

# SH7216 グループ

R01AN0316JJ0120

Rev.1.20

## USB を使用したユーザプログラムモードフラッシュ書き換え動作例 2012.09.28

### 要旨

本アプリケーションノートは、SH7216 ユーザプログラムモードでの内蔵フラッシュ書き換えプログラム動作例について説明しています。内蔵フラッシュに書き込むデータは、SH7216 に接続したホスト PC が保持しており、USB ファンクションモジュールを使用して通信を行います。

本アプリケーションノートで紹介する内蔵フラッシュ書き換えプログラムは、SH7216 のユーザマット上にあるものとします。また、内蔵フラッシュの書き換え処理部に関しては、ルネサス エレクトロニクスが提供している SH-2、SH-2A 用シンプルフラッシュ API (標準 API) を使用しています。

### 動作確認デバイス

SH7216

### 目次

1. はじめに .....	2
2. 概要および機能説明 .....	4
3. 参考プログラムの動作説明 .....	9

## 1. はじめに

本応用例では、SH7216 がホスト PC からデータを受信し、ユーザプログラムモードで内蔵フラッシュの書き換えを行います。

### 1.1 仕様

図 1 に本応用例でのシステム概要を示します。

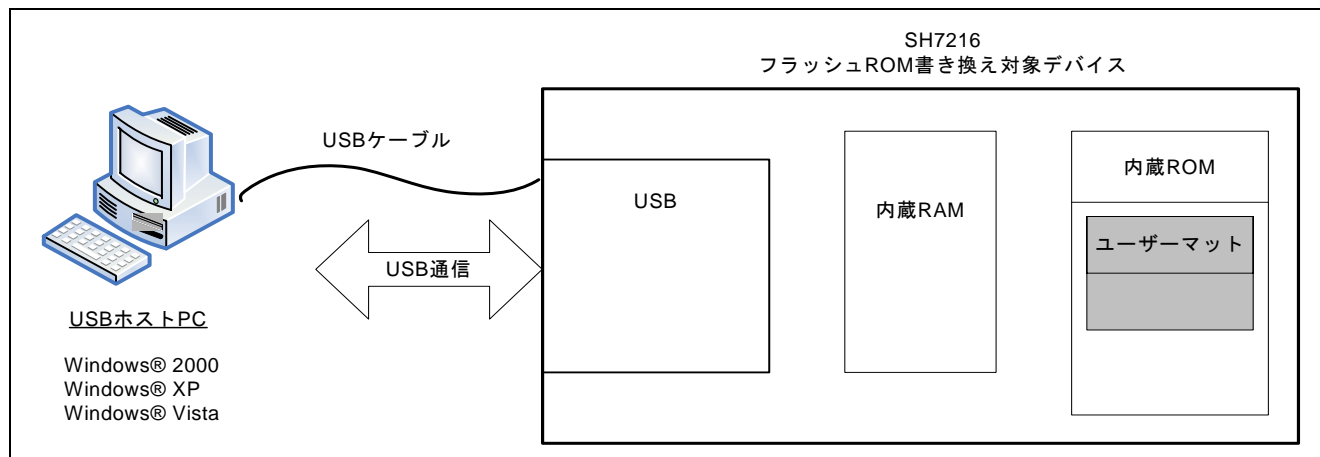


図 1 システム概要

- SH7216 の動作モードは、ユーザプログラムモードとする。
- SH7216 の内蔵フラッシュ書き換えデータは、ホスト PC が保持する。
- SH7216 とホスト PC とは USB ケーブルで接続し、書き込みデータの転送を行う。
- SH7216 は、内蔵フラッシュ書き換え中、内蔵 RAM 上でプログラムを実行する。
- SH7216 は、データバッファエリア (256Byte) を 2 つ確保し、内蔵フラッシュの書き込みとデータダウンロードを平行して実行する。
- 内蔵フラッシュ書き込み/消去処理には、標準 API を使用する。

表 1 SH7216 モード端子設定

モード名	端子設定		
	FEW	MD1	MD0
ユーザプログラムモード	1	1	0

### 1.2 使用機能

- 割り込みコントローラ (INTC)
- ピンファンクションコントローラ (PFC)
- USB ファンクションモジュール (USB)
- 内蔵フラッシュ専用シーケンサ (FCU)

### 1.3 適用条件

マイコン	SH7216
動作周波数	内部クロック : 200MHz バスクロック : 50MHz 周辺クロック : 50MHz MTU2S クロック : 100MHz AD クロック : 50MHz
統合開発環境	ルネサス エレクトロニクス製 High-Performance Embedded Workshop Ver.4.07.00
C コンパイラ	ルネサス エレクトロニクス製 SuperH RISC engine ファミリ C/C++コンパイラパッケージ Ver.9.03 Release02
コンパイラオプション	High-performance Embedded Workshop でのデフォルト設定 -cpu=sh2afpu -include="\$ (WORKSPDIR)¥C_Source", "\$ (WORKSPDIR)¥C_Source¥flash" -object="\$ (CONFIGDIR)¥\$(FILELEAF).obj" -debug -gbr=auto -chgincpath -errorpath -global_volatile=0 -opt_range=all -infinite_loop=0 -del_vacant_loop=0 -struct_alloc=1 -nologo

### 1.4 関連アプリケーションノート

本アプリケーションノートに関連するアプリケーションノートを以下に示します。合わせて参照してください。

- SH ファミリ SH-2、SH-2A 用シンプルフラッシュ API
- SH7216 グループ USB ファンクションモジュール USB シリアル変換アプリケーションノート
- SH7216 グループ USB ファンクションモジュール USB マスストレージクラスアプリケーションノート (RJJ06B1071)
- SH7216 グループ USB ファンクションモジュール USB HID クラスアプリケーションノート (RJJ06B1072)

## 2. 概要および機能説明

本応用例では、SH7216 とホスト PC との接続に USB を使用しています。また、SH7216 では、内蔵フラッシュの書き込み／消去に専用のシーケンサ（FCU）を使用します。

### 2.1 使用機能説明

#### 2.1.1 USB ファンクションモジュール（USB）機能説明

本応用例では、SH7216 とホスト PC 間での内蔵フラッシュの書き換えデータ通信に使用しています。

図 2 に USB のブロック図を示します。

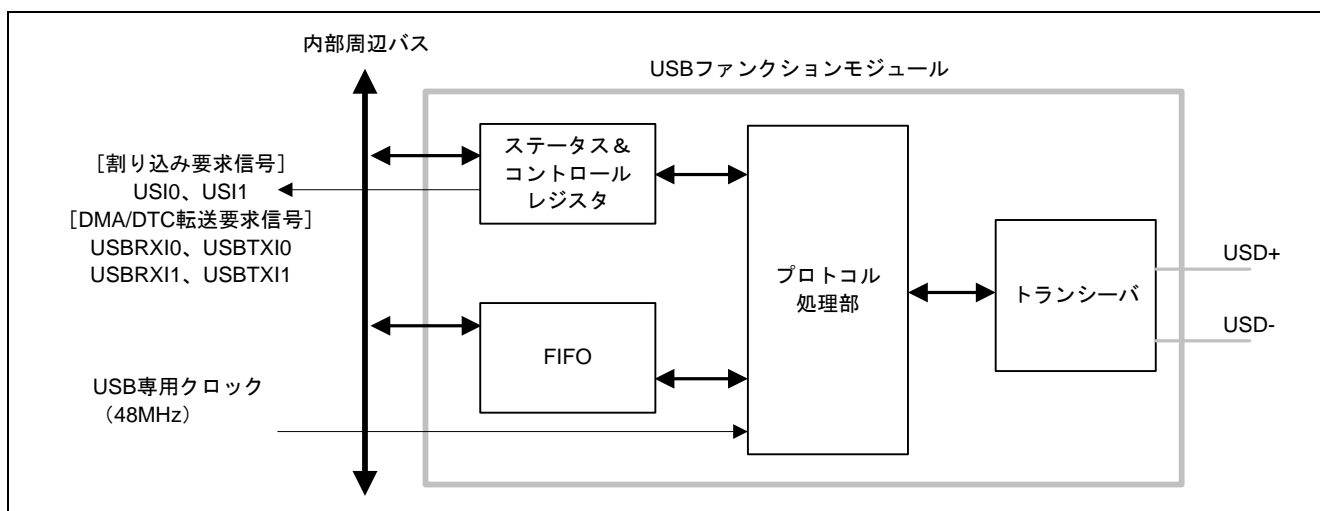


図 2 USB のブロック図

SH7216 内蔵 USB ファンクションモジュールの特長を以下に示します。

- USB プロトコルを自動処理
- エンドポイント 0 に対する USB 標準コマンドを自動処理（一部コマンドはファームウェアで処理する必要があります。）
- 転送スピード：フルスピード
- 割り込み要求：USB 送受信に必要な各種割り込み信号を生成
- クロック：USB 発振器（48MHz）による外部入力
- 低消費電力モードを搭載
- バストランシーバを内蔵
- エンドポイント構成：表 2 に示す構成

