)	LED5(P12)	LED4(P11)	LED3(P10)
キー 番号	押下なし	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
	1	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
	2	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
	3	OFF	OFF	OFF	ON	ON
	4	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
	5	OFF	OFF	ON	OFF	ON
	6	OFF	OFF	ON	ON	OFF
	7	OFF	OFF	ON	ON	ON
	8	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
	9	OFF	ON	OFF	OFF	ON
	10	OFF	ON	OFF	ON	OFF
	11	OFF	ON	OFF	ON	ON
	12	OFF	ON	ON	OFF	OFF
	13	OFF	ON	ON	OFF	ON
	14	OFF	ON	ON	ON	OFF
	15	OFF	ON	ON	ON	ON
	16	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
	複数キー押下	ON	ON	ON	ON	ON

5.2 オプション・バイトの設定一覧

表 5.3 にオプション・バイト設定を示します。

表 5.3 オプション・バイト設定

アドレス	設定値	内容
000C0H	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	01111111B	LVD リセット・モード 2.81V (2.76V~2.87V)
000C2H	11100000B	HS モード、HOCO : 24MHz
000C3H	1000101B	オンチップ・デバッグ許可

5.3 関数（サブルーチン）一覧

表 5.4 に関数一覧を示します。

表 5.4 関数

関数（サブルーチン）名	概要
RESET_START	ハードウェアの初期設定, メイン関数の呼び出し
SINIPOINT	入出力ポートの設定
SINICLK	クロック発生回路の設定
SINITAU	タイマ・アレイ・ユニットの設定
SINIKEY	キー割り込みの設定
SWAIT30MS	30msec のウェイト処理
SSTRKEY	キー割り込み許可の設定
SSCANKEY	キー・スキャン処理
SGETKEY	キー・リターン取得
SLEDOUT	LED 表示制御

5.4 関数（サブルーチン）仕様

サンプルコードの関数仕様を示します。

[関数名] RESET_START

概要	リセットスタートでの CPU 初期化
宣言	—
説明	スタック・ポインタの設定、ハードウェアの初期設定後に main 処理を呼び出します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] SINIPORT

概要	入出力ポートの設定
宣言	—
説明	P10-P14 を出力ポート（ハイ・レベル出力）に設定します。 その他のポートは出力ポート（ロウ・レベル出力）に設定します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] SINICLK

概要	クロック発生回路の設定
宣言	—
説明	クロック発生回路関連のレジスタを初期設定します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] SINITAU

概要	タイマ・アレイ・ユニットの設定
宣言	—
説明	タイマ・アレイ・ユニットを設定します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] SINIKEY

概要	キー割り込みの設定
宣言	—
説明	キー割り込みを設定します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] SWAIT30MS

概要	30msec のウェイト処理
宣言	—
説明	30msec の間、HALT モードで待機します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] SSTRKEY

概要	キー割り込み許可の設定
宣言	—
説明	キー割り込み許可を設定します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] SSCANKEY

概要	キー・スキャン処理
宣言	—
説明	キー・マトリクスのキー押下状態を調べます。
引数	なし
リターン値	BC : [キー・スキャン結果]
備考	なし

[関数名] SGETKEY

概要	キー・リターン取得
宣言	—
説明	P6、P12 レジスタを読み、リターン・ポートの値を取得します。
引数	なし
リターン値	C : [リターン・ポートの値] ※P61,P60,P122,P121 の値
備考	なし

[関数名] SLEDOUT

概要	LED 表示制御
宣言	—
説明	押下されているキー番号を LED に 2 進表示します。
引数	BC : [キー・スキャン結果]
リターン値	E : [押下されているキー数]
備考	なし

