

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。

SH7262/SH7264 グループ

USB ファンクション エnumレーション設定例

要旨

本アプリケーションノートは、SH7262/SH7264 の USB2.0 ホスト/ファンクションモジュールを USB ファンクションコントローラとして使用し、USB ホストとのEnumレーションを行うために必要な設定例について説明します。

動作確認デバイス

SH7262/SH7264

以下、総称して「SH7264」として説明します。

目次

1. はじめに.....	2
2. 応用例の説明.....	3
3. 参考ドキュメント.....	22

1. はじめに

1.1 仕様

SH7264 を USB ファンクションとして設定し、USB ホストとの間でエニユメレーションを行います。

1.2 使用機能

- USB2.0 ホスト/ファンクションモジュール (USB モジュール)
- 割り込みコントローラ (INTC)

1.3 適用条件

マイコン	SH7262/SH7264
動作周波数	内部クロック : 144 MHz バスクロック : 72 MHz 周辺クロック : 36 MHz
統合開発環境	ルネサステクノロジ製 High-performance Embedded Workshop Ver.4.04.01
C コンパイラ	ルネサステクノロジ製 SuperH RISC engine ファミリ C/C++コンパイラパッケージ Ver.9.02 Release00
コンパイルオプション	High-performance Embedded Workshop でのデフォルト設定 (-cpu=sh2afpu -fpu=single -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。

- SH7262/SH7264 グループ 初期設定例

2. 応用例の説明

本応用例では、USB2.0 ホスト/ファンクションモジュール（USB モジュール）を USB ファンクションとして使用し、USB ホストとのエニユメレーションを行います。

2.1 USB モジュールの機能概要

(1) USB ハイスピード対応のホストコントローラとファンクションコントローラを内蔵

- USB ホストコントローラとファンクションコントローラを内蔵
- USB ホストコントローラ機能とファンクションコントローラ機能をレジスタ設定により切り替え可能
- USB トランシーバ内蔵

(2) 少ない外付け素子かつ省スペース実装が可能

- D+プルアップ抵抗内蔵（ファンクション動作時）
- D+、D-のプルダウン抵抗内蔵（ホスト動作時）
- D+、D-終端抵抗内蔵（ハイスピード動作時）
- D+、D-出力抵抗内蔵（フルスピード動作時）

(3) USB 通信の全種類のデータ転送タイプに対応

- コントロール転送
- バルク転送
- インタラプト転送（High Bandwidth は非対応）
- アイソクロナス転送（High Bandwidth は非対応）

(4) 内部バスインタフェース

- DMA インタフェースを 2 チャンネル内蔵

(5) パイプコンフィギュレーション

- USB 通信用バッファメモリを 8K バイト内蔵
- 最大 10 本のパイプを選択可能（デフォルトコントロールパイプを含む）
- プログラマブルなパイプ構成
- パイプ 1～9 は任意のエンドポイント番号を割り付け可能
- 各パイプの設定可能な転送条件は以下のとおりです。
 - パイプ 0：コントロール転送専用のパイプ（デフォルトコントロールパイプ：DCP）、64 バイト固定シングルバッファ
 - パイプ 1、2：バルク転送またはアイソクロナス転送を選択可能なパイプ、連続転送モード、バッファサイズはプログラマブル（最大 2K バイトでダブルバッファ指定可能）
 - パイプ 3～5：バルク転送専用のパイプ、連続転送モード、バッファサイズはプログラマブル（最大 2K バイトでダブルバッファ指定可能）
 - パイプ 6～9：インタラプト転送専用のパイプ、64 バイト固定のシングルバッファ

(6) ホストコントローラ機能選択時の特長

- ハイスピード転送（480Mbps）、フルスピード転送（12Mbps）およびロースピード転送（1.5Mbps）に対応
- ハブを 1 段経由し、複数の周辺デバイスと接続し通信が可能
- リセットハンドシェイク自動応答
- SOF、パケット送信のスケジュールを自動化
- アイソクロナス転送、インタラプト転送の転送インターバル設定機能

(7) ファンクションコントローラ機能選択時の特長

- ハイスピード転送（480Mbps）およびフルスピード転送（12Mbps）に対応
- リセットハンドシェイク自動応答による、ハイスピード動作もしくはフルスピード動作の自動認識
- コントロール転送ステージ管理機能
- デバイスステート管理機能
- SET_ADDRESS リクエストに対する自動応答機能
- NAK 応答割り込み機能（NRDY）
- SOF 補間機能

(8) その他の機能

- トランザクションカウントによるトランスファ終了機能
- BRDY 割り込みイベント通知タイミング変更機能（BFRE）
- DnFIFO（n=0、1）ポートで指定したパイプのデータ読み出し後自動バッファメモリクリア機能（DCLRM）
- トランスファ終了による応答 PID の NAK 設定機能（SHTNAK）

2.2 エニユメレーション

エニユメレーションとは、USBホストがデバイス接続を検出し、アドレスを割り当て、ディスクリプタ情報を収集し、デバイス設定を行うことです。ここでは、USBホストとエニユメレーションを行うために必要な処理を説明します。

表 1にUSBホストとのエニユメレーションに必要な処理を、図 1にエニユメレーション動作のシーケンス図を示します。

表1 USBホストとのエニユメレーションに必要な処理

処理	概要
初期設定	USB モジュールを USB ファンクションとして初期化します。
USB 割り込み処理	USB モジュールに発生した割り込み要因を分析し、割り込み要因に応じた処理を実行します。
リクエスト応答	USB ホストとのエニユメレーションに必要なリクエストに応答します。

