

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。

SH7280 グループ

DTC を用いた SCI 調歩同期式シリアルデータ転送

要旨

本アプリケーションノートは、DTC (データトランスファコントローラ) を用いた SCI (シリアルコミュニケーションインタフェース) の調歩同期式シリアルデータ転送について述べており、ユーザソフトウェア設計の際のご参考としてお役立てください。

動作確認デバイス

SH7285

目次

1. はじめに	2
2. 応用例の説明	3
3. 参考ドキュメント	19

1. はじめに

1.1 仕様

本応用例では、DTC を用いてシリアルコミュニケーションインタフェース (SCI) と内蔵 RAM との間でデータ転送を行い、送受信シリアル通信を行います。図 1 に、本タスク例の基本例を示します。

- SCI のチャンネル 0 と DTC を使用します。
- 通信フォーマットは 8 ビット長、1 ストップビット、パリティなしです。
- 送信データエンプティ割り込み要求、および受信データフル割り込み要求によって DTC が起動し、任意の転送先へデータ転送を行います。SCI の送信側は送信データエンプティ割り込み、受信側は受信データフル割り込みで、それぞれの割り込み処理が起動します。
- 32 バイト分の送信完了、および受信完了するとそれぞれの動作を停止します。

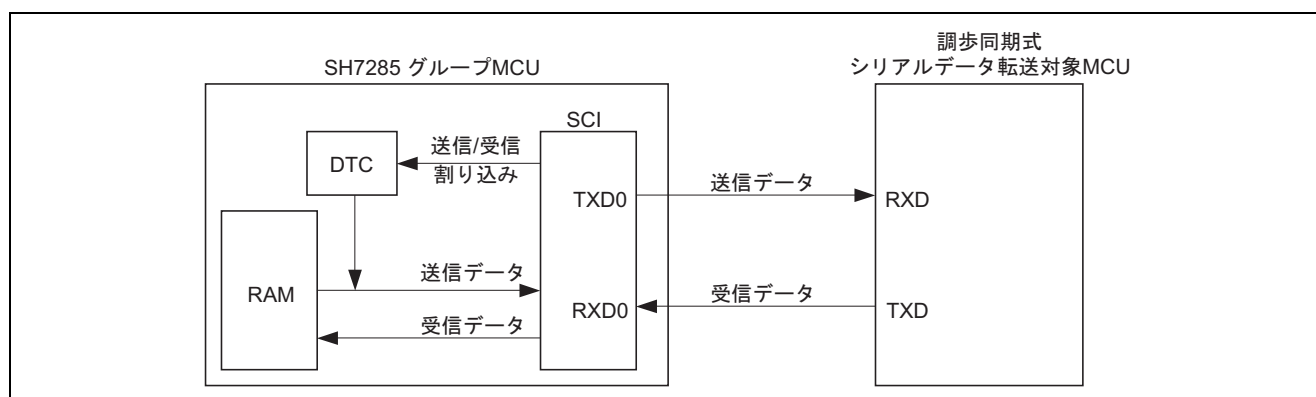


図 1 DTC を用いた調歩同期式シリアルデータ送受信例

1.2 使用機能

データトランスファコントローラ (DTC)

シリアルコミュニケーションインタフェース (SCI チャンネル 0)

1.3 適用条件

マイコン: SH7285

動作周波数: 内部クロック 100MHz

バスクロック 50MHz

周辺クロック 50MHz

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.9.11

2. 応用例の説明

本応用例では、SCI の送信データエンプティ割り込み (TXI) , 受信データフル割り込み (RXI) 要因により DTC を起動します。ノーマル転送モードを使用し、データ転送を行い、調歩同期式シリアルデータの送受信を行います。

2.1 使用機能の動作概要

2.1.1 シリアルコミュニケーションインタフェース (SCI)

SCI の調歩同期式モードでは、通信開始を意味するスタートビットと通信終了を意味するストップビットとをデータ付加したキャラクタを送信/受信し、1 キャラクタ単位で同期を取りながらシリアル通信を行います。また、各チャネルとも独立した送信部と受信部を備えているので、送信と受信を同時に行うことができます。送信部および受信部ともにダブルバッファ構造になっているので、シリアルデータの高速連続送信、連続受信が可能です。

調歩同期式シリアル通信では、通信回線は通常、マーク状態 (ハイレベル) に保たれています。SCI は通信回線を監視し、スペース (ローレベル) になったところをスタートビットとみなしてシリアル通信を開始します。

シリアル通信の 1 キャラクタは、スタートビット (ローレベル) から始まり、データ (LSB ファースト: 最下位ビットから)、パリティビット (ハイ/ローレベル)、最後にストップビット (ハイレベル) の順で構成されています。

SCI についての詳細は、「SH7280 グループ ハードウェアマニュアル シリアルコミュニケーションインタフェース」の章を参照ください。

表 1 に調歩同期式通信の概要を示します。図 2 に SCI のブロック図を示します。

表 1 調歩同期式シリアル通信の概要

項目	概要
チャネル数	4 チャネル (SCI_0, SCI_1, SCI_2, SCI_4)
クロックソース	内部クロック: P ϕ , P ϕ /4, P ϕ /16, P ϕ /64 P ϕ : 周辺クロック 外部クロック: SCK 端子入力クロック
データフォーマット	転送データ長: 7 ビット/8 ビットから選択 転送順序: LSB ファースト/MSB ファースト選択可能
ボーレート	内部クロック選択時: 110bps ~ 1562500bps (P ϕ = 50MHz 動作時) 外部クロック選択時: 最大 781250bps (P ϕ = 50MHz 外部入力クロック 12.5000MHz 動作時)
エラーの検出	フレーミングエラー, パリティエラー, オーバランエラー およびブ레이크検出可能
割り込み要求	送信データエンプティ割り込み (TXI) 受信データフル割り込み (RXI) 受信エラー割り込み (ERI) 送信終了割り込み (TEI)
クロックソース	内部クロック/外部クロックから選択可能 - 内部クロックを選択時: SCI はボーレートジェネレータのクロックで動作し、ビットレートの 16 倍の周波数のクロックを出力することが可能 - 外部クロックを選択時: ビットレートの 16 倍の周波数のクロックを入力することが必要 (内部ボーレートジェネレータを使用しない)