5.5 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。

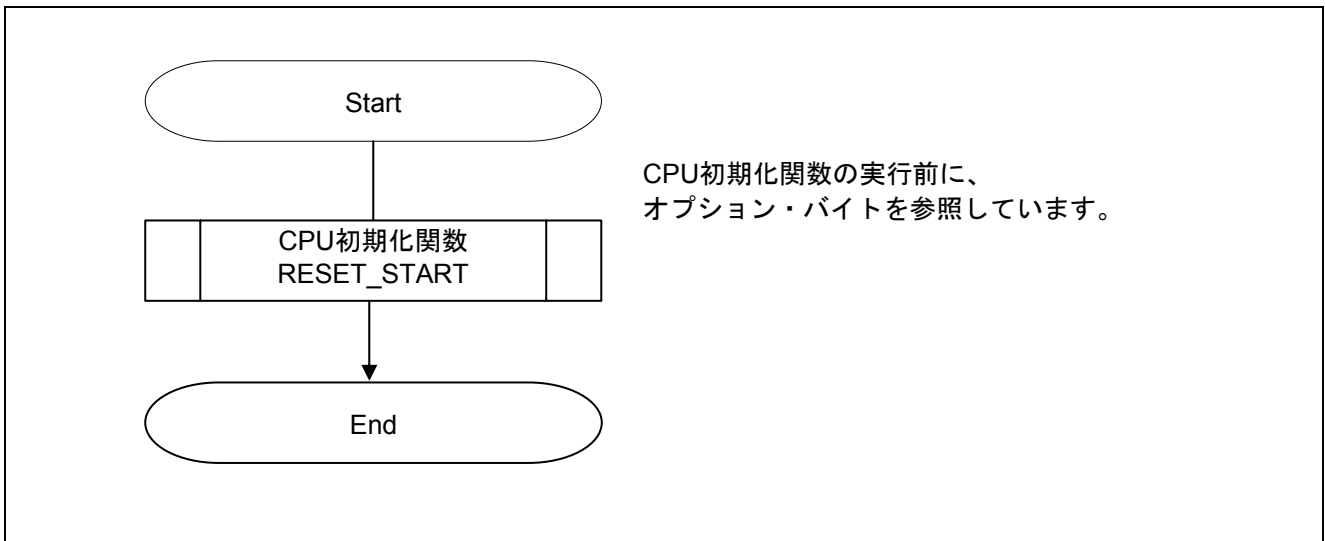


図 5.1 全体フロー

5.5.1 CPU 初期化関数

図 5.2 に CPU 初期化関数のフローチャートを示します。

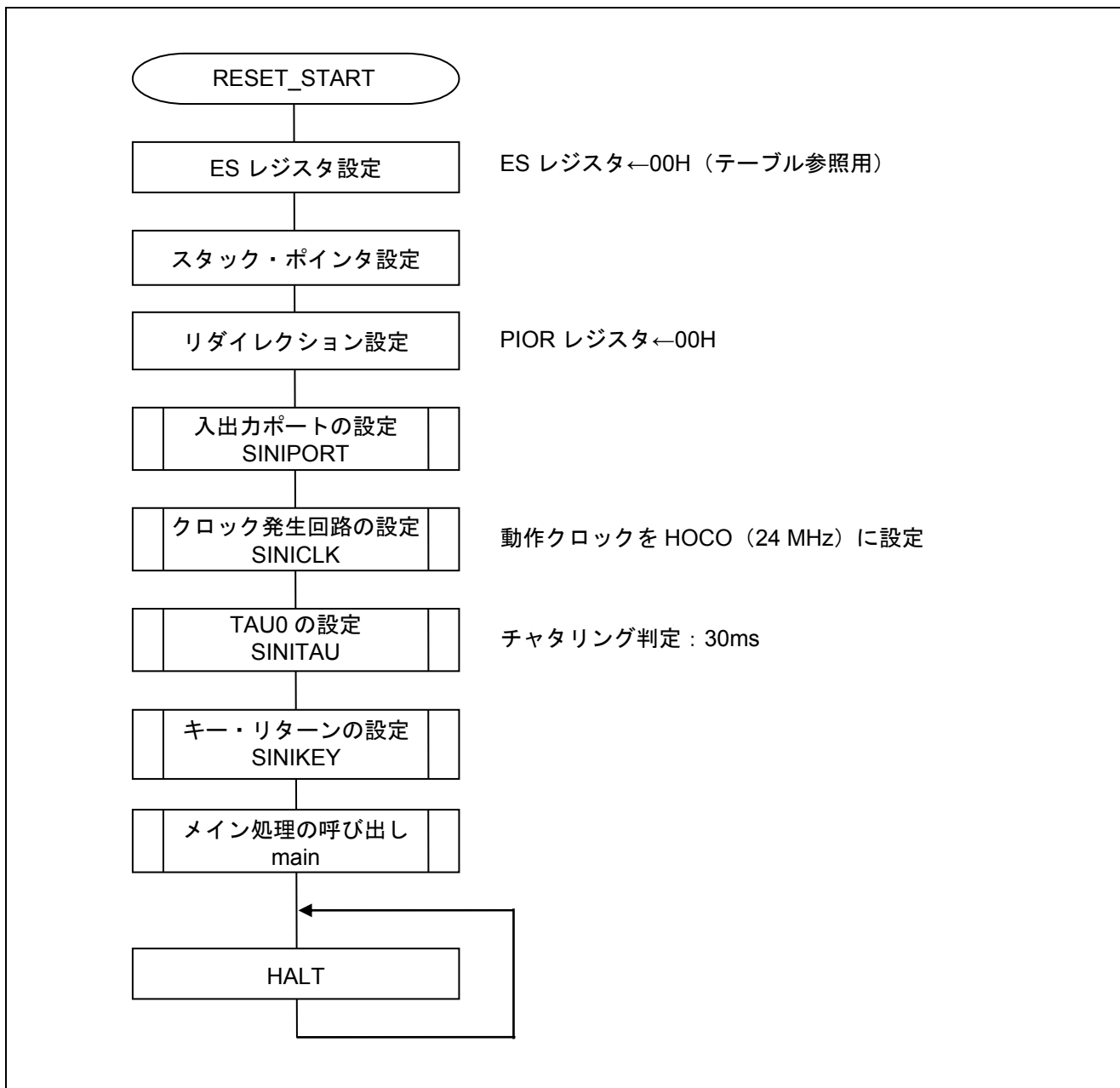


図 5.2 CPU 初期化関数

5.5.2 入出力ポートの設定

図 5.3 に入出力ポートの設定のフローチャートを示します。

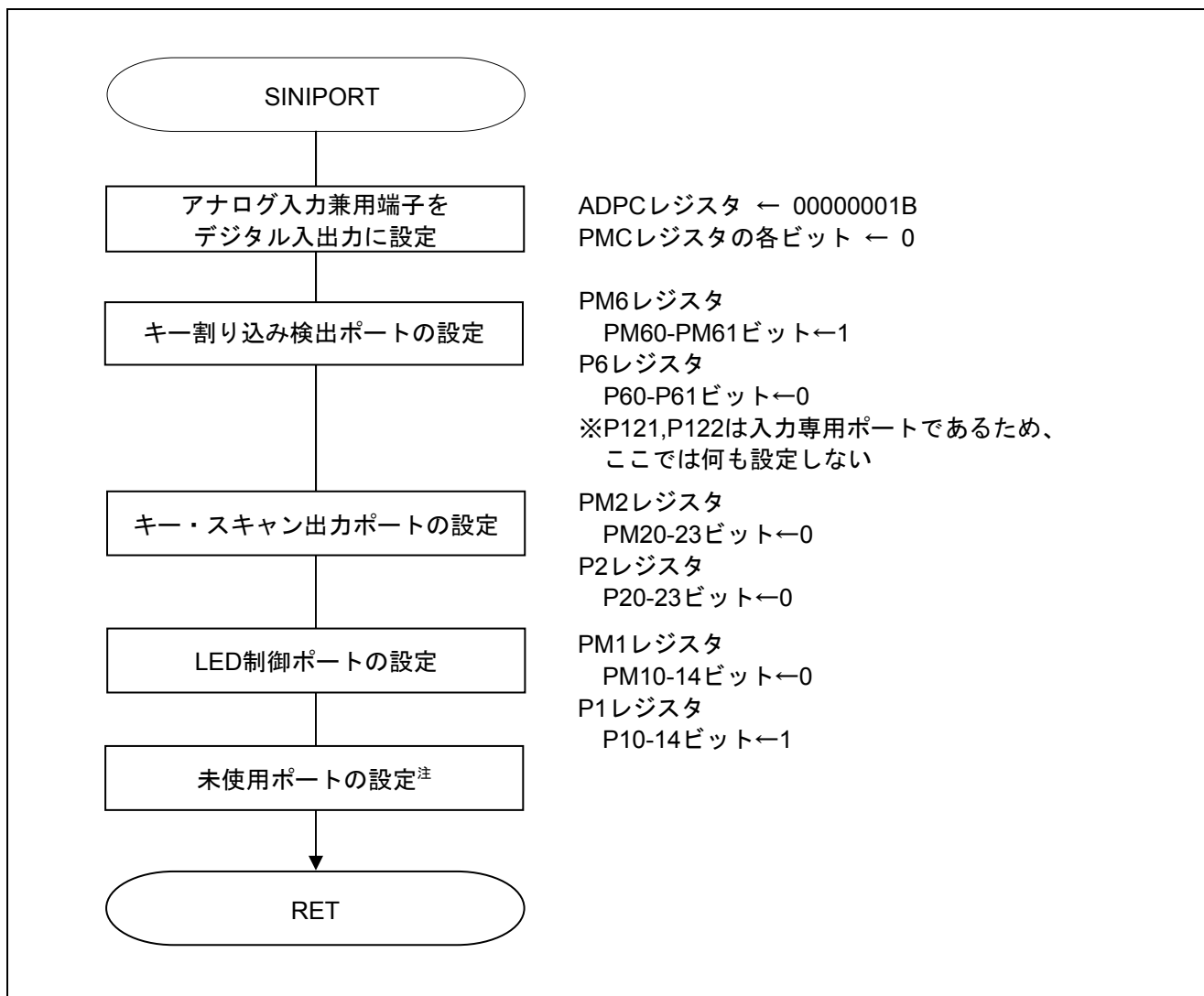


図 5.3 入出力ポートの設定

注 未使用ポートの設定については RL78/G12 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。

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。

キー割り込み入力端子の設定

- ・ポート・モード・レジスタ (PM6)
キー割り込みを使用する端子を入力モードに設定

略号 : PM6

7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	1	1	1	1	PM61	PM60
1	1	1	1	1	1	1	1

ビット 1 - 0

PM6n	P6n 端子の入出力モードの選択 (n = 0-1)
0	出力モード (出力バッファ・オン)
1	入力モード (出力バッファ・オフ)

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G12 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。

