

# SH7253 SH7256R グループ

R01AN1641JJ0100

Rev.1.00

2013.04.02

## RSPI 機能による通信

### 要旨

本アプリケーションノートは、専用ルネサスシリアルペリフェラルインターフェース(RSPI)を用いた、データ送信/受信の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タスク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。

**【注】**本アプリケーションノートのサンプルコードはSH7254Rグループ用に作成しています。SH7253グループでご使用の場合は、本文1.8, 2.8, 3.8, 4.8, 5.8記載のSH7253グループでご使用の場合の変更点に従い、修正してください。SH7256グループでご使用の場合は、製品レジスタ定義ファイルiodefine.hをSH7256Rグループ用のものと差替えるのみで構いません。ソース上の各レジスタ名は、iodefine.hに合わせ、修正してください。

### 動作確認デバイス

SH72546R

### 適用条件

マイコン : SH72546R

動作周波数 : 内部クロック 200MHz

周辺クロック 40MHz

動作モード : シングルチップモード

Cコンパイラ : ルネサス エレクトロニクス製

SuperH RISC engine Standard Toolchain (V.9.3.0.0)

## 目次

1.	データ送受信（シングルマスタ）	3
1.1	仕様	3
1.2	使用機能説明	4
1.3	機能割り付け	5
1.4	動作説明	6
1.5	ソフトウェア説明	7
1.6	フローチャート	9
1.7	プログラムリスト	12
1.8	SH7253 グループでご使用の場合の変更点	16
2.	マルチスレーブ	17
2.1	仕様	17
2.2	使用機能説明	18
2.3	機能割り付け	19
2.4	動作説明	20
2.5	ソフトウェア説明	21
2.6	フローチャート	23
2.7	プログラムリスト	26
2.8	SH7253 グループでご使用の場合の変更点	32
3.	データ連続送信（バーストモード）	33
3.1	仕様	33
3.2	使用機能説明	34
3.3	機能割り付け	35
3.4	動作説明	36
3.5	ソフトウェア説明	37
3.6	フローチャート	39
3.7	プログラムリスト	42
3.8	SH7253 グループでご使用の場合の変更点	48
4.	データ送受信（マルチマスタ）	49
4.1	仕様	49
4.2	使用機能説明	50
4.3	機能割り付け	51
4.4	動作説明	52
4.5	ソフトウェア説明	53
4.6	フローチャート	55
4.7	プログラムリスト	59
4.8	SH7253 グループでご使用の場合の変更点	65
5.	データ連続送受信（スレーブモード）	66
5.1	仕様	66
5.2	使用機能説明	67
5.3	機能割り付け	68
5.4	動作説明	69
5.5	ソフトウェア説明	70
5.6	フローチャート	72
5.7	プログラムリスト	76
5.8	SH7253 グループでご使用の場合の変更点	81

## 1. データ送受信（シングルマスタ）

### 1.1 仕様

図 1に示すように SH72546R (P $\phi$ =40MHz) をシングルマスタとしてスレーブデバイスと RSPI によるデータの送受信を行います。

- (1) 転送フォーマットはデータ長は 8 ビット、データ数は 8 個、LSB ファースト送信、SSLA0 を 0 アクティブ、ビットレートは 125kbps とします。
- (2) RPSIA の送受信データレジスタと内蔵 RAM とのデータ転送に A-DMAC を使用し、転送回数は 8 回です。
- (3) RSPCKA 端子のクロックの極性はアイドル時に "0" 出力、位相は奇数エッジでデータ変化とします。

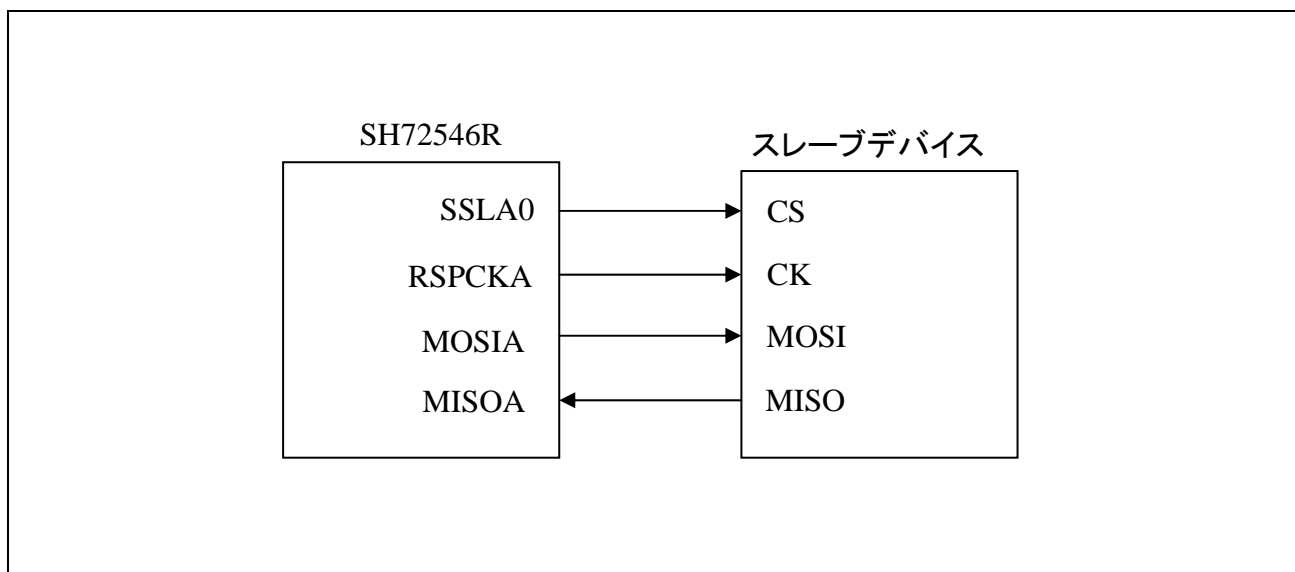


図 1 SH72546R による RSPI 通信ブロック図（シングルマスタ）

1.2 使用機能説明

図 2に本タスク例で使用する RSPI の機能ブロック図を示します。  
 マスタモードに設定し、データの送受信を行います。

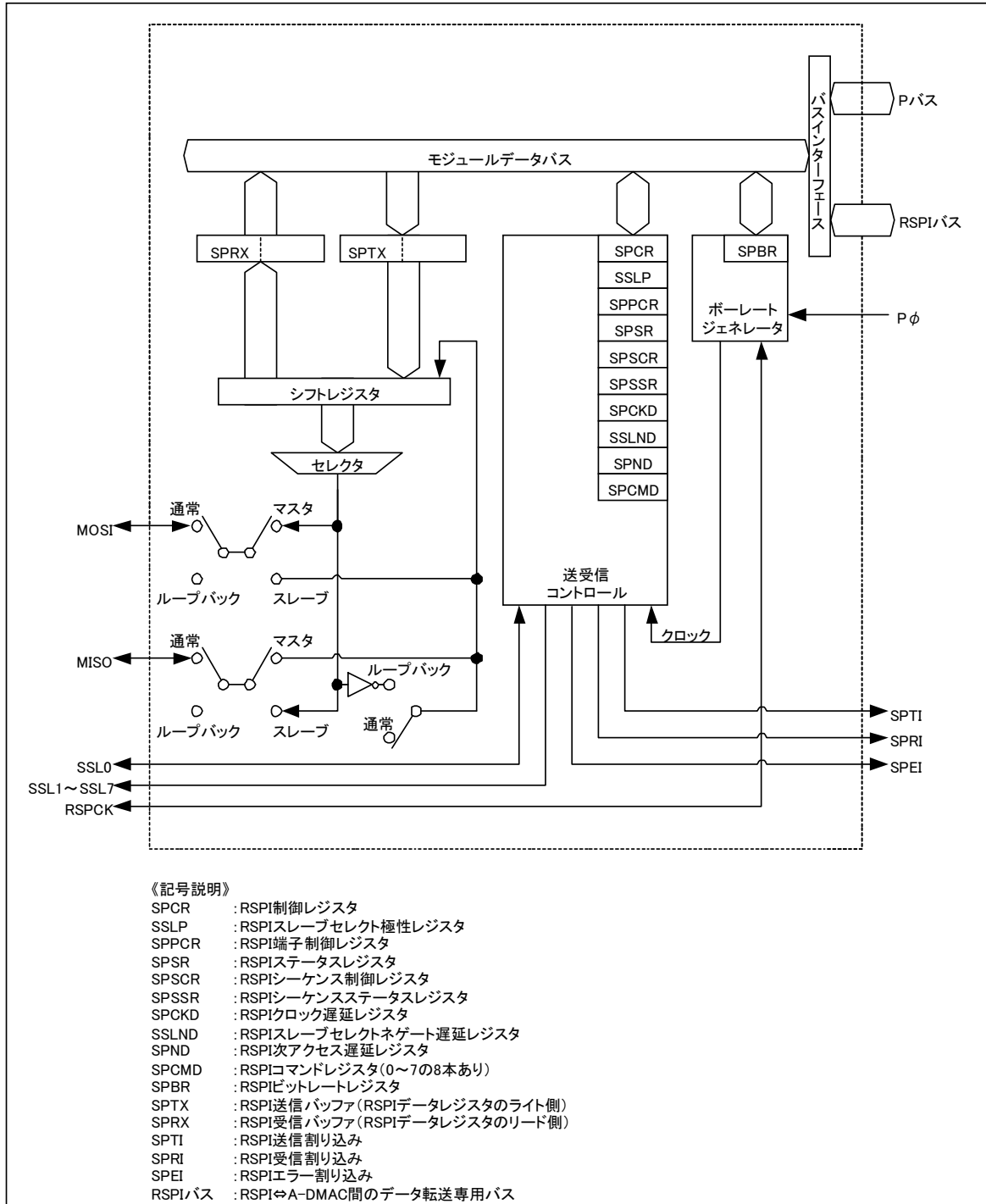


図 2 使用機能

### 1.3 機能割り付け

表 1～表 4に本タスクの機能割り付けを示します。SH72546R の内蔵モジュール機能を割り付け、RSPI 通信を行います。

表 1 RSPI 機能割り付け

RSPI 機能	機能
SSLA0	チップセレクト信号を送信する。
RSPCKA	転送クロックを送信する。
MOSIA	データを送信する。(マスタモード時)
MISOA	データを受信する。(マスタモード時)
SPCRA	マスタモード、送信/受信動作許可、送信/受信割り込み許可を設定する。
SSLPA	SSLA0 のアクティブレベルを設定する。
SPPCRA	MOSIA アドレス値の状態を設定、RSPIA 端子モードを設定する。
SPSRA	送信バッファ状態、受信状態、エラー発生を示す。
SPSCRA	シーケンス長を設定する。
SPSSRA	RSPIA エラーコマンド、コマンドポインタを示す。
SPBRA	ベースビットレートを設定する。
SPCKDA	RSPCKA 遅延値を設定する。
SSLNDA	SSLA0 のネゲート遅延値を設定する。
SPNDA	次アクセス遅延値を設定する。
SPCMD	LSB/MSB ファーストの選択、SSLA0 信号状態、ビット長、クロック極性・位相・ビットレートを選択する。
SPDRA	送信/受信データを格納する。

表 2 PORT 機能割り付け

ポート機能	機能
PGIOR	PG0MD 端子の入出力を設定する。
PGCR1	SSLA0 端子を選択する。
PKIOR	PK0MD、PK1MD、PK2MD 端子の入出力を設定する。
PKCR1	RSPCKA、MISOA、MOSIA 端子を選択する。

表 3 A-DMAC 機能割り付け

A-DMAC 機能	機能
ADMAOR	DMA 転送を許可する。
ADMAABR	エイリアススペースレジスタのアドレスを設定する。
ADMAIE7	RSPIA 送信/受信時転送の完了割り込み要求を許可する。
ADMATE0	RSPIA 送信/受信時転送の転送終了を示す。
ADMATCR56	RSPIA 送信時転送回数を設定する。
ADMATCR57	RSPIA 受信時転送回数を設定する。
ADMAAR56	RSPIA 送信時転送エイリアスポインタを設定する。
ADMAAR57	RSPIA 受信時転送エイリアスポインタを設定する。

表 4 INTC 機能割り付け

ポート機能	機能
IPR27	RSPIA の割り込み優先レベルを設定する。

## 1.4 動作説明

図 3に本タスクの送受信動作原理を示します。図 3に示すタイミングでハードウェア処理及びソフトウェア処理を行い、RSPI の通信を行います。

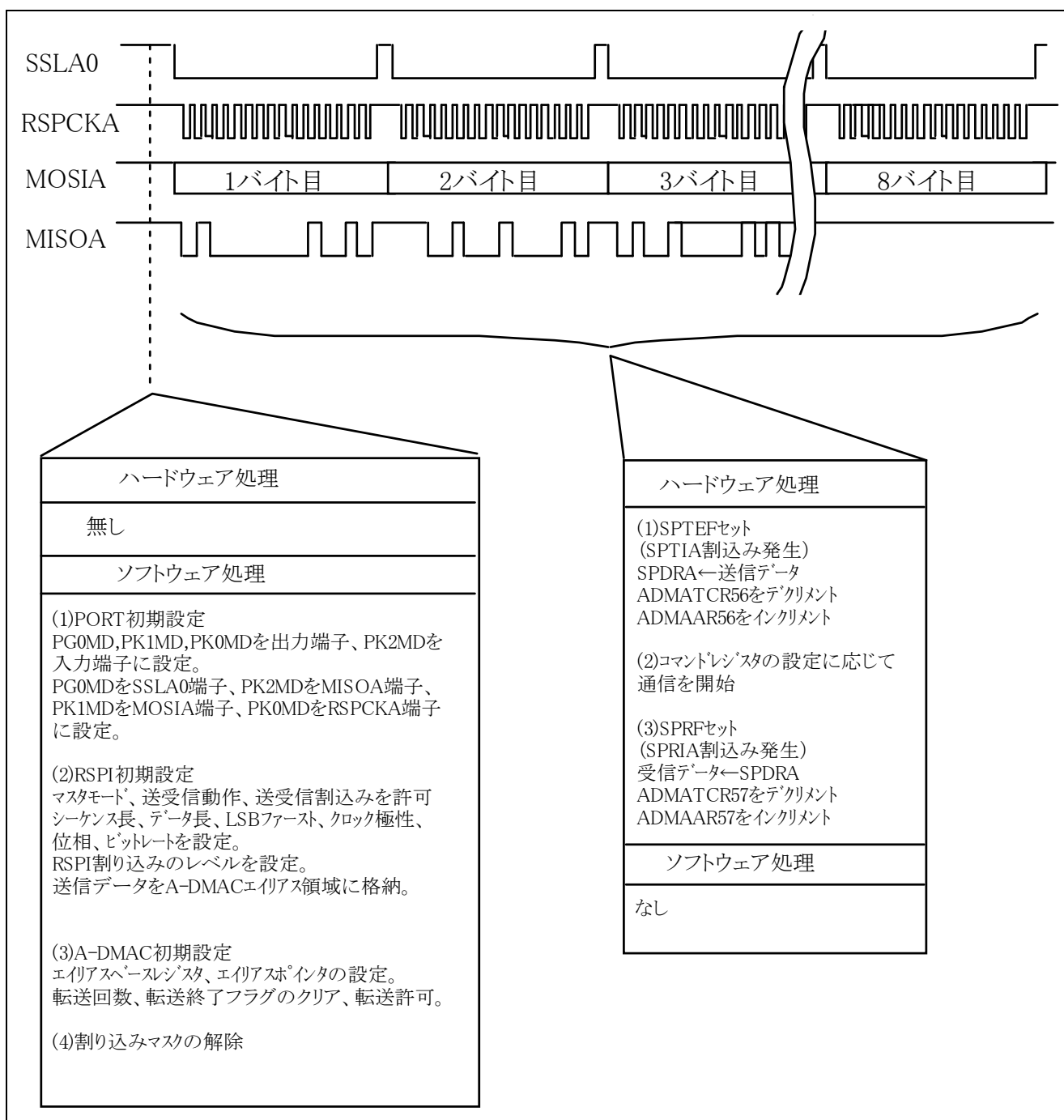


図 3 RSPI 通信タイミング (シングルマスタ)

## 1.5 ソフトウェア説明

本タスク例のモジュール説明を以下に示します。

## (1) モジュール説明

表 5 モジュール説明

モジュール名	ラベル名	機能
メインルーチン	main	PORT、RSPI 及び A-DMAC の初期設定を行う。割込みマスクの解除を行う。
PORT 初期化	PORT_init	RSPIA による通信を行うためのポートの設定を行う。
RSPI 初期化	RSPI_init	RSPIA をマスタモードで通信を行うための設定を行う。RSPIA 割り込みのレベルを設定する。 送信データを A-DMAC エイリアス領域に格納する。
A-DMAC 初期化	ADMAC_init	RSPIA 送受信割り込みでデータ転送を行うための初期設定を行う。
エラー処理	RSPI_EIA	SPEI 割り込みで起動し、エラー処理を行う。

## (2) 引数の説明

本タスク例では、引数を使用しません。

## (3) 使用内部レジスタ説明

本タスク例の使用内部レジスタを以下に示します。

表 6 使用内部レジスタ説明

レジスタ名	機能	使用モジュール名	設定値
SPCRA	マスタモード、送信/受信動作許可、送信/受信/エラー割り込みを許可する。	RSPI 初期化	H'F8
SSLPA	SSLA0 を 0 アクティブに設定する。		H'00
SPPCRA	MOSIA 出力値を前回転送の最終データ、MOSIA アドレス値を 0、CMOS 出力、通常モードに設定する。		H'00
SPSRA	送信バッファ状態、受信状態、エラー発生を示す。		-
SPSCRA	シーケンス長を 1 に設定。		H'00
SPSSRA	RSPIA エラーコマンド、コマンドポインタを示す。		-
SPBRA	ベースビットレートを 20 に設定する。		H'13
SPCMDA0	シリアルデータの転送を LSB ファーストに設定、ビット長を 8 ビット、ベースビットレートの 8 分周、クロック極性・位相を選択する。		H'000D
IPR27	RSPIA 割り込み優先レベルを 10 に設定		H'0A00
PGIOR	PG0MD(SSLA0)端子を出力にする。		PORT 初期化
PGCR1	SSLA0 端子を選択する。	H'0002	
PKIOR	PK0MD(RSPCKA)、PK1MD(MOSIA)端子を出力、PK2MD(MISOA)を入力に設定する	H'0003	
PKCR1	RSPCKA、MISOA、MOSIA 端子を選択する。	H'002A	
ADMAOR	DMA 転送を許可する。	ADMAC 初期化	H'01
ADMAABR	エイリアススペースレジスタのアドレスを H'FFF80000 に設定する。		H'00
ADMAIE7	RSPIA 送信/受信時転送の完了割り込み要求を禁止する。		H'00

ADMATCR56	RSPIA 送信時転送回数を 8 回に設定する。		H'08
ADMATCR57	RSPIA 受信時転送回数を 8 回に設定する。		H'08
ADMAAR56	RSPIA 送信時転送エイリアスポインタを H'1200 に設定する。		H'1200
ADMAAR57	RSPIA 受信時転送エイリアスポインタを H'1800 に設定する。		H'1800
ADMATE0	RSPI チャネル A、チャネル B の転送終了フラグをクリアする。		H'00

