

RL78/G13

低消費電力（SNOOZE モード UART 編）

R01AN0742JJ0200

Rev. 2.00

2013.12.1

要旨

本アプリケーションノートでは、UART 受信に SNOOZE モードを使用した低消費電力設定の使用方法を説明します。SNOOZE モードを使用して、CPU を起動させずに UART 通信のデータ受信を行います。受信データを判定し、結果を LED 表示します。

対象デバイス

RL78/G13

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	6
3. 関連アプリケーションノート	6
4. ハードウェア説明	7
4.1 ハードウェア構成例	7
4.2 使用端子一覧	8
5. ソフトウェア説明	9
5.1 動作概要	9
5.2 オプション・バイトの設定一覧	10
5.3 定数一覧	10
5.4 変数一覧	11
5.5 関数一覧	11
5.6 関数仕様	12
5.7 フローチャート	14
5.7.1 初期設定関数	15
5.7.2 システム初期化関数	17
5.7.3 入出力ポートの設定	17
5.7.4 CPU クロックの設定	19
5.7.5 シリアル・アレイ・ユニット 0 の設定	20
5.7.6 UART0 初期設定	23
5.7.7 割り込みの設定	37
5.7.8 メイン処理	40
5.7.9 UART0 の SNOOZE モード許可設定処理	42
5.7.10 UART0 の SNOOZE モード禁止設定処理	44
5.7.11 UART0 受信開始処理	46
5.7.12 UART0 受信停止処理	47
5.7.13 UART0 受信バッファ設定処理	48
5.7.14 INTPO 動作開始処理	49
5.7.15 INTPO 動作停止処理	50
5.7.16 UART0 受信データ取得処理	50
6. サンプルコード	52
7. 参考ドキュメント	52

1. 仕様

本アプリケーションノートでは、UART 受信に SNOOZE モードを使用した低消費電力設定の使用方法を説明します。シリアル・アレイ・ユニット（SAU）を UART 受信に設定し、SNOOZE モードを許可します。その後、STOP 命令を実行します。STOP モード状態で RxDq 端子入力を検出すると、SNOOZE モードにてデータ受信を開始します。あらかじめ定義してあるデータと UART 受信データを比較し、一致した場合は LED を点灯、不一致の場合は消灯します。

注意 SNOOZE モードは、CPU/周辺ハードウェア・クロック (f_{CLK}) に高速オンチップ・オシレータ・クロックを選択している場合のみ設定可能です。

表 1.1 に使用する周辺機能と用途を、図 1.1 に動作概要を示します。

表 1.1 使用する周辺機能と用途

周辺機能	用途
シリアル・アレイ・ユニット	P11/RxD0 端子を利用した UART 受信として使用

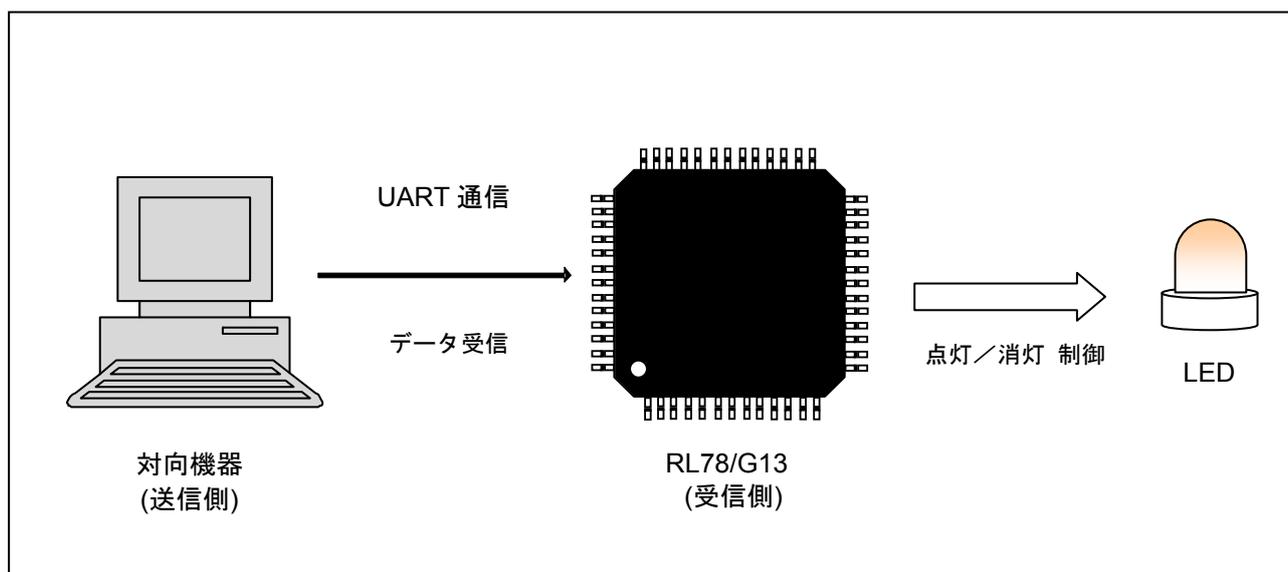


図 1.1 動作概要

図 1.2 に、SNOOZE モードでの UART 受信の動作例の概要を示します。スタンバイ時に UART 受信する場合、一般的に HALT モードを使用します。SNOOZE モードに対応したデバイスを利用する場合、HALT モードに加え、HALT モードよりも動作電流の低い STOP モードも利用できます。SNOOZE モードを利用した UART 受信では、RxD0 信号の立ち下がりを検出して、STOP モードから SNOOZE モードに移行し、CPU を起動させることなく UART0 のデータ受信を行います。受信時にエラーが発生した場合には、STOP モードに戻って次のデータ受信を待ち、エラーなく正常受信した場合には SNOOZE モードを完了して CPU を起動します。

尚、受信エラーが発生した場合の動作は SSECm ビットで設定できます。本サンプルコードでは、図 1.2 に示すように、エラー受信した場合は STOP モードに戻るよう設定しています。また、SNOOZE モードは、CPU/周辺ハードウェア・クロック (f_{CLK}) に高速オンチップ・オシレータ・クロックを選択している場合のみ設定可能です。

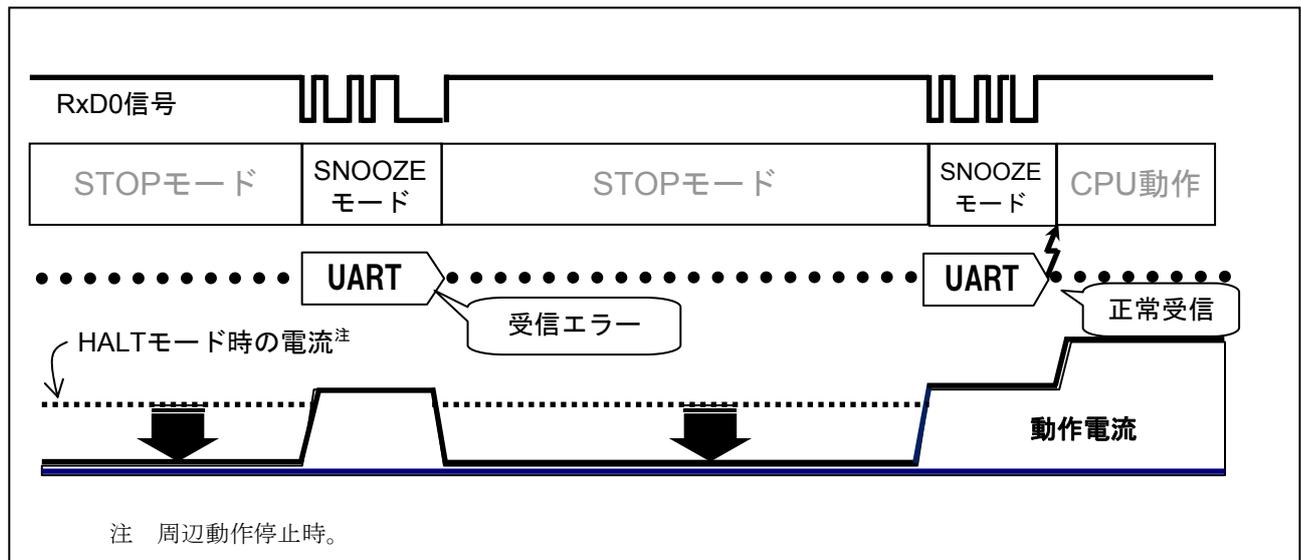


図 1.2 SNOOZE モードでの UART 受信の動作例概要

図 1.3 に SNOOZE モードタイミング・チャートを示します。

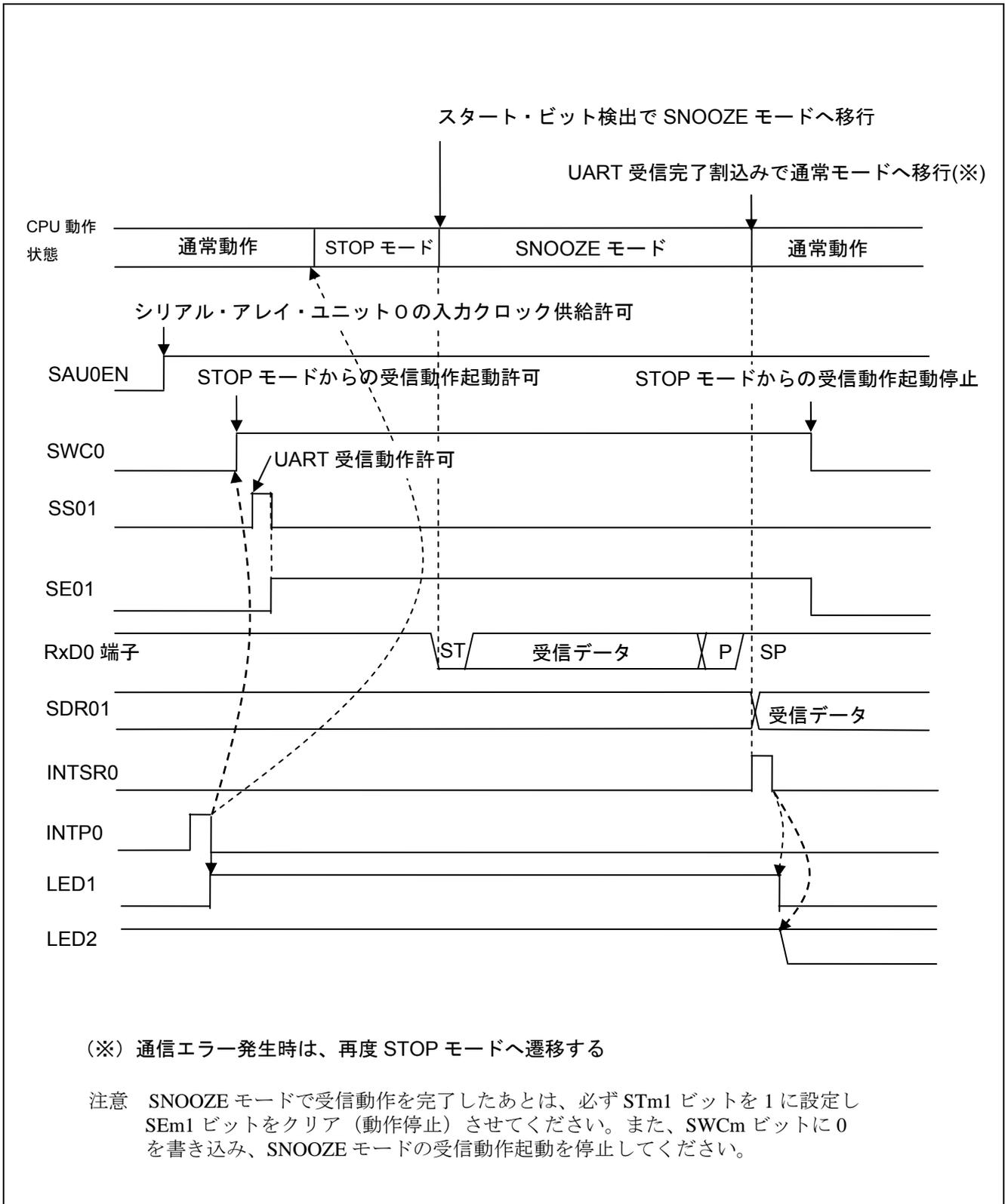


図 1.3 SNOOZE モードのタイミング・チャート

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/G13 (R5F100LEA)
動作周波数	<ul style="list-style-type: none">● 高速オンチップ・オシレータ・クロック : 32MHz● CPU/周辺ハードウェア・クロック : 32MHz
動作電圧	5.0V (2.9V~5.5V で動作可能) LVD 動作 (V_{LVI}) : リセット・モード 2.81V (2.76V~2.87V)
統合開発環境	ルネサス エレクトロニクス製 CubeSuite+ V1.00.01
C コンパイラ	ルネサス エレクトロニクス製 CA78K0R V1.20