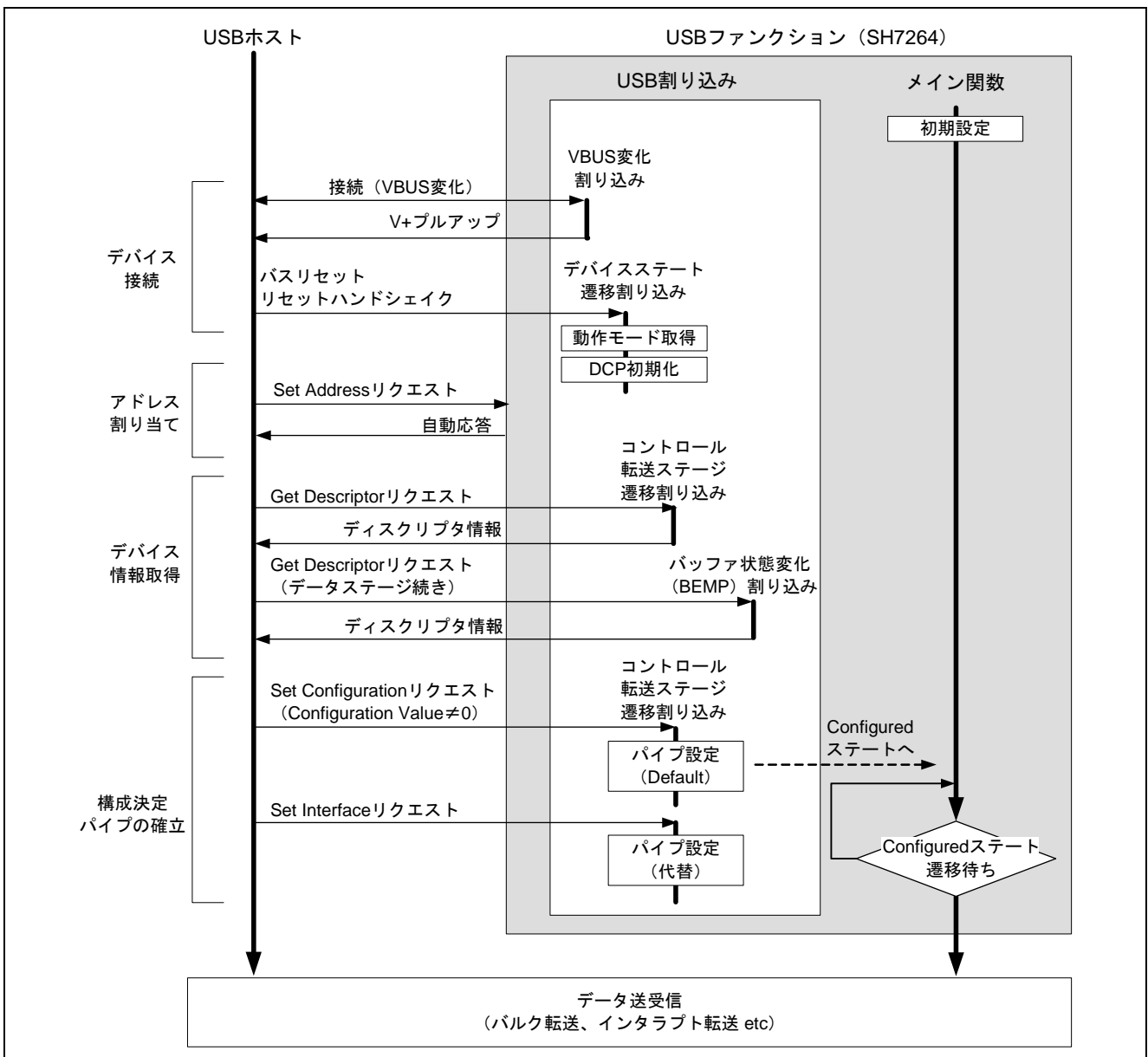


図1 エニユメレーション動作のシーケンス図

2.2.1 初期設定

図 2に、USBファンクションとしてエミュレーションを行うための、初期設定フロー例を示します。

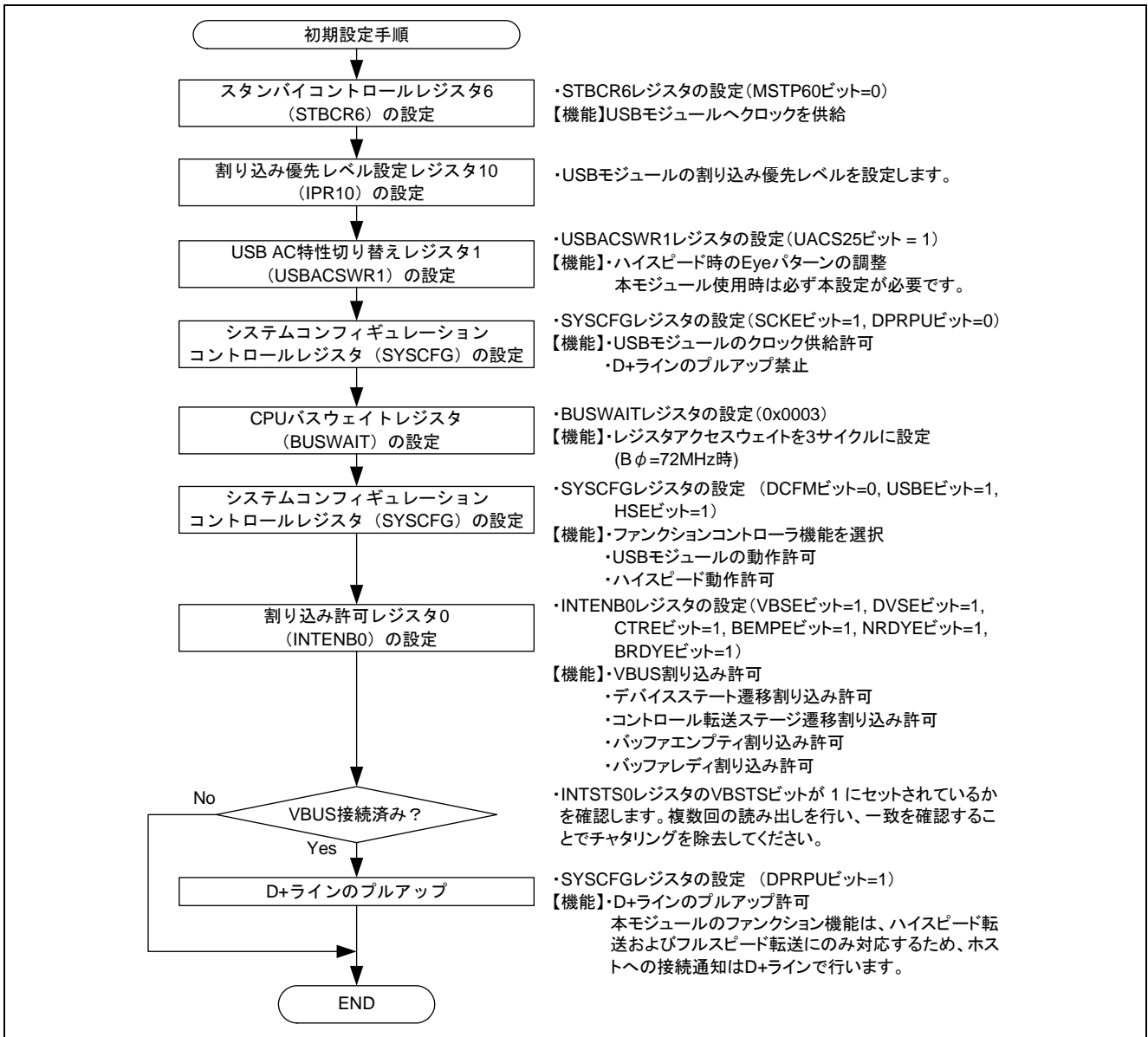


図2 初期設定フロー例

2.2.2 USB 割り込み処理

表 2にエニユメレーション時に発生する USB 割り込みを示します。

表2 エニユメレーション時に発生する USB 割り込み

割り込み名称	発生要因
VBUS 割り込み	VBUS 端子の状態変化を検出したとき
デバイスステート遷移	デバイスステートの遷移を検出したとき
コントロール転送ステージ遷移	コントロール転送のステージ遷移を検出したとき
バッファ状態変化 (BEMP)	バッファメモリの全データを送信してバッファが空になったとき
バッファ状態変化 (BRDY)	バッファが読み出しまたは書き込み可能な状態になったとき (コントロール転送時は読み出し可能な状態になったときのみ発生)

(1) VBUS 割り込み

図 3にVBUS 割り込みの処理フロー例を示します。VBUS 割り込みでは VBUS 端子の接続または切断を検出し、D+ラインのプルアップ制御を行います。

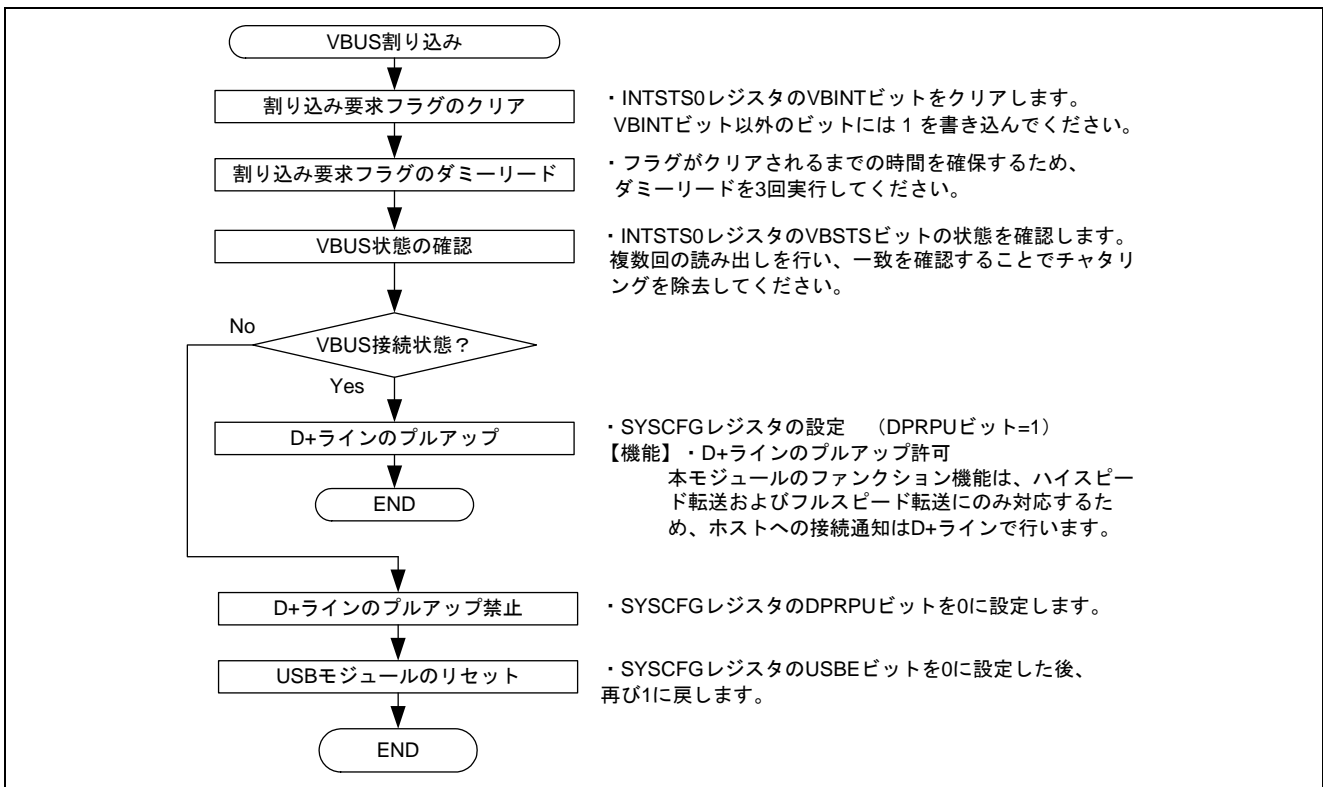


図3 VBUS 割り込みの処理フロー例

(2) デバイスステート遷移

図4にデバイスステート遷移図を示します。Enumレーションによって、デバイスステートはPoweredステートからConfiguredステートまで遷移します。USBモジュールはデバイスステートの遷移を割り込みで検出することができるため、必要な処理があれば各ステートで行うことができます。

