

RH850/U2B Group

R01AN7077JJ0100
Rev.1.00

RIIC アプリケーションノート

要旨

本アプリケーションノートは、RH850/U2Bx の I2C バスインターフェース (RIIC) を使用した動作例についてまとめたものです。

本アプリケーションノートに掲載されている動作例は動作確認済みですが、実際にご使用になる場合には、必ず動作環境を確認の上ご使用くださいますようお願いいたします。

目次

1. はじめに.....	3
1.1 使用機能.....	3
2. 動作例.....	4
2.1 EEPROMライト/リード.....	4
2.2 EEPROMライト/リード（sDMAC連動）.....	10
2.3 マスタ送受信動作.....	16
2.4 スレーブ送受信動作.....	21

1. はじめに

本アプリケーションノートでは、RH850/U2Bx の I2C バスインターフェース (RIIC) の使用方法およびファームウェアの作成例を掲載しています。

1.1 使用機能

本アプリケーションノートで使用する RH850/U2Bx のハードウェア機能を以下に示します。

- I2C バスインターフェース (RIIC)

2. 動作例

2.1 EEPROM ライト/リード

2.1.1 仕様概要

本動作例では RIIC のマスタモードによる EEPROM への 6 バイトデータのライトリードを行います。

RIIC はマスタで使用し、7 ビットアドレス、ボーレートは 400kbps に設定します。

SCL 同期回路、デジタルノイズフィルタ、NACK 受信転送中断、マスタアービトラージョンロスト検出、タイムアウト検出機能を使用します。

RIIC の SCL 端子、SDA 端子をスレーブシステム側と接続します。

EEPROM の 0 番地から 6 バイトのデータをライトします。ライト後、リードアドレスを 0 番地に指定して 6 バイトのデータをリードします。

2.1.2 システム構成

図 2-11 にシステム構成を示します。

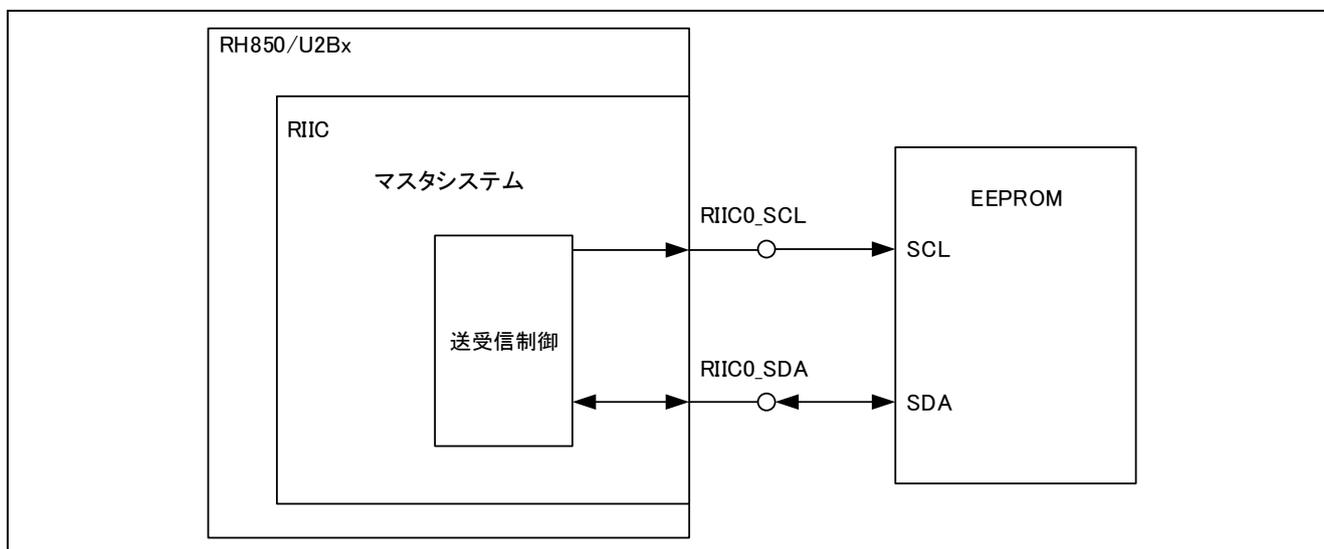


図 2-1 システム構成

2.1.3 ソフトウェア説明

- モジュール説明

以下に、本動作例のモジュール一覧を示します。

表 2-1 モジュール一覧

モジュール名	関数名	機能
メインルーチン	main_pe0	各種設定、アプリケーションの起動を行います。
ポート初期化ルーチン	port_init	ポートの初期化を行います。
RIIC 初期化ルーチン	riic_init	RIIC の初期化を行います。
RIIC 開始ルーチン	riic_start	RIIC を開始します。
割り込み機能初期設定ルーチン	intc_init	RIIC 割り込みの設定を行います。
送信データエンティ割り込み処理ルーチン	riic0_ti	送信データ設定処理を行います。
送信完了割り込み処理ルーチン	riic0_tei	送信完了処理を行います。
受信完了割り込み処理ルーチン	riic0_ri	受信データの読み出し処理を行います。

- レジスタ設定
以下に、本動作例での各機能のレジスタ設定を示します。

表 2-5 RIIC ch0 レジスタ

レジスタ名	設定値	機能
RIIC0CR1	0x00000001	リセットします。
RIIC0CR2	0x0000000A	スタートコンディション発行、ストップコンディション発行
RIIC0MR1	0x00000018	ビットカウンタライトプロテクト許可
		400kbps
		9bits : ビットカウンタ
RIIC0MR2	0x00000000	SDA 出力遅延クロックソース : IICφ
		SDA 出力遅延カウンタ : 0
		タイムアウトHカウンタ制御 : 禁止
		タイムアウトLカウンタ制御 : 禁止
		タイムアウト検出タイム選択 : ロングモード
RIIC0MR3	0x0000007C	WAIT あり (最終バイト時は無し)
		RDRF セットタイミング : 9 クロック目 (最終バイト時は 8 クロック目)
		ACKBT ライトプロテクト解除 : 許可
		送信アクノロジ : 許可
RIIC0BRL	0x000000F6	ビットレート Low レベル周期 : 0x16
RIIC0BRH	0x000000E8	ビットレート High レベル周期 : 0x08
RIIC0FER	0x00000073	SCL 同期回路を許可します。
		デジタルノイズフィルタ回路を許可します。
		NACK 受信送信受信時送信中断を許可します。
		マスタアービトレーションロスト検出を許可します。
		タイムアウト検出機能を許可します。
RIIC0IER	0x000000F3	送信データエンプティ割り込みを許可します。
		送信完了割り込みを許可します。
		受信完了割り込みを許可します。
		NACK 受信時送信中断割り込みを許可します。
		アービトレーションロスト割り込みを許可します。
		タイムアウト割り込みを許可します。

表 2-6 割り込みレジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
EIBD882	0x00000000	RIIC 受信完了割り込みを PE0 (CPU0) にバインド
EIBD883	0x00000000	RIIC 送信データエンプティ割り込みを PE0 (CPU0) にバインド
EIBD887	0x00000000	RIIC 送信完了割り込みを PE0 (CPU0) にバインド
EIC882	0x0040	テーブル参照 / 優先レベル 0
EIC883	0x0040	テーブル参照 / 優先レベル 0
EIC887	0x0040	テーブル参照 / 優先レベル 0

表 2-7 ポートレジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
PORT0.PCR00_1	0x10020043	P00_1 を ALT_RIIC0SCL に設定
PORT0.PCR00_2	0x10020043	P00_2 を ALT_RIIC0SDA に設定