5.5.3 クロック発生回路の設定

図 5.4 にクロック発生回路の設定のフローチャートを示します。

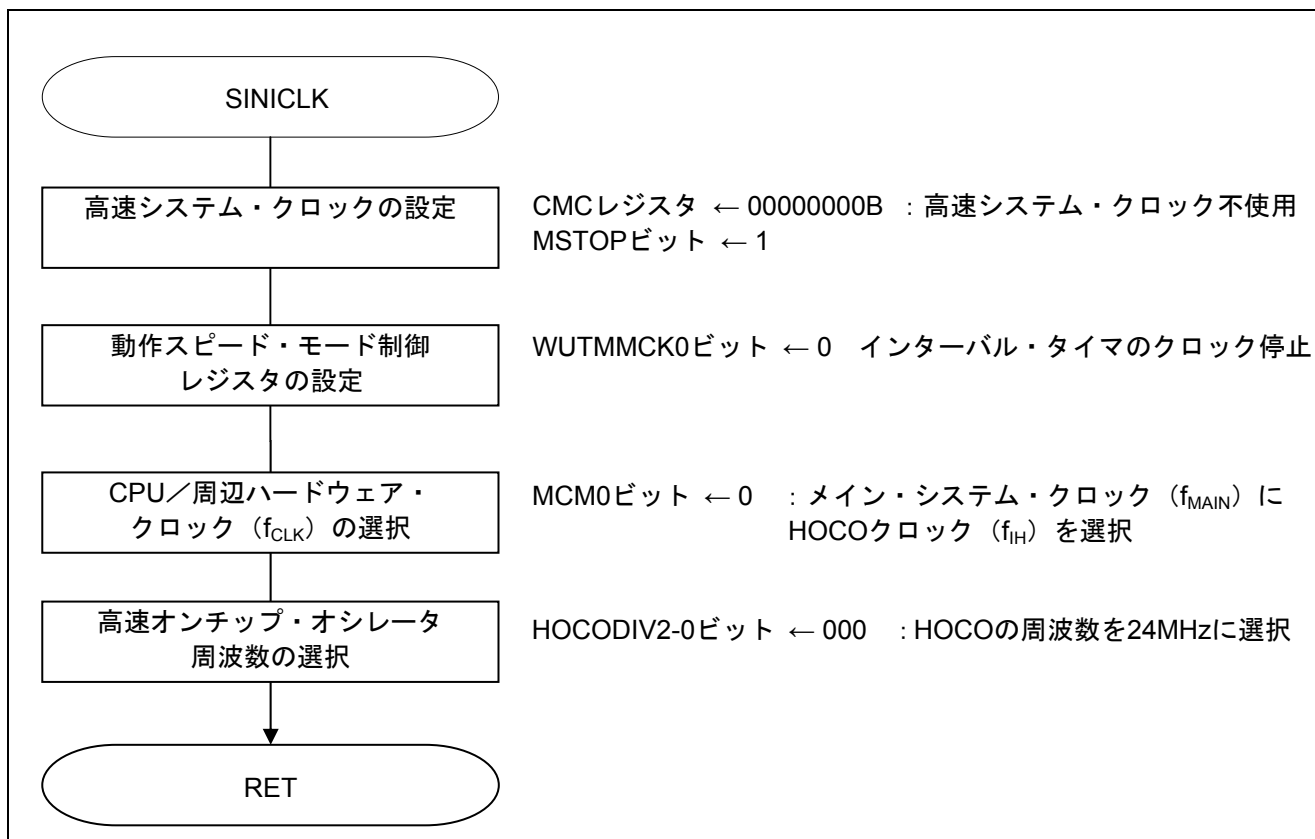


図 5.4 CPUクロックの設定

注意 クロック発生回路の設定 (SINICK) については、RL78/G12 初期設定 (R01AN1030J) アプリケーションノート “フローチャート” を参照してください。

