

---

# SH7216 グループ

R01AN0066JJ0110

Rev.1.10

2011.03.17

## Ethernet と USB 間のプロトコル変換動作例

---

### 要旨

本アプリケーションノートは、SH7216 搭載の Ethernet 関連モジュール (EtherC、E-DMAC) と USB ファンクションモジュールの組合せにより Ethernet と USB 間でテキストデータを送受信するサンプルプログラムについて説明しています。

### 動作確認デバイス

SH7216

### 目次

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 1. はじめに .....           | 2  |
| 2. 動作環境 .....           | 4  |
| 3. サンプルプログラムの動作概要 ..... | 6  |
| 4. サンプルプログラムの仕様 .....   | 8  |
| 5. 参考ドキュメント .....       | 33 |

## 1. はじめに

### 1.1 仕様

SH7216 の Ethernet 関連モジュール (EtherC、E-DMAC) と USB ファンクションモジュールを使用し PC 間でテキストデータの転送を行います。(評価ボード型名: R0K572167C001BR)

本応用例では、シリアルアプリ、および Telnet を搭載した 2 台の通信端末 (ホスト PC(A)、ホスト PC(B)) を利用し、以下の動作を行います。

#### 1. Ethernet USB テキストデータ転送

Telnet アプリで入力したテキストデータを SH7216 上の Ethernet - USB 変換ソフトウェアにより TCP/IP プロトコルデータから USB COM クラスの通信データに変換しシリアルアプリに出力します。

#### 2. USB Ethernet テキストデータ転送

シリアルアプリで入力したテキストデータを SH7216 上の Ethernet - USB 変換ソフトウェアにより USB COM クラス通信データから TCP/IP プロトコルデータに変換し Telnet アプリに出力します。

図 1 に本応用例のシステム構成を示します。

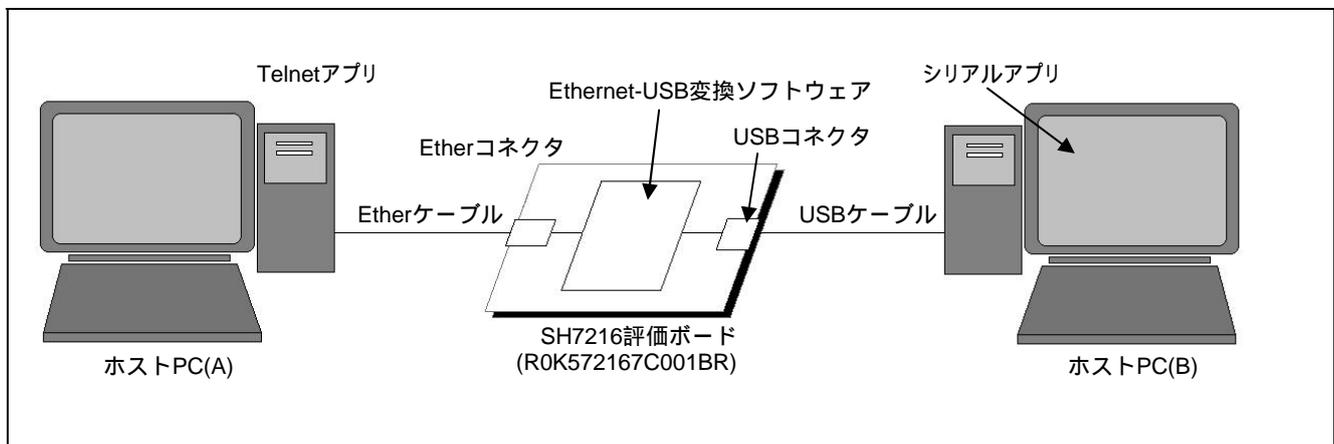


図1 システム構成

### 1.2 使用機能

- 割り込みコントローラ (INTC)
- イーサネットコントローラ (EtherC)
- イーサネットコントローラ用ダイレクトメモリアクセスコントローラ (E-DMAC)
- コンペアマッチタイマ (CMT)
- 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)

### 1.3 適用条件

|            |   |
|------------|---|
| マイコン       | SH7216  |
| 動作周波数      | 内部クロック： 200 MHz<br>バスクロック： 50 MHz<br>周辺クロック： 50 MHz   |
| 統合開発環境     | ルネサス エレクトロニクス製<br>High-performance Embedded Workshop Ver.4.07.00.007  |
| 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<br>C/C++コンパイラパッケージ Ver.9.03 Release 02   |
| コンパイルオプション | High-performance Embedded Workshop でのデフォルト設定<br>(-cpu=sh2afpu -pic=1 -object="\$(CONFIGDIR)¥\$(FILELEAF).obj"<br>-debug -gbr=auto -volatile_loop -enable_register -chgincpath<br>-errorpath -global_volatile=1 -opt_range=all -infinite_loop=0<br>-del_vacant_loop=0 -struct_alloc=1 -nologo) |

### 1.4 関連アプリケーションノート

- H8S/2472 and SH7216 uIP TCP/IP Protocol Stack Demonstration(Rev.2.00)
- 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
- SH7727 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 Ethernet 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 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 Mass Storage クラスアプリケーションノート

## 2. 動作環境

SH7216 用サンプルプログラムを動作させるために必要な環境設定について説明します。

### 2.1 ハードウェア環境

本動作例で使用するハードウェアを以下に示します。

- SH7216CPU ボード (型名: R0K572167C001BR) × 1 式
- USB2.0 ケーブル × 1 本
- Ethernet ケーブル (クロスケーブル) × 1 本
- Telnet 端末用ホスト PC (OS: Windows XP、Windows Vista) × 1 台
- シリアル端末用ホスト PC (OS: Windows XP、Windows Vista) × 1 台

### 2.2 評価ボード環境設定

#### 1. SH7216 用サンプルプログラム実行用モード設定

SH7216CPU ボードに電源を入れる前にモード設定用 SW5 スイッチを「シングルチップモード」に設定してください。(表 1 参照)

表1 モード設定用 SW5 スイッチの設定

| スイッチ  | シングルチップモード | 機能概要                   |
|-------|------------|------------------------|
| SW5-1 | ON         | 内蔵フラッシュメモリの書込み/消去プロテクト |
| SW5-2 | OFF        | MD1 端子状態               |
| SW5-3 | OFF        | MD0 端子状態               |
| SW5-4 | ON         | Ethernet 機能有効          |

## 2.3 PC 環境設定

Telnet 通信端末用ホスト PC(A)、およびシリアル通信端末用ホスト PC(B)の環境設定について説明します。

### 2.3.1 Telnet 通信端末用ホスト PC(A)

1. TeraTerm、Hyper Terminal 等の汎用通信ソフトをインストールしてください。
2. IP アドレスとサブネットを以下のように設定してください。

IP アドレス : 192.168.1.77  
サブネットマスク : 255.255.255.0

【注】上記 PC(A)の IP アドレスを変更する場合は、サンプルプログラム内の定義データの値も通信可能な値に変更してください。(4.2の図 2参照)

### 2.3.2 シリアル通信端末用ホスト PC(B)

1. TeraTerm、Hyper Terminal 等の汎用通信ソフトをインストールしてください。

### 3. サンプルプログラムの動作概要

この章では、SH7216 用サンプルプログラムの使用方法について説明します。

以下の操作を行う前に、SH7216 CPU ボードのスイッチが「シングルチップモード」の設定になっているか確認してください。（表 1 参照）

#### 3.1 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。
- Telnet 通信端末用ホスト PC(A)と SH7216 CPU ボードを Ethernet ケーブルで接続してください。
- SH7216 CPU ボードに USB ケーブルを接続してください。

1. 汎用通信ソフトを起動し、アプリケーションとして「Telnet」を使用し、TCP/IP に使用する IP アドレスに「192.168.1.76」を設定してください。

2. USB ケーブルをホスト PC(B)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\_EtherConvert.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\_usb\_etherconvert¥USB\_CommClass\_INF

- 【注】
1. WindowsVista の場合は、RN\_EtherConvertVista.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。

3. ホスト PC(B)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。

4. シリアルポートの属性を表 2 に示す値に設定してください。

表2 シリアルポートの属性

| 設定項目  | 値  |
|-------|--|
| ポート番号 | ホスト PC(B)が認識した SH7216 CPU 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                                       |

5. 汎用通信ソフトの通信設定で、受信を「CR+LF」、送信を「CR」に設定、およびローカルエコー機能を「有効」に設定してください。

6. ホスト PC(A)の Telnet 端末上でテキストデータを入力してホスト PC(B)のシリアル端末上にエコーバック表示されれば、Ethernet->USB テキストデータ転送は正常に動作しています。同様にホスト PC(B)のシリアル端末上でテキストデータを入力してホスト PC(A)上の Telnet 端末上にエコーバック表示されれば、USB->Ethernet テキストデータ転送を確認できます。

ファイル選択画面でファイル名を指定することによりテキストファイルのデータを送信することができます。

## 3.2 ケーブル切断・接続時の動作

### 3.2.1 USB ケーブル切断・接続時

USB ケーブルを切断した場合、Ethernet - USB テキストデータ転送は行えません。ホスト PC(A)の Telnet 端末上で入力したテキストデータはプログラム内で廃棄されます。

USB ケーブルを再接続した場合は以下の処理を行ってください。

1. ホスト PC(B)上でシリアル端末画面を開いている場合は、シリアル端末を一旦終了してください。
2. 新たにホスト PC(B)上で汎用通信ソフトを起動し、3.1の(3)～(5)の操作を行い、シリアル端末を開いてください。

上記操作以降、再度 Ethernet - USB テキストデータ転送の動作は可能となります。

### 3.2.2 Ethernet ケーブル切断・接続時

Ethernet ケーブルを切断した場合、ホスト PC(A)上の Telnet 通信端末は自動的に終了します。ホスト PC(B)のシリアル端末上で入力したテキストデータはプログラム内で廃棄されます。

Ethernet ケーブルを再接続した場合は以下の処理を行ってください。

1. 新たにホスト PC(A)上で汎用通信ソフトを起動し、3.1の(1)および(5)の操作を行い、Telnet 端末を開いてください。

上記操作以降、再度 USB - Ethernet テキストデータ転送の動作は可能となります。

## 4. サンプルプログラムの仕様

この章では、本応用例で使用する SH7216 サンプルプログラムの仕様について説明します。

### 4.1 機能

#### 1. Ethernet USB テキストデータ転送

##### Ethernet 受信

- 割り込み通知により、ホスト PC(A)からの Ethernet データを受信
- USB 送信バッファにデータをコピー

##### USB 送信

- USB 送信バッファをポーリングし、USB 送信データ有無を確認
- USB 送信バッファにデータがある場合、ホスト PC(B)へバルクインデータ転送

#### 2. USB Ethernet テキストデータ転送

##### USB 受信

- 割り込み通知により、ホスト PC(B)からのバルクアウト転送データを受信
- USB 受信バッファにデータをコピー

##### Ethernet 送信

- USB 受信バッファをポーリングし、Ethernet 送信データ有無を確認
- USB 受信バッファにデータがある場合、TCP/IP 通信によりホスト PC(A)へデータ転送

#### 3. USB ケーブル切断・再接続

##### 切断

- 割り込みにより検知し、USB デバイスを無効化
- USB デバイス無効化以降、Ethernet 受信データを廃棄

##### 再接続

- 割り込みにより検知し、USB デバイスを有効化
- USB デバイス有効化以降、Ethernet - USB 変換機能有効

#### 4. Ethernet ケーブル切断・再接続

##### 切断・再接続

- 割り込みにより検知し、Ethernet リンク信号変化 (LinkUp/Down) をリンク信号変化フラグに反映
- リンク信号変化フラグをポーリングし、Ethernet リンク信号変化有無、およびリンク信号変化有りの場合の LinkUp/LinkDown を確認

##### LinkDown

- uIP 用タイマを停止し、Ethernet デバイスを無効化
- Ethernet デバイス無効化以降、USB 受信データを廃棄

##### LinkUp

- uIP 用タイマ、Ethernet ドライバ、および uIP(TCP/IP プロトコルスタック)初期化
- Telnet 接続後、Ethernet デバイス有効化
- Ethernet デバイス有効化以降、Ethernet - USB 変換機能有効

## 4.2 SH7216 サンプルプログラム

SH7216 用サンプルプログラムは、メイン処理、TCP/IP プロトコルスタック、Ethernet ドライバ、タイマドライバ、USB ドライバから構成されます。

