

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。

R8C/35C グループ

シリアルI/O動作（DTCを使用したクロック同期形シリアルI/Oモード）

1. 要約

この資料はシリアルインタフェース（クロック同期形シリアルI/Oモード）とDTC（ノーマルモード）の設定方法、及び応用例について説明しています。

2. はじめに

この資料で説明する応用例は次のマイコンでの利用に適用されます。

- マイコン : R8C/35C グループ

R8C/35C グループと同様のSFR（周辺機能レジスタ）を持つ他のR8Cファミリでも本プログラムを使用することができます。ただし、一部の機能を機能追加等に変更している場合がありますのでマニュアルで確認してください。このアプリケーションノート使用に際しては十分な評価を行ってください。

3. 応用例の説明

3.1 プログラムの概要

3.1.1 シリアルインタフェース

クロック同期形シリアルI/Oモードを用いて連続する8バイトのデータを送受信します。表 3.1に通信方式、図 3.1に通信フォーマットを示します。

表 3.1 通信方式

チャンネル	UART0
通信方式	クロック同期形シリアルI/Oモード
転送クロック周波数	9600Hz (104 μ s周期)
内/外部クロック	内部クロック
TXD0端子データ出力	CMOS出力
CLK極性選択	転送クロックの立ち下がりで送信データ出力、立ち上がりで受信データ入力
転送フォーマット	MSBファースト
UART0送信割り込み要因	送信完了 (TXEPT=1)
UART0連続受信モード	禁止

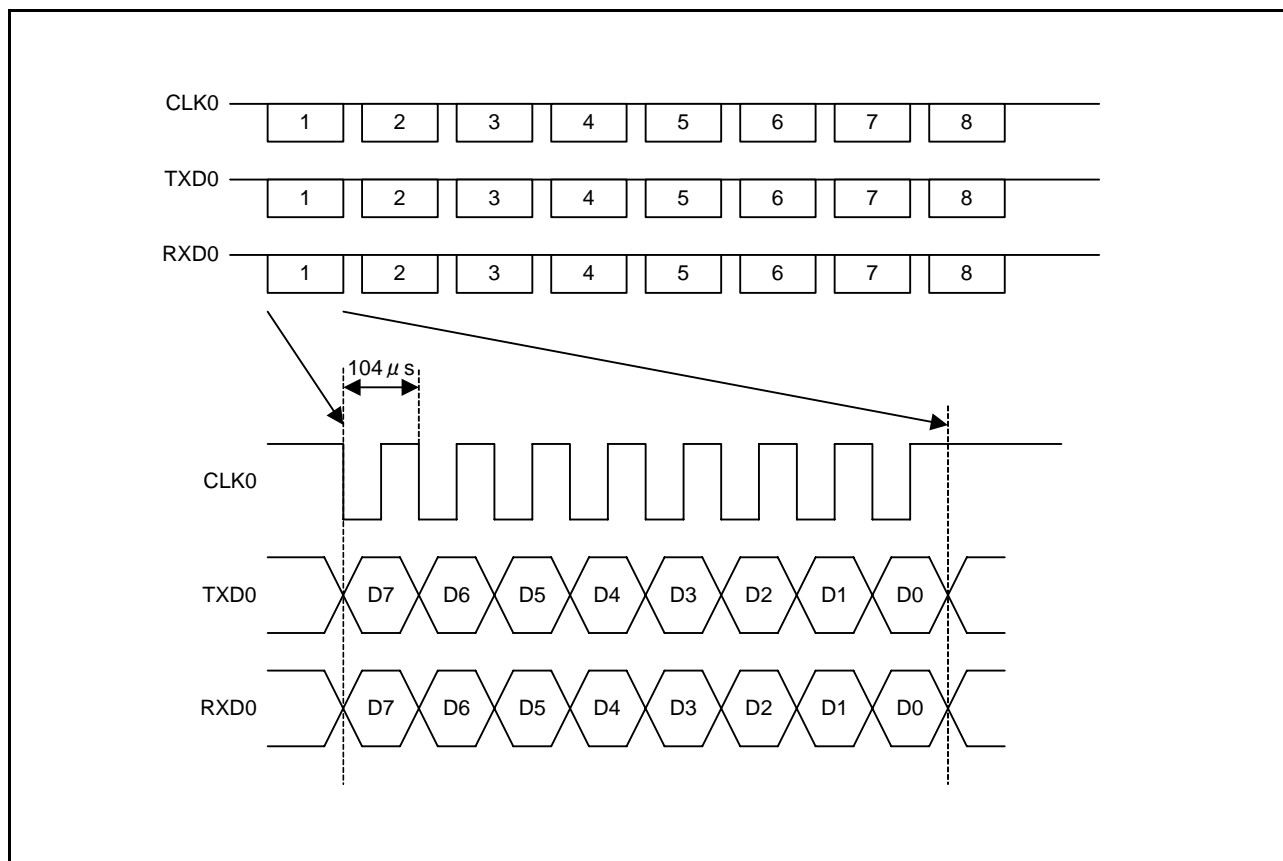


図 3.1 通信フォーマット

3.1.2 UART0送信割り込みによるDTC起動

最初の1バイトの送信はプログラムでU0TBレジスタの下位バイトに送信データを書き込むことで送信を行います。本データ送信によるUART0送信割り込みによりDTCを起動し、送信データ配列の内容(変数“uart0_tx_data[1]”～“uart0_tx_data[7]”が配置されているアドレス)をUART0送信レジスタバッファ(U0TBレジスタの下位バイト(00A2h番地))に転送します。表3.2にDTC設定内容(UART0送信割り込み要因)、図3.2にUART0送信割り込みによるDTCの起動を示します。

表 3.2 DTC設定内容 (UART0送信割り込み要因)

DTC起動要因	UART0送信割り込み
使用コントロールデータ	コントロールデータ0 (2C40h番地～2C47h番地)
転送モード	ノーマルモード
ソースアドレス制御	加算
デスティネーションアドレス制御	固定
チェイン転送	禁止
1回の起動で転送するデータブロックサイズ	1バイト
DTCのデータ転送回数	7回
データ転送時の転送元アドレス	変数“uart0_tx_data[1]”が配置されているアドレス
データ転送時の転送先アドレス	00A2h番地 (U0TBレジスタの下位バイトのアドレス)