5.5.4 タイマ・アレイ・ユニットの設定

図 5.5 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。

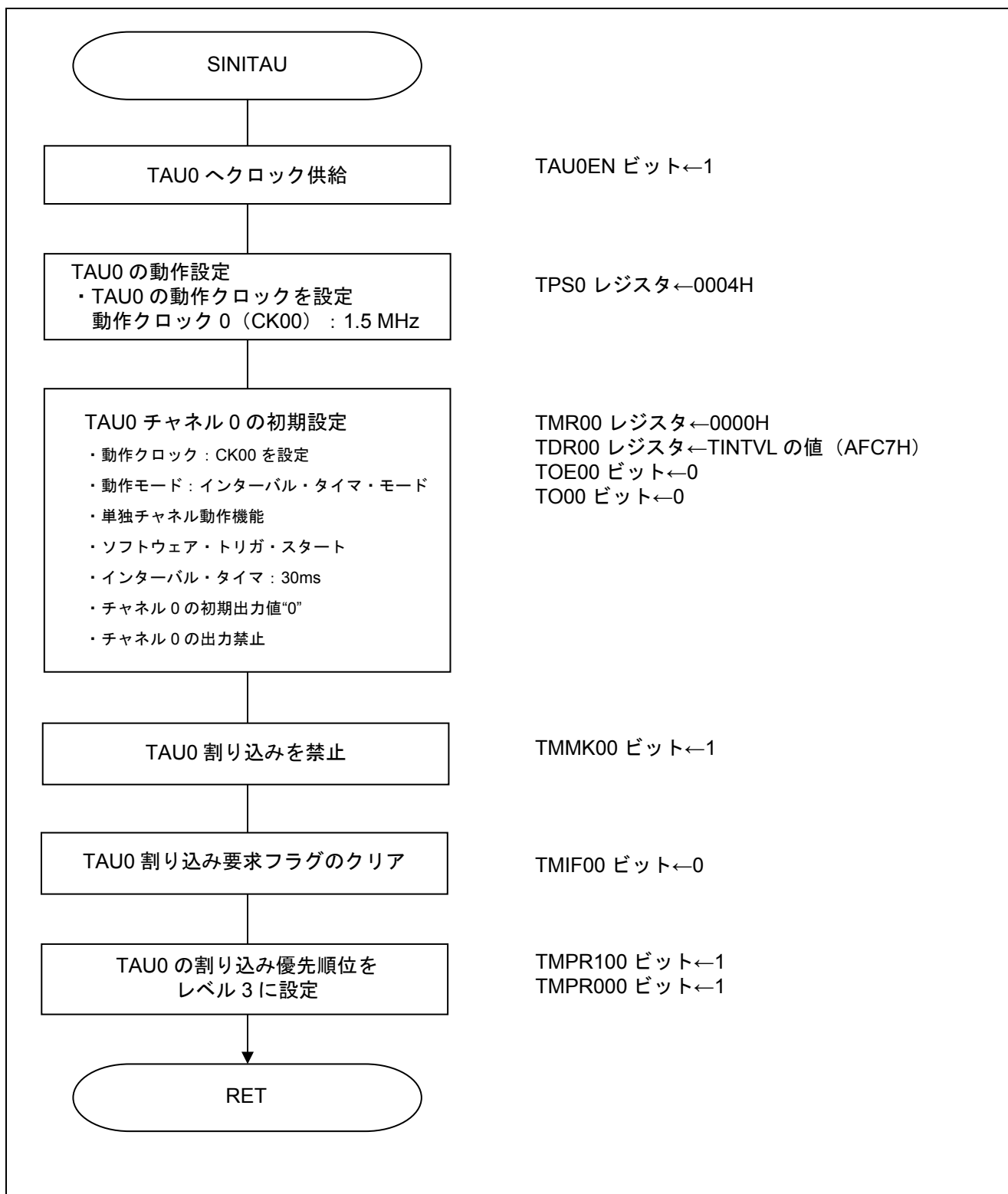


図 5.5 タイマ・アレイ・ユニットの設定

5.5.5 キー割り込みの設定

図 5.6 にキー割り込みの設定のフローチャートを示します。

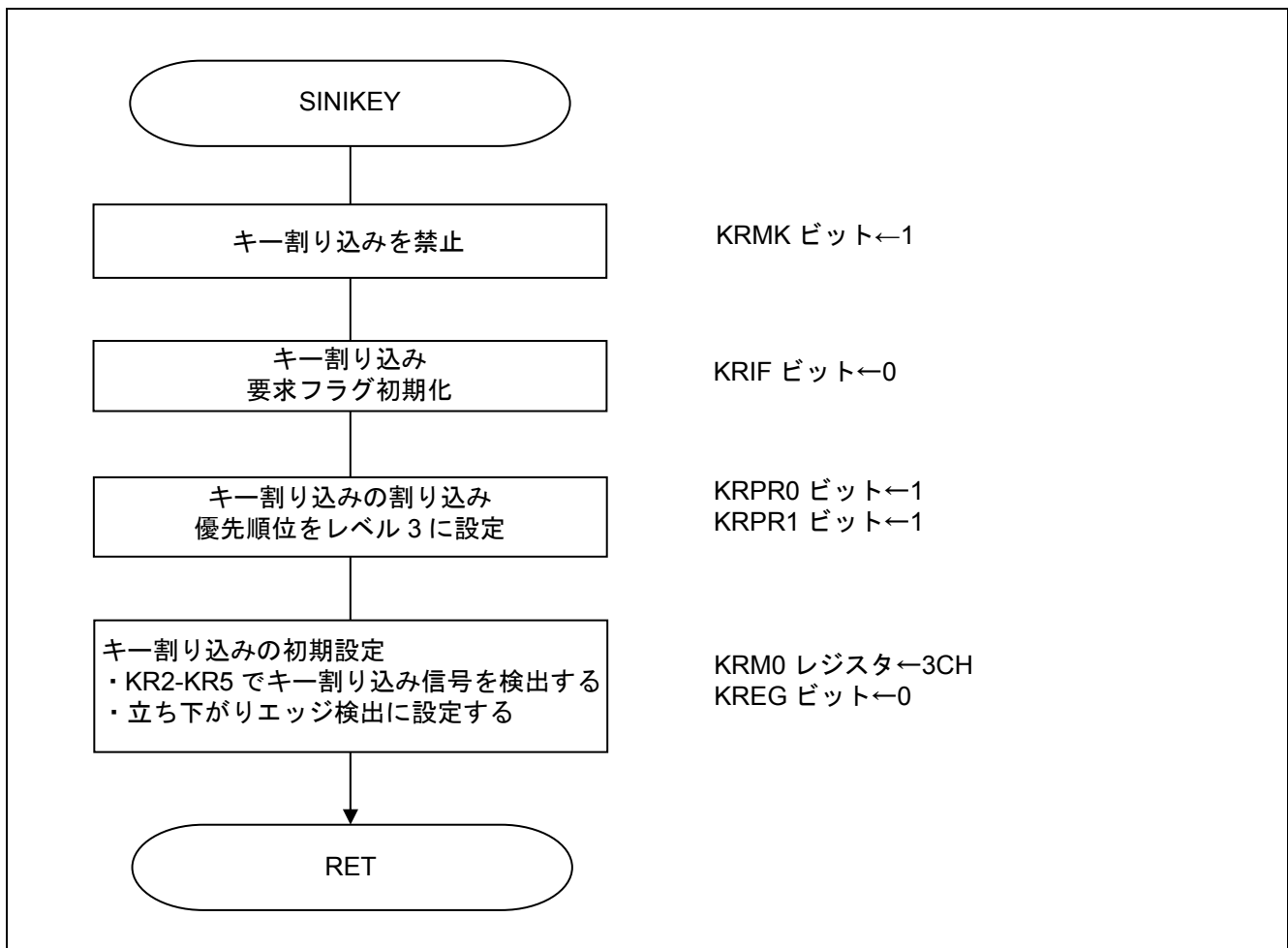


図 5.6 キー割り込みの設定

キー割り込みの設定

- ・割り込み要求フラグ・レジスタ (IF1L)
割り込み要求フラグのクリア
- ・割り込みマスク・フラグ・レジスタ (MK1L)
割り込みマスクのクリア
- ・優先順位指定フラグ・レジスタ (PR01L, PR11L)
レベル3 (低優先順位) を指定
- ・キー割り込み・モード・レジスタ (KRM0, KRM1)
使用する端子のキー割り込み信号を検出
- ・キー・リターン・コントロール・レジスタ (KRCTL)
キー・リターン・フラグ (KRF0-KRF5) の使用と検出エッジを設定

略号 : IF1L

7	6	5	4	3	2	1	0
0	FLIL	MDIF	KRIF	TMKAIF	ADIF	TMIF03	TMIF02
0	x	x	0	x	x	x	x

ビット4

KRIF	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

略号 : MK1L

7	6	5	4	3	2	1	0
1	FLMK	MDMK	KRMK	TMKAMK	ADMK	TMMK03	TMMK02
1	x	x	1	x	x	x	x

ビット4

KRMK	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 レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G12 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 : PR01L

7	6	5	4	3	2	1	0
1	FLPR0	MDPR0	KRPR0	TMKAPR0	ADPR0	TMPR003	TMPR002
x	x	x	1	x	x	x	x

略号 : PR11L

7	6	5	4	3	2	1	0
1	FLPR1	MDPR1	KRPR1	TMKAPR1	ADPR1	TMPR103	TMPR102
x	x	x	1	x	x	x	x

ビット4

KRPR1	KRPR0	優先順位レベルの選択
0	0	レベル0を指定 (高優先順位)
0	1	レベル1を指定
1	0	レベル2を指定
1	1	レベル3を指定 (低優先順位)

20ピン製品

略号 : KRM0

7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	KRM05	KRM04	KRM03	KRM02	KRM01	KRM00
0	0	1	1	1	1	x	x

ビット5-2

KRM0n	キー割り込みモードの制御(n=2-5)
0	キー割り込み信号を検出しない
1	キー割り込み信号を検出する

24 ピン製品

略号 : KRM0

7	6	5	4	3	2	1	0
KRM07	KRM06	KRM05	KRM04	KRM03	KRM02	KRM01	KRM00
x	x	1	1	1	1	x	x

ビット 5 - 2

KRM0n	キー割り込みモードの制御(n=2-5)
0	キー割り込み信号を検出しない
1	キー割り込み信号を検出する

略号 : KRM1

7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	KRM09	KRM08
0	0	0	0	0	0	x	x

略号 : KRCTL

7	6	5	4	3	2	1	0
KRMD	0	0	0	0	0	0	KREG
x	0	0	0	0	0	0	0

ビット 0

KREG	検出エッジの選択 (KR0-KR9)
0	立ち下がりエッジ
1	立ち上がりエッジ

注意 1 KRM00-KRM09 ビットのうち使用するビットに 1 を設定する場合、対応する入力端子を外部抵抗で VDD にプルアップしてください。なお、KR1, KR6-KR9 については、入力端子の PU125, PU00-PU03 (プルアップ抵抗レジスタ 12, 0 (PU12 のビット 5, PU0 のビット 0-3)) のうち、対象となるビットに 1 を設定して、内部プルアップ抵抗を使用することができます。

注意 2 レジスタ設定の詳細については、RL78/G12 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。