3. 関連アプリケーションノート

本アプリケーションノートに関連するアプリケーションノートを以下に示します。併せて参照してください。

RL78/G13 初期設定 (R01AN0451J) アプリケーションノート

RL78/G13 シリアル・アレイ・ユニット (UART 通信) (R01AN0459J) アプリケーションノート

4. ハードウェア説明

4.1 ハードウェア構成例

図 4.1 に本アプリケーションノートで使用するハードウェア構成例を示します。

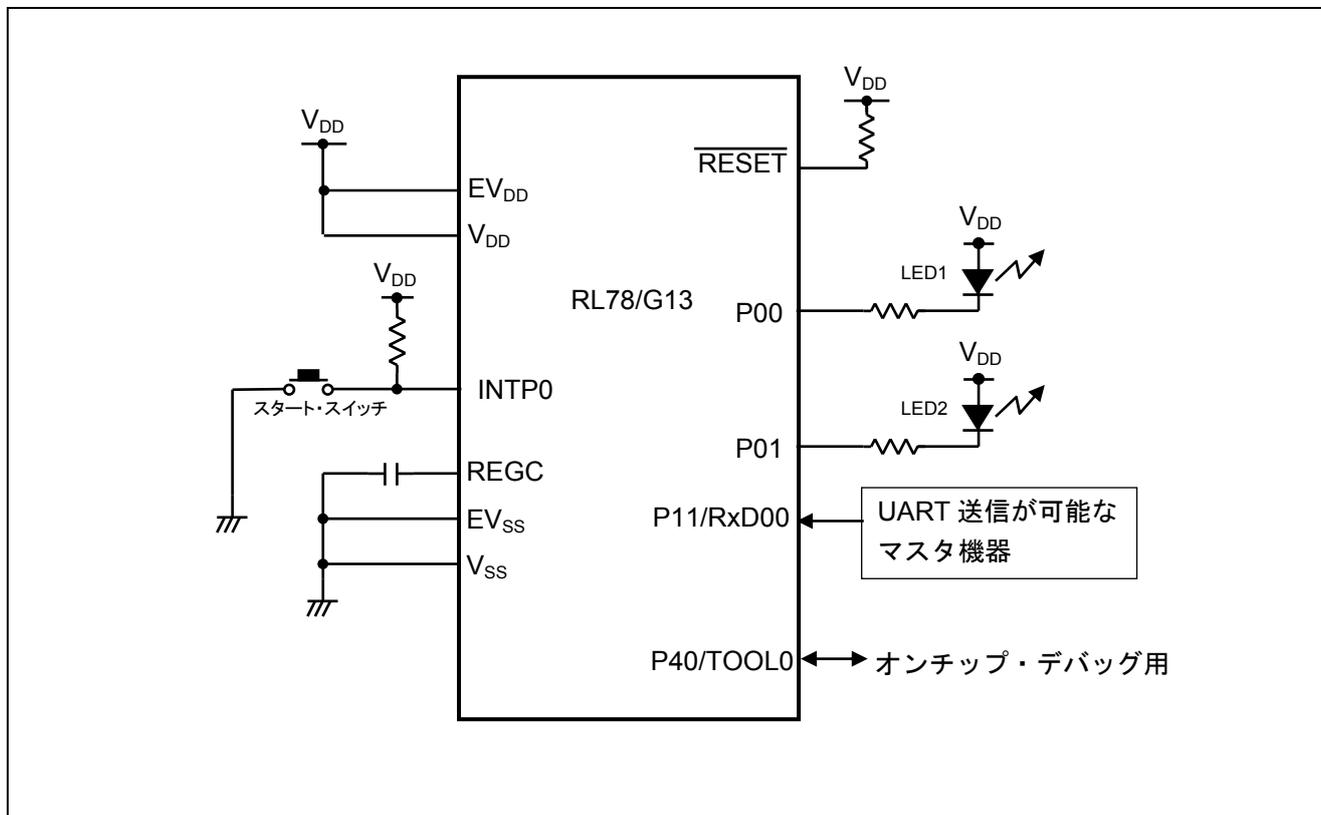


図 4.1 ハードウェア構成

- 注意 1 この回路イメージは接続の概要を示す為に簡略化しています。実際に回路を作成される場合は、端子処理などを適切に行い、電気的特性を満たすように設計してください（入力専用ポートは個別に抵抗を介して VDD 又は VSS に接続して下さい）。
- 2 EVSS で始まる名前の端子がある場合には VSS に、EVDD で始まる名前の端子がある場合には VDD にそれぞれ接続してください。
- 3 VDD は LVD にて設定したリセット解除電圧 (V_{LVI}) 以上にしてください。

4.2 使用端子一覧

表 4.1に使用端子と機能を示します。

表 4.1 使用端子と機能

端子名	入出力	内容
P11/RxD0	入力	UART0 受信入力用端子
P137/INTP0	入力	UART0 受信開始トリガ入力
P00	出力	LED1 点灯制御ポート
P01	出力	LED2 点灯制御ポート

5. ソフトウェア説明

5.1 動作概要

本アプリケーションノートでは、SNOOZE モードで UART 受信を行い、受信データがあらかじめ定義してあるデータの値と一致した場合 LED を点灯します。

LED1 を点灯後、スイッチ入力を待ちます。スイッチ入力があると、LED1 および LED2 を消灯し、UART 受信動作の設定および SNOOZE モードの設定をして STOP モードに移行します。STOP モード移行後、RxD0 端子入力を検出すると、SNOOZE モードでの UART 受信を行います。正常に受信できた場合、CPU は通常動作になり、UART 受信エラーを検出した場合は STOP モードに戻ります。通常動作復帰後、受信データが“0”の場合は LED2 を点灯します。

(1) SAU0 の初期設定を行います。

<設定条件>

- SAU0 を UART モード、受信のみとして使用します。
- パリティ設定は偶数パリティを使用します。
- データ転送順序は LSB ファーストを使用します。
- データ長は 8 ビットを使用します。
- ストップ・ビットは 1 ビットを使用します。
- 受信データ・レベル設定は標準を使用します。
- 転送レートは 4800bps を使用します。
- P11 を RxD0 端子に設定します。
- INTSR0 割り込みおよび INTSRE0 割り込みの優先順位は低優先を使用します。
- 割り込み要因は、UART 受信の転送完了割り込み要求（INTSR0）を使用します。

(2) 入出力ポートを設定します。

<設定条件>

- LED 点灯制御ポート（LED1-LED2）：P00-P01 を出力ポートに設定します。
- UART0 受信開始用スイッチ：P137/INTP0 端子を INTP0 立ち下がりエッジ検出割り込みに設定します（外部プルアップ使用）。

(3) LED1 を点灯し、HALT モードに移行してスイッチ入力を待ちます。

(4) スイッチ入力があると HALT モードを解除し、LED1-LED2 を消灯して UART の動作設定および SNOOZE モードの動作設定を行います。

- ・エラー割り込みの発生を停止し、STOP モードからの受信動作起動許可
- ・INTSR0 割り込みを許可し、通信待機状態に遷移

(5) STOP モードに移行し、UART 受信の完了を待ちます。

STOP モード中は、ハードウェアで UART 受信動作を行います。スタート・ビット（RxD0 端子入力）を検出すると SNOOZE モードで UART 受信を開始し、正常に受信が完了すると通常動作に移行し、(6) の処理を行います。受信エラーが発生すると、STOP モードに移行し、再びスタート・ビットを待ちます。

- (6) 通常動作に移行後、受信データを読み出します。
- (7) UART 動作の停止と SNOOZE モードへの移行を禁止します。
- ・INTSR0 割り込みを禁止し、通信動作を停止
 - ・エラー割り込みの発生を許可し、STOP モードからの受信動作起動停止
- (8) 受信データを確認し、'0'を受信した場合は LED2 を点灯します。以降、(3)から(8)の動作を繰り返します。

注意 デバイス使用上の注意事項については、RL78/G13 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。

5.2 オプション・バイトの設定一覧

表 5.1 にオプション・バイト設定を示します。

表 5.1 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 2.81V (2.76V~2.87V)
000C2H/010C2H	11101000B	HS モード, 高速オンチップ・オシレータ : 32MHz
000C3H/010C3H	10000100B	オンチップ・デバッグ許可

5.3 定数一覧

表 5.2 にサンプルコードで使用する定数を示します。

表 5.2 サンプルコードで使用する定数

定数名	設定値	内容
_0002_SAU_CH1_START_TRG_ON	0x0002	シリアル・チャンネル許可ステータス・レジスタ 0(SE0) 動作許可設定値
_0002_SAU_CH1_STOP_TRG_ON	0x0002	シリアル・チャンネル停止レジスタ 0(ST0)通信動作停止設定値
MD_OK	0x00	受信成功状態
MD_ARGERROR	0x81	エラー状態
LED1_NOMAL	P0.0	LED1 点灯制御ポート
LED2_RCV_0	P0.1	LED2 点灯制御ポート

5.4 変数一覧

表 5.3 にグローバル変数を示します。

表 5.3 グローバル変数

Type	Variable Name	Contents	Function Used
volatile uint16_t	g_Uart0RxCnt	受信した UART データのバイト数	R_UART0_Receive R_UART0_Interrupt_Receive
volatile uint16_t	g_Uart0RxCnt	受信予定の UART データのバイト数	R_UART0_Receive R_UART0_Interrupt_Receive
volatile uint8_t	*gp_Uart0RxAddresses	次に受信する UART データを格納するアドレス	R_UART0_Receive R_UART0_Interrupt_Receive R_UART0_Interrupt_Error R_UART0_GetRxData

5.5 関数一覧

表 5.4 に関数を示します。

表 5.4 関数

関数名	概要
R_SAU0_SnoozeOn	UART0 の SNOOZE モード許可設定処理
R_SAU0_SnoozeOff	UART0 の SNOOZE モード禁止設定処理
R_UART0_Start	UART0 受信開始処理
R_UART0_Stop	UART0 受信停止処理
R_UART0_Receive	UART0 受信バッファ設定処理
R_INTC0_Start	INTP0 動作開始処理
R_INTC0_Stop	INTP0 動作停止処理
R_UART0_GetRxData	UART0 受信データ取得処理

5.6 関数仕様

サンプルコードの関数仕様を示します。

[関数名] R_SAU0_SnoozeOn

概要	UART0 の SNOOZE モード許可設定処理
ヘッダ	r_cg_serial.h
宣言	void R_SAU0_SnoozeOn(void)
説明	SNOOZE 動作許可（SWC0=1）を設定します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] R_SAU0_SnoozeOff

概要	UART0 の SNOOZE モード禁止設定処理
ヘッダ	r_cg_serial.h
宣言	void R_SAU0_SnoozeOff(void)
説明	SNOOZE 動作禁止（SWC0=0）を設定します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] R_UART0_Start

概要	UART0 受信開始処理
ヘッダ	r_cg_serial.h
宣言	void R_UART0_Start(void)
説明	UART0 受信割込みマスクを解除し、UART0 受信動作を許可します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] R_UART0_Stop

概要	UART0 受信停止処理
ヘッダ	r_cg_serial.h
宣言	void R_UART0_Stop(void)
説明	UART0 受信割込みマスクを設定し、UART0 受信動作を停止します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] R_UART0_Receive

概要	UART0 受信バッファ設定処理	
ヘッダ	r_cg_macrodriver.h	
宣言	MD_STATUS R_UART0_Receive(uint8_t *rxbuf, uint16_t rxnum)	
説明	UART 受信バッファのアドレス、受信データ数を設定します。 受信データ数に 1 未満の値が設定されていると引数エラーを返します。	
引数	rxbuf	受信データ・バッファのアドレス
	rxnum	受信するデータ数
リターン値	[MD_OK]の場合：設定完了 [MD_ARGERROR]の場合：引数エラー	
備考	なし	

[関数名] R_INTC0_Start

概要	INTP0 動作開始処理
ヘッダ	なし
宣言	void R_INTC0_Start(void)
説明	INTP0 割込みマスクを解除します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] R_INTC0_Stop

概要	INTP0 動作停止処理
ヘッダ	なし
宣言	void R_INTC0_Stop(void)
説明	INTP0 割込みマスクを設定します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

[関数名] R_UART0_GetRxData

概要	UART0 受信データ取得処理
ヘッダ	なし
宣言	void R_UART0_GetRxData(void)
説明	UART 受信データを R_UART0_Receive で設定したバッファに格納します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	なし

