

RX610 グループ

ディープソフトウェアスタンバイモード (内蔵 RAM0 の内部電源停止)

R01AN0202JJ0100
Rev.1.00
2010.11.18

要旨

本アプリケーションノートでは、ディープソフトウェアスタンバイモードの使用例を示します。

動作確認デバイス

RX610 グループ

はじめに

本アプリケーションノートは、動作確認デバイス RX610 グループを基に作成しています。

動作確認デバイスと同様の I/O レジスタ (周辺装置制御レジスタ) を持つ他の RX ファミリは、本プログラムを使用することができます。ただし、本アプリケーションノートで使用している機能やアドレスマップが、一部変更している場合がありますので、最新のマニュアルを確認し、十分な評価を行ってください。

なお、本例のプログラムは、エンディアンはリトルおよびビッグ、ビットオーダはレフトおよびライトの両方で動作します。

目次

1. 概要	2
2. 動作説明	3
3. プログラム説明	6
4. 動作確認環境	16
5. 参考ドキュメント	17

1. 概要

RX610 マイコンは、低消費電力状態の1つとしてディープソフトウェアスタンバイモードを備えています。

ディープソフトウェアスタンバイモードでは、CPU、内蔵周辺機能、内蔵 RAM1、および発振器のすべての機能が停止します。さらにこれらの内蔵電源の供給を停止しますので、消費電力は著しく低減されます。このとき、CPU、内蔵周辺機能のレジスタ内容、内蔵 RAM1 のデータはすべて不定となります。アドレスバス、バス制御信号の状態は、ディープスタンバイコントロールレジスタ (DPSBYCR) の設定により選択することができます。

内蔵 RAM0 については、ディープスタンバイコントロールレジスタの設定により内部電源の供給の可否を選択することができます。内部電源を供給した場合は、内蔵 RAM0 のデータは保持されます。内蔵 RAM0 への内部電源の供給を停止した場合は、消費電力はさらに低減されます。このとき、内蔵 RAM0 のデータは不定となります。

ディープスタンバイバックアップレジスタ (DPSBKR_m, m=0~31) は、ディープソフトウェアスタンバイモード中、データを保持するための 32 バイトのリード/ライト可能なレジスタです。内蔵 RAM のデータが保持されないディープソフトウェアスタンバイモードにおいても、ディープスタンバイバックアップレジスタのデータは保持されます。

本例では、内蔵 RAM0 の電源供給を停止し、ディープスタンバイバックアップレジスタを用いたディープソフトウェアスタンバイモードの使用例を示します。

- 【注】** ディープソフトウェアスタンバイモードは WAIT 命令を使用します。WAIT 命令は特権命令です。このため、プロセッサモードをユーザモードに設定している場合は、特権命令例外が発生し、ディープソフトウェアスタンバイモードに移行することができません。
ディープソフトウェアスタンバイモードを使用する場合は、あらかじめプロセッサモードをスーパーバイザモードに設定してください。

2. 動作説明

2.1 動作仕様

本例の接続図を図 1 に示します。

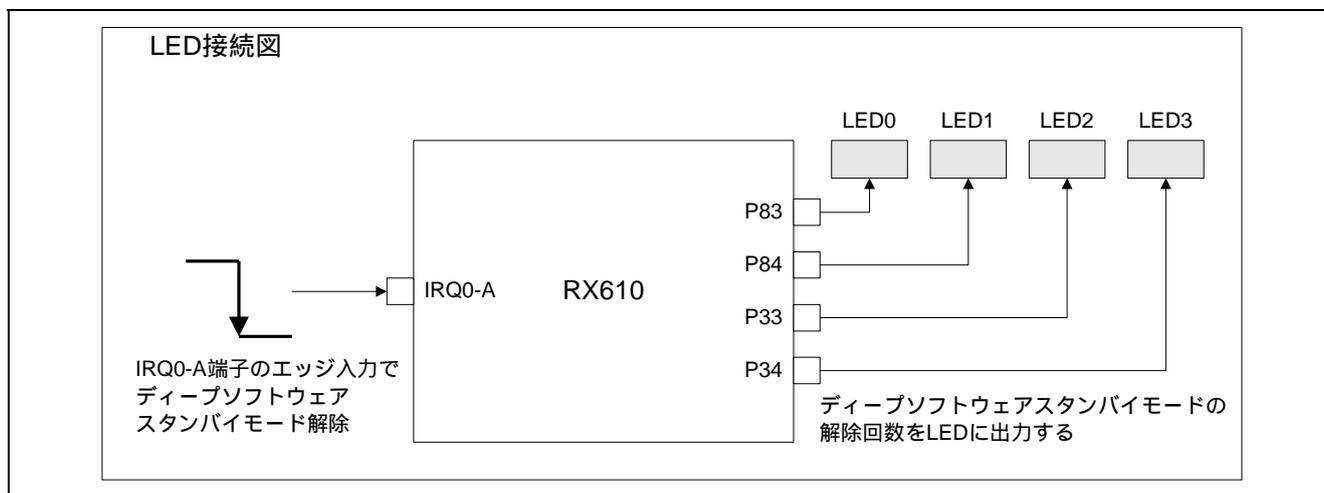


図 1 接続図

本例では、ディープソフトウェアスタンバイモードを IRQ0-A 端子のエッジ入力で解除します。

また、ディープソフトウェアスタンバイモードの解除をカウントするカウンタ変数を使用します。カウンタ変数は、ディープソフトウェアスタンバイモードを解除する度にインクリメントします。カウンタ変数の値は評価ボードの LED に出力します。