5.5.6 メイン処理

図 5.7 にメイン処理(1/2)、図 5.8 にメイン処理(2/2)のフローチャートを示します。

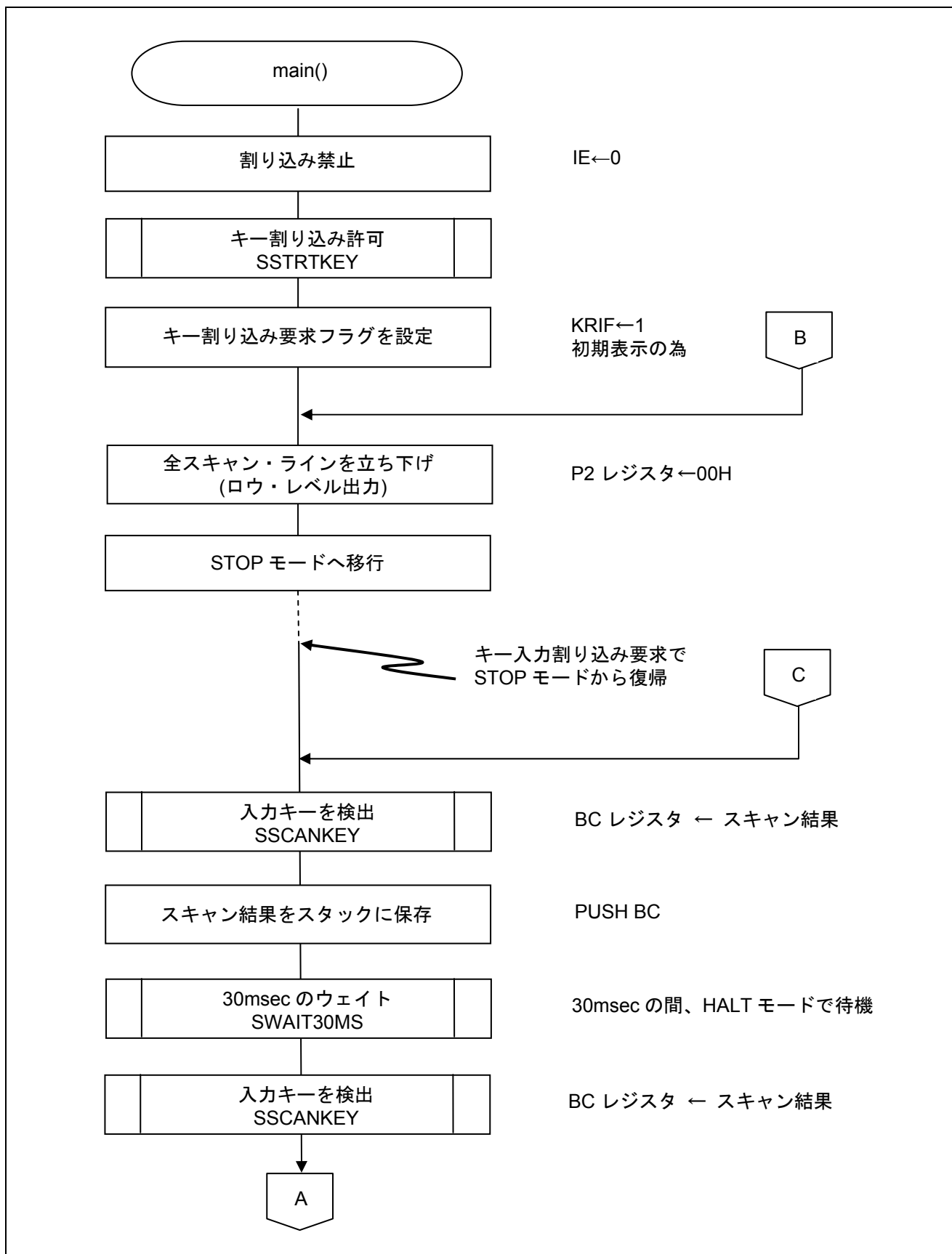


図 5.7 メイン処理 (1/2)

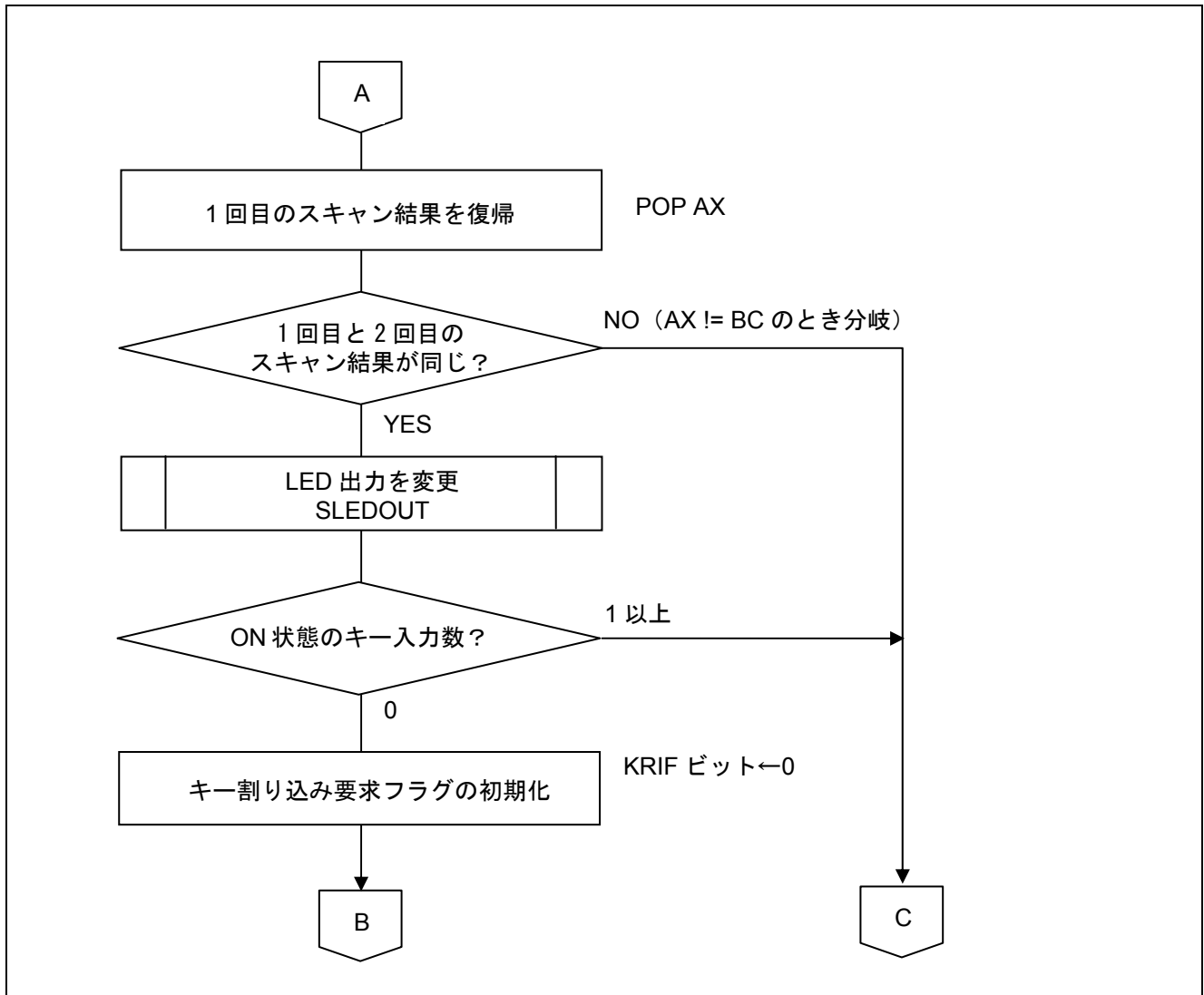


図 5.8 メイン処理 (2/2)

