

# SH7253 SH7256R グループ

R01AN1637JJ0100

Rev.1.00

## A-DMAC を使用した RCAN-TL1 動作例

2013.04.02

### 要旨

本アプリケーションノートは、専用ダイレクトメモリアクセスコントローラ(A-DMAC)を使用したコントローラエリアネットワーク(RCAN-TL1)動作例をまとめたものです。A-DMAC を用いることによって、CPU を介さずに内蔵周辺モジュールと内蔵 RAM 間のデータ転送を行うことが可能となります。

本アプリケーションノートに掲載されているタスク例及びアプリケーション例は確認済みですが、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、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` を各グループ用のものに差替えてください。ソース上の各レジスタ名は、`iodifine.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

- ・統合開発環境 : ルネサス エレクトロニクス製  
High-performance Embedded Workshop Ver.4.09.00
- ・C コンパイラ : ルネサス エレクトロニクス製 SuperH RISC engine ファミリ  
C/C++ コンパイラパッケージ Ver.9.04.00 Release 00
- ・コンパイルオプション : High-performance Embedded Workshop でのデフォルト設定  

```
-cpu=sh2afpu -object="$(CONFIGDIR)¥$(FILELEAF).obj"
-debug -gbr=auto -chgincpath -errorpath -global_volatile=0
-opt_range=all -infinite_loop=0 -del_vacant_loop=0 -struct_alloc=1
-nologo
```

## 目次

1.	A-DMAC を使用した RCAN のデータフレーム送受信 .....	3
1.1	仕様 .....	3
1.2	使用機能説明 .....	5
1.2.1	機能説明 .....	5
1.2.2	機能割り付け .....	9
1.3	動作説明 .....	10
1.4	ソフトウェア説明 .....	12
1.4.1	モジュール説明 .....	12
1.4.2	使用変数の説明 .....	12
1.4.3	使用内部レジスタの説明 .....	13
1.5	フローチャート .....	16
1.5.1	送信側フローチャート .....	16
1.5.2	受信側フローチャート .....	20
1.6	サンプルプログラム .....	24

## 1. A-DMAC を使用した RCAN のデータフレーム送受信

### 1.1 仕様

図 1 に示すように SH72546R を 2 個使用した、データフレームの送受信を行います。

#### (1)送受信 RCAN 共通仕様

- ・ 通信速度は 1Mbps ( $P\phi=40\text{MHz}$  時)とします。

#### (2)送信側 RCAN 仕様

- ・ データフレームの送信はメールボックス 1~4 を用い、メッセージ送信プライオリティでメールボックス番号が大きい方から順に送信するように設定します。
- ・ データフレームで送信されるデータ長は 8 バイトとし、スタンダードフォーマットのデータフレームを 4 回送信します。各メールボックスの ID およびデータは表 1 のとおりとします。

#### (3)送信側 A-DMAC 仕様

- ・ 送信待ちレジスタに転送するメールボックス番号をソフトウェアで設定した後、転送許可状態とすると A-DMAC はエイリアス領域に書き込んだデータをメールボックスに転送します。
- ・ 1 つのメールボックスに対して、20 バイトのエイリアス領域が割り当てられています。
- ・ A-DMAC による転送が完了した後、割り込みコントローラに転送完了を通知して転送完了割り込みが発生し、データフレームの送信を開始します。

#### (4)受信側 RCAN 仕様

- ・ メッセージの受信はメールボックス 0 を用います。フィルタマスク機能を用いてメールボックス 1~4 の ID のメッセージを受信するように設定します。

#### (5)受信側 A-DMAC 仕様

- ・ メールボックスフルの通知を A-DMAC の転送要求として用い、A-DMAC はメールボックス 0 のメッセージデータをエイリアス領域に転送します。
- ・ データフレーム受信割り込みを用いて、エイリアス領域に転送されたデータを RAM に退避していません。

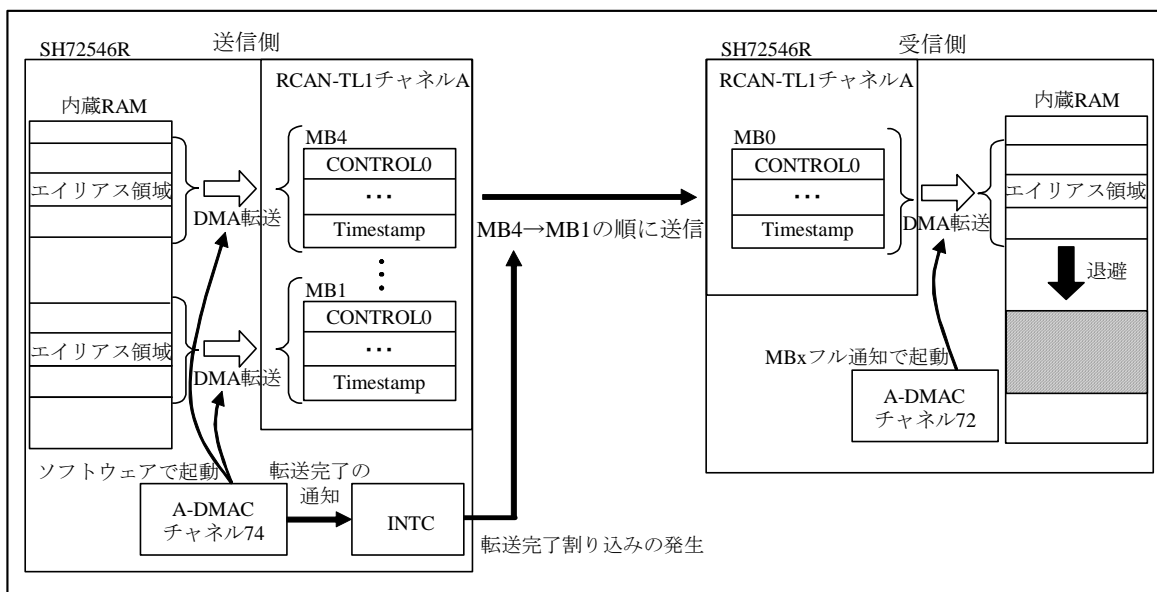


図 1 通信仕様

表 1 メッセージ仕様

メールボックス	スタンダード ID	データ
メールボックス 1	H'0AA	H'22 44 66 88 AA CC EE 00(8byte)
メールボックス 2	H'1BB	H'11 33 55 77 99 BB DD FF(8byte)
メールボックス 3	H'2CC	H'11 22 33 44 55 66 77 88(8byte)
メールボックス 4	H'3DD	H'88 99 AA BB CC DD EE FF(8byte)

## 1.2 使用機能説明

### 1.2.1 機能説明

以下に、A-DMAC および RCAN-TL1 の使用機能について説明を記します。

#### A-DMAC 使用機能

- 専用ダイレクトアクセスコントローラ(A-DMAC)

A-DMAC は、対応する内蔵周辺モジュール(本タスク例では RCAN-TL1)と内蔵 RAM 間のデータ転送を CPU に代わって高速で行う機能です。A-DMAC を使用すると、CPU の負担を減らすとともに LSI の動作効率を上げることができます。本タスク例で用いた RCAN 用チャネルは、RCAN モジュールのメールボックス(MB<sub>x</sub>)と内蔵 RAM 間の転送を行います。Ch72 はメールボックスから内蔵 RAM への受信転送を行い、Ch74 は内蔵 RAM からメールボックスへの送信転送を行います。また Ch72 は RCAN からのメールボックスフルの通知を転送要求として用いており、Ch74 はソフトウェアにより転送が起動されます。

- エイリアス領域

A-DMAC によるデータ転送で転送元となる内蔵 RAM 上の領域をエイリアス領域と呼びます。エイリアス領域の先頭アドレスは変更することも可能で、本タスク例では H'FFF88000 としています。エイリアス領域の先頭アドレスを基準としたオフセットは RCAN 用チャネルでは固定であり、Ch72 では H'FFF88200～H'FFF88213 までを MB0 から転送するエイリアス領域として使用しています。また Ch74 では H'FFF88220～H'FFF88233 までを MB1 に転送するエイリアス領域として用いており、同様に H'FFF88240～H'FFF88253、H'FFF88260～H'FFF88273、H'FFF88280～H'FFF88293 のエイリアス領域に書き込んだデータはそれぞれ MB2、MB3、MB4 に転送されます。1 つのメールボックスあたりロングワード単位で 5 回転送し、合計 20 バイトが転送されます。

- 転送完了割り込み

A-DMAC によるデータ転送が完了し、A-DMAC トランスファエンドレジスタ(ADMATE)の TE ビットが 1 にセットされるタイミングで、INTC に転送完了を通知し転送完了割り込みが発生します。ADMATE の TE ビットをクリアすることで、転送完了割り込みはクリアされます。また転送完了割り込みは、A-DMAC 割り込みコントロールレジスタ(ADMAIE)の各チャネルに対応した IE ビットを 0 に設定することで禁止することができます。

- A-DMAC オペレーションレジスタ(ADMAOR)

ADMAOR は、全てのチャンネルの DMA 転送を許可または禁止するレジスタです。DME ビットおよび各チャンネルの A-DMAC イネーブルレジスタ (ADMADE) の DE ビットを 1 に設定すると、DMA 転送が許可されます。また、DME ビットをクリアすると、全てのチャンネルの DMA 転送が中断されます。

- A-DMAC エイリアススペースレジスタ(ADMAABR)

ADMAABR は、A-DMAC 用のエイリアス領域の先頭アドレスを指定するレジスタです。

- A-DMAC 割り込みコントロールレジスタ(ADMAIE)

ADMAIE は、チャンネルごとの CPU への割り込みを許可または禁止するレジスタです。IE ビットを 1 に設定した場合、対応するチャンネルの A-DMAC トランスファエンドレジスタ(ADMATE)の TE ビットがセットされると転送完了割り込みを要求します。

- A-DMAC トランスファエンドレジスタ(ADMATE)

ADMATE は、対応するチャンネルごとの DMA 転送の状態を示すレジスタです。ADMATE の TE ビットは、設定された回数の DMA 転送が終了すると 1 にセットされます。

- A-DMAC イネーブルレジスタ(ADMADE)

ADMADE は、ATU-III (タイマ A、C、F) 用チャンネル、RCAN 用チャンネルの DMA 転送を許可または禁止するレジスタです。各チャンネルに対応した DE ビットおよび ADMAOR の DME ビットを 1 に設定すると、DMA 転送を許可します。

- A-DMAC 受信待ちレジスタ(ADMARVPR)

ADMARVPR レジスタは、RCAN モジュールの各メールボックスに対応したフラグを持ち、RCAN からの転送要求に応じてメールボックスのデータをエイリアス領域に転送が完了した際に、メールボックスに対応するフラグが 1 にセットされます。

- A-DMAC 送信待ちレジスタ(ADMATVPR)

ADMATVPR レジスタは、RCAN モジュールの各メールボックスに対応したフラグを持ち、エイリアス領域からメールボックスに転送するメールボックス番号をソフトウェアから指定します。転送するメールボックスに対応するビットが 1 に設定されると、転送許可状態でエイリアス領域からメールボックスへの転送を行います。転送が完了した際は、メールボックスに対応するフラグがハードウェアにより 0 にクリアされます。

### RCAN-TL1 使用機能

#### (a) メールボックス

- メッセージコントロール 0(CONTROL0)

CONTROL0 は、スタンダードフォーマット/エクステンデッドフォーマットの選択、データフレーム/リモートフレームの選択、スタンダード ID(STDID)、エクステンデッド ID(EXTID)の設定を行うレジスタです。

- ローカルアクセプタンスフィルタ(LAFM)

LAFM は IDE、STDID、EXTID のフィルタマスク設定を行うレジスタです。1つのビットがフィルタマスクに設定されている場合、受信メッセージの ID とメールボックスに設定された ID の比較を行う際、受信メッセージの ID に対応するビットは無視されます。またビットがクリアされている場合、受信メッセージの ID に対応するビットは、格納するメールボックスに設定された ID と一致しなくてはなりません。フィルタマスクを使用しない場合は全てのビットを 0 にする必要があります。

- メッセージデータ(DATA)

DATA は、送受信される RCAN-TL1 のメッセージを格納します。

- メッセージコントロール 1(CONTROL1)

CONTROL1 は、ニューメッセージコントロール、データフレーム自動送信、自動再送信無効、メールボックスコンフィギュレーション、送信するデータのバイト数を設定するレジスタです。

#### (b) コントロールレジスタ

- マスタコントロールレジスタ(MCR)

MCR は RCAN-TL1 の動作を制御するレジスタで、ID 並び替えの順序、自動バスオフホルト、バスオフ時ホルト、テストモード、CAN スリープモード、自動ウェイクモード、メッセージ送信プライオリティ、ホルトリクエスト、リセットリクエストの設定を行います。

- ジェネラルステータスレジスタ(GSR)

GSR は RCAN-TL1 の状態を示すレジスタで、ホルト/スリープ、リセット状態、エラーパッシブ、エラーワーニング、バスオフ状態の判別が可能です。

- ビットコンフィギュレーションレジスタ (BCR)

BCR は CAN のビットタイミングパラメータとボーレートプリスケアラを設定するレジスタで、周辺バスクロックに対するビットレートを決定します。

- インタラプトリクエストレジスタ(IRR)

IRR は、各種割り込み要因のステータスフラグで構成されています。

- インタラプトマスクレジスタ(IMR)

IMR は、IRR の各ビットに対応する割り込み要求をマスクするレジスタです。ビットを 1 に設定すると、IRR の対応するビットがセットされてもその割り込み信号は生成されません。

## (c) メールボックスレジスタ

## ● 送信待ちレジスタ(TXPR)

TXPR は、各ビットに対応するメールボックスのメッセージを送信待ち状態にするレジスタです。複数のビットがセットされた場合の送信順序は、MCR2 ビットの設定によりメッセージID 優先順、またはメールボックス番号順に送信されます。

## ● データフレーム受信完了レジスタ(RXPR)

RXPR は、受信用に設定されたメールボックスがデータフレームを受信したことを示すフラグで構成されたレジスタです。データフレームが正常に受信メールボックスに格納されると、RXPR の各メールボックスに対応するビットが 1 にセットされます。

## ● メールボックスインタラプトマスクレジスタ(MBIMR)

MBIMR は、メールボックスの動作に関連する割り込み要求(IRR1 : データフレーム受信割り込み、IRR2 : リモートフレーム受信割り込み、IRR8 : メールボックスエンプティ割り込み、IRR9 : メッセージオーバーラン/オーバーライト割り込み)をマスクするレジスタです。各メールボックスに対応するビットに 1 を書き込むことでマスクが設定されます。メールボックスが受信に設定されている場合、受信割り込みフラグ(IRR1、IRR2、IRR9)による割り込みをマスクします。メールボックスが送信に設定されている場合は、送信や送信アボート(IRR8)による割り込みをマスクします。



