

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日

ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

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用途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、誤りが無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。

R8C/35C グループ

DTCを使用したデータフラッシュの書き換え

1. 要約

この資料はR8C/35C グループのDTC(チェーン転送動作)とフラッシュメモリレディ割り込みを使用したデータフラッシュの書き換えの設定方法、及び応用例について説明しています。

2. はじめに

この資料で説明する応用例は次のマイコンでの利用に適用されます。

- マイコン : R8C/35C グループ

R8C/35C グループと同様のSFR (周辺機能レジスタ) を持つ他のR8Cファミリでも本プログラムを使用することができます。ただし、一部の機能を機能追加等に変更している場合がありますのでマニュアルで確認してください。このアプリケーションノート使用に際しては十分な評価を行ってください。

3. 応用例の説明

EW1モードによるフラッシュメモリの書き換え(書き込みまたは消去)を実行する場合、フラッシュメモリの領域によって以下の相違があります。

- プログラムROM領域 : CPUはホールド状態(入出力ポートはコマンド実行前の状態を保持)
- データフラッシュ領域 : BGO(バックグラウンドオペレーション)機能によりCPUは動作状態

データフラッシュ領域に対して書き換えを行う場合、書き込みまたは消去を開始させてから他の処理を実行することができます。またフラッシュメモリレディ割り込みのフラッシュレディステータス割り込みなどと組み合わせることで、自動書き込み終了または自動消去終了時に割り込みを発生させて、CPU書き換えモードを無効にするなど後処理を実行することができます。

本アプリケーションノートでは、書き込み実行、またはブロックイレーズ実行の終了をそれぞれ以下の割り込みで検出します。

- 書き込み実行時の自動書き込み終了または書き込みエラー : フラッシュレディステータス割り込み、イレーズ/ライトエラー割り込みを使用
- ブロックイレーズ実行時の自動消去終了 : フラッシュレディステータス割り込みを使用

また、書き込み実行時はDTCと組み合わせることで複数バイトのデータを書き込みます。DTCの起動要因にはフラッシュレディステータス割り込みを選択し、1つ目の転送(書き込みコマンド“40h”)と2つ目の転送(書き込みデータ)はチェーン転送を有効にすることで、1回の起動で2つの転送(書き込み)を行います。1バイト目はプログラムで書き込みを実行しますが、2バイト目以降は自動書き込み終了時に発生するフラッシュレディステータス割り込み要求でDTCが起動し、自動で連続して書き込みが実行されます。

自動書き込み終了時(DTC転送終了)、書き込みエラー時、または自動消去終了時に発生する割り込み処理内では、ステータスチェック、データフラッシュブロックの書き換え禁止やCPU書き換えモード無効の設定などを行います。

3.1 プログラムの概要

レコード(*1)書き込みの指示や書き込み回数の表示には、Renesas Starter Kit for R8C/35Cのスイッチ(SW1)、LED(LED0~LED3)を使用しています。

スイッチ(SW1)の押下を検出すると、空レコード(*1)に1レコードの書き込みを行います。以後、スイッチ(SW1)の押下を検出する度に同様の処理を行い、書き込み回数をカウントします。但し、書き込み中、消去中はスイッチ(SW1)の押下検出は無視します。

書き込み回数のビット3~ビット0をLED(LED0~LED3)に表示します。各ビットが“1”の時にLEDを点灯し、“0”の時に消灯します。

自動書き込み終了、自動消去終了、書き込みエラー、ブロック消去エラーはフラッシュメモリレディ割り込みで検出します。

*1 レコードおよび空レコード検索については後述します。

図 3.1 にキーおよびLEDの接続例、表 3.1 に使用端子と機能を示します。

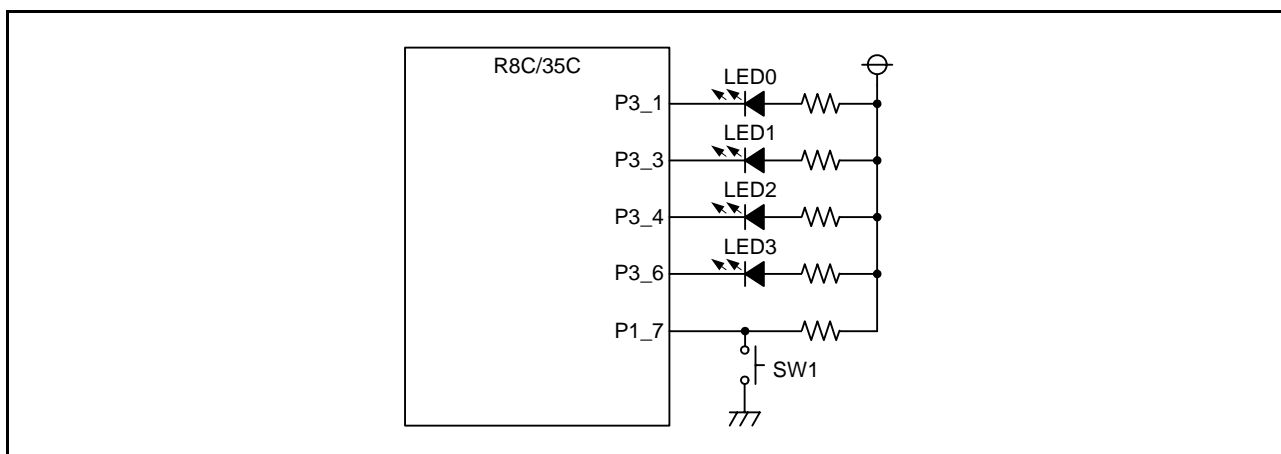


図 3.1 キーおよびLEDの接続例

表 3.1 使用端子と機能

端子名	入出力	機能
P1_7	入力	スイッチ SW1 入力
P3_1	出力	LED0 出力 (書き込み回数のビット 3 の状態)
P3_3	出力	LED1 出力 (書き込み回数のビット 2 の状態)
P3_4	出力	LED2 出力 (書き込み回数のビット 1 の状態)
P3_6	出力	LED3 出力 (書き込み回数のビット 0 の状態)

3.2 データフラッシュ領域

本アプリケーションノートでは1レコードを64バイトとし、ブロックを16分割します。全ブロック(ブロックA~ブロックD)では64レコードになります。図3.2にデータフラッシュとレコードの関係図を示します。

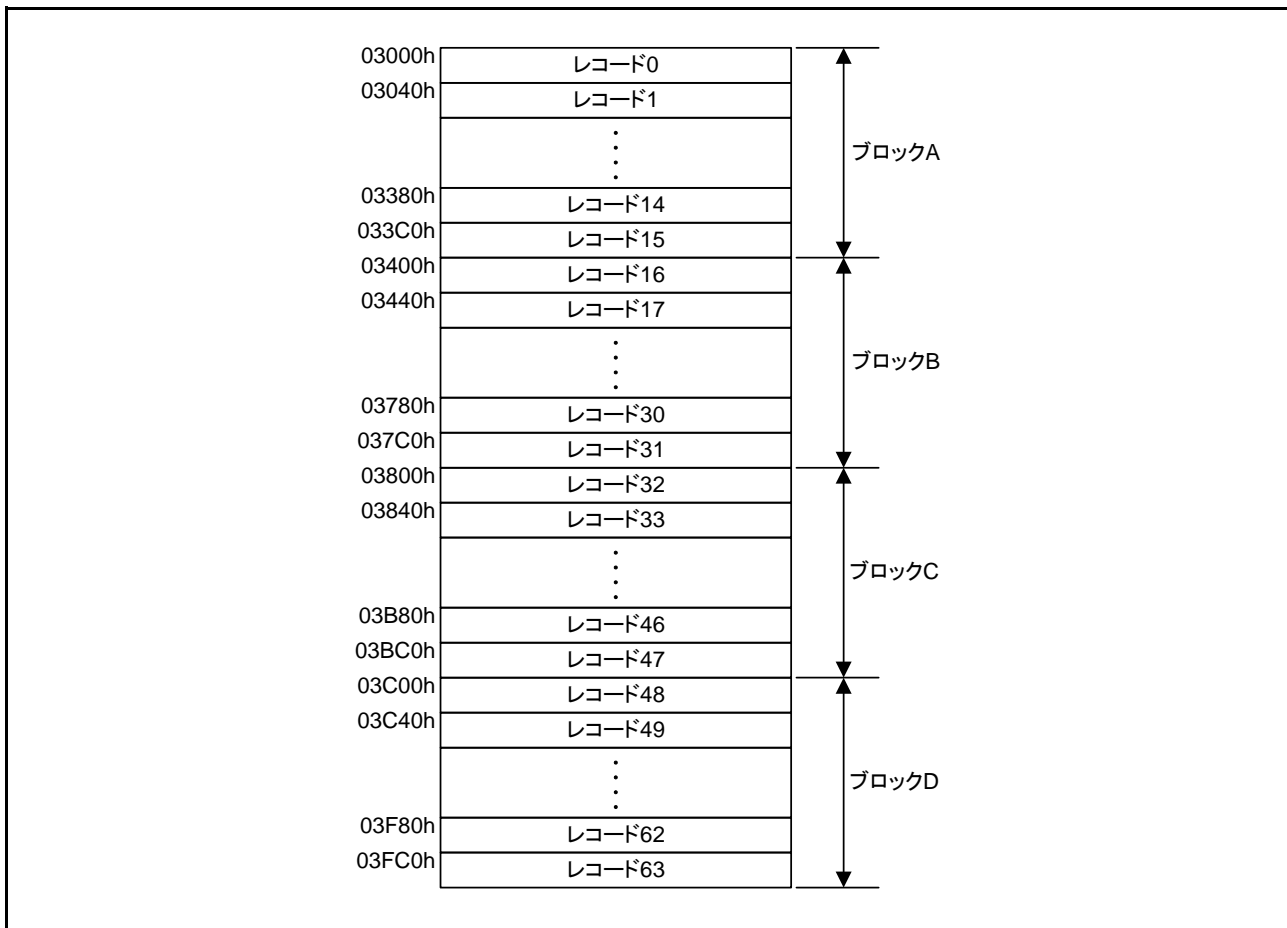


図 3.2 データフラッシュとレコードの関係図

3.2.1 空レコード検索(データ "FFh"サーチ)

データフラッシュに書き込んだデータは、電源を切っても保持されます。そのため、本アプリケーションノートでは、リセットスタート後に全てのデータが“FFh”であるレコード(空レコード)を検索します。

以下に空レコードの検索方法について説明します。

- (1) レコード0の先頭番地にサーチポイントを設定します。

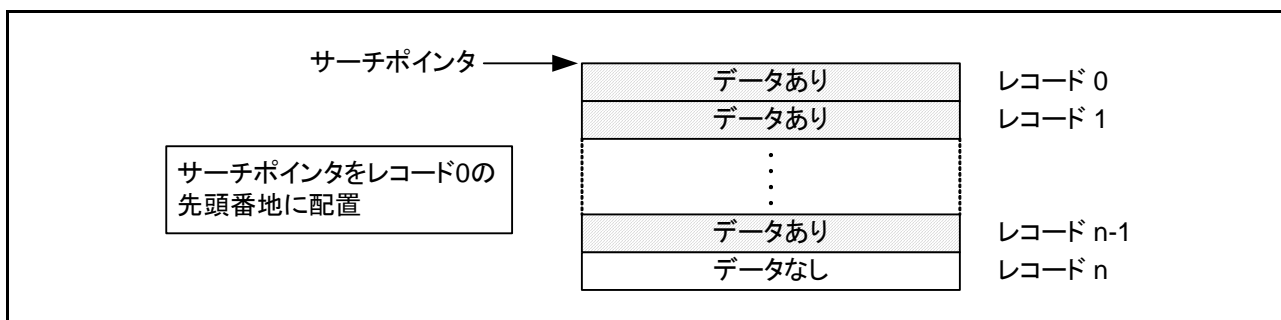


図 3.3 サーチポイントをレコード0の先頭番地に配置

- (2) サーチポイントが示すレコードが空レコード (ALL “FFh”) であるかをチェックします。
- (3) 空レコードでなかった場合は、サーチポイントを次のレコードの先頭番地に設定します。

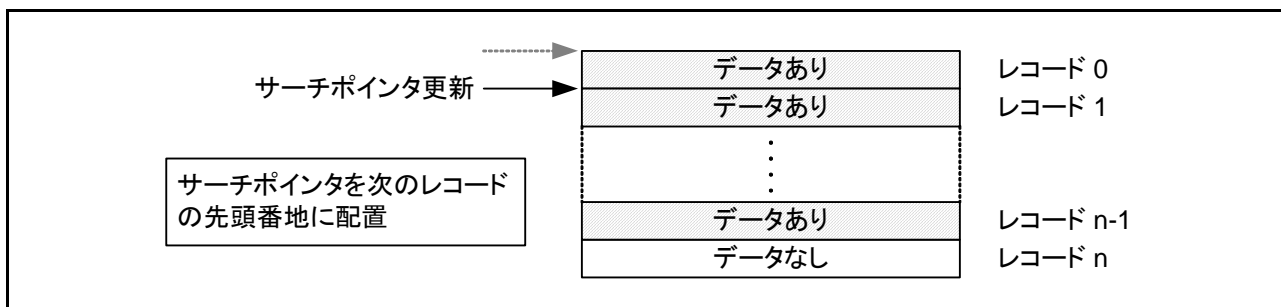


図 3.4 サーチポイント更新

- (4) 空レコードが見つかるか、全てのレコードをチェックするまで(2)～(3)を繰り返し実行します。
- (5) 空レコードが見つかった場合、データ書き込みアドレスに空レコードの先頭番地を設定、そのレコードが格納されているブロックを使用ブロックとして設定します。

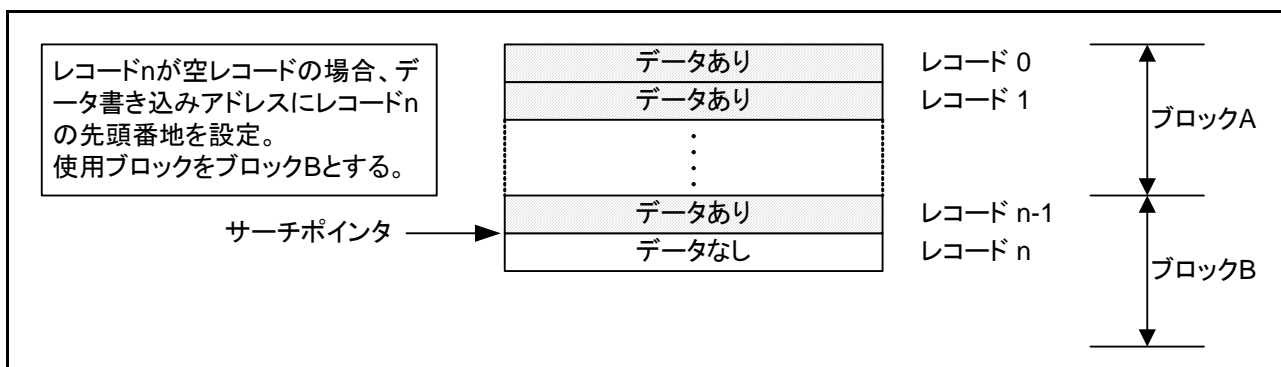


図 3.5 空レコード発見時

- (6) 全てのブロックに対して、空レコードが見つからなかった場合、ブロック A を消去し、データ書き込みアドレスにレコード0の先頭番地を設定、ブロック A を使用ブロックとして設定します。

