
RL78/G14

R01AN1504JJ0100

Rev.1.00

2013.12.27

DTC を使用したクロック同期形シリアル I/O 連続送受信

要旨

本アプリケーションノートでは、RL78/G14のシリアル・アレイ・ユニット(3線シリアル I/O)と DTC を組み合わせて、クロック同期形シリアル通信の連続送受信を行う方法について説明します。

対象デバイス

RL78/G14

本アプリケーションノートを他のマイコンへ適用する場合、そのマイコンの仕様にあわせて変更し、十分評価してください。

目次

1. 仕様.....	3
2. 動作確認条件.....	4
3. ハードウェア説明.....	5
3.1 ハードウェア構成例.....	5
3.2 使用端子一覧.....	5
4. ソフトウェア説明.....	6
4.1 動作概要.....	7
4.2 セクション構成.....	10
4.3 オプション・バイトの設定.....	10
4.4 定数一覧.....	10
4.5 変数一覧.....	10
4.6 関数一覧.....	11
4.7 関数仕様.....	11
4.8 フローチャート.....	15
4.8.1 全体フローチャート.....	15
4.8.2 初期設定.....	15
4.8.3 周辺機能初期設定.....	16
4.8.4 CPU クロック初期設定.....	16
4.8.5 SAU0 初期設定.....	17
4.8.6 CSI00 初期設定.....	19
4.8.7 CSI00 動作開始.....	28
4.8.8 CSI00 送受信開始.....	31
4.8.9 CSI00 転送完了割り込み.....	33
4.8.10 CSI00 受信完了コールバック関数.....	35
4.8.11 CSI00 エラーコールバック関数.....	35
4.8.12 DTC 初期設定.....	36
4.8.13 DTCD0 動作開始.....	43
4.8.14 DTCD0 動作停止.....	44
4.8.15 メイン処理.....	45
4.8.16 メイン初期化処理.....	45
4.8.17 送信データ設定.....	46
5. サンプルコード.....	47
6. 参考ドキュメント.....	47

1. 仕様

本アプリケーションノートでは、シリアル・アレイ・ユニット(以下、SAU)と DTC を使用して 8 バイトのデータを連続送受信します。

SAU を 3 線シリアル I/O として使用し、SCK00 端子より転送クロックの出力を、SO00 端子より送信データの出力を、SI00 端子に受信データの入力を行います。

DTC では、送信データおよび受信データを、転送元アドレスから転送先アドレスに転送します。DTC は 3 線シリアル I/O の転送完了で起動します。

表 1.1 に使用する周辺機能と用途を、図 1.1 にタイミングと通信フォーマットを示します。

表 1.1 使用する周辺機能と用途

周辺機能	用途
SAU(ユニット 0、チャンネル 0)	クロック同期形シリアル通信
DTC	送受信データの転送

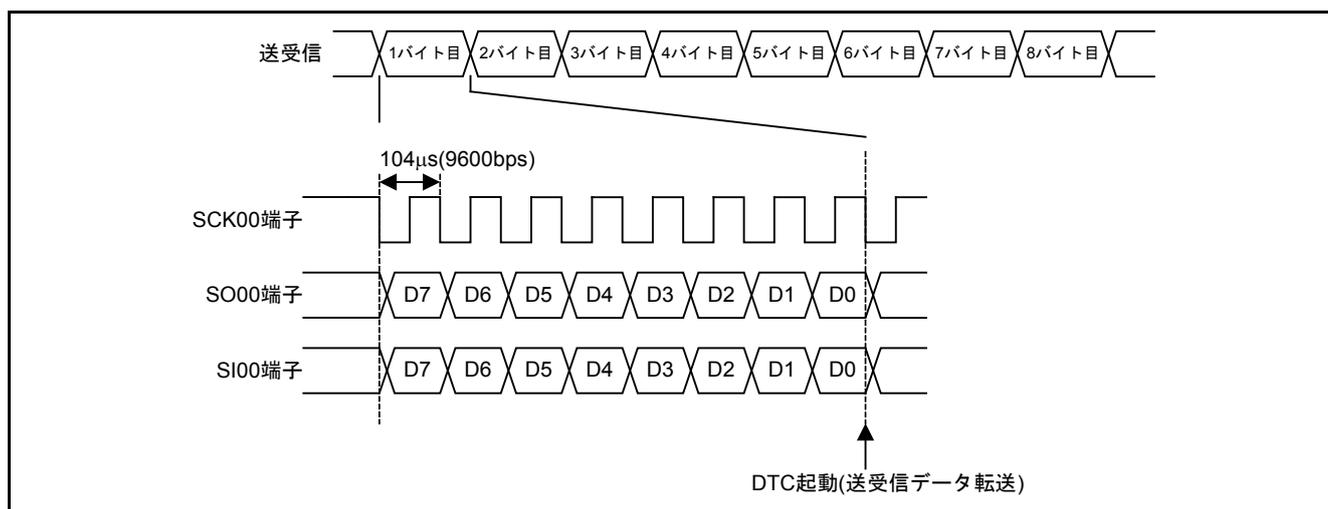


図 1.1 タイミングと通信フォーマット

2. 動作確認条件

本アプリケーションノートのサンプルコードは、下記の条件で動作を確認しています。

表2.1 動作確認条件

項目	内容
使用マイコン	RL78/G14(R5F104PJA)
動作周波数	・高速オンチップ・オシレータ・クロック(fHOCO) : 32MHz(標準) ・CPU/周辺ハードウェア・クロック(fCLK) : 32MHz
動作電圧	5.0V(2.9V~5.5V で動作可能) LVD 動作(VLVI) : リセット・モード(立ち上がり 2.81V/立ち下がり 2.75V)
統合開発環境	ルネサス エレクトロニクス製 CubeSuite+ V1.03.00
C コンパイラ	ルネサス エレクトロニクス製 CA78K0R V1.60
RL78/G14 コードライブラリ	ルネサス エレクトロニクス製 CodeGenerator for RL78/G14 V1.01.03.06

3. ハードウェア説明

3.1 ハードウェア構成例

図 3.1 に接続例を示します。

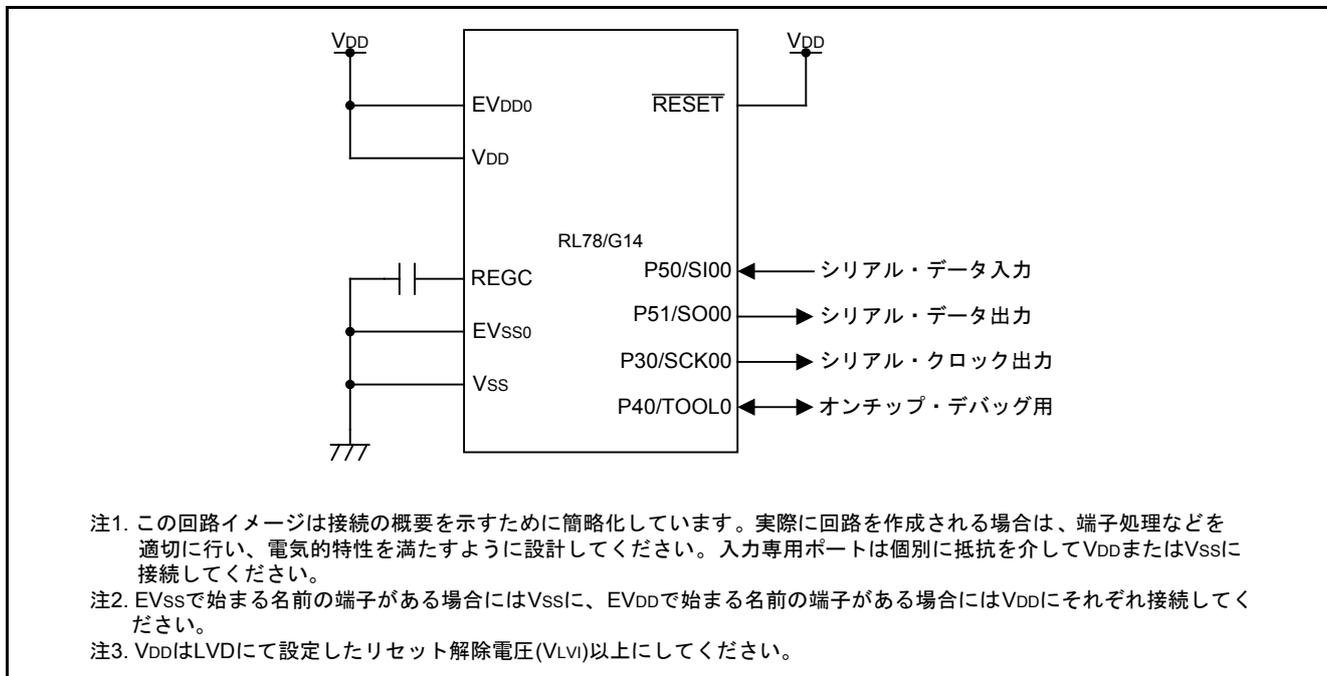


図3.1 接続例

3.2 使用端子一覧

表 3.1 に使用端子と機能を示します。

表3.1 使用端子と機能

端子名	入出力	内容
P50/SI00	入力	シリアル・データ入力
P51/SO00	出力	シリアル・データ出力
P30/SCK00	出力	シリアル・クロック出力

4. ソフトウェア説明

サンプルコードでは、RL78/G14 コードライブラリで生成した関数を編集しているため、コード生成のプロパティを変更しています。図 4.1 にコード生成のプロパティ設定画面を示します。

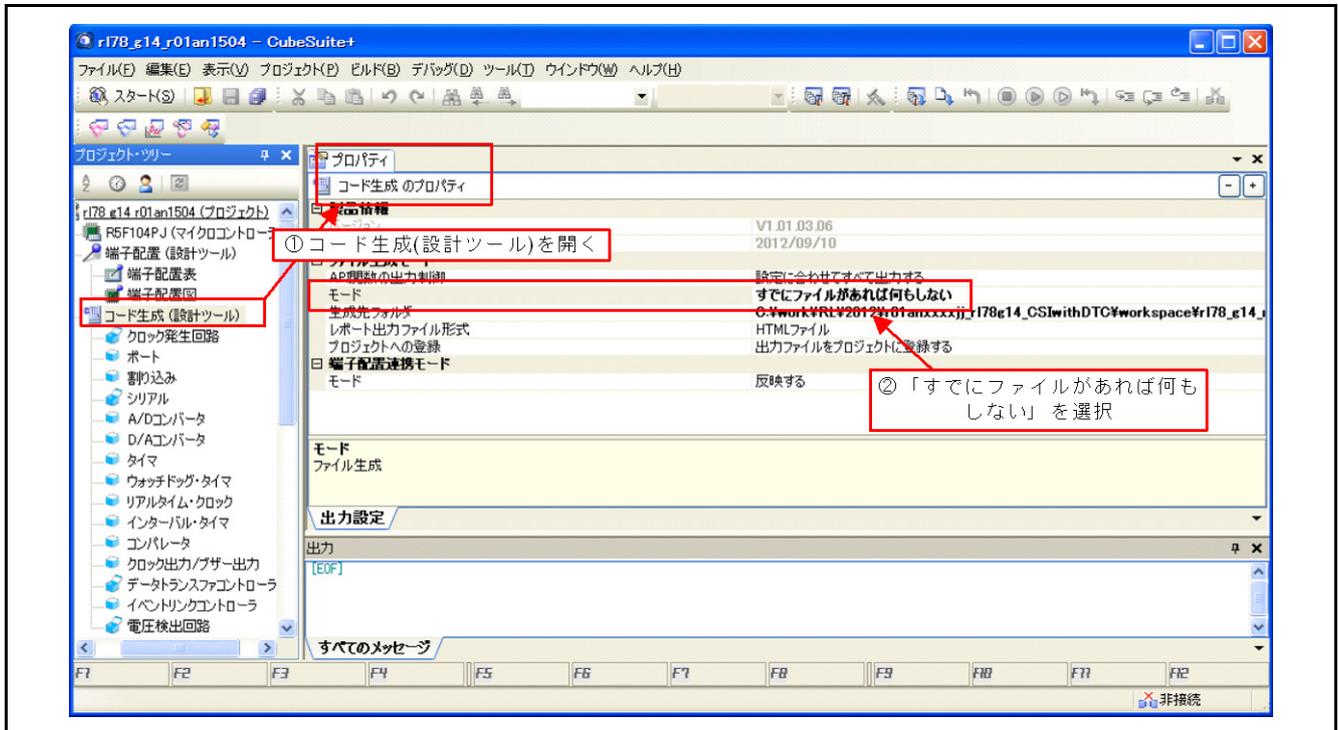


図4.1 コード生成のプロパティ設定画面

4.1 動作概要

DTC コントロールデータ 0(以下、DTCD0)を使用して、受信データの転送を、DTC コントロールデータ 1(以下、DTCD1)を使用して、送信データの転送を行います。これにより、8 バイトのデータを連続して送受信します。ただし、1 バイト目の送信、および 8 バイト目の受信データの転送はプログラムで行います。