## 1.2.2 機能割り付け

表 2 に本タスク例の機能割り付けを示します。

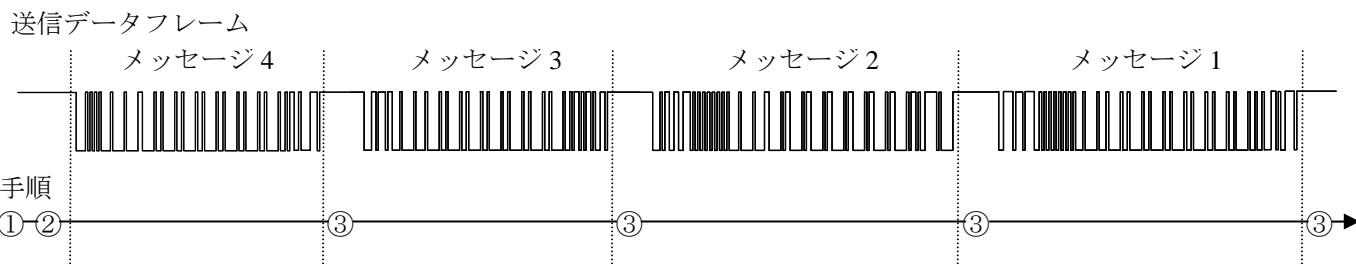
表 2 機能割り付け

A-DMAC		機能
レジスタ	ADMAOR	全てのチャンネルの DMA 転送を許可または禁止します。
	ADMAABR	エイリアス領域の先頭アドレスを指定します。
	ADMAIE	チャンネルごとに CPU への転送完了割り込みを許可または禁止します。
	ADMATE	RCAN 用チャンネルの DMA 転送の状態を示します。
	ADMADE	ATU-Ⅲチャンネル、RCAN 用チャンネルの DMA 転送を許可または禁止します。
	ADMARVPR	メールボックスからエイリアス領域の転送が完了した際にフラグがセットされます。
	ADMATVPR	エイリアス領域からメールボックスに転送するメールボックス番号を指定します。
RCAN-TL1		機能
メールボックス	CONTROL0	メールボックスのフォーマット、フレームの種類、ID を設定します。
	LAFM	メールボックスの IDE、STDID、EXTID のフィルタマスク機能を設定します。
	DATA	送受信される CAN メッセージを格納します。
	CONTROL1	データフレームで送信するデータのバイト数を設定します。
コントロールレジスタ	MCR	RCAN-TL1 の動作モードを制御します。
	GSR	RCAN-TL1 の状態を示します。
	BCR	周辺バスクロックに対するビットレートを設定します。
	IRR	各種割り込み要因のステータスフラグです。
	IMR	IRR の各ビットに対応する割り込み要因をマスクします。
メールボックスレジスタ	TXPR	メールボックスに格納したメッセージを送信待ち状態にします。
	RXPR	メールボックスがデータフレームを正常に受信したことを示します。
	MBIMR	各メールボックスの割り込み要求を許可します。
PFC レジスタ	PJCR1	端子機能を設定します。
INTC レジスタ	IPR28	RCANA の割り込み優先レベルを設定します。
	IPR29	データ転送完了割り込みの優先レベルを設定します。

1.3 動作説明

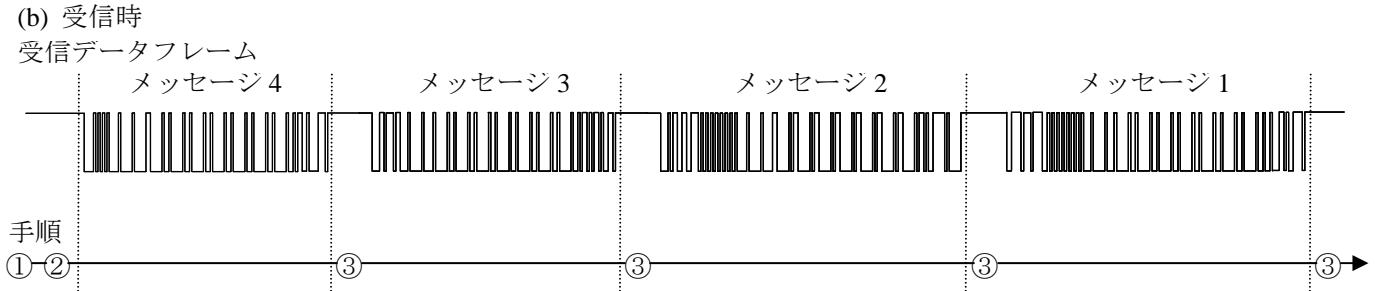
図 2、3 に送信時ならびに受信時の動作原理を示します。以下に示すようなハードウェア処理およびソフトウェア処理により、A-DMAC および RCAN-TL1 を用いてデータフレームの送受信を行います。

(a) 送信時



	①RCAN 初期設定	②RCAN 用 ADMAC の設定	③送信処理
送信側 ハードウェア 処理	(a)リセットモードに遷移	(a)通常動作状態に設定 (b)エイリアス領域から MB1-4 にメールボックスの設定値を転送 (c)転送完了した MBx に対応する ADMATVPR のビットがクリア (d)ADMATE の TE ビットをセット (e)データ転送完了割り込みの発生	(a) ACK の受信 (b)送信完了フラグのセット
送信側 ソフトウェア 処理	(a)RCAN 送受信端子の設定 (b)割り込み優先レベルの設定 (c)リセットリクエストの設定 (d)メッセージ送信順序の設定 (e)割り込みの許可 (f)メールボックスの初期化 (g)ビットレートの設定 (g)リセットモードの解除	(a)エイリアス領域の先頭番地設定 (b)MB1-4 に転送する送信データ設定 (c)MB1-4 への DMA 転送要求 (d)転送完了割り込みの許可 (e)DMA 転送の許可 (f)MB1-4 を送信待ち状態に設定	

図 2 A-DMAC を用いた RCAN データフレーム送信時の動作



	①RCAN 初期設定	②RCAN 用 A-DMAC の設定	③受信処理
受信側 ハードウェア 処理	(a)リセットモードに遷移	(a)通常動作状態に設定	(a)ACK の送信 (b)受信したメッセージを MB0 に格納 (c)受信完了フラグのセット (d)データフレーム受信割り込みの発生 (e)MB0 に受信したデータを エイリアス領域に転送 (f)ADMARVPR のフラグビットを 1 にセット (g)受信完了フラグのクリア
受信側 ソフトウェア 処理	(a)RCAN 送受信端子の設定 (b)割り込み優先レベルの設定 (c)リセットリクエストの設定 (d)割り込みの許可 (e)メールボックスの初期化 (f)受信用メールボックスの設定 (g)ビットレートの設定 (h)リセットモードの解除	(a)エイリアス領域の先頭番地設定 (b) DMA 転送の許可	(a)エイリアス領域に転送された ID とデータを RAM に格納 (b)ADMARVPR のフラグビットを クリア

図 3 A-DMAC を用いた RCAN データフレーム受信時の動作

## 1.4 ソフトウェア説明

## 1.4.1 モジュール説明

本タスク例のモジュールを表 3 に示します。

表 3 モジュール説明

モジュール名	ラベル名	機能
RCAN 送受信端子設定	init_io_RCAN	RCAN-TL1 の送受信端子を設定します。
SH72546R 割り込み設定	init_INTC	RCANA と A-DMAC の割り込み優先レベルを設定します。
RCANA 初期設定	init_RCANA	RCAN-TL1 のリセットリクエストの設定、各割り込み要求の許可、メールボックスの初期化、リセット解除を行います。
RCAN 用 A-DMAC 初期設定	init_admac_rcan	エイリアス領域の先頭アドレスの設定、転送完了割り込みおよび DMA 転送の許可を行います。
A-DMAC 転送完了割り込み	int_te74	A-DMAC によるデータ転送完了後に ADMATE の TE ビットが 1 にセットされると発生し、メッセージの送信を行います。
データフレーム受信割り込み	int_rma0	メールボックス 0 からエイリアス領域に転送された受信データと ID を RAM に格納します。
エラー割り込み	int_ersa	RCAN-TL1 が受信または送信エラーカウンタによってエラーワーニング状態、エラーパッシブ状態になった場合に発生します。

## 1.4.2 使用変数の説明

本タスク例の使用変数を表 4 に示します。

表 4 使用変数の説明

ラベル名	機能	モジュール名
MBbuff_chA_MB1 MBbuff_chA_MB2 MBbuff_chA_MB3 MBbuff_chA_MB4	メールボックス 1~4 にデータを転送するエイリアス領域を表しています。H'FFF88220~H'FFF88233 までをメールボックス 1 に転送するエイリアス領域として用いており、同様に H'FFF88240~H'FFF88253、H'FFF88260~H'FFF88273、H'FFF88280~H'FFF88293 のエイリアス領域に保存したデータはそれぞれメールボックス 2、3、4 に転送されます。	RCAN 用 A-DMAC 初期設定
MBbuff[4].ID	エイリアス領域に転送されたメッセージの ID を格納する RAM エリアです。	データフレーム 受信割り込み
MBbuff[4].DATA	エイリアス領域に転送されたメッセージのデータを格納する RAM エリアです。	
Rcv_cnt	データフレーム受信割り込みが発生するごとにカウントアップしていき、受信メッセージ数をカウントするフラグになります。	

## 1.4.3 使用内部レジスタの説明

本タスク例で用いた送信側と受信側の使用内部レジスタをそれぞれ表 5 と表 6 に示します。

表 5 使用内部レジスタの説明 (送信側)

レジスタ名	機能	設定値	モジュール名
PORTJ.CR1	ポート J 1 端子を入力端子 CRx_A、ポート J0 端子を出力端子 CTx_A に設定します。	0x000A	RCAN 送受信端子設定
IPR28	RCANA の割り込みの優先レベルを 14 に設定します。	0xE000	SH72546R 割り込み設定
IPR29	A-DMAC の転送完了割り込みの優先レベルを 15 に設定します。	0xF000	
MCR	RCAN-TL1 のリセットリクエストを設定します。	0x0001	RCANA 初期設定
GSR	RCAN-TL1 がリセット状態であることを確認します。	—	
IRR	RCAN-TL1 がリセットモードに遷移したことを確認します。	—	
IRR	リセット/ホルト/スリープ割り込みフラグをクリアします。	0x0001	
MCR	ID 並びを HCAN2 と異なる順序、メッセージをメールボックス番号の大きい方から順に送信するように設定します。	0x8040	
IMR	エラーパッシブ割り込み、送信エラーカウンタワーニング割り込みを許可します。	0xFFD7	
BCR1	Pφ=40MHz 時、1Mbps に設定します。 (TSEG1=5(6tq)、TSEG2=2(3tq)、SJV=0、BSP=0、BRP=1)	0x5200	
BCR0		0x0001	
MCR	RCAN-TL1 のリセットモードリクエストをクリアします。	0xFFFFE	
GSR	RCAN-TL1 のリセットが解除されたことを確認します。	—	
ADMAABR	エイリアス領域の先頭アドレスを H'FFF88000 に指定します。	0x01	RCAN 用 A-DMAC 初期設定
MBbuff_chA_MB1.ID	メールボックス 1 をスタンダードフォーマット、データフレームに設定します。また、スタンダード ID(H'0AA)を設定します。スタンダード ID は、MBbuff_chA_MB1.ID ロングワードデータの 18~28 番目の 10 ビットです。	0x02A80000	
MBbuff_chA_MB1.CONTROL1	メールボックス 1 を送信用、送信データを 8 バイトに設定します。	0x0008	
MBbuff_chA_MB1.DATA	メールボックス 1 の送信データ(H'22 44 66 88 AA CC EE 00)を設定します。	0x22446688	
		0x AACCEE00	
MBbuff_chA_MB2.ID	メールボックス 2 をスタンダードフォーマット、データフレームに設定します。また、スタンダード ID(H'1BB)を設定します。スタンダード ID は、MBbuff_chA_MB2.ID ロングワードデータの 18~28 番目の 10 ビットです。	0x06EC0000	
MBbuff_chA_MB2.CONTROL1	メールボックス 2 を送信用、送信データを 8 バイトに設定します。	0x0008	
MBbuff_chA_MB2.DATA	メールボックス 2 の送信データ(H'11 33 55 77 99 BB DD FF)を設定します。	0x11335577	
		0x99BDDFF	
MBbuff_chA_MB3.ID	メールボックス 3 をスタンダードフォーマット、データフレームに設定します。また、スタンダード ID(H'2CC)を設定します。スタンダード ID は、MBbuff_chA_MB3.ID ロングワードデータの 18~28 番目の 10 ビットです。	0x0B300000	

MBbuff_chA_MB3.CONTROL1	メールボックス 3 を送信用、送信データを 8 バイトに設定します。	0x0008	
MBbuff_chA_MB3.DATA	メールボックス 3 の送信データ(H'11 22 33 44 55 66 77 88)を設定します。	0x11223344	
		0x55667788	
MBbuff_chA_MB4.ID	メールボックス 4 をスタンダードフォーマット、データフレームに設定します。また、スタンダード ID(H'3DD)を設定します。スタンダード ID は、MBbuff_chA_MB4.ID ロングワードデータの 18~28 番目の 10 ビットです。	0x0F740000	
MBbuff_chA_MB4.CONTROL1	メールボックス 4 を送信用、送信データを 8 バイトに設定します。	0x0008	
MBbuff_chA_MB4.DATA	メールボックス 4 の送信データ(H'88 99 AA BB CC DD EE FF)を設定します。	0x8899AABB	RCAN 用 A-DMAC 初期設定
		0xCCDDEEFF	
ADMATVPR1	エイリアス領域からメールボックス 1~4 にデータ転送するように設定します。転送が完了すると 0 にクリアされます。	0x001E	
ADMAIE9	RCAN 用チャンネル(Ch74)の CPU への転送完了割り込みを許可します。	0x04	
ADMADE7	RCAN 用チャンネル(Ch74)の DMA 転送を許可します。	0x04	
ADMAOR	全てのチャンネルの DMA 転送を許可します。	0x01	
ADMAIE9	RCAN 用チャンネル(Ch74)の CPU への転送完了割り込みを禁止します。	0x00	
ADMADE7	RCAN 用チャンネル(Ch74)の DMA 転送を禁止します。	0x00	A-DMAC 転送完了 割り込み
ADMATE2	メールボックス 1~4 への転送が完了すると 1 にセットされます。	—	
TXPR	メールボックス 1~4 を送信待ち状態に設定します。	0x0000001E	
IRR	エラーパッシブ割り込みフラグ、送信エラーワーニング割り込みフラグをクリアします。(クリア条件 : 1 ライト)	0x0000	エラー 割り込み

