

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサス テクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサス エレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日
ルネサス エレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサス エレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】<http://japan.renesas.com/inquiry>

ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りが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、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

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

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

SH7262/SH7264 グループ

コントローラエリアネットワーク データフレーム送信設定例

要旨

本アプリケーションノートでは、コントローラエリアネットワークを使用した、データフレーム送信の設定例について説明しています。

動作確認デバイス

SH7262/SH7264

以下、総称して「SH7264」として説明します。

目次

1. はじめに.....	2
2. 応用例の説明.....	3
3. 参考プログラムリスト.....	10
4. 参考ドキュメント.....	18

1. はじめに

1.1 仕様

- コントローラエリアネットワークのチャンネル 0 を使用
- 通信速度：1Mbps
- 送信メールボックス：メールボックス 1 を使用
- 以下のデータフレームを送信
ID：0、スタンダードフォーマット、DLC：2、DATA：HC1C2

1.2 使用機能

- コントローラエリアネットワーク

1.3 適用条件

マイコン	SH7262/SH7264
動作周波数	内部クロック：144 MHz バスクロック：72 MHz 周辺クロック：36 MHz
統合開発環境	ルネサステクノロジ製 High-performance Embedded Workshop Ver.4.07.00
C コンパイラ	ルネサステクノロジ製 SuperH RISC engine ファミリ C/C++コンパイラパッケージ Ver.9.03 Release00
コンパイルオプション	High-performance Embedded Workshop でのデフォルト設定 (-cpu=sh2afpu -fpu=single -object="\$(CONFIGDIR)¥\$(FILELEAF).obj" -debug -gbr=auto -chgincpath -errorpath -global_volatile=0 -opt_range=all -infinite_loop=0 -del_vacant_loop=0 -struct_alloc=1 -nologo)

1.4 関連アプリケーションノート

本アプリケーションノートに関連するアプリケーションノートを以下に示します。合わせて参照してください。

- SH7262/SH7264 グループ コントローラエリアネットワーク データフレーム受信設定例
- SH7262/SH7264 グループ コントローラエリアネットワーク リモートフレーム送信設定例
- SH7262/SH7264 グループ コントローラエリアネットワーク リモートフレーム受信設定例

2. 応用例の説明

本応用例ではコントローラエリアネットワークを使用し、ID : 0、スタンダードフォーマット、DLC : 2、DATA : H'C1C2 のデータフレームを送信します。

2.1 使用機能の動作概要

SH7264はCAN2.0B Active と ISO-11898 をサポートするコントローラエリアネットワークを2チャンネル内蔵しています。

コントローラエリアネットワークはプログラム可能な31個の送受信メールボックスおよび1個の受信メールボックス、全てのメールボックスに対応したプログラム可能な受信フィルタマスクを持ち、自由度の高い通信方法を提供します。図 1にコントローラエリアネットワークのブロック図を示します。コントローラエリアネットワークについての詳細は、「SH7262 グループ、SH7264 グループ ハードウェアマニュアル コントローラエリアネットワーク」の章を参照してください。

