

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い申し上げます。

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/13 グループ

EW1 モードを使用したフラッシュ書き換え (データ"FFh"サーチ)

1. 要約

この資料は、EW1 モードを用いたデータフラッシュの書き換えプログラムについて示します。
 この資料ではフラッシュメモリのブロック A、ブロック B をデータフラッシュと称します。

2. はじめに

この資料で説明する例は、次のマイコンでの利用に適用されます。
 マイコン : R8C/13 グループ

R8C/13 グループと同様の SFR(周辺装置制御レジスタ)、およびデータフラッシュを持つ他の R8C/Tiny シリーズでも、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で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をご使用に際しては、十分な評価を行ってください。

3. 応用例の説明

3.1 フラッシュメモリ概要

フラッシュメモリには、CPU 書き換えモード、標準シリアル入出力モードの 2 つの書き換えモードがあります。表 1 にフラッシュメモリ版の性能概要を示します。表 2 にフラッシュ書き換えモードの概要を示します。

本アプリケーションノートでは、CPU 書き換えモードを使用します。

表 1. フラッシュメモリ版の性能概要

項目		性能
フラッシュメモリの動作モード		2 モード (CPU 書き換えモード、標準シリアル入出力)
消去ブロック分割		図 1 R8C/13 メモリマップを参照ください。
プログラム方式		バイト単位
イレース方式		ブロック消去
プログラム、イレース制御方式		ソフトウェアコマンドによるプログラム、イレース制御
プロテクト方式		FMR0 レジスタの FMR02 ビットによるブロック 0、ブロック 1 に対するプロテクト FMR1 レジスタの FMR15、FMR16 ビットによるブロック 0、ブロック 1 に対する個別のプロテクト
コマンド数		5 コマンド
プログラム、イレース回数 (ブロックイレースの回数)	ブロック 0、ブロック 1 (プログラム領域)	100 回
	ブロック A、ブロック B (データ領域)	10,000 回
ROM コードプロテクト		標準シリアル入出力モード対応

表 2. フラッシュメモリ書き換えモードの概要

フラッシュメモリ書き換えモード	CPU 書き換えモード	標準シリアル入出力モード
機能概要	CPU がソフトウェアコマンドを実行することにより、ユーザ ROM 領域を書き換える EW0 モード：フラッシュメモリ以外の領域で書き換え可能 EW1 モード：フラッシュメモリ上で書き換え可能	専用シリアルライタを使用して、ユーザ ROM 領域を書き換える 標準シリアル入出力モード 1： クロック同期形シリアル I/O 標準シリアル入出力モード 2： クロック非同期形シリアル I/O
書き換えできる領域	ユーザ ROM 領域	ユーザ ROM 領域
動作モード	シングルチップモード	ブートモード
ROM ライタ	-	シリアルライタ

3.2 メモリマップ

R8C/13 に内蔵されているユーザ ROM 領域は、ブロック A,B,0,1 の 4 つのブロックで構成されています。

図 1 にメモリマップを示します。

本アプリケーションノートでは、ブロック A,B のデータフラッシュ ROM 領域を使用します。

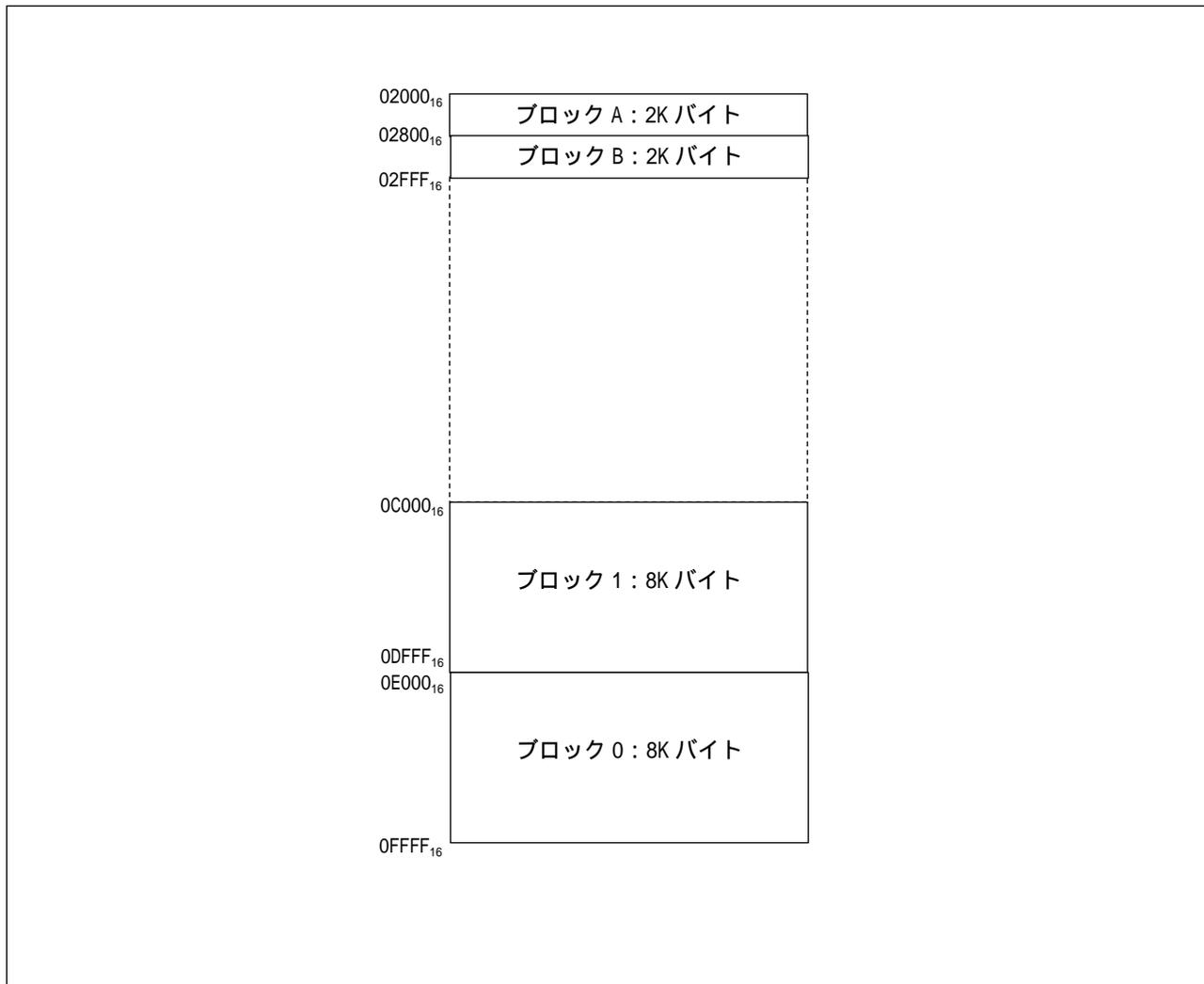


図 1. R8C/13 メモリマップ

3.3 CPU 書き換えモード

CPU 書き換えモードでは、CPU がソフトウェアコマンドを実行することにより、ユーザ ROM 領域を書き換えることができます。したがって、ROM ライタなどを使用せずに、ユーザ ROM 領域を書き換えることができます。プログラム、ブロックイレーズのコマンドは、ユーザ ROM 領域の各ブロック領域のみに対して実行してください。

CPU 書き換えモードには、イレーズライト 0 モード(EW0 モード)とイレーズライト 1 モード(EW1)があります。表 3 に EW0 モードと EW1 モードの違いを示します。

