
RL78/G12

R01AN3024JJ0110

Rev. 1.10

2016.06.01

フラッシュ・データ・ライブラリ Type04 CC-RL

要旨

本アプリケーションノートでは、フラッシュ・データ・ライブラリ Type04（フラッシュ・データ・ライブラリを使用して、データ・フラッシュ・メモリへの書き込みや読み出しを行う方法を説明します。

尚、本アプリケーションノートは RL78/G12 で RAM サイズが最も小さい R5F10266 を使用した場合を想定し、RAM 使用量を 256byte に制限しています。

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
1.1	フラッシュ・データ・ライブラリ概要	4
1.2	フラッシュ・データ・ライブラリのハードウェア環境	4
1.2.1	データ・フラッシュ・メモリについて	6
1.3	フラッシュ・データ・ライブラリのソフトウェア環境	7
1.3.1	セルフ RAM	7
1.3.2	レジスタ・バンク	7
1.3.3	スタック、データ・バッファ	7
1.4	フラッシュ・データ・ライブラリ取得方法	8
2.	動作確認条件	9
3.	関連アプリケーションノート	9
4.	ハードウェア説明	10
4.1	ハードウェア構成例	10
4.2	使用端子一覧	11
5.	ソフトウェア説明	12
5.1	動作概要	12
5.2	ファイル構成	15
5.3	オプション・バイトの設定一覧	16
5.4	リンク・オプション	17
5.5	定数一覧	17
5.6	変数一覧	17
5.7	関数(サブルーチン)一覧	18
5.8	関数(サブルーチン)仕様	19
5.9	フローチャート	22
5.9.1	CPU 初期化関数	23
5.9.2	入出力ポートの設定	24
5.9.3	クロックの発生回路の設定	25
5.9.4	タイマ・アレイ・ユニットの設定	26
5.9.5	INTP0 の初期設定	27
5.9.6	メイン処理	28
5.9.7	INTP0 動作開始処理	30
5.9.8	データ・フラッシュ初回読み出し処理	31
5.9.9	フラッシュ・データ・ライブラリ開始処理	32
5.9.10	データ読み出しコマンド処理	33
5.9.11	TAU0 チャンネル 0 動作開始処理	34
5.9.12	TAU0 チャンネル 0 割り込み処理	35
5.9.13	TAU0 チャンネル 0 動作停止処理	36
5.9.14	INTP0 外部割り込み処理	37
5.9.15	TAU0 チャンネル 1 動作開始処理	38
5.9.16	TAU0 チャンネル 1 割り込み処理	39
5.9.17	TAU0 チャンネル 1 動作停止処理	40
5.9.18	書き込み実行処理	41
5.9.19	ブランクチェックコマンド処理	43
5.9.20	ブロック消去コマンド処理	44
5.9.21	データ書き込みコマンド処理	45
5.9.22	ベリファイコマンド処理	46
6.	サンプルコード	47
7.	参考ドキュメント	47

1. 仕様

本アプリケーションノートでは、フラッシュ・データ・ライブラリの使用方法を説明します。

データ・フラッシュからスイッチの押下時間データを読み出し、LED2 をスイッチの押下時間と同じ間隔で点滅させます。スイッチが押下されると、スイッチの押下時間のカウントを開始します。スイッチが押下されている間はLED1 が点灯し、スイッチの押下時間をカウントしていることを示します。スイッチの押下時間のカウントは 10 秒を上限とし、10 秒以上押下されていた場合は 10 秒間スイッチが押下されていたものとして処理を行います。スイッチが非押下状態になるとスイッチの押下時間が確定し、LED1 を消灯してスイッチの押下時間をデータ・フラッシュに書き込みます。

表 1.1 に使用する周辺機能と用途を示します。

表 1.1 使用する周辺機能と用途

周辺機能	用途
ポート入出力	LED1, 2 の点灯／消灯
タイマ・アレイ・ユニット 0 チャンネル 0	LED2 の点滅切り替え
タイマ・アレイ・ユニット 0 チャンネル 1	スイッチ押下時間のカウント チャタリング回避時間の生成
外部割り込み入力(INTP0)	スイッチ押下時間のカウント開始

1.1 フラッシュ・データ・ライブラリ概要

フラッシュ・データ・ライブラリは、RL78 マイクロコントローラに搭載されたファームウェアを使用し、データ・フラッシュ・メモリへの操作を行うためのソフトウェア・ライブラリです。

フラッシュ・データ・ライブラリはユーザ・プログラムから呼び出すことにより、データ・フラッシュ・メモリの書き換えや読み出しを実行します。

1.2 フラッシュ・データ・ライブラリのハードウェア環境

RL78 マイクロコントローラのフラッシュ・データ・ライブラリ Type04 はシーケンサを使用し、データ・フラッシュ・メモリの書き換え制御を実行します。データ・フラッシュ・メモリへの制御をシーケンサが行ってくれるので、データ・フラッシュ・メモリ制御中にユーザ・プログラムを動作させることが可能です。この事を BGO(バック・グラウンド・オペレーション)と言います。

データ・フラッシュ・メモリの書き換え中はデータ・フラッシュ・メモリを参照できなくなりますが、コード・フラッシュ・メモリの参照は可能なため、割り込み処理やユーザ・プログラム、およびフラッシュ・データ・ライブラリ Type04 は通常通り ROM 上に配置して使用することが可能です。

図 1.1 にデータ・フラッシュ・メモリの書き換え状態を、図 1.2 にデータ・フラッシュ・メモリの書き換え制御例を示します。

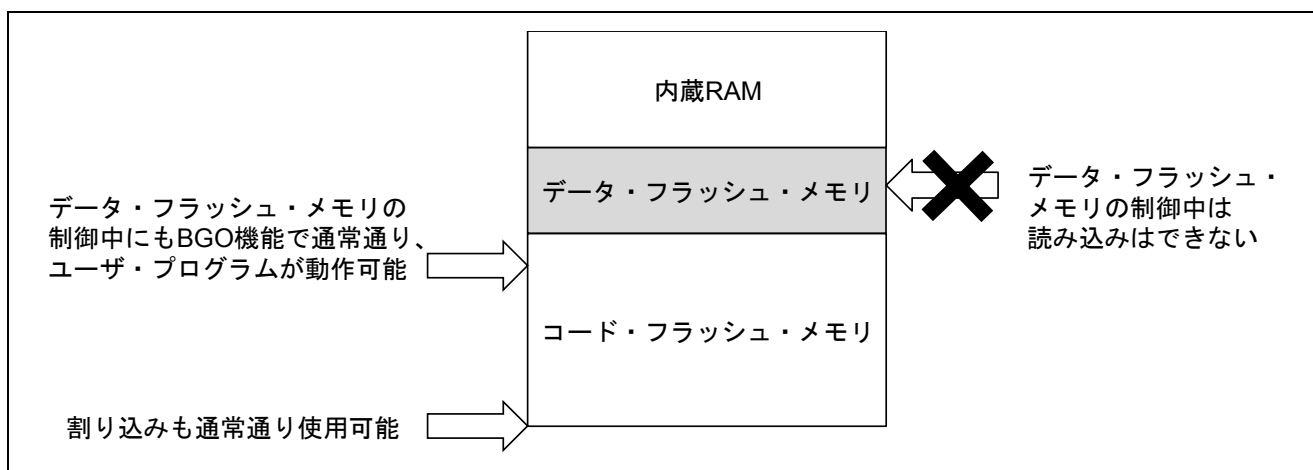


図 1.1 データ・フラッシュ・メモリの書き換え状態

RL78 マイクロコントローラのシーケンサに該当処理の実行要求を行ったのち、制御を直ちにユーザ・プログラムに戻します。データ・フラッシュ・メモリの制御の結果については、ユーザ・プログラムからステータス・チェック関数(PFDL_Handler 関数)を呼び出し、データ・フラッシュ・メモリの制御状態を確認する処理が必要となります。

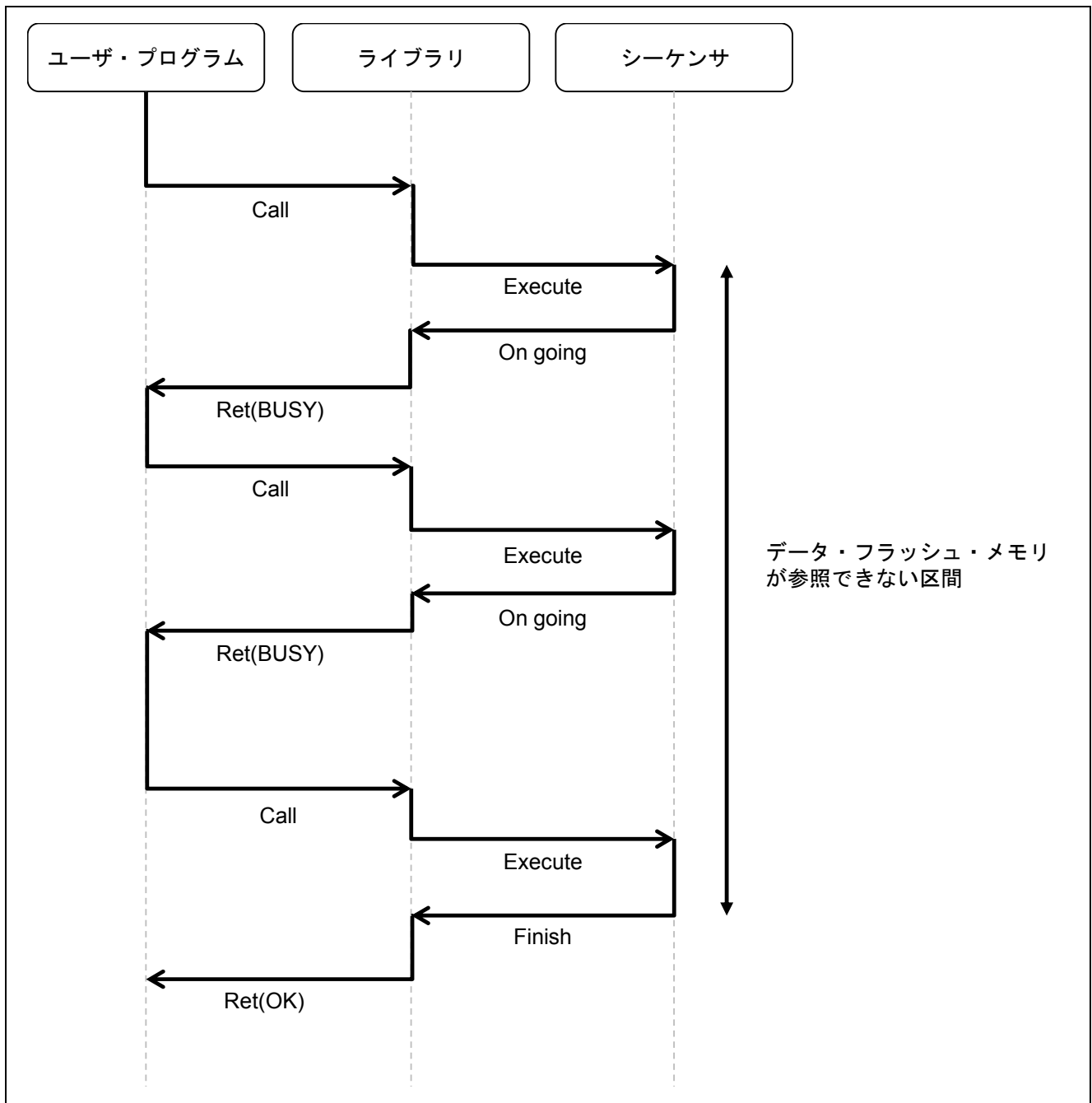


図 1.2 データ・フラッシュ・メモリの書き換え制御例

1.2.1 データ・フラッシュ・メモリについて

RL78/G12 (R5F1026A)のデータ・フラッシュ・メモリの構成を以下に記載します。

RL78 マイクロコントローラは、フラッシュ・メモリが 1K バイト単位でブロック分割されています。フラッシュ・データ・ライブラリでは、このブロックを単位としてデータ・フラッシュ・メモリに対し、消去処理を行います。読み込みや書き込み、ブランク・チェック、内部ベリファイは開始アドレスと実行サイズを指定して実行します。

図 1.3 にデータ・フラッシュ・メモリのブロック位置とブロック番号を示します。

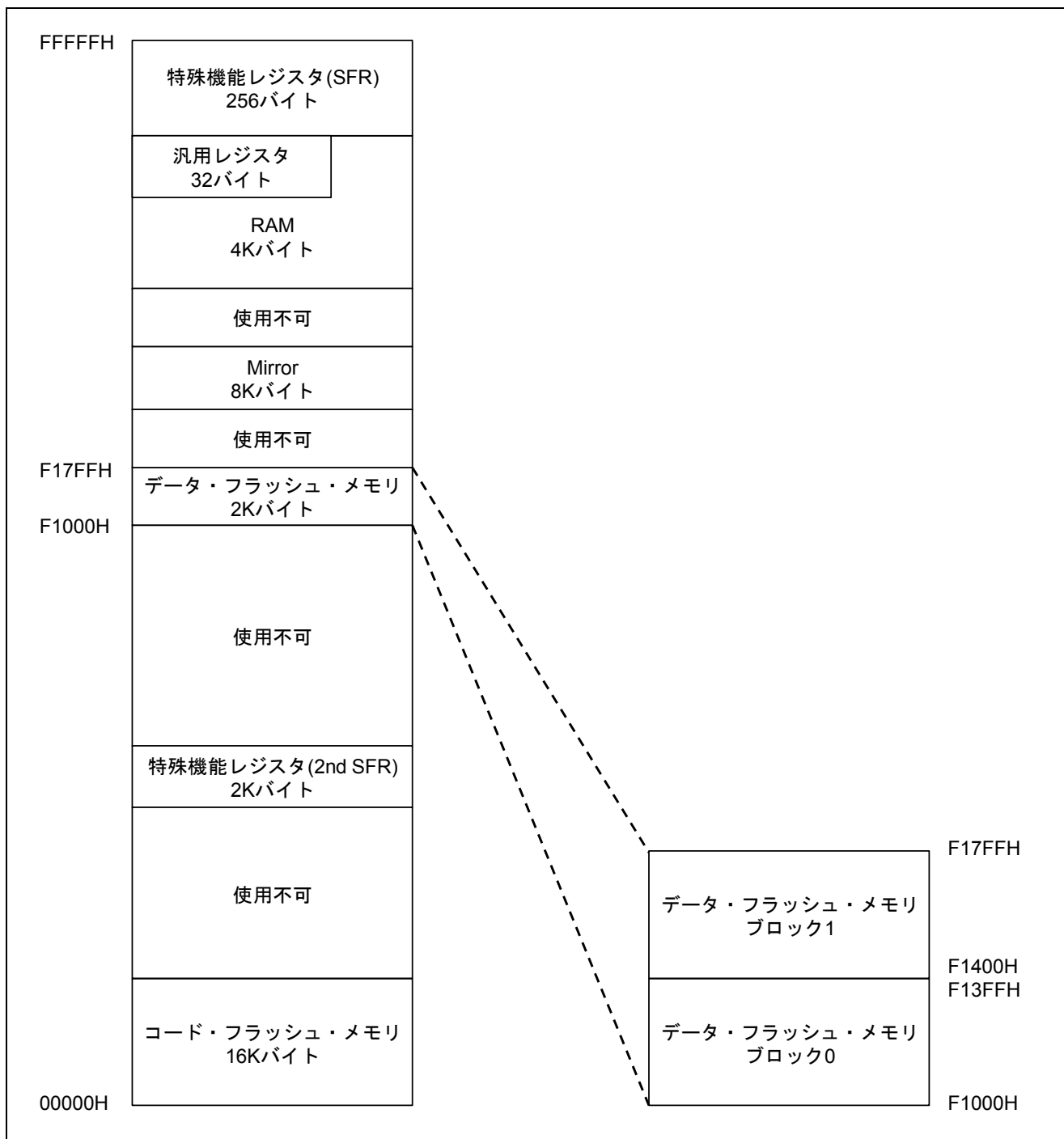


図 1.3 データ・フラッシュ・メモリのブロック位置とブロック番号

1.3 フラッシュ・データ・ライブラリのソフトウェア環境

フラッシュ・データ・ライブラリ Type04では、該当プログラムをユーザ領域に配置するため、使用するライブラリの容量のプログラム領域を消費し、フラッシュ・データ・ライブラリ Type04自身は、CPU、スタック、データ・バッファを使用します。