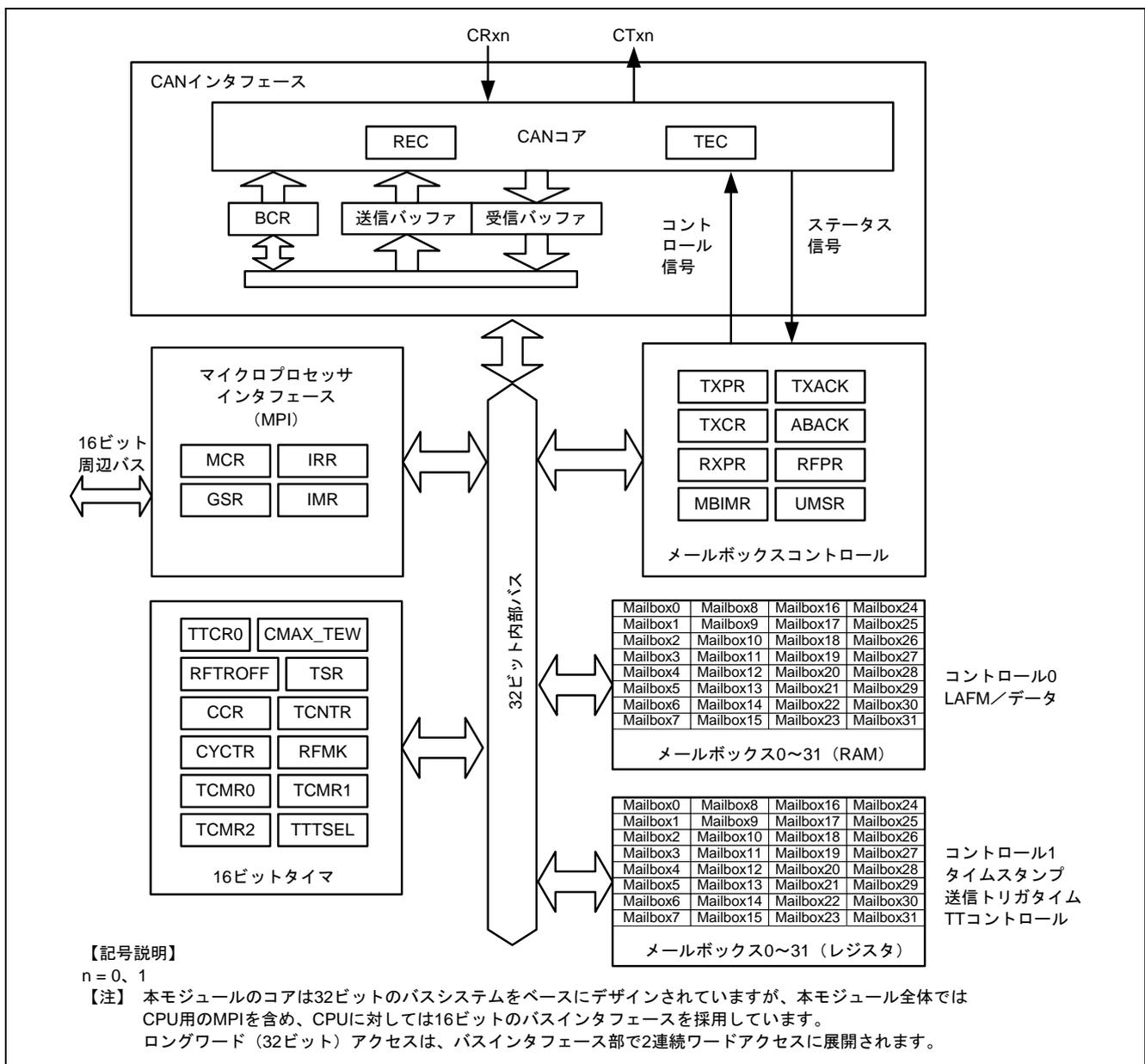


図 1 コントローラエリアネットワークのブロック図 (1チャンネルあたり)

2.2 使用機能の設定手順

ここでは、コントローラエリアネットワーク チャンネル0 によるデータフレーム送信を行う場合の初期設定について説明します。

コントローラエリアネットワークの初期設定はリセットモード（コンフィギュレーションモード）で行います。初期設定終了後、リセットモードを解除することでCANバスアクティビティに参加します。参考プログラムの初期設定では、送信用、受信用にそれぞれ1つのメールボックスを設定しています。図 2、図 3にコントローラエリアネットワークの初期設定フロー例を示します。なお、各レジスタ設定の詳細は、「SH7262グループ、SH7264 グループ ハードウェアマニュアル コントローラエリアネットワーク」の章を参照してください。

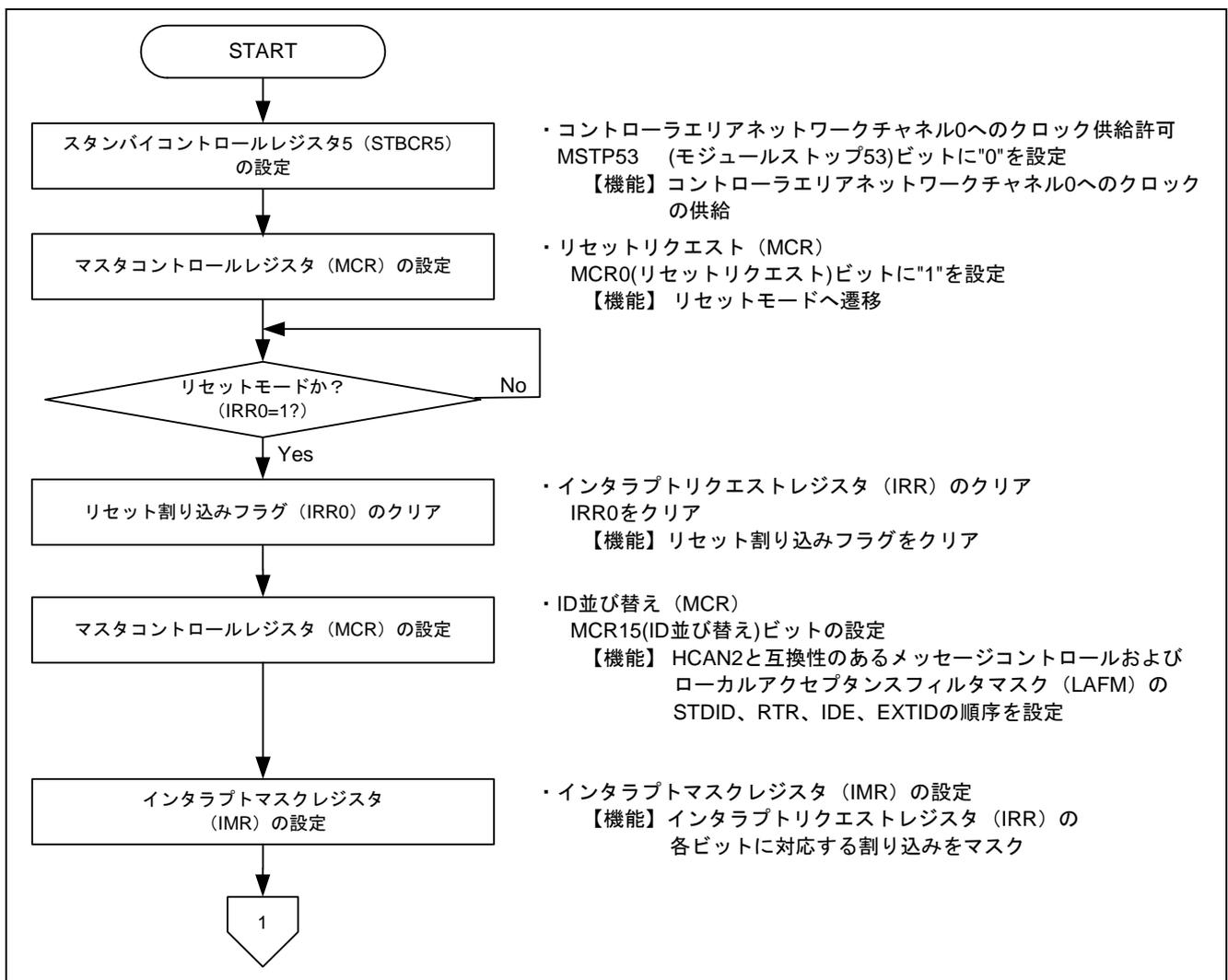


図 2 コントローラエリアネットワークの初期設定フロー例 (1)