- 動作フロー

以下に、本動作例のフローチャートを示します。

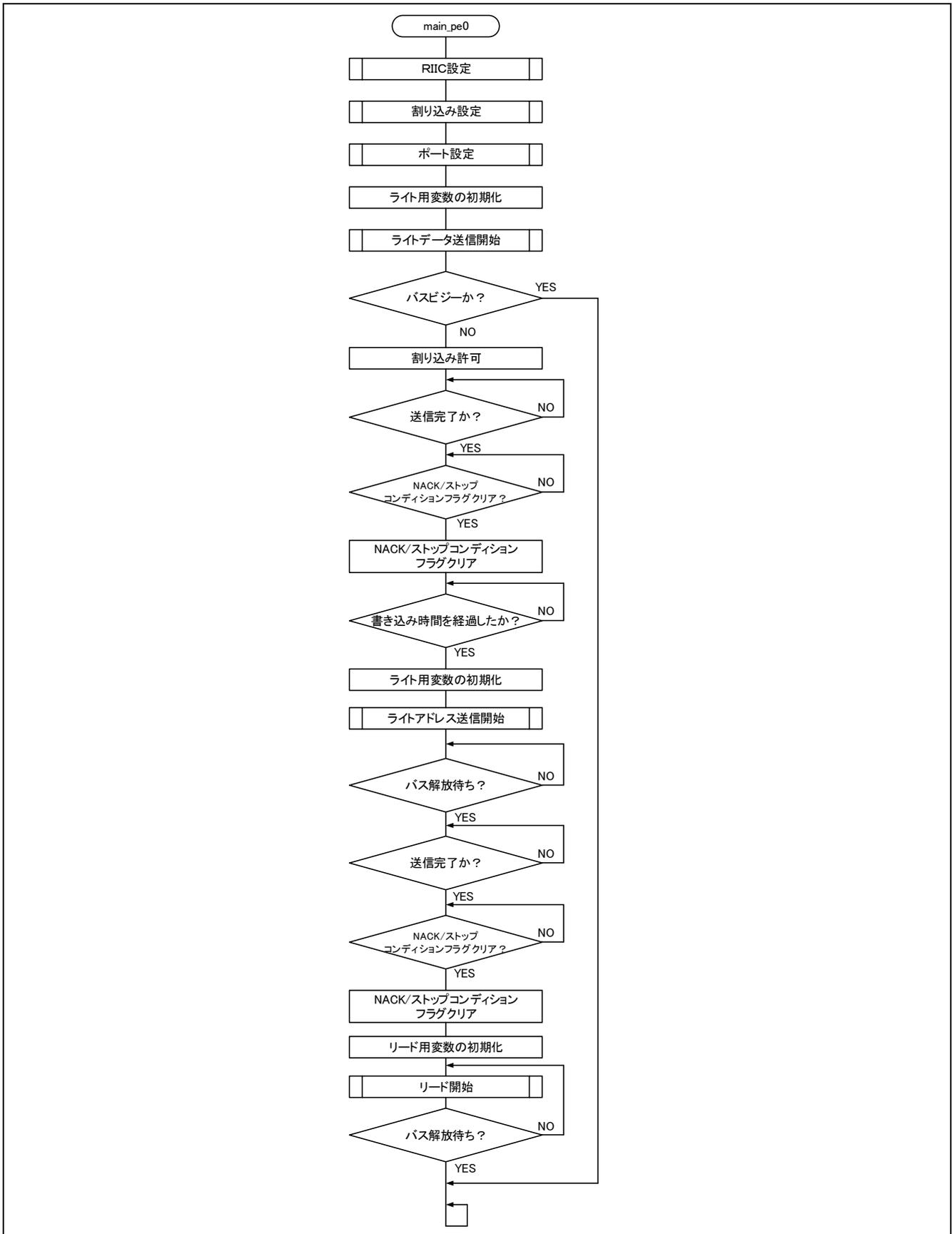


図 2-2 main 関数フローチャート

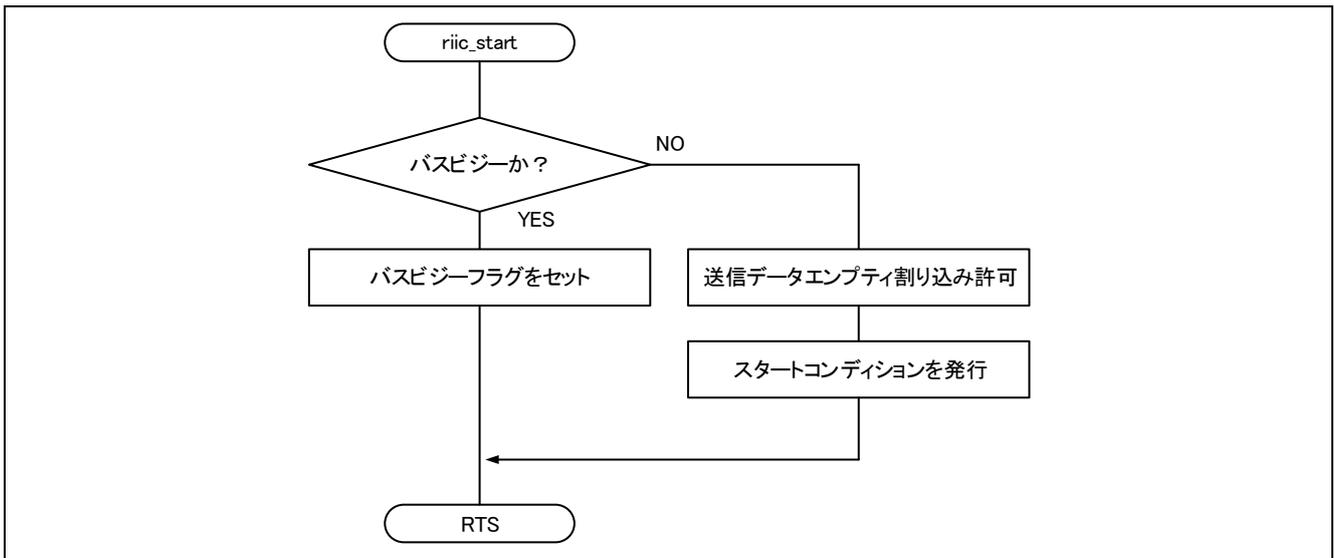


図 2-3 RIIC 開始関数フローチャート

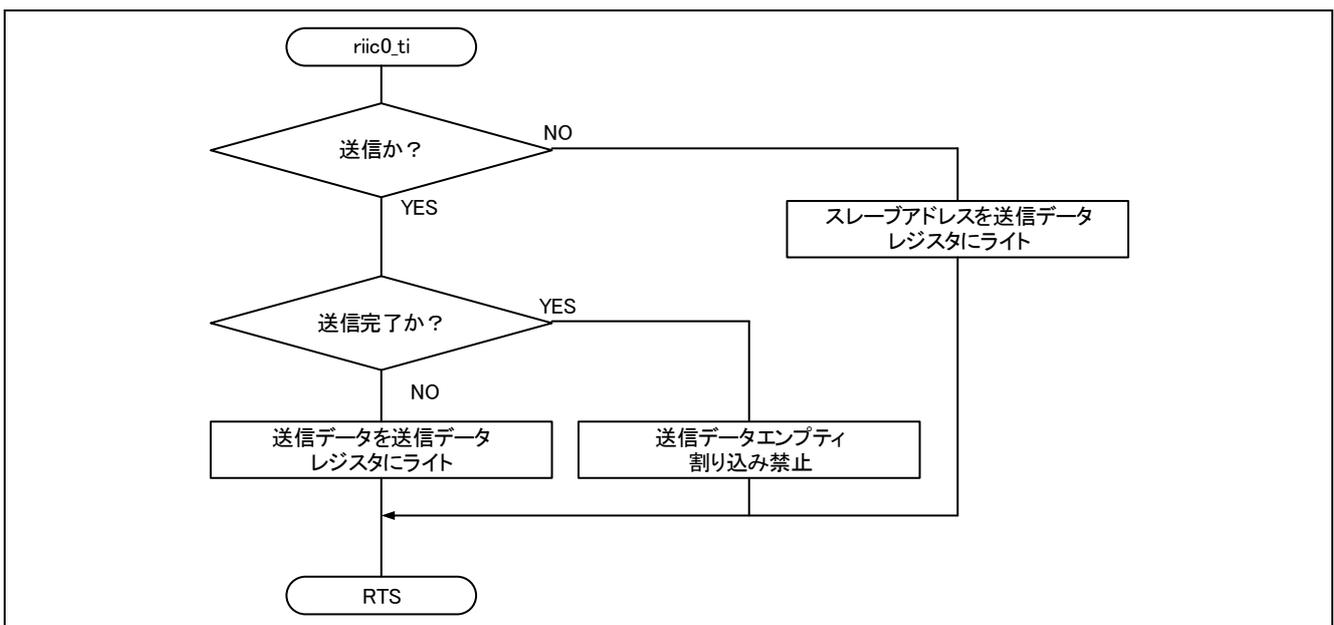


図 2-4 RIIC 送信データエンプティ割り込み関数フローチャート

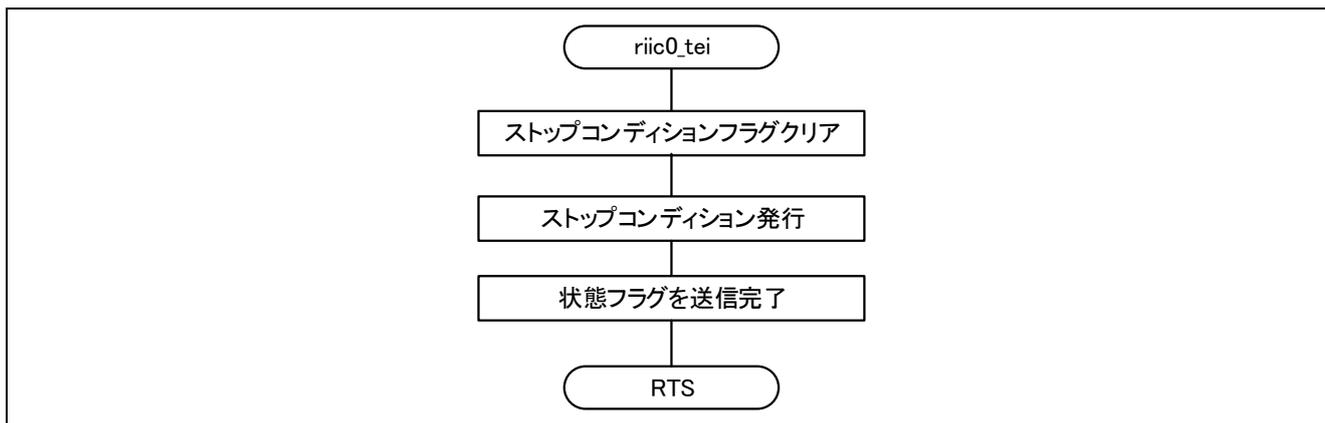


図 2-5 RIIC 送信完了割り込み関数フローチャート

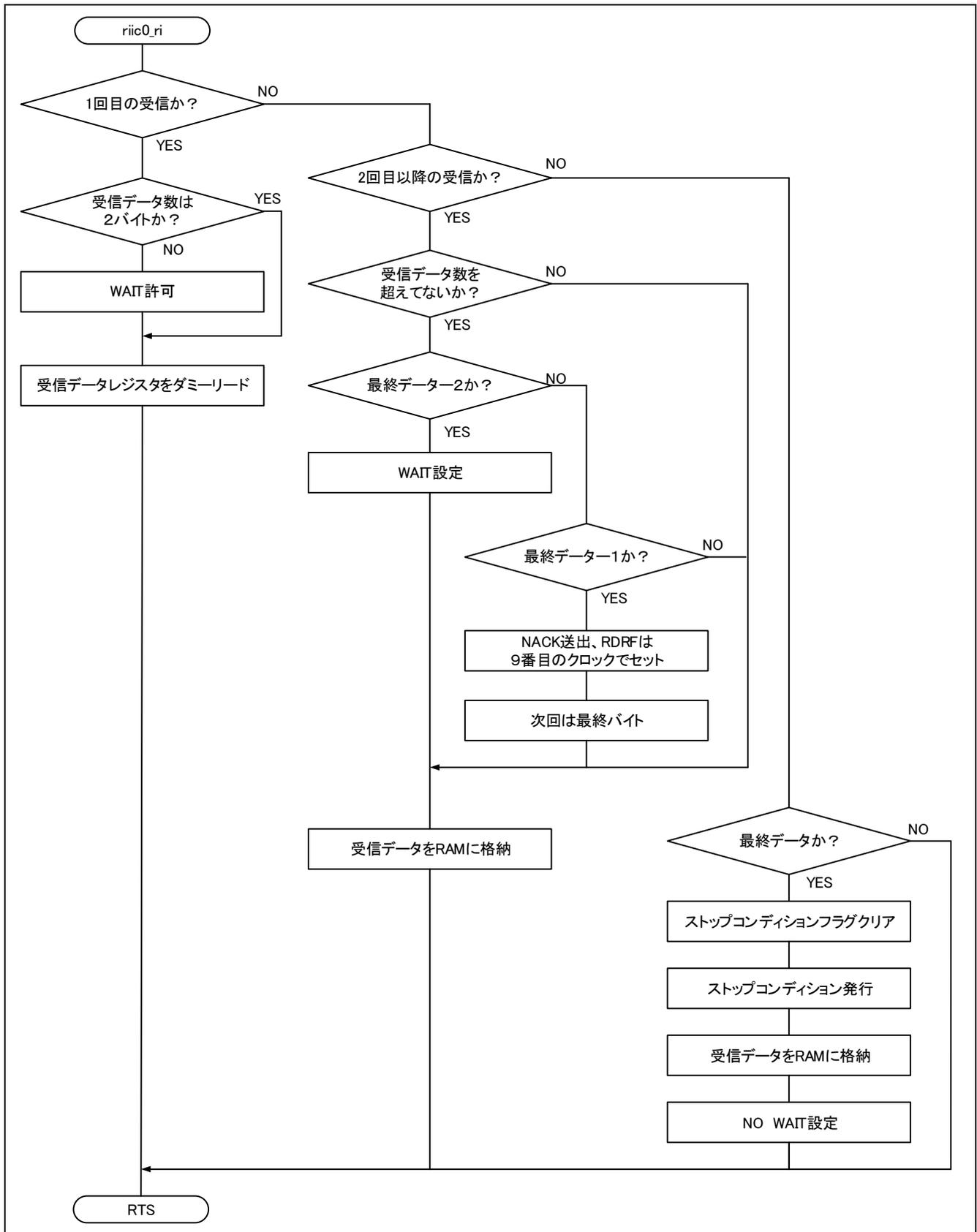


図 2-6 RIIC 受信完了割り込み関数フローチャート

2.2 EEPROM ライト/リード (sDMAC 連動)

2.2.1 仕様概要

本動作例では RIIC のマスタモードによる EEPROM への 6 バイトデータのライトリードを行います。初期設定以外の RAM 及びレジスタへのデータの読み書きは sDMAC を使用して行い、CPU を介在させないようにしています。