ディープソフトウェアスタンバイモードの解除要因発生からディープソフトウェアスタンバイモード解除までの待機時間は 524288 ステートに設定しています。また、ディープソフトウェアスタンバイモード時の、アドレスバス、バス制御信号の状態はハイインピーダンスに設定しています。

- 【注】
- ディープソフトウェアスタンバイモードへの遷移は、ソフトウェアスタンバイモードを経由します。ソフトウェアスタンバイモードの解除要因が設定されているとき、ソフトウェアスタンバイモードへ遷移した際に、ソフトウェアスタンバイモード解除要因の発生が競合した場合は、ソフトウェアスタンバイモードが解除され、設定した解除要因の割り込み例外処理が開始されません。このとき、ディープソフトウェアスタンバイモードには遷移しません。
本例では、ソフトウェアスタンバイモードの解除要因を設定していないため、上記の現象は発生しません。
 - WAIT 命令を実行する前に DMAC の DMSCNT.DMST ビット、DTC の DTCST.DTCST ビットを "0" にクリアしておいてください。WDT をウォッチドックタイマモードで使用している場合、ソフトウェアスタンバイモードに遷移できません。WAIT 命令を実行する前に WDT を停止させてください。

2.2 動作フロー

本例におけるディープソフトウェアスタンバイモードの動作フローを図2に示します。

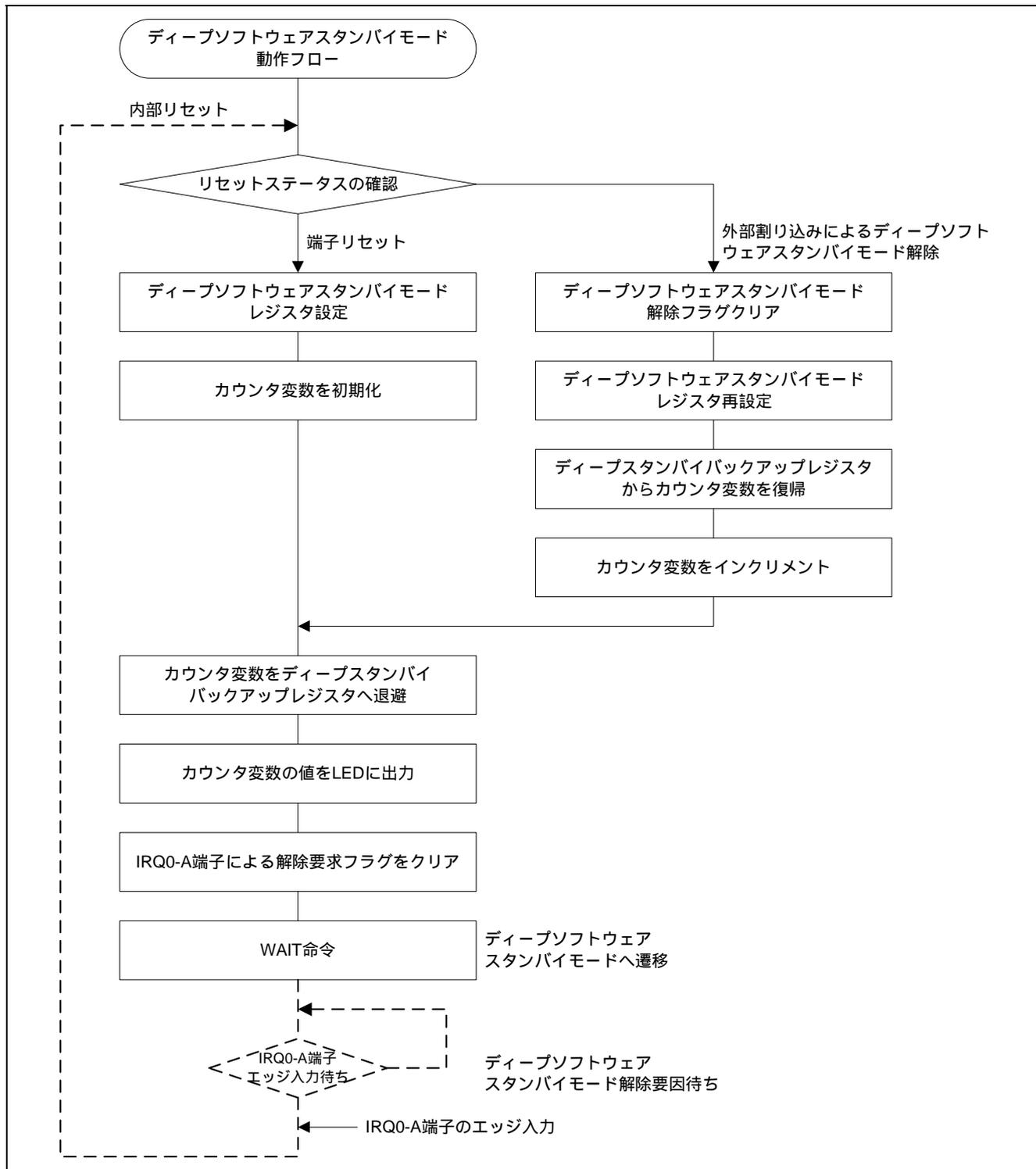


図2 ディープソフトウェアスタンバイモード動作フロー

RX610 グループ ディープソフトウェアスタンバイモード（内蔵 RAM0 の内部電源停止）

本例では、ディープソフトウェアスタンバイモードへの遷移と解除を繰り返し行い、解除するたびにカウンタ変数と LED の値がインクリメントする動作を示します。なお、ディープソフトウェアスタンバイモード時は内蔵 RAM0 の電源供給を停止します。このとき、カウンタ変数はディープスタンバイバックアップレジスタに退避し、その値を保持します。

リセット解除後にリセットステータスを確認します。端子リセットの場合はディープソフトウェアスタンバイモードのレジスタを設定し、カウンタ変数を初期化します。外部割り込みによりディープソフトウェアスタンバイモードが解除された場合は、ディープソフトウェアスタンバイモード解除フラグのクリア、ディープソフトウェアスタンバイモードレジスタの再設定を行い、ディープスタンバイバックアップレジスタからカウンタ変数を復帰後、カウンタ変数をインクリメントします。

その後、カウンタ変数をディープスタンバイバックアップレジスタに退避し、カウンタ変数を LED に一定時間出力します。最後に WAIT 命令を実行し、ディープソフトウェアスタンバイモードに遷移します。