サンプルプログラムは、Telnet 接続用の IP アドレスとして「192.168.1.76」固定で使用します。

【注】IP アドレスを変更する場合は、図 2 に示すソースプログラム内の定義データ (ipAddrData) の値を変更してください。

```
(main.c)
...
/* network data for Ethernet */
static struct uip_eth_addr mac_addr = {0x00,0x01,0x02,0x03,0x04,0x05};
static uchar8_t ipAddrData[4] = {192,168,1,76};
static uchar8_t netMaskData[4] = {255,255,255,0};
...
```

図2 IP アドレス定義

図 3 に SH7216 用サンプルプログラムの構成を示します。図中の矢印は制御の向きを示します。

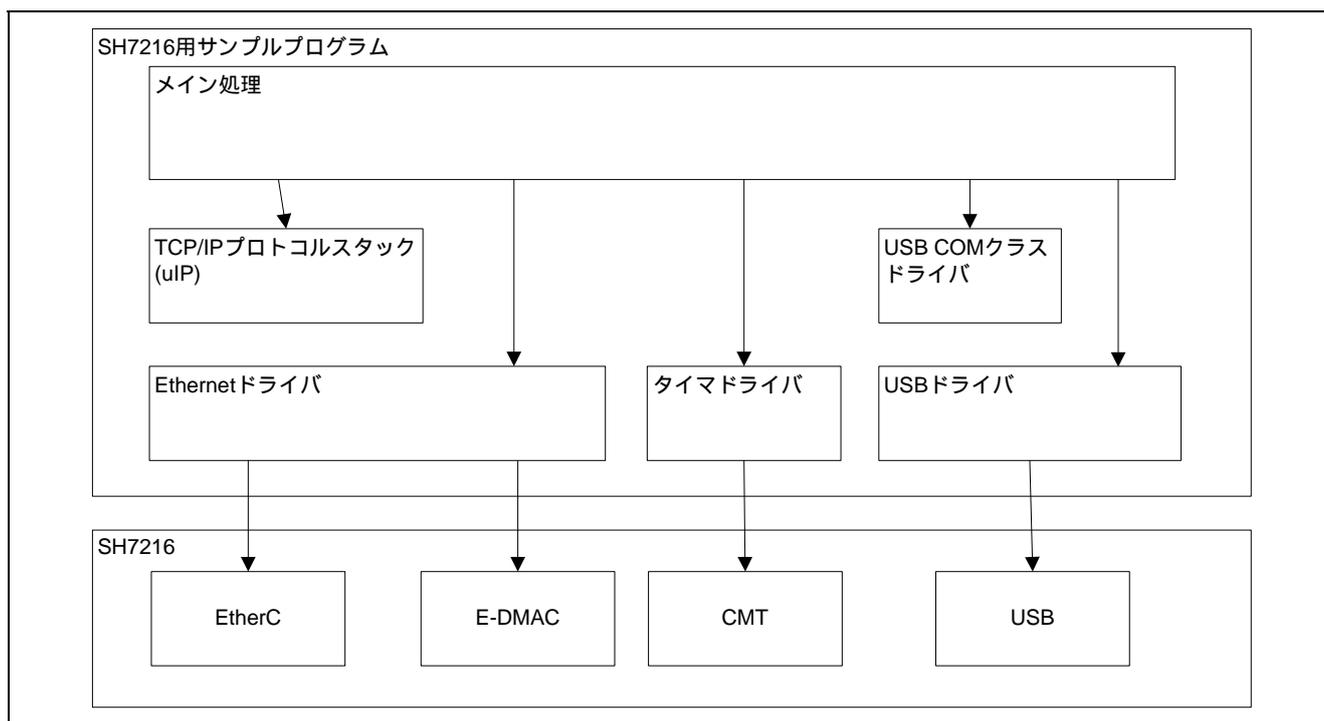


図3 SH7216 サンプルプログラムの構成

## 4.2.1 メイン処理

メインループ処理では、ポーリング制御により以下の処理を行います。

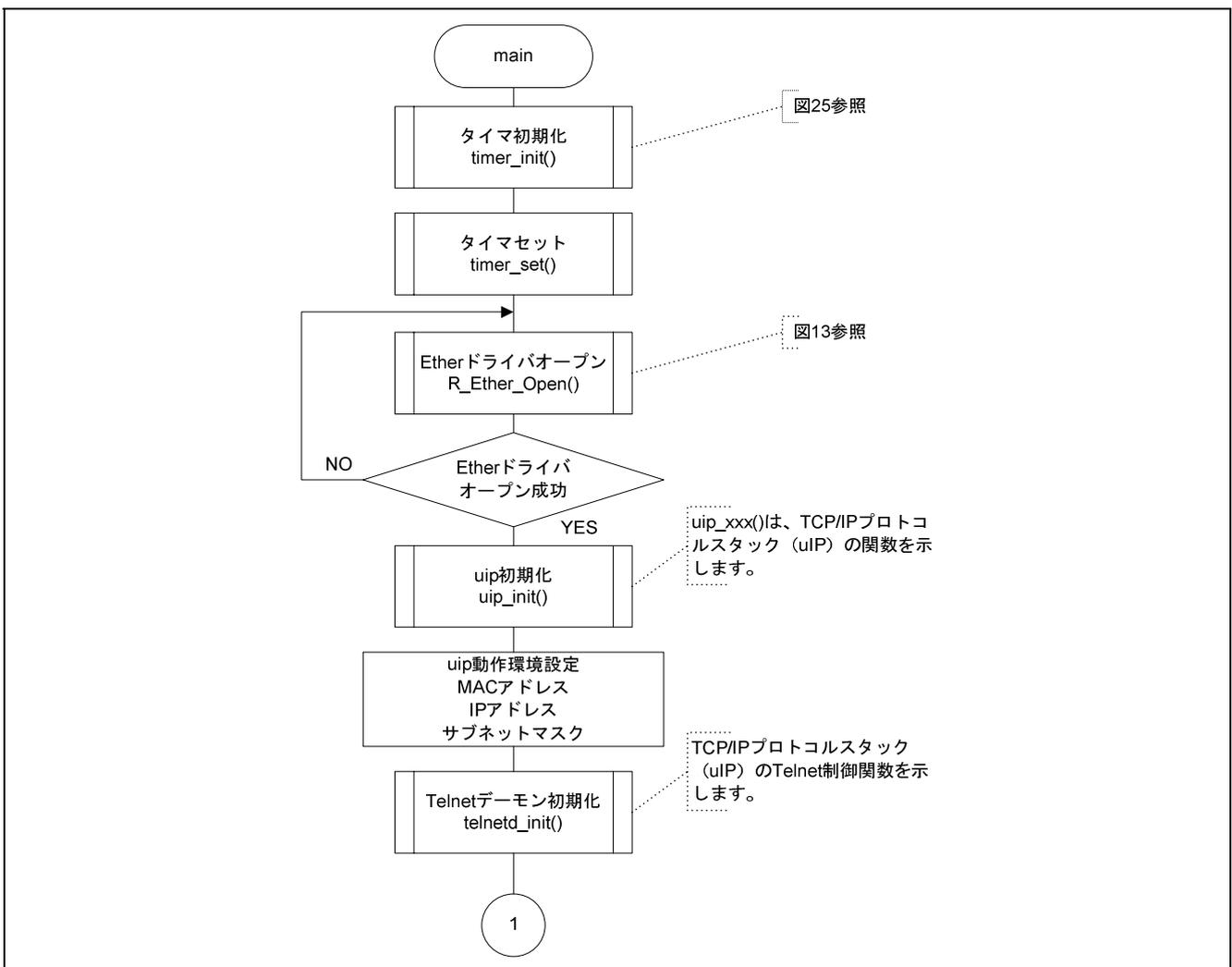
- Ethernet ケーブル挿抜によるリンク信号変化検出チェック
- Ethernet フレーム受信チェック
- uIP 用タイマのタイムアウトチェック
- USB データ受信チェック

ポーリング制御、データ送受信制御、およびデバイス有効/無効制御を行うフラグ一覧を表 3に示します。

表3 制御フラグ一覧

| No. | フラグ名               | 概要   |
|-----|--------------------|--|
| 1   | EtherLinkChgFlag   | リンク信号変化有無、およびリンク信号ありのとき LinkUp/LinkDown 情報を示すフラグ |
| 2   | EtherDevEnableFlag | Ethernet デバイスの有効/無効を示すフラグ                        |
| 3   | UsbDevEnableFlag   | USB デバイスの有効/無効を示すフラグ                             |
| 4   | BulkOutEnableFlag  | USB Ethernet テキストデータ転送を制御するフラグ                   |
| 5   | EtherInEnableFlag  | Ethernet USB テキストデータ転送を制御するフラグ                   |

図 4から図 8にメイン処理のフローチャートを示します。



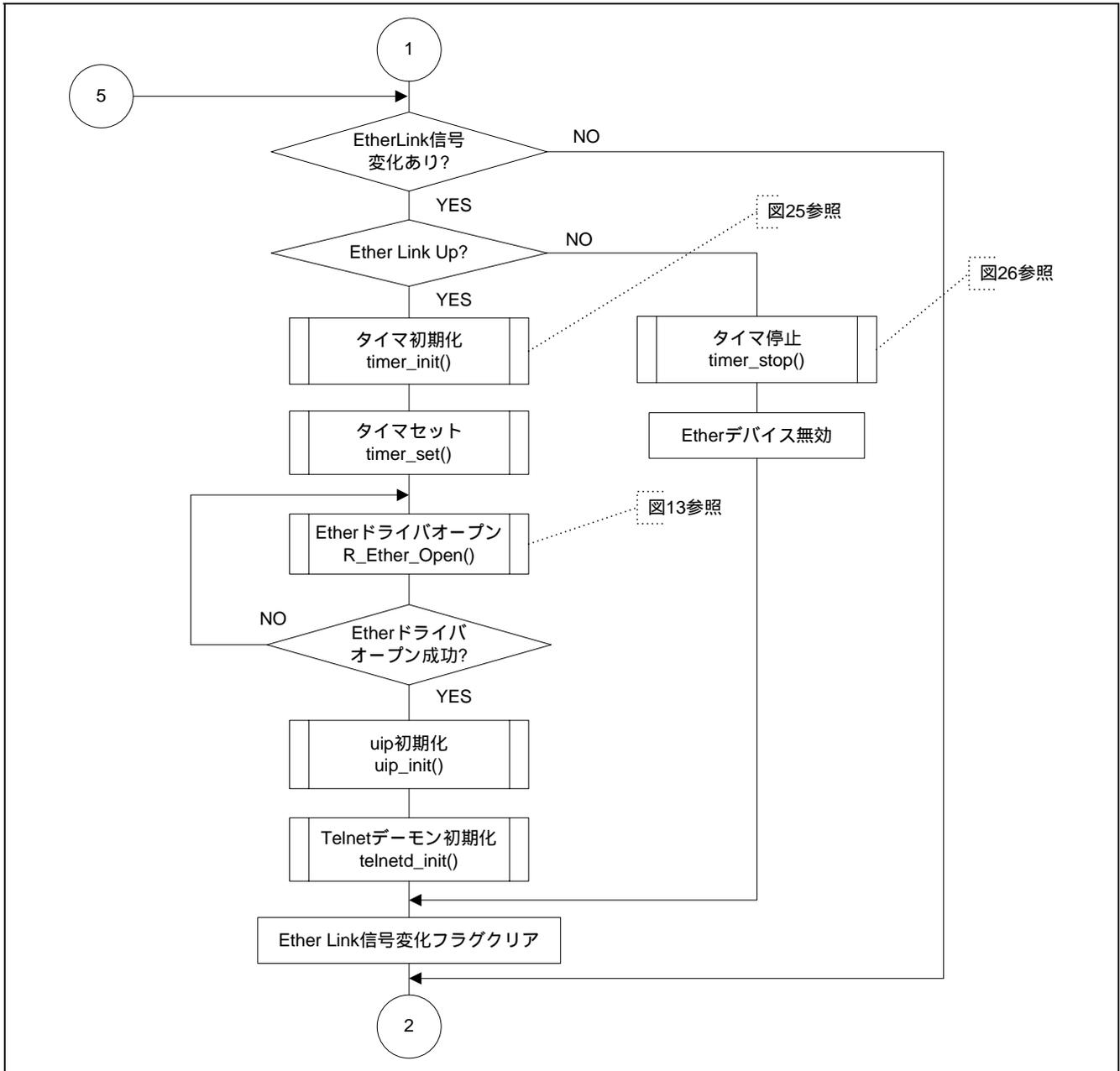


図5 メイン処理フロー (2/5)