RIIC はマスタで使用し、7 ビットアドレス、ボーレートは 400kbps に設定します。

SCL 同期回路、デジタルノイズフィルタ、NACK 受信転送中断、マスタアービトラージョンロスト検出、タイムアウト検出機能を使用します。

RIIC の SCL 端子、SDA 端子をスレーブシステム側と接続します。

EEPROM の 0 番地から 6 バイトデータをライトします。ライト後、リードアドレスを 0 番地に指定して 6 バイトデータをリードします。

2.2.2 システム構成

図 2-11 にシステム構成を示します。

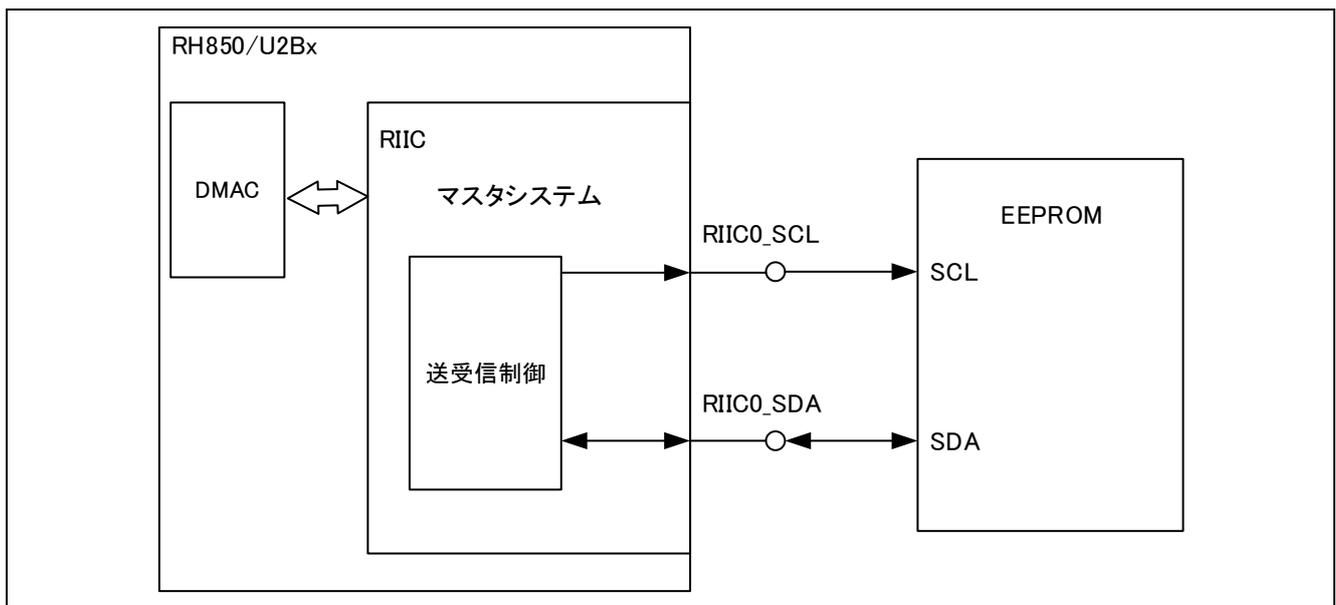


図 2-7 システム構成

2.2.3 ディスクリプタ設定

sDMAC では転送情報の設定にディスクリプタ（スタートアドレス：0xFF94000）を使用します。RAM 及びレジスタへの設定手順は2.1 EEPROMライト/リードの動作例と同じです。表 2-2、表 2-3にディスクリプタ設定の一覧を示します。

表 2-2 ディスクリプタ設定一覧（チャンネル 0）

番号	転送元	転送先	回数	転送内容
1	tr_data[0]	RIIC0.DRT	8	スレーブアドレス、ライトアドレス、ライトデータ送信
2	tr_data[0]	RIIC0.DRT	2	スレーブアドレス、リードアドレス送信
3	dummy_tr_data[0]	RIIC0.DRT	1	リード開始

表 2-3 ディスクリプタ設定一覧（チャンネル 1）

番号	転送元	転送先	回数	転送内容
4	RIIC0.DRR	rx_data	4	リードデータ受信（1 から 4 番目のデータ）
5	rx_mr3[0]	RIIC0.MR3	1	WAIT 設定
6	RIIC0.DRR	rx_data	1	リードデータ受信（5 番目のデータ）
7	rx_mr3[1]	RIIC0.MR3	1	ACKBT ライト許可設定
8	rx_mr3[2]	RIIC0.MR3	1	NACK 送出設定
9	RIIC0.DRR	rx_data	1	リードデータ受信（6 番目のデータ）
10	RIIC0.SR2	dummy32	1	ストップコンディションフラグリード
11	rx_mr3[3]	RIIC0.SR2	1	ストップコンディションフラグクリア
12	rx_mr3[4]	RIIC0.CR2	1	ストップコンディション発行
13	RIIC0.DRR	rx_data	1	リードデータ受信（7 番目のデータ）
14	rx_mr3[2]	RIIC0.MR3	1	WAIT 無し設定

2.2.4 ソフトウェア説明

- モジュール説明

以下に、本動作例のモジュール一覧を示します。

表 2-4 モジュール一覧

モジュール名	関数名	機能
メインルーチン	main_pe0	各種設定、アプリケーションの起動を行います。
ポート初期設定ルーチン	port_init	ポートの初期化を行います。
RIIC 初期設定ルーチン	riic_init	RIIC の初期化を行います。
RIIC 開始ルーチン	riic_start	RIIC を開始します。
割り込み機能初期設定ルーチン	intc_init	RIIC 割り込みの設定を行います。
送信完了割り込み処理ルーチン	riic0_tei	送信完了処理を行います。
sDMAC チャンネル 0 初期設定ルーチン	sdmac_snd_init	送信用 sDMAC の初期化を行います。
sDMAC チャンネル 1 初期設定ルーチン	sdmac_rcv_init	受信用 sDMAC の初期化を行います。
ディスクリプタ初期設定ルーチン	descriptor_init	ディスクリプタの設定を行います。

-

- レジスタ設定
以下に、本動作例での各機能のレジスタ設定を示します。

表 2-5 RIIC ch0 レジスタ

レジスタ名	設定値	機能
RIIC0CR1	0x00000001	リセットします。
RIIC0CR2	0x0000000A	スタートコンディション発行、ストップコンディション発行
RIIC0MR1	0x00000018	ビットカウンタライトプロテクト許可
		400kbps
		9 bits : ビットカウンタ
RIIC0MR2	0x00000000	SDA 出力遅延クロックソース : IICφ
		SDA 出力遅延カウンタ : 0
		タイムアウトHカウンタ制御 : 禁止
		タイムアウトLカウンタ制御 : 禁止
		タイムアウト検出タイム選択 : ロングモード
RIIC0MR3	0x0000007C	WAIT あり (最終バイト時は無し)
		RDRF セットタイミング : 9 クロック目 (最終バイト時は 8 クロック目)
		ACKBT ライトプロテクト解除 : 許可
		送信アクノロジ : 許可
RIIC0BRL	0x000000F6	ビットレート Low レベル周期 : 0x16
RIIC0BRH	0x000000E8	ビットレート High レベル周期 : 0x08
RIIC0FER	0x00000073	SCL 同期回路を許可します。
		デジタルノイズフィルタ回路を許可します。
		NACK 受信送信受信時送信中断を許可します。
		マスタアビトレーションロスト検出を許可します。
		タイムアウト検出機能を許可します。
RIIC0IER	0x000000F3	送信データエンプティ割り込みを許可します。
		送信完了割り込みを許可します。
		受信完了割り込みを許可します。
		NACK 受信時送信中断割り込みを許可します。
		アビトレーションロスト割り込みを許可します。
		タイムアウト割り込みを許可します。

表 2-5 PBG レジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
PBGERRSLV11L0 GKCPROT	0xA5A5A501	PBG11L0 のレジスタアクセスを許可
PBG11L0 PBGPROT1_2	0x10000001	RIIC0 用 SPID : sDMAC、CPU0 を 1 に設定

表 2-6 sDMAC ch0 レジスタ

レジスタ名	設定値	機能
DMA0CM_0	0x00001C00	チャンネルマスタ SPID 設定 SPID=0x1C (初期値)
		スーパー・バイザーモード
DMA0RS_0	0x00010058	ハードウェア要求毎の転送数 : 1 回
		ハードウェア DMA 転送要因選択 : group 0-88 (RIIC0 送信データエンプティ割り込み (INTRIIC0TI))
DMA0DPPTR_0	0x00000000	ディスクリプタポインタ : 0x000 番地
DMACSEL_0_5	0xFFFFCFFF	DMA 転送要求グループ : INTRIIC0TI (group 0-88)
DMA0CHFCR_0	0x00000002	送信完了フラグクリア
DMA0OR	0x0001	DMA 転送有効
DMA0CHCR_0	0x00303	ディスクリプタ実行許可
		ディスクリプタ設定値コピー
		転送完了割り込み有効
		チャンネル動作有効

表 2-7 sDMAC ch1 レジスタ

レジスタ名	設定値	機能
DMA0CM_1	0x00001C00	チャンネルマスタ SPID 設定 SPID=0x1C (初期値)
		スーパー・バイザーモード
DMA0RS_1	0x00010057	ハードウェア要求毎の転送数 : 1 回
		ハードウェア DMA 転送要因選択 : group 0-87 (RIIC0 送信データエンプティ割り込み (INTRIIC0RI))
DMA0DPPTR_1	0x00000100	ディスクリプタポインタ : 0x040 番地
DMACSEL_0_5	0xFFF3FFFF	DMA 転送要求グループ : INTRIIC0RI (group 0-87)
DMA0CHFCR_1	0x00000002	送信完了フラグクリア
DMA0CHCR_1	0x00303	ディスクリプタ実行許可
		ディスクリプタ設定値コピー
		転送完了割り込み有効
		チャンネル動作有効

表 2-6 割り込みレジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
EIBD887	0x00000000	RIIC 送信完了割り込みを PE0 (CPU0) にバインド
EIC887	0x0040	テーブル参照/優先レベル 0

表 2-7 ポートレジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
PORT0.PCR00_1	0x10020043	P00_1 を ALT_RIIC0SCL に設定
PORT0.PCR00_2	0x10020043	P00_2 を ALT_RIIC0SDA に設定