本アプリケーションノートでは、EW1 モードを使用します。

表 3. EW0 モードと EW1 モードの違い

項目	EW0 モード	EW1 モード
動作モード	シングルチップモード	シングルチップモード
書き換え制御プログラムを配置できる領域	ユーザ ROM 領域	ユーザ ROM 領域
書き換え制御プログラムを実行できる領域	フラッシュメモリ以外(RAM など)へ転送してから実行する必要あり	ユーザ ROM 領域上で実行可能
書き換えられる領域	ユーザ ROM 領域	ユーザ ROM 領域 (書き換え制御プログラムがあるブロックを除く)
ソフトウェアコマンドの制限	なし	・プログラム、ブロックイレーズコマンド 書き換え制御プログラムがあるブロックに対して実行禁止 ・リードステータスレジスタコマンド実行禁止
プログラム、イレーズ後のモード	リードステータスレジスタモード	リードアレイモード
自動書き込み、自動消去時の CPU の状態	動作	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)
フラッシュメモリのステータス検知	・プログラムで FMR0 レジスタの FMR00、FMR06、FMR07 ビットを読む ・リードステータスレジスタコマンドを実行し、ステータスレジスタの SR7、SR5、SR4 を読む	プログラムで FMR0 レジスタの FMR00、FMR06、FMR07 ビットを読む

3.3.1 EW0 モード

FMR0 レジスタの FMR01 ビットを“1”(CPU 書き換えモード有効)にすると CPU 書き換えモードになり、ソフトウェアコマンドの受け付けが可能となります。このとき、FMR1 レジスタの FMR11 ビットが“0”なので、EW0 モードになります。

プログラム、イレーズ動作の制御はソフトウェアコマンドで行います。プログラム、イレーズの終了時の状態などは FMR0 レジスタまたはステータスレジスタで確認できます。

3.3.2 EW1 モード

FMR01 ビットを“1”(CPU 書き換えモード有効)にした後、FMR11 ビットを“1”(EW1 モード)にすると EW1 モードになります。

プログラム、イレーズの終了時の状態などは、FMR0 レジスタで確認できます。EW1 モードでは、リードステータスレジスタのソフトウェアコマンドを実行しないでください。

3.4 関連レジスタ構成

図 2 にフラッシュメモリを制御するために必要なレジスタを示します。

フラッシュメモリ制御レジスタ0

b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0

0	0						
---	---	--	--	--	--	--	--

シンボル: FMR0 アドレス: 01B7₁₆番地 リセット後の値: XX00 0001₂

ビットシンボル	ビット名	機能	RW
FMR00	RY/BYステータスフラグ	0: ビジー(書き込み、消去実行中) 1: レディ	RO
FMR01	CPU書き換えモード選択ビット(注1)	0: CPU書き換えモード無効 1: CPU書き換えモード有効	RW
FMR02	ブロック0、ブロック1書き換え許可ビット(注2)	0: 書き換え禁止 1: 書き換え許可	RW
FMSTP	フラッシュメモリ停止ビット(注3、注5)	0: フラッシュメモリ動作 1: フラッシュメモリ停止 (低消費電力状態、フラッシュメモリ初期化)	RW
(b5-b4)	予約ビット	"0"にしてください。	RW
FMR06	プログラムステータスフラグ(注4)	0: 正常終了 1: エラー終了	RO
FMR07	イレースステータスフラグ(注4)	0: 正常終了 1: エラー終了	RO

注1. "1"にするときは、"0"を書いた後、続けて"1"を書いてください。"0"を書いた後、"1"を書くまでに割り込みが入らないようにしてください。
このビットはリードアレイモードにしてから"0"にしてください。

注2. "1"にするときは、FMR01ビットが"1"(CPU書き換えモード有効)の状態、このビットに"0"を書いた後、続けて"1"を書いてください。"0"を書いた後、"1"を書くまでに割り込みが入らないようにしてください。

注3. このビットは、フラッシュメモリ以外の領域のプログラムで書いてください。

注4. クリアステータスコマンドを実行すると"0"になります。

注5. FMR01ビットが"1"(CPU書き換えモード有効)のとき有効です。FMR01ビットが"0"(CPU書き換えモード無効)のとき、FMSTPビットに"1"を書くときFMSTPビットは"1"になりますが、フラッシュメモリは低消費電力状態にはならず、初期化もされません。

フラッシュメモリ制御レジスタ1

b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0

1	0	0	0				
---	---	---	---	--	--	--	--

シンボル: FMR1 アドレス: 01B5₁₆番地 リセット後の値: 1000 000X₂

ビットシンボル	ビット名	機能	RW
(b0)	予約ビット	読んだ場合、不定。	RO
FMR11	EW1モード選択ビット(注1、注2)	0: EW0モード 1: EW1モード	RW
(b4-b2)	予約ビット	"0"にしてください。	RW
FMR15	ブロック0書き換え禁止ビット(注2、注3)	0: 書き換え許可 1: 書き換え禁止	RW
FMR16	ブロック1書き換え禁止ビット(注2、注3)	0: 書き換え許可 1: 書き換え禁止	RW
(b7)	予約ビット	"1"にしてください。	RW

注1. "1"にするときは、FMR01ビットが"1"(CPU書き換えモード有効)の状態、このビットに"0"を書いた後、続けて"1"を書いてください。"0"を書いた後、"1"を書くまでに割り込みが入らないようにしてください。

注2. FMR01ビットを"0"(CPU書き換えモード無効)にすると、"0"になります。

注3. FMR01ビットが"1"(CPU書き換えモード有効)のとき、FMR15およびFMR16ビットに書けます。
"0"にするときは、このビットに"1"を書いた後、続けて"0"を書いてください。
"1"にするときは、このビットに"1"を書いてください

図 2. 関連レジスタ

3.5 ソフトウェアコマンド

ソフトウェアコマンドについて次に説明します。コマンド、データの読み出し、書き込みは8ビット単位で行ってください。

表4. ソフトウェアコマンド一覧表

ソフトウェアコマンド	第1バスサイクル			第2バスサイクル		
	モード	アドレス	データ (D ₇ ~D ₀)	モード	アドレス	データ (D ₇ ~D ₀)
リードアレイ	ライト	x	FF ₁₆			
リードステータスフラグ	ライト	x	70 ₁₆	リード	x	SRD
クリアステータスフラグ	ライト	x	50 ₁₆			
プログラム	ライト	WA	40 ₁₆	ライト	WA	WD
ブロックイレース	ライト	x	20 ₁₆	ライト	BA	D0 ₁₆

SRD : ステータスレジスタデータ (D₇~D₀)

WA : 書き込み番地(第1バスサイクルのアドレスは第2バスサイクルのアドレスと同一番地にしてください)。

WD : 書き込みデータ(8ビット)。

BA : ブロックの最上位番地

x : ユーザROM領域内の任意の番地

3.5.1 リードアレイ

フラッシュメモリを読むコマンドです。

第1バスサイクルで"FF₁₆"を書くと、リードアレイモードになります。次のバスサイクル以降で読む番地を入力すると、指定した番地の内容が8ビット単位で読めます。

リードアレイモードは、他のコマンドが書かれるまで保持されるので、複数の番地の内容を続けて読めます。

3.5.2 リードステータスレジスタ

ステータスレジスタを読むコマンドです。

第1バスサイクルで"70₁₆"を書くと、第2バスサイクルでステータスレジスタが読めます。なお、読むときもユーザROM領域内の番地を読んでください。EW1モードでは、このコマンドを実行しないでください。

3.5.3 クリアステータスレジスタ

ステータスレジスタを"0"にするコマンドです。

第1バスサイクルで"50₁₆"を書くと、FMR0レジスタのFMR06~FMR07ビットとステータスレジスタのSR4~SR5が"0"になります。

3.5.4 プログラム

1 バイト単位でフラッシュメモリにデータを書くコマンドです。

第 1 バスサイクルで"40₁₆"を書き、第 2 バスサイクルで書き込み番地に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 1 バスサイクルにおけるアドレス値は、第 2 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。