5.7 フローチャート

図 5.1 に本アプリケーションノートの全体フローを示します。

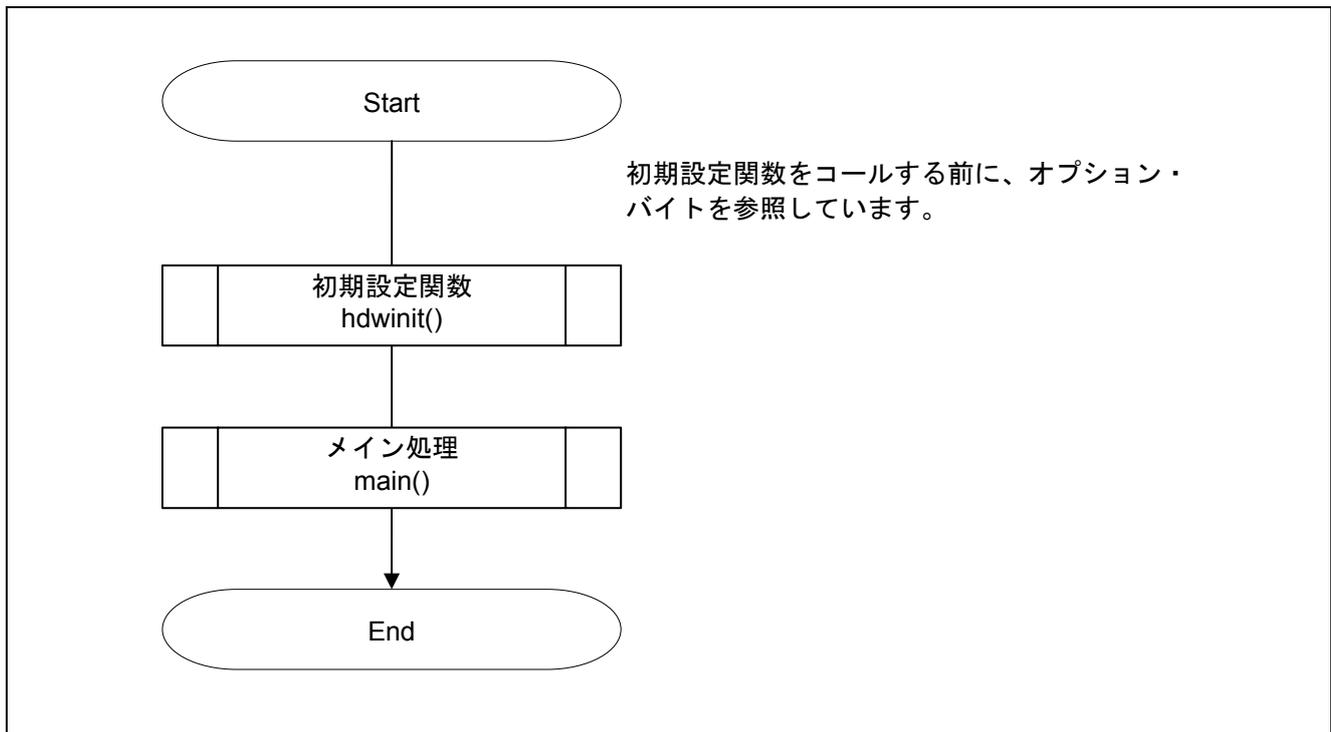


図 5.1 全体フロー

5.7.1 初期設定関数

図 5.2 に初期設定関数のフローチャートを示します。

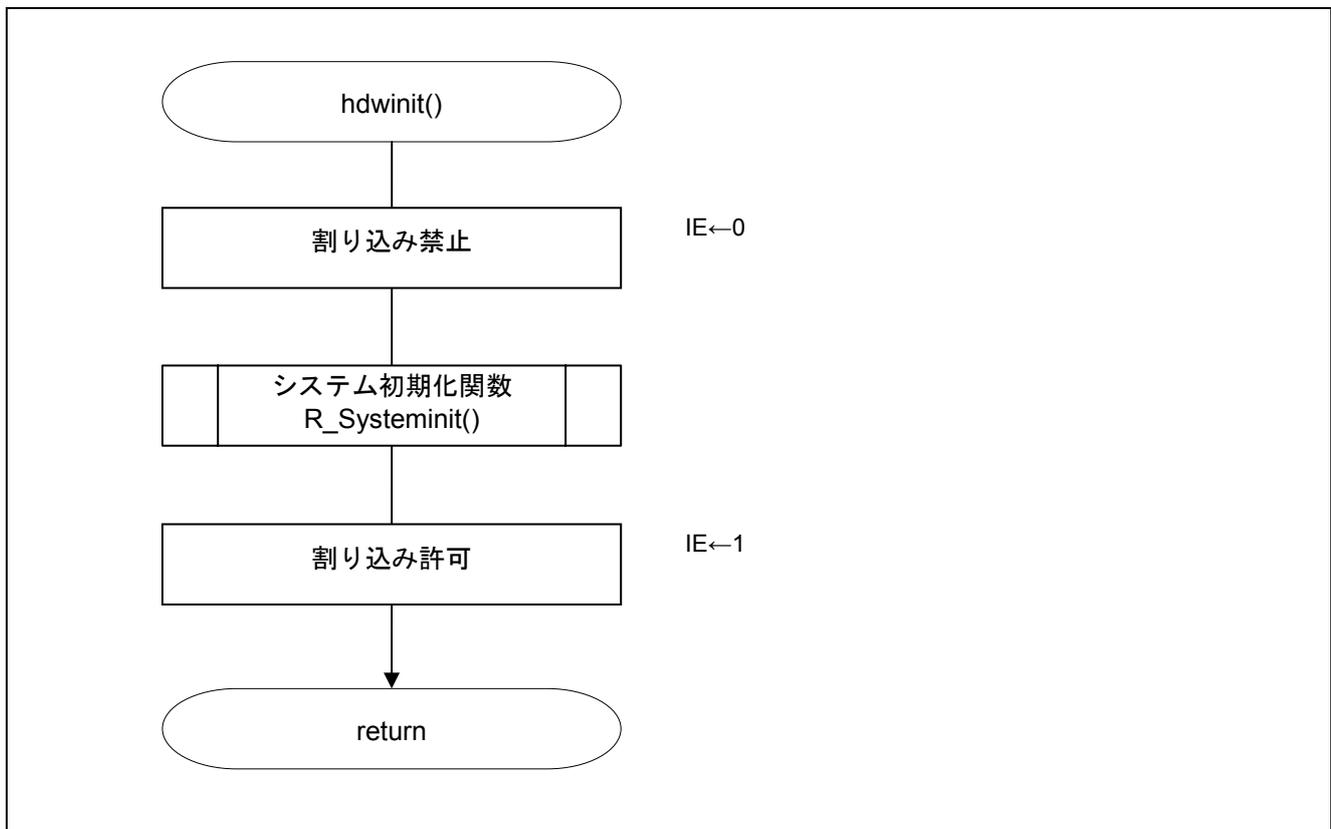


図 5.2 初期設定関数

5.7.2 システム初期化関数

図 5.3 にシステム初期化関数のフローチャートを示します。

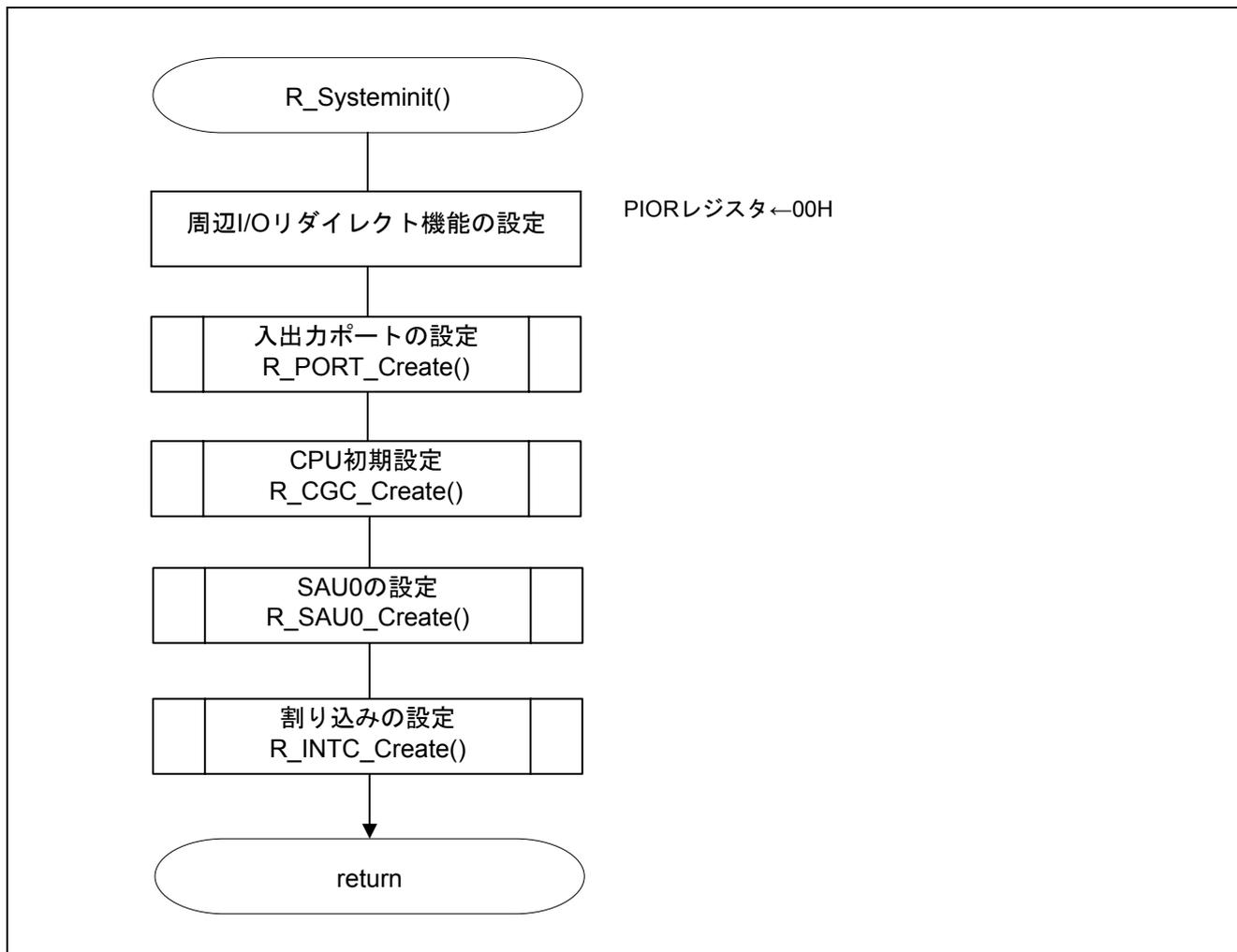


図 5.3 システム初期化関数

5.7.3 入出力ポートの設定

図 5.4 に入出力ポートの設定のフローチャートを示します。

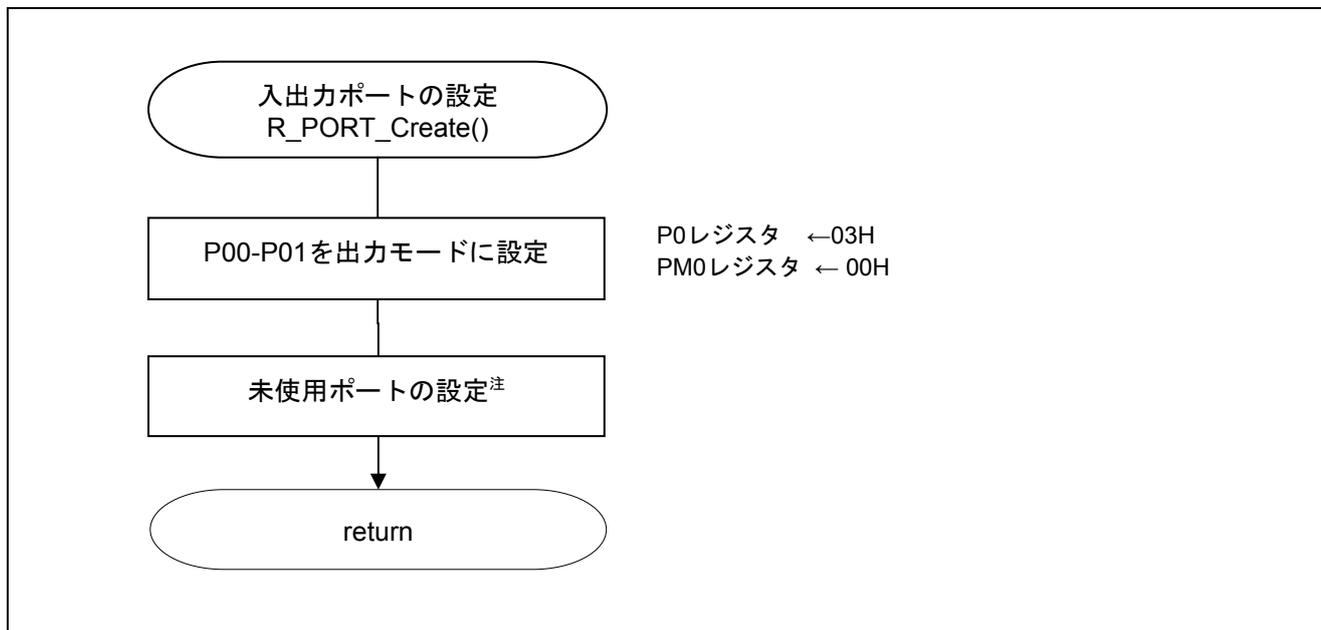


図 5.4 入出力ポートの設定

注 未使用ポートの設定については、RL78/G13 初期設定 (R01AN0451J) アプリケーションノート“フローチャート”を参照して下さい。

注意 未使用のポートは、端子処理などを適切に行い、電気的特性を満たすように設計してください。また、未使用の入力専用ポートは個別に抵抗を介して VDD 又は VSS に接続して下さい。