3.2.2 レコードの書き込み、およびブロックの消去

空レコード検索で得られたデータ書き込みアドレスと使用ブロックにより、順次、レコードを書き込みます。

レコード15まで書き込みを行った場合は、次のブロック(ブロック B)の内容を全て消去(ブロックイレーズ)します。次にレコードを書き込む場合は、レコード16から行います。

同様に各ブロックの最終レコードまで書き込みを行った場合は、次ブロック内容を全て消去(ブロックイレーズ)します。

レコード63まで書き込みを行った場合は、ブロック A に戻り、ブロック A の内容を全て消去(ブロックイレーズ)し、再度レコード0から書き込みを行います。

レコードに自動書き込み(プログラム)する場合、フラッシュレディステータス割り込みとイレーズ/ライトエラー割り込みを許可に設定し、自動書き込み(プログラム)が終了したらフラッシュレディステータス割り込みを発生させます。自動書き込み中に書き込みエラーが発生したらイレーズ/ライトエラー割り込みを発生させます。

ブロックを自動消去(イレーズ)する場合、フラッシュレディステータス割り込みを許可に設定し、自動消去が終了したら割り込みを発生させます。

フラッシュメモリレディ割り込み処理内では、以下の処理を行います。

<自動書き込み時>

- (1) フラッシュメモリレディ割り込みを禁止
- (2) フラッシュレディステータス割り込みを禁止
- (3) フラッシュレディステータス割り込み要求フラグをクリア
- (4) イレーズ/ライトエラー割り込みを禁止
- (5) フルステータスチェック処理を実行
(1レコード書き込みが成功した場合は書き込み回数(write_cnt)を更新)
- (6) 使用ブロックの書き換え禁止ビットを設定
- (7) CPU書き換えモードを無効
- (8) データ書き込みアドレスを更新
- (9) ブロックの最終レコード判定
(最終レコードだった場合は、次ブロックのイレーズ要求を設定し、使用ブロックを更新(ブロックイレーズはメイン処理で実行))

<自動消去時>

- (1) フラッシュメモリレディ割り込みを禁止
- (2) フラッシュレディステータス割り込みを禁止
- (3) フラッシュレディステータス割り込み要求フラグをクリア
- (4) イレーズ/ライトエラー割り込みを禁止
- (5) フルステータスチェック処理を実行
- (6) 使用ブロックの書き換え禁止ビットを設定
- (7) CPU書き換えモードを無効

3.3 フラッシュレディステータス割り込みによるDTC起動

1レコードの書き込みを行う場合、書き込みレコードの1バイト目はプログラムで書き込みコマンド“40h”と書き込みデータを書き込みます。2バイト目以降は、1バイト目の自動書き込み終了時に発生するフラッシュレディステータス割り込み要求により、DTCが起動し書き込まれます。

DTCが起動すると、コントロールデータ0を読み出して書き込みコマンド“40h”を書き込みレコード領域のアドレスに書き込みます。その後、DTC制御レジスタ0のチェーン転送許可ビットに“1”（許可）が設定されているので、連続して配置されている次のコントロールデータ1を読み出して書き込みデータを書き込みレコード領域のアドレスに書き込みます。DTC制御レジスタ1のチェーン転送許可ビットに“0”（禁止）が設定されているので、チェーン転送を終了します。この動作をDTC転送回数レジスタ0に設定された回数分繰り返します。

表 3.8にコントロールデータ0の設定内容、表 3.9にコントロールデータ1の設定内容、図 3.6にフラッシュレディステータス割り込みによるDTC起動とチェーン転送動作を示します。

表 3.8 コントロールデータ0の設定内容

使用コントロールデータアドレス	コントロールデータ0 (2C40番地~2C47番地)
転送モード	ノーマルモード
ソースアドレス制御	固定
デスティネーションアドレス制御	加算
チェーン転送	許可(コントロールデータ0のDTC実行後、コントロールデータ1のDTC起動)
1回の起動で転送するデータブロックサイズ	1バイト
DTCのデータ転送回数	63回(64バイト(1レコード分)-1)
ソースアドレス	書き込みコマンド“40h”を格納している変数のアドレス(&command_data)
デスティネーションアドレス	データ書き込みアドレス+1(write_addr+1)

表 3.9 コントロールデータ1の設定内容

使用コントロールデータアドレス	コントロールデータ1 (2C48番地~2C4F番地)
転送モード	ノーマルモード
ソースアドレス制御	加算
デスティネーションアドレス制御	加算
チェーン転送	禁止
1回の起動で転送するデータブロックサイズ	1バイト
DTCのデータ転送回数	63回(注1)
ソースアドレス	2バイト目の書き込みデータを格納している変数のアドレス(&record_data[1])
デスティネーションアドレス	データ書き込みアドレス+1(write_addr+1)

注1.未設定でもかまいません。

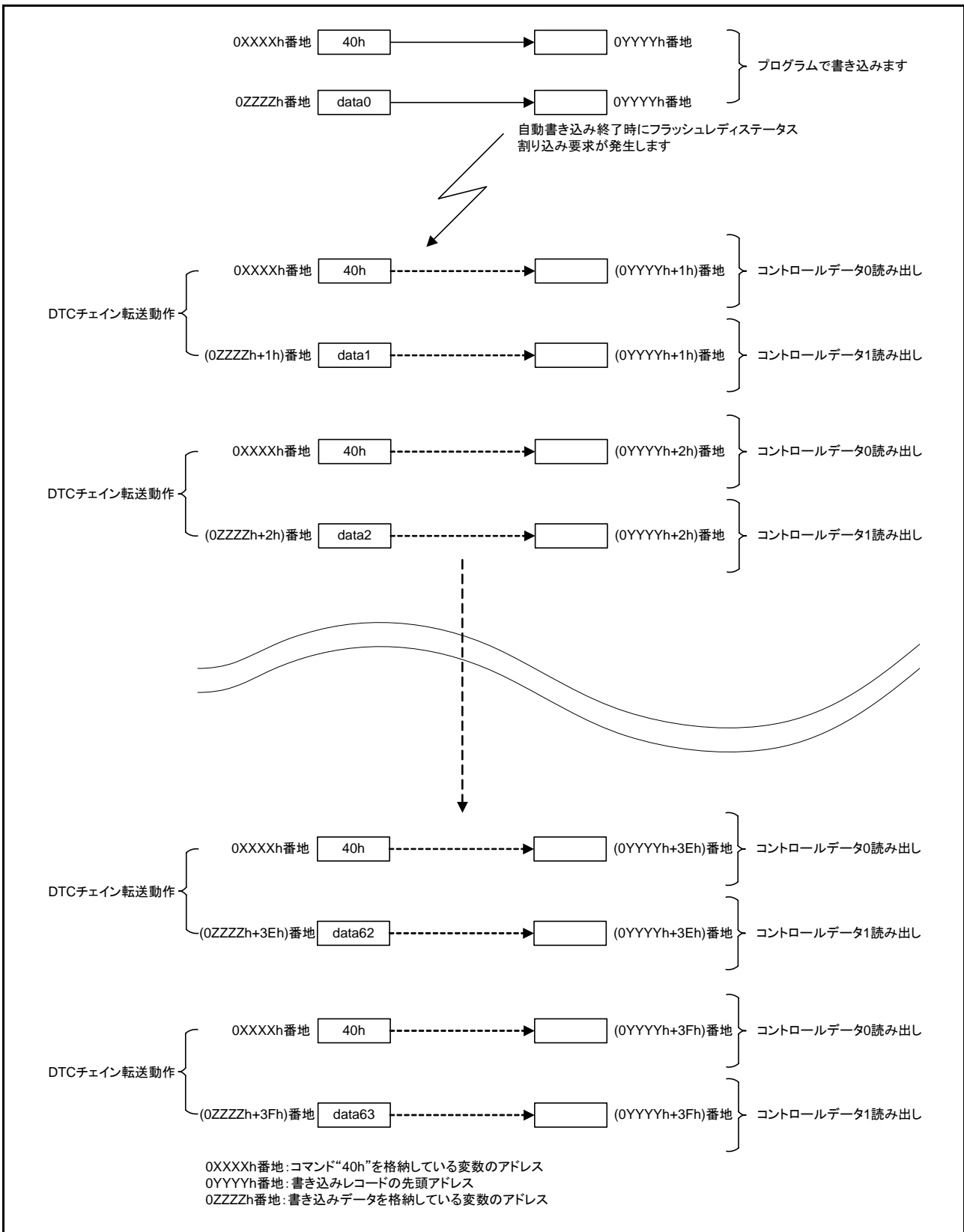


図 3.6 フラッシュレディステータス割り込みによるDTC起動とチェーン転送動作

3.4 DTC使用時のメリット

図 3.7 にDTC を使用してデータフラッシュ書き込みをする場合と、DTC を使用せずデータフラッシュ書き込みをする場合の動作の流れを示します。

DTC を使用せずデータフラッシュ書き込みをする場合は、プログラムで書き込み終了 (FST7=1) を待ちながら 64 バイトのデータを書き込む例です。①の間、CPU はデータフラッシュ書き込みに占有されてしまいます。

DTC を使用する場合は、②の区間の必要なときのみ DTC 転送が行われ、データフラッシュ書き込み中 (FST7=0(ビジー)) も CPU は他の処理を実行することができ、CPU はデータフラッシュ書き込みに占有されません。

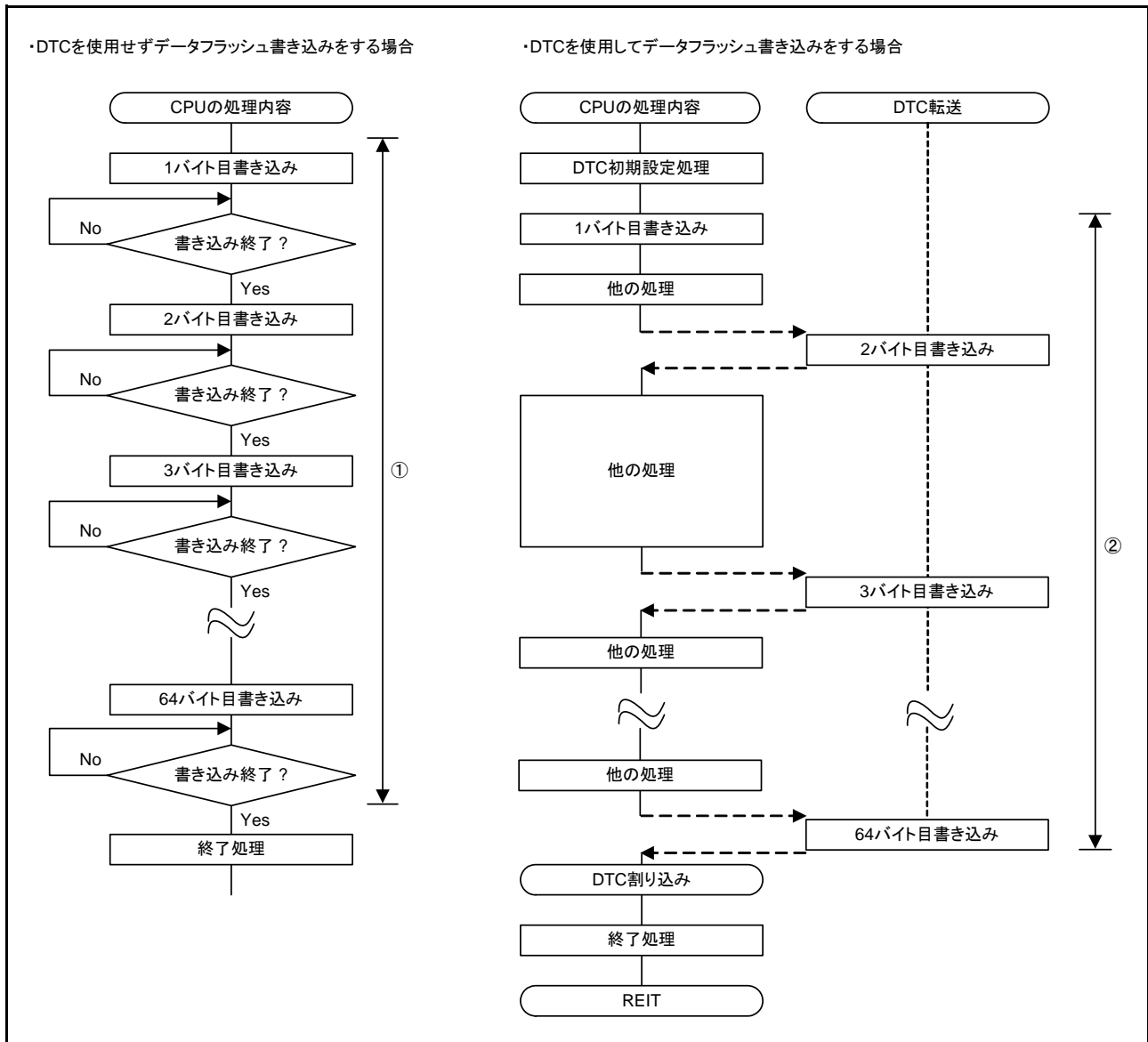


図 3.7 データフラッシュ書き込み動作の流れ

3.5 使用メモリ

表 3.10 使用メモリ

使用メモリ	サイズ	備考
ROM	1143バイト	rjj05b1398_src.cモジュール内
RAM	75バイト	rjj05b1398_src.cモジュール内
最大使用ユーザスタック	16バイト	
最大使用割り込みスタック	25バイト	

使用メモリサイズは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って異なります。上記は次の条件の場合です。

Cコンパイラ：M16C/60,30,20,10,Tiny,R8C/Tiny Series Compiler V.5.45 Release 00

コンパイルオプション：-c -finfo -dir "\$(CONFIGDIR)" -R8C

4. ソフトウェア説明

「3. 応用例の説明」を実現するための初期設定手順と設定値を示します。各レジスタの詳細は「R8C/35C グループハードウェアマニュアル」を参照願います。

レジスタ図において、×はこの応用では使用しないビット、空白は変更しないビット、-は予約ビットまたは、何も配置されていないビットです。

4.1 関数表

宣言	void main(void)		
概要	メイン処理		
引数	引数名	意味	
	なし	-	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	unsigned char erase_req_mode	イレーズ要求モード	
	unsigned char block_select	ブロック選択	
	unsigned char status	フルステータスチェック結果	
戻り値	型	値	意味
	なし	-	-
機能説明	スイッチが押下、かつCPU書き換えモードが無効の場合、データ書き込み制御処理を行います。イレーズ要求がある場合はブロックイレーズを実行します。		