5.5.7 30msec のウェイト処理

図 5.9 に 30msec のウェイト処理のフローチャートを示します。

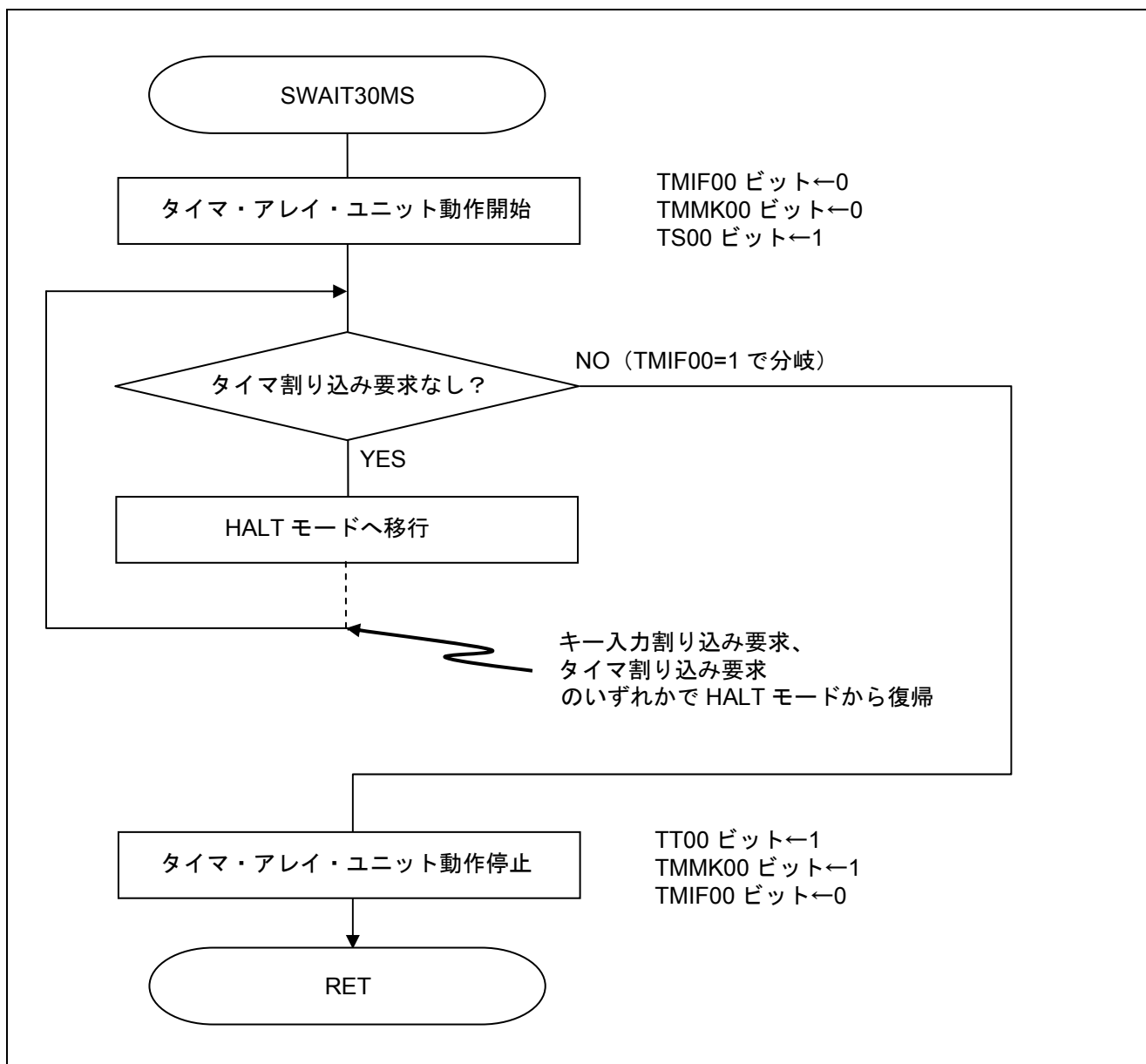


図 5.9 30msec のウェイト処理

5.5.8 キー割り込み許可

図 5.10 にキー割り込み許可のフローチャートを示します。

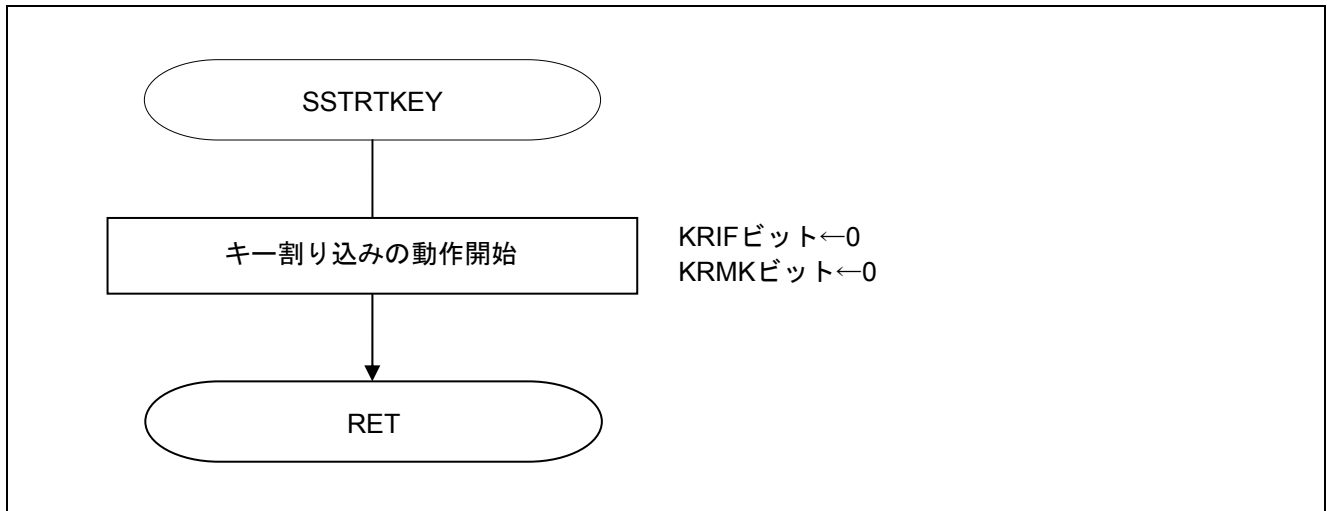


図 5.10 キー割り込み許可

5.5.9 入力キーを検出

図 5.11 に入力キーを検出(1/2)、図 5.12 に入力キーを検出(2/2)のフローチャートを示します。

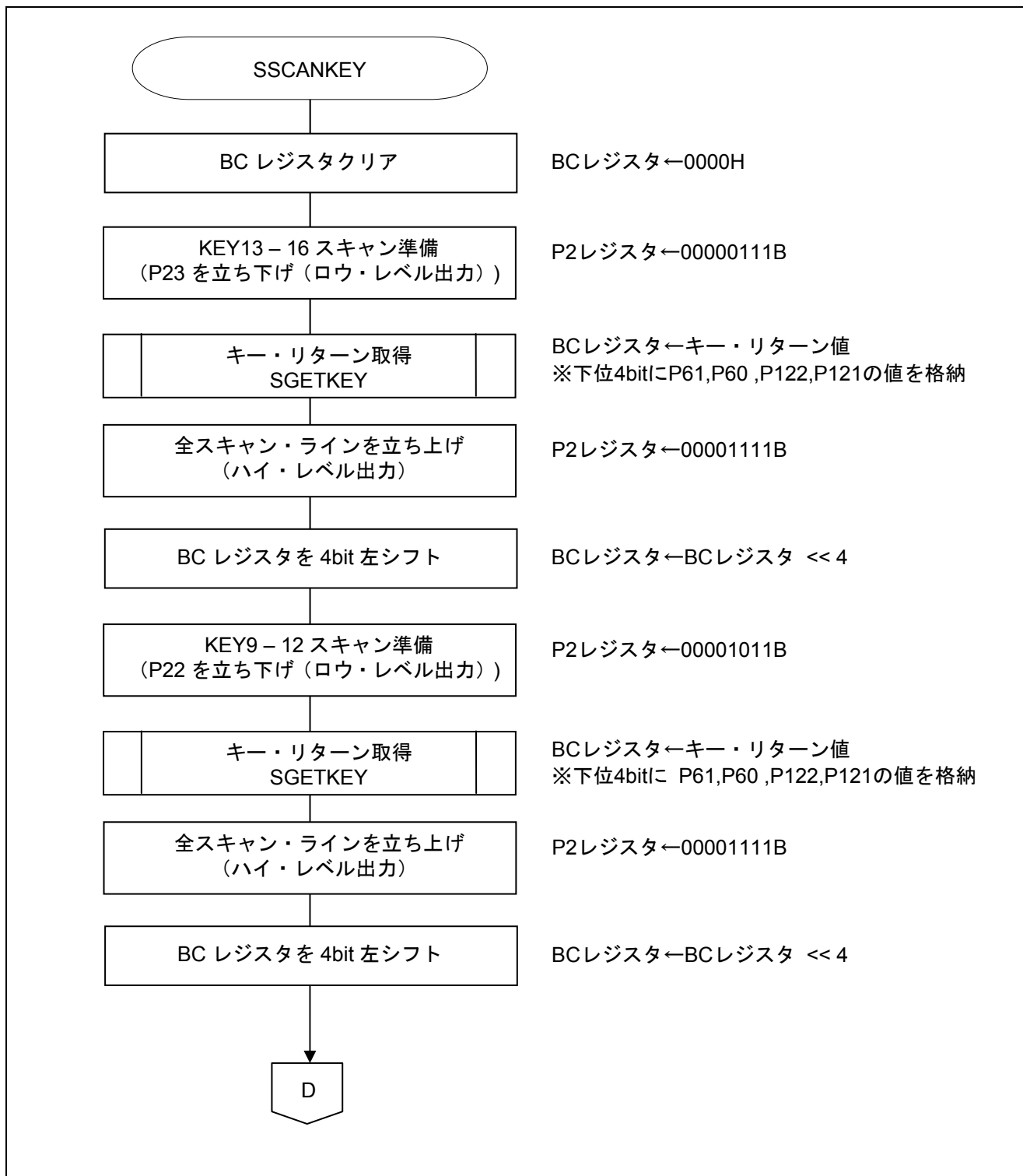


図 5.11 入力キーを検出(1/2)

