

R8C/LA8A グループ

R01AN0093JJ0101

パワーオフ0モードを使用したパワーコントロール

Rev.1.01

2011.09.30

1. 要約

この資料はR8C/LA8Aグループのパワーオフ0モードを使用して、パワーコントロールを行うための設定方法、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、条件での利用に適用されます。

- マイコン : R8C/LA8Aグループ

本アプリケーションノートは、上記グループと同様のSFR(周辺機能制御レジスタ)を持つR8Cファミリマイコンでも使用できます。ただし、一部の機能を変更している場合がありますのでユーザーズマニュアルで確認してください。また、本アプリケーションノートで説明しているプログラムを使用される場合は十分な評価を行ってください。

3. 応用例の説明

3.1 プログラム概要

パワーオフ0モード解除によるリセット回数をカウントします。カウントデータをデータフラッシュに書き込んだ後、 $\overline{\text{WKUP0}}$ 端子が“H”の状態ではパワーオフ0モードに移行します。 $\overline{\text{WKUP0}}$ 端子に“L”パルスを入力することにより、パワーオフ0モードを解除してリセット動作を行います。

パワーオフ0モード移行時に $\overline{\text{WKUP0}}$ 端子が“L”の場合は、パワーオフ0モードに移行せずソフトウェアリセットを行います。また、リセット後はパワーオフ0モード解除後と同様の処理を行います。

<設定条件>

- パワーオフモードは、全周辺機能が停止(発振停止)するパワーオフ0モードを使用します。
- パワーオフ0モードは、 $\overline{\text{WKUP0}}$ 端子への“L”パルス入力で解除します。
“L”入力幅は10 μs 以上が必要です。パワーオフ0モードへ移行する前に $\overline{\text{WKUP0}}$ 端子を“H”にしてください。
- パワーオフ0モード解除によるリセット回数カウントおよびデータフラッシュ書き込みなどの処理を実行後、再度パワーオフ0モードに移行します。
(パワーオフ0モード解除時は電源投入時と同様にRAMの値が不定になるため、カウントデータはデータフラッシュに書き込んでおきます)
- データフラッシュに書き込んだデータの検索、および更新データの書き込みアドレスの検索は、以下のタイミングで行います。検索方法については「3.2 データフラッシュ領域」で説明します。
 - (1) 電源投入時(コールドスタート時)
 - (2) 電圧監視0リセット時
 - (3) パワーオフ0モード解除時
 - (4) ソフトウェアリセット時
- カウントデータの書き込みは、以下のタイミングで行います。
 - (1) パワーオフ0モード解除時
 - (2) ソフトウェアリセット時

図 3.1 に動作例を示します。

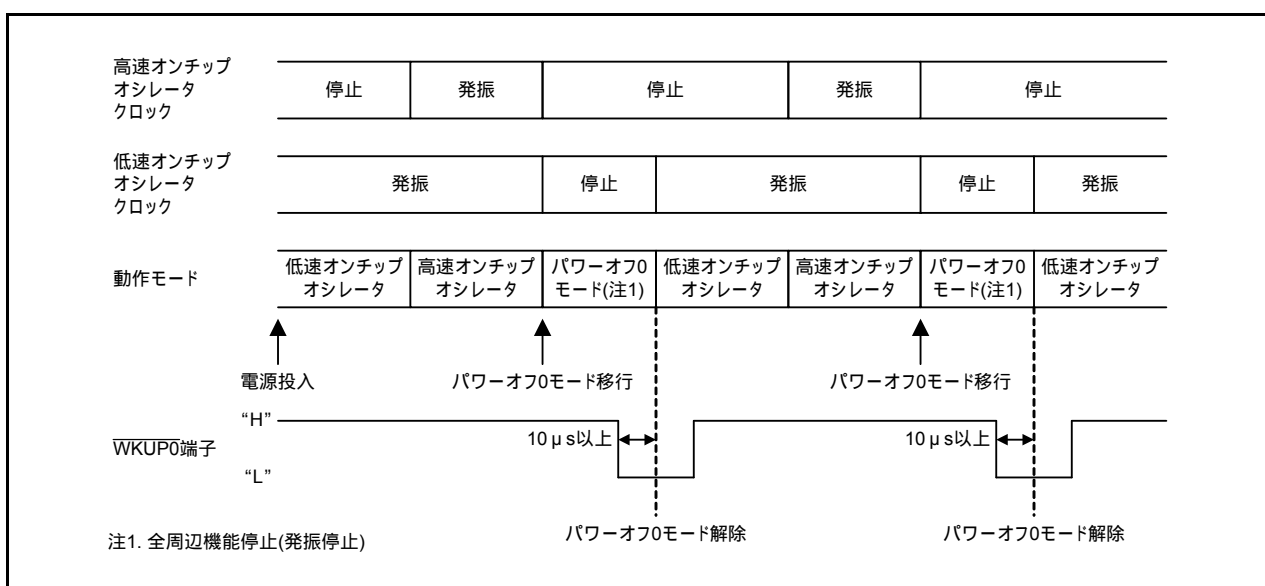


図 3.1 動作例

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4バイトとし、ブロックを256分割します。使用する全てのブロック(ブロックA、ブロックB)では512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。

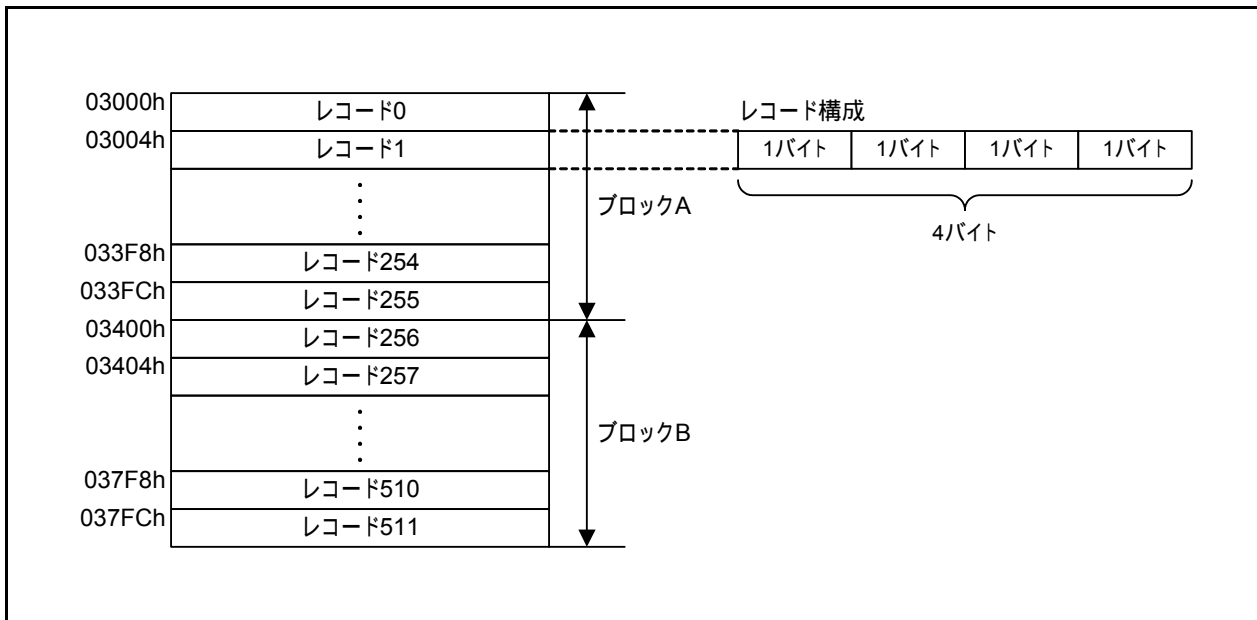


図 3.2 データフラッシュとレコードの関係図

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、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タを設定します。

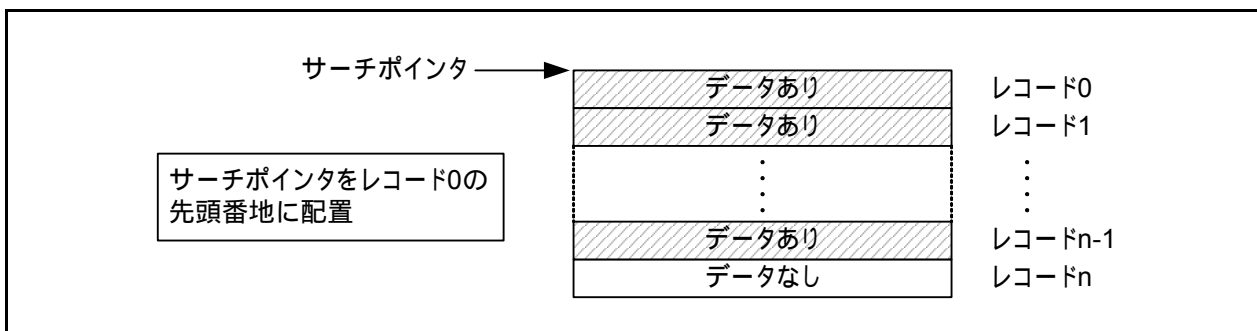


図 3.3 サーチポインタをレコード0の先頭番地に配置

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

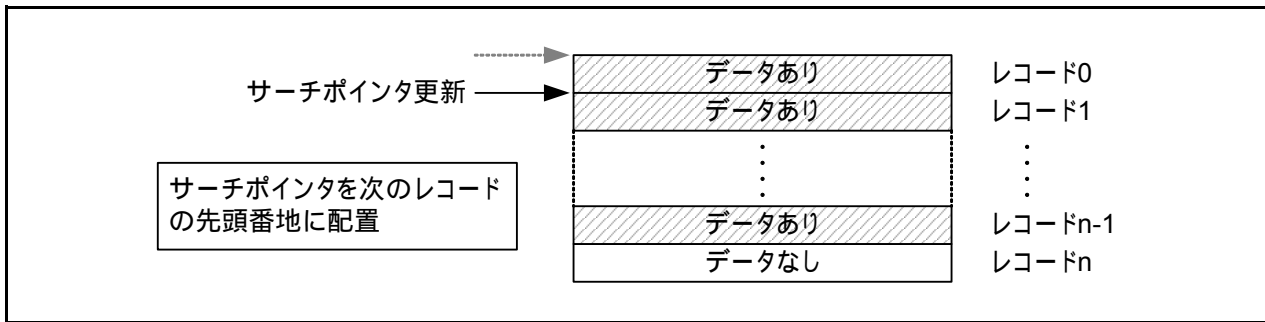


図 3.4 サーチポインタ更新

- (4) 空レコードが見つかるか、ブロックAの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) 同様にブロックB(レコード256以降)に対して(1)～(4)を実行します。
- (6) ブロックA、ブロックBに対して検索した結果により、使用ブロックおよび書き込みアドレスを設定します。表 3.1 に検索結果と使用ブロック/書き込みアドレスを示します。