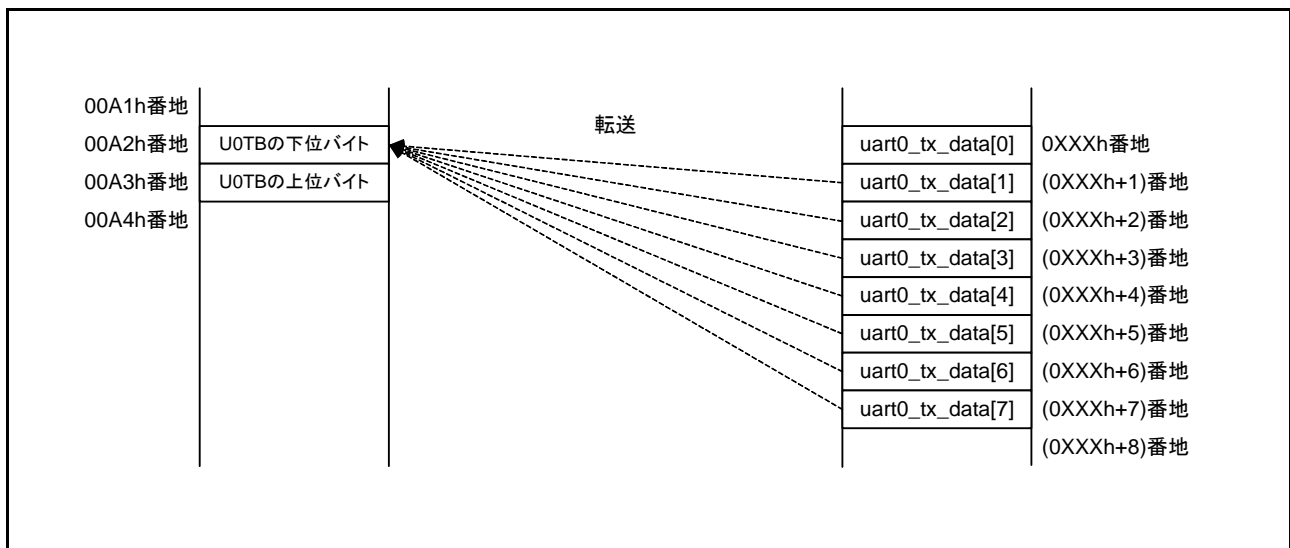


図 3.2 UART0送信割り込みによるDTCの起動

3.1.3 UART0受信割り込みによるDTC起動

UART0受信割り込みによりDTCを起動し、UART0受信レジスタバッファ (U0RB レジスタ (00A7h ~ 00A6h 番地)) を受信データ配列の内容 (変数 “uart0_rx_data[0]” ~ “uart0_rx_data[7]” が配置されているアドレス) に転送します。表 3.3にDTC設定内容 (UART0受信割り込み要因)、図 3.3にUART0受信割り込みによるDTCの起動を示します。

表 3.3 DTC設定内容 (UART0受信割り込み要因)

DTC起動要因	UART0受信割り込み
使用コントロールデータ	コントロールデータ1 (2C48h番地~2C4Fh番地)
転送モード	ノーマルモード
ソースアドレス制御	固定
デスティネーションアドレス制御	加算
チェイン転送	禁止
1回の起動で転送するデータブロックサイズ	2バイト
DTCのデータ転送回数	8回
データ転送時の転送元アドレス	00A6h番地 (U0RB レジスタの下位バイトのアドレス)
データ転送時の転送先アドレス	変数 “uart0_rx_data[0]” が配置されているアドレス

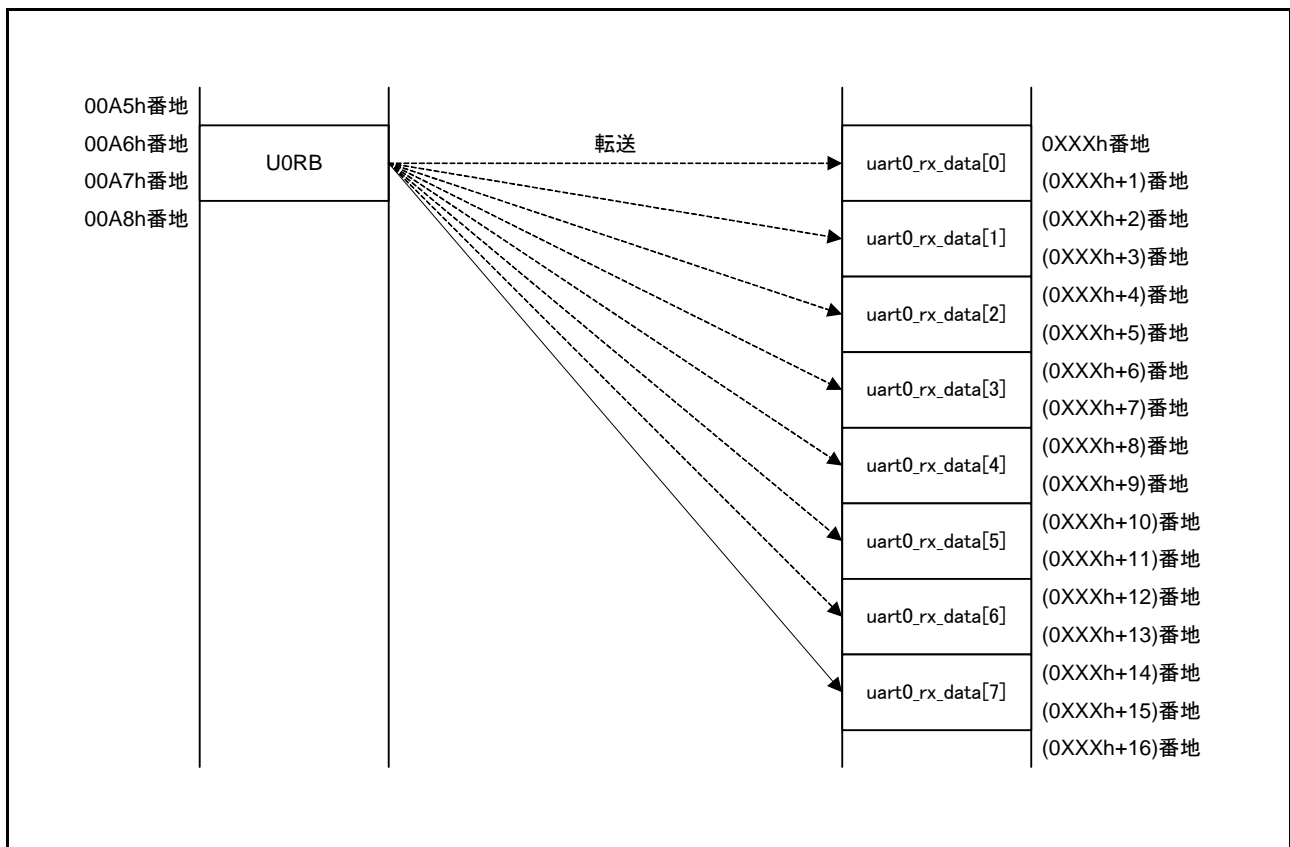


図 3.3 UART0受信割り込みによるDTCの起動

3.2 使用端子と使用メモリ

3.2.1 使用端子

表 3.4 使用端子と機能

端子名	入出力	機能
P1_4/(TXD0/TRCCLK)	出力	シリアルデータ出力
P1_5/(INT1/RXD0/TRAI0)	入力	シリアルデータ入力
P1_6/LVCOOUT2/IVREF1/(CLK0)	出力	転送クロック出力

3.2.2 使用メモリ

表 3.5 使用メモリ

使用メモリ	サイズ	備考
ROM	319バイト	rjj05b1533_src.cモジュール内
RAM	32バイト	rjj05b1533_src.cモジュール内
最大使用ユーザスタック	9バイト	
最大使用割り込みスタック	19バイト	

使用メモリサイズはCコンパイラのバージョンやコンパイルオプションによって異なります。上記は次の条件の場合です。

Cコンパイラ : M16C/60,30,20,10,Tiny,R8C/Tiny Series Compiler V.5.45 Release 00

コンパイルオプション : -c -finfo -dir "\$(CONFIGDIR)" -R8C

4. ソフトウェア説明

「3. 応用例の説明」を実現するための初期設定手順と設定値を示します。各レジスタの詳細は「R8C/35C グループハードウェアマニュアル」を参照願います。

レジスタ図において、×はこの応用では使用しないビット、空白は変更しないビット、-は予約ビットまたは、何も配置されていないビットです。

4.1 関数表

宣言	void mcu_init(void)		
概要	システムクロック設定処理		
引数	引数名	意味	
	なし	-	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	なし	-	
戻り値	型	値	意味
	なし	-	-
機能説明	システムクロック (高速オンチップオシレータ) の設定を行います。		

宣言	void uart_enable(void)		
概要	シリアルインタフェース設定処理		
引数名	引数名	意味	
	なし	-	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	なし	-	
戻り値	型	値	意味
	なし	-	-
機能説明	シリアルインタフェース (クロック同期形シリアルI/Oモード) の設定を行います。		

宣言	void dtc_enable(void)		
概要	DTC設定処理		
引数	引数名	意味	
	なし	-	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	なし	-	
戻り値	型	値	意味
	なし	-	-
機能説明	DTC (ノーマルモード) の設定を行います。		