1.3.1 セルフ RAM

フラッシュ・データ・ライブラリ Type04 は、ワークエリアとして 1K バイトの RAM 領域を使用する場合があります。使用する場合、この領域をセルフ RAM と呼びます。ライブラリ内で定義されているため、ユーザによる設定は不要です。

フラッシュ・データ・ライブラリ関数を呼び出すことにより、セルフ RAM 領域のデータが書き換わりません。

フラッシュ・データ・ライブラリ Type04 が使用する RAM 領域は、RL78 ファミリー セルフ・プログラミング・ライブラリ セルフ RAM リスト(R20UT2943)を参照してください。

1.3.2 レジスタ・バンク

フラッシュ・データ・ライブラリ Type04 はユーザが選択しているレジスタ・バンクの汎用レジスタ、ES/CS レジスタ、SP 及び PSW を使用します。

1.3.3 スタック、データ・バッファ

フラッシュ・データ・ライブラリ Type04 は、シーケンサを使用してデータ・フラッシュ・メモリへの書き込みを行います。事前の設定や制御を行うために CPU を使用します。このため、フラッシュ・データ・ライブラリ Type04 を使用するためには、ユーザ・プログラムで指定されているスタックも必要となります。

注意 ユーザが指定するアドレスに、スタック、データ・バッファを配置するためには、リンク・ディレクティブを使用します。

・スタック

ユーザ・プログラムで使用するスタックに加え、フラッシュ・データ・ライブラリ関数で必要となるスタックの容量を事前に確保し、フラッシュ・データ・ライブラリ Type04 を実行する場合におけるスタック処理で、ユーザ使用 RAM が破壊されないように配置する必要があります。スタックの指定可能範囲はセルフ RAM および FFE20H-FFEFFH 以外の内蔵 RAM となります。

・データ・バッファ

データ・バッファの用途は以下の通りです。

- フラッシュ・データ・ライブラリ Type04 の内部処理におけるワーク領域
- 書き込み実行時、書き込むデータを配置する領域
- 読み出し実行時、取得する読み込みデータを配置する領域

なお、データ・バッファの先頭アドレスの指定可能範囲は、スタックと同様、セルフ RAM 及び FFE20H-FFEFFH 以外の内蔵 RAM となります。

1.4 フラッシュ・データ・ライブラリ取得方法

コンパイルを実行する前に、最新版のフラッシュ・データ・ライブラリをダウンロードして、本サンプルコードの `r01an3024 fld` フォルダ内の以下のフォルダにライブラリファイルをコピーしてください。

”`incl78`”フォルダに”`pfdl.h`”、”`pfdl.inc`”、”`pfdl_types.h`”をコピーする。

”`lib78`”フォルダに”`pfdl.lib`”をコピーする。

フラッシュ・データ・ライブラリは、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。詳細は、最寄りのルネサス営業または特約店にお問い合わせください。

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・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_{LVD}) : リセット・モード 2.81V (2.76V~2.87V)
統合開発環境 (CS+)	ルネサス エレクトロニクス製 CS+ for CC V3.03.00
アセンブラ (CS+)	ルネサス エレクトロニクス製 CC-RL V1.02.00
統合開発環境 (e ² studio)	ルネサス エレクトロニクス製 e ² studio V4.0.2.008
アセンブラ (e ² studio)	ルネサス エレクトロニクス製 CC-RL V1.02.00
使用ボード	RL78/G12 ターゲット・ボード (QB-R5F1026A-TB)
フラッシュ・データ・ライブラリ (Type, Ver)	FDLRL78 Type04, Ver2.21 ^注

注 最新バージョンをご使用/評価の上、ご使用ください。

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 (R01AN2582J) 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。

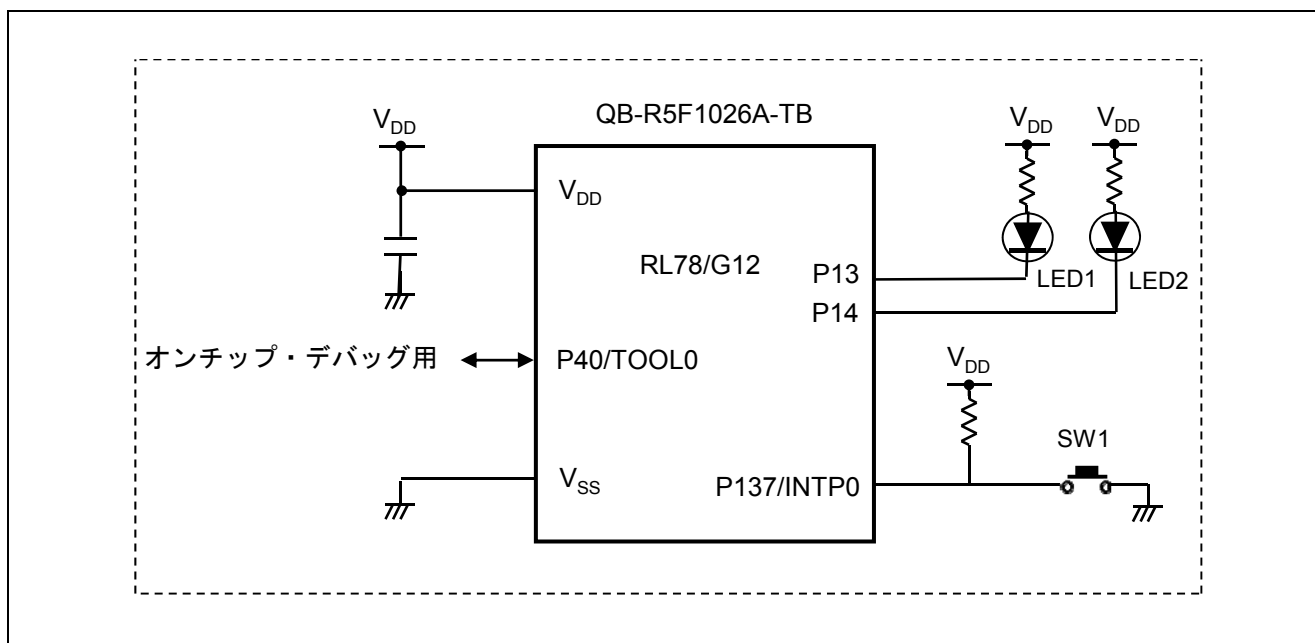


図 4.1 ハードウェア構成例

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）。

2 V_{DD} は LVD にて設定したリセット解除電圧 (V_{LVD}) 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	機能
P13	出力	LED1 の点灯／消灯
P14	出力	LED2 の点灯／消灯
P137/INTPO	入力	スイッチ入力

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、フラッシュ・データ・ライブラリの使用方法を説明します。

データ・フラッシュからスイッチの押下時間データを読み出し、LED2 をスイッチの押下時間と同じ間隔で点滅させます。スイッチが押下されると、スイッチの押下時間のカウントを開始します。スイッチが押下されている間はLED1 が点灯し、スイッチの押下時間をカウントしていることを示します。スイッチの押下時間のカウントは10秒を上限とし、10秒以上押下されていた場合は10秒間スイッチが押下されていたものとして処理を行います。スイッチが非押下状態になるとスイッチの押下時間が確定し、LED1 を消灯してスイッチの押下時間をデータ・フラッシュに書き込みます。

(1) 入出力ポートを設定します。

<設定条件>

- LED 点灯制御ポート(LED1, LED2): P13、P14 を出力ポートに設定します。

(2) TAU0 の設定を行います

<設定条件>

- TAU0 チャンネル0、チャンネル1を使用します。
- チャンネル0の動作クロックは5.86kHz、チャンネル1の動作クロックは6MHzを使用します。
- スタート・トリガは、ソフトウェア・トリガ・スタートのみ有効とします。
- 有効エッジは立ち下がりエッジを使用します。
- 動作モードはインターバルタイマモードを使用します。
- カウント・スタートと割り込みの設定は「カウント開始時にタイマ割り込みを発生しない」
- タイマ割り込み(INTTM00, INTTM01)を使用します。
- 割り込みタイミングをチャンネル0、チャンネル1共に10msに設定します。
- 割り込み優先順位をチャンネル0、チャンネル1共にレベル1に設定します。

(3) 外部割り込み入力の設定を行います

<設定条件>

- 割り込み優先順位をレベル1に設定します。
- 有効エッジは、立下りエッジを使用します。

(4) 割り込みを許可します。

(5) INTP の動作を開始します。

- INTP0 端子のエッジ検出割り込み処理を許可します。
- INTP0 の割り込みを許可します。

(6) データ・フラッシュの内容を読み出します。

- データ・フラッシュのアドレス0xF1000~0xF1001の2byteのデータを読み出します。

- 読み出した値が 1000 より大きい場合は、読み出し値を 1000 に変更します。
- (7) LED2 の点滅タイミングを更新します。
- TAU0 チャンネル 0 が、データ・フラッシュから読み出した値 * 10ms の間隔のインターバル・タイマとなるよう TDR00 レジスタの値を設定します。
- (8) TAU0 チャンネル 0 の動作を開始します。
- (9) HALT モードに移行してスイッチ入力を待ちます。
- TAU0 チャンネル 0 の割り込み要求で HALT モードから復帰した場合には、LED2 の状態を反転して、再度 HALT モードに移行します。
- (10) スイッチによる外部割り込みが入ると、HALT モードから復帰し、チャタリング回避のために以下の処理を行います。
- TAU0 チャンネル 1 の動作を開始します。
 - TAU0 チャンネル 1 の割り込みが発生するまで待ちます。
 - TAU0 チャンネル 1 割り込みハンドラでスイッチ状態の確認をします。
具体的には、P137 の入力レベルを確認します。
 - P137 が"0"であればスイッチ押下されたと判定し、スイッチ押下確認フラグをセットして割り込み発生回数を 1 にします。
 - P137 が"1"であればスイッチが押下されていないと判定し、スイッチ押下確認フラグをクリアして(9)に戻ります。
- (11) TAU0 チャンネル 0 の動作を停止し、LED2 を消灯、LED1 を点灯させます。
- (12) HALT モードに移行してスイッチが非押下になるまで待ちます。
- スイッチ押下中は、10ms 毎に入る TAU0 チャンネル 1 の割り込みで HALT モードから復帰します。
 - TAU0 チャンネル 1 割り込みハンドラでスイッチ状態の確認をします。
 - P137 が"0"であればスイッチ押下中と判定し、割り込み発生回数をカウントして(12)に戻ります。
※スイッチ押下時間が 10s より大きくなると、割り込み発生回数をカウントしません。
 - P137 が"1"であればスイッチが非押下になったと判定し、スイッチ押下フラグをクリアします。
- (13) スイッチが非押下状態になったら TAU0 チャンネル 1 の動作を停止します。
- (14) データ・フラッシュに押下時間のデータ(TAU0 チャンネル 1 割り込み発生回数)をデータ・フラッシュのアドレス 0xF1000~0xF1001 に書き込みます。
- 正しくブロック初期化されなかった場合は、LED1 と LED2 を点灯させ、以降の処理は行いません。
 - 正しく書き込めなかった場合は、LED1 と LED2 を点灯させ、以降の処理は行いません。
 - 書き込み後に読み出しを行い、書き込み値と読み出し値の比較を行います。
 - 書き込み値と読み出し値が異なる場合は、LED1 と LED2 を点灯させ、以降の処理は行いません。

(15) (7)に戻ります。

5.2 ファイル構成

表 5.1 にファイル構成を示します。ここでは、フラッシュ・データ・ライブラリ (FDLRL78 Type04, Ver1.05) に付属のファイル以外で、プロジェクトへ追加したファイルを記載します。

表 5.1 ファイル構成

ファイル名	概要	備考
r_main.asm	メイン処理	サブルーチン : main IINTTM00 IINTTM01 IINTP0
r_init.asm	初期設定処理	サブルーチン : SSTARTINTP0 SSTOPINTP0 SSTARTINTV0 SSTOPINTV0 SSTARTINTV1 SSTOPINTV1
r_pfdl.asm	データ・フラッシュ・ライブラリ実行処理	サブルーチン : SFDLINIT SFDLBLANKCHECK SFDLERASE SFDLVERIFY SFDLWRITE SFDLREAD SFDLFIRSTREAD SFDLEXECUTEWRITE
opt.asm	オプション・バイト設定	

5.3 オプション・バイトの設定一覧

表 5.2 にオプション・バイト設定一覧を示します。

表 5.2 オプション・バイト設定一覧

アドレス	設定値	内容
000C0H/010C0H	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/010C1H	01111111B	LVD リセット・モード 2.81V (2.76V~2.87V)
000C2H/010C2H	11100000B	HS モード、HOCO クロック : 24MHz
000C3H/010C3H	10000101B	オンチップ・デバッグ許可

RL78/G12 のオプション・バイトは、ユーザ・オプション・バイト (000C0H - 000C2H) とオンチップ・デバッグ・オプション・バイト (000C3H) で構成されています。

電源投入時、またはリセット解除後、自動的にオプション・バイトを参照して、指定された機能の設定が行われます。

5.4 リンク・オプション

リンク・オプションの-start オプションでフラッシュ・セルフ・プログラミングを行うフラッシュ・セルフ・ライブラリを ROM 領域に配置します。

フラッシュ・セルフ・プログラミング・ライブラリ Type01 で設定が必要となるセクションは、"-start オプション"で全て指定してください。

注 リンク・オプションの詳細については、RL78 コンパイラ CC-RL ユーザーズマニュアル (R20UT3123J)を参照して下さい。

5.5 定数一覧

表 5.3 にグローバル定数を示します。

表 5.3 グローバル定数

定数名	設定値	内容
PFDL_NG	01H	FDL 関数の失敗
WRITE_SIZE	02H	データ・フラッシュ書き込みバイト数
WRITE_ADDRESS ^注	0000H	データ・フラッシュ書き込み対象アドレス

注 対象アドレスを変更する場合は 0000H～03FEH の範囲内で変更してください。

5.6 変数一覧

表 5.4 にグローバル変数を示します。

表 5.4 グローバル変数

Type	Variable Name	Contents	Sub routine Used
8 バイト	RARG	引数格納変数	SFDLINIT SFDLBLANKCHECK SFDLERASE SFDLVERIFY SFDLWRITE SFDLREAD
2 バイト	RWRITEVALUE	書き込み値	IINTTM01 SFDLWRITE SFDLEXECUTEWRITE
2 バイト	RREADVALUE	読み出し値	main SFDLREAD SFDLFIRSTREAD SFDLEXECUTEWRITE
1 バイト	RPUSHFLAG	スイッチ押下開始フラグ	main IINTTM01