表 2 エンドポイント構成

エンドポイント名	名称	転送タイプ	最大パケットサイズ	FIFO バッファ容量	DMA 転送
エンドポイント 0	EP0s	セットアップ	8 バイト	8 バイト	—
	EP0i	コントロールイン	16 バイト	16 バイト	—
	EP0o	コントロールアウト	16 バイト	16 バイト	—
エンドポイント 1	EP1	バルクイン	64 バイト	64×2 (128) バイト	可能
エンドポイント 2	EP2	バルクアウト	64 バイト	64×2 (128) バイト	可能
エンドポイント 3	EP3	インタラプトイン	16 バイト	16 バイト	—
エンドポイント 4	EP4	バルクイン	64 バイト	64×2 (128) バイト	可能
エンドポイント 5	EP5	バルクアウト	64 バイト	64×2 (128) バイト	可能
エンドポイント 6	EP6	インタラプトイン	16 バイト	16 バイト	—
エンドポイント 7	EP7	バルクイン	64 バイト	64 バイト	—
エンドポイント 8	EP8	バルクアウト	64 バイト	64 バイト	—
エンドポイント 9	EP9	インタラプトイン	16 バイト	16 バイト	—

2.1.2 内蔵フラッシュ専用シーケンサ (FCU) 機能説明

SH7216 は、FCU による内蔵フラッシュの書き換えを行います。

図 3 に内蔵フラッシュのブロック図を示します。

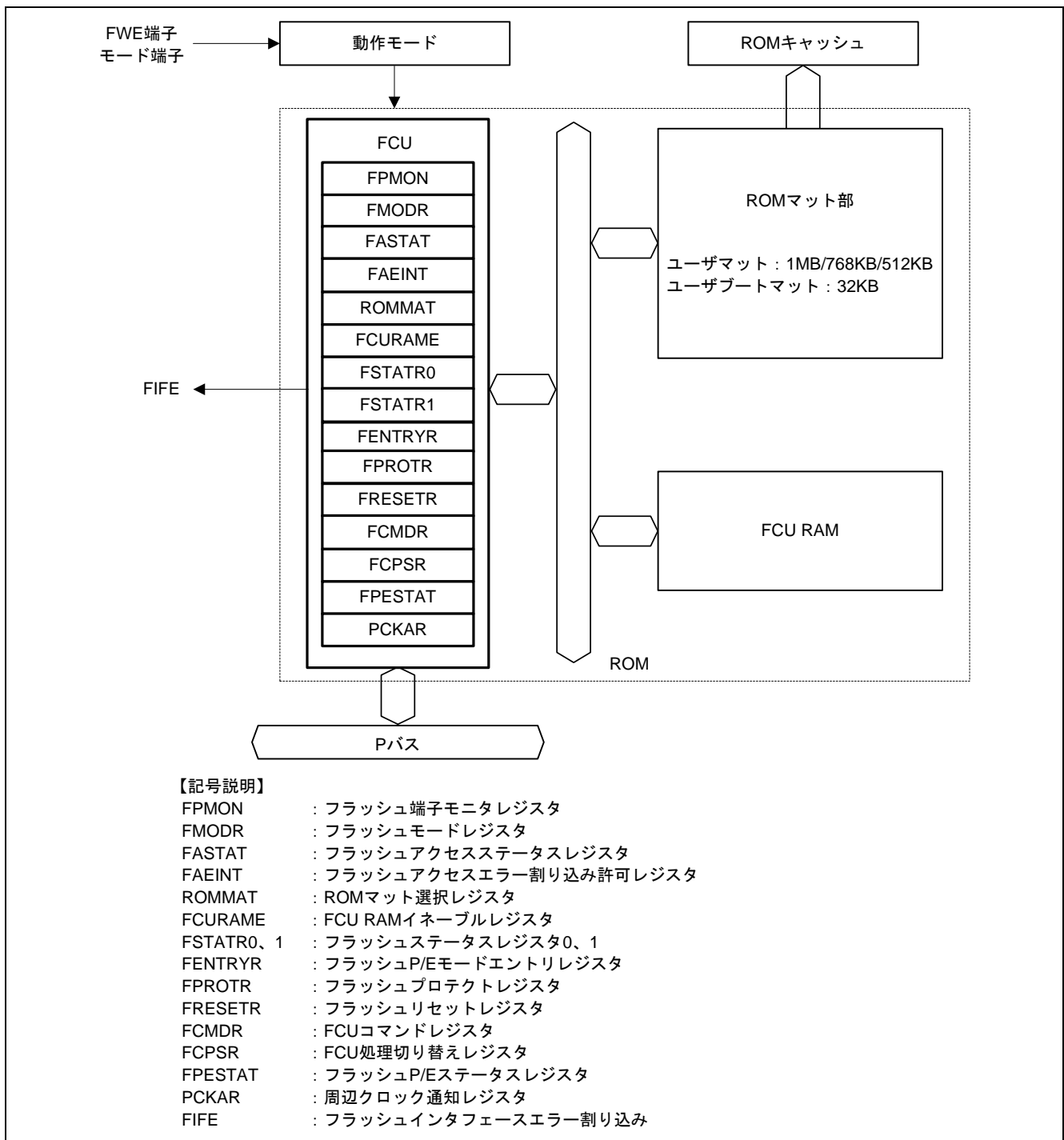


図 3 内蔵フラッシュのブロック図

## 2.2 内蔵フラッシュ書き込み／消去動作説明

SH7216 では、FCU を使用して、内蔵フラッシュの書き込み／消去を行います。本応用例では、内蔵フラッシュの書き込み／消去処理に標準 API を使用しており、ここで説明している内容は、標準 API 内で実行されます。標準 API の詳細は、関連アプリケーションノートを参照してください。

### 2.2.1 内蔵フラッシュ書き込み／消去準備

FCU を使用するためには、FCURAM に FCU 用のファームウェア（FCU ファーム）を格納する必要があります。FCU ファームの転送後、FCU コマンドを発行することで、FCU が内蔵フラッシュの書き込み／消去を行います。

FCU ファームは、デバイス内部の FCU ファーム領域に格納されており、起動時に FCURAM へ転送する必要があります。また、デバイスの起動時には、FCURAM へのアクセスが禁止となっているため、レジスタ設定でアクセスを許可する必要があります。

### 2.2.2 内蔵フラッシュ消去

本デバイスでは、内蔵フラッシュを複数のブロックに分割しており、ブロック単位で消去を行います。FCU ファーム転送後、消去対象ブロックのアドレスへ消去コマンド\*と実行コマンドを書き込むことで、FCU がブロック消去を実行します。

図 4 に SH7216 の消去ブロック割りを、表 3 に各ブロックとそのアドレス範囲を示します。

【注】 \* 消去コマンドは、内蔵フラッシュの書き込み／消去アドレスであれば、どこでも受け付けられます。

書き込み／消去用 アドレス	内蔵フラッシュ (ユーザーマット)	消去ブロック
H'8080_0000 ┆	8KB×8	EB00 ┆
H'8080_FFFF H'8081_0000		EB07 EB08
┆	64KB×9	┆
H'8089_FFFF H'808A_0000		EB16 EB17
┆	128KB×3	┆
H'808F_FFFF		EB19

図 4 内蔵フラッシュの消去ブロック割り

表 3 消去ブロックとアドレス

消去ブロック	実アドレス	書き込み/消去用アドレス	単位容量
EB00	H'0000_0000~H'0000_1FFF	H'8080_0000~H'8080_1FFF	8kByte
EB01	H'0000_2000~H'0000_3FFF	H'8080_2000~H'8080_3FFF	
EB02	H'0000_4000~H'0000_5FFF	H'8080_4000~H'8080_5FFF	
EB03	H'0000_6000~H'0000_7FFF	H'8080_6000~H'8080_7FFF	
EB04	H'0000_8000~H'0000_9FFF	H'8080_8000~H'8080_9FFF	
EB05	H'0000_A000~H'0000_BFFF	H'8080_A000~H'8080_BFFF	
EB06	H'0000_C000~H'0000_DFFF	H'8080_C000~H'8080_DFFF	
EB07	H'0000_E000~H'0000_FFFF	H'8080_E000~H'8080_FFFF	
EB08	H'0001_0000~H'0001_FFFF	H'8081_0000~H'8081_FFFF	64kByte
EB09	H'0002_0000~H'0002_FFFF	H'8082_0000~H'8082_FFFF	
EB10	H'0003_0000~H'0003_FFFF	H'8083_0000~H'8083_FFFF	
EB11	H'0004_0000~H'0004_FFFF	H'8084_0000~H'8084_FFFF	
EB12	H'0005_0000~H'0005_FFFF	H'8085_0000~H'8085_FFFF	
EB13	H'0006_0000~H'0006_FFFF	H'8086_0000~H'8086_FFFF	
EB14	H'0007_0000~H'0007_FFFF	H'8087_0000~H'8087_FFFF	
EB15	H'0008_0000~H'0008_FFFF	H'8088_0000~H'8088_FFFF	
EB16	H'0009_0000~H'0009_FFFF	H'8089_0000~H'8089_FFFF	128kByte
EB17	H'000A_0000~H'000B_FFFF	H'808A_0000~H'808B_FFFF	
EB18	H'000C_0000~H'000D_FFFF	H'808C_0000~H'808D_FFFF	
EB19	H'000E_0000~H'000F_FFFF	H'808E_0000~H'808F_FFFF	