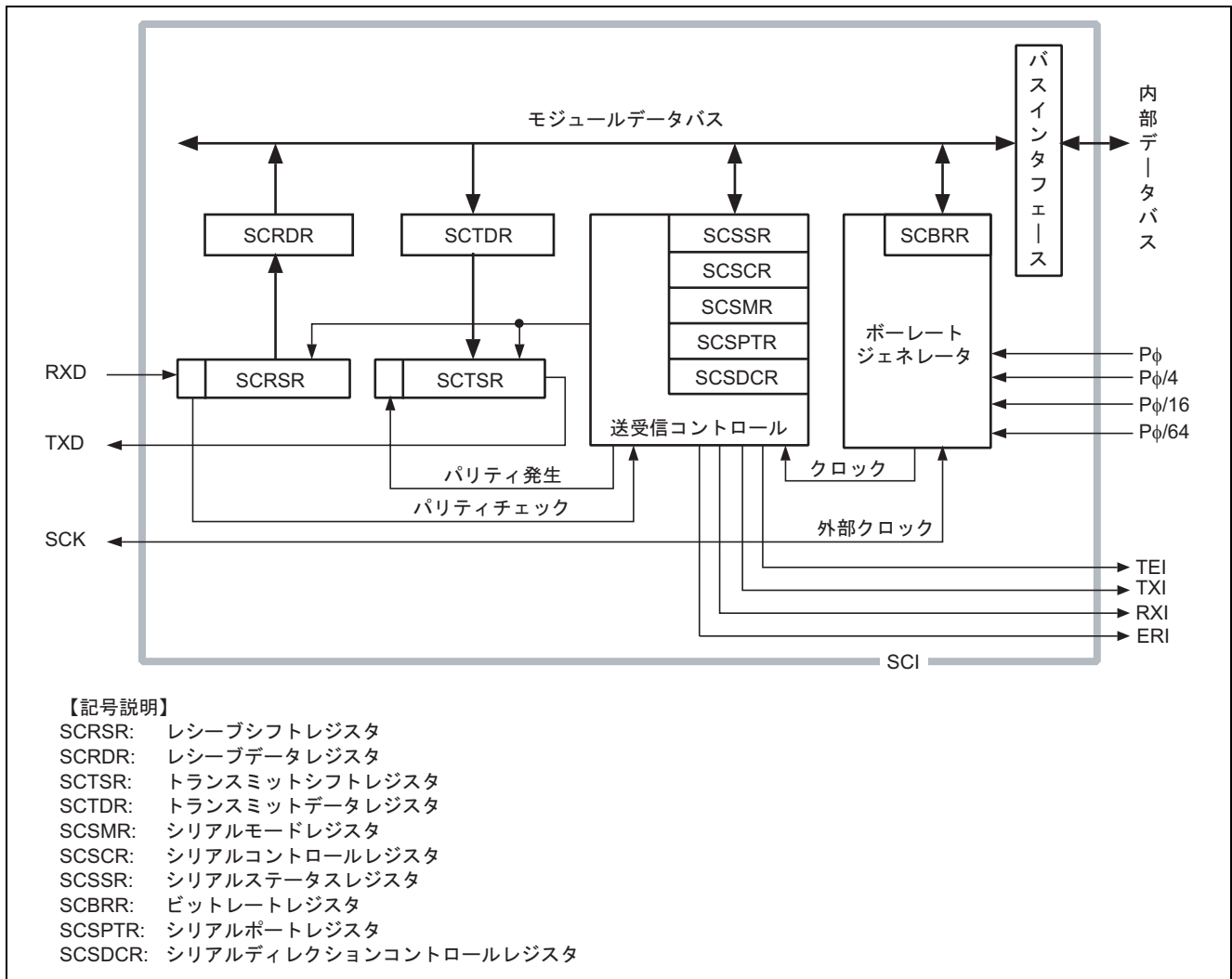


図 2 SCI のブロック図

2.1.2 データトランスファコントローラ (DTC)

ノーマル転送モード、リピート転送モード、ブロック転送モードの 3 種類あり、転送情報をデータ領域に格納することで、任意のチャネル数のデータ転送を行うことができます。DTC が起動すると、データ領域から転送情報をリードしてデータ転送を行い、データ転送後の転送情報をライトバックします。

転送情報は、データ領域上に配置します。DTC についての詳細は、「SH7280 グループ ハードウェアマニュアル データトランスファコントローラ」の章を参照ください。

表 2 に DTC の概要を、図 3 に DTC のブロック図を示します。

表 2 DTC の概要

項目	概要
転送モード	ノーマル転送モード、リピート転送モード、ブロック転送モード
転送回数	ノーマル転送モード: 1 ~ 65536 回 リピート転送モード: 1 ~ 256 回 ブロック転送モード: 1 ~ 65536 回
データサイズ	バイト、ワード、ロングワードに設定可能
CPU 割り込み要求	一回のデータ転送終了後、CPU に対して割り込み要求可能 指定したデータ転送終了後、CPU に対して割り込み要求可能
起動要因	外部端子、A/D、CMT、USB、MTU2、MTU2S、IIC3、SSU、SCI、SCIF
その他	チェイン転送 (一つの起動要因に対して複数のデータ転送) 可能 転送情報のリードスキップモードを設定可能 モジュールストップモード設定可能 ショートアドレスモードの設定可能 バス権開放タイミングを 3 種類から選択可能 DTC 起動時の優先順位を 2 種類から選択可能

【注】 転送元もしくは転送先の少なくともどちらか片方は必ず内蔵周辺モジュールに設定してください。
外部メモリ、メモリマップト外部デバイス、内蔵メモリ間の転送はできません。

