

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。

H8/300H Tiny シリーズ

クロック同期式シリアルデータ送信

要旨

クロック同期式シリアル転送機能を使用して、4 バイトの 8 ビットデータの送信を行ないます。

動作確認デバイス

H8/300H Tiny シリーズ -H8/3664-

目次

1. 仕様	2
2. 使用機能説明	3
3. 動作説明	6
4. ソフトウェア説明	7
5. フローチャート	9
6. プログラムリスト	11

1. 仕様

1. 図 1 に示すようにクロック同期式シリアル転送機能を使用して、4 バイトの 8 ビットデータの送信を行います。
2. 転送クロックは、内部クロックを使用し 4 μ s の転送クロック周期でデータを転送します。
3. 転送するデータのデータ長は 8 ビットで、データの最下位ビットから送信する LSB ファースト方式による送信を行います。

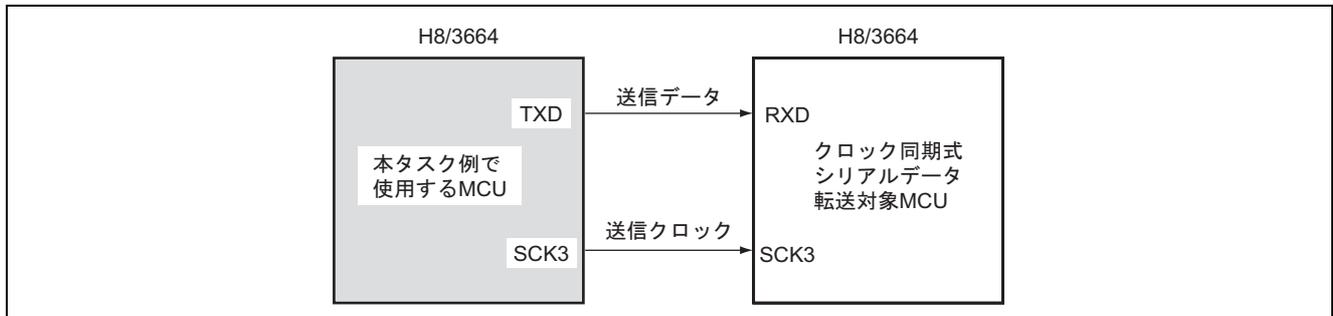


図 1 クロック同期式シリアルデータ送信

2. 使用機能説明

1. 本タスク例では、シリアルコミュニケーションインタフェース (SCI : Serial Communication Interface) を使用して、クロック同期式のシリアルデータの送信を行ないます。図 2 にクロック同期式シリアルデータ送信のブロック図を示します。以下にクロック同期式シリアルデータ送信のブロック図について説明します。

