

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い申し上げます。

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、誤りが無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が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。

H8S ファミリ

HCAN 送受信 (4) スタンダードフォーマット, 8 バイトデータ, 優先順位付き

要旨

コントロールエリアネットワーク (HCAN) は、自動車、および産業機器システム等でのリアルタイム通信を目的とした CAN (Controller Area Network) を制御するためのモジュールです。

本アプリケーションノートは、H8S/2636 に内蔵されている HCAN を使用した通信動作例から構成されており、ユーザにてソフトウェア設計およびハードウェア設計の際、ご参考として役立てていただけるようにまとめたものです。

なお、本アプリケーションノートに掲載されているタスク例およびアプリケーション例は動作確認しておりますが、実際にご使用になる場合には、必ず動作確認の上ご使用くださいますようお願いいたします。

動作確認デバイス

H8S/2636

目次

1. 仕様	2
2. 送受信使用機能説明	3
3. 送信側フロー	5
4. ソフトウェア説明 (送信側)	6
5. 送信プログラム	7
6. 受信側フロー	11
7. ソフトウェア説明 (受信側)	13
8. 受信プログラム	15
9. 動作波形 (送受信)	17

1. 仕様

H8S/2636 を 2 個使用した ,スタンダードフォーマットの Identifier 優先順位による複数メールボックス送信およびメールボックス 0 のみでの受信。

(1) 送受信共通仕様

- チャンネル 0 (HCAN0) を使用します。
- 通信速度は 250 Kbps (20 MHz 動作時) とします。

(2) 送信側仕様

- メールボックス 1 ~ 15 を使用します。
- メッセージの送信は Identifier の優先順位とします。
- 各メールボックスのデータ長は 8 バイトとし、各メールボックスの Identifier およびデータは表 1 の通りとします。

表 1 メールボックスの設定値

MBx	Identifier (11 bit)	データ (8 Byte)	優先順位
1	H'666	0x1111 1111 1111 1111	12
2	H'2AA	0x2222 2222 2222 2222	5
3	H'777	0x3333 3333 3333 3333	14
4	H'333	0x4444 4444 4444 4444	6
5	H'088	0x5555 5555 5555 5555	1
6	H'4CC	0x6666 6666 6666 6666	9
7	H'199	0x7777 7777 7777 7777	3
8	H'7FF	0x8888 8888 8888 8888	15
9	H'111	0x9999 9999 9999 9999	2
10	H'444	0xAAAA AAAA AAAA AAAA	8
11	H'555	0xBBBB BBBB BBBB BBBB	10
12	H'6EE	0xCCCC CCCC CCCC CCCC	13
13	H'3BB	0xDDDD DDDD DDDD DDDD	7
14	H'222	0xEEEE EEEE EEEE EEEE	4
15	H'5DD	0xFFFF FFFF FFFF FFFF	11

- メールボックス 1 ~ 15 を一括送信します。
- 送信中は送信完了フラグをポーリングします。
- 送信完了フラグセットを確認後、送信完了フラグをクリアし終了します。

(3) 受信側仕様

- メールボックス 0 を使用します。
- Identifier をマスクせず、すべて受信します。
- 受信メッセージ割り込み (IRR1) を使用します。
 - (a) 受信データは受信メッセージ割り込みで DTC を起動し、内蔵 RAM に格納します。
 - (b) DTC 転送はブロック転送モードを使用し、8 バイトを 1 ブロックとして 15 ブロック転送します。
 - (c) DTC 転送終了後の受信メッセージ割り込みルーチン内で受信完了フラグをクリアと受信メッセージ割り込みを禁止し、終了します。

2. 送受信使用機能説明

表 2, 3 に関連レジスタの機能割り付けを示します。

表 2 HCAN 機能割り付け

使用端子		機能
端子	HTxD0	HCAN によるメッセージの送信を行ないます。(97Pin)
	HRxD0	HCAN によるメッセージの受信を行ないます。(98Pin)
関連レジスタ		機能
送受信共通 レジスタ	MSTPCRC	モジュールストップコントロールレジスタ C HCAN のモジュールストップを解除します。
	IRR	インタラプトレジスタ 各割り込み要因のステータスを示します。
	BCR	ビットコンフィギュレーションレジスタ CAN のボーレートプリスケラ, ビットタイミングパラメータを設定します。
	MBCR	メールボックスコンフィギュレーションレジスタ メールボックス (バッファ) の送信 / 受信を設定します。
	MCR	マスタコントロールレジスタ CAN インタフェースを制御します。
	GSR	ジェネラルステータスレジスタ CAN バスのステータスを示します。
	MCx [n]	メッセージコントロールレジスタ (x = メールボックス番号 0 ~ 15)
	n = 1	データフレームおよびリモートフレームでのデータ長を設定します。
	n = 2 ~ 4	リザーブビット
	n = 5	スタンダード ID (STD_ID2 ~ 0), エクステンデッド ID (EXD_ID17, 16), データフレームもしくはリモートフレーム (RTR), スタンダードフォー マットもしくはエクステンデッドフォーマット (IDE) を設定します。
	n = 6	スタンダード ID (STD_ID10 ~ 3) を設定します。
	n = 7	エクステンデッド ID (EXD_ID7 ~ 0) を設定します。
	n = 8	エクステンデッド ID (EXD_ID15 ~ 8) を設定します。
	MDx [n]	メッセージデータレジスタ (x = メールボックス番号 0 ~ 15)
	n = 1 ~ 8	送受信された CAN のメッセージデータを格納します。1 メールボックス に 8 ビット × 8 本のレジスタ構成です。
送信用 レジスタ	TXPR	送信待ちレジスタ 送信メッセージをメールボックスに格納後送信待ち状態を設定します。
	TXACK	送信アクノリッジレジスタ 対応するメールボックスの送信メッセージが正常に送信されたことを 示します。
受信用 レジスタ	RXPR	受信完了レジスタ 対応するメールボックスにデータが正常に受信されたことを示します。
	LAFMH, LAFML	ローカルアクセプタンスフィルタマスク H, L 受信用メールボックスの Identifier 用フィルタマスクの設定を行ないま す。

表 2 HCAN 機能割り付け (つづき)