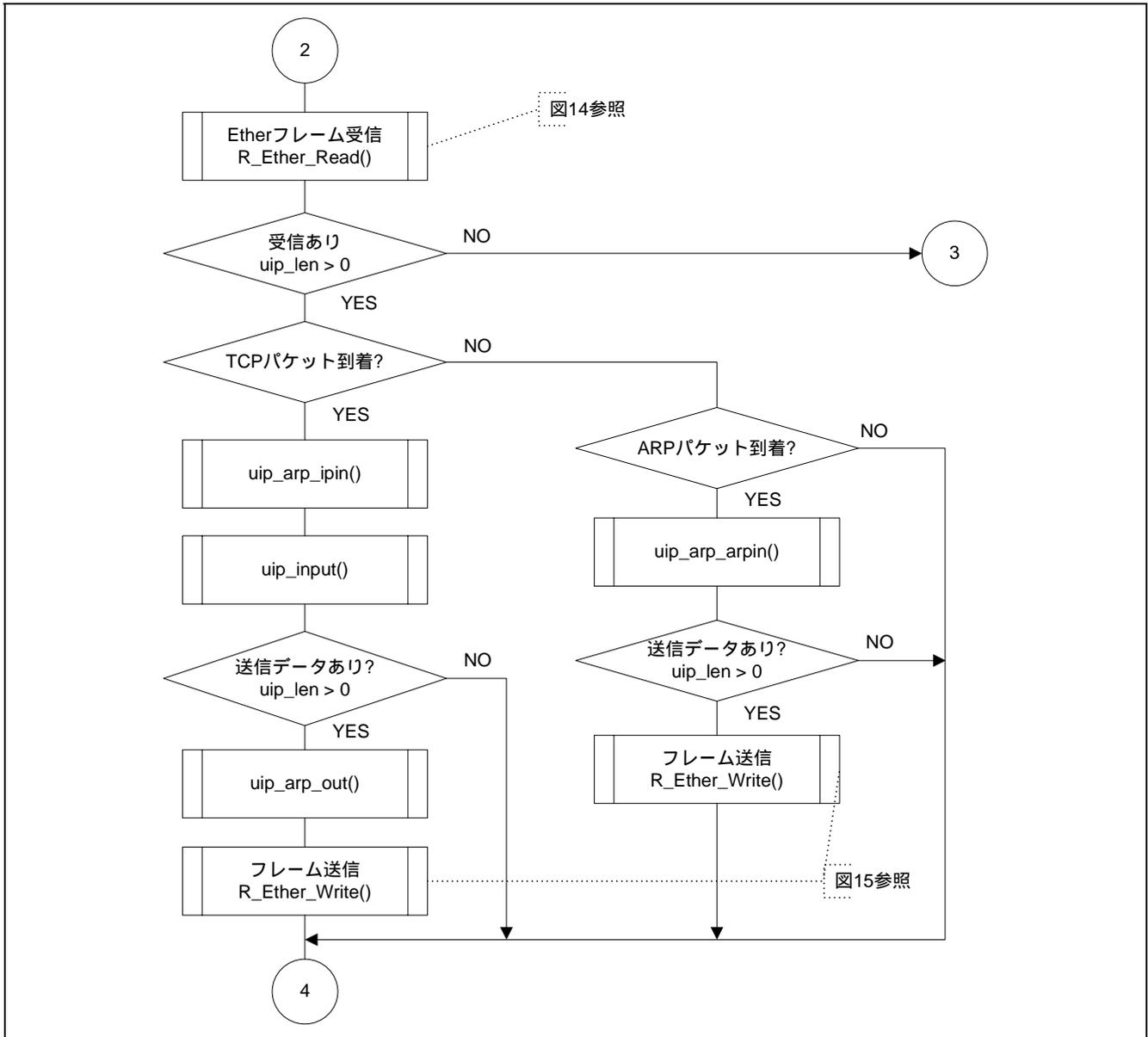


図6 メイン処理フロー (3/5)

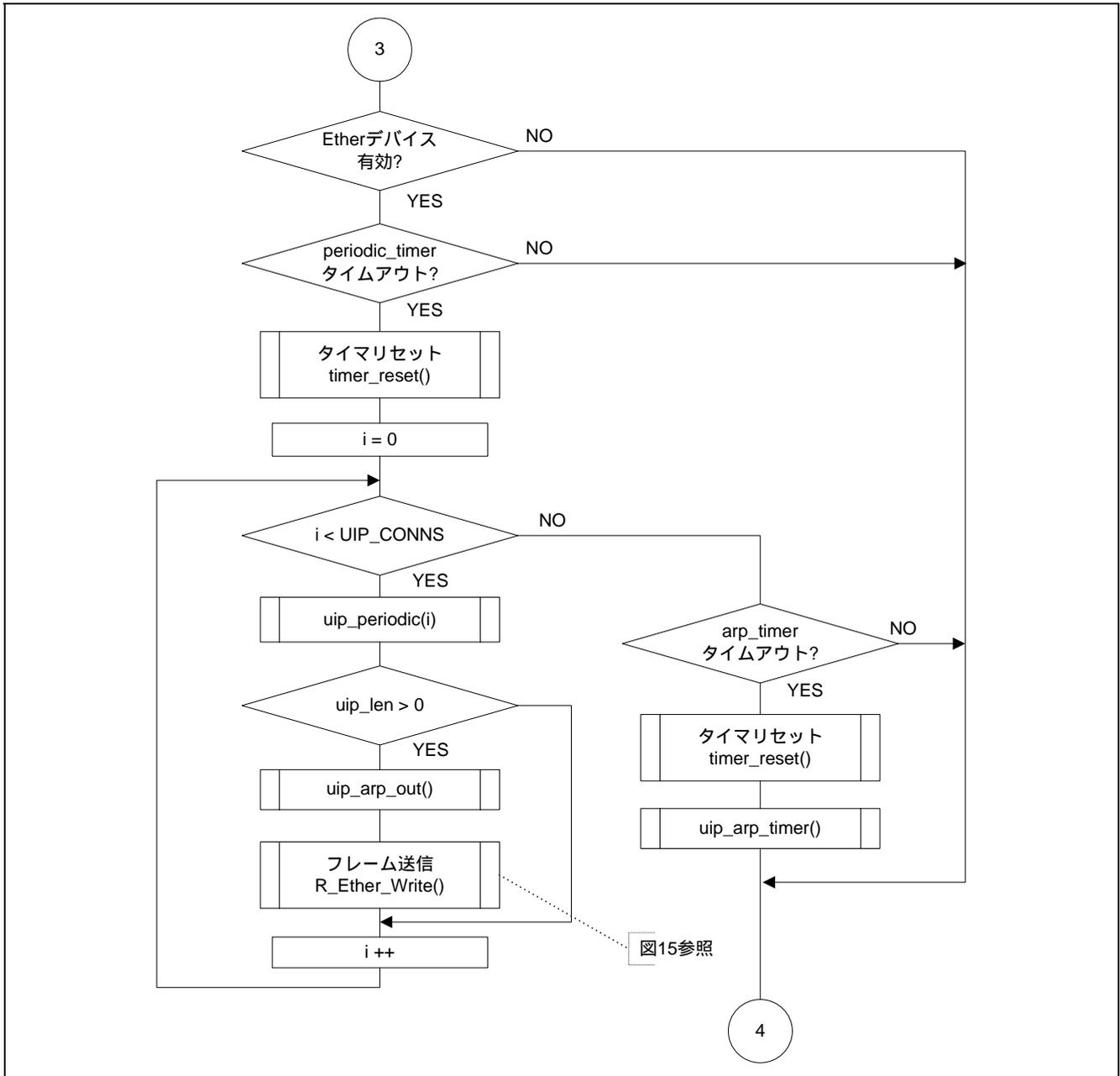


図7 メイン処理フロー (4/5)

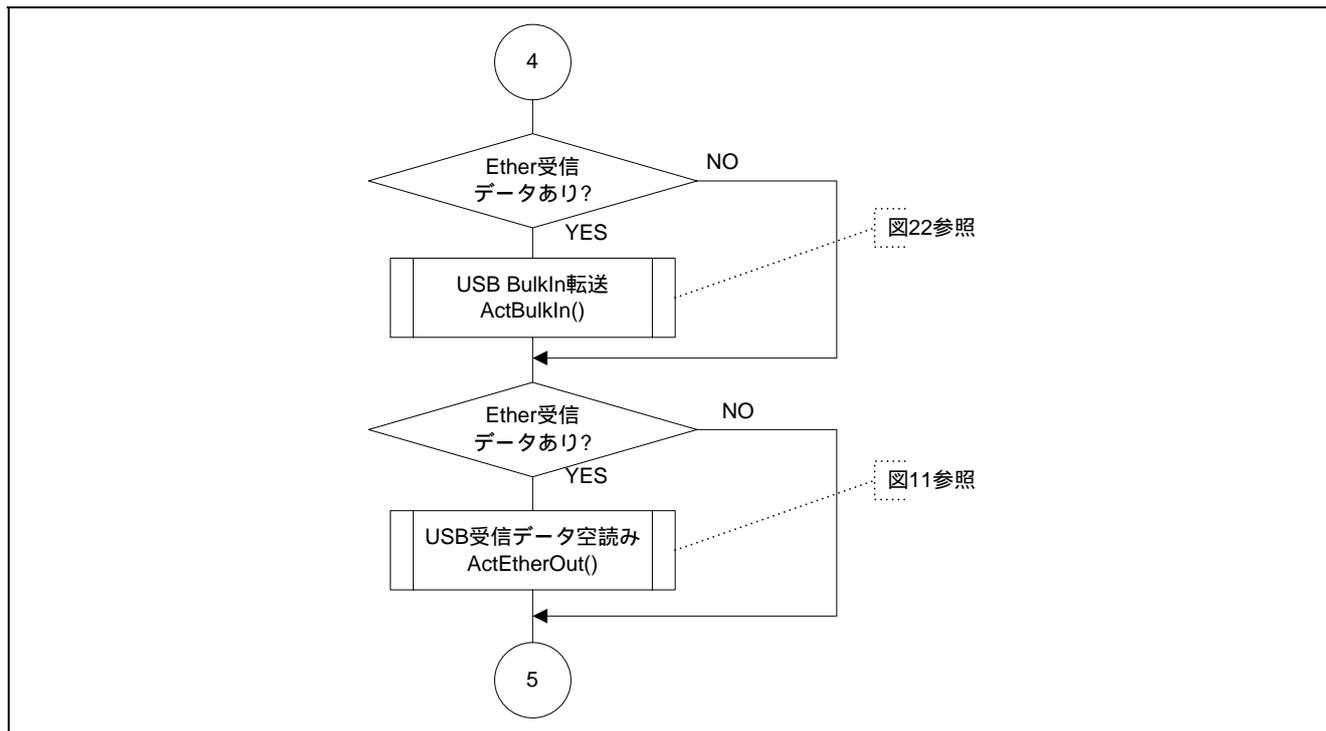


図8 メイン処理フロー (5/5)