5.7 関数(サブルーチン)一覧

表 5.5 に関数(サブルーチン)一覧を示します。

表 5.5 関数(サブルーチン)一覧

関数名	概要
SSTARTINTP0	INTP0 動作開始処理
SFDLFIRSTREAD	データ・フラッシュ初回読み出し処理
SFDLINIT	フラッシュ・データ・ライブラリ開始処理
SFDLREAD	データ読み出しコマンド処理
SSTARTINTV0	TAU0 チャンネル 0 動作開始処理
IINTTM00	TAU0 チャンネル 0 割り込み処理
SSTOPINTV0	TAU0 チャンネル 0 動作停止処理
IINTP0	INTP0 外部割り込み処理
SSTARTINTV1	TAU0 チャンネル 1 動作開始処理
IINTTM01	TAU0 チャンネル 1 割り込み処理
SSTOPINTV1	TAU0 チャンネル 1 動作停止処理
SFDLEXECUTEWRITE	書き込み実行処理
SFDLBLANKCHECK	ブランクチェックコマンド処理
SFDLERASE	ブロック消去コマンド処理
SFDLWRITE	データ書き込みコマンド処理
SFDLVERIFY	ベリファイコマンド処理

5.8 関数(サブルーチン)仕様

サンプルコードの関数(サブルーチン)仕様を示します。

[関数名] SSTARTINTP0

概要	INTP1 動作開始処理
説明	INTP1 の動作を開始します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] SFDLFIRSTREAD

概要	データ・フラッシュ初回読み出し処理
説明	データ・フラッシュから初回読み出しを行います。読み出した値が 1000 より大きい場合、読み出し値を 1000 に変更します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] SFDLINIT

概要	フラッシュ・データ・ライブラリ開始処理
説明	フラッシュ・データ・ライブラリ Type04 で使用する RAM の初期化、開始を行います。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] SFDLREAD

概要	データ書き込みコマンド処理
説明	データ書き込みコマンドを実行します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] SSTARTINTV0

概要	TAU0 チャンネル 0 動作開始処理
説明	TAU0 チャンネル 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

[関数名] IINTTM00

概要	TAU0 チャンネル 0 割り込み処理
説明	LED2 の点灯・消灯を切り替えます。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] SSTOPINTV0

概要	TAU0 チャンネル 0 動作停止処理
説明	TAU0 チャンネル 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

[関数名] IINTP0

概要	INTP0 外部割り込み処理
説明	TAU0 チャンネル 1 の動作を開始します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] SSTARTINTV1

概要	TAU0 チャンネル 1 動作開始処理
説明	TAU0 チャンネル 1 の動作を開始します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] IINTTM01

概要	TAU0 チャンネル 1 割り込み処理
説明	スイッチが押されて 1 回目の割り込みならば RWRITEVALUE を 1 に設定します。 RWRITEVALUE が 1000 未満ならば、RWRITEVALUE をインクリメントします。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] SSTOPINTV1

概要	TAU0 チャンネル 1 動作停止処理
説明	TAU0 チャンネル 1 の動作を停止します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] SFDLEXECUTEWRITE

概要	書き込み実行処理
説明	データ・フラッシュに書き込み値を書き込みます。
引数	なし
リターン値	A レジスタ ● 正常終了 : PFDL_OK ● 異常終了 : PFDL_NG
備考	なし

[関数名] SFDLBLANKCHECK

概要	ブランクチェックコマンド処理
説明	対象のアドレスがブランク状態かどうかをチェックします。
引数	なし
リターン値	A レジスタ <ul style="list-style-type: none"> ● 正常終了 : PFDL_OK ● アイドル状態 : PFDL_IDLE ● ブランク・チェック・エラー : PFDL_ERR_MARGIN
備考	なし

[関数名] SFDLERASE

概要	ブロック消去コマンド処理
説明	ブロック全体のデータを消去します。
引数	なし
リターン値	A レジスタ <ul style="list-style-type: none"> ● 正常終了 : PFDL_OK ● アイドル状態 : PFDL_IDLE ● ブロック消去エラー : PFDL_ERR_ERASE
備考	なし

[関数名] SFDLWRITE

概要	データ書き込みコマンド処理
説明	データ・フラッシュにデータを書き込みます。
引数	なし
リターン値	A レジスタ <ul style="list-style-type: none"> ● 正常終了 : PFDL_OK ● アイドル状態 : PFDL_IDLE ● 書き込みエラー : PFDL_ERR_WRITE
備考	なし

[関数名] SFDLVERIFY

概要	ベリファイコマンド処理
説明	書き込んだデータが正しいかどうかを判定します。
引数	なし
リターン値	A レジスタ <ul style="list-style-type: none"> ● 正常終了 : PFDL_OK ● アイドル状態 : PFDL_IDLE ● ベリファイエラー : PFDL_ERR_MARGIN
備考	なし

5.9 フローチャート

図 5.1 にサンプルコードの全体フローを示します。

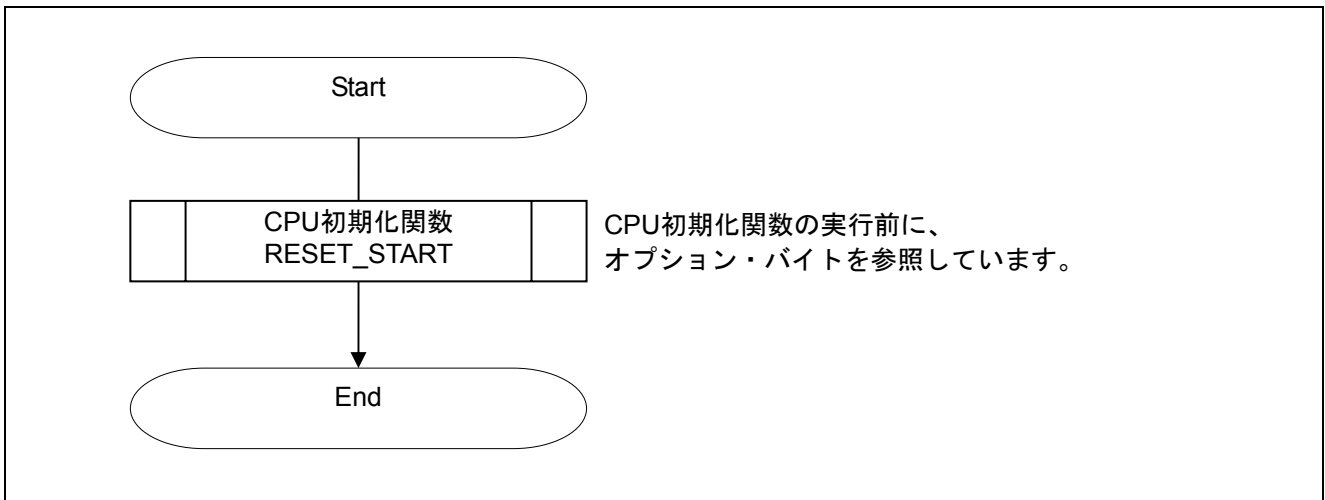


図 5.1 全体フロー

5.9.1 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。

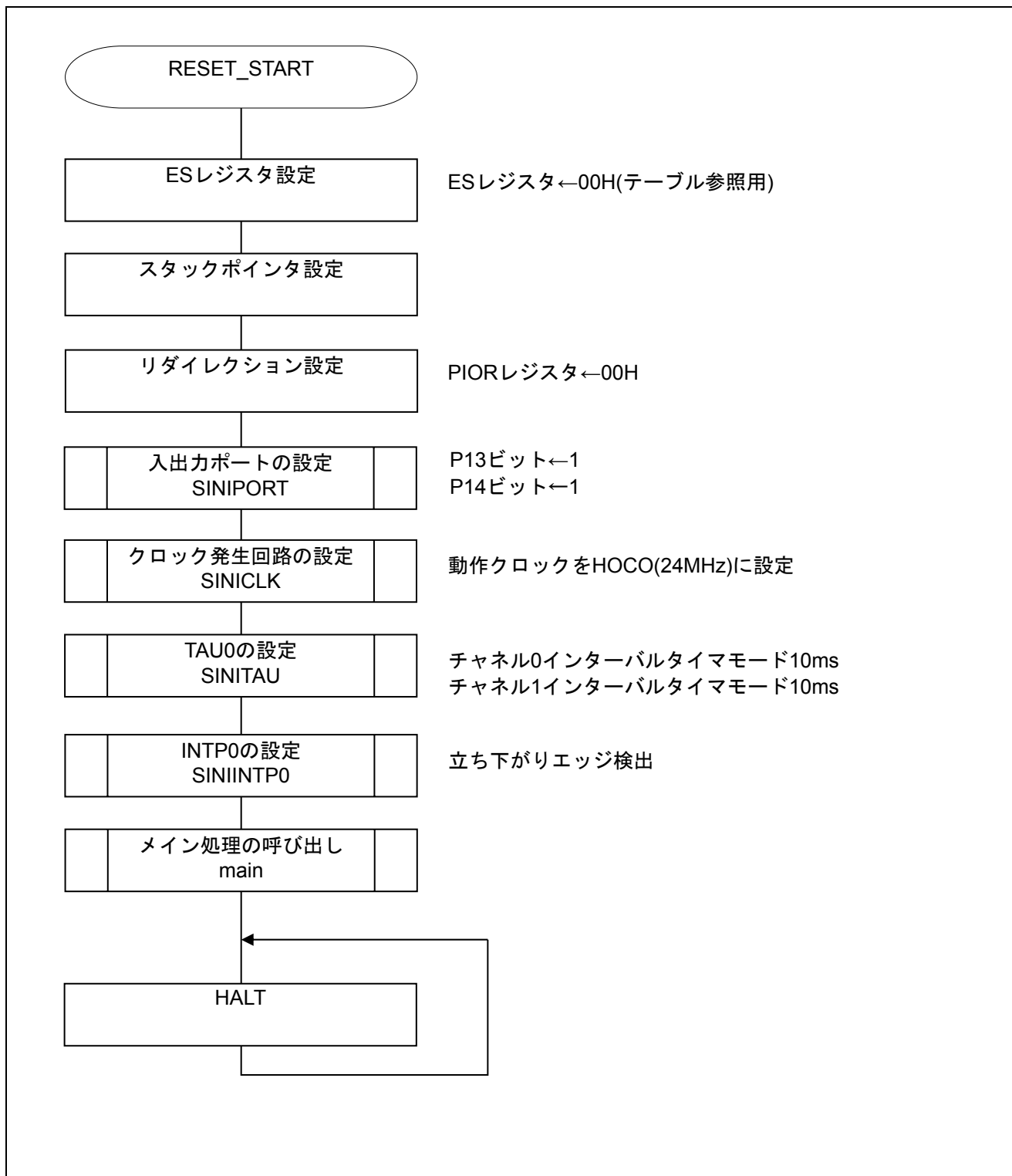


図 5.2 CPU 初期化関数

5.9.2 入出力ポートの設定

図 5.3 に入出力ポートの設定フローチャートを示します。

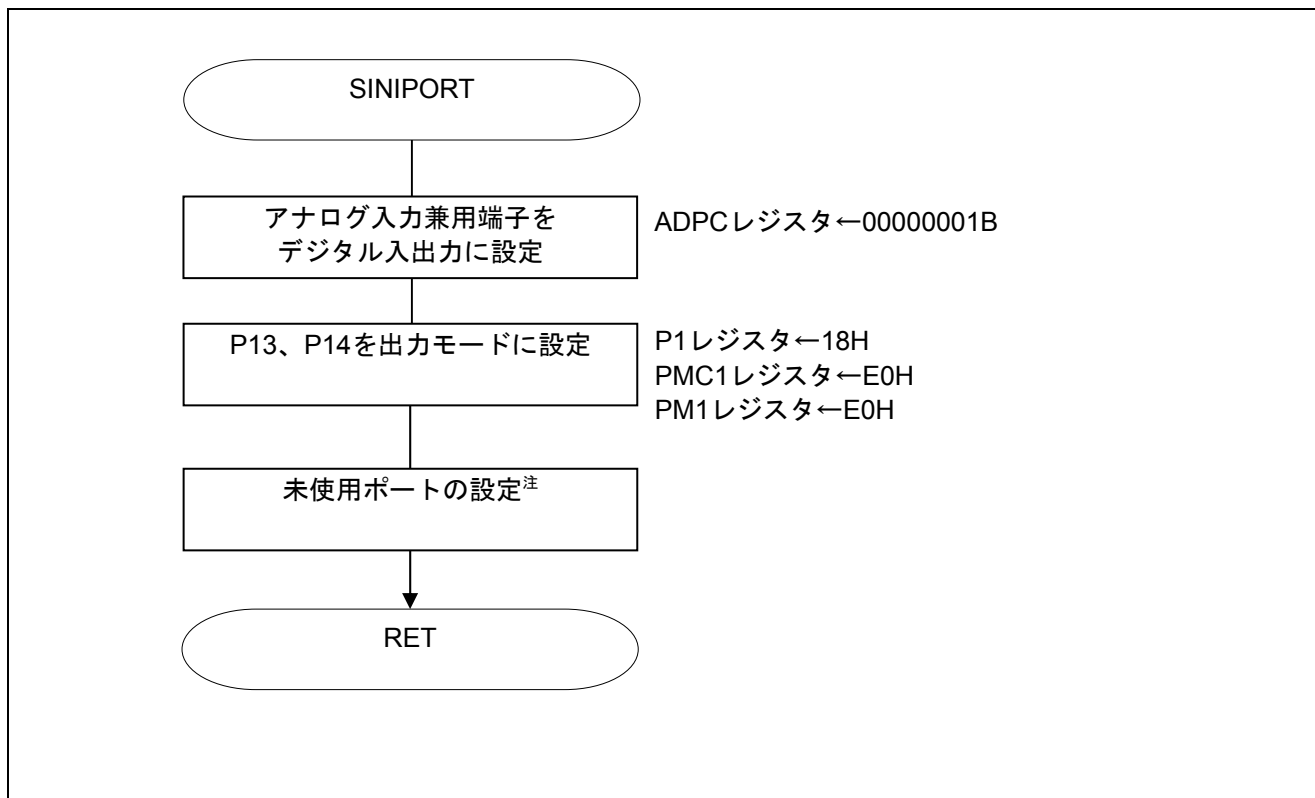


図 5.3 入出力ポートの設定

注 未使用ポートの設定については、RL78/G12 初期設定 (R01AN2582J) 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。