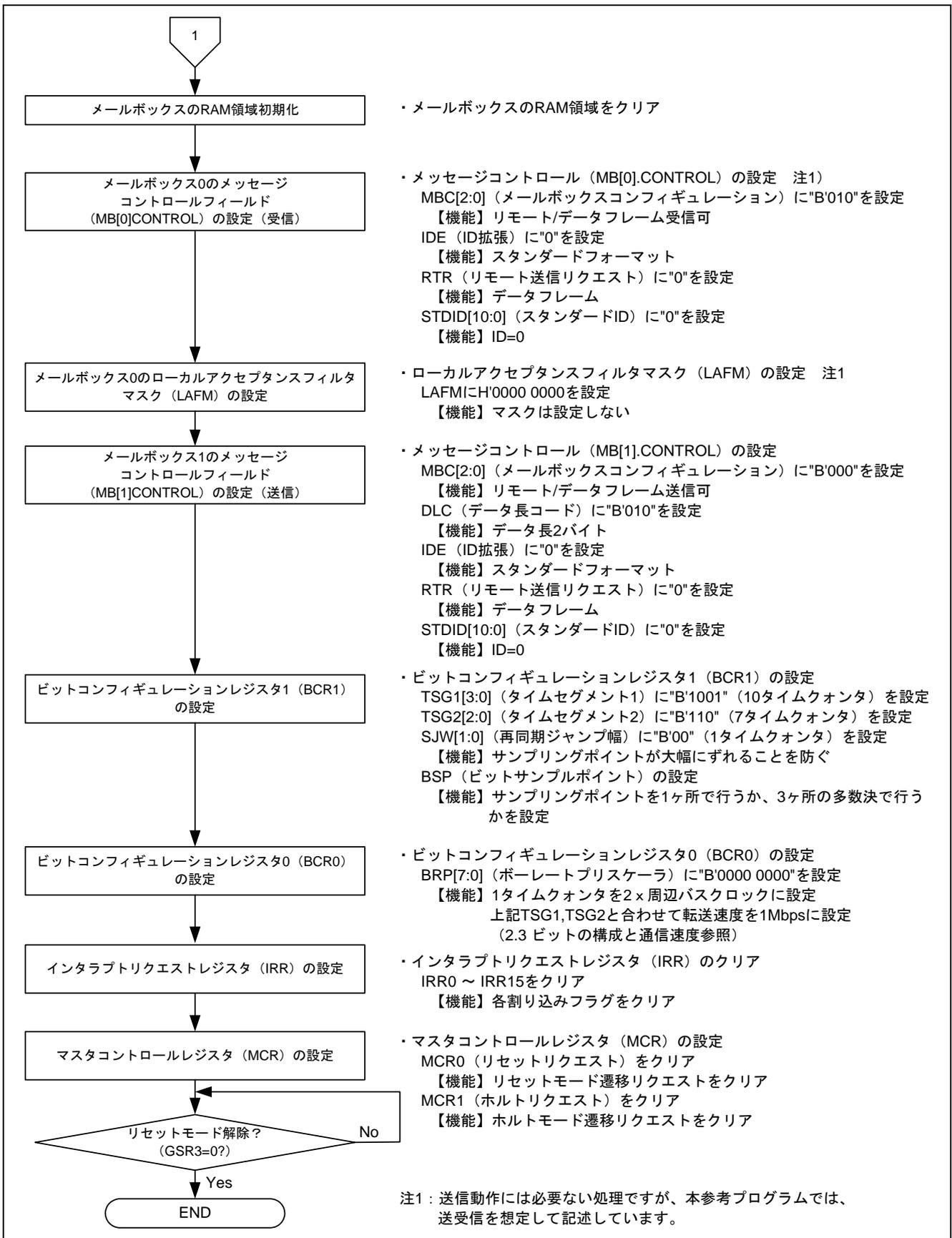


図 3 コントローラエリアネットワークの初期設定フロー例 (2)

2.3 ビットの構成と通信速度

コントローラエリアネットワークでの 1 ビットは以下に示す 4 つのセグメントで構成されています。

- ① シンクロナイゼーションセグメント (SS)
- ② プロパゲーションタイムセグメント (PRSEG)
- ③ フェーズバッファセグメント 1 (PHSEG1)
- ④ フェーズバッファセグメント 2 (PHSEG2)

さらに、各セグメントは T_q (タイムクオンタ) と呼ばれる基準時間で構成されます。図 4 に $SS=1T_q$ 、 $PRSEG=8T_q$ 、 $PHSEG1=8T_q$ 、 $PHSEG2=8T_q$ の場合のビット構成例を示します。

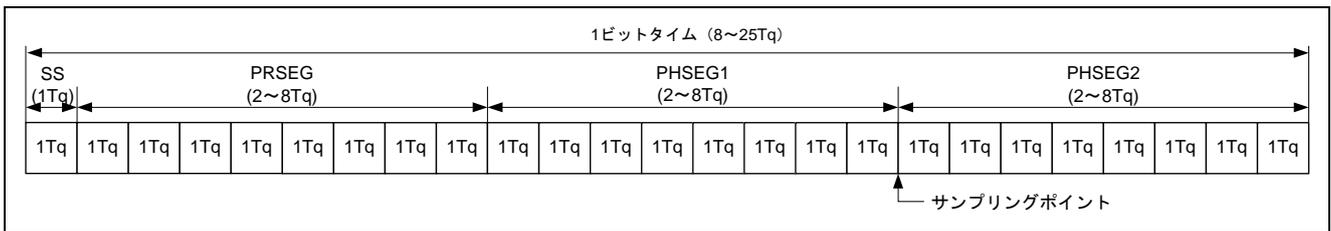


図 4 1 ビットの構成図

コントローラエリアネットワークでは、 $PRSEG+PHSEG1$ の T_q 数をビットコンフィギュレーションレジスタ 1 (BCR1) の $TSG1[3:0]$ に、 $PHSEG2$ の T_q 数を $TSG2[2:0]$ に設定します (設定値+1 が T_q 数)。また、 $1T_q$ に対応する周辺バスクロック数をビットコンフィギュレーションレジスタ 0 (BCR0) の $BRP[7:0]$ に設定します。