- システムクロック (ϕ) は、16 MHz の OSC クロックで、CPU および周辺機能を動作させるための基準クロックです。
- クロック同期式モードではデータ長は 8 ビットになります。
- レシーブシフトレジスタ (RSR) は、シリアルデータを受信するためのレジスタです。RSR に RXD 端子から入力されたシリアルデータを、LSB (ビット 0) から受信した順にセットしパラレルデータに変換します。1 バイトのデータを受信すると、データは自動的に RDR へ転送されます。CPU から RSR を直接リード / ライトすることはできません。
- レシーブデータレジスタ (RDR) は、受信したシリアルデータを格納する 8 ビットのレジスタです。1 バイトのデータの受信が終了すると、受信したデータを RSR から RDR へ転送し、受信動作を完了します。その後、RSR は受信可能となります。RSR と RDR はダブルバッファになっているため連続した受信動作が可能です。RDR は受信専用レジスタなので CPU からライトできません。
- トランスミットシフトレジスタ (TSR) は、シリアルデータを送信するためのレジスタです。TDR から送信データをいったん TSR に転送し、LSB (ビット 0) から順に TXD 端子に送出することでシリアルデータ送信を行ないます。1 バイトのデータを送信すると、自動的に TDR から TSR へ次の送信データを転送し、送信を開始します。ただし、TDR にデータが書き込まれていない (TDRE に "1" がセットされている) 場合には TDR から TSR へのデータ転送は行ないません。CPU から TSR を直接リード / ライトすることはできません。
- トランスミットデータレジスタ (TDR) は、送信データを格納する 8 ビットのレジスタです。TSR の "空" を検出すると、TDR に書き込まれた送信データを TSR に転送し、シリアルデータ送信を開始します。TSR のシリアルデータ送信中に、TDR に次の送信データをライトしておく、連続送信が可能です。TDR は、常に CPU によるリード / ライトが可能です。
- シリアルモードレジスタ (SMR) は、シリアルデータ通信フォーマットの設定と、内蔵ポーレートジェネレータのクロックソースを選択するための 8 ビットのレジスタです。
- シリアルコントロールレジスタ 3 (SCR3) は、送信 / 受信動作および送信 / 受信クロックソースの選択を行なう 8 ビットのレジスタです。
- シリアルステータスレジスタ (SSR) は、SCI3 のステータスフラグと送受信マルチプロセッサビットで構成されています。TDRE, RDRF, OER, PER, FER はクリアのみ可能です。
- 転送クロックは、8 種類の内部クロックと外部クロックから選択できます。内部クロックを選択した場合は、SCK3 端子は出力端子となります。クロック連続出力モードに設定すると選択したクロックを SCK3 端子から連続して出力します。外部クロックを選択した場合は、SCK3 端子はクロック入力端子となります。
- 本タスク例では、転送クロックソースを内蔵ポーレートジェネレータの $\phi/64$ 分周クロックにし、転送クロック周期を 4 μ s に設定しています。
- SCI3 の転送フォーマットは 8 ビットのデータを選択可能です。データの最下位ビットから送受信される LSB ファースト方式による転送を行ないます。送信データは、転送クロックの立ち上がりから次の立ち上がりまで出力されます。また、受信データは転送クロックの立ち上がりで取り込まれます。
- 本タスク例では、動作モードを 8 ビットモードに設定し、8 ビットのデータ送信を行ないます。
- SCI3 クロック (SCK3) は、SCI3 のクロック入出力端子です。
- SCI3 トランスミットデータ出力 (TXD) は、SCI3 の送信データの出力端子です。