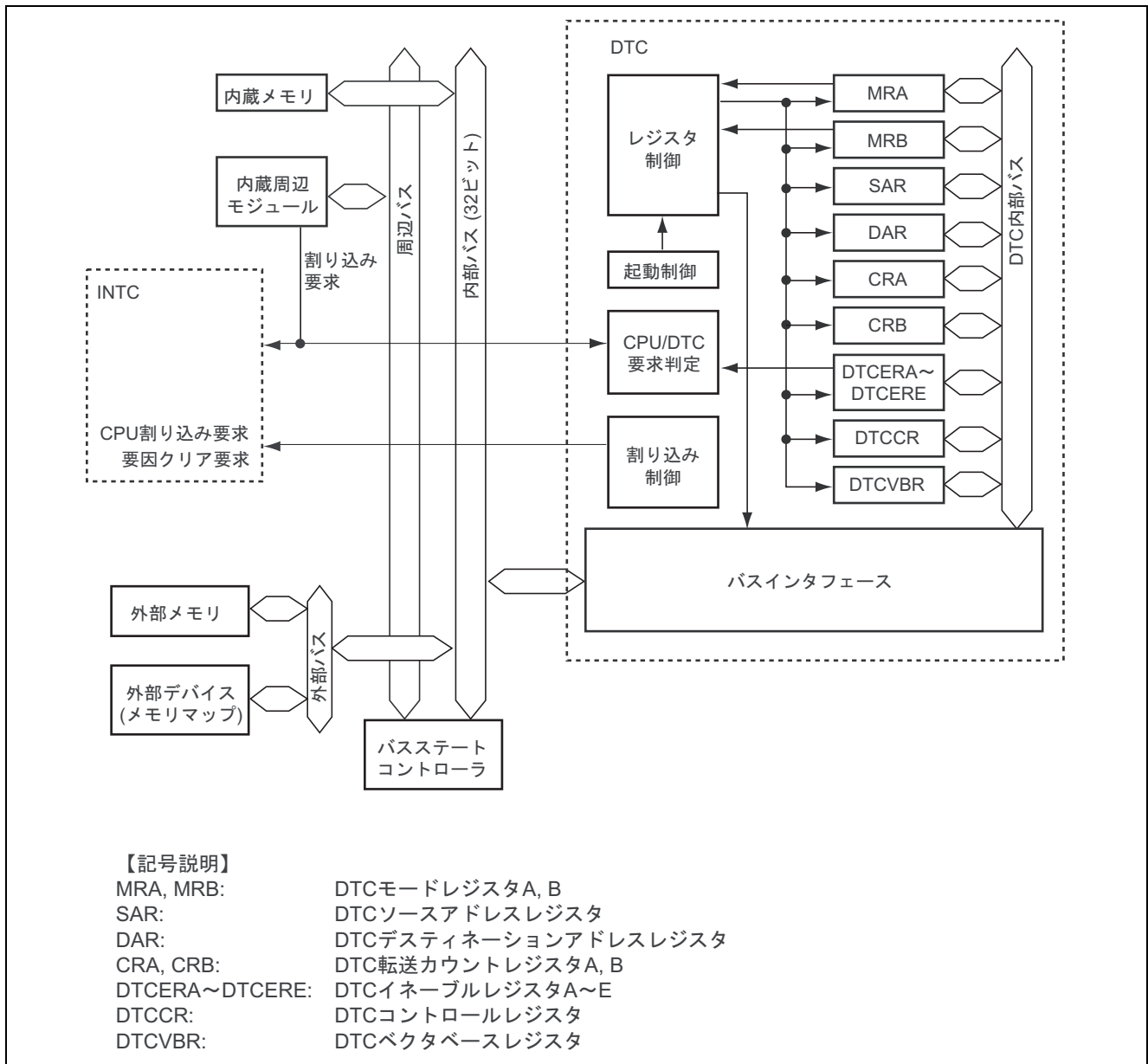


図3 DTC のブロック図

(a) 転送情報の配置

図 4 にデータ領域上での転送情報の配置を示します。また、図 5 に DTC ベクタテーブルと転送情報の対応を示します。

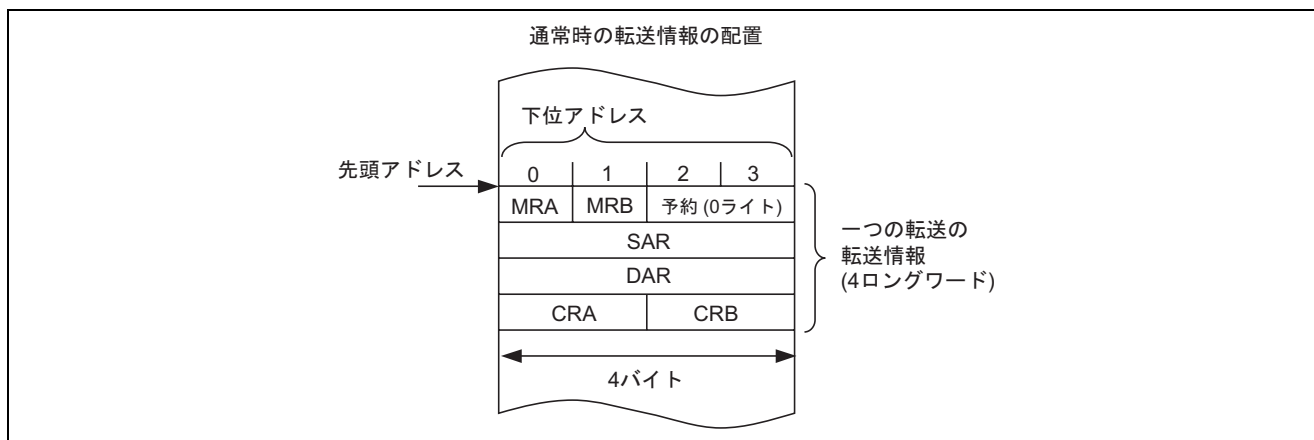


図 4 データ領域上での転送情報の配置

(b) DTC のベクタアドレス設定方法

1. DTC ベクタテーブルを RAM 上に配置するため、DTC ベクタベースアドレスレジスタ (DTCVBR) にベクタベースとなるアドレスを設定します。
2. DTC ベクタアドレスオフセットのアドレス先に転送情報の先頭アドレスを格納します。

なお、ベクタアドレスオフセットの詳細は、「SH7280 グループ ハードウェアマニュアル データトランスファコントローラ」章の「転送情報の配置と DTC ベクタテーブル」を参照ください。

DTC は、起動要因別にベクタテーブルから転送情報の先頭アドレスをリードし、この先頭アドレスから転送情報をリードします。

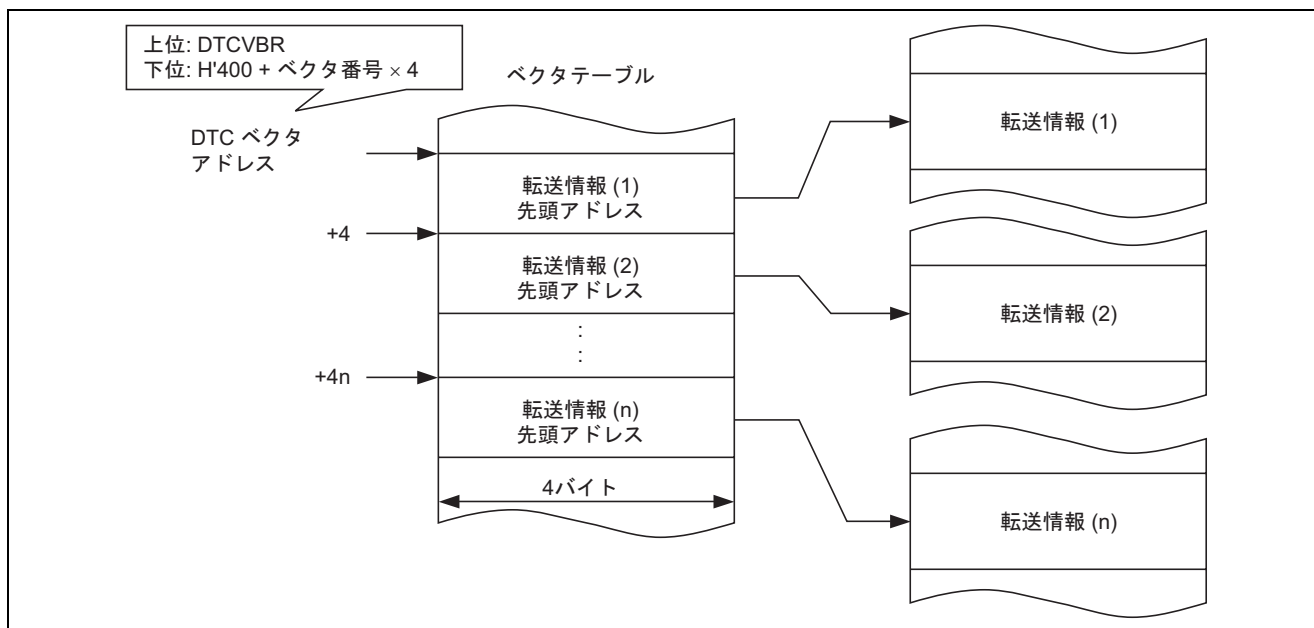


図 5 DTC ベクタテーブルと転送情報の対応

2.1.3 参考プログラムの動作

表 3 に本応用例の DTC 転送条件を，表 4 に通信機能設定を，図 6 にメモリ上の転送情報配置イメージを，図 7 に動作説明を示します。

表 3 DTC 転送条件

条件	SCI 送信側 DTC の転送条件 (TXI0)	SCI 受信側 DTC の転送条件 (RXI0)
転送モード	ノーマルモード	ノーマルモード
転送回数	32 回	32 回
転送サイズ	バイト (Byte) 転送	バイト (Byte) 転送
転送元	内蔵 RAM	レシーブデータレジスタ (SCRDR_0)
転送先	トランスミットデータレジスタ (SCTDR_0)	内蔵 RAM
転送元アドレス	転送後に転送元アドレスを インクリメント	転送元は固定
転送先アドレス	転送先は固定	転送後に転送先アドレスを インクリメント
起動要因	SCI 送信データエンプティ割り込みで起動	SCI の受信データフル割り込みで起動
割り込み処理	指定したデータ転送終了後，CPU に対して割 り込みを許可	指定したデータ転送終了後，CPU に対し て割り込みを許可

表 4 本応用例の通信機能設定

モジュール	SCI チャンネル 0
通信モード	調歩同期式モード
割り込み	送信データエンプティ割り込み (TXI) 受信データフル割り込み (RXI) 受信エラー割り込み (ERI)
通信速度	38400bps (Pφ = 50MHz)
データ長	8 ビットデータ
ストップビット	1 ストップビット
パリティ	なし
ビット順序	LSB ファーストで送信

