

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。

## SH7136/SH7137 グループ

### SCI クロック同期式シリアルデータ同時送受信と DTC データ転送

---

#### 要旨

本アプリケーションノートは、SH7137 のデータトランスファコントローラ (DTC) を用いたシリアルコミュニケーションインタフェース (SCI) のクロック同期式シリアル送受信機能の動作例について説明しています。

#### 動作確認デバイス

SH7137

#### 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 .....	21

## 1. はじめに

### 1.1 仕様

本アプリケーションノートでは、データトランスファコントローラ (DTC) のデータ転送機能を用いて、シリアルコミュニケーションインタフェース (SCI) のクロック同期式シリアルデータの同時送受信動作を行います。図 1 に構成を示します。

- SCI チャンネル 0 と DTC を使用します。
- SCI の通信フォーマットは 8 ビット長固定です。
- SCI の送信、および受信データの転送に DTC を使用します。DTC は、SCI 送信用と SCI 受信用とで 2 チャンネル使用します。
- 送信用 DTC は、SCI の送信データエンティ割り込み要求で起動します。また、受信用 DTC は、SCI の受信データフル割り込み要求で起動します。
- SCI 送信受信のデータ数は 32 バイトです。

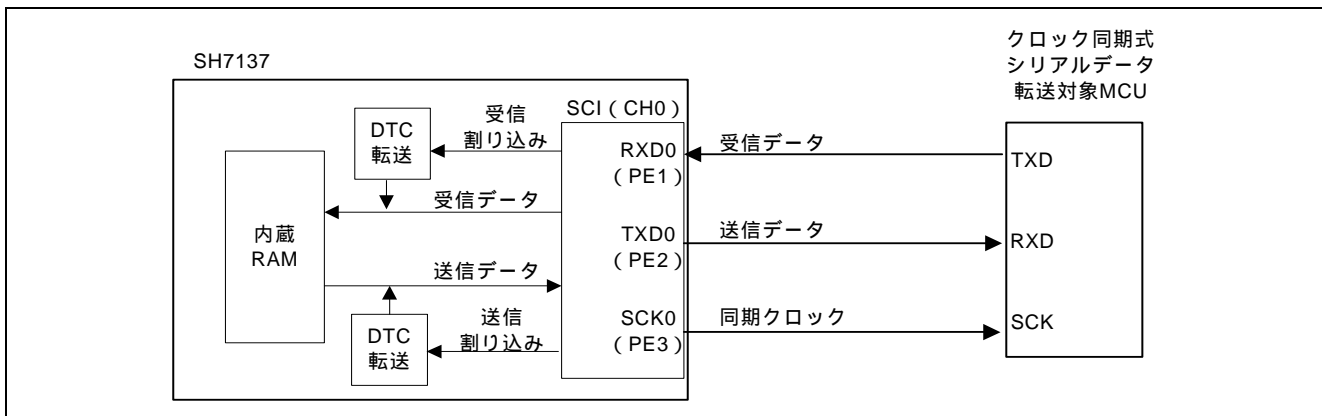


図1 DTC を用いたクロック同期式シリアルデータ送受信例

### 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	SH7137
動作周波数	内部クロック : I = 80MHz バスクロック : B = 40MHz 周辺クロック : P = 40MHz MTU2 クロック : MP = 40MHz MTU2S クロック : MI = 80MHz
C コンパイラ	High-performance Embedded Workshop Ver. 4.05.01.001 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=sh2 -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)

## 2. 応用例の説明

本アプリケーションノートでは、シリアルコミュニケーションインタフェース (SCI) の送信データエンベティ割り込み (TXI)、受信データフル割り込み (RXI) 要因を用いて、データトランスファコントローラ (DTC) を起動して、クロック同期式シリアルデータ同時送受信を行います。DTC は、SCI 送信用と SCI 受信用とで 2 チャンネル設定します。DTC の転送モードは、ノーマル転送モードを使用します。

### 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)

クロック同期式モードでは、クロックパルスに同期してデータの送受信を行い、高速シリアル通信に適しています。クロックソースは、内部クロック、または SCK 端子より外部クロック入力を選択ができます。内部クロックを選択した場合は、同期クロックを SCK 端子から出力します。外部クロックを選択した場合は、同期クロックを SCK 端子から入力します。

SCI 内部では、送信部と受信部は独立していますので、同期クロックを共有することで全二重通信が可能です。また、送信部と受信部がともにダブルバッファ構造になっていますので、送信中、受信中にデータの読み出し、書き込みができ、連続した送受信が可能です。

SCI の詳細は、「SH7137 グループ ハードウェアマニュアル (RJ09B0392)」の「シリアルコミュニケーションインタフェース (SCI)」の章を参照してください。

表 1 にクロック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 クロック同期式シリアル通信の概要

項目	概要
チャンネル数	3 チャンネル (SCI_0、SCI_1、SCI_2)
クロックソース	<ul style="list-style-type: none"> <li>内部クロック：P、P/4、P/16、P/64 (P：周辺クロック)</li> <li>外部クロック：SCK 端子入力クロック</li> </ul>
データフォーマット	<ul style="list-style-type: none"> <li>転送データ長：8 ビットデータ固定</li> <li>転送順序：LSB ファースト / MSB ファースト 選択可能</li> </ul>
ボーレート	<ul style="list-style-type: none"> <li>内部クロック選択時：250bps ~ 5000000bps (P = 40MHz 動作時)</li> <li>外部クロック選択時：最大 6666666.7bps (P = 40MHz 外部入力クロック 6.6667MHz 動作時)</li> </ul>
受信エラーの検出	オーバランエラー
割り込み要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>送信データエンベティ割り込み (TXI)</li> <li>送信終了割り込み (TEI)</li> <li>受信データフル割り込み (RXI)</li> <li>受信エラー割り込み (ERI)</li> </ul>
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 <ul style="list-style-type: none"> <li>内部クロックを選択時：SCI は内蔵ボーレートジェネレータのクロックで動作。SCK 端子から同期クロックが出力されます</li> <li>外部クロックを選択時：内蔵ボーレートジェネレータを使用せず、SCK 端子から入力された外部同期クロックで動作</li> </ul>