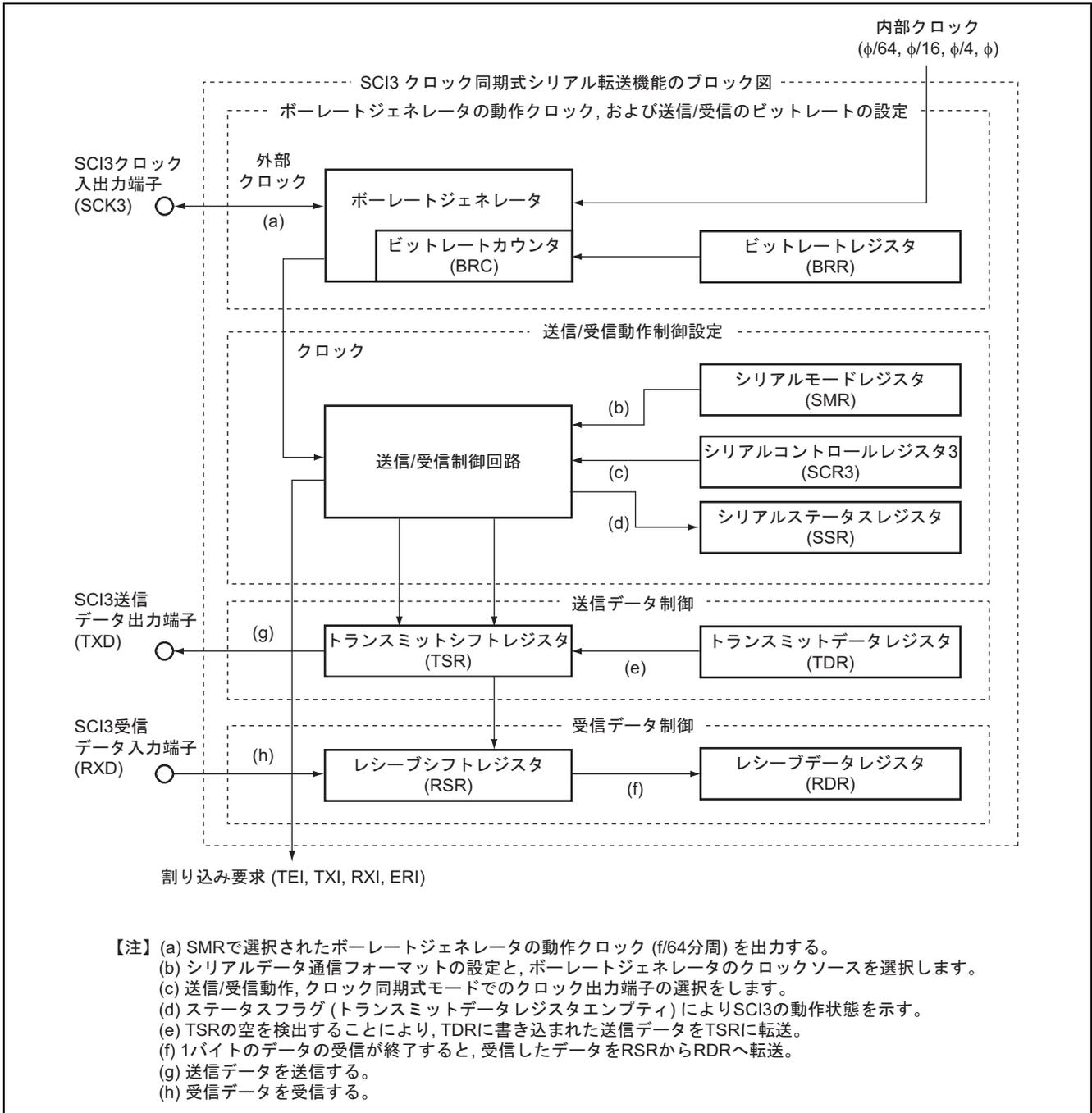


図2 クロック同期式シリアルデータ送信のブロック図

2. 表 1 に本タスク例の機能割り付けを示します。表 1 に示すように機能を割り付け、クロック同期シリアルデータ送信を行ないます。

表 1 機能割り付け

機能	機能割り付け
TSR	シリアルデータを送信するためのレジスタ
TDR	送信データを格納するレジスタ
SMR	シリアルデータ通信フォーマット、ボーレートジェネレータのクロックソースの設定
SSR	SCI3 の動作状態を示すステータスフラグ
SCR3	送信動作、SCK3 の端子機能をクロック出力端子設定
SCK3	SCI3 のクロック出力端子
TXD	SCI3 の送信データ出力端子
PMR1	TXD 出力端子設定

3. 動作説明

図3に動作原理を示します。図3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クロック同期式シリアルデータ送信を行ないます。