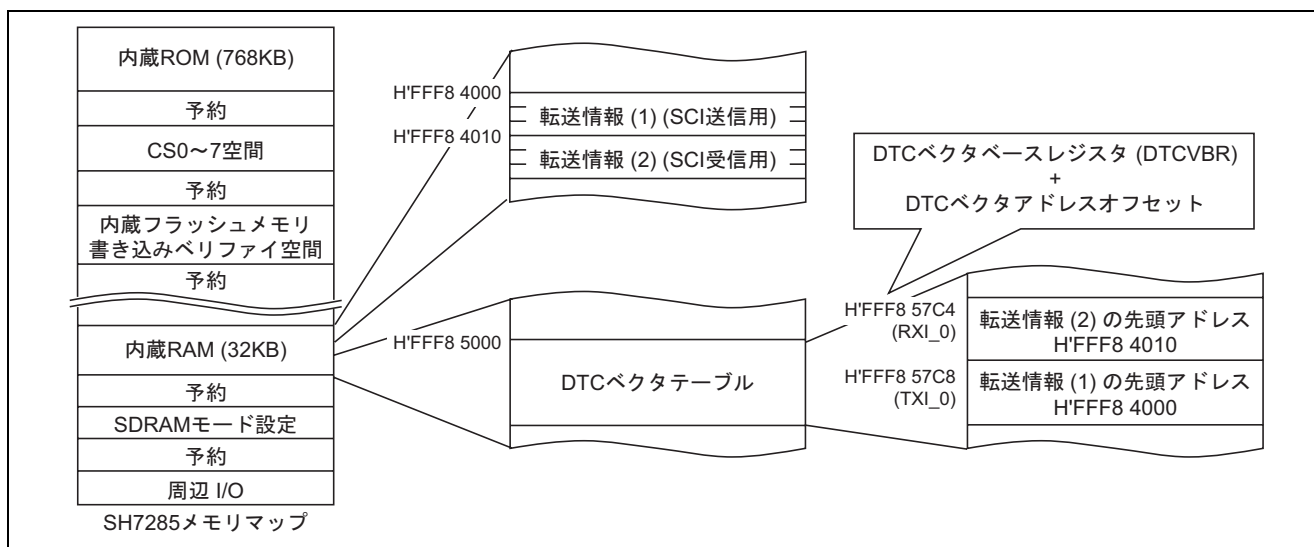


図 6 メモリ上の転送情報配置イメージ

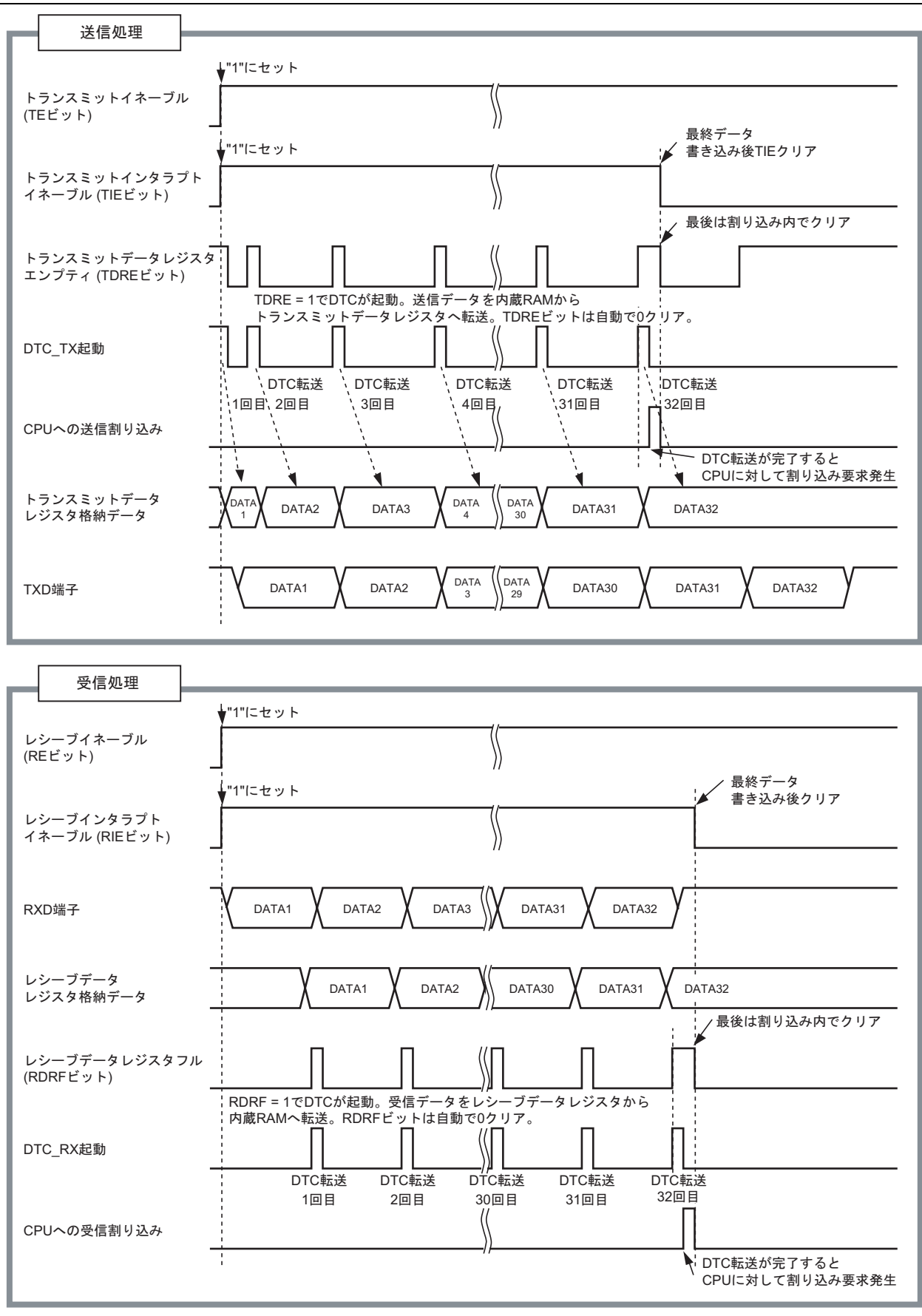


図 7 動作説明

2.2 使用機能の設定手順

ここでは、DTC を用いた SCI 調歩同期式モード動作の設定手順について説明します。

図 8 に参考プログラムの処理フローを、図 9 にモジュールスタンバイ解除の設定フローを、図 10 にピンファンクションコントローラの設定フローを、図 11 に DTC の初期化フロー-1 を、図 12 に DTC の初期化フロー-2 を、図 13 に調歩同期式モード送受信初期設定フローを示します。また、図 14 に調歩同期式モード送信割り込み処理フローを、図 15 に調歩同期式モード受信割り込み処理フローを、図 16 に受信エラー割り込み処理フローを示します。なお、各レジスタ設定の詳細は、「SH7280 グループ ハードウェアマニュアル」を参照ください。