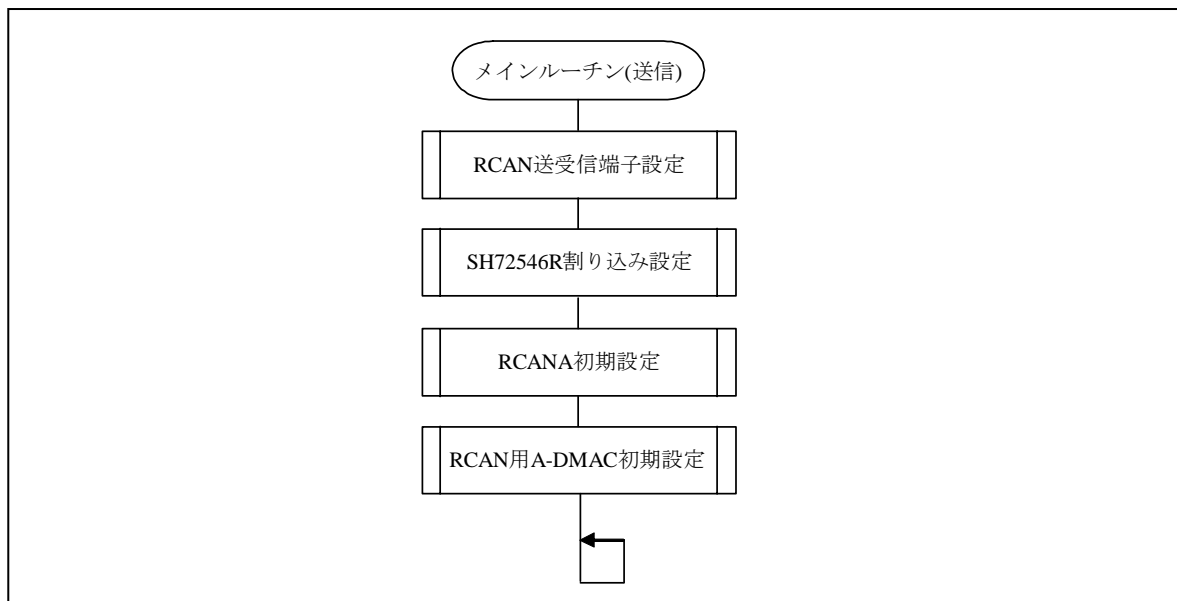
表 6 使用内部レジスタの説明 (受信側)

レジスタ名	機能	設定値	モジュール名
PORTJ.CR1	ポート J1 端子を入力端子 CRx_A、ポート J0 端子を出力端子 CTx_A に設定します。	0x000A	RCAN 送受信端子設定
IPR28	RCANA の割り込みの優先レベルを 15 に設定します。	0xF000	SH72546R 割り込み設定
MCR	RCAN-TL1 のリセットリクエストを設定します。	0x0001	RCANA 初期設定
GSR	RCAN-TL1 がリセット状態であることを確認します。	—	
IRR	RCAN-TL1 がリセットモードに遷移したことを確認します。	—	
IRR	リセット/ホルト/スリープ割り込みフラグをクリアします。	0x0001	
MCR	ID 並びを HCAN2 と異なる順序に設定します。	0x8000	
IMR	エラーパッシブ割り込み、受信エラーカウンタワーニング割り込み、データフレーム受信割り込みを許可します。	0xFFCD	
MBIMR	メールボックス 0 を受信割り込み許可に設定します。	0xFFFFE	
MSG[0].CONTROL0	メールボックス 0 をスタンダードフォーマット、データフレームに設定します。	0x00000000	
MSG[0].LAFM	メールボックス 0 のスタンダード ID についてフィルタマスク機能を有効にします。	0x1FFC0000	
MSG[0].CONTROL1	メールボックス 0 を受信用に設定します。	0x0200	
BCR1	Pφ=40MHz 時、1Mbps に設定します。 (TSEG1=5(6tq)、TSEG2=2(3tq)、SJV=0、BSP=0、BRP=1)	0x5200	
BCR0		0x0001	
MCR	RCAN-TL1 のリセットモードリクエストをクリアします。	0xFFFFE	
GSR	RCAN-TL1 のリセットが解除されたことを確認します。	—	
ADMARVPR1	メールボックス 0 のデータがエイリアス領域に転送されると対応するビットが 1 にセットされるのでクリアします。	0x0000	データフレーム受信割り込み
IRR	エラーパッシブ割り込みフラグ、受信エラーワーニング割り込みフラグをクリアします。(クリア条件: 1 ライト)	0x0000	エラー割り込み