#### (4) 使用 RAM 説明

本タスク例では、RAM を使用しません。



## 1.6 フローチャート

## (1) メイン

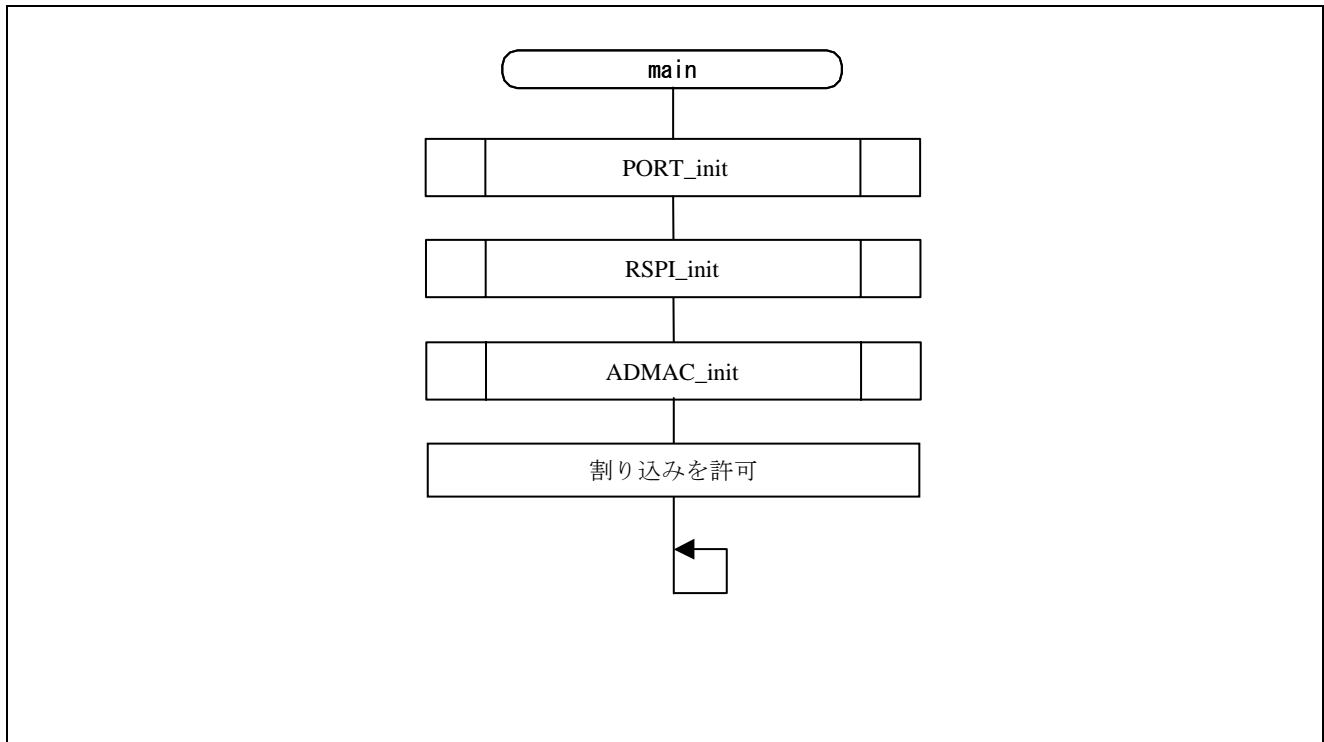


図 4 main モジュールフローチャート

## (2) PORT 初期化

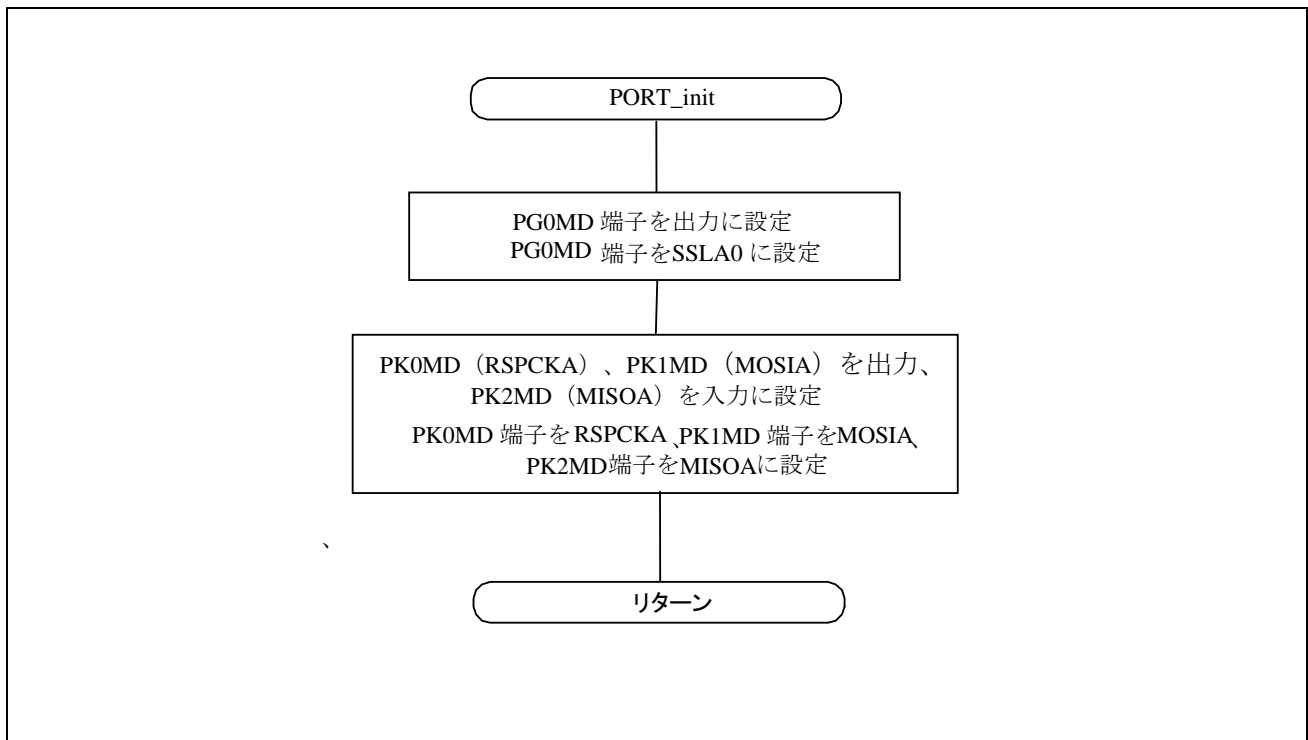


図 5 PORT\_init モジュールフローチャート

## (3) RSPI 初期化

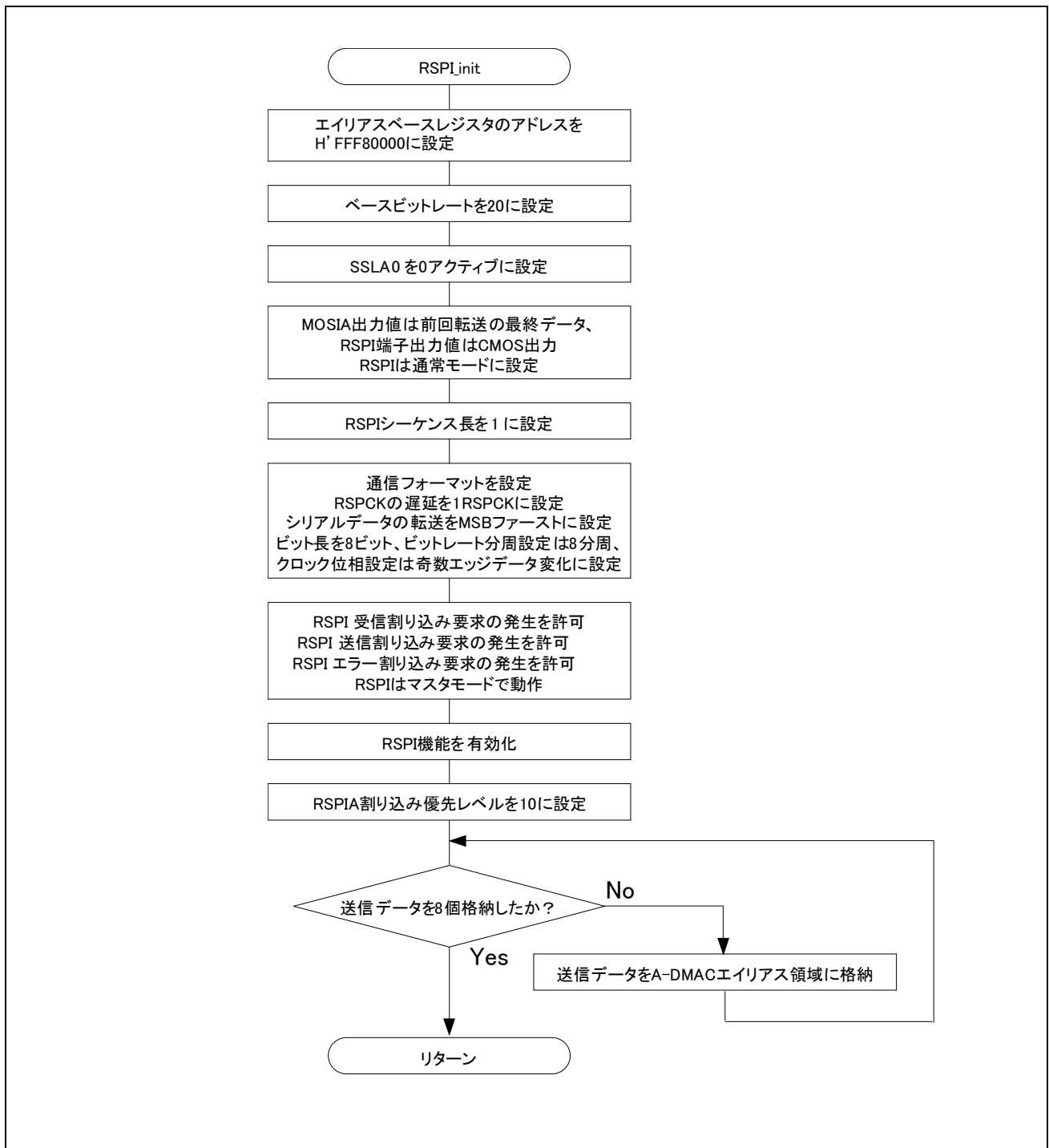


図 6 RSPI\_init モジュールフローチャート

## (4) A-DMAC 初期化

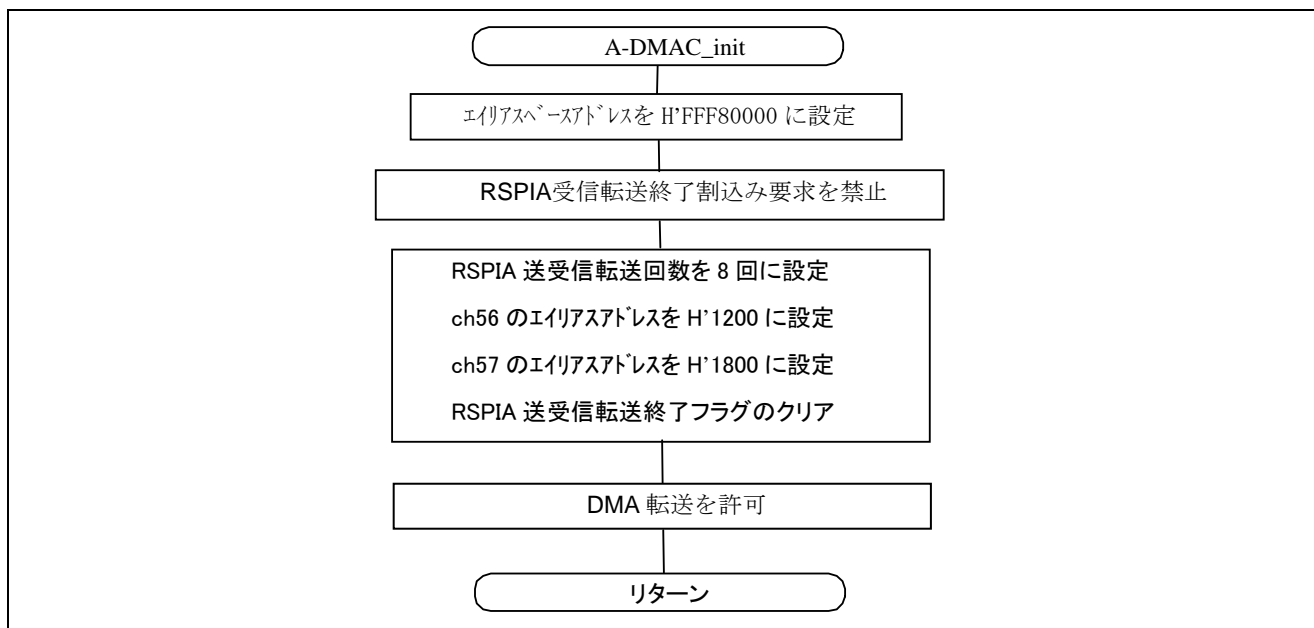


図 7 A-DMAC\_init モジュールフローチャート

## (5) RSPI エラー処理

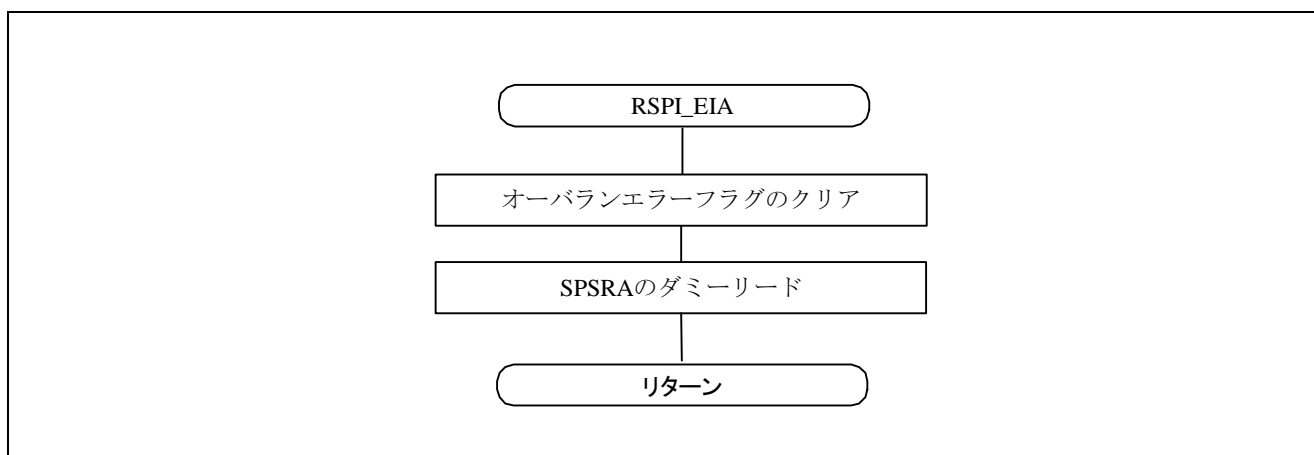


図 8 RSPI\_EIA モジュールフローチャート

## 1.7 プログラムリスト

```
1  /*****
2  * DISCLAIMER
3  * This software is supplied by Renesas Electronics Corporation and is only
4  * intended for use with Renesas products. No other uses are authorized. This
5  * software is owned by Renesas Electronics Corporation and is protected under
6  * all applicable laws, including copyright laws.
7  * THIS SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND RENESAS MAKES NO WARRANTIES REGARDING
8  * THIS SOFTWARE, WHETHER EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY, INCLUDING BUT NOT
9  * LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
10 * AND NON-INFRINGEMENT. ALL SUCH WARRANTIES ARE EXPRESSLY DISCLAIMED.
11 * TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED NOT PROHIBITED BY LAW, NEITHER RENESAS
12 * ELECTRONICS CORPORATION NOR ANY OF ITS AFFILIATED COMPANIES SHALL BE LIABLE
13 * FOR ANY DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES FOR
14 * ANY REASON RELATED TO THIS SOFTWARE, EVEN IF RENESAS OR ITS AFFILIATES HAVE
15 * BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.
16 * Renesas reserves the right, without notice, to make changes to this software
17 * and to discontinue the availability of this software. By using this software,
18 * you agree to the additional terms and conditions found by accessing the
19 * following link:
20 * http://www.renesas.com/disclaimer *
21 * Copyright (C) 2011 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.
22 *****/
23 /*****
24 * File Name      : main.c
25 * Version        : 1.00
26 * Device(s)     : SH72546R
27 * Tool-Chain    : High-performance Embedded Workshop (Ver.4.09.00).
28 * H/W Platform  : SH725xEVB04
29 * Description    : This is the main tutorial code.
30 * Operation     : 1. Compile and download the sample code. Click 'Reset Go'
31 *                to start the software.
32 *****/
33 * History : DD.MM.YYYY Version Description
34 *         : 26.12.2011 1.00 First Release
35 *****/
36 /*****
37 Includes <System Includes> , "Project Includes"
38 *****/
39 #include <machine.h> /* ライブ`リ関数用ヘッダ`ファイル */
40 #include "iodefine.h" /* 周辺レジスタ定義ヘッダ`ファイル */
41
42 /*****
43 Exported global variables and functions (to be accessed by other files)
44 *****/
45 #ifdef __cplusplus
46 #endif
47 #ifdef __cplusplus
48 extern "C" {
49 #endif
50 void abort(void);
```

```
51  #ifdef __cplusplus
52  }
53  #endif
54
55  /*****
56  Private global variables and functions
57  *****/
58  void main(void); /* メインルーチン */
59  void PORT_init( void ); /* ポート初期設定ルーチン */
60  void RSPI_init( void ); /* RSPI 初期設定ルーチン */
61  void ADMAC_init( void ); /* A-DMAC(Ch56,Ch57)初期設定ルーチン */
62
63  /*****
64  * Function Name: main
65  * Description  : The main loop
66  * Arguments    : none
67  * Return Value : none
68  *****/
69  void main(void)
70  {
71  PORT_init(); /* PORT 初期化 */
72  RSPI_init(); /* RSPI 初期化 */
73  ADMAC_init(); /* ADMAC 初期化 */
74  set_imask(0x0); /* 割り込み許可 */
75  while(1)
76  {
77          /* 無限ループ (割り込み待ち) */
78  }
79  /*****
80  * Function Name: ADMAC_init
81  * Description  : A-DMAC(Ch56,Ch57)初期設定ルーチン
82  * Arguments    : none
83  * Return Value : none
84  *****/
85  void ADMAC_init( void )
86  {
87  ADMAC.ADMAABR.BYTE = 0; /* エリアス領域アドレスを H'FFF80000 に設定 */
88
89  /* Configure ADMAIE7
90  b7 Ch63 = 0 割り込みの禁止
91  b6 Ch62 = 0 割り込みの禁止
92  b5 Ch61 = 0 割り込みの禁止
93  b4 Ch60 = 0 割り込みの禁止
94  b3 Ch59 = 0 割り込みの禁止
95  b2 Ch58 = 0 割り込みの禁止
96  b1 Ch57 = 0 割り込みの禁止
97  b0 Ch56 = 0 割り込みの禁止*/
98  ADMAC.ADMAIE7.BYTE = 0x00;
99  ADMAC.ADMATCR56 = 0x0008; /* RSPIA 受信転送回数を 8 回に設定 */
100 ADMAC.ADMATCR57 = 0x0008; /* RSPIA 送信転送回数を 8 回に設定 */
101 ADMAC.ADMAAR56 = 0x1200; /* チャネル 56 のエリアスアドレスを H'1200 に設定 */
102 ADMAC.ADMAAR57 = 0x1800; /* チャネル 57 のエリアスアドレスを H'1800 に設定 */
```

```
103  ADMAC.ADMATE0.BIT.Channel56 = 0; /* RSPIA 受信転送終了フラグのクリア */
104  ADMAC.ADMATE0.BIT.Channel57 = 0; /* RSPIA 送信転送終了フラグのクリア */
105  ADMAC.ADMAOR.BIT.DME = 1; /* DMA 転送を許可 */
106
107  }
108  /*****
109  * Function Name: PORT_init
110  * Description  : ポート初期設定ルーチン
111  * Arguments    : none
112  * Return Value : none
113  *****/
114  void PORT_init( void )
115  {
116  PORTG.IOR.WORD |= 0x0001; /* SSL0A を選択 */
117
118  /* Configure PGCR1
119  b15,14 PG7MD[1:0] = 0 PG7 入出力 (ポート)
120  b13,12 PG6MD[1:0] = 0 PG6 入出力 (ポート)
121  b11,10 PG5MD[1:0] = 0 PG5 入出力 (ポート)
122  b9,8 PG4MD[1:0] = 0 PG4 入出力 (ポート)
123  b7,6 PG3MD[1:0] = 0 PG3 入出力 (ポート)
124  b5,4 PG2MD[1:0] = 0 PG2 入出力 (ポート)
125  b3,2 PG1MD[1:0] = 0 PG1 入出力 (ポート)
126  b1,0 PG0MD[1:0] = 2 SSLA0 入出力 (RSPI) */
127  PORTG.CR1.WORD |= 0x0002; /* SSL0A 出力設定 */
128  PORTK.IOR.WORD |= 0x0003; /* RSPCKA,MOSIA 出力,MISOA 入力設定 */
129
130  /* Configure PKCR1
131  b15 reserved
132  b14 PK7MD[1:0] = 0 PK7 入出力 (ポート)
133  b13 reserved
134  b12 PK6MD[1:0] = 0 PK6 入出力 (ポート)
135  b11,10 PK5MD[1:0] = 0 PK5 入出力 (ポート)
136  b9,8 PK4MD[1:0] = 0 PK4 入出力 (ポート)
137  b7,6 PK3MD[1:0] = 0 PK3 入出力 (ポート)
138  b5,4 PK2MD[1:0] = 2 MISOA 入出力 (RSPI)
139  b3,2 PK1MD[1:0] = 2 MOSIA 入出力 (RSPI)
140  b1,0 PK0MD[1:0] = 2 RSPCKA 入出力 (RSPI) */
141  PORTK.CR1.WORD |= 0x002A; /* RSPCKA,MOSIA,MISOA 設定 */
142  }
143  /*****
144  * Function Name: RSPI_init
145  * Description  : RSPI 初期設定ルーチン
146  * Arguments    : none
147  * Return Value : none
148  *****/
149  void RSPI_init( void )
150  {
151  unsigned short lp;
152  unsigned short *outp;
153
154  outp = (unsigned short *)0xffff81800; /* エリアスベールレジスタのアドレスを設定 */
```

```
155
156 RSPIA.SPBR = 0x13; /* ベースビットレートを 20 に設定 */
157 RSPIA.SSLP.BYTE = 0x00; /* SSLA を 0 アクティブに設定 */
158
159 /* Configure SPPCR
160 b7,6 reserved
161 b5 MOIFE = 0 MOSI 出力値を前回転送の最終データ
162 b4 MOIFV = 0 MOSI アイドル固定値は 0
163 b3 reserved
164 b2 SPOM = 0 CMOS 出力
165 b1 reserved
166 b0 SPLP = 0 通常モード */
167 RSPIA.SPPCR.BYTE = 0x00;
168 RSPIA.SPSCR.BYTE = 0x00; /* シークス長を 1 に設定 */
169
170 /* Configure SPCMD0
171 b15 SCKDEN = 0 RSPCK 遅延は 1RSPCK
172 b14 SLNDEN = 0 SSL ネット遅延は 1RSPCK
173 b13 SPNDEN = 0 次アクセス遅延は 1RSPCK+2Pφ
174 b12 LSBF = 0 MSB ファースト
175 b11-8 SPB[3:0] = 0 8 ビット
176 b7 SSLKP = 0 転送終了時に全 SSL 信号をネット
177 b6-4 SSLA[2:0] = 0 SSL0
178 b3,2 PK1MD[1:0] = 3 ベースビットレートの 8 分周
179 b1 CPOL = 0 アイドル時の RSPCK が 0
180 b0 CPOL = 1 奇数エッジでデータ変化 */
181 RSPIA.SPCMD0.WORD = 0x000d;
182
183 /* Configure SPCR
184 b7 SPRIE = 1 RSPI 受信割り込み要求の発生を許可する
185 b6 SPE = 0 RSPI 機能を無効化する
186 b5 SPTIE = 1 RSPI 送信割り込み要求の発生を許可する
187 b4 SPEIE = 1 RSPI エラー割り込み要求の発生を許可する
188 b3 MSTR = 1 マスタモード
189 b2 MODFEN = 0 モードフォルトエラー検出を禁止する
190 b1,0 reserved */
191 RSPIA.SPCR.BYTE = 0xB8; /* SPRI, SPTI, SPEI を許可、マスタモードを選択 */
192 RSPIA.SPCR.BYTE |= 0x40; /* RSPI 機能を有効化 */
193
194 INTC.IPR27.WORD |= 0x0A00; /* RSPIA 割り込み優先レベルを 10 に設定 */
195
196 /* 送信データ設定 */
197 for(lp = 0; lp < 0x8; lp++)
198 {
199 *(unsigned short *)((unsigned long)outp + (lp<<1)) = lp + 1;
200 }
201 }
202
203 /*****
204 * Function Name: RSPI_EIA
205 * Description : エラー割り込みルーチン
206 * Arguments : none
```

```

207 * Return Value : none
208 *****/
209 void RSPI_EIA( void )
210 {
211 volatile unsigned char dmflg;
212
213 RSPIA.SPSR.BYTE &= 0xfB; /* オーバーランエラーフラグのクリア */
214 dmflg = RSPIA.SPSR.BYTE; /* ダミーリード */
215 }
216 /*****/
217 * Function Name: abort
218 * Description : 異常終了処理ルーチン
219 * Arguments : none
220 * Return Value : none
221 *****/
222 void abort(void)
223 {
224
225 }

```

## 1.8 SH7253 グループでご使用の場合の変更点

本文 1.1～1.6.及びサンプルソフトは SH7254R グループ用に作成されたものです。SH7253 グループでご使用される場合は SH7254R グループのサンプルソフトを下記に従い変更してください。

### 変更内容

(1)製品ヘッダファイル iodefne.h を SH7253 グループ用のものに差替えてください

(2)MOSIA,MISOA,RSPCKA 各端子が、SH7253 グループでは、ポート B の PB0,PB1,PB12 端子(SH7254R グループは、PK0,PK1,PK12)に割り当てられているので、PFC(ピンファンクションコントローラ)の設定を変更してください。

具体的には、

1.7 プログラムリストの 128 行目

PORTK.IOR.WORD|=0x0003:

SH7254R グループ:PORTK.IOR を 0x0003 に設定 (変更前)

SH7253 グループ :PORTB.IOR を 0x1001 に設定 (変更後)

1.7 プログラムリストの 141 行目

PORTK.CR1.WORD|=0x002A:

SH7254R グループ:PORTK.CR1 を 0x002A に設定 (変更前)

SH7253 グループ :PORTB.CR4 を 0x0003 に設定 (変更後)

PORTB.CR1 を 0x0033 に設定 (変更後)



## 2. マルチスレーブ

### 2.1 仕様

図 4 に示すように SH72546R (P $\phi$ =40MHz) をマスタとして、3 個のスレーブデバイスと RSPI によるデータの送受信を行います。

- (1) 転送フォーマットは下記に示す通り、転送フォーマットの異なるスレーブデバイスに応じて設定をします。データ数はそれぞれ 1 個です。
  - (a) スレーブ 0  
データ長は 8 ビット、LSB ファースト送信、ビットレートは 250kbps とします。
  - (b) スレーブ 1  
データ長は 16 ビット、LSB ファースト送信、ビットレートは 250kbps とします。
  - (c) スレーブ 2  
データ長は 8 ビット、LSB ファースト送信、ビットレートは 500kbps とします。
- (2) RPSIA の送受信データレジスタと内蔵 RAM とのデータ転送に A-DMAC を使用し、転送回数は 3 回です。
- (3) RSPCKA 端子のクロックの極性はアイドル時に” 0” 出力、位相は奇数エッジでデータ変化とします。

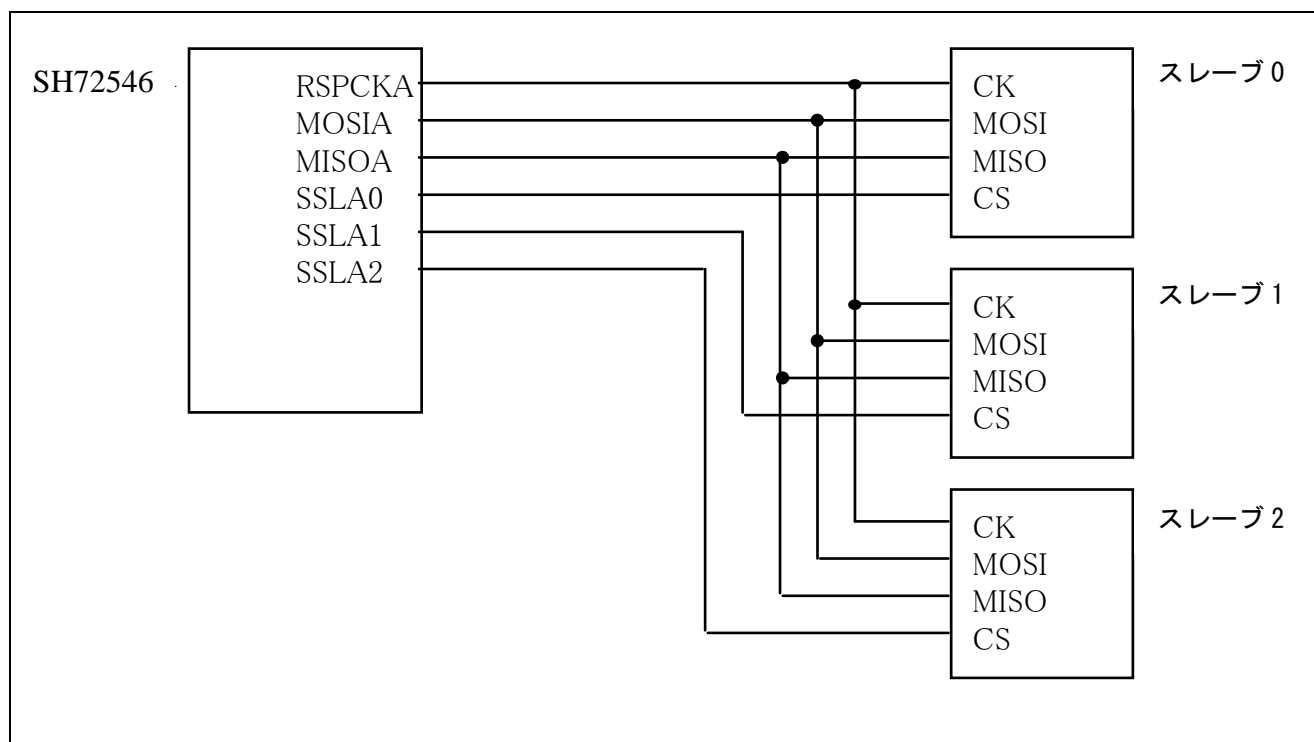


図 9 SH72546R による RSPI 通信ブロック図 (マルチスレーブ)

## 2.2 使用機能説明

図 10に本タスク例で使用する RSPI の機能ブロック図を示します。

マスタモードに設定し、データの送受信を行います。

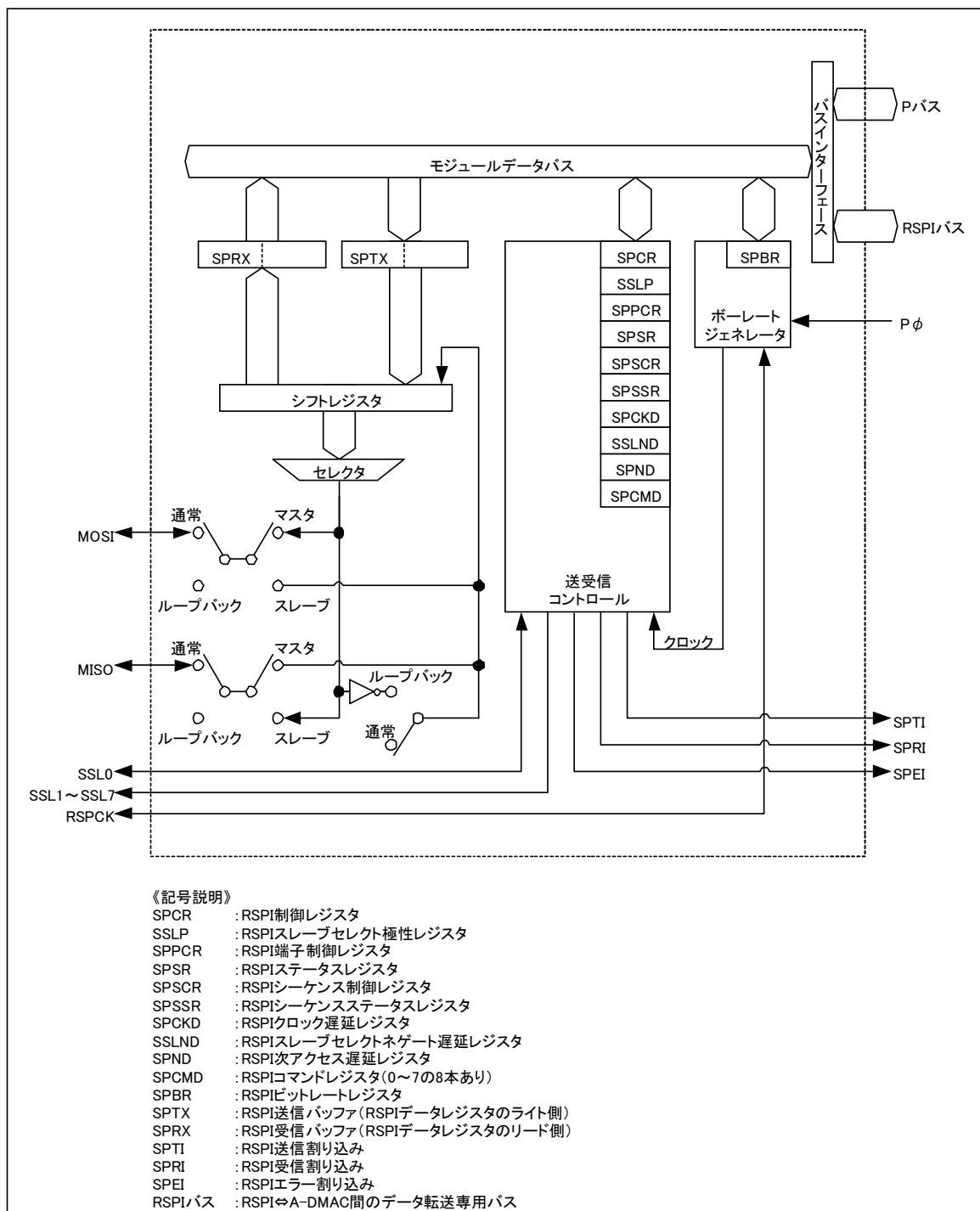


図 10 使用機能

## 2.3 機能割り付け

表 7～表 10に本タスクの機能割り付けを示します。SH72546R の内蔵モジュール機能を割り付け、RSPI 通信を行います。

表 7 RSPI 機能割り付け

RSPI 機能	機能
SSLA0-2	チップセレクト信号を送信する。
RSPCKA	転送クロックを送信する。
MOSIA	データを送信する。(マスタモード時)
MISOA	データを受信する。(マスタモード時)
SPCRA	マスタモード、送信/受信動作許可、送信/受信割り込み許可を設定する。
SSLPA	SSLA0-2 のアクティブレベルを設定する。
SPPCRA	MOSI アドレス値の状態を設定、RSPIA 端子モードを設定する。
SPSRA	送信バッファ状態、受信状態、エラー発生を示す。
SPSCRA	シーケンス長を設定する。
SPSSRA	RSPIA エラーコマンド、コマンドポインタを示す。
SPBRA	ベースビットレートを設定する。
SPCKDA	RSPCKA 遅延値を設定する。
SSLNDA	SSLA0-2 のネゲート遅延値を設定する。
SPNDA	次アクセス遅延値を設定する。
SPCMDA0～2	LSB/MSB ファーストの選択、SSLA0-2 信号状態、ビット長、クロック極性・位相・ビットレートを選択する。
SPDRA	送信/受信データを格納する。

表 8 PORT 機能割り付け

ポート機能	機能
PGIOR	PG0MD、PG1MD、PG2MD 端子の入出力を設定する。
PGCR1	SSLA0-2 端子を選択する。
PKIOR	PK0MD、PK1MD、PK2MD 端子の入出力を設定する。
PKCR1	RSPCKA、MISOA、MOSIA 端子を選択する。

表 9 A-DMAC 機能割り付け

A-DMAC 機能	機能
ADMAOR	DMA 転送を許可する。
ADMAABR	エイリアススペースレジスタのアドレスを設定する。
ADMAIE7	RSPIA 送信/受信時転送の完了割り込み要求を許可する。
ADMATE0	RSPIA 送信/受信時転送の転送終了を示す。
ADMATCR56	RSPIA 送信時転送回数を設定する。
ADMATCR57	RSPIA 受信時転送回数を設定する。
ADMAAR56	RSPIA 送信時転送エイリアスポインタを設定する。
ADMAAR57	RSPIA 受信時転送エイリアスポインタを設定する。

表 10 INTC 機能割り付け

ポート機能	機能
IPR27	RSPIA の割り込み優先レベルを設定する。
IPR29	RSPIA 受信転送割り込み優先レベルを設定する。

2.4 動作説明

図 11に本タスクの送受信動作原理を示します。図 11に示すタイミングでハードウェア処理及びソフトウェア処理を行い、RSPI の通信を行います。

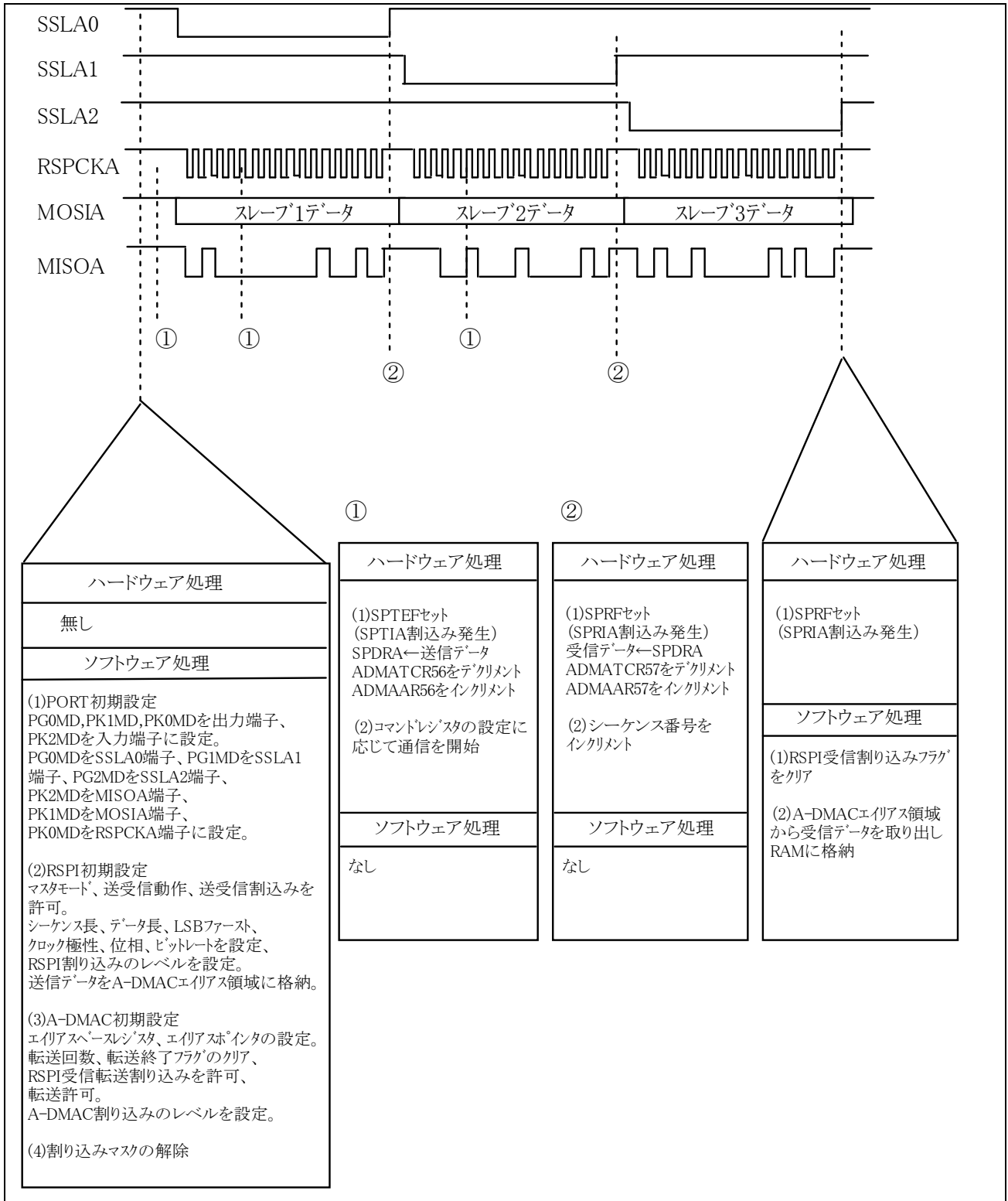


図 11 RSPI 通信タイミング (マルチスレーブ)

## 2.5 ソフトウェア説明

本タスク例のモジュール説明を以下に示します。

### (1) モジュール説明

表 11 モジュール説明

モジュール名	ラベル名	機能
メインルーチン	main	RSPIA 割り込みのレベルを設定、PORT、RSPI 及び A-DMAC の初期設定を行います。割り込みマスクの解除を行う。
PORT 初期化	PORT_init	RSPIA による通信を行うためのポートの設定を行う。
RSPI 初期化	RSPI_init	RSPIA をマスタモードで通信を行うための設定を行う。
A-DMAC 初期化	ADMAC_init	RSPIA 送受信割り込みでデータ転送を行うための初期設定を行う。
RSPI 受信転送終了 割り込み	RSPI_RIA	RSPIA 受信割り込みフラグのクリア、受信データの格納。
エラー処理	RSPI_EIA	SPEI 割り込みで起動し、エラー処理を行う。

### (2) 引数の説明

本タスク例では、引数を使用しません。

### (3) 使用内部レジスタ説明

本タスク例の使用内部レジスタを以下に示します。

表 12 使用内部レジスタ説明

レジスタ名	機能	使用 モジュール名	設定値
SPCRA	マスタモード、送信/受信動作許可、送信/受信/エラー割り込みを許可する。	RSPI 初期化	H'F8
SSLPA	SSLA0-2 を 0 アクティブに設定する。		H'00
SPPCRA	MOSI 出力値を前回転送の最終データ、MOSI アイドル値を 0、CMOS 出力、通常モードに設定する。		H'00
SPSRA	送信バッファ状態、受信状態、エラー発生を示す。		-
SPSCRA	シーケンス長を 3 に設定。		H'02
SPSSRA	RSPIA エラーコマンド、コマンドポインタを示す。		-
SPBRA	ベースビットレートを 10 に設定する。		H'09
SPCMDA0	シリアルデータの転送を LSB ファーストに設定、ビット長を 8 ビット、SSLA0 をアサート、ベースビットレートの 8 分周、クロック極性・位相を選択する。		H'070D
SPCMDA1	シリアルデータの転送を LSB ファーストに設定、ビット長を 16 ビット、SSLA1 をアサート、ベースビットレートの 8 分周、クロック極性・位相を選択する。		H'0F1D
SPCMDA2	シリアルデータの転送を LSB ファーストに設定、ビット長を 8 ビット、SSLA2 をアサート、ベースビットレートの 4 分周、クロック極性・位相を選択する。		H'0729
IPR27	RSPIA 割り込み優先レベルを 10 に設定		H'0A00
PGIOR	PG0MD(SSLA0)、PG1MD(SSLA1)、PG2MD(SSLA2) 端子を出力にする。	PORT 初期化	H'0007