関連レジスタ		機能
割り込み関連レジスタ	MBIMR	メールボックスインタラプトマスクレジスタ 各メールボックスの割り込み要求をイネーブルにします。
	IMR	インタラプトマスクレジスタ IRR の割り込みフラグによる割り込み要求をイネーブルにします。
	IPRM	インタラプトプライオリティレジスタ HCAN の割り込み要求の優先順位を設定します。
	SYSCR	システムコントロールレジスタ 割り込み制御モードを設定します。

表 3 DTC 機能割り付け

DTC 関連レジスタ	機能
MSTPCRA	モジュールストップコントロールレジスタ A DTC のモジュールストップを解除します。
MRA, MRB	DTC モードレジスタ A, B DTC の動作モードの制御を行ないます。
SAR	DTC ソースアドレスレジスタ DTC の転送するデータの転送元アドレスを指定します。
DAR	DTC デスティネーションアドレスレジスタ DTC の転送するデータの転送先アドレスを指定します。
CRA	DTC 転送カウントレジスタ A DTC のデータ転送の転送回数を指定します。
CRB	DTC 転送カウントレジスタ B ブロック転送モードのとき, ブロック長を指定します。
DTCERA ~ G	DTC イネーブルレジスタ DTC を起動する割り込み要因を選択します。
DTVECR	DTC ベクタレジスタ ソフトウェアによる DTC 起動の許可または禁止の設定とソフトウェア起動割り込み用ベクタ番号を設定します。

3. 送信側フロー

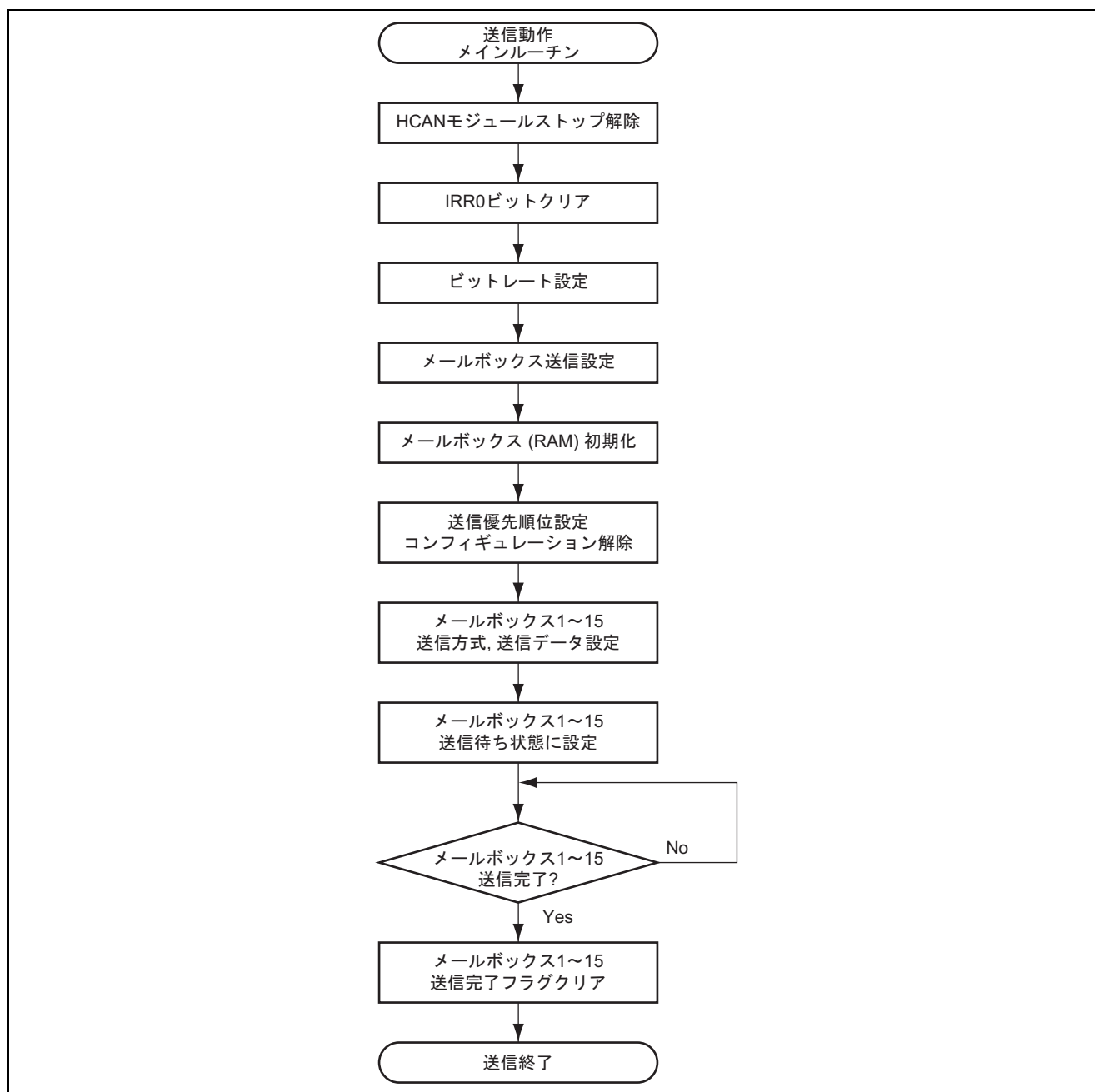


図 1 送信側フローチャート

4. ソフトウェア説明 (送信側)

4.1 モジュール説明

表 4 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	t_main	HCAN の初期設定および送信の設定を行いません。

4.2 使用内部レジスタ説明

表 5 使用内部レジスタ説明^{*1}

レジスタ名	機能	設定値	モジュール名
MSTP.CRC.BYTE	HCAN モジュールストップモードの解除	H'F7	メイン ルーチン
HCAN0.IRR.WORD	リセット割り込みフラグクリア (クリア条件 : 1 ライト)	H'0100	
HCAN0.BCR.WORD	ビットレートを $\phi = 20$ MHz 時 250 Kbps に設定	H'0334	
HCAN0.MBCR.WORD	メールボックス 1 ~ 15 を送信用に設定	H'0100	
HCAN0.MCR.BYTE	Identifier 順で送信, コンフィギュレーション解除	H'00	
HCAN0.GSR.BYTE	コンフィギュレーション解除確認	—	
HCAN0.MC[x][4]	メールボックス x をデータフレーム, スタンダードフォーマットに設定 Identifier (STD_ID2 ~ 0) を設定	表 1 参照	
HCAN0.MC[x][5]	Identifier (STD_ID10 ~ 3) を設定	表 1 参照	
HCAN0.MC[x][0]	メールボックス x の送信サイズを 8 バイトデータ長に設定	H'08	
HCAN0.MD[x][y]	メールボックス x の送信データを設定	表 1 参照	
HCAN0.TXPR.WORD	メールボックス 1 ~ 15 を送信待ち状態に設定	H'FEFF	
HCAN0.TXACK.WORD	メールボックス 1 ~ 15 送信完了フラグチェックとクリア (クリア条件 : 1 ライト)	H'FEFF	