LED オフの設定

- ・ポート・レジスタ 0 (P0)
LED 点灯制御ポートのインアクティブ出力
- ・ポート・モード・レジスタ 1 (PM0)
LED 点灯制御ポートの出力モード選択

略号 : P0

7	6	5	4	3	2	1	0
P07	P06	P05	P04	P03	P02	P01	P00
x	x	x	x	x	x	1	1

ビット 1 - 0

P00, P01	P00, P01 の出力選択
0	ロウ・レベル出力 (LED 点灯)
1	ハイ・レベル出力 (LED 消灯)

略号 : PM0

7	6	5	4	3	2	1	0
PM07	PM06	PM05	PM04	PM03	PM02	PM01	PM00
x	x	x	x	x	x	0	0

ビット 1 - 0

PM00, PM01	PM00, PM01 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)

注意 レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G13 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。

5.7.4 CPUクロックの設定

図 5.5 に CPU クロックの設定のフローチャートを示します。

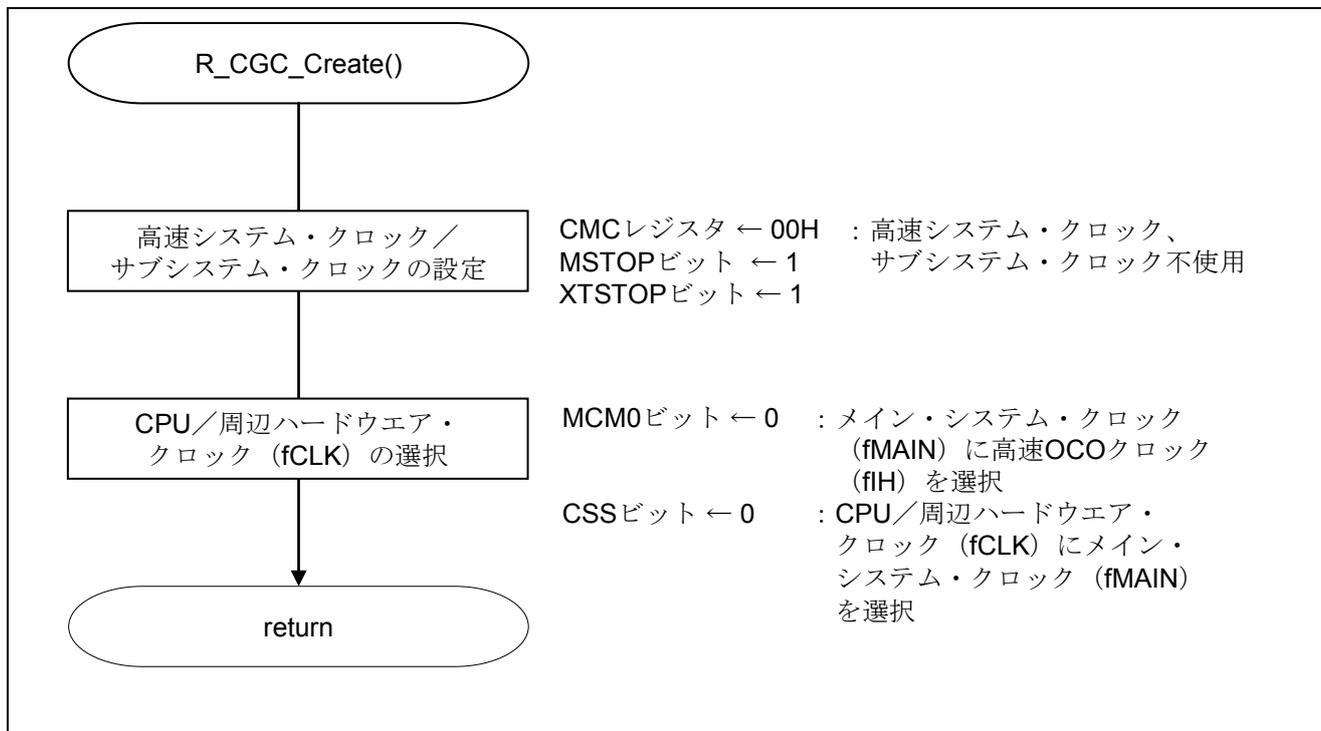


図 5.5 CPU クロックの設定

注意 CPU クロックの設定 (R_CGC_Create()) については、RL78/G13 初期設定 (R01AN0451J) アプリケーションノート “フローチャート” を参照して下さい。

5.7.5 SAU0 の設定

図 5.6 に SAU0 の設定のフローチャートを示します。

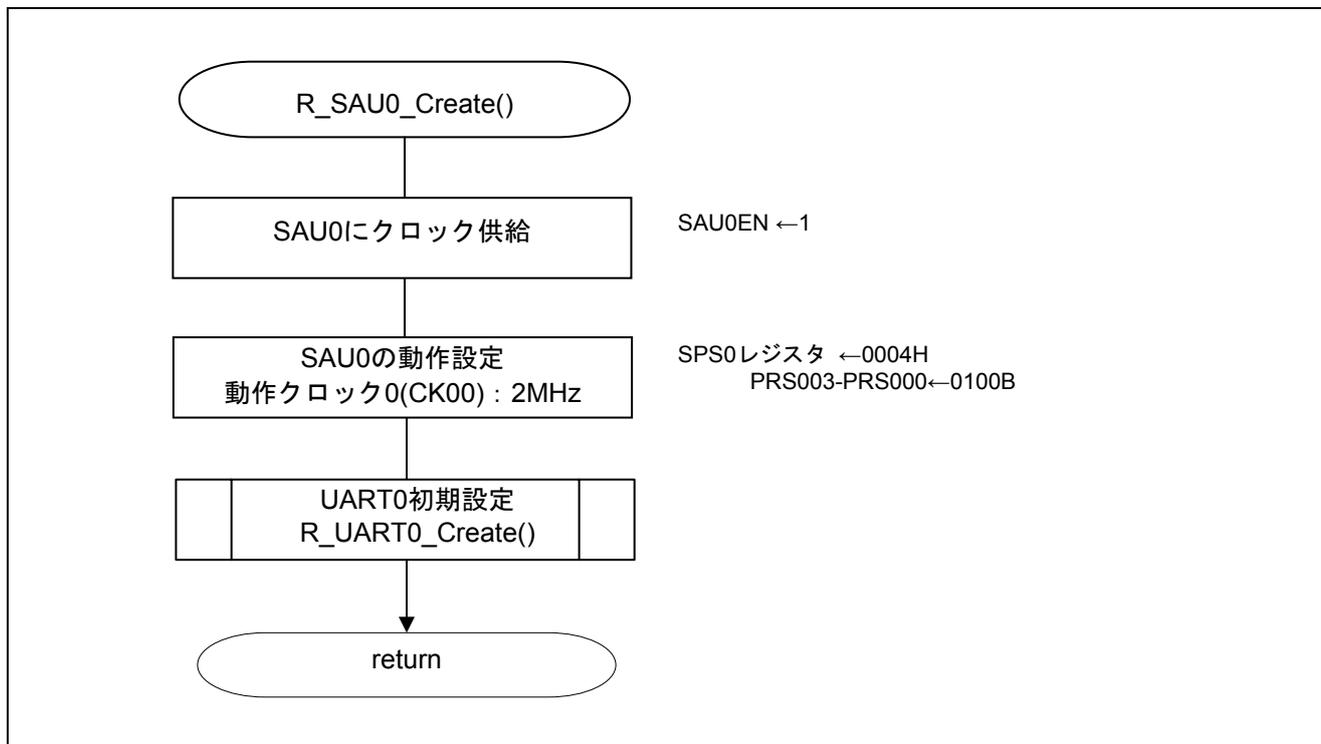


図 5.6 SAU0 の設定

注意 SAU0 の設定 (R_SAU0_Create()) については、RL78/G13 シリアル・アレイ・ユニット (UART 通信) (R01AN0459J) アプリケーションノート “フローチャート” を参照して下さい。

シリアル・アレイ・ユニット 0 へのクロック供給開始

・周辺イネーブル・レジスタ 0 (PER0)

シリアル・アレイ・ユニット 0 のクロック供給を開始します

略号 : PER0

7	6	5	4	3	2	1	0
RTCCEN	IICA1EN	ADCEN	IICA0EN	SAU1EN	SAU0EN	TAU1EN	TAU0EN
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 の入力クロックの制御
0	入力クロック供給停止
1	入力クロック供給

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

シリアル・クロックの設定

- ・シリアル・クロック選択レジスタ 0 (SPS0)
動作クロック (CK00 = 2MHz)

略号 : SPS0

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

ビット 3 - 0

PRS003	PRS002	PRS001	PRS000		動作クロック (CK00) の選択				
					$f_{CLK}=$ 2MHz	$f_{CLK}=$ 5MHz	$f_{CLK}=$ 10MHz	$f_{CLK}=$ 20MHz	$f_{CLK}=$ 32MHz
0	0	0	0	f_{CLK}	2MHz	5MHz	10MHz	20MHz	32MHz
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	7.81 kHz
1	1	0	1	$f_{CLK}/2^{13}$	244 Hz	610 Hz	1.22 kHz	2.44 kHz	3.91 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