### 2.2.3 内蔵フラッシュ書き込み

内蔵フラッシュの書き込みは、消去状態の領域にのみ可能で、ユーザマットへの1回の書き込みは256Byte単位で行います。書き込み手順は、消去同様FCUへのコマンド発行により、FCUが実行します。書き込み/消去用アドレスへ書き込みコマンド、書き込みサイズ\*1を発行し、続けて書き込み先アドレス\*2へ書き込みデータ(256Byte)をセット\*3します。

- 【注】 \*1 ユーザマット、ユーザブートマットへの書き込みは、256Byte固定です(H'80を発行)。  
 \*2 書き込みアドレスに対してH'8080\_0000を足したアドレス(書き込み/消去用アドレス)です。  
 \*3 書き込みデータは、ワードサイズで書き込み/消去用アドレスへ書き込みます。

## 2.3 内蔵フラッシュ書き換え用データバッファ

本応用例では、SH7216 の内蔵 RAM 上に書き込みデータを保持しておくバッファエリアを確保します。バッファエリアの容量は、1 回の内蔵フラッシュ書き込みに相当する 256Byte とします。また、外部デバイスからのデータ転送と内蔵フラッシュの書き込みを平行して行うため、ダブルバッファ構成とします。

各バッファの動作は、`buff0_full/buff1_full` フラグ\*により判別します。『`buff0_full = BUF_ON`』のときバッファ 0 (Buff0) のデータを内蔵フラッシュへ書き込み、同時にバッファ 1 (Buff1) へ次の書き込みデータをダウンロードします。『`buff1_full = BUF_ON`』のときは、逆の動作となります。

図 5 にバッファ動作イメージを示します。

【注】 \* 本応用例で任意に設定しているフラグです。詳細は「表 5 制御フラグ」を参照してください。

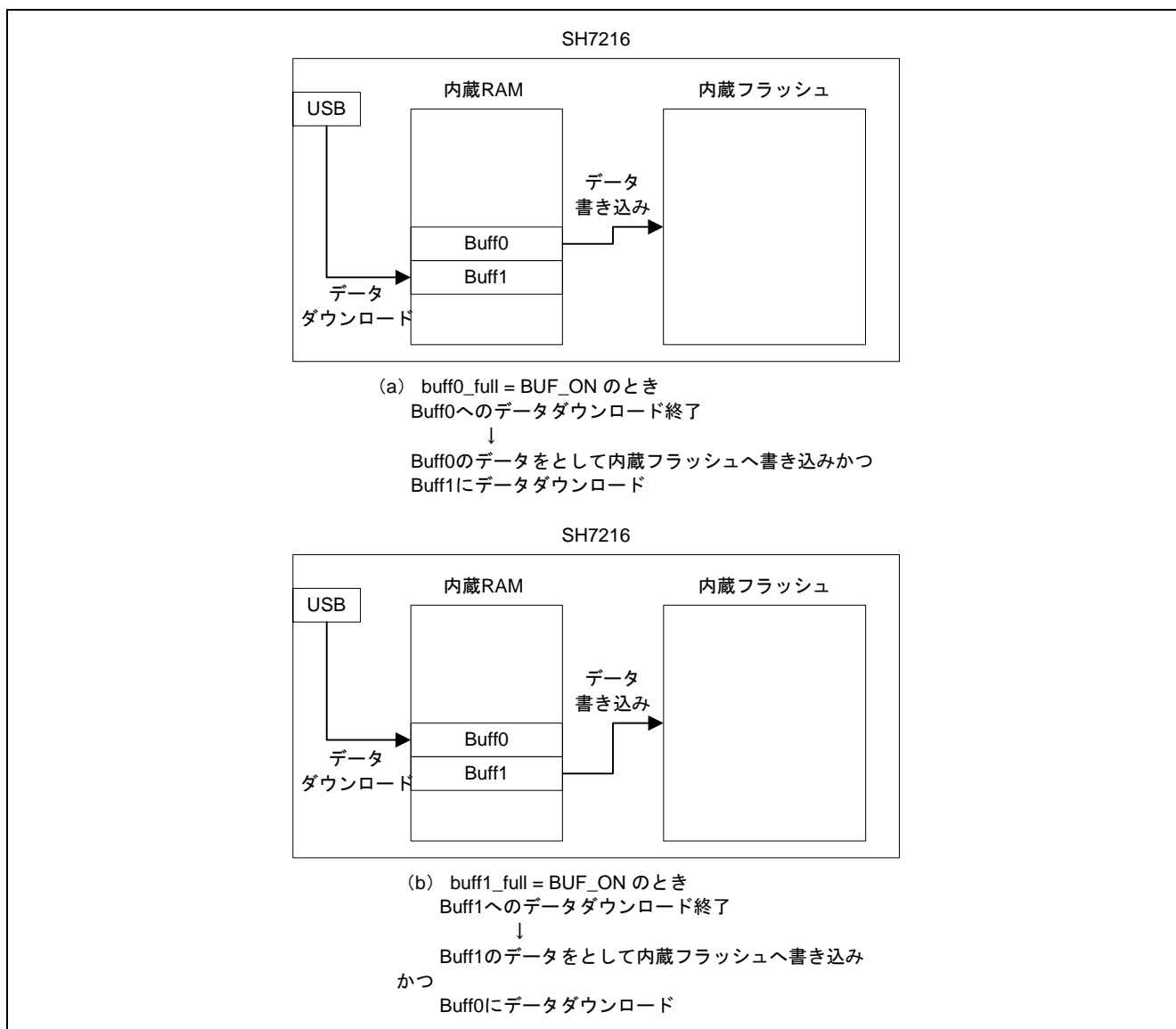


図 5 バッファ動作イメージ



### 3. 参考プログラムの動作説明

#### 3.1 全体の動作概要

本応用例では、EB00～EB04 ブロックを除くユーザマツト領域（EB05～EB19）への消去／書き込みを行います。

図 6 に全体動作フローを示します。

内蔵フラッシュ書き換え対象デバイス（SH7216）は、上記エリアの消去を行い、USB ケーブル接続確認後、書き込みバイト数受信待ちとなります。SH7216 は、書き込みバイト数受信後、ホスト PC からの書き込みデータ受信状態となります。