PGCR1	SSLA0、SSLA1、SSLA2 端子を選択する。	ADMAC 初期化	H'002A
PKIOR	PK0MD(RSPCKA)、PK1MD(MOSIA)端子を出力、PK2MD(MISOA)を入力に設定する		H'0003
PKCR1	RSPCKA、MISOA、MOSIA 端子を選択する。		H'002A
ADMAOR	DMA 転送を許可する。		H'01
ADMAABR	エイリアスペースレジスタのアドレスを H'FFF80000 に設定する。		H' 00
ADMAIE7	RSPIA 送信時転送の完了割込み要求を禁止、受信時転送の完了割込み要求を許可する。		H'01
ADMATCR56	RSPIA 送信時転送回数を 3 回に設定する。		H'03
ADMATCR57	RSPIA 受信時転送回数を 3 回に設定する。		H'03
ADMAAR56	RSPIA 送信時転送エイリアスポインタを H'1200 に設定する。		H'1200
ADMAAR57	RSPIA 受信時転送エイリアスポインタを H'1800 に設定する。		H'1800
ADMATE0	RSPI チャネル A、チャネル B の転送終了フラグをクリアする。	H'00	
IPR29	RSPIA 受信転送割り込み優先レベルを 11 に設定	H'B000	

## (4) 使用 RAM 説明

表 13 使用 RAM 説明

ラベル名	使用モジュール名	データ長	機能
tr_dat1	RSPI 初期化	unsigned char	スレーブ 0 に送信するデータを格納する。
tr_dat2	RSPI 初期化	unsigned short	スレーブ 1 に送信するデータを格納する。
tr_dat3	RSPI 初期化	unsigned char	スレーブ 2 に送信するデータを格納する。
rd_dat1	データ受信	unsigned char	スレーブ 0 から受信したデータを格納する。
rd_dat2	データ受信	unsigned short	スレーブ 1 から受信したデータを格納する。
rd_dat3	データ受信	unsigned char	スレーブ 2 から受信したデータを格納する。

## 2.6 フローチャート

## (1) メイン

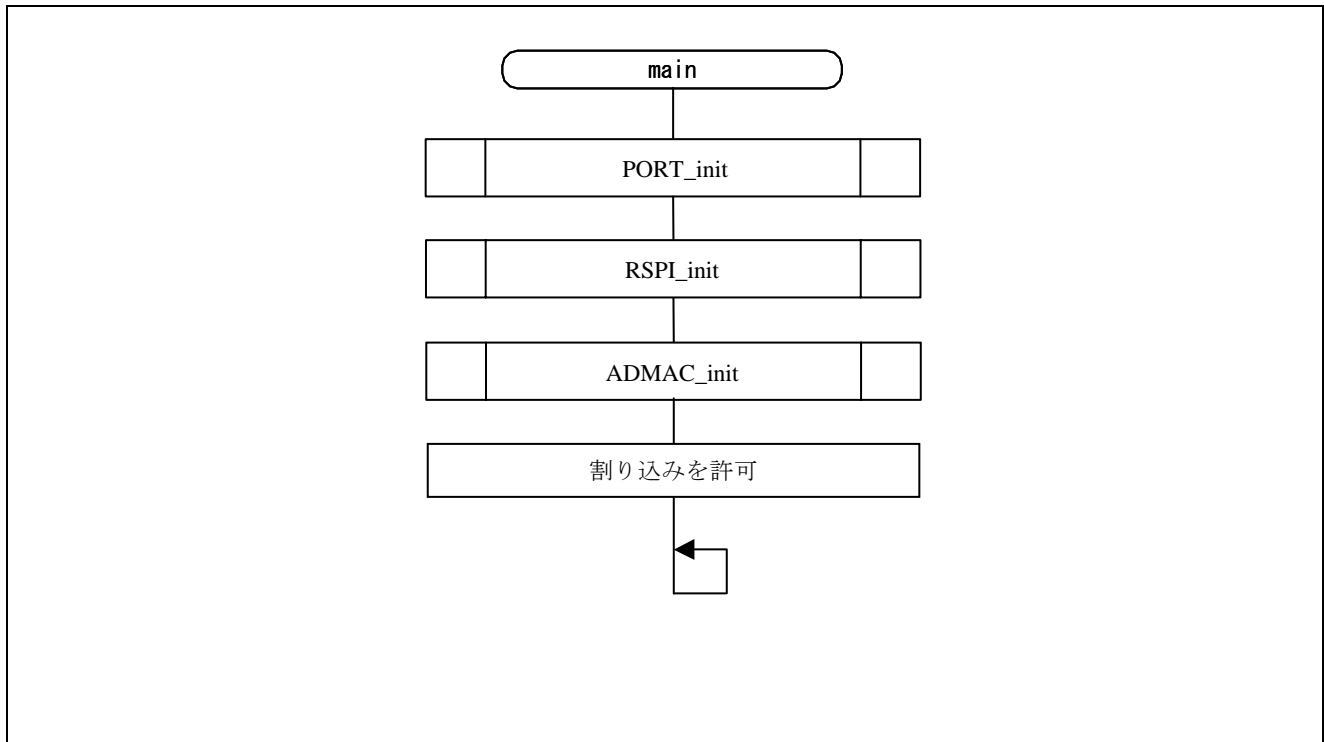


図 12 main モジュールフローチャート

## (2) PORT 初期化

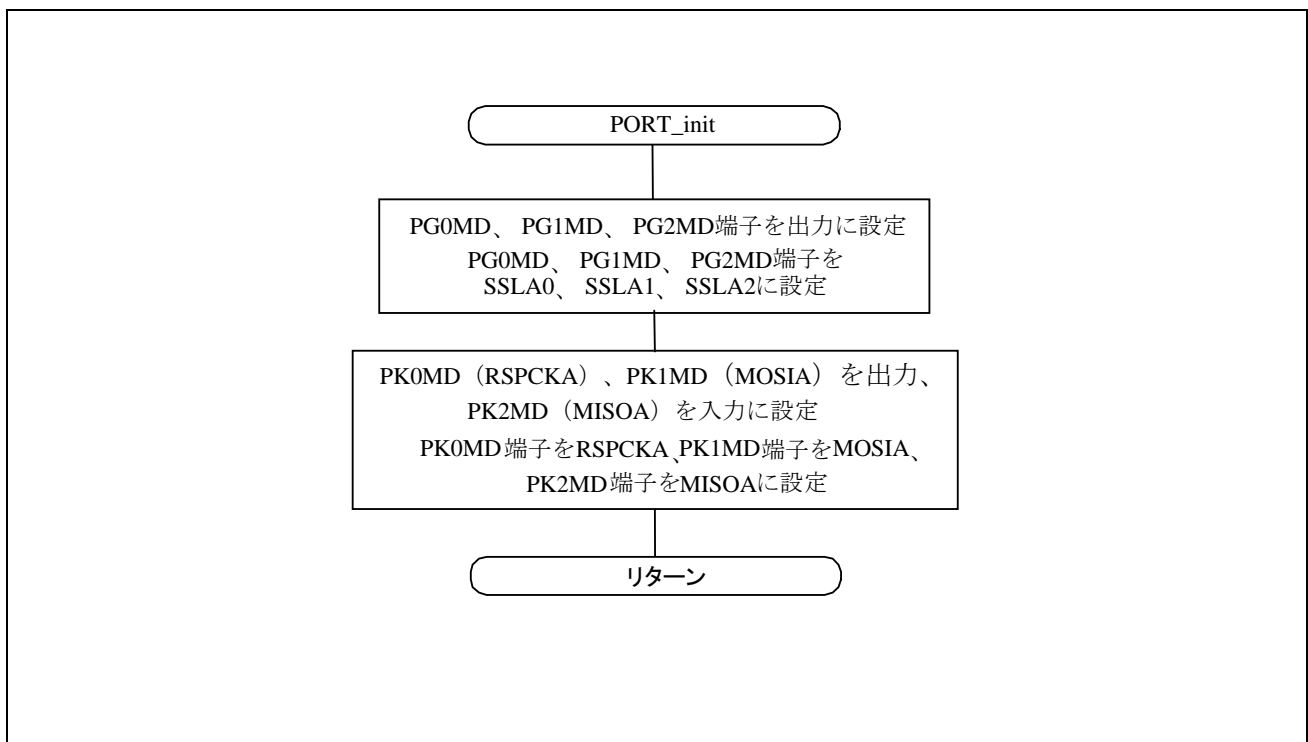


図 13 PORT\_init モジュールフローチャート

## (3) RSPI 初期化

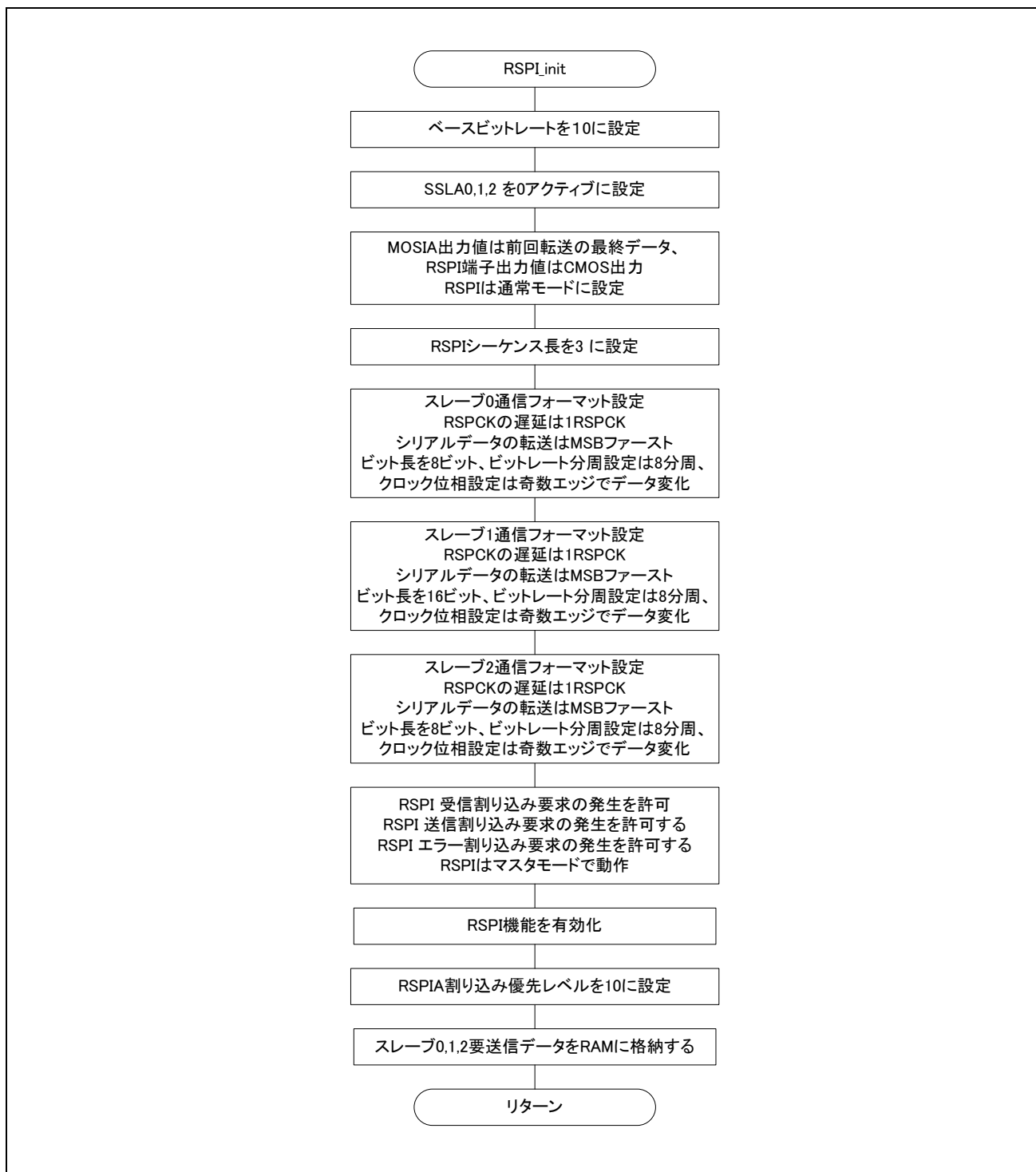


図 14 RSPI\_init モジュールフローチャート



## (4) A-DMAC 初期化

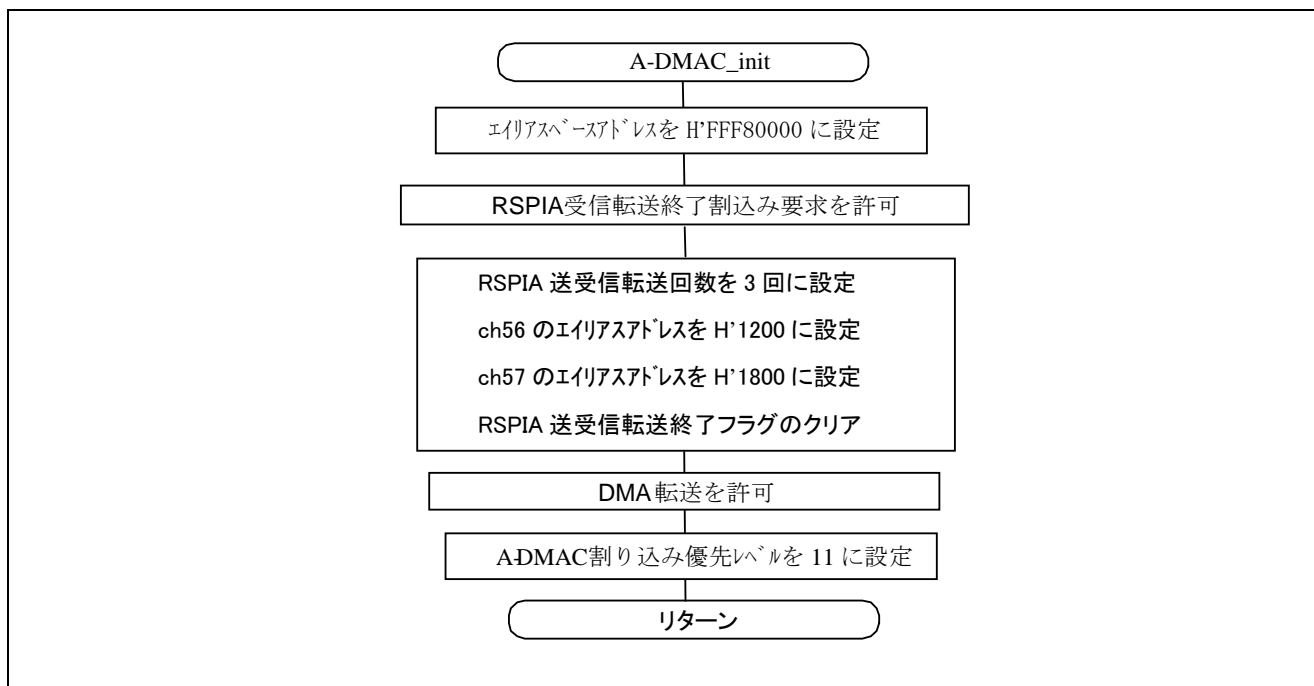


図 15 A-DMAC\_init モジュールフローチャート

## (5) RSPI 受信転送終了割り込み処理

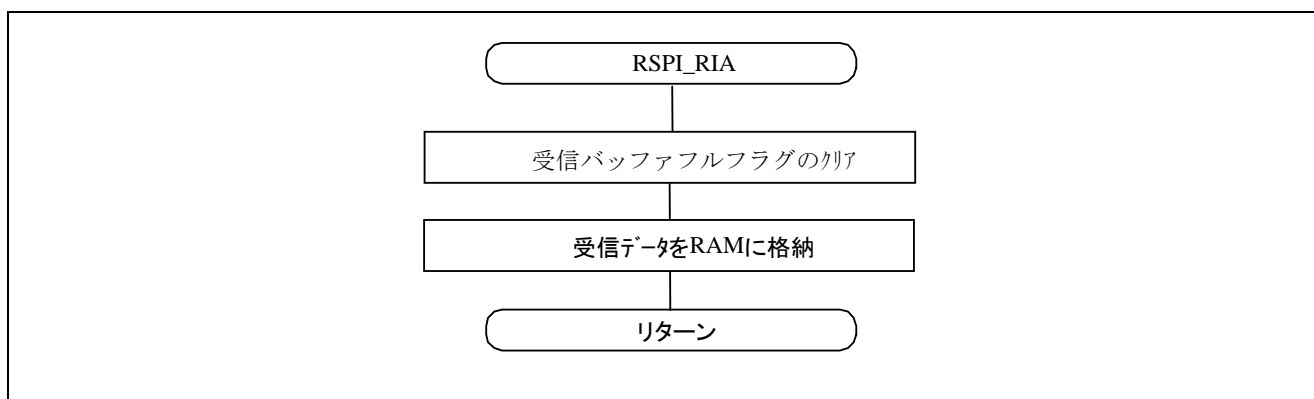


図 16 RSPI\_RIA モジュールフローチャート

## (6) RSPI エラー処理

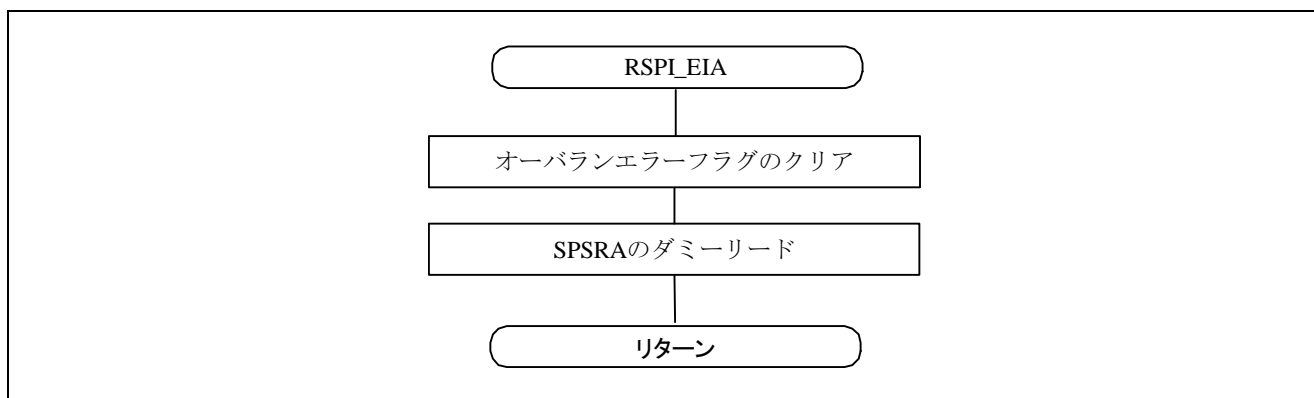


図 17 RSPI\_EIA モジュールフローチャート

## 2.7 プログラムリスト

```
1  /*****
2  * DISCLAIMER
3  * This software is supplied by Renesas Electronics Corporation and is only
4  * intended for use with Renesas products. No other uses are authorized. This
5  * software is owned by Renesas Electronics Corporation and is protected under
6  * all applicable laws, including copyright laws.
7  * THIS SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND RENESAS MAKES NO WARRANTIES REGARDING
8  * THIS SOFTWARE, WHETHER EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY, INCLUDING BUT NOT
9  * LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
10 * AND NON-INFRINGEMENT. ALL SUCH WARRANTIES ARE EXPRESSLY DISCLAIMED.
11 * TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED NOT PROHIBITED BY LAW, NEITHER RENESAS
12 * ELECTRONICS CORPORATION NOR ANY OF ITS AFFILIATED COMPANIES SHALL BE LIABLE
13 * FOR ANY DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES FOR
14 * ANY REASON RELATED TO THIS SOFTWARE, EVEN IF RENESAS OR ITS AFFILIATES HAVE
15 * BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.
16 * Renesas reserves the right, without notice, to make changes to this software
17 * and to discontinue the availability of this software. By using this software,
18 * you agree to the additional terms and conditions found by accessing the
19 * following link:
20 * http://www.renesas.com/disclaimer *
21 * Copyright (C) 2011 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.
22 *****/
23 /*****
24 * File Name      : main.c
25 * Version        : 1.0
26 * Device(s)     : SH72546R
27 * Tool-Chain    : High-performance Embedded Workshop (Ver.4.09.00).
28 * H/W Platform  : SH725xEVB04
29 * Description    : This is the main tutorial code.
30 * Operation     : 1. Compile and download the sample code. Click 'Reset Go'
31 *                to start the software.
32 *****/
33 * History : DD.MM.YYYY Version Description
34 *         : 26.12.2011 1.00 First Release
35 *****/
36 /*****
37 Includes <System Includes> , "Project Includes"
38 *****/
39 #include <machine.h> /* ライブラリ関数用ヘッダファイル */
40 #include "iodefine.h" /* 周辺レジスタ定義ヘッダファイル */
41
42 /*****
43 Exported global variables and functions (to be accessed by other files)
44 *****/
45 #ifdef __cplusplus
46 #endif
47 #ifdef __cplusplus
48 extern "C" {
49 #endif
50 void abort(void);
```

```
51  #ifdef __cplusplus
52  }
53  #endif
54
55  /*****
56  Private global variables and functions
57  *****/
58  void main(void); /* メインルーチン */
59  void PORT_init( void ); /* ホート初期設定ルーチン */
60  void RSPI_init( void ); /* RSPI 初期設定ルーチン */
61  void ADMAC_init( void ); /* A-DMAC(Ch56,Ch57)初期設定ルーチン */
62
63  unsigned char tr_dat1 = 0xaa; /* スレーブ 0 用送信データ */
64  unsigned short tr_dat2 = 0x55ff; /* スレーブ 1 用送信データ */
65  unsigned char tr_dat3 = 0x11; /* スレーブ 2 用送信データ */
66  unsigned char rd_dat1; /* スレーブ 0 用受信データ */
67  unsigned short rd_dat2; /* スレーブ 1 用受信データ */
68  unsigned char rd_dat3; /* スレーブ 2 用受信データ */
69
70  /*****
71  *Function Name: main
72  * Description   : The main loop
73  * Arguments     : none
74  * Return Value  : none
75  *****/
76  void main(void)
77  {
78  PORT_init(); /* PORT 初期化 */
79  RSPI_init(); /* RSPI 初期化 */
80  ADMAC_init(); /* ADMAC 初期化 */
81
82  set_imask(0x0); /* 割り込み許可 */
83  while(1)
84  {
85          /* 無限ループ (割り込み待ち) */
86  }
87  /*****
88  * Function Name: ADMAC_init
89  * Description   : A-DMAC(Ch56,Ch57)初期設定ルーチン
90  * Arguments     : none
91  * Return Value  : none
92  *****/
93  void ADMAC_init( void )
94  {
95  ADMAC.ADMAABR.BYTE = 0; /* エリア領域アドレスを H'FFF80000 に設定 */
96
97  /* Configure ADMAIE7
98  b7 Ch63 = 0 割り込みの禁止
99  b6 Ch62 = 0 割り込みの禁止
100 b5 Ch61 = 0 割り込みの禁止
101 b4 Ch60 = 0 割り込みの禁止
102 b3 Ch59 = 0 割り込みの禁止
```

```

103  b2 Ch58 = 0 割り込みの禁止
104  b1 Ch57 = 0 割り込みの禁止
105  b0 Ch56 = 1 割り込みの許可*/
106  ADMAC.ADMAIE7.BYTE = 0x01;
107  ADMAC.ADMATCR56 = 0x0003; /* RSPIA 受信転送回数を 3 回に設定 */
108  ADMAC.ADMATCR57 = 0x0003; /* RSPIA 送信転送回数を 3 回に設定 */
109  ADMAC.ADMAAR56 = 0x1200; /* チャネル 56 のエリアアドレスを H'1200 に設定 */
110  ADMAC.ADMAAR57 = 0x1800; /* チャネル 57 のエリアアドレスを H'1800 に設定 */
111  ADMAC.ADMATE0.BIT.Channel56 = 0; /* RSPIA 受信転送終了フラグのクリア */
112  ADMAC.ADMATE0.BIT.Channel57 = 0; /* RSPIA 送信転送終了フラグのクリア */
113  ADMAC.ADMAOR.BIT.DME = 1; /* DMA 転送を許可 */
114  INTC.IPR29.WORD = 0xB000; /* ADMA 割り込み優先レベルを 11 に設定 */
115  }
116  /*****
117  * Function Name: PORT_init
118  * Description  : ポート初期設定ルーチン
119  * Arguments   : none
120  * Return Value : none
121  *****/
122  void PORT_init( void )
123  {
124  PORTG.IOR.WORD |= 0x0007; /* SSL0A,SSL1A,SSL2A 出力設定 */
125
126  /* Configure PGCR1
127  b15,14 PG7MD[1:0] = 0 PG7 入出力 (ポート)
128  b13,12 PG6MD[1:0] = 0 PG6 入出力 (ポート)
129  b11,10 PG5MD[1:0] = 0 PG5 入出力 (ポート)
130  b9,8 PG4MD[1:0] = 0 PG4 入出力 (ポート)
131  b7,6 PG3MD[1:0] = 0 PG3 入出力 (ポート)
132  b5,4 PG2MD[1:0] = 2 SSLA2 出力 (RSPI)
133  b3,2 PG1MD[1:0] = 2 SSLA1 出力 (RSPI)
134  b1,0 PG0MD[1:0] = 2 SSLA0 入出力 (RSPI) */
135  PORTG.CR1.WORD |= 0x002A; /* SSL0A,SSL1A,SSL2A を選択 */
136
137  PORTK.IOR.WORD |= 0x0003; /* RSPCKA,MOISA 出力,MISOA 入力設定 */
138
139  /* Configure PKCR1
140  b15 reserved
141  b14 PK7MD[1:0] = 0 PK7 入出力 (ポート)
142  b13 reserved
143  b12 PK6MD[1:0] = 0 PK6 入出力 (ポート)
144  b11,10 PK5MD[1:0] = 0 PK5 入出力 (ポート)
145  b9,8 PK4MD[1:0] = 0 PK4 入出力 (ポート)
146  b7,6 PK3MD[1:0] = 0 PK3 入出力 (ポート)
147  b5,4 PK2MD[1:0] = 2 MISOA 入出力 (RSPI)
148  b3,2 PK1MD[1:0] = 2 MOSIA 入出力 (RSPI)
149  b1,0 PK0MD[1:0] = 2 RSPCKA 入出力 (RSPI) */
150  PORTK.CR1.WORD |= 0x002A; /* RSPCKA,MOISA,MISOA 設定 */
151  }
152  /*****
153  * Function Name: RSPI_init
154  * Description  : RSPI 初期設定ルーチン

```

```
155 * Arguments      : none
156 * Return Value  : none
157 *****/
158 void RSPI_init( void )
159 {
160   RSPIA.SPBR = 0x09; /* ベースクロックを 10 に設定 */
161   RSPIA.SSLP.BYTE = 0x00; /* SSLA0,1,2 を 0 アクティブに設定 */
162
163   /* Configure SPPCR
164   b7,6 reserved
165   b5 MOIFE = 0 MOSI 出力値を前回転送の最終データ
166   b4 MOIFV = 0 MOSI アドレス固定値は 0
167   b3 reserved
168   b2 SPOM = 0 CMOS 出力
169   b1 reserved
170   b0 SPLP = 0 通常モード */
171   RSPIA.SPPCR.BYTE = 0x00;
172   RSPIA.SPSCR.BYTE = 0x02;; /* シークス長を 3 に設定 */
173
174   /* Configure SPCMD0
175   b15 SCKDEN = 0 RSPCK 遅延は 1RSPCK
176   b14 SLNDEN = 0 SSL 遅延は 1RSPCK
177   b13 SPNDEN = 0 次アクセス遅延は 1RSPCK+2Pφ
178   b12 LSBF = 0 MSB ファースト
179   b11-8 SPB[3:0] = 7 8ビット
180   b7 SSLKP = 0 転送終了時に全 SSL 信号を遅延
181   b6-4 SSLA[2:0] = 0 SSL0
182   b3,2 PK1MD[1:0] = 3 ベースクロックの 8 分周
183   b1 CPOL = 0 アイドル時の RSPCK が 0
184   b0 CPOL = 1 奇数エッジでデータ変化 */
185   RSPIA.SPCMD0.WORD = 0x070d;
186   /* Configure SPCMD1
187   b15 SCKDEN = 0 RSPCK 遅延は 1RSPCK
188   b14 SLNDEN = 0 SSL 遅延は 1RSPCK
189   b13 SPNDEN = 0 次アクセス遅延は 1RSPCK+2Pφ
190   b12 LSBF = 0 MSB ファースト
191   b11-8 SPB[3:0] = 15 16ビット
192   b7 SSLKP = 0 転送終了時に全 SSL 信号を遅延
193   b6-4 SSLA[2:0] = 1 SSL1
194   b3,2 PK1MD[1:0] = 3 ベースクロックの 8 分周
195   b1 CPOL = 0 アイドル時の RSPCK が 0
196   b0 CPOL = 1 奇数エッジでデータ変化 */
197   RSPIA.SPCMD1.WORD = 0x0f1d;
198   /* Configure SPCMD2
199   b15 SCKDEN = 0 RSPCK 遅延は 1RSPCK
200   b14 SLNDEN = 0 SSL 遅延は 1RSPCK
201   b13 SPNDEN = 0 次アクセス遅延は 1RSPCK+2Pφ
202   b12 LSBF = 0 MSB ファースト
203   b11-8 SPB[3:0] = 7 8ビット
204   b7 SSLKP = 0 転送終了時に全 SSL 信号を遅延
205   b6-4 SSLA[2:0] = 2 SSL2
206   b3,2 PK1MD[1:0] = 2 ベースクロックの 4 分周
```

```

207  b1 CPOL = 0 アイドル時の RSPCK が 0
208  b0 CPOL = 1 奇数エッジでデータ変化 */
209  RSPIA.SPCMD2.WORD = 0x0729;
210
211  /* Configure SPCR
212  b7 SPRIE = 1 RSPI 受信割り込み要求の発生を許可する
213  b6 SPE = 0 RSPI 機能を無効化する
214  b5 SPTIE = 1 RSPI 送信割り込み要求の発生を許可する
215  b4 SPEIE = 1 RSPI エラー割り込み要求の発生を許可する
216  b3 MSTR = 1 マスタモード
217  b2 MODFEN = 0 モードフォルトエラー検出を禁止する
218  b1,0 reserved */
219  RSPIA.SPCR.BYTE = 0xB8;
220  RSPIA.SPCR.BYTE |= 0x40; /* RSPI 機能を有効化 */
221
222  INTC.IPR27.WORD |= 0x0A00; /* RSPIA 割り込み優先レベルを 10 に設定 */
223
224  *(unsigned short*)(0xffff81800) = tr_dat1; /* スレーブ 0 用送信データを格納 */
225  *(unsigned short*)(0xffff81802) = tr_dat2; /* スレーブ 1 用送信データを格納 */
226  *(unsigned short*)(0xffff81804) = tr_dat3; /* スレーブ 2 用送信データを格納 */
227  }
228
229  /*****
230  * Function Name: RSPI_EIA
231  * Description   : エラー割り込みルーチン
232  * Arguments     : none
233  * Return Value  : none
234  *****/
235  void RSPI_EIA( void )
236  {
237  volatile unsigned char dmflg;
238
239  RSPIA.SPSR.BYTE &= 0xfB; /* オーバーランエラーフラグのクリア */
240  dmflg = RSPIA.SPSR.BYTE; /* デバッグレポート */
241  }
242  /*****
243  * Function Name: RSPI_RIA
244  * Description   : 受信割り込みルーチン
245  * Arguments     : none
246  * Return Value  : none
247  *****/
248  void RSPI_RIA( void )
249  {
250  RSPIA.SPSR.BYTE &= 0x7f; /* 受信バッファフルフラグのクリア */
251
252  rd_dat1 = *(unsigned short*)(0xffff81200); /* スレーブ 1 用受信データを格納 */
253  rd_dat2 = *(unsigned short*)(0xffff81202); /* スレーブ 2 用受信データを格納 */
254  rd_dat3 = *(unsigned short*)(0xffff81204); /* スレーブ 3 用受信データを格納 */
255  }
256  /*****
257  * Function Name: abort
258  * Description   : 異常終了処理ルーチン