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

5.7.6 UART0 初期設定

図 5.7 に UART0 初期設定のフローチャートを示します。

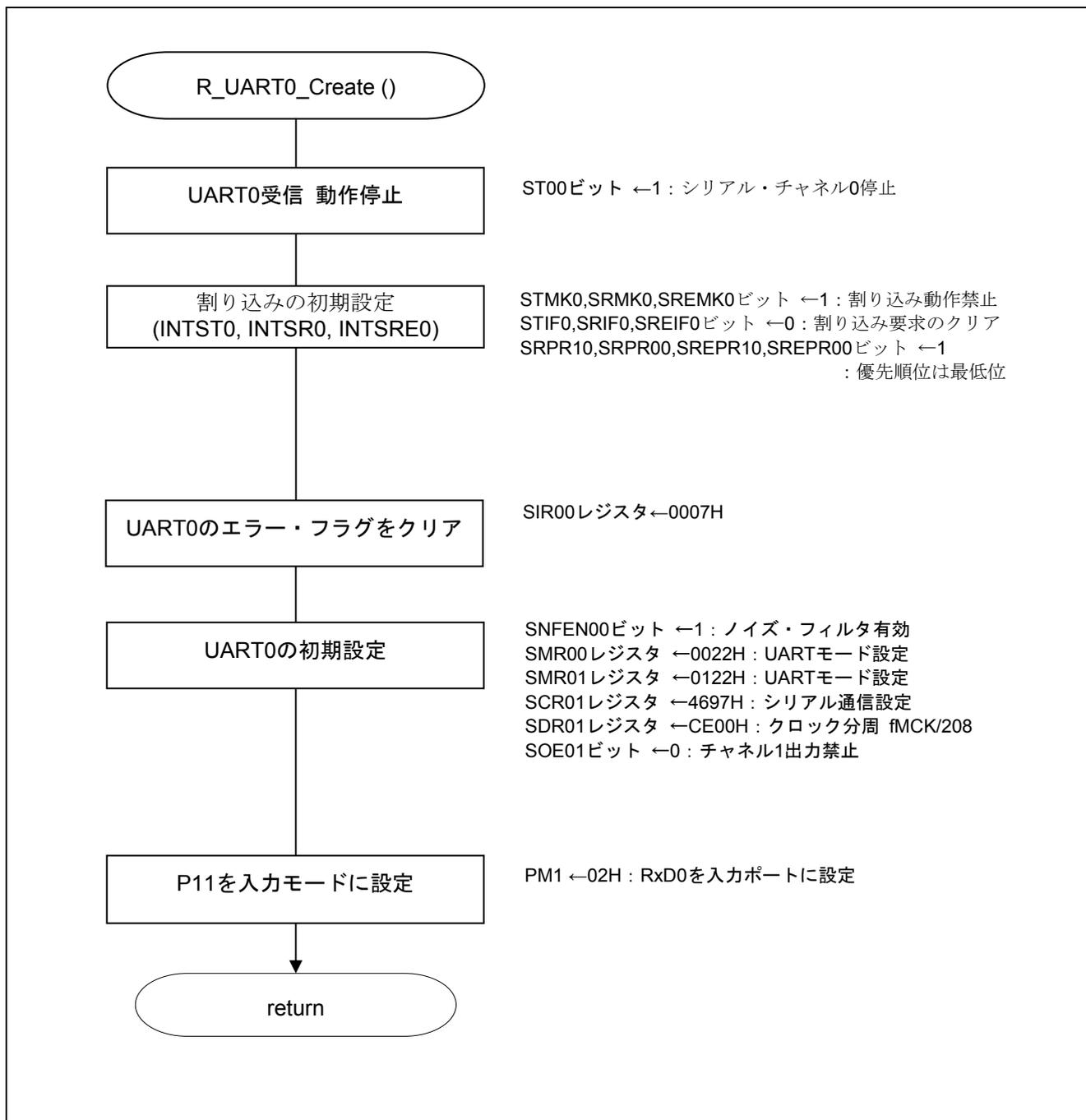


図 5.7 UART0 初期設定

注意 UART0 初期設定 (R_UART0_Create ()) については、RL78/G13 シリアル・アレイ・ユニット (UART 通信) (R01AN0459J) アプリケーションノート “フローチャート” を参照して下さい。

シリアル・チャンネル動作停止の設定

- ・シリアル・チャンネル停止レジスタ 0 (ST0)
シリアル・チャンネル 1 通信動作停止

略号 : ST0

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ST03	ST02	ST01	ST00
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

ビット 3 - 0

ST01	チャンネル 1 の動作開始トリガ
0	トリガ動作せず
1	SE01 ビットを 0 にクリアし、通信動作を停止する

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

UART 割り込み制御の初期化

- ・ 割り込み要求フラグ・レジスタ（IF0H）
割り込み要求フラグのクリア
- ・ 割り込みマスク・フラグ・レジスタ（MK0H）
割り込みマスクのクリア

略号：IF0H

7	6	5	4	3	2	1	0
SREIF0 TMIF01H	SRIF0 CSIF01 IICIF01	STIF0 CSIF00 IICIF00	DMAIF1	DMAIF0	SREIF2 TMIF11H	SRIF2 CSIF21 IICIF21	STIF2 CSIF20 IICIF20
0	0	0	x	x	x	x	x

ビット5

STIF0	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

ビット6

SRIF0	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

ビット7

SREIF0	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

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

略号：MKH

7	6	5	4	3	2	1	0
SREMK0 TMMK01 H	SRMK0 CSIMK01 IICMK01	STMK0 CSIMK00 IICMK00	DMAMK1	DMAMK0	SREMK2 TMMK11 H	SRMK2 CSIMK21 IICMK21	STMK2 CSIMK20 IICMK20
1	1	1	x	x	x	x	x

ビット5

STMK0	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

ビット6

SRMK0	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

ビット7

SREMK0	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

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

割り込み優先度の設定

- ・優先順位指定フラグ・レジスタ（PR00H、PR10H）
割り込み要求フラグのクリア

略号：PR00H

7	6	5	4	3	2	1	0
SREPR00 TMPR001 H	SRPR00 CSIPR001 IICPR001	STPR00 CSIPR000 IICPR000	DMAPR01	DMAPR00	SREPR02 TMPR011 H	SRPR02 CSIPR021 IICPR021	STPR02 CSIPR020 IICPR020
1	1	x	x	x	x	x	x

略号：PR10H

7	6	5	4	3	2	1	0
SREPR10 TMPR101 H	SRPR10 CSIPR101 IICPR101	STPR10 CSIPR100 IICPR100	DMAPR11	DMAPR10	SREPR12 TMPR111 H	SRPR12 CSIPR121 IICPR121	STPR12 CSIPR120 IICPR120
1	1	x	x	x	x	x	x

ビット6

SRPR10	SRPR00	ハードウェア・トリガ信号の選択
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）

ビット7

SREPR10	SREPR00	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）

注意 レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G13 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。

エラー・フラグのクリア

- ・シリアル・フラグ・クリア・トリガ・レジスタ 01（SIR01）
チャンネル 1 のエラー情報をクリア

略号：SIR01

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	FECT 01	PECT 01	OVCT 01		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1		

ビット 0

FECT01	チャンネル 1 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	SSR01 レジスタの FEF01 ビットを 0 にクリアする

ビット 1

PECT01	チャンネル 1 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	SSR01 レジスタの PEF01 ビットを 0 にクリアする

ビット 2

OVCT01	チャンネル 1 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	SSR01 レジスタの OVF01 ビットを 0 にクリアする

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

RxD0 端子のノイズ・フィルタ設定

- ・ノイズ・フィルタ許可レジスタ 0 (NFEN0)
チャンネル 0 のノイズ・フィルタ ON

略号 : NFEN0

7	6	5	4	3	2	1	0
0	SNFEN30	0	SNFEN20	0	SNFEN10	0	SNFEN00
0	x	0	x	0	x	0	1

ビット 0

SNFEN00	RxD0 端子のノイズ・フィルタ使用可否
0	ノイズ・フィルタ OFF
1	ノイズ・フィルタ ON

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

動作モードの設定

・シリアル・モード・レジスタ 00（SMR00）

動作クロック（f_{MCK}）：SPS0 レジスタで設定した動作クロック CK00転送クロック（f_{TCLK}）：CKS00 ビットで指定した動作クロック f_{MCK} の分周クロック

動作モード：UART 選択

割り込み要因：転送完了割り込みを選択

略号：SMR00

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CKS0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	MD00	MD00	MD00
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	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

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）

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)

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

動作モードの設定

・シリアル・モード・レジスタ 01（SMR01）

動作クロック（ f_{MCK} ）：SPS0 レジスタで設定した動作クロック CK00転送クロック（ f_{TCLK} ）：CKS01 ビットで指定した動作クロック f_{MCK} の分周クロック

スタート・トリガ要因：RxD0 端子の有効エッジを選択

スタート・ビットの検出とデータ反転有無：立ち下がりエッジ検出でスタート・ビットを選択
入力される通信データをそのまま取り込む

動作モード：UART 選択

割り込み要因：転送完了割り込みを選択

略号：SMR01

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CKS0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	MD01	MD01	MD01
	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0

ビット 15

CKS01	チャンネル 1 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

ビット 14

CCS01	チャンネル 1 の転送クロック（ f_{TCLK} ）の選択
0	CKS01 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）

ビット 8

STS01	スタート・トリガ要因の選択
0	ソフトウェア・トリガのみ有効（CSI、UART 送信、簡易 I ² C 時に選択）
1	RxD0 端子の有効エッジ（UART 受信時に選択）

ビット 6

SIS00	UART モードでのチャンネル 0 の受信データのレベル反転の制御
0	立ち下がりエッジをスタート・ビットとして検出します。 入力される通信データは、そのまま取り込まれます。
1	立ち上がりエッジをスタート・ビットとして検出します。 入力される通信データは、反転して取り込まれます。

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)

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

通信フォーマットの設定

- ・シリアル通信動作設定レジスタ 01（SCR01）
- 動作モード：受信のみ行う
- パリティ・ビット設定：偶数パリティ
- データ転送順序：LSB ファースト
- ストップ・ビット長：1ビット
- データ長：8ビット

略号：SCR01

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
TXE01	RXE01	DAP01	CKP01	0	EOC01	PTC01	PTC01	DIR01	0	SLC01	SLC01	0	1	DLS01	DLS01	
	1	1	1	0	1	11	10		0	1	0	0	1	1	0	
0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	

ビット 15 - 14

TXE01	RXE01	チャンネル 1 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

DAP01	CKP01	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

UART モード、簡易 I2C モード時には、必ず DAP01, CKP01 = 0, 0 に設定してください。

ビット 10

EOC01	エラー割り込み信号（INTSRx (x = 0-3)）のマ スク可否の選択
0	エラー割り込み INTSRx をマスクする（INTSRx はマスクされない）
1	エラー割り込み INTSRx の発生を許可する（エ ラー発生時に INTSRx はマスクされる）

UART 受信時には、EOC01 = 1 に設定してください。

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

ビット 9－8

PTC011	PTC010	UART モードでのパリティ・ビットの設定	
		送信動作	受信動作
0	0	パリティ・ビットを出力しない	パリティなしで受信
0	1	0 パリティを出力 ^{※3}	パリティ判定を行わない
1	0	偶数パリティを出力	偶数パリティとして判定を行う
1	1	奇数パリティを出力	奇数パリティとして判定を行う

ビット 7

DIR01	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 5－4

SLC011	SLC010	UART モードでのストップ・ビットの設定
0	0	ストップ・ビットなし
0	1	ストップ・ビット長 = 1 ビット
1	0	設定禁止
1	1	設定禁止

UART 受信時、簡易 I²C モード時には、1 ビット（SLCmn1, SLCmn0 = 0, 1）に設定してください。

ビット 1－0

DLS011	DLS010	CSI, UART モードでのデータ長の設定
0	1	9 ビット・データ長（SDR01 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（SDR01 レジスタのビット 0-6 に格納）
1	1	8 ビット・データ長（SDR01 レジスタのビット 0-7 に格納）
その他		設定禁止

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

動作クロック（f_{MCK}）の分周設定

- ・シリアル・データ・レジスタ 01（SDR01）
転送クロック：f_{MCK}/208

略号：SDR01

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
動作クロック（f _{MCK} ）の分周							送受信バッファ								
1	1	0	0	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x

ビット 15 - 9

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	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
0	0	0	0	0	1	0	f _{MCK} /6
0	0	0	0	0	1	1	f _{MCK} /8
.
.
.
1	1	0	0	1	1	1	f _{MCK} /208
.
.
.
1	1	1	1	1	1	0	f _{MCK} /254
1	1	1	1	1	1	1	f _{MCK} /256

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

対象チャネルのデータ出力許可設定

- ・シリアル出力許可レジスタ 0（SOE0）
出力停止

略号：SOE0

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

SOE01	チャンネル 1 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

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

UART RxD0 端子の設定

- ・ポート・モード・レジスタ 1 (PM1)
シリアル入力ポートの入出力モードの選択

略号 : PM1

7	6	5	4	3	2	1	0
PM17	PM16	PM15	PM14	PM13	PM12	PM11	PM10
x	x	x	x	x	x	1	x

ビット 1

PM11	PM11 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)

注意 レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G13 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。