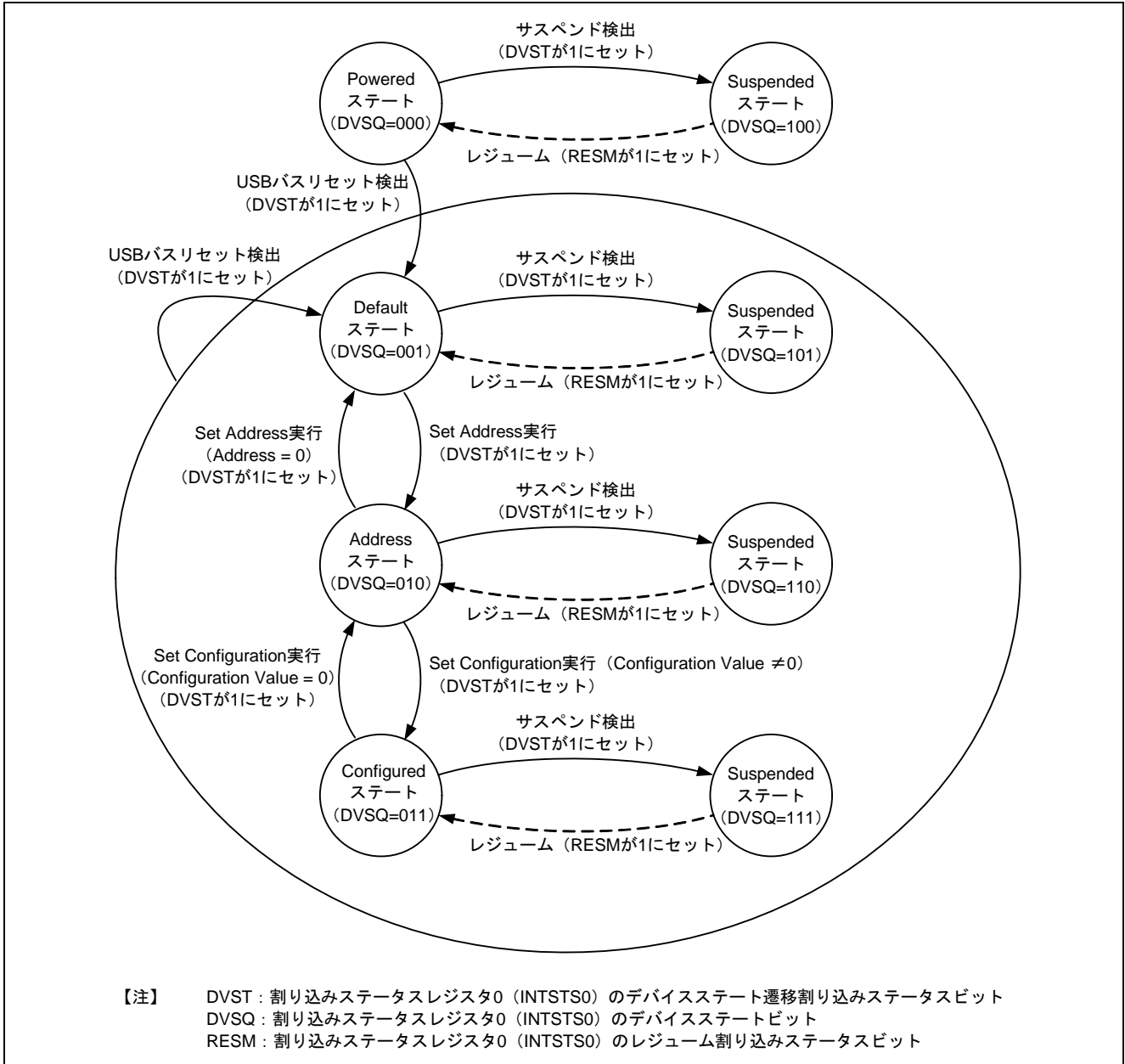


図4 デバイスステート遷移図

図5にデバイスステート遷移割り込みの処理フロー例を示します。本応用例ではデバイスステートがDefaultステートに遷移した際にディスクリプタデータおよびデフォルトコントロールパイプ(DCP)を初期化しています。ディスクリプタについての詳細は「2.3 ディスクリプタ」を参照してください。

図6にDCPの初期化フロー例を示します。DCPについての詳細は「2.4 コントロール転送」を参照してください。

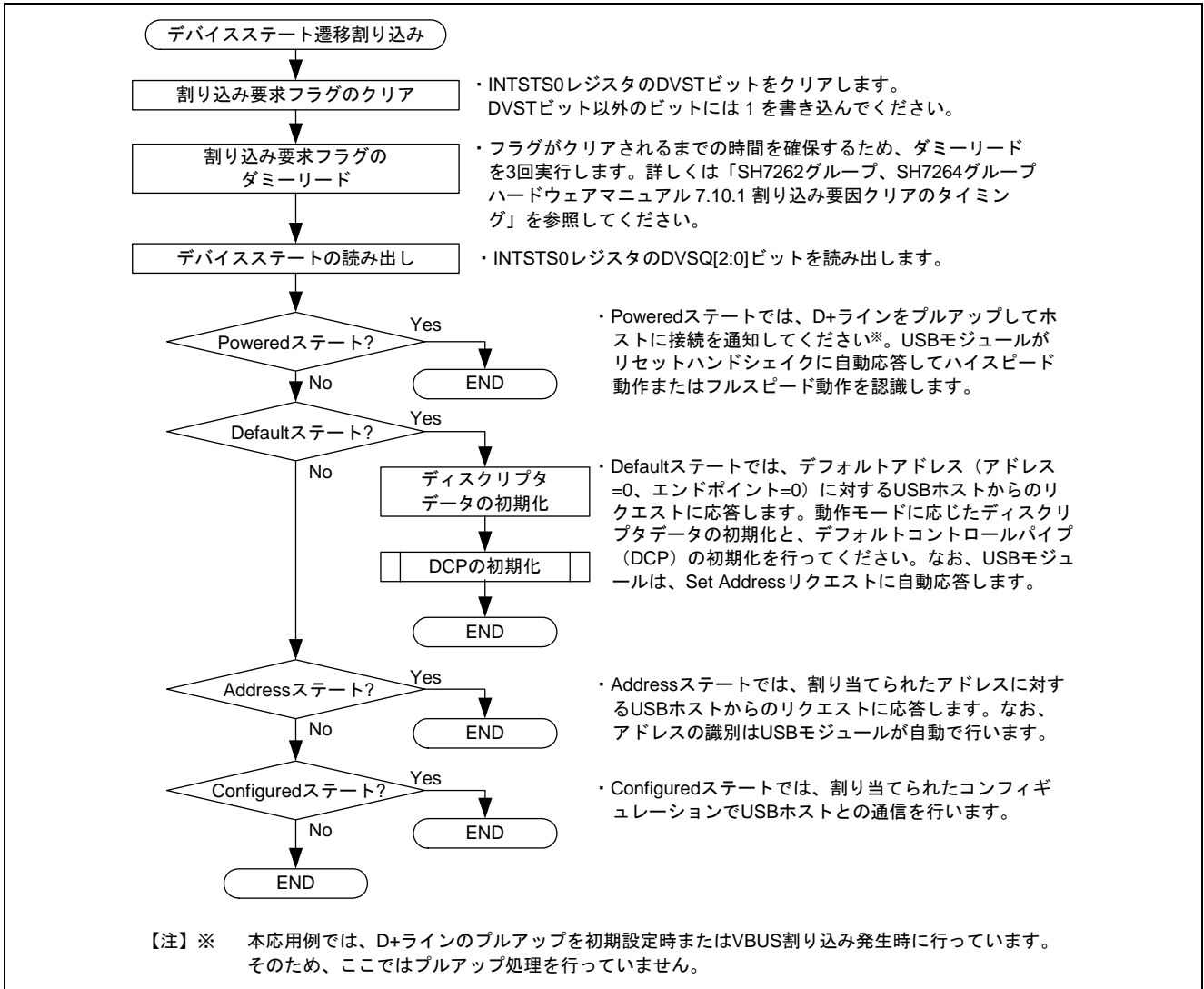


図5 デバイスステート遷移割り込みの処理フロー例

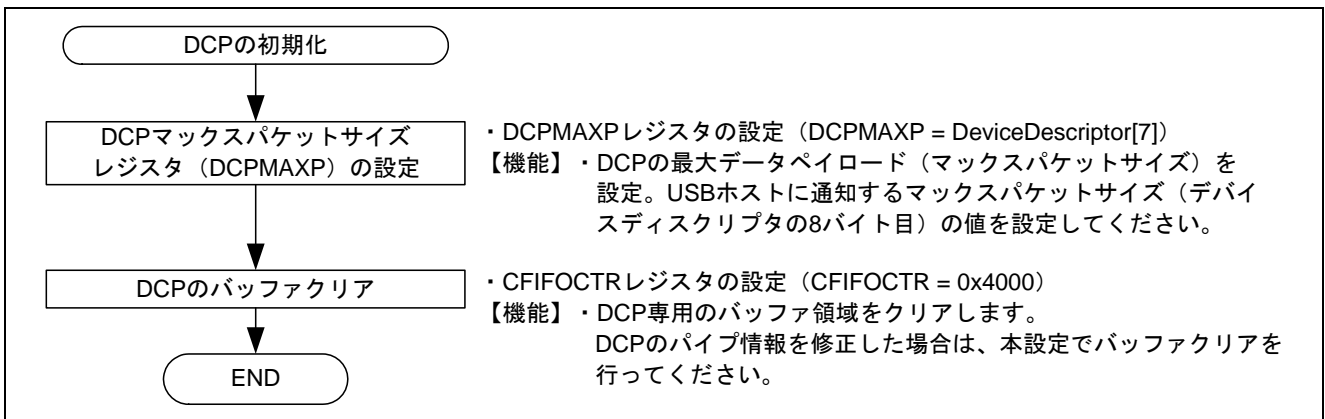


図6 DCPの初期化フロー例

(3) コントロール転送ステージ遷移

図7にコントロール転送ステージ遷移図を示します。USBモジュールは、コントロール転送のステージ遷移を割り込みで検出することができるため、必要な処理があれば各ステージで行うことができます。コントロール転送についての詳細は「2.4 コントロール転送」を参照してください。