自動書き込み終了は FMR0 レジスタの FMR00 ビットで確認できます。FMR00 ビットは、自動書き込み期間中は"0"、終了後は"1"になります。

自動書き込み終了後、FMR0 レジスタの FMR06 ビットで自動書き込みの結果を知ることができます。既にプログラムされた番地に対する追加書き込みはしないでください。また、FMR0 レジスタの FMR02 ビットが"0"(書き換え禁止)のとき、または FMR02 ビットが"1"(書き換え許可)で FMR1 レジスタの FMR15 ビットが"1"(書き換え禁止)のときはブロック 0 に対するプログラムコマンドが、FMR16 ビットが"1"(書き換え禁止)のときはブロック 1 に対するプログラムコマンドが受け付けられません。

EW1 モードでは、書き換え制御プログラムが配置されている番地に対して、このコマンドを実行しないでください。

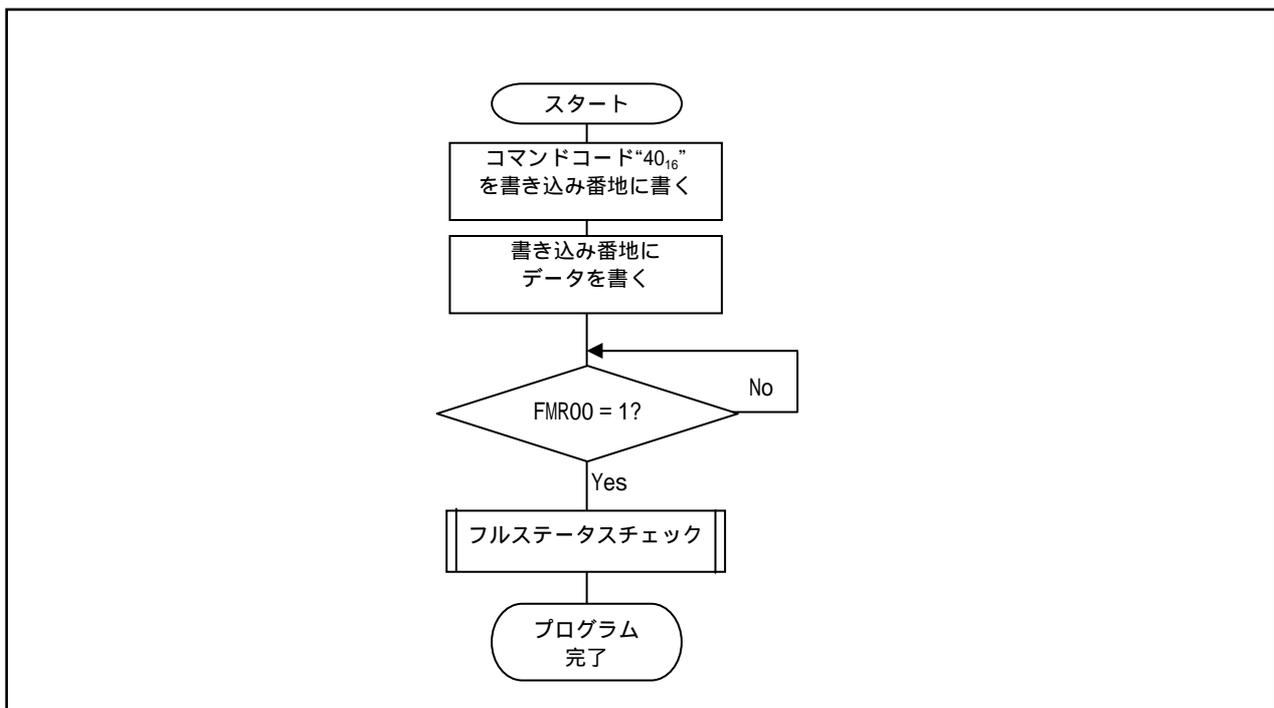


図 3. プログラムフローチャート

3.5.5 ブロックイレーズ

第 1 バスサイクルで" 20_{16} "、第 2 バスサイクルで" $D0_{16}$ "をブロックの最上位番地を書く指定されたブロックに対し、自動消去(イレーズとイレーズベリファイ)を開始します。

自動消去の終了は、FMR0 レジスタの FMR00 ビットで確認できます。

FMR00 ビットは、自動消去期間中は" 0 "、終了後は" 1 "になります。

自動消去終了後、FMR0 レジスタの FMR07 ビットで、自動消去の結果を知ることができます。

また、FMR0 レジスタの FMR02 ビットが" 0 "(書き換え禁止)のとき、または FMR02 ビットが" 1 "(書き換え許可)で FMR1 レジスタの FMR15 ビットが" 1 "(書き換え禁止)のときはブロック 0 に対するブロックイレーズコマンドが、FMR16 ビットが" 1 "(書き換え禁止)のときはブロック 1 に対するブロックイレーズコマンドは受け付けられません。

図 4 にイレーズサスペンド機能を使用しない時のブロックイレーズのフローチャート例を示します。

EW1 モードでは、書き換え制御プログラムが配置されているブロックに対して、このコマンドを実行しないでください。

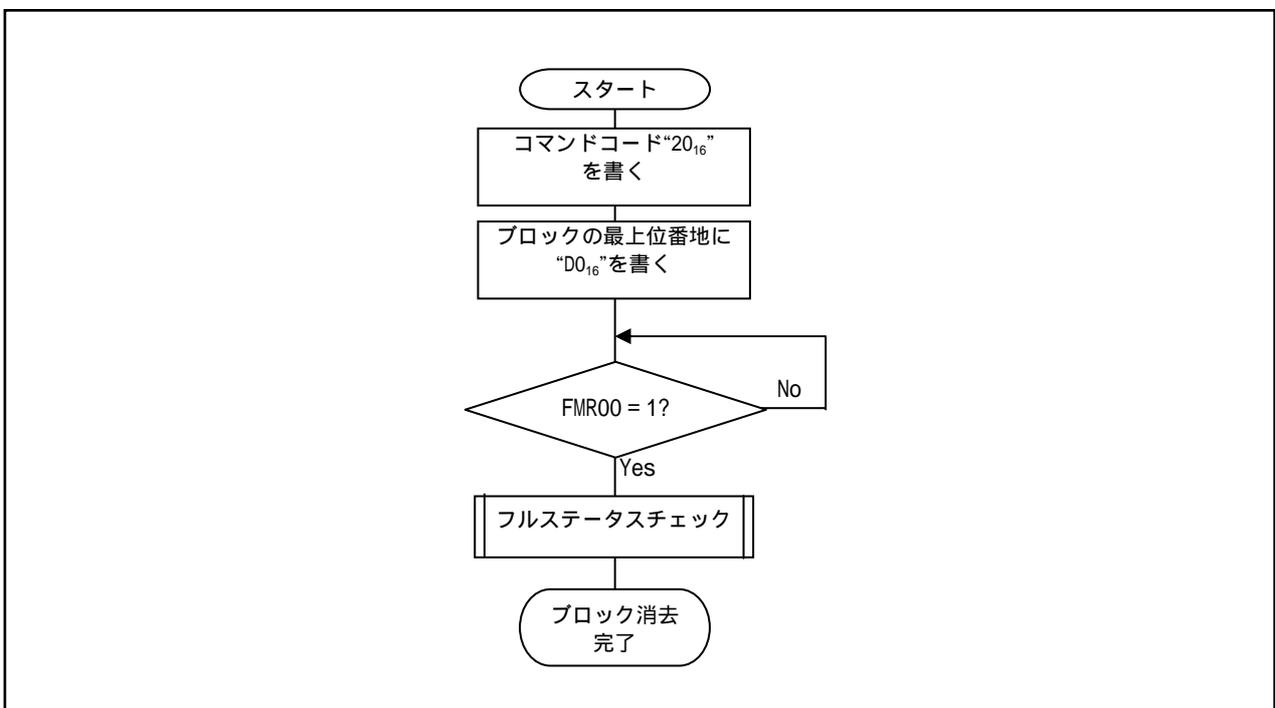


図 4. ブロックイレーズフローチャート

3.5.6 ステータスレジスタ

ステータスレジスタは、フラッシュメモリの動作状態やイレーズ、プログラムの正常、エラー終了などの状態を示すレジスタです。ステータスレジスタの状態はFMR0 レジスタのFMR00、FMR06～FMR07 ビットで読めます。