5.7.7 割り込みの設定

本サンプルコードでは、外部割り込み INTPO を使用しています。

図 5.8 に割り込みの設定のフローチャートを示します。

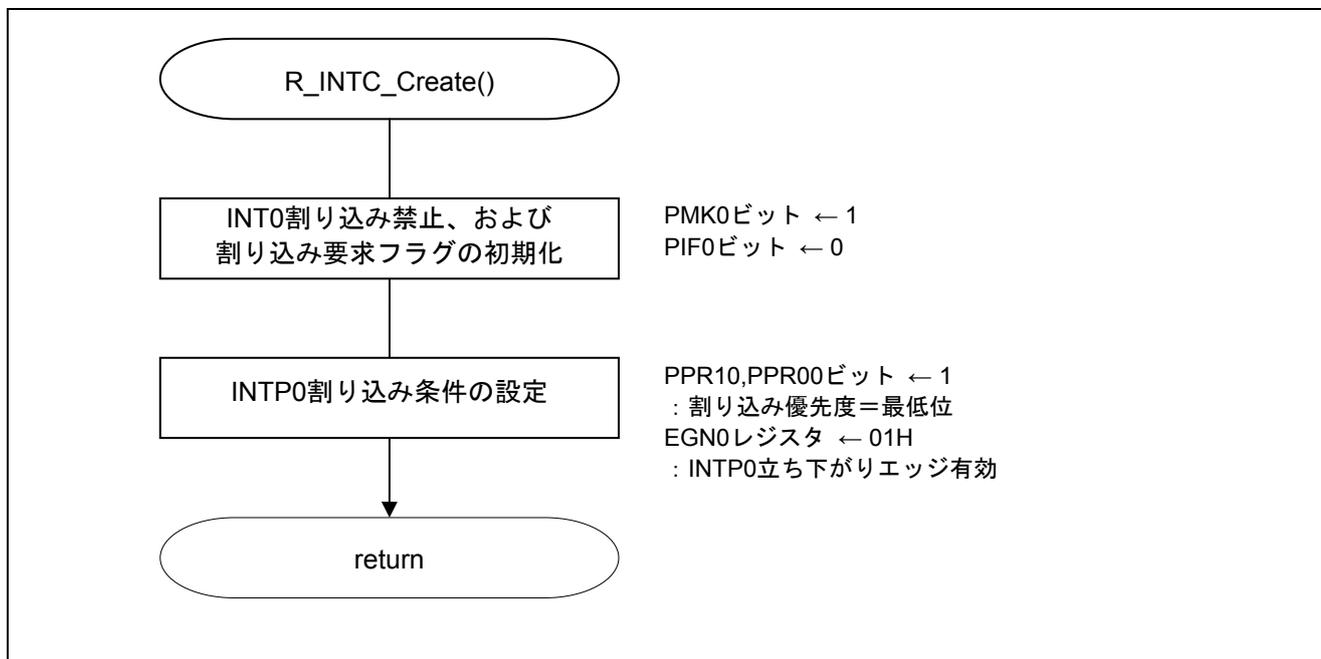


図 5.8 割り込みの設定

INTP0 割り込みの設定

- ・割り込み要求フラグ・レジスタ（IF0L）
割り込み要求フラグのクリア
- ・割り込みマスク・フラグ・レジスタ（MK0L）
割り込みマスクのクリア

略号：IF0L

7	6	5	4	3	2	1	0
PIF5	PIF4	PIF3	PIF2	PIF1	PIF0	LVIIIF	WDTIIF
x	x	x	x	x	0	x	x

ビット2

PIF0	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

略号：MK0L

7	6	5	4	3	2	1	0
PMK5	PMK4	PMK3	PMK2	PMK1	PMK0	LVIMK	WDTIMK
x	x	x	x	x	1	x	x

ビット2

PMK0	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

注意 レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G13 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。

INTP0 割り込み優先度の設定

- ・優先順位指定フラグ・レジスタ（PR00L、PR10L）
- 割り込み優先順位レベル：レベル3（低優先順位）

略号：PR00L

7	6	5	4	3	2	1	0
PPR05	PPR04	PPR03	PPR02	PPR01	PPR00	LVIPR0	WDTIPR0
x	x	x	x	x	1	x	x

略号：PR10L

7	6	5	4	3	2	1	0
PPR15	PPR14	PPR13	PPR12	PPR11	PPR10	LVIPR1	WDTIPR1
x	x	x	x	x	1	x	x

ビット2

PPR00	PPR10	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）

INTP0 端子のエッジ検出を設定

- ・外部割り込み立ち上がりエッジ許可レジスタ（EGP0）
- ・外部割り込み立ち下がりエッジ許可レジスタ（EGN0）
- INTP0端子の有効エッジ：立ち下がりエッジ

略号：EGP0

7	6	5	4	3	2	1	0
EGP7	EGP6	EGP5	EGP4	EGP3	EGP2	EGP1	EGP0
x	x	x	x	x	x	x	0

略号：EGN0

7	6	5	4	3	2	1	0
EGN7	EGN6	EGN5	EGN4	EGN3	EGN2	EGN1	EGN0
x	x	x	x	x	x	x	1

ビット0

EGP0	EGN0	INTP0 端子の有効エッジの選択
0	0	エッジ検出禁止
0	1	立ち下がりエッジ
1	0	立ち上がりエッジ
1	1	立ち上がり、立ち下がりの両エッジ

注意 レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G13 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。

5.7.8 メイン処理

図 5.9 にメイン処理のフローチャートを示します。

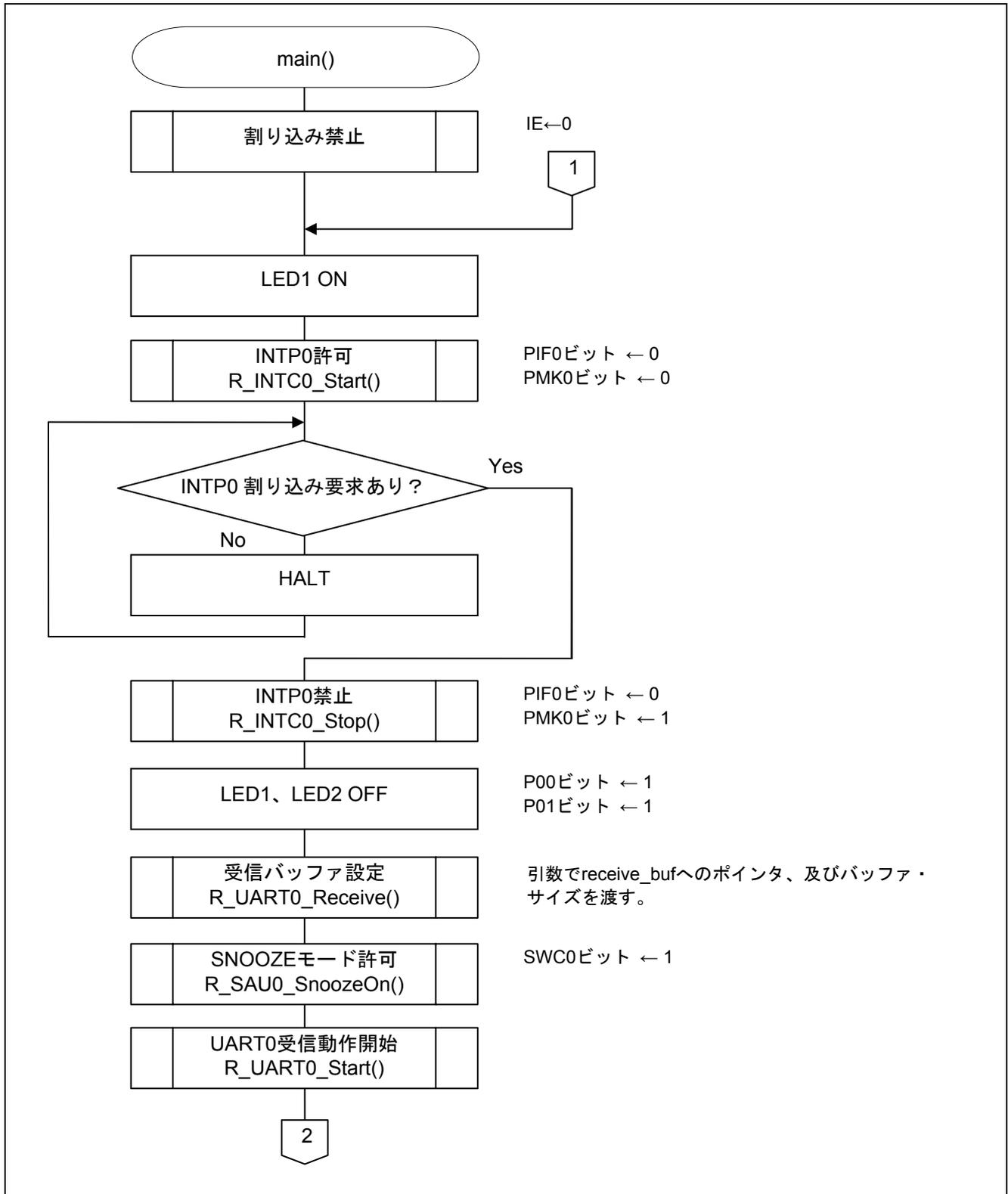


図 5.9 メイン処理(1/2)

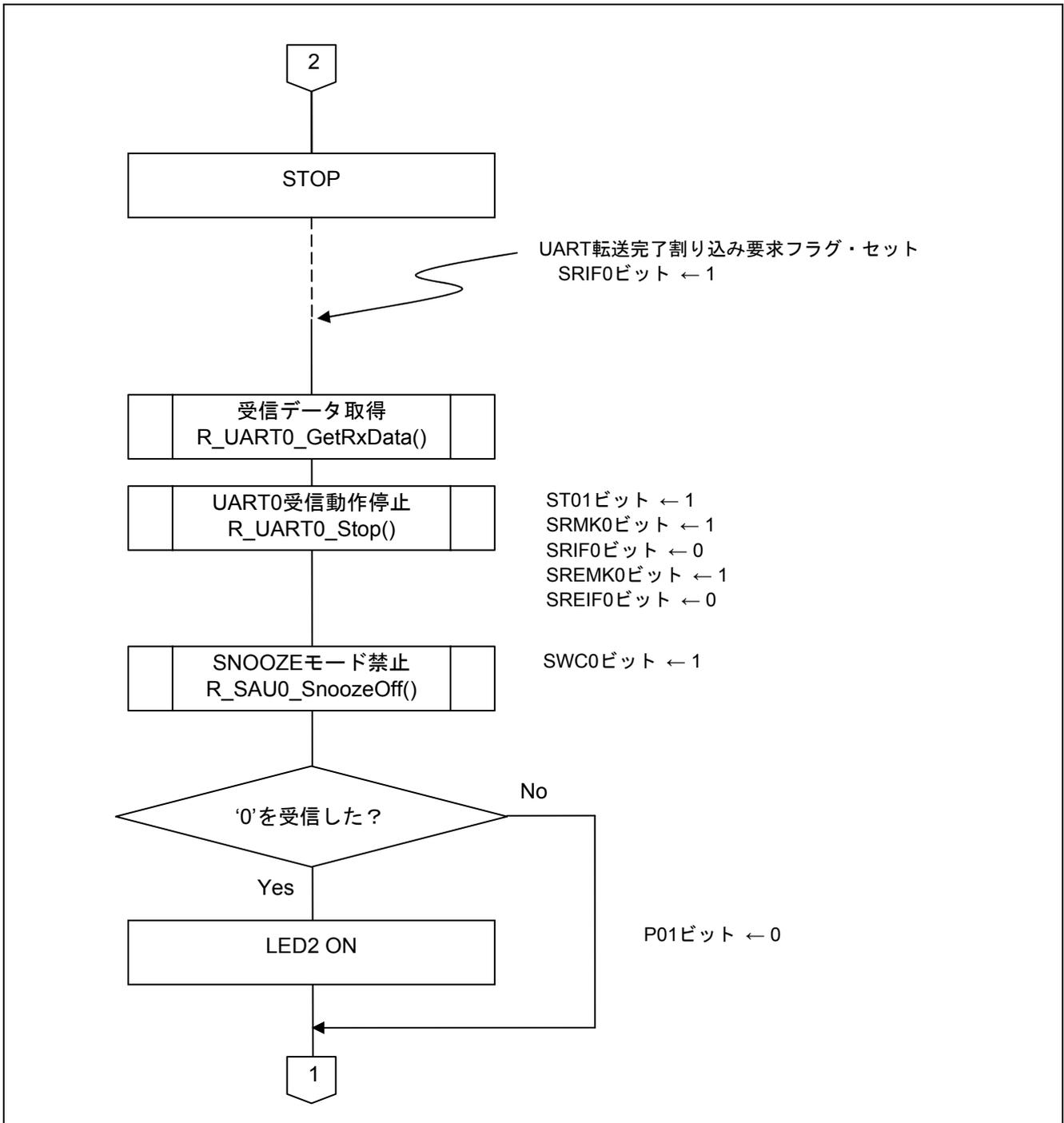


図 5.9 メイン処理(2/2)

5.7.9 UART0 の SNOOZE モード許可設定処理

図 5.10 に UART0 の SNOOZE モード許可設定処理のフローチャートを示します。

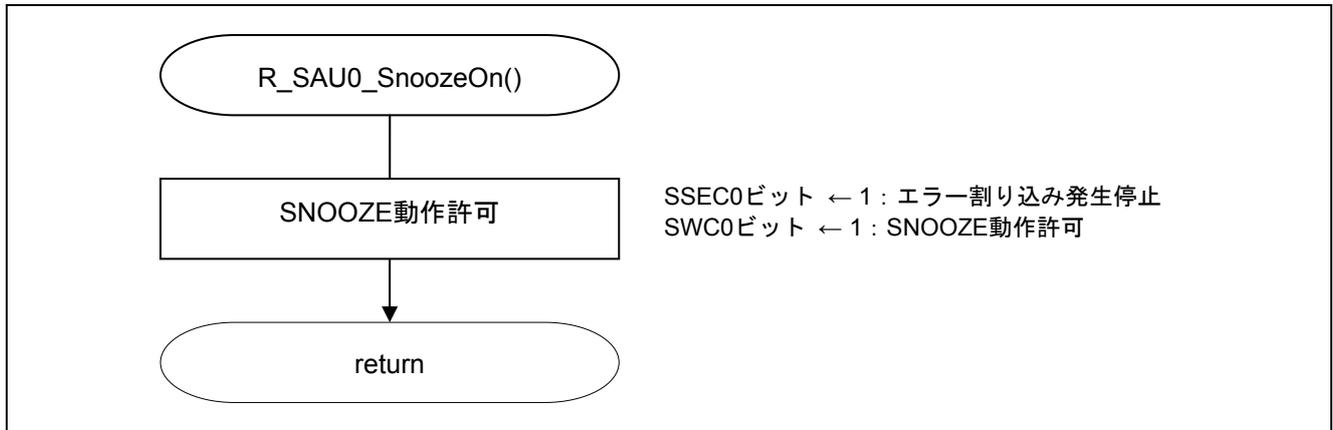


図 5.10 UART0 の SNOOZE モード許可設定処理

SNOOZE モード制御

- ・シリアル・スタンバイ・コントロール・レジスタ 0 (SSC0)
- エラー割り込み (INTSRE0/INTSRE2) 発生停止
- STOP モードからの受信動作起動許可