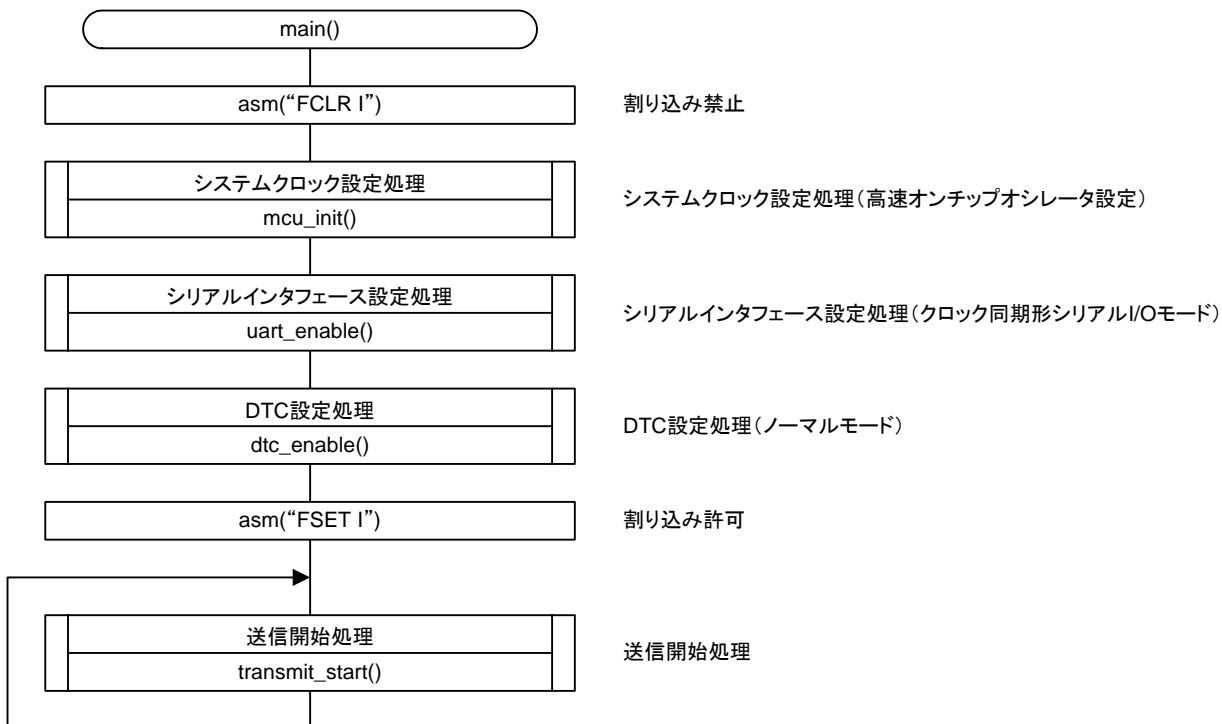
宣言	void transmit_start(void)		
概要	送信開始処理		
引数	引数名	意味	
	なし	-	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	unsigned char uart0_tx_data[TX_RX_DATA_SIZE]	送信データ配列	
戻り値	型	値	意味
	なし	-	-
機能説明	送信開始処理を行います。		

宣言	void transmit_data_set(void)		
概要	送信データ設定処理		
引数	引数名	意味	
	なし	—	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	なし	—	
戻り値	型	値	意味
	なし	—	—
機能説明	送信データを作成します。 本アプリケーションノートでは何も処理していません。必要に応じて処理を追加してください。		

宣言	void _uart0_receive(void)		
概要	UART0 受信割り込み処理		
引数	引数名	意味	
	なし	—	
使用変数 (グローバル)	変数名	使用内容	
	unsigned short uart0_rx_data[TX_RX_DATA_SIZE]	DTCによるデータ転送先アドレスに配置された変数	
	unsigned char set_rx_data[TX_RX_DATA_SIZE]	受信データ配列	
戻り値	型	値	意味
	なし	—	—
機能説明	UART0 受信の割り込み処理です (DTC 転送終了後、本割り込み処理が起動します)。 DTC により転送された受信データを受信データ配列 “set_rx_data[TX_RX_DATA_SIZE]” に設定します。		

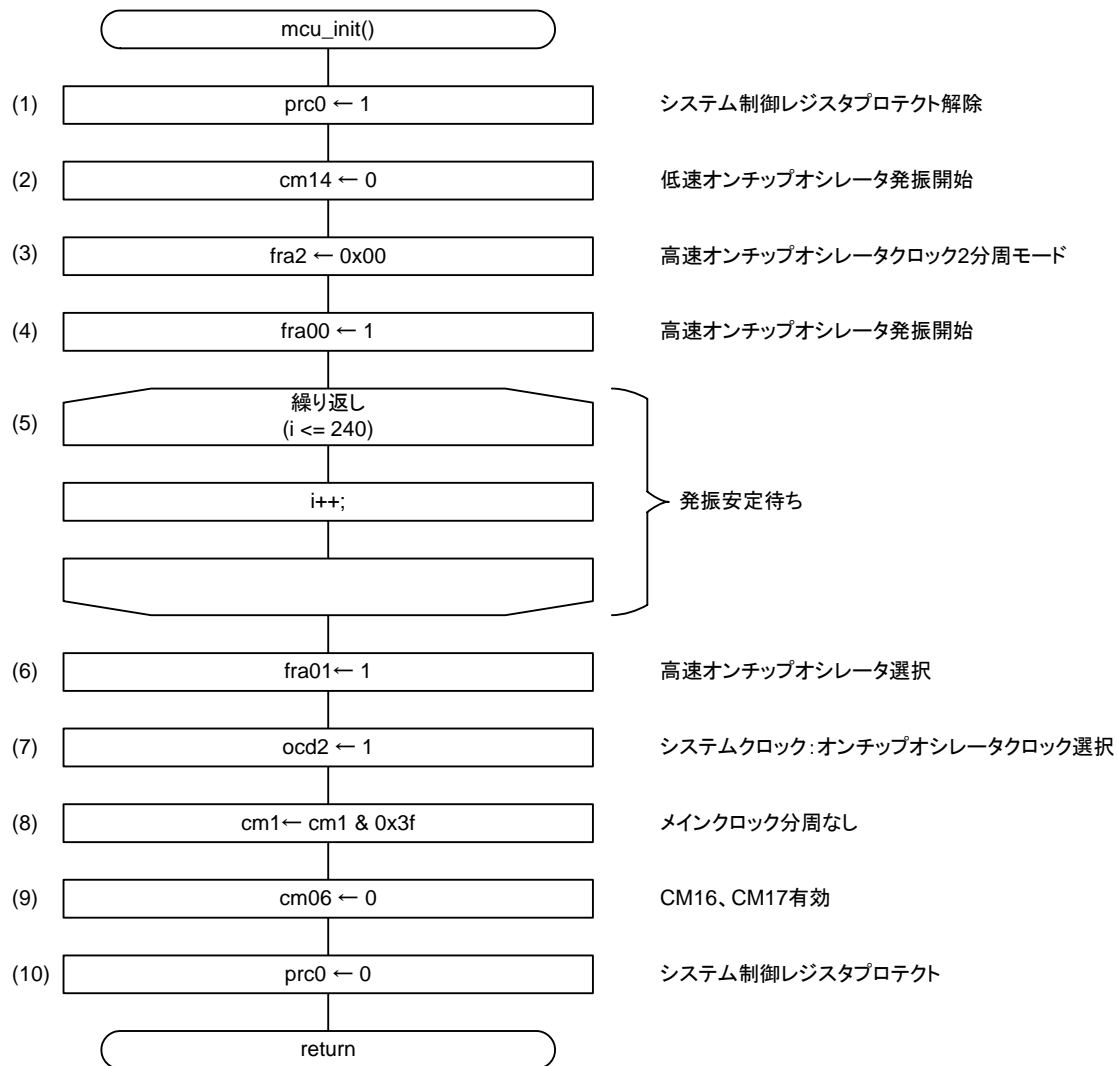
4.2 メイン関数

• フローチャート



4.3 システムクロック設定処理

•フローチャート



•レジスタ設定

(1) CM0、CM1、CM3、OCD、FRA0、FRA1、FRA2、FRA3 レジスタへの書き込みを許可します。

プロテクトレジスタ (PRCR)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	x	x	x	1

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	PRC0	プロテクトビット0	CM0、CM1、CM3、OCD、FRA0、FRA1、FRA2、FRA3 レジスタへの書き込み許可 1：書き込み許可	R/W