宣言	void mcu_init(void)		
概要	システムクロック設定処理		
引数	引数名	意味	
	なし	-	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	なし	-	
戻り値	型	値	意味
	なし	-	-
機能説明	システムクロック（高速オンチップオシレータ）の設定を行います。		

宣言	void write_address_init(void)		
概要	レコード書き込みアドレス初期設定処理		
引数	引数名	意味	
	なし	-	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	unsigned char *write_addr	書き込みアドレス	
	unsigned char block_select	ブロック選択	
戻り値	型	値	意味
	なし	-	-
機能説明	空レコードを検索し、空レコードのあるブロックを使用ブロック (block_select) とし、空レコードの先頭番地を書き込みアドレス (write_addr) に設定します。		

宣言	void write_control(void)		
概要	データ書き込み制御処理		
引数	引数名	意味	
	なし	—	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	unsigned char record_data[RECORD_SIZE]	書き込みデータ	
戻り値	型	値	意味
	なし	—	—
機能説明	書き込みデータ作成処理で書き込みデータを設定します。 DTCを初期化した後、書き込み処理を実行します。		

宣言	void set_data(unsigned char *data)		
概要	書き込みデータ作成処理		
引数	引数名	意味	
	unsigned char *data	書き込みデータ先頭アドレス	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	なし	—	
戻り値	型	値	意味
	なし	—	—
機能説明	データフラッシュに書き込むレコードデータを作成します。 本アプリケーションノートでは何も処理していません。必要に応じて処理を追加してください。		

宣言	void dtc_init(void)		
概要	DTC初期設定処理		
引数	引数名	意味	
	なし	—	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	unsigned char command_data	コマンドデータ	
	unsigned char *write_addr	書き込みアドレス	
戻り値	型	値	意味
	なし	—	—
機能説明	DTCの起動要因、チェーン転送とレコード書き込みを行うための初期設定を行います。		

宣言	void data_write(unsigned char *data)		
概要	書き込み処理		
引数	引数名	意味	
	unsigned char *data	書き込みデータ先頭アドレス	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	unsigned char block_select	ブロック選択	
	unsigned char *write_addr	書き込みアドレス	
戻り値	型	値	意味
	なし	—	—
機能説明	書き込みアドレス (write_addr) の1バイト目のデータをCPU書き換えモード (EW1モード) で書き込みます。 1バイト目の書き込み終了後、フラッシュレディステータス割り込み要求が発生します。		

宣言	unsigned char block_erase(unsigned char block_no)		
概要	ブロックイレーズ処理		
引数	引数名	意味	
	unsigned char block_no	イレーズブロックの番号	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	unsigned char *ers_addr	イレーズアドレス	
	unsigned char flash_mode	フラッシュモード	
戻り値	型	値	意味
	unsigned char	ERASE_EXE	イレーズ実行済み
		ERASE_UNEXE	イレーズ未実行
機能説明	指定されたブロックをCPU書き換えモード (EW1モード) で消去します。 ここでは自動消去の開始のみ行い、終了は待ちません。		

宣言	unsigned char full_sts_chk(unsigned *chk_addr)		
概要	フルステータスチェック処理		
引数	引数名	意味	
	unsigned *chk_addr	イレーズコマンド、プログラムコマンドを書き込んだアドレス	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	なし	—	
戻り値	型	値	意味
	unsigned char	NORMAL	正常終了
		CMD_SEQ_ERROR	コマンドシーケンエラー
		ERS_BLK_CHK_ERROR	イレーズ/ブランクチェックエラー
PROGRAM_ERROR		プログラムエラー	
機能説明	フルステータスチェックを行います。		

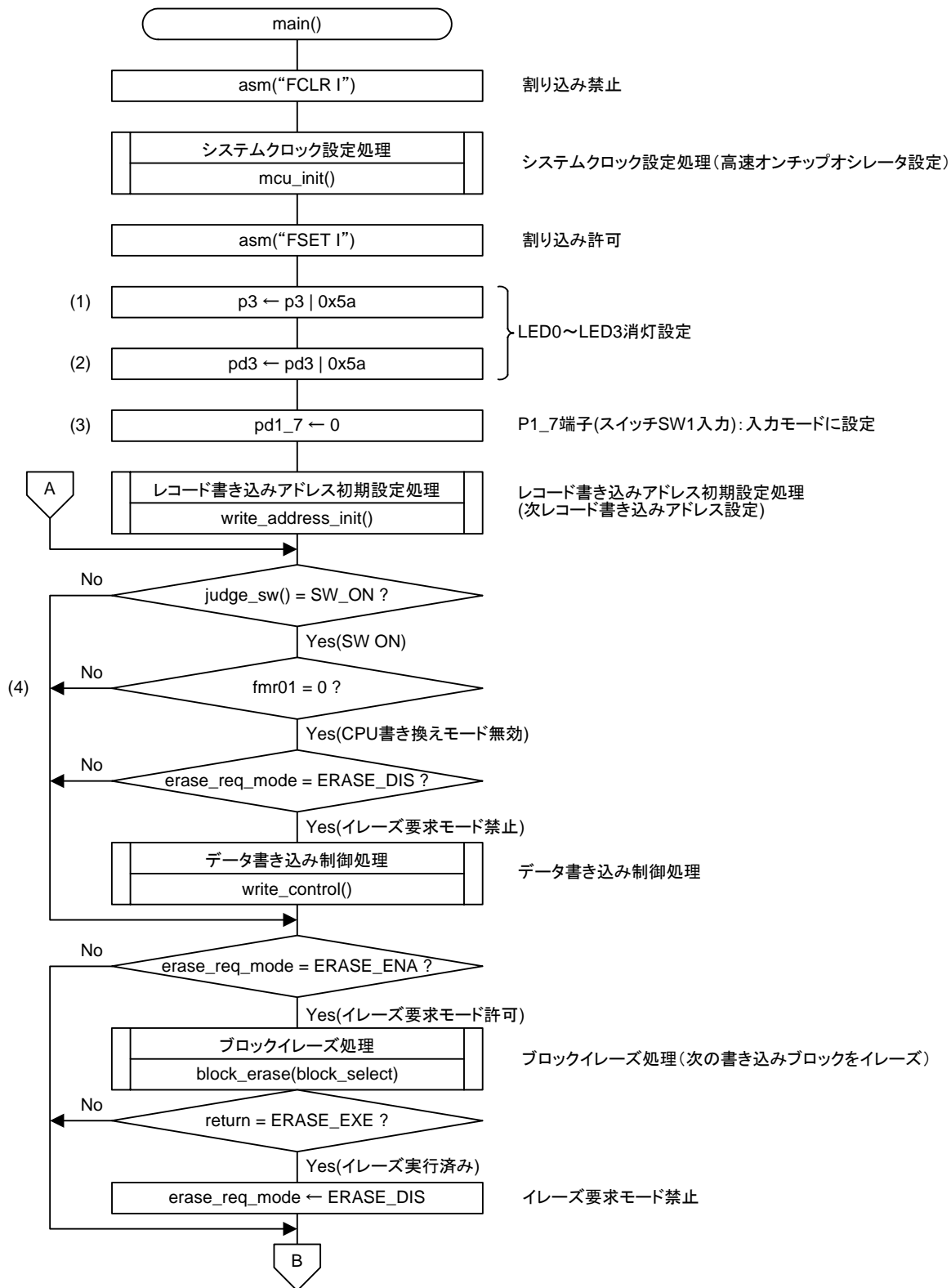
宣言	void _flash_memory_ready(void)		
概要	フラッシュメモリレディ割り込み処理		
引数	引数名	意味	
	なし	—	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	unsigned char flash_mode	フラッシュモード	
	unsigned char *ers_addr	イレーズアドレス	
	unsigned char *write_addr	書き込みアドレス	
	unsigned char status	フルステータスチェック結果	
	unsigned char write_cnt	書き込み回数	
	unsigned char block_select	ブロック選択	
	unsigned char erase_req_mode	イレーズ要求モード	
戻り値	型	値	意味
	なし	—	—
機能説明	自動消去終了時、DTCによる自動書き込み終了時、自動書き込み中のエラー時に割り込みが発生します。 データフラッシュブロック書き換え禁止やCPU書き込み無効などの設定を行います。 各ブロックの最終レコードにデータを書き込んだ場合、次に書き込むブロックのイレーズ要求を設定します。また、そのブロックを使用ブロック(block_select)に設定し、ブロックの先頭番地を書き込みアドレス(write_addr)に設定します。		

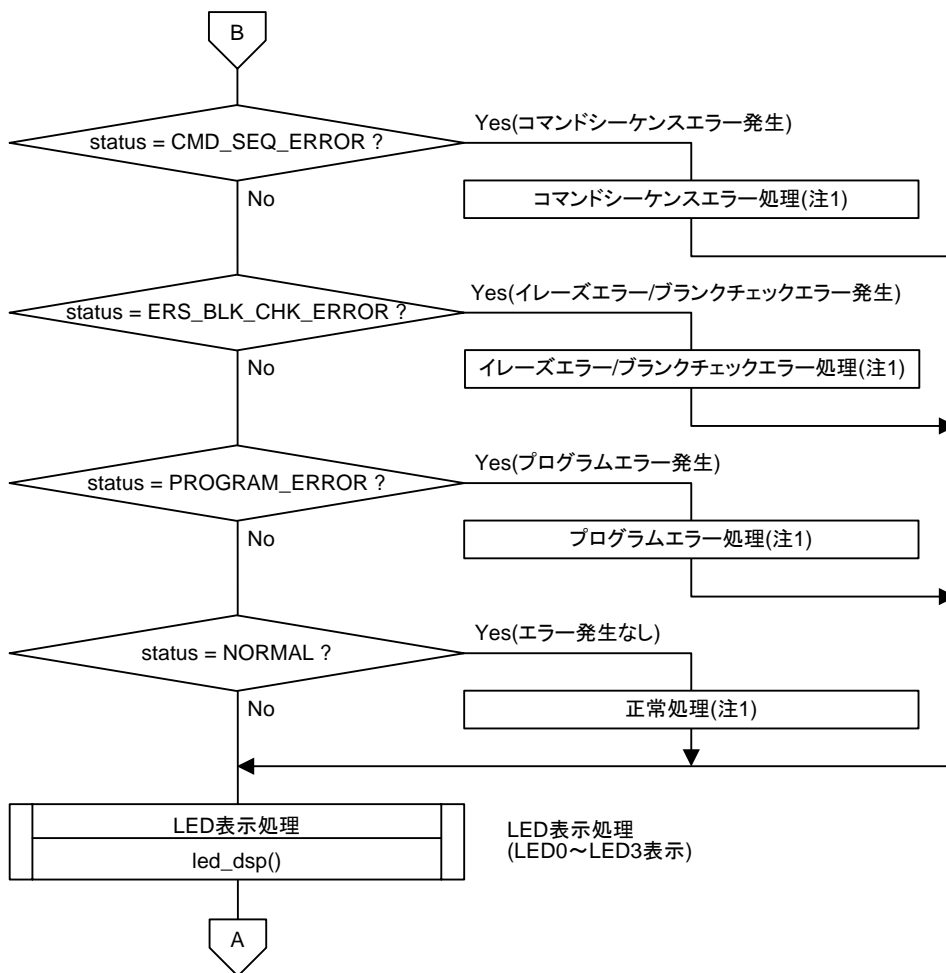
宣言	unsigned char judge_sw(void)		
概要	SW入力判定処理		
引数	引数名	意味	
	なし	—	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	なし	—	
戻り値	型	値	意味
	unsigned char	SW_ON	SW入力あり
		SW_OFF	SW入力なし
機能説明	スイッチ入力を判定し、結果を返します。		

宣言	void led_dsp(void)		
概要	LED表示処理		
引数	引数名	意味	
	なし	-	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	unsigned char write_cnt	書き込み回数	
戻り値	型	値	意味
	なし	-	-
機能説明	<p>データの書き込み回数(write_cnt)のビット3～ビット0をLED0～LED3に表示します。</p> <p>ビット0が"0"であればLED3を消灯("H"レベル)、"1"であればLED3を点灯("L"レベル)</p> <p>ビット1が"0"であればLED2を消灯("H"レベル)、"1"であればLED2を点灯("L"レベル)</p> <p>ビット2が"0"であればLED1を消灯("H"レベル)、"1"であればLED1を点灯("L"レベル)</p> <p>ビット3が"0"であればLED0を消灯("H"レベル)、"1"であればLED0を点灯("L"レベル)</p>		

4.2 メイン関数

•フローチャート





注1. 本アプリケーションノートではコマンドシーケンスエラー処理、イレーズエラー/ブランクチェックエラー処理、プログラムエラー処理、正常処理を行っておりません。
必要に応じて処理を行ってください。

•レジスタ設定

(1) P3_1(LED0出力)、P3_3(LED1出力)、P3_4(LED2出力)、P3_6(LED3出力)を“H”レベルにします。

ポートP3レジスタ (P3)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	x	1	x	1	1	x	1	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	P3_1	ポートP3_1ビット	1: “H” レベル	R/W
b3	P3_3	ポートP3_3ビット	1: “H” レベル	R/W
b4	P3_4	ポートP3_4ビット	1: “H” レベル	R/W
b6	P3_6	ポートP3_6ビット	1: “H” レベル	R/W

(2) P3_1(LED0出力)、P3_3(LED1出力)、P3_4(LED2出力)、P3_6(LED3出力)を出力ポートに設定します。

ポートP3方向レジスタ (PD3)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	x	1	x	1	1	x	1	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	PD3_1	ポートP3_1方向ビット	1: 出力モード(出力ポートとして機能)	R/W
b3	PD3_3	ポートP3_3方向ビット	1: 出力モード(出力ポートとして機能)	R/W
b4	PD3_4	ポートP3_4方向ビット	1: 出力モード(出力ポートとして機能)	R/W
b6	PD3_6	ポートP3_6方向ビット	1: 出力モード(出力ポートとして機能)	R/W

(3) P1_7(スイッチSW1入力)を入力ポートに設定します。

ポートP1方向レジスタ (PD1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	x	x	x	x	x	x	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	PD1_7	ポートP1_7方向ビット	0: 入力モード(入力ポートとして機能)	R/W