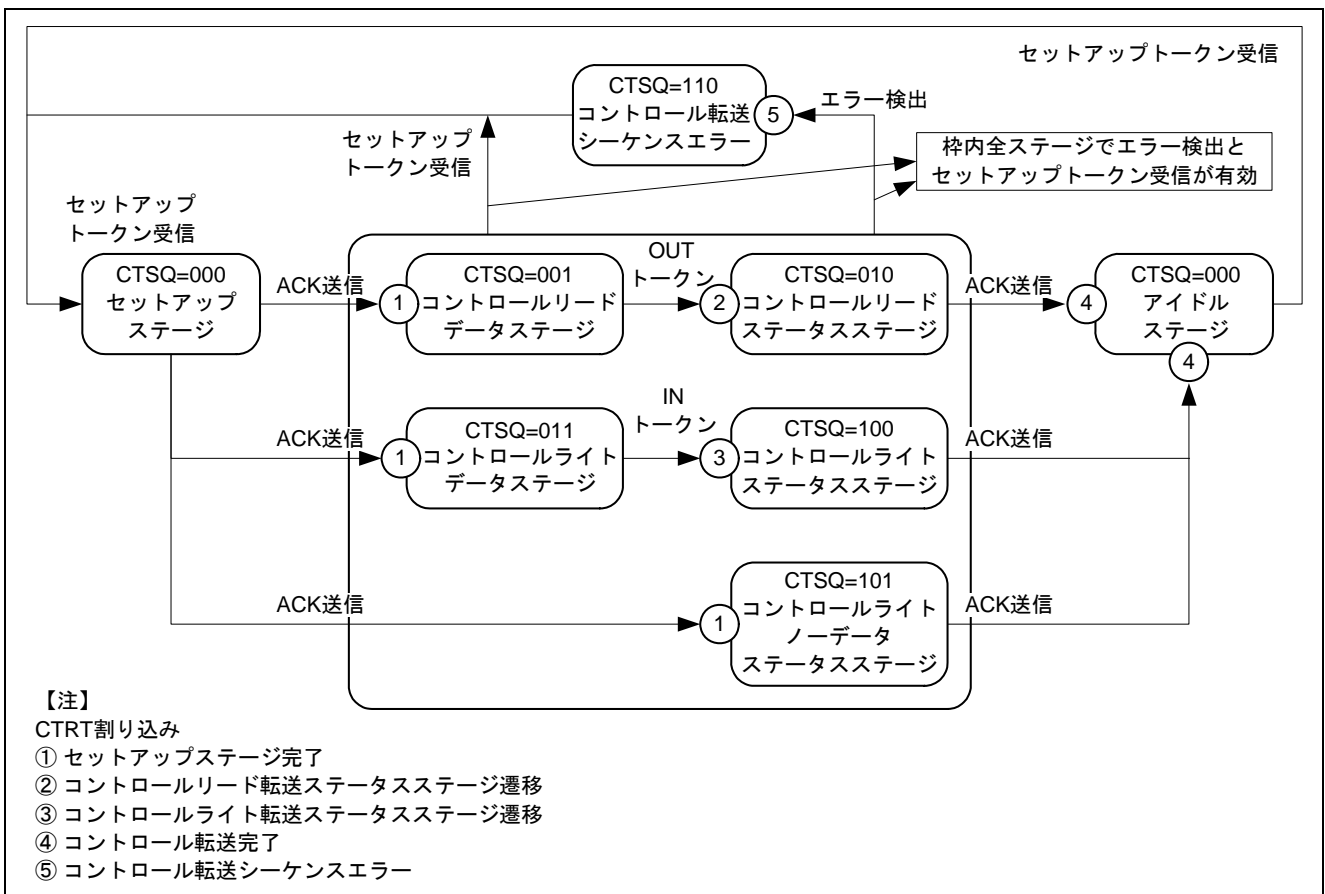


図7 コントロール転送ステージ遷移図

図 8にコントロール転送遷移割り込みの処理フロー例を示します。本応用例では、コントロールリード転送とコントロールライト(No Data)転送のみ使用します。リクエストについての詳細は「2.2.3 リクエスト応答」を参照してください。

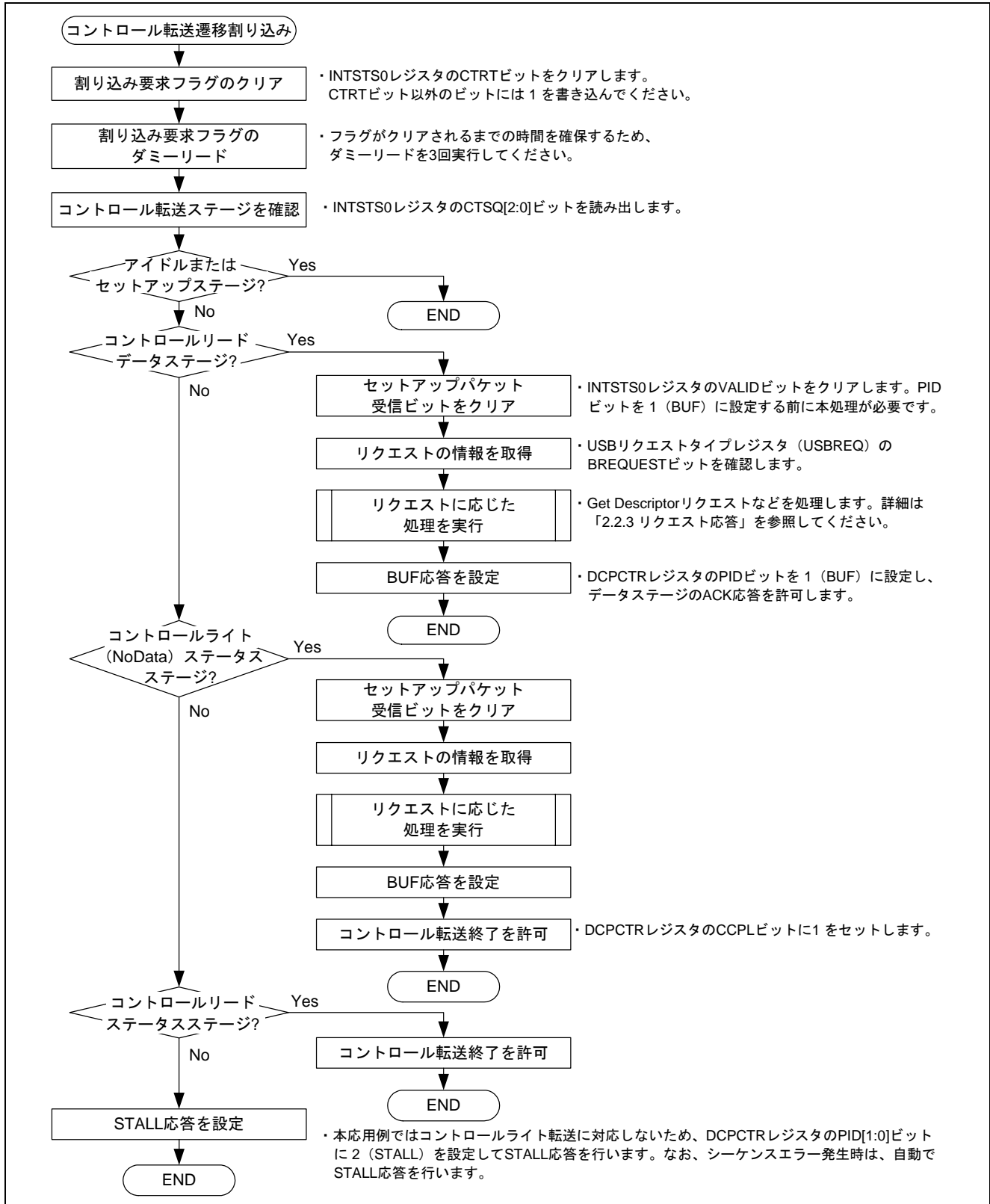


図8 コントロール転送遷移割り込みの処理フロー例

(4) バッファ状態変化 (BEMP)

図9にBEMP割り込みの処理フロー例を示します。本応用例では、コントロールリード転送でBEMP割り込みを使用します。DCP専用バッファに書き込んだデータが全て送信されると本割り込みが発生するため、本割り込みで残りのデータを送信しています。なお、送信データがMaxPacketSizeの倍数の場合は、データ送信後にZero-Lengthパケットを送信します。コントロールリード転送の開始処理については「2.4.2 コントロールリード転送」を参照してください。

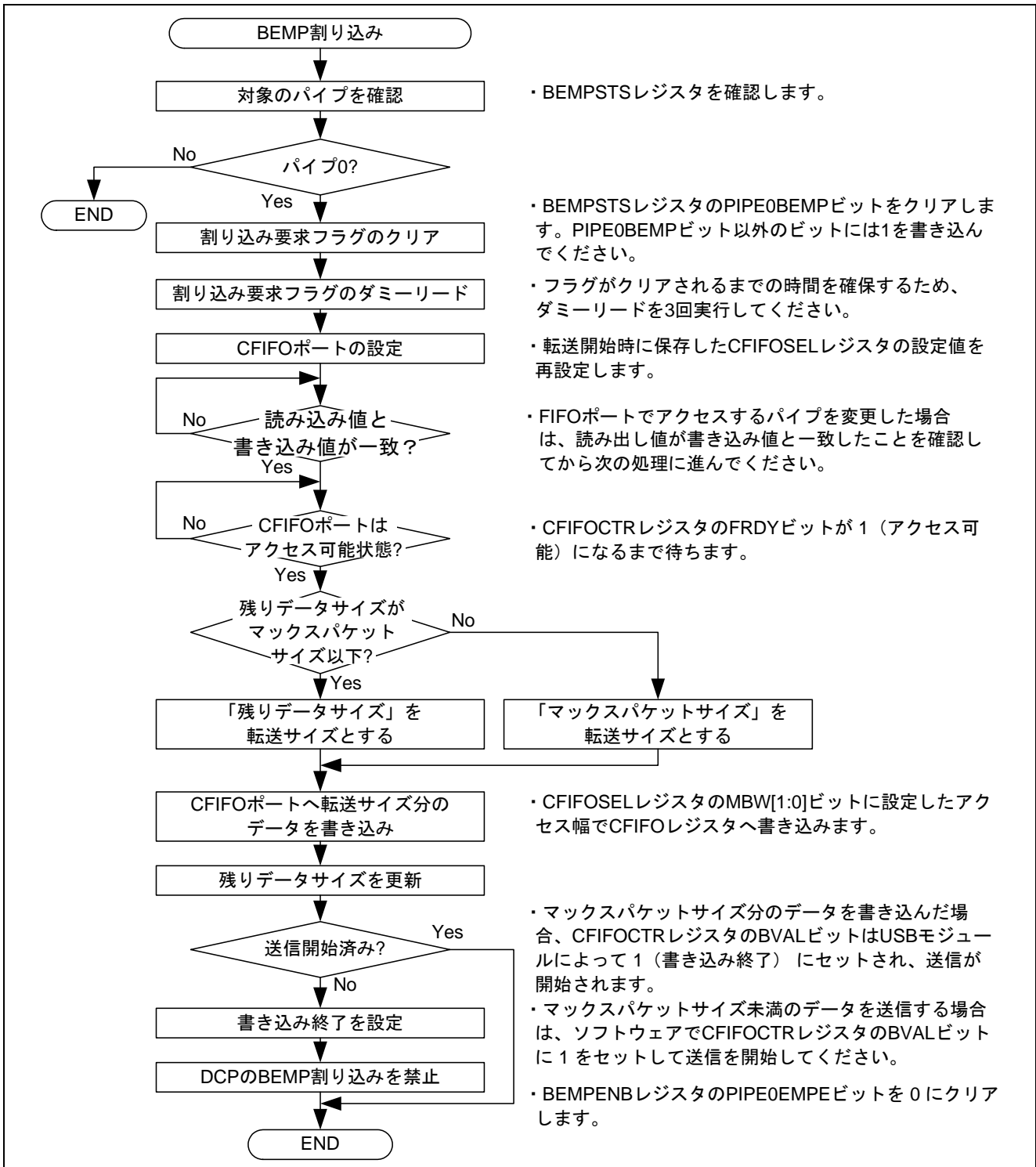


図9 BEMP 割り込みの処理フロー例

(5) バッファ状態変化 (BRDY)