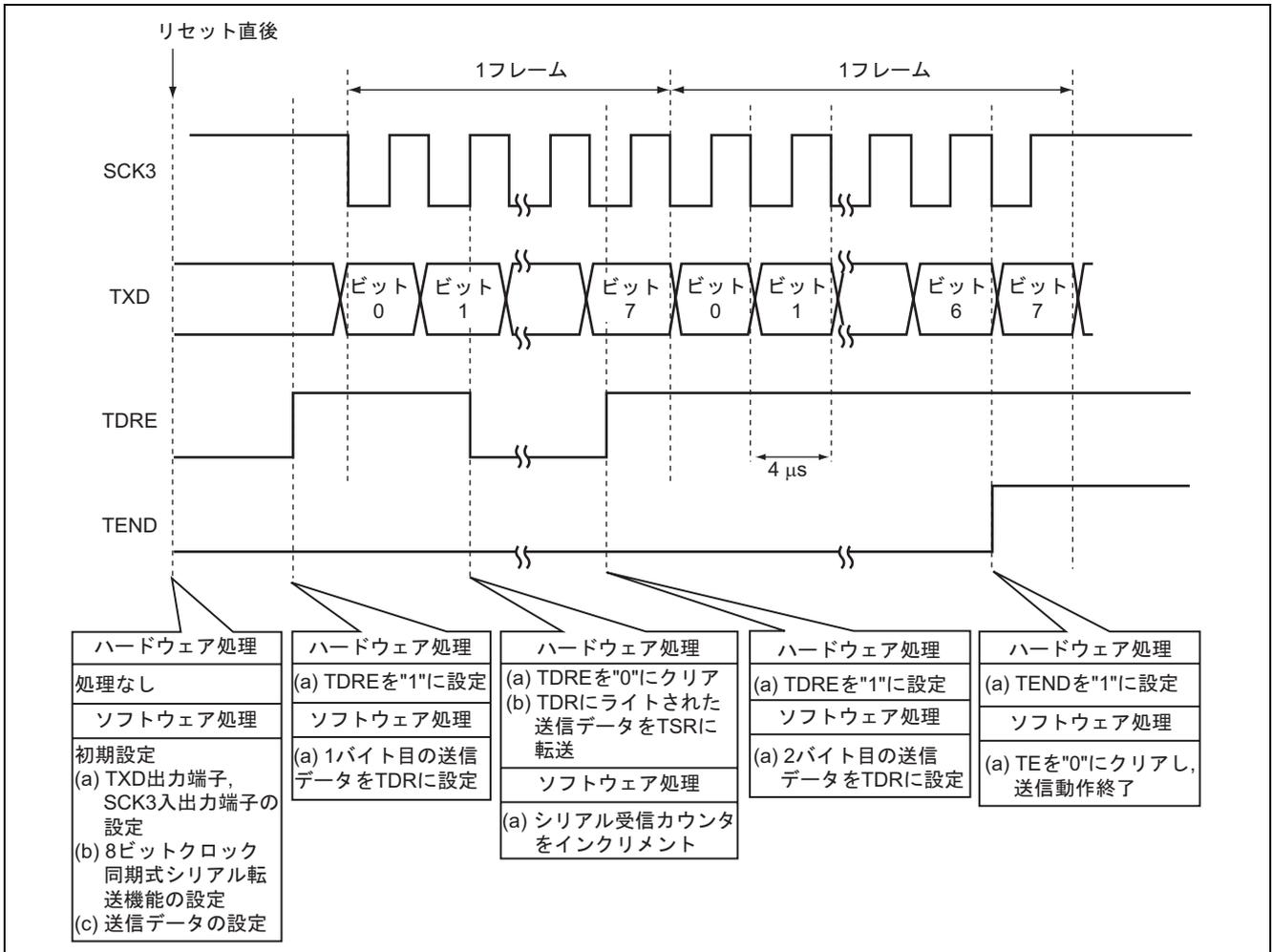


図3 クロック同期式シリアル送信の動作原理

4. ソフトウェア説明

4.1 モジュール説明

表 2 に本タスク例におけるモジュール説明を示します。

表 2 モジュール説明

モジュール名	ラベル名	機能
メインルーチン	main	転送データの設定, クロック同期式シリアルデータ送信の設定, 4 バイトのデータを送信したところで終了

4.2 引数の説明

表 3 に本タスク例における引数の説明を示します。

表 3 引数の説明

引数名	機能	使用モジュール名	データ長	入出力
STD0 ~ STD3	クロック同期式シリアル送信データ	メインルーチン	1 バイト	出力

4.3 使用内部レジスタ説明

表 4 に本タスク例における使用内部レジスタ説明を示します。

表 4 使用内部レジスタ説明

レジスタ名		機能	アドレス	設定値
SMR	COM	シリアルモードレジスタ (コミュニケーションモード) : COM = 1 のとき, コミュニケーションモードをクロック同期式モードに設定	H'FFA8 ビット 7	1
	MP	シリアルモードレジスタ (マルチプロセッサモード) : クロック同期式モードではこのビットは"0"に設定する。	H'FFA8 ビット 2	0
	CKS1 CKS0	シリアルモードレジスタ (クロックセレクト 1, 0) : CKS1 = "1", CKS0 = "1" のとき, 内蔵ポーレートジェネレータのクロックソースを $\phi/64$ 分周クロックに設定	H'FFA8 ビット 1 ビット 0	CKS1 = 1 CKS0 = 1