表 3.1 検索結果と使用ブロック/書き込みアドレス

検索結果		図参照	使用ブロック	書き込みアドレス	イレーズ実行ブロック
ブロックA	ブロックB				
全て空レコード	全て空レコード	-	ブロックA	ブロックA先頭	実行しない
書き込みレコードあり	全て空レコード	図 3.5	ブロックA	ブロックA検索結果	実行しない
全て書き込みレコード (空レコードなし)	全て空レコード	-	ブロックB	ブロックB先頭	実行しない
全て空レコード	書き込みレコードあり	図 3.6	ブロックB	ブロックB検索結果	実行しない
全て空レコード	全て書き込みレコード (空レコードなし)	-	ブロックA	ブロックA先頭	実行しない
全て書き込みレコード (空レコードなし)	書き込みレコードあり	図 3.7	ブロックB	ブロックB検索結果	ブロックA
書き込みレコードあり	全て書き込みレコード (空レコードなし)	図 3.8	ブロックA	ブロックA検索結果	ブロックB
全て書き込みレコード (空レコードなし)	全て書き込みレコード (空レコードなし)	図 3.9	ブロックA	ブロックA先頭	ブロックA ブロックB
書き込みレコードあり	書き込みレコードあり	図 3.10	ブロックA	ブロックA先頭	ブロックA ブロックB