【注】 *1 Web からダウンロードした I/O レジスタ定義ファイルを使用したレジスタ名です。

x = 1 ~ 15, y = 0 ~ 7

5. 送信プログラム

```

/*****
/*   HCAN 送信プログラム(No.4)
*****/

#include <stdio.h>           /* ライブラリ関数用ヘッダファイル */
#include <machine.h>         /* ライブラリ関数用ヘッダファイル */
#include "2636S.h"          /* 周辺レジスタ定義ヘッダファイル */

void t_main(void){
    unsigned char i,j;
/* 初期設定 */
    MSTP.CRC.BYTE = 0xF7;   /* HCAN モジュールストップモードの解除 */
    HCAN0.IRR.WORD = 0x0100; /* HCAN モジュール用リセットフラグの初期化 */
    HCAN0.BCR.WORD = 0x0334; /* ビットレート 250Kbps */
    HCAN0.MBCR.WORD = 0x0100; /* メールボックス 1~15 を送信用に設定 */
    for(i=0; i<=15; i++){   /* メールボックス(RAM)の初期化 */
        for(j=0; j<=7; j++){
            HCAN0.MC[i][j] = 0x00;
        }
    }
    for(i=0; i<=15; i++){   /* メールボックス(RAM)の初期化 */
        for(j=0; j<=7; j++){
            HCAN0.MD[i][j] = 0x00;
        }
    }
    HCAN0.MCR.BYTE = 0x00;   /* メッセージ Identifier の優先順位で送信 */
    while(HCAN0.GSR.BYTE & 0x08); /* コンフィギュレーションモードの解除確認 */
/* 送信データの設定 */
/***** Mail Box 1 *****/
    HCAN0.MC[1][4] = 0xC0;   /* スタンダードフォーマット, データフレーム, Identifier の設定 */
    HCAN0.MC[1][5] = 0xCC;   /* Identifier(STD:0x666)の設定 */
    HCAN0.MC[1][0] = 0x08;   /* データ長: 8 バイト */
    HCAN0.MD[1][0] = 0x11;   /* メッセージの内容: 00010001 */
    HCAN0.MD[1][1] = 0x11;   /* メッセージの内容: 00010001 */
    HCAN0.MD[1][2] = 0x11;   /* メッセージの内容: 00010001 */
    HCAN0.MD[1][3] = 0x11;   /* メッセージの内容: 00010001 */
    HCAN0.MD[1][4] = 0x11;   /* メッセージの内容: 00010001 */
    HCAN0.MD[1][5] = 0x11;   /* メッセージの内容: 00010001 */
    HCAN0.MD[1][6] = 0x11;   /* メッセージの内容: 00010001 */
    HCAN0.MD[1][7] = 0x11;   /* メッセージの内容: 00010001 */
/***** Mail Box 2 *****/
    HCAN0.MC[2][4] = 0x40;   /* スタンダードフォーマット, データフレーム, Identifier の設定 */
    HCAN0.MC[2][5] = 0x55;   /* Identifier(STD:0x2AA)の設定 */
    HCAN0.MC[2][0] = 0x08;   /* データ長: 8 バイト */
    HCAN0.MD[2][0] = 0x22;   /* メッセージの内容: 00100010 */
    HCAN0.MD[2][1] = 0x22;   /* メッセージの内容: 00100010 */
    HCAN0.MD[2][2] = 0x22;   /* メッセージの内容: 00100010 */
    HCAN0.MD[2][3] = 0x22;   /* メッセージの内容: 00100010 */
    HCAN0.MD[2][4] = 0x22;   /* メッセージの内容: 00100010 */
    HCAN0.MD[2][5] = 0x22;   /* メッセージの内容: 00100010 */
    HCAN0.MD[2][6] = 0x22;   /* メッセージの内容: 00100010 */
    HCAN0.MD[2][7] = 0x22;   /* メッセージの内容: 00100010 */
/***** Mail Box 3 *****/
    HCAN0.MC[3][4] = 0xE0;   /* スタンダードフォーマット, データフレーム, Identifier の設定 */
    HCAN0.MC[3][5] = 0xEE;   /* Identifier(STD:0x777)の設定 */
    HCAN0.MC[3][0] = 0x08;   /* データ長: 8 バイト */