5.9.3 クロックの発生回路の設定

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。

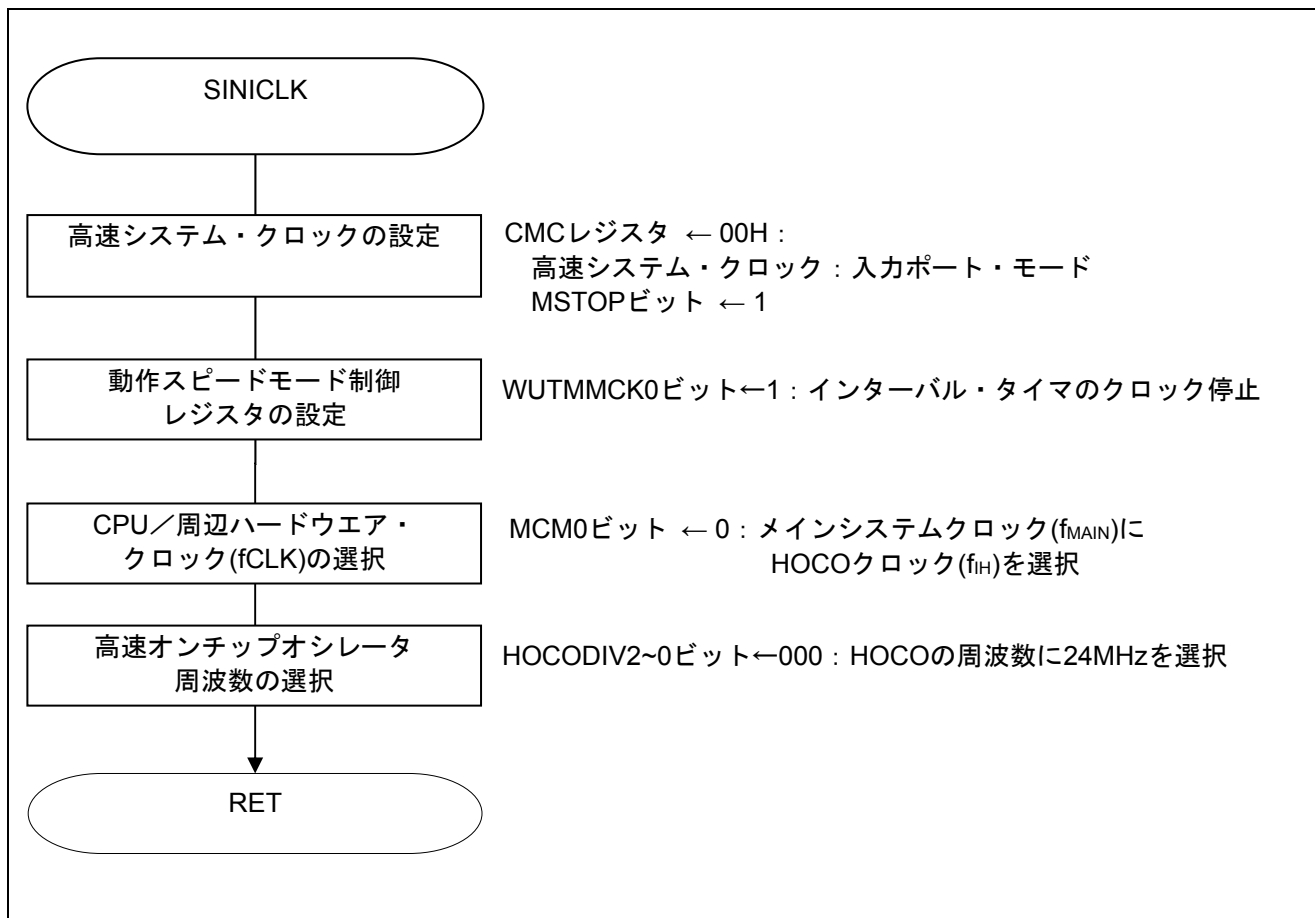


図 5.4 クロック発生回路の設定

注意 CPUクロックの設定 (SINICKL) については、RL78/G12 初期設定 (R01AN2582J) 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。

5.9.4 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。

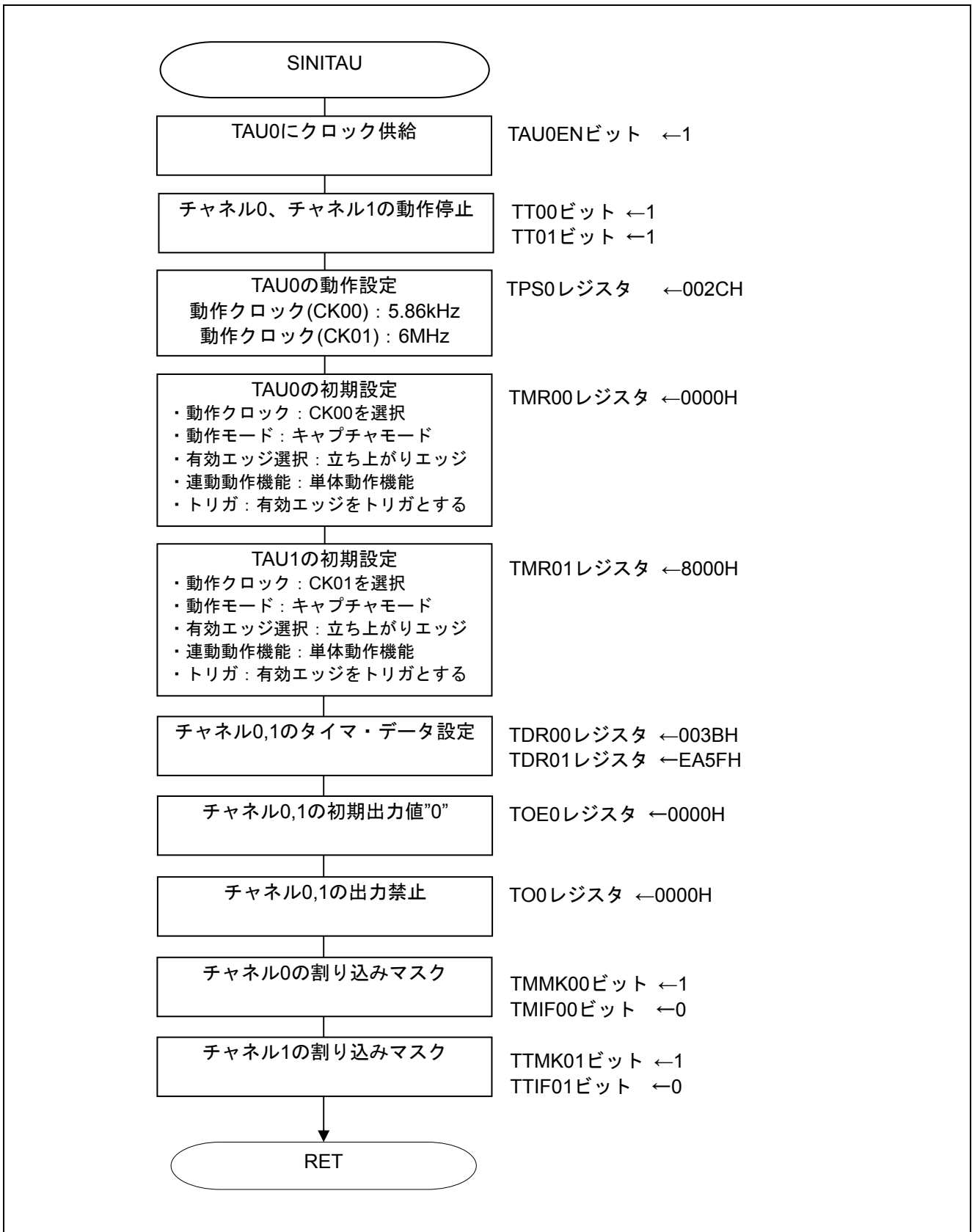


図 5.5 タイマ・アレイ・ユニットの設定

5.9.5 INTP0 の初期設定

図 5.6 に INTP0 の初期設定のフローチャートを示します。

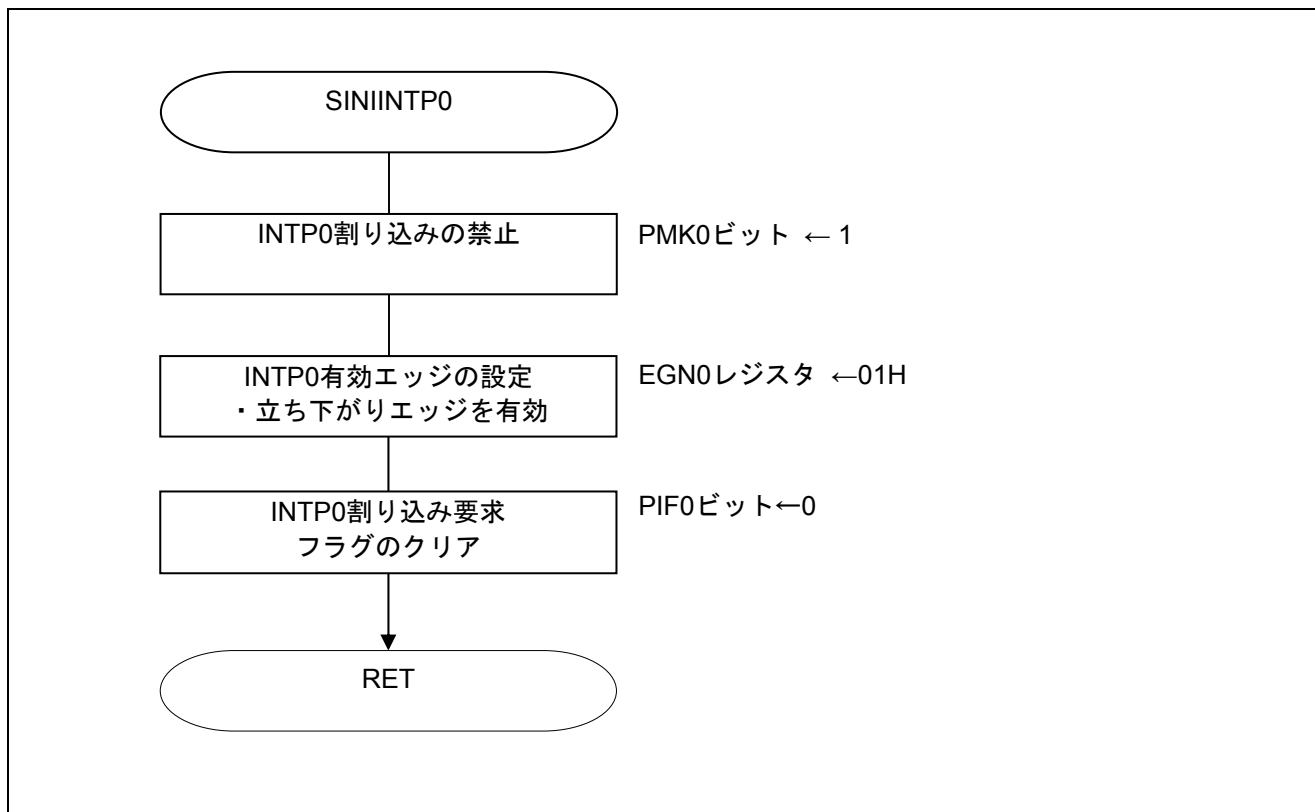


図 5.6 INTP0 の初期設定

5.9.6 メイン処理

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

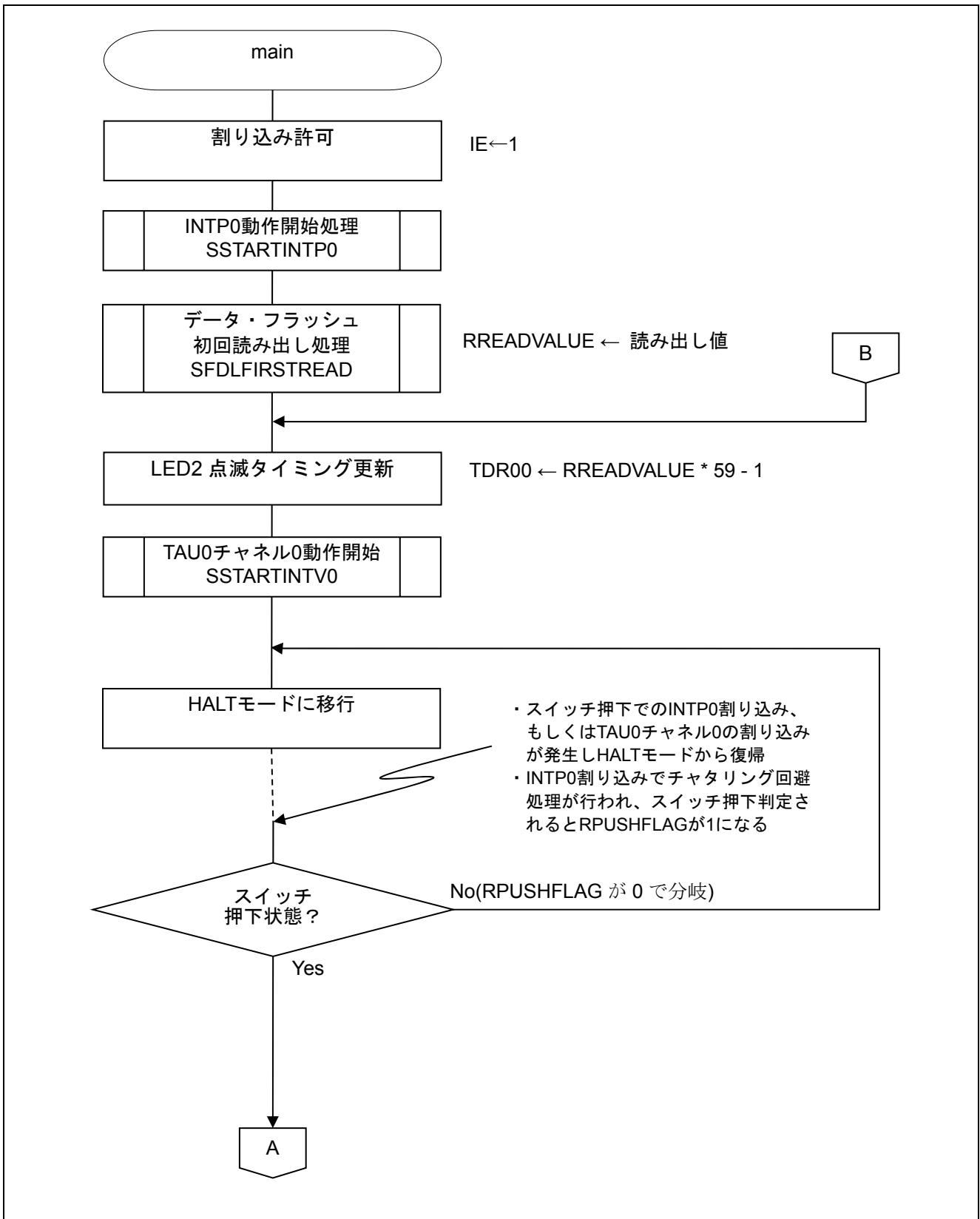


図 5.7 メイン処理(1/2)