以下の説明では $BRP[7:0], TSG1[3:0], TSG2[2:0]$ はレジスタ設定値、 $BRP, TSEG1, TSEG2, SJW$ はレジスタ設定値に対応する値を示します。レジスタ設定値に対応する値は「SH7262 グループ、SH7264 グループ ハードウェアマニュアル コントローラエリアネットワーク」の章を参照してください。

CAN では $1T_q = \frac{2 \times (BRP[7:0] + 1)}{\text{周辺バスクロック}}$ と定義しており、通信速度は以下の通り計算されます。

$$\begin{aligned} \text{通信速度} &= \frac{\text{周辺バスクロック}}{2 \times (BRP[7:0] + 1) \times (1 \text{ ビットの } T_q \text{ 数})} \\ &= \frac{\text{周辺バスクロック}}{2 \times (BRP[7:0] + 1) \times ((TSG1[3:0] + 1) + (TSG2[2:0] + 1) + 1)} \end{aligned}$$

ビットコンフィギュレーションレジスタ設定上の制限事項を以下に示します。

$$TSEG1 \text{ (Min.)} > TSEG2 \geq SJW \text{ (Max.)} \quad (SJW=1 \sim 4)$$

SJW : 再同期ジャンプ幅。位相誤差を補正するためにフェーズバッファセグメント 1 を延長、または、フェーズバッファセグメント 2 を短縮するセグメントです。

$$8 \leq TSEG1 + TSEG2 + 1 \leq 25 \text{ タイムクオンタ}$$

$$TSEG2 \geq 2$$

本参考プログラムでは、周辺バスクロック=36MHz、 $BRP[7:0]=0$ 、 $TSG1[3:0]=9$ 、 $TSG2[2:0]=6$ に設定していますので通信速度は下記のようになります。

$$\text{通信速度} = \frac{36\text{M}}{2 \times (0+1) \times ((9+1) + (6+1) + 1)} = 1\text{M} \cdots 1\text{Mbps}$$

2.4 参考プログラムの動作

本参考プログラムでは、通信速度 1Mbps、メールボックス 1 から ID : 0、DLC : 2、DATA : H'C1C2 のスタンダードフォーマットのデータフレームを 1 回送信します。図 5 に送信波形を示します。