SCR3	TE	シリアルコントロールレジスタ 3 (トランスミットイネーブル) : TE = "1" のとき, 送信動作が可能になります。	H'FFAA ビット 5	1
	CKE1 CKE0	シリアルコントロールレジスタ 3 (クロックイネーブル 1, 0) : CKE1 = "0", CKE0 = "0" のとき, クロック同期式モードにおいてクロックソースを内部クロック, SCK3 端子機能をクロック出力に設定	H'FFAA ビット 1 ビット 0	CKE1 = 0 CKE0 = 0
TDR		トランスミットデータレジスタ : 送信データを格納する 8 ビットのレジスタ	H'FFAB	—
SSR	TDRE	シリアルステータスレジスタ (トランスミットデータエンpty) : TDRE = "0" のとき, TDR にライトされた送信データが TSR に転送されていないことを示す : TDRE = "1" のとき, TDR に送信データがライトされていない, または TDR にライトされた送信データが TSR に転送されたことを示す	H'FFAC ビット 7	1
	TEND	シリアルステータスレジスタ (トランスミットエンド) : TEND = "0" のとき, 送信中であることを示す : TEND = "1" のとき, 送信を終了したことを示す	H'FFAC ビット 2	1
PMR1	PMR11	ポートモードレジスタ 1 (P22/TXD 端子機能切り替え) : PMR11 = "1" のとき, P22/TXD 端子を TXD 端子機能に設定	H'FFE0 ビット 1	1