```

```

HCAN0.MD[3][0] = 0x33; /* メッセージの内容: 00110011 */
HCAN0.MD[3][1] = 0x33; /* メッセージの内容: 00110011 */
HCAN0.MD[3][2] = 0x33; /* メッセージの内容: 00110011 */
HCAN0.MD[3][3] = 0x33; /* メッセージの内容: 00110011 */
HCAN0.MD[3][4] = 0x33; /* メッセージの内容: 00110011 */
HCAN0.MD[3][5] = 0x33; /* メッセージの内容: 00110011 */
HCAN0.MD[3][6] = 0x33; /* メッセージの内容: 00110011 */
HCAN0.MD[3][7] = 0x33; /* メッセージの内容: 00110011 */
/***** Mail Box 4 *****/
HCAN0.MC[4][4] = 0x60; /* スタンダードフォーマット, データフレーム, Identifier の設定 */
HCAN0.MC[4][5] = 0x66; /* Identifier (STD:0x333) の設定 */
HCAN0.MC[4][0] = 0x08; /* データ長: 8 バイト */
HCAN0.MD[4][0] = 0x44; /* メッセージの内容: 01000100 */
HCAN0.MD[4][1] = 0x44; /* メッセージの内容: 01000100 */
HCAN0.MD[4][2] = 0x44; /* メッセージの内容: 01000100 */
HCAN0.MD[4][3] = 0x44; /* メッセージの内容: 01000100 */
HCAN0.MD[4][4] = 0x44; /* メッセージの内容: 01000100 */
HCAN0.MD[4][5] = 0x44; /* メッセージの内容: 01000100 */
HCAN0.MD[4][6] = 0x44; /* メッセージの内容: 01000100 */
HCAN0.MD[4][7] = 0x44; /* メッセージの内容: 01000100 */
/***** Mail Box 5 *****/
HCAN0.MC[5][4] = 0x00; /* スタンダードフォーマット, データフレーム, Identifier の設定 */
HCAN0.MC[5][5] = 0x11; /* Identifier (STD:0x088) の設定 */
HCAN0.MC[5][0] = 0x08; /* データ長: 8 バイト */
HCAN0.MD[5][0] = 0x55; /* メッセージの内容: 01010101 */
HCAN0.MD[5][1] = 0x55; /* メッセージの内容: 01010101 */
HCAN0.MD[5][2] = 0x55; /* メッセージの内容: 01010101 */
HCAN0.MD[5][3] = 0x55; /* メッセージの内容: 01010101 */
HCAN0.MD[5][4] = 0x55; /* メッセージの内容: 01010101 */
HCAN0.MD[5][5] = 0x55; /* メッセージの内容: 01010101 */
HCAN0.MD[5][6] = 0x55; /* メッセージの内容: 01010101 */
HCAN0.MD[5][7] = 0x55; /* メッセージの内容: 01010101 */
/***** Mail Box 6 *****/
HCAN0.MC[6][4] = 0x80; /* スタンダードフォーマット, データフレーム, Identifier の設定 */
HCAN0.MC[6][5] = 0x99; /* Identifier (STD:0x4CC) の設定 */
HCAN0.MC[6][0] = 0x08; /* データ長: 8 バイト */
HCAN0.MD[6][0] = 0x66; /* メッセージの内容: 01100110 */
HCAN0.MD[6][1] = 0x66; /* メッセージの内容: 01100110 */
HCAN0.MD[6][2] = 0x66; /* メッセージの内容: 01100110 */
HCAN0.MD[6][3] = 0x66; /* メッセージの内容: 01100110 */
HCAN0.MD[6][4] = 0x66; /* メッセージの内容: 01100110 */
HCAN0.MD[6][5] = 0x66; /* メッセージの内容: 01100110 */
HCAN0.MD[6][6] = 0x66; /* メッセージの内容: 01100110 */
HCAN0.MD[6][7] = 0x66; /* メッセージの内容: 01100110 */
/***** Mail Box 7 *****/
HCAN0.MC[7][4] = 0x20; /* スタンダードフォーマット, データフレーム, Identifier の設定 */
HCAN0.MC[7][5] = 0x33; /* Identifier (STD:0x199) の設定 */
HCAN0.MC[7][0] = 0x08; /* データ長: 8 バイト */
HCAN0.MD[7][0] = 0x77; /* メッセージの内容: 01110111 */
HCAN0.MD[7][1] = 0x77; /* メッセージの内容: 01110111 */
HCAN0.MD[7][2] = 0x77; /* メッセージの内容: 01110111 */
HCAN0.MD[7][3] = 0x77; /* メッセージの内容: 01110111 */
HCAN0.MD[7][4] = 0x77; /* メッセージの内容: 01110111 */
HCAN0.MD[7][5] = 0x77; /* メッセージの内容: 01110111 */
HCAN0.MD[7][6] = 0x77; /* メッセージの内容: 01110111 */
HCAN0.MD[7][7] = 0x77; /* メッセージの内容: 01110111 */

```

/* ***** Mail Box 8 ***** */

HCAN0.MC[8][4] = 0xE0;	/* スタンダードフォーマット, データフレーム, Identifier の設定 */
HCAN0.MC[8][5] = 0xFF;	/* Identifier (STD: 0x7FF) の設定 */
HCAN0.MC[8][0] = 0x08;	/* データ長: 8 バイト */
HCAN0.MD[8][0] = 0x88;	/* メッセージの内容: 10001000 */
HCAN0.MD[8][1] = 0x88;	/* メッセージの内容: 10001000 */
HCAN0.MD[8][2] = 0x88;	/* メッセージの内容: 10001000 */
HCAN0.MD[8][3] = 0x88;	/* メッセージの内容: 10001000 */
HCAN0.MD[8][4] = 0x88;	/* メッセージの内容: 10001000 */
HCAN0.MD[8][5] = 0x88;	/* メッセージの内容: 10001000 */
HCAN0.MD[8][6] = 0x88;	/* メッセージの内容: 10001000 */
HCAN0.MD[8][7] = 0x88;	/* メッセージの内容: 10001000 */

/* ***** Mail Box 9 ***** */

HCAN0.MC[9][4] = 0x20;	/* スタンダードフォーマット, データフレーム, Identifier の設定 */
HCAN0.MC[9][5] = 0x22;	/* Identifier (STD: 0x111) の設定 */
HCAN0.MC[9][0] = 0x08;	/* データ長: 8 バイト */
HCAN0.MD[9][0] = 0x99;	/* メッセージの内容: 10011001 */
HCAN0.MD[9][1] = 0x99;	/* メッセージの内容: 10011001 */
HCAN0.MD[9][2] = 0x99;	/* メッセージの内容: 10011001 */
HCAN0.MD[9][3] = 0x99;	/* メッセージの内容: 10011001 */
HCAN0.MD[9][4] = 0x99;	/* メッセージの内容: 10011001 */
HCAN0.MD[9][5] = 0x99;	/* メッセージの内容: 10011001 */
HCAN0.MD[9][6] = 0x99;	/* メッセージの内容: 10011001 */
HCAN0.MD[9][7] = 0x99;	/* メッセージの内容: 10011001 */

/* ***** Mail Box 10 ***** */

HCAN0.MC[10][4] = 0x80;	/* スタンダードフォーマット, データフレーム, Identifier の設定 */
HCAN0.MC[10][5] = 0x88;	/* Identifier (STD: 0x444) の設定 */
HCAN0.MC[10][0] = 0x08;	/* データ長: 8 バイト */
HCAN0.MD[10][0] = 0xAA;	/* メッセージの内容: 10101010 */
HCAN0.MD[10][1] = 0xAA;	/* メッセージの内容: 10101010 */
HCAN0.MD[10][2] = 0xAA;	/* メッセージの内容: 10101010 */
HCAN0.MD[10][3] = 0xAA;	/* メッセージの内容: 10101010 */
HCAN0.MD[10][4] = 0xAA;	/* メッセージの内容: 10101010 */
HCAN0.MD[10][5] = 0xAA;	/* メッセージの内容: 10101010 */
HCAN0.MD[10][6] = 0xAA;	/* メッセージの内容: 10101010 */
HCAN0.MD[10][7] = 0xAA;	/* メッセージの内容: 10101010 */