全データの書き込み終了後、SH7216 は、終了メッセージを送信し処理を終了します。

**【注】** 書き込みバイト数：10 進数の文字列で改行コード（CR、LF）を含めて 9 文字以内で指定してください。

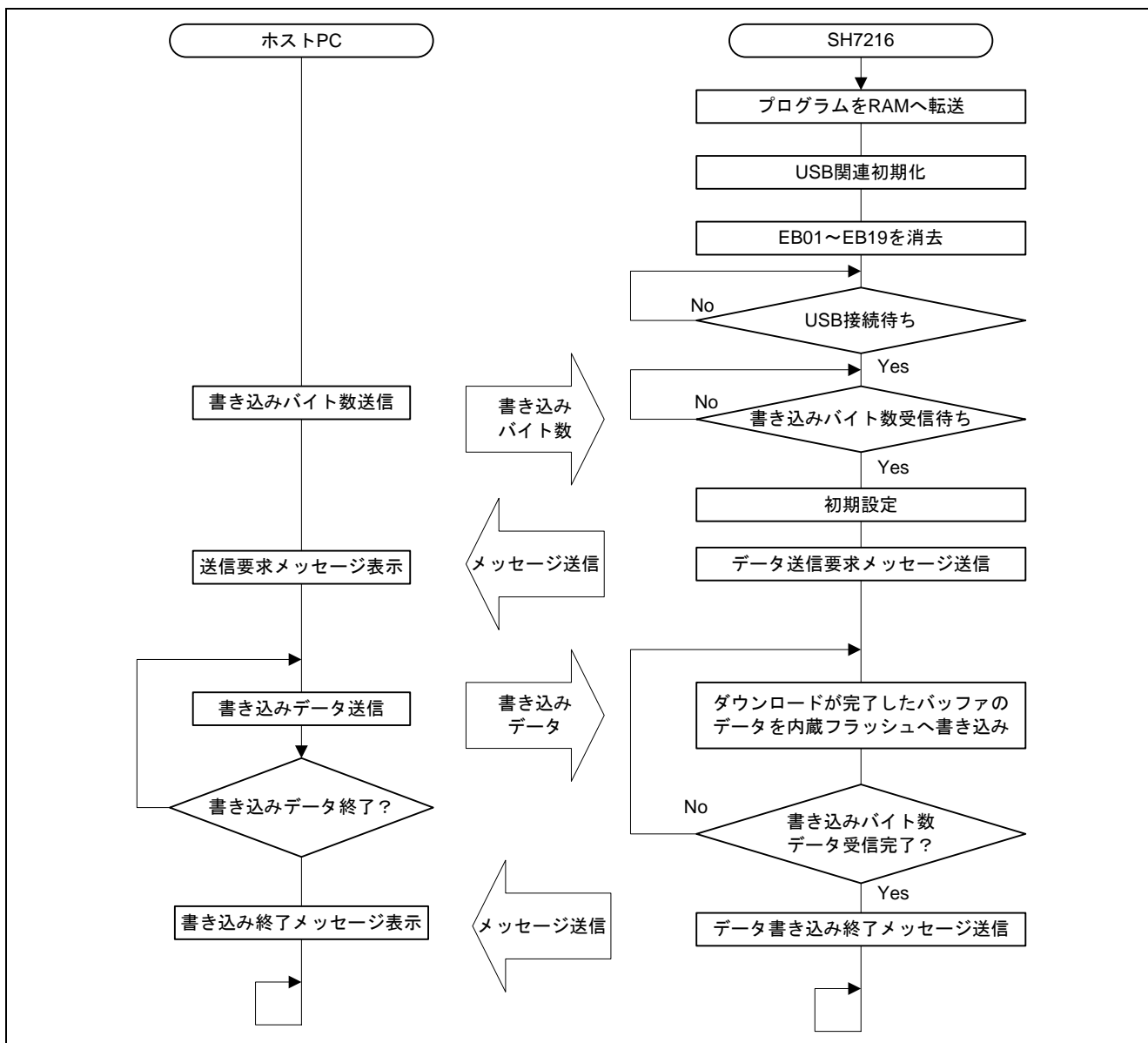


図 6 全体動作フロー

### 3.2 使用方法

以下の接続を行い、SH7216 CPU ボードの電源を入れてください。

- E10A と SH7216 CPU ボードをつないでください。
  - SH7216 CPU ボードに USB ケーブルを接続してください。
1. USB ケーブルをホスト PC に接続します。デバイスドライバを要求された場合は、新しいハードウェアの検出ウィザードでデバイス認識作業を行ってください。その際、デバイスドライバは、RN\_CommClass.inf ファイル (WindowsXP の場合) を指定してください。  
デバイスドライバ格納場所 : C:\WorkSpace\sh7216\_flash\_usb\USB\_CommClass\_INF

**【注】** 1. WindowsVista の場合は、RN\_CommClassVista.inf を選択してください。  
2. 一度デバイスを認識した以降は、デバイスドライバ認識作業は不要です。

2. ホスト PC 上で汎用通信ソフトを起動し、使用する COM ポートを選択してください。
3. シリアルポートの属性を表 4 に示す値に設定してください。

表 4 シリアルポートの属性

設定項目	値
ポート番号	ホスト PC が認識した SH7216CPU ボードの COM ポート番号
ボーレート	115,200bps
データ	8bit
パリティ	なし
ストップ	1bit
フロー制御	なし

4. ホスト PC の端末上で送信属性を「バイナリ」とし、書き込みバイト数を 10 進数の文字列で改行コード (CR、LF) を含む 9 文字以内で送信してください。送信が完了すると下記メッセージが通信端末上に表示されます。

**「Please Send FW Data」**

5. ホスト PC の端末上で送信属性を「バイナリ」とし、ROM 書き込みデータを送信してください。その際、ファイル選択画面でファイル名を指定することにより、データを送信することができます。ROM 書き込みが正常終了すると下記メッセージが通信端末上に表示されます。

**「The flash writing was completed.」**

### 3.3 参考プログラム基本仕様

#### 3.3.1 参考プログラムの使用変数

表 5 に本応用例で使用している制御フラグを示します。

表 5 制御フラグ

変数名	機能	備考
buff_no	データダウンロード時の使用バッファ番号 (0/1) を示す	
on_write0	バッファ 0 の内蔵フラッシュ書き込み状態を示す 0 (BUFF_OFF) : データ書き込みなし 1 (BUFF_ON) : データ書き込み中	
on_write1	バッファ 1 の内蔵フラッシュ書き込み状態を示す 0 (BUFF_OFF) : データ書き込みなし 1 (BUFF_ON) : データ書き込み中	
buff0_full	バッファ 0 のダウンロード状態を示す 0 (BUFF_OFF) : バッファ・EMPTY 1 (BUFF_ON) : バッファ・データフル	
buff1_full	バッファ 1 の状態を示す 0 (BUFF_OFF) : バッファ・EMPTY 1 (BUFF_ON) : バッファ・データフル	
remain_recv_byte	書き込み残バイト数を示す	
write_counter	データの書き込み回数	

本応用例では、ユーザマット領域 (EB05~EB19)、書き込み開始アドレス (0x0000A000)、およびサイズ (0xF6000) を固定で使用します。

【注】 書き込み開始アドレスを変更する場合は、図 7 に示すソースプログラム内の定義データ (書き込み最大サイズ : FW\_DATA\_MAX\_SIZE、書き込み開始 ROM アドレス : WRITE\_ROM\_ADDR、書き込み開始ブロック番号 : FLASH\_BLK\_START) の値を変更してください。

```
(SH7216_USB_FLASH.c)
...
/* ===== Macro definition ===== */
#define FW_DATA_BUF_SIZE 256
#define FW_DATA_MAX_SIZE 0xF6000 /* Write Max size */
#define WRITE_ROM_ADDR 0x0000A000 /* EB05 Address */
#define FLASH_BLK_START 5 /* Start block No. */
#define FLASH_BLK_END 20 /* Block Num. */
```

図 7 書き込み定義データ

## 3.3.2 参考プログラムの制御関数

表 6 に本応用例の使用関数一覧を示します。

表 6 使用関数一覧

関数名	機能	備考
main	内蔵フラッシュの消去および初期設定 内蔵フラッシュへの書き込み処理 (制御フラグに応じてバッファデータを書き込み)	図 8～図 10
ActBusReset	バスリセット割り込み処理	図 11
ActControllnOut	コントロールイン・コントロールアウト処理	図 12
ActControl	コントロール転送処理	図 13
ActBulkOut	バルクアウトデータ受信処理	図 14
BranchOfInt0	USBIFR0 割り込み処理	図 15
BranchOfInt1	USBIFR1 割り込み処理	図 16
R_FlashErase	指定ブロックの消去	標準 API
R_FlashWrite	指定アドレスへのデータ書き込み	

## 3.3.3 参考プログラムのセクション設定

表 7 に本応用例でのセクション設定を示します。

表 7 セクション設定

セクション名	アドレス	内容	備考
DVECTTBL	H'0000_0000	ベクタテーブル	内蔵フラッシュ
DINTTBL			
PResetPRG		リセットハンドラ	
PIntPRG		例外ハンドラ	
P	H'0000_0A00	プログラム領域	
PFRAM		標準 API	
C		定数領域	
C\$BSEC			
C\$DSEC			
D		初期化データ領域	
RDVECTTBL	H'FFF8_0000	ベクタテーブル (RAM 配置用)	RAM
RDINTTBL			
RPRResetPRG		リセットハンドラ (RAM 配置用)	
RPIntPRG		例外ハンドラ (RAM 配置用)	
RP	H'FFF8_0A00	プログラム領域 (RAM 配置用)	
RPFRAM		標準 API (RAM 配置用)	
RC		定数領域 (RAM 配置用)	
RC\$BSEC			
RC\$DSEC			
R		初期化データ領域 (RAM 配置用)	
BWRITE_BUFF	H'FFF8_8800	書き込みデータ格納領域	
B	H'FFF8_8F00	未初期化データ領域	
S	H'FFF8_FC00	スタック領域	