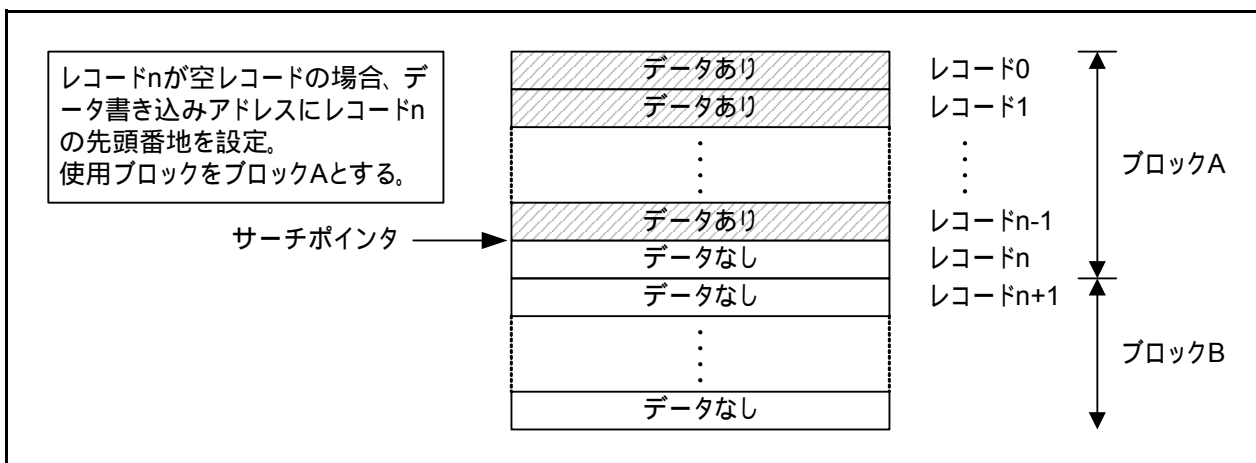


図 3.5 ブロックA：書き込みレコードあり/ブロックB：全て空レコード

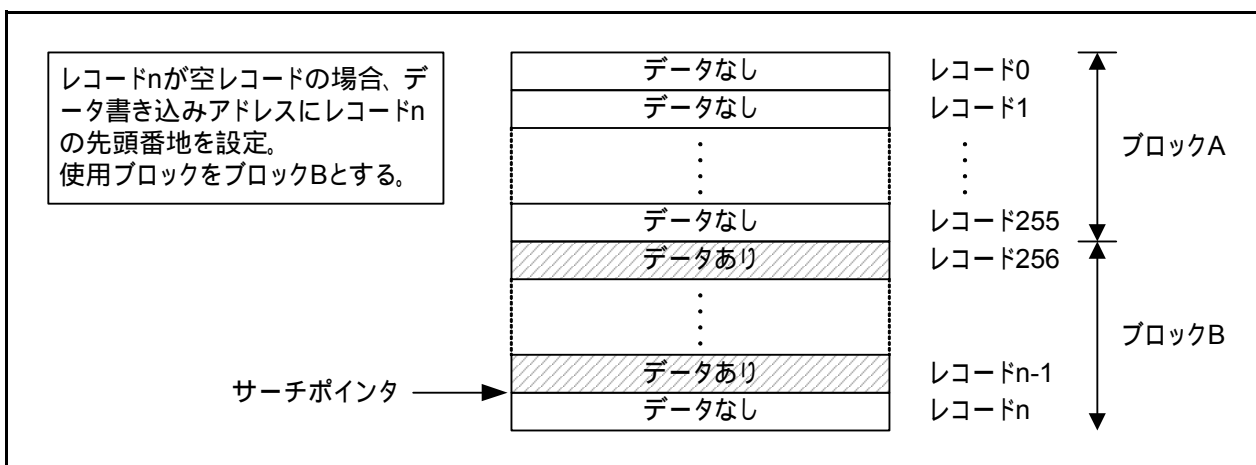


図 3.6 ブロックA：全て空レコード/ブロックB：書き込みレコードあり

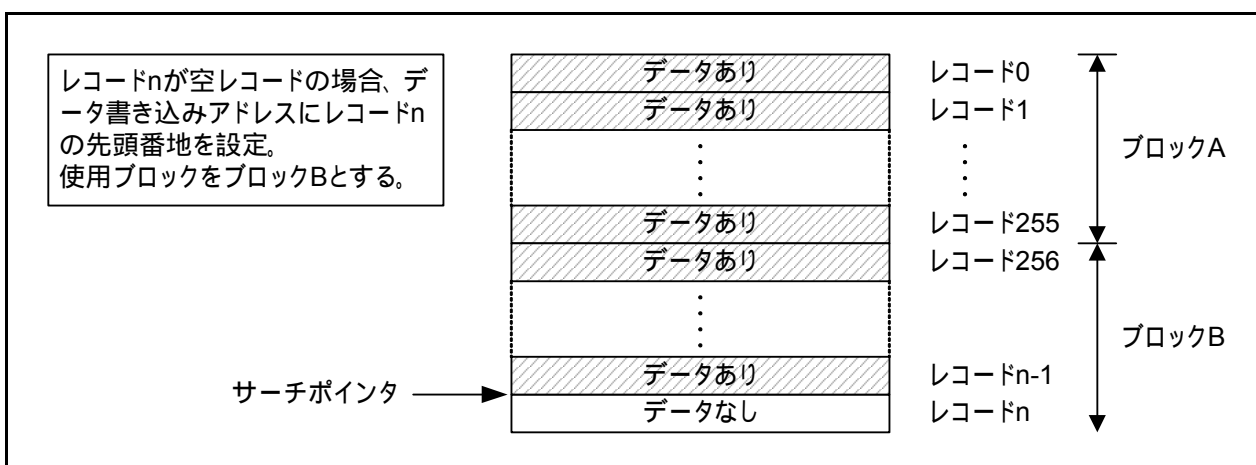


図 3.7 ブロックA：全て書き込みレコード/ブロックB：書き込みレコードあり

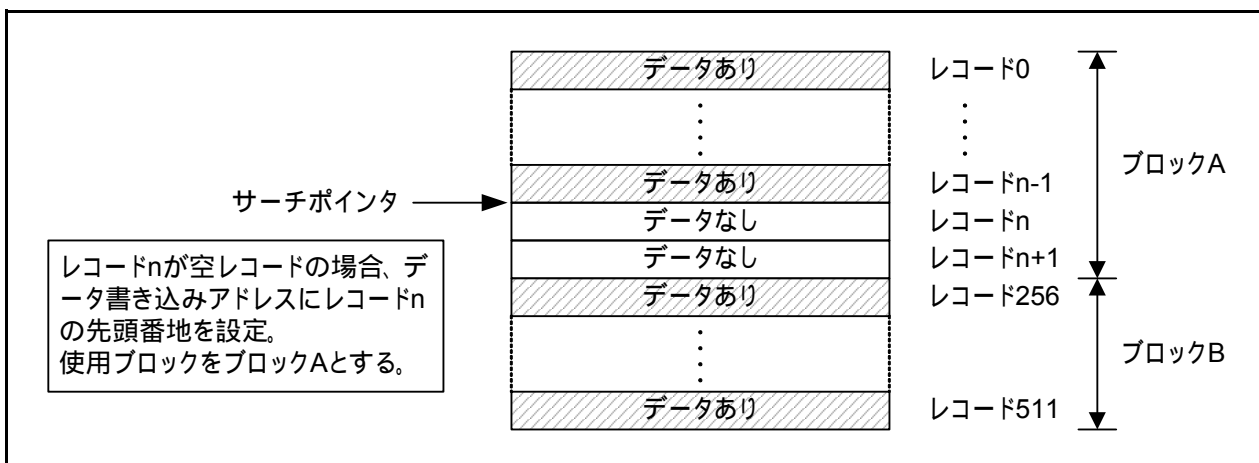


図 3.8 ブロックA：書き込みレコードあり / ブロックB：全て書き込みレコード

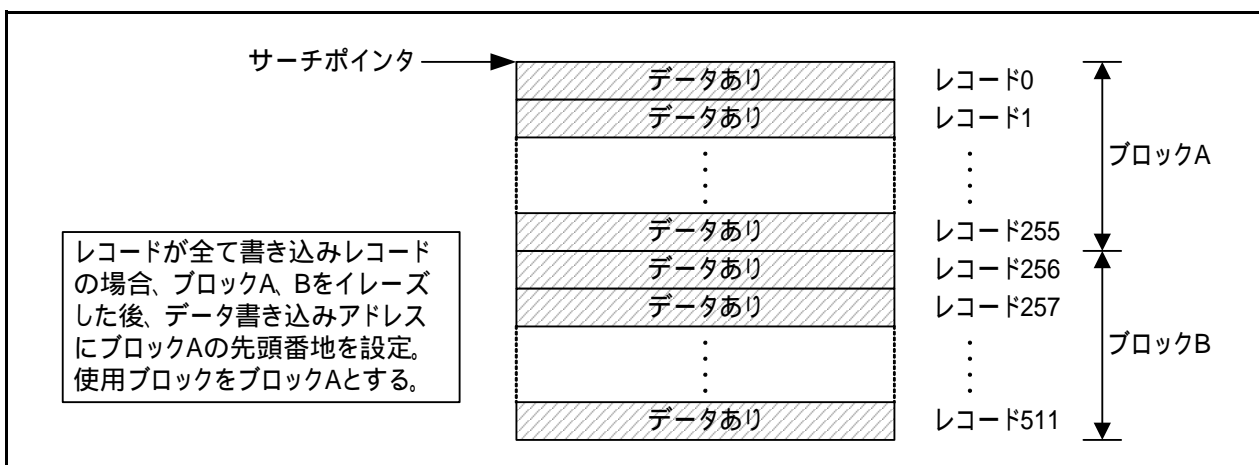


図 3.9 ブロックA：全て書き込みレコード / ブロックB：全て書き込みレコード

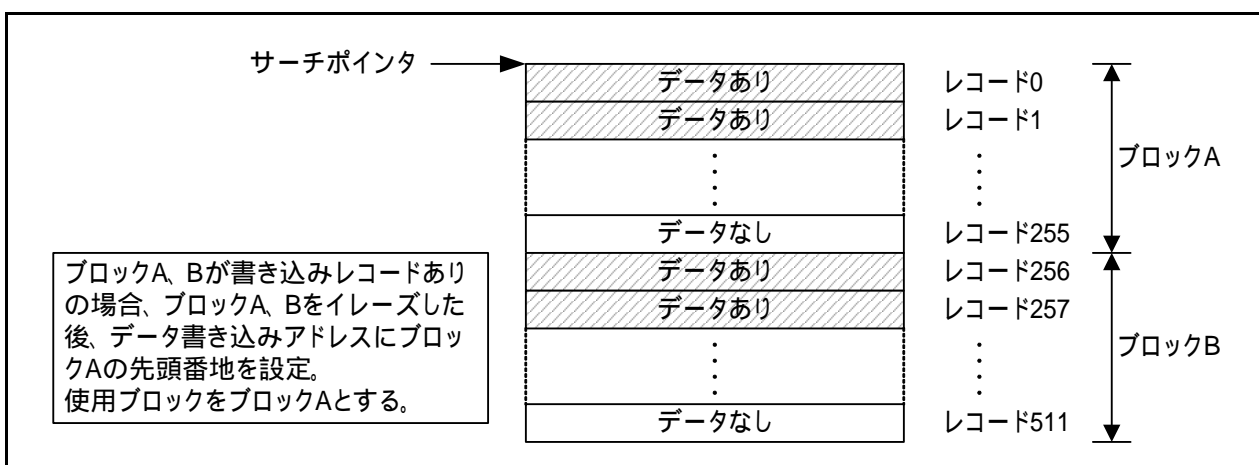


図 3.10 ブロックA：書き込みレコードあり / ブロックB：書き込みレコードあり

3.3 使用メモリ

表 3.2 使用メモリ

使用メモリ	サイズ	備考
ROM	1109バイト	r01an0093_src.cモジュール内
RAM	14バイト	r01an0093_src.cモジュール内
最大使用ユーザスタック	33バイト	
最大使用割り込みスタック	0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 Series, R8C Family C Compiler V.5.45 Release 01

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

4. ソフトウェア説明

応用例を実現するためのプログラム例を説明します。各レジスタの詳細は「R8C/LA8Aグループ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。

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	メイン関数		
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_req		書き込み要求
戻り値	型	値	意味
	なし	-	-
機能説明	リセット復帰要因の判定、システムクロックの設定、データフラッシュの読み出しおよび書き込み、ユーザプログラムの処理を行います。処理終了後にパワーオフ0モードへ移行します。		

宣言	unsigned char reset_check (void)		
概要	リセット要因判別処理		
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	COLD_HARDWARE_RST	コールドスタート ハードウェアリセット
	unsigned char	LVD_RST	電圧監視0リセット
	unsigned char	SOFTWARE_RST	ソフトウェアリセット
	unsigned char	WDT_RST	ウォッチドッグタイマ リセット
	unsigned char	WARM_HARDWARE_RST	ウォームスタート ハードウェアリセット
	unsigned char	POWER_OFF_MODE	パワーオフ0モード解除
機能説明	リセット要因を判別し結果を返します。		

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クロック)の設定を行います。		

宣言	void user_program (unsigned char reset_result)		
概要	ユーザプログラム処理		
引数	引数名	意味	
	unsigned char reset_result	リセット要因判別結果	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	unsigned char write_req	書き込み要求	
	unsigned long DataStr.all	カウントデータ	
戻り値	型	値	意味
	なし	-	-
機能説明	ユーザプログラムの処理を行います。必要に応じて処理を追加してください。 本アプリケーションノートでは、パワーオフ0モード解除によるリセット回数をカウントして、データフラッシュ書き込み要求(write_req)に“1”を設定します。		

宣言	void power_control (void)		
概要	パワーコントロール処理		
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	パワーオフ0モードに移行します。 パワーオフ0モードへ移行できない場合は、ソフトウェアリセットを行います。		

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 block_select	使用ブロック選択	
	unsigned char *read_addr	読み出しアドレス	
	unsigned char *write_addr	書き込みアドレス	
	struct { unsigned char lower unsigned char middle_lower unsigned char middle_upper unsigned char upper } DataStr.byte	カウントデータ	
戻り値	型	値	意味
	なし	-	-
機能説明	各ブロックの空レコードを検索し、ブロックの使用状況により使用ブロックを選択し、 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。 また、最終書き込みレコードを読み出し、カウントデータに設定します。		

宣言	unsigned char 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]	書き込みレコード	
戻り値	型	値	意味
	unsigned char	NORMAL	正常終了
	unsigned char	CMD_SEQ_ERROR	コマンドシーケンスエラー
	unsigned char	ERS_BLK_CHK_ERROR	イレース/ブランクチェックエラー
戻り値	unsigned char	PROGRAM_ERROR	プログラムエラー
	機能説明		
書き込みデータ設定処理で書き込みデータを設定し、レコードデータの書き込みを行います。			

宣言	void set_data (unsigned char *data)		
概要	書き込みデータ設定処理		
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	
	struct { unsigned char lower unsigned char middle_lower unsigned char middle_upper unsigned char upper } DataStr.byte	カウントデータ	
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(カウントデータ)を設定します。			

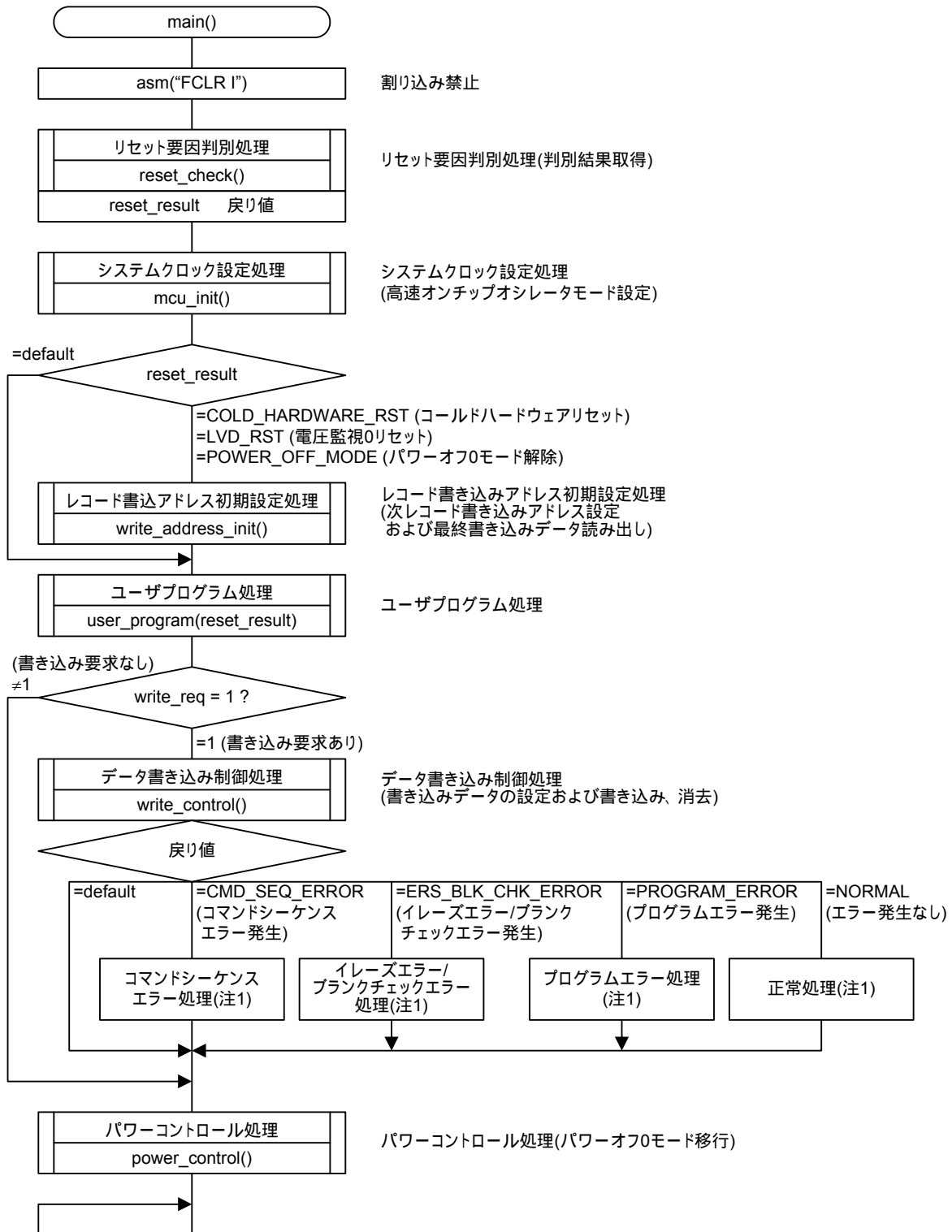
宣言	unsigned char block_erase (unsigned char block_no)		
概要	ブロックイレース処理		
引数	引数名	意味	
	unsigned char block_no	イレースブロック番号	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	なし	-	
戻り値	型	値	意味
	unsigned char	NORMAL	正常終了
	unsigned char	CMD_SEQ_ERROR	コマンドシーケンスエラー
	unsigned char	ERS_BLK_CHK_ERROR	イレース/ブランクチェックエラー
戻り値	unsigned char	PROGRAM_ERROR	プログラムエラー
	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。イレース終了後、フルステータスチェック処理を行い、結果を返します。			