```

```
259 * Arguments    : none
260 * Return Value : none
261 *****/
262 void abort(void)
263 {
264
265 }
```

## 2.8 SH7253 グループでご使用の場合の変更点

本文 2.1~2.6 及びサンプルソフトは SH7254R グループ用に作成されたものです。SH7253 グループでご使用される場合は SH7254R グループのサンプルソフトを下記に従い変更してください。

### 変更内容

(1)製品ヘッダファイル iodefine.h を SH7253 グループ用のものに差替えてください

(2)MOSIA,MISOA,RSPCKA 各端子が、SH7253 グループでは、ポート B の PB0,PB1,PB12 端子(SH7254R グループは、PK0,PK1,PK12)に割り当てられているので、PFC(ピンファンクションコントローラ)の設定を変更してください。

具体的には、

2.7 プログラムリストの 137 行目

PORTK.IOR.WORD|=0x0003:

SH7254R グループ:PORTK.IOR を 0x0003 に設定 (変更前)

SH7253 グループ :PORTB.IOR を 0x1001 に設定 (変更後)

2.7 プログラムリストの 150 行目

PORTK.CR1.WORD|=0x002A:

SH7254R グループ:PORTK.CR1 を 0x002A に設定 (変更前)

SH7253 グループ :PORTB.CR4 を 0x0003 に設定 (変更後)

PORTB.CR1 を 0x0033 に設定 (変更後)



### 3. データ連続送信（バーストモード）

#### 3.1 仕様

図 18、図 19に示すように SH72546R (P $\phi$ =40MHz) をマスタとして、2 個のスレーブデバイスと RSPI によるデータの送受信を行います。スレーブ 1 に対してはバーストモードで 3 個のデータを送受信し、スレーブ 2 に対しては通常モードで 1 個のデータを送受信します。

(1) 転送フォーマットは下記に示す通り、転送フォーマットの異なるスレーブデバイスに応じて設定します。

(a) スレーブ 0

データ長は 8 ビット+16 ビット×2、転送データ数は 3 個、LSB ファースト送信、ビットレートは 2.5Mbps とします。

(b) スレーブ 1

データ長は 12 ビット、転送データ数は 1 個、LSB ファースト送信、ビットレートは 625kbps とします。

(2) RPSIA の送受信データレジスタと内蔵 RAM とのデータ転送に A-DMAC を使用し、転送回数は 4 回です。

(3) RSPCKA 端子のクロックの極性は7ビット時に” 0” 出力、位相は奇数エッジでデータ変化とします。

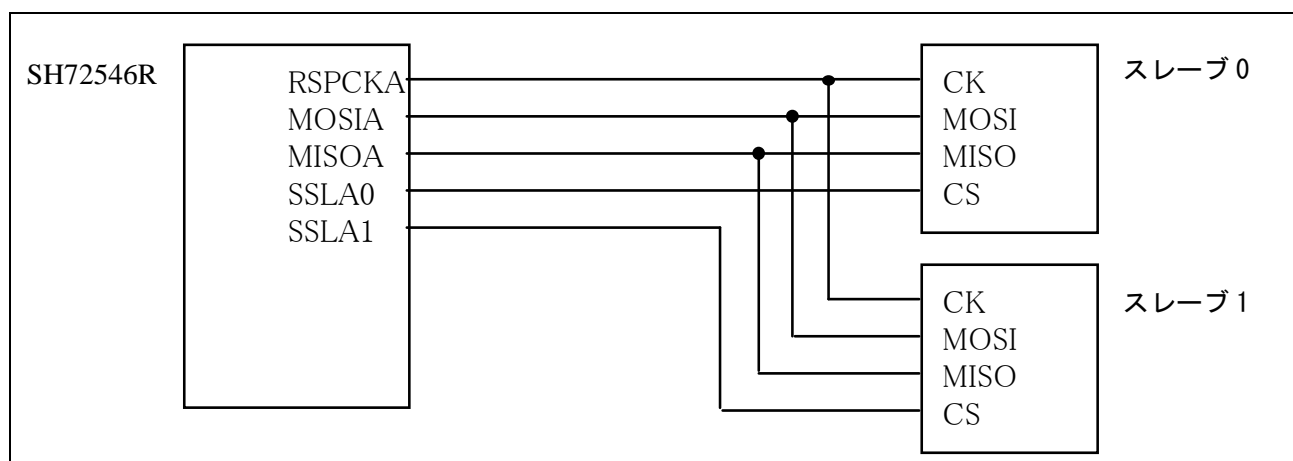


図 18 SH72546R による RSPI 通信ブロック図（バーストモード）

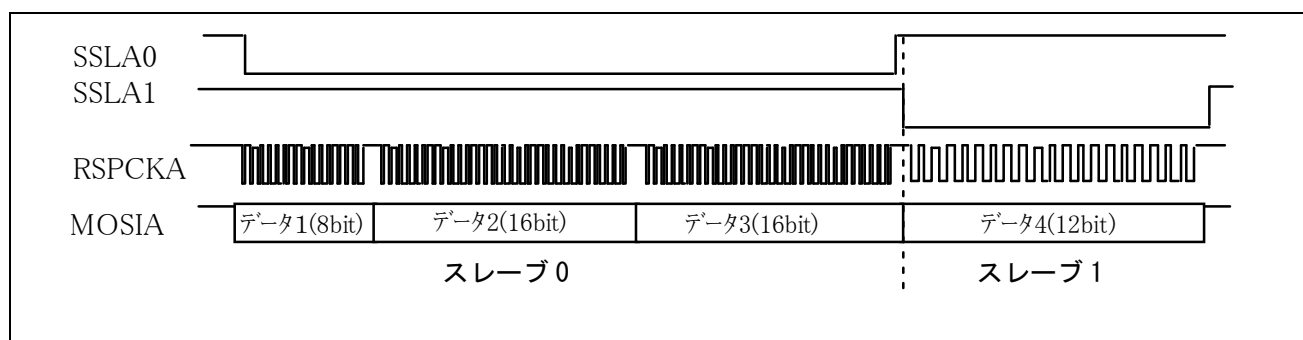


図 19 SH72546R による RSPI 送受信データフォーマット

3.2 使用機能説明

図 20に本タスク例で使用する RSPI の機能ブロック図を示します。

マスタモードに設定し、データの送受信を行います。

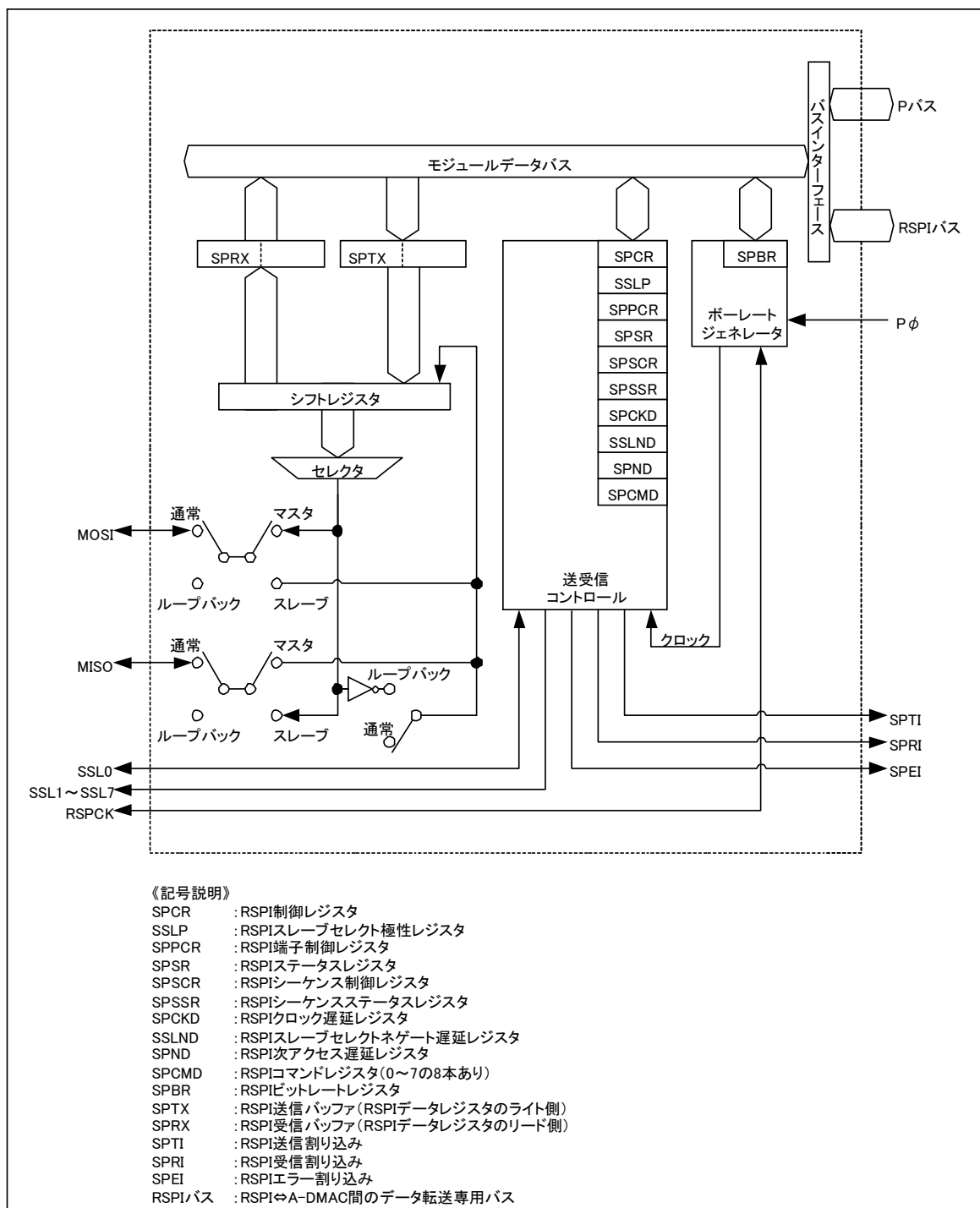


図 20 使用機能

### 3.3 機能割り付け

表 14～表 17に本タスクの機能割り付けを示します。SH72546R の内蔵モジュール機能を割り付け、RSPI 通信を行います。

表 14 RSPI 機能割り付け

RSPI 機能	機能
SSLA0-1	チップセレクト信号を送信する。
RSPCKA	転送クロックを送信する。
MOSIA	データを送信する。(マスタモード時)
MISOA	データを受信する。(マスタモード時)
SPCRA	マスタモード、送信/受信動作許可、送信/受信割り込み許可を設定する。
SSLPA	SSLA0、1 のアクティブレベルを設定する。
SPPCRA	MOSI アドレス値の状態を設定、RSPIA 端子モードを設定する。
SPSRA	送信バッファ状態、受信状態、エラー発生を示す。
SPSCRA	シーケンス長を設定する。
SPSSRA	RSPIA エラーコマンド、コマンドポインタを示す。
SPBRA	ベースビットレートを設定する。
SPCKDA	RSPCKA 遅延値を設定する。
SSLNDA	SSLA0、1 のネゲート遅延値を設定する。
SPNDA	次アクセス遅延値を設定する。
SPCMDA0、1	LSB/MSB ファーストの選択、SSLA0、1 信号状態、ビット長、クロック極性・位相・ビットレートを選擇する。
SPDRA	送信/受信データを格納する。

表 15 PORT 機能割り付け

ポート機能	機能
PGIOR	PG0MD、PG1MD 端子の入出力を設定する。
PGCR1	SSLA0、1 端子を選擇する。
PKIOR	PK0MD、PK1MD、PK2MD 端子の入出力を設定する。
PKCR1	RSPCKA、MISOA、MOSIA 端子を選擇する。

表 16 A-DMAC 機能割り付け

A-DMAC 機能	機能
ADMAOR	DMA 転送を許可する。
ADMAABR	エイリアスペースレジスタのアドレスを設定する。
ADMAIE7	RSPIA 送信/受信時転送の完了割り込み要求を許可する。
ADMATE0	RSPIA 送信/受信時転送の転送終了を示す。
ADMATCR56	RSPIA 送信時転送回数を設定する。
ADMATCR57	RSPIA 受信時転送回数を設定する。
ADMAAR56	RSPIA 送信時転送エイリアスポインタを設定する。
ADMAAR57	RSPIA 受信時転送エイリアスポインタを設定する。

表 17 INTC 機能割り付け

ポート機能	機能
IPR27	RSPIA の割り込み優先レベルを設定する。

3.4 動作説明

図 21に本タスクのモードによる送受信動作原理を示します。図 21に示すタイミングでハードウェア処理及びソフトウェア処理を行い、RSPI の通信を行います。

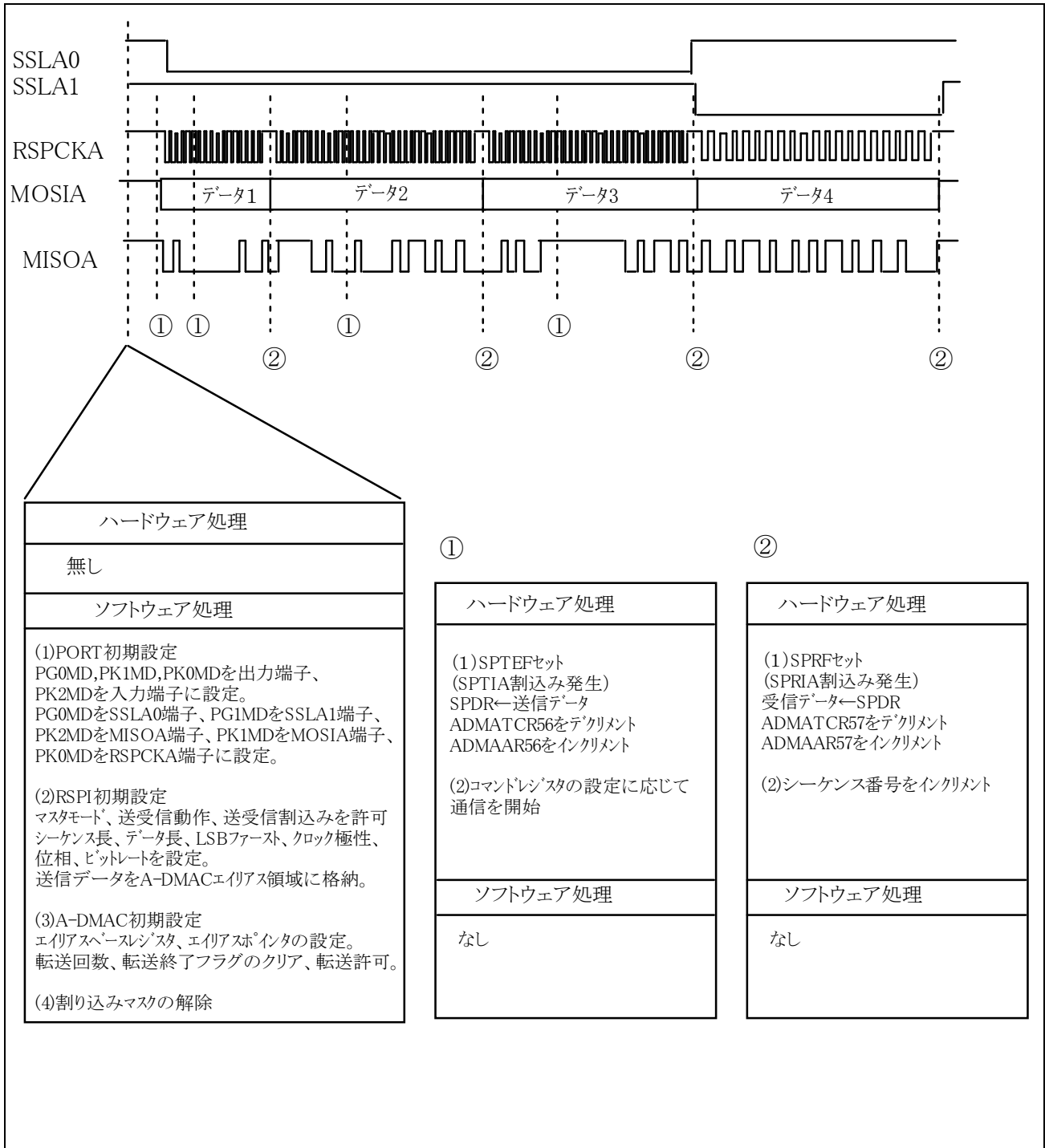


図 21 RSPI 通信タイミング

### 3.5 ソフトウェア説明

本タスク例のモジュール説明を以下に示します。

#### (1) モジュール説明

表 18 モジュール説明

モジュール名	ラベル名	機能
メインルーチン	main	RSPIA 割り込みのレベルを設定、PORT、RSPIA 及び A-DMAC の初期設定を行う。割り込みマスクの解除を行う。
A-DMAC 初期化	ADMAC_init	RSPIA 送受信割り込みでデータ転送を行うための初期設定を行う。
PORT 初期化	PORT_init	RSPIA による通信を行うためのポートの設定を行う。
RSPI 初期化	RSPI_init	RSPIA をマスタモードで通信を行うための設定を行う。
エラー処理	RSPI_EIA	SPEI 割り込みで起動し、エラー処理を行う。

#### (2) 引数の説明

本タスク例では、引数を使用しません。

#### (3) 使用内部レジスタ説明

本タスク例の使用内部レジスタを以下に示します。

表 19 モジュール説明

レジスタ名	機能	使用モジュール名	設定値
SPCRA	マスタモード、送信/受信動作許可、送信/受信/エラー割り込みを許可する。	RSPI 初期化	H'F8
SSLPA	SSLA0,1 を 0 アクティブに設定する。		H'00
SPPCRA	MOSI 出力値は前回転送の最終データ、CMOS 出力、通常モードに設定する。		H'00
SPSRA	送信バッファ状態、受信状態、エラー発生を示す。		-
SPSCRA	シーケンス長を 4 に設定。		H'03
SPSSRA	RSPIA エラーコマンド、コマンドポインタを示す。		-
SPBRA	ベースビットレートを 4 に設定する。		H'03
SPCMDA0	シリアルデータの転送を LSB ファーストに設定、ビット長を 8 ビット、SSLA0 をアサト、ベースビットレートの 2 分周、クロック極性・位相を選択する。		H'0785
SPCMDA1	シリアルデータの転送を LSB ファーストに設定、ビット長を 16 ビット、SSLA0 をアサト、ベースビットレートの 2 分周、クロック極性・位相を選択する。		H'0F85
SPCMDA2	シリアルデータの転送を LSB ファーストに設定、ビット長を 16 ビット、SSLA0 をアサト、ベースビットレートの 2 分周、クロック極性・位相を選択する。		H'0F85
SPCMDA3	シリアルデータの転送を LSB ファーストに設定、ビット長を 12 ビット、SSLA1 をアサト、ベースビットレートの 8 分周、クロック極性・位相を選択する。		H'0B1D
IPR27	RSPIA 割り込み優先レベルを 10 に設定	H'0A00	

PGIOR	PG0MD(SSLA0)、PG1MD(SSLA1)端子を出力にする。	PORT 初期化	H'0003
PGCR1	SSLA0、SSLA1 端子を選択する。		H'000A
PKIOR	PK0MD(RSPCKA)、PK1MD(MOSIA)端子を出力、PK2MD(MISOA)を入力に設定する		H'0003
PKCR1	RSPCKA、MISOA、MOSIA 端子を選択する。		H'002A
ADMAOR	DMA 転送を許可する。	ADMAC 初期化	H'01
ADMAABR	エイリアスペースレジスタのアドレスを H'FFF80000 に設定する。		H' 00
ADMAIE7	RSPIA 送信/受信時転送の完了割込み要求を禁止する。		H'00
ADMATCR56	RSPIA 送信時転送回数を 4 回に設定する。		H'04
ADMATCR57	RSPIA 受信時転送回数を 4 回に設定する。		H'04
ADMAAR56	RSPIA 送信時転送エイリアスポインタを H'1200 に設定する。		H'1200
ADMAAR57	RSPIA 受信時転送エイリアスポインタを H'1800 に設定する。		H'1800
ADMATE0	RSPI チャネル A、チャネル B の転送終了フラグをクリアする。		H'00