ディープソフトウェアスタンバイモードの解除要因が発生すると、クロック発振を開始すると同時に、内部電源の供給を開始し、RX610 全体に対して内部リセット信号を発生します。設定された待機時間が経過した後、安定したクロックが RX610 全体に供給され、内部リセットが解除されます。内部リセットの解除とともにディープソフトウェアスタンバイモードは解除され、リセット例外処理が開始されます。

3. プログラム説明

3.1 レジスタ設定

本例における、ディープソフトウェアスタンバイモードの設定レジスタと設定値を表1に示します。

表1 ディープソフトウェアスタンバイモードのレジスタ設定

レジスタ名	シンボル	設定値
スタンバイコントロールレジスタ	SBYCR	8F00h
ディープスタンバイコントロールレジスタ	DPSBYCR	F1h
ディープスタンバイウェイトコントロールレジスタ	DPSWCR	0Fh
ディープスタンバイインタラプトイネーブルレジスタ	DPSIER	01h
ディープスタンバイインタラプトフラグレジスタ	DPSIFR	00h
ディープスタンバイインタラプトエッジレジスタ	DPSIEGR	00h
リセットステータスレジスタ	RSTSR	00h

3.2 設定レジスタの詳細

各設定レジスタの詳細内容を以下に示します。なお、以下に示されていないビットについては、リセット後の初期値を設定しています。

スタンバイコントロールレジスタ（SBYCR）

アドレス：0008000Ch

ビット	シンボル	ビット名	設定値	設定内容
b15	SSBY	ソフトウェアスタンバイビット	1	1：WAIT 命令実行後、ソフトウェアスタンバイモードに遷移
b14	OPE	出力ポートイネーブルビット	0	0：ソフトウェアスタンバイモードおよびディープソフトウェアスタンバイモード時、アドレスバス、バス制御信号はハイインピーダンス

ディープスタンバイコントロールレジスタ（DPSBYCR）

アドレス：0008C280h

ビット	シンボル	ビット名	設定値	設定内容
b7	DPSB	ディープソフトウェアスタンバイビット	1	SSBY b7 1 1：WAIT 命令実行後、ディープソフトウェアスタンバイモードに遷移
b6	IOKEEP	I/O ポート保持ビット	1	0：ディープソフトウェアスタンバイモードの解除と同時にI/Oポートの保持を解除 1：ディープソフトウェアスタンバイモード解除後のIOKEEPビットへの“0”書き込み時にI/Oポートの保持を解除
b5	RAMCUT2	内蔵RAM オフ2ビット	1	b5 b4 b0 1 1 1：ディープソフトウェアスタンバイモード時、内蔵RAM（RAM0）に電源を供給しません。
b4	RAMCUT1	内蔵RAM オフ1ビット	1	
b0	RAMCUT0	内蔵RAM オフ0ビット	1	

RX610 グループ ディープソフトウェアスタンバイモード (内蔵 RAM0 の内部電源停止)

ディープスタンバイウェイトコントロールレジスタ (DPSWCR)