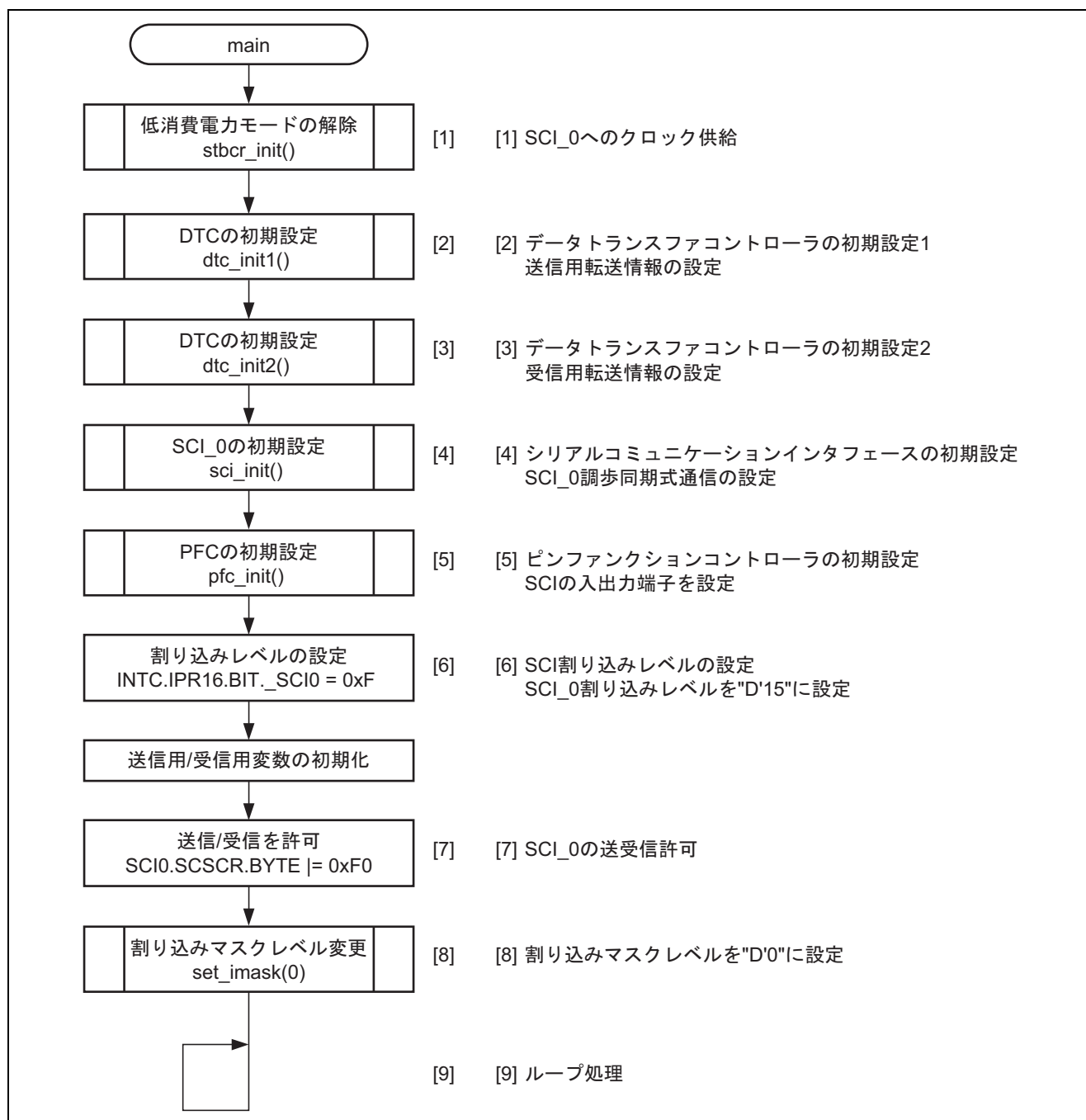


図 8 参考プログラムの処理フロー

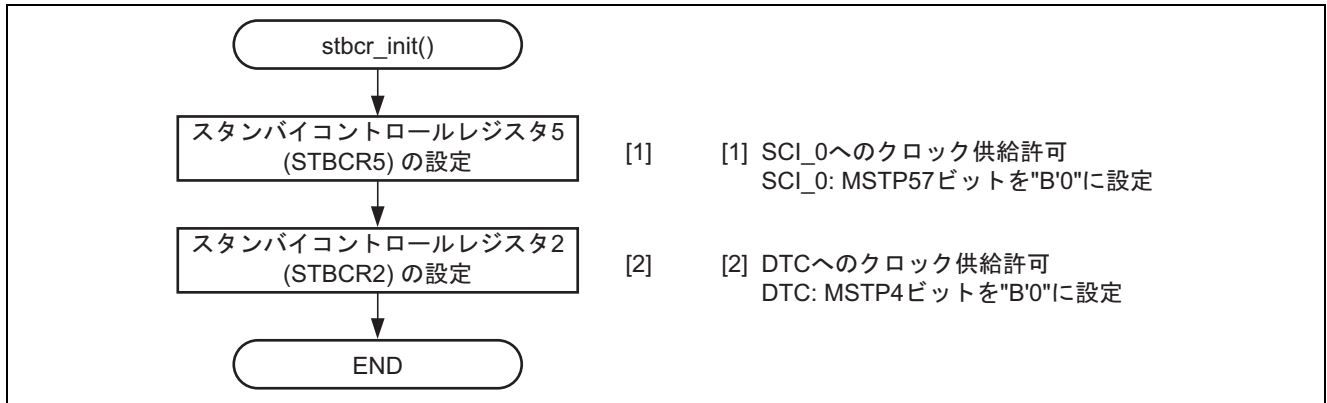


図 9 モジュールスタンバイ解除の設定フロー

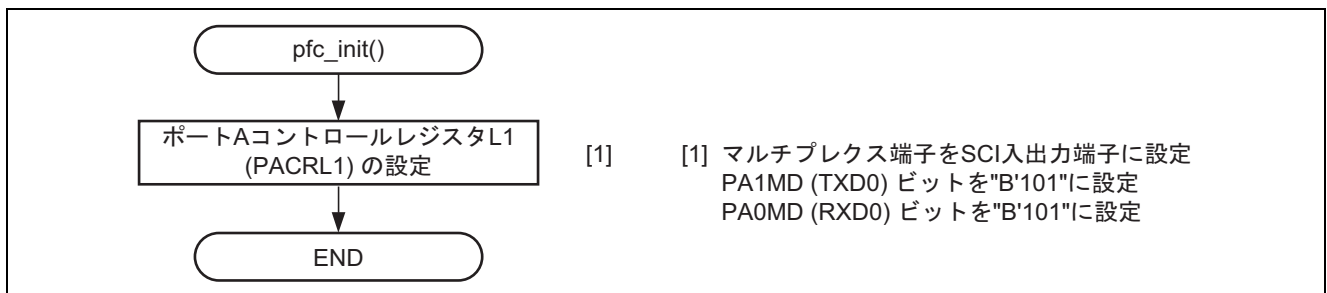


図 10 ピンファンクションコントローラの設定フロー