● 動作フロー

以下に、本動作例のフローチャートを示します。

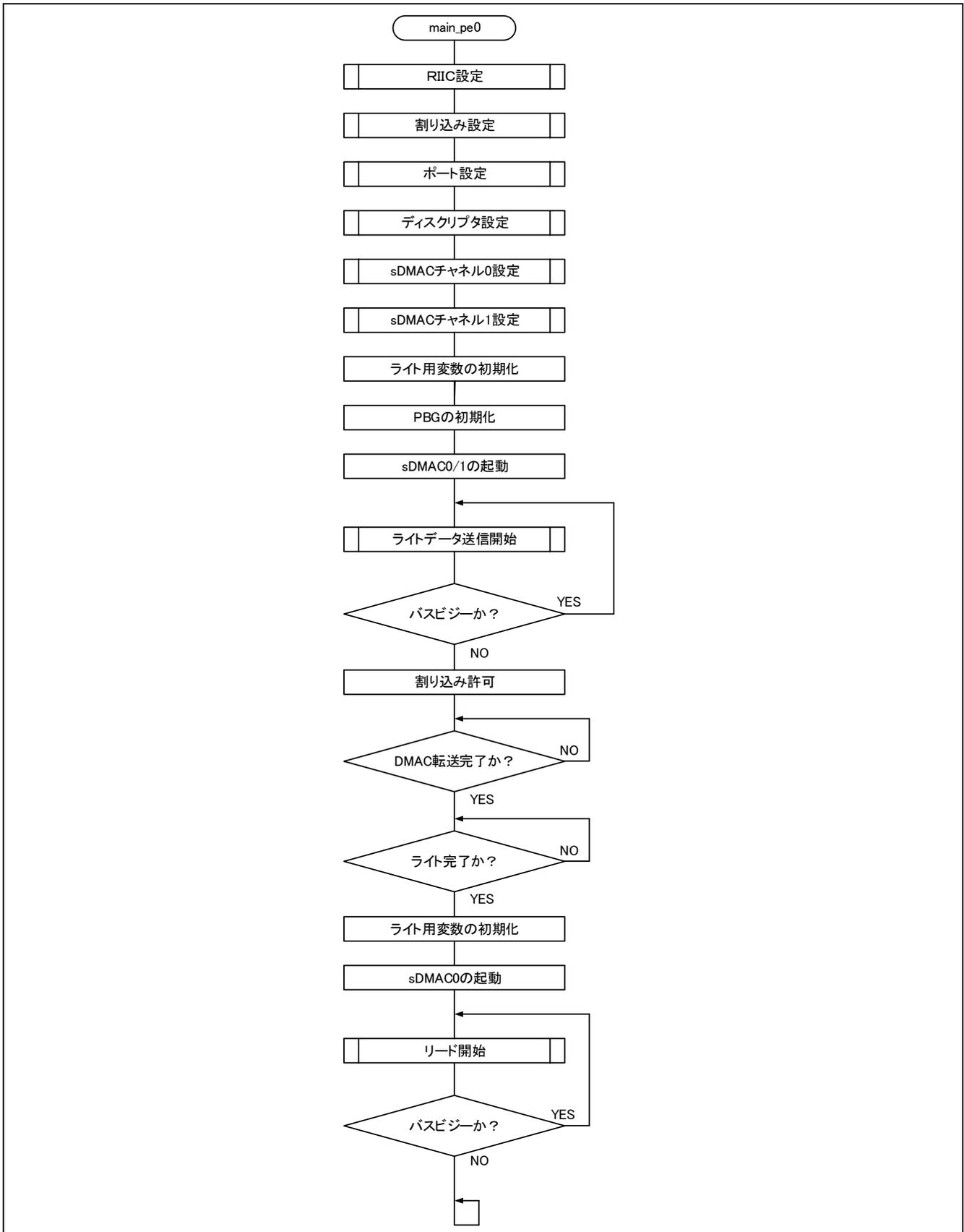


図 2-8 main 関数フローチャート

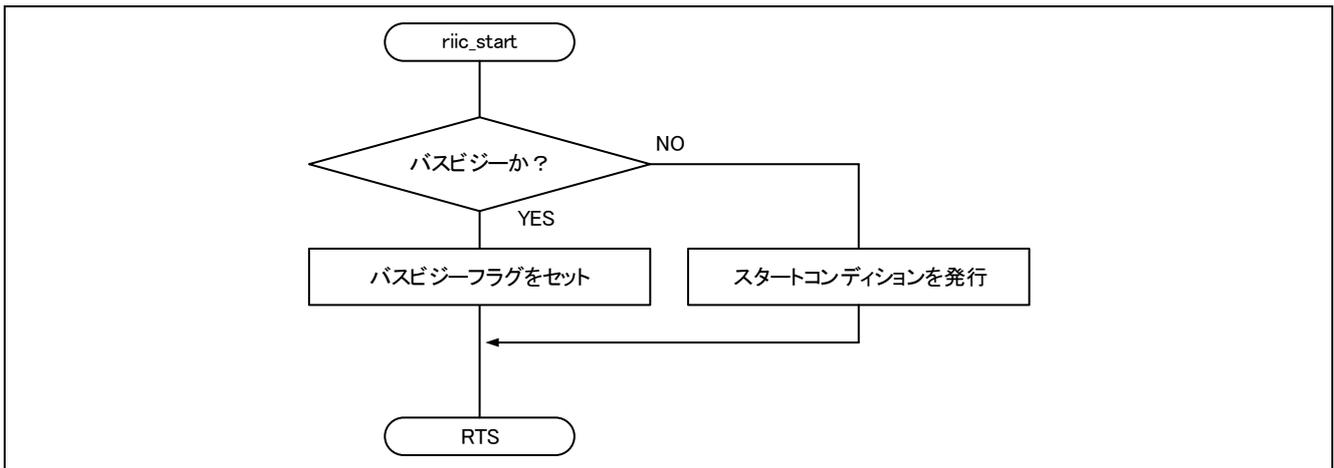


図 2-9 RIIC 開始関数フローチャート

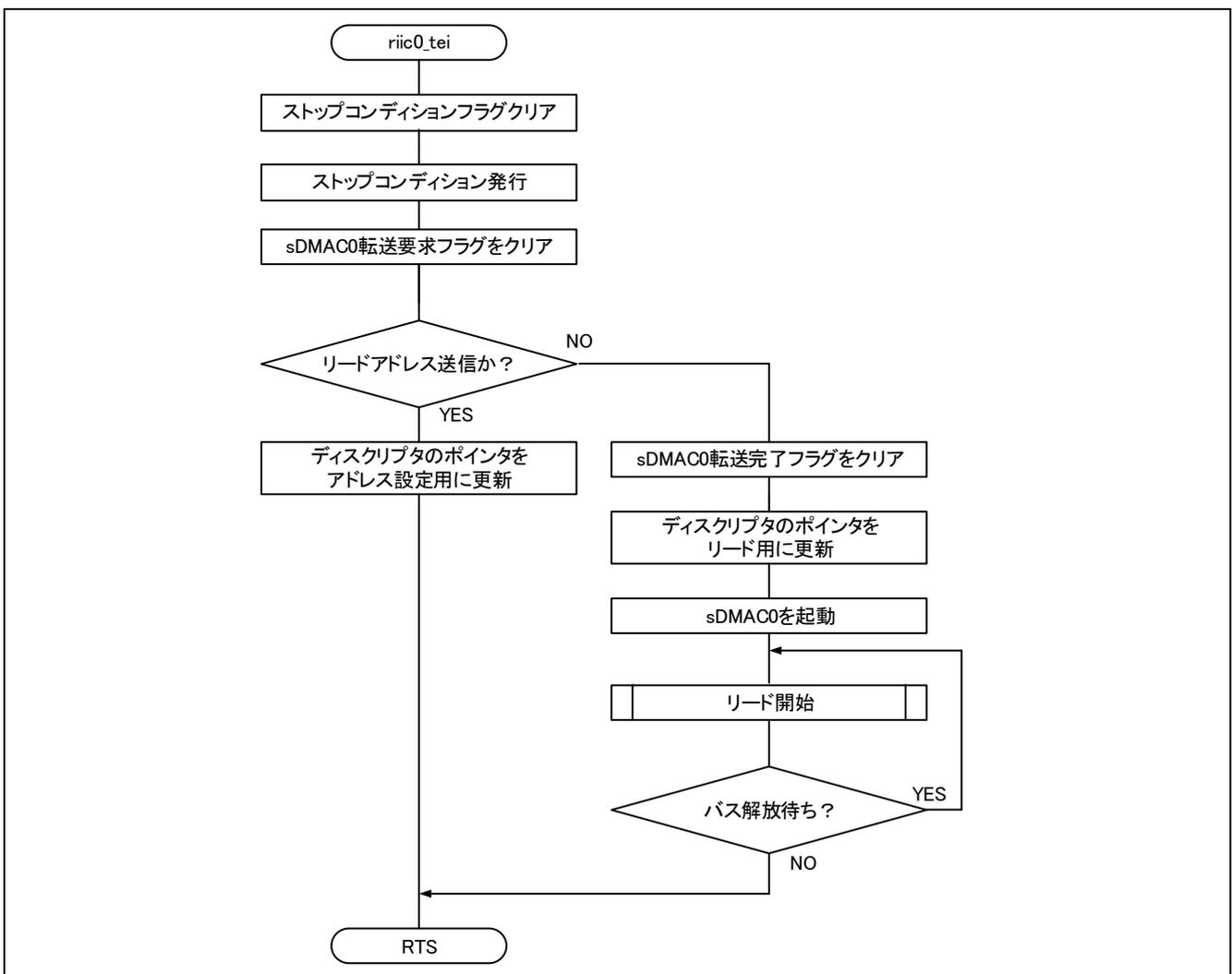


図 2-10 RIIC 送信完了割り込み関数フローチャート

2.3 マスタ送受信動作

2.3.1 仕様概要

本動作例では RIIC のマスタによる 8 バイトデータの送受信を行います。

RIIC はマスタで使用し、7 ビットアドレス、ボーレートは 400kbps に設定します。

SCL 同期回路、デジタルノイズフィルタ、NACK 受信転送中断、マスタアービトラクションロスト検出、タイムアウト検出機能を使用します。

RIIC の SCL 端子、SDA 端子をスレーブシステム側と接続します。

2.3.2 システム構成

図 2-11 にシステム構成を示します。

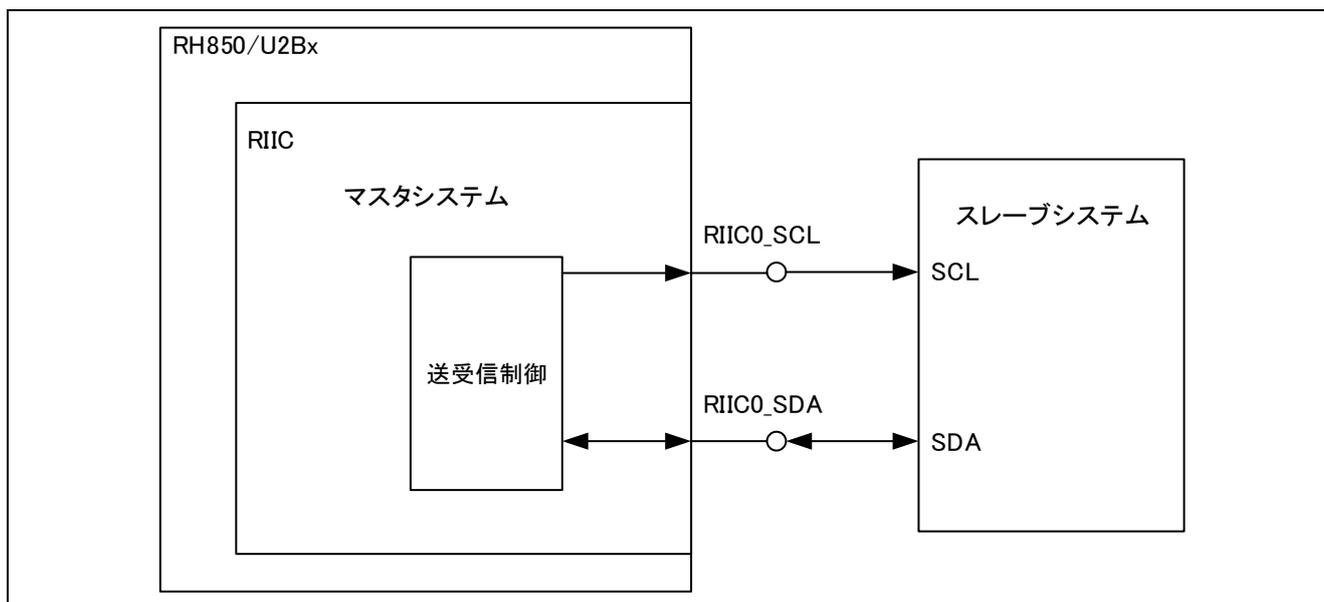


図 2-11 システム構成

2.3.3 ソフトウェア説明

- モジュール説明

以下に、本動作例のモジュール一覧を示します。

表 2-8 モジュール一覧

モジュール名	関数名	機能
メインルーチン	main_pe0	各種設定、アプリケーションの起動を行います。
ポート初期化ルーチン	port_init	ポートの初期化を行います。
RIIC 初期化ルーチン	riic_init	RIIC の初期化を行います。
RIIC 開始ルーチン	riic_start	RIIC を開始します。
割り込み機能初期設定ルーチン	intc_init	RIIC 割り込みの設定を行います。
送信データエンpty割り込み処理ルーチン	riic0_ti	送信データ設定処理を行います。
送信完了割り込み処理ルーチン	riic0_tei	送信完了処理を行います。
受信完了割り込み処理ルーチン	riic0_ri	受信データの読み出し処理を行います。