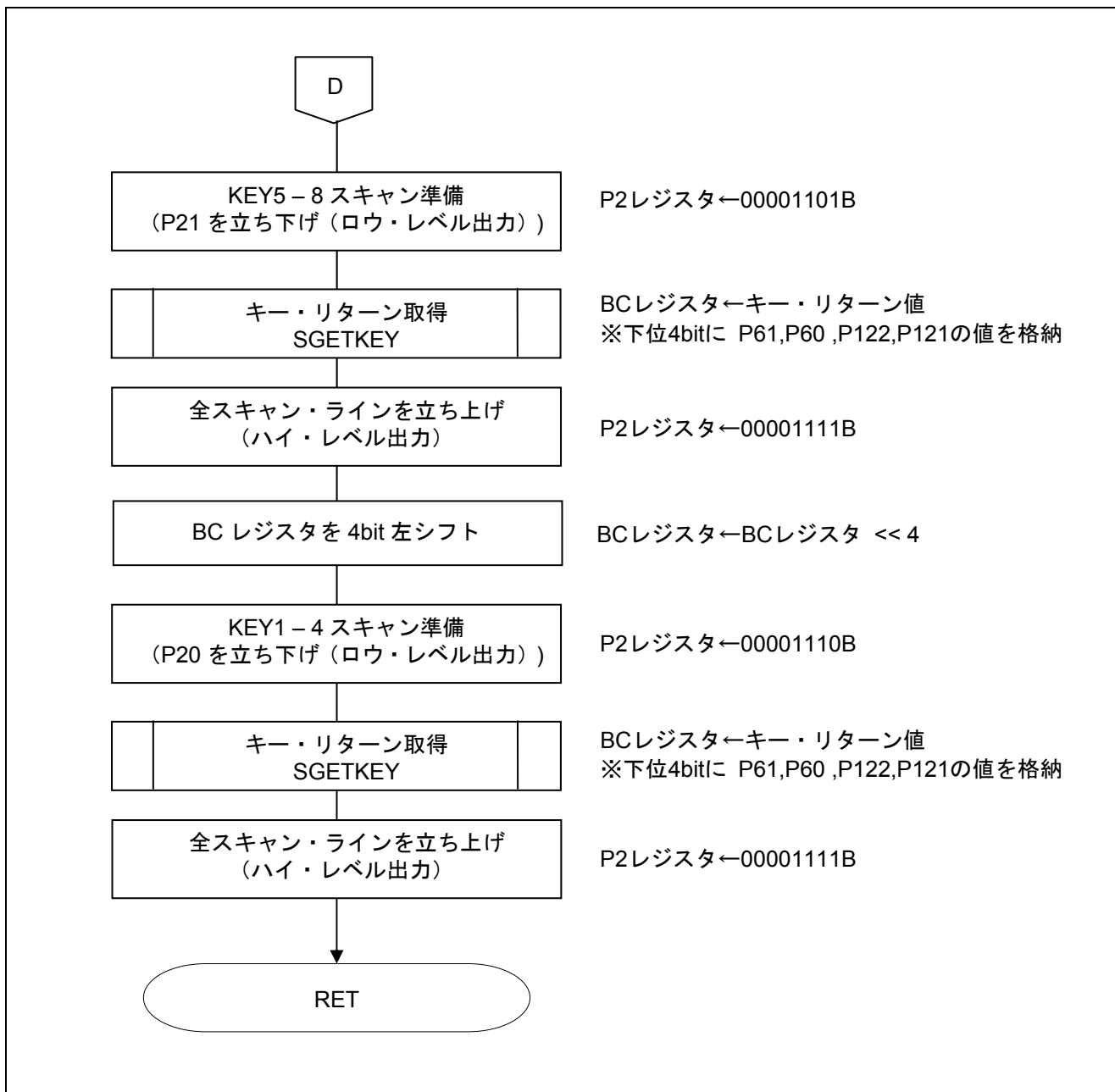


図 5.12 入力キーを検出(2/2)