宣言	unsigned char data_write (unsigned char *data)		
概要	プログラム処理		
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		使用ブロック選択
	unsigned char *write_addr		書き込みアドレス
戻り値	型	値	意味
	unsigned char	NORMAL	正常終了
	unsigned char	CMD_SEQ_ERROR	コマンドシーケンスエラー
	unsigned char	ERS_BLK_CHK_ERROR	イレース/ブランクチェックエラー
	unsigned char	PROGRAM_ERROR	プログラムエラー
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CPU書き換えモード(EW1モード)で書き込みます。1バイト書き込む毎にフルステータスチェック処理を行い、結果を返します。		

宣言	unsigned char full_sts_chk (unsigned char *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 char *chk_addr		イレースコマンド、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
	unsigned char	CMD_SEQ_ERROR	コマンドシーケンスエラー
	unsigned char	ERS_BLK_CHK_ERROR	イレース/ブランクチェックエラー
	unsigned char	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、結果を返します。		

4.2 メイン関数

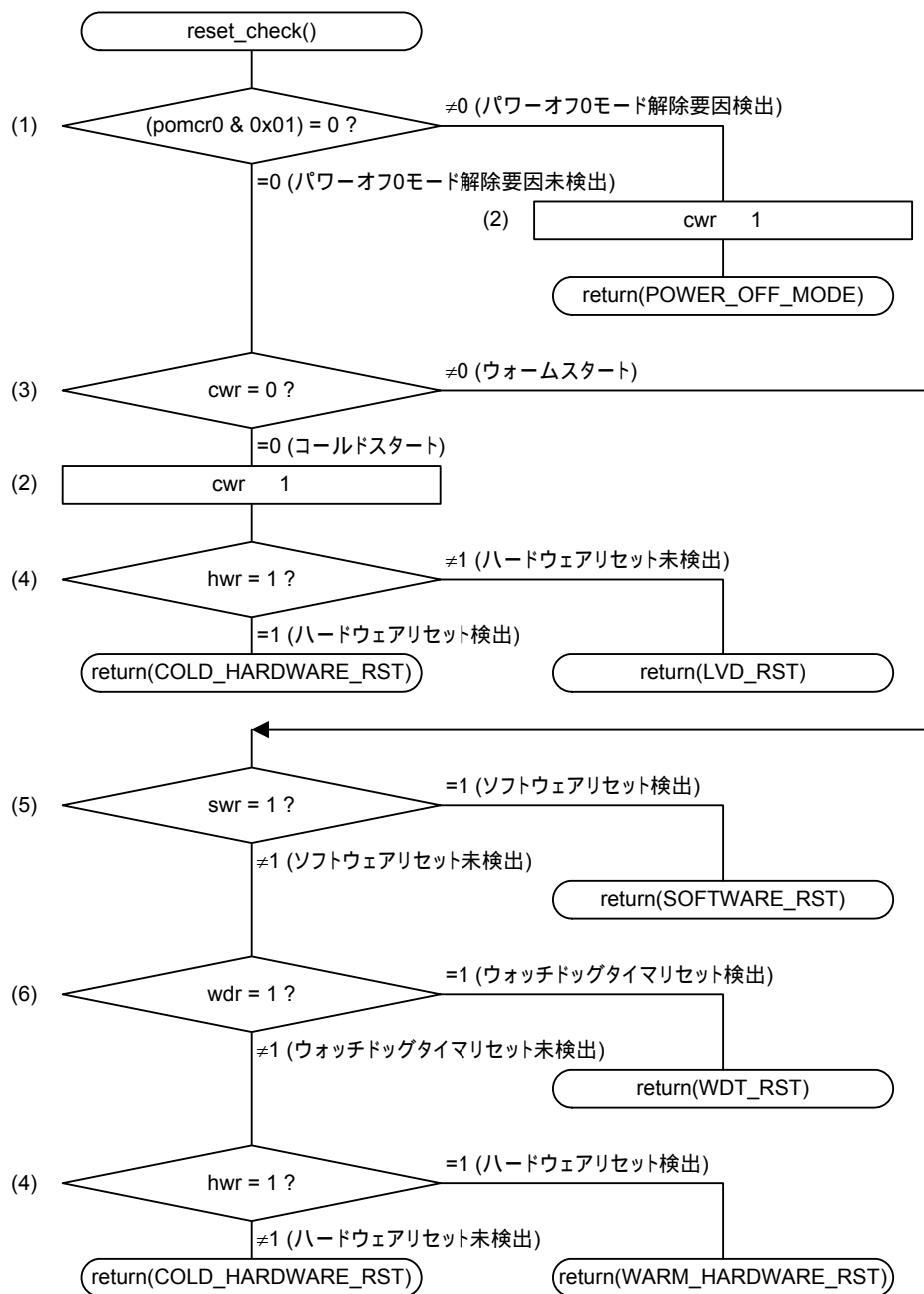
・フローチャート



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。

4.3 リセット要因判別処理

・フローチャート



• レジスタ設定

- (1) パワーオフ0モード解除要因検出/未検出の判別をします。

パワーオフモード制御レジスタ0 (POMCR0)

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	POM00	WKUP0 要因パワーオフ0モード解除フラグ	0: 未検出 1: 検出	R

- (2) コールドスタート/ウォームスタート判定フラグに“1”を設定します。

リセット要因判別レジスタ (RSTFR)

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

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	CWR	コールドスタート/ウォームスタート判定フラグ	1: ウォームスタート	R/W

- (3) コールドスタート/ウォームスタートの判別をします。

リセット要因判別レジスタ (RSTFR)

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	CWR	コールドスタート/ウォームスタート判定フラグ	0: コールドスタート 1: ウォームスタート	R/W

- (4) ハードウェアリセット検出/未検出の判別をします。

リセット要因判別レジスタ (RSTFR)

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	HWR	ハードウェアリセット検出フラグ	0: 未検出 1: 検出	R

- (5) ソフトウェアリセット検出/未検出の判別をします。

リセット要因判別レジスタ (RSTFR)

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b2	SWR	ソフトウェアリセット検出フラグ	0: 未検出 1: 検出	R

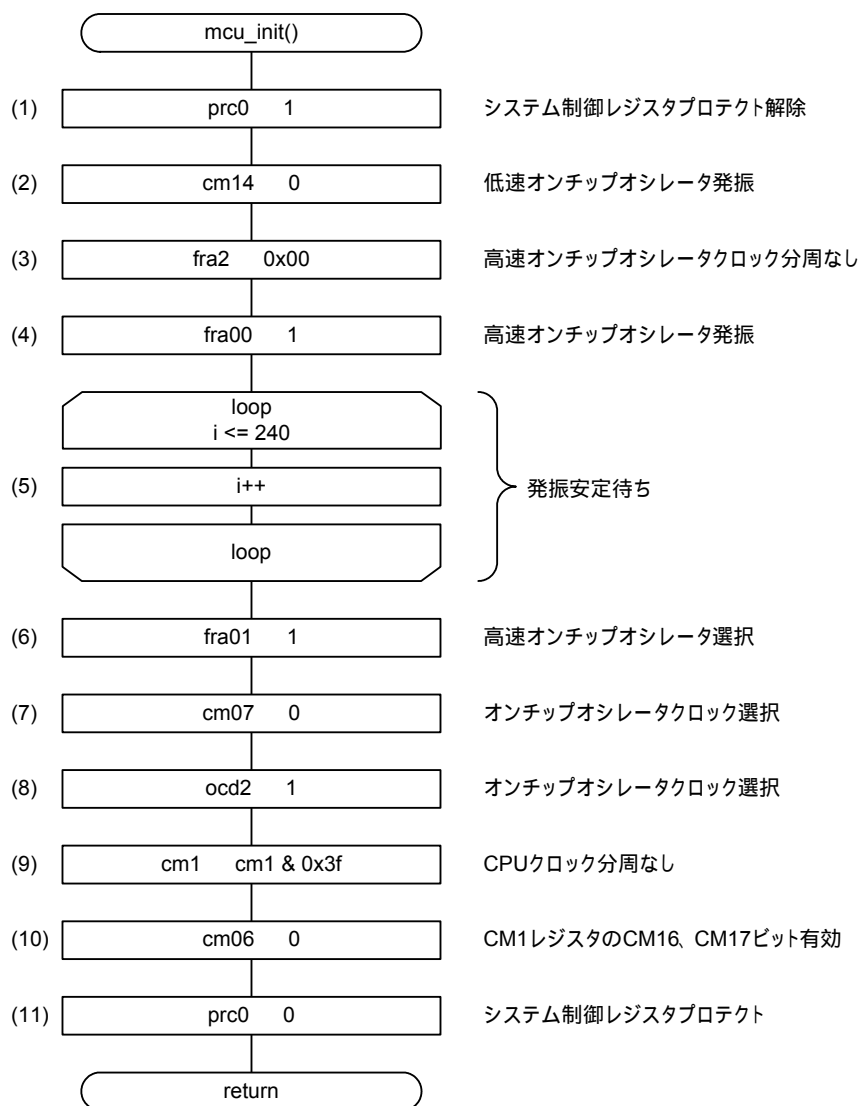
(6) ウォッチドッグタイマリセット検出/未検出の判別をします。

リセット要因判別レジスタ (RSTFR)

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b3	WDR	ウォッチドッグタイマリセット検出フラグ	0: 未検出 1: 検出	R

4.4 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、FRC0、FRA2、FRC1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(PCR)R

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	PRC0	プロテクトビット0	CM0、CM1、CM3、OCD、FRA0、FRC0、FRA2、FRC1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周波数切り替えビットを設定します。

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り替えビット	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 0：1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) オンチップオシレータクロックに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) システムクロックにオンチップオシレータクロックを選択します。

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	0		x	x	x	x	x	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b7	CM07	システムクロック選択ビット	0: XINクロック、または オンチップオシレータクロック	R/W