## 4.2.2 TCP/IP プロトコルスタック

本応用例では、TCP/IP プロトコルスタックとしてオープンソースソフトウェアである uIP-1.0 を使用します。

uIP とは、8/16bit マイクロコンピュータ向けに SICS の Adam Dunkels 氏が開発した TCP/IP プロトコルスタックです。

本応用例では、uIP 上で動作する TCP/IP アプリケーションとして Telnet を使用します。

【注】 SICS : Swedish Institute of Computer Science

図 9から図 10に Telnet アプリケーションのフローチャートを示します。

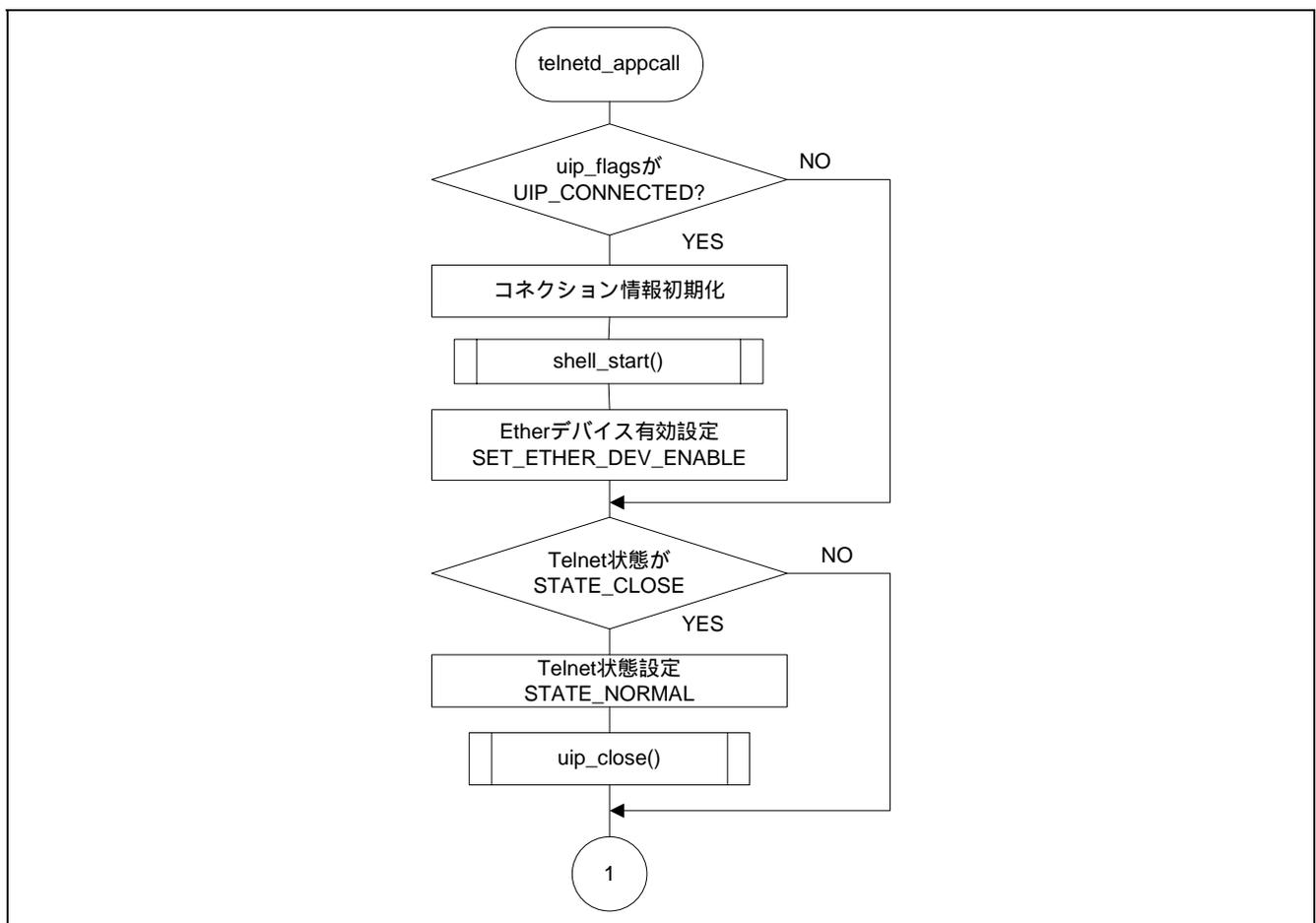


図9 Telnet アプリケーション (telnetd\_appcall) 処理フロー (1/2)

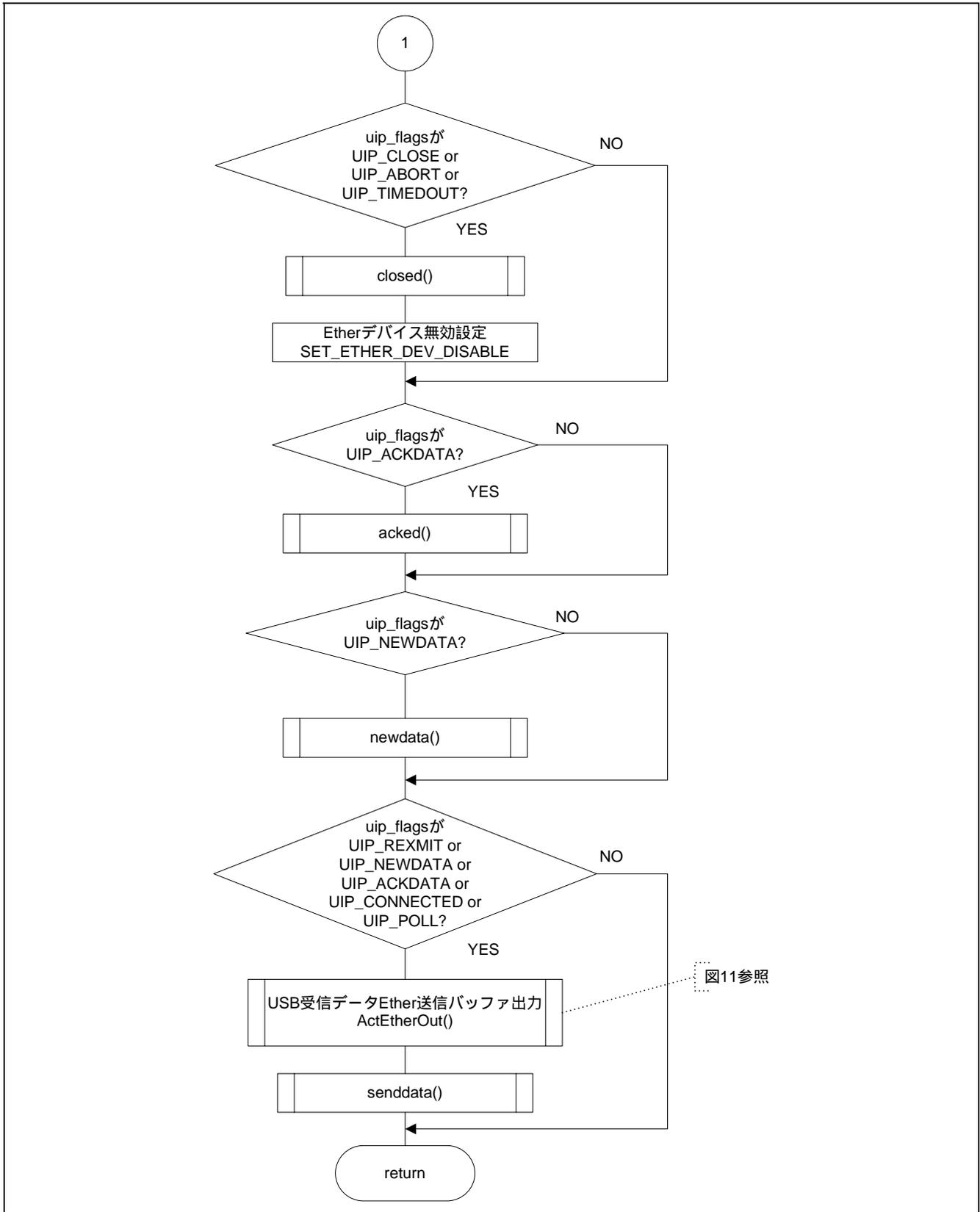


図10 Telnet アプリケーション (telnetd\_appcall) 処理フロー (2/2)

### 4.2.3 Ethernet ドライバ

Ethernet ドライバは、SH7216 のイーサネットコントローラ (EtherC) とイーサネットコントローラ用ダイレクトメモリアクセスコントローラ (E-DMAC) を使用したイーサネットフレームの送受信機能を提供する関数群です。

SH7216 ではイーサネットフレームの送受信を効率的に行うためにイーサネットコントローラ専用の DMAC (E-DMAC) が用意されています。E-DMAC は、メモリ上に生成したディスクリプタを用いることで容易に制御可能です。

表 4に、Ethernet ドライバの関数一覧を示します。

表4 Ethernet ドライバ関数一覧

| No. | 関数名           | 内容                       |
|-----|---------------|--------------------------|
| 1   | ActEtherOut   | USB Ethernet 送信処理        |
| 2   | ActEtherIn    | Ethernet USB 送信処理        |
| 3   | R_Ether_Open  | EtherC, E-DMAC, PHY の初期化 |
| 4   | R_Ether_Read  | イーサネットフレームの受信            |
| 5   | R_Ether_Write | イーサネットフレームの送信            |
| 6   | lan_isr       | EtherC, E-DMAC の割り込み処理   |