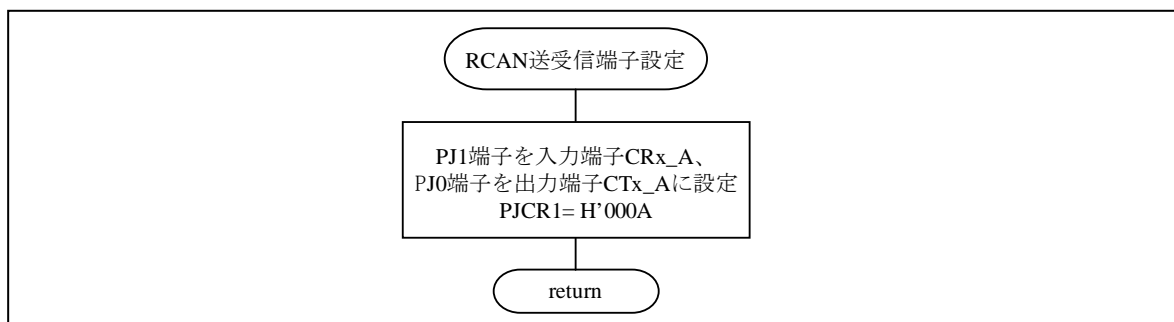
## 1.5 フローチャート

## 1.5.1 送信側フローチャート

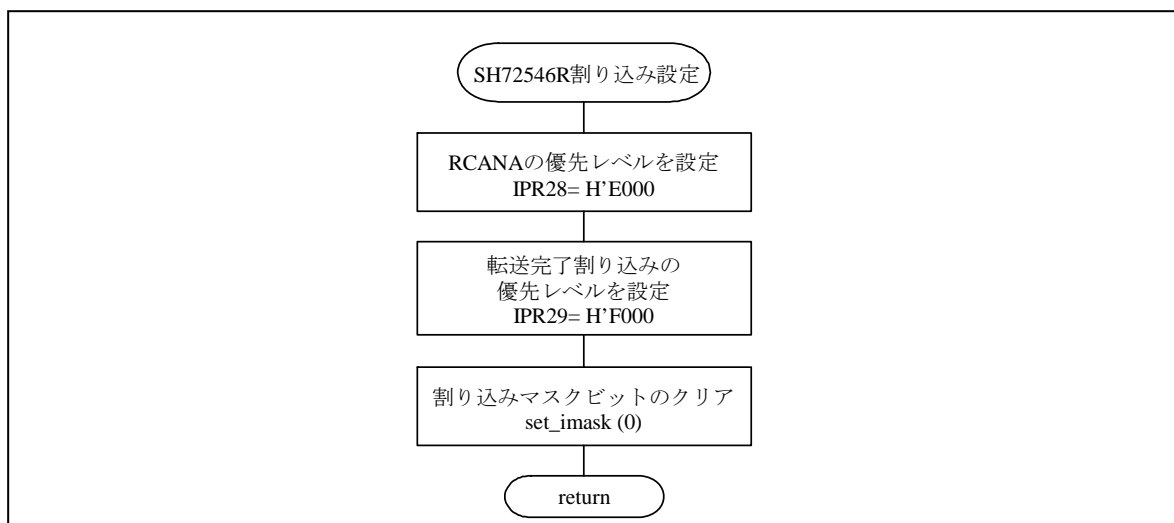
## (a) メインルーチン



## (b) RCAN 送受信端子設定ルーチン

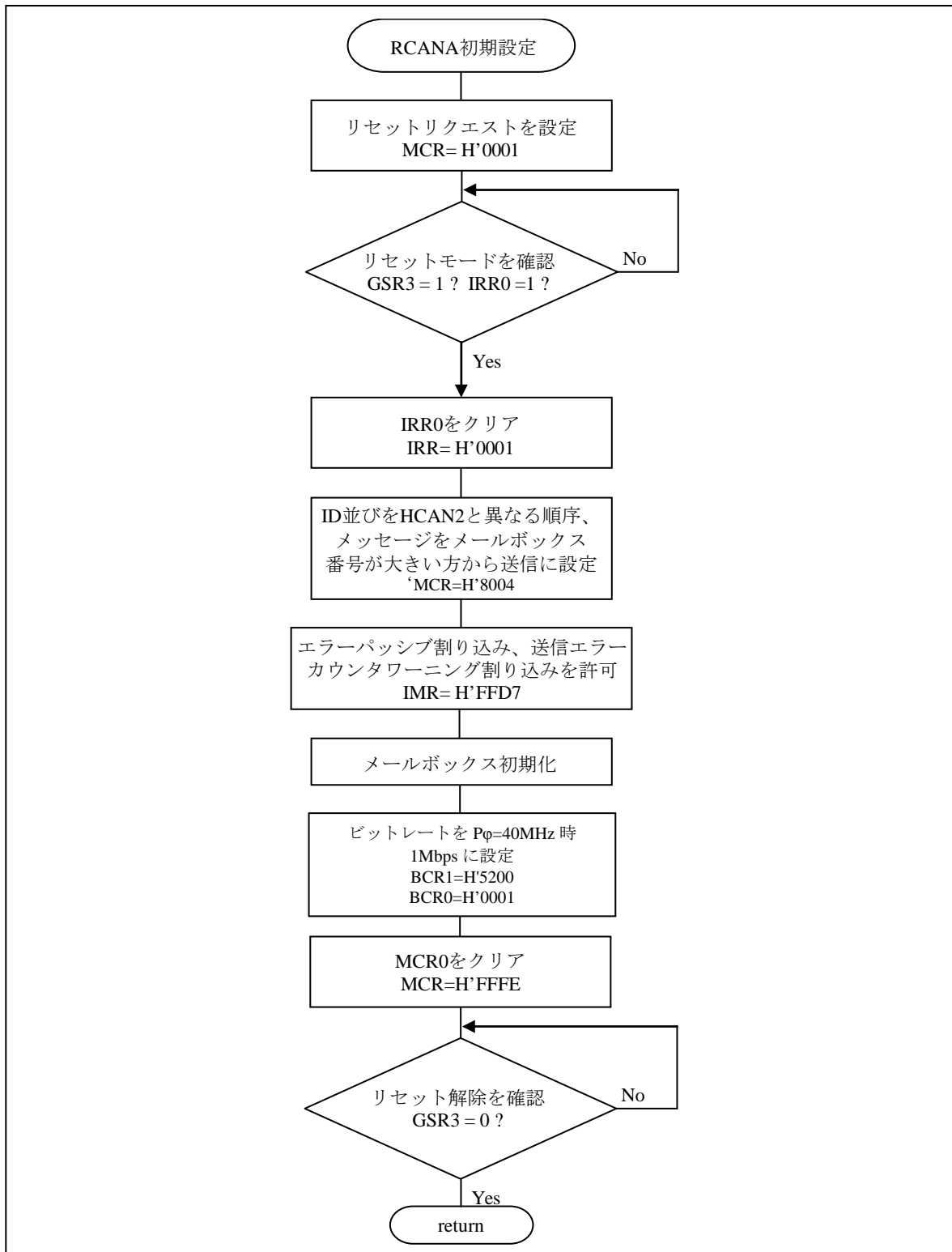


## (c) SH72546R 割り込み設定ルーチン

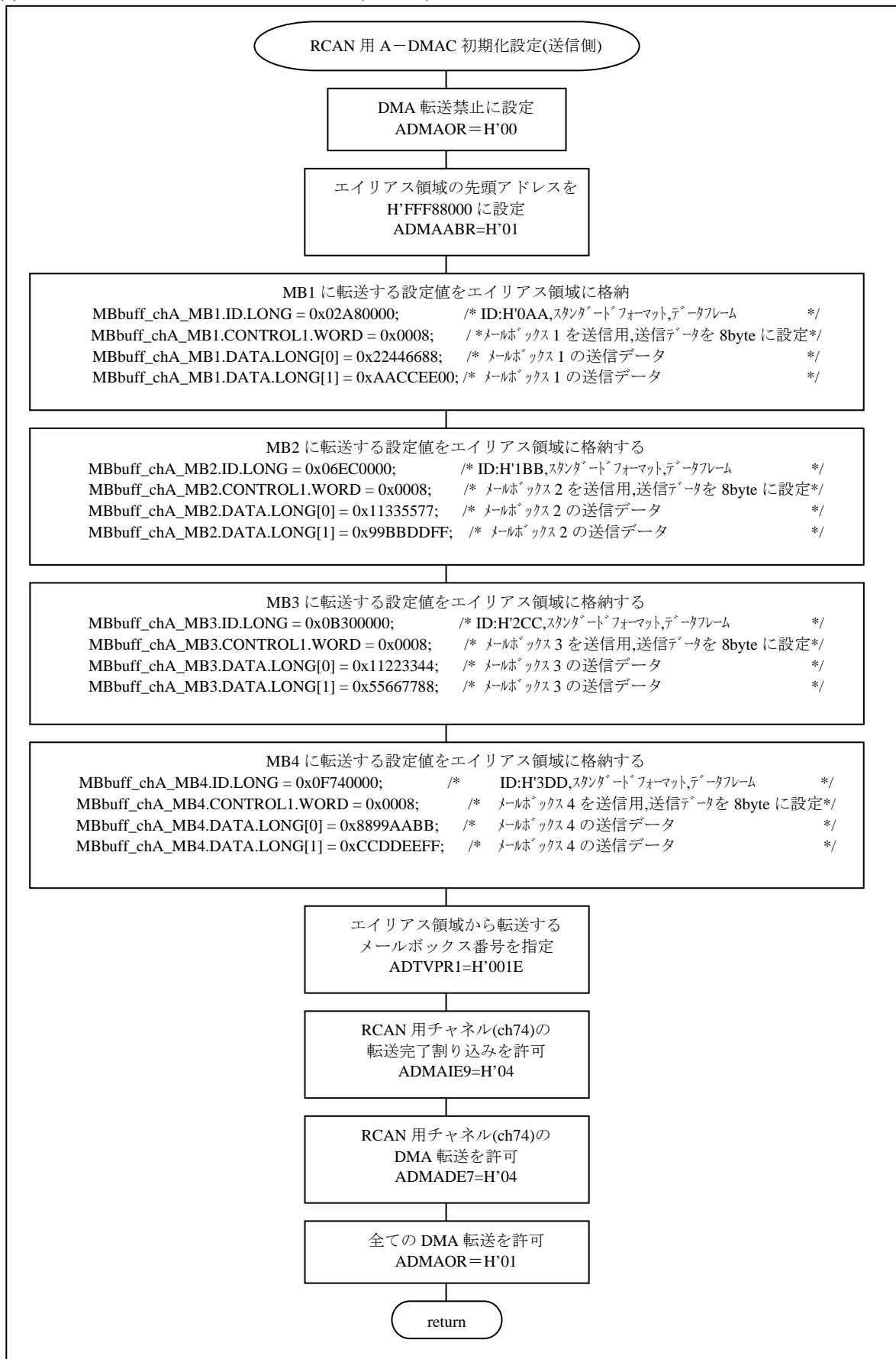




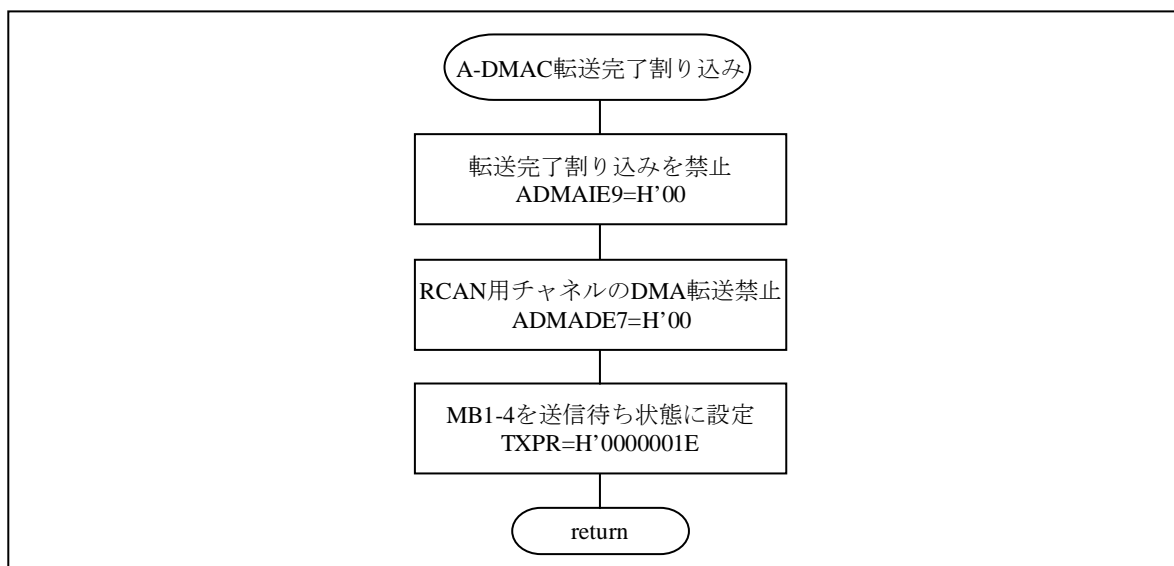
## (d)RCANA 初期設定ルーチン



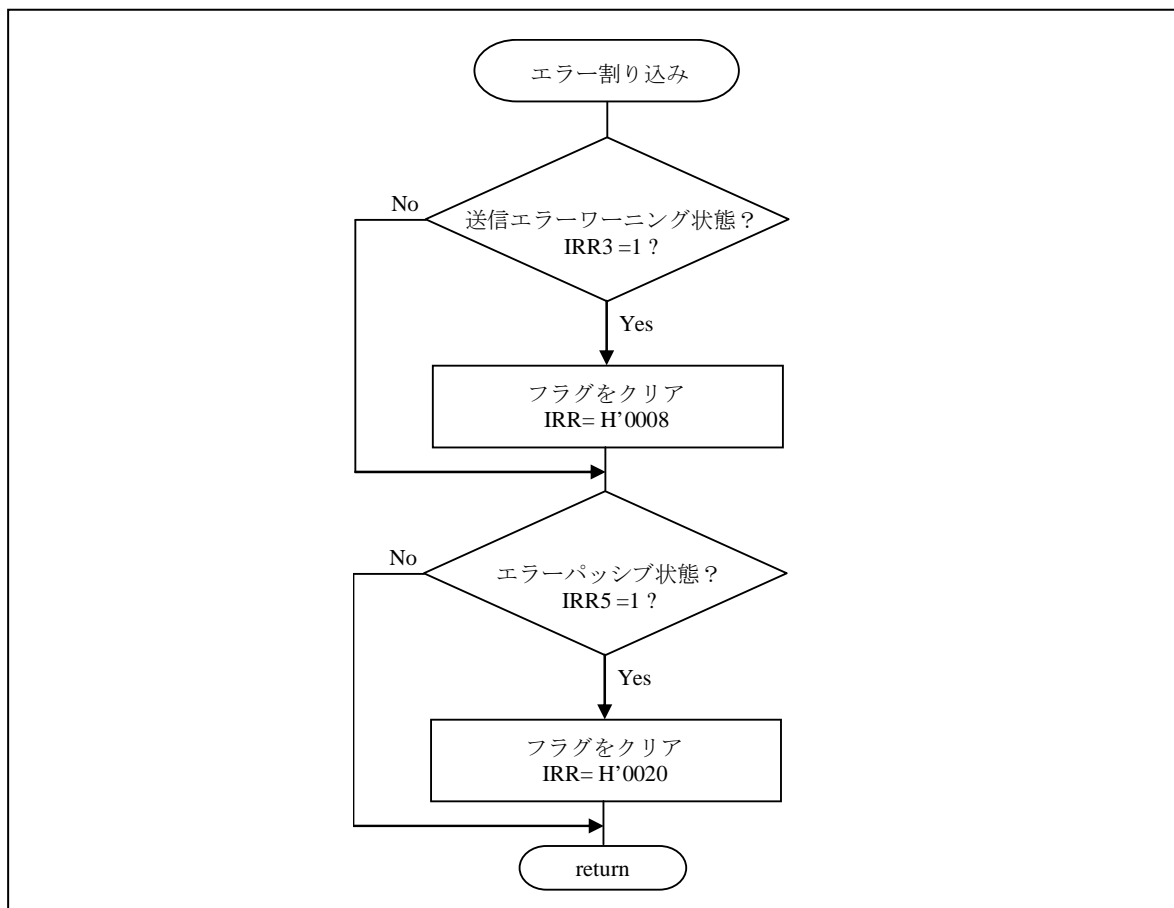
## (e)RCAN 用 A-DMAC 初期設定ルーチン(送信側)