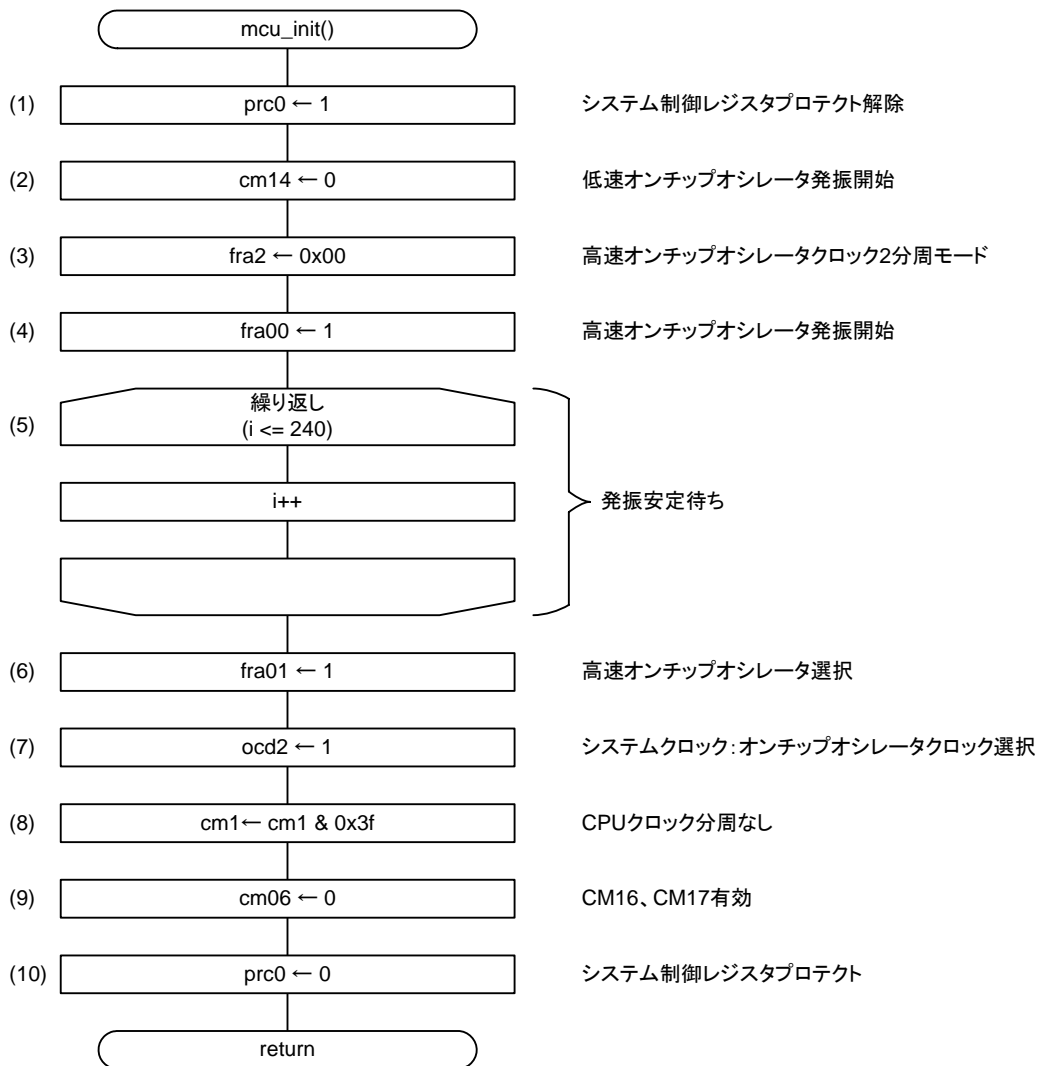
(4) CPU書き換えモードが無効(レコード書き込み終了、またはブロックイレーズ終了)であるか確認します。

フラッシュメモリ制御レジスタ0(FMR0)

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	FMR01	CPU書き換えモード選択ビット	0: CPU書き換えモード無効 1: CPU書き換えモード有効	R/W

4.3 システムクロック設定処理

•フローチャート



•レジスタ設定

(1) CM0、CM1、CM3、OCD、FRA0、FRA1、FRA2、FRA3レジスタへの書き込みを許可します。

プロテクトレジスタ (PRCR)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	x	x	x	1

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	PRC0	プロテクトビット0	CM0、CM1、CM3、OCD、FRA0、FRA1、FRA2、FRA3レジスタへの書き込み許可 1：書き込み許可	R/W

(2) 低速オンチップオシレータを発振させます。

システムクロック制御レジスタ 1(CM1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値			—	0	x	x	x	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b4	CM14	低速オンチップオシレータ発振停止ビット	0：低速オンチップオシレータ発振	R/W

(3) 高速オンチップオシレータの分周比を設定します。

高速オンチップオシレータ制御レジスタ 2 (FRA2)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	—	0	0	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	FRA20	高速オンチップオシレータ周波数切替ビット	分周比選択 高速オンチップオシレータクロック分周比を選択します。 b2 b1 b0 0 0 0：2分周モード	R/W
b1	FRA21			R/W
b2	FRA22			R/W

(4) 高速オンチップオシレータを発振させます。

高速オンチップオシレータ制御レジスタ 0 (FRA0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	x	—		1

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	FRA00	高速オンチップオシレータ許可ビット	1：高速オンチップオシレータ発振	R/W

(5) 発振安定待ちを行います。

(6) 高速オンチップオシレータを選択します。

高速オンチップオシレータ制御レジスタ 0 (FRA0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	x	—	1	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	FRA01	高速オンチップオシレータ選択ビット	1: 高速オンチップオシレータ選択	R/W

(7) システムクロックをオンチップオシレータクロックに選択します。

発振停止検出レジスタ (OCD)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	x	1	x	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b2	OCD2	システムクロック選択ビット	1: オンチップオシレータクロック選択	R/W

(8) CPUクロック分周比選択ビット1を設定します。

システムクロック制御レジスタ 1 (CM1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	—	—	x	x	x	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b6	CM16	CPUクロック分周比選択ビット1	b7 b6 00: 分周なしモード	R/W
b7	CM17			R/W

(9) CPUクロック分周比選択ビット0を設定します。

システムクロック制御レジスタ 0 (CM0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	x	0	x	x	x	x	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b6	CM06	CPUクロック分周比選択ビット0	0: CM1レジスタのCM16、CM17ビット有効	R/W

(10) CM0、CM1、CM3、OCD、FRA0、FRA1、FRA2、FRA3 レジスタへの書き込みを禁止します。

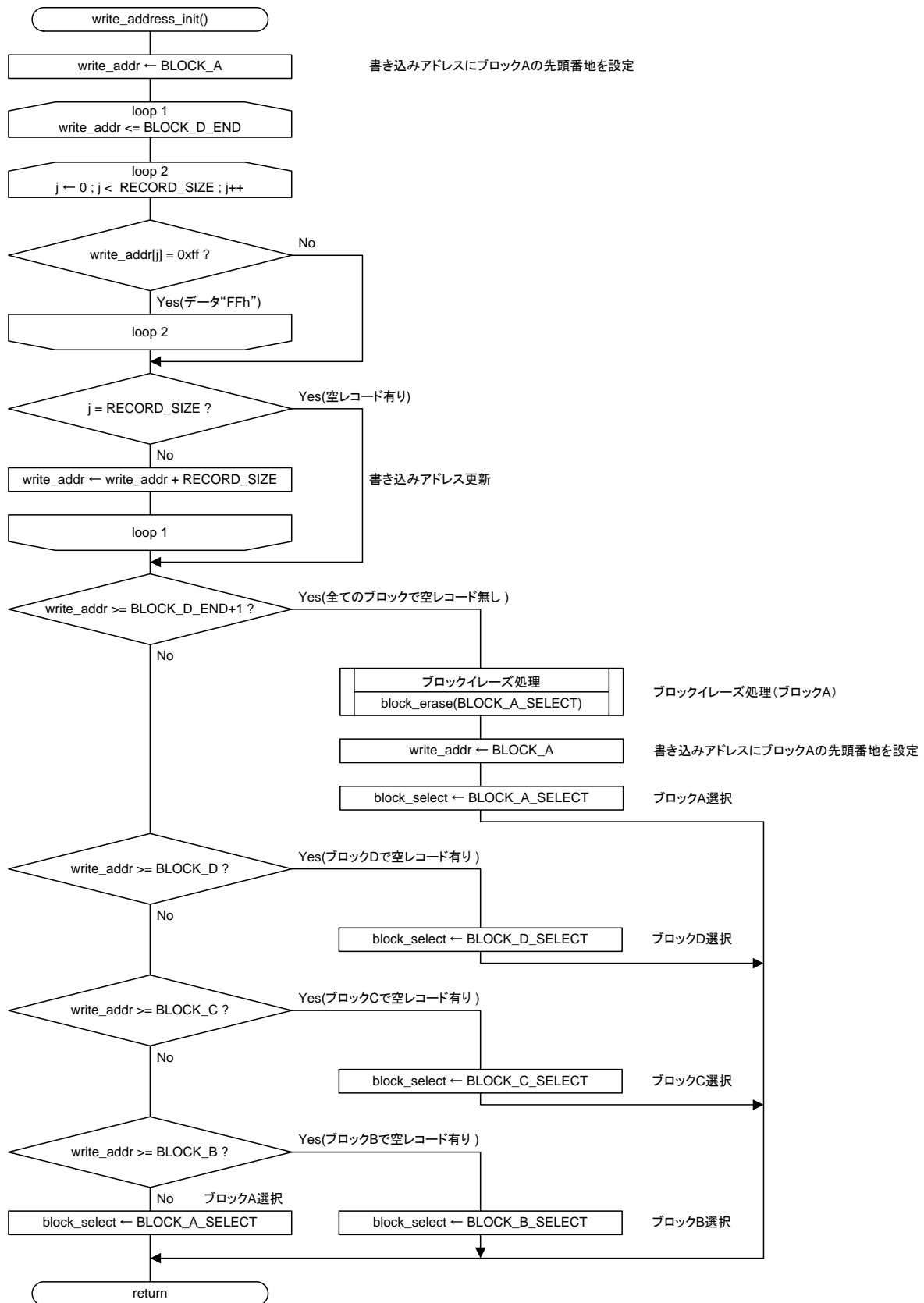
プロテクトレジスタ (PRCR)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	x	x	x	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	PRC0	プロテクトビット0	CM0、CM1、CM3、OCD、FRA0、FRA1、FRA2、FRA3レジスタへの書き込み許可 0: 書き込み禁止	R/W

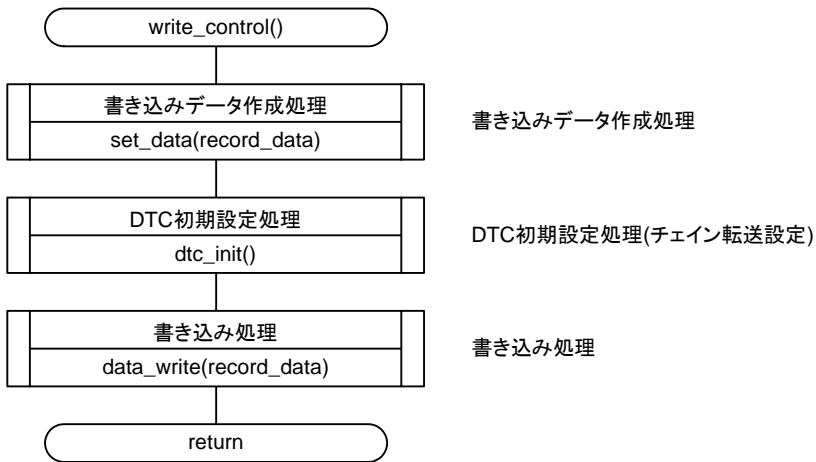
4.4 レコード書き込みアドレス初期設定処理

• フローチャート



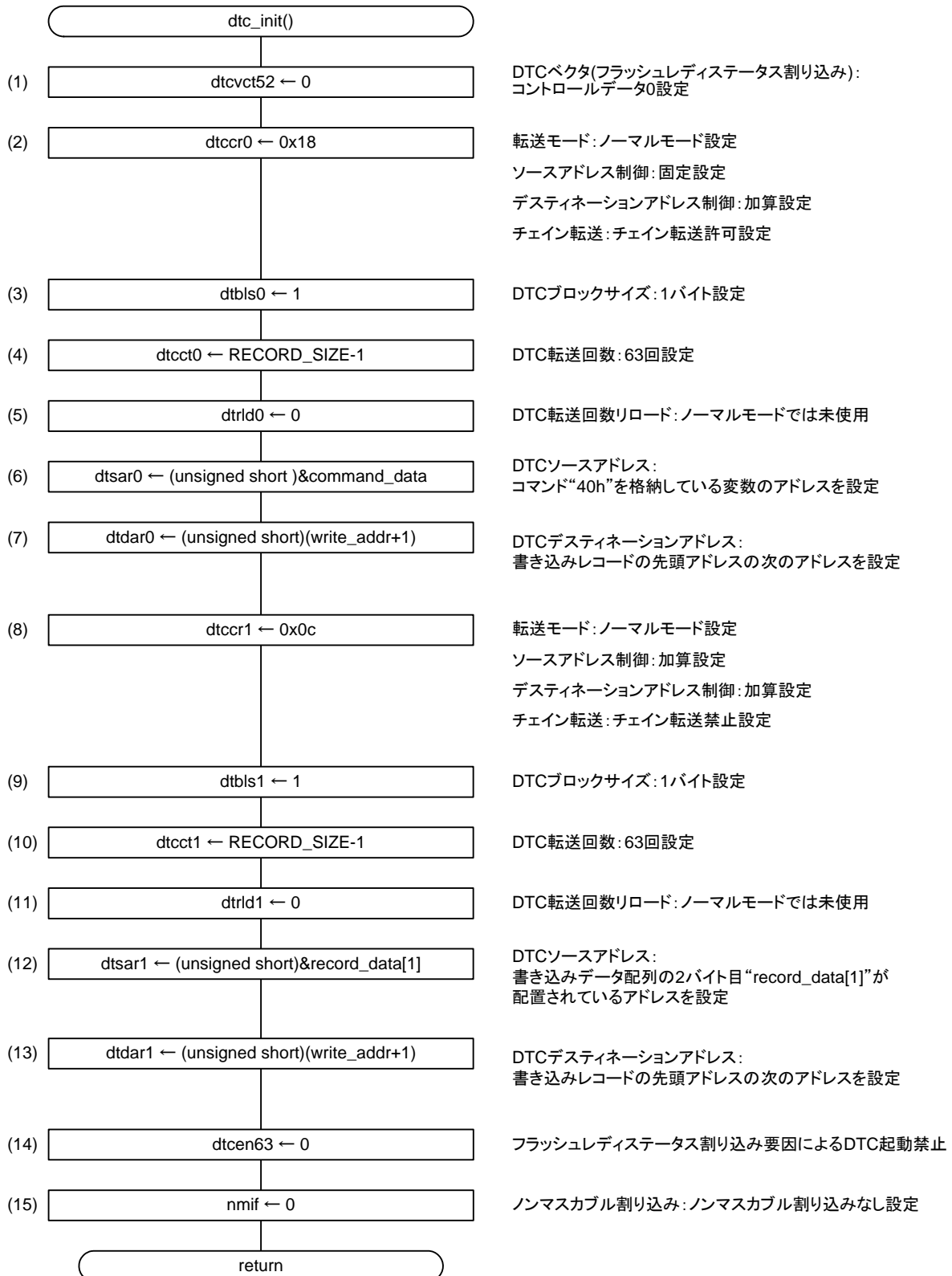
4.5 データ書き込み制御処理

• フローチャート



4.6 DTC 初期設定処理

• フローチャート



•レジスタ設定

- (1) フラッシュレディステータス割り込みに割り当てられているDTCベクタアドレス(2C34h番地)にDTCコントロールデータ番号を設定します。本プログラムではコントロールデータ0を使用しますので2C34h番地に“0”を設定します。