アドレス : 0008C281h

ビット	シンボル	ビット名	設定値	設定内容
b5-b0	WTSTS[5:0]	ディープソフトウェアスタンバイウェイト時間設定ビット	001111	b5 b0 0 0 1 1 1 1 : 待機時間 = 524288 ステート

ディープスタンバイインタラプトイネーブルレジスタ (DPSIER)

アドレス : 0008C282h

ビット	シンボル	ビット名	設定値	設定内容
b0	DIRQ0E	IRQ0 端子イネーブルビット	1	1: IRQ0 端子によるディープソフトウェアスタンバイモードの解除を許可

ディープスタンバイインタラプトフラグレジスタ (DPSIFR)

アドレス : 0008C283h

ビット	シンボル	ビット名	設定値	設定内容
b0	DIRQ0F	IRQ0 ディープスタンバイ解除フラグ	0/1	0 : IRQ0 端子による解除要求の発生なし 1 : IRQ0 端子による解除要求の発生あり

ディープスタンバイインタラプトエッジレジスタ (DPSIEGR)

アドレス : 0008C284h

ビット	シンボル	ビット名	設定値	設定内容
b0	DIRQ0EG	IRQ0 エッジ選択ビット	0	0 : 立ち下がリエッジで解除要求を発生

リセットステータスレジスタ (RSTSR)

アドレス : 0008C285h

ビット	シンボル	ビット名	設定値	設定内容
b7	DPSRSTF	ディープソフトウェアスタンバイリセットフラグ	0/1	0 : 外部割り込みによるディープソフトウェアスタンバイモード解除要因の発生なし 1 : 外部割り込みによるディープソフトウェアスタンバイモード解除要因の発生あり

3.3 ファイル構成

ファイル構成を表 2 に示します。表 2 で示されたファイル以外は、HEW が自動生成するファイルを使用します。

表2 ファイル構成

ファイル名	概要
resetprg.c *	初期設定処理
main.c	メイン処理、ディープソフトウェアスタンバイモードの設定 / 遷移

【注】 * HEW が自動生成するファイルですが、PowerON_Reset_PC 関数内のプロセッサモード切り替え部をコメントアウトして使用します。詳細は「3.5.1 PowerON_Reset_PC 関数」を参照ください。

3.4 変数構成

使用する変数を表 3 に示します。

表3 変数一覧

変数名	型	内容
dpstby_count	unsigned char	<ul style="list-style-type: none"> ディープソフトウェアスタンバイモード解除カウンタ ディープソフトウェアスタンバイモードが解除された回数をカウントします。

3.5 関数構成

各関数の仕様を以下に示します。

表4 関数一覧

関数名	ファイル名	概要
PowerON_Reset_PC *	resetprg.c	リセット後の初期設定関数
main	main.c	メイン関数
init	main.c	MCU 初期設定関数、動作クロックの設定
dpstby_init_and_recovery	main.c	ディープソフトウェアスタンバイモードの設定
clear_PSW_I	main.c	割り込み禁止設定
output_LED	main.c	LED 出力関数

【注】 * HEW が自動生成する関数ですが、プロセッサモード切り替え部をコメントアウトして使用します。詳細は「3.5.1 PowerON_Reset_PC 関数」を参照ください。

3.5.1 PowerON_Reset_PC 関数

(1) 機能概要

PowerON_Reset_PC 関数はリセット後に呼び出されます。組み込み関数や標準ライブラリ関数を使用して CPU レジスタの設定を行います。その後、main 関数を呼び出します。

【注】 本関数は HEW が自動生成する関数です。初期状態ではプロセッサモードをユーザモードに切り替えるため、WAIT 命令を使用すると特権命令例外が発生し、ディープソフトウェアスタンバイモードに移行することができません。本例では、プロセッサモード切り替え部をコメントアウトして使用しません。