使用する周辺機能の設定を以下に示します。

<SAU 設定>

- ・ シングル転送モードを使用します。
- ・ データ長は 8 ビットに設定します。
- ・ データ転送順序は MSB ファーストに設定します。
- ・ データ送受信のタイミングはタイプ 1 に設定します。
- ・ ボー・レートは 9600bps に設定します。
- ・ 割り込みの優先順位は低に設定します。

<DTCD0 設定>

- ・ 起動要因は CSIO0 転送完了に設定します。
- ・ チェイン転送はありに設定します。
- ・ 転送モードはノーマルモードに設定します。
- ・ データ長は 8 ビットに設定します。
- ・ 転送元は FFF10H(SIO00 レジスタのアドレス)、固定に設定します。
- ・ 転送先は FE900H、加算に設定します。
- ・ 転送回数は 7 回に設定します。
- ・ 転送ブロックサイズは 1 バイトに設定します。

<DTCD1 設定>

- ・ 起動要因は DTC0 転送完了に設定します。
- ・ チェイン転送はなしに設定します。
- ・ 転送モードはノーマルモードに設定します。
- ・ データ長は 8 ビットに設定します。
- ・ 転送元は FE911H、加算に設定します。
- ・ 転送先は FFF10H(SIO00 レジスタのアドレス)、固定に設定します。
- ・ 転送ブロックサイズは 1 バイトに設定します。

図 4.2 に送受信と DTC 起動タイミング、図 4.3 に DTCD0 動作、図 4.4 に DTCD1 動作を示します。

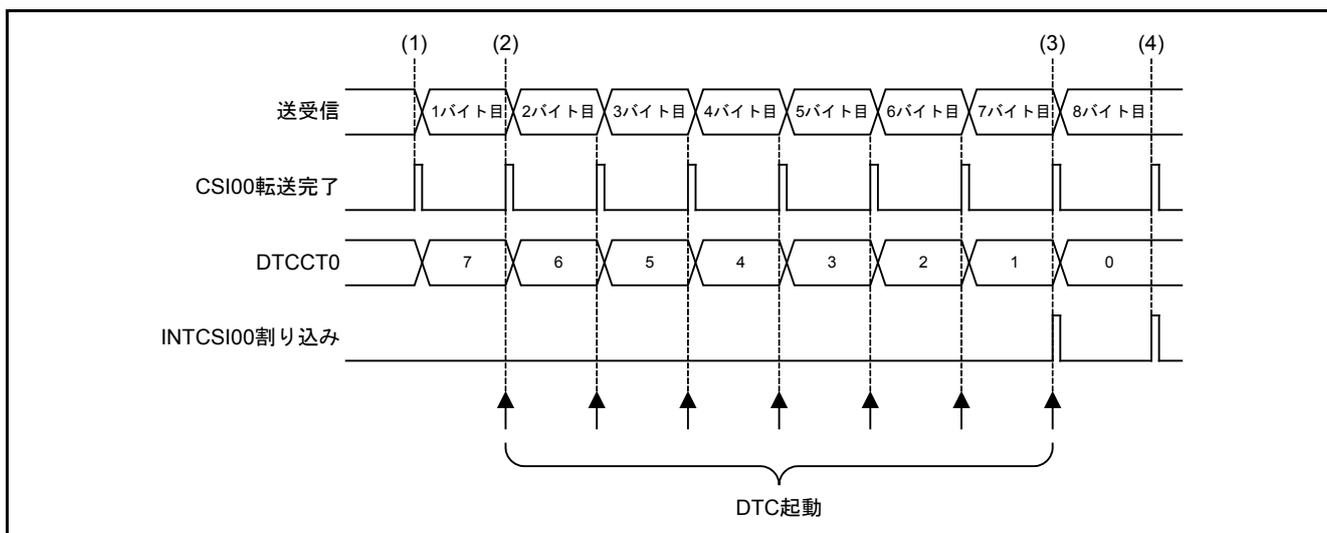


図4.2 送受信と DTC 起動タイミング

- (1) 送受信開始
DTC 設定後に、送受信を開始します。
1 バイト目は、プログラムで SIO00 レジスタに送信データを書き込むことによって、送信を行います。
- (2) DTC 起動
1 バイト目の送受信が完了すると、DTC0 が起動します。1 バイト目の受信データが SIO00 レジスタから転送先アドレスに転送されます。
受信データの転送が完了すると、DTC1 が起動します。転送元アドレスから 2 バイト目の送信データが SIO00 レジスタへ転送されます。
送信データが SIO00 レジスタに書き込まれると、次の送受信が開始されます。
8 バイト目の送受信開始まで、送受信完了毎に DTC が起動し、同様の動作を行います。
また、DTC 転送が起動する度に DTCCT0 レジスタの値が減算されます。
- (3) DTC 転送完了による INTCSI00 割り込み発生
DTCCT0 レジスタが“0”になると、INTCSI00 割り込みが発生します。
プログラムで送受信完了の準備を行います。
- (4) 送受信完了による INTCSI00 割り込み発生
8 バイト目の送受信が完了すると、INTCSI00 割り込みが発生します。
プログラムで 8 バイト目の受信データの読み出しと、受信データ(8 バイト分)のコピーをします。

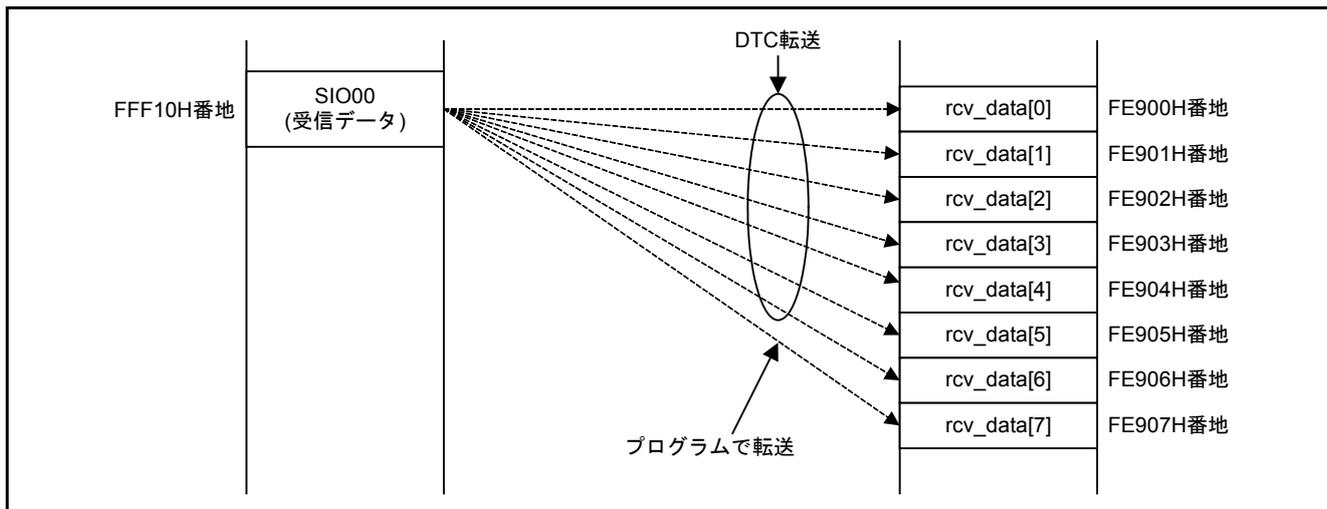


図4.3 DTCD0 動作

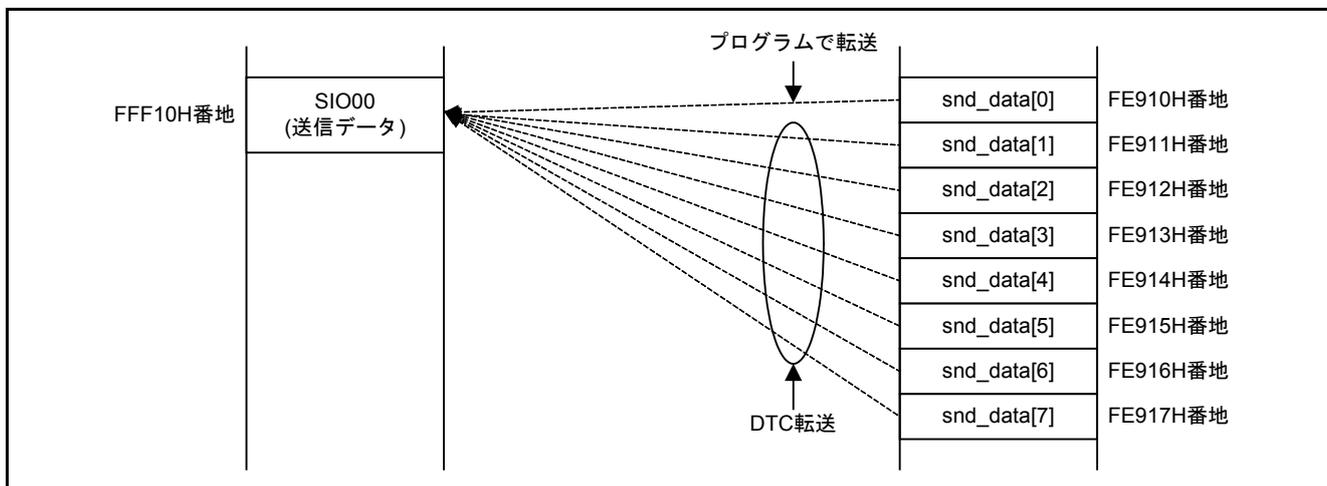


図4.4 DTCD1 動作

4.2 セクション構成

表 4.1にセクション構成を示します。

表4.1 セクション構成

セクション名	開始アドレス	関連する変数	説明
DTC0DST	0FE900H	rcv_data[]	DTCD0 転送先アドレス
DTC1SRC	0FE910H	snd_data[]	DTCD1 転送元アドレス

4.3 オプション・バイトの設定

表 4.2にオプション・バイト設定を示します。

表4.2 オプション・バイト設定

アドレス	設定値	内容
000C0H/010C0H	11101111B	ウォッチドッグ・タイマ動作停止 (リセット解除後、カウント停止)
000C1H/010C1H	01111111B	LVD リセット・モード 検出電圧：立ち上がり 2.81V/立ち下がり 2.75V
000C2H/010C2H	11101000B	高速オンチップ・オシレータ HS モード 32MHz
000C3H/010C3H	10000100B	オンチップ・デバッグ許可

4.4 定数一覧

表 4.3にサンプルコードで使用する定数を示します。

表4.3 サンプルコードで使用する定数

定数名	設定値	内容
TX_RX_DATA_SIZE	8 バイト	送受信データサイズ

4.5 変数一覧

表 4.4にグローバル変数を、表 4.5にstatic 型変数を示します。

表4.4 グローバル変数

型	変数名	内容	使用関数
uint8_t	rcv_data[]	受信データ	R_MAIN_UserInit r_csi00_interrupt r_csi00_callback_receiveend
uint8_t	snd_data[]	送信データ	R_CSI00_Send_Receive transmit_data_set
uint8_t	set_rcv_data[]	受信データ格納用	r_csi00_callback_receiveend
uint8_t	csi_status	送受信完了ステータス	main R_MAIN_UserInit r_csi00_callback_receiveend

表4.5 static 型変数

型	変数名	内容	使用関数
MD_STATUS	md_status	ステータスフラグ	main

4.6 関数一覧

表 4.6に関数を示します。

表4.6 関数

関数名	概要
hdwinit	初期設定
R_Systeminit	周辺機能初期設定
R_CGC_Create	CPU クロック初期設定
R_SAU0_Create	SAU0 初期設定
R_CSI00_Create	CSI00 初期設定
R_CSI00_Start	CSI00 動作開始
R_CSI00_Send_Receive	CSI00 送受信開始
r_csi00_interrupt	CSI00 転送完了割り込み
r_csi00_callback_receiveend	CSI00 受信完了コールバック関数
r_csi00_callback_error	CSI00 エラーコールバック関数
R_DTC_Create	DTC 初期設定
R_DTCD0_Start	DTCD0 動作開始
R_DTCD0_Stop	DTCD0 動作停止
main	メイン処理
R_MAIN_UserInit	メイン初期化処理
transmit_data_set	送信データ設定

