
RH850/U2B Group

R01AN6436JJ0100

Rev.1.00

Data Flash アプリケーションノート

要旨

本書では、RH850/U2Bx 内蔵のフラッシュメモリ書き換えに関して説明します。

なお、本書の内容は、データフラッシュの書き換えに関するユーザ・プログラム作成手法の一例であり、適応システムに応じてソフトウェアの構成やデータ形式などを適宜変更する必要があります。

適用

この資料は、RH850 / U2Bx に適用します。

目次

1.	はじめに	3
1.1	使用機能	3
1.2	適用条件	3
2.	データフラッシュメモリ書き換えの基本動作	4
2.1	フラッシュメモリ関連モジュール	4
2.2	フラッシュメモリの初期設定	5
2.3	データフラッシュのブロック消去	6
2.4	データフラッシュの4Byte書き込み	9
2.5	データフラッシュのブロック単位書き込み	11
2.6	強制終了コマンド	13
3.	詳細仕様	14
3.1	アドレスマップ	14

1. はじめに

本アプリケーションノートでは、データフラッシュ書き換えのプログラムについて説明します。

1.1 使用機能

- フラッシュシーケンサ（フラッシュメモリ専用のシーケンサ）
- データフラッシュメモリ

1.2 適用条件

- セルフプログラミング機能有効化

本アプリケーションノートでは、内蔵フラッシュ ROM を書き換えるために Cube Suite+上で下記設定を有効にしてください。

- (1)プロジェクト・ツリーから「*****（デバック・ツール）」を選択
- (2)「接続用設定」のタブを選択
- (3)「フラッシュ」の“フラッシュ・セルフ・プログラミングを行う”を“はい”に設定

2. データフラッシュメモリ書き換えの基本動作

RH850/U2Bx のデータフラッシュ書き換えについて、本アプリケーションノートで用いる基本動作について説明します。

2.1 フラッシュメモリ関連モジュール

フラッシュメモリの消去/書き込みは、フラッシュメモリ専用のシーケンサ（フラッシュシーケンサ）を用いて行います。

図 2-1 にフラッシュメモリ関連モジュールの構成図を示します。フラッシュシーケンサは、FCU と FACI から構成されます。FCU は、フラッシュメモリ書き換えの基本制御を実行します。FACI は、P-Bus 経由で受信した FACI コマンドに従い FCU を制御します。ICUM 専用のデータフラッシュメモリを搭載した製品には、もう 1 組のシーケンサが搭載されています。このシーケンサは、ICUM 専用のデータフラッシュメモリを個別に制御します。リセット転送動作時に、FACI はフラッシュメモリから、IDCTRL/オプションバイト格納レジスタへデータを転送します。