【注】 参考プログラムは送信、受信ともに実行していますが、ここでは送信部のみを説明します。

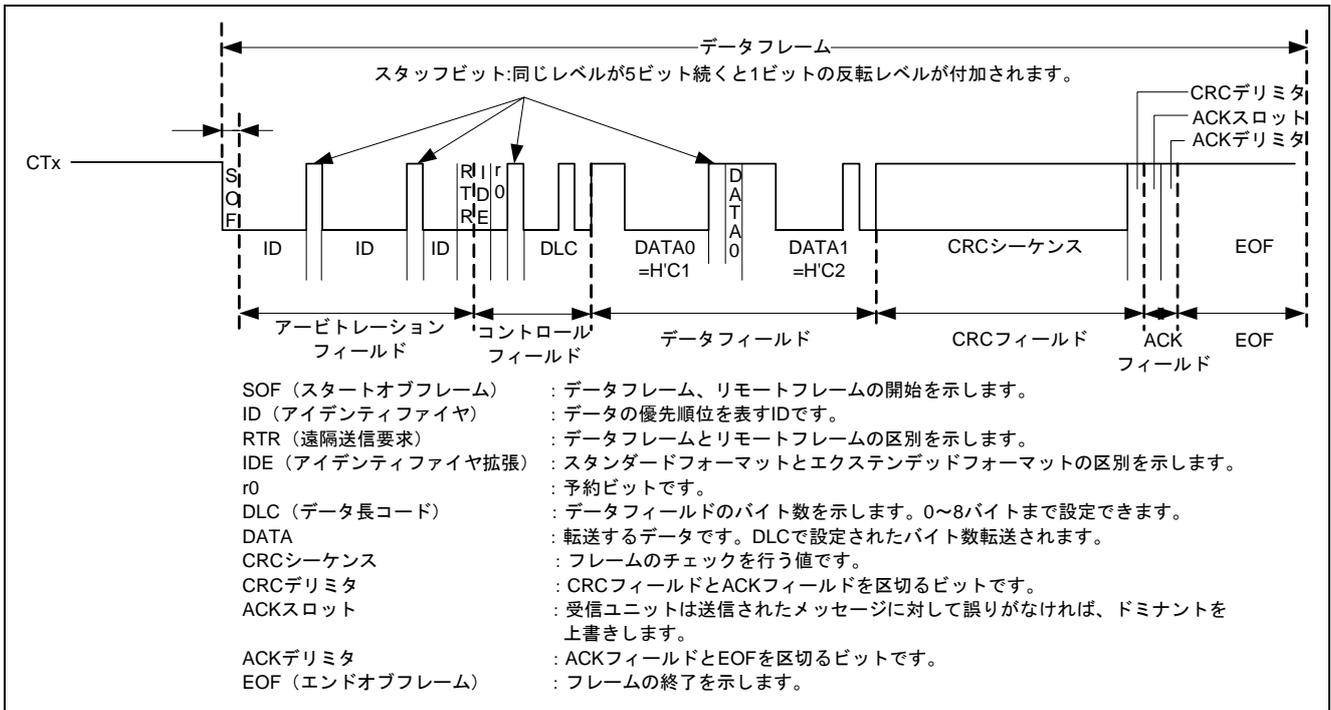


図 5 コントローラエリアネットワークの送信波形

2.5 参考プログラムの処理手順

表 1にコントローラエリアネットワーク チャンネル 0 の設定例を示します。また、図 6に本参考プログラム例の処理フローを示します。

【注】 参考プログラムは送信、受信ともに実行していますが、ここでは送信部のみを説明します。

表 1 コントローラエリアネットワークの設定

レジスタ名	アドレス	設定値	機能
スタンバイコントロールレジスタ (STBCR5)	H'FFFE 0410	H'F7	MSTP53="0": コントローラエリアネットワークチャンネル 0 は動作
マスタコントロールレジスタ (MCR)	H'FFFE 5000	H'0001	MCR0="1": リセットモード遷移リクエスト
		H'8001	MCR15="1": HCAN2 とは異なる順序
		H'8000	MCR0="0": リセットモード解除
インタラプトマスクレジスタ (IMR)	H'FFFE 500A	H'FFFF	コントローラエリアネットワークの全ての割り込み禁止
ビットコンフィギュレーションレジスタ 1 (BCR1)	H'FFFE 5004	H'9600	TSG1[3:0]="B'1001": PRSEG + PHSEG1 = 10Tq TSG2[2:0]="B'110": PHSEG2 = 7Tq SJW="0": SJW=1Tq BSP="0": 1 サンプリング
ビットコンフィギュレーションレジスタ 0 (BCR0)	H'FFFE 5006	H'0000	BRP[7:0]= "0": 1Tq=2xPφ
メールボックス 0 メッセージコントロールフィールド (MB[0].CONTROL1)	H'FFFE 5110	H'0200	MBC[2:0]="B'010": データフレームとリモートフレームの受信可
メールボックス 0 メッセージコントロールフィールド (MB[0].CONTROL0)	H'FFFE 5100	H'0000 0000	IDE="0": スタンダードフォーマット RTR="0": データフレーム STDID[10:0]= "0": スタンダード ID=0
メールボックス 1 メッセージコントロールフィールド (MB[1].CONTROL1)	H'FFFE 5130	H'0002	MBC[2:0]="B'000": データフレームとリモートフレームの送信可 DLC[3:0]="B'0010": データ長 2 バイト
メールボックス 1 メッセージコントロールフィールド (MB[1].CONTROL0)	H'FFFE 5120	H'0000 0000	IDE="0": スタンダードフォーマット RTR="0": データフレーム STDID[10:0]= "0": スタンダード ID=0
メールボックス 0 ローカルアクセプタンスフィルタマスク (MB[0].LAFM)	H'FFFE 5104	H'0000 0000	クリア: MASK は設定しない
メールボックス 1 メッセージデータフィールド (MB[1].MSG_DATA_0)	H'FFFE 5128	H'C1C2	送信データとして"H'C1C2"を設定
送信待ちレジスタ (TXPR)	H'FFFE 5020	H'0000 0002	TXPR[31:0]= H'0000 0002: メールボックス 1 に送信リクエスト発生
送信アクノリッジレジスタ 0 (TXACK0)	H'FFFE 5032	H'0002	送信アクノリッジフラグをクリア

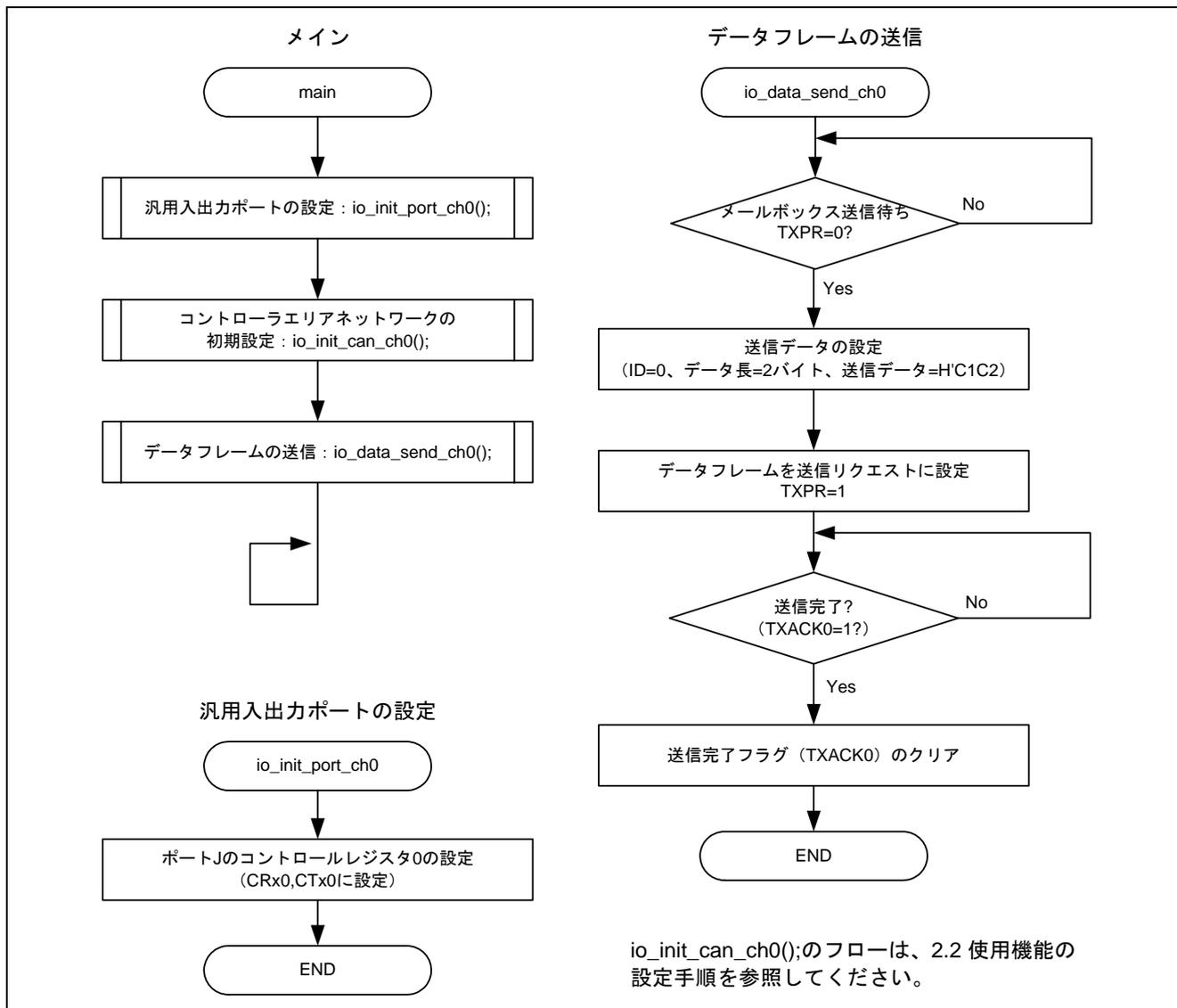


図 6 参考プログラムの処理フロー

3. 参考プログラムリスト

3.1 参考プログラムについての補足

SH7264 は、製品によって大容量内蔵 RAM の容量が 1MB または 640KB と異なるため、参考プログラムのセクション配置やレジスタの設定を一部変更する必要があります。そのため本アプリケーションノートでは 1MB 用と 640KB 用の 2 つのワークスペースを用意しています。