/* ***** Mail Box 11 ***** */

HCAN0.MC[11][4] = 0xA0;	/* スタンダードフォーマット, データフレーム, Identifier の設定 */
HCAN0.MC[11][5] = 0xAA;	/* Identifier (STD: 0x555) の設定 */
HCAN0.MC[11][0] = 0x08;	/* データ長: 8 バイト */
HCAN0.MD[11][0] = 0xBB;	/* メッセージの内容: 10111011 */
HCAN0.MD[11][1] = 0xBB;	/* メッセージの内容: 10111011 */
HCAN0.MD[11][2] = 0xBB;	/* メッセージの内容: 10111011 */
HCAN0.MD[11][3] = 0xBB;	/* メッセージの内容: 10111011 */
HCAN0.MD[11][4] = 0xBB;	/* メッセージの内容: 10111011 */
HCAN0.MD[11][5] = 0xBB;	/* メッセージの内容: 10111011 */
HCAN0.MD[11][6] = 0xBB;	/* メッセージの内容: 10111011 */
HCAN0.MD[11][7] = 0xBB;	/* メッセージの内容: 10111011 */

/* ***** Mail Box 12 ***** */

HCAN0.MC[12][4] = 0xC0;	/* スタンダードフォーマット, データフレーム, Identifier の設定 */
HCAN0.MC[12][5] = 0xDD;	/* Identifier (STD: 0x6EE) の設定 */
HCAN0.MC[12][0] = 0x08;	/* データ長: 8 バイト */
HCAN0.MD[12][0] = 0xCC;	/* メッセージの内容: 11001100 */
HCAN0.MD[12][1] = 0xCC;	/* メッセージの内容: 11001100 */
HCAN0.MD[12][2] = 0xCC;	/* メッセージの内容: 11001100 */
HCAN0.MD[12][3] = 0xCC;	/* メッセージの内容: 11001100 */
HCAN0.MD[12][4] = 0xCC;	/* メッセージの内容: 11001100 */
HCAN0.MD[12][5] = 0xCC;	/* メッセージの内容: 11001100 */

```

    HCAN0.MD[12][6] = 0xCC;          /* メッセージの内容: 11001100 */
    HCAN0.MD[12][7] = 0xCC;          /* メッセージの内容: 11001100 */
/***** Mail Box 13 *****/
    HCAN0.MC[13][4] = 0x60;          /* スタンダードフォーマット, データフレーム, Identifier の設定 */
    HCAN0.MC[13][5] = 0x77;          /* Identifier(STD:0x3BB)の設定 */
    HCAN0.MC[13][0] = 0x08;          /* データ長: 8 バイト */
    HCAN0.MD[13][0] = 0xDD;          /* メッセージの内容: 11011101 */
    HCAN0.MD[13][1] = 0xDD;          /* メッセージの内容: 11011101 */
    HCAN0.MD[13][2] = 0xDD;          /* メッセージの内容: 11011101 */
    HCAN0.MD[13][3] = 0xDD;          /* メッセージの内容: 11011101 */
    HCAN0.MD[13][4] = 0xDD;          /* メッセージの内容: 11011101 */
    HCAN0.MD[13][5] = 0xDD;          /* メッセージの内容: 11011101 */
    HCAN0.MD[13][6] = 0xDD;          /* メッセージの内容: 11011101 */
    HCAN0.MD[13][7] = 0xDD;          /* メッセージの内容: 11011101 */
/***** Mail Box 14 *****/
    HCAN0.MC[14][4] = 0x40;          /* スタンダードフォーマット, データフレーム, Identifier の設定 */
    HCAN0.MC[14][5] = 0x44;          /* Identifier(STD:0x222)の設定 */
    HCAN0.MC[14][0] = 0x08;          /* データ長: 8 バイト */
    HCAN0.MD[14][0] = 0xEE;          /* メッセージの内容: 11101110 */
    HCAN0.MD[14][1] = 0xEE;          /* メッセージの内容: 11101110 */
    HCAN0.MD[14][2] = 0xEE;          /* メッセージの内容: 11101110 */
    HCAN0.MD[14][3] = 0xEE;          /* メッセージの内容: 11101110 */
    HCAN0.MD[14][4] = 0xEE;          /* メッセージの内容: 11101110 */
    HCAN0.MD[14][5] = 0xEE;          /* メッセージの内容: 11101110 */
    HCAN0.MD[14][6] = 0xEE;          /* メッセージの内容: 11101110 */
    HCAN0.MD[14][7] = 0xEE;          /* メッセージの内容: 11101110 */
/***** Mail Box 15 *****/
    HCAN0.MC[15][4] = 0xA0;          /* スタンダードフォーマット, データフレーム, Identifier の設定 */
    HCAN0.MC[15][5] = 0xBB;          /* Identifier(STD:0x5DD)の設定 */
    HCAN0.MC[15][0] = 0x08;          /* データ長: 8 バイト */
    HCAN0.MD[15][0] = 0xFF;          /* メッセージの内容: 11111111 */
    HCAN0.MD[15][1] = 0xFF;          /* メッセージの内容: 11111111 */
    HCAN0.MD[15][2] = 0xFF;          /* メッセージの内容: 11111111 */
    HCAN0.MD[15][3] = 0xFF;          /* メッセージの内容: 11111111 */
    HCAN0.MD[15][4] = 0xFF;          /* メッセージの内容: 11111111 */
    HCAN0.MD[15][5] = 0xFF;          /* メッセージの内容: 11111111 */
    HCAN0.MD[15][6] = 0xFF;          /* メッセージの内容: 11111111 */
    HCAN0.MD[15][7] = 0xFF;          /* メッセージの内容: 11111111 */
/* メッセージの送信 */
    HCAN0.TXPR.WORD = 0xFEFF;          /* メールボックス 1~15 を送信待ち状態に設定 */
    while((HCAN0.TXACK.WORD & 0xFEFF) != 0xFEFF); /* 送信完了待ち */
/* 送信完了フラグのクリア */
    HCAN0.TXACK.WORD &= 0xFEFF;          /* 送信完了フラグのクリア */
    while(1);
}