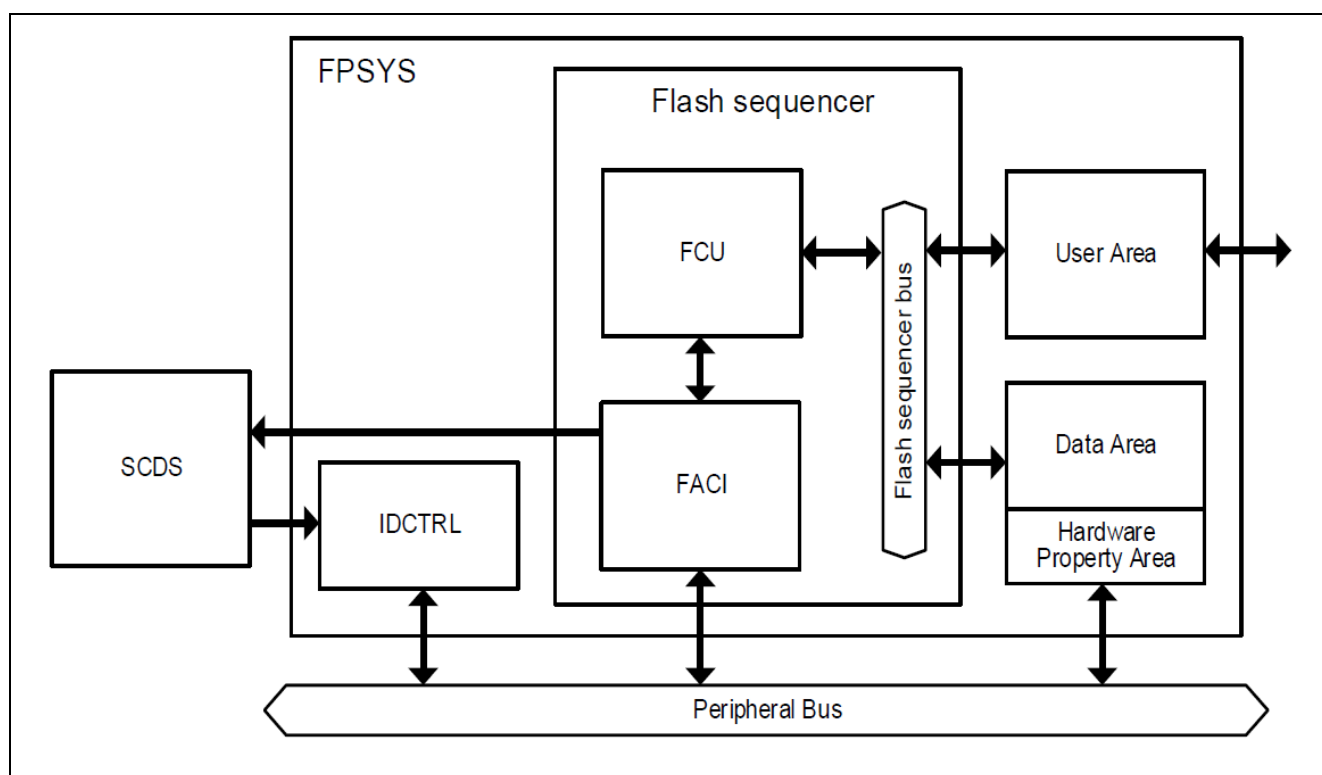


図 2-1 フラッシュメモリ関連モジュール構成図

本アプリケーションノートでは、データフラッシュメモリ書き換えの基本動作として、

- ・ FACI コマンドによるデータフラッシュのブロック消去
- ・ FACI コマンドによるデータフラッシュへの 4Byte データ書き込み
- ・ 4Byte データ書き込みの連続実行によるブロック（64Byte）データ書き込み

を挙げます。その他の機能については、関連マニュアルを参照してください。

2.2 フラッシュメモリの初期設定

本アプリケーションノートのユーザ・プログラム例においてデータフラッシュメモリ書き換え（書き込み/消去）を実行するために必要なフラッシュメモリ関連モジュールの初期設定例を表 2-1 に示します。

表 2-1 データフラッシュメモリ書き換えのためのフラッシュメモリ関連モジュール初期設定例

レジスタ名	設定値	機能
フラッシュアクセスエラー割り込み許可レジスタ (FAEINT_0)	0x00	・ Code Flash メモリアクセス違反割り込みを禁止 ・ コマンドロック割り込みを禁止 ・ Data Flash メモリアクセス違反割り込みを禁止 ・ エラー訂正割り込みを禁止
フラッシュ P/E モードエントリレジスタ (FENTRYR_0)	0xAA00	Data Flash メモリはリードモード
FHVE15 コントロールレジスタ (FHVE15)	0x00000001	フラッシュメモリ書き込み/消去可能
FHVE3 コントロールレジスタ (FHVE3)	0x00000001	

表 2-2 に本アプリケーションノートにおけるフラッシュメモリ初期設定の関数仕様を示します。

表 2-2 フラッシュメモリ初期設定関数仕様

項目	内容
関数名	ROM_INIT()
機能	ユーザ・プログラムによるデータフラッシュメモリ書き換え（書き込み/消去）を実行するために必要なフラッシュメモリ関連モジュールの初期設定を行います。
実装方法	メインルーチンからの関数呼び出し。

2.3 データフラッシュのブロック消去

データフラッシュの消去は、4KByte のブロック単位で実行することができます。RH850/U2Bx が搭載するデータフラッシュメモリは、アドレス空間の H'FF200000 番地から配置されています。図 2-2 に RH850/U2B4 のデータフラッシュメモリマップを示します。