640KB 版はライトプロテクトを解除しなければ保持用内蔵 RAM へ書き込むことができないため、640KB 版のワークスペースは、システムコントロールレジスタ 5 (SYSCR5) にライトプロテクトの解除を設定しています。

使用する製品を確認した上で、対応するワークスペースを使用してください。

3.2 サンプルプログラムリスト "main.c" (1)

```

1  /*****
2  *   DISCLAIMER
3  *
4  *   This software is supplied by Renesas Technology Corp. and is only
5  *   intended for use with Renesas products. No other uses are authorized.
6  *
7  *   This software is owned by Renesas Technology Corp. and is protected under
8  *   all applicable laws, including copyright laws.
9  *
10 *   THIS SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND RENESAS MAKES NO WARRANTIES
11 *   REGARDING THIS SOFTWARE, WHETHER EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY,
12 *   INCLUDING BUT NOT LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A
13 *   PARTICULAR PURPOSE AND NON-INFRINGEMENT. ALL SUCH WARRANTIES ARE EXPRESSLY
14 *   DISCLAIMED.
15 *
16 *   TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED NOT PROHIBITED BY LAW, NEITHER RENESAS
17 *   TECHNOLOGY CORP. NOR ANY OF ITS AFFILIATED COMPANIES SHALL BE LIABLE
18 *   FOR ANY DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES
19 *   FOR ANY REASON RELATED TO THIS SOFTWARE, EVEN IF RENESAS OR ITS
20 *   AFFILIATES HAVE BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.
21 *
22 *   Renesas reserves the right, without notice, to make changes to this
23 *   software and to discontinue the availability of this software.
24 *   By using this software, you agree to the additional terms and
25 *   conditions found by accessing the following link:
26 *   http://www.renesas.com/disclaimer
27 *****/
28 *   Copyright (C) 2009. Renesas Technology Corp., All Rights Reserved.
29 *"FILE COMMENT"***** Technical reference data *****/
30 *   System Name : SH7264 Sample Program
31 *   File Name   : main.c
32 *   Abstract    : CAN Module Application (Data Frame Transmit and Receive)
33 *   Version     : 1.00.00
34 *   Device      : SH7262/SH7264
35 *   Tool-Chain  : High-performance Embedded Workshop (Ver.4.07.00).
36 *               : C/C++ compiler package for the SuperH RISC engine family
37 *               :                               (Ver.9.03 Release00).
38 *   OS          : None
39 *   H/W Platform: M3A-HS64G50(CPU board)+M3A-HS64G02(IO board)
40 *   Description :
41 *****/
42 *   History     : Nov.20,2009 ver.1.00.00
43 *"FILE COMMENT END"*****/
44 #include "iodefine.h"      /* SH7264 iodefine */
45
46 /* ---- prototype declaration ---- */
47 void main(void);
48 extern void io_init_port_ch0(void);
49 extern void io_init_port_ch1(void);

```

3.3 サンプルプログラムリスト "main.c" (2)

```

50  extern void io_init_can_ch0(void);
51  extern void io_init_can_ch1(void);
52  extern void io_data_send_ch0(void);
53  extern void io_data_receive_ch1(void);
54
55  /*"FUNC COMMENT"*****
56  * ID      :
57  * Outline : Sample program main
58  *-----
59  * Include : "iodefine.h"
60  *-----
61  * Declaration : void main(void);
62  *-----
63  * Description : コントローラエリアネットワーク (RCAN) の初期設定を行った後、
64  *              : チャネル 0 はデータフレームを送信します。チャネル 1 はデータフレームを受信します。
65  *-----
66  * Argument   : void
67  *-----
68  * Return Value : void
69  *-----
70  * Note       :
71  *"FUNC COMMENT END"*****/
72  void main(void)
73  {
74      /* ==== Initializing port ==== */
75      io_init_port_ch1();
76      io_init_port_ch0();
77
78      /* ==== Initializing CAN module ==== */
79      io_init_can_ch1();
80      io_init_can_ch0();
81
82      /* ==== CAN data frame transmission ==== */
83      io_data_send_ch0();
84
85      /* ==== CAN data frame reception ==== */
86      io_data_receive_ch1();
87
88      while(1){
89          /* loop */
90      }
91  }
92
93  /* End of File */