## (f)A-DMAC 転送完了割り込みルーチン

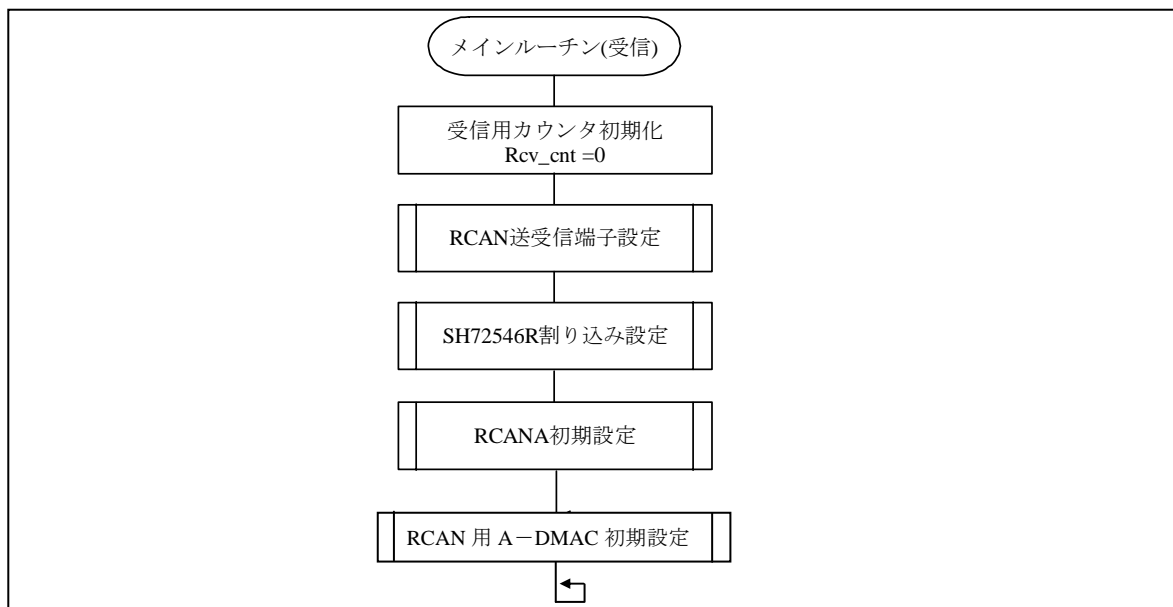


## (g)エラー割り込みルーチン

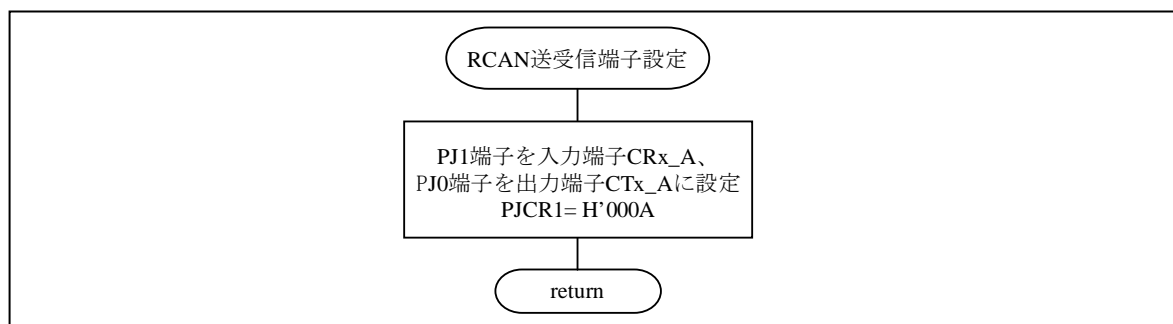


## 1.5.2 受信側フローチャート

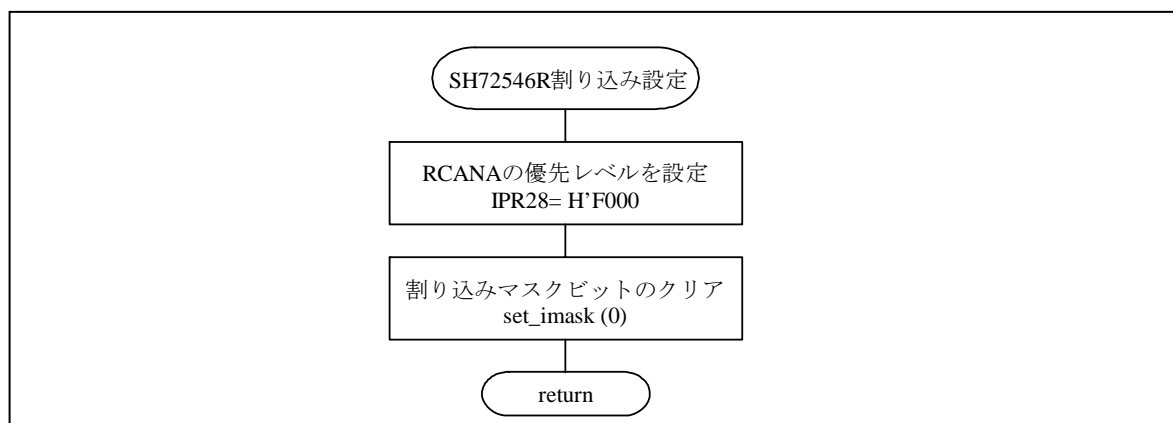
## (a) メインルーチン



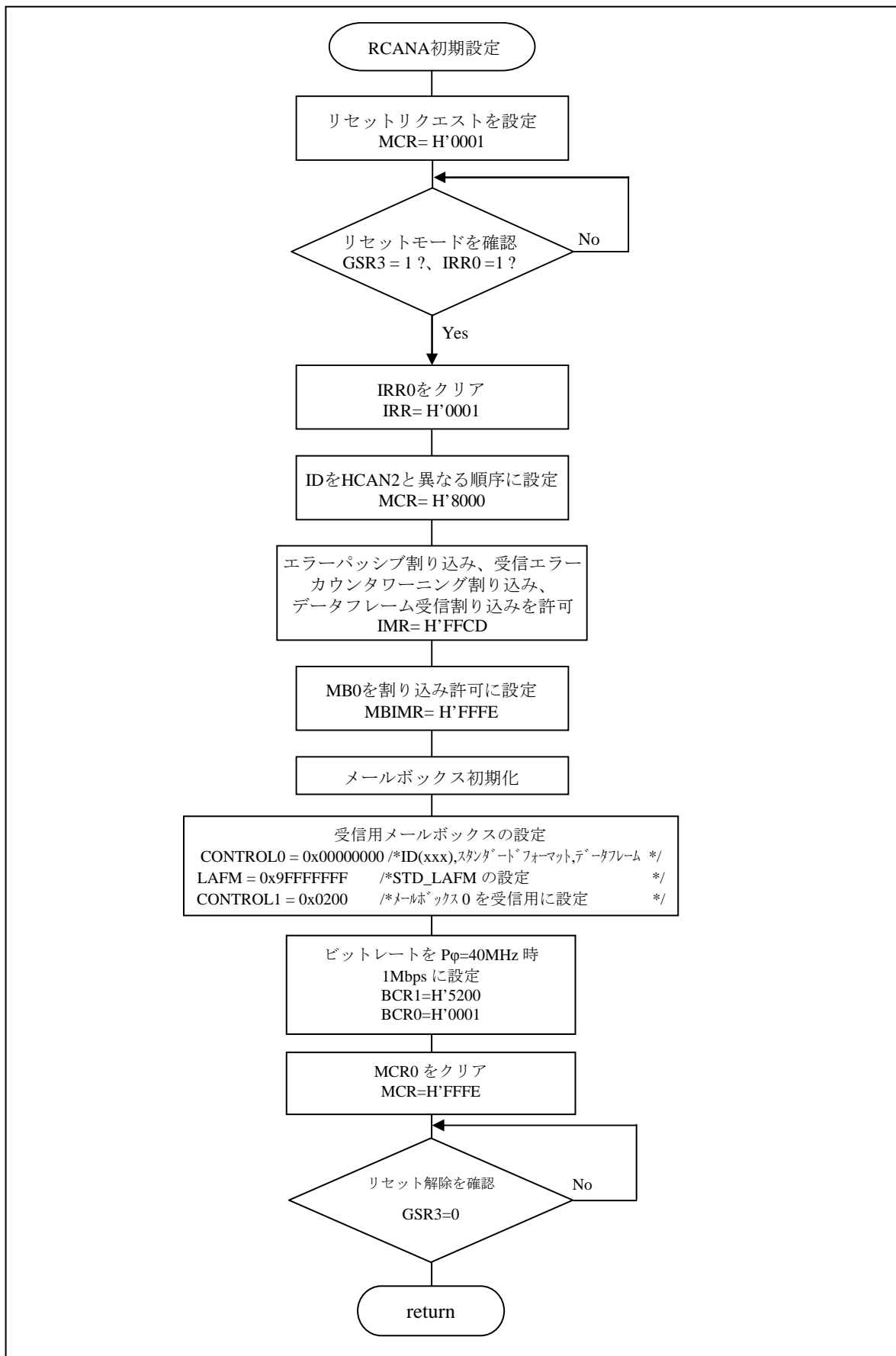
## (b) RCAN 送受信端子設定ルーチン



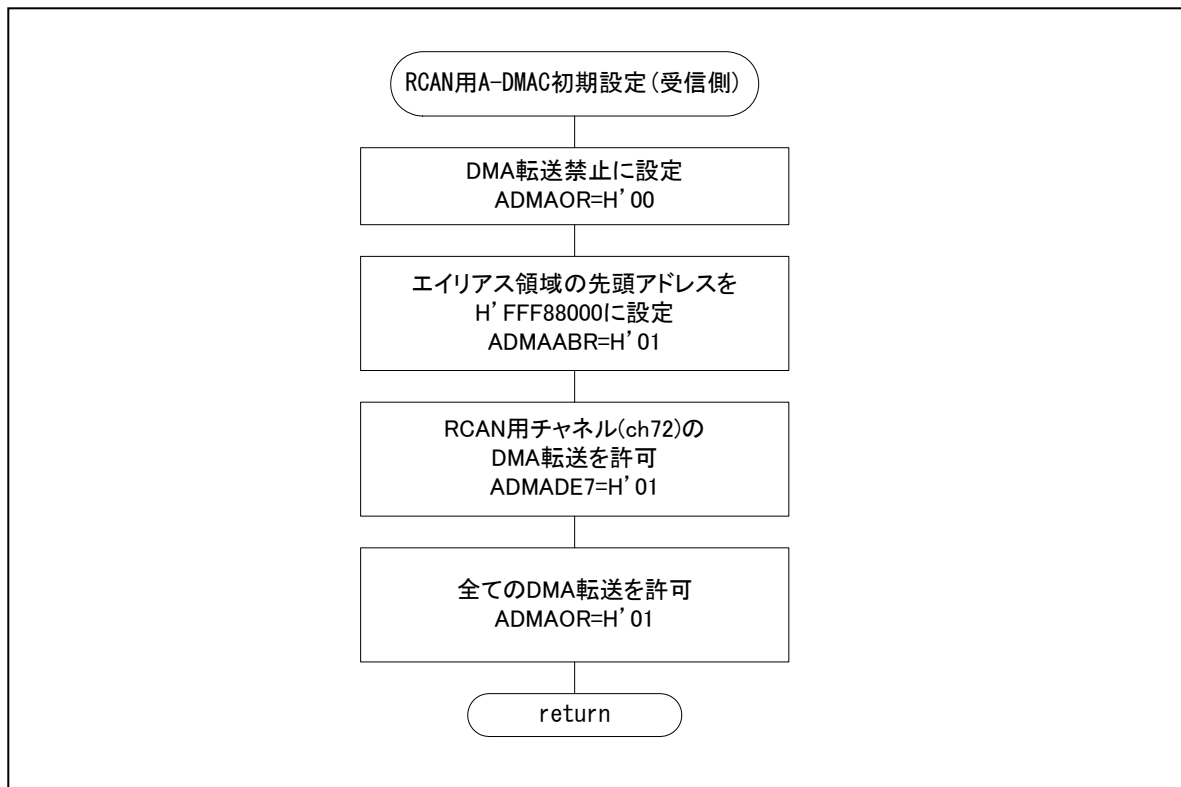
## (c) SH72546R 割り込み設定ルーチン



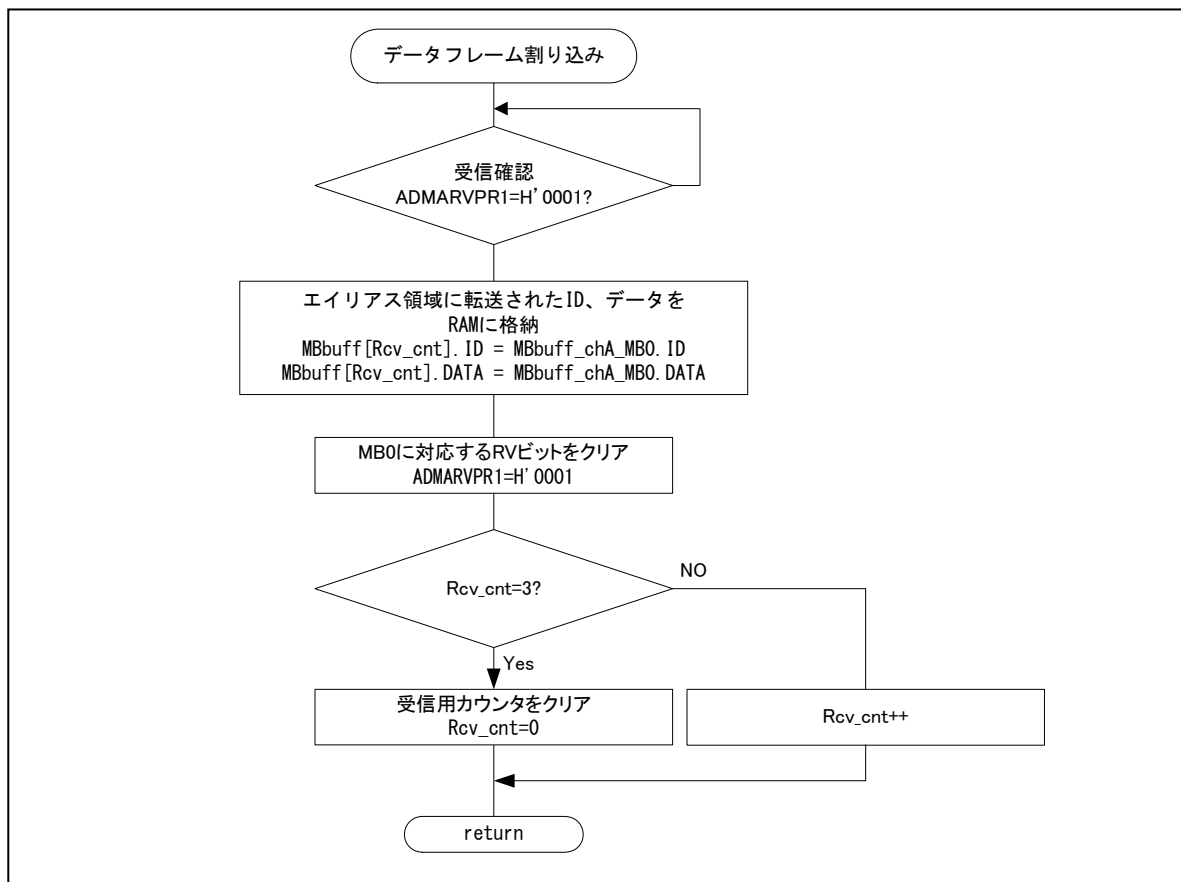
(d) RCANA 初期設定ルーチン



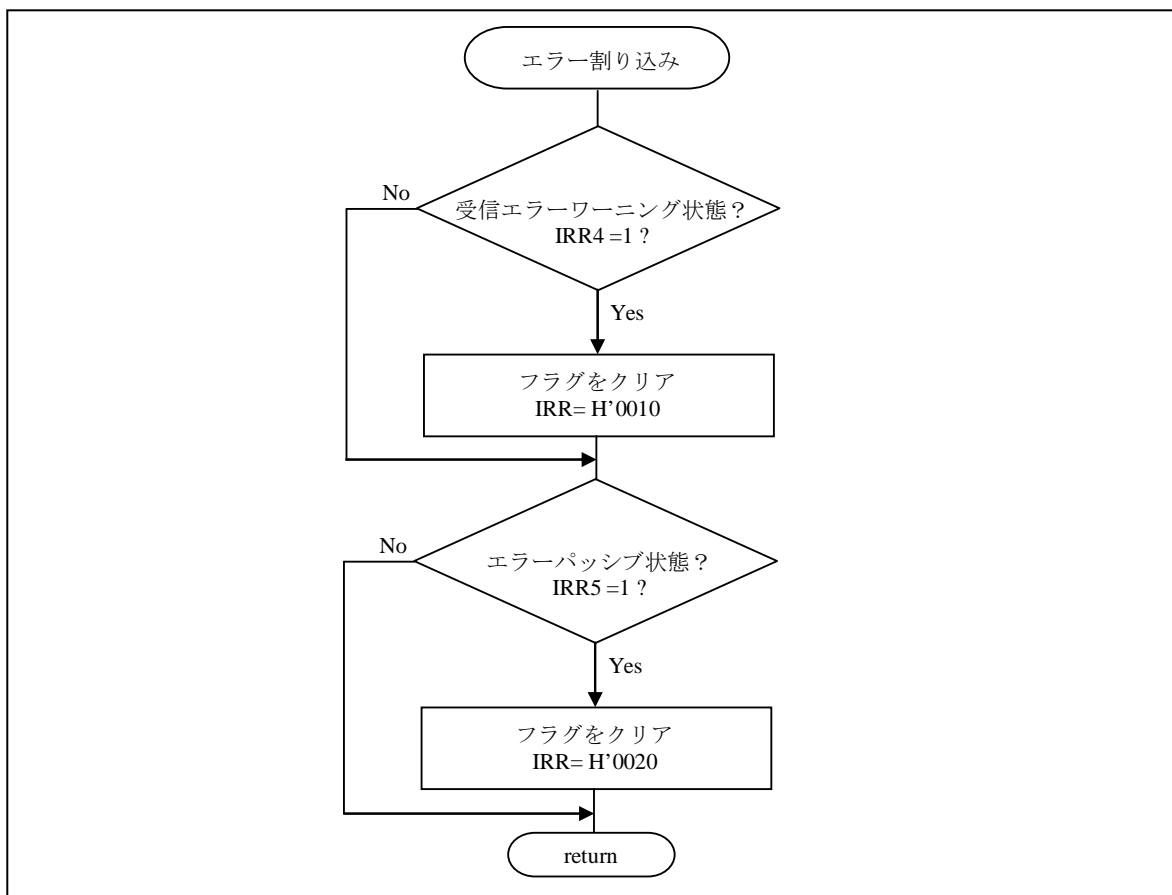
(e) A-DMAC 初期化ルーチン(受信側)



(f) データフレーム受信割り込みルーチン



(g) エラー割り込みルーチン



## 1.6 サンプルプログラム

## (a) 送信側プログラムリスト

```
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      : SH7254R.c
25 * Version        : 1.00
26 * Device(s)     : SH72546R
27 * Tool-Chain    : High-performance Embedded Workshop (Ver.4.08.00).
28 * OS             : None
29 * H/W Platform  : SH7254R
30 * Description    : This is the main tutorial code.
31 * Operation     : RCAN_TRM
32 * Limitations   : None
33 *****/
34 /*****
35 * History : DD.MM.YYYY Version Description
36 *         : 23.08.2011 1.00 First Release
37 *****/
38 /*****
39 Includes <System Includes> , "Project Includes"
40 *****/
41 #include <machine.h> /* ライブラリ関数用ヘッダファイル */
42 #include "iodefine.h" /* 周辺レジスタ定義ヘッダファイル */
43 /*****
44 Macro definitions
45 *****/
46 #define MBbuff_chA_MB1 (*(struct st_mbbuff*)0xFFFF88220) /* RCANA_MB1 エリア領域*/
47 #define MBbuff_chA_MB2 (*(struct st_mbbuff*)0xFFFF88240) /* RCANA_MB2 エリア領域*/
48 #define MBbuff_chA_MB3 (*(struct st_mbbuff*)0xFFFF88260) /* RCANA_MB3 エリア領域*/
49 #define MBbuff_chA_MB4 (*(struct st_mbbuff*)0xFFFF88280) /* RCANA_MB4 エリア領域*/
```



```
50  /*****
51  Private global variables and functions
52  *****/
53  void main(void );
54  void init_RCANA(void); /* RCAN_A の初期化 */
55  void init_INTC(void); /* 割り込み優先レベルの設定 */
56  void init_io_RCAN(void); /* RCAN で使用する端子の設定 */
57  void init_admac_rcan(void); /* A-DMAC ch74(RCAN 送信用)の設定 */
58  unsigned char i,j;
59  /*****
60  RCAN 用マールホックスの定義
61  *****/
62  struct st_mbbuff
63  {
64  union
65  {
66  unsigned long LONG;
67  struct
68  {
69  unsigned short H;
70  unsigned short L;
71  }WORD;
72  }ID;
73
74  union
75  {
76  unsigned long LONG;
77  struct
78  {
79  unsigned short H;
80  unsigned short L;
81  }WORD;
82  }LAFM;
83
84  union
85  {
86  unsigned char BYTE[8];
87  unsigned short WORD[4];
88  unsigned long LONG[2];
89  }DATA;
90
91  union
92  {
93  unsigned short WORD;
94  struct
95  {
96  unsigned short H;
97  unsigned short L;
98  }BYTE;
99  }CONTROL1;
100
101  unsigned short TimeStamp;
```

```
102     };
103
104     /*****
105     * Function Name: main
106     * Description  : The main loop Main function
107     * Arguments    : none
108     * Return Value : none
109     *****/
110     void main(void)
111     {
112         init_io_RCAN();           /* RCAN 送受信端子の設定          */
113         init_INTC();             /* 割り込みレベルの設定          */
114         init_RCANA(); /* RCANA の初期設定 */
115         init_admac_rcan(); /* RCAN 用 A-DMAC の初期設定 */
116         while(1);
117     } /* End of function main() */
118
119     /*****
120     * Function Name: init_io_RCAN
121     * Description  : RCAN 用端子の設定
122     * Arguments    : none
123     * Return Value : none
124     *****/
125     void init_io_RCAN(void)
126     {
127         /* Configure PJCR1
128         b15,14 PJ7MD[1:0] = 0 PJ7 入出力 (ポート)
129         b13 リザーブビット
130         b12 PJ6MD = 0 PJ6 入出力 (ポート)
131         b11 リザーブビット
132         b10 PJ5MD = 0 PJ5 入出力 (ポート)
133         b9,8 PJ4MD[1:0] = 0 PJ4 入出力 (ポート)
134         b7,6 PJ3MD[1:0] = 0 PJ3 入出力 (ポート)
135         b5,4 PJ2MD[1:0] = 0 PJ2 入出力 (ポート)
136         b3,2 PJ1MD[1:0] = 2 CRx_A 入力 (RCAN-TL1)
137         b1,0 PJ0MD[1:0] = 2 CTx_A 出力 (RCAN-TL1) */
138         PORTJ.CR1.WORD |= 0x000A; /* PJ0:CTx_A 出力, PJ1:CRx_A 入力に設定*/
139     } /* End of function init_io_RCAN() */
140
141     /*****
142     * Function Name: init_INTC
143     * Description  : 割り込みレベルの設定
144     * Arguments    : none
145     * Return Value : none
146     *****/
147     void init_INTC(void)
148     {
149         /* Configure IPR28
150         b15-12 RCANA = H'F 割り込みの優先順位
151         b11-8 RCANB = 0 割り込みの優先順位
152         b7-4 RCANC = 0 割り込みの優先順位
153         b3-0 リザーブビット*/
```

```

154   INTC.IPR28.WORD = 0xE000;           /* CAN の割り込み優先レベル設定      */
155
156   /* Configure IPR29
157   b15-12 A-DMAC = H'F 割り込みの優先順位
158   b11-8 リザーブビット
159   b7-4 リザーブビット
160   b3-0 リザーブビット*/
161   INTC.IPR29.WORD = 0xF000;           /* A-DMAC の割り込み優先レベル設定  */
162   set_imask(0);
163   } /* End of function init_INTC() */
164
165   /*****
166   * Function Name: init_RCANA
167   * Description  : RCAN_A の初期化
168   * Arguments   : none
169   * Return Value: none
170   *****/
171   void init_RCANA(void)
172   {
173   /* Configure MCR
174   b15 MCR15 = 0 RCAN-TL1 と HCAN2 は同等の順序)
175   b14 MCR14 = 0 通常の復帰シーケンス (128×11 レセツピビット) で RCAN-TL1 バスオフ状態を維持
176   b13-11 リザーブビット
177   b10-8 TST[2:0] = 0 ノーマルモード
178   b7 MCR7 = 0 CAN バスのアクティビティによる自動ウェイクモードが無効
179   b6 MCR6 = 0 バスオフ時にホルトモードには入らず、復帰シーケンスが終了するのを待ちます
180   b5 MCR5 = 0 PH2 入出力 (ポート) CAN スリープモードが解除されています
181   b4,3 リザーブビット
182   b2 MCR2 = 0 メッセージ ID 優先順に送信
183   b1 MCR1 = 0 ホルトモードリクエストをクリア
184   b0 MCR0 = 1 CAN インタフェースのリセットモード遷移リクエスト*/
185   RCANA.MCR.WORD |= 0x0001;           /* リセットリクエスト(HWリセット時は自動的にセット) */
186   while((RCANA.GSR.WORD & 0x0008) != 0x0008); /* GSR3=1?(RCAN-ETリセット状態) */
187   while((RCANA.IRR.WORD & 0x0001) != 0x0001); /* IRR0=1?(リセット/ホルト/スリープ割り込み) */
188
189   /**** インタラプトリクエストレジスタ(IRR)の設定 *****/
190   /* Configure IRR
191   b15 IRR15 = 0 TCMR1 のタイマコンペアマッチが発生していない
192   b14 IRR14 = 0 TCMR0 のタイマコンペアマッチが発生していない
193   b13 IRR13 = 0 イベントトリガモード (テストモードを含む) でタイマ (TCNTR) オーバランが発生していない
194   b12 IRR12 = 0 バスアイドル状態
195   b11 IRR11 = 0 TCMR2 のタイマコンペアマッチが発生していない
196   b10 IRR10 = 0 新しいシステムマトリックスの先頭でない
197   b9 IRR9 = 0 メッセージオーバーラン/オーバーライト通知がない
198   b8 IRR8 = 0 送信または送信キャンセルするメッセージが処理中でない
199   b7 IRR7 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
200   b6 IRR6 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
201   b5 IRR5 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
202   b4 IRR4 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
203   b3 IRR3 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む