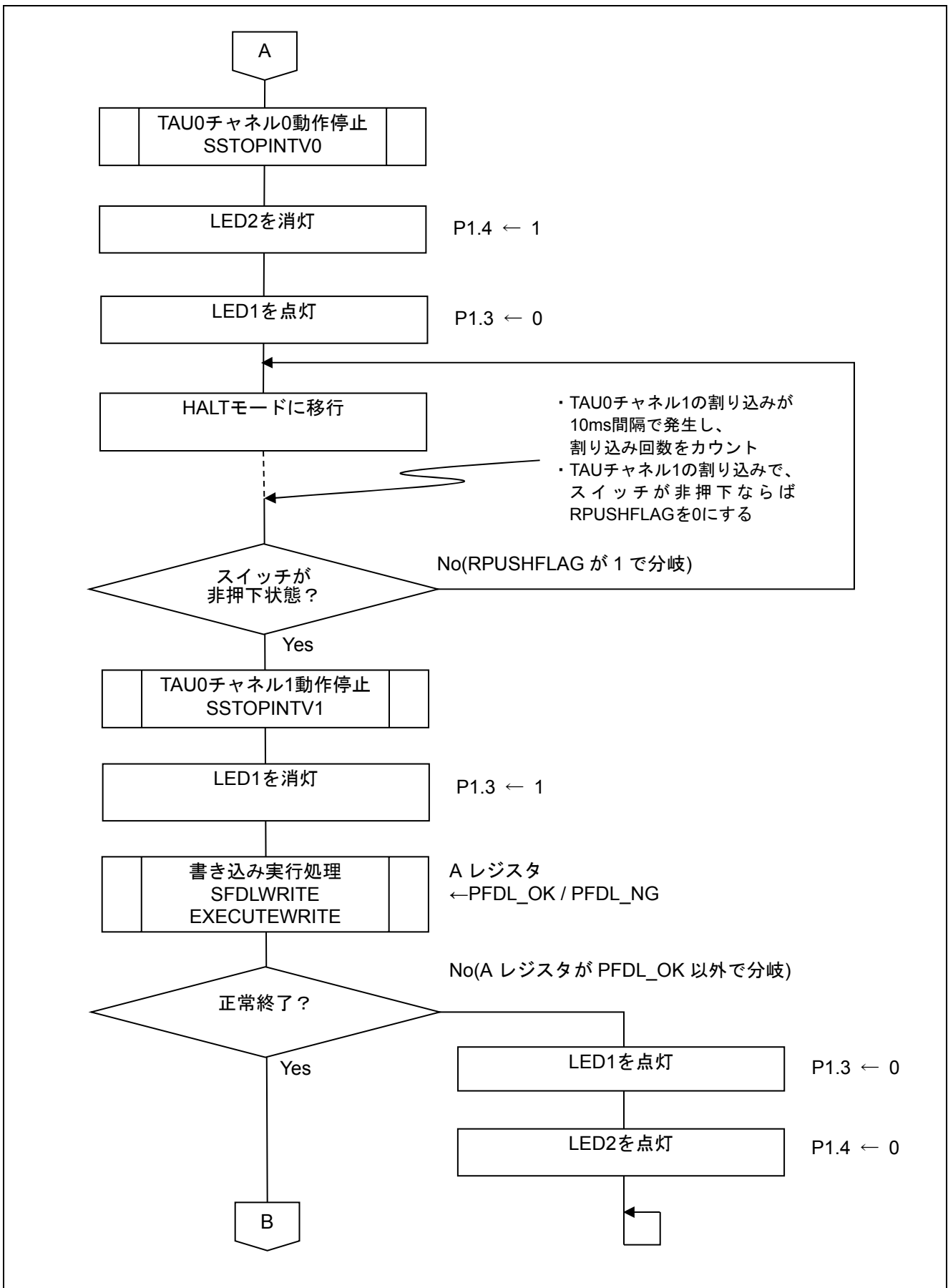


図 5.8 メイン処理(2/2)