```

3.4 サンプルプログラムリスト "can0.c" (1)

```

1  /*****
2  *  DISCLAIMER
3  *
4  *  This software is supplied by Renesas Technology Corp. and is only
5  *  intended for use with Renesas products. No other uses are authorized.
6  *
7  *  This software is owned by Renesas Technology Corp. and is protected under
8  *  all applicable laws, including copyright laws.
9  *
10 *  THIS SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND RENESAS MAKES NO WARRANTIES
11 *  REGARDING THIS SOFTWARE, WHETHER EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY,
12 *  INCLUDING BUT NOT LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A
13 *  PARTICULAR PURPOSE AND NON-INFRINGEMENT. ALL SUCH WARRANTIES ARE EXPRESSLY
14 *  DISCLAIMED.
15 *
16 *  TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED NOT PROHIBITED BY LAW, NEITHER RENESAS
17 *  TECHNOLOGY CORP. NOR ANY OF ITS AFFILIATED COMPANIES SHALL BE LIABLE
18 *  FOR ANY DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES
19 *  FOR ANY REASON RELATED TO THIS SOFTWARE, EVEN IF RENESAS OR ITS
20 *  AFFILIATES HAVE BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.
21 *
22 *  Renesas reserves the right, without notice, to make changes to this
23 *  software and to discontinue the availability of this software.
24 *  By using this software, you agree to the additional terms and
25 *  conditions found by accessing the following link:
26 *  http://www.renesas.com/disclaimer
27 *****/
28 *  Copyright (C) 2009. Renesas Technology Corp., All Rights Reserved.
29 *  "FILE COMMENT"***** Technical reference data *****
30 *  System Name : SH7264 Sample Program
31 *  File Name   : can0.c
32 *  Abstract    : CAN Module Application (Data Frame Transmit)
33 *  Version     : 1.00.00
34 *  Device      : SH7262/SH7264
35 *  Tool-Chain  : High-performance Embedded Workshop (Ver.4.07.00).
36 *              : C/C++ compiler package for the SuperH RISC engine family
37 *              : (Ver.9.03 Release00).
38 *  OS          : None
39 *  H/W Platform: M3A-HS64G50(CPU board)+M3A-HS64G02(IO board)
40 *  Description :
41 *****/
42 *  History     : Nov.20,2009 ver.1.00.00
43 *  "FILE COMMENT END"*****/
44 #include "iodefine.h"      /* SH7264 iodefine */
45
46 /* ---- prototype declaration ---- */
47 void io_init_port_ch0(void);
48 void io_init_can_ch0(void);
49 void io_data_send_ch0(void);

```

3.5 サンプルプログラムリスト "can0.c" (2)

```

50  /* ---- symbol definition ---- */
51  #define CAN_GSR3 0x0008
52  #define CAN_IRR0 0x0001
53  #define CAN_MB0 0x0001
54  #define CAN_MB1 0x0002
55  #define CAN_MB01 0x00000002
56
57  /*"FUNC COMMENT"*****
58  * ID      :
59  * Outline   : PORT setting
60  *-----
61  * Include   : "iodefine.h"
62  *-----
63  * Declaration : void io_init_port_ch0(void);
64  *-----
65  * Description : 端子機能の設定を行います
66  *              : CRx0 input、CTx0 output
67  *-----
68  * Argument   : void
69  *-----
70  * Return Value : void
71  *-----
72  * Note       :
73  *"FUNC COMMENT END"*****/
74  void io_init_port_ch0(void)
75  {
76      /* ==== Setting of PORT ==== */
77      PORT.PJCR0.BIT.PJ0MD = 0x1;    /* Set CTx0 */
78      PORT.PJCR0.BIT.PJ1MD = 0x1;    /* Set CRx0 */
79  }

```

3.6 サンプルプログラムリスト "can0.c" (3)

```

80  /*"FUNC COMMENT"*****
81  * ID          :
82  * Outline     : RCAN setting
83  *-----
84  * Include     : "iodefine.h"
85  *-----
86  * Declaration : void io_init_can_ch0(void);
87  *-----
88  * Description : コントローラエリアネットワーク (RCAN)チャンネル0の初期設定を行います
89  *             : 転送レートは1Mbpsに設定しています
90  *-----
91  * Argument    : void
92  *-----
93  * Return Value : void
94  *-----
95  * Note        :
96  *"FUNC COMMENT END"*****/
97  void io_init_can_ch0(void)
98  {
99      int i, j;
100
101      /* ==== Setting of power down mode(RCAN) ==== */
102      CPG.STBCR5.BIT.MSTP53 = 0;          /* Module Standby Clear (RCAN0)*/
103
104      /* ==== Initializing CAN module ==== */
105      RCAN0.MCR.WORD |= 0x0001;          /* CAN Interface reset mode */
106      while((RCAN0.IRR.WORD & CAN_IRR0) != CAN_IRR0){
107          /* Reset state waiting */
108      }
109      /* ==== IRR = 1, GSR = 1 (Auto SET) ==== */
110
111      /* ---- Clear IRR0 ---- */
112      RCAN0.IRR.WORD = 0x0001;
113
114      /* ---- RCAN mode selection(MCR15) ---- */
115      RCAN0.MCR.WORD |= 0x8000;          /* RCAN is not same as HCAN2 */
116
117      /* ---- Disable all can interrupt ---- */
118      RCAN0.IMR.WORD = 0xffff;
119
120      /* ----All mailbox init ---- */
121      for(i = 0; i < 32; i++){
122          RCAN0.MB[i].CONTROL0.LONG = 0x00000000;
123          RCAN0.MB[i].LAFM.LONG = 0x00000000;
124          for(j = 0; j < 8; j++){
125              RCAN0.MB[i].MSG_DATA[j] = 0x00;
126          }
127      }

```

3.7 サンプルプログラムリスト "can0.c" (4)

```

128     /* ---- Config mailbox0 as reception slot ---- */
129     RCAN0.MB[0].CONTROL1.WORD = 0x0200;      /* CAN receives data and remote frame */
130     RCAN0.MB[0].CONTROL0.LONG = 0x00000000; /* Initialize the Message Control Field */
131     RCAN0.MB[0].LAFM.LONG = 0x00000000;
132     for(i = 0; i < 8; i++){                  /* data clear */
133         RCAN0.MB[0].MSG_DATA[i] = 0x00;
134     }
135     /* ---- Config mailbox1 as transmission slot ---- */
136     RCAN0.MB[1].CONTROL1.WORD = 0x0002;      /* CAN sends data or remote frame, dlc=2 */
137     RCAN0.MB[1].CONTROL0.LONG = 0x00000000; /* standard data frame, id=0x000 */
138     RCAN0.MB[1].LAFM.LONG = 0x00000000;
139     for(i = 0; i < 8; i++){                  /* data clear */
140         RCAN0.MB[1].MSG_DATA[i] = 0x00;
141     }
142
143     /* ---- Config baud rate ---- */
144     RCAN0.BCR1.WORD = 0x9600;                /* tsg1=9(10bit),tsg2=6(7bit),sjw=0(1bit),bsp=0 */
145     RCAN0.BCR0.WORD = 0x0000;                /* 1 Mbps */
146     // RCAN0.BCR0.WORD = 0x0001;            /* 500 Kbps */
147     // RCAN0.BCR0.WORD = 0x0003;            /* 250 Kbps */
148     // RCAN0.BCR0.WORD = 0x0007;            /* 125 Kbps */
149
150     /* ---- Clear interrupt flags ---- */
151     RCAN0.IRR.WORD = 0xffff;
152
153     /* ---- Clear reset and halt ---- */
154     RCAN0.MCR.WORD &= 0xf8fc;                /* MCR0,MCR1 clear */
155     while( (RCAN0.GSR.WORD & CAN_GSR3) != 0x0000 ){
156         /* reset state is end */
157     }
158 }
159

