
RL78/G14

R01AN2867JJ0101

Rev.1.01

2020.02.03

DTC を使用したクロック同期式シリアル I/O 連続送受信 CC-RL

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、クロック同期式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	16
4.8.1 全体フローチャート	16
4.8.2 初期設定	16
4.8.3 周辺機能初期設定	17
4.8.4 CPUクロック初期設定	17
4.8.5 SAU0初期設定	18
4.8.6 CSI00初期設定	20
4.8.7 CSI00動作開始	29
4.8.8 CSI00送受信開始	32
4.8.9 CSI00転送完了割り込み	34
4.8.10 CSI00受信完了コールバック関数	36
4.8.11 CSI00エラーコールバック関数	36
4.8.12 DTC初期設定	37
4.8.13 DTCD0動作開始	44
4.8.14 DTCD0動作停止	45
4.8.15 メイン処理	46
4.8.16 メイン初期化处理	46
4.8.17 送信データ設定	47
5. サンプルコード	48
6. 参考ドキュメント	48

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)	クロック同期式シリアル通信
DTC	送受信データの転送

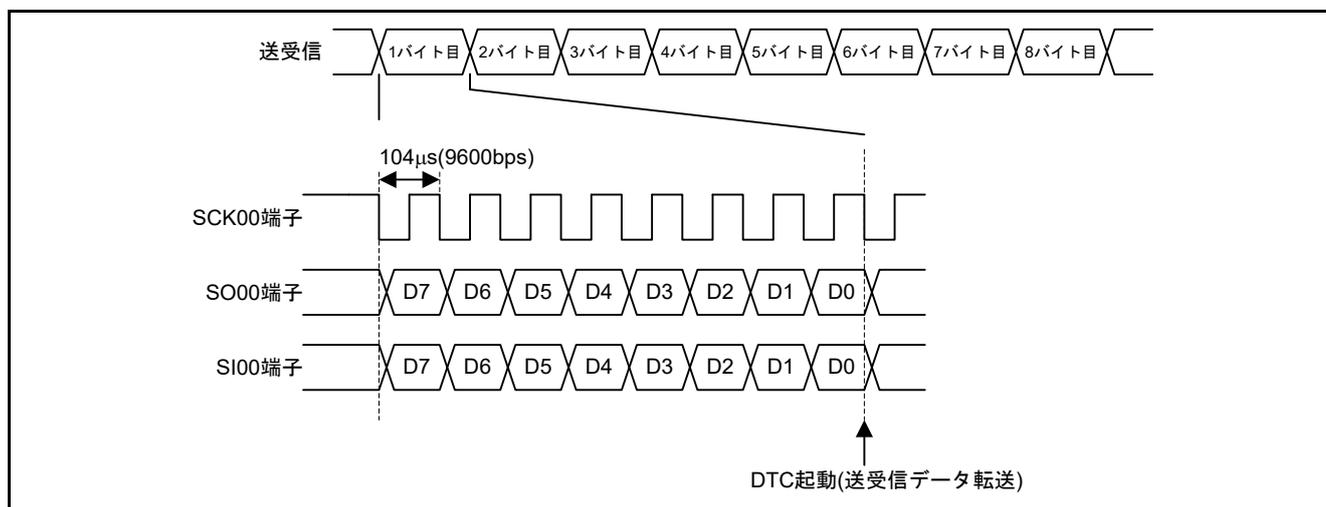


図1.1 タイミングと通信フォーマット

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(f_{HOCO}) : 32MHz(標準) ・CPU/周辺ハードウェア・クロック(f_{CLK}) : 32MHz
動作電圧	5.0V(2.9V~5.5V で動作可能) LVD 動作(V_{LVD}) : 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 (CS+)	ルネサス エレクトロニクス製 CS+ V3.01.00
C コンパイラ (CS+)	ルネサス エレクトロニクス製 CC-RL V1.01.00
統合開発環境 (e ² studio)	ルネサス エレクトロニクス製 e ² studio V4.0.0.26
C コンパイラ (e ² studio)	ルネサス エレクトロニクス製 CC-RL V1.01.00