```

```
204 b2 IRR2 = 0 [クリア条件] RFPR のすべてのビットがクリア
205 b1 IRR1 = 0 [クリア条件] RXPR のすべてのビットがクリア
206 b0 IRR0 = 1 ソフトウェアリセットモードまたはホルトモードまたは CAN スリープモードへ遷移*/
207 RCANA.IRR.WORD = 0x0001; /* IRR0 クリア(クリア条件:1 ライト) */
208
209 /**** マスタコントロールレジスタ(MCR)の設定 *****/
210 /* Configure MCR
211 b15 MCR15 = 1 RCAN-TL1 と HCAN2 は異なる順序
212 b14 MCR14 = 0 通常の復帰シーケンス (128×11 レセツピット) で RCAN-TL1 バスオフ状態を維持
213 b13-11 リザーブビット
214 b10-8 TST[2:0] = 0 ノーマルモード
215 b7 MCR7 = 0 CAN バスのアクティビティによる自動ウェイクモードが無効
216 b6 MCR6 = 0 バスオフ時にホルトモードには入らず、復帰シーケンスが終了するのを待ちます
217 b5 MCR5 = 0 PH2 入出力 (ポート) CAN スリープモードが解除されています
218 b4,3 リザーブビット
219 b2 MCR2 = 1 メールボックス番号順 (メールボックス 31→メールボックス 1) に送信
220 b1 MCR1 = 0 ホルトモードリクエストをクリア
221 b0 MCR0 = 0 リセットモードリクエストをクリア*/
222 RCANA.MCR.WORD |= 0x8004; /* ID 並び替え:MCR15=1,MCR2=1 に設定 */
223
224 /**** 割り込みの設定 *****/
225 /* Configure IMR
226 b15 IMR15 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
227 b14 IMR14 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
228 b13 IMR13 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
229 b12 IMR12 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
230 b11 IMR11 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
231 b10 IMR10 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
232 b9 IMR9 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
233 b8 IMR8 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
234 b7 IMR7 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
235 b6 IMR6 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
236 b5 IMR5 = 0 対応する IRR をマスクしない (割り込み要因が発生すると IRQ が生成される)
237 b4 IMR4 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
238 b3 IMR3 = 0 対応する IRR をマスクしない (割り込み要因が発生すると IRQ が生成される)
239 b2 IMR2 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
240 b1 IMR1 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
241 b0 IMR0 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする*/
242 RCANA.IMR.WORD &= 0xFFD7; /* IRR6,5,4,3 の割り込み許可 */
243
244 /**** メールボックス(RAM エリア)初期化 *****/
245 for(i = 0;i < 32;i++) /* メールボックスを 0 にクリア */
246 {
247 /* Configure CONTROL0
248 b15 IDE = H'F スタンダードフォーマット
249 b14 RTR = 0 データフレーム
250 b13 リザーブビット
251 b12-2 STDID[10:0] = 0 スタンダード ID
252 b1,0 EXTID[17:16] = 0 エクステンデッド ID
253 b15-0 EXTID[15:0] = 0 エクステンデッド ID*/
254 RCANA.MSG[i].CONTROL0.LONG = 0;
```

```
255
256 /* Configure LAFM
257 b15 IDE_LAFM = 0 対応する IDE ビットが有効
258 b14,13 リザーブビット
259 b12-2 STDID_LAFM[10:0] = 0 対応する STDID ビットが有効
260 b1,0 EXTID_LAFM[17:16] = 0 対応する EXTID ビットが有効
261 b15-0 EXTID_LAFM[15:0] = 0 対応する EXTID ビットが有効*/
262 RCANA.MSG[i].LAFM.LONG = 0;
263 for(j = 0; j < 2; j++)
264 {
265 RCANA.MSG[i].DATA.LONG[j] = 0;
266 }
267 }
268
269
270 MBbuff_chA_MB1.ID.LONG=0;
271 MBbuff_chA_MB1.LAFM.LONG=0;
272 MBbuff_chA_MB1.DATA.LONG[0]=0;
273 MBbuff_chA_MB1.DATA.LONG[1]=0;
274 MBbuff_chA_MB1.CONTROL1.WORD=0;
275 MBbuff_chA_MB1.TimeStamp=0;
276
277 MBbuff_chA_MB2.ID.LONG=0;
278 MBbuff_chA_MB2.LAFM.LONG=0;
279 MBbuff_chA_MB2.DATA.LONG[0]=0;
280 MBbuff_chA_MB2.DATA.LONG[1]=0;
281 MBbuff_chA_MB2.CONTROL1.WORD=0;
282 MBbuff_chA_MB2.TimeStamp=0;
283
284 MBbuff_chA_MB3.ID.LONG=0;
285 MBbuff_chA_MB3.LAFM.LONG=0;
286 MBbuff_chA_MB3.DATA.LONG[0]=0;
287 MBbuff_chA_MB3.DATA.LONG[1]=0;
288 MBbuff_chA_MB3.CONTROL1.WORD=0;
289 MBbuff_chA_MB3.TimeStamp=0;
290
291 MBbuff_chA_MB4.ID.LONG=0;
292 MBbuff_chA_MB4.LAFM.LONG=0;
293 MBbuff_chA_MB4.DATA.LONG[0]=0;
294 MBbuff_chA_MB4.DATA.LONG[1]=0;
295 MBbuff_chA_MB4.CONTROL1.WORD=0;
296 MBbuff_chA_MB4.TimeStamp=0;
297
298 /**** 転送ビットレートの設定 *****/
299 /*ビットレート: 1Mbps (Pφ=40MHz)*/
300 /* Configure BCR1
301 b15-12 TSG1[3:0] = H'5 PRSEG + PHSEG1=6 タイムクオンタ
302 b11 リザーブビット
303 b10-8 TSG2[2:0] = H'2 PHSEG2=3 タイムクオンタ
304 b7,6 リザーブビット
305 b5,4 SJW[1:0] = 0 同期ジャンプ幅=1 タイムクオンタ
306 b3-1 リザーブビット
```

```

307  b0 BSP = 0 1 か所でビットサンプリングが行われます (タイムセグメント 1 の最後) */
308  RCANA.BCR1.WORD = 0x5200;          /*
TSEG1=5(6tq),TSEG2=2(3tq),SJW=0,BSP=0,(pφ=40MHz) */
309
310  /* Configure BCR0
311  b15-8 リザーブビット
312  b7-0 BRP[7:0] = 1 4×周辺バスクロック*/
313  RCANA.BCR0.WORD = 0x0001; /* BRP=1 */
314
315  /* Configure MCR
316  b15 MCR15 = 1 RCAN-TL1 と HCAN2 は異なる順序
317  b14 MCR14 = 1 MCR6 がセットされると RCAN-TL1 はバスオフ状態のあと、ただちにホルトモードに
    入ります
318  b13-11 リザーブビット
319  b10-8 TST[2:0] = 1 リスンオンリモード (受信専用モード)
320  b7 MCR7 = 1 CAN バスのアクティビティによる自動ウェイクモードが有効
321  b6 MCR6 = 1 バスオフ時に MCR1 設定によるホルトモード遷移を有効にします
322  b5 MCR5 = 1 CAN スリープモードへの遷移が有効です
323  b4,3 リザーブビット
324  b2 MCR2 = 1 メールボックス番号順 (メールボックス 31→メールボックス 1) に送信
325  b1 MCR1 = 1 ホルトモード遷移リクエスト
326  b0 MCR0 = 0 リセットモードリクエストをクリア*/
327  RCANA.MCR.WORD &= 0xFFFFE; /* MCR0 クリア */
328
329  while((RCANA.GSR.WORD & 0x0008) != 0x0000); /* GSR3=0? */
330  } /* End of function init_RCANA() */
331
332  /*****
333  * Function Name: init_admac_rcan
334  * Description   : RCAN 用 A-DMAC の設定
335  * Arguments    : none
336  * Return Value  : none
337  *****/
338  void init_admac_rcan(void)
339  {
340  /* Configure ADMAOR
341  b7-1 リザーブビット
342  b0 DME = 0 DMA マスタイネーブルフラグ*/
343  ADMAC.ADMAOR.BIT.DME = 0; /* DMA 転送禁止 */
344
345  /* A-DMAC に関する設定 */
346  /* Configure ADMAABR
347  b7-3 リザーブビット
348  b2-0 AA[2:0] = 1 エイリアス領域アドレス*/
349  ADMAC.ADMAABR.BIT.AA = 1; /* エイリアス領域の先頭アドレス(H'FFF88000) */
350  /*****
351  RCAN メールボックスの設定
352  *****/
353
354  /*--- メールボックス 1 -----*/
355  MBbuff_chA_MB1.ID.LONG = 0x02A80000; /* ID:H'0AA,スタンダードフォーマット,データフレーム */

```

```

356 MBbuff_chA_MB1.CONTROL1.WORD = 0x0008; /* メールボックス1を送信用,送信データを8byteに
設定 */
357 MBbuff_chA_MB1.DATA.LONG[0] = 0x22446688; /* メールボックス1の送信データ */
358 MBbuff_chA_MB1.DATA.LONG[1] = 0xAACCEE00; /* メールボックス1の送信データ */
359 /*--- メールボックス2 -----*/
360 MBbuff_chA_MB2.ID.LONG = 0x06EC0000; /* ID:H'1BB,スタンダードフォーマット,データフレーム */
361 MBbuff_chA_MB2.CONTROL1.WORD = 0x0008; /* メールボックス2を送信用,送信データを8byteに
設定 */
362 MBbuff_chA_MB2.DATA.LONG[0] = 0x11335577; /* メールボックス2の送信データ */
363 MBbuff_chA_MB2.DATA.LONG[1] = 0x99BBDDFF; /* メールボックス2の送信データ */
364 /*--- メールボックス3 -----*/
365 MBbuff_chA_MB3.ID.LONG = 0x0B300000; /* ID:H'2CC,スタンダードフォーマット,データフレーム */
366 MBbuff_chA_MB3.CONTROL1.WORD = 0x0008; /* メールボックス3を送信用,送信データを8byteに
設定 */
367 MBbuff_chA_MB3.DATA.LONG[0] = 0x11223344; /* メールボックス3の送信データ */
368 MBbuff_chA_MB3.DATA.LONG[1] = 0x55667788; /* メールボックス3の送信データ */
369 /*--- メールボックス4 -----*/
370 MBbuff_chA_MB4.ID.LONG = 0x0F740000; /* ID:H'3DD,スタンダードフォーマット,データフレーム */
371 MBbuff_chA_MB4.CONTROL1.WORD = 0x0008; /* メールボックス4を送信用,送信データを8byteに
設定 */
372 MBbuff_chA_MB4.DATA.LONG[0] = 0x8899AABB; /* メールボックス4の送信データ */
373 MBbuff_chA_MB4.DATA.LONG[1] = 0xCCDDEEFF; /* メールボックス4の送信データ */
374
375 /*--- A-DMAC 転送要求の設定 -----*/
376 /* Configure ADMATVPR1
377 b15-0 MB15-1 MBx に対応するフラグが1にセットされます*/
378 ADMAC.ADMATVPR1.WORD = 0x001E; /* chA_MB1-4 転送要求 */
379
380 /*--- A-DMAC 転送転送終了割り込みの設定 -----*/
381 /* Configure ADMAIE9
382 b7 リザーブビット
383 b6 リザーブビット
384 b5 リザーブビット
385 b4 リザーブビット
386 b3 リザーブビット
387 b2 Ch74 = 1 割り込みの許可
388 b1 リザーブビット
389 b0 リザーブビット*/
390 ADMAC.ADMAIE9.BIT.Channel74 = 1; /* 割り込み許可 */
391
392 /* Configure ADMAD7
393 b7 リザーブビット
394 b6 リザーブビット
395 b5 リザーブビット
396 b4 リザーブビット
397 b3 リザーブビット
398 b2 Ch74 = 1 DMA 転送の許可
399 b1 リザーブビット
400 b0 Ch72 = 0 DMA 転送の禁止*/
401 ADMAC.ADMAD7.BIT.Channel74 = 1; /* RCANチャネル(ch74)用のDMA転送許可 */
402
403 /* Configure ADMAOR