#### (4) 使用 RAM 説明

本タスク例では、RAM を使用しません。

## 3.6 フローチャート

## (1) メイン

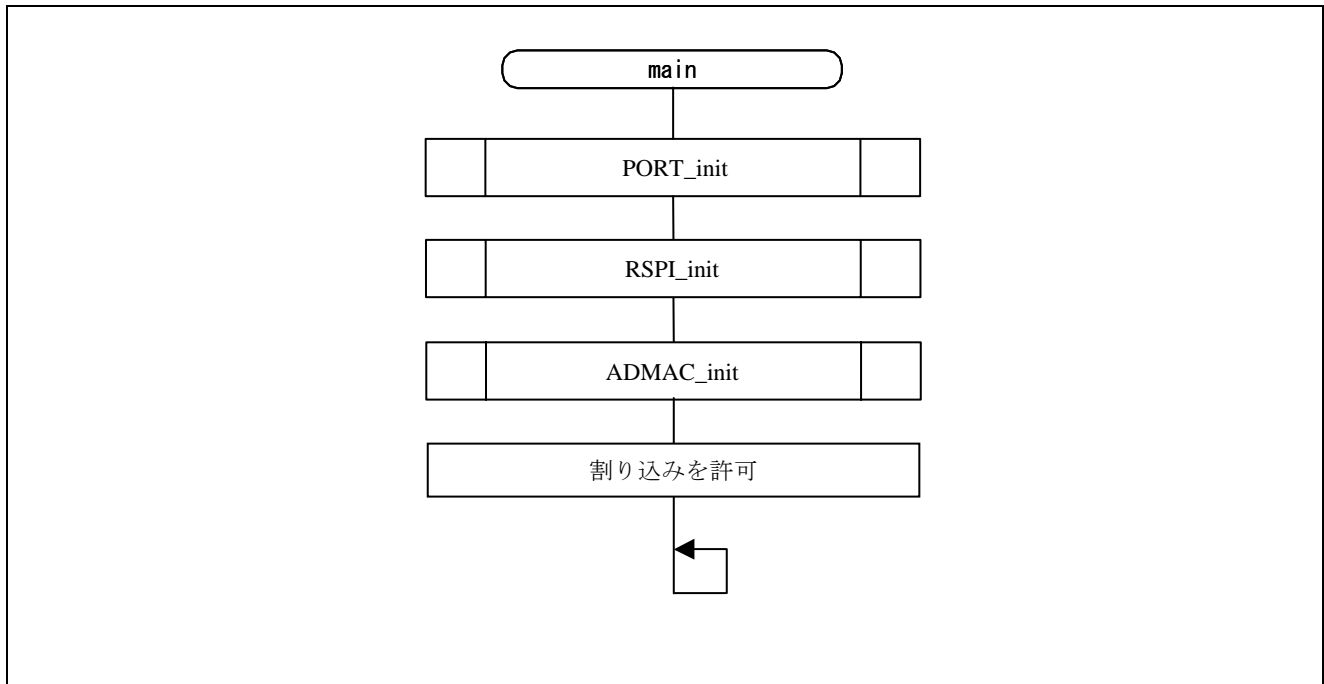


図 22 main モジュールフローチャート

## (2) PORT 初期化

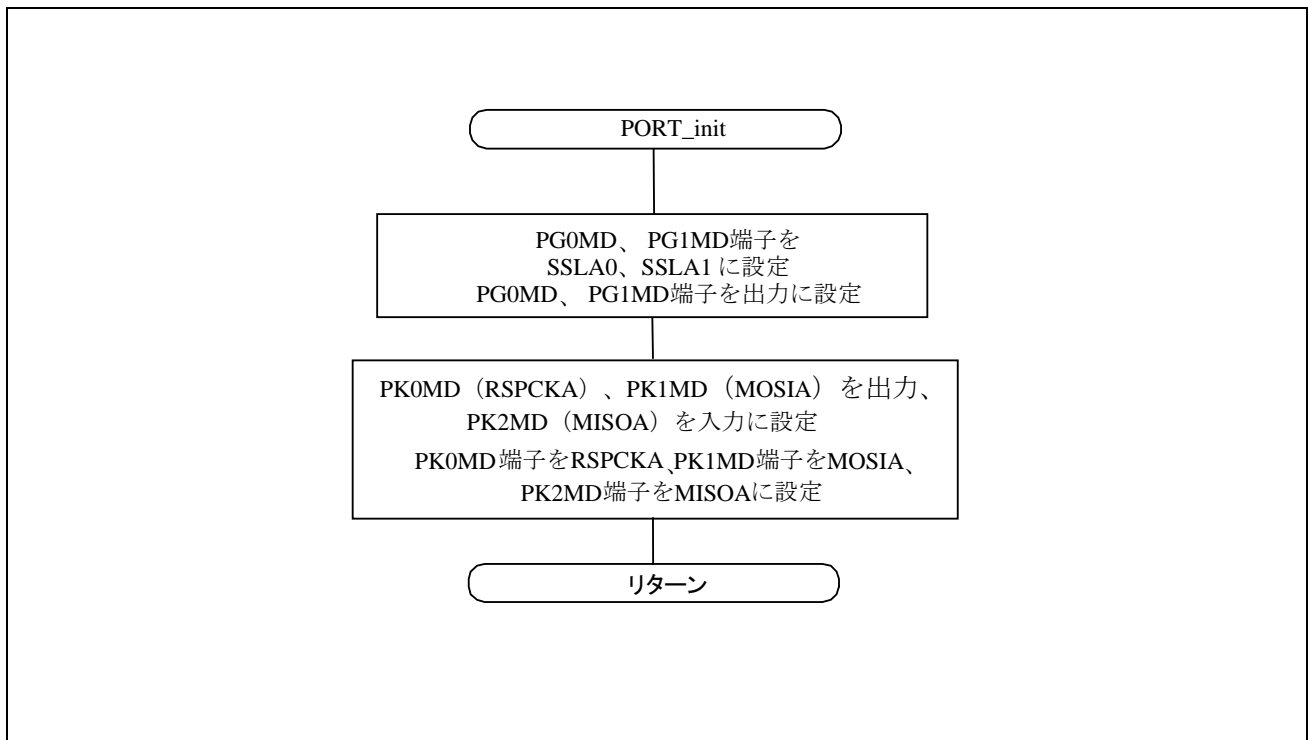


図 23 PORT\_init モジュールフローチャート

## (3) RSPI 初期化

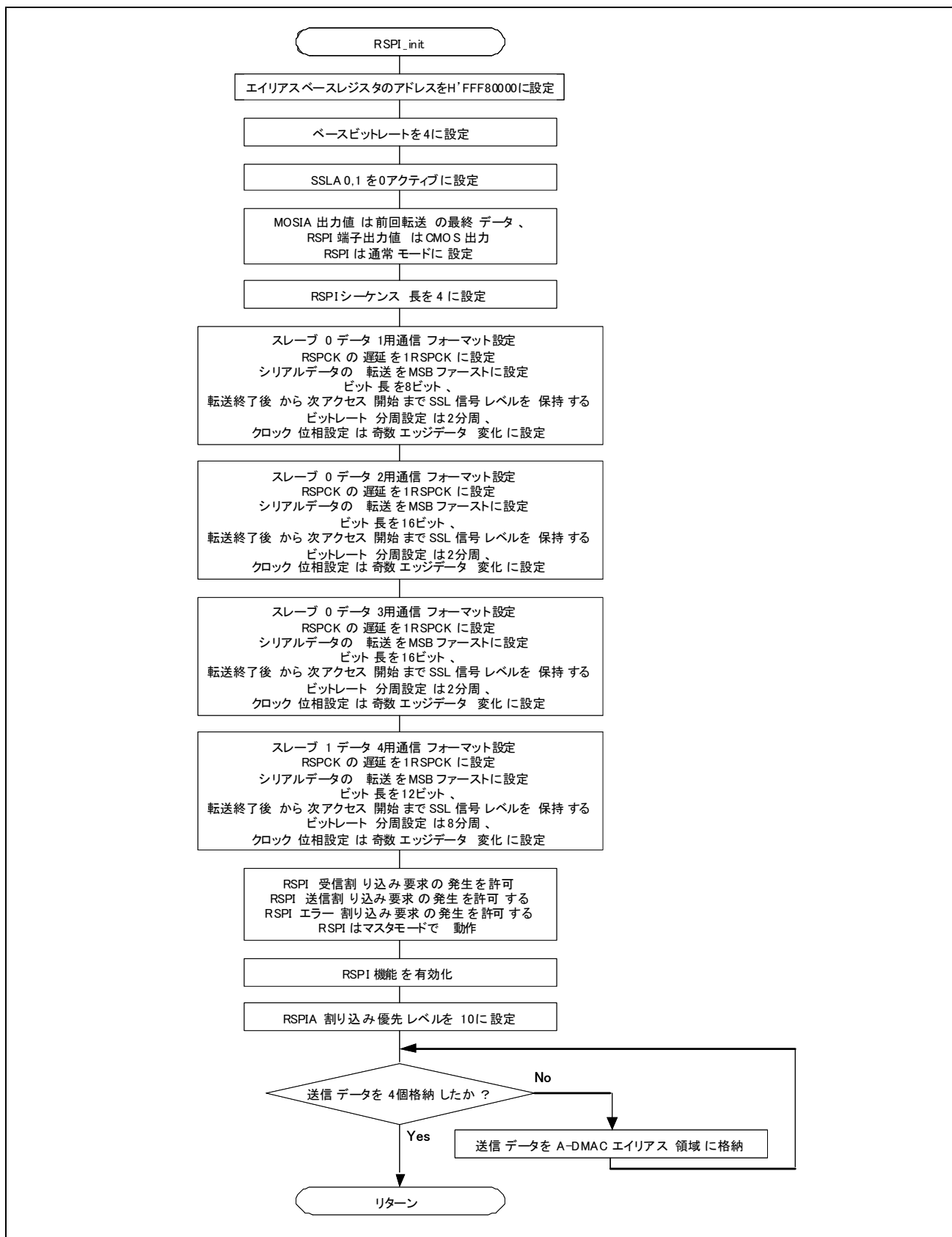


図 24 RSPI\_init モジュールフローチャート



## (4) A-DMAC 初期化

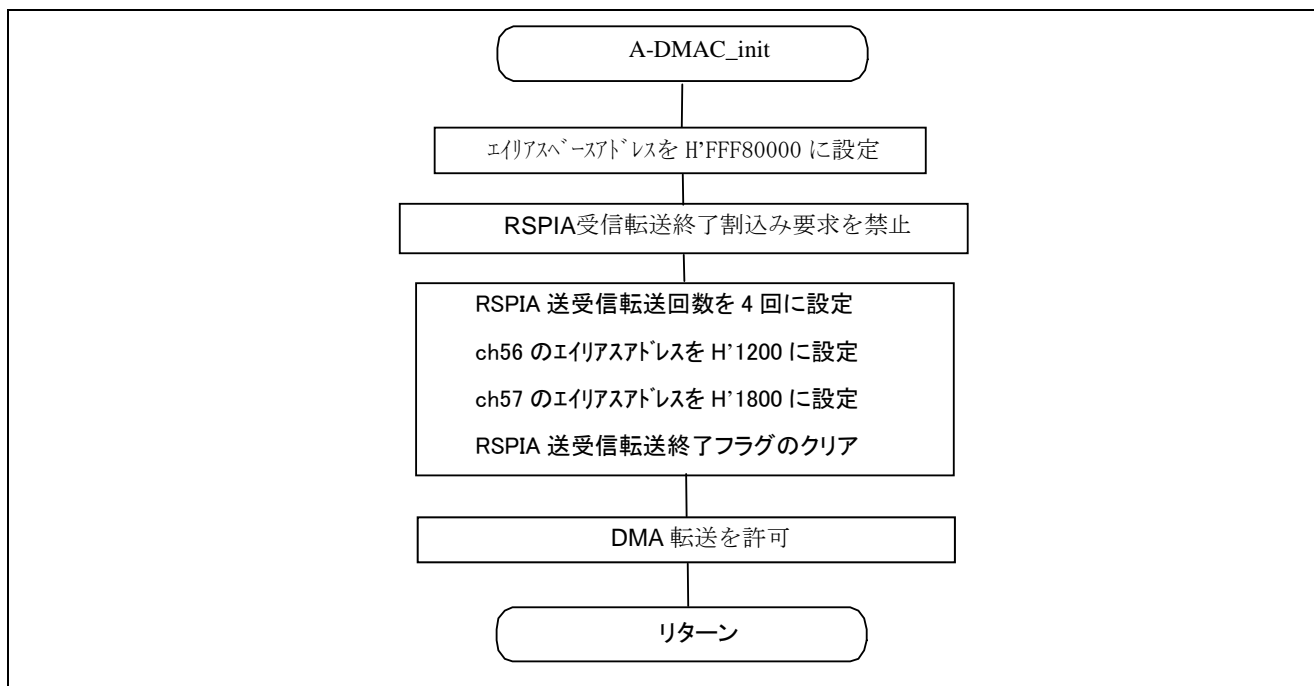


図 25 A-DMAC\_init モジュールフローチャート

## (5) RSPI エラー処理

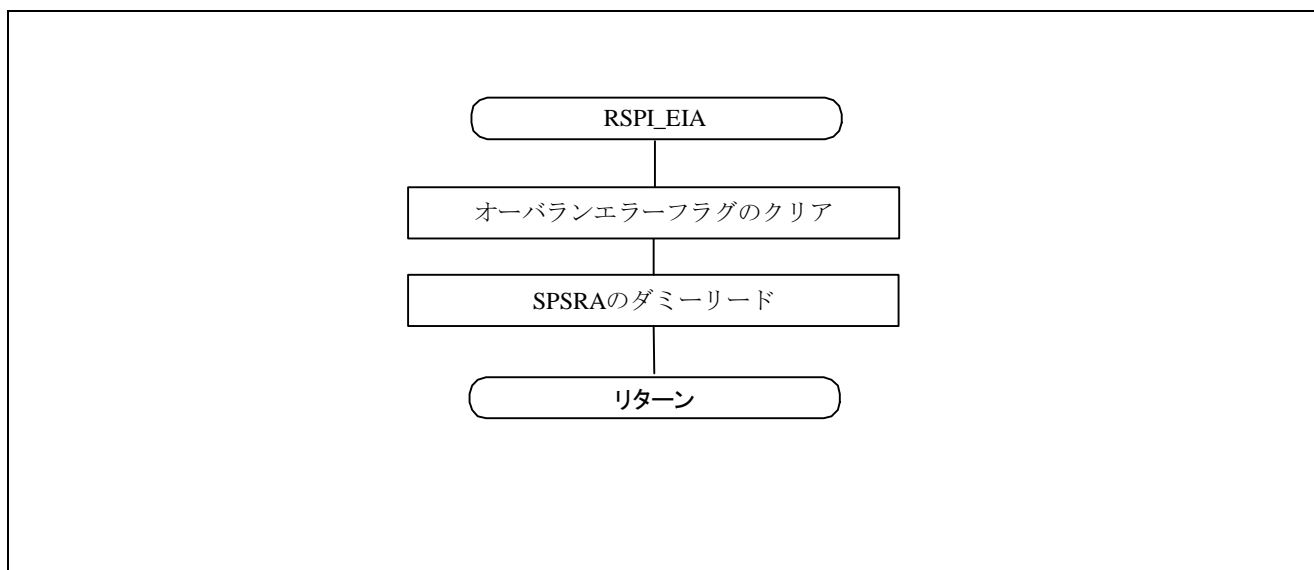


図 26 RSPI\_EIA モジュールフローチャート

## 3.7 プログラムリスト

```
1  /*****
2  * DISCLAIMER
3  * This software is supplied by Renesas Electronics Corporation and is only
4  * intended for use with Renesas products. No other uses are authorized. This
5  * software is owned by Renesas Electronics Corporation and is protected under
6  * all applicable laws, including copyright laws.
7  * THIS SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND RENESAS MAKES NO WARRANTIES REGARDING
8  * THIS SOFTWARE, WHETHER EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY, INCLUDING BUT NOT
9  * LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
10 * AND NON-INFRINGEMENT. ALL SUCH WARRANTIES ARE EXPRESSLY DISCLAIMED.
11 * TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED NOT PROHIBITED BY LAW, NEITHER RENESAS
12 * ELECTRONICS CORPORATION NOR ANY OF ITS AFFILIATED COMPANIES SHALL BE LIABLE
13 * FOR ANY DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES FOR
14 * ANY REASON RELATED TO THIS SOFTWARE, EVEN IF RENESAS OR ITS AFFILIATES HAVE
15 * BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.
16 * Renesas reserves the right, without notice, to make changes to this software
17 * and to discontinue the availability of this software. By using this software,
18 * you agree to the additional terms and conditions found by accessing the
19 * following link:
20 * http://www.renesas.com/disclaimer *
21 * Copyright (C) 2011 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.
22 *****/
23 /*****
24 * File Name      : main.c
25 * Version        : 1.00
26 * Device(s)     : SH72546R
27 * Tool-Chain    : High-performance Embedded Workshop (Ver.4.09.00).
28 * H/W Platform  : SH725xEVB04
29 * Description    : This is the main tutorial code.
30 * Operation     : 1. Compile and download the sample code. Click 'Reset Go'
31 *                to start the software.
32 *****/
33 * History : DD.MM.YYYY Version Description
34 *         : 26.12.2011 1.00 First Release
35 *****/
36 /*****
37 Includes <System Includes> , "Project Includes"
38 *****/
39 #include <machine.h> /* ライブ`リ関数用ヘッダ`ファイル */
40 #include "iodefine.h" /* 周辺レジスタ定義ヘッダ`ファイル */
41
42 /*****
43 Exported global variables and functions (to be accessed by other files)
44 *****/
45 #ifdef __cplusplus
46 #endif
47 #ifdef __cplusplus
48 extern "C" {
49 #endif
50 void abort(void);
```

```
51  #ifdef __cplusplus
52  }
53  #endif
54
55  /*****
56  Private global variables and functions
57  *****/
58  void main(void); /* メインルーチン */
59  void PORT_init( void ); /* ポート初期設定ルーチン */
60  void RSPI_init( void ); /* RSPI 初期設定ルーチン */
61  void ADMAC_init( void ); /* A-DMAC(Ch56,Ch57)初期設定ルーチン */
62
63  /*****
64  * Function Name: main
65  * Description  : The main loop
66  * Arguments    : none
67  * Return Value : none
68  *****/
69  void main(void)
70  {
71  PORT_init(); /* PORT 初期化 */
72  RSPI_init(); /* RSPI 初期化 */
73  ADMAC_init(); /* ADMAC 初期化 */
74  set_imask(0x0); /* 割り込み許可 */
75  while(1)
76  {
77          /* 無限ループ (割り込み待ち) */
78  }
79  /*****
80  * Function Name: ADMAC_init
81  * Description  : A-DMAC(Ch56,Ch57)初期設定ルーチン
82  * Arguments    : none
83  * Return Value : none
84  *****/
85  void ADMAC_init( void )
86  {
87  ADMAC.ADMAABR.BYTE = 0; /* エリアス領域アドレスを H'FFF80000 に設定 */
88
89  /* Configure ADMAIE7
90  b7 Ch63 = 0 割り込みの禁止
91  b6 Ch62 = 0 割り込みの禁止
92  b5 Ch61 = 0 割り込みの禁止
93  b4 Ch60 = 0 割り込みの禁止
94  b3 Ch59 = 0 割り込みの禁止
95  b2 Ch58 = 0 割り込みの禁止
96  b1 Ch57 = 0 割り込みの禁止
97  b0 Ch56 = 0 割り込みの禁止*/
98  ADMAC.ADMAIE7.BYTE = 0x00;
99  ADMAC.ADMATCR56 = 0x0004; /* RSPIA 受信転送回数を 4 回に設定 */
100 ADMAC.ADMATCR57 = 0x0004; /* RSPIA 送信転送回数を 4 回に設定 */
101 ADMAC.ADMAAR56 = 0x1200; /* チャネル 56 のエリアスアドレスを H'1200 に設定 */
102 ADMAC.ADMAAR57 = 0x1800; /* チャネル 57 のエリアスアドレスを H'1800 に設定 */
```

```
103  ADMAC.ADMATE0.BIT.Channel56 = 0; /* RSPIA 受信転送終了フラグのクリア */
104  ADMAC.ADMATE0.BIT.Channel57 = 0; /* RSPIA 送信転送終了フラグのクリア */
105
106  /* Configure ADMAOR
107  b7-1 reserved
108  b0 DME = 1 DMA マスタイネーブルフラグ*/
109  ADMAC.ADMAOR.BIT.DME = 1; /* DMA 転送を許可 */
110
111  }
112  /*****
113  * Function Name: PORT_init
114  * Description  : ポート初期設定ルーチン
115  * Arguments    : none
116  * Return Value : none
117  *****/
118  void PORT_init( void )
119  {
120  /* Configure PGCR1
121  b15,14 PG7MD[1:0] = 0 PG7 入出力 (ポート)
122  b13,12 PG6MD[1:0] = 0 PG6 入出力 (ポート)
123  b11,10 PG5MD[1:0] = 0 PG5 入出力 (ポート)
124  b9,8 PG4MD[1:0] = 0 PG4 入出力 (ポート)
125  b7,6 PG3MD[1:0] = 0 PG3 入出力 (ポート)
126  b5,4 PG2MD[1:0] = 0 PG2 入出力 (ポート)
127  b3,2 PG1MD[1:0] = 2 SSLA1 出力 (RSPI)
128  b1,0 PG0MD[1:0] = 2 SSLA0 入出力 (RSPI) */
129  PORTG.CR1.WORD |= 0x000A;
130
131  PORTG.IOR.WORD |= 0x0003; /* SSL0A,SSL1A 出力設定 */
132
133  /* Configure PKCR1
134  b15 reserved
135  b14 PK7MD[1:0] = 0 PK7 入出力 (ポート)
136  b13 reserved
137  b12 PK6MD[1:0] = 0 PK6 入出力 (ポート)
138  b11,10 PK5MD[1:0] = 0 PK5 入出力 (ポート)
139  b9,8 PK4MD[1:0] = 0 PK4 入出力 (ポート)
140  b7,6 PK3MD[1:0] = 0 PK3 入出力 (ポート)
141  b5,4 PK2MD[1:0] = 2 MISOA 入出力 (RSPI)
142  b3,2 PK1MD[1:0] = 2 MOSIA 入出力 (RSPI)
143  b1,0 PK0MD[1:0] = 2 RSPCKA 入出力 (RSPI) */
144  PORTK.CR1.WORD |= 0x002A;
145
146  PORTK.IOR.WORD |= 0x0003; /* RSPCKA,MOSIA 出力,MISOA 入力設定 */
147  }
148  /*****
149  * Function Name: RSPI_init
150  * Description  : RSPI 初期設定ルーチン
151  * Arguments    : none
152  * Return Value : none
153  *****/
154  void RSPI_init( void )
```

```
155  {
156  unsigned short lp;
157  unsigned short *outp;
158
159  outp = (unsigned short *)0xffff81800; /* エリアベースレジスタのアドレスを設定 */
160
161  RSPIA.SPBR = 0x03; /* ベースビットレートを 4 に設定 */
162  RSPIA.SSLP.BYTE = 0x00; /* SSLA0、SSLA1 を 0 アクティブに設定 */
163
164  /* Configure SPPCR
165  b7,6 reserved
166  b5 MOIFE = 0 MOSI 出力値を前回転送の最終データ
167  b4 MOIFV = 0 MOSI アドレス固定値は 0
168  b3 reserved
169  b2 SPOM = 0 CMOS 出力
170  b1 reserved
171  b0 SPLP = 0 通常モード */
172  RSPIA.SPPCR.BYTE = 0x00;
173  RSPIA.SPSCR.BYTE = 0x03; /* シークス長を 4 に設定 */
174
175  /* Configure SPCMD0
176  b15 SCKDEN = 0 RSPCK 遅延は 1RSPCK
177  b14 SLNDEN = 0 SSL ねぐら遅延は 1RSPCK
178  b13 SPNDEN = 0 次アクセス遅延は 1RSPCK+2Pφ
179  b12 LSBF = 0 MSB ファースト
180  b11-8 SPB[3:0] = 7 8 ビット
181  b7 SSLKP = 1 転送終了後から次アクセス開始まで SSL 信号レベルを保持
182  b6-4 SSLA[2:0] = 0 SSL0
183  b3,2 PK1MD[1:0] = 1 ベースビットレートの 2 分周
184  b1 CPOL = 0 アドレス時の RSPCK が 0
185  b0 CPOL = 1 奇数エッジでデータ変化 */
186  RSPIA.SPCMD0.WORD = 0x0785;
187
188  /* Configure SPCMD1
189  b15 SCKDEN = 0 RSPCK 遅延は 1RSPCK
190  b14 SLNDEN = 0 SSL ねぐら遅延は 1RSPCK
191  b13 SPNDEN = 0 次アクセス遅延は 1RSPCK+2Pφ
192  b12 LSBF = 0 MSB ファースト
193  b11-8 SPB[3:0] = 15 16 ビット
194  b7 SSLKP = 1 転送終了後から次アクセス開始まで SSL 信号レベルを保持
195  b6-4 SSLA[2:0] = 0 SSL0
196  b3,2 PK1MD[1:0] = 1 ベースビットレートの 2 分周
197  b1 CPOL = 0 アドレス時の RSPCK が 0
198  b0 CPOL = 1 奇数エッジでデータ変化 */
199  RSPIA.SPCMD1.WORD = 0x0f85;
200
201  /* Configure SPCMD2
202  b15 SCKDEN = 0 RSPCK 遅延は 1RSPCK
203  b14 SLNDEN = 0 SSL ねぐら遅延は 1RSPCK
204  b13 SPNDEN = 0 次アクセス遅延は 1RSPCK+2Pφ
205  b12 LSBF = 0 MSB ファースト
206  b11-8 SPB[3:0] = 15 16 ビット
```

```

207  b7 SSLKP = 1 転送終了後から次アクセス開始まで SSL 信号レベルを保持
208  b6-4 SSLA[2:0] = 0 SSL0
209  b3,2 PK1MD[1:0] = 1 16ビットレートの2分周
210  b1 CPOL = 0 アイドル時の RSPCK が 0
211  b0 CPOL = 1 奇数エッジでデータ変化 */
212  RSPIA.SPCMD2.WORD = 0x0f85;
213
214  /* Configure SPCMD3
215  b15 SCKDEN = 0 RSPCK 遅延は 1RSPCK
216  b14 SLNDEN = 0 SSL ネット遅延は 1RSPCK
217  b13 SPNDEN = 0 次アクセス遅延は 1RSPCK+2Pφ
218  b12 LSBF = 0 MSB ファースト
219  b11-8 SPB[3:0] = 11 12ビット
220  b7 SSLKP = 0 転送終了時に全 SSL 信号をネット
221  b6-4 SSLA[2:0] = 1 SSL1
222  b3,2 PK1MD[1:0] = 3 16ビットレートの8分周
223  b1 CPOL = 0 アイドル時の RSPCK が 0
224  b0 CPOL = 1 奇数エッジでデータ変化 */
225  RSPIA.SPCMD3.WORD = 0x0b1d;
226
227  /* Configure SPCR
228  b7 SPRIE = 1 RSPI 受信割り込み要求の発生を許可する
229  b6 SPE = 0 RSPI 機能を無効化する
230  b5 SPTIE = 1 RSPI 送信割り込み要求の発生を許可する
231  b4 SPEIE = 1 RSPI エラー割り込み要求の発生を許可する
232  b3 MSTR = 1 マスタモード
233  b2 MODFEN = 0 モードフォルトエラー検出を禁止する
234  b1,0 reserved */
235  RSPIA.SPCR.BYTE = 0xB8;
236  RSPIA.SPCR.BYTE |= 0x40; /* RSPI 機能を有効化 */
237
238  INTC.IPR27.WORD |= 0x0A00; /* RSPIA 割り込み優先レベルを 10 に設定 */
239
240  /* 送信データ設定 */
241  for(lp = 0; lp < 0x4; lp++)
242  {
243  *(unsigned short *)((unsigned long)outp + (lp<<1)) = lp + 1;
244  }
245  }
246
247  /*****
248  * Function Name: RSPI_EIA
249  * Description   : エラー割り込みルーチン
250  * Arguments     : none
251  * Return Value  : none
252  *****/
253  void RSPI_EIA( void )
254  {
255  volatile unsigned char dmflg;
256
257  RSPIA.SPSR.BYTE &= 0xFB; /* オーバーランエラーフラグのクリア */
258  dmflg = RSPIA.SPSR.BYTE; /* デミレポート */

```

```
259  }
260  /*****
261  * Function Name: abort
262  * Description  : 異常終了処理ルーチン
263  * Arguments   : none
264  * Return Value : none
265  *****/
266  void abort(void)
267  {
268
269  }
```

### 3.8 SH7253 グループでご使用の場合の変更点

本文 3.1.~3.6 及びサンプルソフトは SH7254R グループ用に作成されたものです。SH7253 グループでご使用される場合は SH7254R グループのサンプルソフトを下記に従い変更してください。

#### 変更内容

(1)製品ヘッダファイル iodefine.h を SH7253 グループ用のものに差替えてください

(2)MOSIA,MISOA,RSPCKA 各端子が、SH7253 グループでは、ポート B の PB0,PB1,PB12 端子(SH7254R グループは、PK0,PK1,PK12)に割り当てられているので、PFC(ピンファンクションコントローラ)の設定を変更してください。

具体的には、

3.7 プログラムリストの 144 行目

PORTK.CR1.WORD|=0x002A:

SH7254R グループ:PORTK.CR1 を 0x002A に設定 (変更前)

SH7253 グループ :PORTB.CR4 を 0x0003 に設定 (変更後)

PORTB.CR1 を 0x0033 に設定 (変更後)

3.7 プログラムリストの 146 行目

PORTK.IOR.WORD|=0x0003:

SH7254R グループ:PORTK.IOR を 0x0003 に設定 (変更前)

SH7253 グループ :PORTB.IOR を 0x1001 に設定 (変更後)



## 4. データ送受信（マルチマスタ）

### 4.1 仕様

図 27に示すように SH72546R (P $\phi$ =40MHz) をマルチマスタ（マスタ A, B 共通）としてスレーブデバイスと RSPI によるデータの送受信を行います。

- (1) バス優先権は後発にあり、例えばマスタ A が通信中にマスタ B が通信を開始した場合はバスを開放し、マスタ B の通信終了後、マスタ A が通信を再開します。バスのアビリティは SSLA0 と PD12 を使用し、ソフトウェアによって行います。
- (2) 転送フォーマットはデータ長は 8 ビット、転送データ数は 16 個、LSB ファースト送信、ビットレートは 125kbps とします。
- (3) RPSIA の送受信データレジスタと内蔵 RAM とのデータ転送に A-DMAC を使用し、転送回数は 16 回です。
- (4) RSPCKA 端子のクロックの極性はアトル時に” 0” 出力、位相は奇数エッジでデータ変化とします。

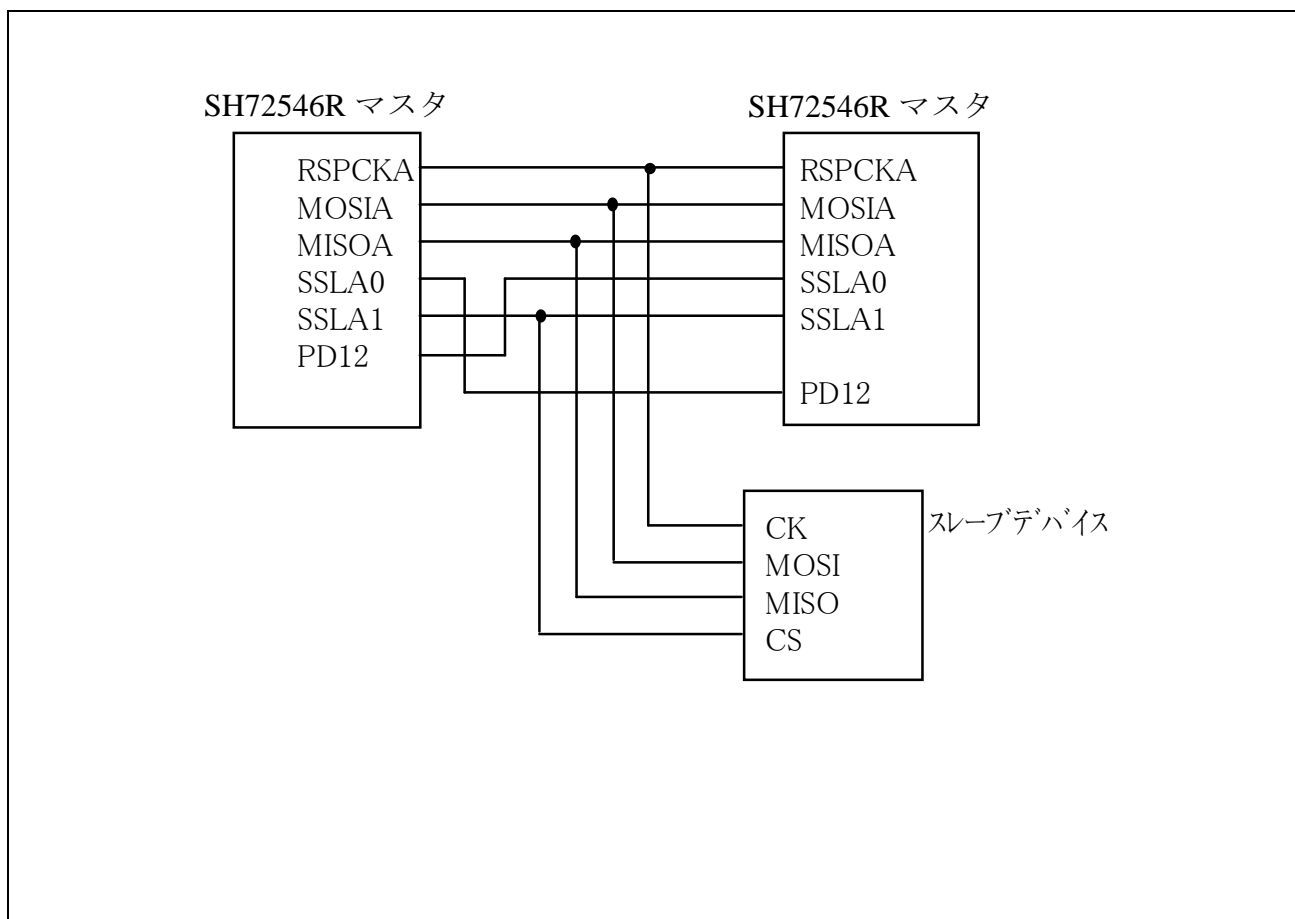


図 27 SH72546R による RSPI 通信ブロック図（マルチマスタ）

4.2 使用機能説明

図 28に本タスク例で使用する RSPI の機能ブロック図を示します。  
 マスタモードに設定し、データの送受信を行います。

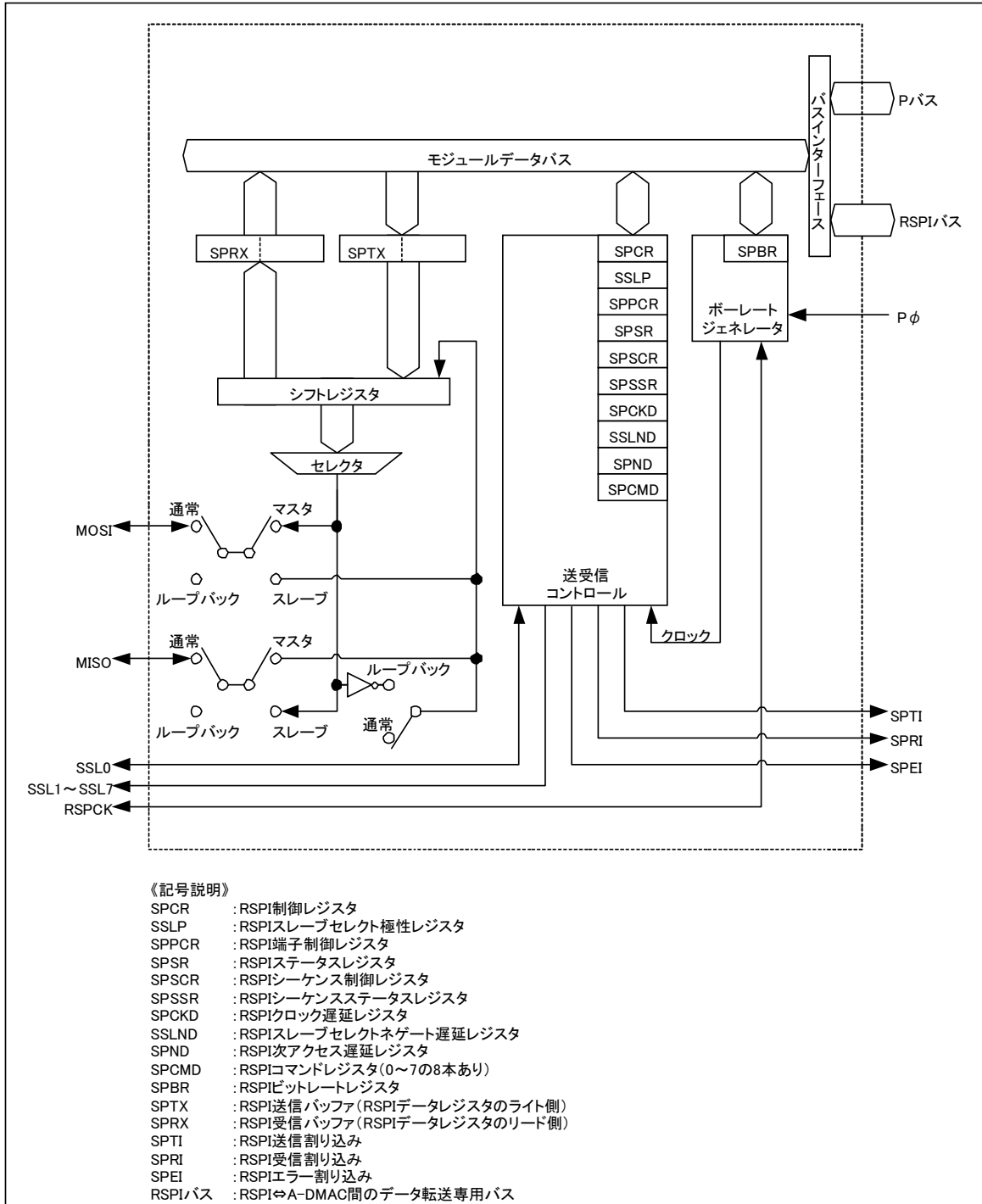


図 28 使用機能

## 4.3 機能割り付け

表 20～表 23に本タスクの機能割り付けを示します。SH72546R の内蔵モジュール機能を割り付け、RSPI 通信を行います。

表 20 RSPI 機能割り付け

RSPI 機能	機能
SSLA0、1	チップセレクト信号を送信する。
RSPCKA	転送クロックを送信する。
MOSIA	データを送信する。(マスタモード時)
MISOA	データを受信する。(マスタモード時)
SPCRA	マスタモード、送信/受信動作許可、送信/受信割り込み許可を設定する。
SSLPA	SSLA0、1 のアクティブレベルを設定する。
SPPCRA	MOSI アトリブル値の状態を設定、RSPIA 端子モードを設定する。
SPSRA	送信バッファ状態、受信状態、エラー発生を示す。
SPSCRA	シーケンス長を設定する。
SPSSRA	RSPIA エラーコマンド、コマンドポインタを示す。
SPBRA	ベースビットレートを設定する。
SPCKDA	RSPCKA 遅延値を設定する。
SSLNDA	SSLA0、1 のネゲート遅延値を設定する。
SPNDA	次アクセス遅延値を設定する。
SPCMDA0	LSB/MSB ファーストの選択、SSLA0 信号状態、ビット長、クロック極性・位相・ビットレートを選択する。
SPDRA	送信/受信データを格納する。

表 21 PORT 機能割り付け

ポート機能	機能
PDIOR	PG12MD 端子の入出力を設定する。
PDDR	ポート端子に信号を出力する。
PGIOR	PG0MD、PG1MD 端子の入出力を設定する。
PGCR1	SSLA0、1 端子を選択する。
PKIOR	PK0MD、PK1MD、PK2MD 端子の入出力を設定する。
PKCR1	RSPCKA、MISOA、MOSIA 端子を選択する。

表 22 ATU 機能割り付け

ポート機能	機能
ATUENR	タイマHのカウンタ動作を開始する。
PSCRO	プリスケアラの分周比を設定する。
TCRH	クロックの選択、コンペアマッチ割り込み許可を設定する。
TCNT1H	カウンタ値を示す。
OCR1H	コンペアマッチ値を設定する。

表 23 INTC 機能割り付け

ポート機能	機能
IPR20	CMIH の割り込み優先レベルを設定する。
IPR27	RSPIA の割り込み優先レベルを設定する。

4.4 動作説明

図 29に本タスクの送受信動作原理を示します。図 29に示すタイミングでハードウェア処理及びソフトウェア処理を行い、RSPI の通信を行います。

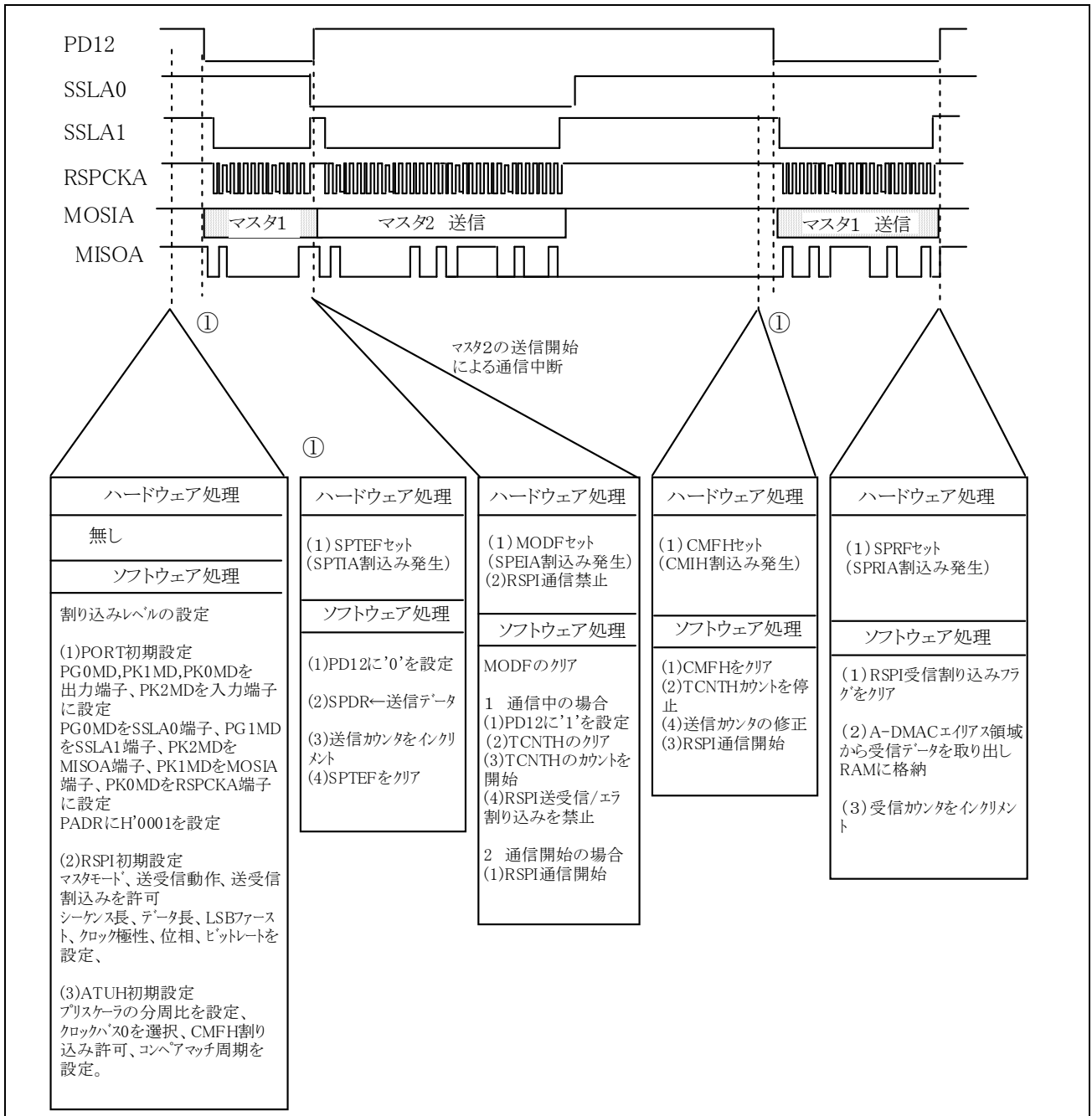


図 29 RSPI 通信タイミング (マルチマスタ)