(2) 低速オンチップオシレータを発振させます。

システムクロック制御レジスタ 1 (CM1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値			—	0	x	x	x	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b4	CM14	低速オンチップオシレータ発振停止ビット	0：低速オンチップオシレータ発振	R/W

(3) 高速オンチップオシレータの分周比を設定します。

高速オンチップオシレータ制御レジスタ 2 (FRA2)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	—	0	0	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	FRA20	高速オンチップオシレータ周波数切替ビット	分周比選択 高速オンチップオシレータクロック分周比を選択します。 b2 b1 b0 0 0 0：2分周モード	R/W
b1	FRA21			R/W
b2	FRA22			R/W

(4) 高速オンチップオシレータを発振させます。

高速オンチップオシレータ制御レジスタ 0 (FRA0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	x	—		1

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	FRA00	高速オンチップオシレータ許可ビット	1：高速オンチップオシレータ発振	R/W

(5) 発振安定待ちを行います。

(6) 高速オンチップオシレータを選択します。

高速オンチップオシレータ制御レジスタ 0 (FRA0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	x	—	1	

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	FRA01	高速オンチップオシレータ選択ビット	1: 高速オンチップオシレータ選択	R/W

(7) システムクロックをオンチップオシレータクロックに選択します。

発振停止検出レジスタ (OCD)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	x	1	x	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b2	OCD2	システムクロック選択ビット	1: オンチップオシレータクロック選択	R/W

(8) システムクロック分周比選択ビット 1 を設定します。

システムクロック制御レジスタ 1 (CM1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	—		x	x	x	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b6	CM16	システムクロック分周比選択ビット 1	b7 b6 0 0: 分周なしモード	R/W
b7	CM17			R/W

(9) システムクロック分周比選択ビット 0 を設定します。

システムクロック制御レジスタ 0 (CM0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	x	0	x	x	x	x	x	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b6	CM06	システムクロック分周比選択ビット 0	0: CM1 レジスタの CM16、CM17 ビット有効	R/W

(10) CM0、CM1、CM3、OCD、FRA0、FRA1、FRA2、FRA3 レジスタへの書き込みを禁止します。

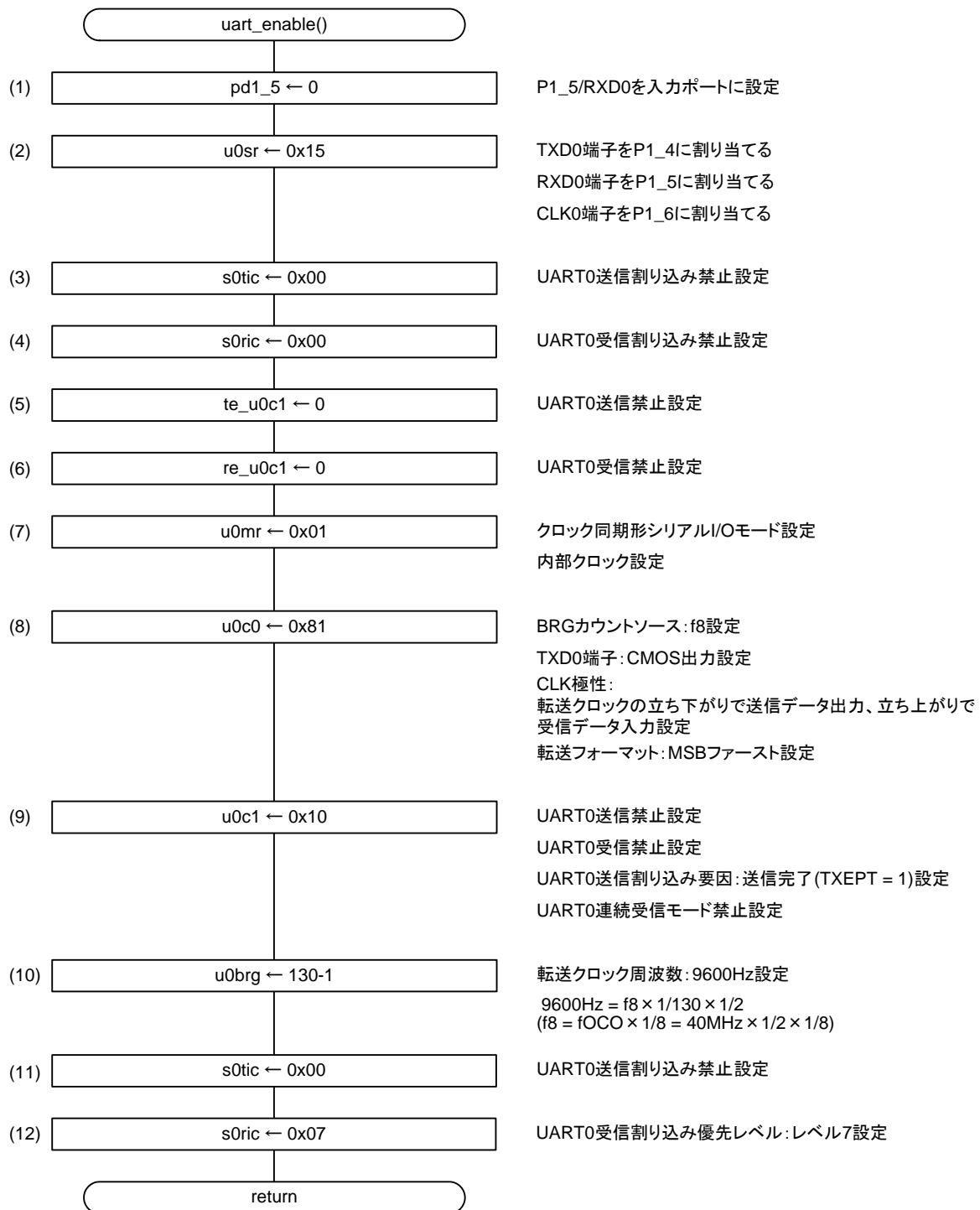
プロテクトレジスタ (PRCR)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	x	x	x	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	PRC0	プロテクトビット 0	CM0、CM1、CM3、OCD、FRA0、FRA1、FRA2、FRA3 レジスタへの書き込み許可 0: 書き込み禁止	R/W

4.4 シリアルインタフェース設定処理

• フローチャート



•レジスタ設定

(1) P1_5/RXD0を入力ポートに設定します。

ポートP1方向レジスタ (PD1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	x	x	0	x	x	x	x	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b5	PD1_5	ポートP1_5方向ビット	0 : 入力モード(入力ポートとして機能)	R/W

(2) UART0端子選択レジスタを設定します。

UART0端子選択レジスタ (U0SR)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	-	-	-	1	-	1	-	1

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	TXD0SEL0	TXD0端子選択ビット	1 : P1_4に割り当てる	R/W
b2	RXD0SEL0	RXD0端子選択ビット	1 : P1_5に割り当てる	R/W
b4	CLK0SEL0	CLK0端子選択ビット	1 : P1_6に割り当てる	R/W