【注】 R\_XXX\_XXX は、Ethernet ドライバ公開関数を示します。

図 11から図 16に各関数のフローチャートを示します。



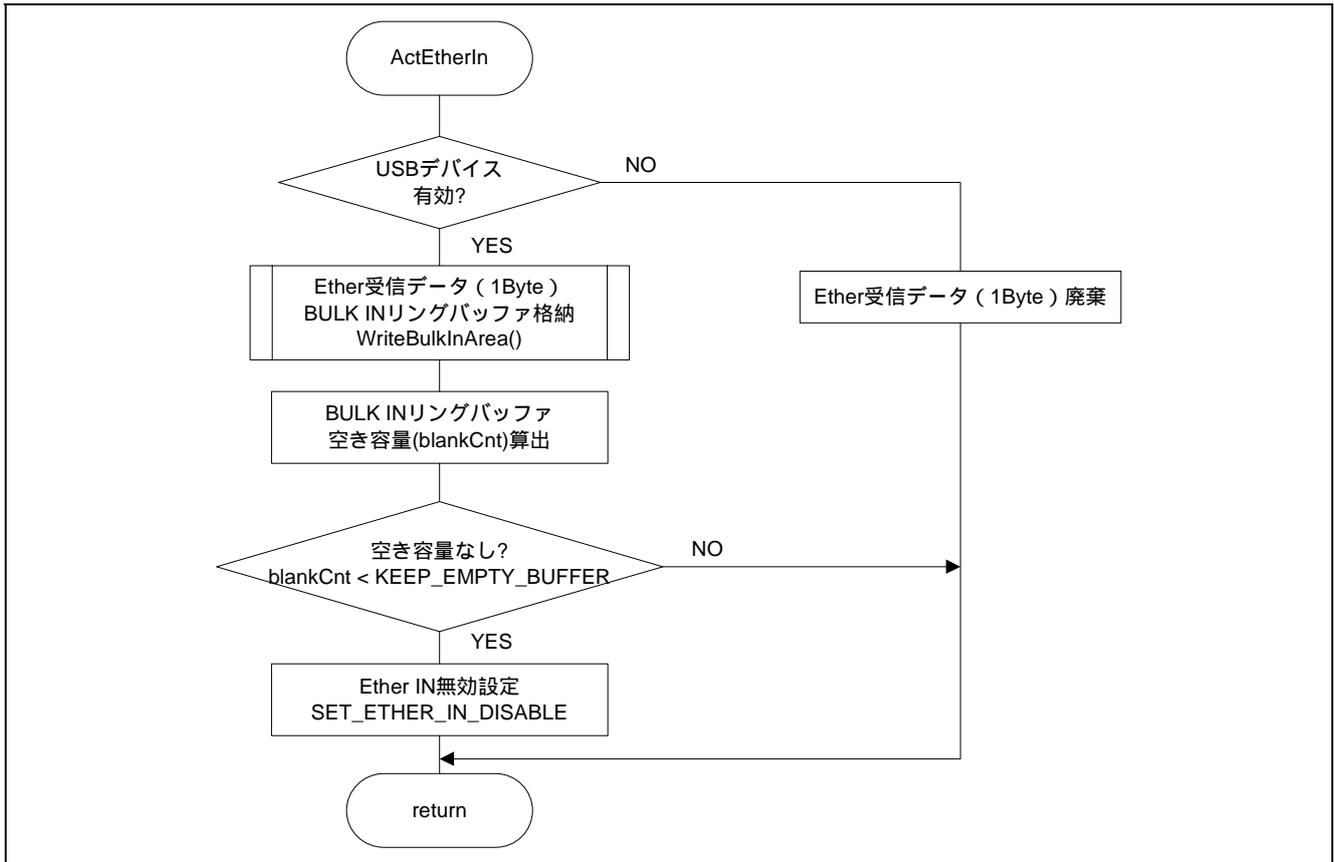


図12 ActEtherIn 処理フロー

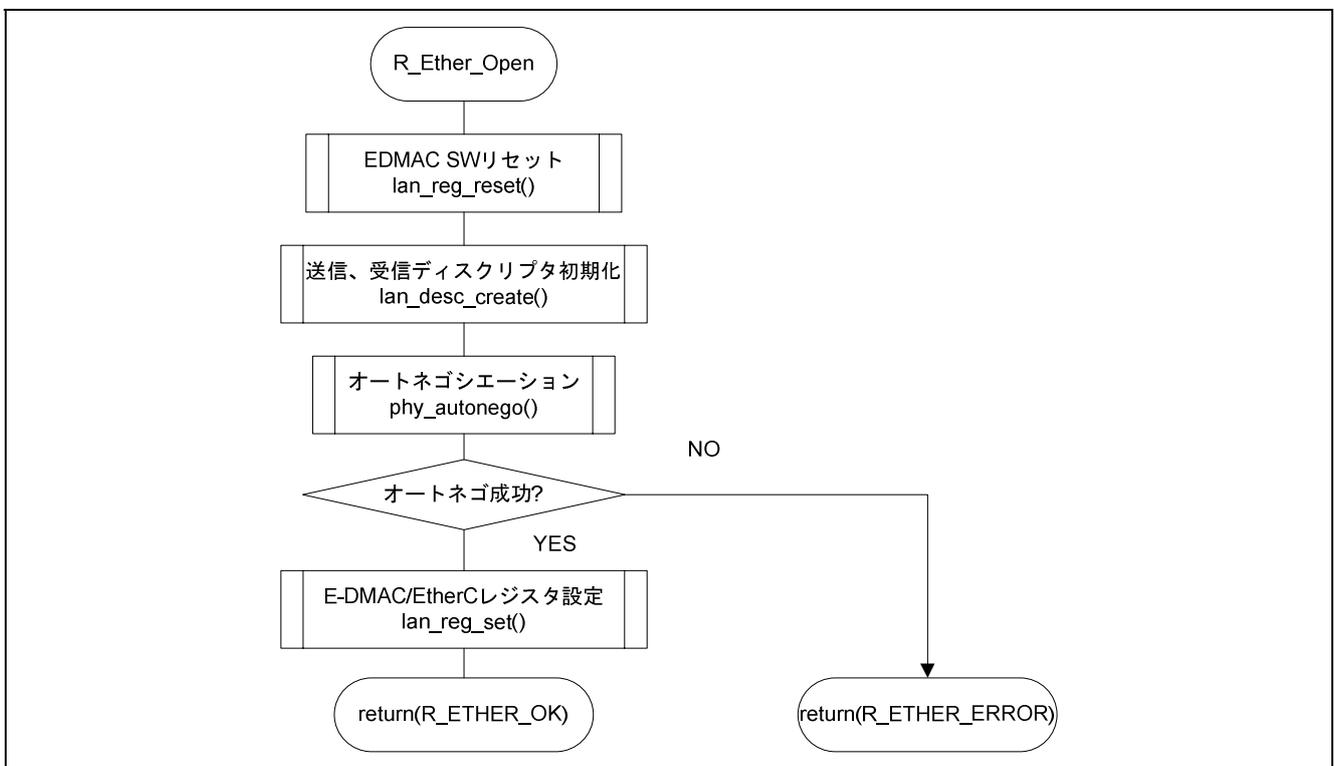


図13 R\_Ether\_Open 処理フロー

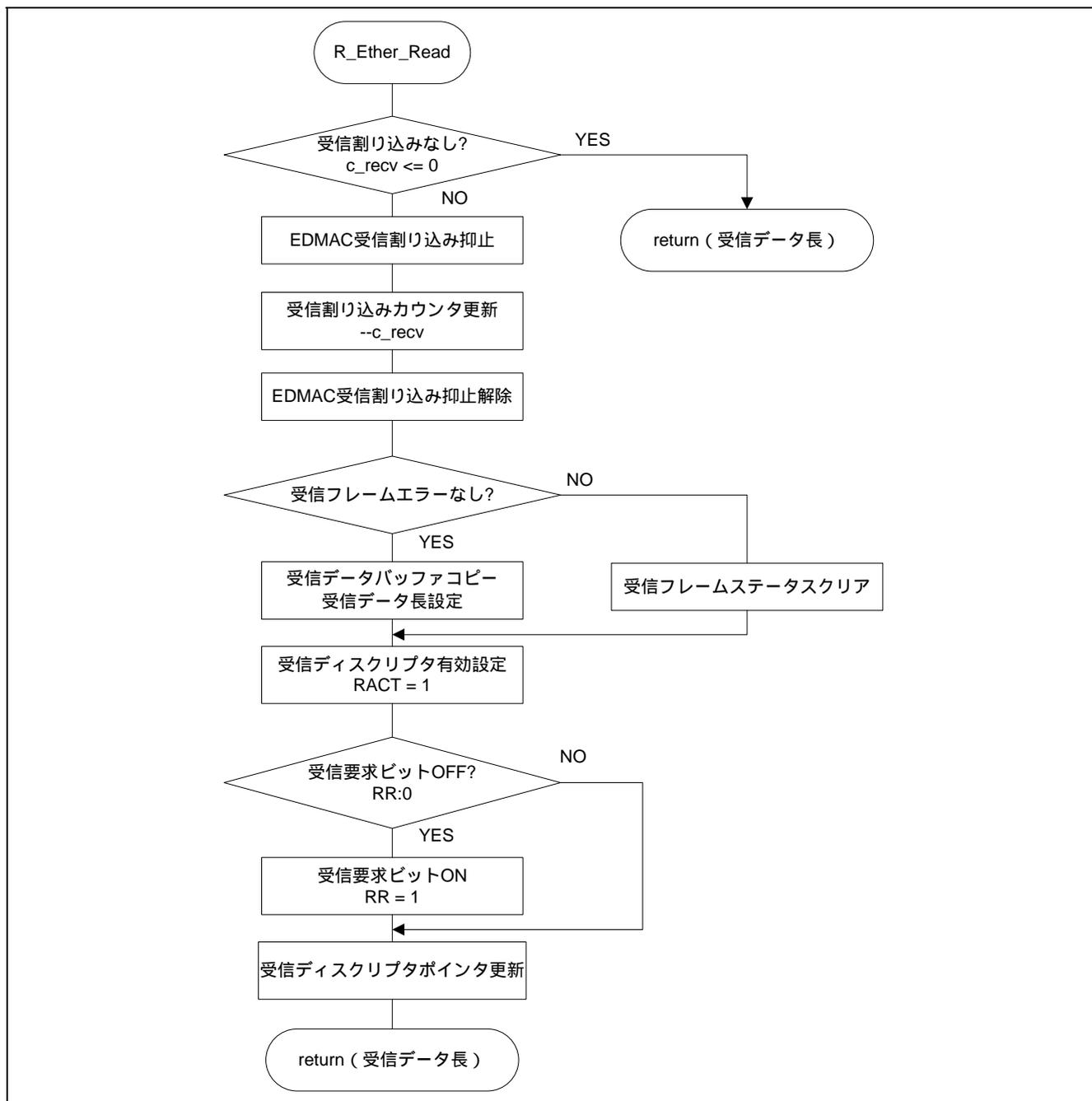


図14 R\_Ether\_Read 処理フロー

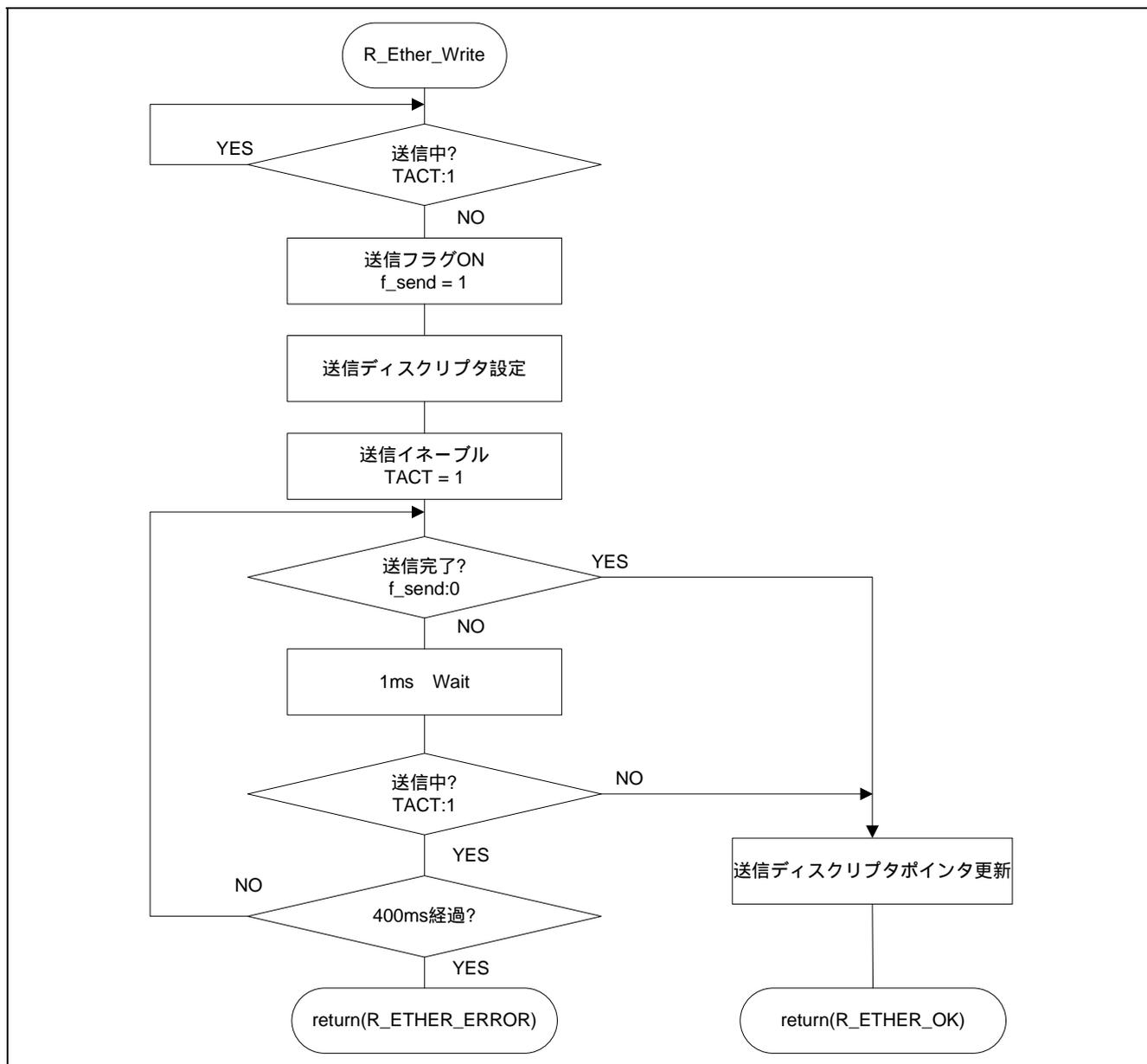


図15 R\_Ether\_Write 処理フロー

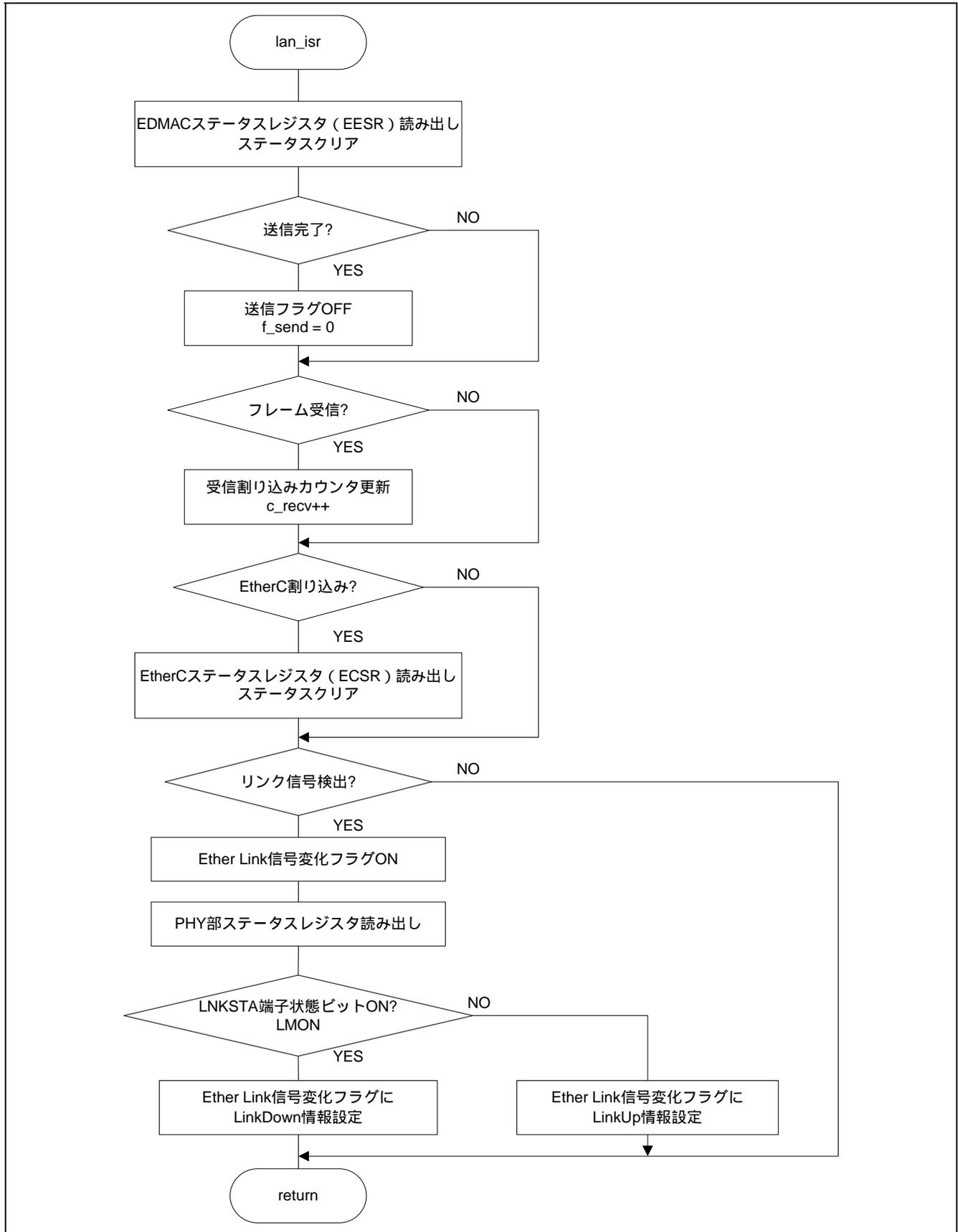


図16 lan\_isr 処理フロー

## 4.2.4 USB ドライバ

USB ドライバは、SH7216 の USB ファンクションモジュール (USB) を使用したコントロール転送、バルク転送、シリアル変換対応処理を提供する関数群です。