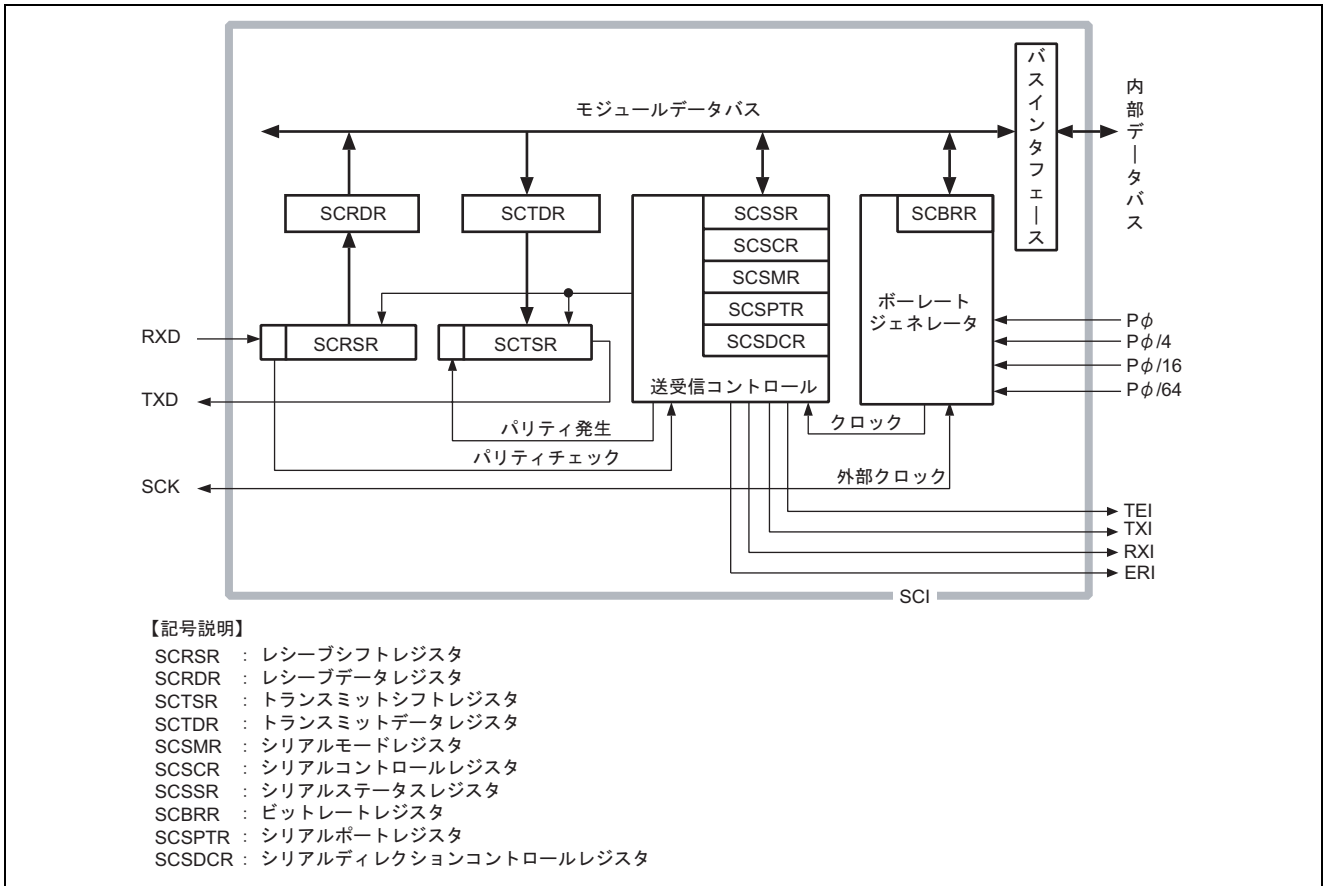


図2 SCIのブロック図

### 2.1.2 データトランスファコントローラ (DTC)

データトランスファコントローラ (DTC) は、内蔵周辺モジュールの割り込み要求で起動して、データ転送を行うことができます。

DTC の転送モードは、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 種類があります。転送情報をデータ領域に格納することで、任意のチャンネル数のデータ転送を行うことができます。

DTC は起動すると、データ領域から転送情報をリードしてデータ転送を開始し、データ転送の終了後に更新後の転送情報をデータ領域にライトバックします。転送情報は、内蔵 RAM もしくは外部メモリ空間のデータ領域上に配置します。

DTC の詳細は「SH7137 グループ ハードウェアマニュアル (RJJ09B0392)」の「データトランスファコントローラ (DTC)」の章を参照してください。

表 2 に DTC の概要を示します。また、図 3 に DTC のブロック図を示します。

表2 DTC の概要

項目	内容
転送モード	3 種類の転送モード <ul style="list-style-type: none"> <li>● ノーマル転送モード</li> <li>● リピート転送モード</li> <li>● ブロック転送モード</li> </ul>
転送回数	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ノーマル転送モード：1 ~ 65536 回</li> <li>● リピート転送モード：1 ~ 256 回</li> <li>● ブロック転送モード：1 ~ 65536 回</li> </ul>
データサイズ	データ転送のデータサイズをバイト、ワード、ロングワードに設定可能
CPU 割り込み要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一回のデータ転送終了後、CPU に対して割り込み要求可能</li> <li>● 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</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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) が可能</li> <li>● 転送情報のリードスキップモードを設定可能</li> <li>● 固定を選択した転送元アドレス、転送先アドレスはライトバックスキップを実行</li> <li>● モジュールストップモードの設定が可能</li> <li>● ショートアドレスモードの設定が可能</li> <li>● バス権開放タイミングを 5 種類から選択可能</li> <li>● DTC 起動時の優先順位を 2 種類から選択可能</li> </ul>

【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。

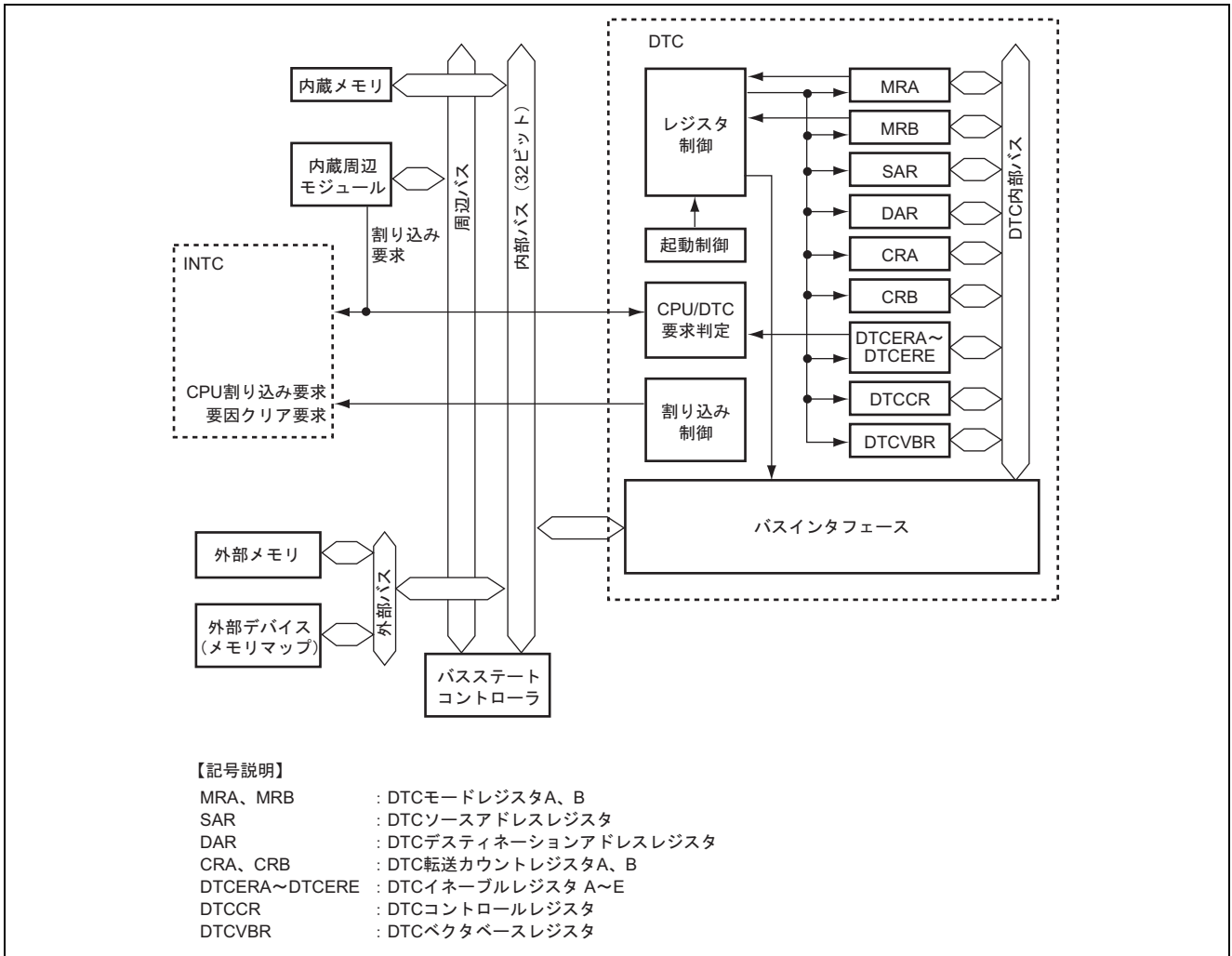


図3 DTC のブロック図



(1) 転送情報の配置

図 4 に DTC 転送情報の通常動作の配置を示します。DTC の転送情報は、内蔵 RAM などのデータ領域に配置します。転送情報の先頭アドレスは、4n 番地にしてください。4n 番地以外を指定した場合、下位 2 ビットを無視してアクセスします（下位 2 ビット=B'00）。