H' FF2A_7FFF H' FF2A_7000	ブロック39 (4Kバイト)	Data Area2 (160KB)
⋮	⋮	
⋮	⋮	
⋮	⋮	
⋮	⋮	
H' FF28_FFFF H' FF28_0000	ブロック0 (4Kバイト)	Data Area1 (256KB)
H' FF27_FFFF H' FF27_F000	ブロック63 (4Kバイト)	
H' FF20_1000 H' FF20_0FFF	ブロック32 (4Kバイト)	
	ブロック31 (4Kバイト)	
	⋮	Data Area0 (256KB)
	⋮	
H' FF24_0FFF H' FF24_0000	ブロック0 (4Kバイト)	
H' FF23_FFFF H' FF23_F000	ブロック63 (4Kバイト)	
	⋮	Data Area0 (256KB)
⋮	⋮	
H' FF20_1000 H' FF20_0FFF	ブロック32 (4Kバイト)	
	ブロック31 (4Kバイト)	
H' FF20_1FFF H' FF20_1000 H' FF20_0FFF	ブロック1 (4Kバイト)	Data Area0 (256KB)
H' FF20_0000	ブロック0 (4Kバイト)	

U2B24

図 2-2 データフラッシュメモリマッピング

ユーザ・プログラムによるデータフラッシュのブロック消去は、FACI コマンドのブロックイレースコマンドを使用し、消去対象ブロックの先頭アドレスを指定して行います。

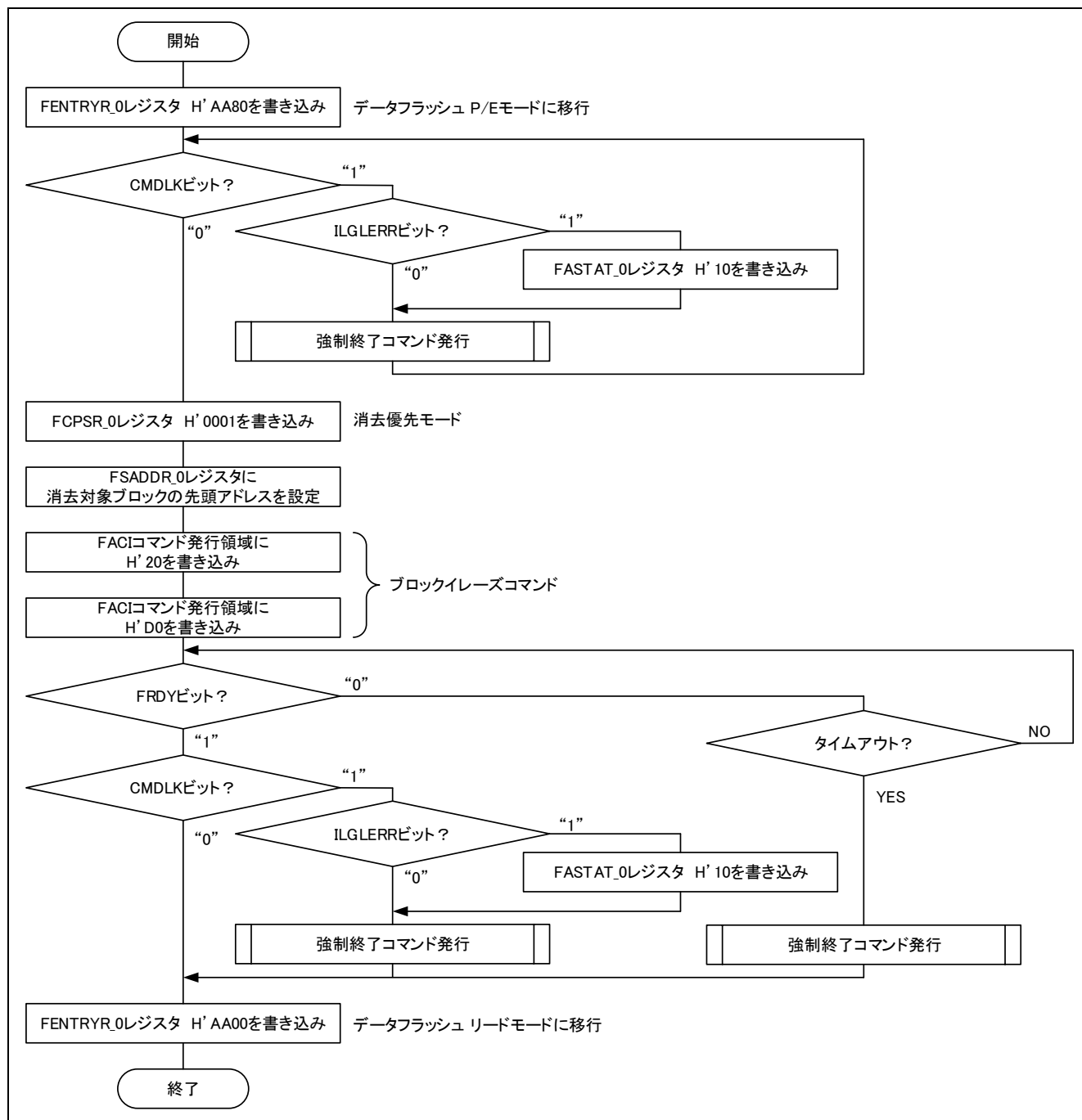
ブロックイレースコマンドの発行に先立ち、データフラッシュを P/E モードにします。データフラッシュがコマンドロック状態でないことを確認し、必要に応じてプロテクトの解除と消去中断処理モードの設定（ここでは消去優先モードにします）を行います。そして、消去対象ブロックの先頭アドレスを設定した後、ブロックイレースコマンドを発行（FACI コマンド発行領域へのシーケンシャルなコマンド書き込み）します。ブロックイレースコマンドが終了した後、データフラッシュをリードモードに戻します。