## 4.5 ソフトウェア説明

本タスク例のモジュール説明を以下に示します。

## (1) モジュール説明

表 24 モジュール説明

モジュール名	ラベル名	機能
メインルーチン	main	RSPIA 割り込みのレベルを設定、PORT、RSPIA 及び A-DMAC の初期設定を行う。割り込みマスクの解除を行う。
PORT 初期化	PORT_init	RSPIA による通信を行うためのポートの設定を行う。
ATUH 初期化	ATUH_init	ATUH のコンペアマッチ割り込みを発生させるための設定を行う。
RSPI 初期化	RSPI_init	RSPIA をマスタモードで通信を行うための設定を行う。
RSPI 送信転送終了 割り込み	RSPI_TIA	RSPIA 送信割り込みフラグのクリア、送信データの格納。
RSPI 受信転送終了 割り込み	RSPI_RIA	RSPIA 受信割り込みフラグのクリア、受信データの格納。
CMIH 割り込み	CMIH	CMIH フラグのクリア、RSPIA による通信の開始設定を行う。
エラー処理	RSPI_EIA	SPEI 割り込みで起動し、エラー処理を行う。

## (2) 引数の説明

本タスク例では、引数を使用しません。

## (3) 使用内部レジスタ説明

本タスク例の使用内部レジスタを以下に示します。

表 25 使用内部レジスタ説明

レジスタ名	機能	使用 モジュール名	設定値
SPCRA	マスタモード、送信/受信動作許可、送信/受信/エラー割り込み許可、モードフォルトエラー検出に設定する。	RSPI 初期化	H'FC
SSLPA	SSLA0、1 を 0 アクティブに設定する。		H'00
SPPCRA	MOSI 出力値を前回転送の最終データ、MOSI アドレス値を 0、CMOS 出力、通常モードに設定する。		H'00
SPSCRA	シーケンス長を 1 に設定。		H'00
SPBRA	ベースビットレートを 20 に設定する。		H'13
SPCMDA0	シリアルデータの転送を LSB ファーストに設定、ビット長を 8 ビット、ベースビットレートの 8 分周、クロック極性・位相を選択する。		H'071D
IPR27	RSPIA の割り込みレベルを 10 に設定する		H'0A00
PDIOR	PD12MD 端子を出力にする。	PORT 初期化	H'1000
PDDR	他マスタの SSLA0 端子に信号を出力する。		H'1000
PGIOR	PG0MD(SSLA0) を入出力、PG1MD(SSLA1)端子を出力にする。		H'0002
PGCR1	SSLA0、1 端子を選択する。		H'000A
PKIOR	PK0MD(RSPCKA)、PK1MD(MOSIA)端子を出力、PK2MD(MISOA)を入力に設定する		H'0003

PKCR1	RSPCKA、MISOA、MOSIA 端子を選択する。		H'002A
ATUENR	プリスケアラのカウンタ動作を許可する。	ATUH 初期化	H'0001
PSCRO	プリスケアラの分周比を設定する。		H'0031
TCRH	クロックバス0を選択、CMFH 割り込み許可		H'01
OCR1H	コンペアマッチ周期を 1ms に設定する。		H'0320
IPR20	CMIH の割り込みレベルを 14 に設定する		H'00E0
PDDR	他マスタの SSLA0 端子に信号を出力する。		エラー割り込み
TCNT1H	カウンタをクリアする。	H'0000	
SPDRA	送信/受信データを格納する。	RSPI 送信/受信割り込み	-
SPSRA	送信バッファ状態、受信状態、エラー発生を示す。		-

## (4) 使用 RAM 説明

表 26 使用 RAM 説明

ラベル名	使用モジュール名	データ長	機能
dat_cntt	RSPI 送信割り込み	unsigned short	送信データの送信回数を設定する。
tr_dat[16]		unsigned short	送信データを格納する。
dat_cntr	RSPI 受信割り込み	unsigned short	受信データの受信回数を設定する。
rd_dat[16]		unsigned short	受信データを格納する。