BRDY割り込みは、バッファが読み出しまたは書き込み可能な状態になったことを検出できます。USBホストからデータを受信する場合に使用します。本応用例ではコントロールライト転送を使用しないため、本割り込みは使用しません。

2.2.3 リクエスト応答

表 3に本応用例で使用する主な標準リクエストを示します。リクエストは、USBホストからUSBファンクションに送信されるコマンドで、コントロール転送によって制御されます。コントロール転送については「2.4 コントロール転送」を参照してください。

表3 本応用例で使用する主な標準リクエスト

リクエスト	説明	データステージのアクセス方向
Get Descriptor	各ディスクリプタの読み出し	USB ファンクション→USBホスト (コントロールリード転送)
Set Address	デバイスアドレスの指定	データなし
Set Configuration	Configuration の指定	データなし
Set Interface	指定 Interface の設定を代替設定に変更	データなし

図 10に本応用例で使用するリクエストのフィールドを示します。リクエストの各フィールドの値はUSBモジュールのレジスタに格納されます。

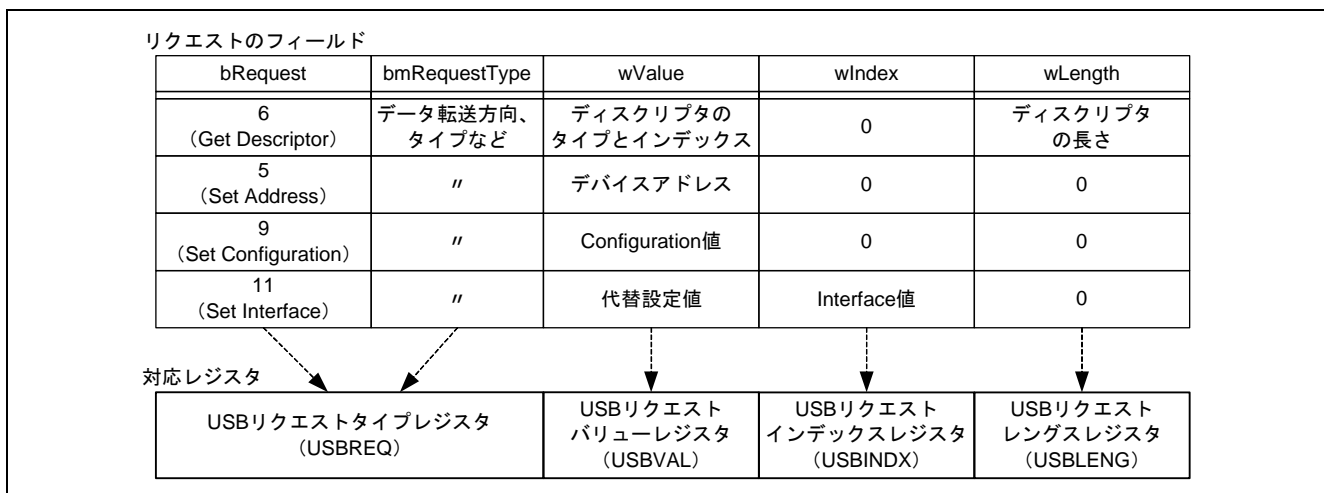


図10 本応用例で使用するリクエストのフィールド

図 11～図 14に本応用例で使用する主な標準リクエストの応答処理フロー例を示します。それぞれの処理はコントロール転送ステージ遷移割り込みを使用して実行します。コントロール転送ステージ遷移割り込みの処理フローについては図 8を参照してください。

Get Descriptorリクエスト処理は、指定されたディスクリプタの情報をUSBホストへ送信するため、コントロールリード転送を行います。コントロールリード転送の開始処理については「2.4.2 コントロールリード転送」を参照してください。

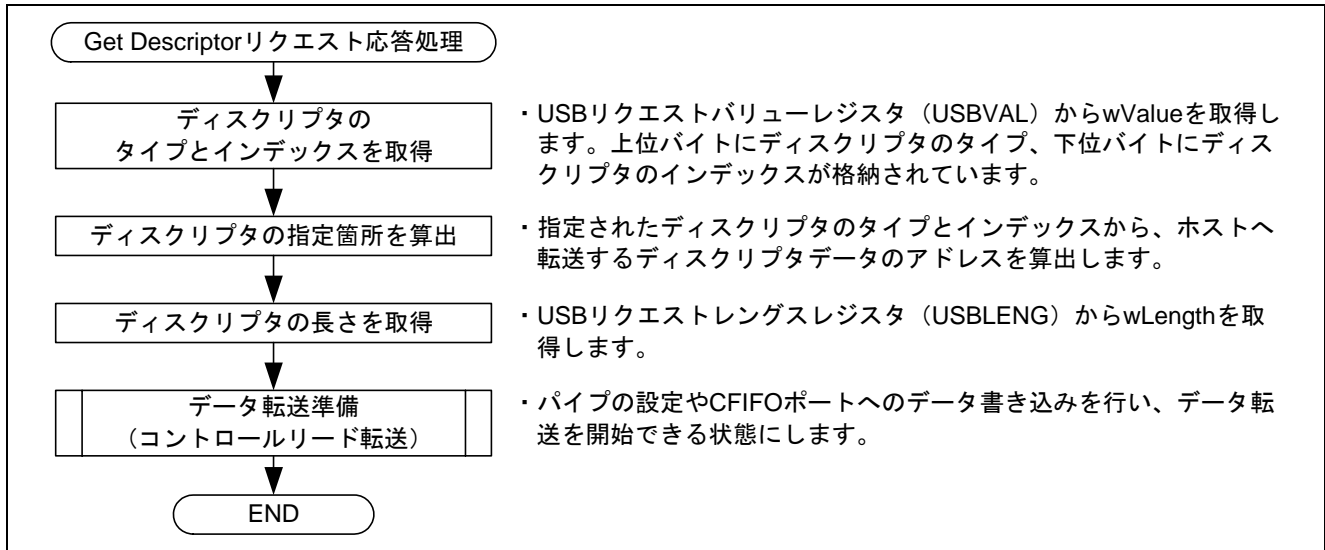


図11 Get Descriptor リクエストの応答処理フロー例

図 12のSet Addressリクエスト応答処理はUSBモジュールが自動で行うため、ソフトウェアによる処理の実装は不要です。

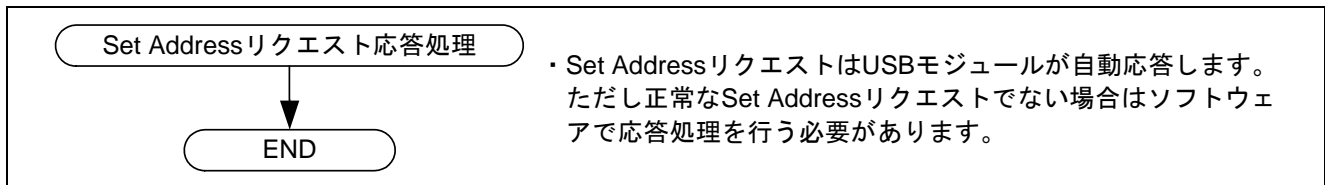


図12 Set Address リクエストの応答処理フロー例

図 13のSet Configurationリクエスト応答処理は、以後の通信を指定された構成値（コンフィギュレーションのインデックス値）で行うため、パイプやバッファの初期化を行います。データステージでの転送処理はありません。コンフィギュレーションについての詳細は「2.3 ディスクリプタ」を参照してください。