4.4 使用 RAM 説明

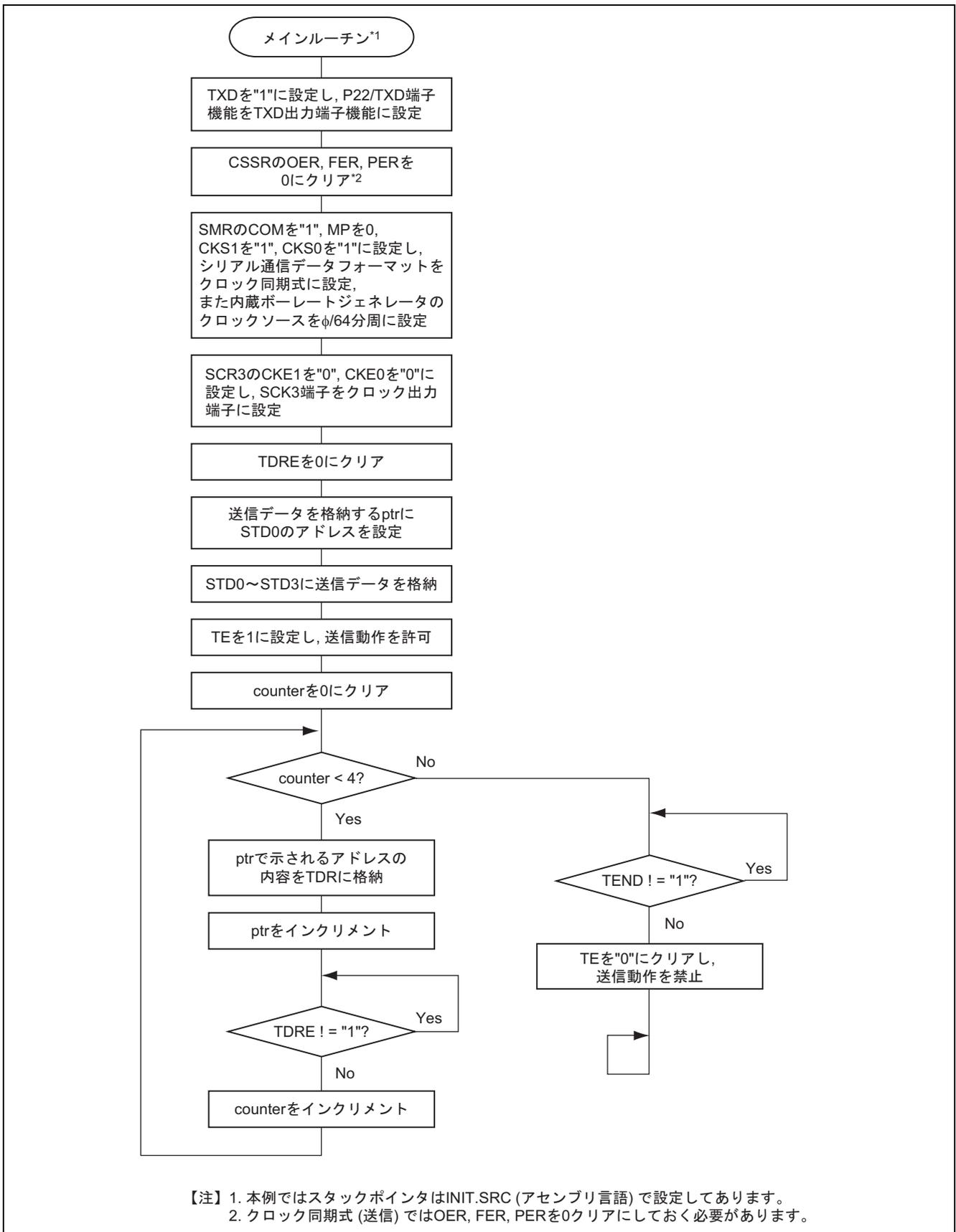
表 5 に本タスク例で使用する RAM の説明を示します。

表 5 使用 RAM 説明

ラベル名	機能	アドレス	使用モジュール名
STD0	クロック同期式シリアル送信データの 1 バイト目を格納	H'FB80	メインルーチン
STD1	クロック同期式シリアル送信データの 2 バイト目を格納	H'FB81	メインルーチン
STD2	クロック同期式シリアル送信データの 3 バイト目を格納	H'FB82	メインルーチン
STD3	クロック同期式シリアル送信データの 4 バイト目を格納	H'FB83	メインルーチン
counter	クロック同期式シリアル送信動作を 4 カウントする 8 ビットカウンタ	H'FB84	メインルーチン