## 4.6 フローチャート

## (1) メイン

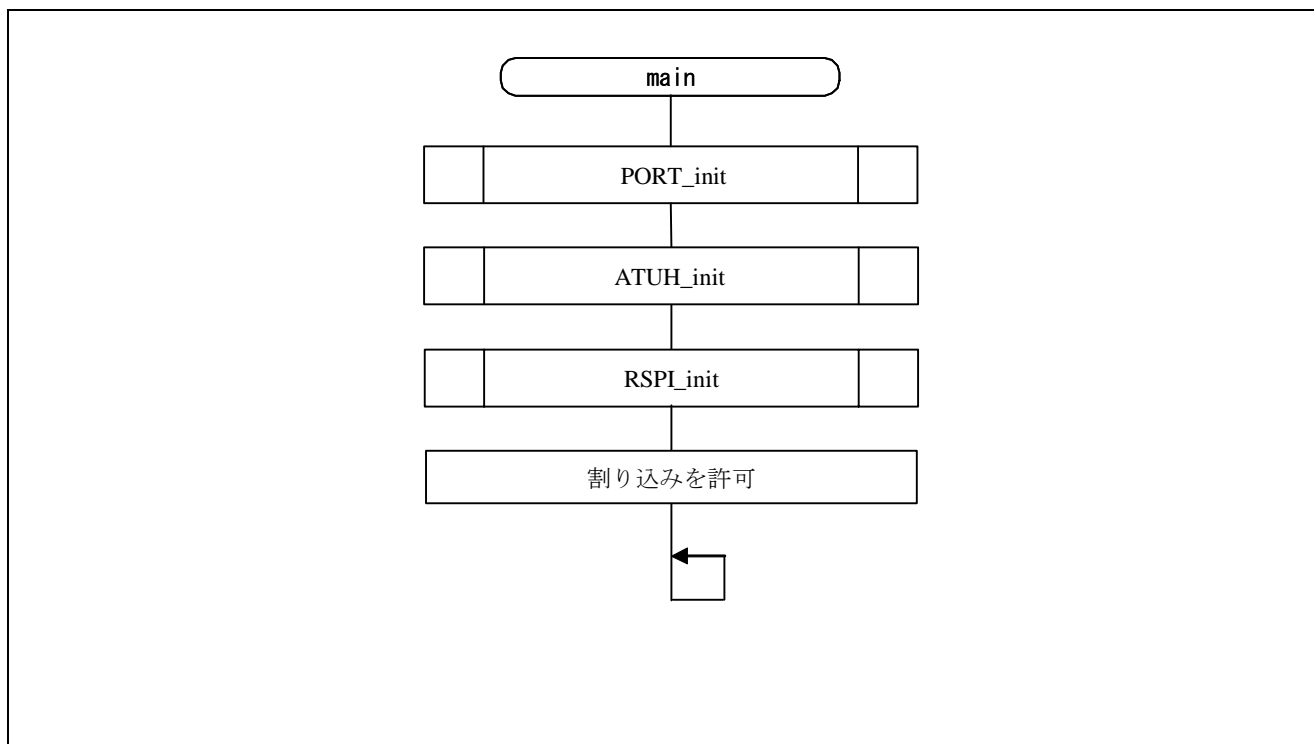


図 30 main モジュールフローチャート

## (2) PORT 初期化

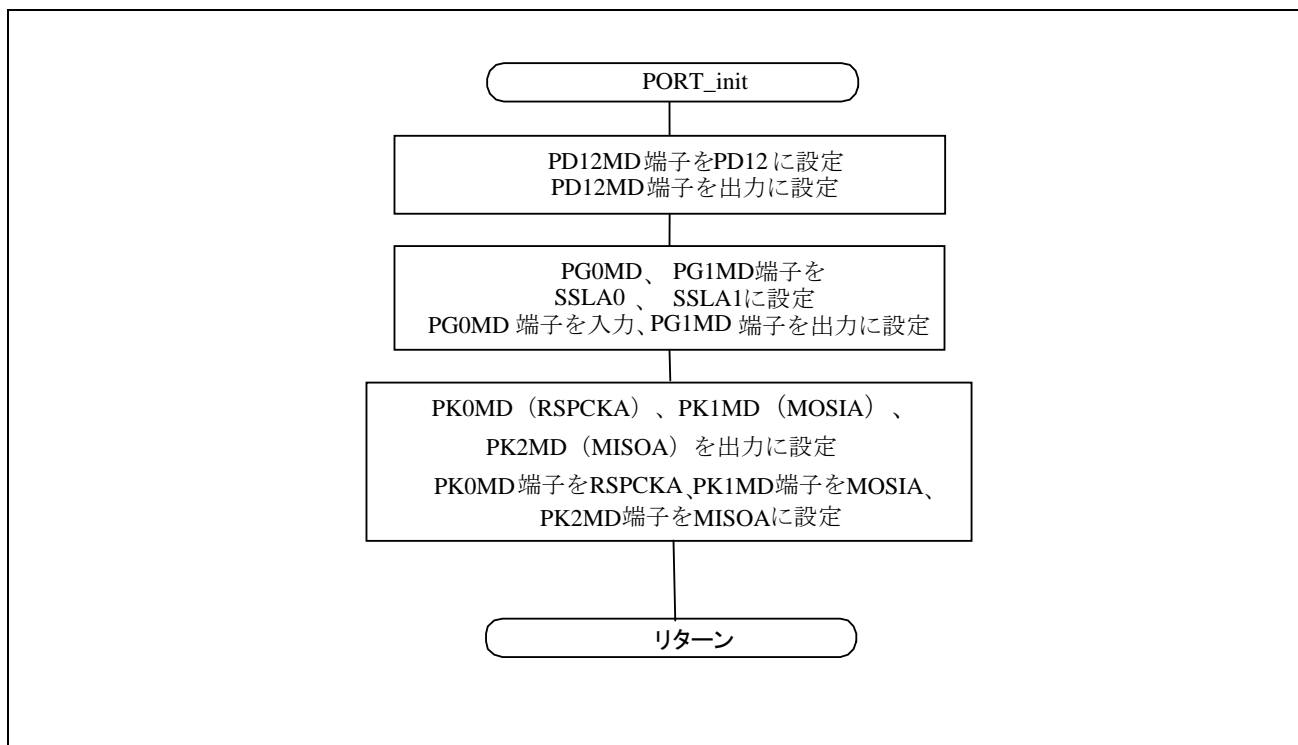


図 31 PORT\_init モジュールフローチャート

## (3) ATUH 初期化

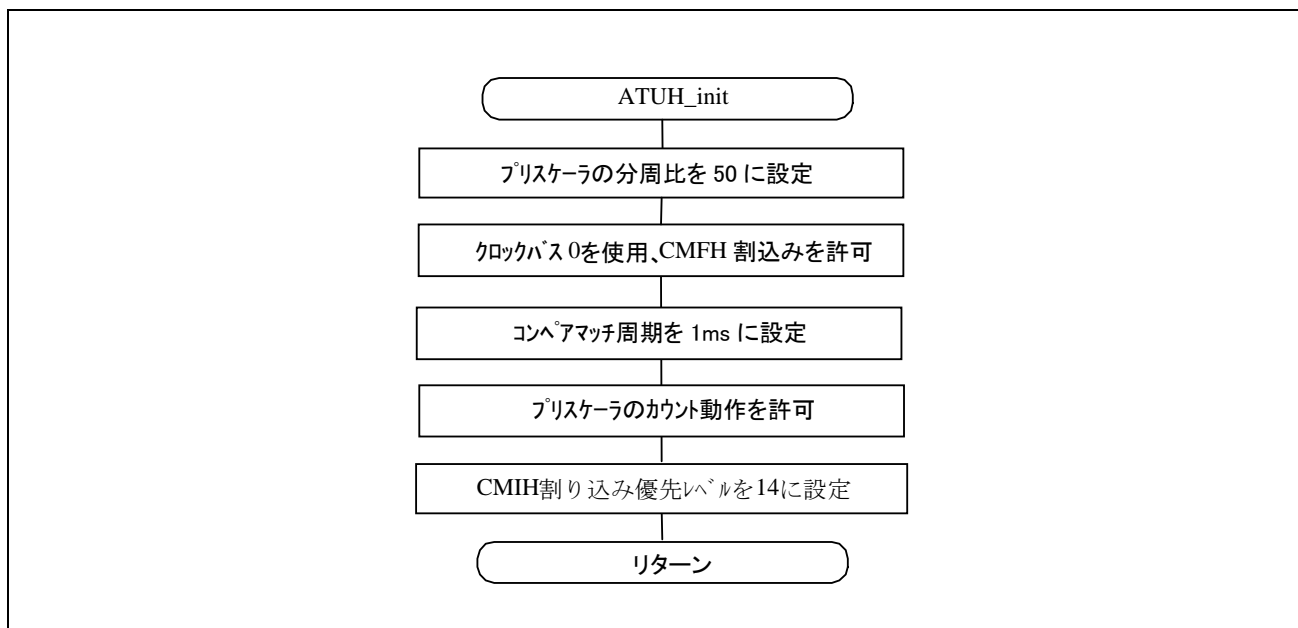


図 32 ATUH\_init モジュールフローチャート

## (4) RSPI 初期化

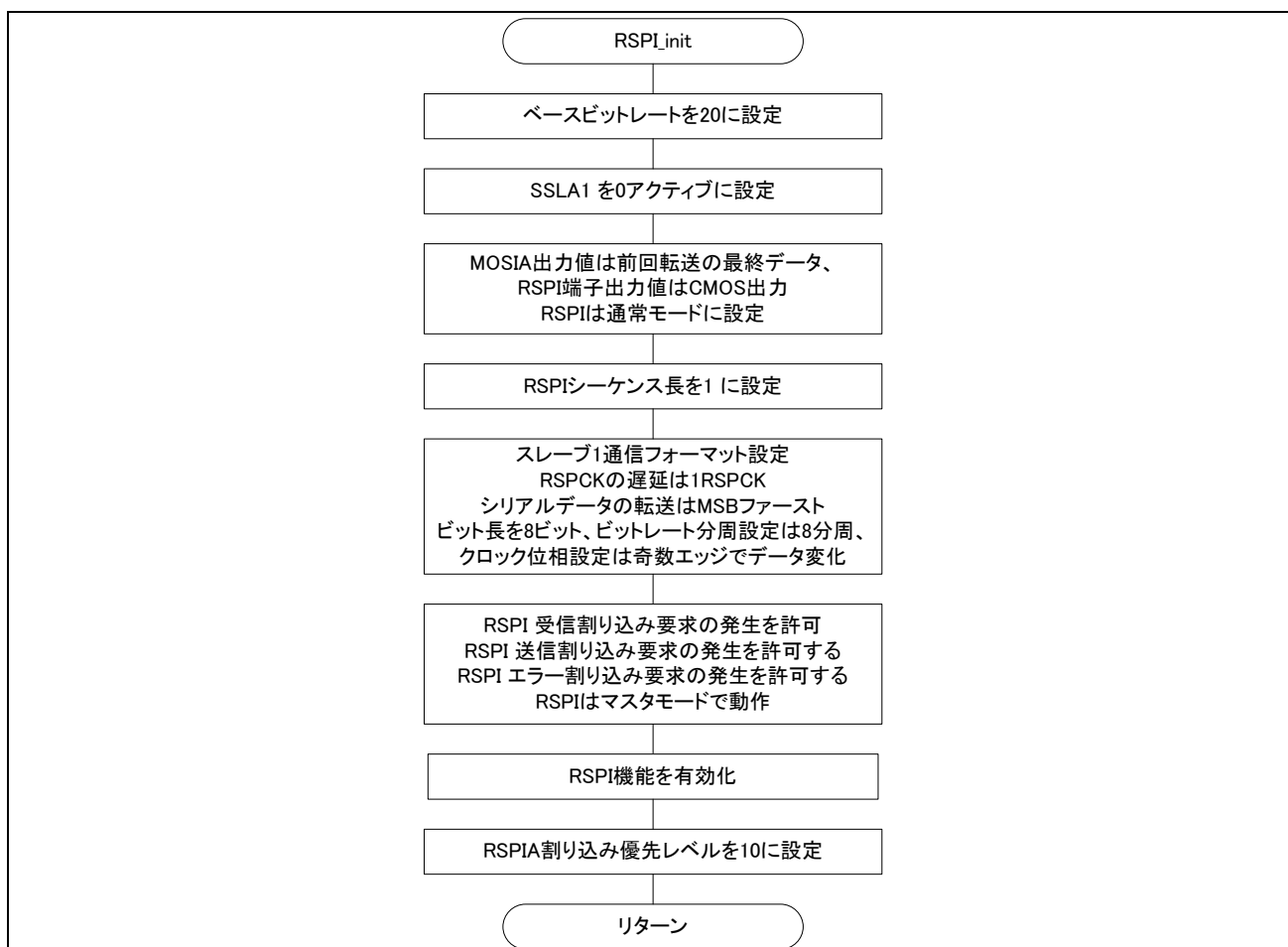


図 33 RSPI\_init モジュールフローチャート



## (5) RSPI 送信転送終了割り込み処理

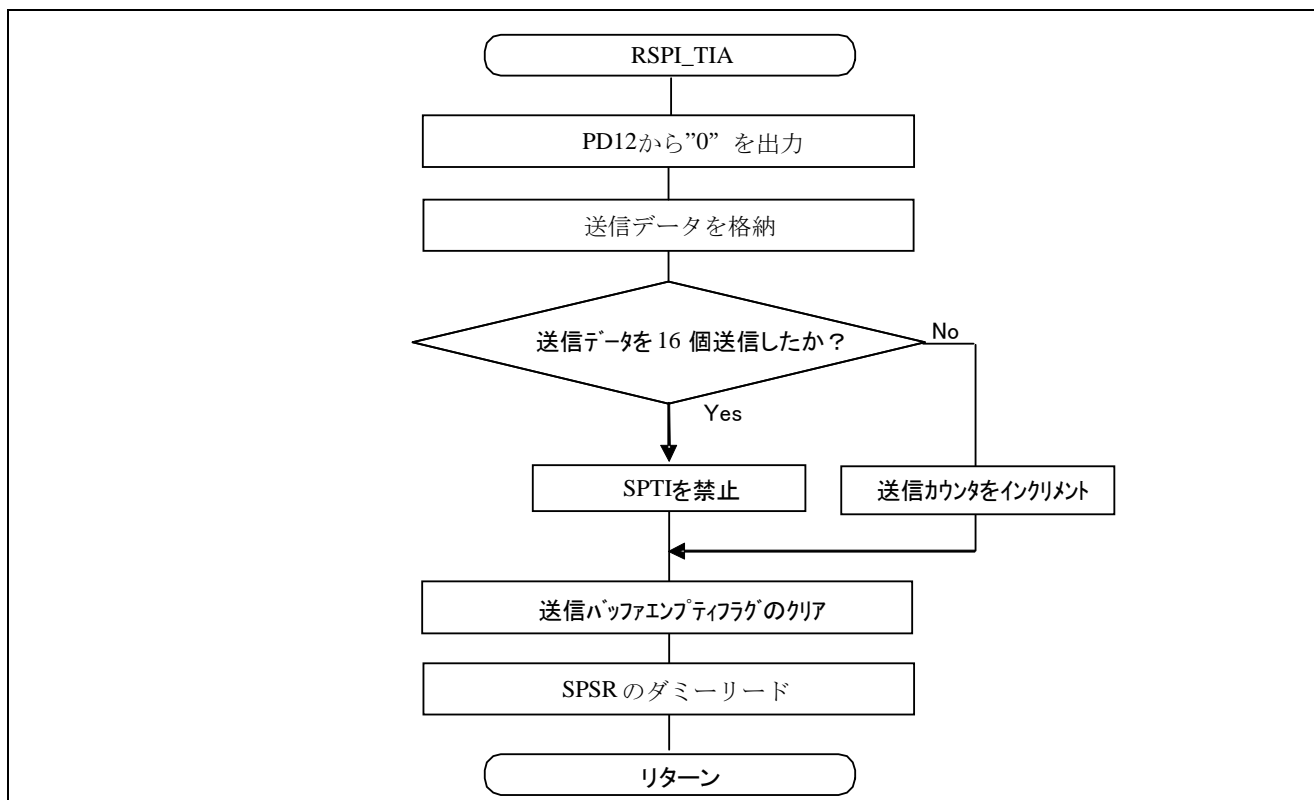


図 34 RSPI\_TIA モジュールフローチャート

## (6) RSPI 受信転送終了割り込み処理

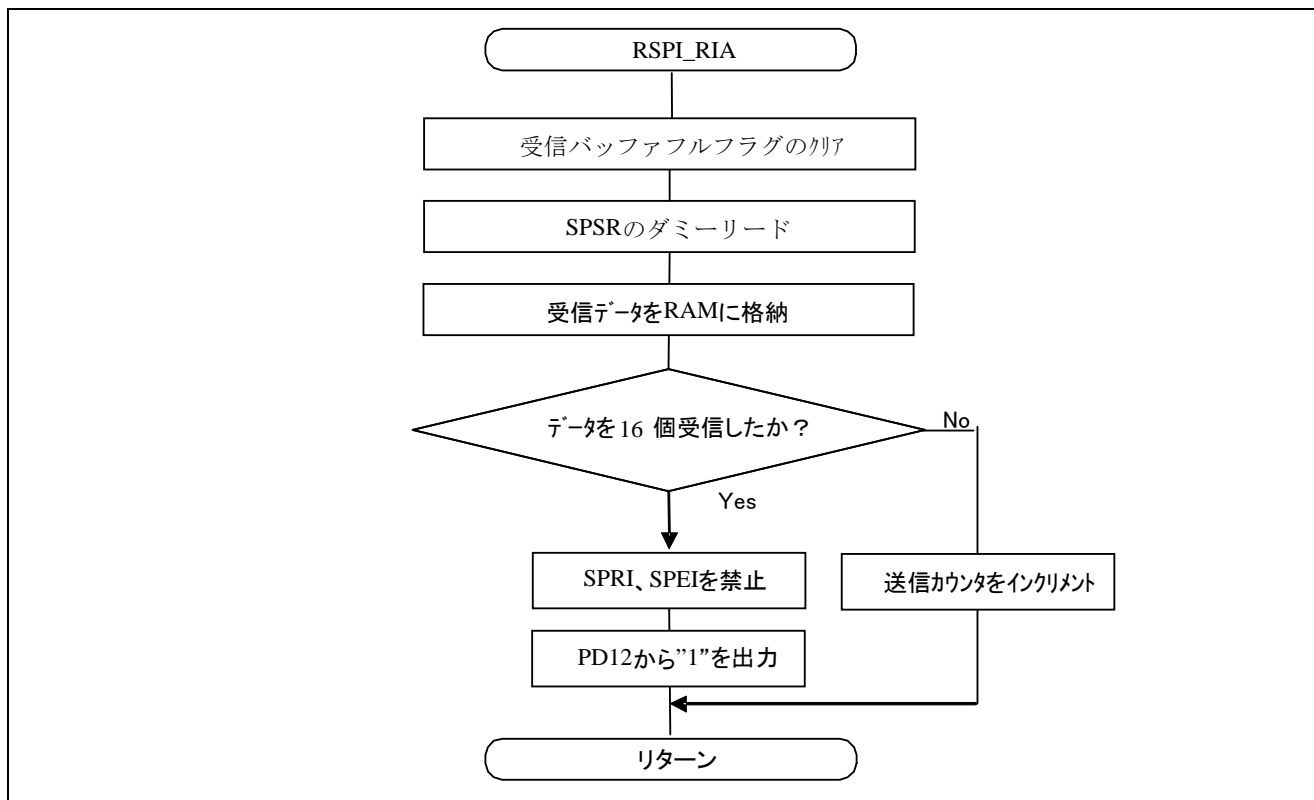


図 35 RSPI\_RIA モジュールフローチャート

## (7) CMIH 割り込み処理

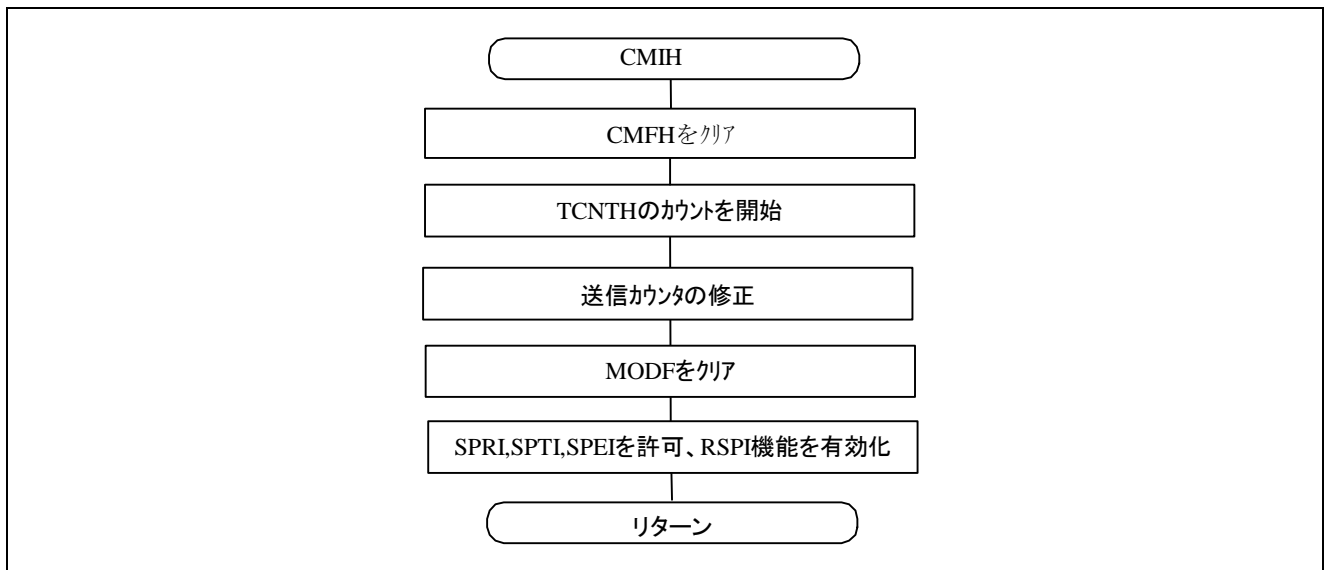


図 36 A-DMAC\_init モジュールフローチャート

## (8) RSPI エラー処理

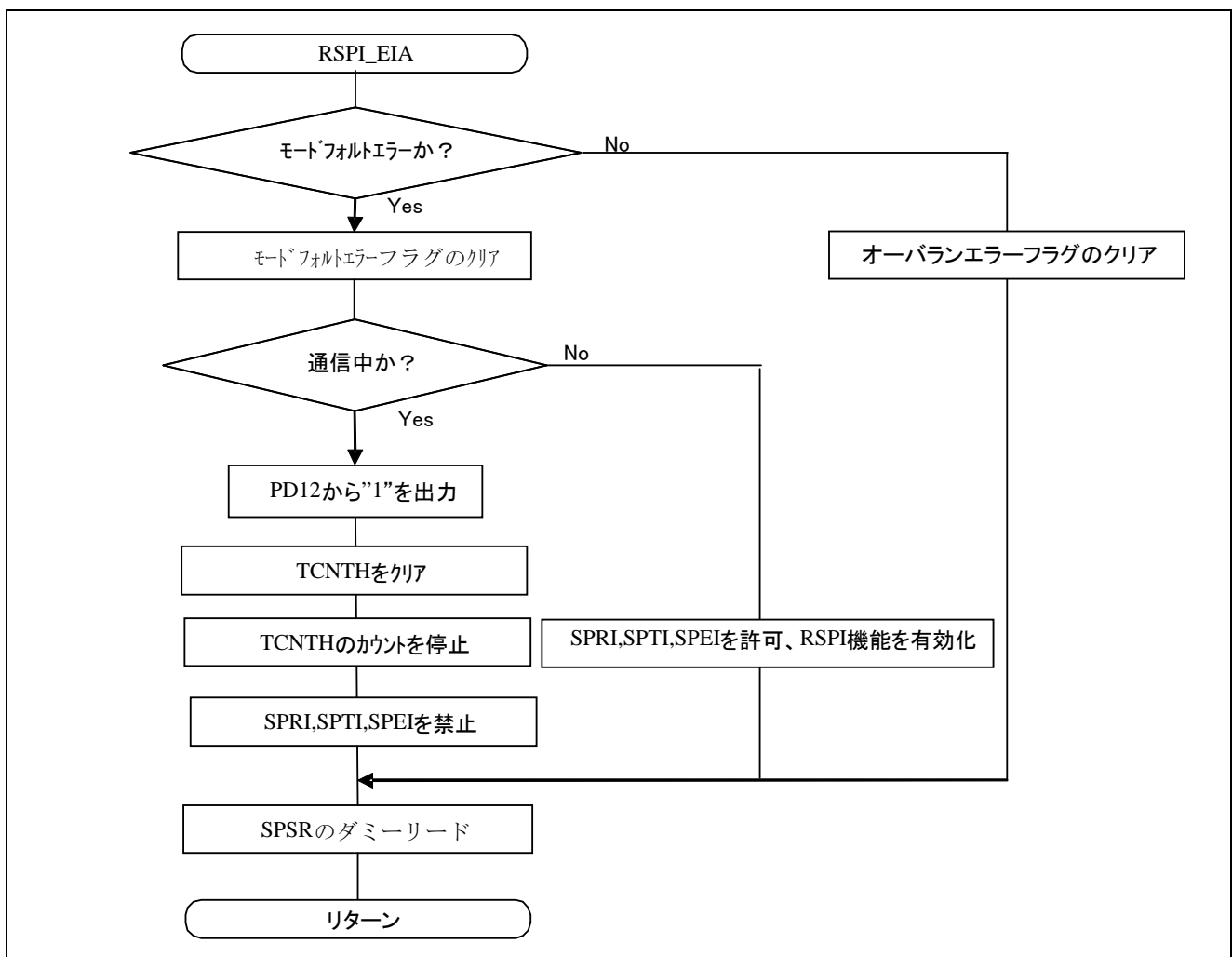


図 37 RSPI\_EIA モジュールフローチャート

## 4.7 プログラムリスト

```
1 /*****
2 * DISCLAIMER
3 * This software is supplied by Renesas Electronics Corporation and is only
4 * intended for use with Renesas products. No other uses are authorized. This
5 * software is owned by Renesas Electronics Corporation and is protected under
6 * all applicable laws, including copyright laws.
7 * THIS SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND RENESAS MAKES NO WARRANTIES REGARDING
8 * THIS SOFTWARE, WHETHER EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY, INCLUDING BUT NOT
9 * LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
10 * AND NON-INFRINGEMENT. ALL SUCH WARRANTIES ARE EXPRESSLY DISCLAIMED.
11 * TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED NOT PROHIBITED BY LAW, NEITHER RENESAS
12 * ELECTRONICS CORPORATION NOR ANY OF ITS AFFILIATED COMPANIES SHALL BE LIABLE
13 * FOR ANY DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES FOR
14 * ANY REASON RELATED TO THIS SOFTWARE, EVEN IF RENESAS OR ITS AFFILIATES HAVE
15 * BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.
16 * Renesas reserves the right, without notice, to make changes to this software
17 * and to discontinue the availability of this software. By using this software,
18 * you agree to the additional terms and conditions found by accessing the
19 * following link:
20 * http://www.renesas.com/disclaimer *
21 * Copyright (C) 2011 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.
22 *****/
23 /*****
24 * File Name      : main.c
25 * Version        : 1.0
26 * Device(s)     : SH72546R
27 * Tool-Chain    : High-performance Embedded Workshop (Ver.4.09.00).
28 * H/W Platform  : SH725xEVB04
29 * Description    : This is the main tutorial code.
30 * Operation     : 1. Compile and download the sample code. Click 'Reset Go'
31 *                to start the software.
32 *****/
33 * History : DD.MM.YYYY Version Description
34 *         : 26.12.2011 1.00 First Release
35 *****/
36 /*****
37 Includes <System Includes> , "Project Includes"
38 *****/
39 #include <machine.h> /* ライブ`リ関数用ヘッダ`ファイル */
40 #include "iodefine.h" /* 周辺レジ`スタ定義ヘッダ`ファイル */
41
42 /*****
43 Exported global variables and functions (to be accessed by other files)
44 *****/
45 #ifdef __cplusplus
46 #endif
47 #ifdef __cplusplus
48 extern "C" {
49 #endif
50 void abort(void);
```

```
51  #ifdef __cplusplus
52  }
53  #endif
54
55  /*****
56  Private global variables and functions
57  *****/
58  void main(void); /* メインルーチン */
59  void PORT_init( void ); /* ポート初期設定ルーチン */
60  void RSPI_init( void ); /* RSPI 初期設定ルーチン */
61  void ATUH_init( void ); /* ATUH 初期設定ルーチン */
62
63  unsigned short dat_cnttt = 0; /* 送信データカウンタ */
64  unsigned short dat_cntr = 0; /* 受信データカウンタ */
65  unsigned short tr_dat[16] = {0x66, 0x55, 0xff, 0x11, 0x34, 0x78,
66  0xcb, 0x2a, 0x44, 0x71, 0xe0, 0x69,
67  0xbb, 0x59, 0x4e, 0x0f}; /* 送信データ */
68  unsigned short rd_dat[16]; /* 受信データ */
69
70  /*****
71  *Function Name: main
72  * Description  : The main loop
73  * Arguments    : none
74  * Return Value : none
75  *****/
76  void main(void)
77  {
78  unsigned long lp;
79
80  PORT_init(); /* PORT 初期化 */
81  ATUH_init(); /* ATUH 初期化 */
82  RSPI_init(); /* RSPI 初期化 */
83  set_imask(0x0); /* 割込み許可 */
84  while(1)
85  {
86          /* 無限ループ (割込み待ち) */
87  }
88  /*****
89  * Function Name: PORT_init
90  * Description  : ポート初期設定ルーチン
91  * Arguments    : none
92  * Return Value : none
93  *****/
94  void PORT_init( void )
95  {
96  PORTD.DR.WORD = 0x1000; /* PD12 から "1" を出力 */
97  PORTD.IOR.WORD |= 0x1000; /* PD12 出力設定 */
98
99  /* Configure PGCR1
100  b15,14 PG7MD[1:0] = 0 PG7 入出力 (ポート)
101  b13,12 PG6MD[1:0] = 0 PG6 入出力 (ポート)
102  b11,10 PG5MD[1:0] = 0 PG5 入出力 (ポート)
```

```

103  b9,8 PG4MD[1:0] = 0 PG4 入出力 (ポート)
104  b7,6 PG3MD[1:0] = 0 PG3 入出力 (ポート)
105  b5,4 PG2MD[1:0] = 0 PG2 入出力 (ポート)
106  b3,2 PG1MD[1:0] = 2 SSLA1 出力 (RSPI)
107  b1,0 PG0MD[1:0] = 2 SSLA0 入出力 (RSPI) */
108  PORTG.CR1.WORD |= 0x000A; /* SSL0A,SSL1A を選択 */
109  PORTG.IOR.WORD |= 0x0002; /* SSL1A 出力設定 */
110
111  /* Configure PKCR1
112  b15 reserved
113  b14 PK7MD[1:0] = 0 PK7 入出力 (ポート)
114  b13 reserved
115  b12 PK6MD[1:0] = 0 PK6 入出力 (ポート)
116  b11,10 PK5MD[1:0] = 0 PK5 入出力 (ポート)
117  b9,8 PK4MD[1:0] = 0 PK4 入出力 (ポート)
118  b7,6 PK3MD[1:0] = 0 PK3 入出力 (ポート)
119  b5,4 PK2MD[1:0] = 2 MISOA 入出力 (RSPI)
120  b3,2 PK1MD[1:0] = 2 MOSIA 入出力 (RSPI)
121  b1,0 PK0MD[1:0] = 2 RSPCKA 入出力 (RSPI) */
122  PORTK.CR1.WORD |= 0x002A; /* RSPCKA,MOSIA,MISO 出力設定 */
123  PORTK.IOR.WORD |= 0x0003; /* RSPCKA,MOSIA 出力,MISO 入力設定 */
124  }
125  /*****
126  * Function Name: RSPI_init
127  * Description   : RSPI 初期設定ルーチン
128  * Arguments    : none
129  * Return Value : none
130  *****/
131  void RSPI_init( void )
132  {
133  RSPIA.SPBR = 0x13; /* ベースビットレートを 20 に設定 */
134  RSPIA.SSLP.BYTE = 0x00; /* SSLA1 を 0 アクティブに設定 */
135
136  /* Configure SPPCR
137  b7,6 reserved
138  b5 MOIFE = 0 MOSI 出力値を前回転送の最終データ
139  b4 MOIFV = 0 MOSI アドレス固定値は 0
140  b3 reserved
141  b2 SPOM = 0 CMOS 出力
142  b1 reserved
143  b0 SPLP = 0 通常モード */
144  RSPIA.SPPCR.BYTE = 0x00;
145  RSPIA.SPSCR.BYTE = 0x00; /* シークス長を 1 に設定 */
146
147  /* Configure SPCMD0
148  b15 SCKDEN = 0 RSPCK 遅延は 1RSPCK
149  b14 SLNDEN = 0 SSL 遅延は 1RSPCK
150  b13 SPNDEN = 0 次アクセス遅延は 1RSPCK+2Pφ
151  b12 LSBF = 0 MSB ファースト
152  b11-8 SPB[3:0] = 7 8 ビット
153  b7 SSLKP = 0 転送終了時に全 SSL 信号をリセット
154  b6-4 SSLA[2:0] = 1 SSL1

```

```

155  b3,2 PK1MD[1:0] = 3 ベースクロックの 8 分周
156  b1 CPOL = 0 アドレス時の RSPCK が 0
157  b0 CPOL = 1 奇数エッジでデータ変化 */
158  RSPIA.SPCMD0.WORD = 0x071d;
159
160  /* Configure SPCR
161  b7 SPRIE = 1 RSPI 受信割り込み要求の発生を許可する
162  b6 SPE = 0 RSPI 機能を無効化する
163  b5 SPTIE = 1 RSPI 送信割り込み要求の発生を許可する
164  b4 SPEIE = 1 RSPI エラー割り込み要求の発生を許可する
165  b3 MSTR = 1 マスタモード
166  b2 MODFEN = 1 モードフォルトエラー検出を許可する
167  b1,0 reserved */
168  RSPIA.SPCR.BYTE = 0xBC;
169  RSPIA.SPCR.BYTE |= 0x40; /* RSPI 機能を有効化 */
170  INTC.IPR27.WORD |= 0x0A00; /* RSPIA 割り込み優先レベルを 10 に設定 */
171  }
172  /*****
173  * Function Name: ATUH_init
174  * Description   : ATUH 初期設定ルーチン
175  * Arguments     : none
176  * Return Value  : none
177  *****/
178  void ATUH_init( void )
179  {
180  ATUCTRL.PSCR0.WORD = 0x0031; /* プリスケラの分周比を 50 に設定 */
181
182  /* Configure TCRH
183  b7 reserved
184  b6-4 CKSELH[2:0] = 0 クロックバス 0
185  b3-1 reserved
186  b0 CMEH = 1 CMFH による割り込みを許可 */
187  ATUH.TCRH.BYTE = 0x01; /* クロックバス 0 を使用、CMFH 割り込みを許可 */
188  ATUH.OCR1H = 0x0320; /* コンペアマッチ周期を 1ms に設定 */
189  ATUCTRL.ATUENR.BIT.THE = 1; /* タイマ H のカウント動作を許可 */
190  INTC.IPR20.WORD |= 0x00E0; /* CMIH 割り込み優先レベルを 14 に設定 */
191  }
192
193  /*****
194  * Function Name: RSPI_EIA
195  * Description   : エラー割り込みルーチン
196  * Arguments     : none
197  * Return Value  : none
198  *****/
199  void RSPI_EIA( void )
200  {
201  volatile unsigned char dmflg;
202
203  if((RSPIA.SPSR.BYTE & 0x04) == 0x04)
204  {
205  RSPIA.SPSR.BYTE &= 0xfb; /* MODF をクリア */
206  if(dat_cntt != 0) /* 通信中判定 */

```

```

207  {
208  PORTD.DR.WORD |= 0x1000; /* PD12 から"1"を出力 */
209  ATUH.TCNT1H = 0x0000; /* TCNTH のクリア */
210  ATUCTRL.ATUENR.BIT.PSCE = 1; /* TCNTH のカウントを開始 */
211  RSPIA.SPCR.BYTE &= 0x4C; /* SPRI,SPTI,SPEI を禁止 */
212  }
213  else
214  {
215  RSPIA.SPCR.BYTE |= 0xf0; /* SPRI,SPTI,SPEI を許可、RSPI 機能を有効化 */
216  }
217  }
218  else
219  {
220  RSPIA.SPSR.BYTE &= 0xfe; /* オーバーランエラーフラグのクリア */
221  }
222  dmflg = RSPIA.SPSR.BYTE; /* ダミーリード */
223  }
224  /*****
225  * Function Name: RSPI_RIA
226  * Description  : 受信割り込みルーチン
227  * Arguments    : none
228  * Return Value : none
229  *****/
230  void RSPI_RIA( void )
231  {
232  volatile unsigned char dmflg;
233
234  RSPIA.SPSR.BYTE &= 0x7F; /* 受信バッファフルフラグのクリア */
235  dmflg = RSPIA.SPSR.BYTE; /* ダミーリード */
236  rd_dat[dat_cntr] = RSPIA.SPDR; /* 受信データを格納 */
237  if(dat_cntr < 15)
238  {
239  dat_cntr += 1; /* 受信カウントをインクリメント */
240  }
241  else
242  {
243  RSPIA.SPCR.BYTE &= 0x2F; /* SPRI,SPEI を禁止 */
244  PORTD.DR.WORD |= 0x1000; /* PD12 から"1"を出力 */
245  }
246  }
247  /*****
248  * Function Name: RSPI_TIA
249  * Description  : 送信割り込みルーチン
250  * Arguments    : none
251  * Return Value : none
252  *****/
253  void RSPI_TIA( void )
254  {
255  volatile unsigned char dmflg;
256  unsigned short lp;
257
258  PORTD.DR.WORD &= 0xEFFF; /* PD12 から"0"を出力 */

```

```
259  RSPIA.SPDR = tr_dat[dat_cntt]; /* 送信データを格納 */
260  if(dat_cntt < 15)
261  {
262  dat_cntt += 1; /* 送信カウンタをインクリメント */
263  }
264  else
265  {
266  RSPIA.SPCR.BYTE &= 0xDF; /* SPTI を禁止 */
267  }
268  RSPIA.SPSR.BYTE &= 0xDF; /* 送信バッファエンプロティフラグのクリア */
269  dmflg = RSPIA.SPSR.BYTE; /* デミレポート */
270  }
271  /*****
272  * Function Name: CMIH
273  * Description   : コンパリアマッチ割り込みルーチン
274  * Arguments     : none
275  * Return Value  : none
276  *****/
277  void CMIH( void )
278  {
279  ATUH.TSRH.BYTE &= 0xFE; /* CMFH をクリア */
280  ATUCTRL.ATUENR.BIT.PSCE = 0; /* タイマHのカウントを停止 */
281  dat_cntt = dat_cntr; /* 送信カウンタを初期化 */
282  RSPIA.SPSR.BYTE &= 0xFB; /* MODF をクリア */
283  RSPIA.SPCR.BYTE |= 0xF0; /* SPRI, SPTI, SPEI を許可、RSPI 機能を有効化 */
284  }
285  /*****
286  * Function Name: abort
287  * Description   : 異常終了処理ルーチン
288  * Arguments     : none
289  * Return Value  : none
290  *****/
291  void abort(void)
292  {
293
294  }
```



## 4.8 SH7253 グループでご使用の場合の変更点

本文 4.1~4.6.及びサンプルソフトは SH7254R グループ用に作成されたものです。SH7253 グループでご使用される場合は SH7254R グループのサンプルソフトを下記に従い変更してください。

### 変更内容

(1)製品ヘッダファイル iodefine.h を SH7253 グループ用のものに差替えてください

(2)MOSIA,MISOA,RSPCKA 各端子が、SH7253 グループでは、ポート B の PB0,PB1,PB12 端子(SH7254R グループは、PK0,PK1,PK12)に割り当てられているので、PFC(ピンファンクションコントローラ)の設定を変更してください。

具体的には、

4.7 プログラムリストの 122 行目

PORTK.CR1.WORD|=0x002A:

SH7254R グループ:PORTK.CR1 を 0x002A に設定 (変更前)

SH7253 グループ :PORTB.CR4 を 0x0003 に設定 (変更後)

PORTB.CR1 を 0x0033 に設定 (変更後)

4.7 プログラムリストの 123 行目

PORTK.IOR.WORD|=0x0003:

SH7254R グループ:PORTK.IOR を 0x0003 に設定 (変更前)

SH7253 グループ :PORTB.IOR を 0x1001 に設定 (変更後)

## 5. データ連続送受信（スレーブモード）

### 5.1 仕様

図 38に示すように SH72546R（ $P\phi=40\text{MHz}$ ）をスレーブとしてマスタデバイスと RSPI によるデータの送受信を行います。

- (1) 転送フォーマットはデータ長は 8 ビット、データ数は 4 個、LSB ファースト送信、ビットレートは 1Mbps とします。
- (2) RPSIA の送受信データレジスタと内蔵 RAM とのデータ転送に A-DMAC を使用し、転送回数は 4 回です。転送終了後、次回の通信のための設定を行います。
- (3) RSPCKA 端子のクロックの極性はアイドル時に”0”出力、位相は奇数エッジでデータ変化とします。

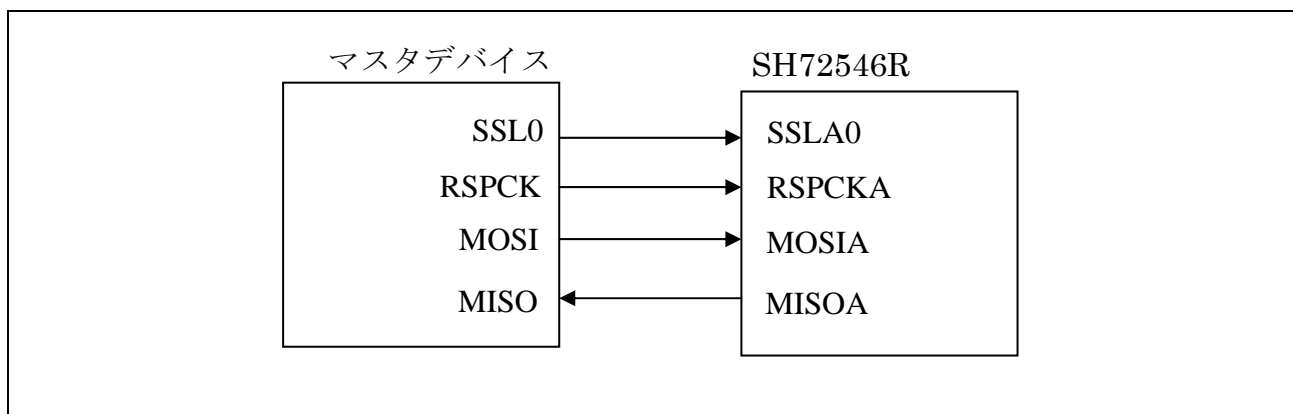


図 38 SH72546R による RSPI 通信ブロック図（スレーブモード）

## 5.2 使用機能説明

図 39に本タスク例で使用する RSPI の機能ブロック図を示します。

マスタモードに設定し、データの送受信を行います。

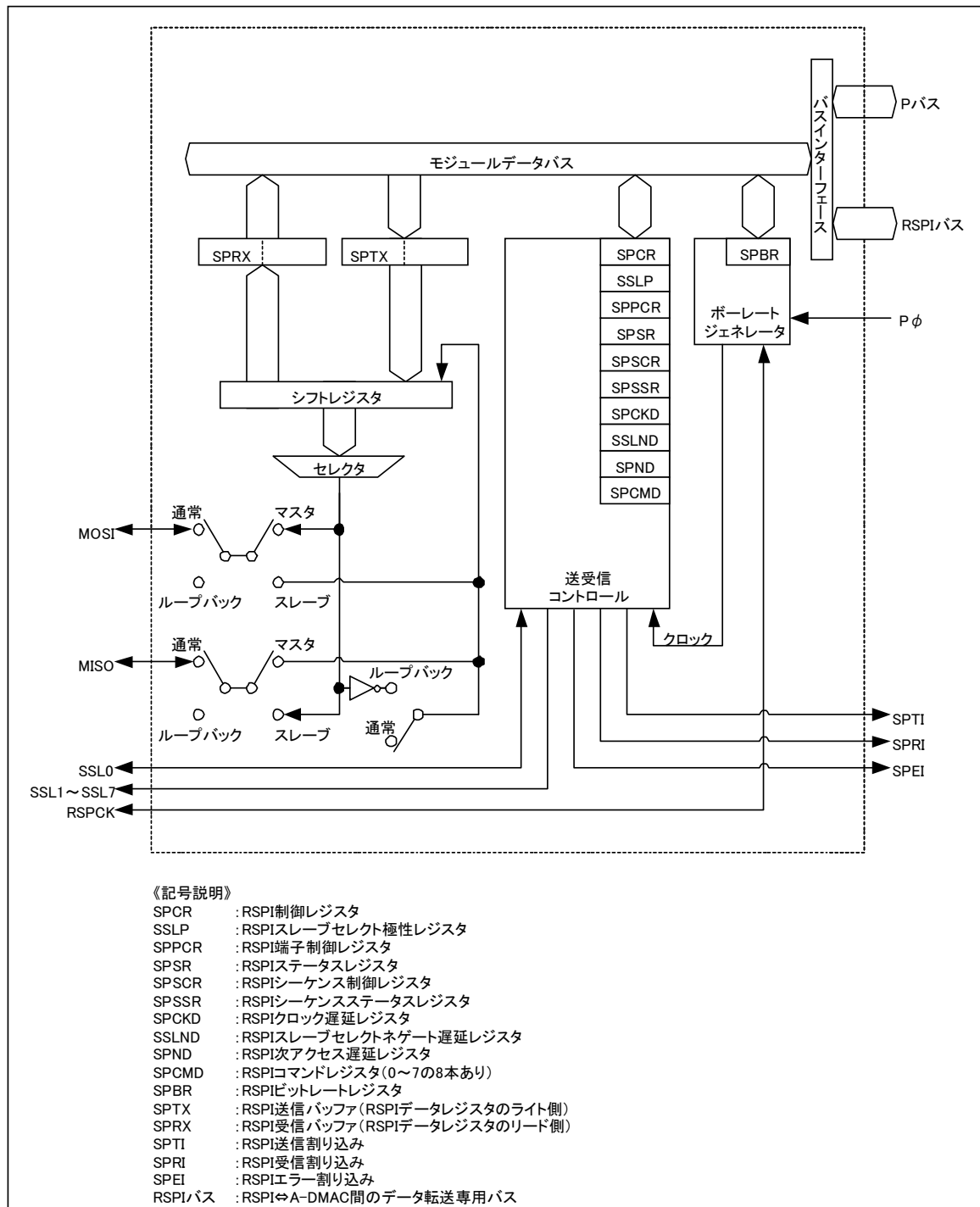


図 39 使用機能

## 5.3 機能割り付け

表 27～表 29に本タスクの機能割り付けを示します。SH72546R の内蔵モジュール機能を割り付け、RSPI 通信を行います。

表 27 RSPI 機能割り付け

RSPI 機能	機能
SSLA0	チップセレクト信号を送信する。
RSPCKA	転送クロックを送信する。
MOSIA	データを受信する。
MISOA	データを送信する。
SPCRA	マスタモード、送信/受信動作許可、送信/受信割り込み許可を設定する。
SSLPA	SSLA0 のアクティブレベルを設定する。
SPPCRA	MOSI 出力値は前回転送の最終データ、CMOS 出力、モードを設定する。
SPSRA	送信バッファ状態、受信状態、エラー発生を示す。
SPSCRA	シーケンス長を設定する。
SPSSRA	RSPIA エラーコマンド、コマンドポインタを示す。
SPBRA	ベースビットレートを設定する。
SPCKDA	RSPCKA 遅延値を設定する。
SSLNDA	SSLA0 ネゲート遅延値を設定する。
SPNDA	次アクセス遅延値を設定する。
SPCMDA0	シリアルデータの転送を LSB ファーストに設定、ビット長、クロック極性・位相・ビットレートを選択する。

表 28 PORT 機能割り付け

ポート機能	機能
PGIOR	PG0MD 端子の入出力を設定する。
PGCR1	SSL0 端子を選択する。
PKIOR	PK0MD、PK1MD、PK2MD 端子の入出力を設定する。
PKCR1	RSPCKA、MISOA、MOSIA 端子を選択する。

表 29 A-DMAC 機能割り付け

A-DMAC 機能	機能
ADMAOR	DMA 転送を許可する。
ADMAABR	エイリアススペースレジスタのアドレスを設定する。
ADMAIE7	RSPIA 送信/受信時転送の完了割り込み要求を許可する。
ADMATE0	RSPIA 送信/受信時転送の転送終了を示す。
ADMATCR56	RSPIA 送信時転送回数を設定する。
ADMATCR57	RSPIA 受信時転送回数を設定する。
ADMAAR56	RSPIA 送信時転送エイリアスポインタを設定する。
ADMAAR57	RSPIA 受信時転送エイリアスポインタを設定する。

表 30 INTC 機能割り付け

ポート機能	機能
IPR27	RSPIA の割り込み優先レベルを設定する。
IPR29	RSPIA 受信転送割り込み優先レベルを設定する。

5.4 動作説明

図 40に本タスクの送受信動作原理を示します。図 40に示すタイミングでハードウェア処理及びソフトウェア処理を行い、RSPI の通信を行います。

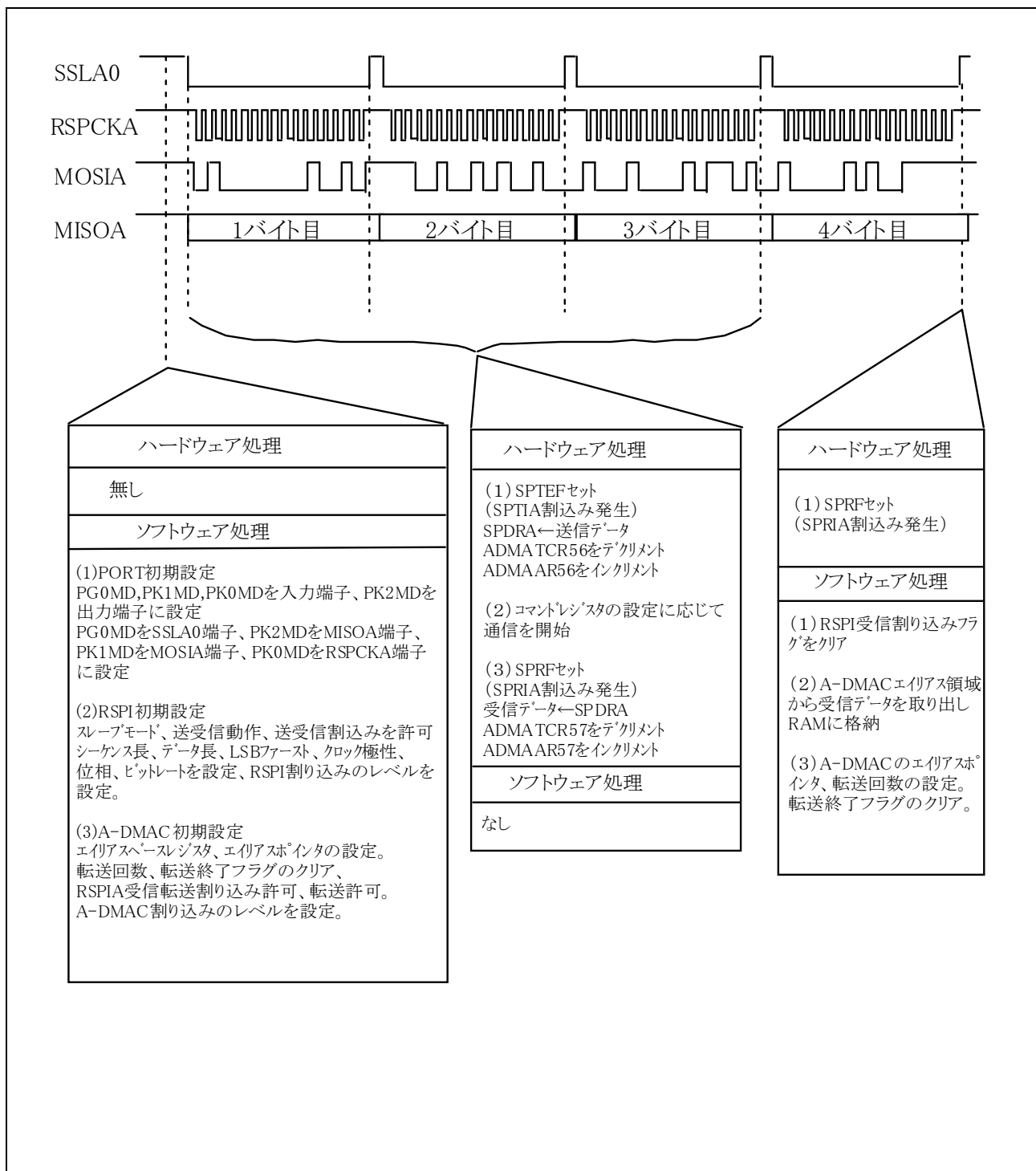


図 40 RSPI 通信タイミング (スリープモード)

## 5.5 ソフトウェア説明

本タスク例のモジュール説明を以下に示します。

## (1) モジュール説明

表 31 モジュール説明

モジュール名	ラベル名	機能
メインルーチン	main	RSPIA 割り込みのレベルを設定、RSPIA 及び PORT の初期設定を行います。割り込みマスクの解除を行います。
PORT 初期化	PORT_init	RSPIA 通信を行うためのポートの設定を行う。
RSPI 初期化	RSPI_init	RSPIA をマスタモードで通信を行うための設定を行う。
A-DMAC 初期化	ADMAC_init	RSPIA 送受信割り込みでデータ転送を行うための初期設定を行う。
RSPI 受信転送終了割り込み	RSPI_RIA	RSPIA 受信割り込みフラグのクリア、受信データの格納。次の A-DMAC 転送を行うための設定を行う。
エラー処理	RSPI_EIA	SPEI 割り込みで起動し、エラー処理を行う。

## (2) 引数の説明

本タスク例では、引数を使用しません。

## (3) 使用内部レジスタ説明

本タスク例の使用内部レジスタを以下に示します。

表 32 使用内部レジスタ説明

レジスタ名	機能	使用モジュール名	設定値
SPCRA	スレーブモード、送信/受信動作許可、送信/受信割り込みを許可する。	RSPI 初期化	H'08
SSLPA	SSLA0 を 0 アクティブに設定する。		H'00
SPPCRA	MOSIA 出力値は前回転送の最終データ、CMOS 出力、通常モードに設定する。		H'00
SPASR	送信バッファ状態、受信状態、エラー発生を示す。		-
SPSCRA	シーケンス長を 1 に設定。		H'00
SPSSRA	RSPIA エラーコマンド、コマンドポインタを示す。		-
SPCMDA0	シリアルデータの転送を LSB ファーストに設定、ビット長を 8 ビット、ベースビットレートの 8 分周、クロック極性・位相を選択する。		H'071D
IPR27	RSPIA の割り込みレベルを 10 に設定する		H'0A00
PGIOR	PG0MD(SSLA0)端子を入力にする。	PORT 初期化	H'0000
PGCR1	SSLA0 端子を選択する。		H'0002
PKIOR	PK0MD(RSPCKA)、PK1MD(MOSIA)端子を入力、PK2MD(MISOA)を出力に設定する		H'0004
PKCR1	RSPCKA、MISOA、MOSIA 端子を選択する。		H'002A
ADMAOR	DMA 転送を許可する。	ADMAC 初期化	H'01
ADMAABR	エイリアススペースレジスタのアドレスを H'FFF80000 に設定する。		H' 00
ADMAIE7	RSPIA 送信時転送の完了割り込み要求を禁止、受信時転送の完了割り込み要求を許可する。		H'01
ADMATCR56	RSPIA 送信時転送回数を 4 回に設定する。		H'04

ADMATCR57	RSPIA 受信時転送回数を 4 回に設定する。		H'04
ADMAAR56	RSPIA 送信時転送エイリアスポインタを H'1200 に設定する。		H'1200
ADMAAR57	RSPIA 受信時転送エイリアスポインタを H'1800 に設定する。		H'1800
ADMATE0	RSPI チャネル A、チャネル B の転送終了フラグをクリアする。		H'00
IPR29	RSPIA 受信転送割り込み優先レベルを 11 に設定		H'B000

## (4) 使用 RAM 説明

表 33 使用 RAM 説明

ラベル名	使用モジュール名	データ長	機能
tr_dat[16]	RSPI 初期化	unsigned short	送信データを格納する。
rd_dat[16]	RSPI 受信割り込み	unsigned short	受信データを格納する。