(3) UART0送信割り込みを禁止します。

割り込み制御レジスタ (S0TIC)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	-	-	-	-	0	0	0	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	ILVL0	割り込み優先レベル選択ビット	b2 b1 b0 0 0 0 : レベル0 (割り込み禁止)	R/W
b1	ILVL1			R/W
b2	ILVL2			R/W
b3	IR	割り込み要求ビット	0 : 割り込み要求なし	R/W

(4) UART0受信割り込みを禁止します。

割り込み制御レジスタ (S0RIC)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	-	-	-	-	0	0	0	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	ILVL0	割り込み優先レベル選択ビット	b2 b1 b0 0 0 0 : レベル0 (割り込み禁止)	R/W
b1	ILVL1			R/W
b2	ILVL2			R/W
b3	IR	割り込み要求ビット	0 : 割り込み要求なし	R/W

(5) UART0送信を禁止します。

UART0送受信制御レジスタ1 (U0C1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	x		x			0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	TE	送信許可ビット	0 : 送信禁止	R/W

(6) UART0受信を禁止します。

UART0送受信制御レジスタ1 (U0C1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—			x	0	x	

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b2	RE	受信許可ビット	0 : 受信禁止	R/W

(7) UART0送受信モードレジスタ (U0MR) を設定します。

UART0送受信モードレジスタ (U0MR)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	x	x	x	0	0	0	1

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	SMD0	シリアルI/Oモード選択ビット	b2 b1 b0 0 0 1 : クロック同期形シリアルI/Oモード	R/W
b1	SMD1			R/W
b2	SMD2			R/W
b3	CKDIR	内/外部クロック選択ビット	0 : 内部クロック	R/W

(8) UART0送受信制御レジスタ0 (U0C0) を設定します。

UART0送受信制御レジスタ0 (U0C0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	1	0	0	—	x	—	0	1

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	CLK0	BRG カウントソース選択ビット	b1 b0 0 1 : f8 選択	R/W
b1	CLK1			R/W
b5	NCH	データ出力選択ビット	0 : TXD0端子はCMOS出力	R/W
b6	CKPOL	CLK極性選択ビット	0 : 転送クロックの立ち下がりで送信データ出力、立ち上がりで受信データ入力	R/W
b7	UFORM	転送フォーマット選択ビット	1 : MSB ファースト	R/W

(9) UART0送受信制御レジスタ1 (U0C1)を設定します。

UART0送受信制御レジスタ1 (U0C1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	0	1	x	0		0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	TE	送信許可ビット	0 : 送信禁止	R/W
b2	RE	受信許可ビット	0 : 受信禁止	R/W
b4	U0IRS	UART0送信割り込み要因選択ビット	1 : 送信完了 (TXEPT=1)	R/W
b5	U0RRM	UART0連続受信モード許可ビット	0 : 連続受信モード禁止	R/W

(10) UART0ビットレートレジスタ (U0BRG)を設定します。ここでは9600Hzを設定します。下記計算式より “130 - 1” (“81h”)を設定します。

$$9600\text{Hz} = f8 \times 1/130 \times 1/2$$

$$(f8 = f\text{OCO} \times 1/8 = 40\text{MHz} \times 1/2 \times 1/8)$$

UART0ビットレートレジスタ (U0BRG)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	1	0	0	0	0	0	0	1

ビット	機能	設定範囲	R/W
b7~b0	設定値をnとすると、U0BRGはカウントソースをn+1分周する	00h~FFh	W

(11) UART0送信割り込みを禁止します。

割り込み制御レジスタ (S0TIC)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	0	0	0	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	ILVL0	割り込み優先レベル選択ビット	b2 b1 b0 0 0 0 : レベル0 (割り込み禁止)	R/W
b1	ILVL1			R/W
b2	ILVL2			R/W
b3	IR	割り込み要求ビット	0 : 割り込み要求なし	R/W

(12) UART0受信割り込み優先レベルを設定します。

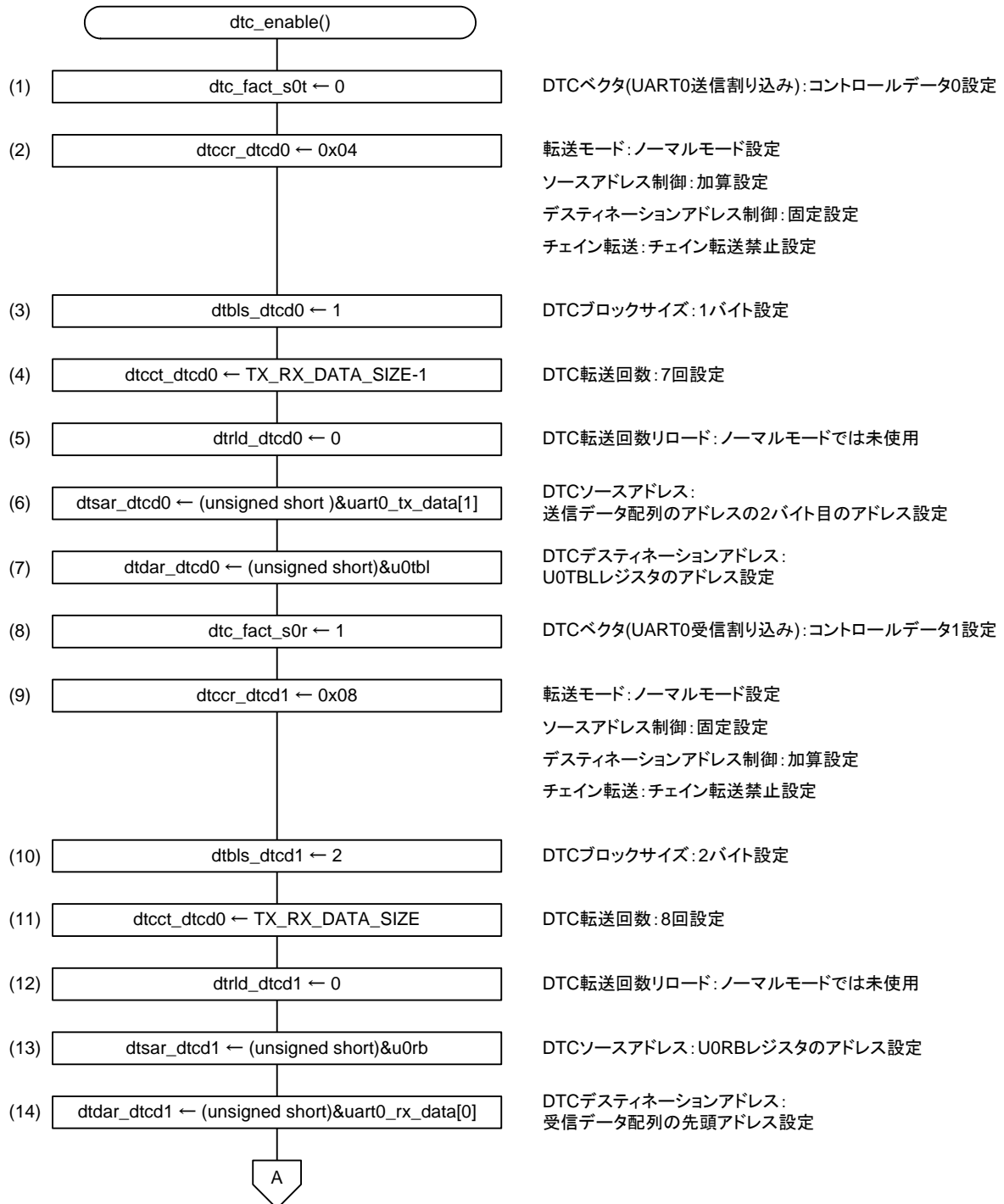
割り込み制御レジスタ (S0RIC)