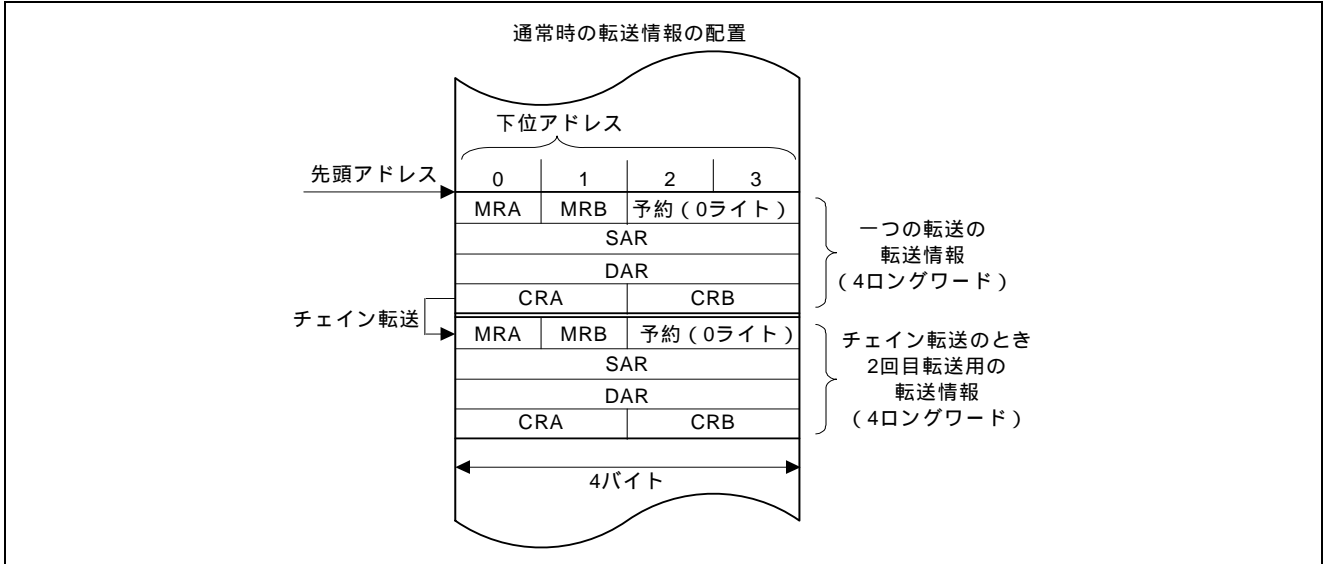


図4 データ領域上での転送情報の配置

(2) DTC のベクタアドレス設定方法

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 に DTC ベクタテーブルと転送情報の対応を示します。

DTC の起動要因とベクタアドレスの対応については、「SH7137 グループ ハードウェアマニュアル (RJJ09B0392)」の「データトランスファコントローラ (DTC)」の章を参照してください。

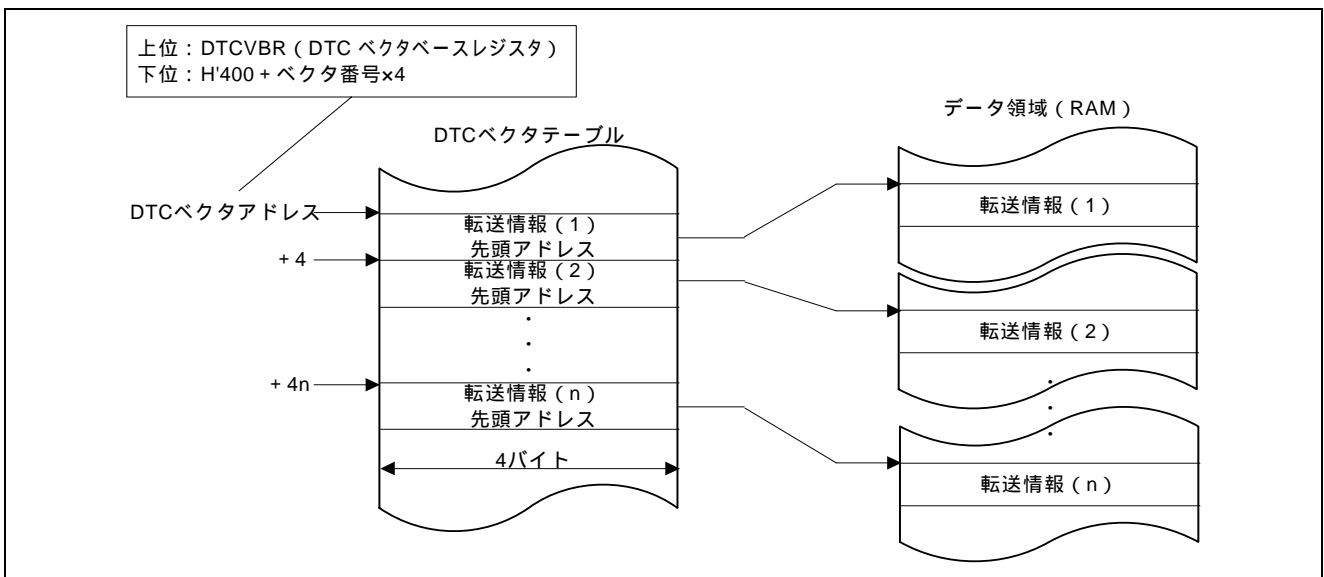


図5 DTC ベクタテーブルと転送情報の対応

## 2.2 参考プログラムの動作

### 2.2.1 参考プログラムの動作仕様

表 3 に本アプリケーションノートの SCI 通信機能設定を示します。SCI はクロック同期式モードで同時送受信を行います。DTC 転送機能を用いて、SCI 送信データ、および SCI 受信データの転送を行います。

表3 SCI 通信機能設定

項目	内容
モジュール	SCI チャンネル 0
通信モード	クロック同期式モード
割り込み	<ul style="list-style-type: none"> <li>送信データエンプティ割り込み (TXI)</li> <li>受信データフル割り込み (RXI)</li> <li>受信エラー割り込み (ERI)</li> </ul>
通信速度	100Kbps
送信 / 受信データ数	32 バイト
データ長	8 ビットデータ (固定)
ビット順序	LSB ファースト
同期クロック	内部クロック / SCK 端子は同期クロック出力

表 4 に本アプリケーションノートの DTC 転送条件を示します。DTC は SCI 送信用と SCI 受信用とで 2 チャンネル設定します。

表4 DTC 転送条件

項目	内容	
	SCI 送信側 DTC の 転送条件 (TXI_0)	SCI 受信側 DTC の 転送条件 (RXI_0)
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 (SCI 送信データ格納)	SCI のレシーブデータレジスタ (SCRDR_0)
転送先	SCI のトランスミットデータレジスタ (SCTDR_0)	内蔵 RAM (SCI 受信データ格納)
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 チャンネル 0 の送信データエンプティ 割り込み (TXI) 要求で DTC を起動	SCI チャンネル 0 の受信データフル割り込み (RXI) 要求で DTC を起動
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 (SCI の TXI 割り込み)	指定したデータ転送終了後、CPU に対して 割り込みを許可 (SCI の RXI 割り込み)

### 2.2.2 DTC 転送情報の配置

図 6 にメモリ上の DTC 転送情報配置を示します。

本アプリケーションノートでは、DTC ベクタベースレジスタ (DTCVBR) の設定を H'FFFF8000 番地に設定して、ベクタテーブルを内蔵 RAM エリアに配置します。

DTC 転送情報は、内蔵 RAM エリアに配置します。SCI 受信用の DTC 転送情報は H'FFF8800 番地に配置します。また、SCI 送信用の DTC 転送情報は H'FFF8810 番地に配置します。