- (8) システムクロックにオンチップオシレータクロックを選択します。

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	オンチップオシレータ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

- (9) 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

(10) 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		0	x	x	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

(11) CM0、CM1、CM3、OCD、FRA0、FRC0、FRA2、FRC1レジスタへの書き込みを禁止します。

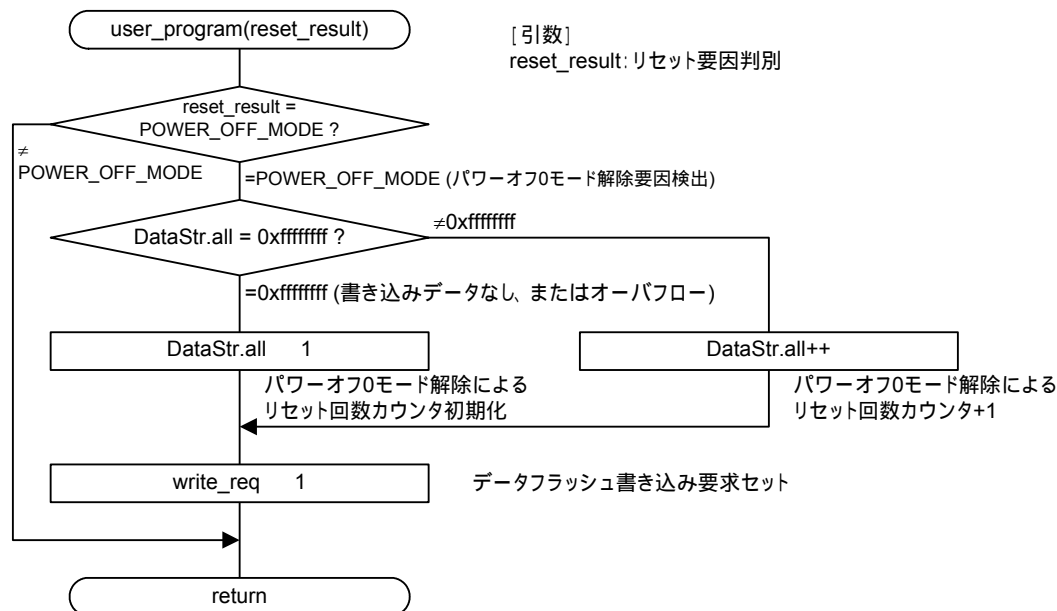
プロテクトレジスタ(PRCR)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	x	—		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、FRC0、FRA2、FRC1レジスタへの書き込み許可 0 : 書き込み禁止	R/W

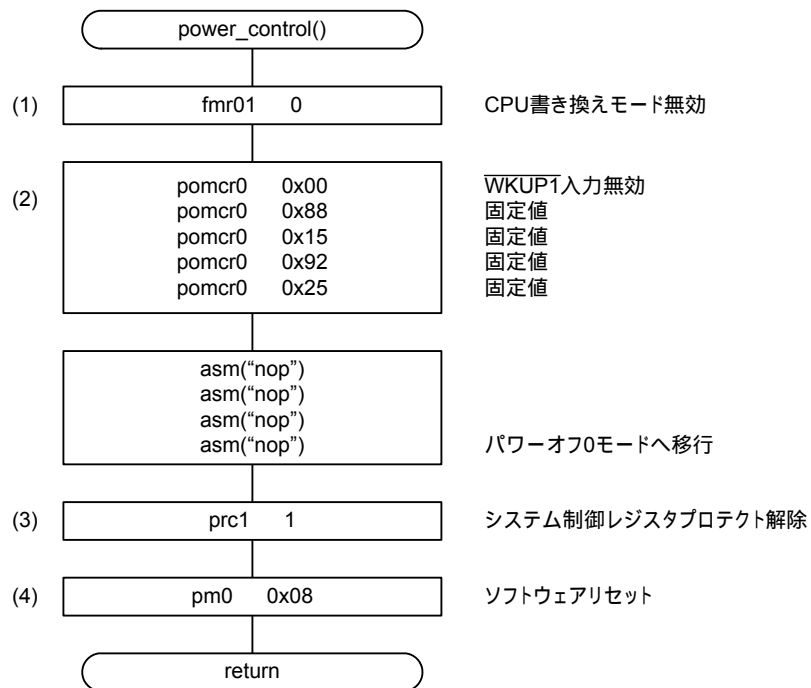
4.5 ユーザプログラム処理

- フローチャート



4.6 パワーコントロール処理

・フローチャート



•レジスタ設定

- (1) 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

- (2) 1回目の書き込みでWKUP1入力無効の設定を行い、続けて“88h”、“15h”、“92h”、“25h”を書き込みます。

パワーオフモード制御レジスタ0 (POMCR0)

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

1回目書き込み：パワーオフ0モード時のモード解除入力端子の設定

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	POM01	WKUP1入力有効ビット	0 : 入力無効	W

2～5回目書き込み：パワーオフ0モードへ移行

ビット	機能	R/W
b7～b0	“88h”、“15h”、“92h”、“25h”を連続して書いてください。	W

- (3) PM0、PM1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	—	1	

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	PRC1	プロテクトビット1	PM0、PM1レジスタへの書き込み許可 1 : 書き込み許可	R/W

- (4) ソフトウェアリセットを行います。

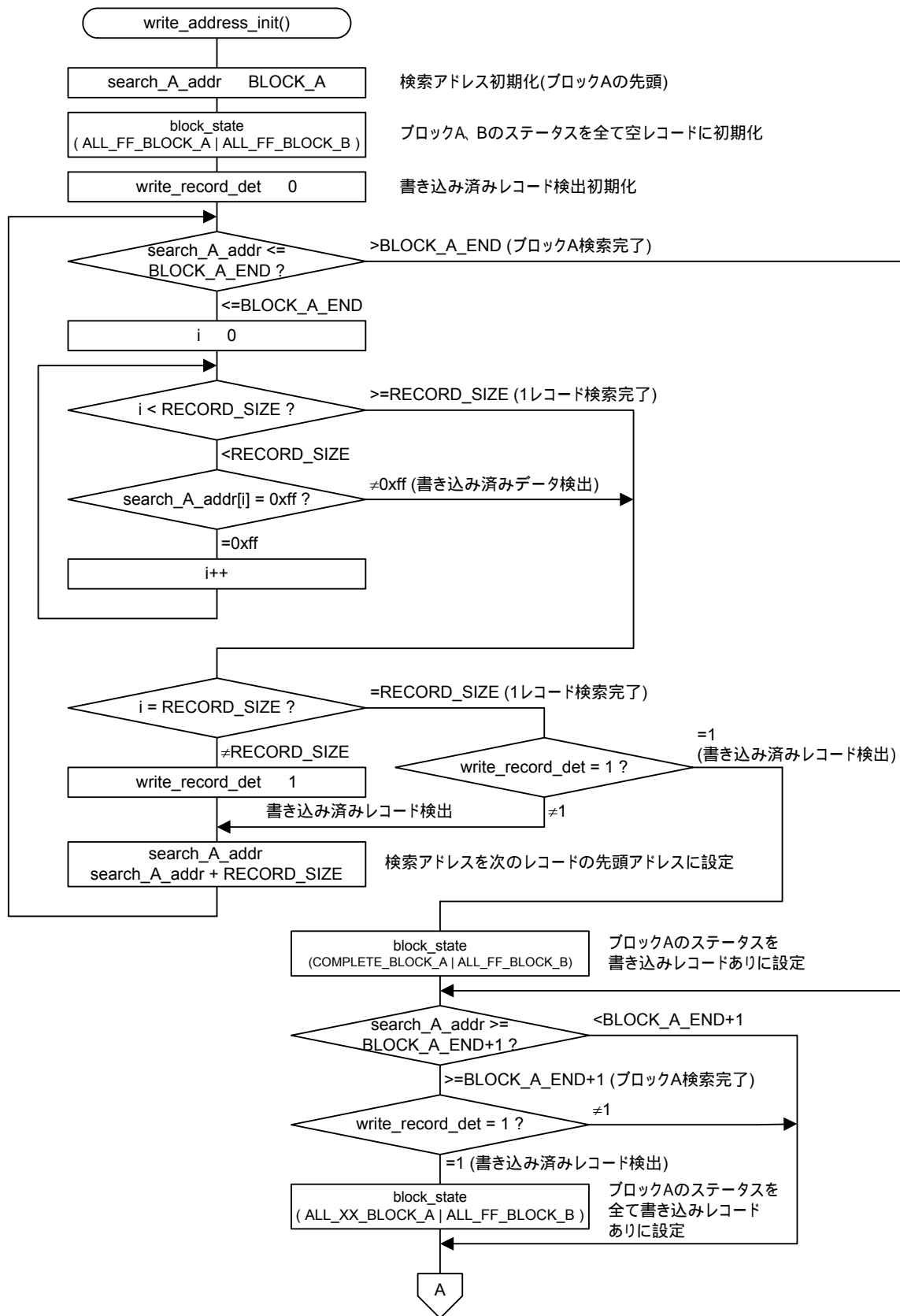
プロセッサモードレジスタ0 (PM0)