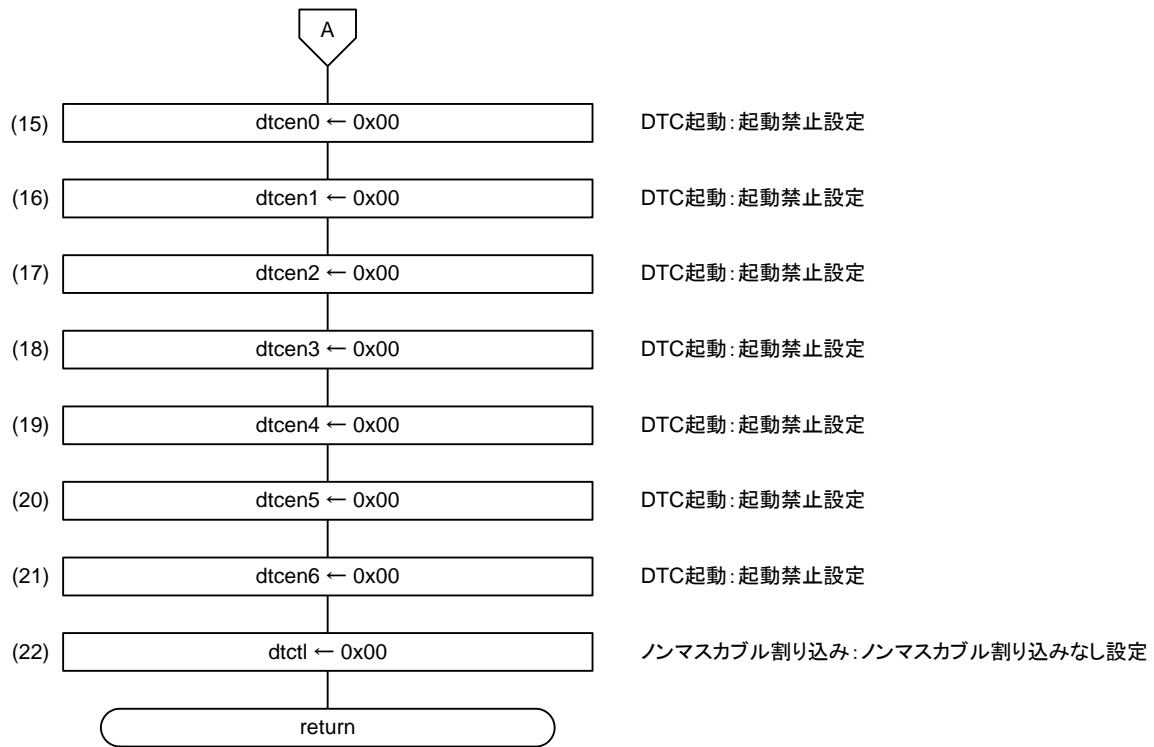
ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	0	1	1	1

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	ILVL0	割り込み優先レベル選択ビット	b2 b1 b0 1 1 1 : レベル7	R/W
b1	ILVL1			R/W
b2	ILVL2			R/W
b3	IR	割り込み要求ビット	0 : 割り込み要求なし	R/W

4.5 DTC 設定処理

• フローチャート





•レジスタ設定

- (1) UART0送信割り込みに割り当てられている DTCベクタアドレス(2C0Bh番地)にDTCコントロールデータ番号を設定します。本プログラムではコントロールデータ0を使用しますので2C0Bh番地に“0”を設定します。

UART0送信割り込みのDTCベクタアドレス

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	0	0	0	0

ビット	機能	設定可能値	R/W
b7~b0	“00000000b” ~ “00010111b” のデータを格納し、24組のコントロールデータから1つを選択する	00h~17h	R/W

- (2) コントロールデータ0のDTCCR0レジスタを設定します。転送モードを“ノーマルモード”、ソースアドレスを“加算”、デスティネーションアドレスを“固定”、チェイン転送を“禁止”にそれぞれ設定します。

DTC制御レジスタ0(DTCCR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	x	0	0	1	x	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	MODE	転送モード選択ビット	0 : ノーマルモード	R/W
b2	SAMOD	ソースアドレス制御ビット	1 : 加算	R/W
b3	DAMOD	デスティネーションアドレス制御ビット	0 : 固定	R/W
b4	CHNE	チェイン転送許可ビット	0 : チェイン転送禁止	R/W

- (3) コントロールデータ0のDTBLS0レジスタを設定します。本プログラムでは1バイトデータを7回転送しますので本レジスタに“1”を設定します。

DTCブロックサイズレジスタ0(DTBLS0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	0	0	0	1

ビット	機能	設定可能値	R/W
b7~b0	1回の起動で転送するデータブロックサイズを設定する	00h~FFh	R/W

- (4) コントロールデータ0のDTCCT0レジスタを設定します。本プログラムでは1バイトデータを7回転送しますので本レジスタに“7”を設定します。

DTC転送回数レジスタ0(DTCCT0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	0	1	1	1

ビット	機能	設定可能値	R/W
b7~b0	DTCのデータ転送回数を設定する	00h~FFh	R/W

- (5) コントロールデータ0のDTRLD0レジスタを設定します。ノーマルモードでは本レジスタを使用しないため“0”を設定します。

DTC 転送回数リロードレジスタ 0(DTRLD0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	0	0	0	0

ビット	機能	設定可能値	R/W
b7~b0	リピートモード動作でこのレジスタの値をDTCCTレジスタへリロードする	00h~FFh	R/W

- (6) コントロールデータ0のDTSAR0レジスタを設定します。本プログラムでは送信データ配列の2バイト目 (“uart0_tx_data[1]”) が配置されているアドレスを設定します。

DTC ソースアドレスレジスタ 0(DTSAR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

ビット	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
設定値	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

ビット	機能	設定可能値	R/W
b15~b0	データ転送時の転送元アドレスを指定する	0000h~FFFFh	R/W

- (7) コントロールデータ0のDTDAR0レジスタを設定します。本プログラムではUART0送信バッファレジスタ(U0TB)の下位バイトのアドレス “00A2h” を設定します。

DTC デスティネーションアドレスレジスタ 0(DTDAR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	1	0	1	0	0	0	1	0

ビット	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
設定値	0	0	0	0	0	0	0	0

ビット	機能	設定可能値	R/W
b15~b0	データ転送時の転送先アドレスを指定する	0000h~FFFFh	R/W

- (8) UART0受信割り込みに割り当てられているDTCベクタアドレス(2C0Ah番地)にDTCコントロールデータ番号を設定します。本プログラムではコントロールデータ1を使用しますので2C0Ah番地に“1”を設定します。

UART0受信割り込みのDTCベクタアドレス

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	0	0	0	1

ビット	機能	設定可能値	R/W
b7~b0	“00000000b” ~ “00010111b” のデータを格納し、24組のコントロールデータから1つを選択する	00h~17h	R/W

- (9) コントロールデータ1のDTCCR1レジスタを設定します。転送モードを“ノーマルモード”、ソースアドレスを“固定”、デスティネーションアドレスを“加算”、チェイン転送を“禁止”にそれぞれ設定します。

DTC制御レジスタ1(DTCCR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	x	0	1	0	x	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	MODE	転送モード選択ビット	0: ノーマルモード	R/W
b2	SAMOD	ソースアドレス制御ビット	0: 固定	R/W
b3	DAMOD	デスティネーションアドレス制御ビット	1: 加算	R/W
b4	CHNE	チェイン転送許可ビット	0: チェイン転送禁止	R/W

- (10) コントロールデータ1のDTBLS1レジスタを設定します。本プログラムでは2バイトデータを8回転送しますので本レジスタに“2”を設定します。

DTCブロックサイズレジスタ1(DTBLS1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	0	0	1	0