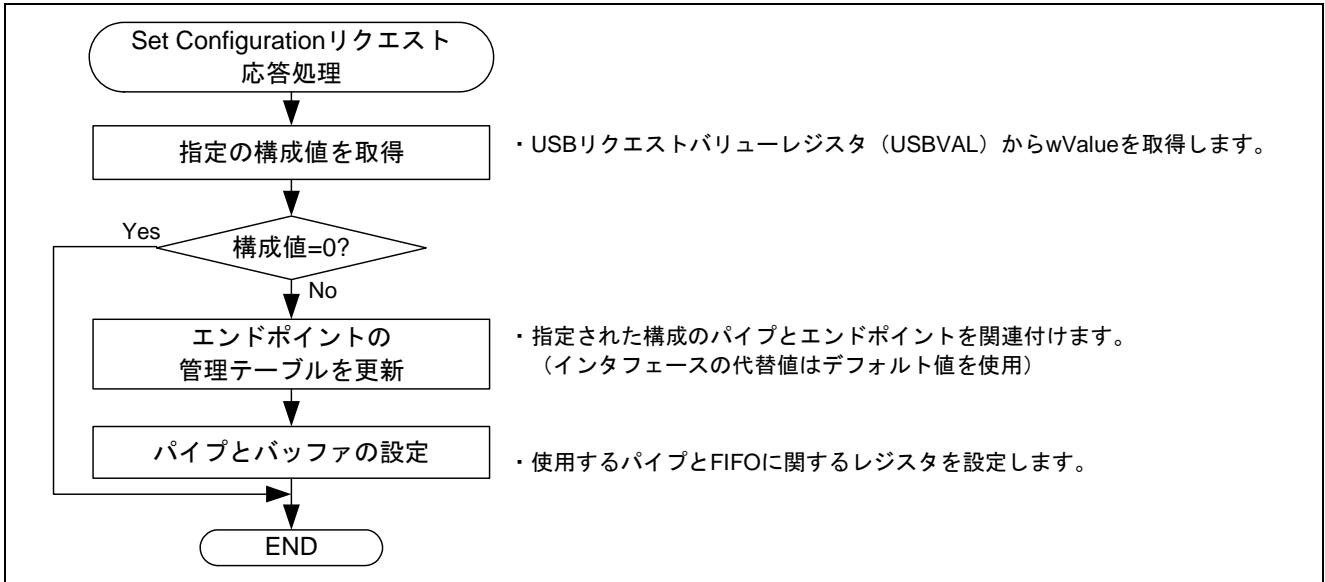


図13 Set Configuration リクエストの応答処理フロー例

図 13のSet Interfaceリクエスト応答処理は、指定インタフェースの転送を代替設定で行うため、パイプやバッファを再設定します。データステージでの転送処理はありません。インタフェースについての詳細は「2.3 ディスクリプタ」を参照してください。

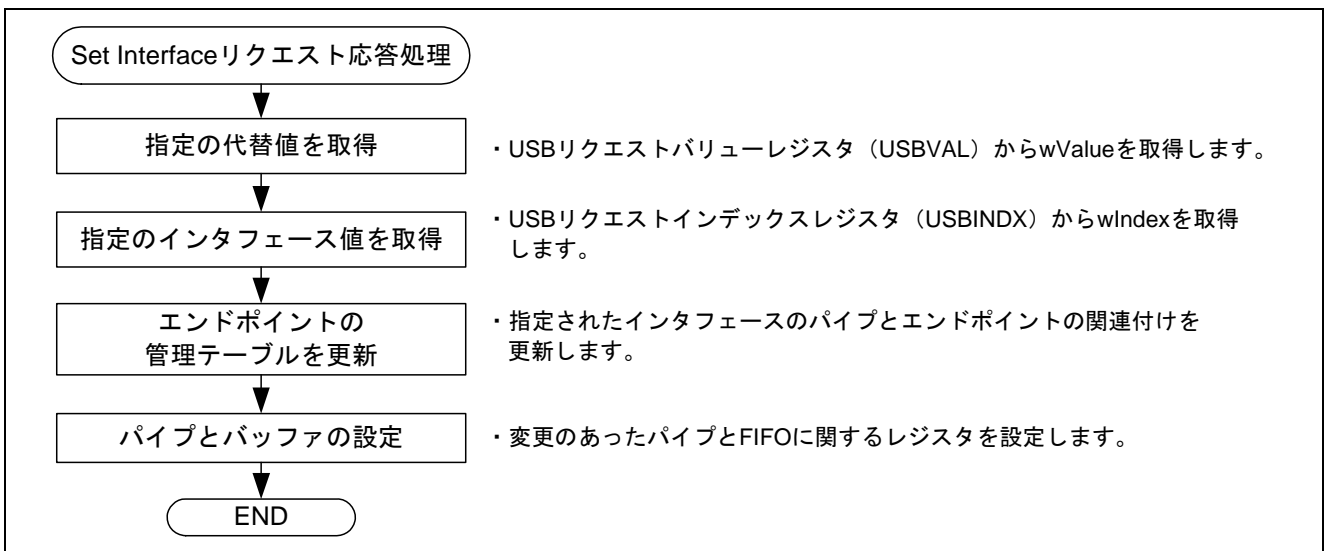


図14 Set Interface リクエストの応答処理フロー例

2.3 ディスクリプタ

表 4にディスクリプタの概要を示します。ディスクリプタは、USB ホストに USB ファンクションの属性を正しく認識させるためのデータです。USB ファンクションはディスクリプタを静的に定義しておき、USB ホストからの Get Descriptor リクエストに応答することで、ディスクリプタの内容を通知します。

表4 ディスクリプタの概要

ディスクリプタ名	説明	備考
Device Descriptor (デバイスディスクリプタ)	デバイスの属性を定義したディスクリプタ。USB のバージョンや、エンドポイント 0 の最大パケットサイズ、ベンダ IDなどを定義します。	
Configuration Descriptor (コンフィギュレーション ディスクリプタ)	コンフィギュレーション ^{※1} (構成) の属性を定義したディスクリプタ。デバイスに複数定義することができます。	使用する構成は、Set Configuration リクエストで指定されます。
Interface Descriptor (インタフェース ディスクリプタ)	インタフェース ^{※2} の属性を定義したディスクリプタ。コンフィギュレーションごとに複数定義することができます。また、同じインタフェースに複数の代替設定値 (Alternate Setting 番号) を定義できます。	代替設定は、Set Interface リクエストで指定されます。
Endpoint Descriptor (エンドポイント ディスクリプタ)	エンドポイント ^{※3} の属性を定義したディスクリプタ。インタフェースの代替設定ごとに複数定義できます。	
String Descriptor	文字列を保持するディスクリプタ。	
Device_Qualifier Descriptor	動作中の動作モード以外の設定を定義するディスクリプタ。ハイスピード動作時はフルスピード動作の設定を定義しフルスピード動作時はハイスピード動作の設定を定義します。	ハイスピード動作を許可する場合は、必ず 1 つが必要です。
Other_Speed_Configuration Descriptor	"	"

【注】^{※1} コンフィギュレーションとは、インタフェースのまとまりを管理する概念です。通常、インタフェースは、使用するエンドポイント (エンドポイント 0 を除く) が別のインタフェースと重複しないように定義されますが、コンフィギュレーションを新たに定義した場合は、すでに定義済みのエンドポイントを再び割り当てることができます。

^{※2} インタフェースとは、エンドポイントの組み合わせを管理する概念です。インタフェース単位でデバイスドライバを構成するとソフトウェアの管理がしやすくなります。インタフェースは、エンドポイントのパラメータ (最大転送サイズなど) を選択できるように、複数の代替設定を定義することができます。

^{※3} エンドポイントとは、転送方式を識別する論理番号です。Bulk 転送や Interrupt 転送などの異なる転送方式を使用する場合も、各転送方式にエンドポイントを関連付けることで識別することができます。