```

6. 受信側フロー

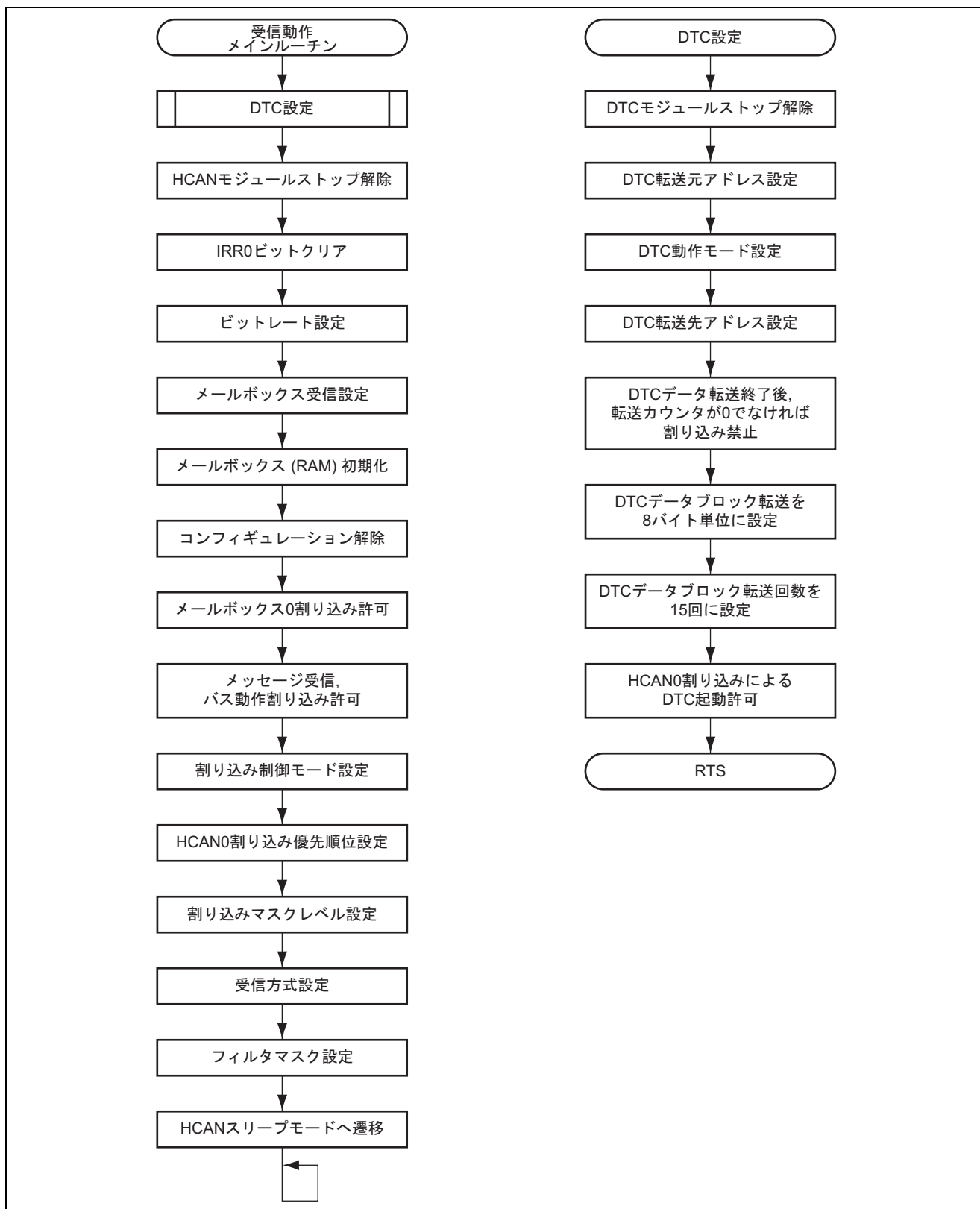


図2 受信側フロ - チャート

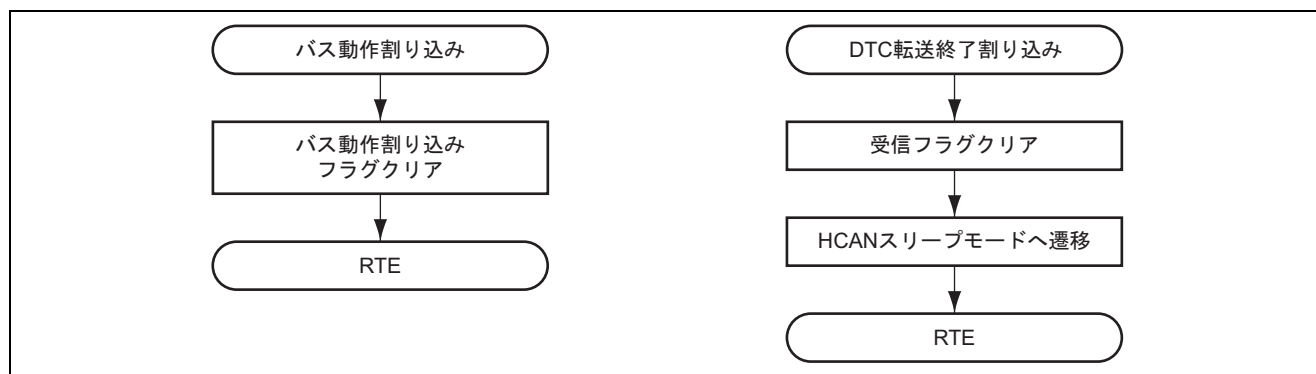


図3 受信側割り込みフローチャート

7. ソフトウェア説明 (受信側)

7.1 モジュール説明

表 6 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	r_main	HCAN の初期設定および受信の設定を行ないます。
バス動作割り込みルーチン	OVR0_IRR12	バス動作割り込みフラグクリアを行ないます。
DTC 転送終了割り込みルーチン	DTCend_RM0	受信フラグクリア後 HCAN スリープモードへ遷移します。