5. フローチャート

(a) メインルーチン



5.1 リンクアドレス指定

セクション名	アドレス
CV1	H'0000
P	H'0100
B	H'FB80

6. プログラムリスト

INIT.SRC (プログラムリスト)

```
.EXPORT _INIT
.IMPORT _main
;
.SECTION P, CODE
_INIT:
MOV.W #H'FF80,R7
LDC.B #B'10000000,CCR
JMP @_main
;
.END
```

```

/*****
/*
/* H8/300H Tiny Series -H8/3664-
/* Application Note
/*
/* 'Synchronous Serial Data Transmission'
/*
/* Function
/* : Serial Communication Interface
/* Synchronous Serial Interface
/* -Transmitting
/*
/* External Clock : 16MHz
/* Internal Clock : 16MHz
/* Sub Clock : 32.768kHz
/*
/*****

#include <machine.h>

/*****
/* Symbol Definition
/*****

struct BIT {
    unsigned char b7:1; /* bit7
    unsigned char b6:1; /* bit6
    unsigned char b5:1; /* bit5
    unsigned char b4:1; /* bit4
    unsigned char b3:1; /* bit3
    unsigned char b2:1; /* bit2
    unsigned char b1:1; /* bit1
    unsigned char b0:1; /* bit0
};
```

```

#define SMR_BIT (*(struct BIT *)0xFFA8) /* Serial Mode Register */
#define COM SMR_BIT.b7 /* Communication Mode */
#define MP SMR_BIT.b2 /* Multiprocessor Mode */
#define CKS1 SMR_BIT.b1 /* Clock Select 1 */
#define CKS0 SMR_BIT.b0 /* Clock Select 0 */
#define SCR3_BIT (*(struct BIT *)0xFFAA) /* Serial Control Register 3 */
#define TE SCR3_BIT.b5 /* Transmit Enable */
#define CKE1 SCR3_BIT.b1 /* Clock Enable 1 */
#define CKE0 SCR3_BIT.b0 /* Clock Enable 0 */
#define TDR *(volatile unsigned char *)0xFFAB /* Transmit Data Register */
#define SSR_BIT (*(struct BIT *)0xFFAC) /* Serial Status Register */
#define TDRE SSR_BIT.b7 /* Transmit Data Register Empty */
#define OER SSR_BIT.b5 /* Overrun Errorr */
#define FER SSR_BIT.b4 /* Framing Errorr */
#define PER SSR_BIT.b3 /* Parity Errorr */
#define TEND SSR_BIT.b2 /* Transmit End */
#define PMR1_BIT (*(struct BIT *)0xFFE0) /* Port Mode Register 1 */
#define PMR11 PMR1_BIT.b1 /* TXD Output Terminal */

/*****
/* 関数定義
*****/

extern void INIT( void ); /* SP Set */
void main ( void );

/*****
/* RAM Allocation
*****/
unsigned char STD0;
unsigned char STD1;
unsigned char STD2;
unsigned char STD3;
unsigned char counter;

/*****
/* Vector Address
*****/
#pragma section V1 /* VECTOR SECTOIN SET */
void (*const VEC_TBL1[])(void) = {
/* 0x00 - 0x0f */
INIT /* 00 Reset */
};

#pragma section /* P

```

```

/*****
/*  Main Program
/*****
void main ( void )
{
    unsigned char  *ptr;

    PMR11 = 1;                                /* Initialize Output Port TXD          */

    OER = 0;                                  /* Clear OER                          */
    FER = 0;                                  /* Clear FER                          */
    PER = 0;                                  /* Clear PER                          */

    COM = 1;                                  /* Initialize Communication Mode      */
    MP = 0;                                  /* Initialize Multiprocesor Mode      */
    CKS1 = 1;                                 /* Initialize Clock Select 1 φ/64     */
    CKS0 = 1;                                 /* Initialize Clock Select 0 φ/64     */

    CKE1 = 0;                                 /* Initialize Clock Enable 1          */
    CKE0 = 0;                                 /* Initialize Clock Enable 0          */

    TDRE = 0;                                 /* Clear TDRE                         */

    ptr = &STD0;                              /* Initialize Serial Transmitting Data Address*/

    STD0 = 0x00;                              /* Set Serial Transfer Data 0        */
    STD1 = 0x55;                              /* Set Serial Transfer Data 1        */
    STD2 = 0xAA;                              /* Set Serial Transfer Data 2        */
    STD3 = 0xFF;                              /* Set Serial Transfer Data 3        */

    TE = 1;                                  /* Start Serial Transmitting          */

    for(counter = 0 ; counter < 4 ; counter++){ /* Serial Transmitting Data Counter 4 Loop */

        TDR = *ptr;                          /* Write Serial Transmit Data to TDR */

        ptr++;                                /* Increment Serial Transmitting Data Address */

        while(TDRE != 1){                    /* TDRE = 1 ?                        */
            ;
        }
    }

    while(TEND != 1){                         /* End Serial Transmitting           */
        ;
    }

    TE = 0;                                  /* Clear TE                           */

    while(1)  {
        ;
    }
}

```

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2003.02.26	—	初版発行
2.00	2005.07.22	—	第 2 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留意ください。

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、慎重に制作したのですが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、その他お気付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。