```

3.8 サンプルプログラムリスト "can0.c" (5)

```

160  /*"FUNC COMMENT"*****
161  * ID      :
162  * Outline : Data frame transmit
163  *-----
164  * Include : "iodefine.h"
165  *-----
166  * Declaration : void io_data_send_ch0(void);
167  *-----
168  * Description : メールボックス 1 に格納した 2 バイトのデータを送信します
169  *-----
170  * Argument  : void
171  *-----
172  * Return Value : void
173  *-----
174  * Note      :
175  *"FUNC COMMENT END"*****/
176  void io_data_send_ch0(void)
177  {
178      /* ---- Transmission waiting ---- */
179      while((RCAN0.TXPR0.LONG & CAN_MB01) == CAN_MB01){
180      }
181
182      /* ---- transmission data set ---- */
183      RCAN0.MB[1].CONTROL1.WORD = 0x0002; /* CAN sends data or remote frame, dlc=2 */
184      RCAN0.MB[1].CONTROL0.LONG = 0x00000000; /* standard data frame, id=0x000 */
185      RCAN0.MB[1].MSG_DATA[0] = 0xc1;
186      RCAN0.MB[1].MSG_DATA[1] = 0xc2;
187
188      /* ---- transmit the data ---- */
189      RCAN0.TXPR0.LONG = CAN_MB01;
190
191      /* ---- Transmission completion waiting ---- */
192      while((RCAN0.TXACK0.WORD & CAN_MB1) != CAN_MB1){
193      }
194
195      /* ---- Transmission completion flag clear ---- */
196      RCAN0.TXACK0.WORD = CAN_MB1;
197  }
198
199  /* End of File */
200

```

4. 参考ドキュメント

- ソフトウェアマニュアル
SH-2A、SH2A-FPU ソフトウェアマニュアル Rev.3.00
(最新版をルネサステクノロジのホームページから入手してください。)
- ハードウェアマニュアル
SH7262 グループ、SH7264 グループ ハードウェアマニュアル Rev.2.00
(最新版をルネサステクノロジのホームページから入手してください。)

ホームページとサポート窓口

ルネサス テクノロジホームページ

<http://japan.renesas.com/>

お問い合わせ先

<http://japan.renesas.com/inquiry>

csc@renesas.com

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2010.01.05	—	初版発行

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様に用途に応じた適切な弊社製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について弊社または第三者の知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾または保証するものではありません。
2. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例など全ての情報の使用に起因する損害、第三者の知的財産権その他の権利に対する侵害に関し、弊社は責任を負いません。
3. 本資料に記載の製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替および外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
4. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの全ての情報は本資料発行時点のものであり、弊社は本資料に記載した製品または仕様等を予告なしに変更することがあります。弊社の半導体製品のご購入およびご使用に当たりましては、事前に弊社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、弊社ホームページ (<http://www.renesas.com>) などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
5. 本資料に記載した情報は、正確を期すため慎重に制作したのですが、万一本資料の記述の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、弊社はその責任を負いません。
6. 本資料に記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を流用する場合は、流用する情報を単独で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。弊社は、適用可否に対する責任を負いません。
7. 本資料に記載された製品は、各種安全装置や運輸・交通用、医療用、燃焼制御用、航空宇宙用、原子力、海底中継用の機器・システムなど、その故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのあるような機器・システムや特に高度な品質・信頼性が要求される機器・システムでの使用を意図して設計、製造されたものではありません（弊社が自動車用と指定する製品を自動車に使用する場合を除きます）。これらの用途に利用されることをご検討の際には、必ず事前に弊社営業窓口へご照会ください。なお、上記用途に使用されたことにより発生した損害等について弊社はその責任を負いかねますのでご了承願います。
8. 第7項にかかわらず、本資料に記載された製品は、下記の用途には使用しないでください。これらの用途に使用されたことにより発生した損害等につきましては、弊社は一切の責任を負いません。
 - 1) 生命維持装置。
 - 2) 人体に埋め込み使用するもの。
 - 3) 治療行為（患部切り出し、薬剤投与等）を行うもの。
 - 4) その他、直接人命に影響を与えるもの。
9. 本資料に記載された製品のご使用につき、特に最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件およびその他諸条件につきましては、弊社保証範囲内でご使用ください。弊社保証値を越えて製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
10. 弊社は製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、特に半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。弊社製品の故障または誤動作が生じた場合も人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないよう、お客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計（含むハードウェアおよびソフトウェア）およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特にマイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
 - 1.1. 本資料に記載の製品は、これを搭載した製品から剥がれた場合、幼児が口に入れて誤飲する等の事故の危険性があります。お客様の製品への実装後に容易に本製品が剥がれることがなきよう、お客様の責任において十分な安全設計をお願いします。お客様の製品から剥がれた場合の事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
 - 1.2. 本資料の全部または一部を弊社の文書による事前の承諾なしに転載または複製することを固くお断りいたします。
 - 1.3. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせ、その他お気付きの点等がございましたら弊社営業窓口までご照会ください。

D039444