表 5に、USB ドライバの関数一覧を示します。

表5 USB ドライバ関数一覧

| No. | 関数名             | 内容                   |
|-----|-----------------|----------------------|
| 1   | ActBusReset     | バスリセット割り込み処理         |
| 2   | ActBusVcc       | USB バス接続 / 切断割り込み処理  |
| 3   | ActControllnOut | コントロールイン・コントロールアウト処理 |
| 4   | ActControl      | コントロール転送処理           |
| 5   | ActBulkOut      | バルクアウトデータ受信処理        |
| 6   | ActBulkIn       | バルクインデータ送信処理         |
| 7   | BranchOfInt0    | USBIFR0 割り込み処理       |
| 8   | BranchOfInt1    | USBIFR1 割り込み処理       |

図 17から図 24に各関数のフローチャートを示します。



図17 ActBusReset 処理フロー

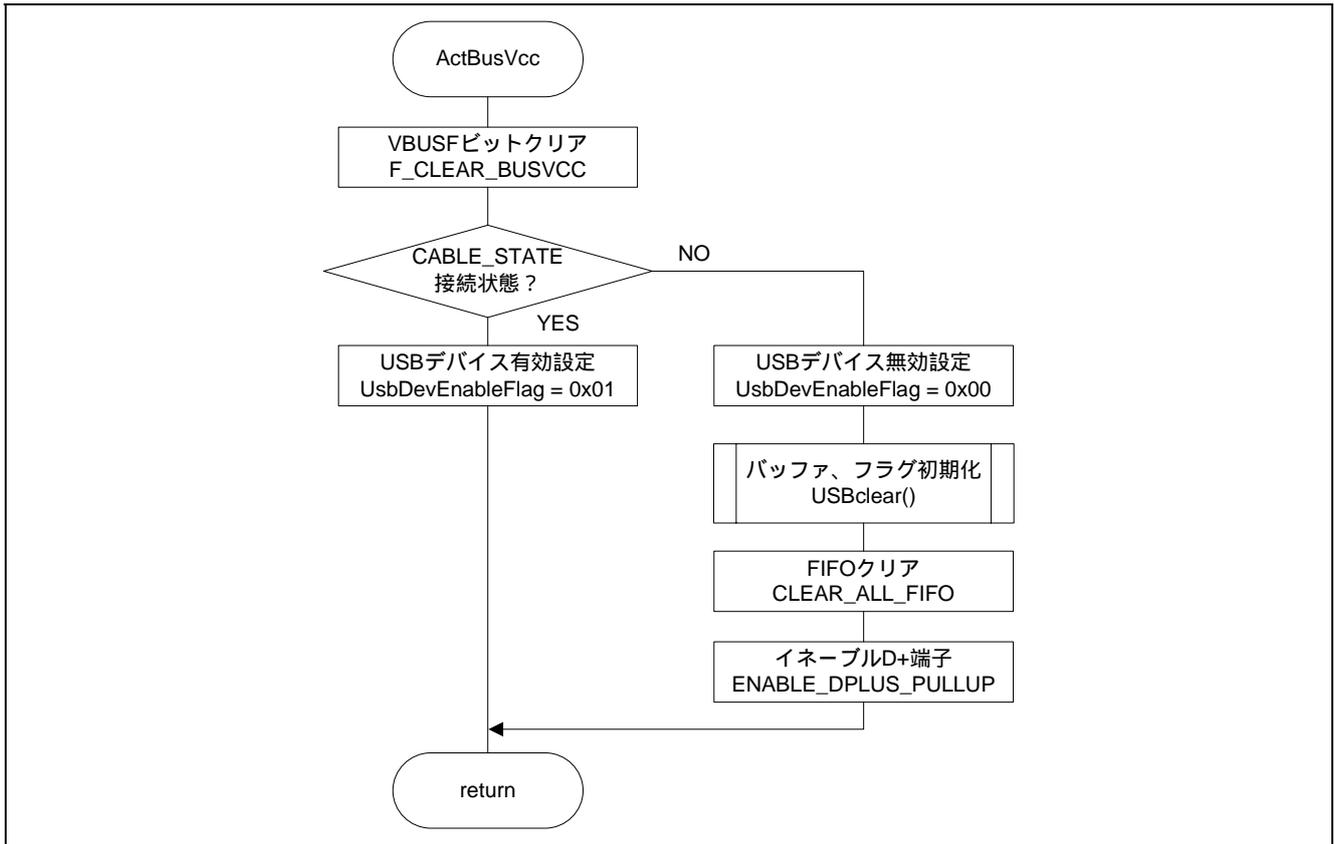


図18 ActBusVcc 処理フロー

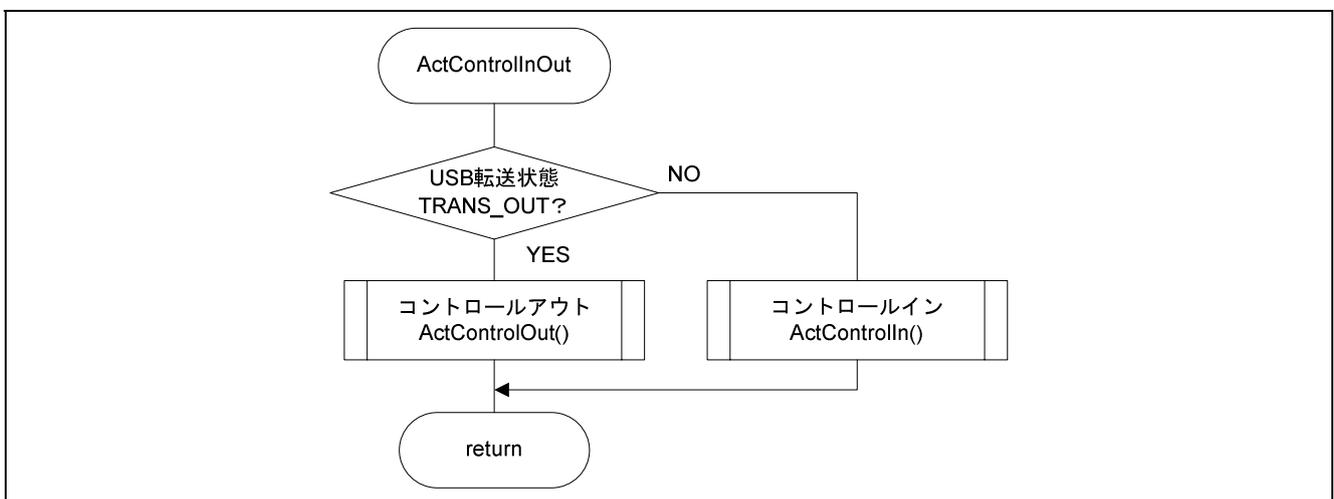


図19 ActControlInOut 処理フロー

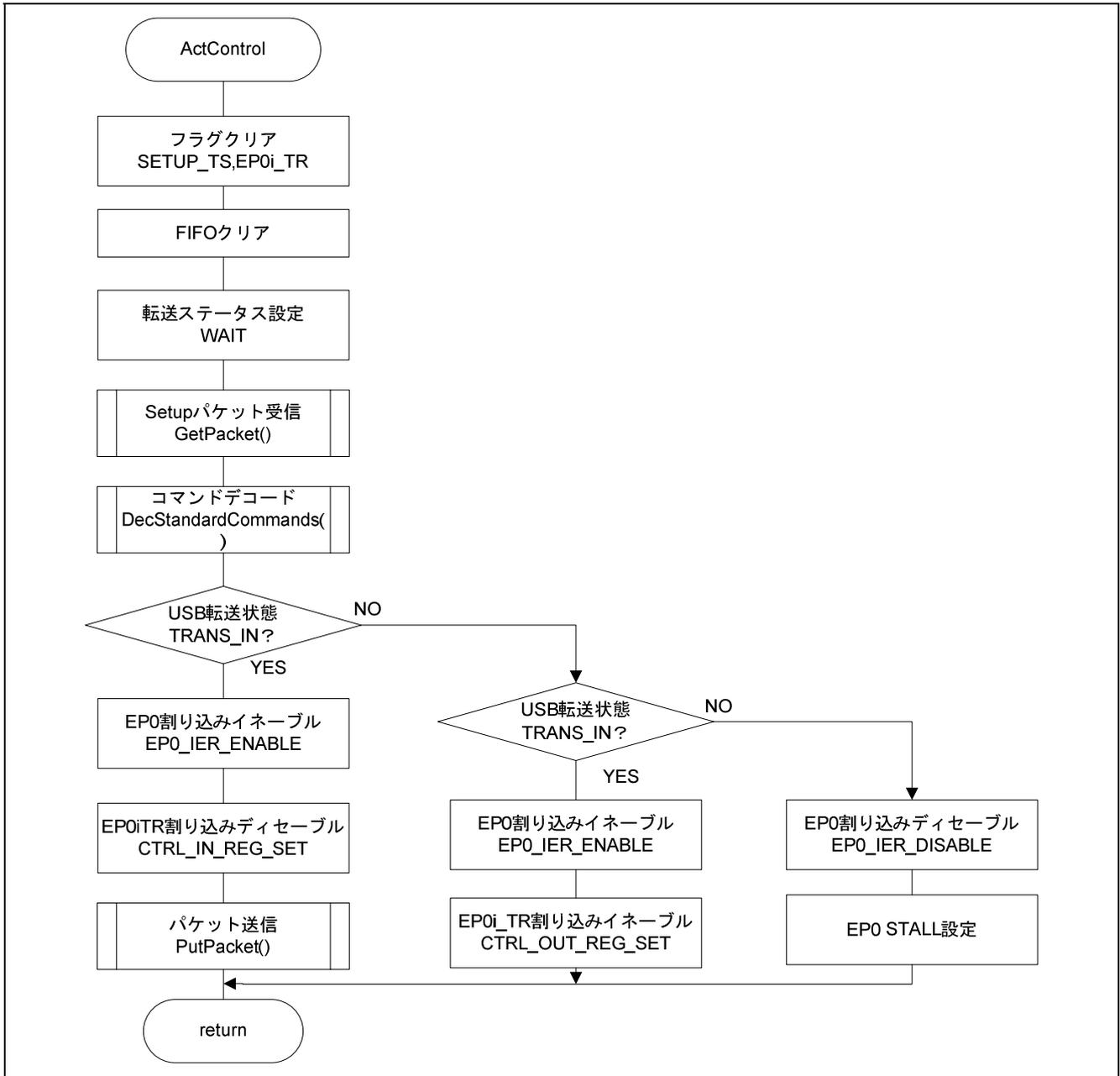


図20 ActControl 処理フロー

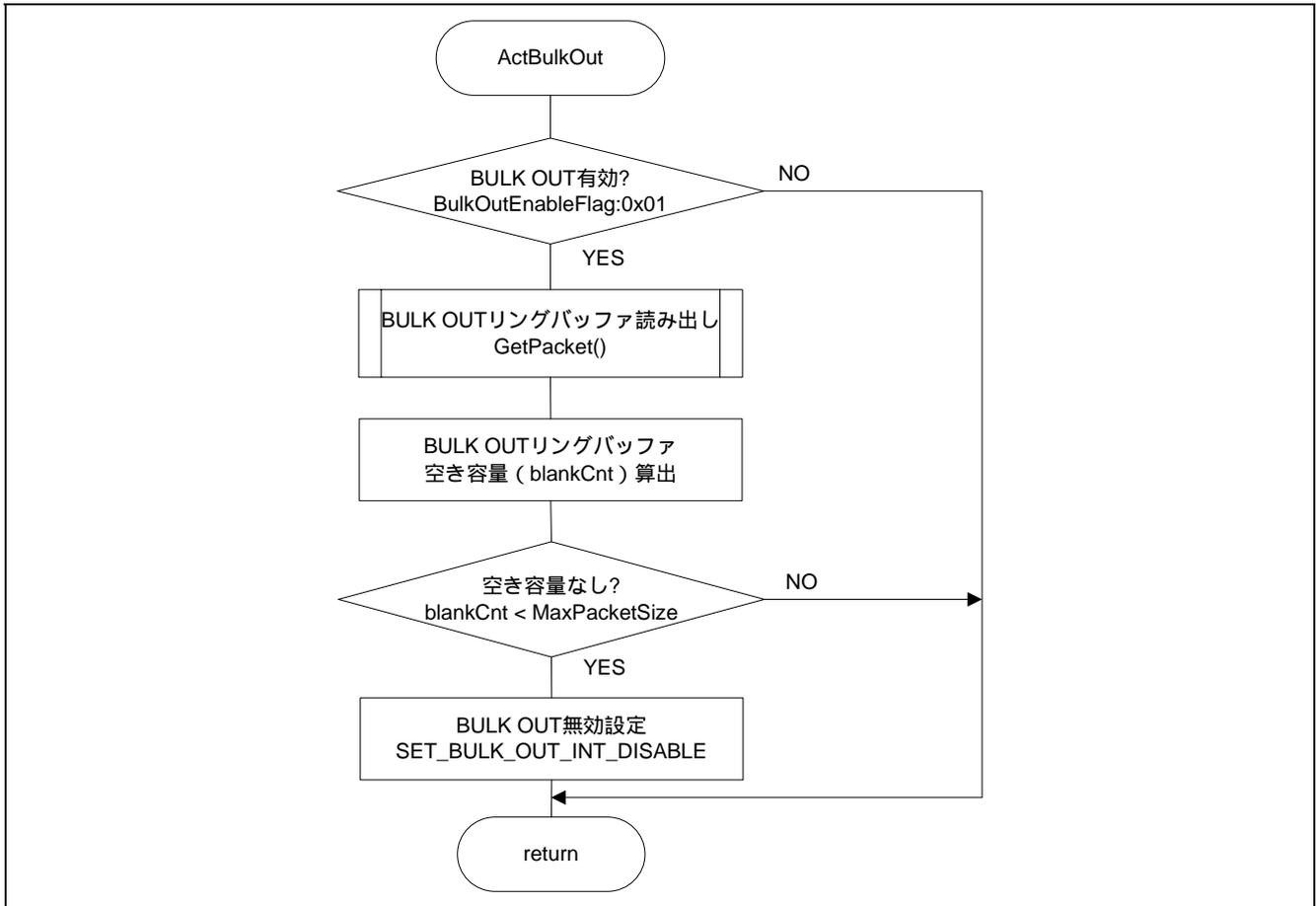


図21 ActBulkOut 処理フロー

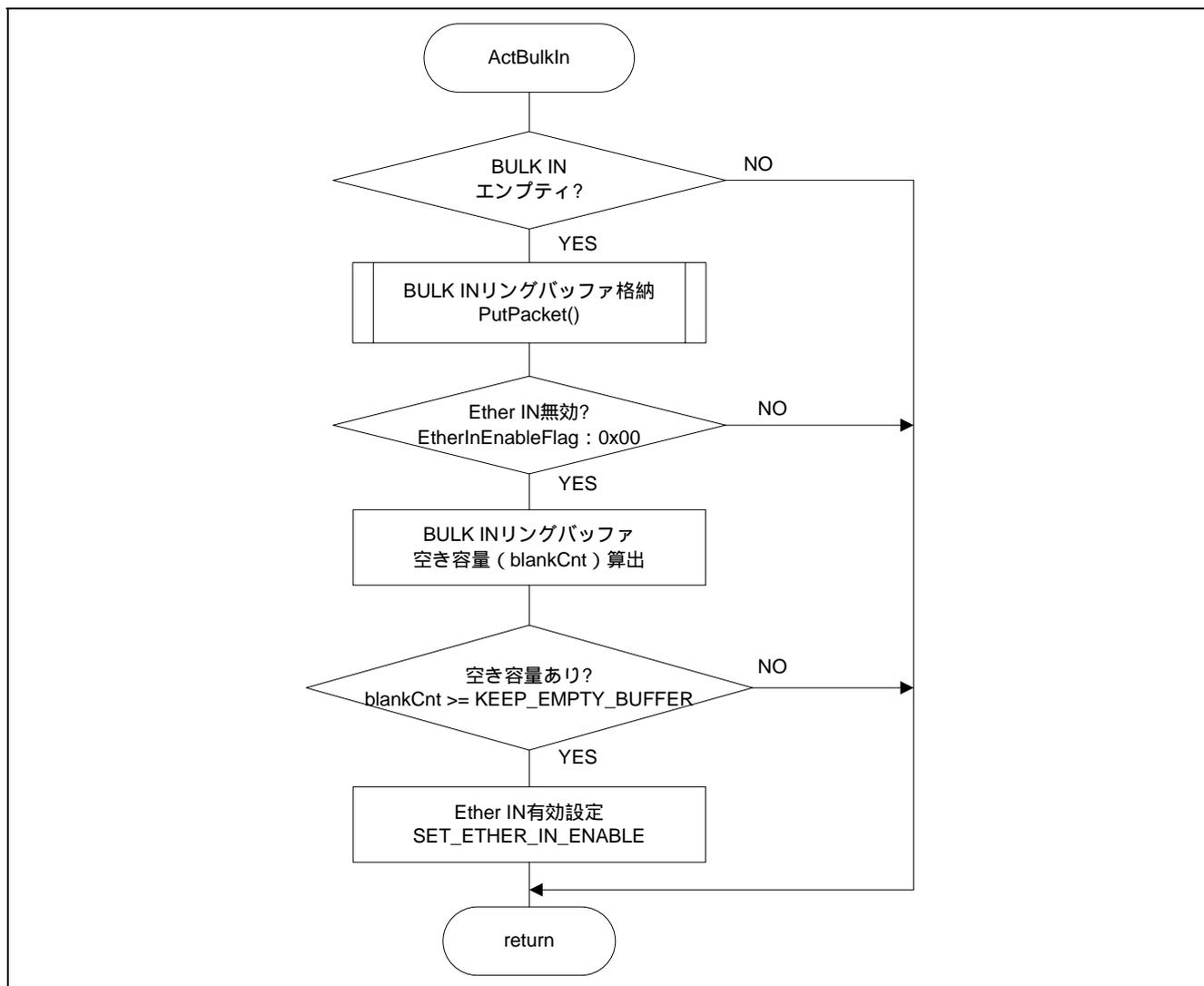


図22 ActBulkIn 処理フロー

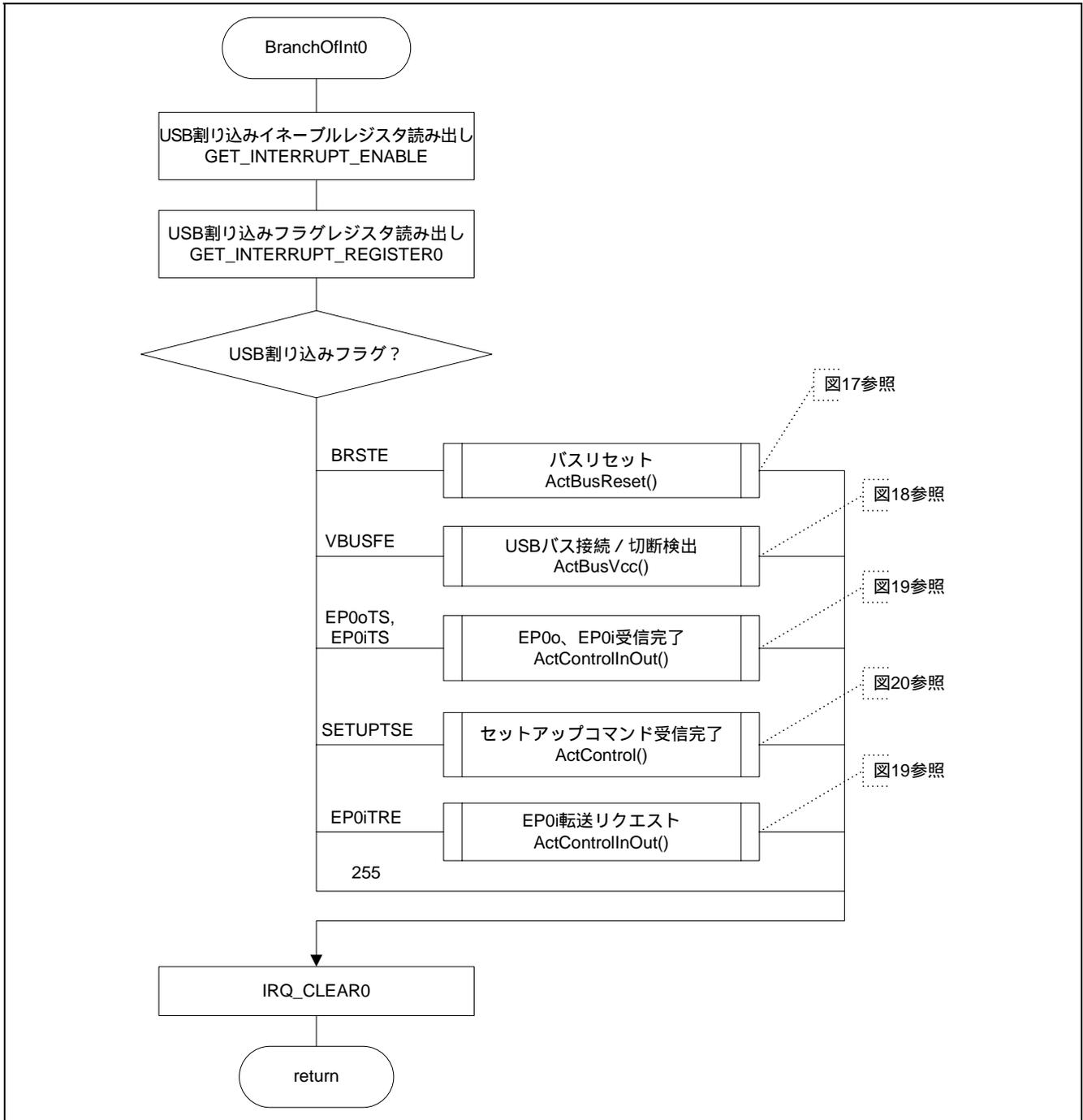


図23 BranchOfInt0 処理フロー

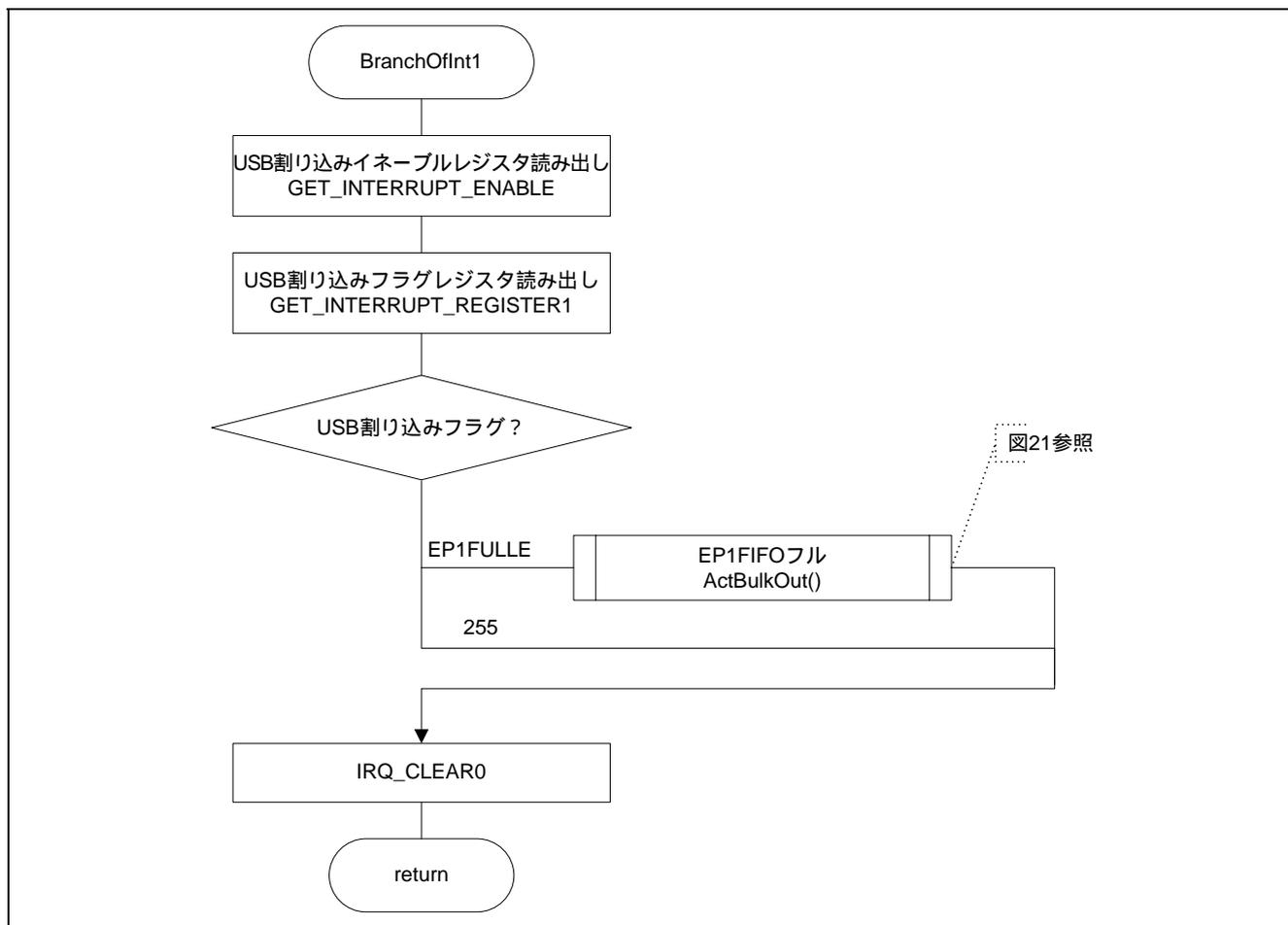


図24 BranchOfInt1 処理フロー

## 4.2.5 タイマドライバ

タイマドライバは、SH7216 のコンペアマッチタイマ (CMT) を使用し、周期タイマ制御処理を提供する関数群です。

タイマドライバは、 $\mu$ IP 用タイマとして使用します。