```

```

404  b7-1 リザーブビット
405  b0 DME = 1 DMA マスタイネーブフラグ*/
406  ADMAC.ADMAOR.BIT.DME = 1;      /* DMA 転送許可          */
407  } /* End of function init_admac_rcan() */
408
409  /*****
410  * Function Name: int_te74
411  * Description  : A-DMAC 転送終了割り込み
412  * Arguments   : none
413  * Return Value : none
414  *****/
415  void int_te74(void)
416  {
417  /* Configure ADMAIE9
418  b7 リザーブビット
419  b6 リザーブビット
420  b5 リザーブビット
421  b4 リザーブビット
422  b3 リザーブビット
423  b2 Ch74 = 0 割り込みの禁止
424  b1 リザーブビット
425  b0 リザーブビット*/
426  ADMAC.ADMAIE9.BIT.Channel74 = 0;      /* 転送終了割り込み禁止          */
427
428  /* Configure ADMAD7
429  b7 リザーブビット
430  b6 リザーブビット
431  b5 リザーブビット
432  b4 リザーブビット
433  b3 リザーブビット
434  b2 Ch74 = 0 DMA 転送の禁止
435  b1 リザーブビット
436  b0 Ch72 = 0 DMA 転送の禁止*/
437  ADMAC.ADMAD7.BIT.Channel74 = 0;      /* RCANチャネル(ch74)用のDMA転送禁止          */
438
439  /* Configure TXPR
440  b15-0 TXPR1[15:0] = 0 対応するメールボックスが送信メッセージアイドル状態
441  b15-1 TXPR0[15:1] = H'1E 対応するメールボックスに送信リクエストが発生
442  b0 リザーブビット*/
443  RCANA.TXPR.LONG = 0x0000001E;      /* MB1-4 を送信待ち状態に設定          */
444
445  } /* End of function int_te74() */
446
447  /*****
448  * Function Name: int_ersa
449  * Description  : RCAN_A エラー割り込み
450  * Arguments   : none
451  * Return Value : none
452  *****/
453  void int_ersa(void)
454  {
455  if(RCANA.IRR.WORD & 0x0008)          /* IRR3 = 1?          */

```



```
456  {
457  /* Configure IRR
458  b15 IRR15 = 0 TCMR1 のタイマコンペアマッチが発生していない
459  b14 IRR14 = 0 TCMR0 のタイマコンペアマッチが発生していない
460  b13 IRR13 = 0 イベントトリガモード (テストモードを含む) でタイマ (TCNTR) オーバランが発生し
    ている
461  b12 IRR12 = 0 バスアイドル状態
462  b11 IRR11 = 0 TCMR2 のタイマコンペアマッチが発生していない
463  b10 IRR10 = 0 新しいシステムマトリックスの先頭でない
464  b9 IRR9 = 0 メッセージオーバーラン/オーバーライト通知がない
465  b8 IRR8 = 0 送信または送信キャンセルするメッセージが処理中でない
466  b7 IRR7 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
467  b6 IRR6 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
468  b5 IRR5 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
469  b4 IRR4 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
470  b3 IRR3 = 1 送信エラーによるエラーワーニング状態
471  b2 IRR2 = 0 [クリア条件] RFPR のすべてのビットがクリア
472  b1 IRR1 = 0 [クリア条件] RXPR のすべてのビットがクリア
473  b0 IRR0 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む*/
474  RCANA.IRR.WORD = 0x0008; /* 送信エラーカウンタリング 割り込みフラグをクリア */
475
476  }
477  else if(RCANA.IRR.WORD & 0x0020) /* IRR5 = 1? */
478  {
479  /* Configure IRR
480  b15 IRR15 = 0 TCMR1 のタイマコンペアマッチが発生していない
481  b14 IRR14 = 0 TCMR0 のタイマコンペアマッチが発生していない
482  b13 IRR13 = 0 イベントトリガモード (テストモードを含む) でタイマ (TCNTR) オーバランが発生し
    ている
483  b12 IRR12 = 0 バスアイドル状態
484  b11 IRR11 = 0 TCMR2 のタイマコンペアマッチが発生していない
485  b10 IRR10 = 0 新しいシステムマトリックスの先頭でない
486  b9 IRR9 = 0 メッセージオーバーラン/オーバーライト通知がない
487  b8 IRR8 = 0 送信または送信キャンセルするメッセージが処理中でない
488  b7 IRR7 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
489  b6 IRR6 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
490  b5 IRR5 = 1 送信/受信エラーによるエラーパッシブ状態
491  b4 IRR4 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
492  b3 IRR3 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
493  b2 IRR2 = 0 [クリア条件] RFPR のすべてのビットがクリア
494  b1 IRR1 = 0 [クリア条件] RXPR のすべてのビットがクリア
495  b0 IRR0 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む*/
496  RCANA.IRR.WORD = 0x0020; /* エラーパッシブ 割り込みフラグをクリア */
497
498  }
499
500  } /* End of function int_ersa() */
```

## (b) 受信側プログラムリスト

```
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      : SH72546R.c
25 * Version        : 1.00
26 * Device(s)     : SH7254R
27 * Tool-Chain    : High-performance Embedded Workshop (Ver.4.08.00).
28 * OS             : None
29 * H/W Platform  : SH72546R
30 * Description    : This is the main tutorial code.
31 * Operation     : RCAN_RCV
32 * Limitations   : None
33 *****/
34 /*****
35 * History : DD.MM.YYYY Version Description
36 *         : 23.08.2011 1.00 First Release
37 *****/
38 /*****
39 Includes <System Includes> , "Project Includes"
40 *****/
41 #include <machine.h> /* ライブラリ関数用ヘッダファイル */
42 #include "iodefine.h" /* 周辺レジスタ定義ヘッダファイル */
43 /*****
44 Macro definitions
45 *****/
46 #define MBbuff_chA_MB0 (*(struct st_mbbuff*)0xFFFF88200) /* RCANA_MB0 エイリアス領域 */
47 /*****
48 Private global variables and functions
49 *****/
50 void main(void );
51 void set_RCANA(void); /* RCANA_A の初期化 */
```

```
52 void init_io_RCAN(void); /* RCAN で使用する端子の設定 */
53 void init_INTC(void); /* 割り込み優先レベルの設定 */
54 void init_admac_rcan(void); /* A-DMAC ch72(RCAN 受信用)の設定 */
55 unsigned char Rcv_cnt; /* 受信用カウンタ */
56 unsigned char i, j;
57 /*****
58 退避用 RAM エリアの定義
59 *****/
60 struct
61 {
62 union
63 {
64 unsigned long LONG;
65 struct
66 {
67 unsigned short H;
68 unsigned short L;
69 }WORD;
70 }ID;
71
72 union
73 {
74 unsigned char BYTE[8];
75 unsigned short WORD[4];
76 unsigned long LONG[2];
77 }DATA;
78
79 }MBbuff[4];
80
81 /*****
82 RCANA_MB 用エリア領域の定義
83 *****/
84 struct st_mbbuff
85 {
86 union
87 {
88 unsigned long LONG;
89 struct
90 {
91 unsigned short H;
92 unsigned short L;
93 }WORD;
94 }ID;
95
96 union
97 {
98 unsigned long LONG;
99 struct
100 {
101 unsigned short H;
102 unsigned short L;
103 }WORD;
```

```

104     }LAFM;
105
106     union
107     {
108     unsigned char BYTE[8];
109     unsigned short WORD[4];
110     unsigned long LONG[2];
111     }DATA;
112
113     union
114     {
115     unsigned short WORD;
116     struct
117     {
118     unsigned short H;
119     unsigned short L;
120     }BYTE;
121     }CONTROL1;
122
123     unsigned short TimeStamp;
124     };
125
126     /*****
127     * Function Name: main
128     * Description   : Main function
129     * Arguments    : none
130     * Return Value : none
131     *****/
132     void main(void)
133     {
134     Rcv_cnt = 0;                /* 受信カウンタ初期化 */
135     /*--- RCAN 送受信端子の設定 -----*/
136     init_io_RCAN();
137     /*--- 割り込みレベルの設定 -----*/
138     init_INTC();
139     /*--- RCAN の初期設定 -----*/
140     set_RCANA();
141     /*--- RCAN 用 A-DMAC の初期設定 -----*/
142     init_admac_rcan();
143     while(1);
144     } /* End of function main() */
145
146     /*****
147     RCAN 用端子の設定 *
148     *****/
149     /*****
150     * Function Name: init_io_RCAN
151     * Description   : RCAN 用端子の設定
152     * Arguments    : none
153     * Return Value : none
154     *****/
155     void init_io_RCAN(void)

```

```

156  {
157  /* Configure PJCR1
158  b15,14 PJ7MD[1:0] = 0 PJ7 入出力 (ポート)
159  b13 リザーブビット
160  b12 PJ6MD = 0 PJ6 入出力 (ポート)
161  b11 リザーブビット
162  b10 PJ5MD = 0 PJ5 入出力 (ポート)
163  b9,8 PJ4MD[1:0] = 0 PJ4 入出力 (ポート)
164  b7,6 PJ3MD[1:0] = 0 PJ3 入出力 (ポート)
165  b5,4 PJ2MD[1:0] = 0 PJ2 入出力 (ポート)
166  b3,2 PJ1MD[1:0] = 2 CRx_A 入力 (RCAN-TL1)
167  b1,0 PJ0MD[1:0] = 2 CTx_A 出力 (RCAN-TL1) */
168  PORTJ.CR1.WORD |= 0x000A; /* PJ0:CTx_A 出力, PJ1:CRx_A 入力に設定 */
169  } /* End of function init_io_RCAN() */
170
171  /*****
172  * Function Name: init_INTC
173  * Description   : 割り込みレベルの設定
174  * Arguments    : none
175  * Return Value : none
176  *****/
177  void init_INTC(void)
178  {
179  /* Configure IPR28
180  b15-12 RCANA = H'F 割り込みの優先順位
181  b11-8  RCANB = 0 割り込みの優先順位
182  b7-4   RCANC = 0 割り込みの優先順位
183  b3-0   リザーブビット*/
184  INTC.IPR28.WORD = 0xF000; /* CANの割り込み優先レベル設定 */
185  set_imask(0);
186  } /* End of function init_INTC() */
187
188  /*****
189  * Function Name: set_RCANA
190  * Description   : RCAN_Aの初期化
191  * Arguments    : none
192  * Return Value : none
193  *****/
194  void set_RCANA(void)
195  {
196
197  /* Configure MCR
198  b15 MCR15 = 0 RCAN-TL1 と HCAN2 は同等の順序)
199  b14 MCR14 = 0 通常の復帰シーケンス (128×11 レセツシブビット) で RCAN-TL1 バスオフ状態を維持
200  b13-11 リザーブビット
201  b10-8 TST[2:0] = 0 ノーマルモード
202  b7 MCR7 = 0 CAN バスのアクティビティによる自動ウェイクモードが無効
203  b6 MCR6 = 0 バスオフ時にホルトモードには入らず、復帰シーケンスが終了するのを待ちます
204  b5 MCR5 = 0 PH2 入出力 (ポート) CAN スリープモードが解除されています
205  b4,3 リザーブビット
206  b2 MCR2 = 0 メッセージ ID 優先順に送信
207  b1 MCR1 = 0 ホルトモードリクエストをクリア