表5にステータスレジスタを示します。

なお、EW0 モードでは次のときステータスレジスタを読めます。

- (1) リードステータスレジスタコマンドを書いた後、ユーザROM 領域内の任意の番地を読んだとき
- (2) プログラムコマンド、またはブロックイレーズコマンド実行後、リードアレイコマンドを実行するまでの期間に、ユーザROM 領域内の任意の番地を読んだとき

表5. ステータスレジスタ

ステータス レジスタの ビット	FMR0 レジスタの ビット	ステータス名	内容		リセット後の値
			"0"	"1"	
SR7(D ₇)	FMR00	シーケンサステータス	ビジー	レディ	1
SR6(D ₆)	-	リザーブ	-	-	-
SR5(D ₅)	FMR07	イレーズステータス	正常終了	エラー終了	0
SR4(D ₄)	FMR06	プログラムステータス	正常終了	エラー終了	0
SR3(D ₃)	-	リザーブ	-	-	-
SR2(D ₂)	-	リザーブ	-	-	-
SR1(D ₁)	-	リザーブ	-	-	-
SR0(D ₀)	-	リザーブ	-	-	-

D₀～D₇：リードステータスレジスタコマンドを実行したときに読み出されるデータバスを示す。

FMR07ビット(SR5)～FMR06ビット(SR4)は、クリアステータスレジスタコマンドを実行すると“0”になります。

FMR07ビット(SR5)またはFMR06ビット(SR4)が“1”の場合、プログラム、ブロックイレーズコマンドは受け付けられません。

シーケンサステータス(SR7、FMR00 ビット)

シーケンサステータスはフラッシュメモリの動作状況を示します。自動書き込み、自動消去中は“0”(ビジー)になり、これらの動作終了とともに“1”(レディ)になります。

イレーズステータス(SR5、FMR07 ビット)

「3.5.7 フルステータスチェック」を参照してください。

プログラムステータス(SR4、FMR06 ビット)

「3.5.7 フルステータスチェック」を参照してください。

3.5.7 フルスステータスチェック

エラーが発生すると、FMR0 レジスタの FMR06 ~ FMR07 ビットが“1”になり、各エラーの発生を示します。したがって、これらのステータスをチェック(フルステータスチェック)することにより、実行結果を確認できます。

表 6 にエラーと FMR0 レジスタの状態を、図 5 にフルステータスチェックフローチャートと各エラー発生時の対処方法を示します。

表 6. エラーと FMR0 レジスタの状態

FMR0 レジスタ(ステータスレジスタ)の状態		エラー	エラー発生条件
FMR07(SR5)	FMR06(SR4)		
1	1	コマンドシーケンスエラー	・ コマンドを正しく書けなかったとき ・ ブロックイレーズコマンドの第 2 バスサイクルのデータに書いてもよい値("D0 ₁₆ "または"FF ₁₆ ")以外のデータを書いたとき(注 1)
1	0	イレーズエラー	・ ブロックイレーズコマンドを実行し、正しく自動消去されなかったとき
0	1	プログラムエラー	・ プログラムコマンドを実行し、正しく自動書き込みされなかったとき

注 1. これらのコマンドの第 2 バスサイクルで"FF₁₆"を書くと、リードアレイモードになり、同時に、第 1 バスサイクルで書いたコマンドコードは無効になります。

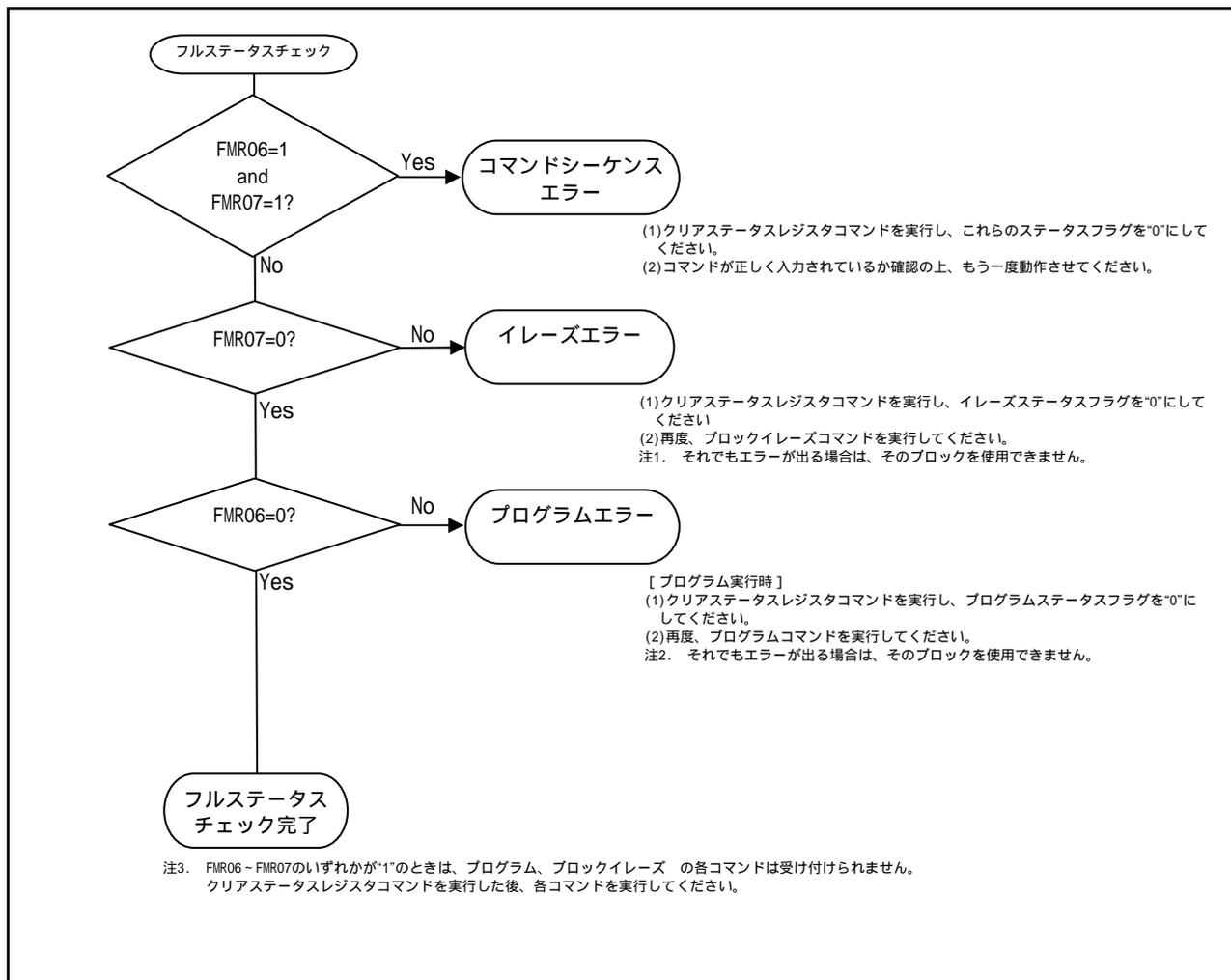


図 5. フルスステータスチェックフローチャート、各エラー発生時の対処方法

4. プログラム概要

データフラッシュ領域をレコード単位で分割し、順次データを書き込む方法について説明します。

本アプリケーションノートでは、1レコードを128バイトとし、ブロック A をレコード 0 からレコード 15、ブロック B をレコード 16 からレコード 31 のデータ領域として使用しています。