## 3.3.4 参考プログラムのレジスタ設定

表 8 に本応用例でのレジスタ設定を示します。

表 8 レジスタ設定

モジュール	レジスタ名	アドレス	設定値	機能
ピン ファンクション コントローラ (PFC)	ポート B IO レジスタ L (PBIORL)	H'FFFE3886	H'8000	PB15IOR = "B'1" : USB Pull-up コントロール
USB ファンクション モジュール (USB)	USBIFR0 USB 割り込み フラグレジスタ 0 (USBIFR0)	H'FFFE7000	H'80	BRST = "B'1" : バスリセット信号検出
			H'40	CFDN = "B'1" : エンドポイント情報ロード終了
			H'08	SETC = "B'1" : Set_Configuration コマンド検出
			H'04	SETI = "B'1" : Set_Interface コマンド検出
			H'02	VBUSMN:VBUS 端子の状態モニタ 0 : VBUS 端子=0 状態 1 : VBUS 端子=1 状態
			H'01	VBUSF:USB バス接続/切断検出 0 : 変化なし 1 : 接続/切断検出
	USBIFR1 USB 割り込み フラグレジスタ 1 (USBIFR1)	H'FFFE7001	H'10	SOF = "B' 1" : SOF パケット検出
			H'08	SETUPTS = "B' 1" : セットアップパケット受信完了
			H'04	EP0oTS = "B' 1" : EP0o 受信完了
			H'02	EP0iTR = "B' 1" : EP0i 転送リクエスト
			H'01	EP0iTS = "B' 1" : EP0i 送信完了
	USBIFR2 USB 割り込み フラグレジスタ 2 (USBIFR2)	H'FFFE7002	H'20	EP3TR = "B'1" : EP3 転送リクエスト
			H'10	EP3TS = "B'1" : EP3 送信完了
			H'08	EP2TR = "B'1" : EP2 転送リクエスト
			H'04	EP2EMPTY = "B'1" : EP2FIFO エンプティ
			H'02	EP2ALLEMP = "B'1" : EP2FIFO オーラエンプティ
			H'01	EP1FULL = "B'1" : EP1FIFO フル

3.4 フローチャート

図 8～図 16 に本応用例で使用している関数のフローを示します。

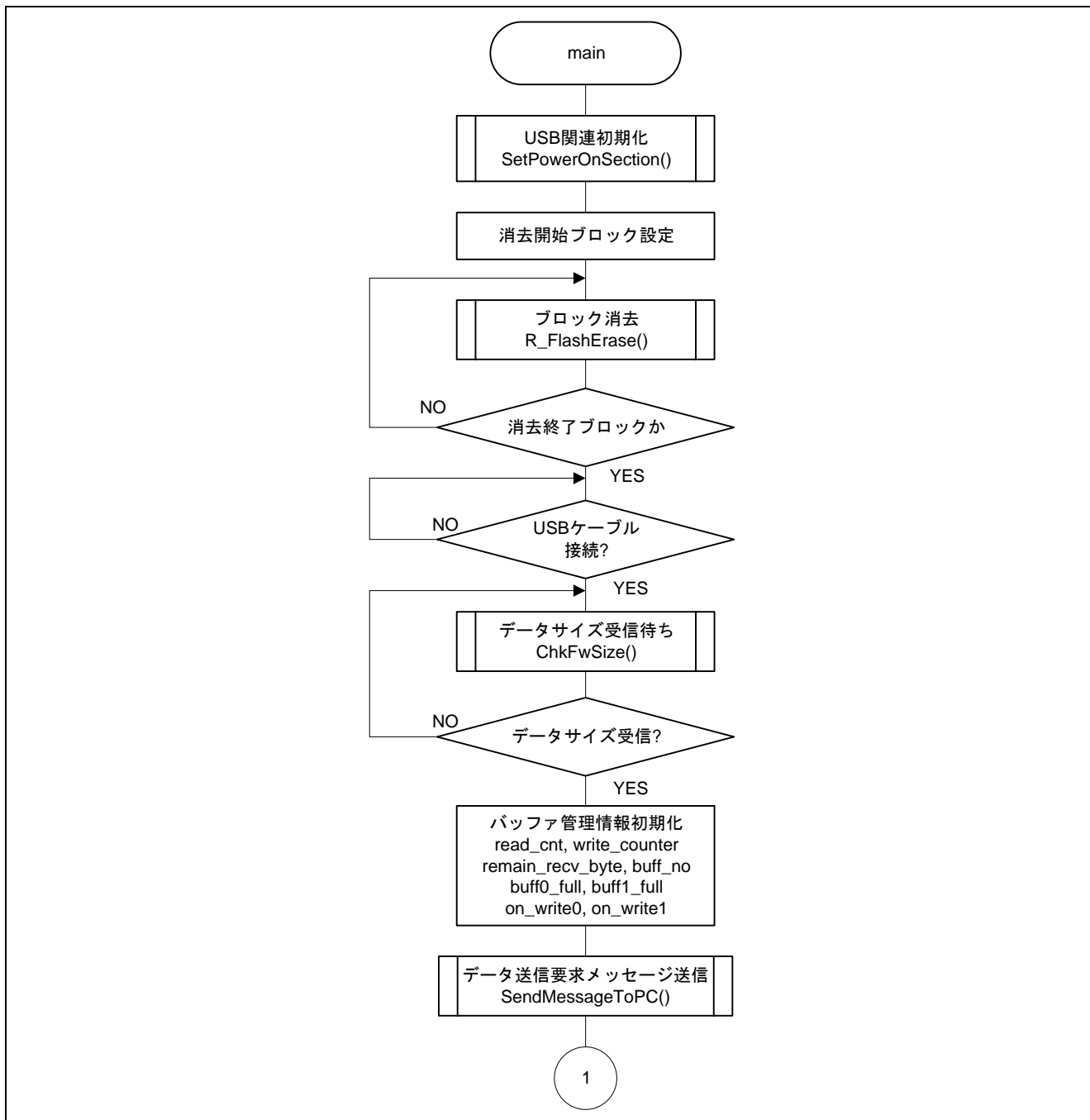


図 8 メイン処理フロー (1/3)

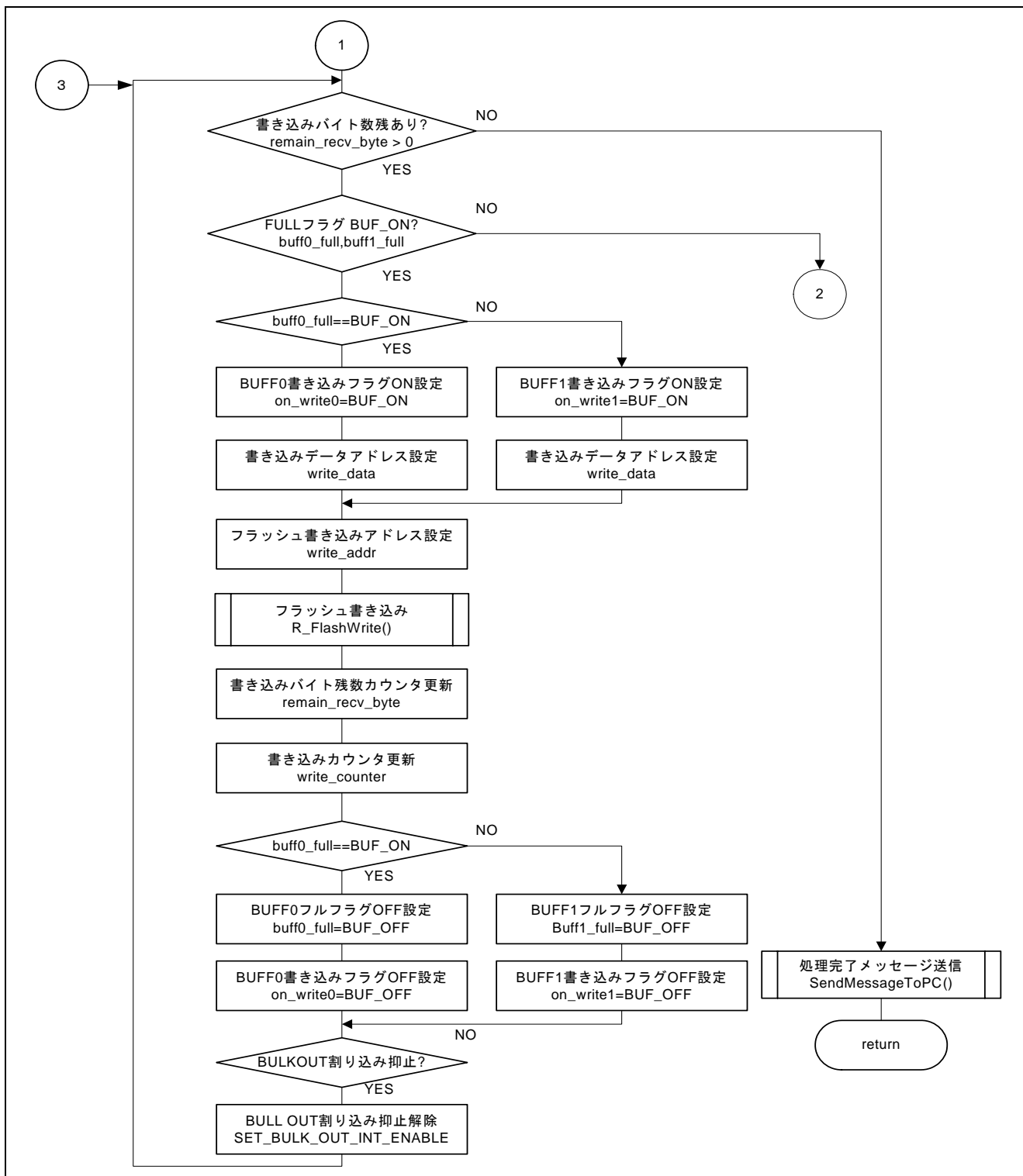


図9 メイン処理フロー (2/3)