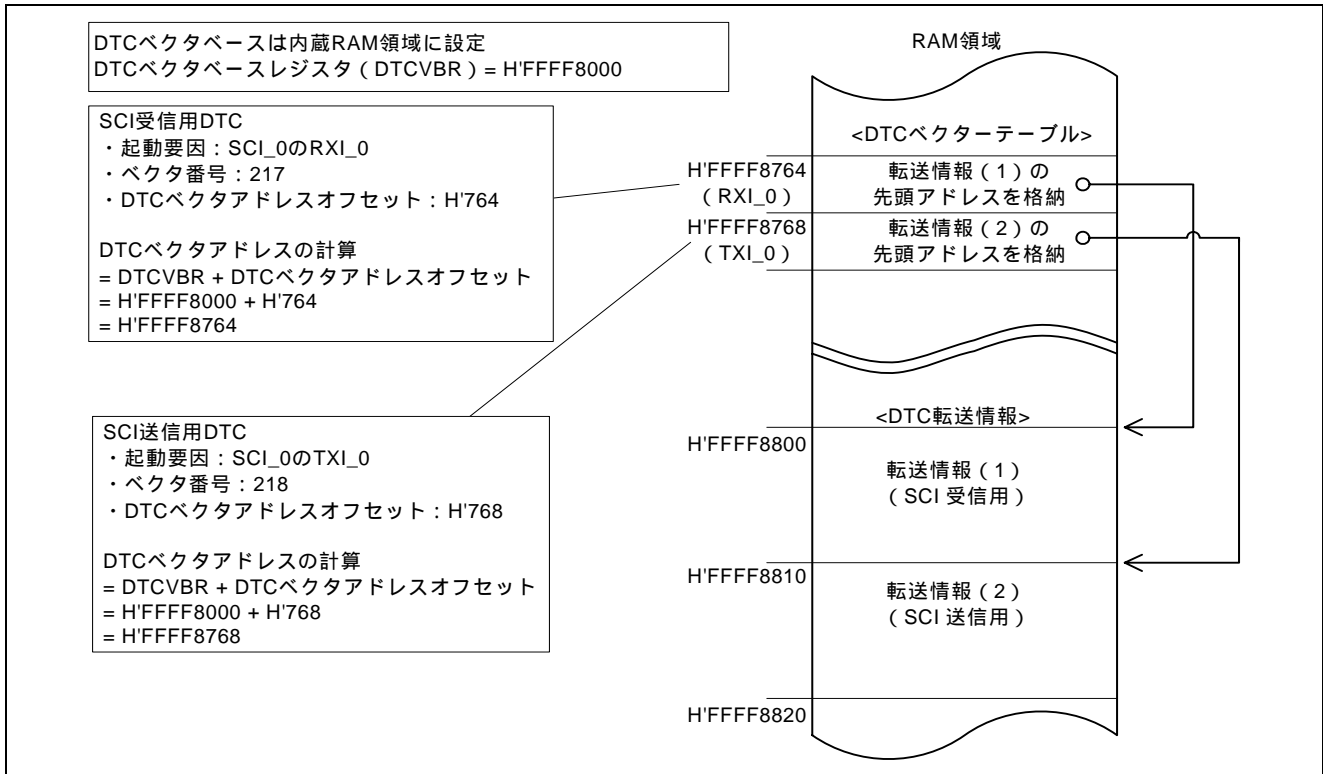


図6 メモリ上の DTC 転送情報配置

### 2.2.3 動作説明

図 7 に動作説明を示します。SCI チャンネル 0 の送受信動作の設定ビット (TE ビット、RE ビット) を同時に 1 にセットして送受信動作を開始します。

送信動作では、1 バイトデータの送信が可能になると、TDRE フラグが 1 にセットされ、TXI 割り込み要求が発生し、DTC が起動します。DTC は、送信データを内蔵 RAM から SCI に転送し、TDRE フラグを自動的に 0 にクリアします。このとき CPU の割り込み処理は発生しません。指定転送回数 32 回の DTC データ転送終了後では、TDRE フラグは 1 のまま保持され、CPU に TXI 割り込みが発生します。割り込み処理ルーチンで、TDRE フラグを 0 にクリアします。

受信動作では、1 バイトデータの受信が完了するごとに、RDRF フラグが 1 にセットされ、RXI 割り込み要求が発生し、DTC が起動します。DTC は、受信データを内蔵 RAM に転送し、RDRF フラグを自動的に 0 にクリアします。このとき CPU の割り込み処理は発生しません。指定転送回数 32 回の DTC データ転送終了後では、RDRF フラグは 1 のまま保持され、CPU に RXI 割り込みが発生します。割り込み処理ルーチンで、RDRF フラグを 0 にクリアします。

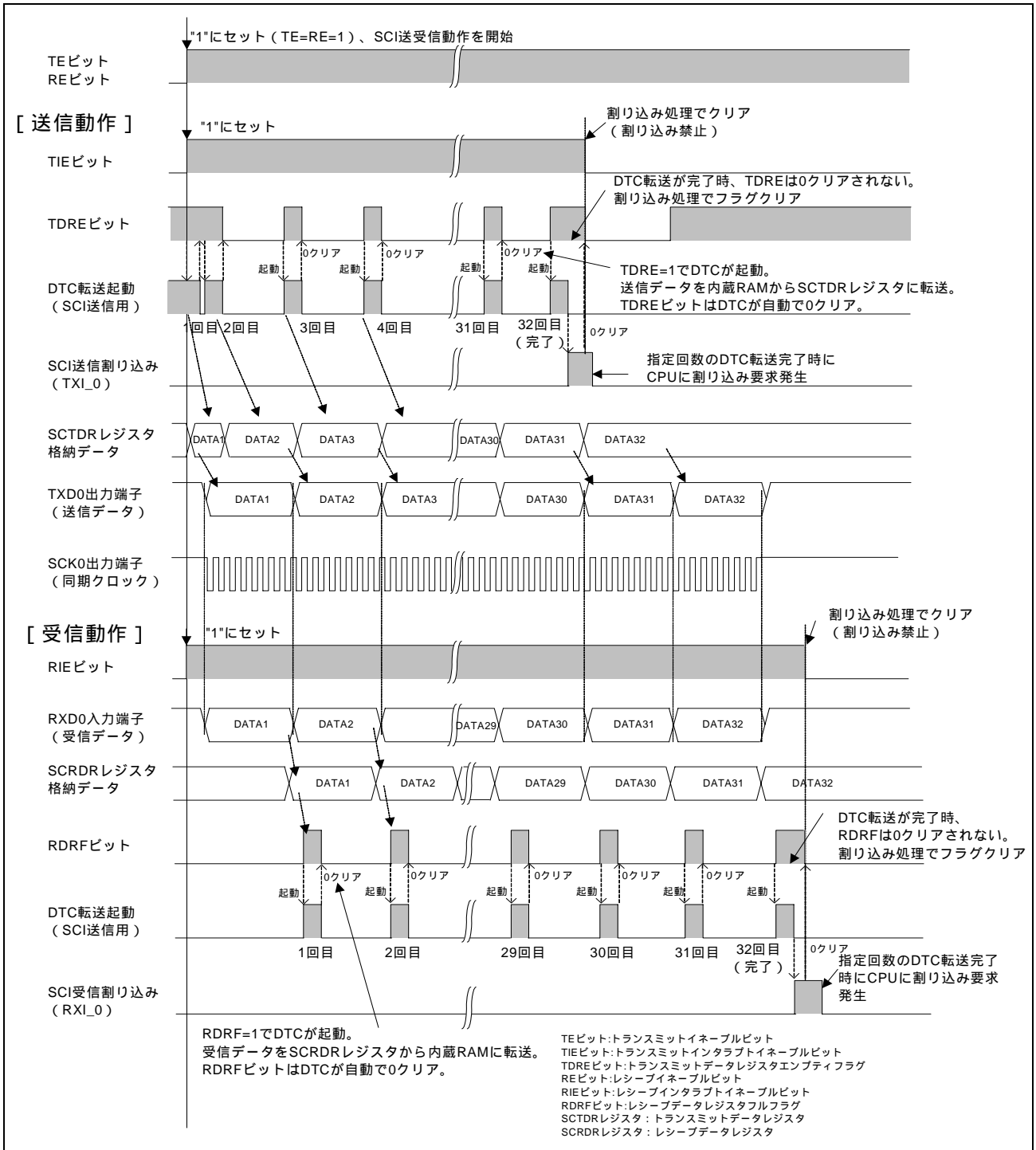


図7 動作説明

## 2.3 参考プログラムの構成

### 2.3.1 使用関数

表 5 に参考プログラムで使用するモジュールを示します。

表5 使用モジュール

モジュール名	ラベル	機能
メイン関数	main ()	各モジュールの初期設定の実行 データトランスファコントローラ (DTC) およびシリアルコミュニケーションインタフェース (SCI) の初期設定。 SCI の同時送受信の動作を許可。
モジュールスタンバイ設定関数	stbcr_init ()	モジュールスタンバイの解除設定。 ( SCI ch0, DTC )
DTC 初期設定関数	dtc_init()	SCI ( ch0 ) 送信用、および SCI ( ch0 ) 受信用の DTC の初期設定
PFC 初期設定関数	pfcr_init ()	ピンファンクションコントローラ ( PFC ) の初期設定。 SCI 関連の端子をシリアル端子機能に設定。
RX10 割り込み関数	int_sci_rxi()	SCI ( ch0 ) の受信データフル ( RDRF ) による割り込み ( RXI ) 。 DTC のデータ転送終了時に発生。
TX10 割り込み関数	int_sci_txi()	SCI ( ch0 ) の送信データエンpty ( TDRE ) による割り込み ( TXI ) 。 DTC のデータ転送終了時に発生。
ER10 割り込み関数	int_sci_eri()	受信エラー ( OREER ) による割り込み ( ERI ) 。 オーバランエラー発生時の処理

### 2.3.2 使用変数

表 6 に参考プログラムで使用する変数を示します。

表6 使用変数

ラベル名	機能	使用モジュール
Rxi_data[32]	SCI の受信データを格納する配列	main ()
Txi_data[32]	SCI の送信データを格納する配列	dtc_init()
DTC_RXI0	SCI 受信用の DTC 転送情報の設定を格納する構造体変数 内蔵 RAM に配置	dtc_init()
DTC_TXI0	SCI 送信用の DTC 転送情報の設定を格納する構造体変数 内蔵 RAM に配置	
*Dtc_Vect_rxi0	DTC 転送情報 ( DTC_RXI0 構造変数 ) の先頭アドレスを格納するためのポインタ変数。 DTC の起動要因 RXI_0 に対応する DTC ベクタテーブルのアドレスに配置 ( 内蔵 RAM )	dtc_init()
*Dtc_vect_txi0	DTC 転送情報 ( DTC_TXI0 構造変数 ) の先頭アドレスを格納するためのポインタ変数。 DTC の起動要因 TXI_0 に対応する DTC ベクタテーブルのアドレスに配置 ( 内蔵 RAM )	