- レジスタ設定
以下に、本動作例での各機能のレジスタ設定を示します。

表 2-5 RIIC ch0 レジスタ

レジスタ名	設定値	機能
RIIC0CR1	0x00000001	リセットします。
RIIC0CR2	0x0000000A	スタートコンディション発行、ストップコンディション発行
RIIC0MR1	0x00000018	ビットカウンタライトプロテクト許可
		400kbps
		9 bits : ビットカウンタ
RIIC0MR2	0x00000000	SDA 出力遅延クロックソース : IICφ
		SDA 出力遅延カウンタ : 0
		タイムアウトHカウンタ制御 : 禁止
		タイムアウトLカウンタ制御 : 禁止
RIIC0MR3	0x0000007C	WAIT あり (最終バイト時は無し)
		RDRF セットタイミング : 9 クロック目 (最終バイト時は 8 クロック目)
		ACKBT ライトプロテクト解除 : 許可
		送信アクノロジ : 許可
RIIC0BRL	0x000000F6	ビットレート Low レベル周期 : 0x16
RIIC0BRH	0x000000E8	ビットレート High レベル周期 : 0x08
RIIC0FER	0x00000073	SCL 同期回路を許可します。
		デジタルノイズフィルタ回路を許可します。
		NACK 受信送信受信時送信中断を許可します。
		マスタアービトレーションロスト検出を許可します。
RIIC0IER	0x000000F3	タイムアウト検出機能を許可します。
		送信データエンプティ割り込みを許可します。
		送信完了割り込みを許可します。
		受信完了割り込みを許可します。
		NACK 受信時送信中断割り込みを許可します。
		アービトレーションロスト割り込みを許可します。
		タイムアウト割り込みを許可します。

表 2-6 割り込みレジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
EIBD882	0x00000000	RIIC 受信完了割り込みを PE0 (CPU0) にバインド
EIBD883	0x00000000	RIIC 送信データエンプティ割り込みを PE0 (CPU0) にバインド
EIBD887	0x00000000	RIIC 送信完了割り込みを PE0 (CPU0) にバインド
EIC882	0x0040	テーブル参照/優先レベル 0
EIC883	0x0040	テーブル参照/優先レベル 0
EIC887	0x0040	テーブル参照/優先レベル 0

表 2-7 ポートレジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
PORT0.PCR00_1	0x10020043	P00_1 を ALT_RIIC0SCL に設定
PORT0.PCR00_2	0x10020043	P00_2 を ALT_RIIC0SDA に設定