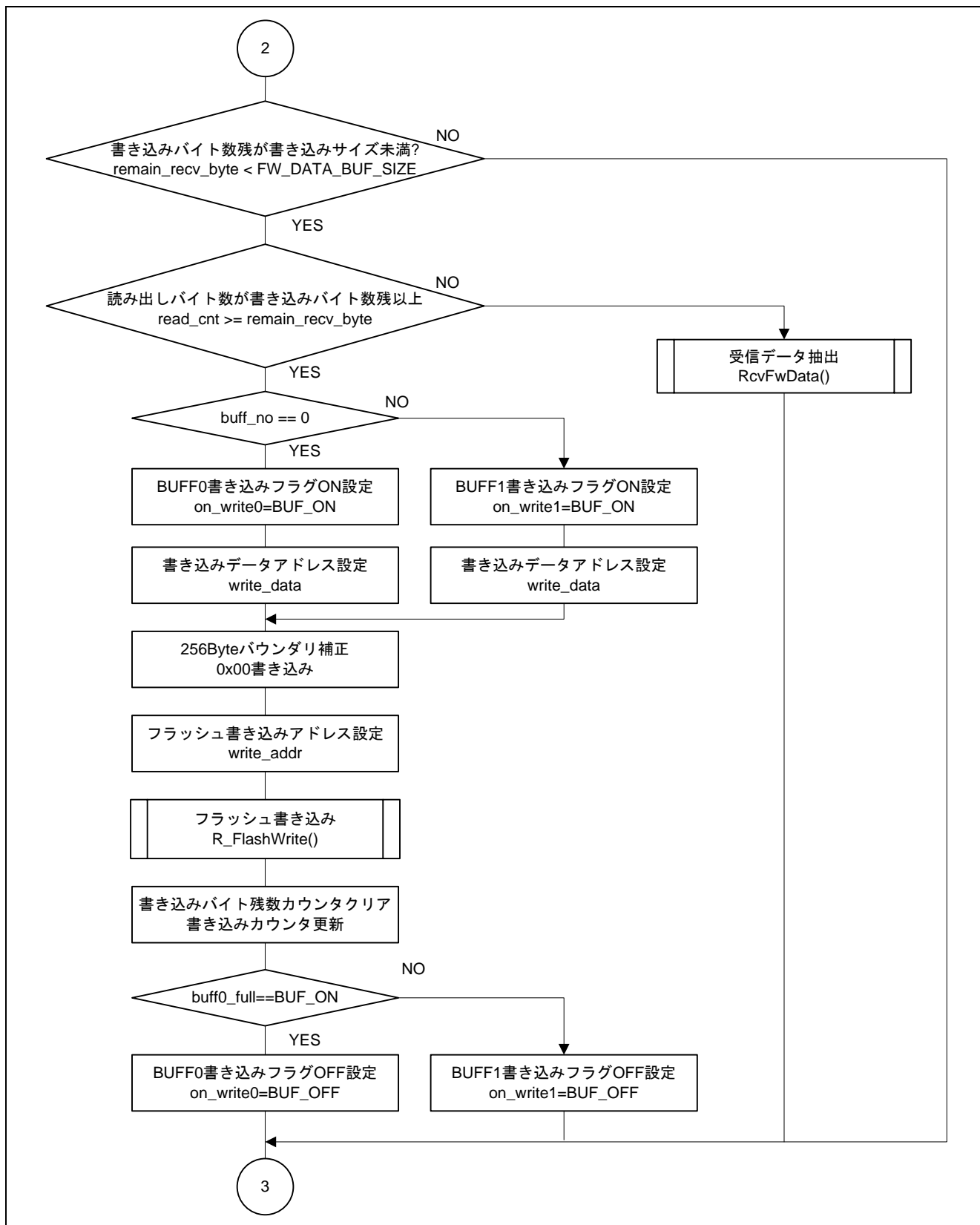


図 10 メイン処理フロー (3/3)