4.7 関数仕様

サンプルコードの関数仕様を示します。

hdwinit	
概要	初期設定
ヘッダ	なし
宣言	void hdwinit(void)
説明	周辺機能の初期設定を行います。
引数	なし
リターン値	なし

R_Systeminit

概要	周辺機能初期設定
ヘッダ	なし
宣言	void R_Systeminit(void)
説明	本アプリケーションノートで使用する周辺機能の初期設定を行います。
引数	なし
リターン値	なし

R_CGC_Create

概要	CPU クロック初期設定
ヘッダ	r_cg_cgc.h
宣言	void R_CGC_Create(void)
説明	CPU クロックの初期設定を行います。
引数	なし
リターン値	なし

R_SAU0_Create

概要	SAU0 初期設定
ヘッダ	r_cg_serial.h
宣言	void R_SAU0_Create(void)
説明	SAU0 の初期設定を行います。
引数	なし
リターン値	なし

R_CSI00_Create

概要	CSI00 初期設定
ヘッダ	r_cg_serial.h
宣言	void R_CSI00_Create(void)
説明	CSI00 の初期設定を行います。
引数	なし
リターン値	なし

R_CSI00_Start

概要	CSI00 動作開始
ヘッダ	r_cg_serial.h
宣言	void R_CSI00_Start(void)
説明	CSI00 の動作を開始します。
引数	なし
リターン値	なし

R_CSI00_Send_Receive

概要	CSI00 送受信開始	
ヘッダ	r_cg_serial.h	
宣言	MD_STATUS R_CSI00_Send_Receive(uint8_t* const tx_buf, uint16_t tx_num, uint8_t* const rx_buf)	
説明	CSI00 通信(送受信)のデータバッファを準備し、1 バイト目の送信データを設定します。	
引数	uint8_t* const tx_buf	: 送信データバッファポインタ
	uint16_t tx_num	: 送信データサイズ
	uint8_t* const rx_buf	: 受信データバッファポインタ
リターン値	MD_OK	: 設定完了、動作開始
	MD_ARGERROR	: 引数が不正

r_csi00_interrupt

概要	CSI00 転送完了割り込み	
ヘッダ	なし	
宣言	__interrupt static void r_csi00_interrupt(void)	
説明	CSI00 の転送完了割り込み処理です。	
引数	なし	
リターン値	なし	

r_csi00_callback_receiveend

概要	CSI00 受信完了コールバック関数	
ヘッダ	r_cg_serial.h	
宣言	static void r_csi00_callback_receiveend(void)	
説明	指定バイト数の受信完了時に呼び出されます。 8 バイトの受信データを set_rcv_data[TX_RX_DATA_SIZE]にコピーします。	
引数	なし	
リターン値	なし	

r_csi00_callback_error

概要	CSI00 エラーコールバック関数	
ヘッダ	r_cg_serial.h	
宣言	static void r_csi00_callback_error(uint8_t err_type)	
説明	CSI00 エラー発生時に呼び出されます。	
引数	uint8_t err_type	: エラータイプ
リターン値	なし	
備考	サンプルコードではエラー処理を行っていません。必要に応じてプログラムを追加してください。	

R_DTC_Create	
概要	DTC 初期設定
ヘッダ	r_cg_dtc.h
宣言	void R_DTC_Create(void)
説明	DTC の初期設定を行います。
引数	なし
リターン値	なし

DTCD0_Start	
概要	DTCD0 動作開始
ヘッダ	r_cg_dtc.h
宣言	void R_DTCD0_Start(void)
説明	DTCD0 の動作を開始します。
引数	なし
リターン値	なし

R_DTCD0_Stop	
概要	DTCD0 動作停止
ヘッダ	r_cg_dtc.h
宣言	void R_DTCD0_Stop(void)
説明	DTCD0 の動作を停止します。
引数	なし
リターン値	なし

main	
概要	メイン処理
ヘッダ	なし
宣言	void main(void)
説明	メイン処理を行います。
引数	なし
リターン値	なし

R_MAIN_UserInit	
概要	メイン初期化処理
ヘッダ	なし
宣言	void R_MAIN_UserInit(void)
説明	メイン処理の初期化に必要な処理を行います。
引数	なし
リターン値	なし

transmit_data_set

概要	送信データ設定
ヘッダ	なし
宣言	static void transmit_data_set(void)
説明	送信データを設定します。
引数	なし
リターン値	なし