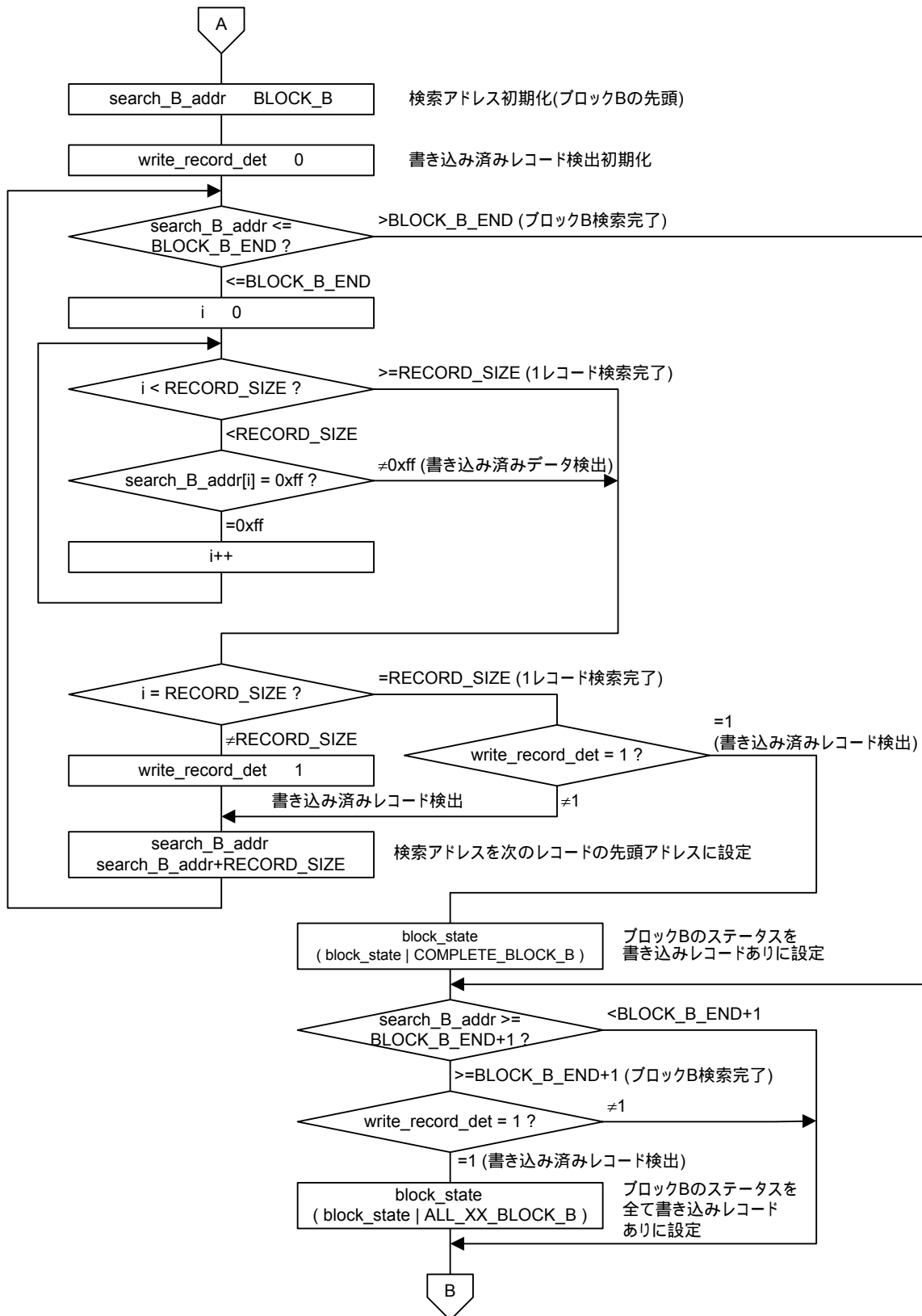
ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
シンボル	—	—	—	—	1	—	—	—

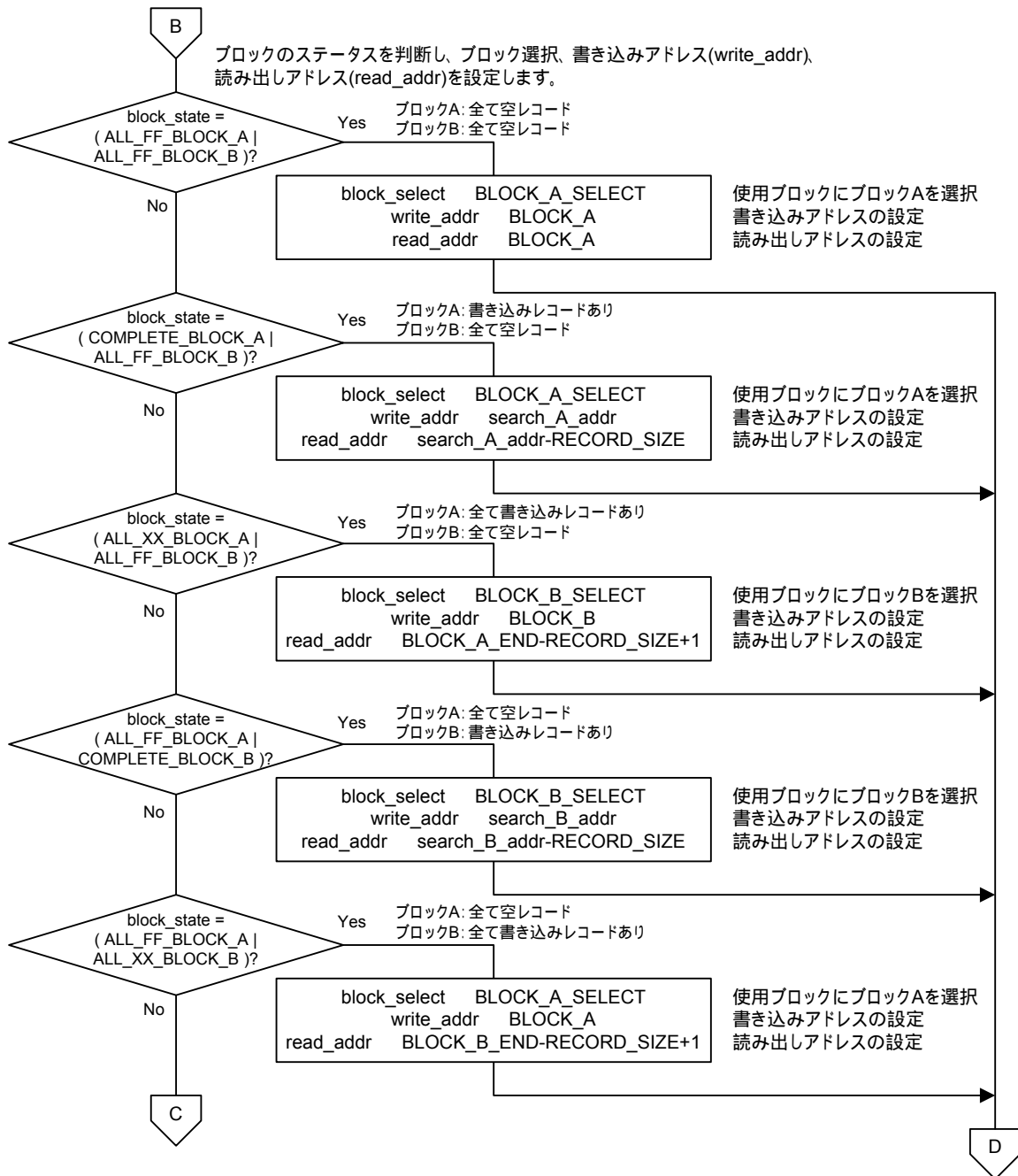
ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b3	PM03	ソフトウェアリセットビット	このビットを“1”にするとマイクロコンピュータはリセットされる。読んだ場合、その値は“0”。	R/W