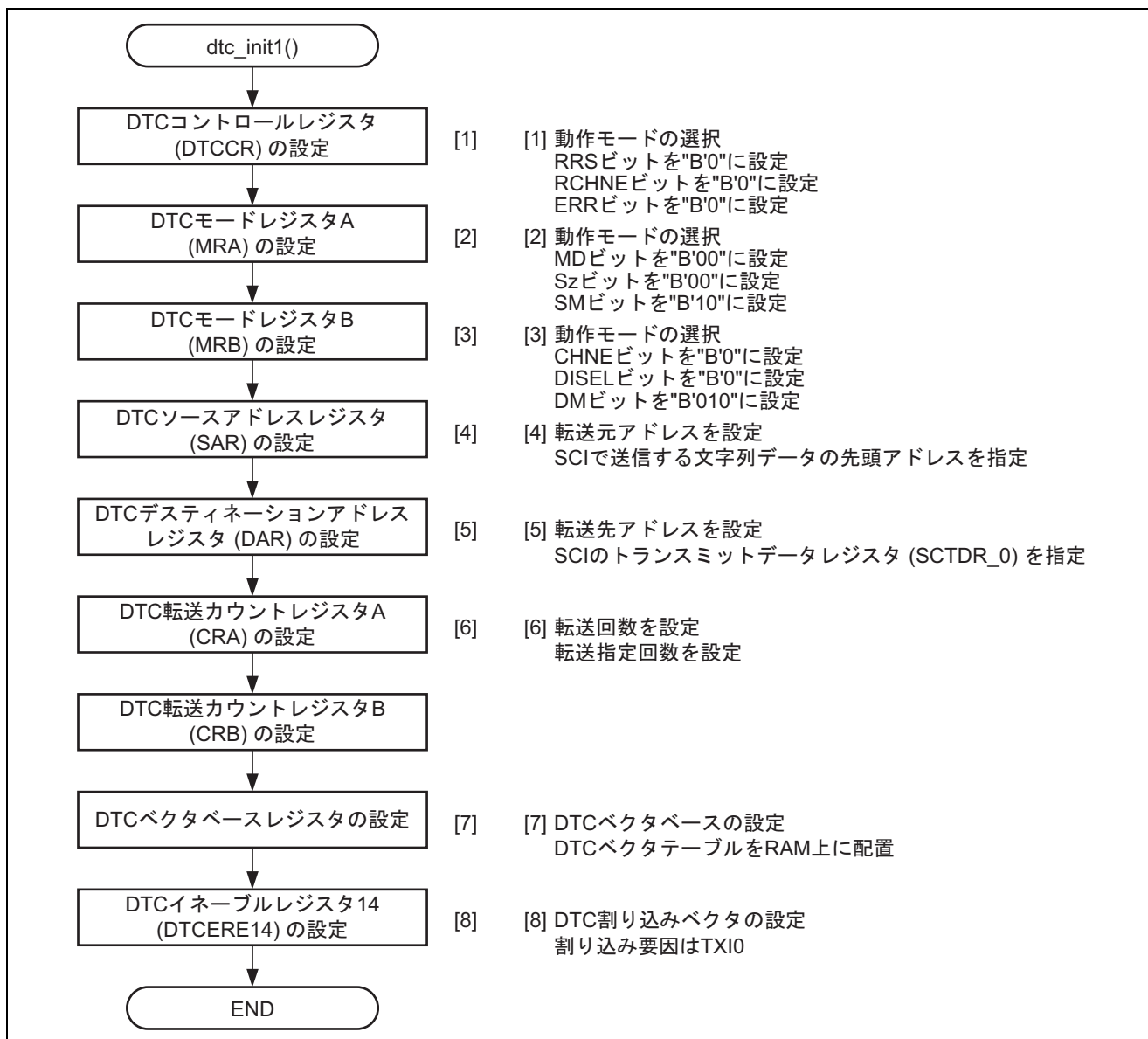


図 11 DTC の初期化フロー1

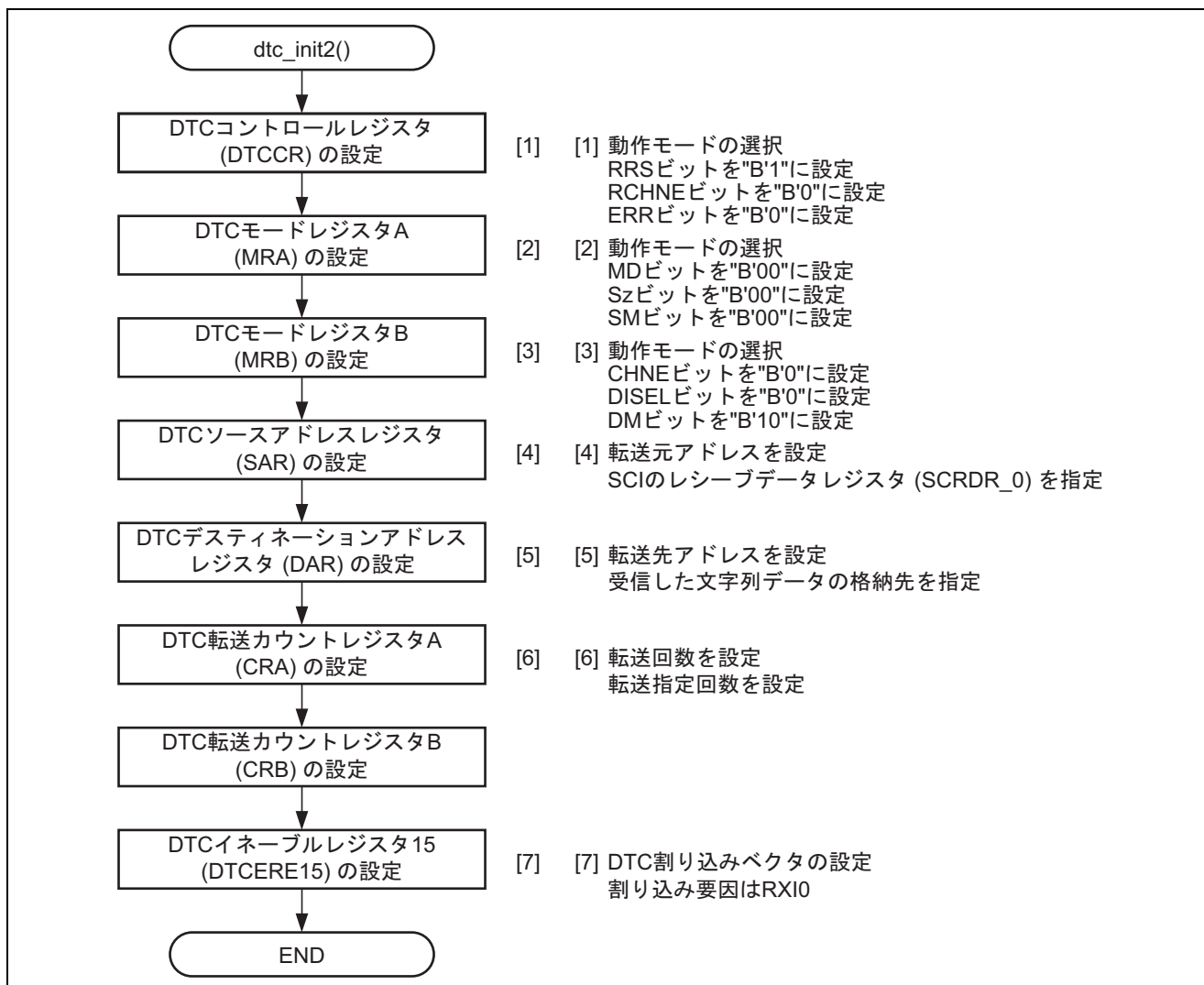


図 12 DTC の初期化フロー2

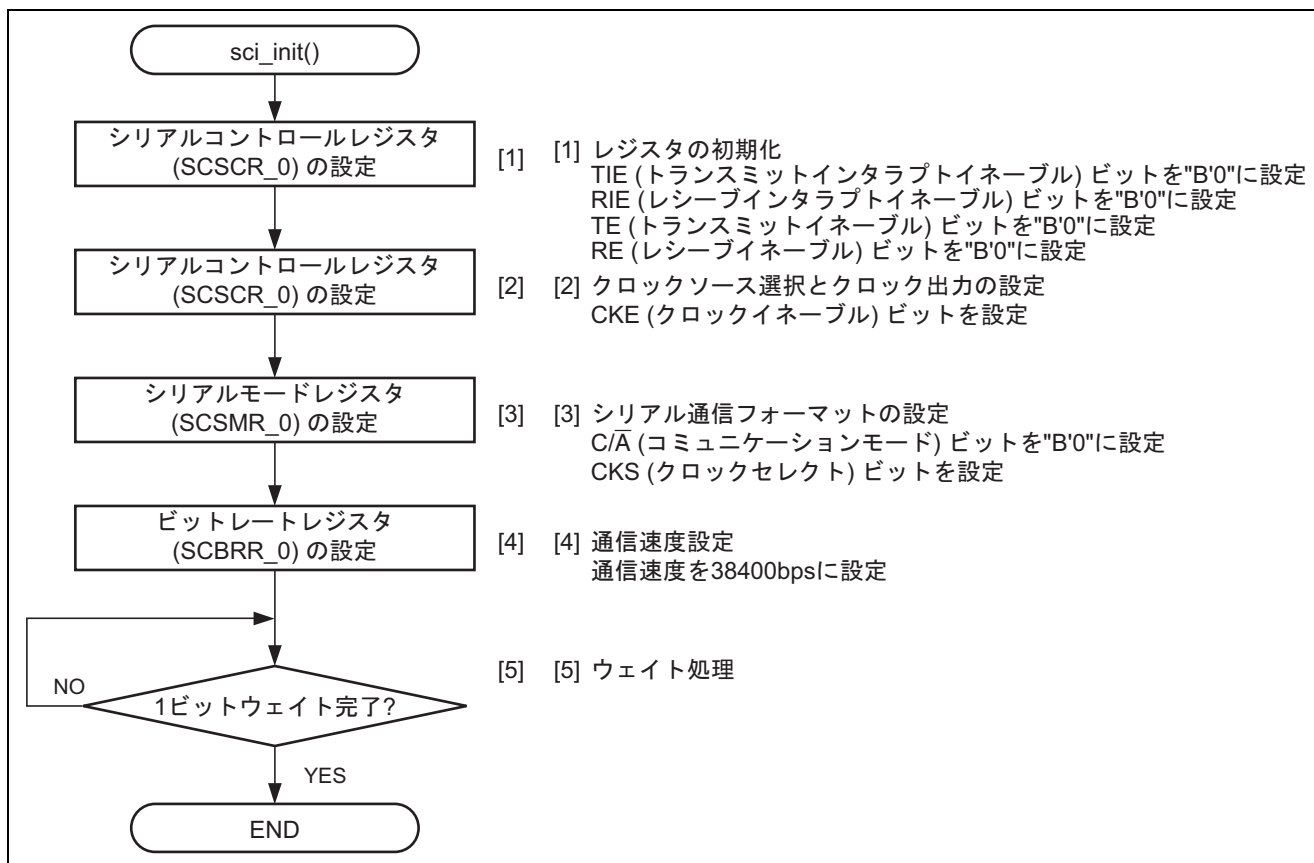


図 13 調歩同期式モード送受信初期設定フロー

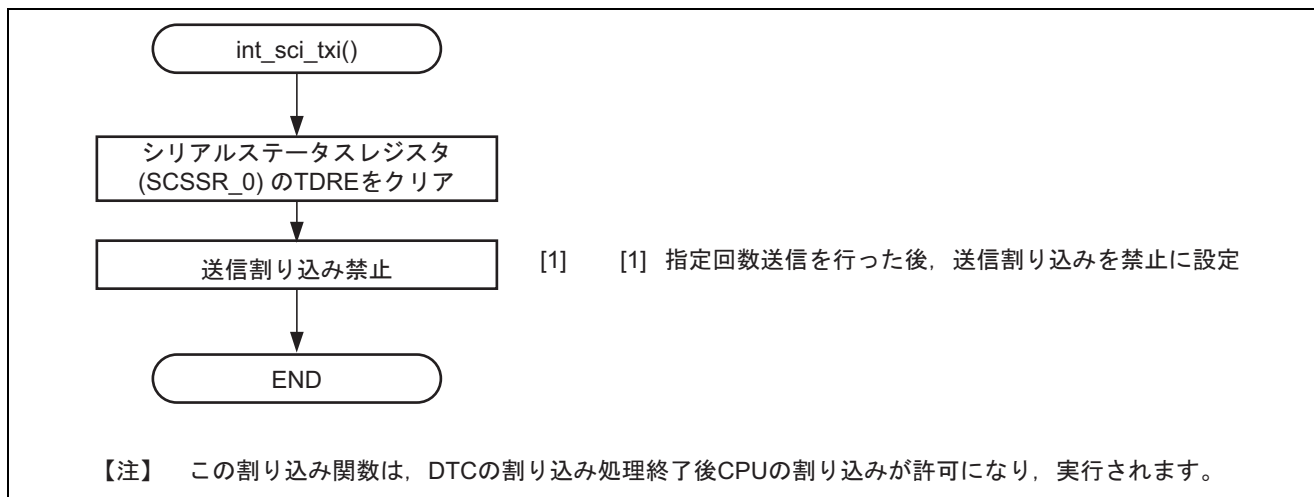