図 2-3 にデータフラッシュのブロック消去フローチャートを示します。

表 2-3 に本アプリケーションノートにおけるデータフラッシュのブロック消去の関数仕様を示します。

表 2-3 データフラッシュのブロック消去関数仕様

項目	内容		
関数名	ROM_ERASE()		
機能	データフラッシュメモリの指定ブロック（先頭アドレスで指定）の内容を消去します。		
実装方法	ユーザ・プログラム内のデータフラッシュの消去が必要なステップ（複数個所）で関数呼び出し。		
引数の説明	volatile unsigned long erase_addr	消去対象ブロックの先頭アドレス。	
戻り値の説明	unsigned long	正常	正常終了：0 を返します。
		エラー	タイムアウトエラー：0x80000000 を返します。
			その他のエラー：FSTATR_0 レジスタの内容を返します。



【注】 タイムアウト判定時間は『RH850/U2Bx Flash Memory User's Manual: Hardware Interface』を参照。

図 2-3 データフラッシュのブロック消去フローチャート

2.4 データフラッシュの 4Byte 書き込み

データフラッシュの書き込みは、消去済み（ブランク）の領域に対して 4Byte 単位で実行することができます。

ユーザ・プログラムによるデータフラッシュの書き込みは、FACI コマンドのプログラムコマンドを使用し、書き込み先アドレスとデータを指定して行います。