略号 : SSC0

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SSEC 0	SWC0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

ビット 1

SSEC0	転送完了割り込み発生許可／停止の選択
0	エラー割り込み (INTSRE0/INTSRE2) 発生許可。 また、次の場合、クロック発生回路へのクロック要求信号 (内部信号) がクリアされます。 ・ SWC0 ビットを 0 に設定時 ・ UART 受信スタート・ビットの誤検出
1	エラー割り込み (INTSRE0/INTSRE2) 発生停止。 また、次の場合、クロック発生回路へのクロック要求信号 (内部信号) がクリアされます。 ・ SWC0 ビットを 0 に設定時 ・ UART 受信スタート・ビットの誤検出 ・ パリティ・エラー、フレーミング・エラーによる転送完了割り込み発生タイミング時

ビット 0

SWC0	STOP モード状態からの CSI00 または UART0 受信動作起動許可／停止の選択
0	STOP モードからの受信動作起動停止
1	STOP モードからの受信動作起動許可 (CSI00/CSI20 の非同期受信または、 UART0/UART2 の受信時ポー・レート調整機能を有効化)

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

5.7.10 UART0 の SNOOZE モード禁止設定処理

図 5.11 に UART0 の SNOOZE モード禁止設定処理のフローチャートを示します。

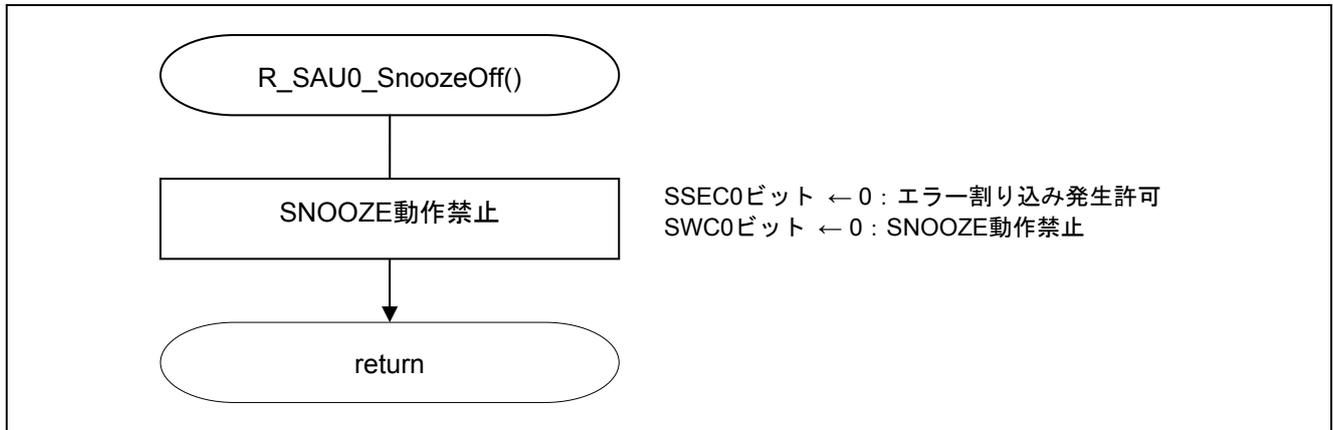


図 5.11 UART0 の SNOOZE モード禁止設定処理

SNOOZE モード制御

- ・ シリアル・スタンバイ・コントロール・レジスタ 0 (SSC0)
- エラー割り込み (INTSRE0/INTSRE2) 発生許可
- STOP モードからの受信動作起動停止

略号 : SSC0

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SSEC 0	SWC0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ビット 1

SSEC0	転送完了割り込み発生許可／停止の選択
0	エラー割り込み (INTSRE0/INTSRE2) 発生許可。 また、次の場合、クロック発生回路へのクロック要求信号 (内部信号) がクリアされます。 ・ SWC0ビットを0に設定時 ・ UART 受信スタート・ビットの誤検出
1	エラー割り込み (INTSRE0/INTSRE2) 発生停止。 また、次の場合、クロック発生回路へのクロック要求信号 (内部信号) がクリアされます。 ・ SWC0ビットを0に設定時 ・ UART 受信スタート・ビットの誤検出 ・ パリティ・エラー、フレーミング・エラーによる転送完了割り込み発生タイミング時

ビット 0

SWC0	STOP モード状態からの CSI00 または UART0 受信動作起動許可／停止の選択
0	STOP モードからの受信動作起動停止
1	STOPモードからの受信動作起動許可 (CSI00/CSI20 の非同期受信または、UART0/UART2 の受信時ポー・レート調整機能を有効化)

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

5.7.11 UART0 受信開始処理

図 5.12 に UART0 受信開始処理のフローチャートを示します。

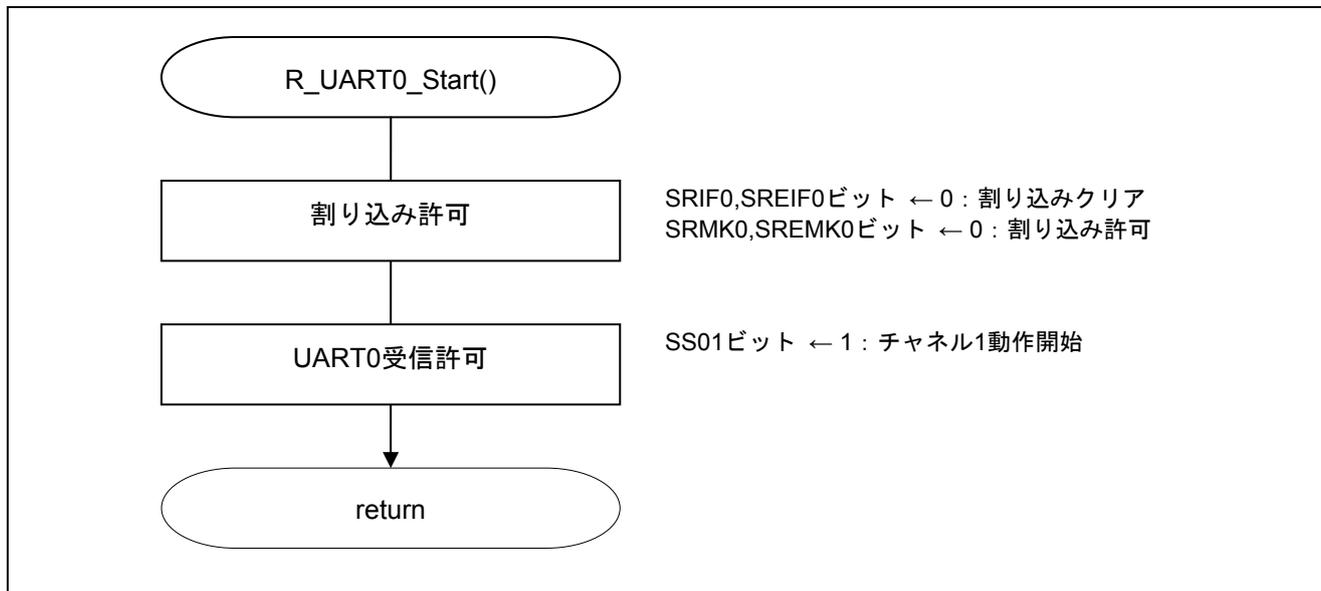


図 5.12 UART0 受信開始処理

UART0 受信開始待機の設定

- ・シリアル・チャンネル開始レジスタ0 (SS0)
チャンネル1を通信待機状態へ遷移

略号 : SS0

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SS03	SS02	SS01	SS00
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

ビット3－0

SS01	チャンネル1の動作開始トリガ
0	トリガ動作せず
1	SE01 ビットに1をセットし、通信待機状態に遷移する

注意 レジスタ設定の詳細については、RL78/G13 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。

5.7.12 UART0 受信停止処理

図 5.13 に UART0 受信停止処理のフローチャートを示します。

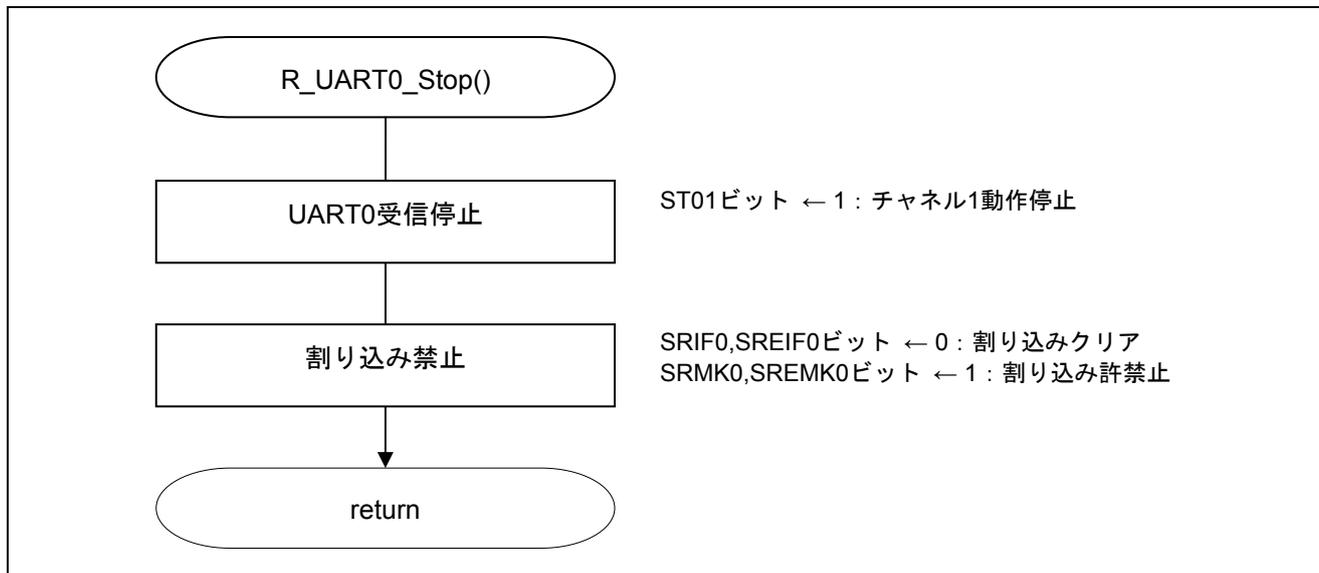


図 5.13 UART0 受信停止処理

UART0 受信開始待機の設定

- ・シリアル・チャンネル停止レジスタ0 (ST0)
チャンネル1の通信停止を許可

略号 : ST0

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ST03	ST02	ST01	ST00
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

ビット 3 - 0

ST01	チャンネル 1 の動作停止トリガ
0	トリガ動作せず
1	SE01 ビットを 0 にクリアし、通信動作を停止する [※]

注 制御レジスタ, シフト・レジスタの値, およびシリアル・クロック入出力端子, シリアル・データ出力端子, 各エラー・フラグ (FEFmn : フレーミング・エラー・フラグ, PEFmn : パリティ・エラー・フラグ, OVFmn : オーバーラン・エラー・フラグ) は, 状態を保持したまま停止します。

注意 レジスタ設定の詳細については, RL78/G13 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。