## 2.4 使用機能の設定手順

ここでは、DTC を用いた SCI クロック同期式モードの設定手順について説明します。

### 2.4.1 メイン関数

図 8 にメイン関数の処理フローを示します。

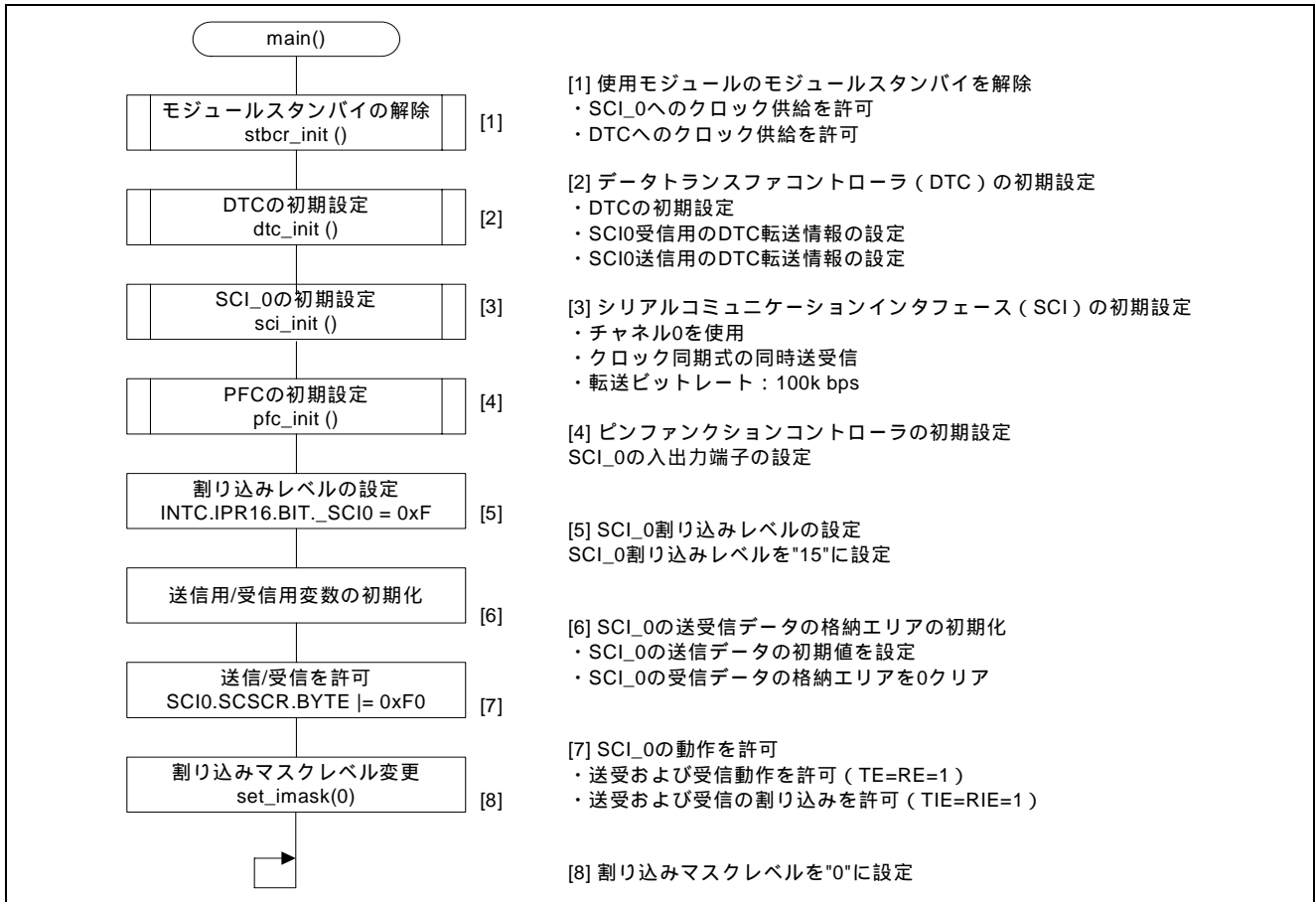


図8 メイン関数の処理フロー

### 2.4.2 モジュールスタンバイの解除設定

図 9 にモジュールスタンバイ解除の設定の処理フローを示します。

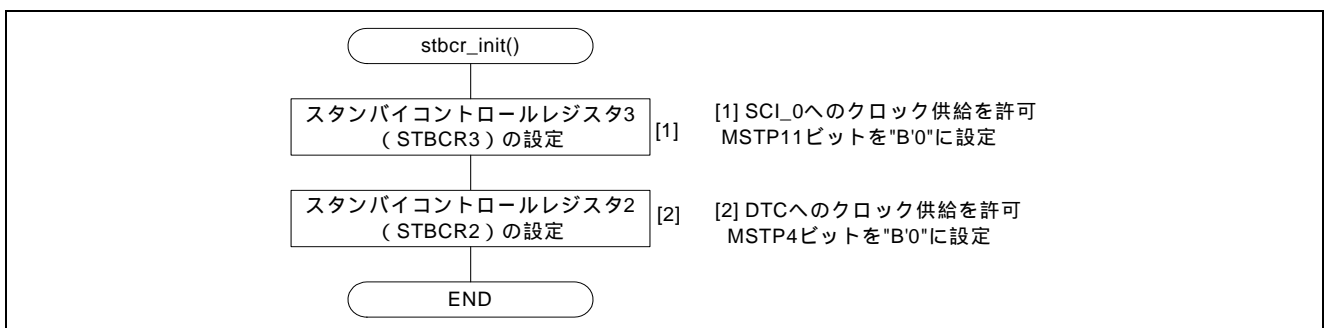


図9 モジュールスタンバイ解除の設定フロー

2.4.3 データトランスファコントローラ (DTC) の初期設定

図 10 にデータトランスファコントローラ (DTC) の初期設定フローを示します。

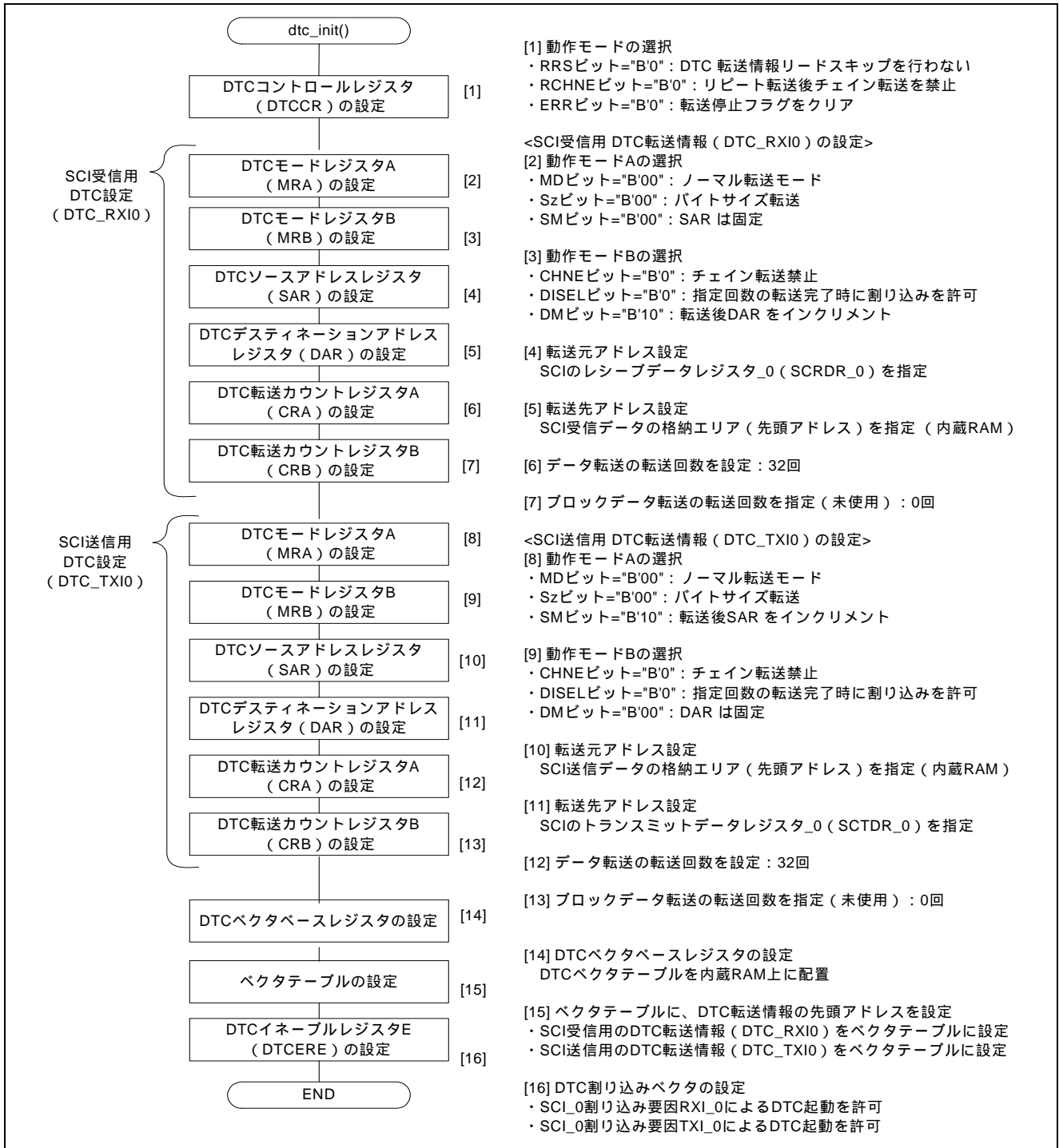


図10 データトランスファコントローラ (DTC) の初期設定フロー

2.4.4 シリアルコミュニケーションインタフェース (SCI) の初期設定

図 11 にシリアルコミュニケーションインタフェース (SCI) の初期設定フローを示します。

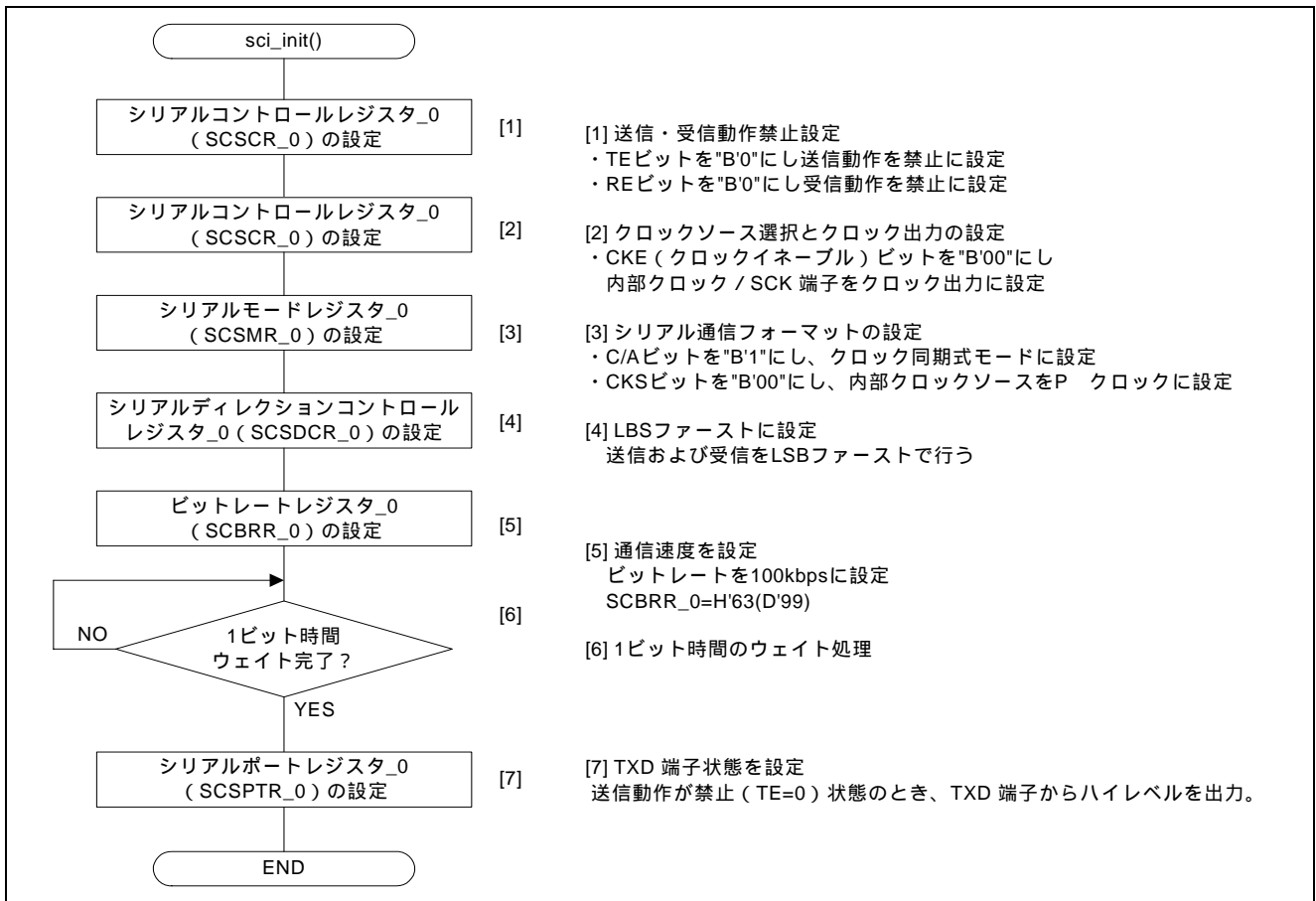


図11 シリアルコミュニケーションインタフェース (SCI) の初期設定フロー

2.4.5 ピンファンクションコントローラ (PFC) の初期設定

図 12 にピンファンクションコントローラ (PFC) の初期設定の処理フローを示します。

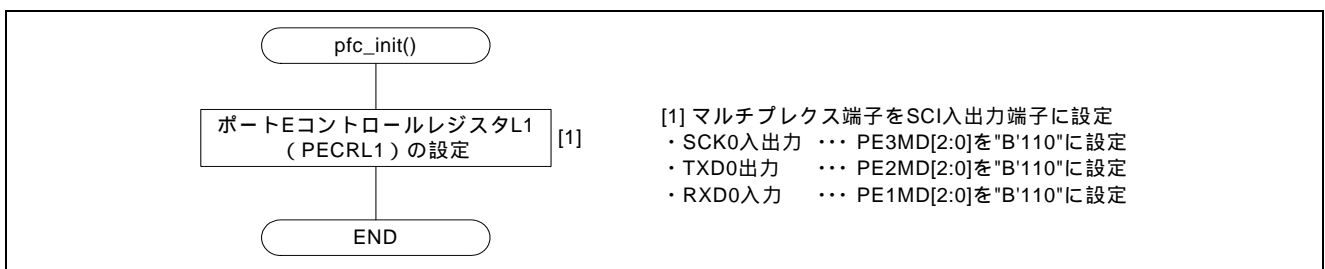


図12 ピンファンクションコントローラ (PFC) の初期設定フロー



### 2.4.6 SCI 受信データフル割り込み (RXI0) 処理

図 13 に SCI 受信データフル割り込み (RXI0) 処理フローを示します。

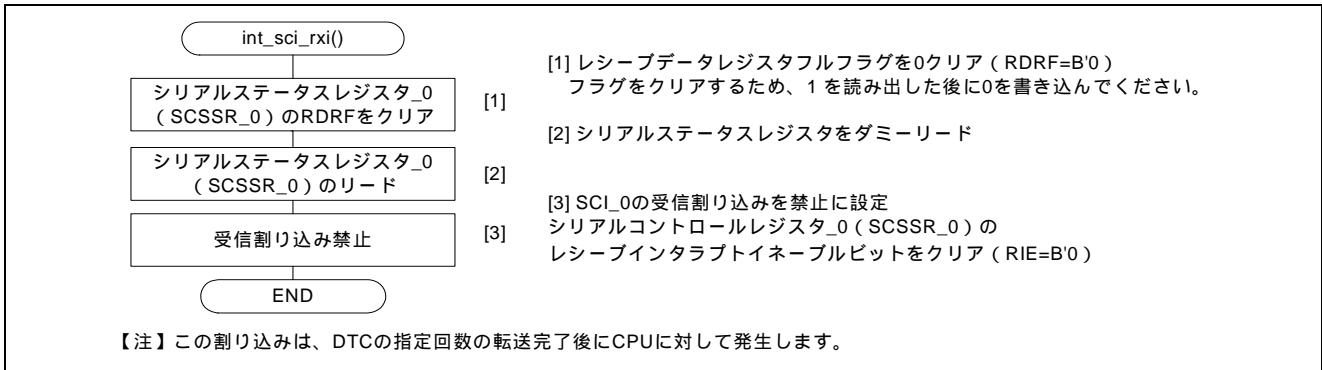


図13 SCI 受信データフル割り込み (RXI0) 処理フロー

### 2.4.7 SCI 送信データエンpty割り込み (TXI0) 処理

図 14 に SCI 送信データエンpty割り込み (TXI0) 処理フローを示します。

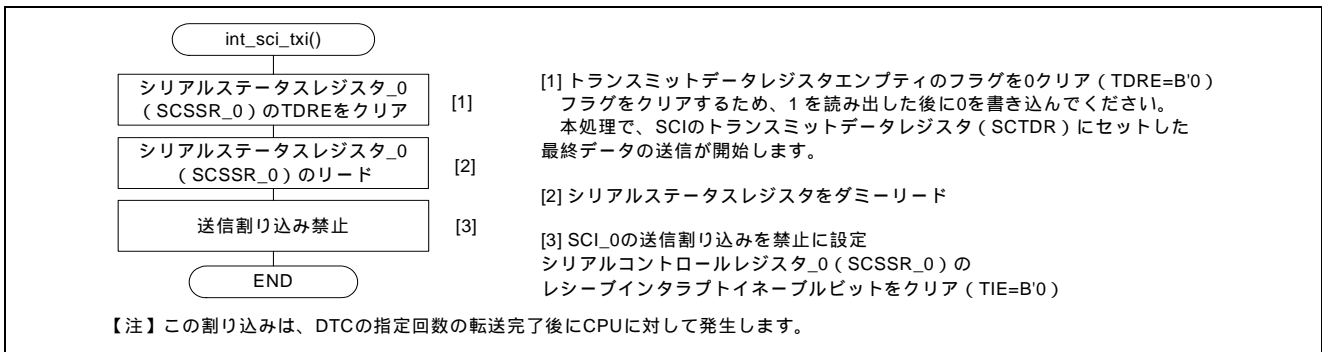


図14 SCI 送信データエンpty割り込み (TXI0) 処理フロー

### 2.4.8 SCI 受信エラー割り込み (ERI0) 処理

図 15 に SCI 受信エラー割り込み (ERI0) 処理フローを示します。