(2) 引数

なし

(3) 戻り値

なし

(4) フローチャート

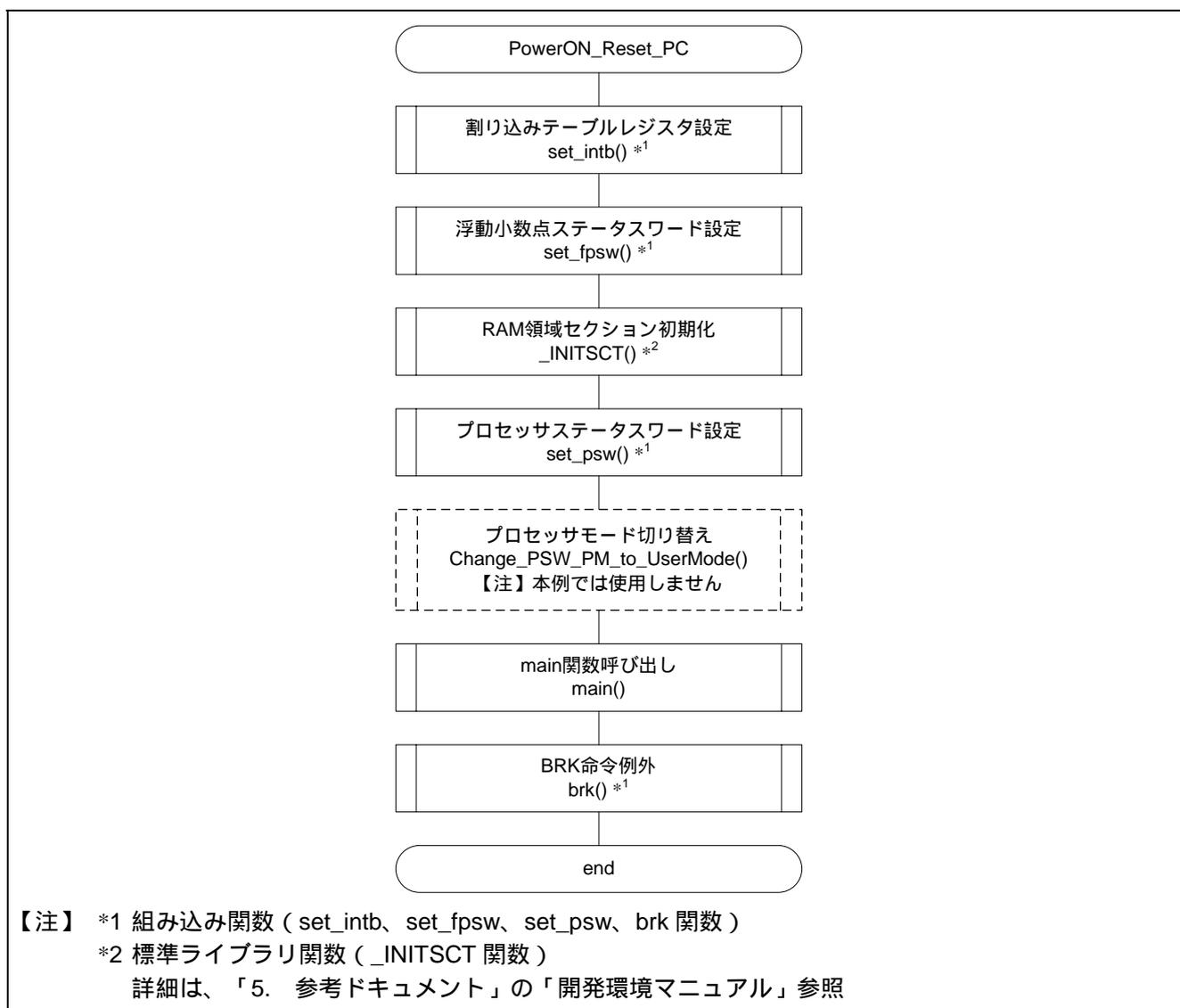


図3 フローチャート（PowerON_Reset_PC 関数）

3.5.2 main 関数

(1) 機能概要

main 関数では、ディープソフトウェアスタンバイモードの設定後、低消費電力状態への遷移を行います。

dpstby_init_and_recovery 関数を呼び出し、ディープソフトウェアスタンバイモードの設定を行います。

ディープソフトウェアスタンバイモードの設定後は、スタンバイモード解除カウンタの値を LED に出力し、出力ポートの停止と、IRQ0-A 端子による解除要求フラグのクリアを行います。その後、WAIT 命令を実行してディープソフトウェアスタンバイモードに遷移します。