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。

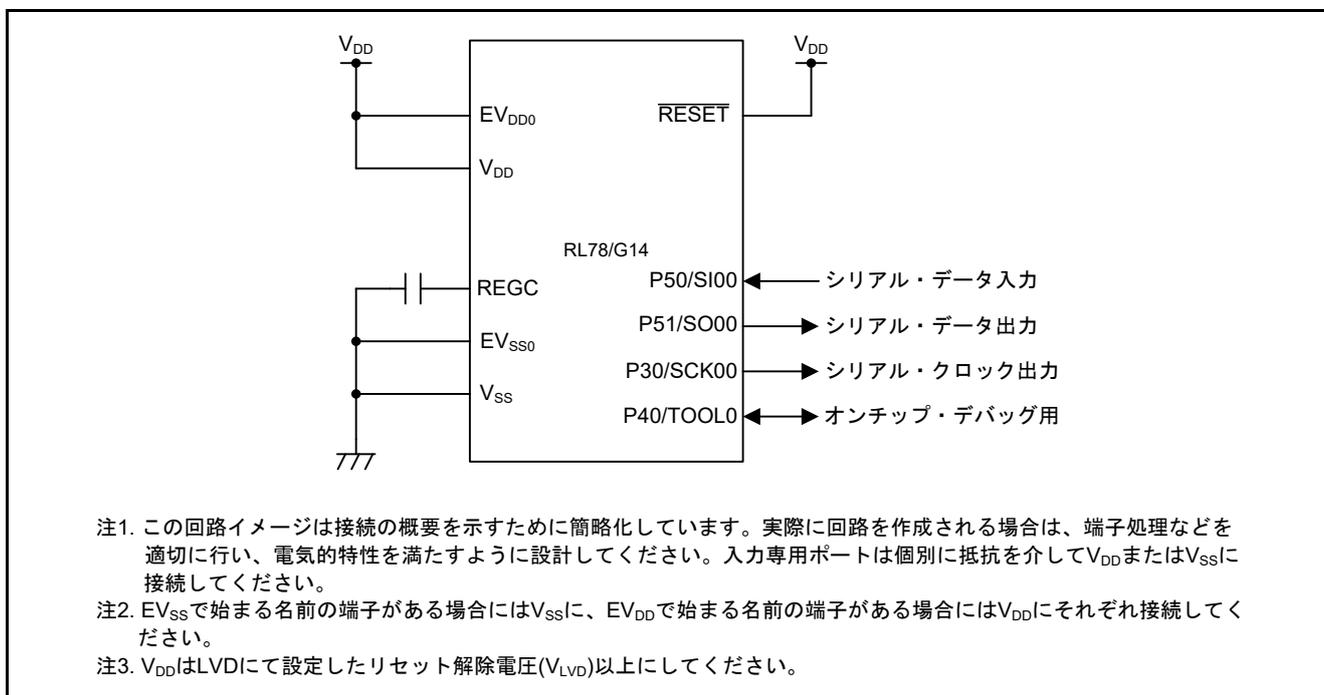


図3.1 接続例

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。

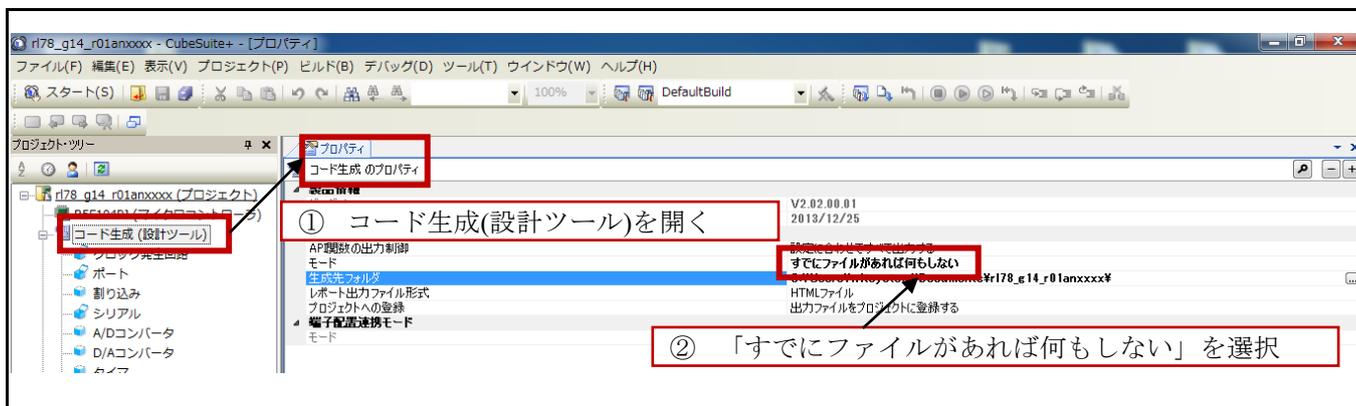


図4.1 コード生成のプロパティ設定画面

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DTC0動作、図4.4にDTC1動作を示します。

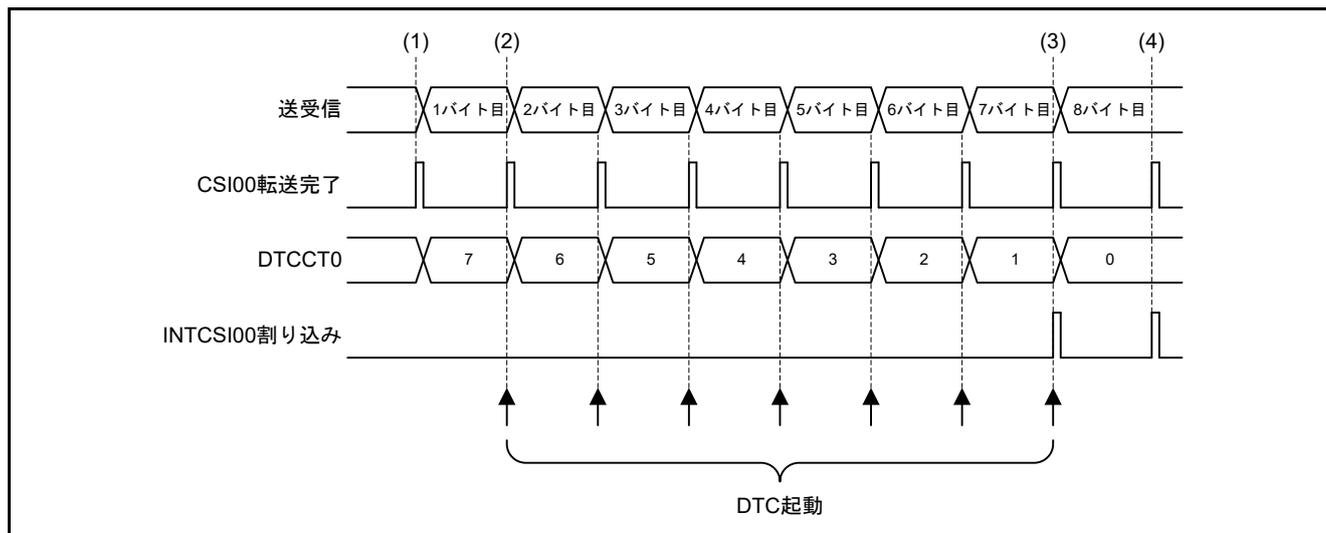


図4.2 送受信と DTC 起動タイミング

- (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。

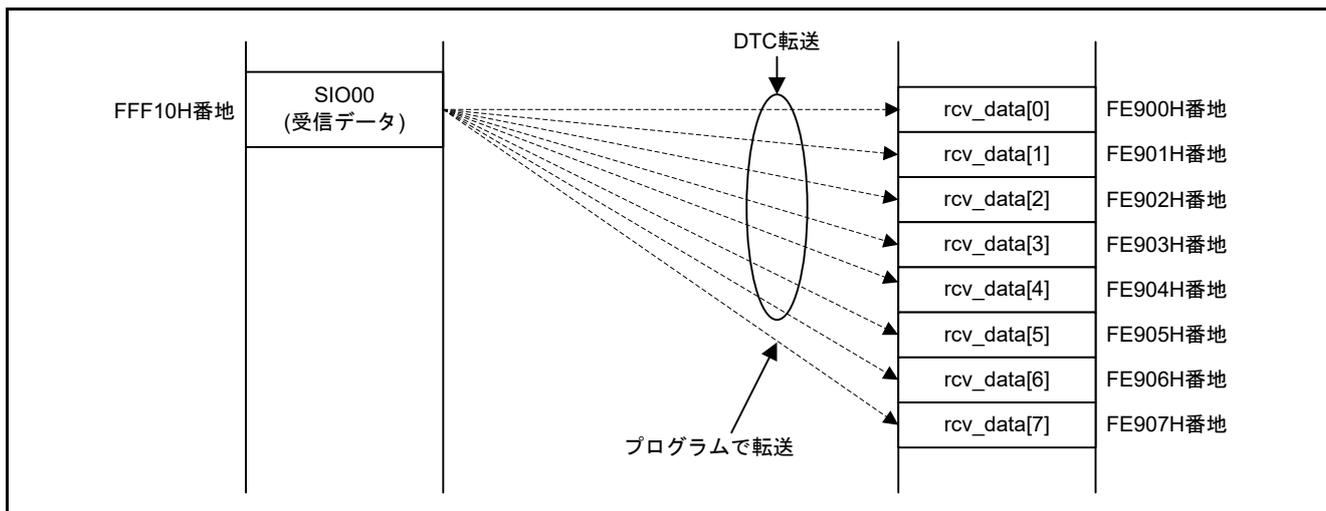


図4.3 DTCD0 動作

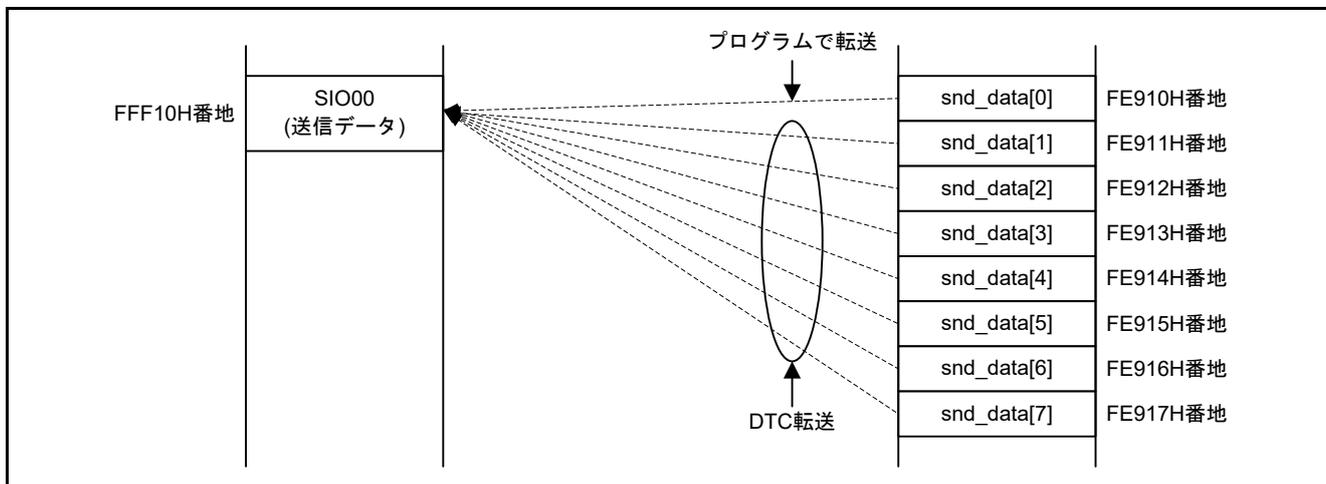


図4.4 DTCD1 動作

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[]	DTC0D 転送先アドレス
DTC1SRC	0FE910H	snd_data[]	DTC1D 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	static void __near 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。