4.8 フローチャート

4.8.1 全体フローチャート

図 4.5に全体フローチャートのフローチャートを示します。

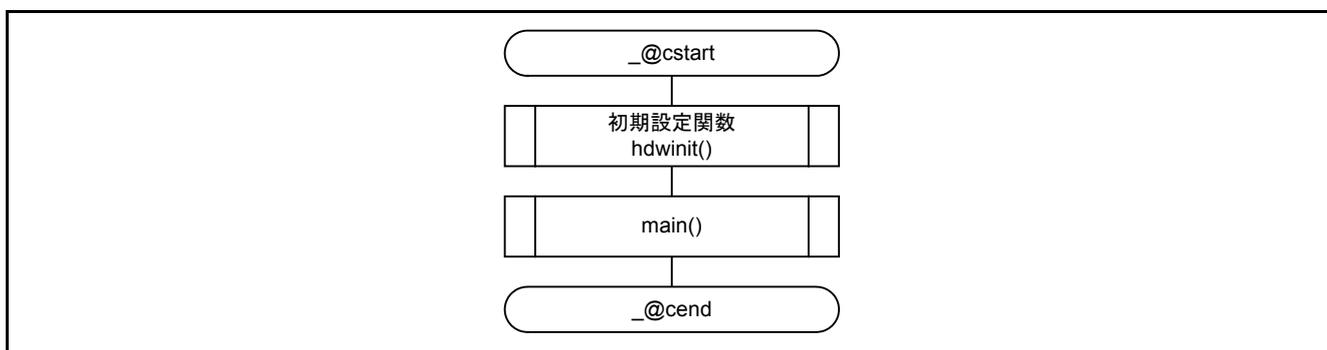


図4.5 全体フローチャート

4.8.2 初期設定

図 4.6に初期設定のフローチャートを示します。

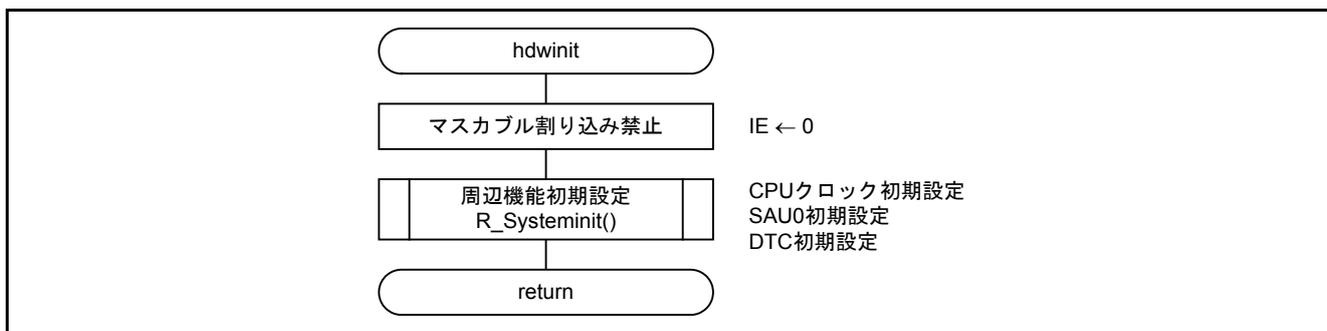


図4.6 初期設定

4.8.3 周辺機能初期設定

図 4.7に周辺機能初期設定のフローチャートを示します。

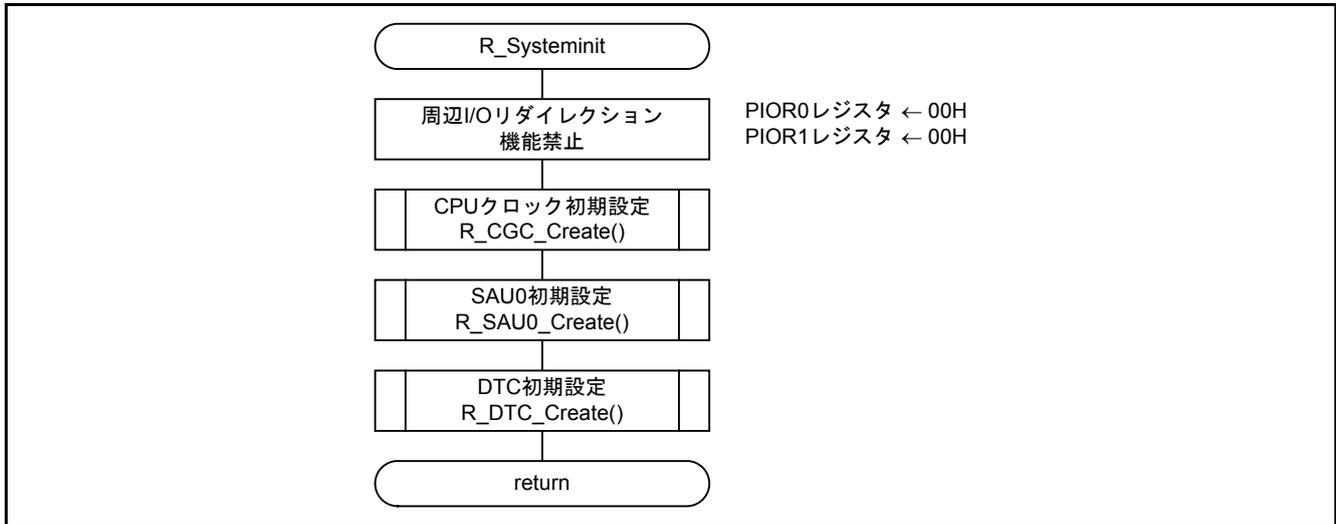


図4.7 周辺機能初期設定

4.8.4 CPU クロック初期設定

図 4.8にCPU クロック初期設定のフローチャートを示します。

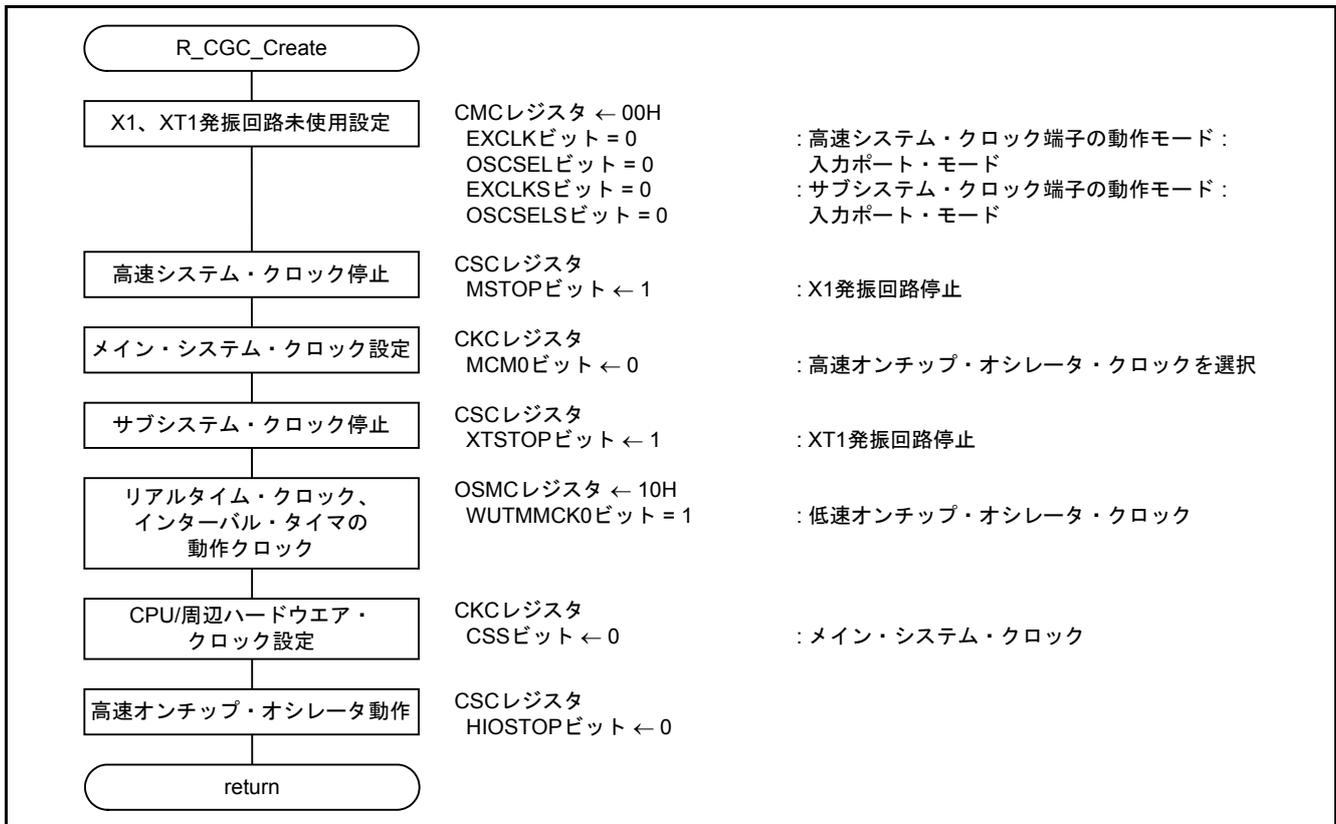


図4.8 CPU クロック初期設定

4.8.5 SAU0 初期設定

図 4.9にSAU0 初期設定のフローチャートを示します。

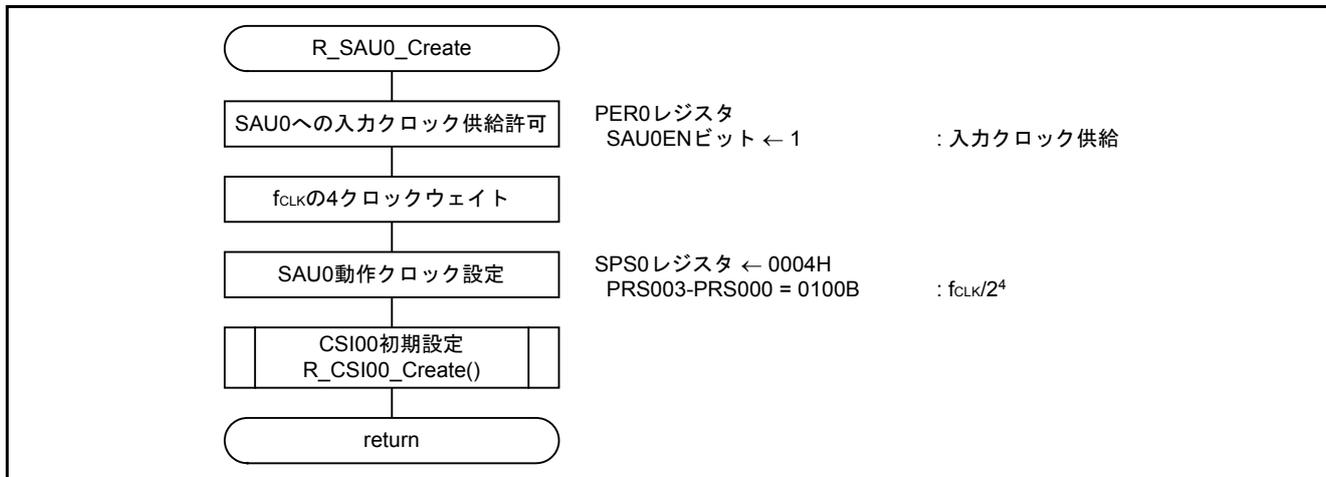


図4.9 SAU0 初期設定

SAU0 への入力クロック供給許可

・周辺イネーブルレジスタ 0(PER0)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
PER0	RTCEN	IICA1EN	ADCEN	IICA0EN	SAU1EN	SAU0EN	TAU1EN	TAU0EN
設定値	×	×	×	×	×	1	×	×

ビット 2

SAU0EN	シリアル・アレイ・ユニット0の入力クロック供給の制御
0	入力クロック供給停止 ・シリアル・アレイ・ユニット0で使用するSFRへのライト不可 ・シリアル・アレイ・ユニット0はリセット状態
1	入力クロック供給許可 ・シリアル・アレイ・ユニット0で使用するSFRへのリード/ライト可

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

SAU0 動作クロック設定

・シリアル・クロック選択レジスタ 0 (SPS0)

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SPS0	0	0	0	0	0	0	0	0	PRS 013	PRS 012	PRS 011	PRS 010	PRS 003	PRS 002	PRS 001	PRS 000
設定値	—	—	—	—	—	—	—	—	x	x	x	x	0	1	0	0

ビット 3-0

PRS 003	PRS 002	PRS 001	PRS 000	動作クロック (CK00) の選択					
				f _{CLK} = 2 MHz	f _{CLK} = 5 MHz	f _{CLK} = 10 MHz	f _{CLK} = 20 MHz	f _{CLK} = 32 MHz	
0	0	0	0	f _{CLK}	2 MHz	5 MHz	10 MHz	20 MHz	32 MHz
0	0	0	1	f _{CLK} /2	1 MHz	2.5 MHz	5 MHz	10 MHz	16 MHz
0	0	1	0	f _{CLK} /2 ²	500 kHz	1.25 MHz	2.5 MHz	5 MHz	8 MHz
0	0	1	1	f _{CLK} /2 ³	250 kHz	625 kHz	1.25 MHz	2.5 MHz	4 MHz
0	1	0	0	f_{CLK}/2⁴	125 kHz	313 kHz	625 kHz	1.25 MHz	2 MHz
0	1	0	1	f _{CLK} /2 ⁵	62.5 kHz	156 kHz	313 kHz	625 kHz	1 MHz
0	1	1	0	f _{CLK} /2 ⁶	31.3 kHz	78.1 kHz	156 kHz	313 kHz	500 kHz
0	1	1	1	f _{CLK} /2 ⁷	15.6 kHz	39.1 kHz	78.1 kHz	156 kHz	250 kHz
1	0	0	0	f _{CLK} /2 ⁸	7.81 kHz	19.5 kHz	39.1 kHz	78.1 kHz	125 kHz
1	0	0	1	f _{CLK} /2 ⁹	3.91 kHz	9.77 kHz	19.5 kHz	39.1 kHz	62.5 kHz
1	0	1	0	f _{CLK} /2 ¹⁰	1.95 kHz	4.88 kHz	9.77 kHz	19.5 kHz	31.3 kHz
1	0	1	1	f _{CLK} /2 ¹¹	977 Hz	2.44 kHz	4.88 kHz	9.77 kHz	15.6 kHz
1	1	0	0	f _{CLK} /2 ¹²	488 Hz	1.22 kHz	2.44 kHz	4.88 kHz	7.8 kHz
1	1	0	1	f _{CLK} /2 ¹³	244 Hz	610 Hz	1.22 kHz	2.44 kHz	3.9 kHz
1	1	1	0	f _{CLK} /2 ¹⁴	122 Hz	305 Hz	610 Hz	1.22 kHz	1.95 kHz
1	1	1	1	f _{CLK} /2 ¹⁵	61 Hz	153 Hz	305 Hz	610 Hz	977 Hz

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

4.8.6 CSI00 初期設定

図 4.10にCSI00 初期設定のフローチャートを示します。

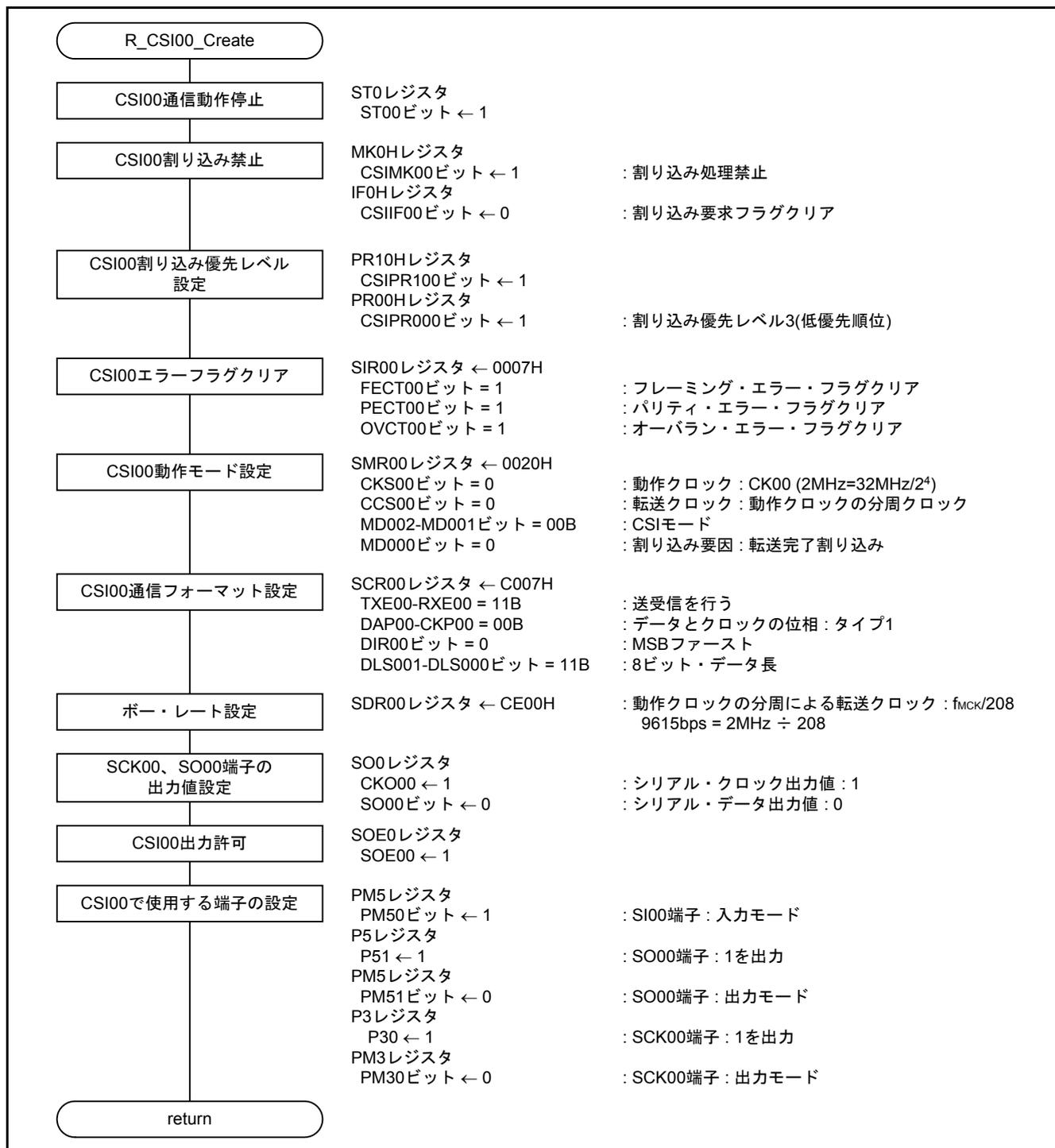


図4.10 CSI00 初期設定

CSI00 通信動作停止

・シリアル・チャンネル停止レジスタ 0(ST0)

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ST0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ST03	ST02	ST01	ST00
設定値	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	1

ビット 0

ST00	チャンネル0の動作停止トリガ
0	トリガ動作しない
1	SE00ビットを0にクリアし、通信動作を停止する

CSI00 割り込み禁止

・割り込みマスク・フラグ・レジスタ(MK0H)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
MK0H	SREMK0 TMMK01H	SRMK0 CSIMK01 IICMK01	STMK0 CSIMK00 IICMK00	1	1	SREMK2 TMMK11H	SRMK2 CSIMK21 IICMK21	STMK2 CSIMK20 IICMK20
設定値	×	×	1	—	—	×	×	×

ビット 5

CSIMK00	割り込み処理の制御
0	割り込み処理許可
1	割り込み処理禁止

・割り込み要求フラグ・レジスタ(IF0H)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
IF0H	SREIF0 TMIF01H	SRIF0 CSIF01 IICIF01	STIF0 CSIF00 IICIF00	0	0	SREIF2 TMIF11H	SRIF2 CSIF21 IICIF21	STIF2 CSIF20 IICIF20
設定値	×	×	0	—	—	×	×	×

ビット 5

CSIF00	割り込み要求フラグ
0	割り込み要求信号が発生していない
1	割り込み要求信号が発生し、割り込み要求状態

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

CSI00 割り込み優先レベル設定

・優先順位指定フラグ・レジスタ(PR10H、PR00H)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
PR00H	SREPR00 TMPR001H	SRPR00 CSIPR001 IICPR001	STPR00 CSIPR000 IICPR000	1	1	SREPR02 TMPR011H	SRPR02 CSIPR021 IICPR021	STPR02 CSIPR020 IICPR020
設定値	×	×	1	—	—	×	×	×