図 15に各ディスクリプタの関係を示します。

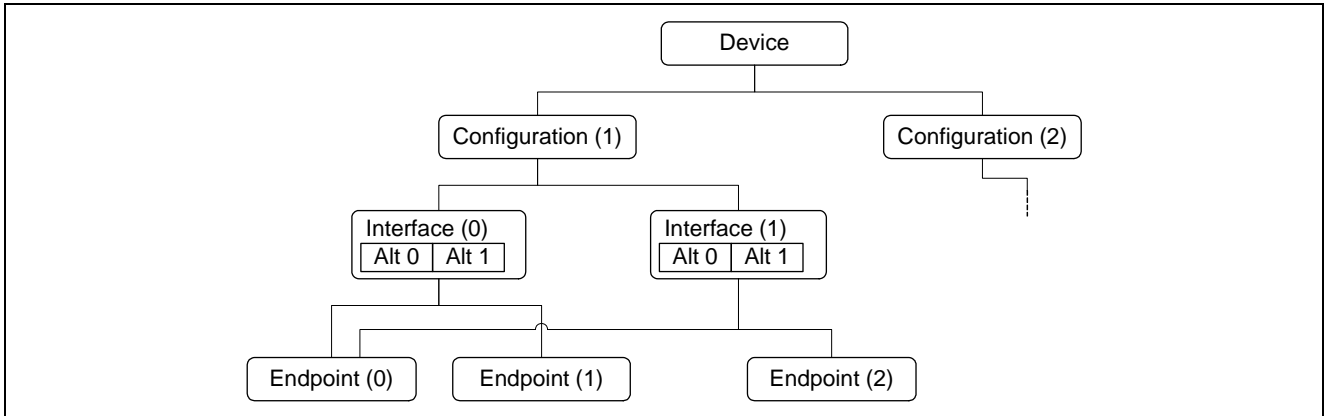


図15 各ディスクリプタの関係

図 16にディスクリプタのデータ構造イメージを示します。詳しくは「3 参考ドキュメント」で紹介しているUSB2.0の仕様書を参照してください。

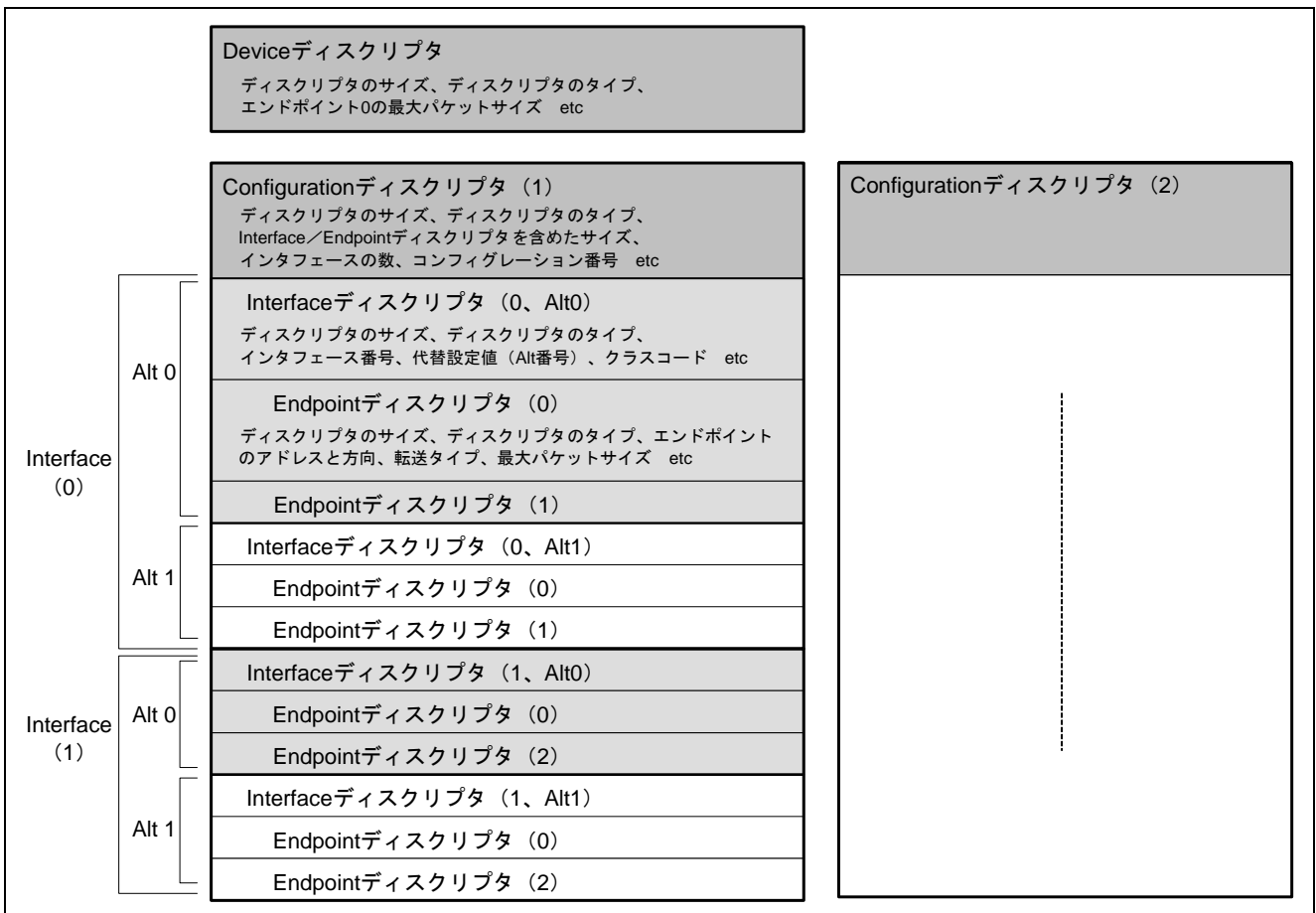


図16 ディスクリプタのデータ構造イメージ

2.4 コントロール転送

コントロール転送は、エンドポイント 0 を使用して、リクエストの送信と応答を行う転送方式です。USB モジュールは、デフォルトコントロールパイプ (DCP) と DCP 専用のバッファ領域を使用して、コントロール転送を実現します。

2.4.1 動作シーケンス

コントロール転送は、3つのステージ (セットアップステージ、データステージ、ステータスステージ) で構成され、各ステージは1つの独立したトランザクションになっています。セットアップステージではホストからリクエストを送信します。データステージではリクエストに応じて、データを転送します。最後のステータスステージではリクエストの正常終了を確認します。

図 17 にコントロールリード転送のシーケンス図を示します。コントロールリード転送はデータステージで USB ファンクションから USB ホストへのデータ転送を行います。