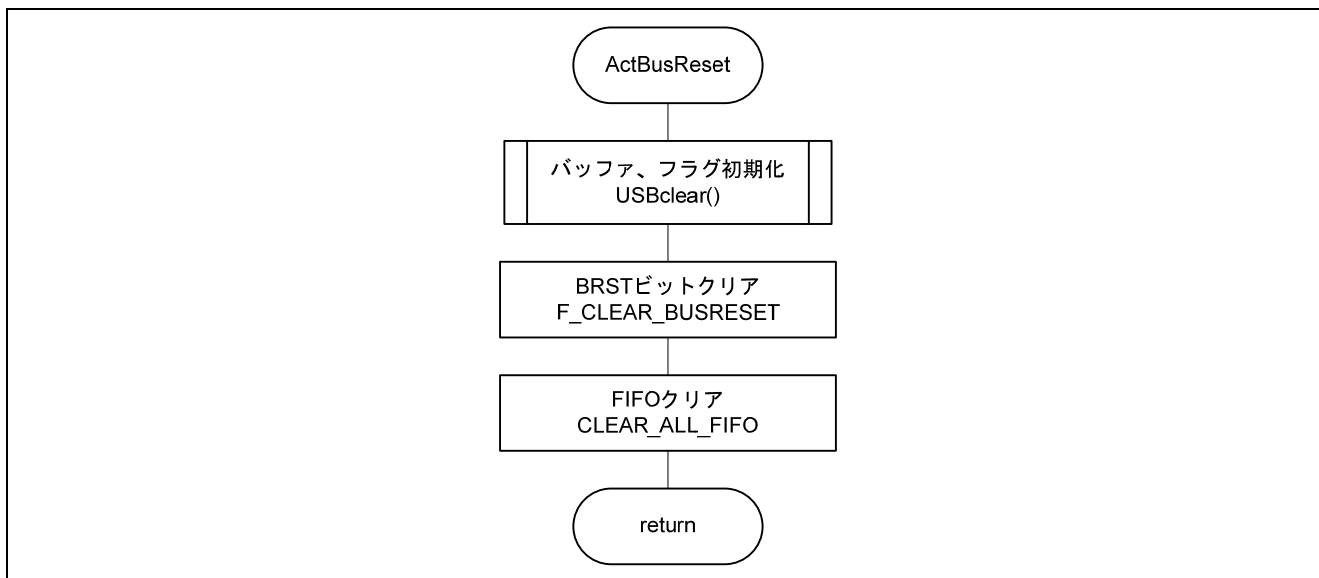


図 11 USB バスリセット割り込み処理フロー

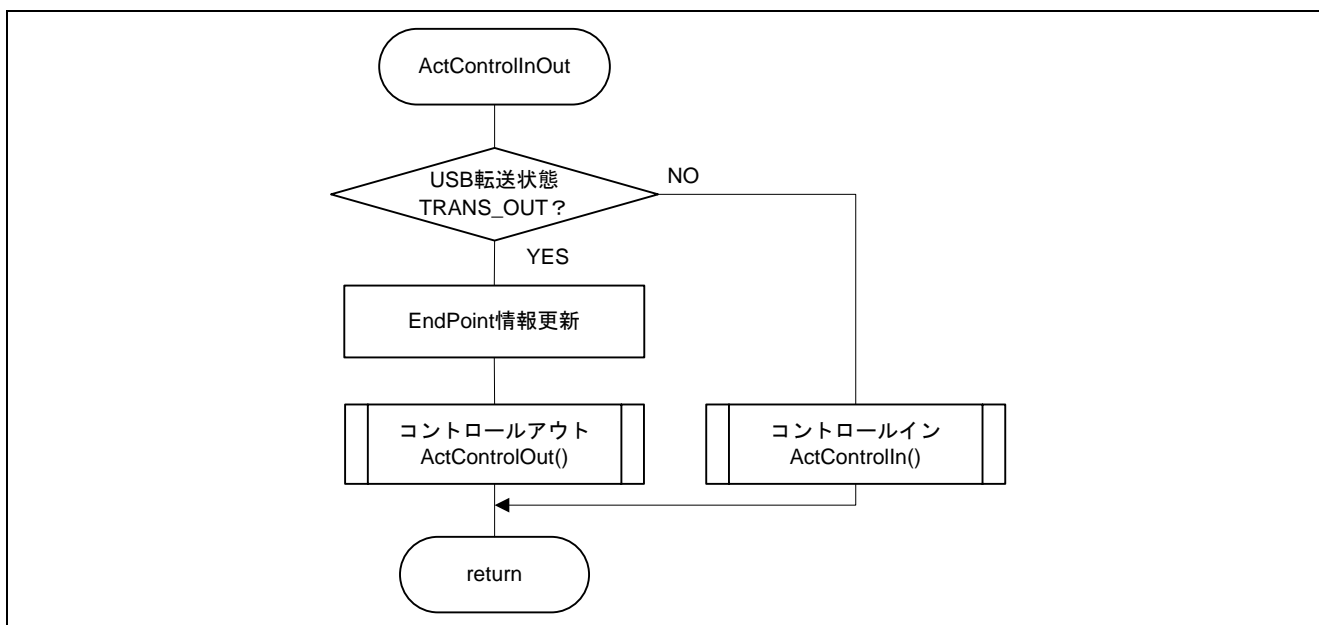


図 12 USB コントロールイン・コントロールアウト処理フロー

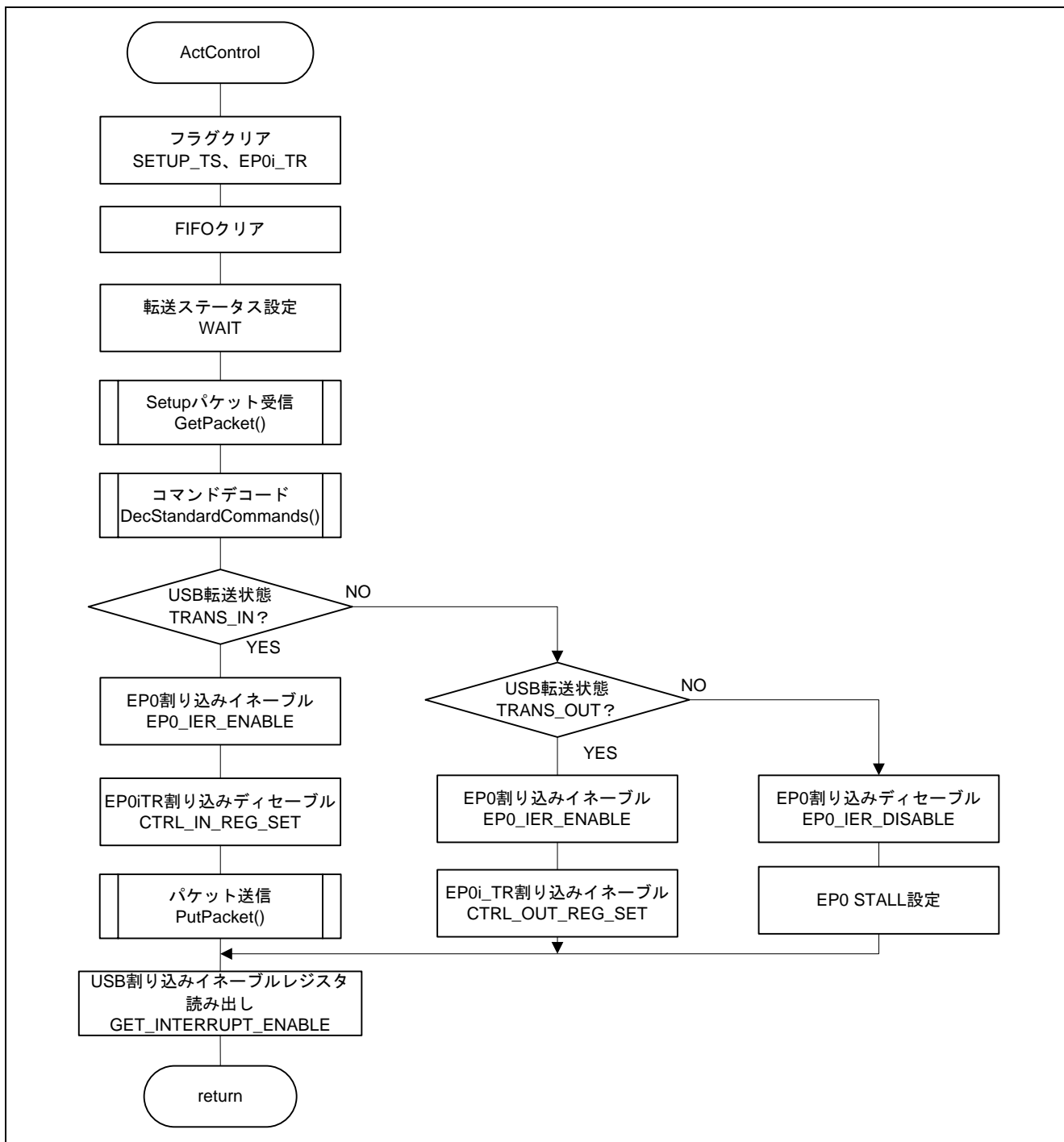


図 13 USB コントロール転送処理フロー

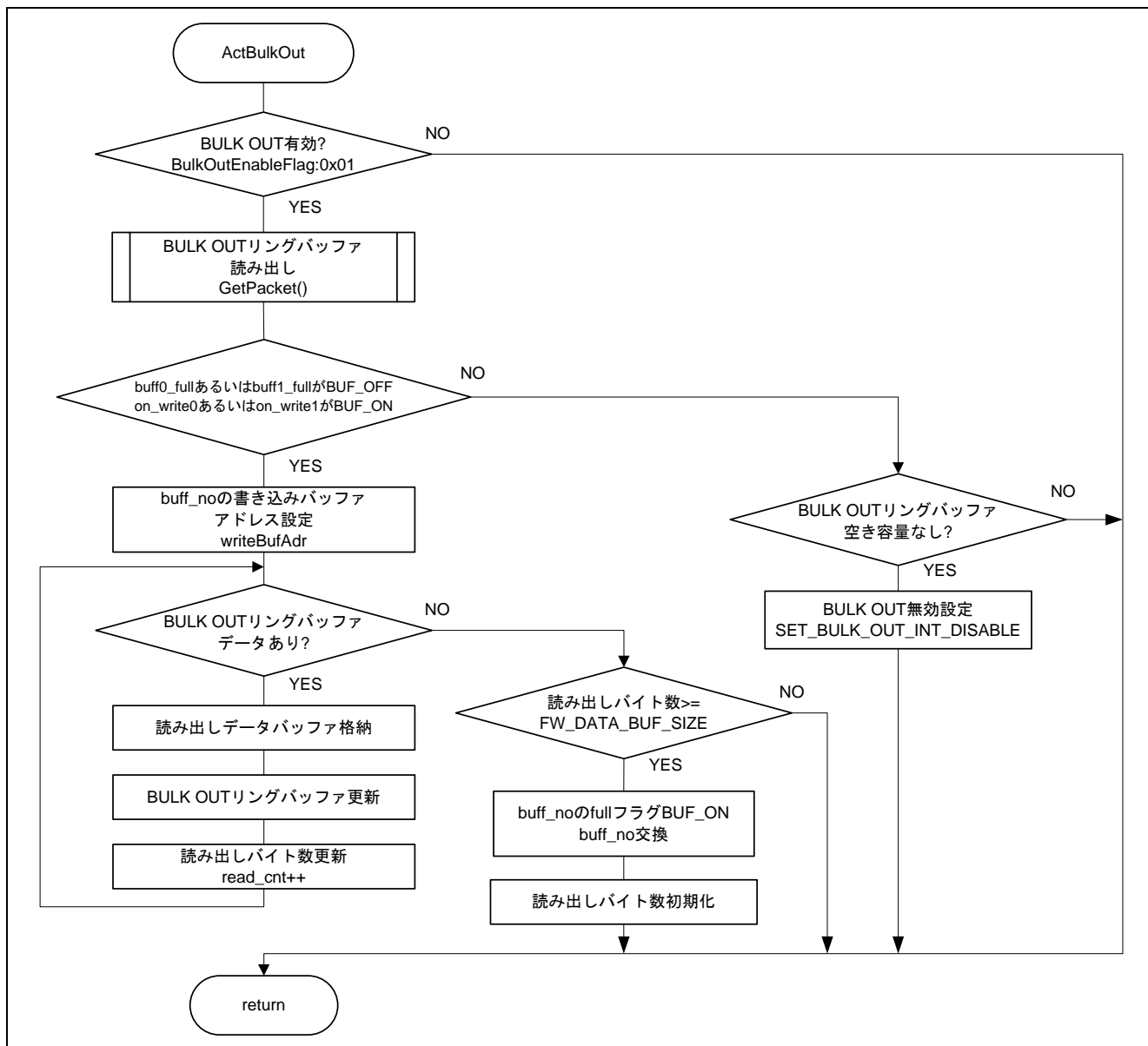


図 14 USB バルクアウトデータ受信処理フロー

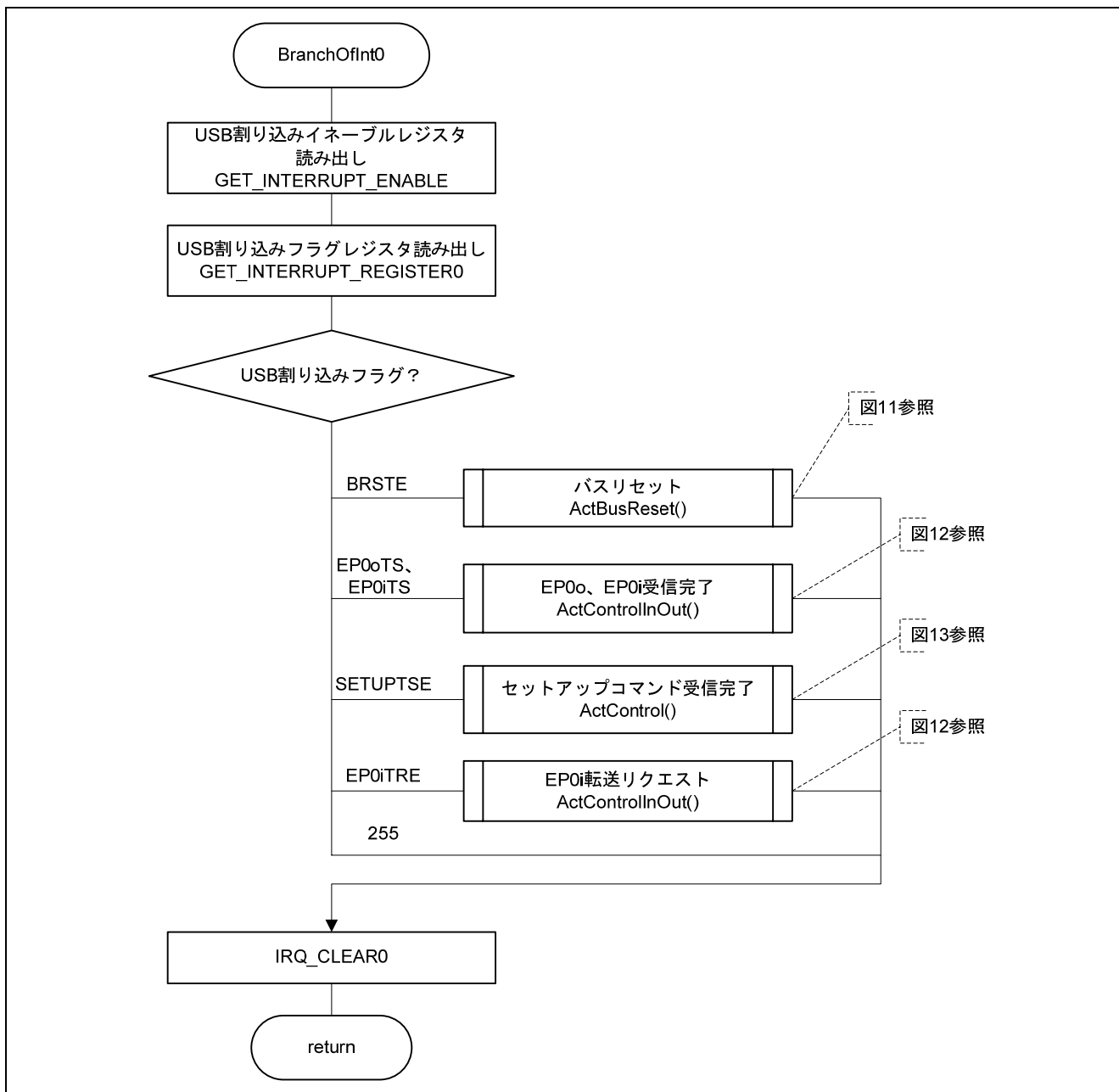


図 15 USBIFR0 割り込み処理フロー

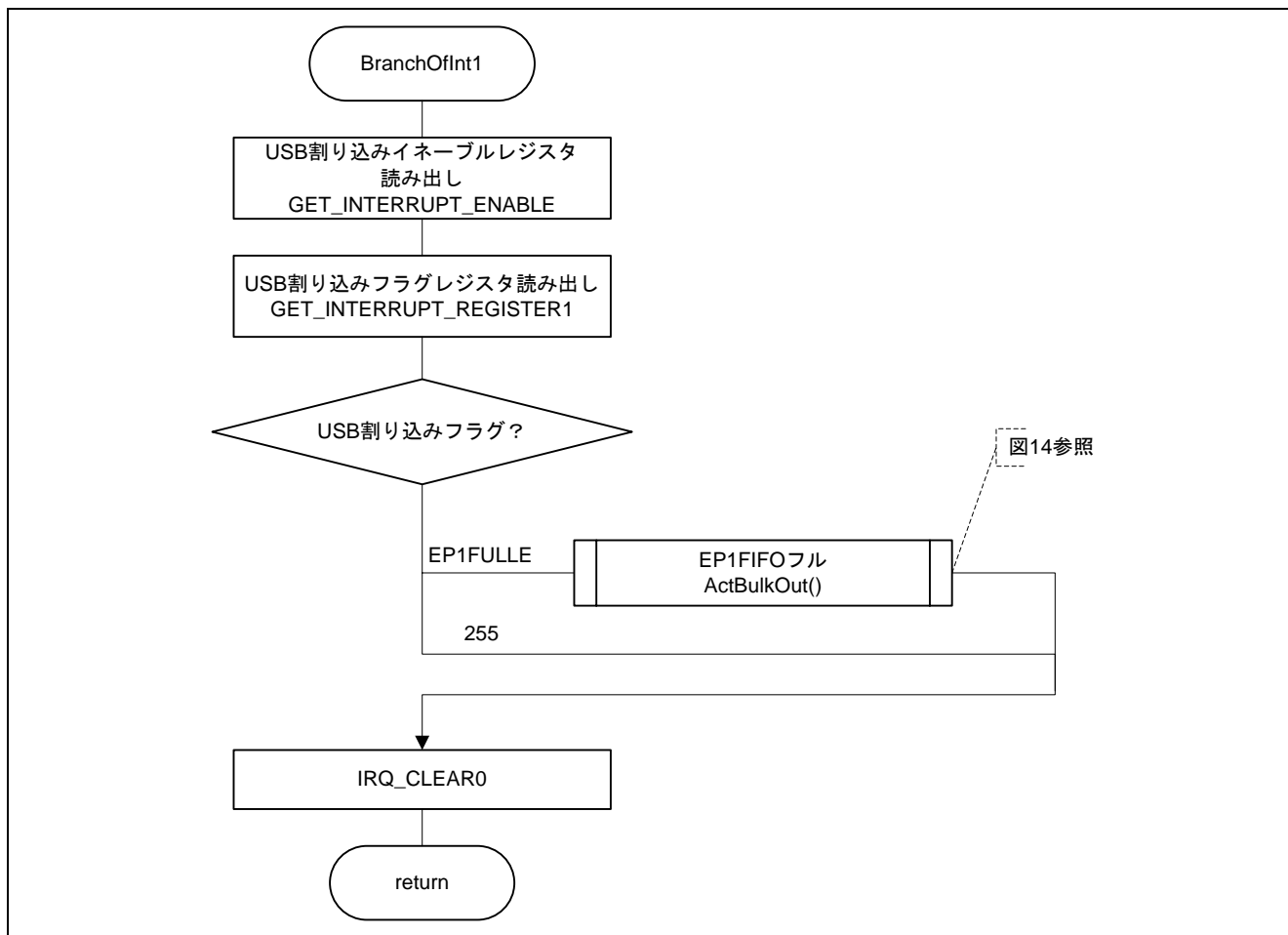


図 16 USBIFR1 割り込み処理フロー

## 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/contact/>

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。

## 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2010.11.08	—	初版発行
1.10	2011.03.17	—	FRQCR 設定後のリードを追加
1.20	2012.09.28	12 —	書き込みデータ格納用のセクション領域追加 サンプルコード修正

## 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ください。

同じグループのマイコンでも型名が違くと、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. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器・システムの設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因して、お客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
3. 本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。  
標準水準： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、  
家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等  
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、  
防災・防犯装置、各種安全装置等  
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図しない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。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、社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
8. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は、一切その責任を負いません。
9. 本資料に記載されている当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。また、当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍用用途に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にご負担して頂きますのでご了承ください。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。

注1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注1において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



ルネサス エレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所・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/contact/>