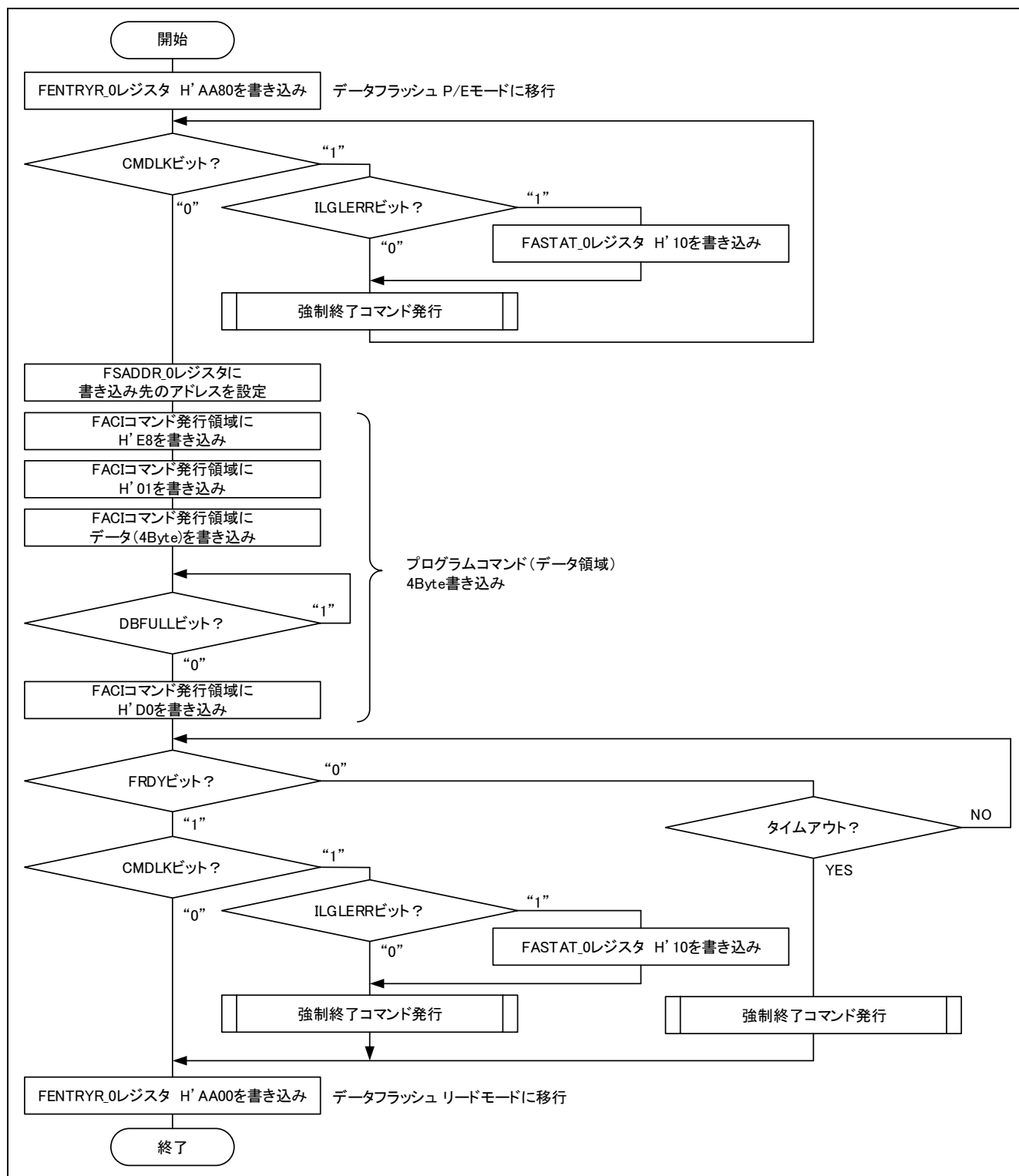
プログラムコマンドの発行に先立ち、データフラッシュを P/E モードにします。データフラッシュがコマンドロック状態でないことを確認し、必要に応じてプロテクトを解除します。そして、書き込みアドレスを設定した後、プログラムコマンドを発行（FACI コマンド発行領域へのシーケンシャルなコマンド書き込み）します。プログラムコマンドが終了した後、データフラッシュをリードモードに戻します。

図 2-4 にデータフラッシュの 4byte 書き込みフローチャートを示します。

表 2-4 に本アプリケーションノートにおけるデータフラッシュの 4Byte 書き込みの関数仕様を示します。

表 2-4 データフラッシュの 4Byte 書き込み関数仕様

項目	内容		
関数名	ROM_WRITE_4B()		
機能	データフラッシュメモリの指定アドレスに 4Byte データを書き込みます。		
実装方法	ユーザ・プログラム内のデータフラッシュへの書き込みを行うステップ（複数個所）で関数呼び出し。		
引数の説明	volatile unsigned long write_addr		書き込みアドレス。
	unsigned long write_data		書き込みデータ。
戻り値の説明	unsigned long	正常	正常終了：0 を返します。
		エラー	タイムアウトエラー：0x80000000 を返します。 その他のエラー：FSTATR_0 レジスタの内容を返します。