フラッシュレディステータス割り込みのDTCベクタアドレス

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	0	0	0	0

ビット	機能	設定可能値	R/W
b7~b0	“00000000b” ~ “00010111b” のデータを格納し、24組のコントロールデータから1つを選択する	00h~17h	—

- (2) コントロールデータ0のDTC制御レジスタ0を設定します。転送モードを“ノーマルモード”、ソースアドレスを“固定”、デスティネーションアドレスを“加算”、チェーン転送を“許可”にそれぞれ設定します。

DTC制御レジスタ0(DTCCR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	x	1	1	0	x	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	MODE	転送モード選択ビット	0: ノーマルモード	R/W
b2	SAMOD	ソースアドレス制御ビット	0: 固定	R/W
b3	DAMOD	デスティネーションアドレス制御ビット	1: 加算	R/W
b4	CHNE	チェーン転送許可ビット	1: チェイン転送許可	R/W

- (3) コントロールデータ0のDTCブロックサイズレジスタ0を設定します。本プログラムでは1バイトデータを63回転送しますので本レジスタに“1”を設定します。

DTCブロックサイズレジスタ0(DTBLS0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	0	0	0	1

ビット	機能	設定可能値	R/W
b7~b0	1回の起動で転送するデータブロックサイズを設定する	00h~FFh	R/W

- (4) コントロールデータ0のDTC転送回数レジスタ0を設定します。本プログラムでは1バイトデータを63回転送しますので本レジスタに“63”(“3Fh”)を設定します。

DTC転送回数レジスタ0(DTCCT0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	1	1	1	1	1	1

ビット	機能	設定可能値	R/W
b7~b0	DTCのデータ転送回数を設定する	00h~FFh	R/W

- (5) コントロールデータ0のDTC転送回数リロードレジスタ0を設定します。ノーマルモードでは本レジスタを使用しないため“0”を設定します。

DTC 転送回数リロードレジスタ0(DTRLD0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	0	0	0	0

ビット	機能	設定可能値	R/W
b7~b0	リピートモード動作でこのレジスタの値をDTCCTレジスタへリロードする	00h~FFh	R/W

- (6) コントロールデータ0のソースアドレスレジスタ0を設定します。本プログラムではコマンド“40h”を格納している変数のアドレスを設定します。

DTC ソースアドレスレジスタ0(DTSAR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

ビット	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
設定値	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

ビット	機能	設定可能値	R/W
b15~b0	データ転送時の転送元アドレスを指定する	0000h~FFFFh	R/W

- (7) コントロールデータ0のデスティネーションレジスタ0を設定します。本プログラムでは書き込みレコードの先頭アドレスの次のアドレスを設定します。

DTC デスティネーションアドレスレジスタ0(DTDAR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

ビット	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
設定値	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

ビット	機能	設定可能値	R/W
b15~b0	データ転送時の転送先アドレスを指定する	0000h~FFFFh	R/W

- (8) コントロールデータ 1 の DTC 制御レジスタ 1 を設定します。転送モードを“ノーマルモード”、ソースアドレスを“加算”、デスティネーションアドレスを“加算”、チェーン転送を“禁止”にそれぞれ設定します。

DTC 制御レジスタ 1(DTCCR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	x	0	1	1	x	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	MODE	転送モード選択ビット	0 : ノーマルモード	R/W
b2	SAMOD	ソースアドレス制御ビット	1 : 加算	R/W
b3	DAMOD	デスティネーションアドレス制御ビット	1 : 加算	R/W
b4	CHNE	チェーン転送許可ビット	0 : チェイン転送禁止	R/W

- (9) コントロールデータ 1 の DTC ブロックサイズレジスタ 1 を設定します。本プログラムでは 1 バイトデータを 63 回転送しますので本レジスタに“1”を設定します。

DTC ブロックサイズレジスタ 1(DTBSL1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	0	0	0	1

ビット	機能	設定可能値	R/W
b7~b0	1 回の起動で転送するデータブロックサイズを設定する	00h~FFh	R/W

- (10) コントロールデータ 1 の DTC 転送回数レジスタ 1 を設定します。本プログラムでは 1 バイトデータを 63 回転送しますので本レジスタに“63”(“3Fh”)を設定します。

DTC 転送回数レジスタ 1(DTCCT1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	1	1	1	1	1	1

ビット	機能	設定可能値	R/W
b7~b0	DTC のデータ転送回数を設定する	00h~FFh	R/W

- (11) コントロールデータ 1 の DTC 転送回数リロードレジスタ 1 を設定します。ノーマルモードでは本レジスタを使用しないため“0”を設定します。

DTC 転送回数リロードレジスタ 1(DTRL1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	0	0	0	0

ビット	機能	設定可能値	R/W
b7~b0	リピートモード動作でこのレジスタの値を DTCCT レジスタへリロードする	00h~FFh	R/W

(12) コントロールデータ1のソースアドレスレジスタ1を設定します。本プログラムでは書き込みデータ配列の2バイト目“record_data[1]”が配置されているアドレスを設定します。

DTC ソースアドレスレジスタ1(DTSAR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

ビット	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
設定値	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

ビット	機能	設定可能値	R/W
b15~b0	データ転送時の転送元アドレスを指定する	0000h~FFFFh	R/W

(13) コントロールデータ1のデスティネーションレジスタ1を設定します。本プログラムでは書き込みレコードの先頭アドレスの次のアドレスを設定します。

DTC デスティネーションアドレスレジスタ1(DTDAR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

ビット	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
設定値	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

ビット	機能	設定可能値	R/W
b15~b0	データ転送時の転送先アドレスを指定する	0000h~FFFFh	R/W

(14) フラッシュレディステータス割り込み要因によるDTC起動を禁止にします。

DTC 起動許可レジスタ6(DTCEN6)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	x	—	x	0	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b3	DTCEN63	フラッシュレディステータス 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W

(15) ノンマスクابل割り込み発生ビットを“0” (割り込み発生なし)にします。

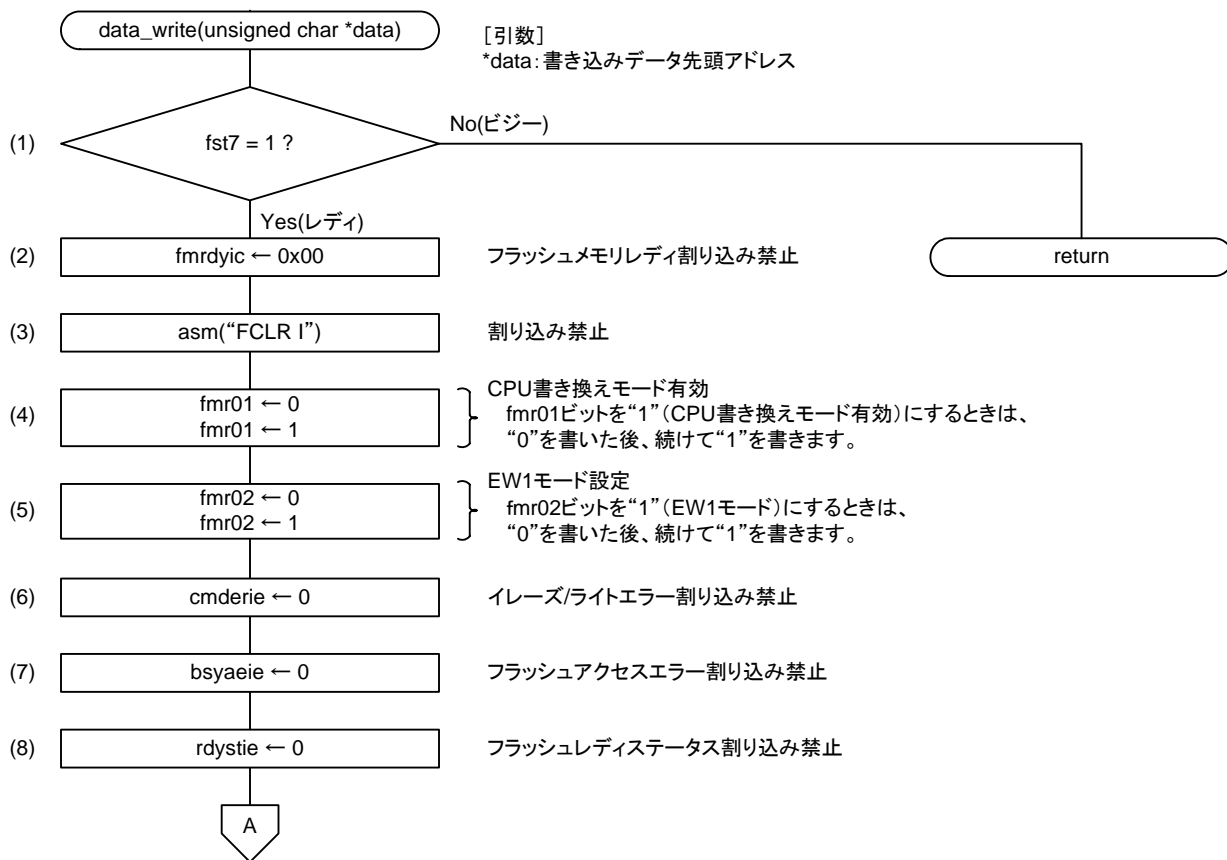
DTC 起動制御レジスタ(DTCTL)

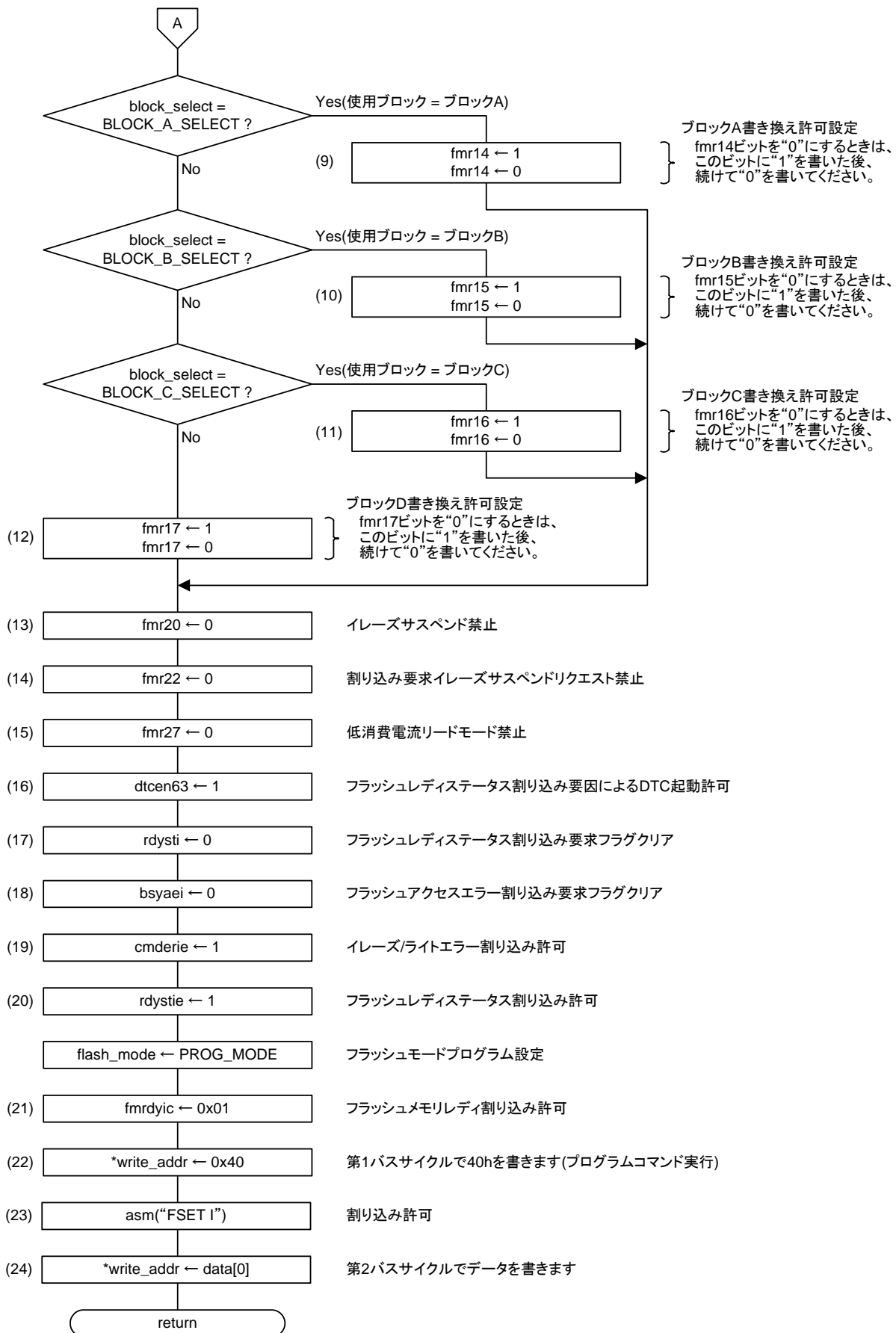
ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	—	—	0	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	NMIF	ノンマスクابل割り込み発生ビット	0 : ノンマスクابل割り込みなし	R/W

4.7 書き込み処理

•フローチャート





•レジスタ設定

(1) 自動書き込みまたは自動消去が終了したか確認します。

フラッシュメモリステータスレジスタ (FST)

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	FST7	レディ/ビジーステータスフラグ	0 : ビジー 1 : レディ	R

(2) フラッシュメモリレディ割り込みを禁止します。

割り込み制御レジスタ (FMRDYIC)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—		0	0	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	ILVL0	割り込み優先レベル選択ビット	b2 b1 b0 0 0 0 : レベル0 (割り込み禁止)	R/W
b1	ILVL1			R/W
b2	ILVL2			R/W
b3	IR	割り込み要求ビット	0 : 割り込み要求なし 1 : 割り込み要求あり	R

(3) Iフラグをクリアして割り込みを禁止します。

(4) CPU書き換えモードを有効にします。”0”を書いた後、続けて”1”を書きます。

フラッシュメモリ制御レジスタ 0(FMR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値				x	x		1	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	FMR01	CPU書き換えモード選択ビット	1 : CPU書き換えモード有効	R/W

(5) EW1モードに設定します。”0”を書いた後、続けて”1”を書きます。

フラッシュメモリ制御レジスタ 0(FMR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値				x	x	1		—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b2	FMR02	EW1モード選択ビット	1 : EW1モード	R/W