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
PR10H	SREPR10 TMPR101H	SRPR10 CSIPR101 IICPR101	STPR10 CSIPR100 IICPR100	1	1	SREPR12 TMPR111H	SRPR12 CSIPR121 IICPR121	STPR12 CSIPR120 IICPR120
設定値	×	×	1	—	—	×	×	×

ビット 5

CSIPR100	CSIPR000	優先順位レベルの選択
0	0	レベル0を指定(高優先順位)
0	1	レベル1を指定
1	0	レベル2を指定
1	1	レベル3を指定(低優先順位)

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

CSI00 エラーフラグクリア

・シリアル・フラグ・クリア・トリガ・レジスタ(SIR00)

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SIR00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	FEC T00	PEC T00	OVC T00
設定値	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1

ビット 2

FECT00	チャンネル0のフレーミング・エラー・フラグのクリア・トリガ
0	クリアしない
1	SSR00レジスタのFEF00ビットを0にクリアする

ビット 1

PECT00	チャンネル0のパリティ・エラー・フラグのクリア・トリガ
0	クリアしない
1	SSR00レジスタのPEF00ビットを0にクリアする

ビット 0

OVCT00	チャンネル0のオーバラン・エラー・フラグのクリア・トリガ
0	クリアしない
1	SSR00レジスタのOVF00ビットを0にクリアする

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

CSI00 動作モード設定

- ・シリアル・モード・レジスタ 00(SMR00)

動作クロック (fMCK) : CK00

転送クロック (fTCLK) : fMCK の分周クロック

動作モード : CSI モード

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SMR00	CKS 00	CCS 00	0	0	0	0	0	STS 00	0	SIS 000	1	0	0	MD 002	MD 001	MD 000
設定値	0	0	—	—	—	—	—	0	—	0	1	—	—	0	0	0

ビット 15

CKS00	チャンネル0の動作クロック (fMCK) の選択
0	SPS0レジスタで設定した動作クロックCK00
1	SPS0レジスタで設定した動作クロックCK01

動作クロック (fMCK) は、エッジ検出回路に使用されます。また、CCS00ビットとSDR00レジスタの上位7ビットの設定により、転送クロック (fTCLK) を生成します。

ビット 14

CCS00	チャンネル0の転送クロック (fTCLK) の選択
0	CKS00ビットで指定した動作クロックfMCKの分周クロック
1	SCK00端子からの入力クロックfSCK (CSIモードのスレーブ転送)

転送クロック fTCLKは、シフト・レジスタ、通信制御回路、出力制御回路、割り込み制御回路、エラー制御回路に使用されます。CCS00 = 0の場合は、SDR00レジスタの上位7ビットで動作クロック (fMCK) の分周設定を行います。

ビット 2-1

MD002	MD001	チャンネル0の動作モードの設定
0	0	CSIモード
0	1	UARTモード
1	0	簡易I ² Cモード
1	1	設定禁止

ビット 0

MD000	チャンネル0の割り込み要因の選択
0	転送完了割り込み
1	バッファ空き割り込み (転送データがSDR00レジスタからシフト・レジスタに転送されたタイミングで発生)

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

× : 使用しないビット、空白 : 変更しないビット、— : 予約ビットまたは、何も配置されていないビット

CSI00 通信フォーマット設定

- ・シリアル通信動作設定レジスタ 00(SCR00)

動作モード：送受信を行う

クロックの位相：タイプ1

データ転送順序：MSB ファースト

データ長：8 ビット・データ長

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SCR00	TXE	RXE	DAP	CKP	0	EOC	PTC	PTC	DIR	0	SLC	SLC	0	1	DLS	DLS
	00	00	00	00		00	001	000	00		001	000			001	000
設定値	1	1	0	0	—	x	x	x	0	—	x	x	—	—	1	1

ビット 15-14

TXE00	RXE00	チャンネル0の動作モードの設定
0	0	通信禁止
0	1	受信のみを行う
1	0	送信のみを行う
1	1	送受信を行う

ビット 13-12

DAP00	CKP00	CSIモードでのデータとクロックの位相選択
0	0	タイプ1
0	1	タイプ2
1	0	タイプ3
1	1	タイプ4

ビット 7

DIR00	CSI, UARTモードでのデータ転送順序の選択
0	MSBファーストで入出力を行う
1	LSBファーストで入出力を行う

ビット 1-0

DLS001	DLS000	CSI, UARTモードでのデータ長の設定
0	0	9ビット・データ長 (SDR00レジスタのビット0-8に格納) (UARTモード時のみ選択可)
1	0	7ビット・データ長 (SDR00レジスタのビット0-6に格納)
1	1	8ビット・データ長 (SDR00レジスタのビット0-7に格納)
その他		設定禁止

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

ポー・レート設定

- ・シリアル・データ・レジスタ 00(SDR00)

転送クロックを 9600bps に設定します。(9600bps = $f_{MCK} \div 208 = 2\text{MHz} \div 208$)

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SDR00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
設定値	1	1	0	0	1	1	1	—								

ビット 15-9

SDR00[15:9]							動作クロック (f_{MCK}) の分周による転送クロック設定									
0	0	0	0	0	0	0	$f_{MCK}/2$									
0	0	0	0	0	0	1	$f_{MCK}/4$									
.									
.									
1	1	0	0	1	1	1	$f_{MCK}/208 (= f_{MCK}/\{(103+1) \times 2\})$									

SCK00、SO00 端子の出力値設定

- ・シリアル出力レジスタ 0(SO0)

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SO0	0	0	0	0	CKO 03	CKO 02	CKO 01	CKO 00	0	0	0	0	SO03	SO02	SO01	SO00
設定値	—	—	—	—	x	x	x	1	—	—	—	—	x	x	x	

ビット 8

CKO00	チャンネル0のシリアル・クロック出力
0	シリアル・クロック出力値が“0”
1	シリアル・クロック出力値が“1”

- ・シリアル出力レジスタ 0(SO0)

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SO0	0	0	0	0	CKO 03	CKO 02	CKO 01	CKO 00	0	0	0	0	SO03	SO02	SO01	SO00
設定値	—	—	—	—	x	x	x		—	—	—	—	x	x	x	0

ビット 0

SO00	チャンネル0のシリアル・データ出力
0	シリアル・データ出力値が“0”
1	シリアル・データ出力値が“1”

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

x: 使用しないビット、空白: 変更しないビット、—: 予約ビットまたは、何も配置されていないビット

CSI00 出力許可

- ・シリアル出力許可レジスタ 0(SOE0)

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SOE0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SOE 03	SOE 02	SOE 01	SOE 00
設定値	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x	x	x	1

ビット 0

SOE00	チャンネル0のシリアル出力許可／停止
0	シリアル通信動作による出力停止
1	シリアル通信動作による出力許可

CSI00 で使用する端子の設定

- ・ポート・モード・レジスタ 5(PM5)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
PM5	PM57	PM56	PM55	PM54	PM53	PM52	PM51	PM50
設定値	x	x	x	x	x	x		1

ビット 0

PM50	P50端子の入出力モードの選択
0	出力モード（出力バッファ・オン）
1	入力モード（出力バッファ・オフ）

- ・ポート・レジスタ 5(P5)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
P5	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50
設定値	x	x	x	x	x	x	1	

ビット 1

P51	出力データの制御（出力モード時）
0	0を出力
1	1を出力

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

x：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

・ポート・モード・レジスタ 5(PM5)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
PM5	PM57	PM56	PM55	PM54	PM53	PM52	PM51	PM50
設定値	×	×	×	×	×	×	0	

ビット 1

PM51	P51端子の入出力モードの選択
0	出力モード (出力バッファ・オン)
1	入力モード (出力バッファ・オフ)

・ポート・レジスタ 3(P3)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
P3	0	0	0	0	0	0	P31	P30
設定値	—	—	—	—	—	—	×	1

ビット 0

P30	出力データの制御 (出力モード時)
0	0を出力
1	1を出力

・ポート・モード・レジスタ 3(PM3)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
PM3	1	1	1	1	1	1	PM31	PM30
設定値	—	—	—	—	—	—	×	0

ビット 0

PM30	P30端子の入出力モードの選択
0	出力モード (出力バッファ・オン)
1	入力モード (出力バッファ・オフ)

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

4.8.7 CSI00 動作開始

図 4.11にCSI00 動作開始のフローチャートを示します。

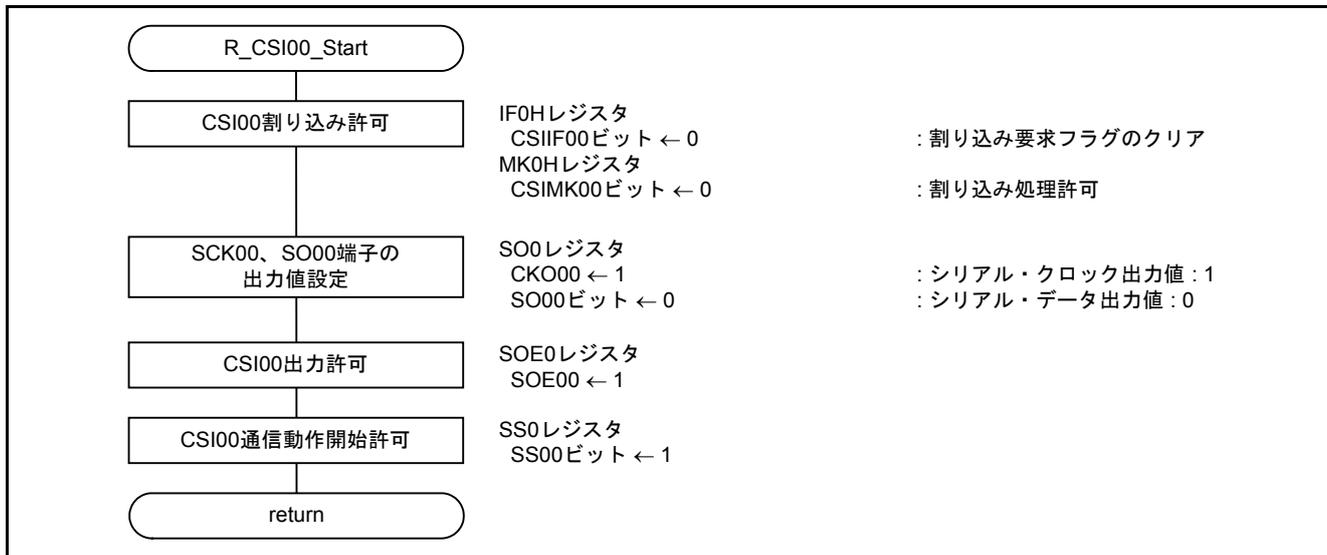


図4.11 CSI00 動作開始

CSI00 割り込み許可

・割り込み要求フラグ・レジスタ(IF0H)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
IF0H	SREIF0 TMIF01H	SRIF0 CSIF01 IICIF01	STIF0 CSIF00 IICIF00	0	0	SREIF2 TMIF11H	SRIF2 CSIF21 IICIF21	STIF2 CSIF20 IICIF20
設定値	×	×	0	—	—	×	×	×

ビット 5

CSIF00	割り込み要求フラグ
0	割り込み要求信号が発生していない
1	割り込み要求信号が発生し、割り込み要求状態

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

・割り込みマスク・フラグ・レジスタ(MK0H)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
MK0H	SREMK0 TMMK01H	SRMK0 CSIMK01 IICMK01	STMK0 CSIMK00 IICMK00	1	1	SREMK2 TMMK11H	SRMK2 CSIMK21 IICMK21	STMK2 CSIMK20 IICMK20
設定値	×	×	0	—	—	×	×	×

ビット 5

CSIMK00	割り込み処理の制御
0	割り込み処理許可
1	割り込み処理禁止

SCK00、SO00 端子の出力値設定

・シリアル出力レジスタ 0(SO0)

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SO0	0	0	0	0	CKO 03	CKO 02	CKO 01	CKO 00	0	0	0	0	SO03	SO02	SO01	SO00
設定値	—	—	—	—	×	×	×	1	—	—	—	—	×	×	×	

ビット 8

CKO00	チャンネル0のシリアル・クロック出力
0	シリアル・クロック出力値が“0”
1	シリアル・クロック出力値が“1”

・シリアル出力レジスタ 0(SO0)

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SO0	0	0	0	0	CKO 03	CKO 02	CKO 01	CKO 00	0	0	0	0	SO03	SO02	SO01	SO 00
設定値	—	—	—	—	×	×	×		—	—	—	—	×	×	×	0