【注】 タイムアウト判定時間は『RH850/U2Bx Flash Memory User's Manual: Hardware Interface』を参照。

図 2-4 データフラッシュの4Byte 書き込みフローチャート

2.5 データフラッシュのブロック単位書き込み

データフラッシュに対するプログラムコマンドを応用して、ブロック単位（4kByte）でデータを書き込むプログラム例を説明します。

データフラッシュに対して 4Byte 以上のデータ（ただし 4 の倍数 Byte）を連続して書き込む方法として、

- ① データフラッシュに対するプログラムコマンド（4Byte 書き込み）を反復する方法
- ② DMA プログラムコマンドを使用する方法

があります。

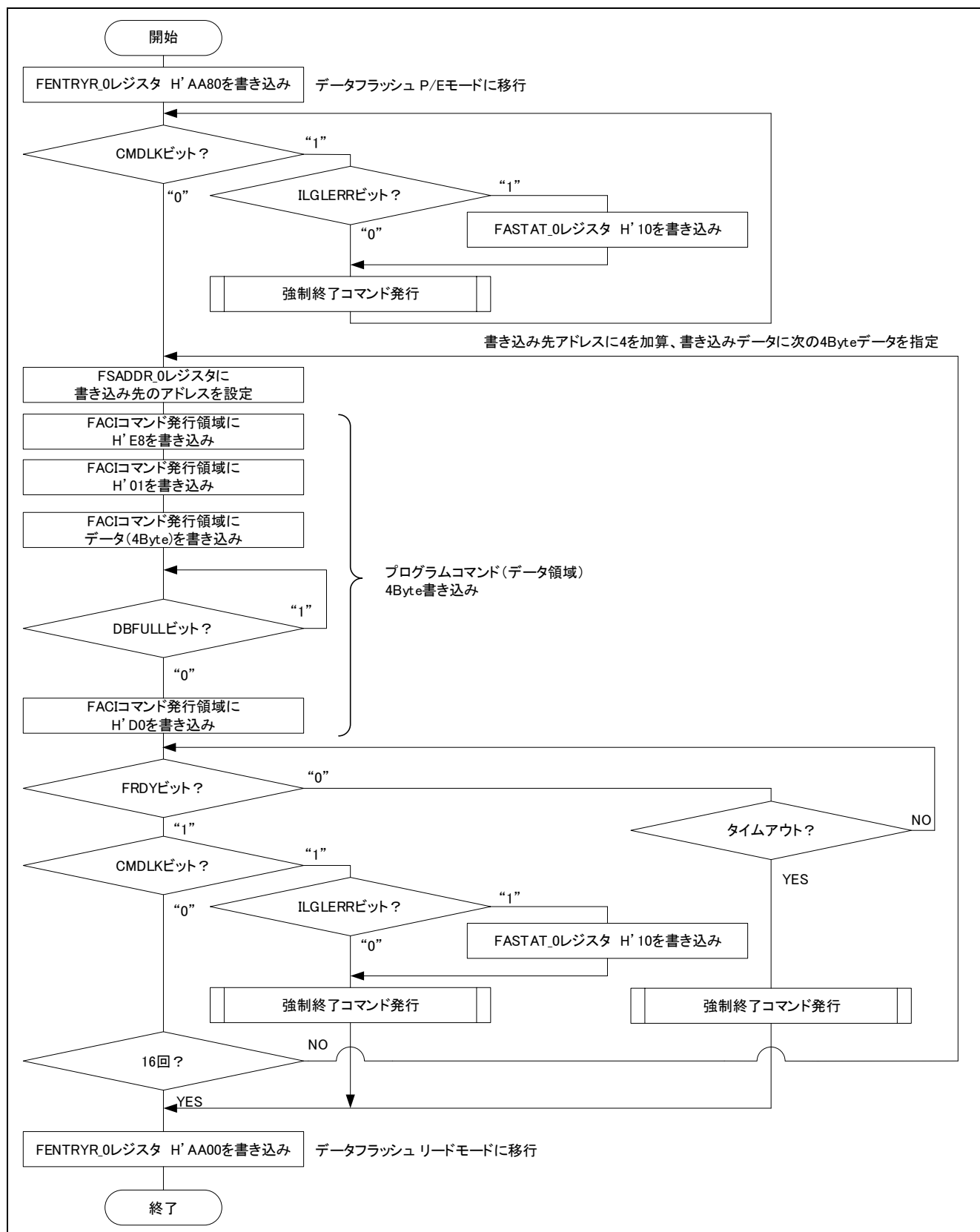
本アプリケーションノートでは、「①データフラッシュに対するプログラムコマンドを反復する方法」を用います。データフラッシュに対して 4Byte データを書き込むプログラムコマンドを使用して、書き込みアドレスを更新しながら 16 回反復することで、データフラッシュメモリのブロックに、64Byte データを書き込みます。

図 2-5 にデータフラッシュのブロック書き込みフローチャートを示します。

表 2-5 に本アプリケーションノートにおけるデータフラッシュのブロック書き込み関数仕様を示します。

表 2-5 データフラッシュのブロック書き込み関数仕様

項目	内容		
関数名	ROM_WRITE_BLOCK()		
機能	データフラッシュメモリのブロックに、64Byte データを書き込みます。		
実装方法	ユーザ・プログラム内のデータフラッシュへのブロック書き込みを行うステップ（複数個所）で関数呼び出し。		
引数の説明	volatile unsigned long write_addr	書き込み先の先頭アドレス。	
	volatile unsigned long *write_data_ptr	書き込みデータへのポインタ（先頭アドレス）。	
戻り値の説明	unsigned long	正常	正常終了：0 を返します。
		エラー	タイムアウトエラー：0x80000000 を返します。
			その他のエラー：FSTATR_0 レジスタの内容を返します。