## 5.6 フローチャート

## (1) メイン

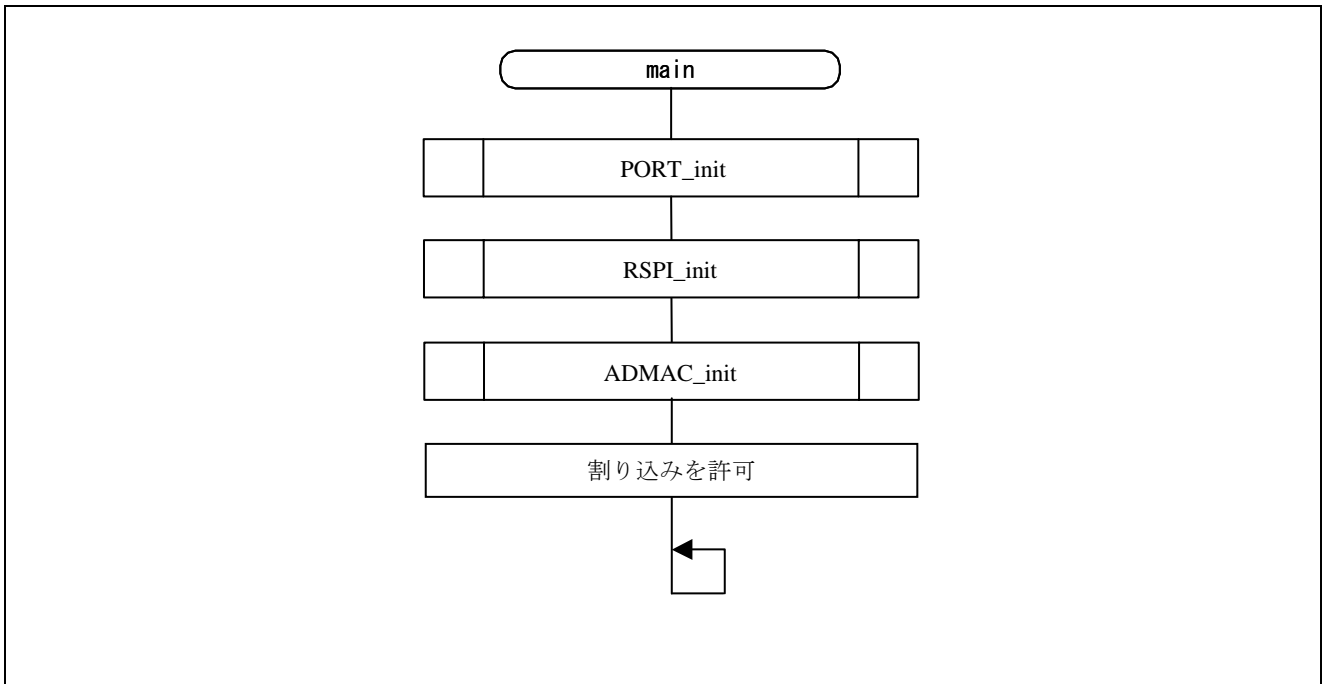


図 41 main モジュールフローチャート

## (2) PORT 初期化

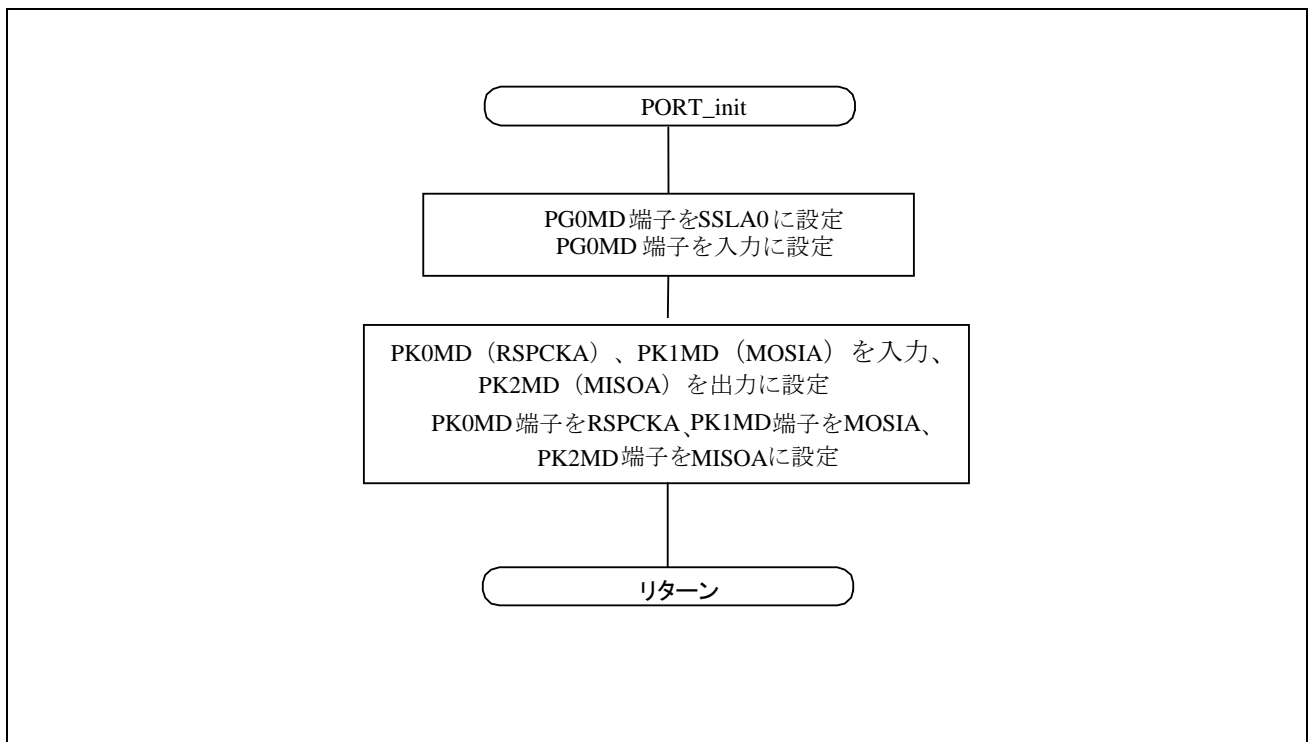


図 42 PORT\_init モジュールフローチャート



## (3) RSPI 初期化

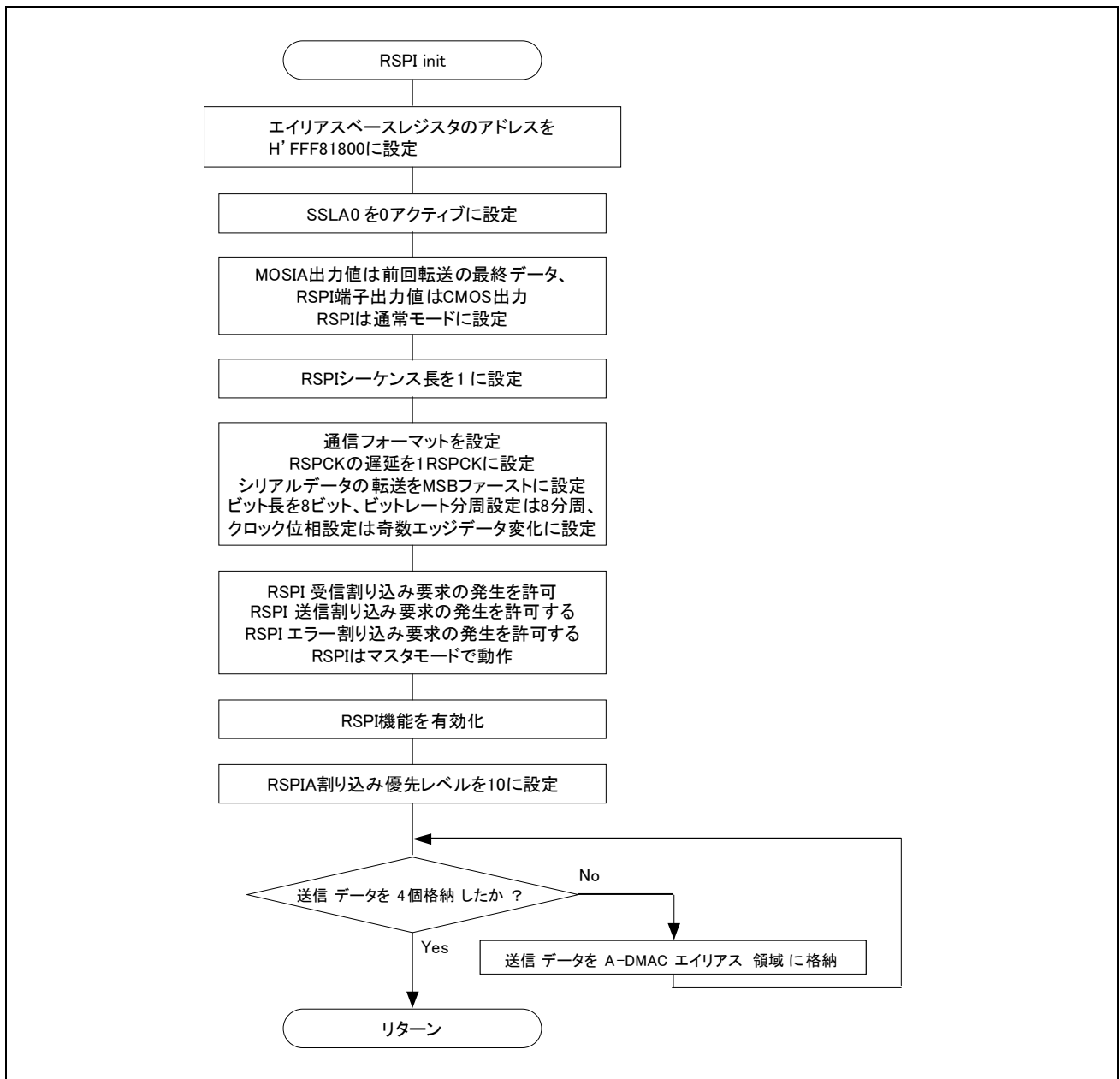


図 43 RSPI\_init モジュールフローチャート

## (4) A-DMAC 初期化

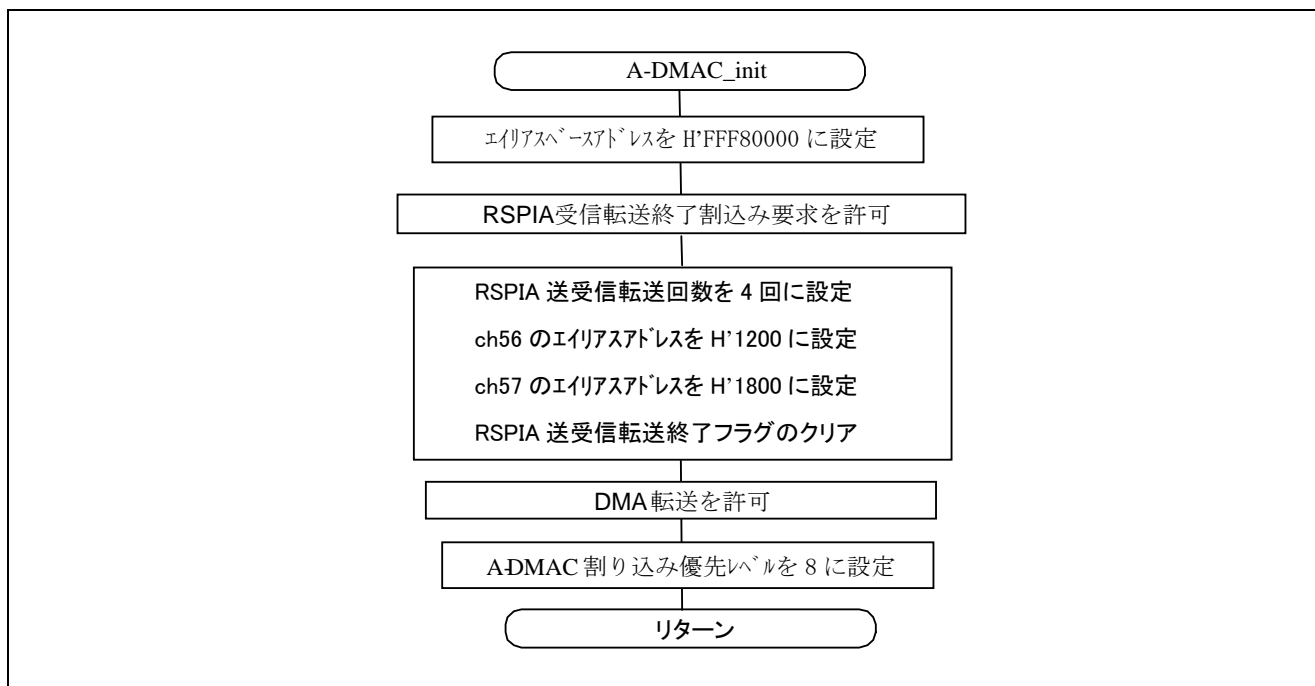


図 44 A-DMAC\_init モジュールフローチャート

## (5) RSPI 受信転送終了割り込み処理

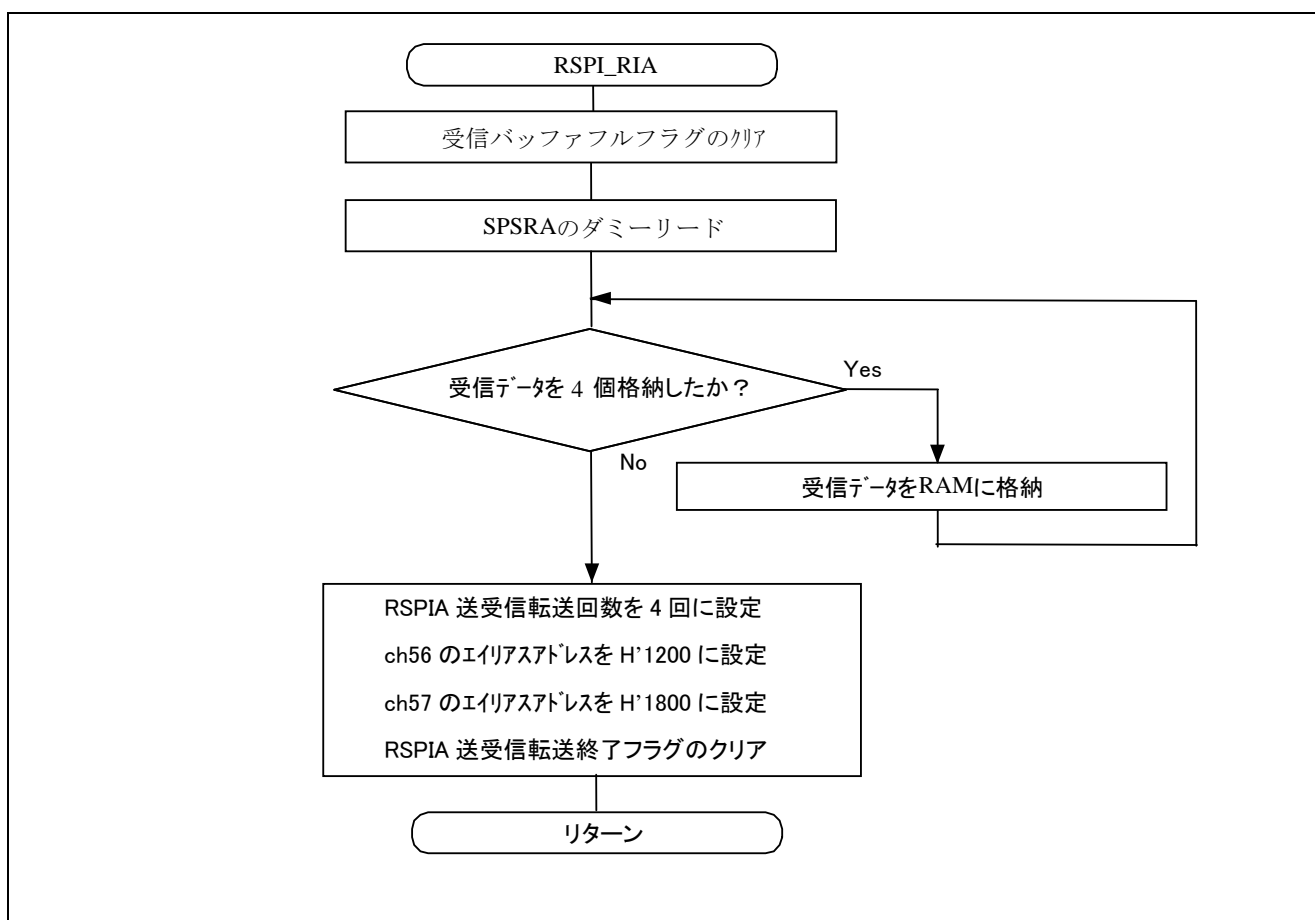


図 45 RSPI\_RIA モジュールフローチャート

## (6) RSPI エラー処理

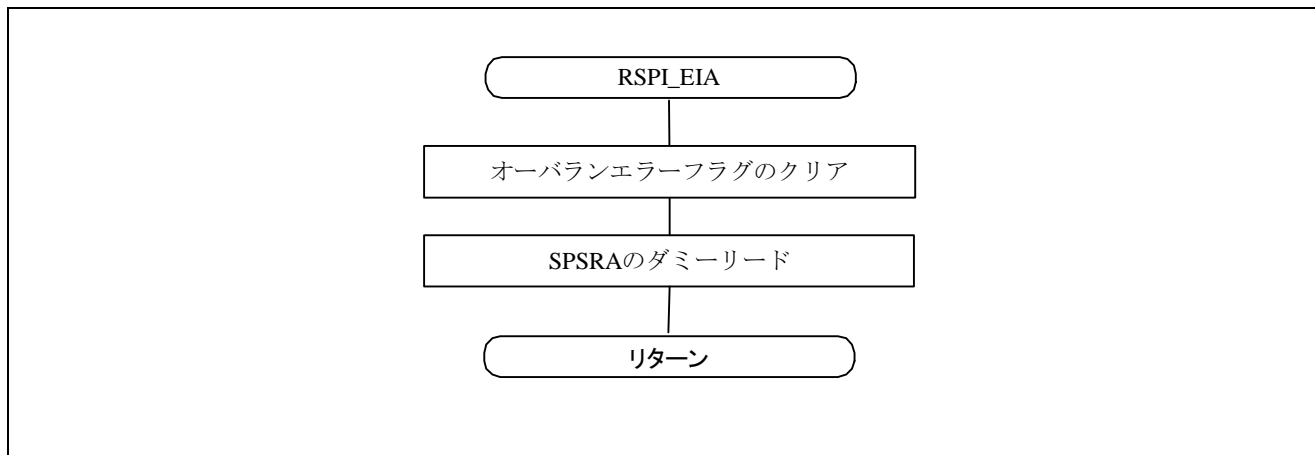


図 46 RSPI\_EIA モジュールフローチャート

## 5.7 プログラムリスト

```

1  /*****
2  * DISCLAIMER
3  * This software is supplied by Renesas Electronics Corporation and is only
4  * intended for use with Renesas products. No other uses are authorized. This
5  * software is owned by Renesas Electronics Corporation and is protected under
6  * all applicable laws, including copyright laws.
7  * THIS SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND RENESAS MAKES NO WARRANTIES REGARDING
8  * THIS SOFTWARE, WHETHER EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY, INCLUDING BUT NOT
9  * LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
10 * AND NON-INFRINGEMENT. ALL SUCH WARRANTIES ARE EXPRESSLY DISCLAIMED.
11 * TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED NOT PROHIBITED BY LAW, NEITHER RENESAS
12 * ELECTRONICS CORPORATION NOR ANY OF ITS AFFILIATED COMPANIES SHALL BE LIABLE
13 * FOR ANY DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES FOR
14 * ANY REASON RELATED TO THIS SOFTWARE, EVEN IF RENESAS OR ITS AFFILIATES HAVE
15 * BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.
16 * Renesas reserves the right, without notice, to make changes to this software
17 * and to discontinue the availability of this software. By using this software,
18 * you agree to the additional terms and conditions found by accessing the
19 * following link:
20 * http://www.renesas.com/disclaimer *
21 * Copyright (C) 2011 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.
22 *****/
23 /*****
24 * File Name      : main.c
25 * Version        : 1.0
26 * Device(s)     : SH72546R
27 * Tool-Chain    : High-performance Embedded Workshop (Ver.4.09.00).
28 * H/W Platform  : SH725xEVB04
29 * Description    : This is the main tutorial code.
30 * Operation     : 1. Compile and download the sample code. Click 'Reset Go'
31 *                to start the software.
32 *****/
33 * History : DD.MM.YYYY Version Description
34 *         : 26.12.2011 1.00 First Release
35 *****/
36 /*****
37 Includes <System Includes> , "Project Includes"
38 *****/
39 #include <machine.h> /* ライブ`リ関数用ヘッダ`ファイル */
40 #include "iodefine.h" /* 周辺レジ`スタ定義ヘッダ`ファイル */
41
42 /*****
43 Exported global variables and functions (to be accessed by other files)
44 *****/
45 #ifdef __cplusplus
46 #endif
47 #ifdef __cplusplus
48 extern "C" {
49 #endif
50 void abort(void);

```

```
51  #ifdef __cplusplus
52  }
53  #endif
54
55  /*****
56  Private global variables and functions
57  *****/
58  void main(void); /* メインルーチン */
59  void PORT_init( void ); /* ポート初期設定ルーチン */
60  void RSPI_init( void ); /* RSPI 初期設定ルーチン */
61  void ADMAC_init( void ); /* A-DMAC(Ch56,Ch57)初期設定ルーチン */
62
63  unsigned short tr_dat[4] = {0x1632, 0x5066, 0x1108, 0x5418}; /* 送信データ */
64  unsigned short rd_dat[4]; /* 受信データ */
65
66  /*****
67  * Function Name: main
68  * Description   : The main loop
69  * Arguments    : none
70  * Return Value  : none
71  *****/
72  void main(void)
73  {
74  PORT_init(); /* PORT 初期化 */
75  RSPI_init(); /* RSPI 初期化 */
76  ADMAC_init(); /* ADMAC 初期化 */
77  set_imask(0x0); /* 割り込み許可 */
78  while(1)
79  {
80          /* 無限ループ (割り込み待ち) */
81  }
82  /*****
83  * Function Name: ADMAC_init
84  * Description   : A-DMAC(Ch56,Ch57)初期設定ルーチン
85  * Arguments    : none
86  * Return Value  : none
87  *****/
88  void ADMAC_init( void )
89  {
90  ADMAC.ADMAABR.BYTE = 0; /* エリアス領域アドレスを H'FFF80000 */
91
92  /* Configure ADMAIE7
93  b7 Ch63 = 0 割り込みの禁止
94  b6 Ch62 = 0 割り込みの禁止
95  b5 Ch61 = 0 割り込みの禁止
96  b4 Ch60 = 0 割り込みの禁止
97  b3 Ch59 = 0 割り込みの禁止
98  b2 Ch58 = 0 割り込みの禁止
99  b1 Ch57 = 0 割り込みの禁止
100 b0 Ch56 = 1 割り込みの許可*/
101  ADMAC.ADMAIE7.BYTE = 0x01;
102  ADMAC.ADMATCR56 = 0x0004; /* RSPIA 受信転送回数を 4 回に設定 */
```

```
103  ADMAC.ADMATCR57 = 0x0004; /* RSPIA 送信転送回数を 4 回に設定 */
104  ADMAC.ADMAAR56 = 0x1200; /* チャネル 56 のエリアアドレスを H'1200 に設定 */
105  ADMAC.ADMAAR57 = 0x1800; /* チャネル 57 のエリアアドレスを H'1800 に設定 */
106  ADMAC.ADMATE0.BIT.Channel156 = 0; /* RSPIA 受信転送終了フラグのクリア */
107  ADMAC.ADMATE0.BIT.Channel157 = 0; /* RSPIA 送信転送終了フラグのクリア */
108  ADMAC.ADMAOR.BIT.DME = 1; /* DMA 転送を許可 */
109  INTC.IPR29.WORD = 0xB000; /* ADMA 割り込み優先レベルを 8 に設定 */
110
111  }
112  /*****
113  * Function Name: PORT_init
114  * Description  : ポート初期設定ルーチン
115  * Arguments    : none
116  * Return Value : none
117  *****/
118  void PORT_init( void )
119  {
120  PORTG.IOR.WORD |= 0x0000; /* SSL0A 入力設定 */
121
122  /* Configure PGCR1
123  b15,14 PG7MD[1:0] = 0 PG7 入出力 (ポート)
124  b13,12 PG6MD[1:0] = 0 PG6 入出力 (ポート)
125  b11,10 PG5MD[1:0] = 0 PG5 入出力 (ポート)
126  b9,8 PG4MD[1:0] = 0 PG4 入出力 (ポート)
127  b7,6 PG3MD[1:0] = 0 PG3 入出力 (ポート)
128  b5,4 PG2MD[1:0] = 0 PG2 入出力 (ポート)
129  b3,2 PG1MD[1:0] = 0 PG1 入出力 (ポート)
130  b1,0 PG0MD[1:0] = 2 SSLA0 入出力 (RSPI) */
131  PORTG.CR1.WORD |= 0x0002; /* SSL0A を選択 */
132  PORTK.IOR.WORD |= 0x0004; /* RSPCKA,MOISA 入力,MISOA 出力設定 */
133
134  /* Configure PKCR1
135  b15 reserved
136  b14 PK7MD[1:0] = 0 PK7 入出力 (ポート)
137  b13 reserved
138  b12 PK6MD[1:0] = 0 PK6 入出力 (ポート)
139  b11,10 PK5MD[1:0] = 0 PK5 入出力 (ポート)
140  b9,8 PK4MD[1:0] = 0 PK4 入出力 (ポート)
141  b7,6 PK3MD[1:0] = 0 PK3 入出力 (ポート)
142  b5,4 PK2MD[1:0] = 2 MISOA 入出力 (RSPI)
143  b3,2 PK1MD[1:0] = 2 MOSIA 入出力 (RSPI)
144  b1,0 PK0MD[1:0] = 2 RSPCKA 入出力 (RSPI) */
145  PORTK.CR1.WORD |= 0x002A; /* RSPCKA,MOISA,MISOA 設定 */
146  }
147  /*****
148  * Function Name: RSPI_init
149  * Description  : RSPI 初期設定ルーチン
150  * Arguments    : none
151  * Return Value : none
152  *****/
153  void RSPI_init( void )
154  {
```

```

155  unsigned char lp;
156  unsigned short *outp;
157
158  outp = (unsigned short *)0xffff81800; /* エリアスペースレジスタのアドレスを設定 */
159
160  RSPIA.SSLP.BYTE = 0x00; /* SSLA0 を 0 アクティブに設定 */
161
162  /* Configure SPPCR
163  b7,6 reserved
164  b5 MOIFE = 0 MOSI 出力値を前回転送の最終データ
165  b4 MOIFV = 0 MOSI アドレス固定値は 0
166  b3 reserved
167  b2 SPOM = 0 CMOS 出力
168  b1 reserved
169  b0 SPLP = 0 通常モード */
170  RSPIA.SPPCR.BYTE = 0x00;
171  RSPIA.SPSCR.BYTE = 0x00; /* シークス長を 1 に設定 */
172
173  /* Configure SPCMD0
174  b15 SCKDEN = 0 RSPCK 遅延は 1RSPCK
175  b14 SLNDEN = 0 SSL 遅延は 1RSPCK
176  b13 SPNDEN = 0 次アクセス遅延は 1RSPCK+2Pφ
177  b12 LSBF = 0 MSB ファースト
178  b11-8 SPB[3:0] = 7 8 ビット
179  b7 SSLKP = 0 転送終了時に全 SSL 信号を遅延
180  b6-4 SSLA[2:0] = 0 SSL0
181  b3,2 PK1MD[1:0] = 3 ベースクロックの 8 分周
182  b1 CPOL = 0 アドレス時の RSPCK が 0
183  b0 CPOL = 1 奇数エッジでデータ変化 */
184  RSPIB.SPCMD0.WORD = 0x071d;
185
186  /* Configure SPCR
187  b7 SPRIE = 1 RSPI 受信割り込み要求の発生を許可する
188  b6 SPE = 0 RSPI 機能を無効化する
189  b5 SPTIE = 1 RSPI 送信割り込み要求の発生を許可する
190  b4 SPEIE = 1 RSPI エラー割り込み要求の発生を許可する
191  b3 MSTR = 0 スレーブモード
192  b2 MODFEN = 0 モードフォルトエラー検出を禁止する
193  b1,0 reserved */
194  RSPIA.SPCR.BYTE = 0xB0; /* SPRI,SPTI,SPEI を許可、スレーブモードを選択 */
195  RSPIA.SPCR.BYTE |= 0x40;
196
197  INTC.IPR27.WORD |= 0x0A00; /* RSPIA 割り込み優先レベルを 10 に設定 */
198
199  /* 送信データ設定 */
200  for(lp = 0;lp < 4;lp++)
201  {
202  *(unsigned short *)((unsigned long)outp + (lp<<1)) = tr_dat[lp];
203  }
204  }
205
206  /*****

```

```
207 * Function Name: RSPI_EIA
208 * Description : エラー割り込みルーチン
209 * Arguments : none
210 * Return Value : none
211 *****/
212 void RSPI_EIA( void )
213 {
214 volatile unsigned char dmflg;
215
216 RSPIA.SPSR.BYTE &= 0xfB; /* オーバーランエラーフラグのクリア */
217 dmflg = RSPIA.SPSR.BYTE; /* ダミーリポート */
218 }
219 *****/
220 * Function Name: RSPI_RIA
221 * Description : 受信割り込みルーチン
222 * Arguments : none
223 * Return Value : none
224 *****/
225 void RSPI_RIA( void )
226 {
227 volatile unsigned char dmflg;
228
229 unsigned char lp;
230 unsigned short *outp;
231
232 outp = (unsigned short *)0xffff81200; /* エリアスペースレジスタのアドレスを設定 */
233
234 RSPIA.SPSR.BYTE &= 0x7f; /* 受信バッファフルフラグのクリア */
235 dmflg = RSPIA.SPSR.BYTE; /* ダミーリポート */
236
237 /* 受信データを格納 */
238 for(lp = 0;lp < 4;lp++)
239 {
240 rd_dat[lp] = *(unsigned short *)((unsigned long)outp + (lp<<1));
241 }
242 ADMAC.ADMATCR56 = 0x0004; /* RSPIA 受信転送回数を 4 回に設定 */
243 ADMAC.ADMATCR57 = 0x0004; /* RSPIA 送信転送回数を 4 回に設定 */
244 ADMAC.ADMAAR56 = 0x1200; /* チャンネル 56 のエリアアドレスを H'1200 に設定 */
245 ADMAC.ADMAAR57 = 0x1800; /* チャンネル 57 のエリアアドレスを H'1800 に設定 */
246 ADMAC.ADMATE0.BIT.Channel56 = 0; /* RSPIA 受信転送終了フラグのクリア */
247 ADMAC.ADMATE0.BIT.Channel57 = 0; /* RSPIA 送信転送終了フラグのクリア */
248 }
249 *****/
250 * Function Name: abort
251 * Description : 異常終了処理ルーチン
252 * Arguments : none
253 * Return Value : none
254 *****/
255 void abort(void)
256 {
257
258 }
```



## 5.8 SH7253 グループでご使用の場合の変更点

本文 5.1.~5.6 及びサンプルソフトは SH7254R グループ用に作成されたものです。SH7253 グループでご使用される場合は SH7254R グループのサンプルソフトを下記に従い変更してください。

### 変更内容

(1)製品ヘッダファイル iodef.h を SH7253 グループ用のものに差替えてください

(2)MOSIA,MISOA,RSPCKA 各端子が、SH7253 グループでは、ポート B の PB0,PB1,PB12 端子(SH7254R グループは、PK0,PK1,PK12)に割り当てられているので、PFC(ピンファンクションコントローラ)の設定を変更してください。

具体的には、

5.7 プログラムリストの 132 行目

PORTK.IOR.WORD|=0x0003:

SH7254R グループ:PORTK.IOR を 0x0003 に設定 (変更前)

SH7253 グループ :PORTB.IOR を 0x1001 に設定 (変更後)

5.7 プログラムリストの 145 行目

PORTK.CR1.WORD|=0x002A:

SH7254R グループ:PORTK.CR1 を 0x002A に設定 (変更前)

SH7253 グループ :PORTB.CR4 を 0x0003 に設定 (変更後)

PORTB.CR1 を 0x0033 に設定 (変更後)

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情報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>