ビット 0

SO00	チャンネル0のシリアル・データ出力
0	シリアル・データ出力値が“0”
1	シリアル・データ出力値が“1”

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

CSI00 出力許可

・シリアル出力許可レジスタ 0(SOE0)

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SOE0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SOE 03	SOE 02	SOE 01	SOE 00
設定値	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x	x	x	1

ビット 0

SOE00	チャンネル0のシリアル出力許可／停止
0	シリアル通信動作による出力停止
1	シリアル通信動作による出力許可

CSI00 通信動作開始許可

・シリアル・チャンネル開始レジスタ 0(SS0)

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SS0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SS 03	SS 02	SS 01	SS 00
設定値	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x	x	x	1

ビット 0

SS00	チャンネル0の動作開始トリガ
0	トリガ動作せず
1	SE00ビットに1をセットし、通信待機状態に遷移する

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

4.8.8 CSI00 送受信開始

図 4.12にCSI00 送受信開始のフローチャートを示します。

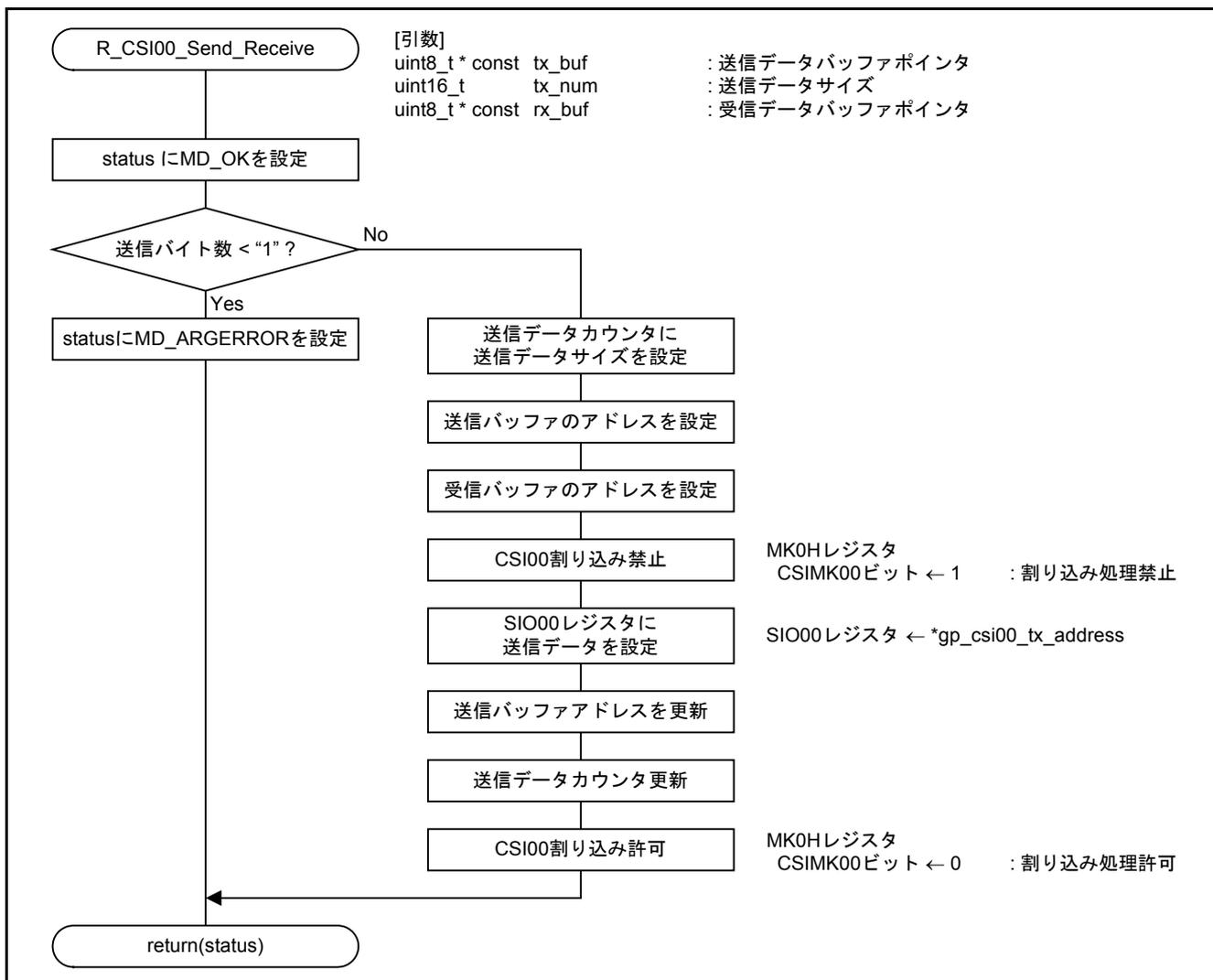


図4.12 CSI00 送受信開始

CSI00 割り込み禁止

・割り込みマスク・フラグ・レジスタ(MK0H)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
MK0H	SREMK0 TMMK01H	SRMK0 CSIMK01 IICMK01	STMK0 CSIMK00 IICMK00	1	1	SREMK2 TMMK11H	SRMK2 CSIMK21 IICMK21	STMK2 CSIMK20 IICMK20
設定値	×	×	1	—	—	×	×	×

ビット 5

CSIMK00	割り込み処理の制御
0	割り込み処理許可
1	割り込み処理禁止

送信データを設定

・CSI00 データ・レジスタ(SIO00)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
SIO00	—	—	—	—	—	—	—	—
設定値	00H~FFH							

CSI00 割り込み許可

・割り込みマスク・フラグ・レジスタ(MK0H)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
MK0H	SREMK0 TMMK01H	SRMK0 CSIMK01 IICMK01	STMK0 CSIMK00 IICMK00	1	1	SREMK2 TMMK11H	SRMK2 CSIMK21 IICMK21	STMK2 CSIMK20 IICMK20
設定値	×	×	0	—	—	×	×	×

ビット 5

CSIMK00	割り込み処理の制御
0	割り込み処理許可
1	割り込み処理禁止

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

4.8.9 CSI00 転送完了割り込み

図 4.13にCSI00 転送完了割り込みのフローチャートを示します。

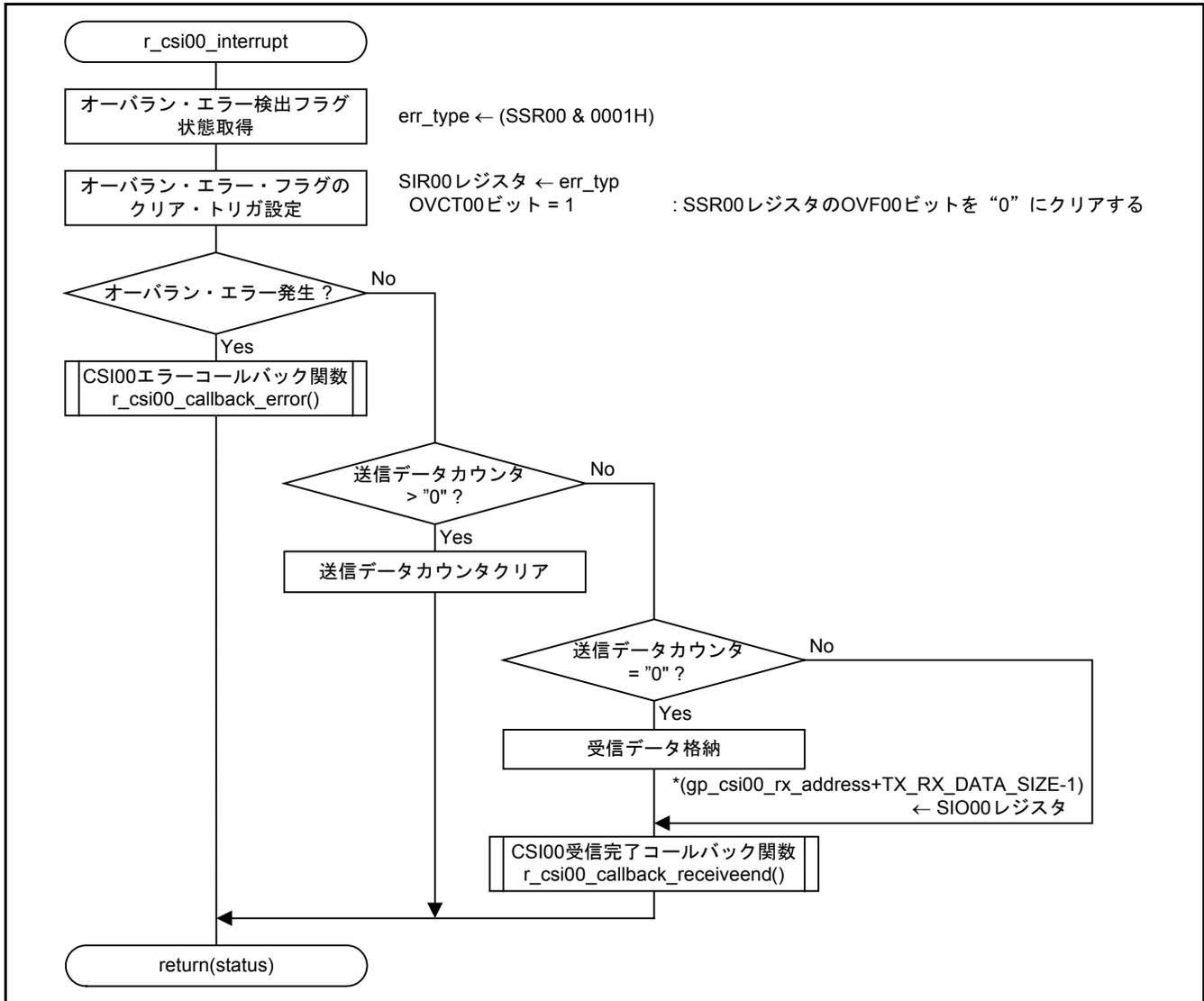


図4.13 CSI00 転送完了割り込み

オーバーラン・エラー検出フラグ状態取得

・シリアル・ステータス・レジスタ 00(SSR00)

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SSR00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	TSF 00	BFF 00	0	0	FEC 00	PEC 00	OVC 00

ビット 0

OVC00	チャンネル0のオーバーラン・エラー検出フラグ
0	エラーなし
1	エラー発生

オーバーラン・エラー・フラグのクリア・トリガ設定

・シリアル・フラグ・クリア・トリガ・レジスタ(SIR00)

オーバーラン・エラーが発生していた場合は、オーバーラン・エラー・フラグをクリアします。

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SIR00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	FEC T00	PEC T00	OVC T00
設定値	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	1

ビット 0

OVCT00	チャンネル0のオーバーラン・エラー・フラグのクリア・トリガ
0	クリアしない
1	SSR00レジスタのOVF00ビットを0にクリアする

受信データ格納

・CSI00 データ・レジスタ 00(SIO00)