5.9.7 INTP0 動作開始処理

図 5.9 に INTP0 動作開始処理のフローチャートを示します。

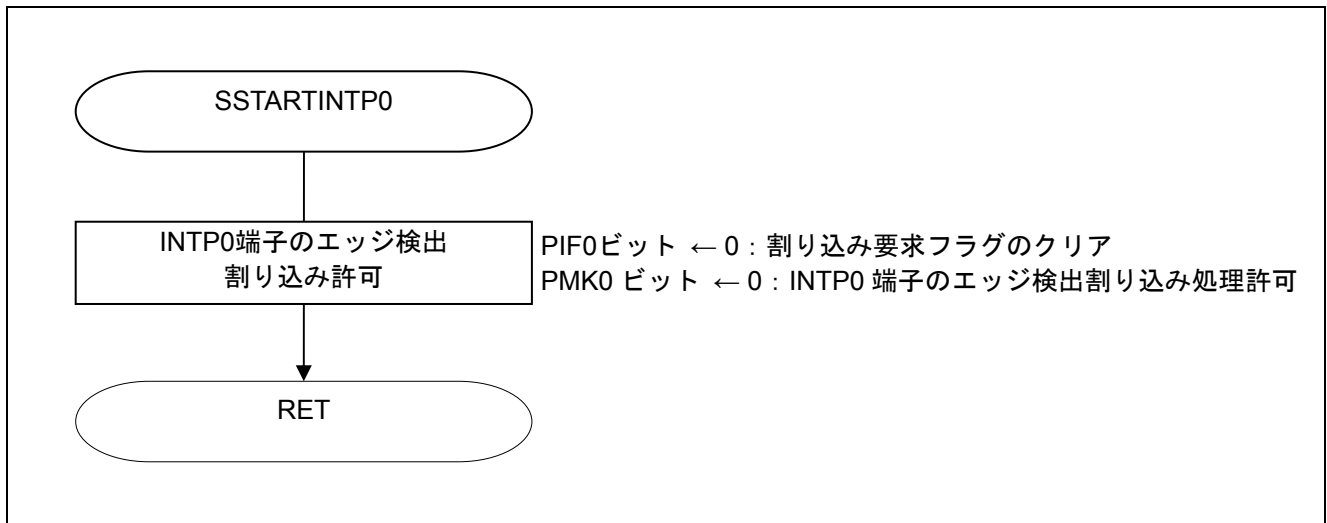


図 5.9 INTP0 動作開始処理

5.9.8 データ・フラッシュ初回読み出し処理

図 5.10 にデータ・フラッシュ初回読み出し処理のフローチャートを示します。

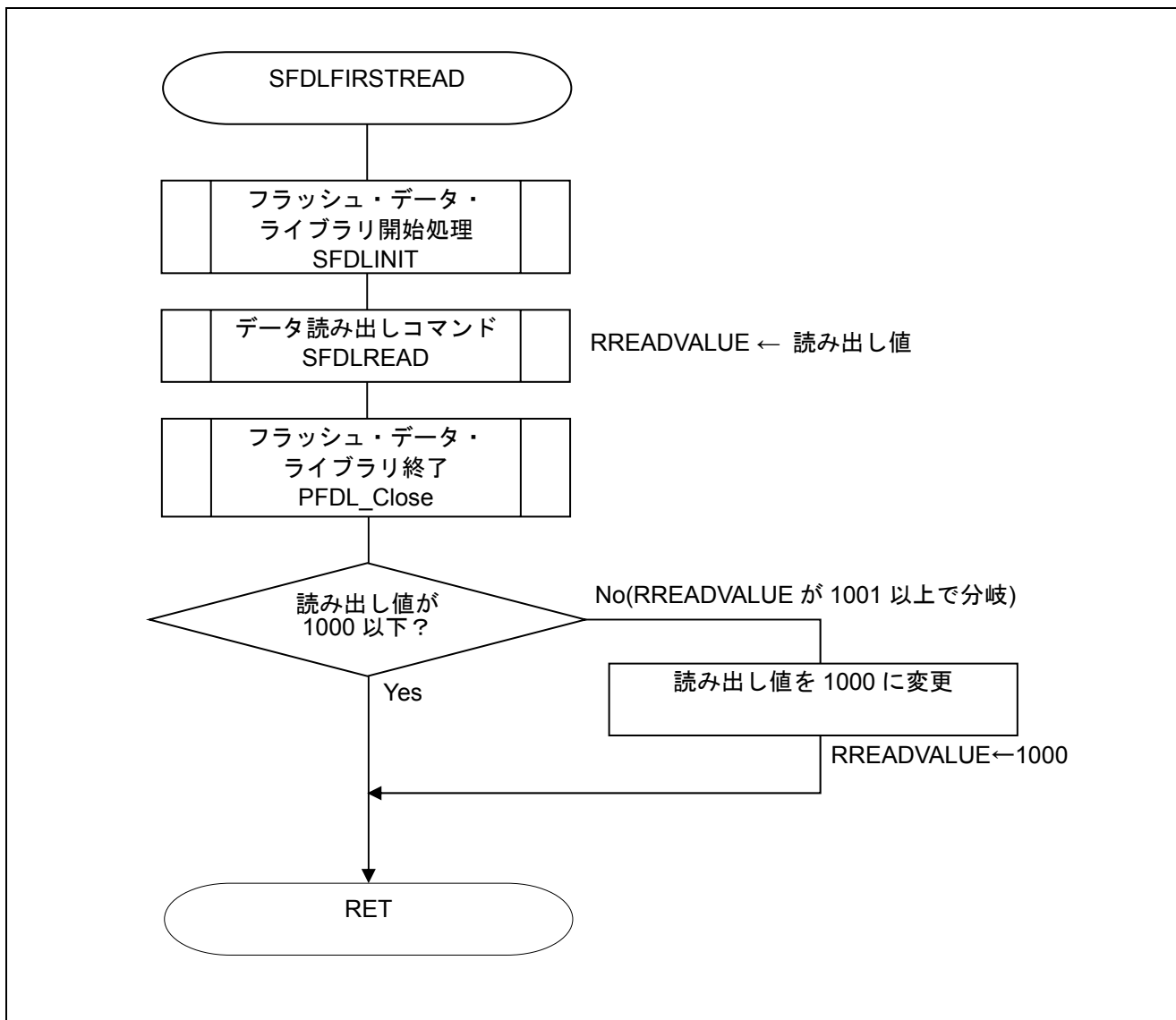


図 5.10 データ・フラッシュ初回読み出し処理

5.9.9 フラッシュ・データ・ライブラリ開始処理

図 5.11 にフラッシュ・データ・ライブラリ開始処理のフローチャートを示します。

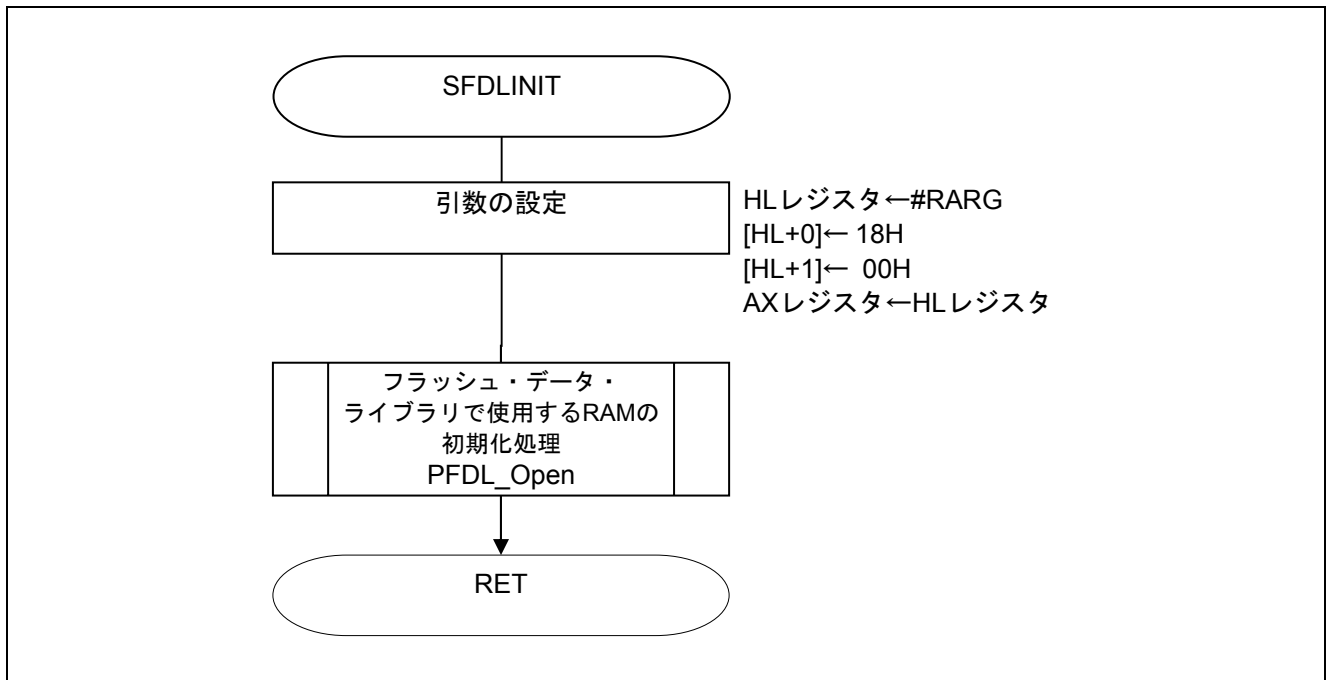


図 5.11 フラッシュ・データ・ライブラリ開始処理

5.9.10 データ読み出しコマンド処理

図 5.12 にデータ読み出しコマンド処理のフローチャートを示します。

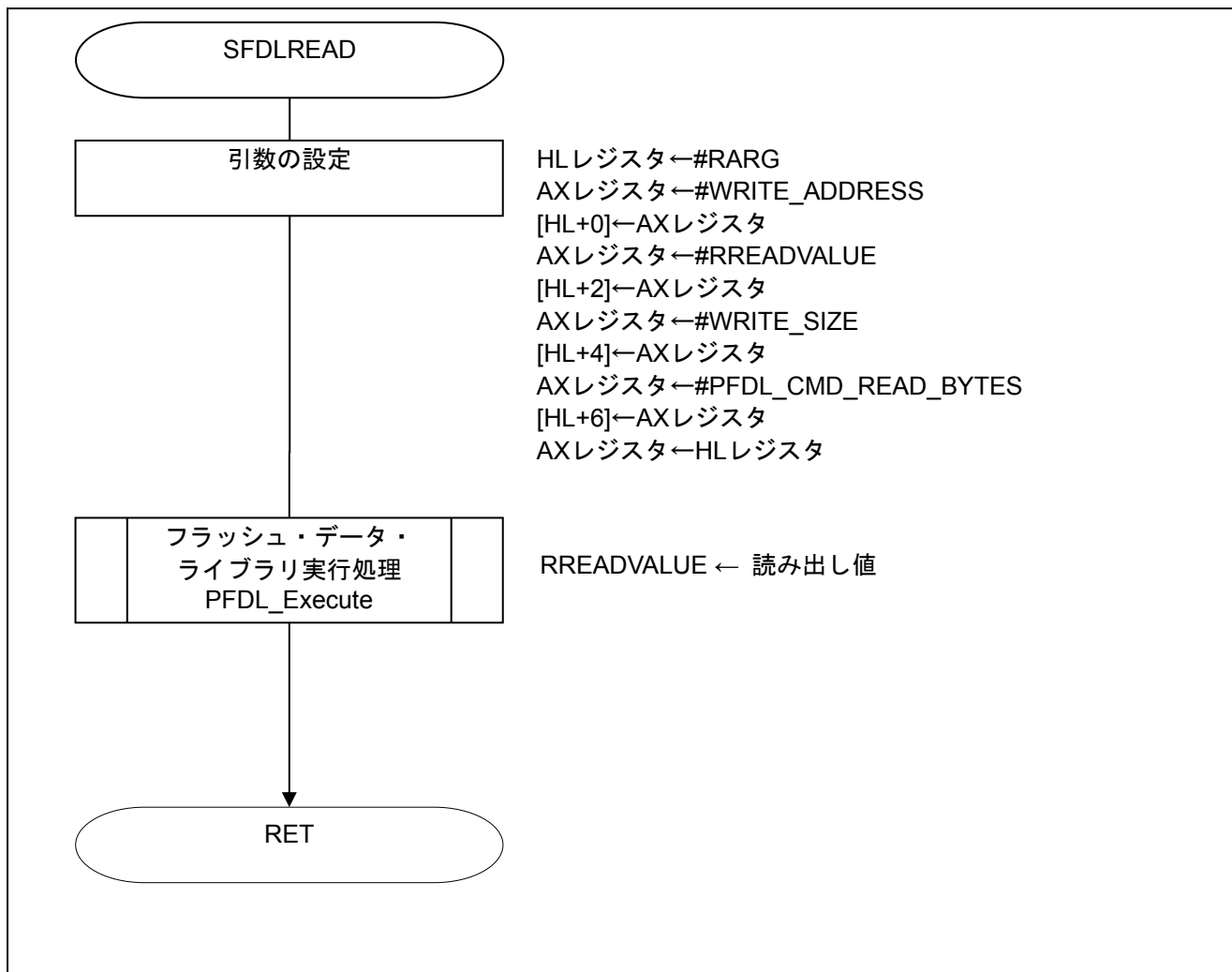


図 5.12 データ読み出しコマンド処理

5.9.11 TAU0 チャンネル0 動作開始処理

図 5.13 に TAU0 チャンネル0 動作開始処理のフローチャートを示します。

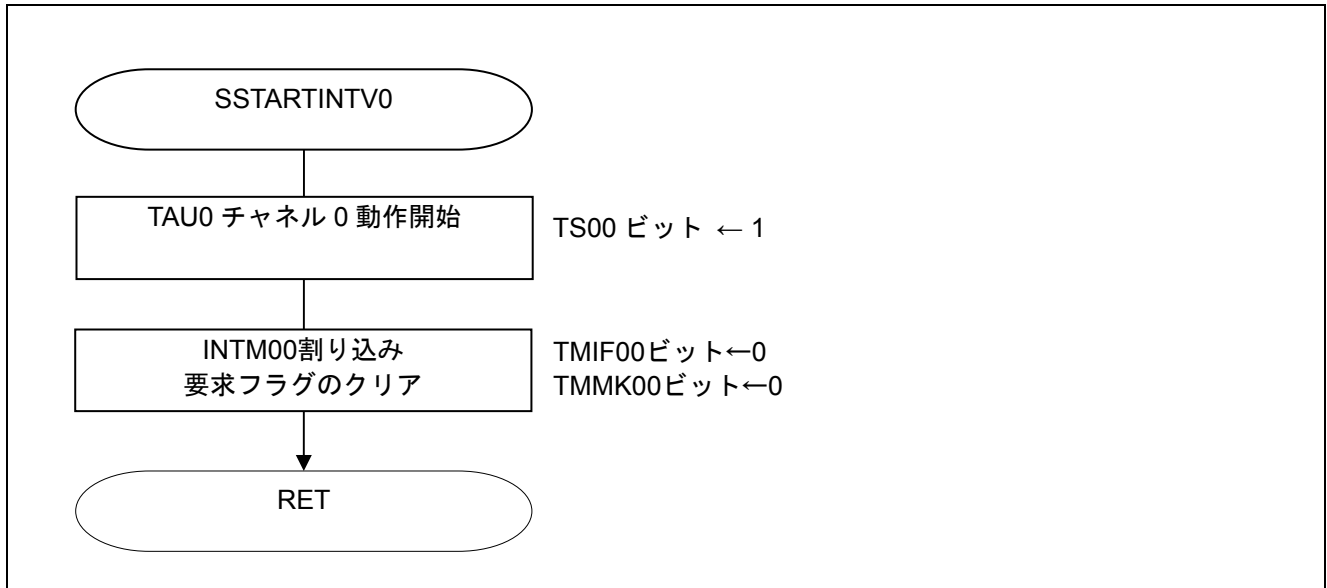


図 5.13 TAU0 チャンネル0 動作開始処理

5.9.12 TAU0 チャンネル0 割り込み処理

図 5.14 に TAU0 チャンネル0 割り込み処理のフローチャートを示します。

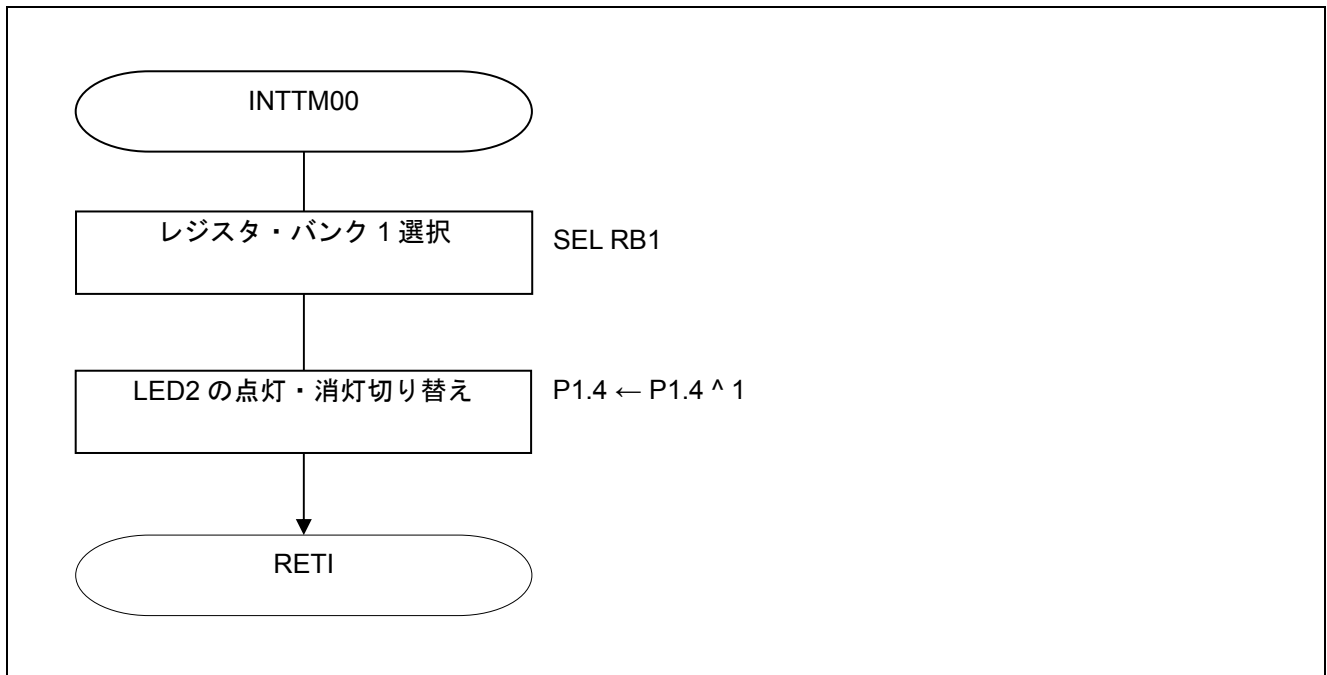


図 5.14 TAU0 チャンネル0 割り込み処理

5.9.13 TAU0 チャンネル0 動作停止処理

図 5.15 に TAU0 チャンネル0 動作停止処理のフローチャートを示します。