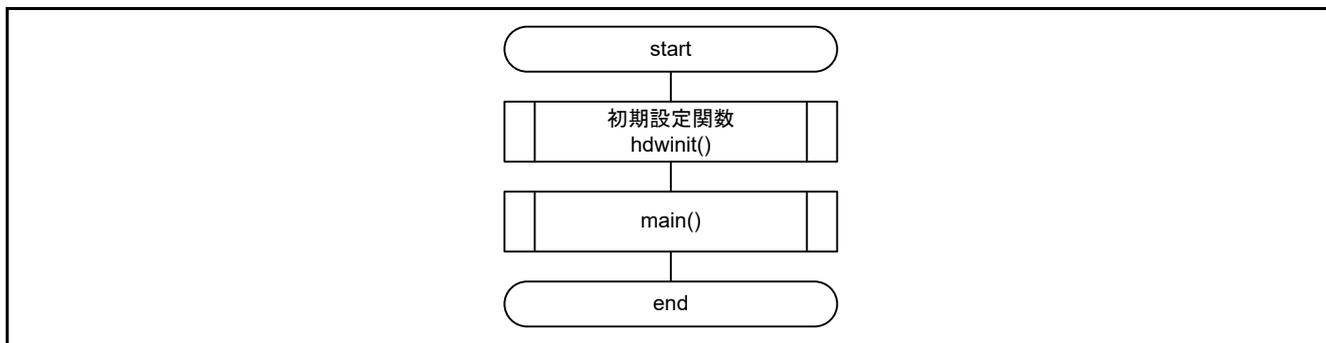


図4.5 全体フローチャート

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。

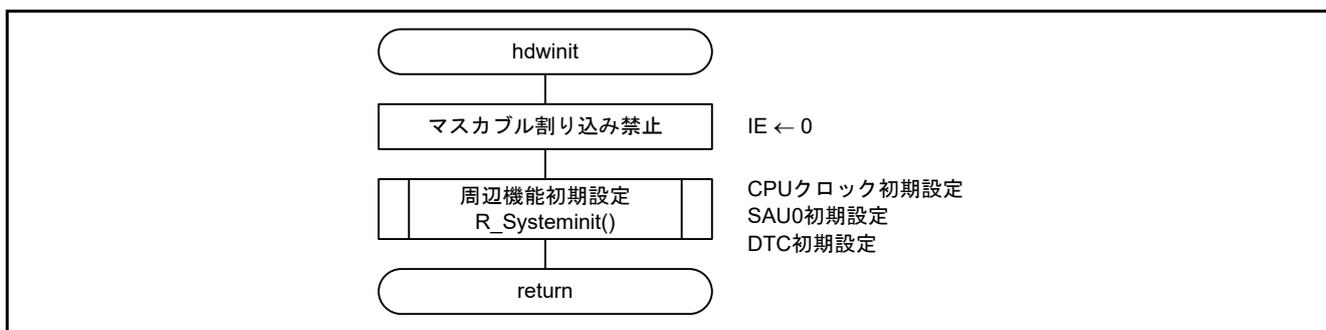


図4.6 初期設定

4.8.3 周辺機能初期設定

図4.7に周辺機能初期化設定のフローチャートを示します。

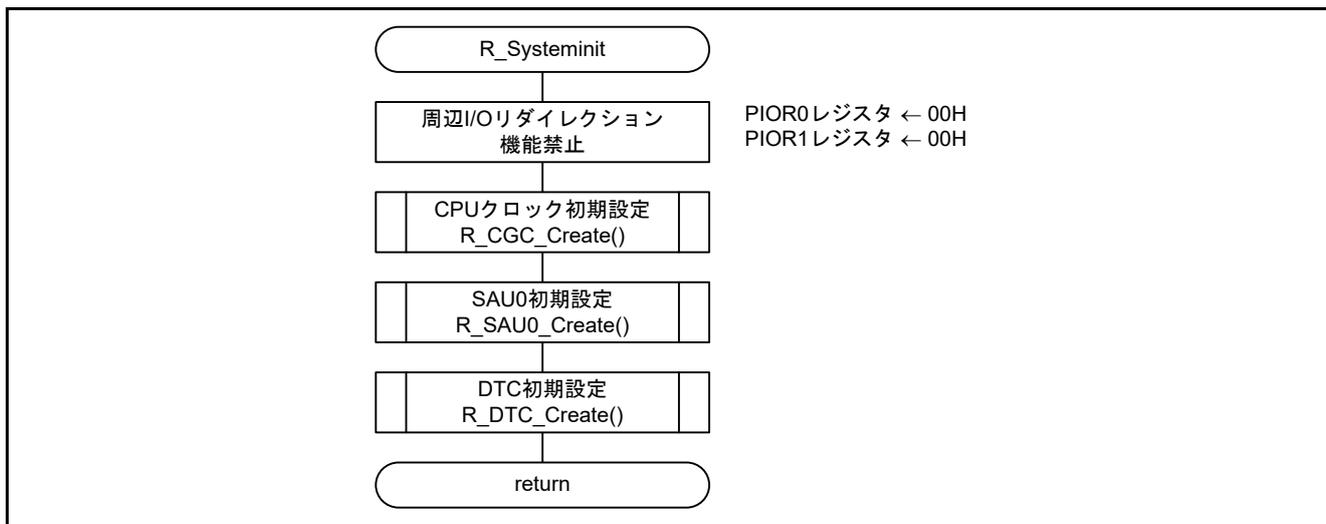


図4.7 周辺機能初期化設定

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。

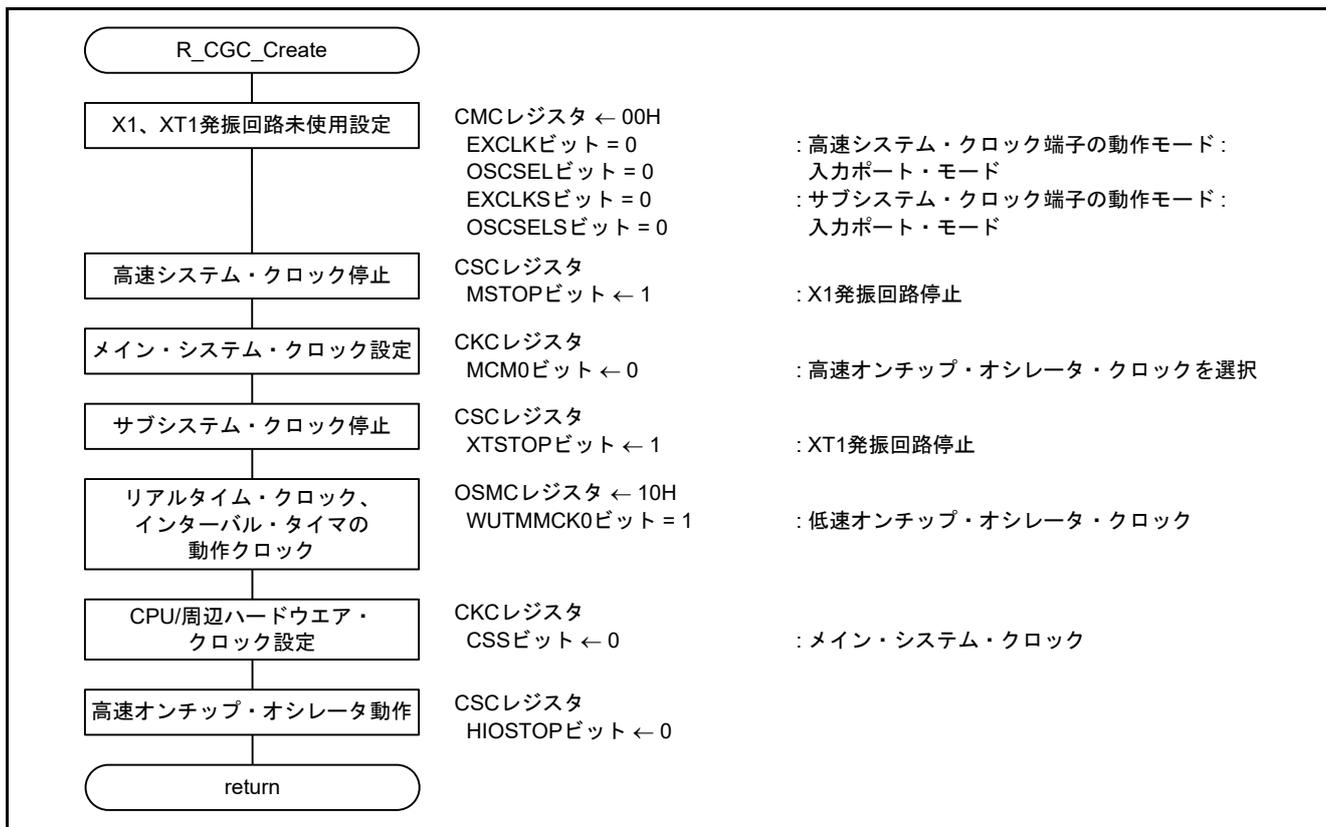


図4.8 CPUクロック初期設定

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。

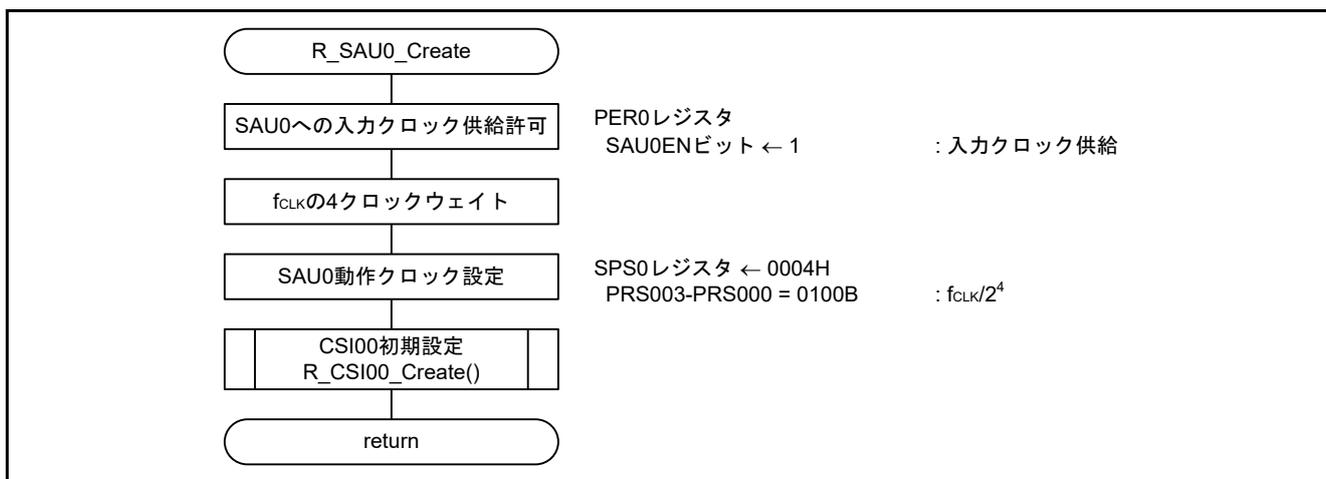


図4.9 SAU0 初期設定

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	x	x	x	x	x	1	x	x

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	$f_{CLK}/2^4$	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	x	x	1	—	—	x	x	x

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	x	x	1	—	—	x	x	x

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 (f_{MCK}) : CK00

転送クロック (f_{TCLK}) : f_{MCK} 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 (f_{MCK}) 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 (f_{MCK}) 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 (f_{TCLK}) を生成します。	

ビット 14

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

ボー・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	CKO	CKO	CKO	0	0	0	0	SO03	SO02	SO01	SO00
					03	02	01	00								
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	CKO	CKO	CKO	0	0	0	0	SO03	SO02	SO01	SO00
					03	02	01	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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	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	×	×	×	×	×	×		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	×	×	×	×	×	×	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

×：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	x	x	x	x	x	x	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	—	—	—	—	—	—	x	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	—	—	—	—	—	—	x	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。