• 動作フロー

以下に、本動作例のフローチャートを示します。

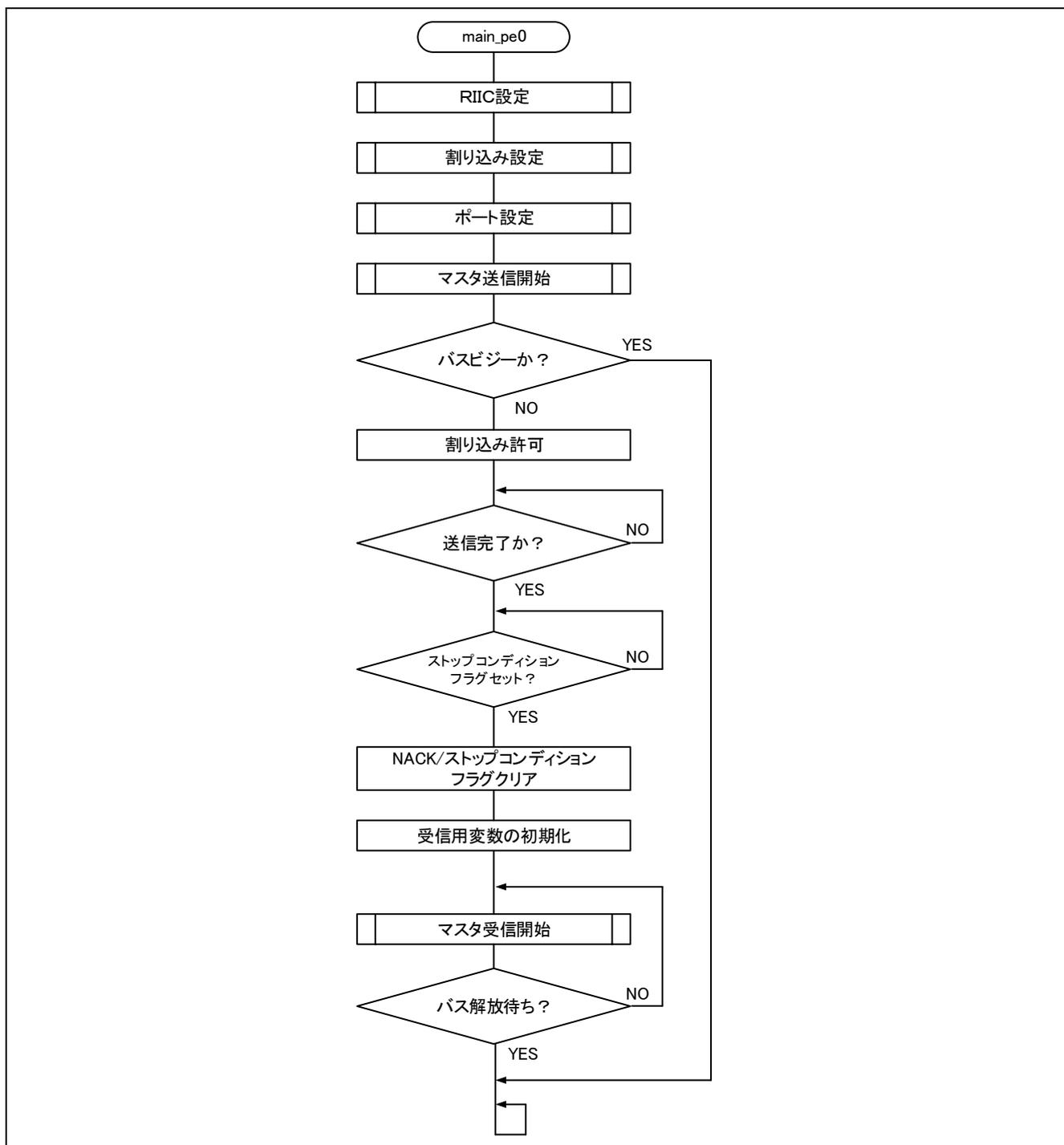


図 2-12 main 関数フローチャート

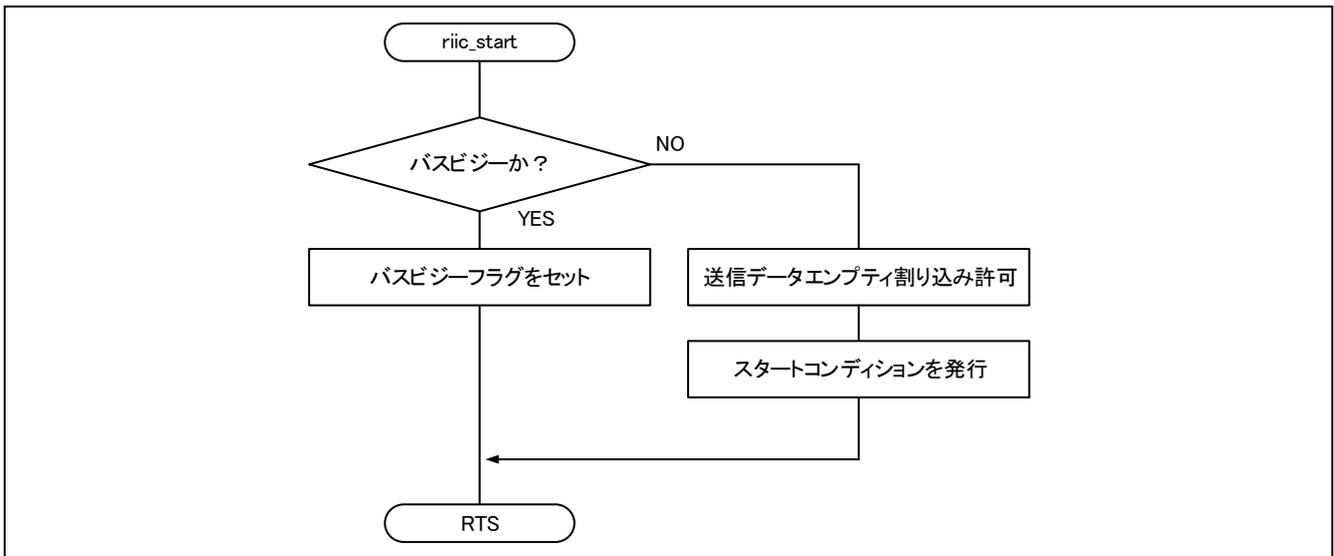


図 2-13 RIIC 開始関数フローチャート

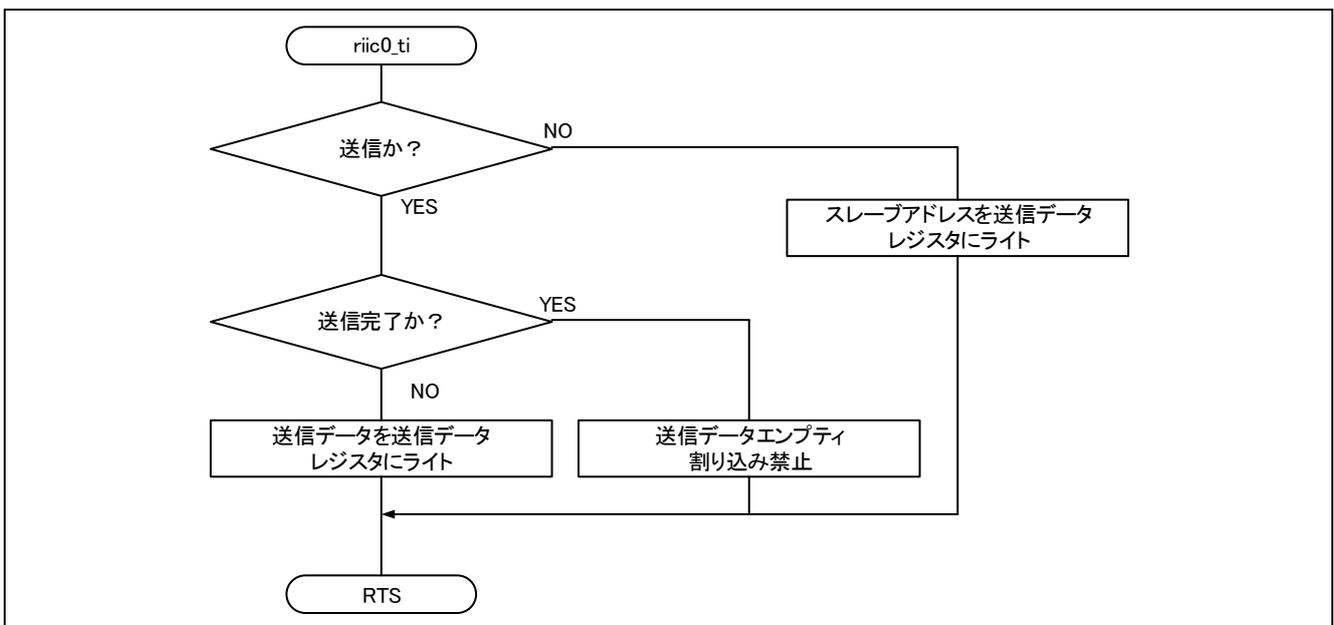


図 2-14 RIIC 送信データエンプティ割り込み関数フローチャート

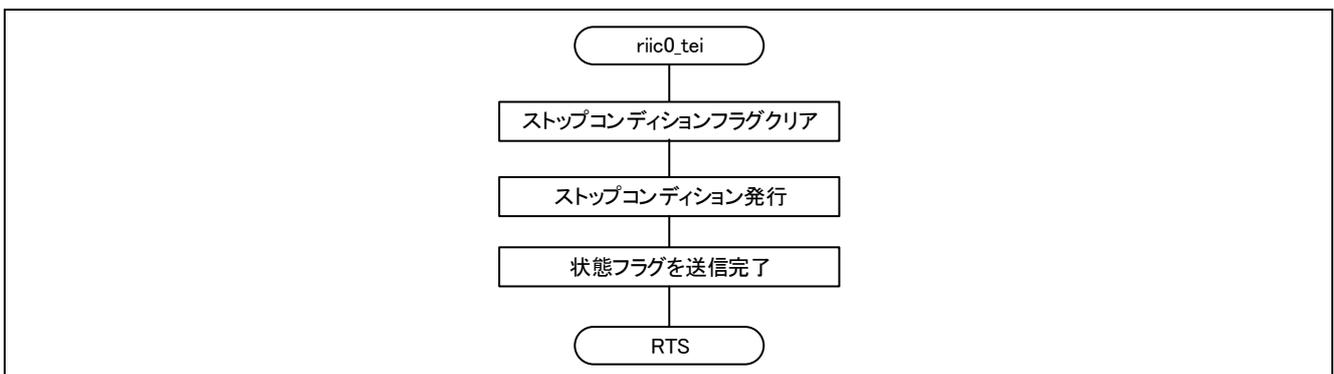


図 2-15 RIIC 送信完了割り込み関数フローチャート

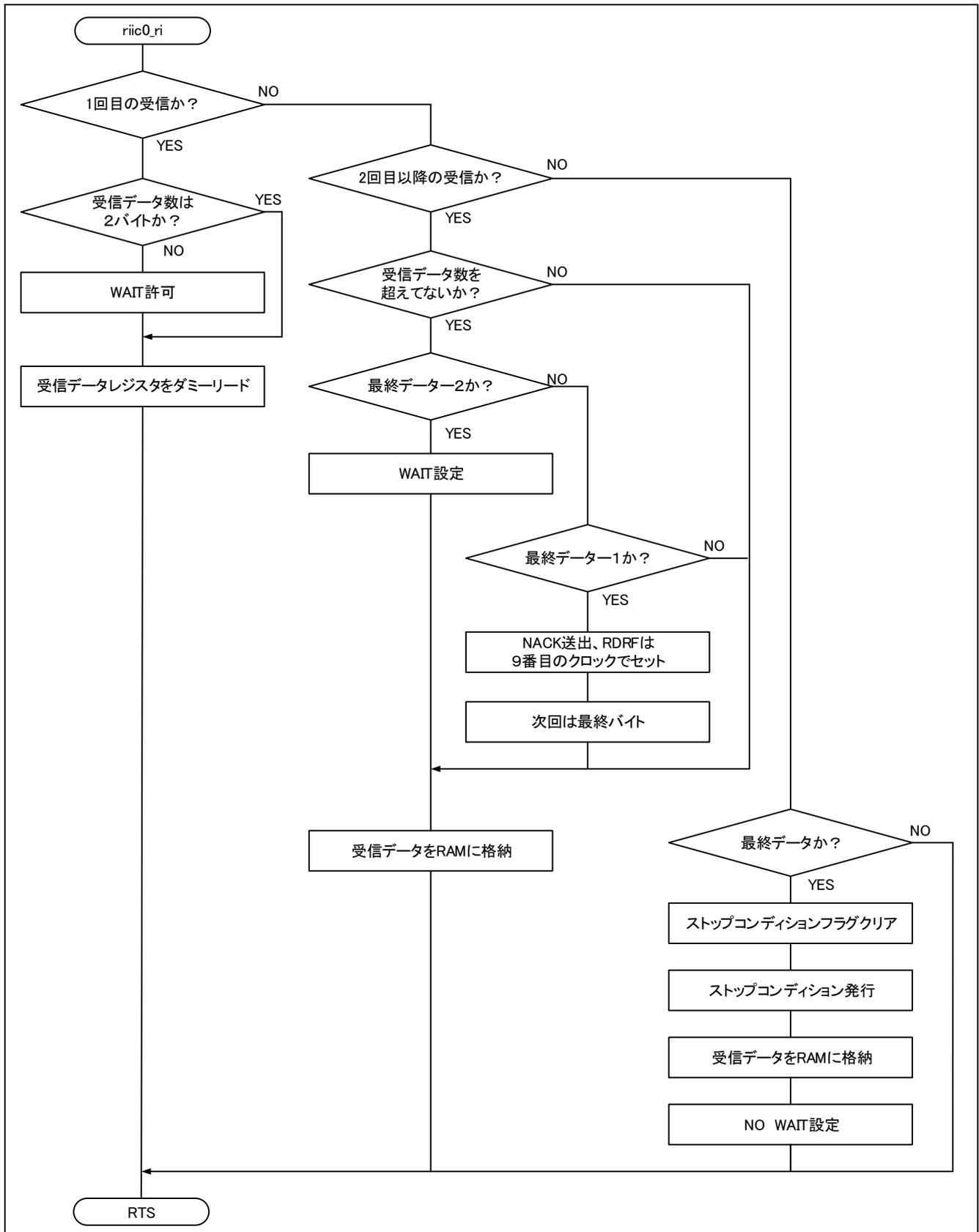


図 2-16 RIIC 受信完了割り込み関数フローチャート

2.4 スレーブ送受信動作

2.4.1 仕様概要

本動作例では RIIC のスレーブによる 8 バイトデータの送受信を行います。

RIIC はマスタで使用し、7 ビットアドレス、ボーレートは 400kbps に設定します。

SCL 同期回路、デジタルノイズフィルタ、NACK 受信転送中断を使用します。

RIIC の SCL 端子、SDA 端子をマスタシステム側と接続します。

2.4.2 システム構成

図 2-11 にシステム構成を示します。

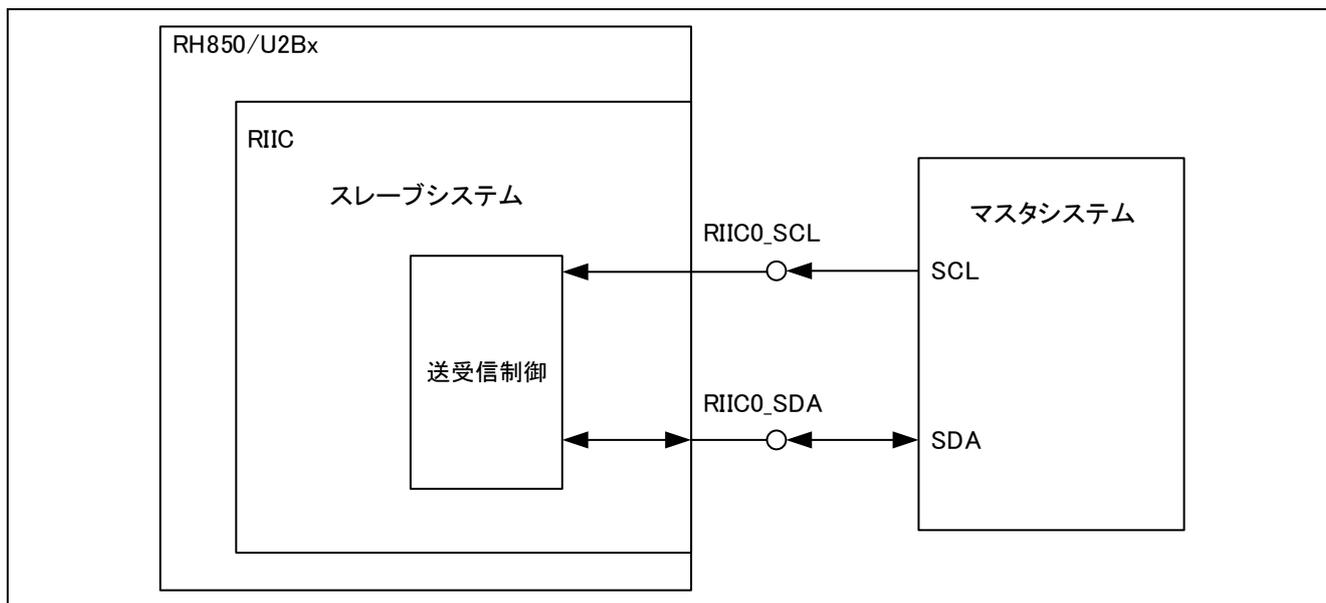


図 2-17 システム構成

2.4.3 ソフトウェア説明

- モジュール説明

以下に、本動作例のモジュール一覧を示します。

表 2-9 モジュール一覧

モジュール名	関数名	機能
メインルーチン	main_pe0	各種設定、アプリケーションの起動を行います。
ポート初期化ルーチン	port_init	ポートの初期化を行います。
RIIC 初期化ルーチン	riic_init	RIIC の初期化を行います。
RIIC 受信開始ルーチン	riic_receive	RIIC を受信開始状態にします。
RIIC 送信開始ルーチン	riic_send	RIIC を送信開始状態にします。
割り込み機能初期設定ルーチン	intc_init	RIIC 割り込みの設定を行います。
送信データエンプティ割り込み処理ルーチン	riic0_ti	送信データ設定処理を行います。
送信完了割り込み処理ルーチン	riic0_te	送信完了処理を行います。
RIIC エラー/イベント発生割り込み処理ルーチン	riic0_ee	スタートコンディション検出、ストップコンディション検出処理を行います。
受信完了割り込み処理ルーチン	riic0_ri	受信データの読み出し処理を行います。