【注】 タイムアウト判定時間は『RH850/U2Bx Flash Memory User's Manual: Hardware Interface』を参照。

図 2-5 データフラッシュのブロック書き込みフローチャート

2.6 強制終了コマンド

強制終了コマンドは、フラッシュシーケンサのコマンド処理を強制的に終了させるコマンドです。強制終了コマンドを実行すると、FCU 全体および FACI の一部が初期化されます。

図 2-6 に強制終了コマンド発行フローチャートを示します。

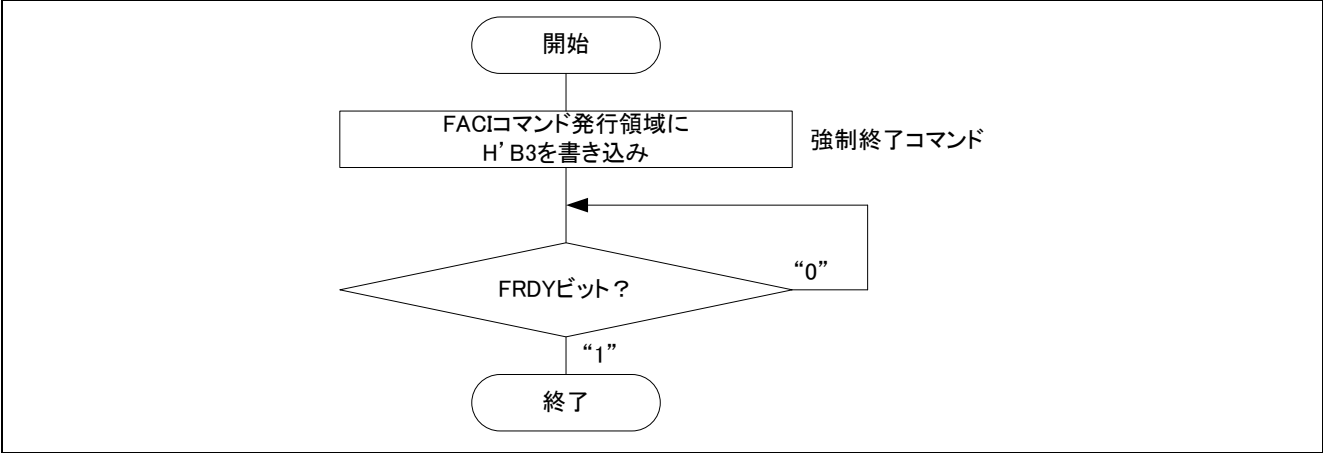


図 2-6 強制終了コマンド発行フローチャート

本アプリケーションノートでは、データフラッシュの消去および書き込みにおいて、開始時および終了時のエラー復帰処理として実行します。

表 2-6 に、本アプリケーションノートにおける強制終了コマンド発行の関数仕様を示します。

表 2-6 強制終了コマンド発行関数仕様

項目	内容
関数名	COMM_END()
機能	FACI コマンド処理を強制的に終了します。
実装方法	FACI コマンド発行後のタイムアウトエラーあるいはコマンドロック状態からの復帰が必要なステップ（複数個所）で関数呼び出し。

3. 詳細仕様

3.1 アドレスマップ

図 3-1にアドレス配置図を示します。

アドレス	セクション	
H' 0000_0000	RESET	ROM(ユーザマツト)
H' 0000_0400	EIINTTBL	
	.text	
	PE0.rodata	
	PE0.text	
	.ROM.data	
	.rodata	
H' FDA0_0000	PE1.stack.bss	RAM
H' FDC0_0000	PE0.bss	
	PE0.stack.bss	
	.data	
	.bss	
H' FE00_0000	CRAM0.bss	
H' FE08_0000	CRAM1.bss	
H' FE58_0000	RRAM.bss	

アドレス	FCU,FACI
H' FFA2_0000	FACIコマンド発行領域

図 3-1 アドレス配置図

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/>
- お問い合わせ先
<http://japan.renesas.com/inquiry>

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本文を参照してください。なお、本マニュアルの本文と異なる記載がある場合は、本文の記載が優先するものとします。

1. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「未使用端子の処理」に従って処理してください。

CMOS製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI周辺のノイズが印加され、LSI内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