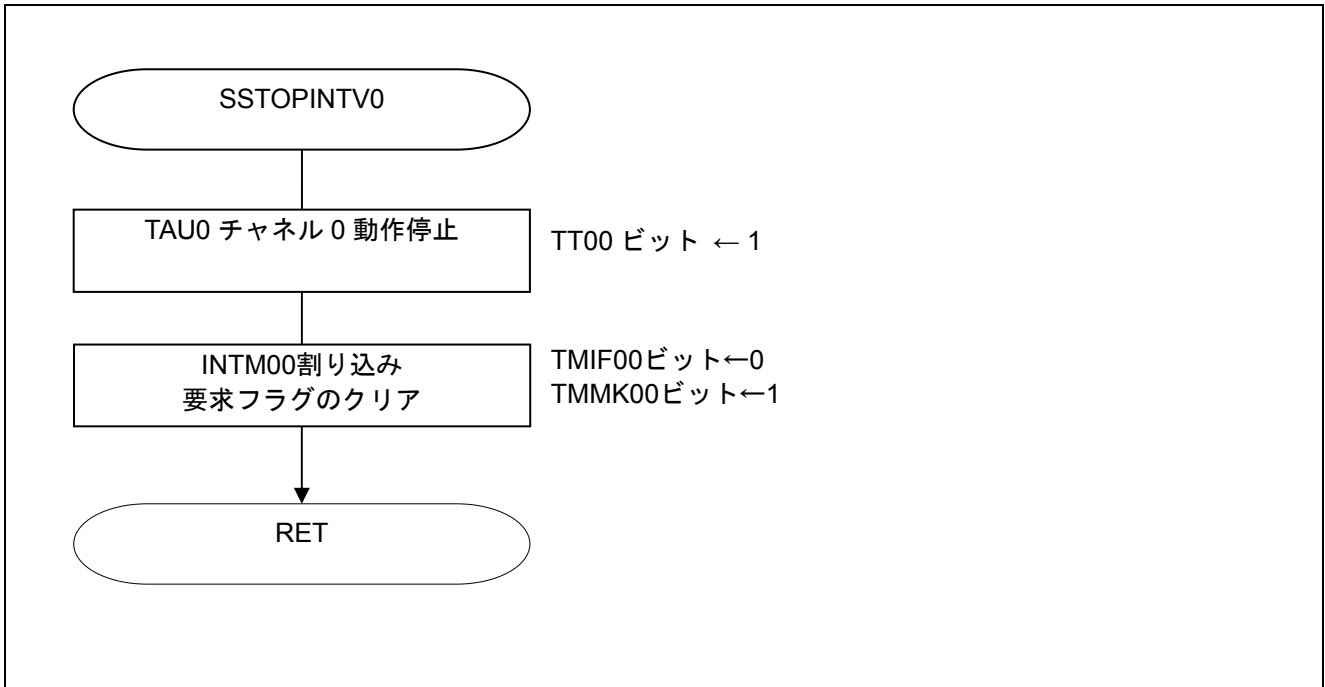


図 5.15 TAU0 チャンネル0 動作停止処理

5.9.14 INTP0 外部割り込み処理

図 5.16 に INTP0 外部割り込み処理のフローチャートを示します。

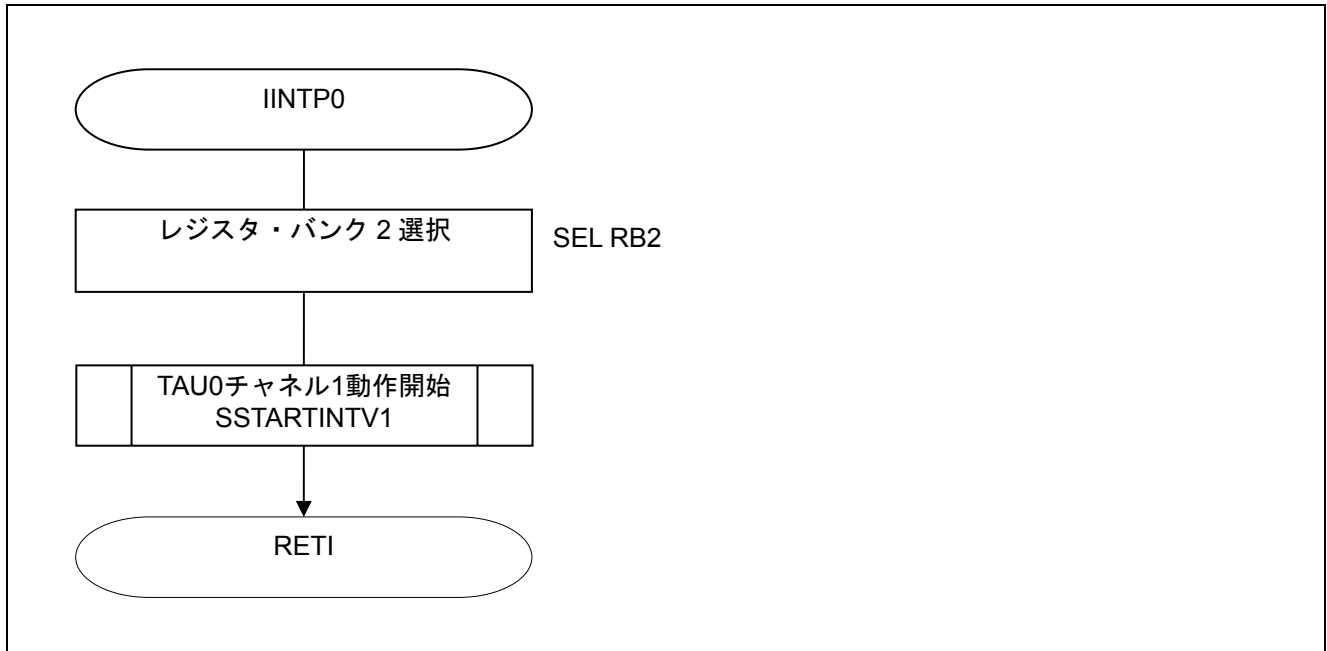


図 5.16 INTP0 外部割り込み処理

5.9.15 TAU0 チャンネル 1 動作開始処理

図 5.17 に TAU0 チャンネル 1 動作開始処理のフローチャートを示します。

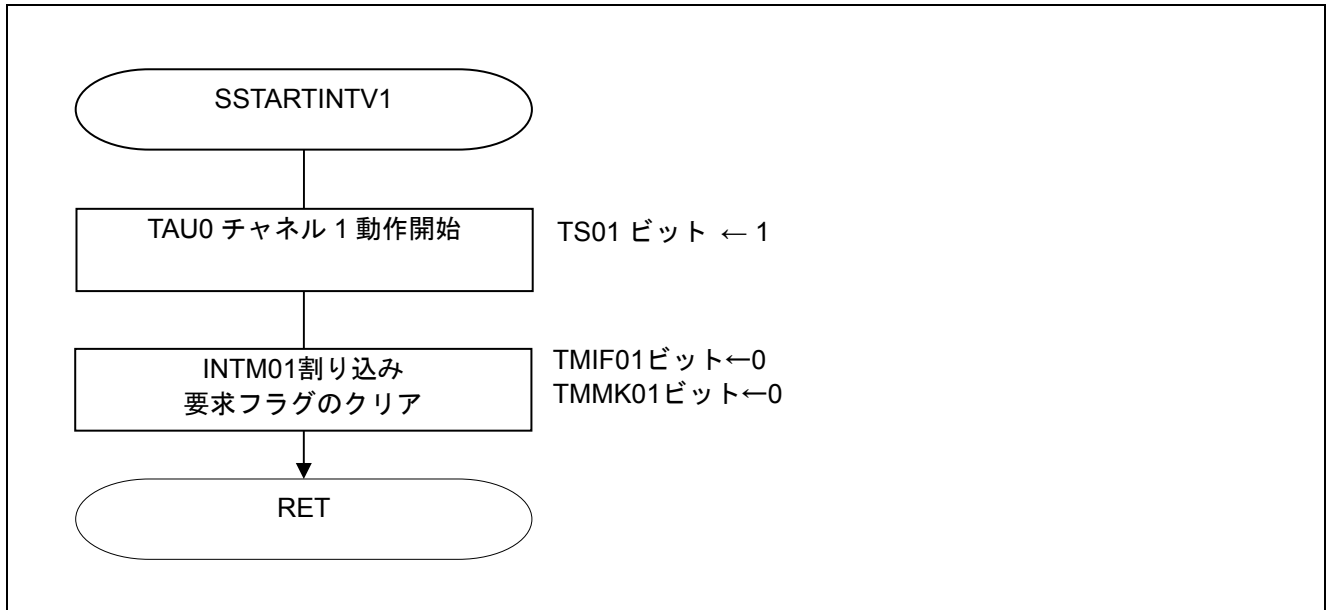


図 5.17 TAU0 チャンネル 1 動作開始処理

5.9.16 TAU0 チャンネル 1 割り込み処理

図 5.18 に TAU0 チャンネル 1 割り込み処理のフローチャートを示します。

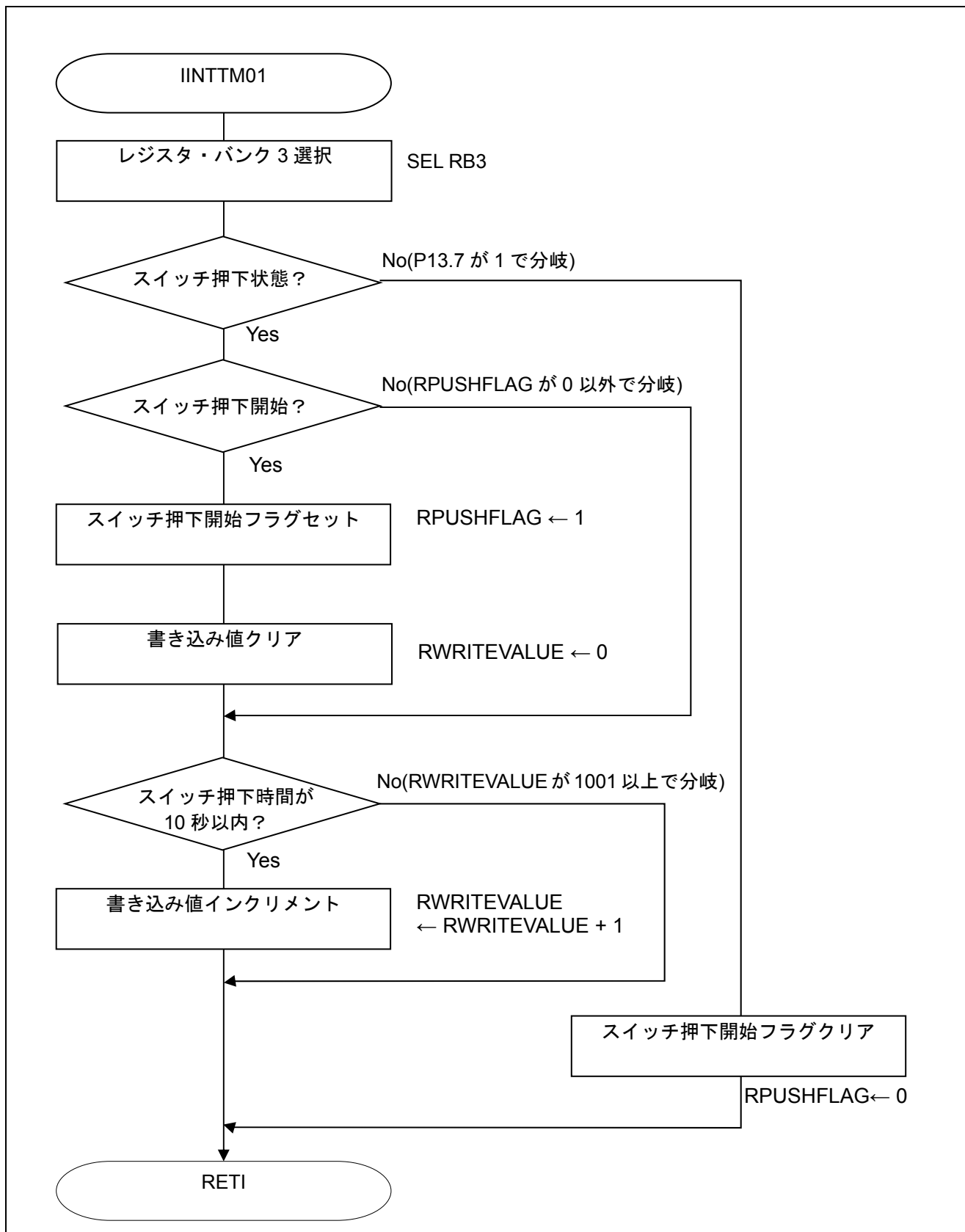


図 5.18 TAU0 チャンネル 1 割り込み処理

5.9.17 TAU0 チャンネル 1 動作停止処理

図 5.19 に TAU0 チャンネル 1 動作停止処理のフローチャートを示します。

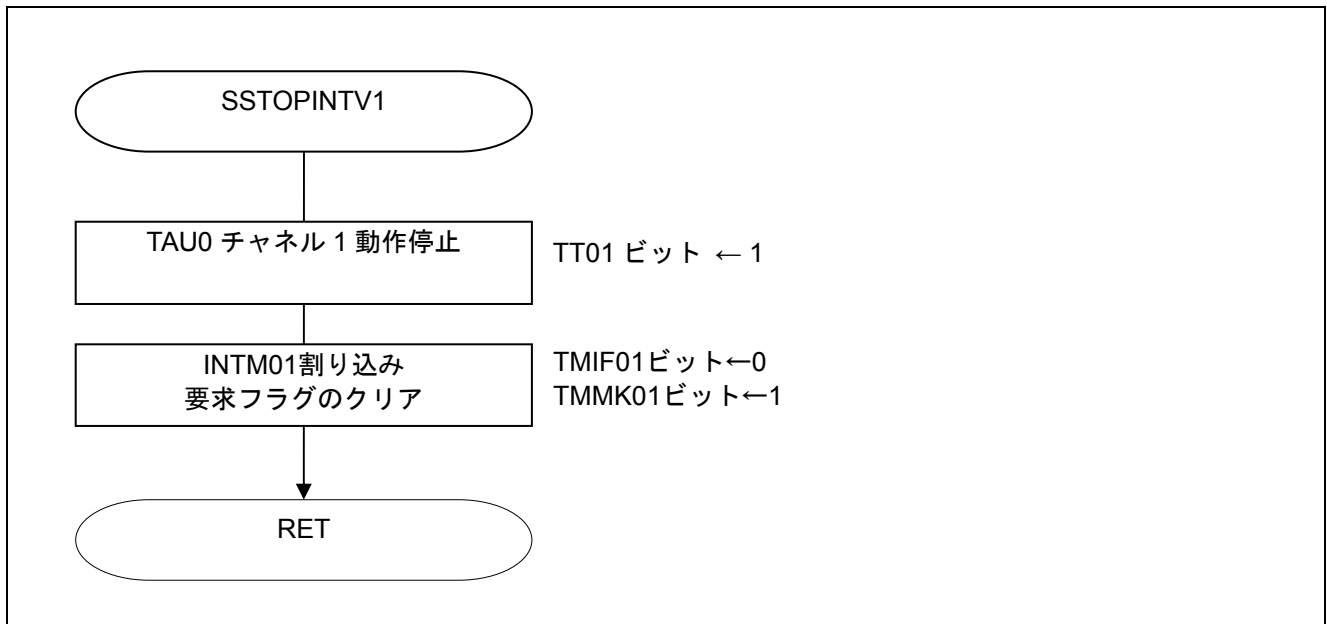


図 5.19 TAU0 チャンネル 1 動作停止処理

5.9.18 書き込み実行処理

図 5.20 に書き込み実行処理(1/2)のフローチャート、図 5.21 に書き込み実行処理(2/2)を示します。

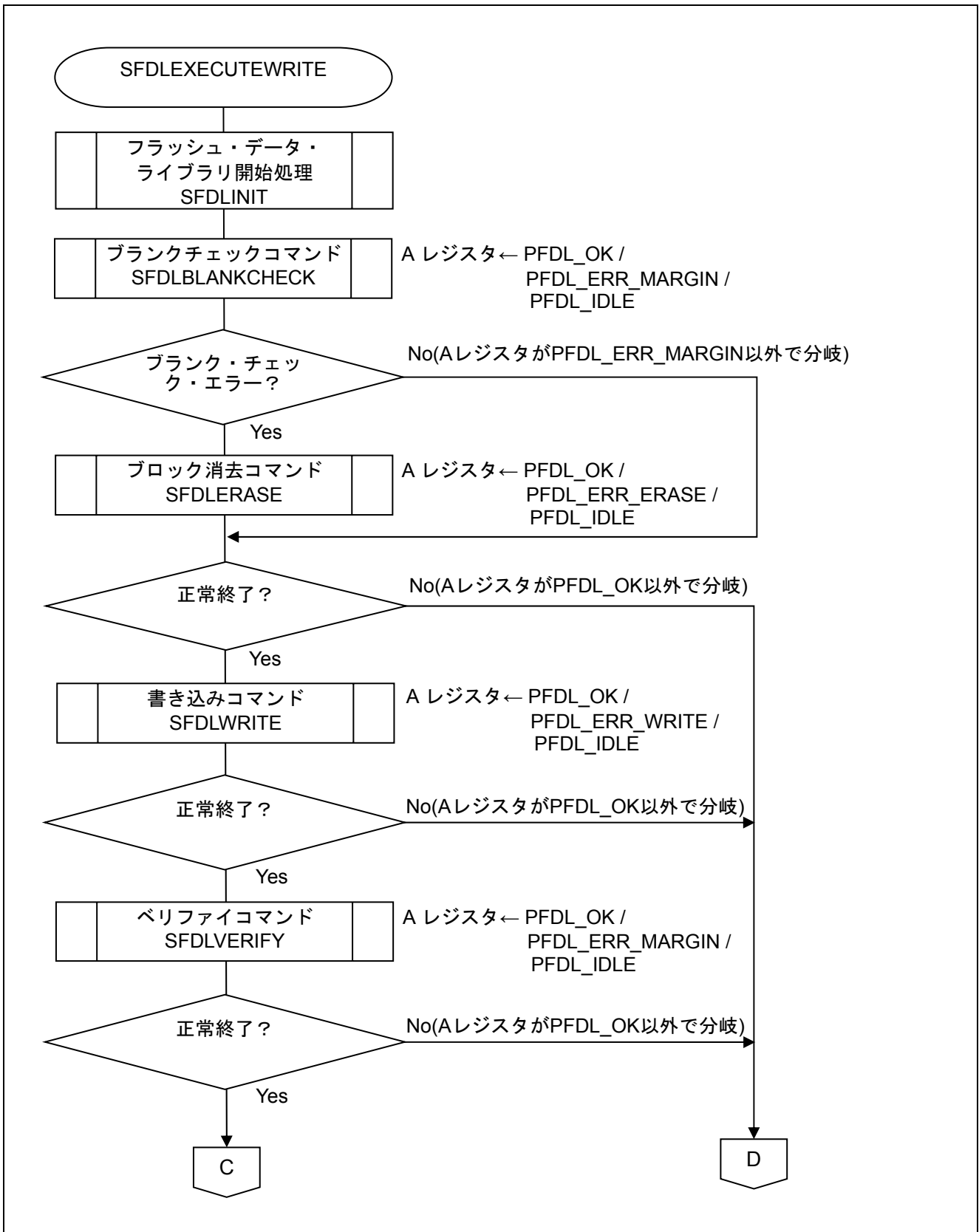


図 5.20 書き込み実行処理(1/2)

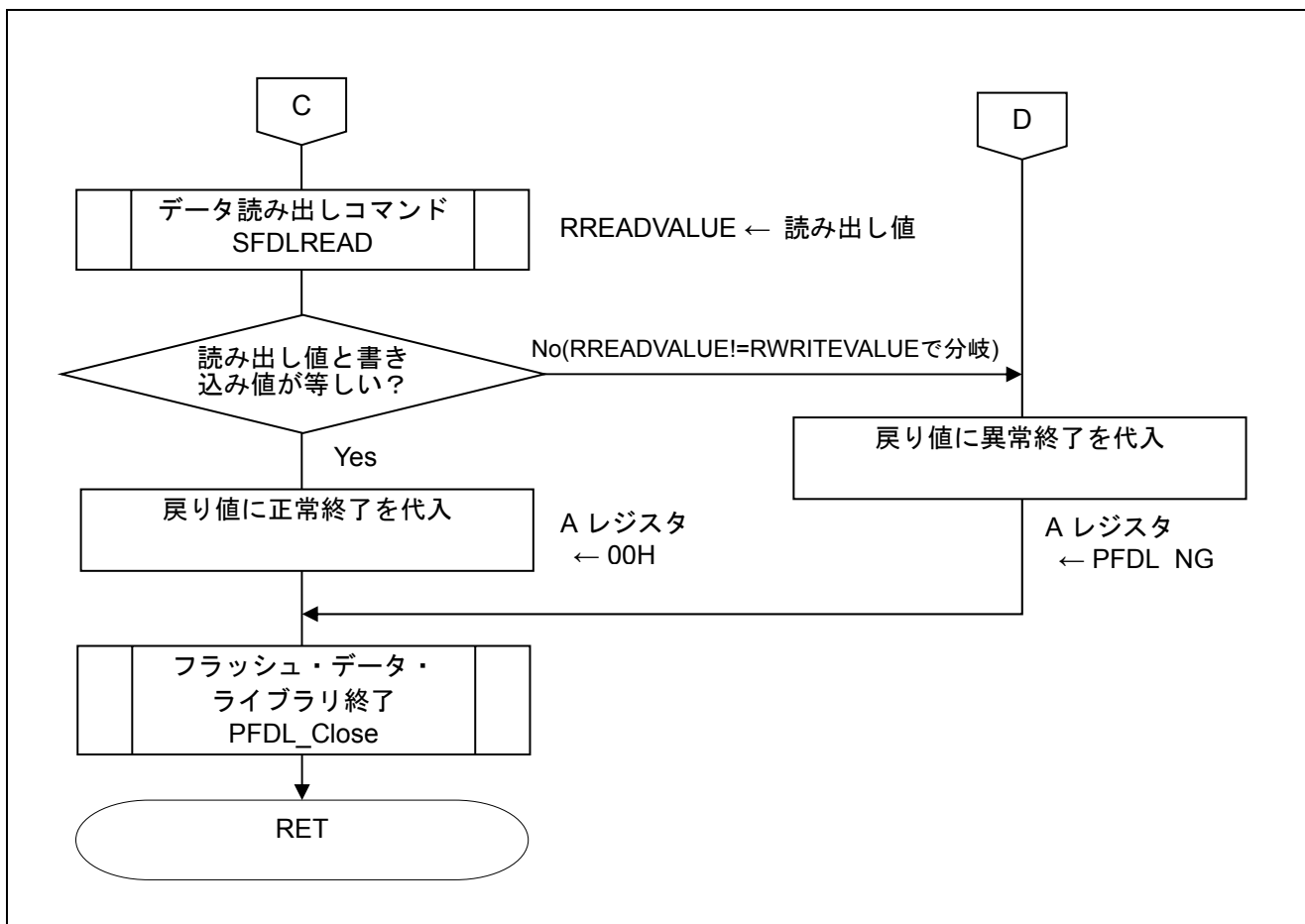


図 5.21 書き込み実行処理(2/2)