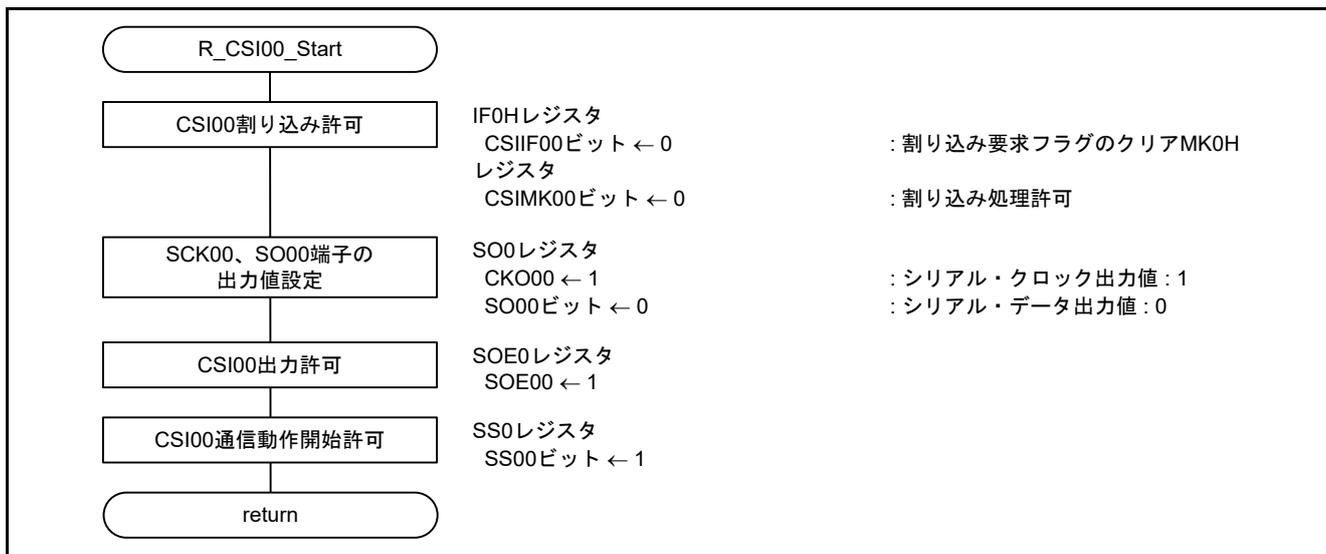


図4.11 CSI00 動作開始

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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	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。