図 6 にデータフラッシュとレコードの関係を示します。

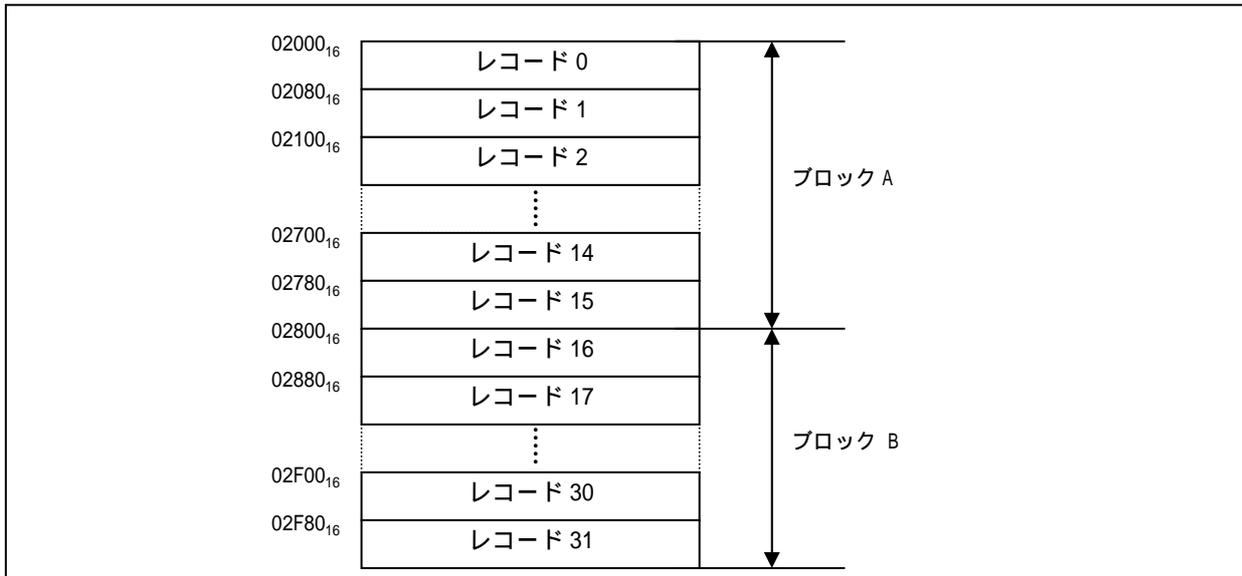


図 6. データフラッシュとレコードの関係図

データを書き込む場合はレコード 0 からレコード単位で書き込みます。レコード 15 まで書き込んだ後、ブロック B の内容を全て消去(ブロックイレーズ)します。

同様にレコード 31 まで書き込んだ後、ブロック A の内容を全て消去します。次にデータを書き込む場合は、レコード 0 に書き込みます。

データフラッシュに書き込んだデータは、電源を切ったあとも保持されます。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"FF₁₆"であるレコード(空レコード)を検索します。

次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タを設定します。(図 7)

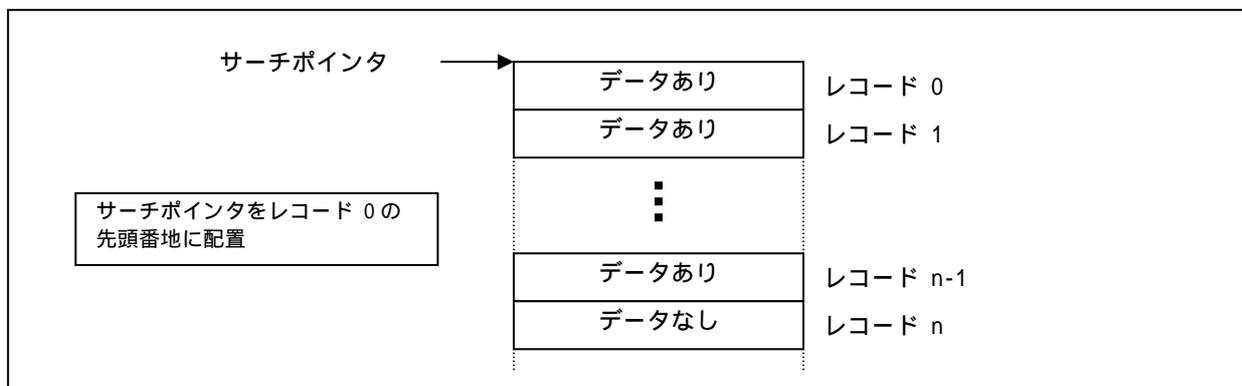


図 7. サーチポインタをレコード 0 の先頭番地に配置

- (2) サーチポインタが示すレコードが空レコード (ALL"FF₁₆") 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タを次のレコードの先頭番地に設定します。(図 8)

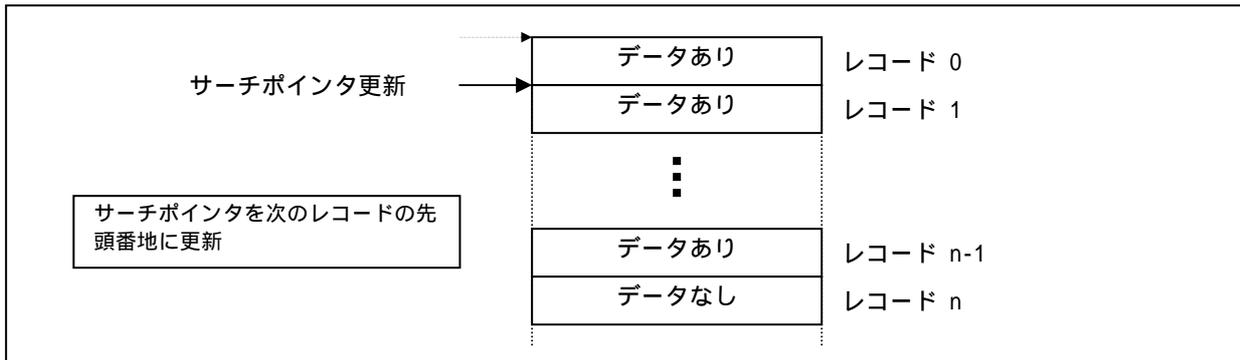


図 8. サーチポインタ更新

- (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記憶します。(図 9)

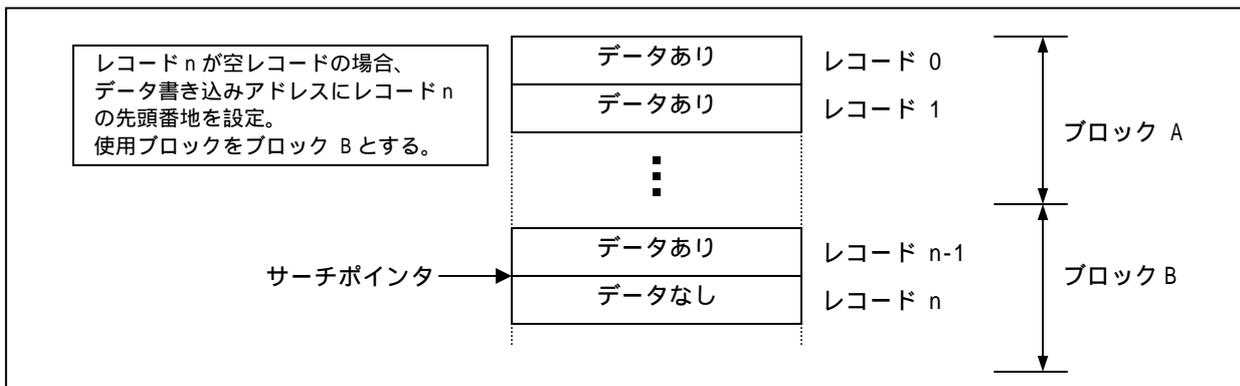


図 9. 空レコード発見時

- (6) ブロック A、ブロック B 共に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記憶します。