- レジスタ設定
以下に、本動作例での各機能のレジスタ設定を示します。

表 2-5 RIIC ch0 レジスタ

レジスタ名	設定値	機能
RIIC0CR1	0x00000001	リセットします。
RIIC0CR2	0x0000000A	スタートコンディション発行、ストップコンディション発行
RIIC0SAR0	0x00000040	スレーブアドレス : 0x20
RIIC0SER	0x00000009	GCE 許可スレーブアドレスレジスタ 0 許可 スレーブアドレスレジスタ 0 許可
RIIC0MR1	0x000000B8	MST/TRS ライトプロテクト許可 ビットカウンタライトプロテクト許可 PCLK/8 9 bits : ビットカウンタ
RIIC0MR2	0x00000000	SDA 出力遅延クロックソース : IICφ SDA 出力遅延カウンタ : 0 タイムアウトHカウンタ制御 : 禁止 タイムアウトLカウンタ制御 : 禁止 タイムアウト検出タイム選択 : ロングモード
RIIC0MR3	0x0000007C	WAIT あり (最終バイト時は無し) RDRF セットタイミング : 8 クロック目 (最終バイト時は 9 クロック目) ACKBT ライトプロテクト解除 : 許可 送信アクノロジ : 禁止
RIIC0BRL	0x000000FF	ビットレート Low レベル周期 : 0x1F
RIIC0BRH	0x000000FF	ビットレート High レベル周期 : 0x1F
RIIC0FER	0x00000070	SCL 同期回路を許可します。 デジタルノイズフィルタ回路を許可します。 NACK 受信送信受信時送信中断を許可します。
RIIC0IER	0x00000034	送信データエンプティ割り込みを許可します。 送信完了割り込みを許可します。 受信完了割り込みを許可します。 NACK 受信時送信中断割り込みを許可します。 スタートコンディション検出割り込みを許可します。

表 2-6 割り込みレジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
EIBD882	0x00000000	RIIC 受信完了割り込みを PE0 (CPU0) にバインド
EIBD883	0x00000000	RIIC 送信データエンプティ割り込みを PE0 (CPU0) にバインド
EIBD886	0x00000000	RIIC エラー割り込みを PE0 (CPU0) にバインド
EIBD887	0x00000000	RIIC 送信完了割り込みを PE0 (CPU0) にバインド
EIC882	0x0040	テーブル参照/優先レベル 0
EIC883	0x0040	テーブル参照/優先レベル 0
EIC886	0x0040	テーブル参照/優先レベル 0
EIC887	0x0040	テーブル参照/優先レベル 0

表 2-7 ポートレジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
PORT0.PCR00_1	0x10020043	P00_1 を ALT_RIIC0SCL に設定
PORT0.PCR00_2	0x10020043	P00_2 を ALT_RIIC0SDA に設定