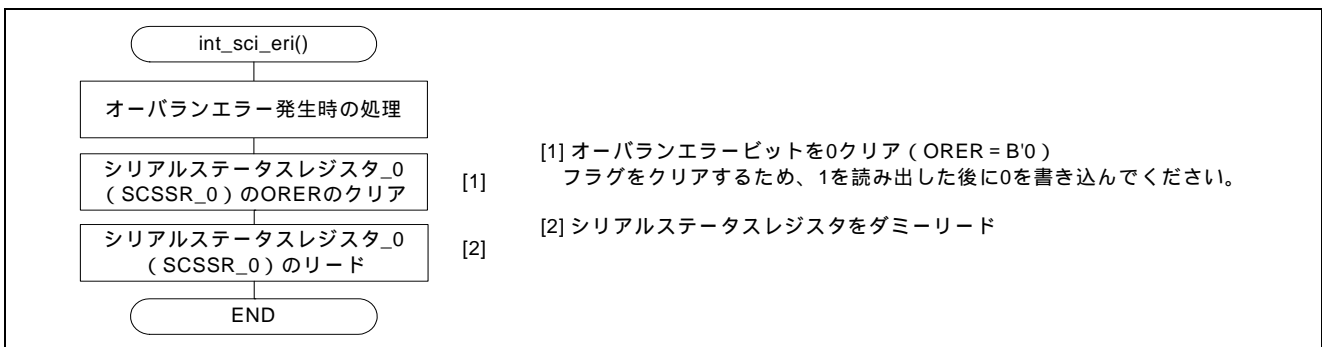


図15 受信エラー割り込み (ERI0) 処理フロー

## 2.5 参考プログラムのレジスタ設定

参考プログラムで使用するレジスタの設定値を示します。

### 2.5.1 クロックパルス発振器 (CPG)

表 7 にクロックパルス発振器 (CPG) のレジスタ設定を示します。

表7 クロックパルス発振器 (CPG)

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'FFFFE800	H'0241	動作周波数の分周率を指定 <ul style="list-style-type: none"> <li>● IFC[2:0]="B'000" : × 1、内部クロック (I )</li> <li>● BFC[2:0]="B'001" : × 1/2、バスクロック (B )</li> <li>● PFC[2:0]="B'001" : × 1/2、周辺クロック (P )</li> <li>● MIFC[2:0]="B'000" : × 1、MTU2S クロック (MI )</li> <li>● MPFC[2:0]="B'001" : × 1/2、MTU2 クロック (MP )</li> </ul>

### 2.5.2 低消費電力モード

表 8 に低消費電力モードのレジスタ設定を示します。

表8 低消費電力モード

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 (STBCR_2)	H'FFFFE804	H'28	各モジュールの動作を設定 <ul style="list-style-type: none"> <li>● MSTP7="B'0" : RAM は動作</li> <li>● MSTP6="B'0" : ROM は動作</li> <li>● MSTP4="B'0" : DTC は動作</li> </ul>
スタンバイ コントロール レジスタ_3 (STBCR_3)	H'FFFFE806	H'F7	各モジュールの動作を設定 <ul style="list-style-type: none"> <li>● MSTP15="B'1" : I2C2 へのクロック供給を停止</li> <li>● MSTP13="B'1" : SCI_2 へのクロック供給を停止</li> <li>● MSTP12="B'1" : SCI_1 へのクロック供給を停止</li> <li>● MSTP11="B'0" : SCI_0 は動作</li> <li>● MSTP10="B'1" : SSU へのクロック供給を停止</li> <li>● MSTP8="B'1" : RCAN-ET_0 へのクロック供給を停止</li> </ul>