7.2 使用内部レジスタ説明

表 7 使用内部レジスタ説明^{*2}

レジスタ名	機能	設定値	モジュール名
MAILBOX.MDATA[15][8]	受信データ格納エリア (アドレス : H'FFE000 ~ H'FFE0F7)	—	メイン ルーチン
MSTP.CRA.BYTE	DTC モジュールストップ解除	H'3F	
DTC_SAR	転送元アドレスにメールボックス 0 のメッセージ データ領域先頭アドレスを設定	H'FFF8B0	
DTC_MRA	DTC_SAR, DTC_DAR 共に転送後インクリメン ト, ブロック転送モード, バイト転送に設定	H'AA	
DTC_DAR	転送先アドレスに受信データ格納エリアを設定	H'FFE000	
DTC_MRB	DTC 転送終了割り込み後, 転送カウンタが 0 で なければ割り込み禁止	H'00	
DTC_CRA	ブロック単位を設定 (8 バイト)	H'0808	
DTC_CRB	ブロック転送回数を設定 (15 回)	H'000F	
DTC.DTCEG.BYTE	DTC を起動する割り込み要因 (RM0) を選択	H'04	
MSTP.CRC.BYTE	HCAN モジュールストップモードの解除	H'F7	
HCAN0.IRR.WORD	リセット割り込みフラグクリア (クリア条件 : 1 ライト)	H'0100	
HCAN0.BCR.WORD	ビットレートを $\phi = 20$ MHz 時 250 Kbps に設定	H'0334	
HCAN0.MBCR.WORD	メールボックス 0 を受信用に設定	H'0100	

表 7 使用内部レジスタ説明 (つづき)*2

レジスタ名	機能	設定値	モジュール名
HCAN0.MCR.BYTE	コンフィギュレーション解除, スリープモードへの遷移	H'FE, H'A0	メイン ルーチン
HCAN0.GSR.BYTE	コンフィギュレーション解除確認	—	
HCAN0.MBIMR.WORD	メールボックス 0 割り込み要求許可	H'FEFF	
HCAN0.IMR.WORD	メッセージ受信, バス動作割り込み許可	H'FCEF	
SYSCR.BYTE	割り込み制御モード設定	H'20	
INTC.IPRM.BYTE	HCAN 割り込み優先順位設定	H'07	
HCAN0.MC[0][4]	メールボックス 0 をデータフレーム, スタンダードフォーマットに設定 Identifier (H'555) を設定 (STD_ID2 ~ 0)	H'A0	
HCAN0.MC[0][5]	Identifier (H'555) を設定 (STD_ID10 ~ 3)	H'AA	
HCAN0.LAFMH.WORD	フィルタマスク無しの設定	H'FFFF	バス動作割り込み ルーチン
HCAN0.IRR.WORD	バス動作割り込みフラグクリア	H'0010	
HCAN0.RXPR.WORD	メールボックス 0 受信完了フラグのクリア (クリア条件 : 1 ライト)	H'FFFF	DTC 転送終了 割り込みルーチン

【注】 *2 Web からダウンロードした I/O レジスタ定義ファイルを使用したレジスタ名です。

8. 受信プログラム

```

/*****
/*   HCAN 受信プログラム(No.4)
/*****
#include <stdio.h>           /* ライブラリ関数用ヘッダファイル */
#include <machine.h>         /* ライブラリ関数用ヘッダファイル */
#include "2636S.h"          /* 周辺レジスタ定義ヘッダファイル */
/*****
/*                               定数定義
/*****
volatile struct MB{         /* struct MAILBOX0~15 */
    unsigned char MDATA[15][8]; /* 受信データ格納 */
};
#define MAILBOX    (*(volatile struct MB *)0xFFE000) /* 受信データ格納先頭アドレス */
#define DTC_SAR    (*(volatile unsigned long *)0xFFEBC0) /* DTC レジスタ情報設定 */
#define DTC_MRA    (*(volatile unsigned char *)0xFFEBC0) /* DTC レジスタ情報設定 */
#define DTC_DAR    (*(volatile unsigned long *)0xFFEBC4) /* DTC レジスタ情報設定 */
#define DTC_MRB    (*(volatile unsigned char *)0xFFEBC4) /* DTC レジスタ情報設定 */
#define DTC_CRA    (*(volatile unsigned short *)0xFFEBC8) /* DTC レジスタ情報設定 */
#define DTC_CRB    (*(volatile unsigned short *)0xFFEBCA) /* DTC レジスタ情報設定 */

void r_main(void){
    unsigned char i,j;

/* DTC 初期設定 */
    MSTP.CRA.BYTE = 0x3F; /* DTC モジュールストップモードの解除 */
    DTC_SAR = (long>(&HCAN0.MD[0][0])); /* 転送元アドレスの設定 */
    DTC_MRA = 0xAA; /* SAR, DAR は転送後インクリメント, ブロック転送モードの設定 */
    DTC_DAR = (long>(&MAILBOX.MDATA[0][0])); /* 転送先アドレス(内蔵 RAM)の設定 */
    DTC_MRB = 0x00; /* DTC データ転送終了後, 転送カウンタが0でなければ割り込みを禁止 */
    DTC_CRA = 0x0808; /* ブロック転送は 8 バイト単位に設定 */
    DTC_CRB = 0x000F; /* ブロック転送回数: 15 回の設定 */
    DTC.DTCEG.BYTE |= 0x04; /* HCAN0 割り込み(RM0)による DTC 起動の許可 */

/* HCAN 初期設定 */
    MSTP.CRC.BYTE = 0xF7; /* HCAN モジュールストップモードの解除 */
    HCAN0.IRR.WORD = 0x0100; /* HCAN モジュール用リセットフラグの初期化 */
    HCAN0.BCR.WORD = 0x0334; /* ビットレート 250Kbps */
    HCAN0.MBCR.WORD = 0x0100; /* メールボックス 0 を受信に設定 */
    for(i=0; i<=15; i++){ /* メールボックス(RAM)の初期化 */
        for(j=0; j<=7; j++){
            HCAN0.MC[i][j] = 0x00;
        }
    }
    for(i=0; i<=15; i++){ /* メールボックス(RAM)の初期化 */
        for(j=0; j<=7; j++){
            HCAN0.MD[i][j] = 0x00;
        }
    }
    HCAN0.MCR.BYTE &= 0xFE; /* コンフィギュレーションモードの解除 */
    while(HCAN0.GSR.BYTE & 0x08); /* コンフィギュレーションモードの解除確認 */

/* 割り込みの設定 */
    HCAN0.MBIMR.WORD = 0xFFEF; /* メールボックス 0 の割り込み要求許可 */
    HCAN0.IMR.WORD = 0xFCEF; /* メッセージ受信, バス動作割り込みを許可 */
    SYSCR.BYTE |= 0x20; /* 割り込み制御モード 2 の設定 */
    INTC.IPRM.BYTE = 0x07; /* HCAN0 割り込みの優先レベルを 7 に設定 */
    set_imask_exr(0); /* 割り込み要求マスクレベルの指定 */