(6) イレーズ/ライトエラー割り込みを禁止します。

フラッシュメモリ制御レジスタ 0(FMR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値			0	x	x			—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b5	CMDERIE	イレーズ/ライトエラー割り込み許可ビット	0 : イレーズ/ライトエラー割り込み禁止	R/W

(7) フラッシュアクセスエラー割り込みを禁止します。

フラッシュメモリ制御レジスタ 0(FMR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値		0		x	x			—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b6	BSYAEIE	フラッシュアクセスエラー割り込み許可ビット	0 : フラッシュアクセスエラー割り込み禁止	R/W

(8) フラッシュレディステータス割り込みを禁止します。

フラッシュメモリ制御レジスタ 0(FMR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0			x	x			—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	RDYSTIE	フラッシュレディステータス割り込み許可ビット	0 : フラッシュレディステータス割り込み禁止	R/W

(9) ブロック A の書き換え時は、データフラッシュブロック A の書き換えを許可します。” 1 ” を書いた後、続けて” 0 ” を書きます。

フラッシュメモリ制御レジスタ 1(FMR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値				0	x	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b4	FMR14	データフラッシュブロック A 書き換え禁止ビット	0 : 書き換え許可(ソフトウェアコマンド受付可能)	R/W

(10) ブロック B の書き換え時は、データフラッシュブロック B の書き換えを許可します。” 1 ” を書いた後、続けて” 0 ” を書きます。

フラッシュメモリ制御レジスタ 1(FMR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値			0		x	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b5	FMR15	データフラッシュブロック B 書き換え禁止ビット	0 : 書き換え許可(ソフトウェアコマンド受付可能)	R/W

(11) ブロック C の書き換え時は、データフラッシュブロック C の書き換えを許可します。” 1 ” を書いた後、続けて” 0 ” を書きます。

フラッシュメモリ制御レジスタ 1(FMR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値		0			x	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b6	FMR16	データフラッシュブロック C 書き換え禁止ビット	0 : 書き換え許可(ソフトウェアコマンド受付可能)	R/W

(12) ブロック D の書き換え時は、データフラッシュブロック D の書き換えを許可します。” 1 ” を書いた後、続けて” 0 ” を書きます。

フラッシュメモリ制御レジスタ 1(FMR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0				x	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	FMR17	データフラッシュブロック D 書き換え禁止ビット	0 : 書き換え許可(ソフトウェアコマンド受付可能)	R/W

(13) イレーズサスペンドを禁止します。

フラッシュメモリ制御レジスタ 2(FMR2)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値		—	—	—	—		x	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	FMR20	イレーズサスペンド許可ビット	0 : イレーズサスペンド禁止	R/W

(14) 割り込み要求サスペンドリクエストを禁止します。

フラッシュメモリ制御レジスタ 2(FMR2)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値		—	—	—	—	0	x	

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b2	FMR22	割り込み要求サスペンドリクエスト許可ビット	0 : 割り込み要求でイレースサスペンドリクエスト禁止	R/W

(15) 低消費電流リードモードを禁止します。

フラッシュメモリ制御レジスタ 2(FMR2)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	—	—	—	—		x	

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	FMR27	低消費電流リードモード許可ビット	0 : 低消費電流リードモード禁止	R/W

(16) フラッシュレディステータス割り込み要因による DTC 起動を許可します。

DTC 起動許可レジスタ (DTCEN6)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	x	x	x	x	1	x	x	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b3	DTCEN63	フラッシュレディステータス割り込み要因による DTC 起動許可ビット	1 : 起動許可	R/W

(17) フラッシュレディステータス割り込み要求なしに設定します。

フラッシュメモリステータスレジスタ (FST)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値		x			—	x		0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	RDYSTI	フラッシュレディステータス割り込み要求フラグ	0 : フラッシュレディステータス割り込み要求なし	R/W

(18) フラッシュアクセスエラー割り込み要求なしに設定します。

フラッシュメモリステータスレジスタ (FST)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値		x			—	x	0	

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	BSYAEI	フラッシュアクセスエラー割り込み要求フラグ	0 : フラッシュアクセスエラー割り込み要求なし	R/W

(19) イレーズ/ライトエラー割り込みを許可します。

フラッシュメモリ制御レジスタ 0(FMR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値			1	x	x			—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b5	CMDERIE	イレーズ/ライトエラー割り込み許可ビット	1: イレーズ/ライトエラー割り込み許可	R/W

(20) フラッシュレディステータス割り込みを許可します。

フラッシュメモリ制御レジスタ 0(FMR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	1			x	x			—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	RDYSTIE	フラッシュレディステータス割り込み許可ビット	1: フラッシュレディステータス割り込み許可	R/W

(21) フラッシュメモリレディ割り込みを許可します。

割り込み制御レジスタ (FMRDYIC)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—		0	0	1

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	ILVL0	割り込み優先レベル選択ビット	b2 b1 b0 0 0 1: レベル1	R/W
b1	ILVL1			R/W
b2	ILVL2			R/W
b3	IR	割り込み要求ビット	0: 割り込み要求なし 1: 割り込み要求あり	R

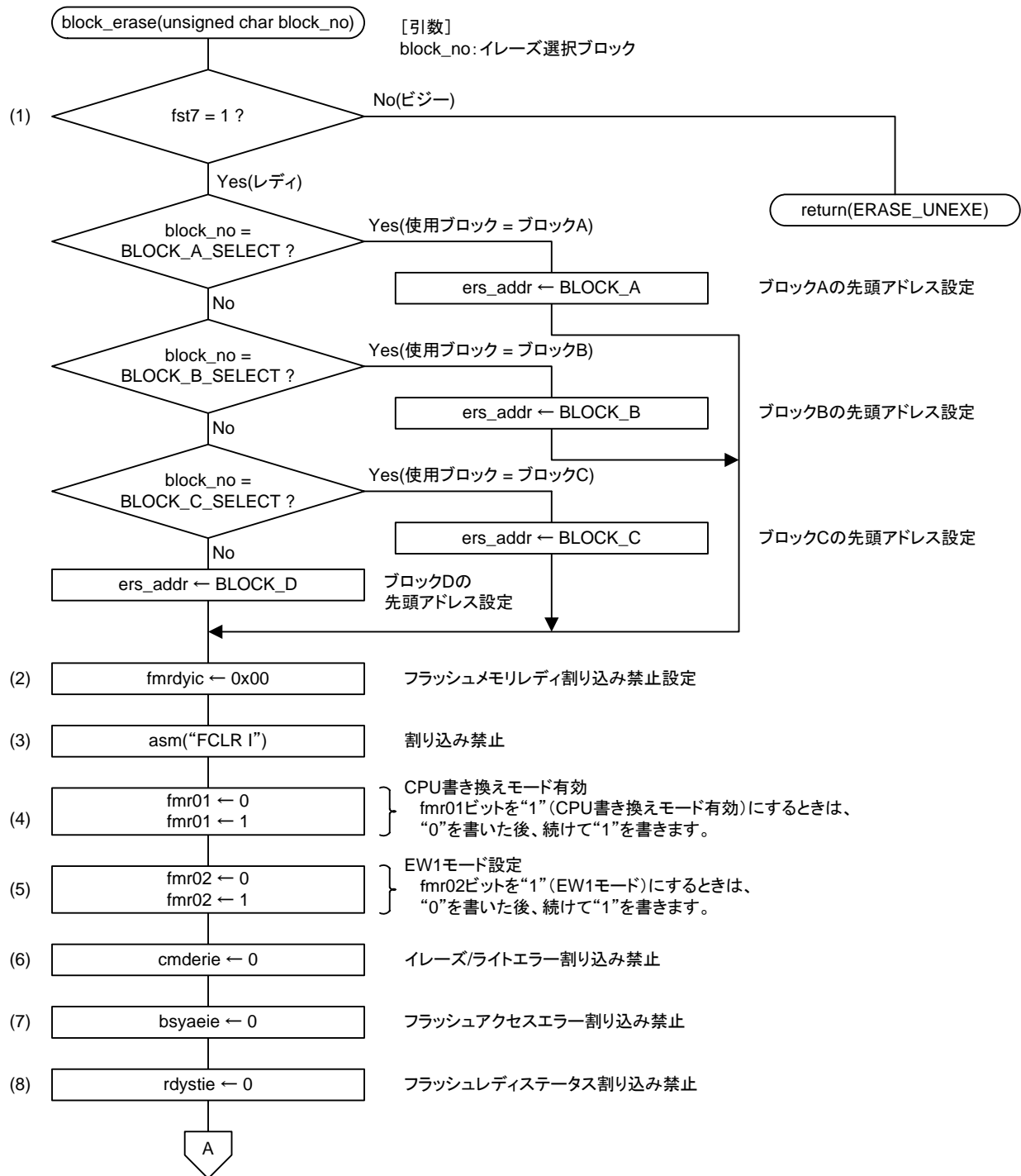
(22) 第1バスサイクルでプログラムコマンド“40h”を書き込み番地に書き込みます。

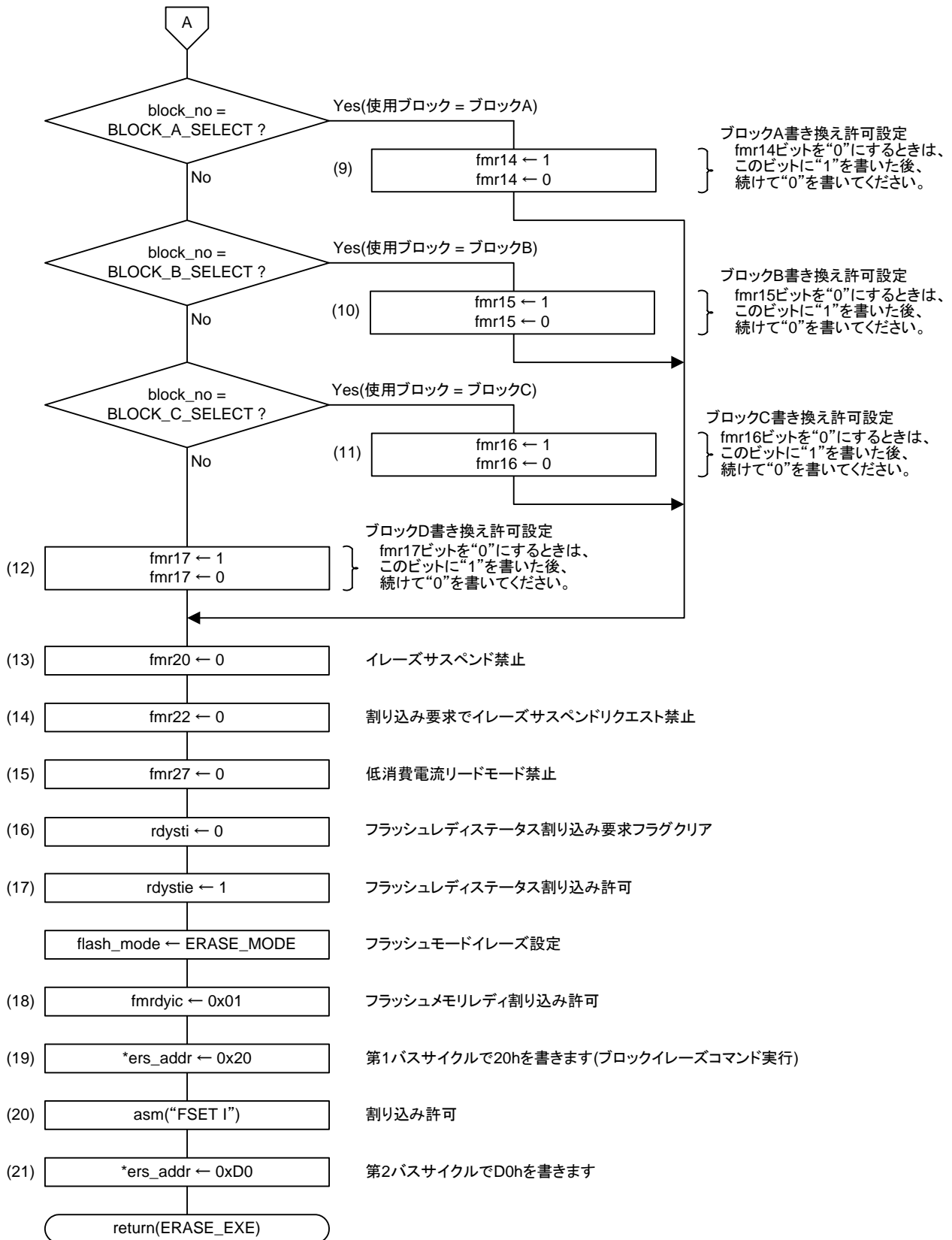
(23) Iフラグを設定し割り込みを許可します。

(24) 第2バスサイクルでデータを書くと自動書き込み(データのプログラムとベリファイ)を開始します。第2バスサイクルにおけるアドレス値は、第1バスサイクルで指定する書き込み番地と同一番地にしてください。

4.8 ブロックイレーズ処理

• フローチャート





•レジスタ設定

(1) 自動書き込みまたは自動消去が終了したか確認します。

フラッシュメモリステータスレジスタ (FST)

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	FST7	レディ/ビジーステータスフラグ	0 : ビジー 1 : レディ	R

(2) フラッシュメモリレディ割り込みを禁止します。

割り込み制御レジスタ (FMRDYIC)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—		0	0	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	ILVL0	割り込み優先レベル選択ビット	b2 b1 b0 000 : レベル0 (割り込み禁止)	R/W
b1	ILVL1			R/W
b2	ILVL2			R/W
b3	IR	割り込み要求ビット	0 : 割り込み要求なし 1 : 割り込み要求あり	R

(3) Iフラグをクリアして割り込みを禁止します。

(4) CPU書き換えモードを有効にします。”0”を書いた後、続けて”1”を書きます。

フラッシュメモリ制御レジスタ0(FMR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値				x	x		1	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	FMR01	CPU書き換えモード選択ビット	1 : CPU書き換えモード有効	R/W

(5) EW1モードに設定します。”0”を書いた後、続けて”1”を書きます。

フラッシュメモリ制御レジスタ0(FMR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値				x	x	1		—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b2	FMR02	EW1モード選択ビット	1 : EW1モード	R/W

(6) イレーズ/ライトエラー割り込みを禁止します。

フラッシュメモリ制御レジスタ 0(FMR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値			0	x	x			—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b5	CMDERIE	イレーズ/ライトエラー割り込み許可ビット	0 : イレーズ/ライトエラー割り込み禁止	R/W

(7) フラッシュアクセスエラー割り込みを禁止します。

フラッシュメモリ制御レジスタ 0(FMR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値		0		x	x			—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b6	BSYAEIE	フラッシュアクセスエラー割り込み許可ビット	0 : フラッシュアクセスエラー割り込み禁止	R/W

(8) フラッシュレディステータス割り込みを禁止します。

フラッシュメモリ制御レジスタ 0(FMR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0			x	x			—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	RDYSTIE	フラッシュレディステータス割り込み許可ビット	0 : フラッシュレディステータス割り込み禁止	R/W