(2) 引数

なし

(3) 戻り値

なし

(4) フローチャート

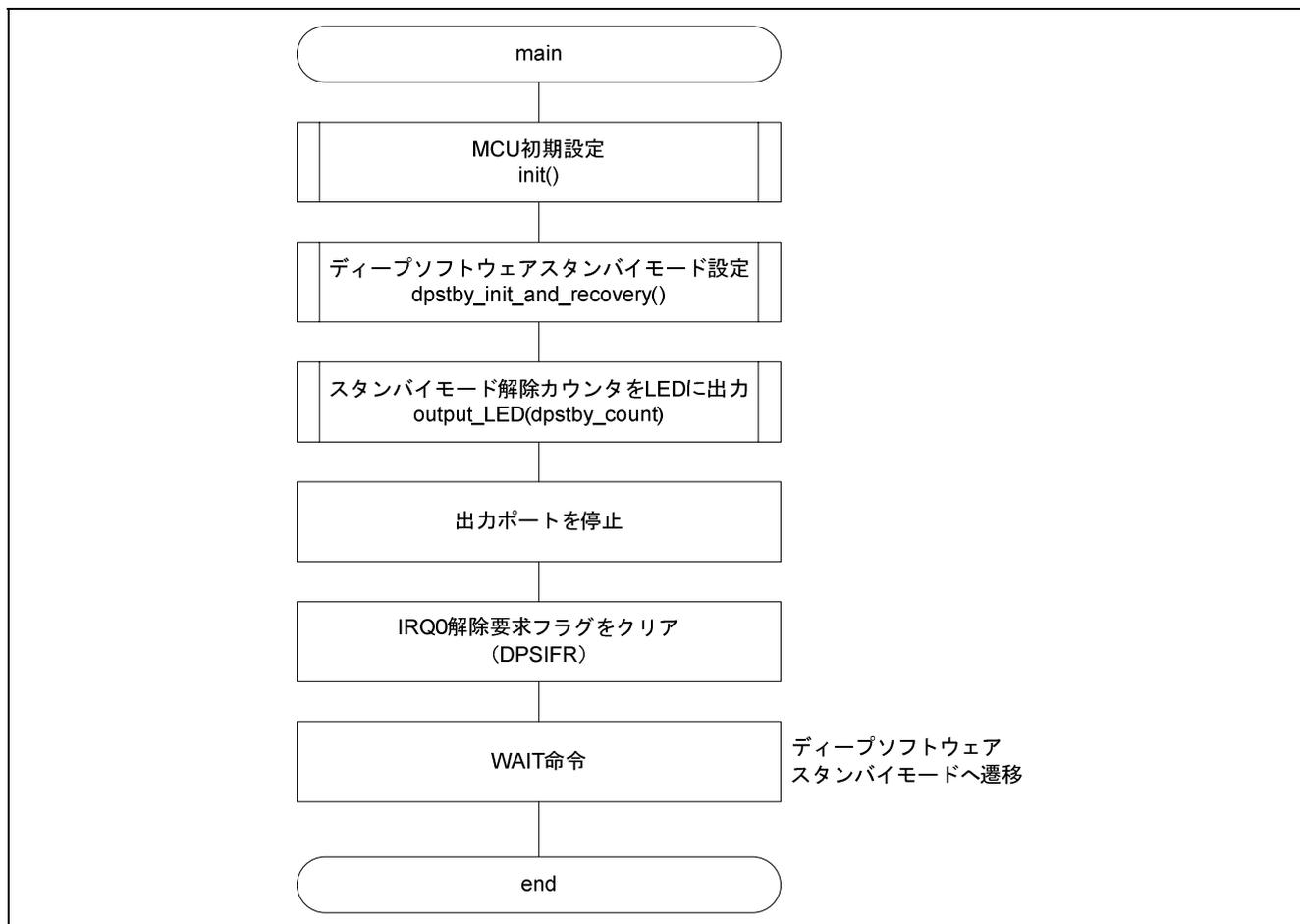


図 4 フローチャート（main 関数）

3.5.3 init 関数

(1) 機能概要

init 関数では、動作クロックの設定、割り込みの禁止、出力ポートの設定を行い、プログラムの初期設定を行います。

(2) 引数

なし

(3) 戻り値

なし

(4) フローチャート

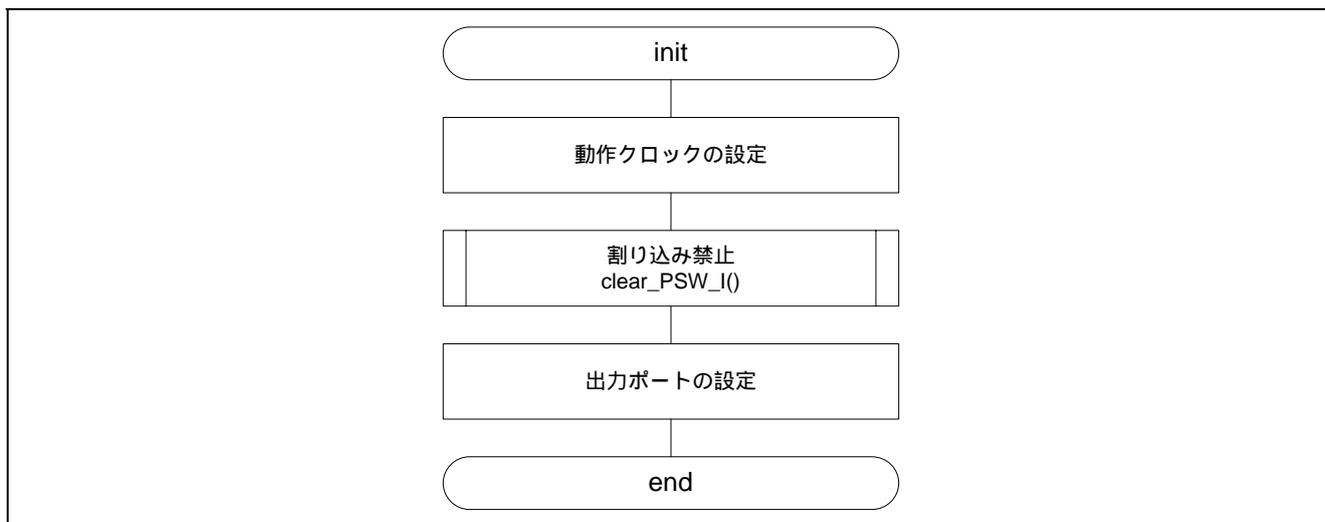


図 5 フローチャート（init 関数）

3.5.4 dpstby_init_and_recovery 関数

(1) 機能概要

dpstby_init_and_recovery 関数は、ディープソフトウェアスタンバイモードの設定および解除後の動作を行います。

関数の先頭でリセットステータスを確認します。

端子リセットの場合は、ディープソフトウェアスタンバイモードのレジスタ設定と、ディープソフトウェアスタンバイモード解除カウンタの初期化を行います。

外部割り込みによりディープソフトウェアスタンバイモードが解除された場合は、ディープソフトウェアスタンバイモードの解除フラグをクリアし、ディープソフトウェアスタンバイモードのレジスタを再度設定します。また、ディープスタンバイバックアップレジスタに退避したディープソフトウェアスタンバイモード解除カウンタを復帰させ、そのカウント値をインクリメントします。