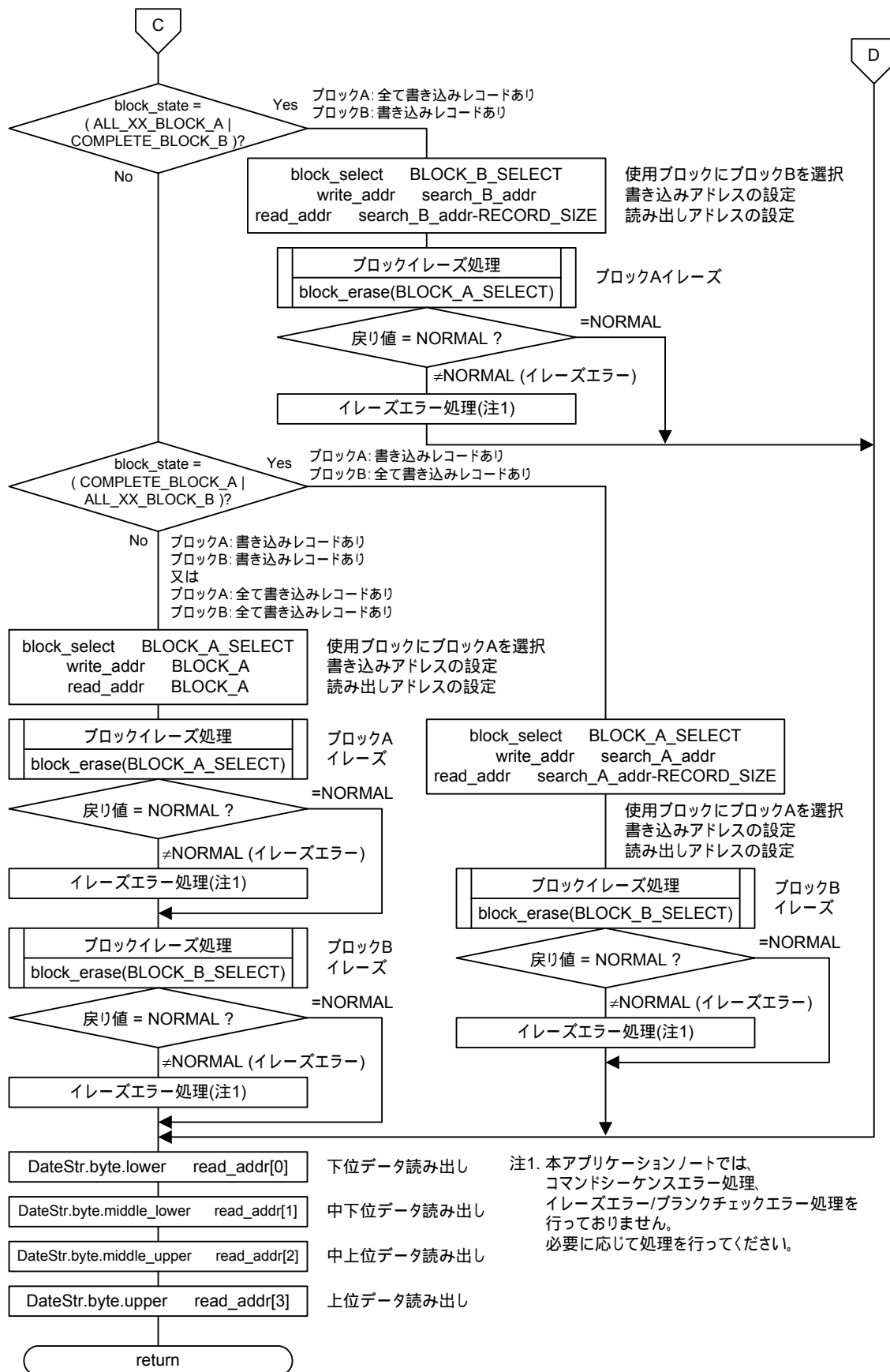
4.7 レコード書き込みアドレス初期設定処理

・フローチャート



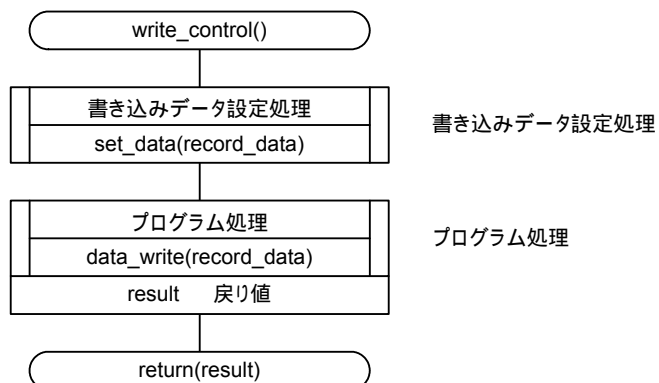






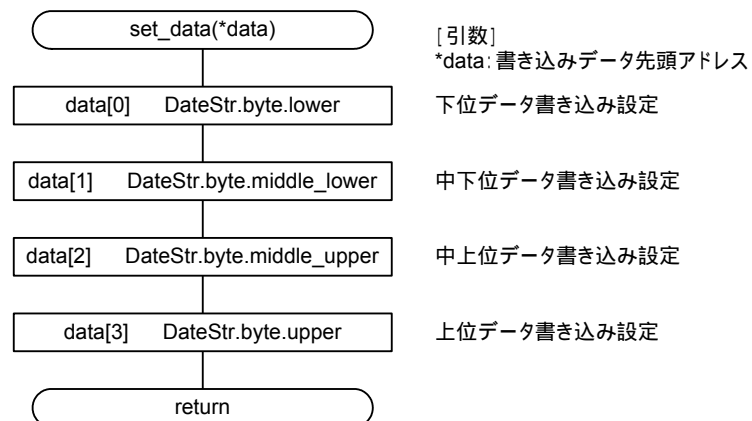
4.8 データ書き込み制御処理

- ・フローチャート



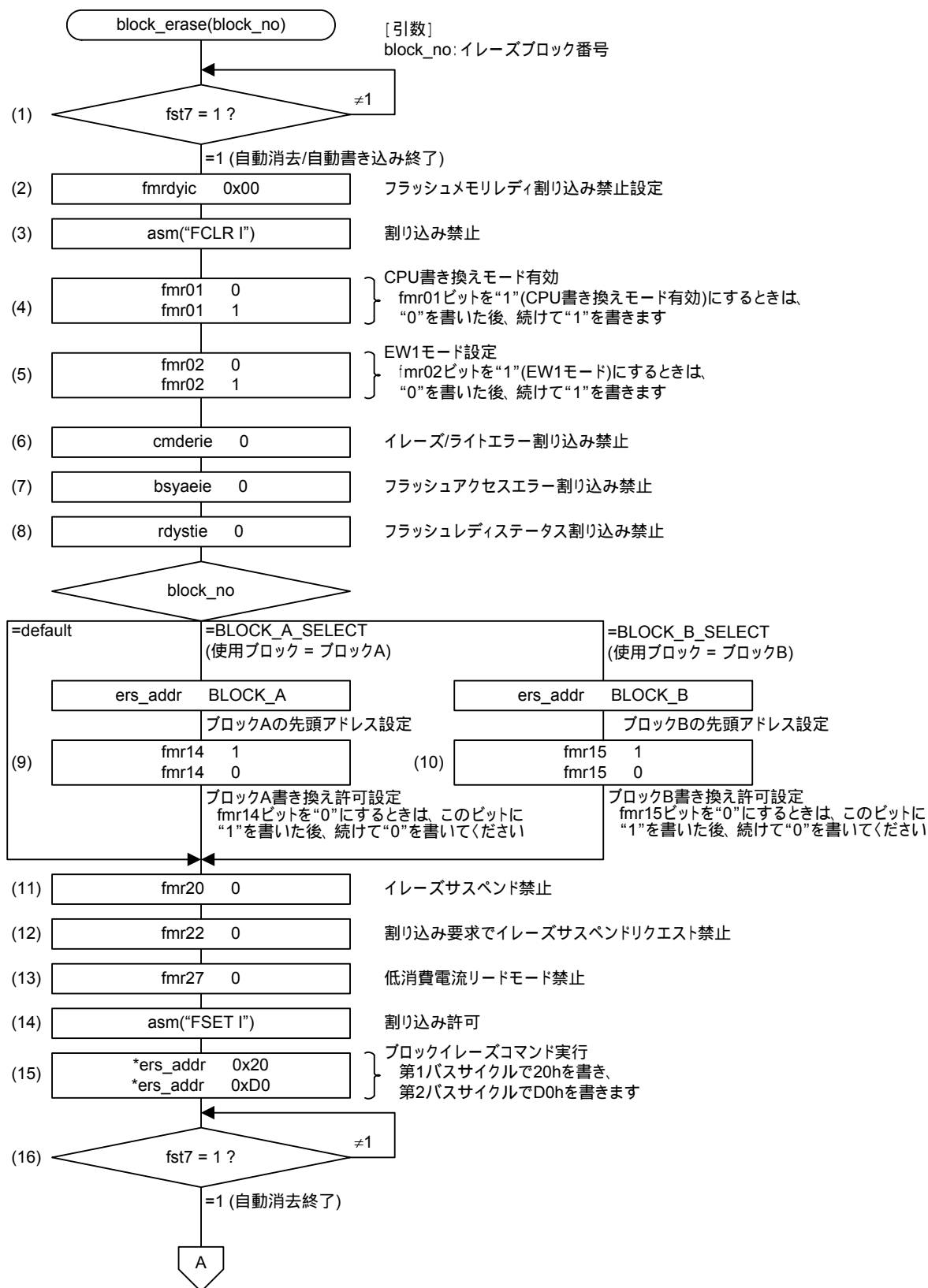
4.9 書き込みデータ設定処理

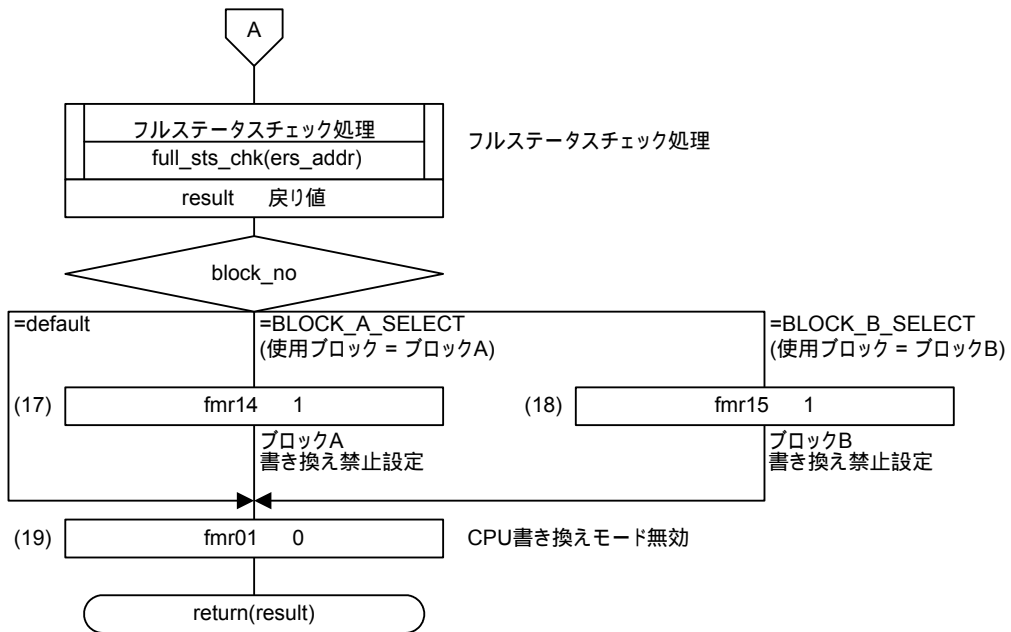
- ・フローチャート



4.10 ブロックイレーズ処理

・フローチャート





• レジスタ設定

- (1) フラッシュメモリがレディ状態になるまで待ちます。

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	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	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	CMDEIE	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) 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	サスペンド許可ビット	0: サスペンド禁止	R/W

- (12) 割り込み要求で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: 割り込み要求でサスペンドリクエスト禁止	R/W

- (13) 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

- (14) Iフラグを設定して割り込みを許可します。

- (15) 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書き込みます。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。

(16) 自動消去が終了するまで待ちます。

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

(17) ブロックAのイレーズ終了時は、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

(18) 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	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