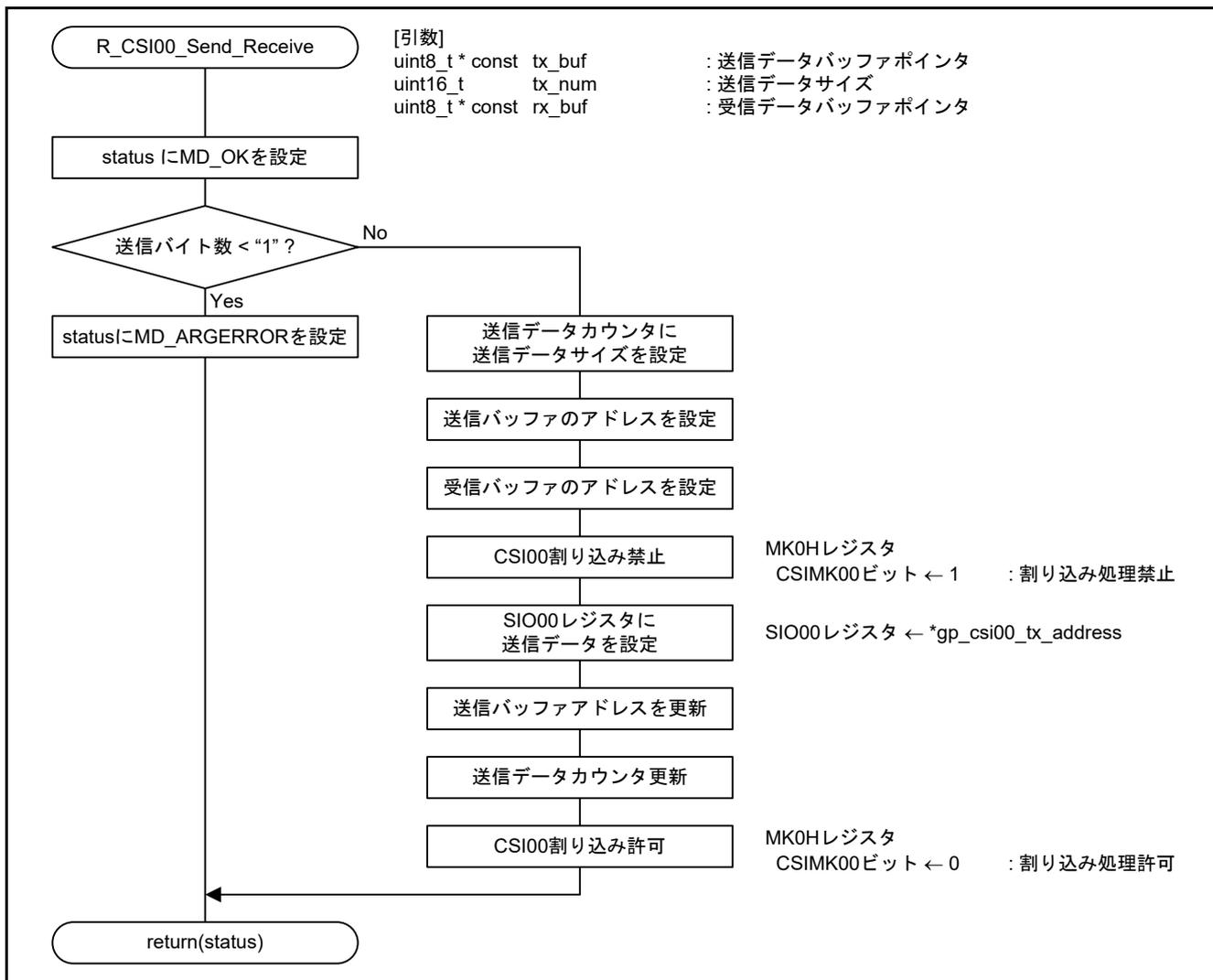


図4.12 CSI00 送受信開始

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	x	x	1	—	—	x	x	x

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	x	x	0	—	—	x	x	x

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。

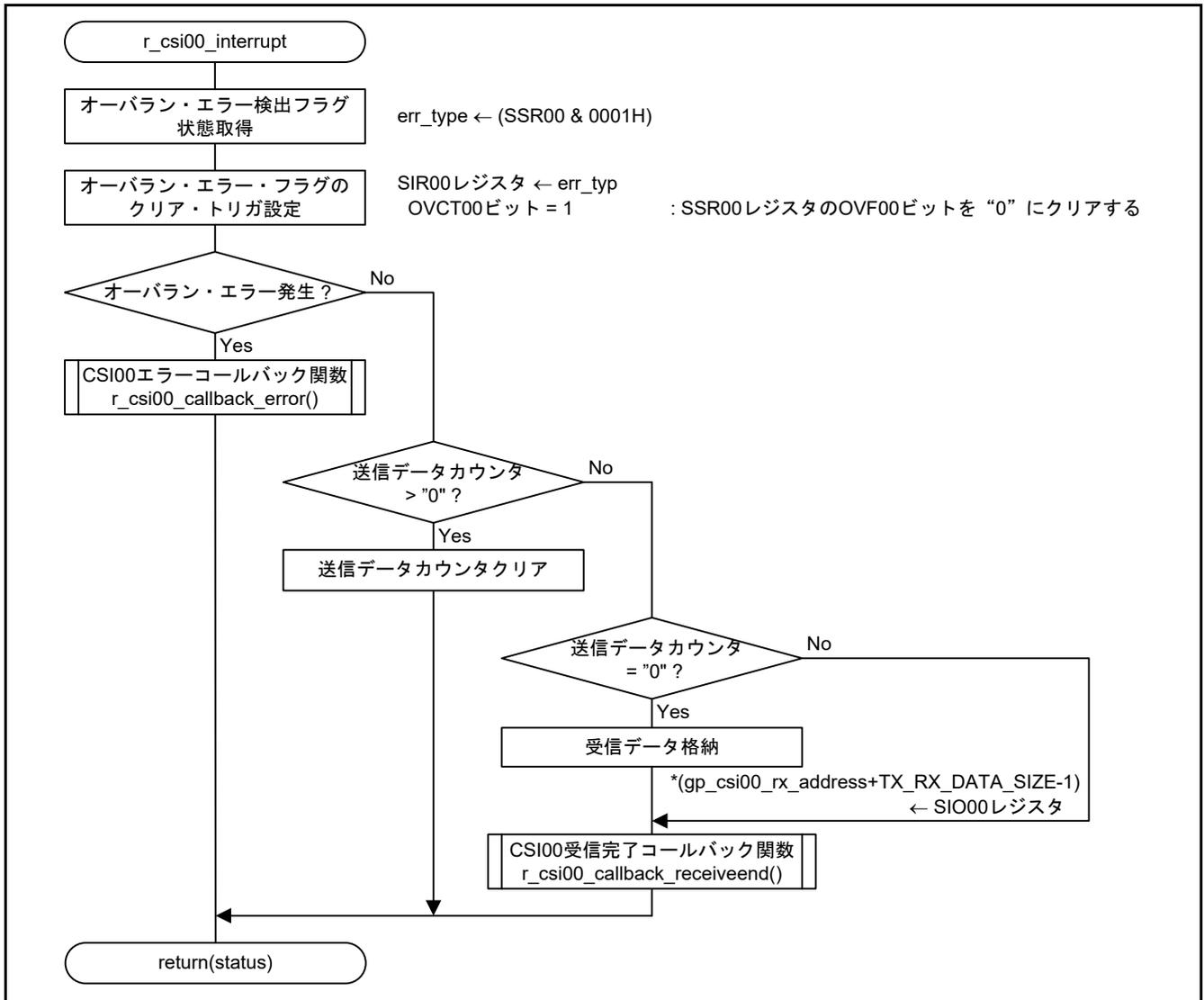


図4.13 CSI00 転送完了割り込み

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。

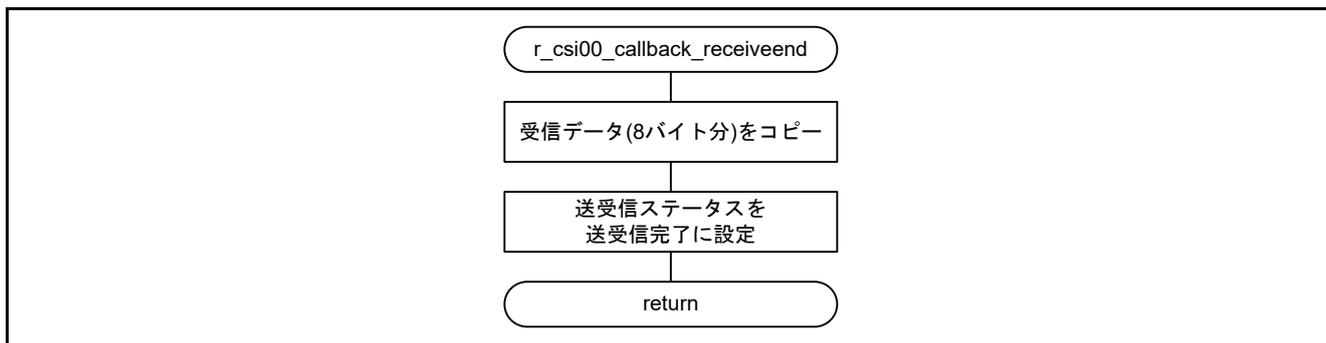


図4.14 CSI00 受信完了コールバック関数

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。

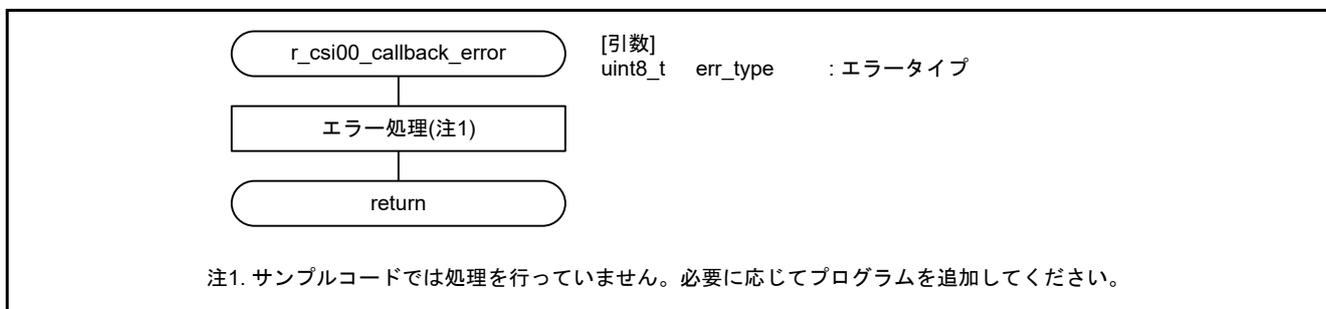


図4.15 CSI00エラーコールバック関数

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。

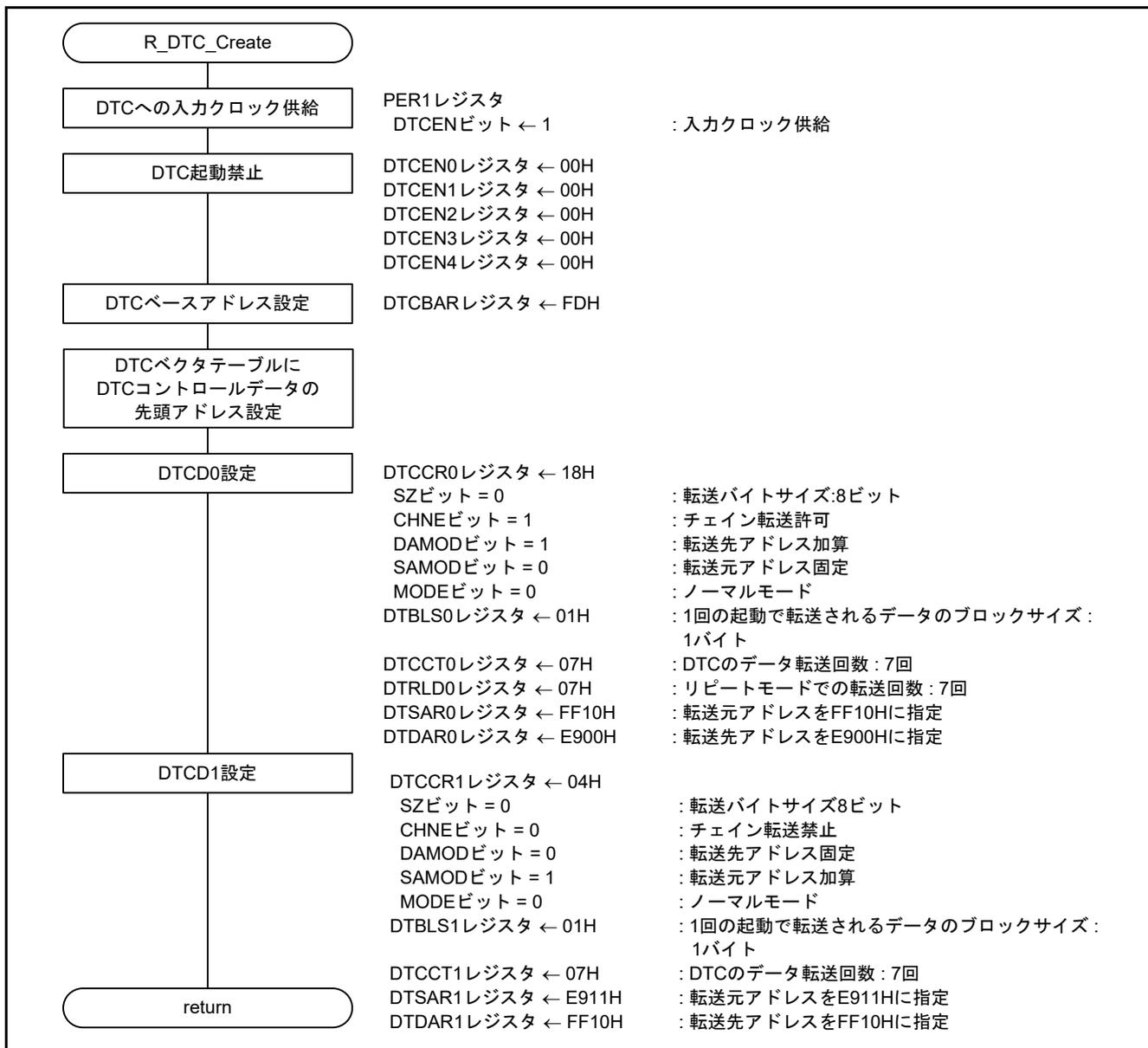


図4.16 DTC 初期設定

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	データサイズの選択
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
DTCCT0	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(DTRL0)

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
DTRL0	DTRL07	DTRL06	DTRL05	DTRL04	DTRL03	DTRL02	DTRL01	DTRL00
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	DTSA R014	DTSA R013	DTSA R012	DTSA R011	DTSA R010	DTSA R09	DTSA R08	DTSA R07	DTSA R06	DTSA R05	DTSA R04	DTSA R03	DTSA R02	DTSA R01	DTSA 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	DTDA R014	DTDA R013	DTDA R012	DTDA R011	DTDA R010	DTDA R09	DTDA R08	DTDA R07	DTDA R06	DTDA R05	DTDA R04	DTDA R03	DTDA R02	DTDA R01	DTDA 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

チェイン転送 : 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	データサイズの選択
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	リポートモード