ビット	機能	設定可能値	R/W
b7~b0	1回の起動で転送するデータブロックサイズを設定する	00h~FFh	R/W

- (11) コントロールデータ1のDTCCT1レジスタを設定します。本プログラムでは2バイトデータを8回転送しますので本レジスタに“8”を設定します。

DTC転送回数レジスタ1(DTCCT1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	1	0	0	0

ビット	機能	設定可能値	R/W
b7~b0	DTCのデータ転送回数を設定する	00h~FFh	R/W

- (12) コントロールデータ1のDTRLD1レジスタを設定します。ノーマルモードでは本レジスタを使用しないため“0”を設定します。

DTC転送回数リロードレジスタ1(DTRLD1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	0	0	0	0

ビット	機能	設定可能値	R/W
b7~b0	リピートモード動作でこのレジスタの値をDTCCTレジスタへリロードする	00h~FFh	R/W

(13) コントロールデータ1のDTSAR1レジスタを設定します。本プログラムではUART0受信バッファレジスタ(UORB)の下位バイトのアドレス“00A6h”を設定します。

DTC ソースアドレスレジスタ 1(DTSAR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	1	0	1	0	0	1	1	0

ビット	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
設定値	0	0	0	0	0	0	0	0

ビット	機能	設定可能値	R/W
b15~b0	データ転送時の転送元アドレスを指定する	0000h~FFFFh	R/W

(14) コントロールデータ1のDTDAR1レジスタを設定します。本プログラムでは受信データ配列の先頭 (“uart0_rx_data[0]”) が配置されているアドレスを設定します。

DTC デスティネーションアドレスレジスタ 1(DTDAR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

ビット	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
設定値	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

ビット	機能	設定可能値	R/W
b15~b0	データ転送時の転送先アドレスを指定する	0000h~FFFFh	R/W

(15) DTC 起動許可レジスタ (DTCEN0) を設定します。DTC 起動要因はすべて“起動禁止”に設定します。

DTC 起動許可レジスタ 0 (DTCEN0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	0	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b3	DTCEN03	INT4 割り込み要因による	0 : 起動禁止	R/W
		DTC 起動許可ビット		
b4	DTCEN04	INT3 割り込み要因による	0 : 起動禁止	R/W
		DTC 起動許可ビット		
b5	DTCEN05	INT2 割り込み要因による	0 : 起動禁止	R/W
		DTC 起動許可ビット		
b6	DTCEN06	INT1 割り込み要因による	0 : 起動禁止	R/W
		DTC 起動許可ビット		
b7	DTCEN07	INT0 割り込み要因による	0 : 起動禁止	R/W
		DTC 起動許可ビット		

(16) DTC 起動許可レジスタ (DTCEN1) を設定します。DTC 起動要因はすべて“起動禁止”に設定します。

DTC 起動許可レジスタ 1 (DTCEN1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	0	0	0	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	DTCEN10	UART2 送信割り込み要因による	0 : 起動禁止	R/W
		DTC 起動許可ビット		
b1	DTCEN11	UART2 受信割り込み要因による	0 : 起動禁止	R/W
		DTC 起動許可ビット		
b2	DTCEN12	UART1 送信割り込み要因による	0 : 起動禁止	R/W
		DTC 起動許可ビット		
b3	DTCEN13	UART1 受信割り込み要因による	0 : 起動禁止	R/W
		DTC 起動許可ビット		
b4	DTCEN14	UART0 送信割り込み要因による	0 : 起動禁止	R/W
		DTC 起動許可ビット		
b5	DTCEN15	UART0 受信割り込み要因による	0 : 起動禁止	R/W
		DTC 起動許可ビット		
b6	DTCEN16	A/D 変換割り込み要因による	0 : 起動禁止	R/W
		DTC 起動許可ビット		
b7	DTCEN17	キー入力割り込み要因による	0 : 起動禁止	R/W
		DTC 起動許可ビット		

(17) DTC 起動許可レジスタ (DTCEN2) を設定します。DTC 起動要因はすべて“起動禁止”に設定します。

DTC 起動許可レジスタ 2 (DTCEN2)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	—	—	0	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	DTCEN20	タイマ RC インプットキャプチャ / コンペアー致 B 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W
b1	DTCEN21	タイマ RC インプットキャプチャ / コンペアー致 A 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W
b4	DTCEN24	コンパレータ A1 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W
b5	DTCEN25	コンパレータ A2 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W
b6	DTCEN26	I ² C バス / SSU 送信データエンプティ 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W
b7	DTCEN27	I ² C バス / SSU 受信データフル 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W

(18) DTC 起動許可レジスタ (DTCEN3) を設定します。DTC 起動要因はすべて“起動禁止”に設定します。

DTC 起動許可レジスタ 3 (DTCEN3)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	0	0	0	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	DTCEN30	タイマ RD1 インพุットキャプチャ / コンペア一致 B 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W
b1	DTCEN31	タイマ RD1 インพุットキャプチャ / コンペア一致 A 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W
b2	DTCEN32	タイマ RD0 インพุットキャプチャ / コンペア一致 D 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W
b3	DTCEN33	タイマ RD0 インพุットキャプチャ / コンペア一致 C 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W
b4	DTCEN34	タイマ RD0 インพุットキャプチャ / コンペア一致 B 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W
b5	DTCEN35	タイマ RD0 インพุットキャプチャ / コンペア一致 A 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W
b6	DTCEN36	タイマ RC インพุットキャプチャ / コンペア一致 D 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W
b7	DTCEN37	タイマ RC インพุットキャプチャ / コンペア一致 C 割り込みによる DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W

(19) DTC 起動許可レジスタ (DTCEN4) を設定します。DTC 起動要因はすべて“起動禁止”に設定します。

DTC 起動許可レジスタ 4 (DTCEN4)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	—	—	—	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b6	DTCEN46	タイマ RD1 インพุットキャプチャ / コンペア一致 D 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W
b7	DTCEN47	タイマ RD1 インพุットキャプチャ / コンペア一致 C 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W

(20) DTC 起動許可レジスタ (DTCEN5) を設定します。DTC 起動要因はすべて“起動禁止”に設定します。

DTC 起動許可レジスタ 5 (DTCEN5)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	0	—	—	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b5	DTCEN55	タイマ RE 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W

(21) DTC 起動許可レジスタ (DTCEN6) を設定します。DTC 起動要因はすべて“起動禁止”に設定します。

DTC 起動許可レジスタ 6 (DTCEN6)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	0	—	0	0	—	—	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b3	DTCEN63	フラッシュメモリレディステータス 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W
b4	DTCEN64	タイマ RB 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W
b6	DTCEN66	タイマ RA 割り込み要因による DTC 起動許可ビット	0 : 起動禁止	R/W

(22) DTC 起動レジスタを設定します。ノンマスカブル割り込み (ウォッチドッグタイマ、発振停止検出、電圧監視 1、電圧監視 2) 発生時の DTC 起動を禁止に設定します。