図 14 調歩同期式モード送信割り込み処理フロー

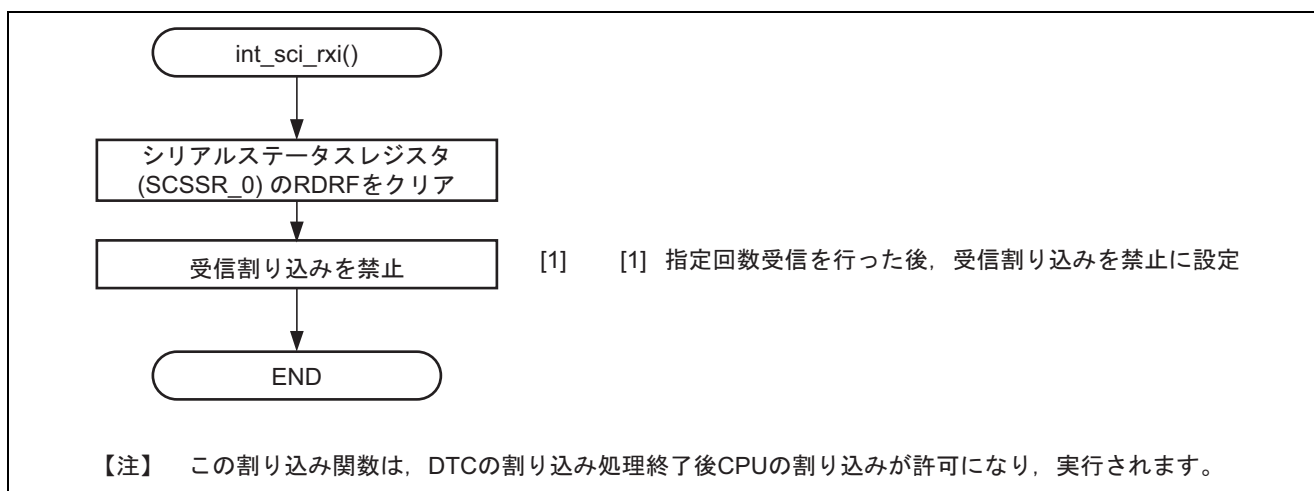


図 15 調歩同期式モード受信割り込み処理フロー

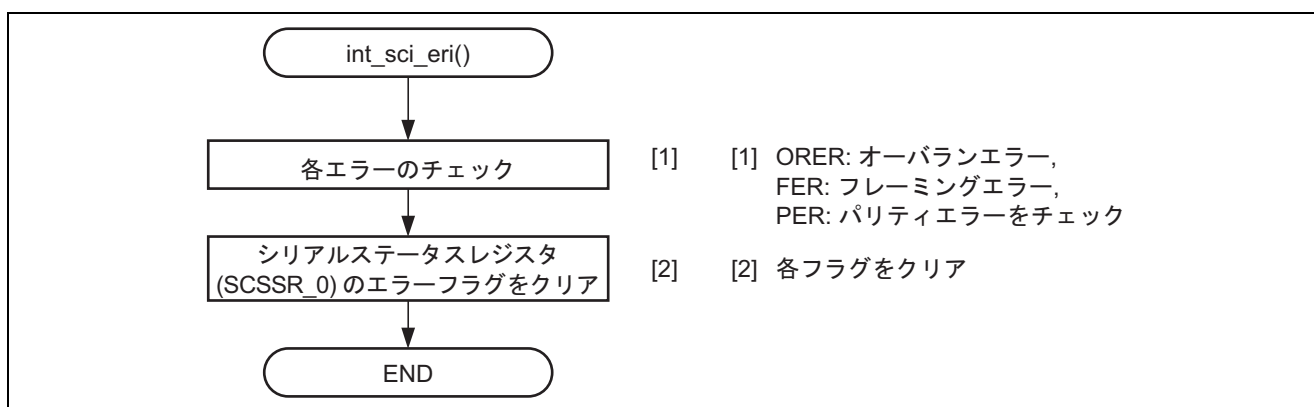


図 16 受信エラー割り込み処理フロー

2.3 参考プログラムの処理手順

2.3.1 クロックパルス発振器 (CPG)