```

```

/* 受信データの設定 */
    HCAN0.MC[0][4] = 0xA0;
    HCAN0.MC[0][5] = 0xAA;
    HCAN0.LAFMH.WORD = 0xFFFF;
/* HCAN スリープモードの設定 */
    HCAN0.MCR.BYTE |= 0xA0;
    while(1);
}
/*****
/*
                バス動作割り込みルーチン
*****/
//#pragma interrupt(OVR0_IRR12)
void OVR0_IRR12(void){
    HCAN0.IRR.WORD &= 0x0010;
}
/*****
/*
                DTC 転送終了割り込みルーチン
*****/
//#pragma interrupt(DTCend_RM0)
void DTCend_RM0(void){
    HCAN0.RXPR.WORD &= 0xFFFF;
/* HCAN スリープモードの設定 */
    HCAN0.MCR.BYTE |= 0xA0;
}

```

9. 動作波形 (送受信)

図 4 に本アプリケーション動作時の波形を示します。

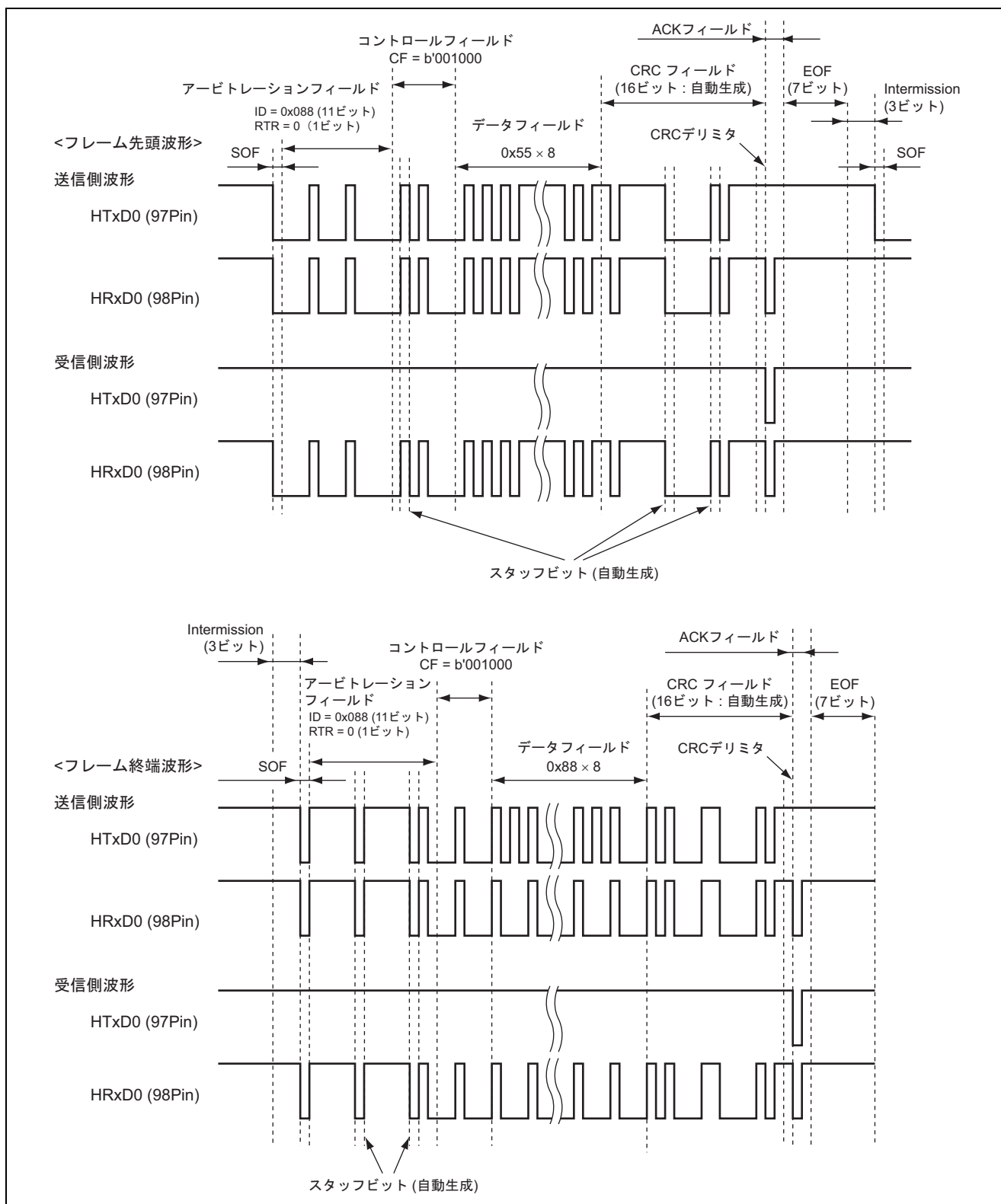


図 4 動作波形

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2005.08.12	—	初版発行

安全設計に関するお願い

1. 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご注意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様が用途に応じた適切なルネサス テクノロジ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ルネサス テクノロジが所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾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の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、ルネサス テクノロジは責任を負いません。
3. 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全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス テクノロジは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。ルネサス テクノロジ半導体製品のご購入に当たりますは、事前にルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、ルネサス テクノロジホームページ(<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。
4. 本資料に記載した情報は、正確を期すため、慎重に制作したものです。万一本資料の記述誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、ルネサス テクノロジはその責任を負いません。
5. 本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位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。ルネサス テクノロジは、適用可否に対する責任を負いません。
6. 本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、ルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へご照会ください。
7. 本資料の転載、複製については、文書によるルネサス テクノロジの事前の承諾が必要です。
8. 本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気づきの点がございましたらルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店までご照会ください。