• 動作フロー

以下に、本動作例のフローチャートを示します。

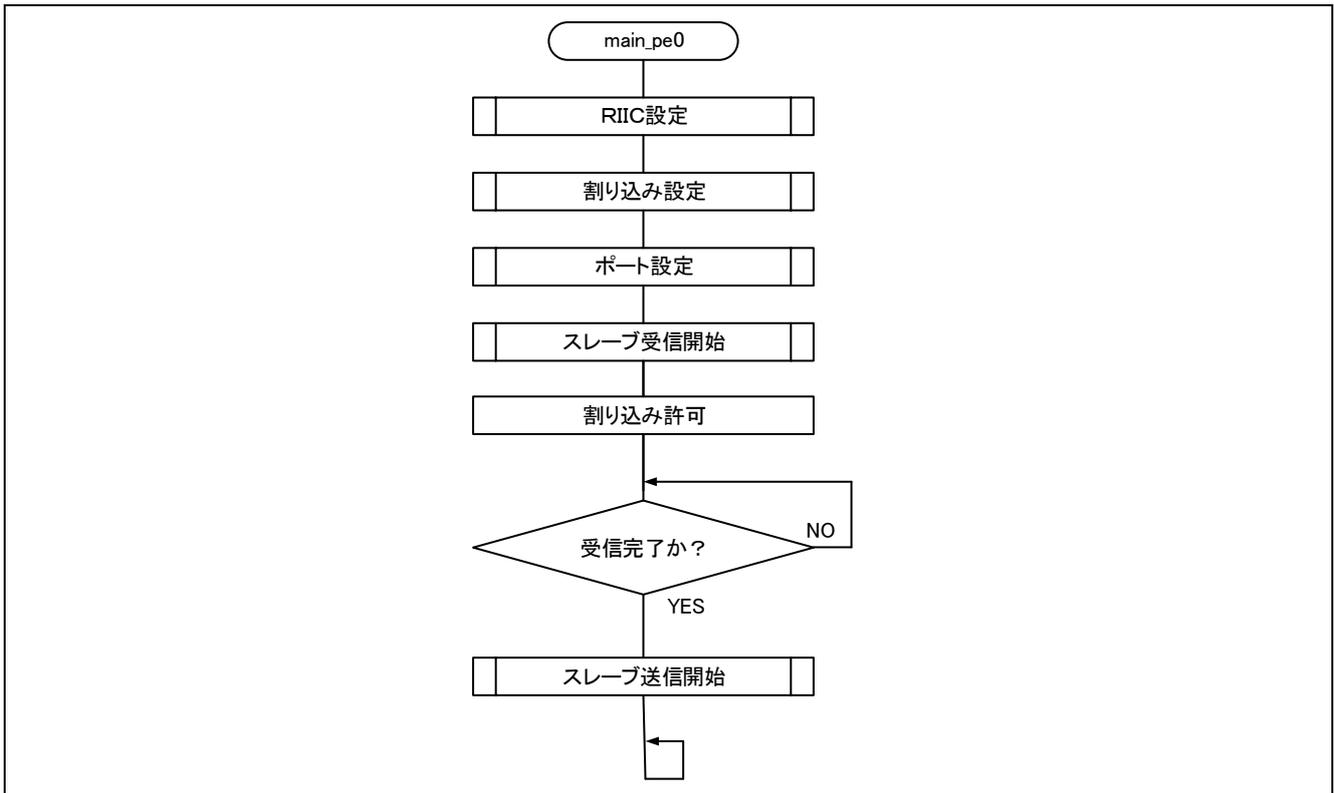


図 2-18 main 関数フローチャート

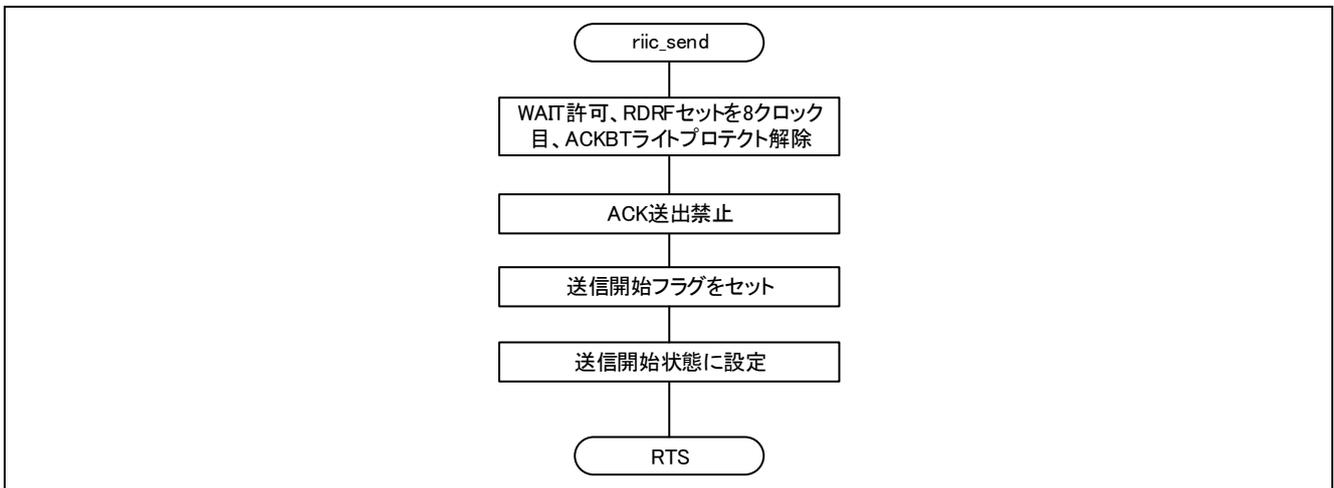


図 2-19 RIIC 送信関数フローチャート

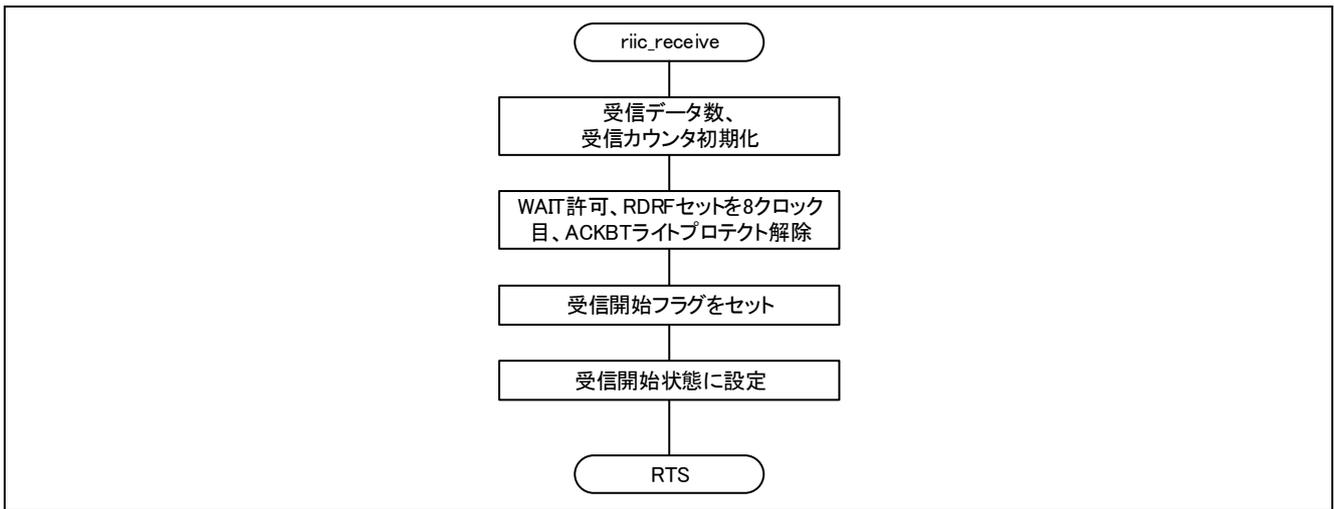


図 2-20 RIIC 受信関数フローチャート

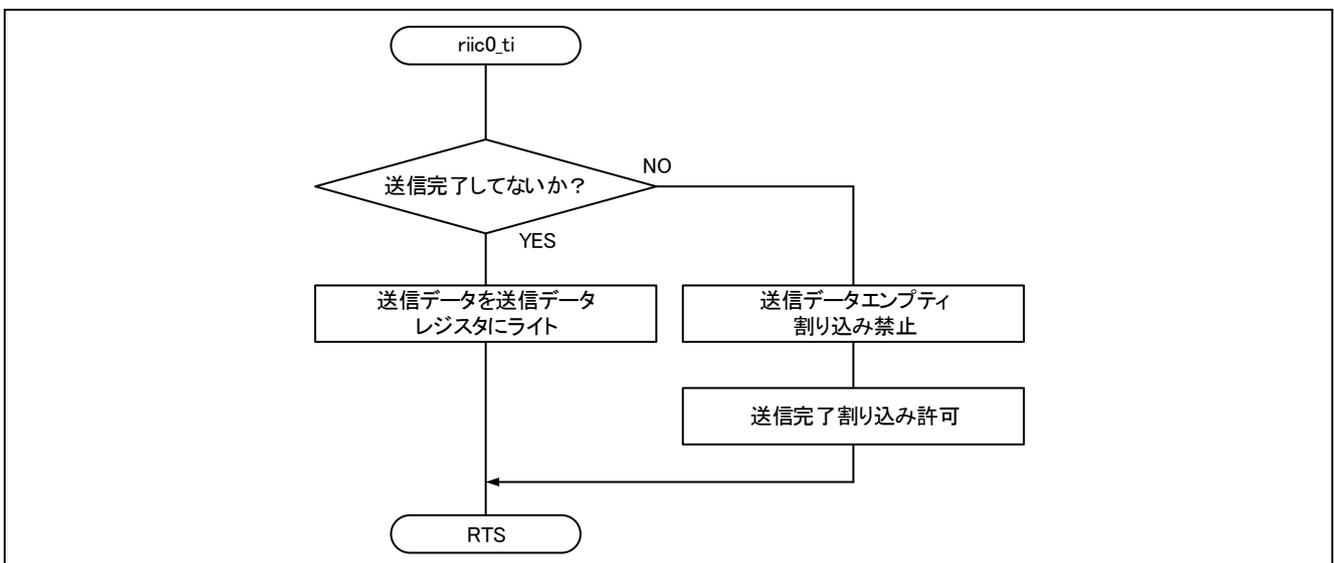


図 2-21 RIIC 送信データエンプティ割り込み関数フローチャート

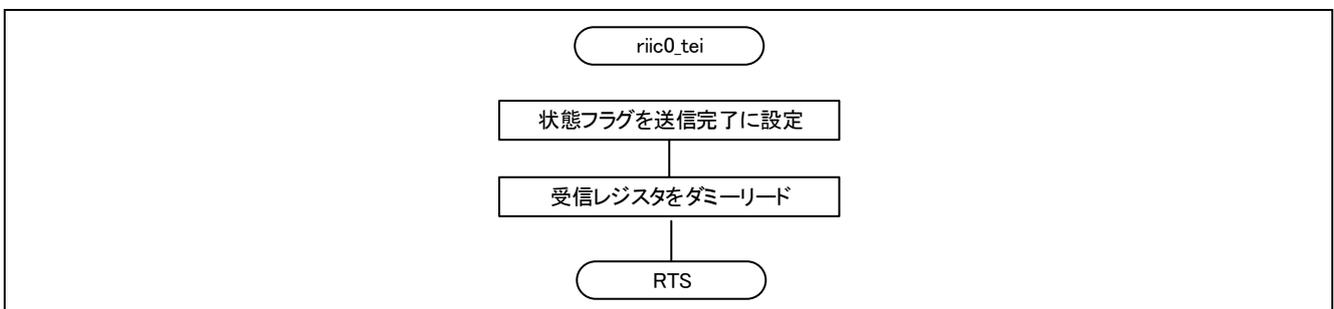


図 2-22 RIIC 送信完了割り込み関数フローチャート

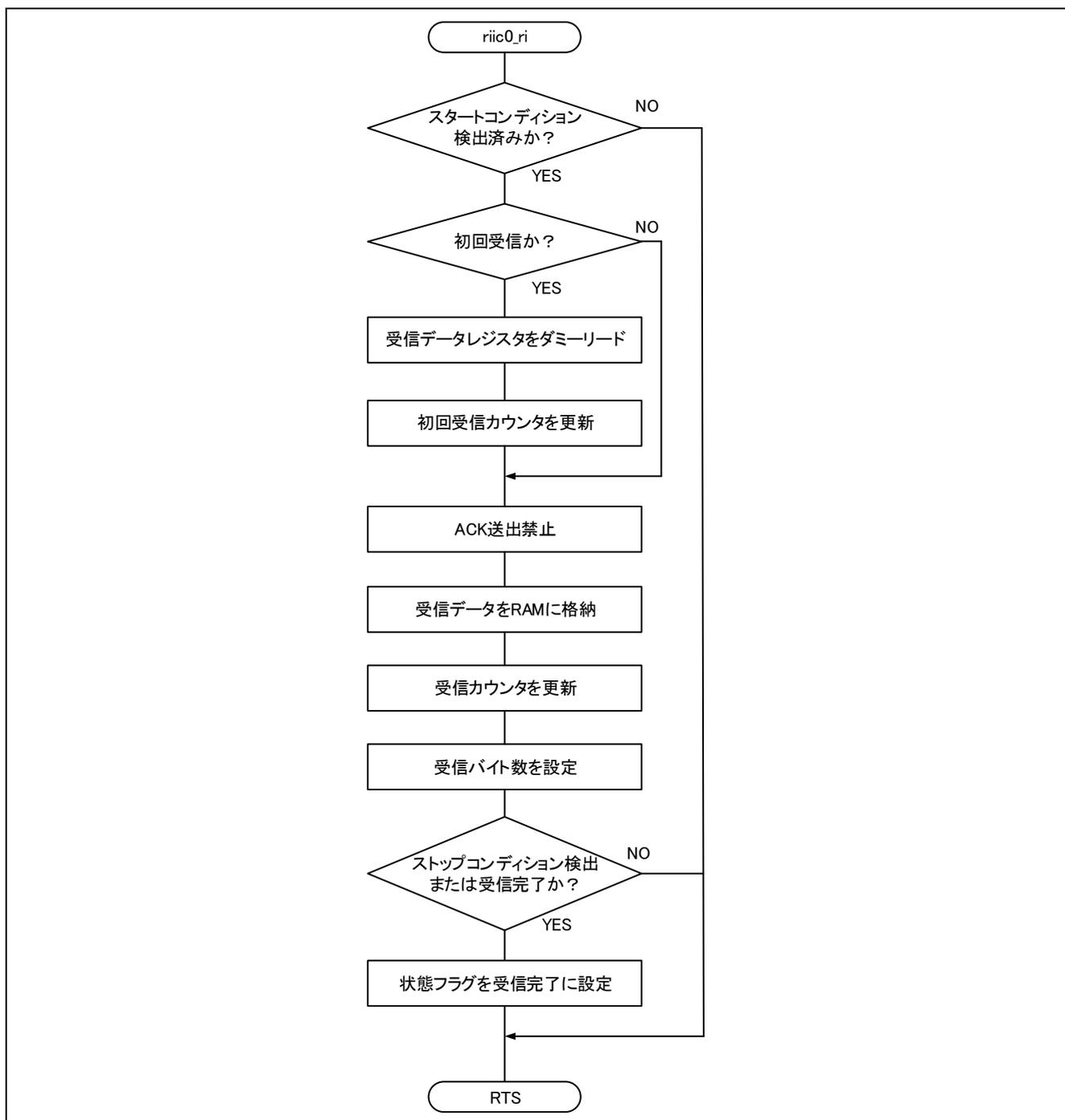


図 2-23 RIIC 受信完了割り込み関数フローチャート

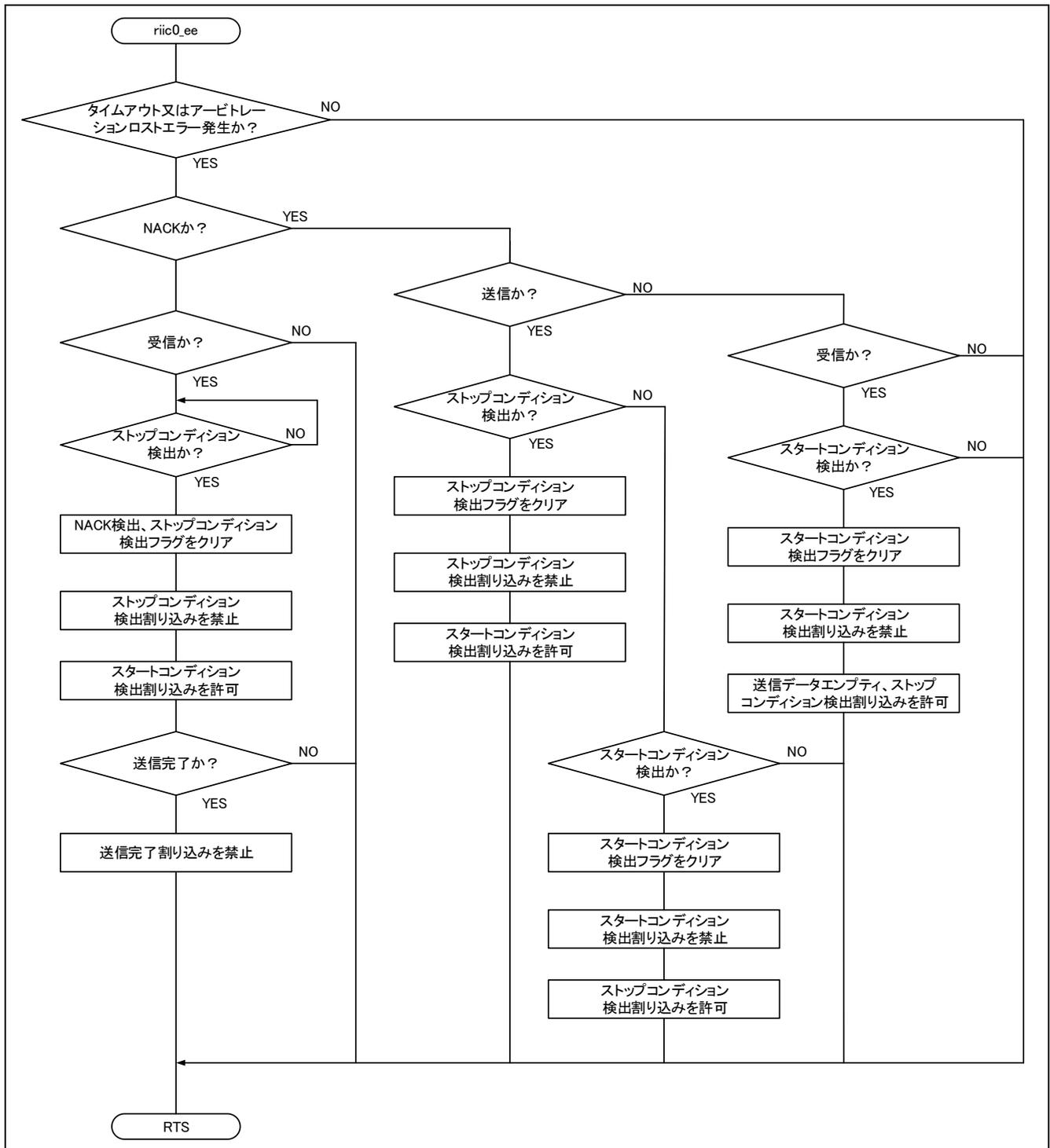


図 2-24 RIIC エラー/イベント発生割り込み関数フローチャート

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/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	2023.9.27	-	初版発行

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、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

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。

内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に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、内部発振子（または内部発振回路）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内部発振子（または内部発振回路）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えば、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、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事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、お客様にて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 エレクトロニクス株式会社 〒135-0061 東京都江東区豊洲3-2-24（豊洲フォレストシア）

■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/>