(9) ブロック A のイレーズ時は、データフラッシュブロック A の書き換えを許可します。” 1 ” を書いた後、続けて” 0 ” を書きます。

フラッシュメモリ制御レジスタ 1(FMR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値				0	x	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b4	FMR14	データフラッシュブロック A 書き換え禁止ビット	0 : 書き換え許可(ソフトウェアコマンド受付可能)	R/W

(10) ブロック B のイレーズ時は、データフラッシュブロック B の書き換えを許可します。” 1 ” を書いた後、続けて” 0 ” を書きます。

フラッシュメモリ制御レジスタ 1(FMR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値			0		x	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b5	FMR15	データフラッシュブロック B 書き換え禁止ビット	0 : 書き換え許可(ソフトウェアコマンド受付可能)	R/W

(11) ブロック C のイレーズ時は、データフラッシュブロック C の書き換えを許可します。” 1 ” を書いた後、続けて” 0 ” を書きます。

フラッシュメモリ制御レジスタ 1(FMR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値		0			x	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b6	FMR16	データフラッシュブロック C 書き換え禁止ビット	0 : 書き換え許可(ソフトウェアコマンド受付可能)	R/W

(12) ブロック D のイレーズ時は、データフラッシュブロック D の書き換えを許可します。” 1 ” を書いた後、続けて” 0 ” を書きます。

フラッシュメモリ制御レジスタ 1(FMR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0				x	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	FMR17	データフラッシュブロック D 書き換え禁止ビット	0 : 書き換え許可(ソフトウェアコマンド受付可能)	R/W

(13) イレーズサスペンドを禁止します。

フラッシュメモリ制御レジスタ 2(FMR2)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値		—	—	—	—		x	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	FMR20	イレーズサスペンド許可ビット	0 : イレーズサスペンド禁止	R/W

(14) 割り込み要求サスペンドリクエストを禁止します。

フラッシュメモリ制御レジスタ 2(FMR2)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値		—	—	—	—	0	x	

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b2	FMR22	割り込み要求サスペンドリクエスト許可ビット	0 : 割り込み要求でイレースサスペンドリクエスト禁止	R/W

(15) 低消費電流リードモードを禁止します。

フラッシュメモリ制御レジスタ 2(FMR2)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	—	—	—	—		x	

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	FMR27	低消費電流リードモード許可ビット	0 : 低消費電流リードモード禁止	R/W

(16) フラッシュレディステータス割り込み要求なしに設定します。

フラッシュメモリステータスレジスタ (FST)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値		x			—	x		0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	RDYSTI	フラッシュレディステータス割り込み要求フラグ	0 : フラッシュレディステータス割り込み要求なし	R/W

(17) フラッシュレディステータス割り込みを許可します。

フラッシュメモリ制御レジスタ 0(FMR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	1			x	x			—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	RDYSTIE	フラッシュレディステータス割り込み許可ビット	1 : フラッシュレディステータス割り込み許可	R/W

(18) フラッシュメモリレディ割り込みを許可します。

割り込み制御レジスタ (FMRDYIC)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—		0	0	1

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	ILVL0	割り込み優先レベル選択ビット	b2 b1 b0 0 0 1 : レベル1	R/W
b1	ILVL1			R/W
b2	ILVL2			R/W
b3	IR	割り込み要求ビット	0 : 割り込み要求なし 1 : 割り込み要求あり	R

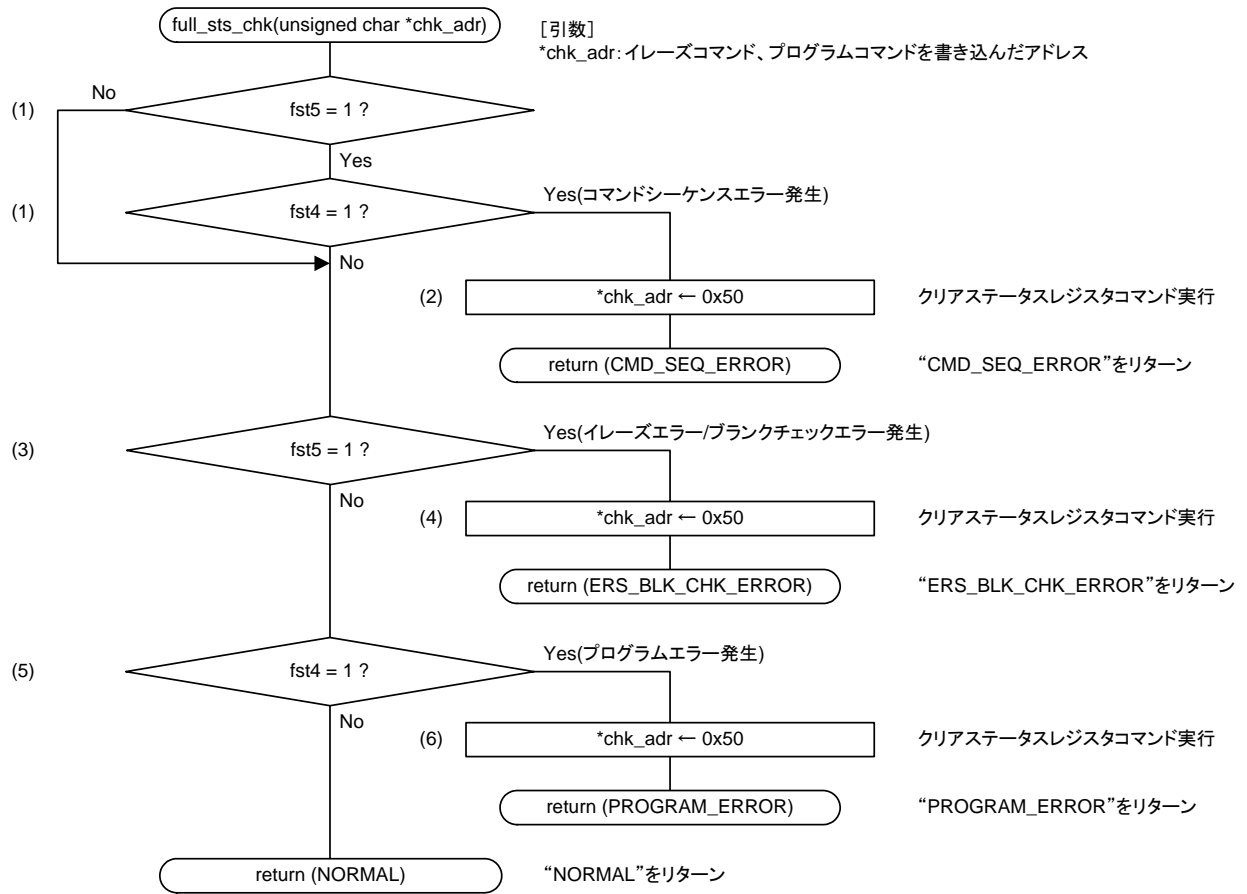
(19) 第1バスサイクルでブロックイレーズコマンド“20h”をイレーズするブロックの任意の番地に書き込みます。

(20) Iフラグを設定し割り込みを許可します。

(21) 第2バスサイクルで確認コマンド“D0h”を書くと、自動消去(イレーズとイレーズベリファイ)を開始します。

4.9 フルステータスチェック処理

• フローチャート



•レジスタ設定

- (1) FSTレジスタのFST4ビット、FST5ビットをチェックして、コマンドシーケンスエラーが発生したか確認します。

フラッシュメモリステータスレジスタ (FST)

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b4	FST4	プログラムエラーフラグ	0 : プログラムエラーなし 1 : プログラムエラーあり	R
b5	FST5	イレーズエラー/ブランクチェックエラーフラグ	0 : イレーズエラー/ブランクチェックエラーなし 1 : イレーズエラー/ブランクチェックエラーあり	R

- (2) プログラムエラー (FST4=1) とイレーズエラー (FST5=1) が発生している場合はイレーズコマンド “20h” またはプログラムコマンド “40h” を書き込んだアドレスにクリアステータスレジスタコマンド “50h” を書き込みます。

- (3) FSTレジスタのFST5ビットをチェックして、イレーズエラー/ブランクチェックエラーが発生したか確認します。

フラッシュメモリステータスレジスタ (FST)

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b5	FST5	イレーズエラー/ブランクチェックエラーフラグ	0 : イレーズエラー/ブランクチェックエラーなし 1 : イレーズエラー/ブランクチェックエラーあり	R

- (4) イレーズエラー (FST5=1) が発生している場合はイレーズコマンド “20h” を書き込んだアドレスにクリアステータスレジスタコマンド “50h” を書き込みます。

- (5) FSTレジスタのFST4ビットをチェックして、プログラムエラーが発生したか確認します。

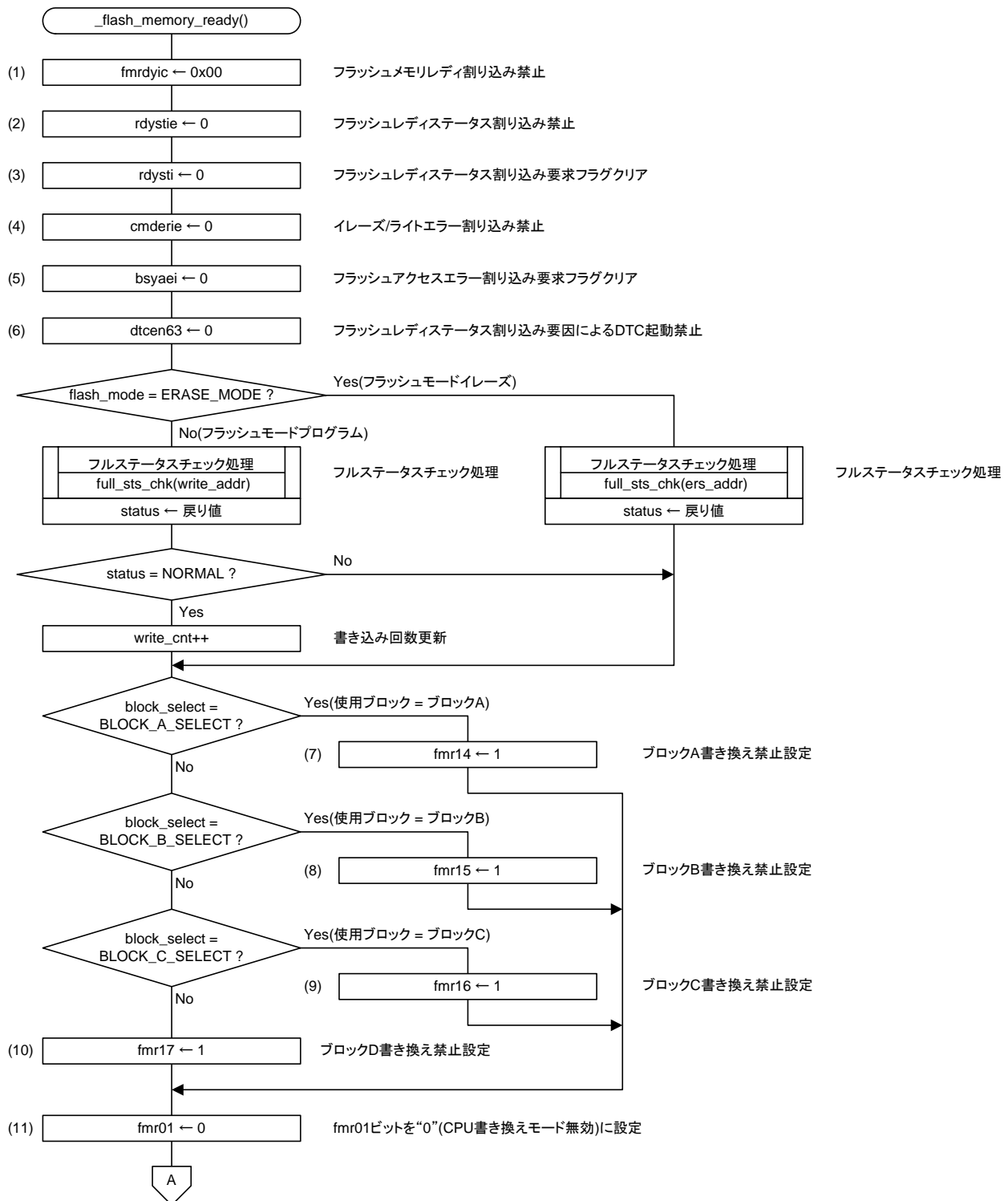
フラッシュメモリステータスレジスタ (FST)

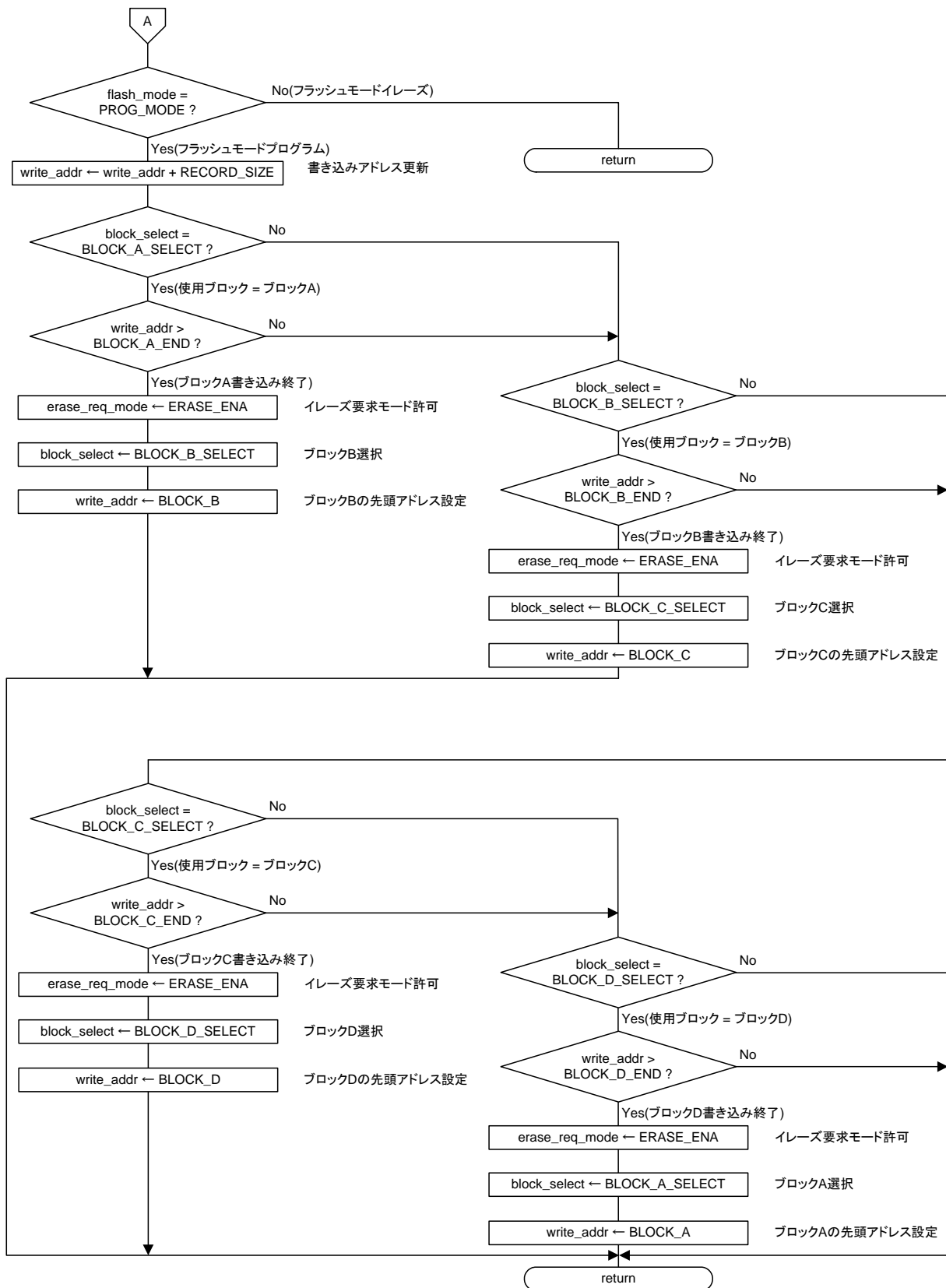
ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b4	FST4	プログラムエラーフラグ	0 : プログラムエラーなし 1 : プログラムエラーあり	R