5.5.10 キー・リターン取得

図 5.13 にキー・リターン取得のフローチャートを示します。

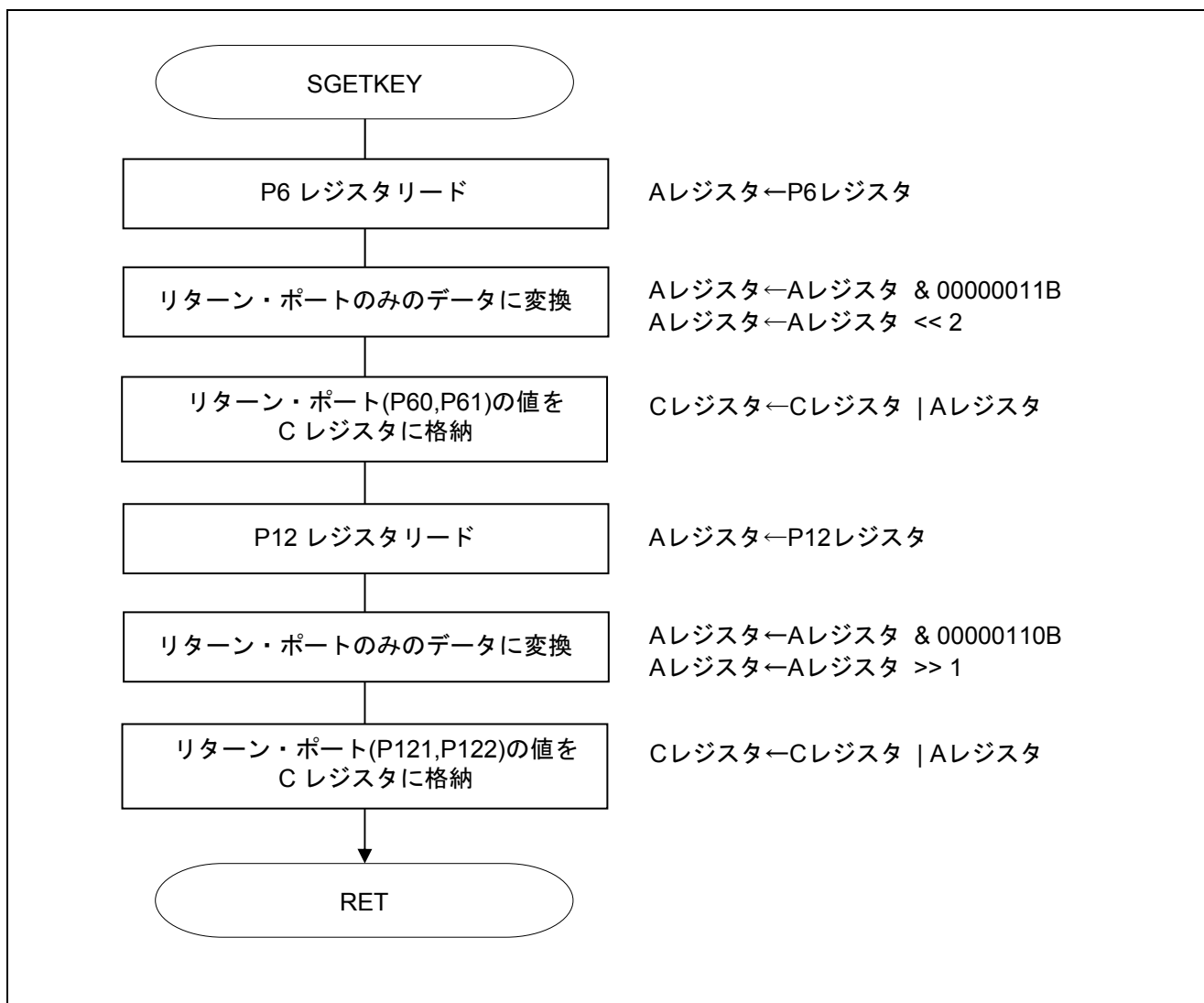


図 5.13 キー・リターン取得

5.5.11 LED 出力を変更

図 5.14 に LED 出力を変更(1/2)、図 5.15 に LED 出力を変更(2/2)のフローチャートを示します。

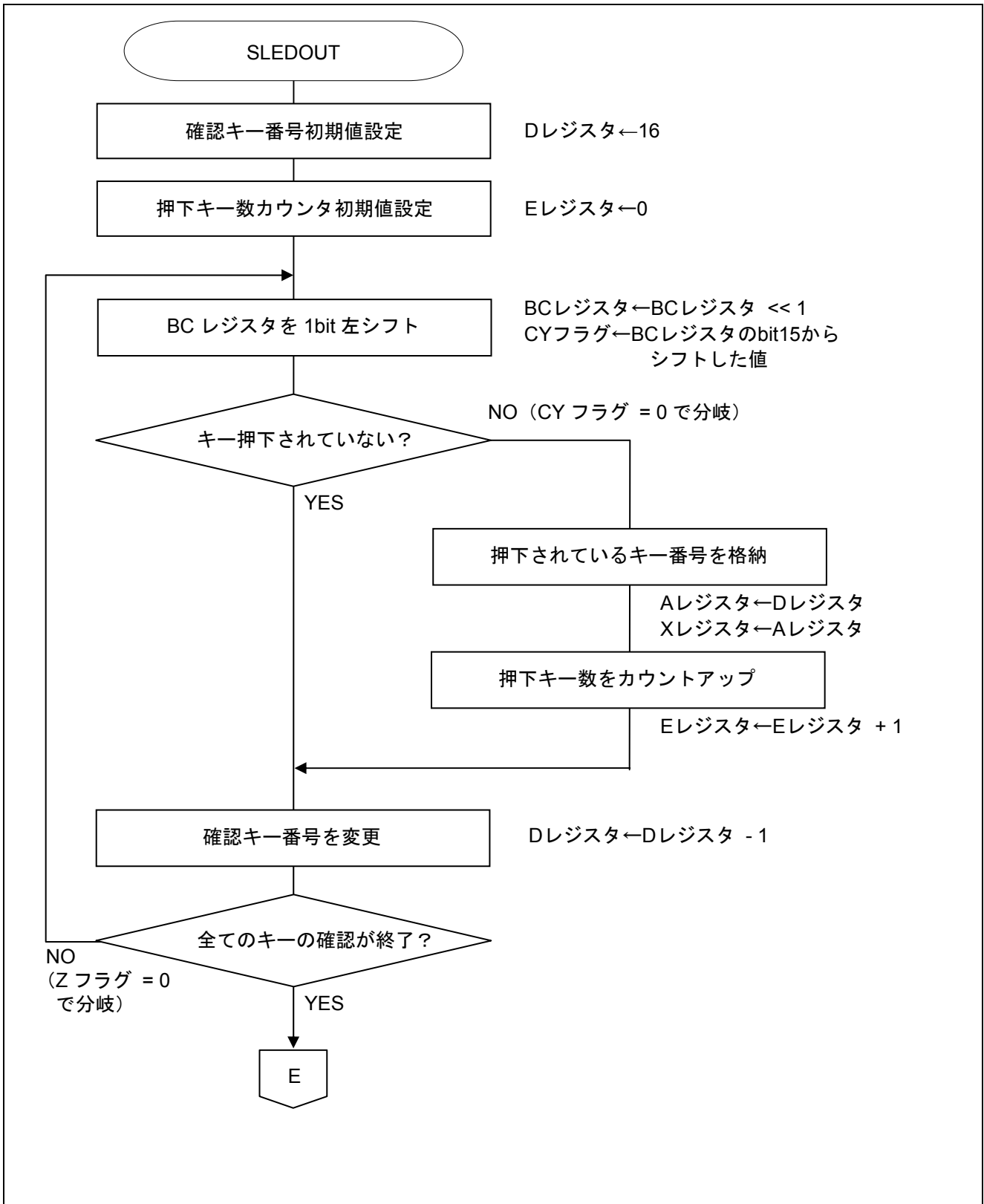


図 5.14 LED 出力を変更(1/2)

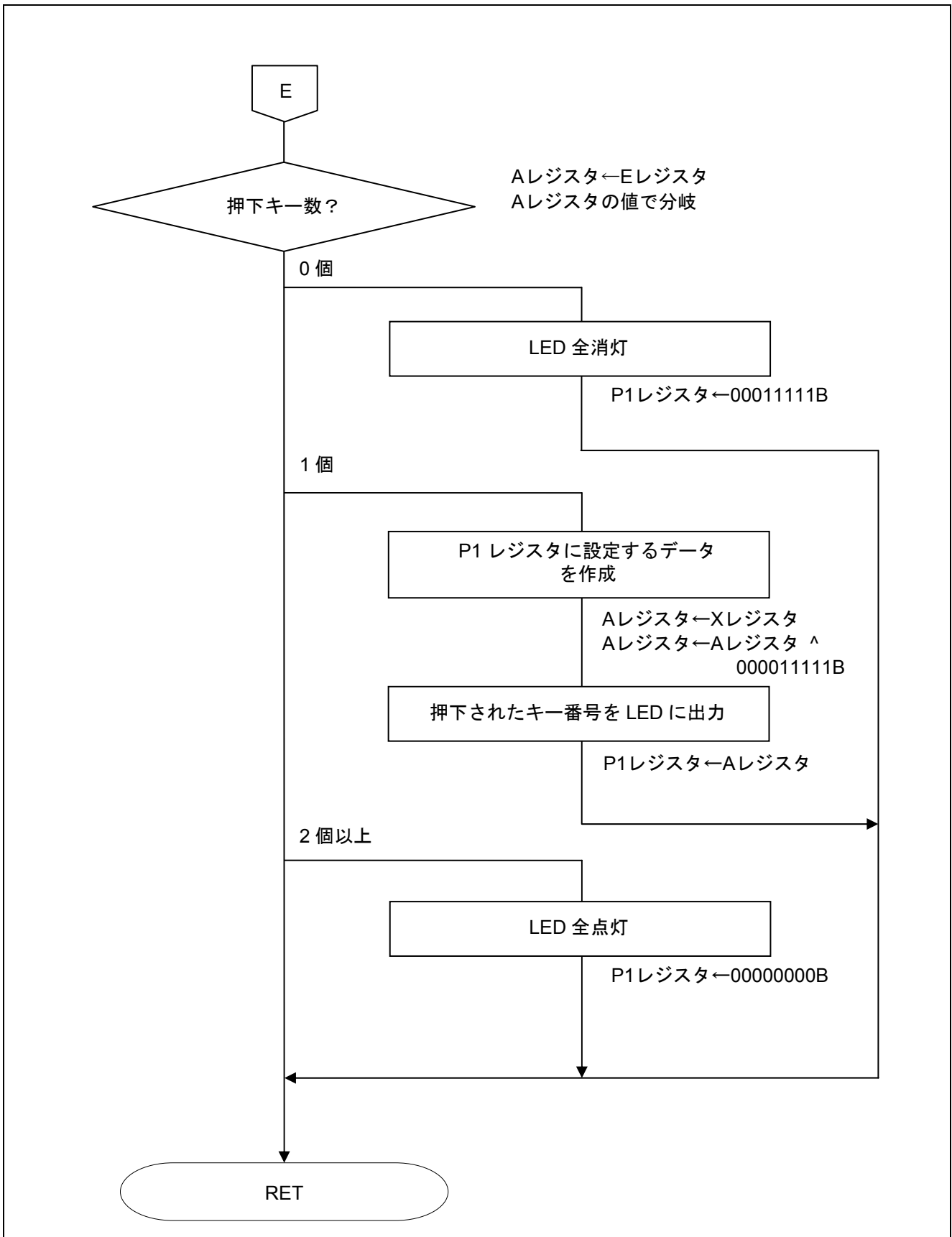


図 5.15 LED 出力を変更(2/2)

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/G12 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.00 (R01UH0200J)

RL78 ファミリ ユーザーズマニュアル ソフトウェア編 Rev.1.00 (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/G12 キー割り込み機能
------	----------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2013.2.14	—	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. リザーブアドレスのアクセス禁止

【注意】リザーブアドレス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、事前に問題ないことをご確認下さい。

同じグループのマイコンでも型名が違うと、内部メモリ、レイアウトパターンの相違などにより、特性が異なる場合があります。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。

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、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。お客様に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. 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/contact/>