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。

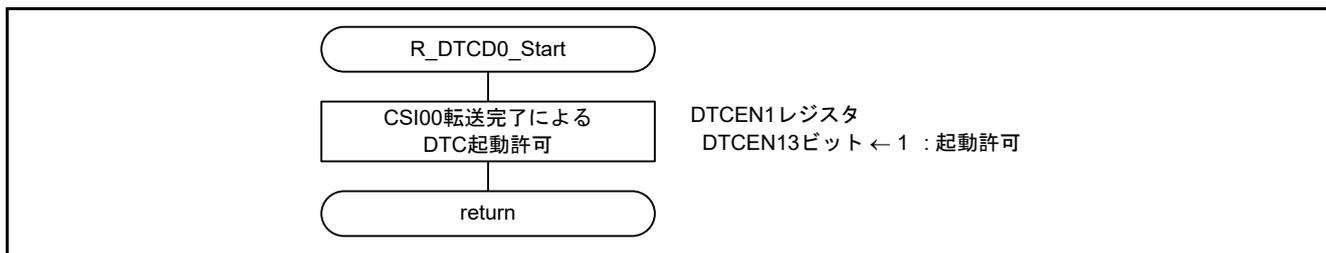


図4.17 DTCD0 動作開始

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。

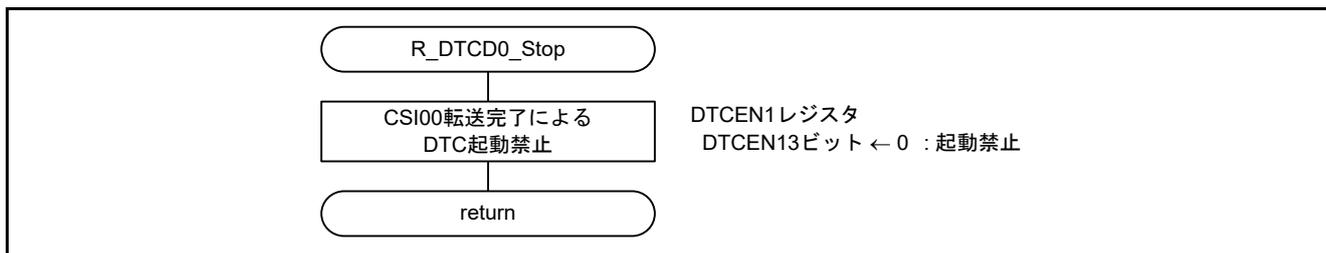


図4.18 DTCD0 動作停止

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。

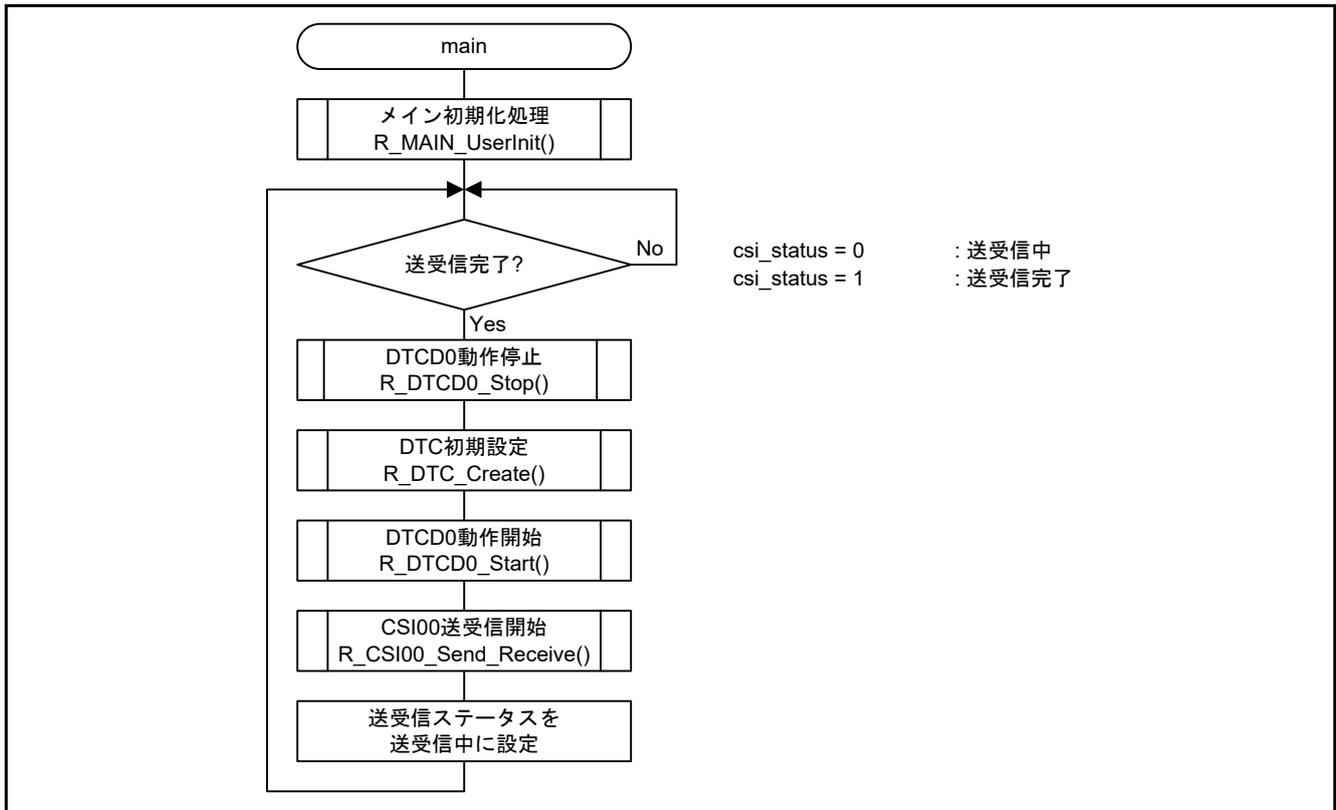


図4.19 メイン処理

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。

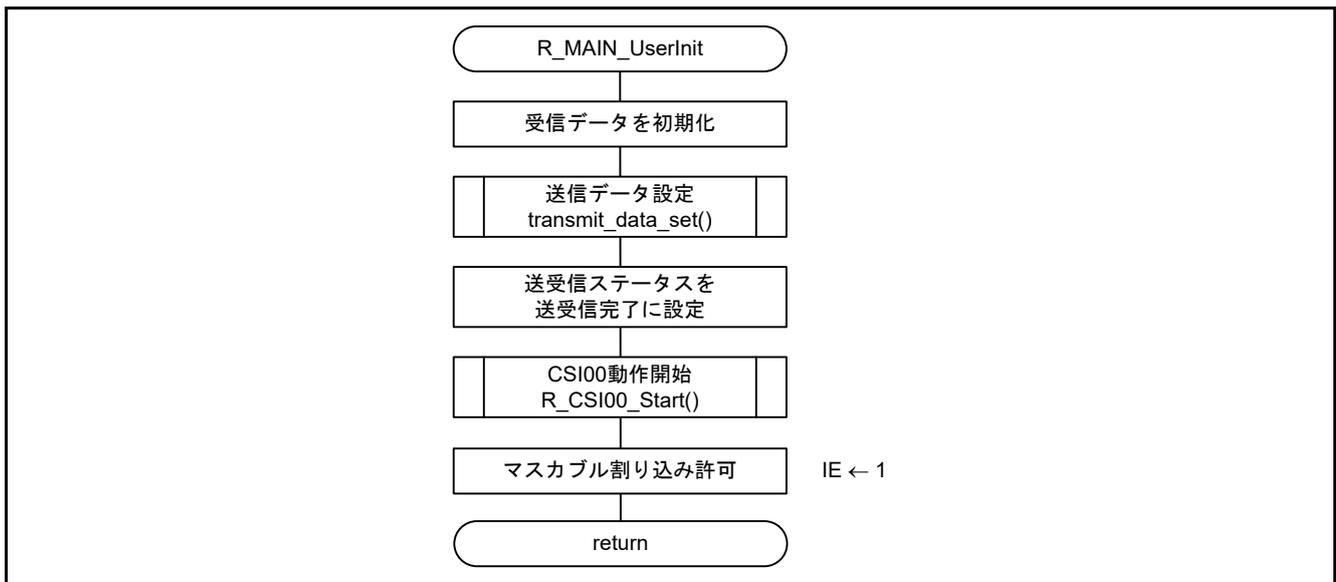


図4.20 メイン初期化処理

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。

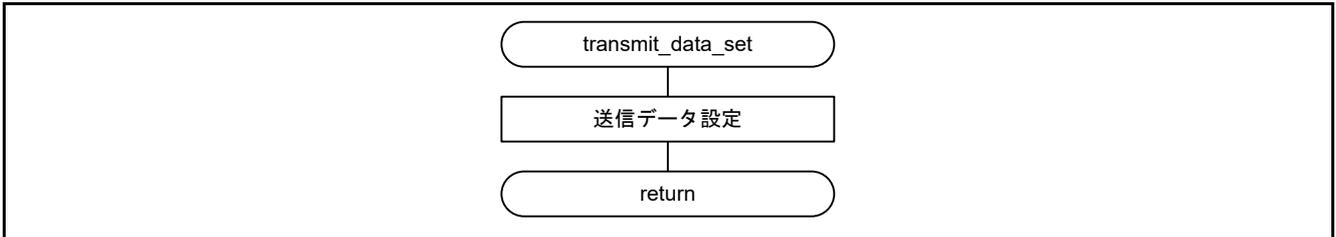


図4.21 送信データ設定

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 (R01UH0186)

RL78 ファミリ ユーザーズマニュアル ソフトウェア編 (R01US0015)

(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

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2016.01.29	—	初版発行
1.01	2019.02.03	—	サンプルコード変更

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. 静電気対策

CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。

2. 電源投入時の処置

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. 電源オフ時における入力信号

当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れしないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。

4. 未使用端子の処理

未使用端子は、「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。

5. クロックについて

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、リセットを解除してください。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。

6. 入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。

7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。アドレス領域には、将来の拡張機能用に割り付けられている リザーブアドレス（予約領域）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。

8. 製品間の相違について

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。同じグループのマイコンでも型名が違っていると、フラッシュメモリ、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品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生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含まれます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 2. 当社製品、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またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
 3. 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、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング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）、交通管制（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等
当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、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（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じて、当社は一切その責任を負いません。
 6. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合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、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他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。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. 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。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
 10. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものといたします。
 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。
 12. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。
- 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直接的、間接的に支配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。

(Rev.4.0-1 2017.11)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

www.renesas.com

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄りの営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。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。