5.9.19 ブランクチェックコマンド処理

図 5.22 にブランクチェックコマンド処理のフローチャートを示します。

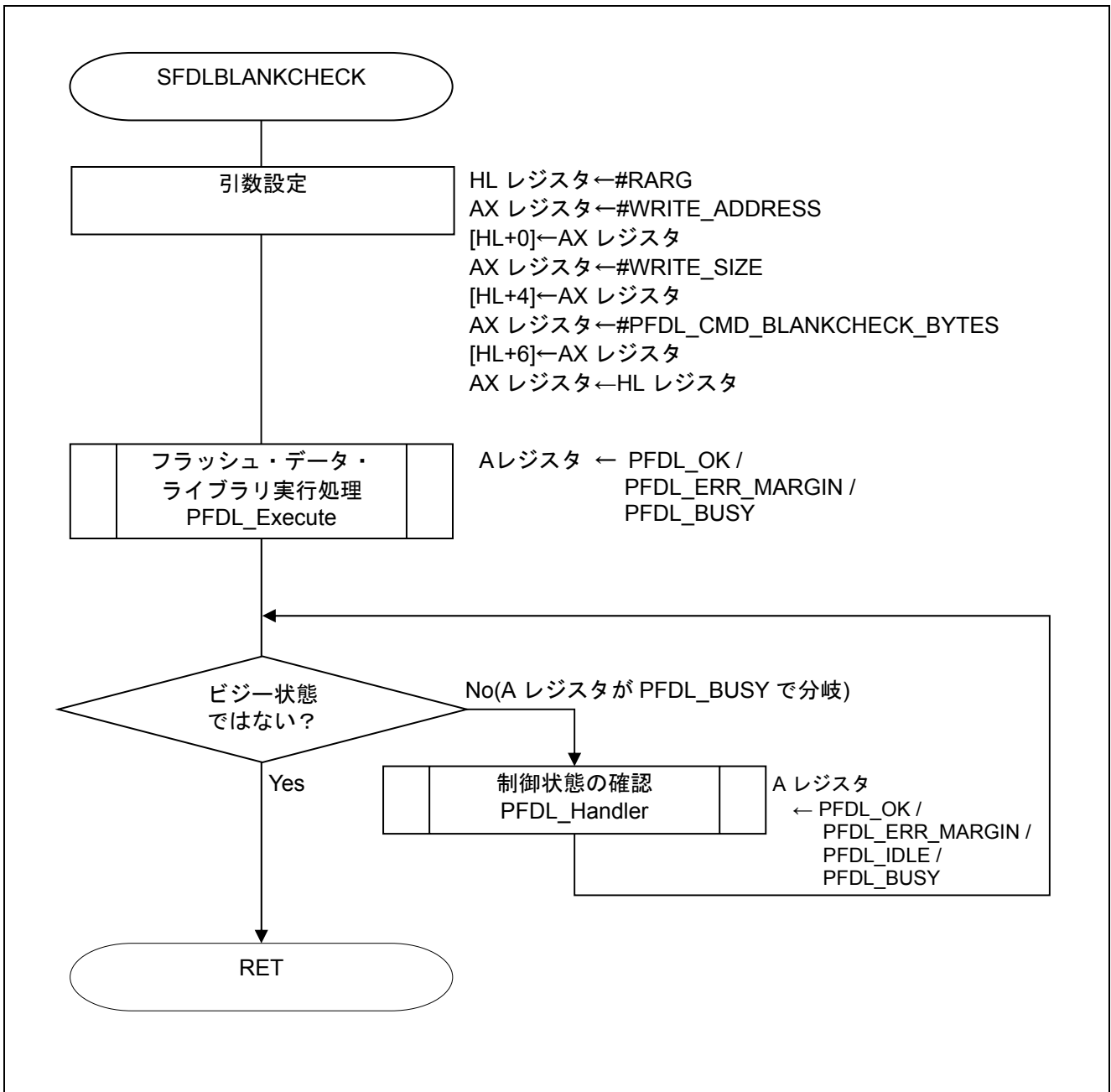


図 5.22 ブランクチェックコマンド処理

5.9.20 ブロック消去コマンド処理

図 5.23 にブロック消去コマンド処理のフローチャートを示します。

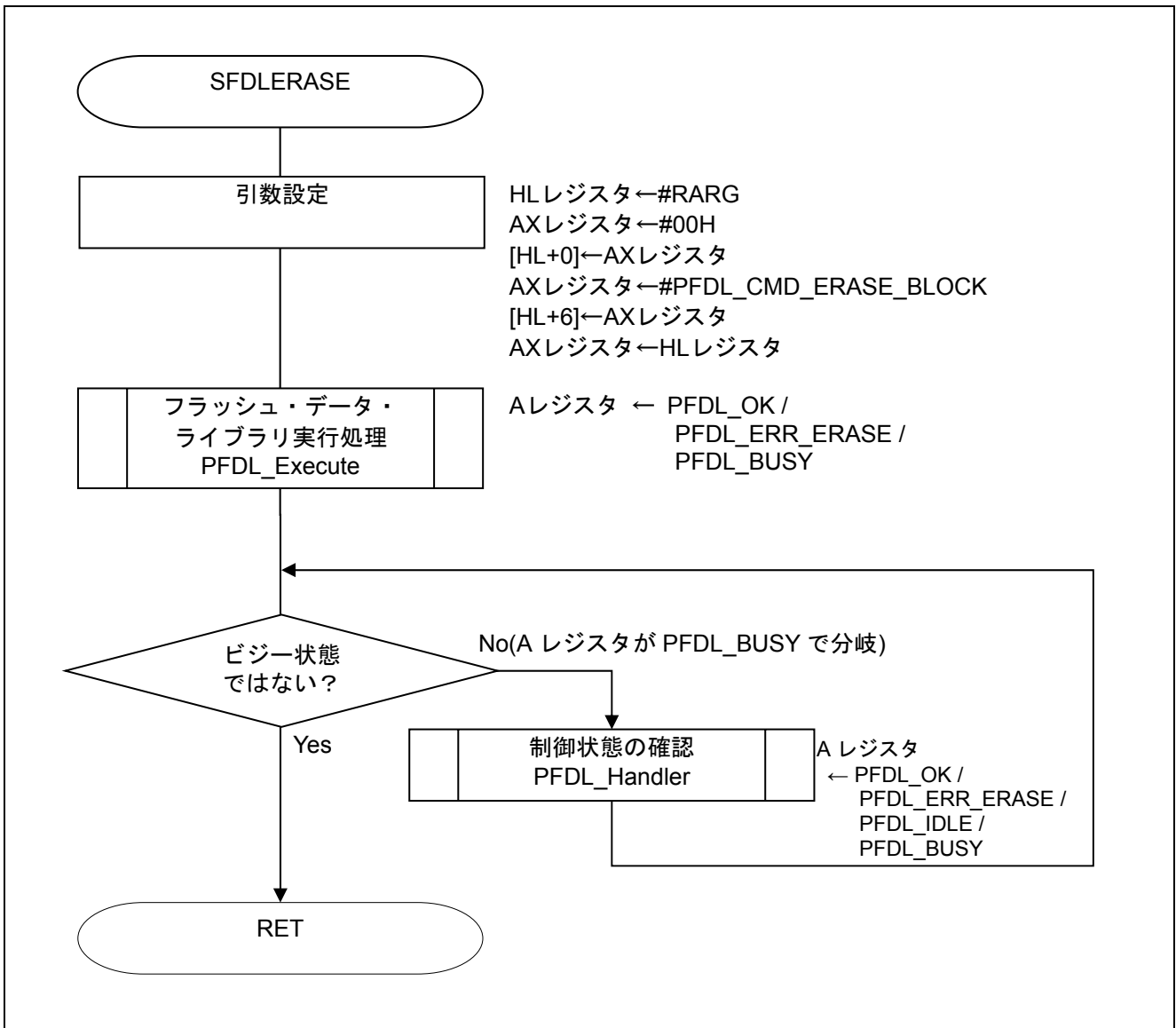


図 5.23 ブロック消去コマンド処理

5.9.21 データ書き込みコマンド処理

図 5.24 にデータ書き込みコマンド処理のフローチャートを示します。

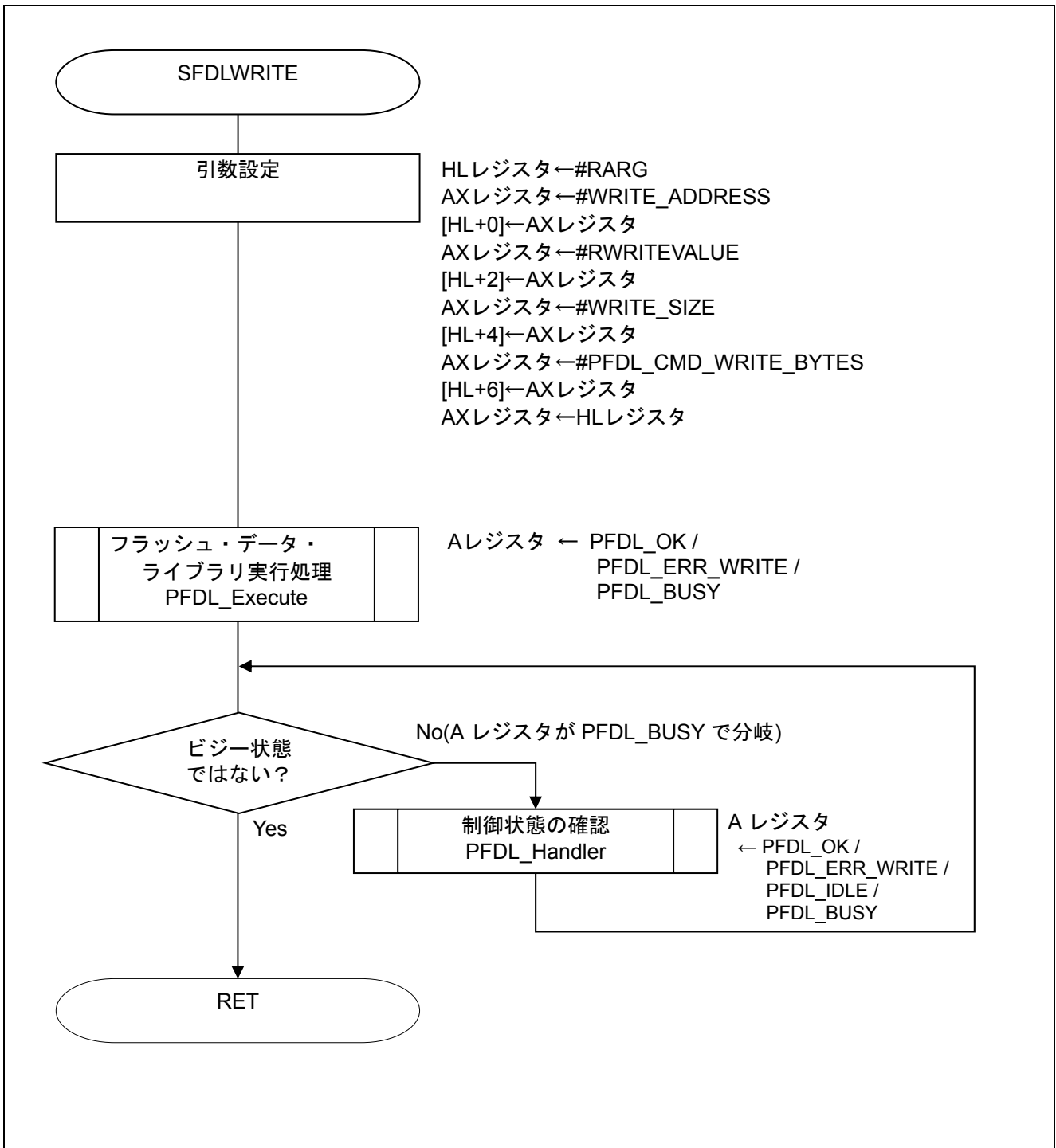


図 5.24 データ書き込みコマンド処理

5.9.22 ベリファイコマンド処理

図 5.25 にベリファイコマンド処理のフローチャートを示します。

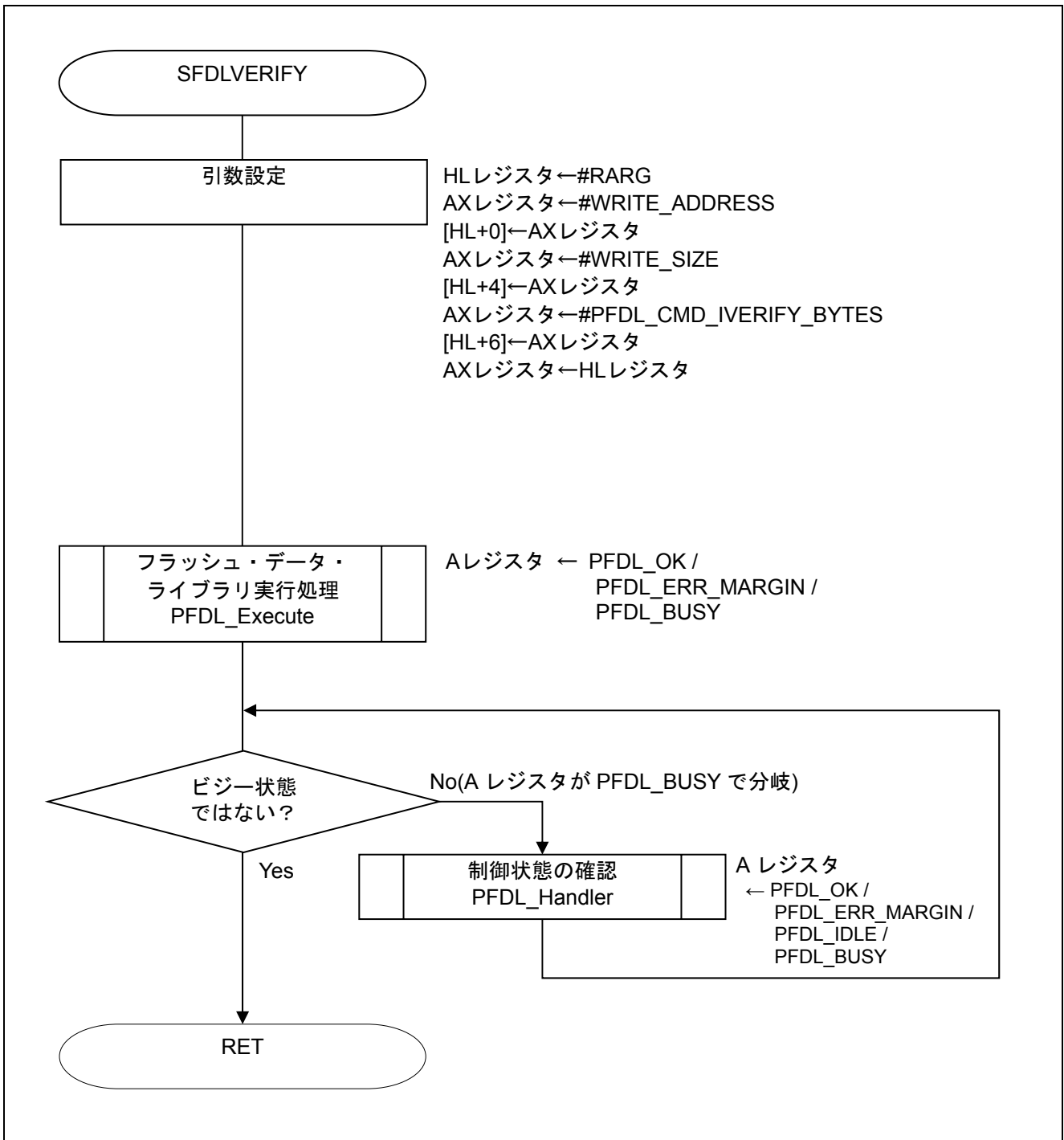


図 5.25 ベリファイコマンド処理

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 (R01UH0200J)

RL78 ファミリ ユーザーズマニュアル ソフトウェア編 (R01US0015J)

RL78 ファミリ フラッシュ・セルフ・プログラミング・ライブラリ Type01 ユーザーズマニュアル (R01US0050J)
(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/G12 フラッシュ・データ・ライブラリ Type04 CC-RL
------	--

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2015.10.20	—	初版発行
1.10	2016.06.01	8	1.4 フラッシュ・データ・ライブラリ取得方法を修正
		47	参考ドキュメントを追加

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）がありません。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いません。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 〒135-0061 東京都江東区豊洲3-2-24（豊洲フォレシア）

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/>