表 5 に参考プログラムで使したクロックパルス発振器のレジスタ設定を示します。

表 5 クロックパルス発振器レジスタ設定

レジスタ名	アドレス	設定値	機能
周波数制御レジスタ (FRQCR)	H'FFFE 0010	H'0101	STC [1:0] = "B'001": × 1/2 倍 (Bφ) IFC [2:0] = "B'000": × 1 倍 (Iφ) PFC [2:0] = "B'001": × 1/2 倍 (Pφ)

2.3.2 スタンバイコントロールレジスタ

表 6 に参考プログラムで使したスタンバイコントロールレジスタのレジスタ設定を示します。

表 6 スタンバイコントロールレジスタ設定

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 2 (STBCR2)	H'FFFE 0018	H'00	MSTP4 = "B'0": DTC は動作
スタンバイコントロールレジスタ 5 (STBCR5)	H'FFFE 0418	H'7F	MSTP57 = "B'0": SCI_0 は動作

2.3.3 割り込みコントローラ (INTC)

表 7 に参考プログラムで使した割り込みコントローラのレジスタ設定を示します。

表 7 割り込みコントローラレジスタ設定

レジスタ名	アドレス	設定値	機能
割り込み優先レベル設定レジスタ 16 (IPR16)	H'FFFE 0C14	H'F000	IPR16 [15:12] = "B'1111": SCI_0 はレベル 15

2.3.4 ピンファンクションコントローラ (PFC)

表 8 に参考プログラムの SCI で使したピンファンクションコントロールレジスタのレジスタ設定を示します。

表 8 ピンファンクションコントロールレジスタ設定

レジスタ名	アドレス	設定値	機能
ポート A コントロールレジスタ L1 (PACRL1)	H'FFFE 3816	H'0055	PA1MD [2:0] = "B'101": TXD0 出力 PA0MD [2:0] = "B'101": RXD0 入力

2.3.5 データトランスファコントローラ

表 9 に参考プログラムで使用した DTC の設定内容を示します。

表 9 データトランスファコントローラレジスタ設定

レジスタ名	アドレス	設定値	機能
DTC コントロール レジスタ (DTCCR)	H'FFFE 6010	H'10	RRS = "B'0": リードスキップを行わない RCHNE = "B'0": チェイン転送禁止 ERR = "B'0": 割り込み要求なし
DTC ベクタベース レジスタ (DTCVBR)	H'FFFE 6014	H'FFF8 5000	ベクタアドレスの設定

• SCI_0 送信用 転送情報 (MRA, MRB, SAR, DAR, CRA, CRB) の設定

レジスタ名	アドレス	設定値	機能
DTC モードレジスタ A (MRA)	H'FFF8 4000	H'08	MD [1:0] = "B'00": ノーマル転送モード Sz [1:0] = "B'00": バイトサイズ転送 SM [1:0] = "B'10": SAR インクリメント
DTC モードレジスタ B (MRB)	H'FFF8 4001	H'00	CHNE = "B'0": チェイン転送禁止 CHNS = "B'0": 連続してチェイン転送 DISEL = "B'0": CPU 割り込み要求発生 DTS = "B'0": デスティネーション側がリピー ト領域またはブロック領域 DM [1:0] = "B'00": DAR は固定
DTC ソースアドレス レジスタ (SAR)	H'FFF8 4004	—	転送元アドレスを指定 送信用バッファ (&tx_data[0])
DTC デスティネーション アドレスレジスタ (DAR)	H'FFF8 4008	SCTDR_0	転送先アドレスを指定 トランスミットデータレジスタ (SCTDR)
DTC 転送カウント レジスタ A (CRA)	H'FFF8 400C	H'20	転送指定回数を設定 32 回
DTC イネーブル レジスタ E (DTCERE)	H'FFFE 6008	H'4000	DTC を起動する割り込み要因の選択 TXI_0

• SCI_0 受信用 転送情報 (MRA, MRB, SAR, DAR, CRA, CRB) の設定

レジスタ名	アドレス	設定値	機能
DTC モードレジスタ A (MRA)	H'FFF8 4010	H'00	MD [1:0] = "B'00": ノーマル転送モード Sz [1:0] = "B'00": バイトサイズ転送 SM [1:0] = "B'00": SAR は固定
DTC モードレジスタ B (MRB)	H'FFF8 4011	H'80	CHNE = "B'0": チェイン転送禁止 CHNS = "B'0": 連続してチェイン転送 DISEL = "B'0": CPU 割り込み要求発生 DTS = "B'0": デスティネーション側がリピー ト領域またはブロック領域 DM [1:0] = "B'10": DAR インクリメント
DTC ソースアドレス レジスタ (SAR)	H'FFF8 4014	SCRDR_0	転送元アドレスを指定 レシーブデータレジスタ (SCRDR)
DTC デスティネーション アドレスレジスタ (DAR)	H'FFF8 4018	—	転送先アドレスを指定 受信用バッファ (&rx_data[0])
DTC 転送カウント レジスタ A (CRA)	H'FFF8 401C	H'20	転送指定回数を設定 32 回
DTC イネーブル レジスタ E (DTCERE)	H'FFFE 6008	H'8000	DTC を起動する割り込み要因の選択 RXI_0

2.3.6 シリアルコミュニケーションインタフェース

表 10 に参考プログラムで使した SCI のレジスタ設定を示します。

表 10 SCI レジスタ設定

レジスタ名	アドレス	設定値	機能
シリアルモードレジスタ (SCSMR_0)	H'FFFF 8000	H'00	C/Ā = "B'0": 調歩同期式モード CHR = "B'0": 8 ビットデータ PE = "B'0": パリティビットの付加, および チェック禁止 STOP = "B'0": 1 ストップビット CKS [1:0] = "B'00": P _φ クロック
ビットレートレジスタ (SCBRR_0)	H'FFFF 8002	D'40	調歩同期式モード ビットレート: 38400 (bit/s) * ¹
シリアルコントロール レジスタ (SCSCR_0)	H'FFFF 8004	H'00	初期設定 TIE = "B'0": 送信データエンプティ割り込み (TXI) 要求を禁止 RIE = "B'0": 受信データフル割り込み (RXI) 要求, 受信エラー割り込み (ERI) 要求を禁止 TE = "B'0": 送信動作を禁止 RE = "B'0": 受信動作を禁止 設定時 調歩同期式モード CKE [1:0] = "B'00": 内部クロック/SCK 端子は 入力端子
		H'F4	送受信許可時 TIE = "B'1": 送信データエンプティ割り込み (TXI) 要求を許可 RIE = "B'1": 受信データフル割り込み (RXI) 要求, 受信エラー割り込み (ERI) 要求を許可 TE = "B'1": 送信動作を許可 RE = "B'1": 受信動作を許可
シリアルステータス レジスタ (SCSSR_0)	H'FFFF 8008	H'84	初期値 TDRE = "B'1": トランスミットデータレジスタエ ンプティフラグ TEND = "B'1": トランスミットエンドフラグ
		H'04	設定時 TDRE フラグをクリア

【注】 1. ビットレートの設定は, 「SH7280 グループ ハードウェアマニュアル シリアルコミュニケーションインタフェース」章の「SCBRR の設定例」を参照ください。

3. 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
(最新版をルネサス テクノロジ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
SH7280 グループ ハードウェアマニュアル
(最新版をルネサス テクノロジ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/>

お問合せ先

<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	2008.09.26	—	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、あるいはその他軍事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。
11. 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。
12. 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。
13. 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