受信データを読み出します。

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
SIO00	—	—	—	—	—	—	—	—

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

4.8.10 CSI00 受信完了コールバック関数

図 4.14にCSI00 受信完了コールバック関数のフローチャートを示します。

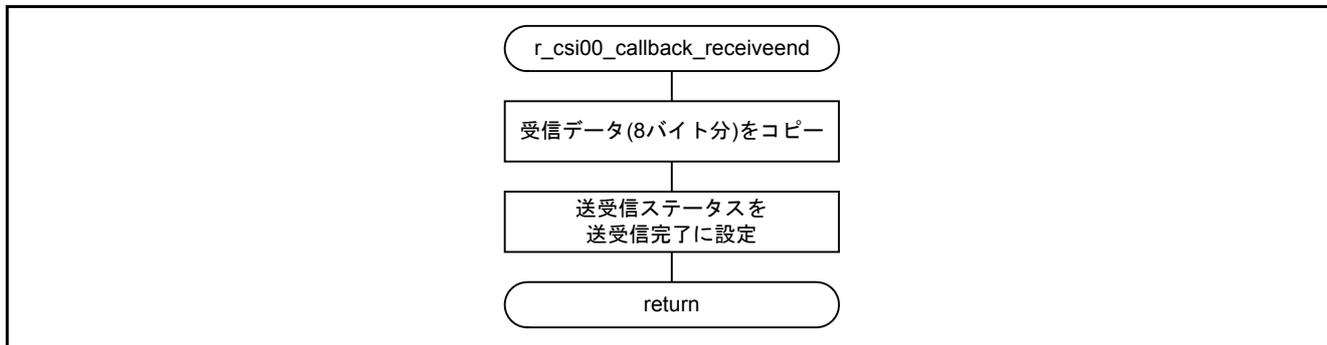


図4.14 CSI00 受信完了コールバック関数

4.8.11 CSI00 エラーコールバック関数

図 4.15にCSI00 エラーコールバック関数のフローチャートを示します。

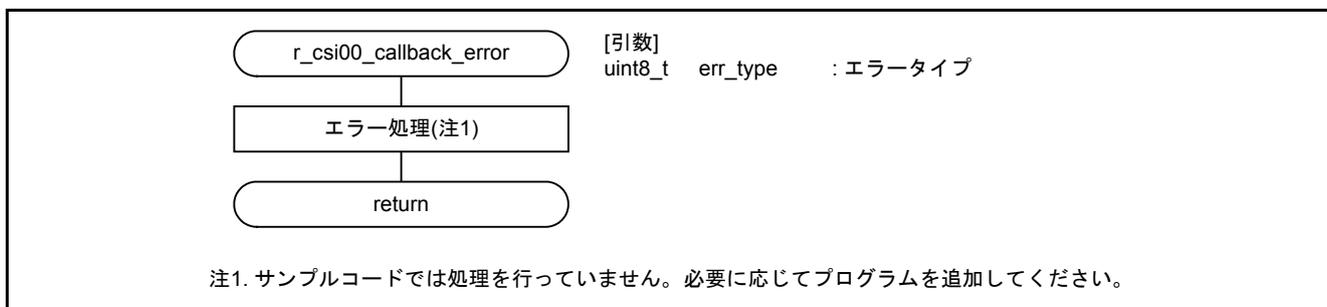


図4.15 CSI00 エラーコールバック関数

4.8.12 DTC 初期設定

図 4.16にDTC 初期設定のフローチャートを示します。

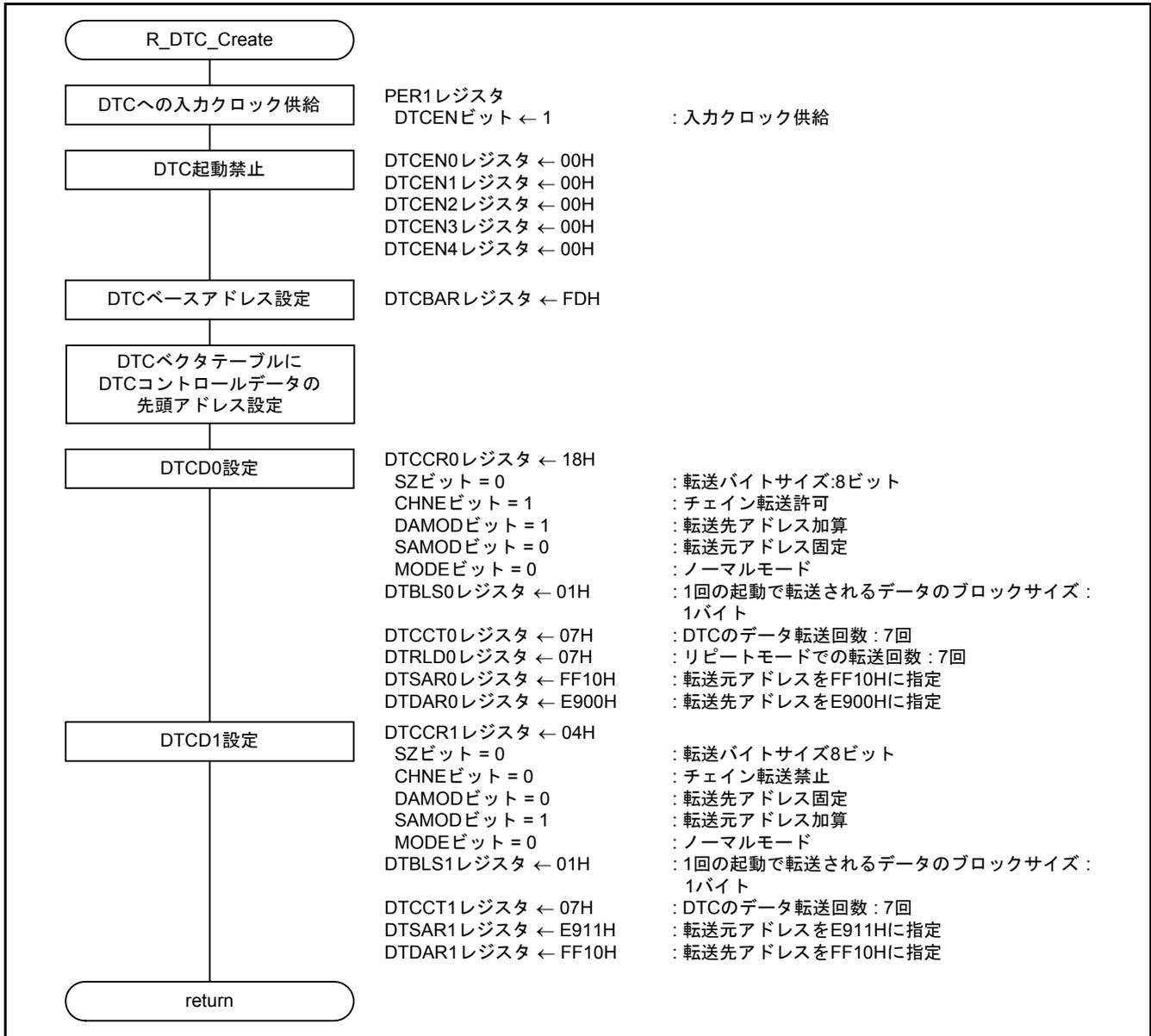


図4.16 DTC 初期設定

DTC への入カクロック供給

・周辺イネーブルレジスタ 1(PER1)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
PER1	DACEN	TRGEN	CMPEN	TRD0EN	DTCEN	0	0	TRJ0EN
設定値	×	×	×	×	1	—	—	×

ビット 3

DTCEN	DTCの入カクロック供給の制御
0	入カクロック供給停止 ・ DTCは動作不可
1	入カクロック供給 ・ DTCは動作可

DTC0 起動禁止

・ DTC 起動許可レジスタ i(DTCENi)(i = 0~4)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTCENi	DTCENi7	DTCENi6	DTCENi5	DTCENi4	DTCENi3	DTCENi2	DTCENi1	DTCENi0
設定値	0							

ビット 7

DTCENi7	DTC起動許可i7
0	起動禁止
1	起動許可

ビット 6

DTCENi6	DTC起動許可i6
0	起動禁止
1	起動許可

ビット 5

DTCENi5	DTC起動許可i5
0	起動禁止
1	起動許可

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

ビット 4

DTCENi4	DTC起動許可i4
0	起動禁止
1	起動許可

ビット 3

DTCENi3	DTC起動許可i3
0	起動禁止
1	起動許可

ビット 2

DTCENi2	DTC起動許可i2
0	起動禁止
1	起動許可

ビット 1

DTCENi1	DTC起動許可i1
0	起動禁止
1	起動許可

ビット 0

DTCENi0	DTC起動許可i0
0	起動禁止
1	起動許可

DTC ベースアドレス設定

- ・ DTC ベースアドレスレジスタ(DTCBAR)

DTC コントロールデータ領域の先頭番地を設定します。

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTCBAR	DTCBAR7	DTCBAR6	DTCBAR5	DTCBAR4	DTCBAR3	DTCBAR2	DTCBAR1	DTCBAR0
設定値	FDH							

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

× : 使用しないビット、空白 : 変更しないビット、— : 予約ビットまたは、何も配置されていないビット

DTCD0 設定

- ・DTC 制御レジスタ 0(DTCCR0)

データサイズ：8 ビット

チェイン転送：許可

転送先アドレス：加算

転送元アドレス：固定

転送モード：ノーマルモード

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTCCR0	0	SZ	RPTINT	CHNE	DAMOD	SAMOD	RPTSEL	MODE
設定値	—	0	×	1	1	0	×	0

ビット 6

SZ	データサイズを選択
0	8ビット
1	6ビット

ビット 4

CHNE	チェイン転送の許可・禁止
0	チェイン転送禁止
1	チェイン転送許可

ビット 3

DAMOD	転送先アドレスの制御
0	固定
1	加算

ビット 2

SAMOD	転送元アドレスの制御
0	固定
1	加算

ビット 0

MODE	転送モードの選択
0	ノーマルモード
1	リピートモード

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

- ・ DTC ブロックサイズレジスタ 0(DTBLS0)

DTC0 ブロックサイズを 1 バイトに設定します。

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTBLS0	DTBLS07	DTBLS06	DTBLS05	DTBLS04	DTBLS03	DTBLS02	DTBLS01	DTBLS00
設定値	01H							

- ・ DTC 転送回数レジスタ 0(DTCCT0)

DTC0 転送回数を 7 回に設定します。

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTCC0	DTCCT07	DTCCT06	DTCCT05	DTCCT04	DTCCT03	DTCCT02	DTCCT01	DTCCT00
設定値	07H							

- ・ DTC 転送回数リロードレジスタ 0(DTRLD0)

リピートモードでの転送回数を 7 回に設定します。(リピートモード時に有効)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTRLD0	DTRLD07	DTRLD06	DTRLD05	DTRLD04	DTRLD03	DTRLD02	DTRLD01	DTRLD00
設定値	07H							

- ・ DTC ソースアドレスレジスタ 0(DTSAR0)

データ転送時の転送元アドレスを FF10H に指定します。

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DTSAR0	DTSA															
	R015	R014	R013	R012	R011	R010	R09	R08	R07	R06	R05	R04	R03	R02	R01	R00
設定値	FF10H															

- ・ DTC デスティネーションアドレスレジスタ 0(DTDAR0)

データ転送時の転送先アドレスを E900H に指定します。

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DTDAR0	DTDA															
	R015	R014	R013	R012	R011	R010	R09	R08	R07	R06	R05	R04	R03	R02	R01	R00
設定値	E900H															

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

DTCD1 設定

- ・DTC 制御レジスタ 1(DTCCR1)

データサイズ：8 ビット

チェーン転送：禁止

転送先アドレス：固定

転送元アドレス：加算

転送モード：ノーマルモード

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTCCR1	0	SZ	RPTINT	CHNE	DAMOD	SAMOD	RPTSEL	MODE
設定値	—	0	×	0	0	1	×	0

ビット 6

SZ	データサイズを選択
0	8ビット
1	6ビット

ビット 4

CHNE	チェーン転送の許可・禁止
0	チェーン転送禁止
1	チェーン転送許可

ビット 3

DAMOD	転送先アドレスの制御
0	固定
1	加算

ビット 2

SAMOD	転送元アドレスの制御
0	固定
1	加算

ビット 0

MODE	転送モードの選択
0	ノーマルモード
1	リピートモード

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

・ DTC ブロックサイズレジスタ 1(DTBLS1)

DTC1 ブロックサイズを 1 バイトに設定します。

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTBLS1	DTBLS17	DTBLS16	DTBLS15	DTBLS14	DTBLS13	DTBLS12	DTBLS11	DTBLS10
設定値	01H							

・ DTC 転送回数レジスタ 1(DTCCT1)

DTC1 転送回数を 7 回に設定します。

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTCCT1	DTCCT17	DTCCT16	DTCCT15	DTCCT14	DTCCT13	DTCCT12	DTCCT11	DTCCT10
設定値	07H							

・ DTC ソースアドレスレジスタ 1(DTSAR1)

データ転送時の転送元アドレスを E911H に指定します。

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DTSAR1	DTSA	DTSA	DTSA	DTSA	DTSA	DTSA	DTSA	DTSA	DTSA	DTSA	DTSA	DTSA	DTSA	DTSA	DTSA	DTSA
	R15	R14	R13	R12	R11	R10	R19	R18	R17	R16	R15	R14	R13	R12	R11	R10
設定値	E911H															

・ DTC デスティネーションアドレスレジスタ 1(DTDAR1)

データ転送時の転送先アドレスを FF10H に指定します。

略号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DTDAR1	DTDA	DTDA	DTDA	DTDA	DTDA	DTDA	DTDA	DTDA	DTDA	DTDA	DTDA	DTDA	DTDA	DTDA	DTDA	DTDA
	R15	R14	R13	R12	R11	R10	R19	R18	R17	R16	R15	R14	R13	R12	R11	R10
設定値	FF10H															