- (6) プログラムエラー (FST4=1) が発生している場合はプログラムコマンド “40h” を書き込んだアドレスにクリアステータスレジスタコマンド “50h” を書き込みます。

4.10 フラッシュメモリエディ割り込み処理

• フローチャート





•レジスタ設定

(1) フラッシュメモリレディ割り込みを禁止します。

割り込み制御レジスタ (FMRDYIC)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	0	0	0	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	ILVL0	割り込み優先レベル選択ビット	b2 b1 b0 0 0 0 : レベル0 (割り込み禁止)	R/W
b1	ILVL1			R/W
b2	ILVL2			R/W
b3	IR	割り込み要求ビット	0 : 割り込み要求なし	R

(2) フラッシュレディステータス割り込みを禁止します。

フラッシュメモリ制御レジスタ 0 (FMR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0			x	x			—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	RDYSTIE	フラッシュレディステータス割り込み許可ビット	0 : フラッシュレディステータス割り込み禁止	R/W

(3) フラッシュレディステータス割り込み要求なしに設定します。

フラッシュメモリステータスレジスタ (FST)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値		x			—	x		0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	RDYSTI	フラッシュレディステータス割り込み要求フラグ	0 : フラッシュレディステータス割り込み要求なし	R/W

(4) イレーズ/ライトエラー割り込みを禁止します。

フラッシュメモリ制御レジスタ 0 (FMR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値			0	x	x			—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b5	CMDERIE	イレーズ/ライトエラー割り込み許可ビット	0 : イレーズ/ライトエラー割り込み禁止	R/W

(5) フラッシュアクセスエラー割り込み要求なしに設定します。

フラッシュメモリステータスレジスタ (FST)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値		x			—	x	0	

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	BSYAEI	フラッシュアクセスエラー割り込み要求フラグ	0 : フラッシュアクセスエラー割り込み要求なし	R/W

(6) フラッシュレディステータス割り込み要因によるDTC起動を禁止します。

DTC起動許可レジスタ (DTCEN6)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	x	x	x	x	0	x	x	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b3	DTCEN63	フラッシュレディステータス割り込み要因によるDTC起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W

(7) データフラッシュブロックAの書き換えを禁止します。

フラッシュメモリ制御レジスタ1(FMR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値				1	x	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b4	FMR14	データフラッシュブロックA書き換え禁止ビット	1 : 書き換え禁止(ソフトウェアコマンドを受付ない、エラーにもならない)	R/W

(8) データフラッシュブロックBの書き換えを禁止します。

フラッシュメモリ制御レジスタ1(FMR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値			1		x	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b5	FMR15	データフラッシュブロックB書き換え禁止ビット	0 : 書き換え禁止(ソフトウェアコマンドを受付ない、エラーにもならない)	R/W

(9) データフラッシュブロックCの書き換えを禁止します。

フラッシュメモリ制御レジスタ1(FMR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値		1			x	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b6	FMR16	データフラッシュブロックC書き換え禁止ビット	1: 書き換え禁止(ソフトウェアコマンドを受付ない、エラーにもならない)	R/W

(10) データフラッシュブロックDの書き換えを禁止します。

フラッシュメモリ制御レジスタ1(FMR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	1				x	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	FMR17	データフラッシュブロックD書き換え禁止ビット	1: 書き換え禁止(ソフトウェアコマンドを受付ない、エラーにもならない)	R/W

(11) CPU書き換えモードを無効にします。

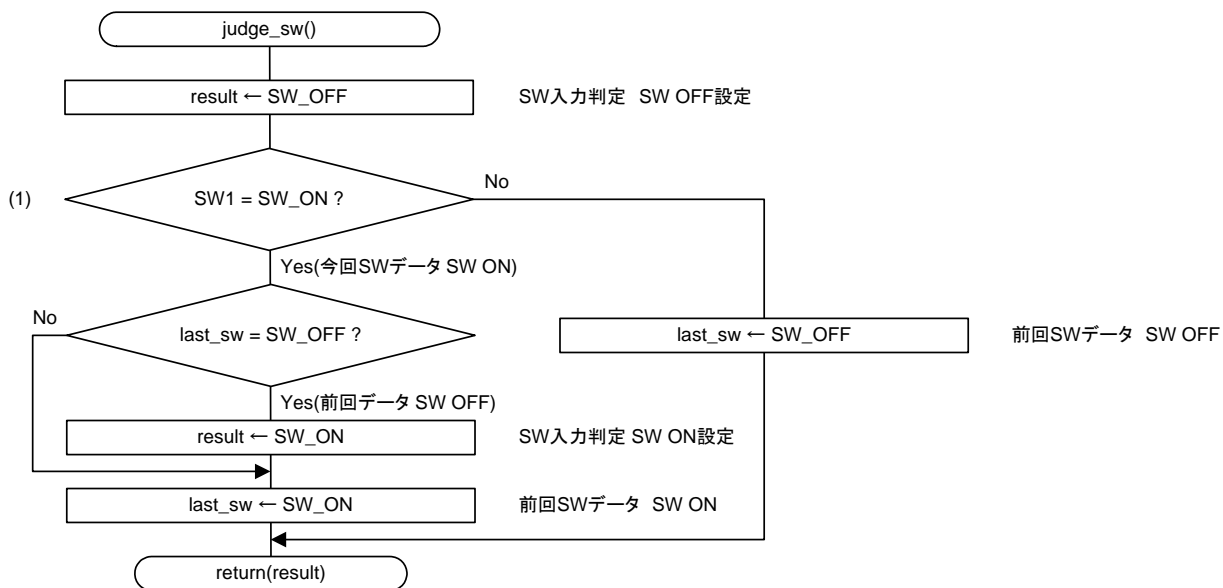
フラッシュメモリ制御レジスタ0(FMR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値				x	x		0	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	FMR01	CPU書き換えモード選択ビット	0: CPU書き換えモード無効	R/W

4.11 SW入力判定処理

•フローチャート



•レジスタ設定

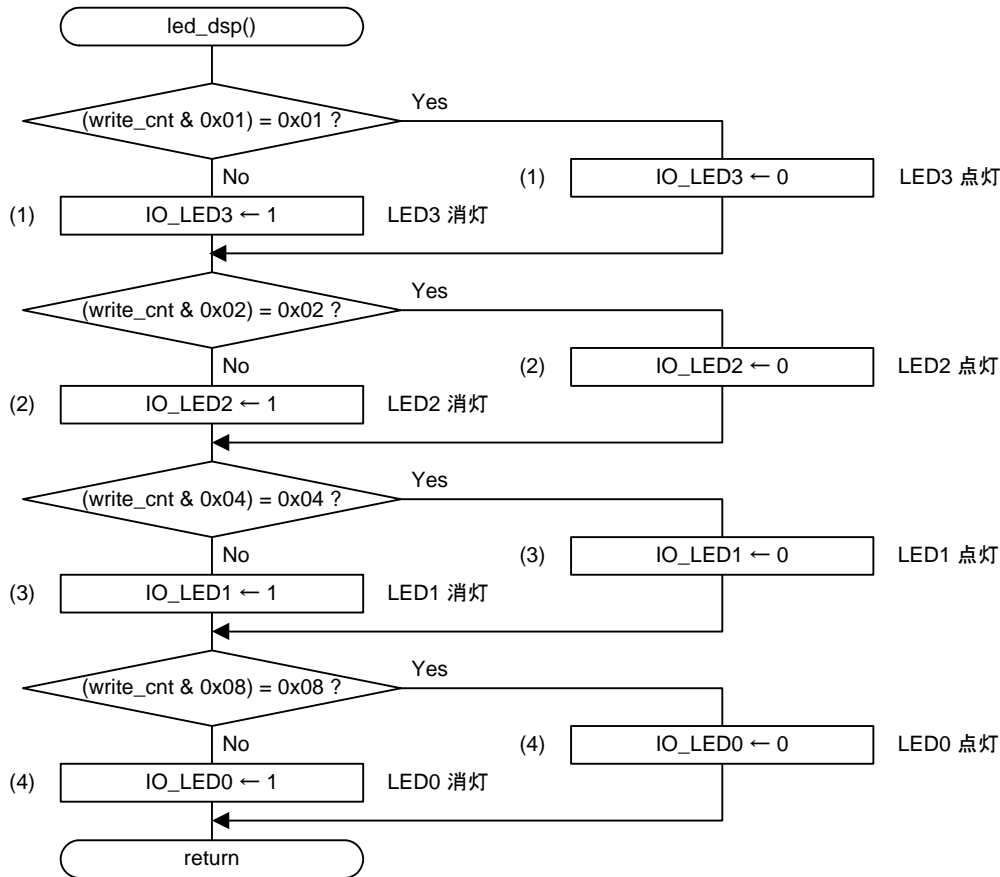
(1) P1_7が”L” か確認します。

ポートP1レジスタ (P1)

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	P1_7	ポートP1_7ビット	0 : “L” レベル 1 : “H” レベル	R/W

4.12 LED表示処理

•フローチャート



•レジスタ設定

(1) 書き込み回数(write_cnt)のビット0の値に従い、P3_6(LED3出力)を”H”レベルまたは”L”レベルにします。

ポートP3レジスタ (P3)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	x	0/1	x			x		x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b6	P3_6	ポートP3_6ビット	0: “L” レベル 1: “H” レベル	R/W

- (2) 書き込み回数(write_cnt)のビット1の値に従い、P3_4(LED2出力)を”H”レベルまたは”L”レベルにします。

ポートP3レジスタ (P3)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	x		x	0/1		x		x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b4	P3_4	ポートP3_4ビット	0: “L” レベル 1: “H” レベル	R/W

- (3) 書き込み回数(write_cnt)のビット2の値に従い、P3_3(LED1出力)を”H”レベルまたは”L”レベルにします。

ポートP3レジスタ (P3)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	x		x		0/1	x		x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b3	P3_3	ポートP3_3ビット	0: “L” レベル 1: “H” レベル	R/W

- (4) 書き込み回数(write_cnt)のビット3の値に従い、P3_1(LED0出力)を”H”レベルまたは”L”レベルにします。

ポートP3レジスタ (P3)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	x		x			x	0/1	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	P3_1	ポートP3_1ビット	0: “L” レベル 1: “H” レベル	R/W

5. 参考プログラム例

参考プログラムは、ルネサステクノロジホームページから入手してください。
R8Cファミリのトップページの画面左メニュー「アプリケーションノート」をクリックしてください。

6. 参考ドキュメント

ハードウェアマニュアル

R8C/35C グループハードウェアマニュアル Rev.0.10

(最新版をルネサステクノロジホームページから入手してください。)

テクニカルニュース／テクニカルアップデート

(最新の情報をルネサステクノロジ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 テクノロジホームページ
<http://japan.renesas.com/>

お問合せ先
<http://japan.renesas.com/inquiry>
csc@renesas.com

改訂記録	R8C/35C グループ DTC を使用したデータフラッシュの書き換え
------	--

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2009.10.30	-	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。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様に用途に応じた適切な弊社製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について弊社または第三者の知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾または保証するものではありません。
2. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例など全ての情報の使用に起因する損害、第三者の知的財産権その他の権利に対する侵害に関し、弊社は責任を負いません。
3. 本資料に記載の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、あるいはその他軍用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替および外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
4. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの全ての情報は本資料発行時点のものであり、弊社は本資料に記載した製品または仕様等を予告なしに変更することがあります。弊社の半導体製品のご購入およびご使用に当たりましては、事前に弊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、弊社ホームページ(<http://www.renesas.com>)などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
5. 本資料に記載した情報は、正確を期すため慎重に制作したのですが、万一本資料の記述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、弊社はその責任を負いません。
6. 本資料に記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を流用する場合は、流用する情報を単独で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。弊社は、適用可否に対する責任を負いません。
7. 本資料に記載された製品は、各種安全装置や運輸・交通用、医療用、燃焼制御用、航空宇宙用、原子力、海中継用の機器・システムなど、その故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのあるような機器・システムや特に高度な品質・信頼性が要求される機器・システムでの使用を意図して設計、製造されたものではありません（弊社が自動車用と指定する製品を自動車に使用する場合を除きます）。これらの用途に利用されることをご検討の際には、必ず事前に弊社営業窓口へご照会ください。なお、上記用途に使用されたことにより発生した損害等について弊社はその責任を負いかねますのでご了承願います。
8. 第7項にかかわらず、本資料に記載された製品は、下記の用途には使用しないでください。これらの用途に使用されたことにより発生した損害等につきましては、弊社は一切の責任を負いません。
 - 1) 生命維持装置。
 - 2) 人体に埋め込み使用するもの。
 - 3) 治療行為（患部切り出し、薬剤投与等）を行うもの。
 - 4) その他、直接人命に影響を与えるもの。
9. 本資料に記載された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、実装条件およびその他諸条件につきましては、弊社保証範囲内でご使用ください。弊社保証値を越えて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、弊社はその責任を負いません。
10. 弊社は製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、特に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。弊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、誤動作防止設計などの安全設計（含むハードウェアおよびソフトウェア）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。
11. 本資料に記載の製品は、これを搭載した製品から剥がれた場合、幼児が口に入れて誤飲する等の事故の危険性があります。お客様の製品への実装後に容易に本製品が剥がれることがなきよう、お客様の責任において十分な安全設計をお願いします。お客様の製品から剥がれた場合の事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
12. 本資料の全部または一部を弊社の文書による事前の承諾なしに転載または複製することを固くお断りいたします。
13. 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弊社営業窓口までご照会ください。

D039444