2. 電源投入時の処置

【注意】電源投入時は、製品の状態は不定です。

電源投入時には、LSIの内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。

同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. リザーブアドレスのアクセス禁止

【注意】リザーブアドレスのアクセスを禁止します。

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

4. クロックについて

【注意】リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。

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

5. 製品間の相違について

【注意】型名の異なる製品に変更する場合は、事前に問題ないことをご確認下さい。

同じグループのマイコンでも型名が違うと、内部メモリ、レイアウトパターンの相違などにより、特性が異なる場合があります。型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。

ご注意書き

1. 本資料に収録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っては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認ください。また、当社ホームページなどを通して公開される情報に常にご確認ください。
2. 本資料に収録された当社製品および技術情報の使用に際しては第三者の特許権、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侵害するものではありません。
3. 当社製品を盗用、複製、複製等しないでください。
4. 本資料に収録された回路、ソフトウェアおよびこれらに關連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を提示するものです。お客様の製品の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに關連する情報を採用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に際して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。
5. 特に關しては、「外装品および外装品」その他の追加説明書を守り、かかる説明書の定めるところにおき必要の手続きを行ってください。本資料に収録されている当社製品および技術は大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他の軍事目的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は核燃料の除去および汚染による健康、使用、製造を禁止されている場合に使用することができません。
6. 本資料に収録されている情報は、正確な設計のための情報に提供したものであり、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に収録されている情報の誤りに關連する損害等がお客様に生じた場合には、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の電源レベルを「標準レベル」、「高品質レベル」および「特許レベル」に分類しておきます。また、高品質レベルは、以下に示す制限に製品が従わなければならないと規定しておきますので、当社製品の高品質レベルをご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承認を得ることなく、「特許レベル」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認を得ることなく、記載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認を得ることなく、「特許レベル」に分類された用途または記載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、当社製品の一部、シート、データ、ブック等の資料で特に高品質レベルの要求がない場合は、標準レベル製品であることを表します。

標準レベル： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工業機器、パーソナル機器、産業用ロボット

高品質レベル： 航空機（旅客機、貨物機）、交通用機器（鉄道、防衛・防犯機器、各種安全装置、生命維持装置）および設計されていない用途（例えば医療装置、航空機エンジン、船舶エンジン、宇宙飛行装置、生命維持装置）

特許レベル： 航空機、防衛用機器、軍事用機器、原子力制御システム、生命維持のための高品質機器（生命維持装置、人体に組み込み使用するもの、治療装置（放射線治療）等）を行うもの、その他安全に重要なもの（例えば医療装置の高品質機器に相当）またはシステム等

8. 本資料に収録された当社製品のご使用につき、特に、重大な事故、人身の死傷、財産の損害、環境汚染、生命の危険その他の重大な損害等が生じた場合には、当社製品の使用が原因であると認められる場合は、お客様は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の盗用および技術情報の漏洩に際しては、半導体製品は他の部品と異なり、使用条件によっては故障したと見做される場合があります。また、当社製品は耐放射線設計にのみ対応していません。当社製品の故障または製造上の欠陥が生じた場合は、人身事故、火災事故、社会的損害など生じさせるようお客様の責任において対策が、製品設計、製造、使用、保守等の安全設計およびソフトウェア開発等、顧客またはシステムとしての使用設計をお進めいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での使用は困難なため、お客様が提供された最新の仕様・システムとしての安全設計をお進めいたします。
10. 当社製品の運送・保管等、取り扱いにつきましては製品説明書に必ず当社営業窓口よりご確認ください。ご使用に際しては、特定の使用条件に使用を禁ずるものは、特に、誤用される運送・保管等が十分慎重なうえ、かかる場合に注意するようにご使用ください。お客様がかかる注意を守らないことによる生じた損害等に関し、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認を得ることなく転載または複製することをお断りいたします。
12. 本資料に關する詳細についてはお問い合わせその他のお問合せの旨がございましたら当社営業窓口までご連絡ください。

注1. 本資料において使用されている「商標」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関係会社の商標の商標を意味する。

注2. 本資料において使用されている「特許製品」とは、注1において記載された特許の権利、製造製品をいいます。



お客様お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

注：本資料はルネサスエレクトロニクス株式会社の登録商標です。本資料はルネサスエレクトロニクス株式会社の登録商標です。本資料はルネサスエレクトロニクス株式会社の登録商標です。

ルネサス エレクトロニクス株式会社 〒100-8384 千代田区千代田2-2-2（日本ビル）

03-6221-4307

本資料のお問い合わせおよび資料のご請求は下記へどうぞ。
お客様お問合せ窓口： <http://open.renesas.com/inquiry>