(19) CPU書き換えモードを無効にします。

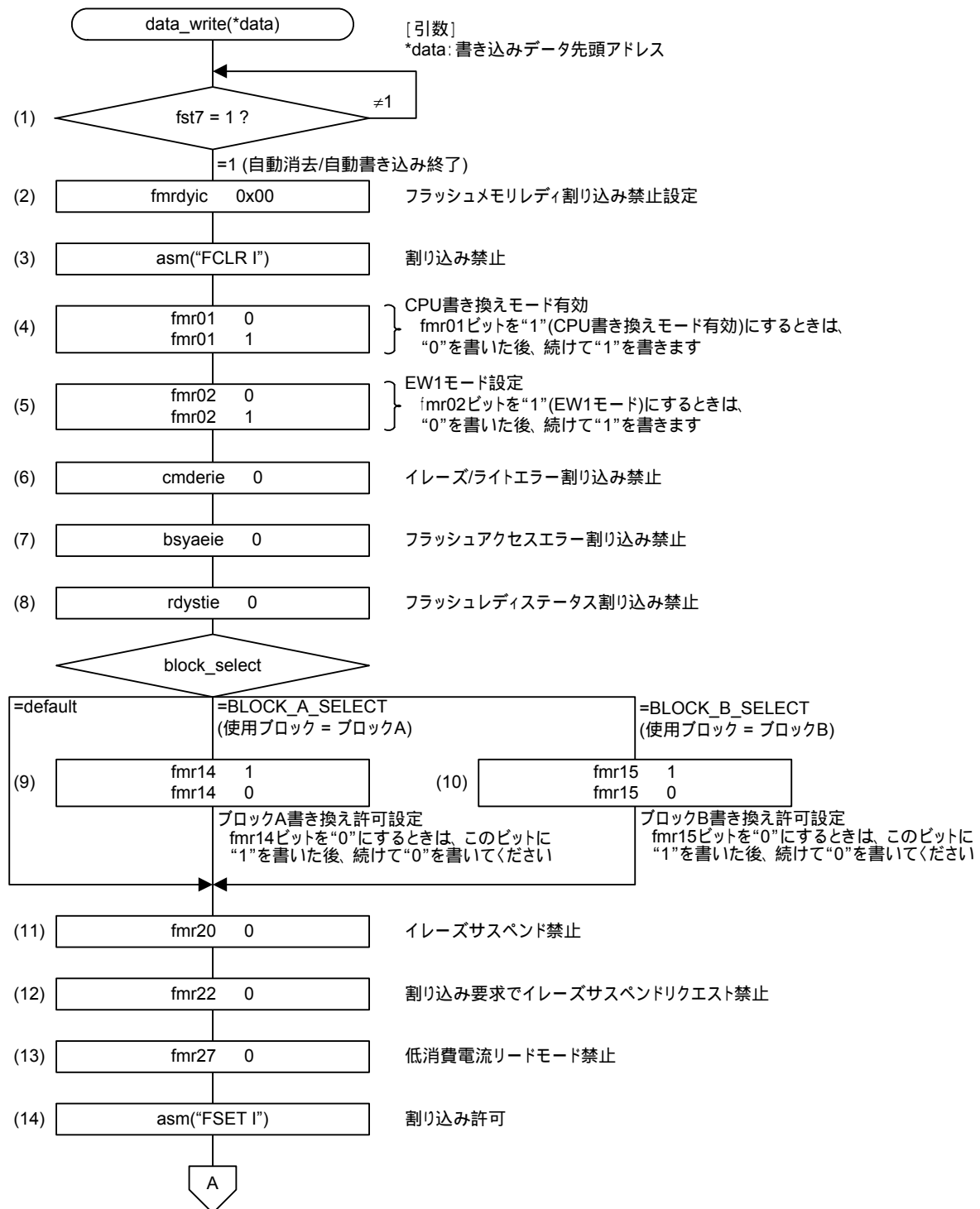
フラッシュメモリ制御レジスタ0(FMR0)

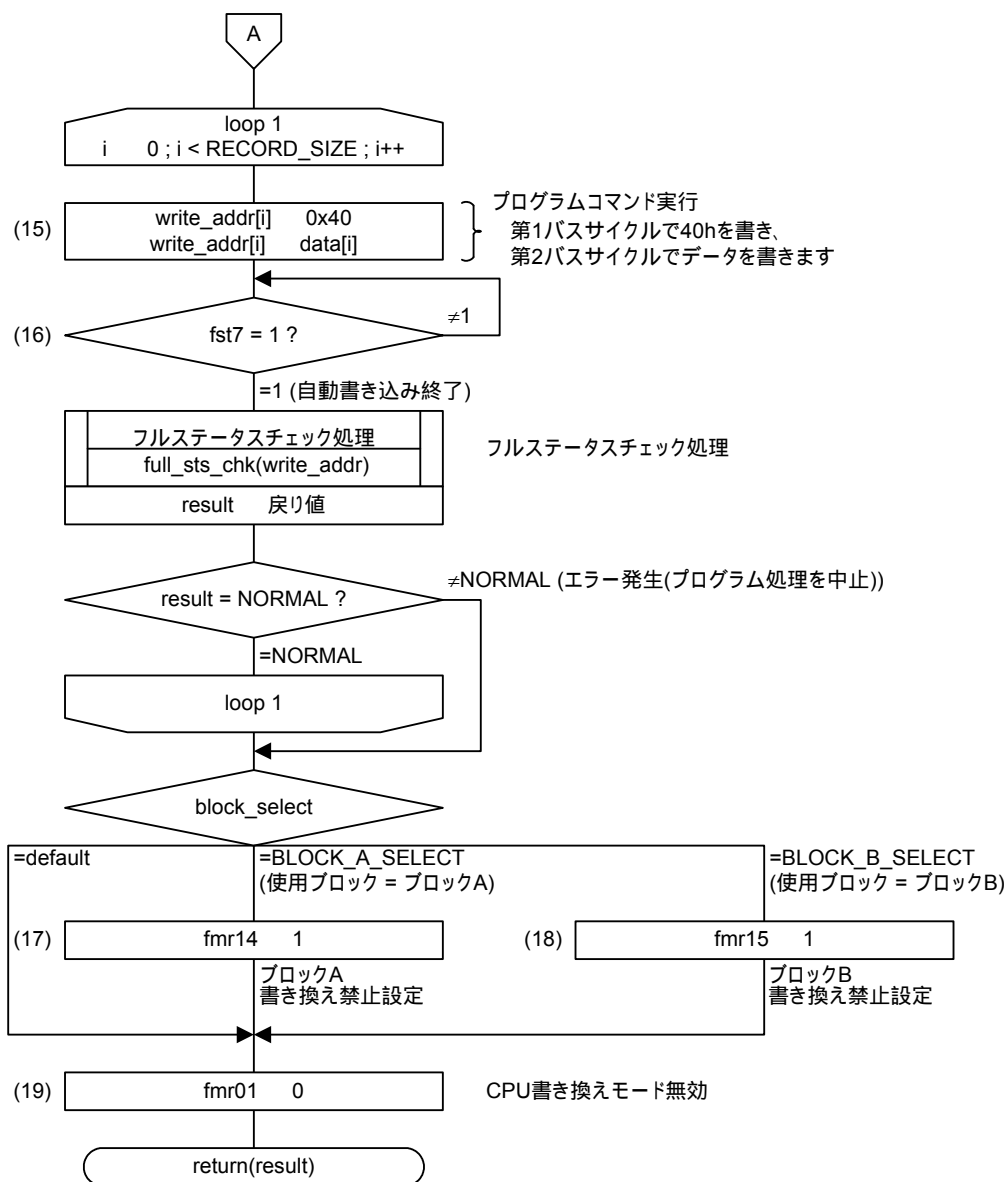
ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値				x	x		0	—

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 プログラム処理

・フローチャート





•レジスタ設定

(1) フラッシュメモリがレディ状態になるまで待ちます。

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	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

- (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) 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	サスペンド許可ビット	0 : サスペンド禁止	R/W

- (12) 割り込み要求で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 : 割り込み要求でサスペンドリクエスト禁止	R/W

- (13) 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

- (14) Iフラグを設定して割り込みを許可します。

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

- (16) 自動書き込みが終了するまで待ちます。

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

(17) ブロックAの書き換え終了時は、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

(18) ブロックBの書き換え終了時は、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	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

(19) CPU書き換えモードを無効にします。

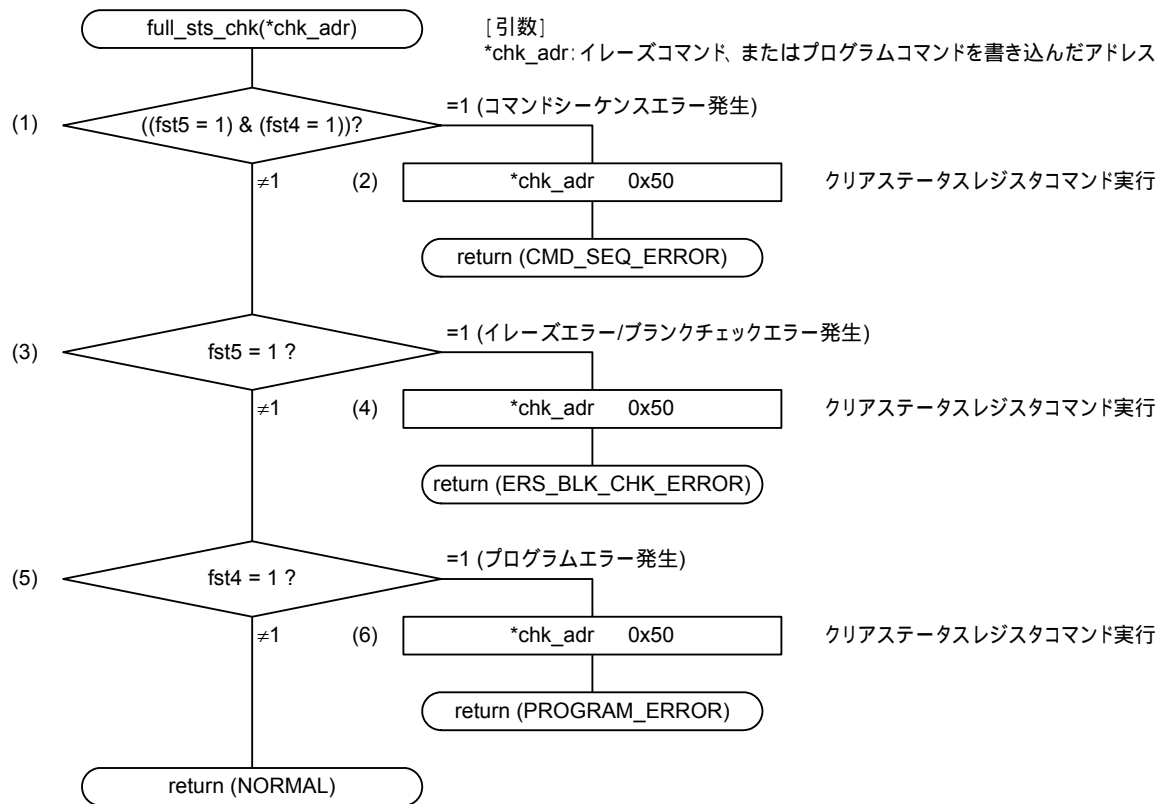
フラッシュメモリ制御レジスタ0(FMR0)

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

4.12 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。

5. 参考プログラム例

参考プログラムは、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。
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

R8C/LA8Aグループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.01
(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	R8C/LA8Aグループ パワーオフ0モードを使用したパワーコントロール
------	---

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2011.03.31	-	初版発行
1.01	2011.09.30	-	参考プログラムの共用体を修正

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本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（予約領域）のアクセス禁止

【注意】リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。

アドレス領域には、将来の機能拡張用に割り付けられているリザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

4. クロックについて

【注意】リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。

プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。

リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

5. 製品間の相違について

【注意】型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。

同じグループのマイコンでも型名が違っていると、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情報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。
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。



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/inquiry>