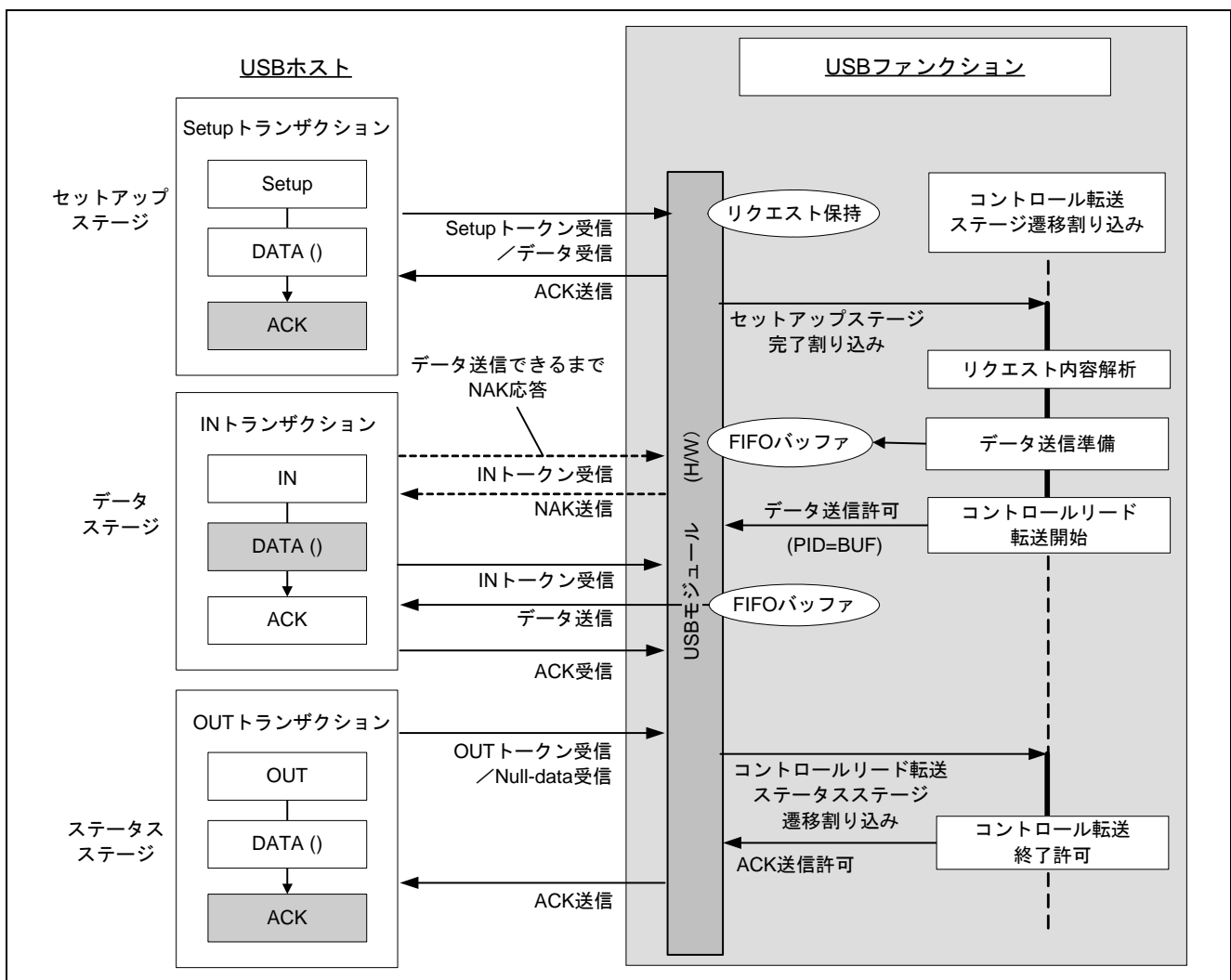


図17 コントロールリード転送のシーケンス図

図 18にコントロールライト転送のシーケンス図を示します。コントロールライト転送はデータステージでUSBホストからUSBファンクションへのデータ転送を行います。

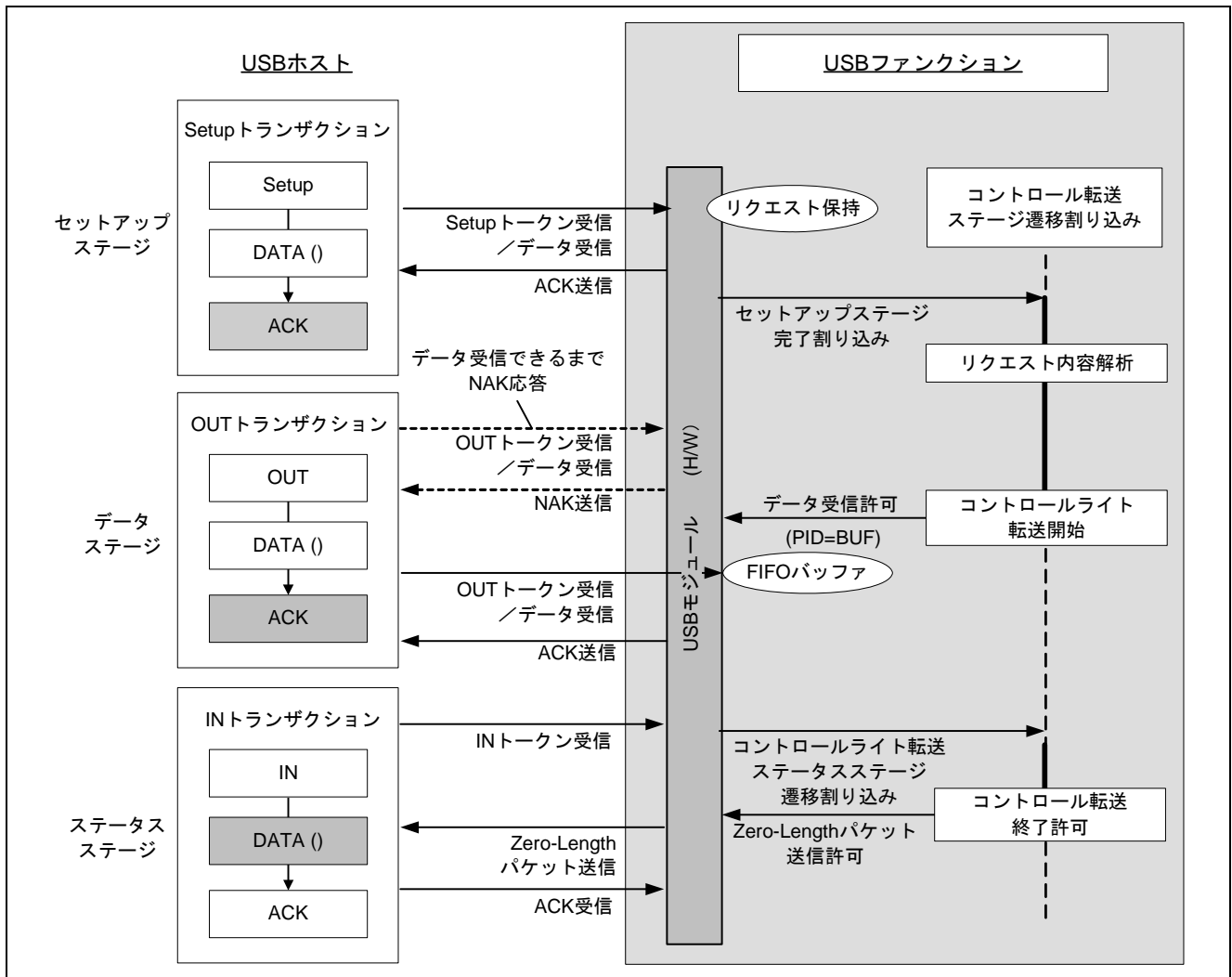


図 18 コントロールライト転送のシーケンス図

図 19にコントロールライト(No Data)転送のシーケンス図を示します。

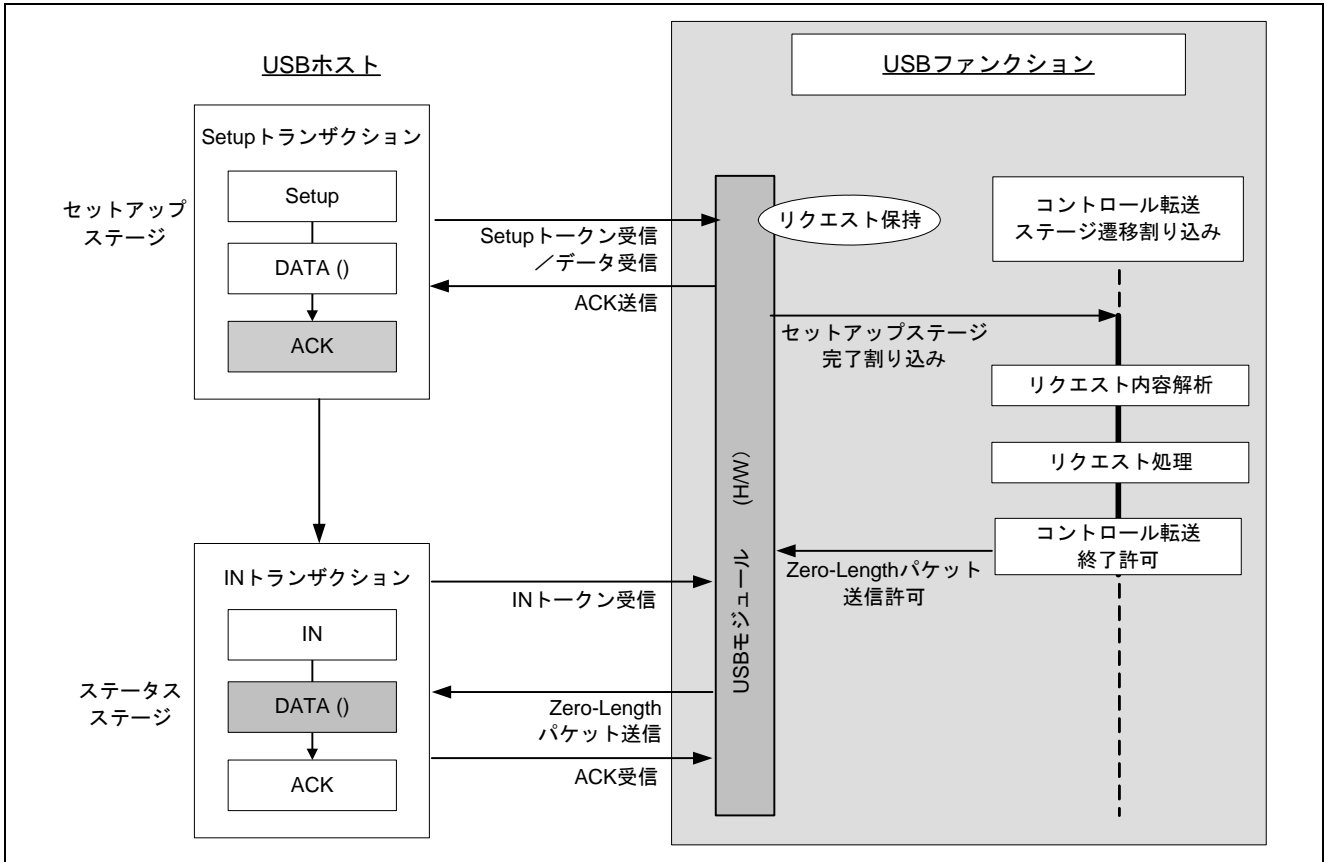


図19 コントロールライト(No Data)転送のシーケンス図

2.4.2 コントロールリード転送

図 20にコントロールリード転送の開始処理フロー例を示します。本処理でデータ転送を開始した後は、BEMP割り込みで残りのデータ転送を行います。

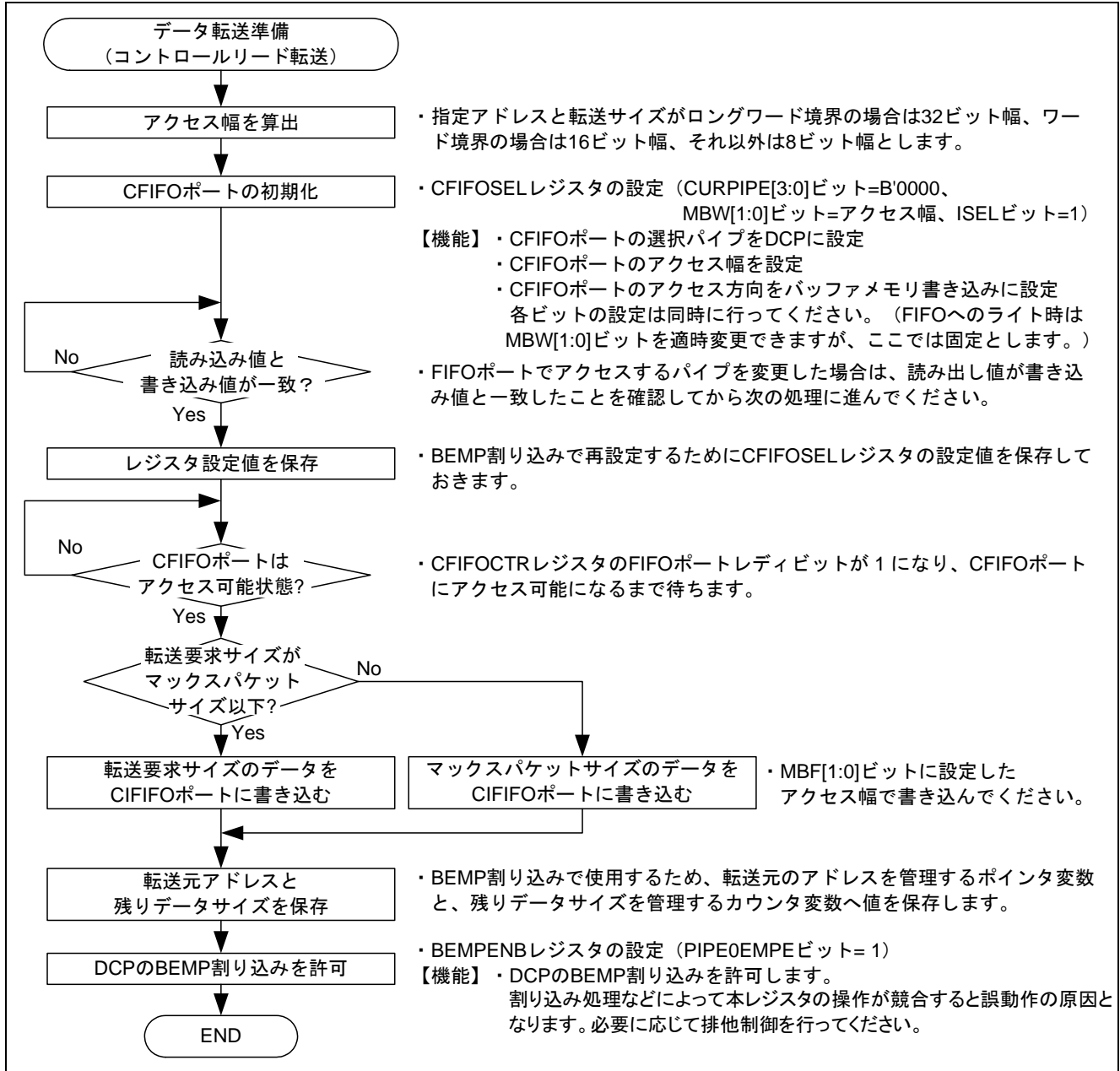


図20 コントロールリード転送の開始処理フロー例

3. 参考ドキュメント

- ソフトウェアマニュアル
SH-2A/SH-2A-FPU ソフトウェアマニュアル Rev.3.00
(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。)
- ハードウェアマニュアル
SH7262 グループ、SH7264 グループ ハードウェアマニュアル Rev.2.00
(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。)
- USB2.0 規格
Universal Serial Bus Specification Revision 2.0
(<http://www.usb.org/developers>)

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

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2009.09.30	—	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、あるいはその他軍事情報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、海底中継用の機器・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。
 - 1 1. 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。
 - 1 2. 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。
 - 1 3. 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