その後、ディープソフトウェアスタンバイモード解除カウンタをディープスタンバイバックアップレジスタに退避し、関数の動作を終了します。

(2) 引数

なし

(3) 戻り値

なし

(4) フローチャート

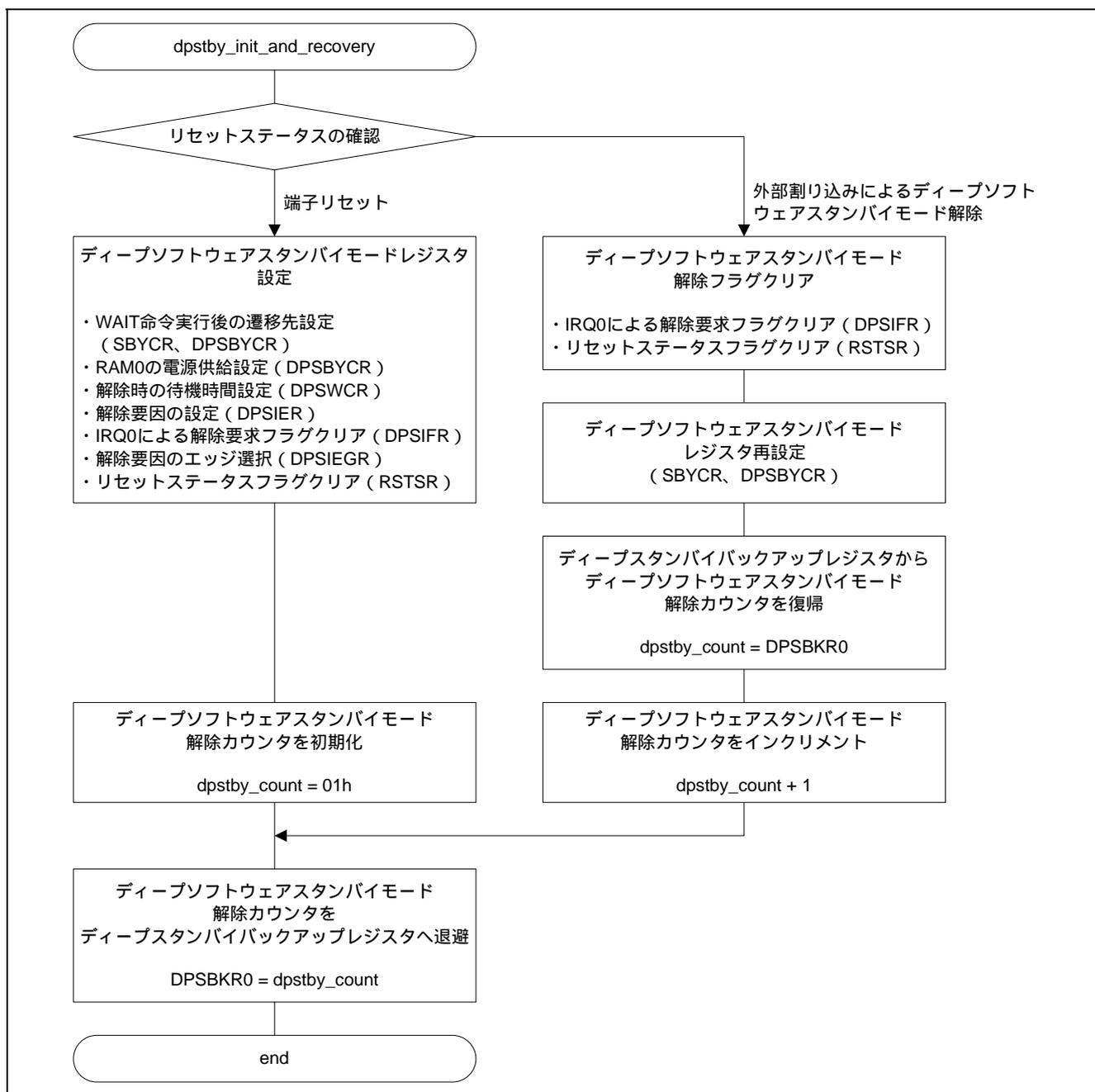


図 6 フローチャート（dpstby_init_and_recovery 関数）

3.5.5 clear_PSW_I 関数

(1) 機能概要

clear_PSW_I 関数は、PSW の I ビットをクリアし、割り込み禁止状態に設定します。

(2) 引数

なし

(3) 戻り値

なし

(4) フローチャート

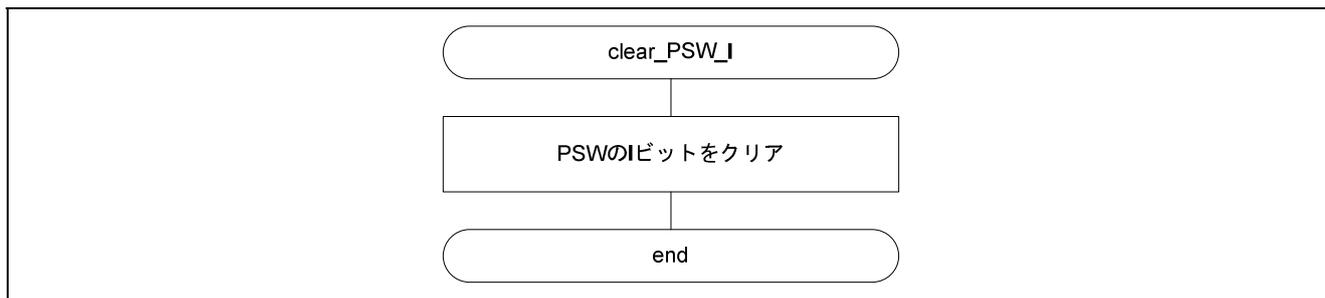


図7 フローチャート（clear_PSW_I 関数）

3.5.6 output_LED 関数

(1) 機能概要

output_LED 関数は LED 出力関数です。引数をビット表記に変更し、下位 4 ビットを LED に出力し、一定時間点灯を維持します。

(2) 引数

引数名	型	内容
led_data	unsigned char	LED 出力値（下位 4 ビットを出力）

(3) 戻り値

なし

(4) フローチャート

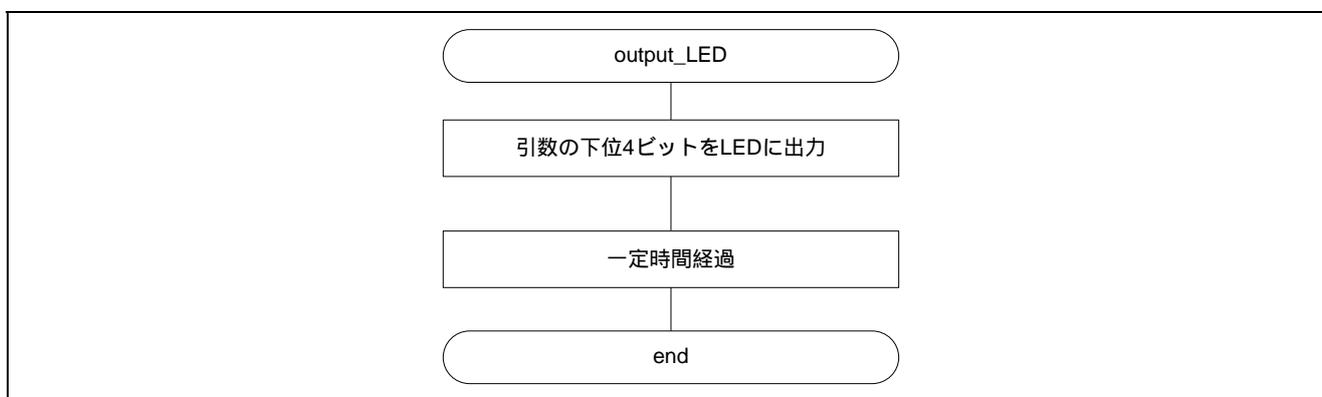


図 8 フローチャート（output_LED 関数）

4. 動作確認環境

動作確認を行った環境を表 5 に示します。

表5 動作確認環境

項目	名称
デバイス	RX610 (R5F56108VNFP)
ボード	評価ボード
電源電圧	5.0V (CPU 動作電圧は 3.3V)
入力クロック	12.5MHz (ICLK=100MHz、PCLK=50MHz、BCLK=25MHz)
動作温度	室温
HEW	Version 4.07.00.007
Toolchain	RX Standard Toolchain (V.1.0.0.0) RX Family C/C++ Compile Driver V.1.00.00.001 RX Family C/C++ Compiler V.1.00.00.001 RX Family Assembler V.1.00.00.001 Optimizing Linkage Editor V.10.00.00.001 RX Family C/C++ Standard Library Generator V.1.00.00.001
Debugger	RX E20 SYSTEM V.1.00.00.000

5. 参考ドキュメント

- ハードウェアマニュアル
RX610 グループ ハードウェアマニュアル
(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。)
- 開発環境マニュアル
RX ファミリー用 C/C++コンパイラパッケージ ユーザーズマニュアル
(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/>

お問い合わせ先

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

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。

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2010.11.18	—	初版発行

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（予約領域）のアクセス禁止

【注意】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、将来の機能拡張用に割り付けられているリザーブアドレス（予約領域）がありません。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、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、内部 ROM、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。型名が異なる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. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りが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。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
標準水準： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注1において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



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/inquiry>