表 6 に、USB ドライバの関数一覧を示します。

表6 タイマドライバ関数一覧

| No. | 関数名          | 内容             |
|-----|--------------|----------------|
| 1   | timer_init   | CMT0 初期化と起動処理  |
| 2   | timer_stop   | CMT0 停止処理      |
| 3   | clock_time   | CMT0 カウンタ値取得処理 |
| 4   | int_cmt0_isr | CMT0 割り込み処理    |

図 25 から図 28 に各関数のフローチャートを示します。

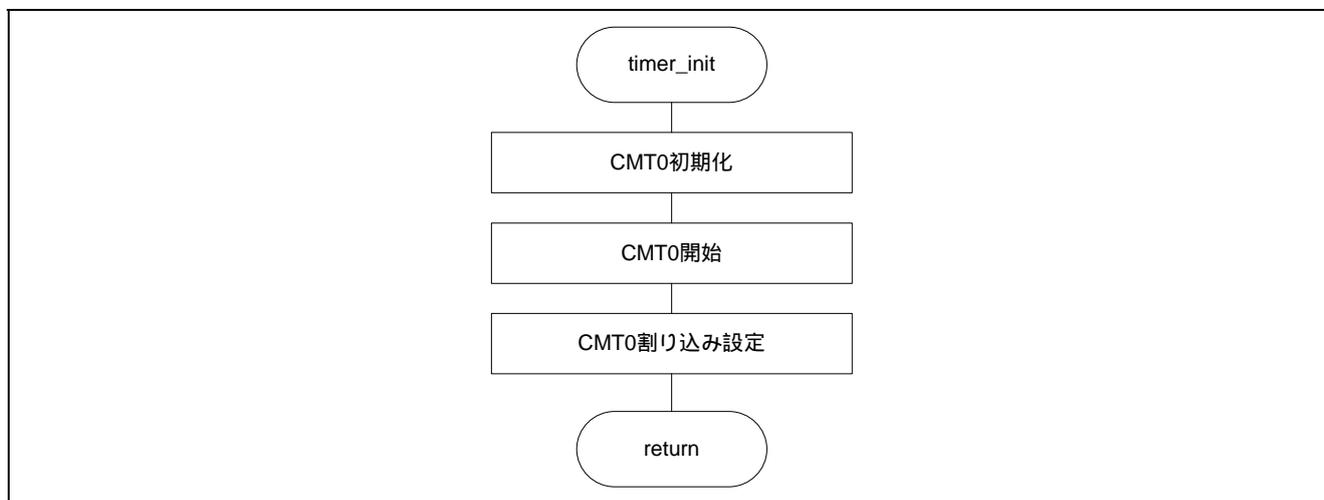


図25 timer\_init 処理フロー

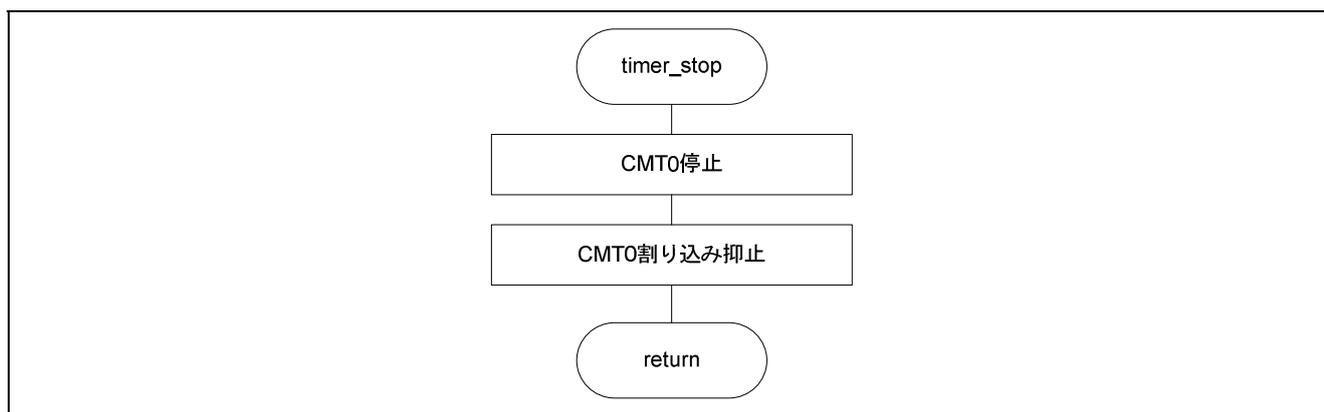


図26 timer\_stop 処理フロー

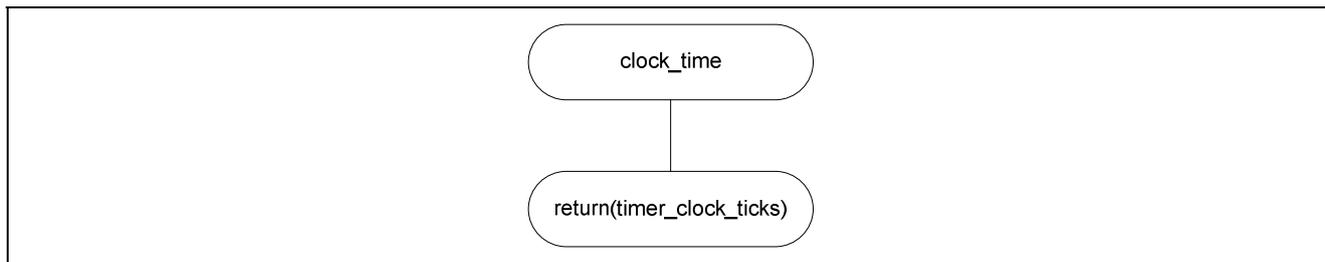


図27 clock\_time 処理フロー

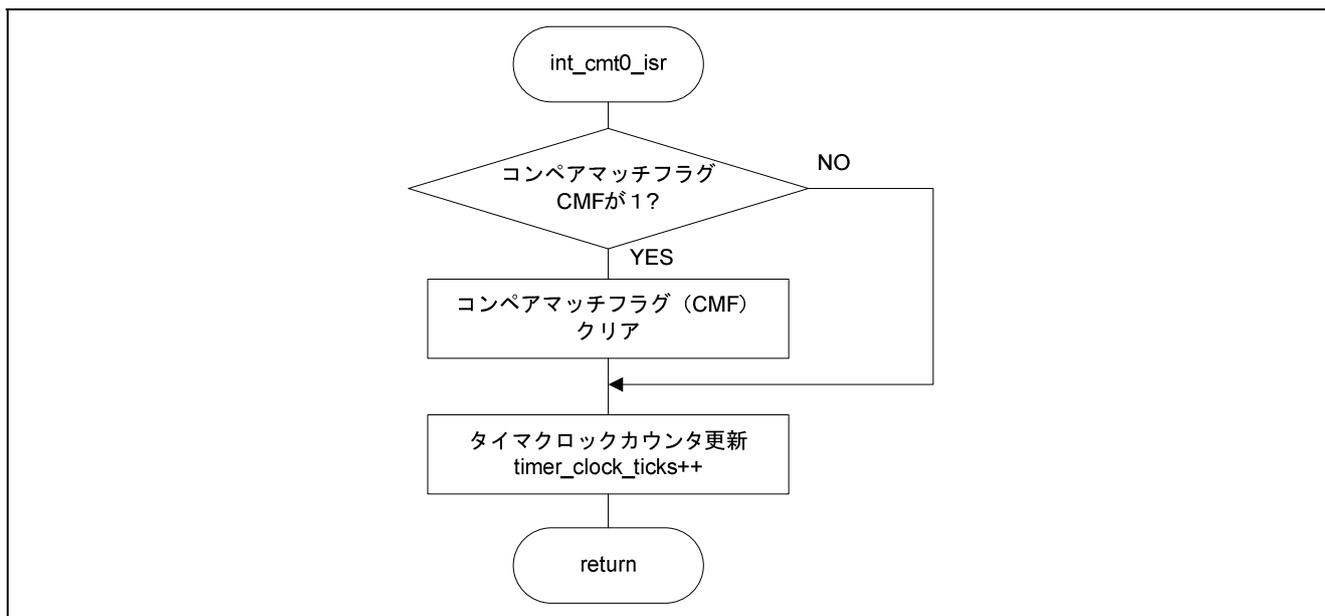


図28 int\_cmt0\_isr 処理フロー

## 4.2.6 セクション設定

表 7に SH7216 用サンプルプログラムのセクション情報を示します。

表7 SH7216 用サンプルプログラムのセクション情報

| No. | アドレス        | セクション名    | 内容                      |
|-----|-------------|-----------|-------------------------|
| 1   | 0x00000000  | DVECTTBL  | ベクタテーブル                 |
| 2   | 0x00000400  | P         | プログラム領域                 |
| 3   |             | P_CH_CPG  | CPG 設定プログラム領域           |
| 4   |             | C         | 定数領域                    |
| 5   |             | D         | 初期化データ領域                |
| 6   |             | B         | 未初期化データ領域               |
| 7   | 0xFFFF80000 | R         | 初期化データ領域 (RAM 配置用)      |