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

4.8.13 DTCD0 動作開始

図 4.17にDTCD0 動作開始のフローチャートを示します。

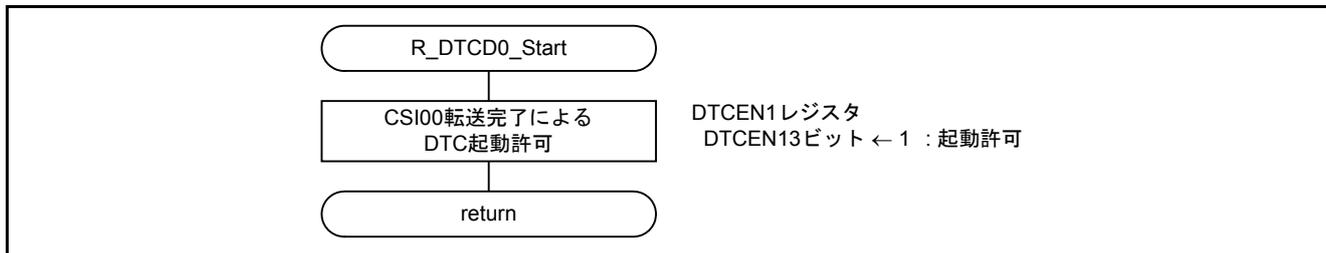


図4.17 DTCD0 動作開始

CSI00 転送完了による DTC 起動許可

・ DTC 起動許可レジスタ 1(DTCEN1)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTCEN1	DTCEN17	DTCEN16	DTCEN15	DTCEN14	DTCEN13	DTCEN12	DTCEN11	DTCEN10
設定値	×	×	×	×	1	×	×	×

ビット 3

DTCEN13	DTC起動許可13
0	起動禁止
1	起動許可

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

4.8.14 DTCD0 動作停止

図 4.18にDTCD0 動作停止のフローチャートを示します。

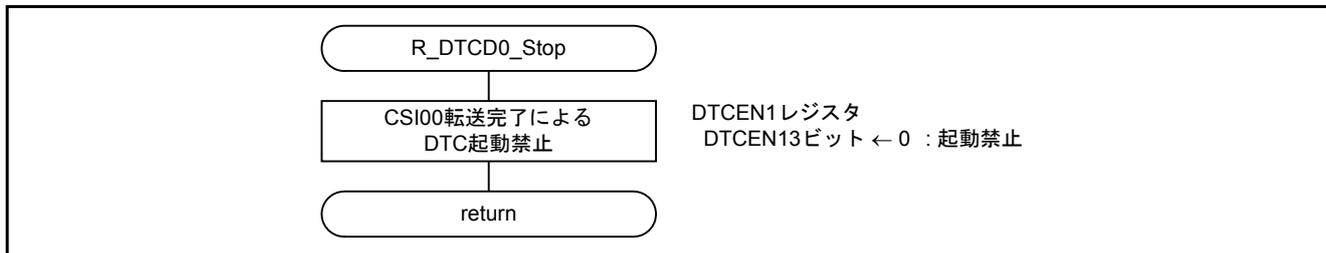


図4.18 DTCD0 動作停止

CSI00 転送完了による DTC 起動停止

- ・ DTC 起動許可レジスタ 1(DTCEN1)

略号	7	6	5	4	3	2	1	0
DTCEN1	DTCEN17	DTCEN16	DTCEN15	DTCEN14	DTCEN13	DTCEN12	DTCEN11	DTCEN10
設定値	×	×	×	×	0	×	×	×

ビット 3

DTCEN13	DTC起動許可13
0	起動禁止
1	起動許可

レジスタ設定の詳細については、RL78/G14ユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

レジスタ図の設定値

×：使用しないビット、空白：変更しないビット、—：予約ビットまたは、何も配置されていないビット

4.8.15 メイン処理

図 4.19にメイン処理のフローチャートを示します。

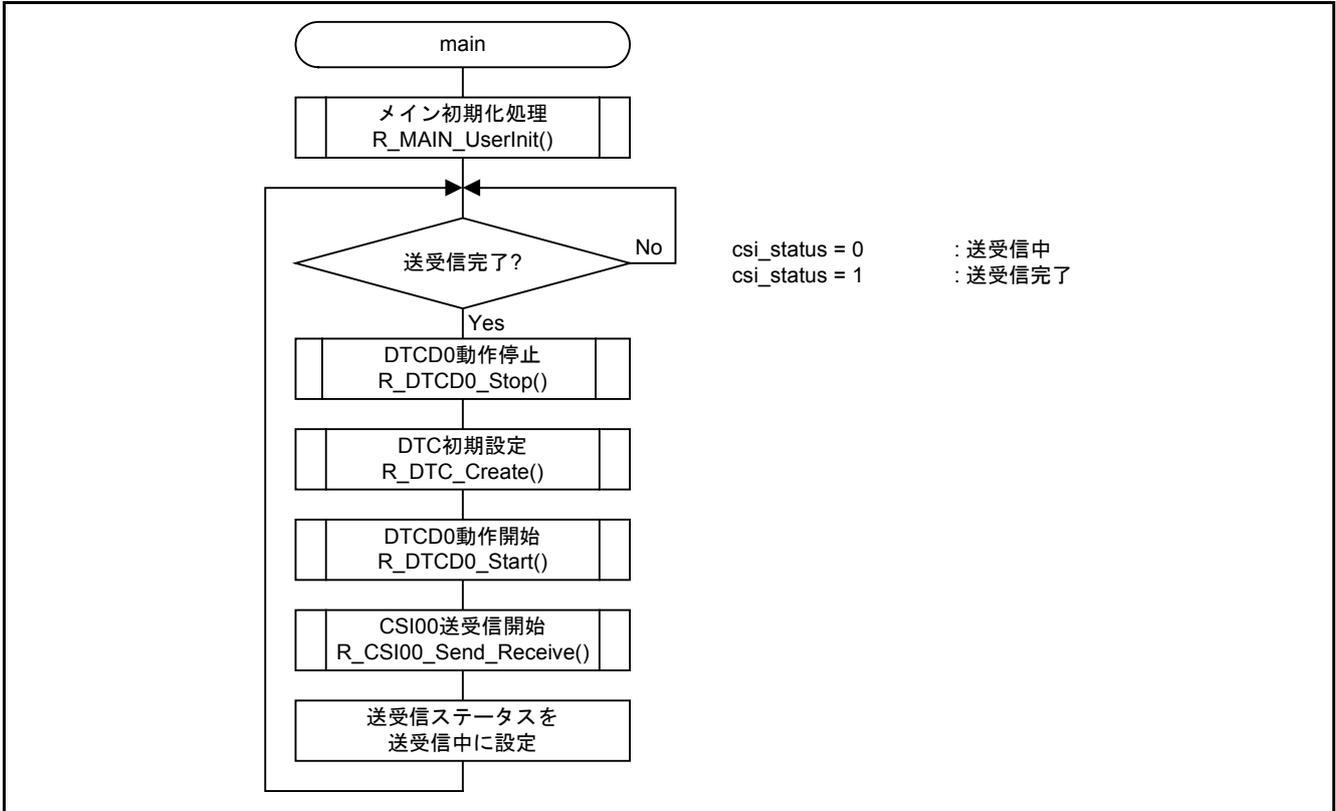


図4.19 メイン処理

4.8.16 メイン初期化処理

図 4.20にメイン初期化処理のフローチャートを示します。

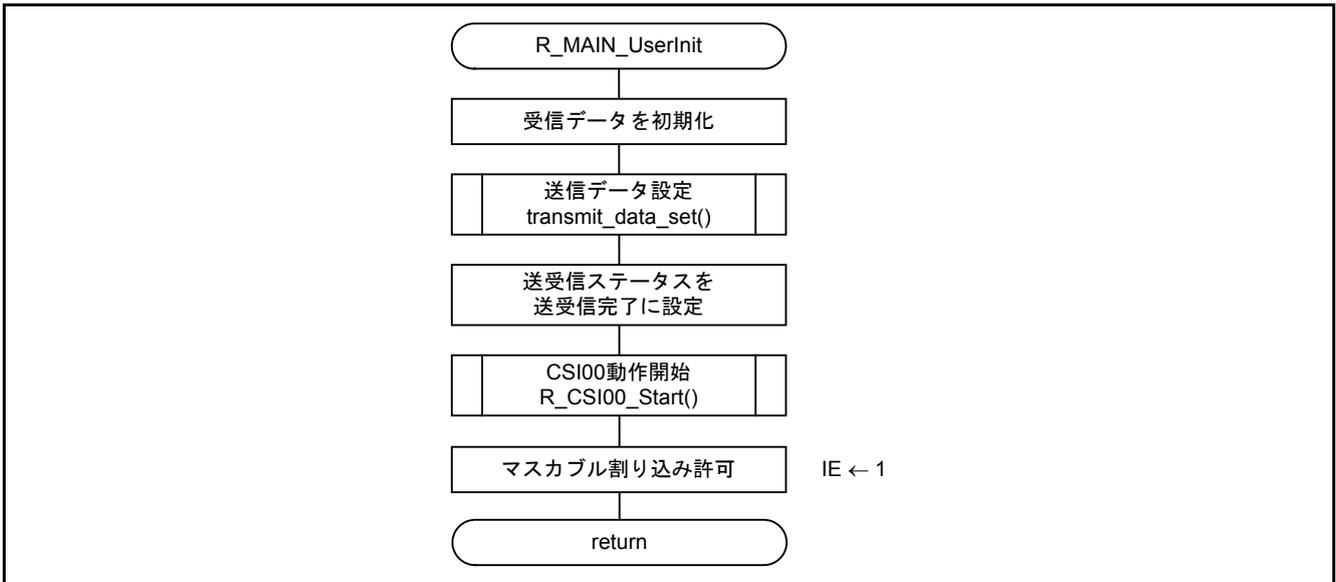


図4.20 メイン初期化処理

4.8.17 送信データ設定

図 4.21 に送信データ設定のフローチャートを示します。

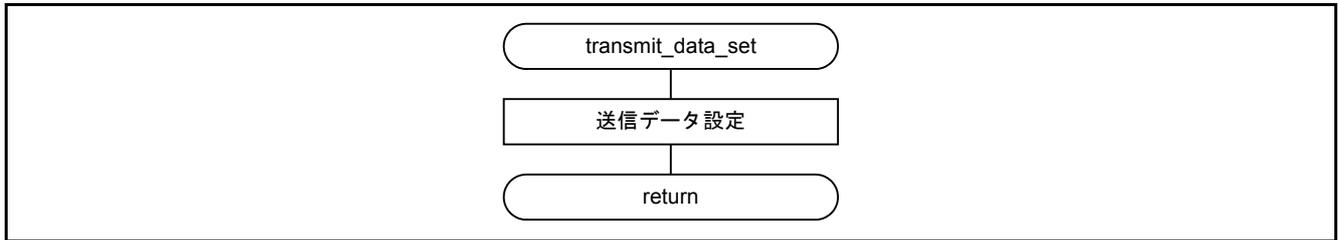


図4.21 送信データ設定

5. サンプルコード

サンプルコードは、ルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。

6. 参考ドキュメント

RL78/G14 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.2.00

RL78 ファミリー ユーザーズマニュアル ソフトウェア編 Rev.1.00

(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

テクニカルアップデート

(最新の情報をルネサス エレクトロニクス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 エレクトロニクスホームページ

<http://japan.renesas.com>

お問合せ先

<http://japan.renesas.com/contact/>

改訂記録	RL78/G14 アプリケーションノート DTC を使用したクロック同期形シリアル I/O 連続送受信
------	--

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2013.12.27	—	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。

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「未使用端子の処理」に従って処理してください。

CMOS製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI周辺のノイズが印加され、LSI内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

2. 電源投入時の処置

【注意】電源投入時は、製品の状態は不定です。

電源投入時には、LSIの内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。

同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. リザーブアドレスのアクセス禁止

【注意】リザーブアドレスのアクセスを禁止します。

アドレス領域には、将来の機能拡張用に割り付けられているリザーブアドレスがあります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

4. クロックについて

【注意】リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。

プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

5. 製品間の相違について

【注意】型名の異なる製品に変更する場合は、事前に問題ないことをご確認下さい。

同じグループのマイコンでも型名が違くと、内部メモリ、レイアウトパターンの相違などにより、特性が異なる場合があります。型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。

ご注意書き

1. 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・システムの設計において、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て、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。
2. 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。
3. 本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。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。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製等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。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
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、産業用ロボット等
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、各種安全装置等
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図し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損害が生じて、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の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。
7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、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いません。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、社会的損害等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、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。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、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
8. 当社製品の環境適合性等の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。
9. 本資料に記載されている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・システムに使用することはできません。また、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に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「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。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にてご負担して頂きますのでご了承ください。
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禁じます。

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。



ルネサス エレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所・電話番号は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。
総合お問合せ窓口：<http://japan.renesas.com/contact/>