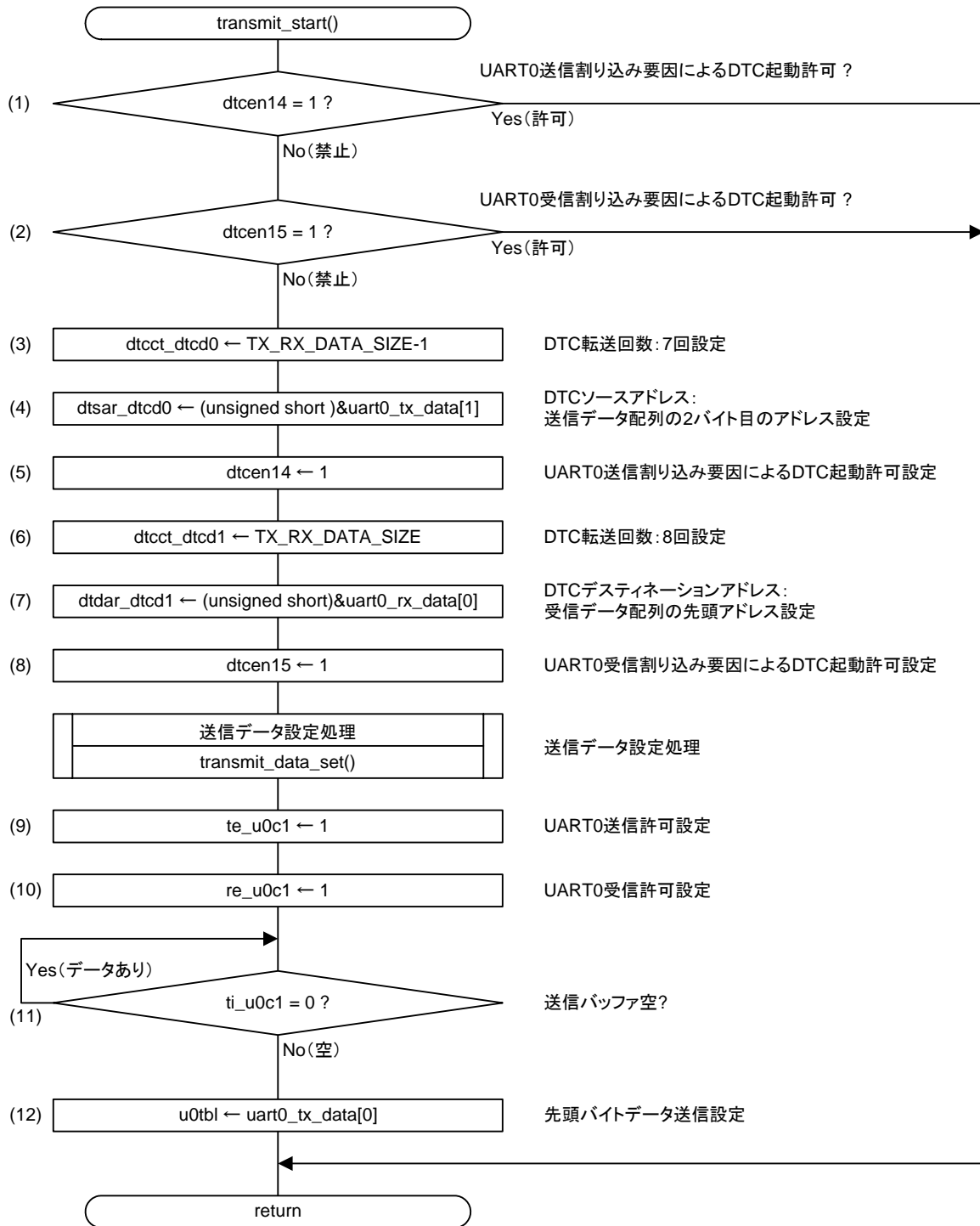
DTC 起動制御レジスタ (DTCTL)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—	—	—	—	—	0	—

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b1	NMIF	ノンマスカブル割り込み発生ビット	0 : ノンマスカブル割り込みなし	R/W

4.6 送信開始処理

•フローチャート



•レジスタ設定

- (1) UART0送信割り込みによるDTC起動許可ビットが禁止であること (DTCEN14 = 0)を確認します。
- (2) UART0受信割り込みによるDTC起動許可ビットが禁止であること (DTCEN15 = 0)を確認します。
- (3) コントロールデータ0のDTCCT0レジスタを設定します。本プログラムでは1バイトデータを7回転送しますので本レジスタに“7”を設定します。

DTC 転送回数レジスタ 0(DTCCT0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	0	1	1	1

ビット	機能	設定可能値	R/W
b7~b0	DTCのデータ転送回数を設定する	00h~FFh	R/W

- (4) コントロールデータ0のDTSAR0レジスタを設定します。本プログラムでは送信データ配列の2バイト目 (“uart0_tx_data[1]”) が配置されているアドレスを設定します。

DTC ソースアドレスレジスタ 0(DTSAR0)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

ビット	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
設定値	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

ビット	機能	設定可能値	R/W
b15~b0	データ転送時の転送元アドレスを指定する	0000h~FFFFh	R/W

- (5) UART0送信割り込み要因によるDTC起動を許可します。

DTC 起動許可レジスタ 1(DTCEN1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	×	×	×	1	×	×	×	×

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b4	DTCEN14	UART0送信割り込み要因によるDTC起動許可ビット	1: 起動許可	R/W

- (6) コントロールデータ1のDTCCT1レジスタを設定します。本プログラムでは2バイトデータを8回転送しますので本レジスタに“8”を設定します。

DTC 転送回数レジスタ 1(DTCCT1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0	0	0	0	1	0	0	0

ビット	機能	設定可能値	R/W
b7~b0	DTCのデータ転送回数を設定する	00h~FFh	R/W

- (7) コントロールデータ1のDTDAR1レジスタを設定します。本プログラムでは受信データ配列の先頭 (“uart0_rx_data[0]”) が配置されているアドレスを設定します。

DTC デスティネーションアドレスレジスタ 1(DTDAR1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

ビット	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
設定値	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

ビット	機能	設定可能値	R/W
b15~b0	データ転送時の転送先アドレスを指定する	0000h~FFFFh	R/W

- (8) UART0受信割り込み要因によるDTC起動を許可します。

DTC 起動許可レジスタ 1(DTCEN1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	x	x	1	x	x	x	x	x

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b5	DTCEN15	UART0受信割り込み要因によるDTC起動許可ビット	1: 起動許可	R/W

- (9) UART0送信を許可します。

UART0送受信制御レジスタ 1 (U0C1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—			x		x	1

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	TE	送信許可ビット	1: 送信許可	R/W

(10) UART0受信を許可します。

UART0送受信制御レジスタ 1 (U0C1)

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
設定値	—	—			x	1	x	

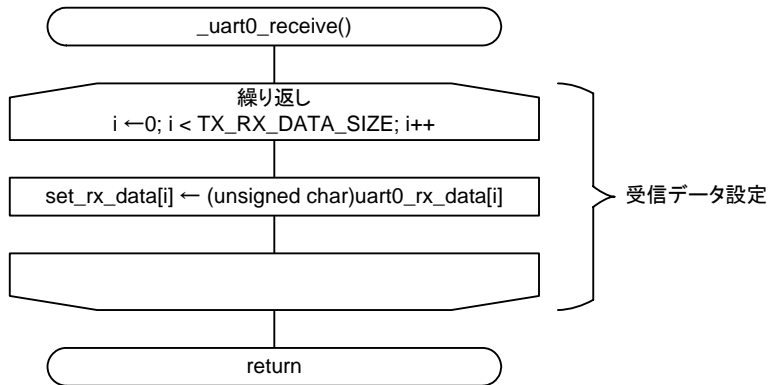
ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b2	RE	受信許可ビット	1 : 受信許可	R/W

(11) 送信バッファが空であることを確認します(TI_U0C1 = 1)。

(12) UART0送信バッファレジスタ(U0TBの下位バイト)に送信データを書き込みます。

4.7 UART0 受信割り込み処理

• フローチャート



5. 参考プログラム例

参考プログラムは、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。
R8Cファミリのトップページの画面左メニュー「アプリケーションノート」をクリックしてください。

6. 参考ドキュメント

ハードウェアマニュアル

R8C/35C グループハードウェアマニュアル Rev.0.10

(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。)

テクニカルニュース/テクニカルアップデート

(最新の情報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	R8C/35C グループ シリアル I/O 動作 (DTC を使用したクロック同期形シリアル I/O モード)
------	---

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2009.10.23	-	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