### 2.5.3 割り込みコントローラ (INTC)

表 9 に割り込みコントローラ (INTC) のレジスタ設定を示します。

表9 割り込みコントローラ (INTC)

レジスタ名	アドレス	設定値	機能
インタラプト プライオリティ レジスタ L (IPRL)	H'FFFFFF992	H'F000	割り込みの優先順位 (レベル 0 ~ 15) を設定 <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bit 15-12 = "B'1111" : SCI_0 割り込みレベル=15。</li> <li>● Bit 11-8 = "B'0000" : SCI_1 割り込みレベル=0。</li> <li>● Bit 7-4 = "B'0000" : SCI_2 割り込みレベル=0。</li> <li>● Bit 3-0 : リザーブ</li> </ul> SCI_0 の割り込みを使用します。

【注】 SCI0 の RXI と TXI の割り込み優先順位は、割り込みベクタアドレスのオフセットアドレス順になっています。割り込み優先順位の詳細は、「SH7137 グループ ハードウェアマニュアル」の「割り込みコントローラ」章の「割り込み例外処理ベクタテーブル」を参照してください。

### 2.5.4 ピンファンクションコントローラ (PFC)

表 10 にピンファンクションコントローラ (PFC) のレジスタ設定を示します。

表10 ピンファンクションコントローラ (PFC)

レジスタ名	アドレス	設定値	機能
ポート E コントロール レジスタ L1 (PECRL1)	H'FFFFD316	H'6660	ポート E のマルチプレクス端子の機能を設定 <ul style="list-style-type: none"> <li>● PE3MD[2:0] = "B'110" : PE3 は、SCK0 入出力 (SCI)</li> <li>● PE2MD[2:0] = "B'110" : PE2 は、TXD0 出力 (SCI)</li> <li>● PE1MD[2:0] = "B'110" : PE1 は、RXD0 入力 (SCI)</li> <li>● PE0MD[1:0] = "B'00" : PE0 は、PE0 入出力 (ポート)</li> </ul>