4.1 関数表

宣言	void write_address_init(void)		
概要	書き込みアドレス初期化		
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	初期設定	
	unsigned char block_select	初期設定	
戻り値	型	値	意味
	なし		
機能説明	空レコードを検索し、書き込みアドレス(write_addr)と使用ブロック(block_select)を設定します。		

宣言	unsigned char flash_write(unsigned char *data)		
概要	データ書き込み制御		
引数	引数名	意味	
	unsigned char *data	書き込みデータのテーブル先頭アドレス	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	unsigned char *write_addr	参照 / 設定	
	unsigned char block_select	参照 / 設定	
戻り値	型	値	意味
	unsigned char	COMPLETE	正常終了
		PROGRAM_ERR	書き込み失敗(注1)
		ERASE_ERR	消去失敗(注1)
機能説明	レコードデータ書き込み後、書き込みアドレス(write_addr)を更新します。使用ブロックに空レコードがなくなった場合、使用していないブロックの消去を行い、使用ブロック(block_select)を変更します。 (注1)書き込み、消去共に失敗した場合、PROGRAM_ERR+ERASE_ERRを返します。		

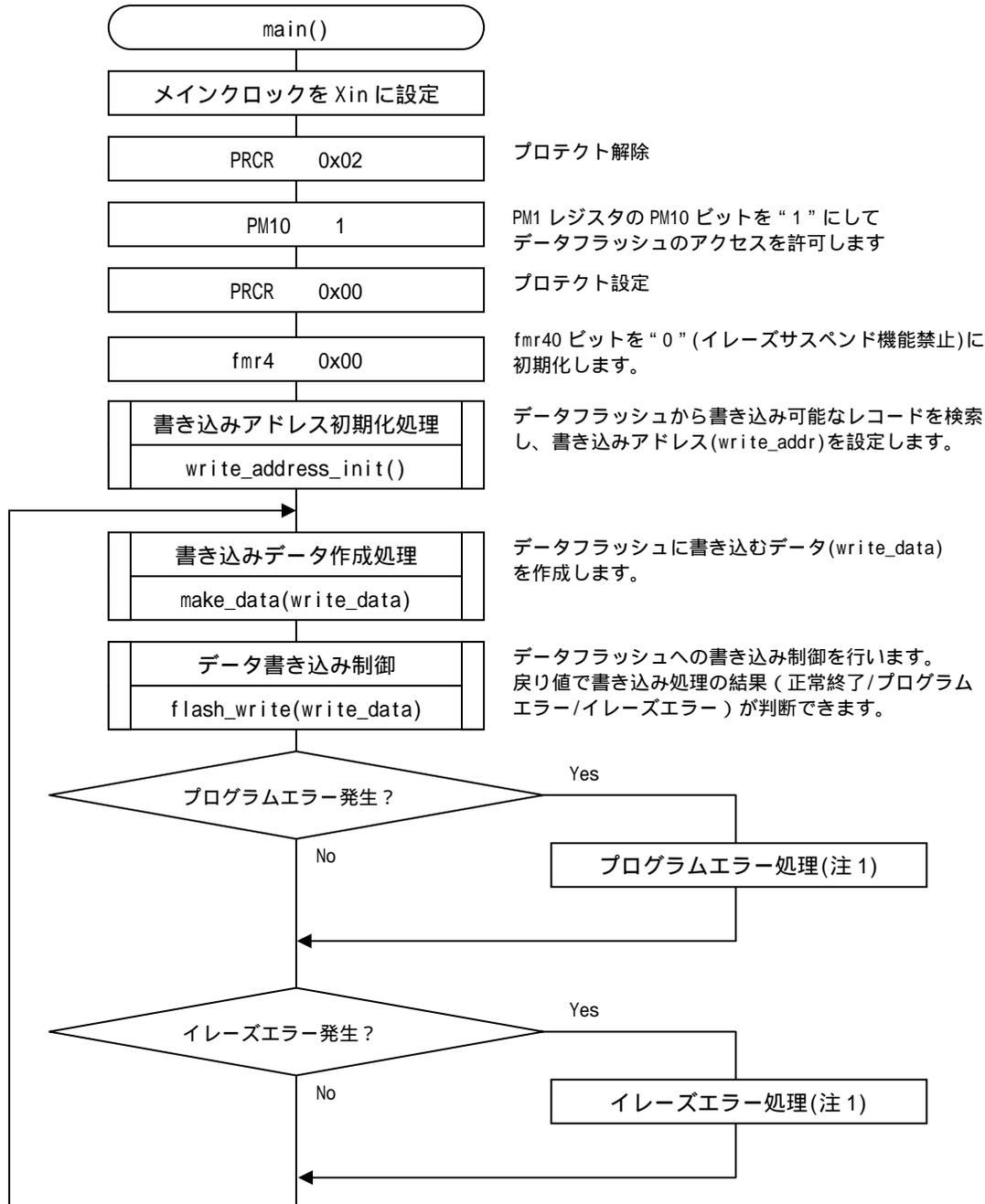
宣言	unsigned char block_erase(unsigned char *ers_addr)		
概要	ブロックイレーズ処理		
引数	引数名	意味	
	unsigned char *ers_addr	イレーズブロックの先頭アドレス	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	なし		
戻り値	型	値	意味
	unsigned char	COMPLETE	正常終了
		ERASE_ERR	イレーズ失敗
機能説明	指定したブロックをEW1モードで消去します。		

宣言	unsigned char data_write(unsigned char *write_data)		
概要	データ書き込み処理		
引数	引数名	意味	
	unsigned char *write_data	書き込みデータのテーブル先頭アドレス	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	unsigned char *write_addr	参照	
戻り値	型	値	意味
	unsigned char	COMPLETE	正常終了
		PROGRAM_ERR	書き込み失敗
機能説明	書き込みアドレス(write_addr)から1レコード分のデータをEW1モードで書き込みます。		

宣言	void make_data(unsigned char *write_data)		
概要	書き込みデータ作成		
引数	引数名		意味
	unsigned char *data		書き込みデータのテーブル先頭アドレス
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。		