| 8   |             | R_CH_CPG  | CPG 設定プログラム領域 (RAM 配置用) |
| 9   | 0xFFFF88000 | BETH_BUFF | Ethernet バッファ領域         |
| 10  | 0xFFFF8C000 | BETH_DESC | Ethernet ディスクリプタ領域      |
| 11  | 0xFFFF8FC00 | S         | スタック領域                  |

【注】項番 7、8 の Ethernet ドライバ用領域は、32Byte 境界に配置する必要があります。

## 5. 参考ドキュメント

- ハードウェアマニュアル  
SH7216 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。)
- 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
- SH7216CPU ボード ユーザーズマニュアル  
SH7216CPU ボード R0K572167C001BR ユーザーズマニュアル Rev.0.03
- uip-1.0 リファレンスマニュアル  
"The uIP Embedded TCP/IP Stack" The uIP 1.0 Reference Manual(June 2006)

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。

## 改訂記録

| Rev. | 発行日        | 改訂内容 |                  |
|------|------------|------|------------------|
|      |            | ページ  | ポイント             |
| 1.00 | 2010.09.07 | —    | 初版発行             |
| 1.01 | 2010.10.19 | 32   | 表 7 を修正          |
| 1.10 | 2011.03.17 | —    | FRQCR 設定後のリードを追加 |

## 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っていると、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て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>