## 2.5.5 データトランスファコントローラ (DTC)

表 11、表 12、および表 13 に本アプリケーションノートの DTC の設定を示します。

表11 データトランスファコントローラ (DTC) 共通設定

レジスタ名	アドレス	設定値	機能
DTC コントローラレジスタ (DTCCR)	H'FFFFCC90	H'00	<ul style="list-style-type: none"> <li>RRS = "B'0" : 転送情報リードスキップを行わない</li> <li>RCHNE = "B'0" : チェイン転送禁止</li> <li>ERR = "B'0" : 割り込み要求なし</li> </ul>
DTC ベクタベースレジスタ (DTCVBR)	H'FFFFCC94	H'FFFF8000	ベクタテーブルアドレス算出時のベースアドレスを設定、内蔵 RAM 領域を指定
DTC イネーブルレジスタ E (DTCERE)	H'FFFFCC88	H'C000	DTC を起動する割り込み要因の選択 <ul style="list-style-type: none"> <li>DTCERE15 = "B'1" : RXI_0 を起動要因とする</li> <li>DTCERE14 = "B'1" : TXI_0 を起動要因とする</li> </ul>

表12 DTC の SCI 受信用転送情報 (DTC\_RXI0)

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'FFFF8800* <sup>1</sup>	H'00	<ul style="list-style-type: none"> <li>MD[1:0] = "B'00" : ノーマル転送</li> <li>Sz[1:0] = "B'00" : バイトサイズ転送</li> <li>SM[1:0] = "B'00" : SAR は固定</li> </ul>
DTC モードレジスタ B (MRB)	H'FFFF8801 (MRA +1)	H'08	<ul style="list-style-type: none"> <li>CHNE = "B'0" : チェイン転送禁止</li> <li>CHNS = "B'0" : 連続してチェイン転送</li> <li>DISEL = "B'0" : 指定された回数のデータ転送を終了したときだけ CPU 割り込み要求発生</li> <li>DTS = "B'0" : デスティネーション側がリポート領域またはブロック領域</li> <li>DM[1:0] = "B'10" : DAR インクリメント</li> </ul>
DTC ソースアドレスレジスタ (SAR)	H'FFFF8804 (MRA +4)	SCRDR_0 レジスタ	転送元アドレスを指定 SCI0 のレシーブデータレジスタ_0 (SCRDR_0) を設定
DTC デスティネーションアドレスレジスタ (DAR)	H'FFFF8808 (MRA +8)	内蔵 RAM* <sup>2</sup>	転送先アドレスを指定 受信用バッファ配列変数の先頭アドレスを格納 (&rxio_data[0])
DTC 転送カウントレジスタ A (CRA)	H'FFFF880C (MRA+12)	H'0020	DTC のデータ転送の転送回数を指定 32 回
DTC 転送カウントレジスタ B (CRB)	H'FFFF880E (MRA+14)	H'0000	ブロック転送モードのとき DTC のブロックデータ転送の転送回数を指定 (未使用)

【注】 \*1 転送情報は、初期値なしの構造変数として内蔵 RAM に配置します。変数のメモリ配置は、実行オブジェクト作成時の最適化リンケージエディタのセクション割付けの設定に依存します。

\*2 変数配列は、初期値なしの変数として内蔵 RAM に配置します。変数のメモリ配置は、実行オブジェクト作成時のコンパイル結果に依存します。

表13 DTC の SCI 送信用転送情報 (DTC\_TXI0)

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'FFFF8810* <sup>1</sup>	H'08	<ul style="list-style-type: none"> <li>MD[1:0] = "B'00" : ノーマル転送</li> <li>Sz[1:0] = "B'00" : バイトサイズ転送</li> <li>SM[1:0] = "B'10" : SAR インクリメント</li> </ul>
DTC モード レジスタ B (MRB)	H'FFFF8811 (MRA +1)	H'00	<ul style="list-style-type: none"> <li>CHNE = "B'0" : チェイン転送禁止</li> <li>CHNS = "B'0" : 連続してチェイン転送</li> <li>DISEL = "B'0" : 指定回数のデータ転送を終了したときだけ CPU 割り込み要求発生</li> <li>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</li> <li>DM[1:0] = "B'00" : DAR は固定</li> </ul>
DTC ソースアド レスレジスタ (SAR)	H'FFFF8814 (MRA +4)	内蔵 RAM* <sup>2</sup>	転送元アドレスを指定 送信用バッファ配列変数の先頭アドレスを格納 ( &txi0_data[0] )
DTC デスティ ネーションアドレ スレジスタ (DAR)	H'FFFF8818 (MRA +8)	SCTDR_0 レジスタ	転送先アドレスを指定 SCI0 のトランスファデータレジスタ_0 (SCTDR_0) を設定
DTC 転送カウ ントレジスタ A (CRA)	H'FFFF881C (MRA+12)	H'0020	DTC のデータ転送の転送回数を指定 32 回
DTC 転送カウ ントレジスタ B (CRB)	H'FFFF881E (MRA+14)	H'0000	ブロック転送モードのとき DTC のブロックデータ転 送の転送回数を指定 (未使用)

【注】 \*1 転送情報は、初期値なしの構造変数として内蔵 RAM に配置します。変数のメモリ配置は、実行オブジェクト作成時の最適化リンケージエディタのセクション割付けの設定に依存します。

\*2 配列変数は、初期値なしの変数として内蔵 RAM に配置します。変数のメモリ配置は、実行オブジェクト作成時のコンパイル結果に依存します。

## 2.5.6 シリアルコミュニケーションインタフェース (SCI)

表 14 に本アプリケーションノートの SCI のレジスタ設定を示します。

表14 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_0 (SCSMR_0)	H'FFFE000	H'80	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C/A = "B'1" : クロック同期式モード</li> <li>• CHR = "B'0" : 8 ビットデータ</li> <li>• CKS[1:0] = "B'00" : P クロック</li> </ul>
ビットレート レジスタ_0 (SCBRR_0)	H'FFFE002	H'63 (D'99)	クロック同期式モード ビットレート : 100k (bit/s) *
シリアル コントロール レジスタ_0 (SCSCR_0)	H'FFFE004	H'00	初期設定時 <ul style="list-style-type: none"> <li>• TIE = "B'0" : 送信データエンプティ割り込み (TXI) 要求禁止</li> <li>• RIE = "B'0" : 受信データフル割り込み (RXI) 要求禁止</li> <li>• TE = "B'0" : 送信動作を禁止</li> <li>• RE = "B'0" : 受信動作を禁止</li> <li>• MPIE = "B'0" : マルチプロセッサモード禁止</li> <li>• TEIE = "B'0" : 送信終了割り込み (TEI) 要求を禁止</li> <li>• CKE[1:0] = "B'00" : 内部クロック / SCK 端子は同期クロック出力 (クロック同期式モード)</li> </ul>
		H'F0	送受信許可時 <ul style="list-style-type: none"> <li>• TIE = "B'1" : 割り込み (TXI) 要求を許可</li> <li>• RIE = "B'1" : 割り込み (RXI) 要求を許可</li> <li>• TE = "B'1" : 送信動作を許可</li> <li>• RE = "B'1" : 受信動作を許可</li> </ul> TE と RE ビットの設定は同時に許可してください
シリアルステータス レジスタ_0 (SCSSR_0)	H'FFFE008	H'84 (初期値)	ステータスフラグは初期値を保持する <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• RDRF = "B'0" : レシーブデータレジスタフルフラグ</li> <li>• ORER = "B'0" : オーバランエラーフラグ</li> <li>• PER = "B'0" : フレミングエラーフラグ</li> <li>• PER = "B'0" : パリティエラーフラグ</li> <li>• TEND = "B'1" : トランスミットエンドフラグ</li> </ul>
シリアルディレク ションコントロール レジスタ_0 (SCSDCR_0)	H'FFFF00C	H'F2	LSB ファースト / MSB ファーストの選択 <ul style="list-style-type: none"> <li>• DIR = "B'0" : LSB ファーストで送受信</li> </ul>
シリアルポート レジスタ_0 (SCSPTR_0)	H'FFFF00E	H'03	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EIO = "B'0" : RIE ビットが 1 のとき、RXI と ERI 割り込みが INTC へ送られる</li> <li>• SPB1IO = "B'0" : SCK 端子に SPB1DT ビットの値を出力しない</li> <li>• PB0IO = PB0DT = "B'1" : TE ビットとあわせて、TXD 端子を制御、TE=0 のとき TXD はハイレベル出力</li> </ul>

【注】 \* ビットレートの設定の詳細は、「SH7137 グループ ハードウェアマニュアル」の「シリアルコミュニケーションインタフェース」章の「ビットレートレジスタ (SCBRR)」を参照してください。

### 3. 参考ドキュメント

- ハードウェアマニュアル  
SH7137 グループ ハードウェアマニュアル [RJJ09B0392]  
(最新版は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)
  
- ソフトウェアマニュアル  
SH-1/SH-2/SH-DSP ソフトウェアマニュアル [RJJ09B0228]  
(最新版は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](mailto:csc@renesas.com)

### 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2009.06.19	—	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は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