```

```
208 b0 MCR0 = 1 CAN インタフェースのリセットモード遷移リクエスト*/
209 RCANA.MCR.WORD |= 0x0001; /* リセットリクエスト(HWリセット時は自動的にセット) */
210 while((RCANA.GSR.WORD & 0x0008) != 0x0008); /* GSR3=1?(RCAN-ETリセット状態) */
211 while((RCANA.IRR.WORD & 0x0001) != 0x0001); /* IRR0=1?(リセット/ホルト/スリープ 割り込み) */
212
213 /**** インタラプトリクエストレジスタ(IRR)の設定 *****/
214 /* Configure IRR
215 b15 IRR15 = 0 TCMR1 のタイマコンペアマッチが発生していない
216 b14 IRR14 = 0 TCMR0 のタイマコンペアマッチが発生していない
217 b13 IRR13 = 0 イベントトリガモード (テストモードを含む) でタイマ (TCNTR) オーバランが発生して
    ない
218 b12 IRR12 = 0 バスアイドル状態
219 b11 IRR11 = 0 TCMR2 のタイマコンペアマッチが発生していない
220 b10 IRR10 = 0 新しいシステムマトリックスの先頭でない
221 b9 IRR9 = 0 メッセージオーバーラン/オーバーライト通知がない
222 b8 IRR8 = 0 送信または送信キャンセルするメッセージが処理中でない
223 b7 IRR7 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
224 b6 IRR6 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
225 b5 IRR5 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
226 b4 IRR4 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
227 b3 IRR3 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
228 b2 IRR2 = 0 [クリア条件] RFPR のすべてのビットがクリア
229 b1 IRR1 = 0 [クリア条件] RXPR のすべてのビットがクリア
230 b0 IRR0 = 1 ソフトウェアリセットモードまたはホルトモードまたは CAN スリープモードへ遷移*/
231 RCANA.IRR.WORD = 0x0001; /* IRR0 クリア(クリア条件:1 ライト) */
232
233 /**** マスタコントロールレジスタ(MCR)の設定 *****/
234 /* Configure MCR
235 b15 MCR15 = 1 RCAN-TL1 と HCAN2 は異なる順序
236 b14 MCR14 = 0 通常の復帰シーケンス (128×11 レセシブビット) で RCAN-TL1 バスオフ状態を維持
237 b13-11 リザーブビット
238 b10-8 TST[2:0] = 0 ノーマルモード
239 b7 MCR7 = 0 CAN バスのアクティビティによる自動ウェイクモードが無効
240 b6 MCR6 = 0 バスオフ時にホルトモードには入らず、復帰シーケンスが終了するのを待ちます
241 b5 MCR5 = 0 PH2 入出力 (ポート) CAN スリープモードが解除されています
242 b4,3 リザーブビット
243 b2 MCR2 = 0 メッセージ ID 優先順に送信
244 b1 MCR1 = 0 ホルトモードリクエストをクリア
245 b0 MCR0 = 0 リセットモードリクエストをクリア*/
246 RCANA.MCR.WORD |= 0x8000; /* ID 並び替え:MCR15=1(初期値)に設定 */
247
248 /**** 割り込みの設定 *****/
249 /* Configure IMR
250 b15 IMR15 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
251 b14 IMR14 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
252 b13 IMR13 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
253 b12 IMR12 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
254 b11 IMR11 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
255 b10 IMR10 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
256 b9 IMR9 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
257 b8 IMR8 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
258 b7 IMR7 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
```

```
259 b6 IMR6 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
260 b5 IMR5 = 0 対応する IRR をマスクしない (割り込み要因が発生すると IRQ が生成される)
261 b4 IMR4 = 0 対応する IRR をマスクしない (割り込み要因が発生すると IRQ が生成される)
262 b3 IMR3 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
263 b2 IMR2 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする
264 b1 IMR1 = 0 対応する IRR をマスクしない (割り込み要因が発生すると IRQ が生成される)
265 b0 IMR0 = 1 IRR の対応する割り込みをマスクする*/
266 RCANA.IMR.WORD &= 0xFFCD; /* IRR5,4,1 の割り込み許可 */
267
268 /* Configure MBIMR0
269 b15 MBIMR1_15 = 1 IRR1、IRR2、IRR8、IRR9 の割り込み要求を禁止
270 b14 MBIMR1_14 = 1 IRR1、IRR2、IRR8、IRR9 の割り込み要求を禁止
271 b13 MBIMR1_13 = 1 IRR1、IRR2、IRR8、IRR9 の割り込み要求を禁止
272 b12 MBIMR1_12 = 1 IRR1、IRR2、IRR8、IRR9 の割り込み要求を禁止
273 b11 MBIMR1_11 = 1 IRR1、IRR2、IRR8、IRR9 の割り込み要求を禁止
274 b10 MBIMR1_10 = 1 IRR1、IRR2、IRR8、IRR9 の割り込み要求を禁止
275 b9 MBIMR1_9 = 1 IRR1、IRR2、IRR8、IRR9 の割り込み要求を禁止
276 b8 MBIMR1_8 = 1 IRR1、IRR2、IRR8、IRR9 の割り込み要求を禁止
277 b7 MBIMR1_7 = 1 IRR1、IRR2、IRR8、IRR9 の割り込み要求を禁止
278 b6 MBIMR1_6 = 1 IRR1、IRR2、IRR8、IRR9 の割り込み要求を禁止
279 b5 MBIMR1_5 = 1 IRR1、IRR2、IRR8、IRR9 の割り込み要求を禁止
280 b4 MBIMR1_4 = 1 IRR1、IRR2、IRR8、IRR9 の割り込み要求を禁止
281 b3 MBIMR1_3 = 1 IRR1、IRR2、IRR8、IRR9 の割り込み要求を禁止
282 b2 MBIMR1_2 = 1 IRR1、IRR2、IRR8、IRR9 の割り込み要求を禁止
283 b1 MBIMR1_1 = 1 IRR1、IRR2、IRR8、IRR9 の割り込み要求を禁止
284 b0 MBIMR1_0 = 0 IRR1、IRR2、IRR8、IRR9 の割り込み要求を許可*/
285 RCANA.MBIMR.WORD.MBIMR0 &= 0xFFFFE; /* MB0 割り込み許可 */
286
287 /***** メールボックス初期化 *****/
288 for(i = 0;i < 4;i++) /* 受信用 RAM エリアを 0 にクリア */
289 {
290 MBbuff[i].ID.LONG = 0;
291 MBbuff[i].DATA.LONG[0] = 0;
292 MBbuff[i].DATA.LONG[1] = 0;
293 }
294
295 for(i = 0;i < 32;i++) /* メールボックスを 0 にクリア */
296 {
297 /* Configure CONTROL0
298 b15 IDE = H'F スタンダードフォーマット
299 b14 RTR = 0 データフレーム
300 b13 リザーブビット
301 b12-2 STDID[10:0] = 0 スタンダード ID
302 b1,0 EXTID[17:16] = 0 エクステンデッド ID
303 b15-0 EXTID[15:0] = 0 エクステンデッド ID*/
304 RCANA.MSG[i].CONTROL0.LONG = 0;
305
306 /* Configure LAFM
307 b15 IDE_LAFM = 0 対応する IDE ビットが有効
308 b14,13 リザーブビット
309 b12-2 STDID_LAFM[10:0] = 0 対応する STDID ビットが有効
310 b1,0 EXTID_LAFM[17:16] = 0 対応する EXTID ビットが有効
```

```

311  b15-0 EXTID_LAFM[15:0] = 0 対応する EXTID ビットが有効*/
312  RCANA.MSG[i].LAFM.LONG = 0;
313  for(j = 0;j < 2;j++)
314  {
315  RCANA.MSG[i].DATA.LONG[j] = 0;
316  }
317  }
318
319  /**** 受信用メールボックスの設定 *****/
320  /* Configure CONTROL0
321  b15 IDE = H'F スタンダードフォーマット
322  b14 RTR = 0 データフレーム
323  b13 リザーブビット
324  b12-2 STDID[10:0] = 0 スタンダード ID
325  b1,0 EXTID[17:16] = 0 エクステンデッド ID
326  b15-0 EXTID[15:0] = 0 エクステンデッド ID*/
327  RCANA.MSG[0].CONTROL0.LONG = 0x00000000; /* ID(***),スタンダードフォーマット,データフレーム */
328
329  /* Configure LAFM
330  b15 IDE_LAFM = 1 対応する IDE ビットが有効
331  b14,13 リザーブビット
332  b12-2 STDID_LAFM[10:0] = H'3FFF 対応する STDID ビットが有効
333  b1,0 EXTID_LAFM[17:16] = H'3 対応する EXTID ビットが有効
334  b15-0 EXTID_LAFM[15:0] = H'FFFF 対応する EXTID ビットが有効*/
335  RCANA.MSG[0].LAFM.LONG = 0x9fffffff; /* STD_LAFM の設定 */
336
337  /* Configure CONTROL1
338  b15,14 リザーブビット
339  b13 NMC = 0 オーバランモード
340  b12 ATX データフレームの自動送信無効
341  b11 DART = 0 スタンダード ID
342  b10-8 MBC[2:0] = H'2 メールボックスコンフィギュレーション
343  b7-4 リザーブビット
344  b3-0 DLC[3:0] = 0 データ長コード*/
345  RCANA.MSG[0].CONTROL1.WORD = 0x0200; /* メールボックス0を受信用に設定 */
346
347  /**** 転送ビットレートの設定 *****/
348  /* Configure BCR1
349  b15-12 TSG1[3:0] = H'5 PRSEG + PHSEG1=6 タイムクオンタ
350  b11 リザーブビット
351  b10-8 TSG2[2:0] = H'2 PHSEG2=3 タイムクオンタ
352  b7,6 リザーブビット
353  b5,4 SJW[1:0] = 0 同期ジャンプ幅=1 タイムクオンタ
354  b3-1 リザーブビット
355  b0 BSP = 0 1 か所でビットサンプリングが行われます (タイムセグメント1 の最後) */
356  RCANA.BCR1.WORD = 0x5200; /* TSEG1=5(6tq),TSEG2=2(3tq),SJW=0,BSP=0,(pφ=40MHz)
*/
357
358  /* Configure BCR0
359  b15-8 リザーブビット
360  b7-0 BRP[7:0] = 1 4×周辺バスクロック*/
361  RCANA.BCR0.WORD = 0x0001; /* BSP=0,BRP=1(Pφ=40MHz 時 1Mbps) */

```



```
362
363 /* Configure MCR
364 b15 MCR15 = 1 RCAN-TL1 と HCAN2 は異なる順序
365 b14 MCR14 = 1 MCR6 がセットされると RCAN-TL1 はバスオフ状態のあと、ただちにホルトモードに入ります
366 b13-11 リザーブビット
367 b10-8 TST[2:0] = 1 リスンオンリモート (受信専用モード)
368 b7 MCR7 = 1 CAN バスのアクティビティによる自動ウェイクモードが有効
369 b6 MCR6 = 1 バスオフ時に MCR1 設定によるホルトモード遷移を有効にします
370 b5 MCR5 = 1 CAN スリープモードへの遷移が有効です
371 b4,3 リザーブビット
372 b2 MCR2 = 1 メールボックス番号順 (メールボックス 31→メールボックス 1) に送信
373 b1 MCR1 = 1 ホルトモード遷移リクエスト
374 b0 MCR0 = 0 リセットモードリクエストをクリア*/
375 RCANA.MCR.WORD &= 0xFFFFE; /* MCR0 クリア */
376
377 while((RCANA.GSR.WORD & 0x0008) != 0x0000);/* GSR3=0? */
378 } /* End of function set_RCANA() */
379
380 /*****
381 *Function Name: init_admac_rcan
382 * Description : RCAN 用 A-DMAC の設定
383 * Arguments : none
384 * Return Value : none
385 *****/
386 void init_admac_rcan(void)
387 {
388 /* Configure ADMAOR
389 b7-1 リザーブビット
390 b0 DME = 0 DMA マスタイネーブルフラグ*/
391 ADMAC.ADMAOR.BIT.DME = 0; /* DMA 転送禁止 */
392
393 /* A-DMAC に関する設定 */
394 /* Configure ADMAABR
395 b7-3 リザーブビット
396 b2-0 AA[2:0] = 1 エイリアス領域アドレス*/
397 ADMAC.ADMAABR.BIT.AA = 1; /* エイリアス領域の先頭アドレス(H'FFF88000) */
398
399 /* Configure ADMAD7
400 b7 リザーブビット
401 b6 リザーブビット
402 b5 リザーブビット
403 b4 リザーブビット
404 b3 リザーブビット
405 b2 Ch74 = 0 DMA 転送の禁止
406 b1 リザーブビット
407 b0 Ch72 = 1 DMA 転送の許可*/
408 ADMAC.ADMAD7.BIT.Channel72 = 1; /* RCAN チャネル(ch72)用の DMA 転送許可 */
409
410 /* Configure ADMAOR
411 b7-1 リザーブビット
412 b0 DME = 1 DMA マスタイネーブルフラグ*/
```

```
413 ADMAC.ADMAOR.BIT.DME = 1; /* DMA 転送許可 */
414 } /* End of function init_admac_rcan() */
415
416 /*****
417 * Function Name: int_rma0
418 * Description : RCAN_A データフレーム受信割り込み
419 * Arguments : none
420 * Return Value : none
421 *****/
422 void int_rma0(void)
423 {
424 while(ADMAC.ADMARVPR1.WORD != 0x0001); /* IRR1 セット, MB0 受信 */
425 MBbuff[Rcv_cnt].ID.LONG = MBbuff_chA_MB0.ID.LONG; /* 受信 ID を RAM に格納 */
426
427 for(i = 0; i < 2; i++)
428 { /* 受信データを RAM に格納 */
429 MBbuff[Rcv_cnt].DATA.LONG[i] = MBbuff_chA_MB0.DATA.LONG[i];
430 }
431 /* Configure ADMARVPR1
432 b15-0 MB15-0 MBx に対応するフラグが 1 にセットされます*/
433 ADMAC.ADMARVPR1.WORD = 0x0001; /* MB0 に対応する RV ビットのクリア */
434
435 if(Rcv_cnt == 3)
436 {
437 Rcv_cnt = 0;
438 }
439 else
440 {
441 Rcv_cnt++;
442 }
443 } /* End of function int_rma0() */
444
445 /*****
446 * Function Name: int_ersa
447 * Description : RCAN_A エラー割り込み
448 * Arguments : none
449 * Return Value : none
450 *****/
451 void int_ersa(void)
452 {
453 if(RCANA.IRR.WORD & 0x0010) /* IRR4 = 1? */
454 {
455 /* Configure IRR
456 b15 IRR15 = 0 TCMR1 のタイマコンペアマッチが発生していない
457 b14 IRR14 = 0 TCMR0 のタイマコンペアマッチが発生していない
458 b13 IRR13 = 0 イベントトリガモード (テストモードを含む) でタイマ (TCNTR) オーバランが発生して
459 ない
460 b12 IRR12 = 0 バスアイドル状態
461 b11 IRR11 = 0 TCMR2 のタイマコンペアマッチが発生していない
462 b10 IRR10 = 0 新しいシステムマトリックスの先頭でない
463 b9 IRR9 = 0 メッセージオーバーラン/オーバーライト通知がない
464 b8 IRR8 = 0 送信または送信キャンセルするメッセージが処理中でない
```

```
464 b7 IRR7 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
465 b6 IRR6 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
466 b5 IRR5 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
467 b4 IRR4 = 1 受信エラーによるエラーワーニング状態
468 b3 IRR3 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
469 b2 IRR2 = 0 [クリア条件] RFPR のすべてのビットがクリア
470 b1 IRR1 = 0 [クリア条件] RXPR のすべてのビットがクリア
471 b0 IRR0 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む*/
472     RCANA.IRR.WORD = 0x0010;          /* 受信エラーカウンタワーニング割り込みフラグをクリア */
473 }
474 else if(RCANA.IRR.WORD & 0x0020)     /* IRR5 = 1? */
475 {
476     /* Configure IRR
477     b15 IRR15 = 0 TCMR1 のタイマコンペアマッチが発生していない
478     b14 IRR14 = 0 TCMR0 のタイマコンペアマッチが発生していない
479     b13 IRR13 = 0 イベントトリガモード (テストモードを含む) でタイマ (TCNTR) オーバランが発生して
         いない
480     b12 IRR12 = 0 バスアイドル状態
481     b11 IRR11 = 0 TCMR2 のタイマコンペアマッチが発生していない
482     b10 IRR10 = 0 新しいシステムマトリックスの先頭でない
483     b9 IRR9 = 0 メッセージオーバラン/オーバーライト通知がない
484     b8 IRR8 = 0 送信または送信キャンセルするメッセージが処理中でない
485     b7 IRR7 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
486     b6 IRR6 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
487     b5 IRR5 = 1 送信/受信エラーによるエラーパッシブ状態
488     b4 IRR4 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
489     b3 IRR3 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む
490     b2 IRR2 = 0 [クリア条件] RFPR のすべてのビットがクリア
491     b1 IRR1 = 0 [クリア条件] RXPR のすべてのビットがクリア
492     b0 IRR0 = 0 [クリア条件] 1 を書き込む*/
493     RCANA.IRR.WORD = 0x0020;          /* エラーパッシブ割り込みフラグをクリア */
494 }
495 } /* End of function int_ersa() */
```

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用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。  
標準水準： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット  
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）  
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

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

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



ルネサスエレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所・電話番号は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2 (日本ビル)

(03)5201-5307

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。

総合お問合せ窓口：<http://japan.renesas.com/inquiry>