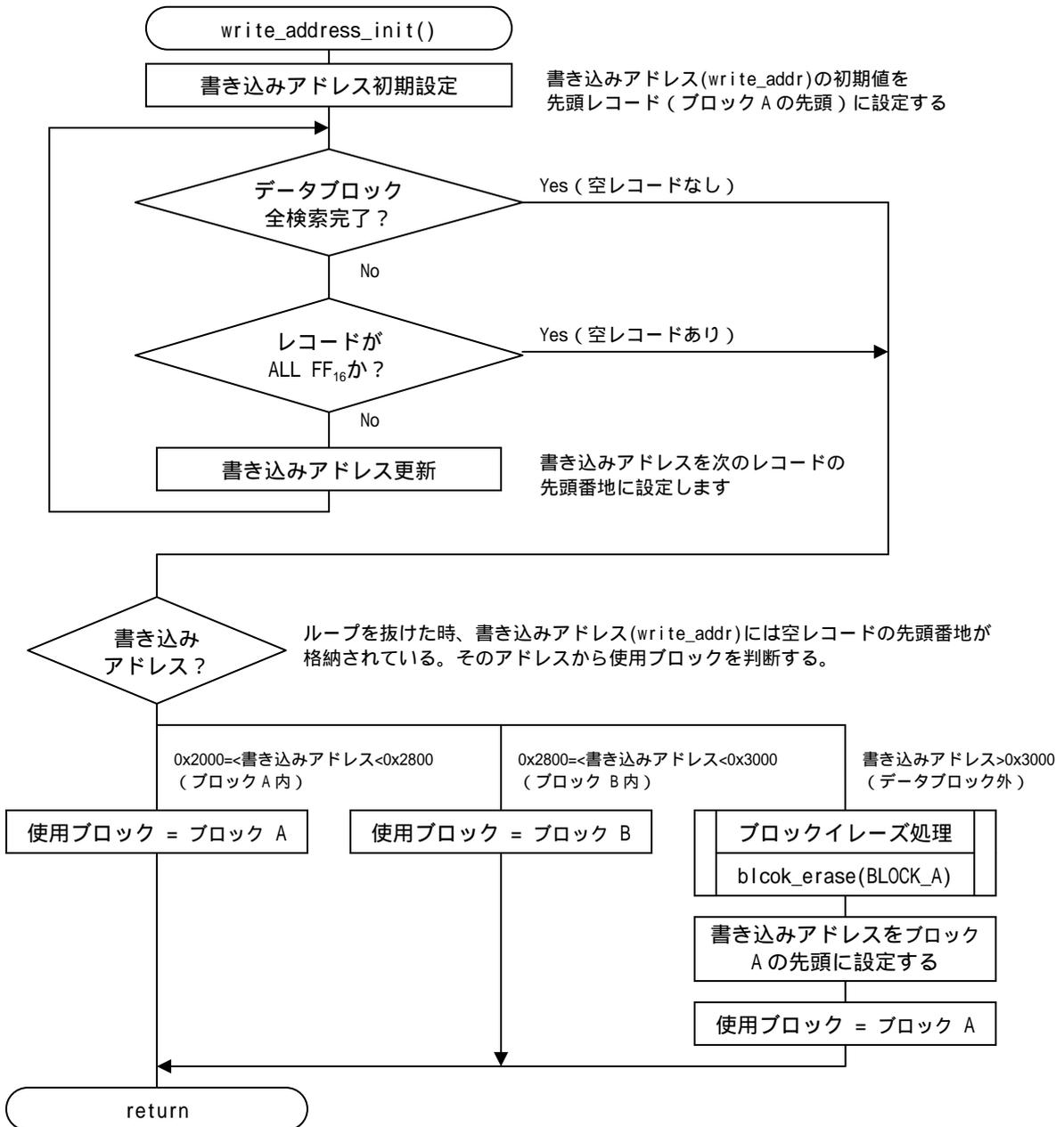
4.2 フローチャート

4.2.1 メイン関数

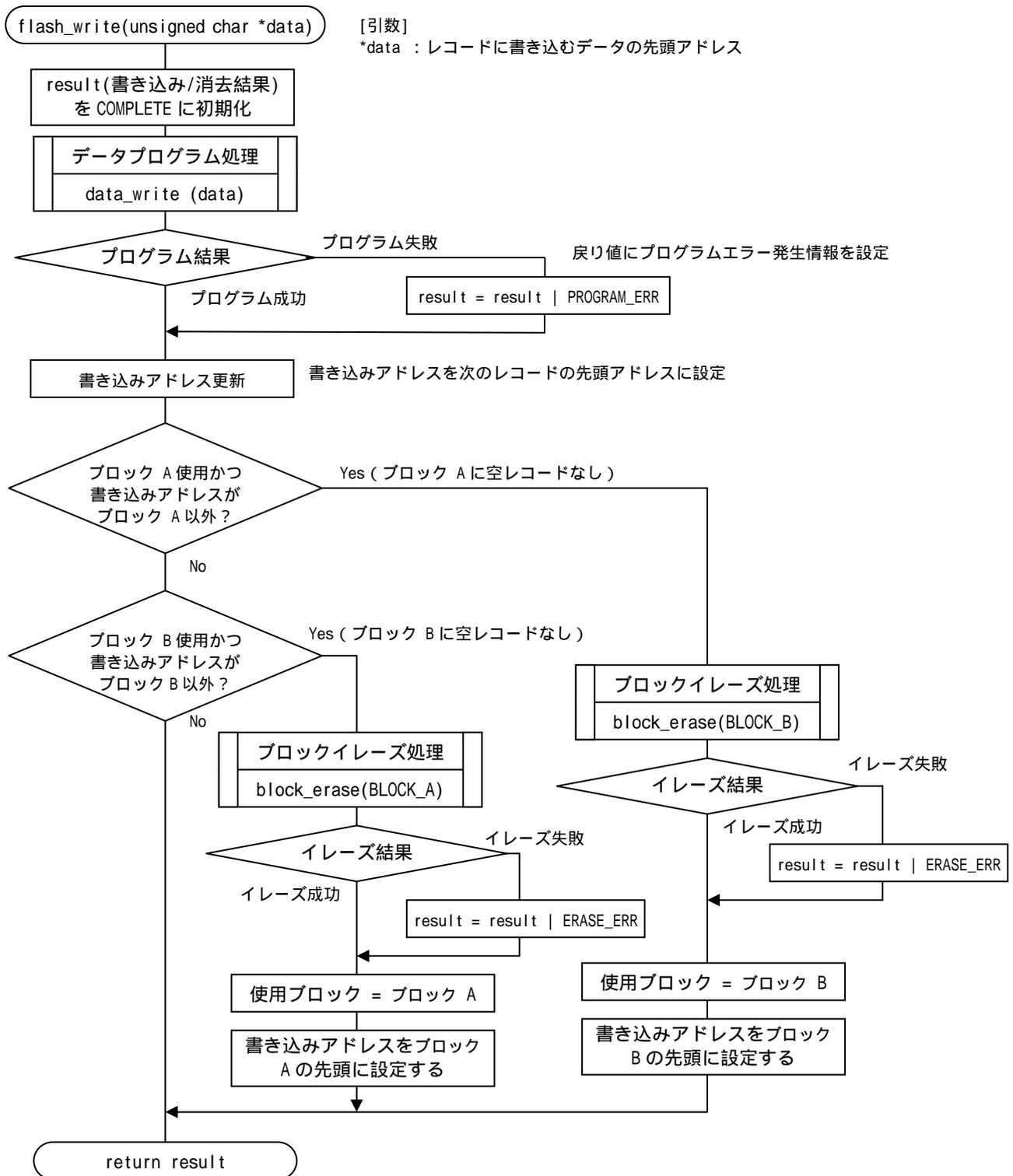


注1. 本アプリケーションノートではエラー処理を行っておりません。
必要に応じてエラー処理を行ってください。

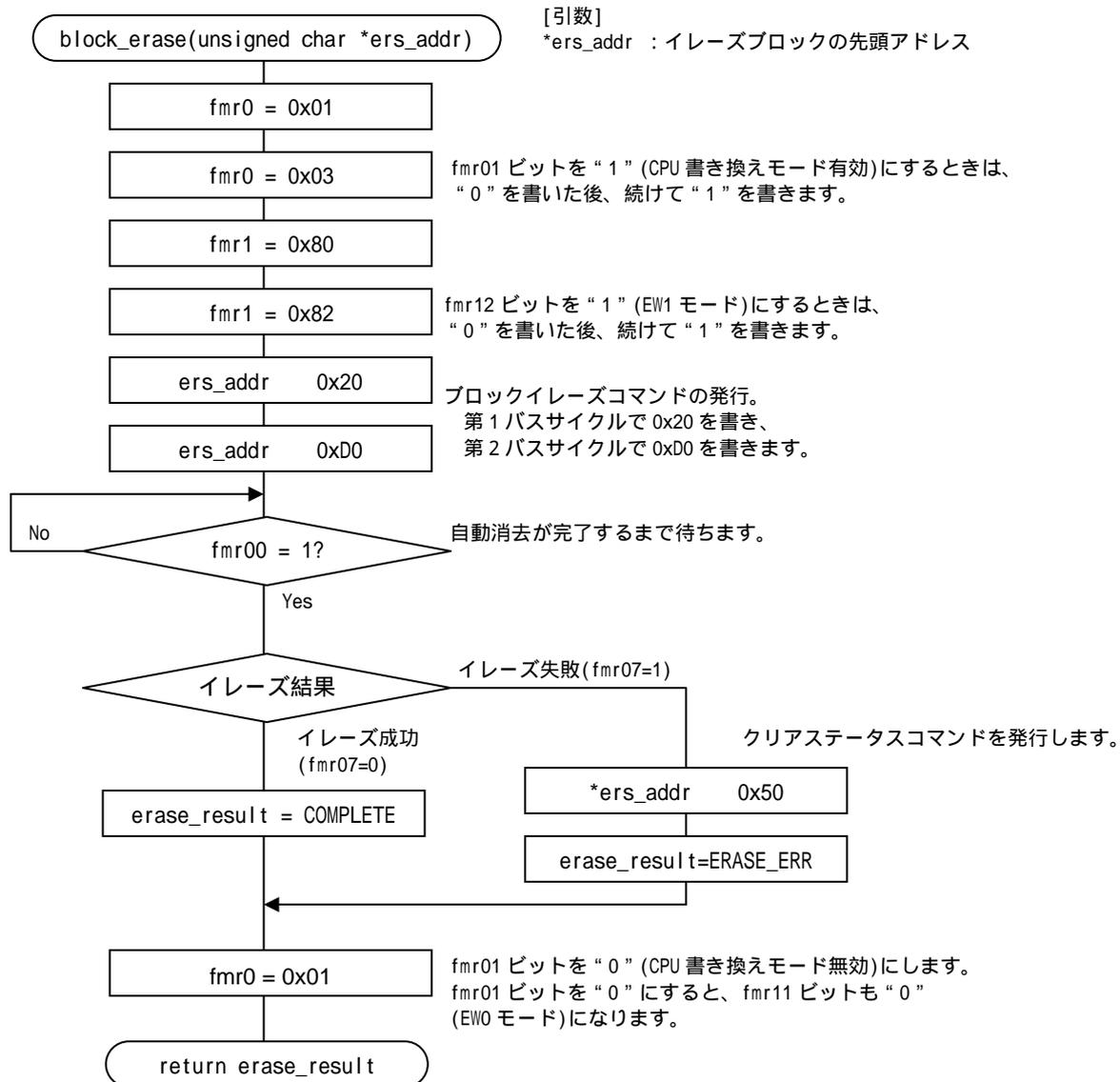
4.2.2 書き込みアドレス初期化関数



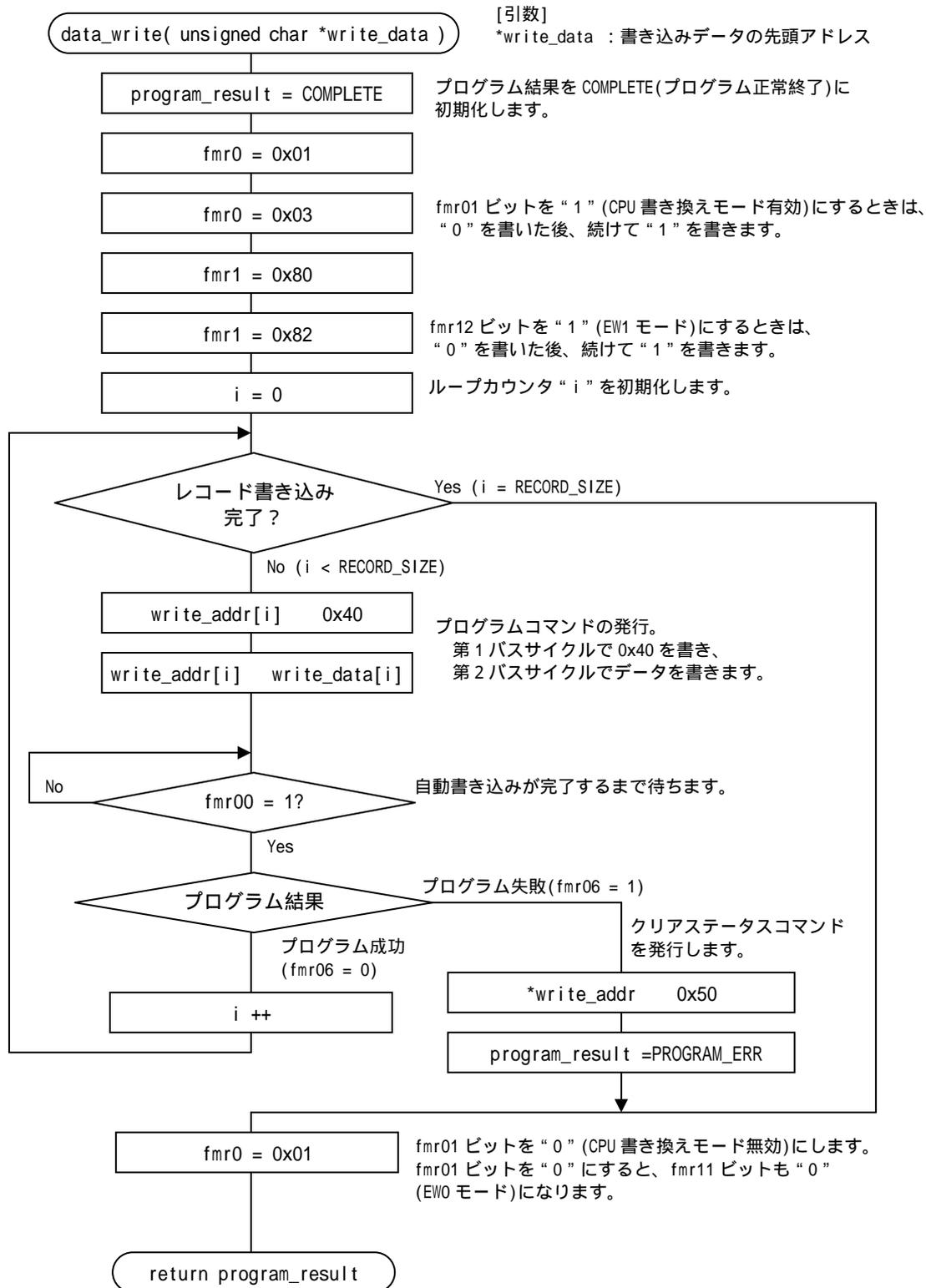
4.2.3 データ書き込み制御関数



4.2.4 ブロックイレーズ関数



4.2.5 データプログラム関数



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/Tiny シリーズ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/13 グループハードウェアマニュアル

(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/13 グループ EW1 モードを使用したフラッシュ書き換え (データ"FFh"サーチ)
------	---

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2004.03.22	-	初版発行
1.10	2004.08.23	-	サンプルプログラムのコメント誤記修正
1.20	2005.04.01	19	サンプルプログラムのコードを削除
2.00	2006.07.24	17,18	FMR17 ビット (予約ビット) の設定値を "1" に変更

安全設計に関するお願い

1. 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご留意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様が用途に応じた適切なルネサス テクノロジ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ルネサス テクノロジが所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾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の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、ルネサス テクノロジは責任を負いません。
3. 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全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス テクノロジは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。ルネサス テクノロジ半導体製品のご購入に当たりましては、事前にルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、ルネサス テクノロジホームページ(<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。
4. 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誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、ルネサス テクノロジはその責任を負いません。
5. 本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位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。ルネサス テクノロジは、適用可否に対する責任を負いません。
6. 本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、ルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へご照会ください。
7. 本資料の転載、複製については、文書によるルネサス テクノロジの事前の承諾が必要です。
8. 本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気づきの点がございましたらルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店までご照会ください。