5.7.13 UART0 受信バッファ設定処理

図 5.14 に UART0 受信バッファ設定処理のフローチャートを示します。

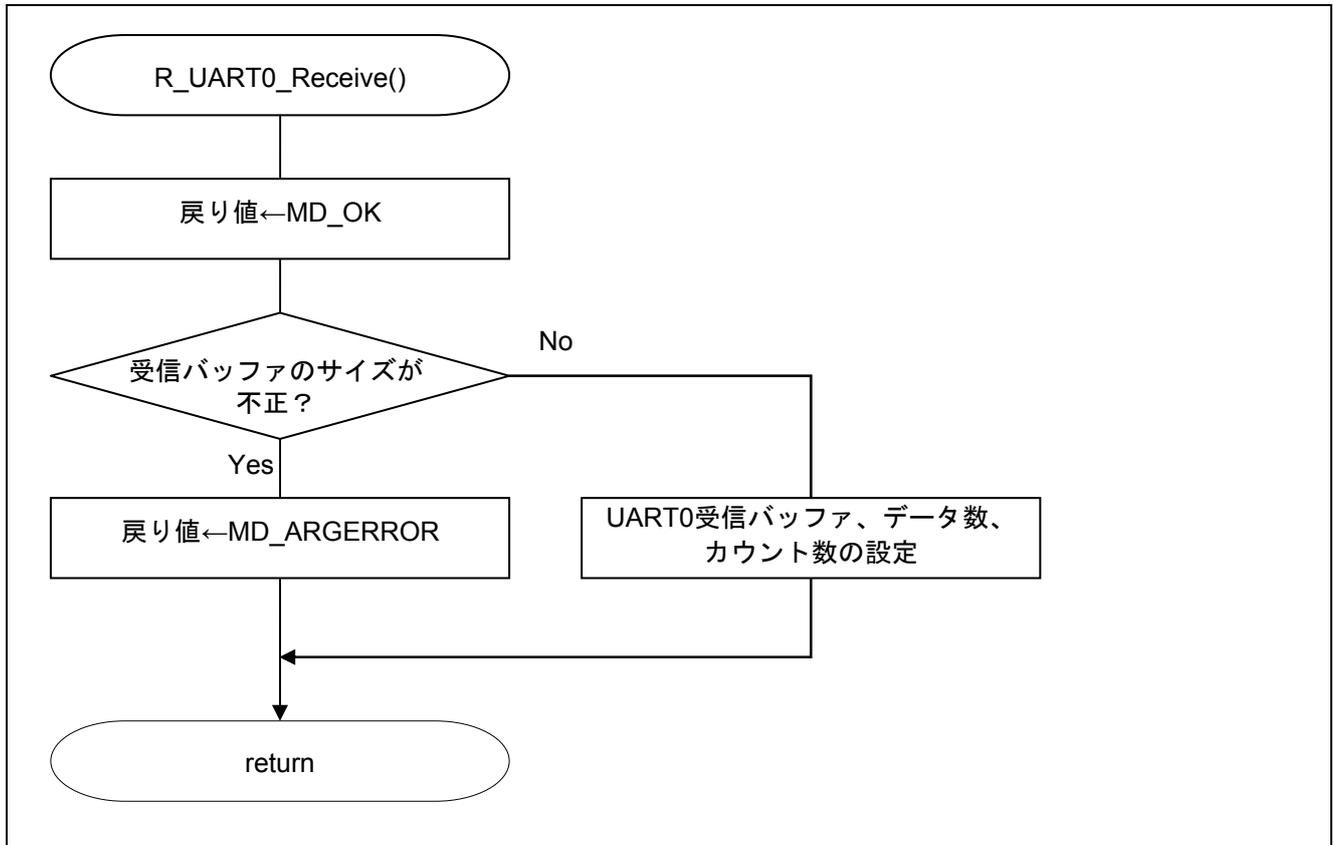


図 5.14 UART0 受信バッファ設定処理

5.7.14 INTP0 動作開始処理

図 5.15 に INTP0 動作開始処理のフローチャートを示します。

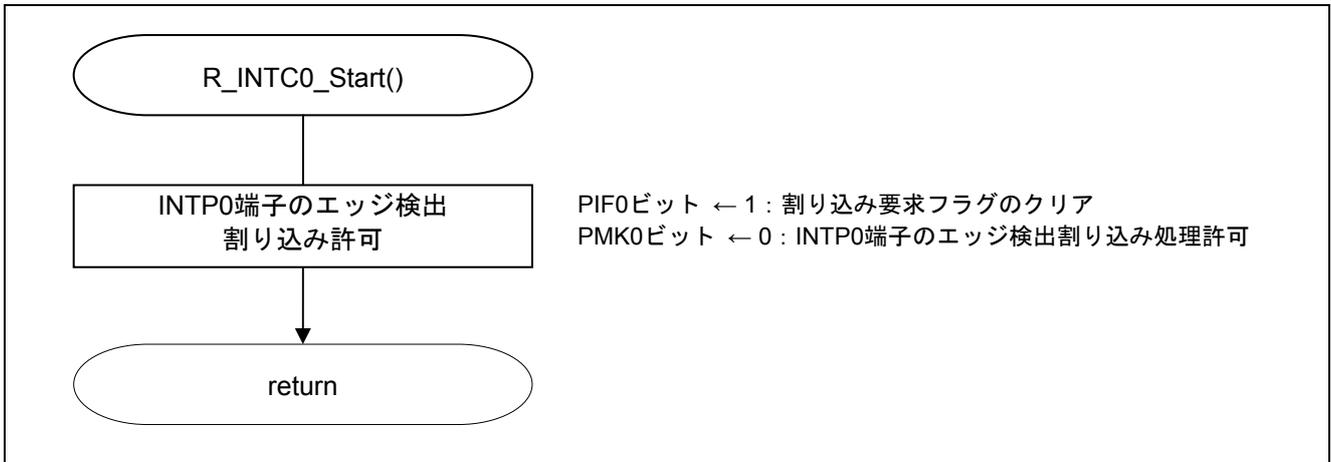


図 5.15 INTP0 動作開始処理

INTP0 割り込みの設定

- ・ 割り込み要求フラグ・レジスタ（IF0L）
割り込み要求フラグのクリア
- ・ 割り込みマスク・フラグ・レジスタ（MK0L）
割り込みマスクのクリア

略号：IF0L

7	6	5	4	3	2	1	0
PIF5	PIF4	PIF3	PIF2	PIF1	PIF0	LVIIIF	WDTIIF
x	x	x	x	x	0	x	x

ビット 2

PIF0	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

略号：MK0L

7	6	5	4	3	2	1	0
PMK5	PMK4	PMK3	PMK2	PMK1	PMK0	LVIMK	WDTIMK
x	x	x	x	x	0	x	x

ビット 0

PMK0	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

注意 レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G13 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。

5.7.15 INTP0 動作停止処理

図 5.16 に INTP0 動作停止処理のフローチャートを示します。

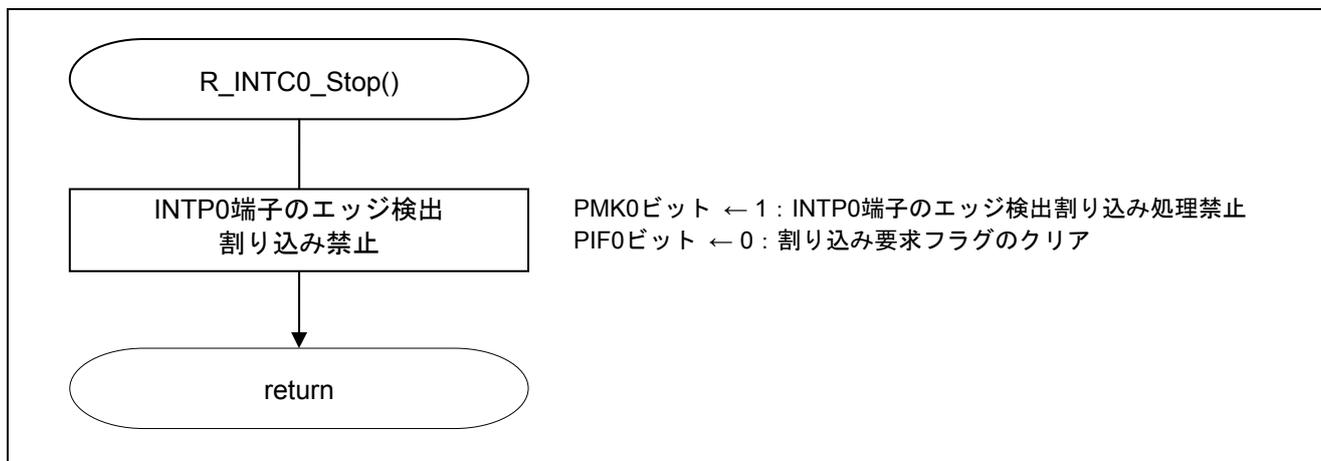


図 5.16 INTP0 動作停止処理

5.7.16 UART0 受信データ取得処理

図 5.17 に UART0 受信データ取得処理のフローチャートを示します。

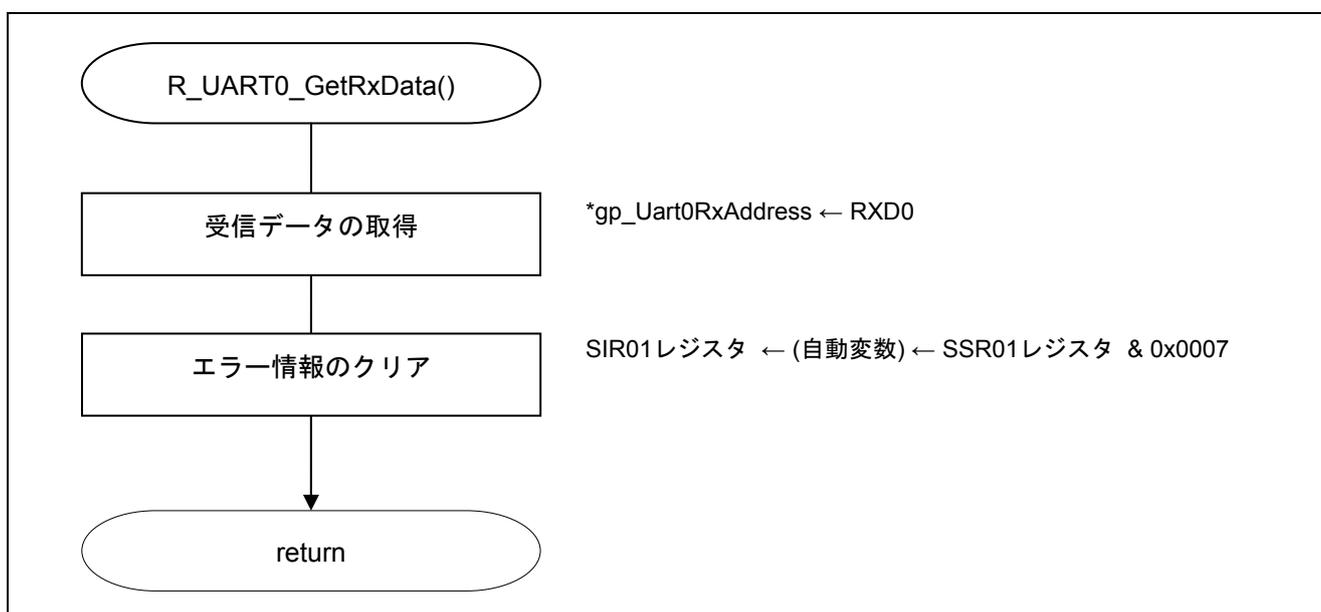
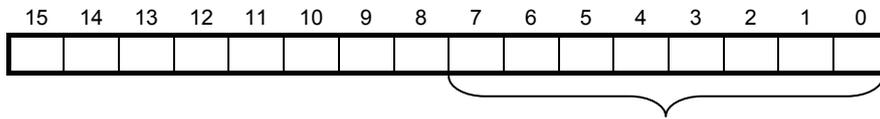


図 5.17 UART0 受信データ取得処理

UART0 受信データの取得

- ・ シリアル・データ・レジスタ 01 (SDR01)
受信バッファ RXD0

略号 : SDR01



UART0 受信データ・レジスタ (RXD0)

下位 8 ビットに受信データが書き込まれます。

下位 8 ビットへは RXD0 レジスタとしてアクセスします。

注意 レジスタ設定方法の詳細については、RL78/G13 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。

6. 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。

7. 参考ドキュメント

RL78/G13 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 (R01UH0146J)

RL78 ファミリー ユーザーズマニュアル ソフトウェア編 (R01US0015J)

(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/テクニカルニュース

(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/inquiry>

改訂記録	RL78/G13 低消費電力（SNOOZE モード UART 編）
------	--------------------------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2011.10.31	—	初版発行
2.00	2013.12.1	9	UART 転送レート変更

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、本文を参照してください。なお、本マニュアルの本文と異なる記載がある場合は、本文の記載が優先するものとします。

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。お客様にかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、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 エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町 2-6-2（日本ビル）

(03)5201-5307

■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/>