

RH850/U2C Group

リアルタイムクロック（RTCA）アプリケーションノート

要旨

本アプリケーションノートは、リアルタイムクロック（RTCA）を使用した動作例をまとめたものです。RTCA プログラムはユーザエリア上にあるものとします。

本資料およびプログラムは、RH850/U2C 搭載機能の理解促進を意図するものであり、量産設計を対象とするものではありません。

また、最新のマニュアル、正誤表、テクニカルアップデートや、開発環境の更新を反映しておりません。該当機能を使用される場合には、本プログラムは参考として扱い、最新のドキュメントや開発環境にて、お客様の責任において行ってください。

適用

この資料は、RH850/U2Cx に適用されます。

【注】 Configuration Setting Area へダウンロードする場合は set_csa.c に任意のオプションバイトを設定し、ダウンロードを許可してオプションバイトを書き換えてください。詳細については RH850/U2C シリーズ Startup アプリケーションノートを参照してください。

- (1) プロジェクト・ツリーから「***** (デバッグ・ツール)」を選択
- (2) 「ダウンロード・ファイル設定」のタブを選択
- (3) 「Configuration Setting Area へのダウンロードを許可する」 = “はい” に設定

目次

1. はじめに.....	3
1.1 使用機能.....	3
2. 動作例.....	4
2.1 基本動作.....	4
2.1.1 仕様概要.....	4
2.1.2 システム構成.....	4
2.1.3 ソフトウェア説明.....	4
2.2 アラーム発生によるスタンバイモード (STOP モード) からの復帰.....	8
2.2.1 仕様概要.....	8
2.2.2 システム構成.....	8
2.2.3 ソフトウェア説明.....	8
4. 改訂記録.....	12

1. はじめに

本アプリケーションノートでは、RH850/U2Cx のリアルタイムクロック (RTCA) の使用方法およびソフトウェアの作成例を掲載しています。

1.1 使用機能

本アプリケーションノートで使用する RH850/U2Cx のハードウェア機能を以下に示します。

- リアルタイムクロック (RTCA)

2. 動作例

2.1 基本動作

2.1.1 仕様概要

本動作例では1秒ごとに時刻情報を更新、割り込み発生、端子からパルス出力を行います。

12時間モードで使用し、初期時刻を2025年8月1日8時0分0秒に設定します。

1秒ごとに固定周期割り込みを発生してLED0を点滅します。

1秒ごとにRTCA0OUTからパルスを出力します。

アラーム時刻は初期時刻の3分後の2025年8月8日8時3分0秒に設定します。

アラーム割り込みを発生してLED1を点灯します。

2.1.2 システム構成

図 2-1 にシステム構成を示します。

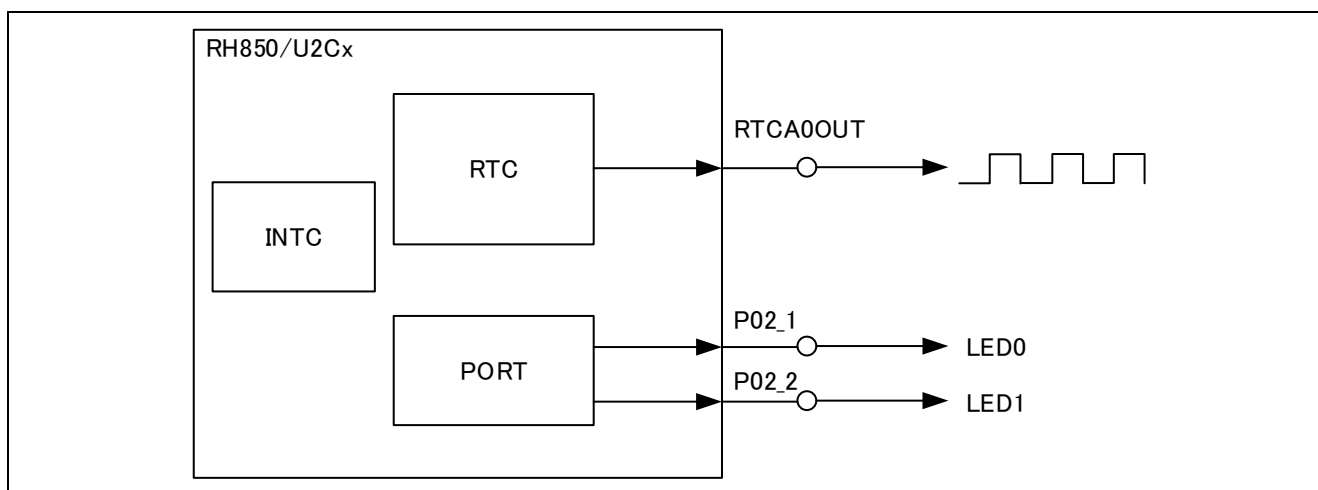


図 2-1 システム構成

2.1.3 ソフトウェア説明

- モジュール説明

表 2-1 に、本動作例のモジュール一覧を示します。

表 2-1 モジュール一覧

モジュール名	関数名	機能
メインルーチン	main_pm0	各種設定、アプリケーションの起動を行います。
ポート初期化ルーチン	port_init	ポートの初期化を行います。
RTCA 初期化ルーチン	rtca_init	RTCA の初期化を行います。
RTCA 開始ルーチン	rtca_start	RTCA を開始します。
割り込み機能初期設定ルーチン	intc_init	RTCA 割り込みの設定を行います。
固定周期割り込み処理	rtca_0r_int	固定周期割り込みで LED0 の点滅処理を行います。
アラーム割り込み処理	rtca_alm_int	アラーム割り込みで LED1 の点灯処理を行います。

-

- レジスタ設定
以下に、本動作例での各機能のレジスタ設定を示します。

表 2-2 RTC ch0 レジスタ

レジスタ名	設定値	機能
RTCA0CTL0	0x10	オペレーション開始：許可
		モード選択：12時間モード
		周波数選択モード
RTCA0CTL1	0x33	1Hz パルス出力：許可
		アラーム割り込み：許可 固定周期割り込み：許可 (1 秒)
RTCA0SCMP	0x00008050	サブカウンタ比較値：0x00008050
RTCA0YEAR	0x25	年情報：2025 年
RTCA0MONTH	0x08	月情報：8 月
RTCA0DAY	0x01	日情報：1 日
RTCA0WEEK	0x02	曜日情報：火曜日
RTCA0HOUR	0x08	時情報：8 時
RTCA0MIN	0x00	分情報：0 分
RTCA0SEC	0x00	秒情報：0 秒
RTCA0ALW	0x04	曜日：火曜日
RTCA0ALH	0x08	時：8 時
RTCA0ALM	0x03	分：3 分

表 2-3 システムレジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
SYSCTRLCLKKCPROT1	0xA5A5A501	プロテクト解除
SYSCTRLCKS_ARTCAC	0x00000001	クロックソース選択：CLK_LSIOOSC

表 2-4 割り込みレジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
EIBD235	0x00000000	固定周期割り込みを PE0 (CPU0) にバインド
EIBD234	0x00000000	アラーム割り込みを PE0 (CPU0) にバインド
EIC233	0x0040	テーブル参照/優先レベル 0
EIC234	0x0040	テーブル参照/優先レベル 0

表 2-5 ポートレジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
PORT0.PCR02_1	0x00000000	P02_1 を汎用ポートに設定
PORT0.PCR02_2	0x00000000	P02_2 を汎用ポートに設定

• 動作フロー

以下に、本動作例のフローチャートを示します。

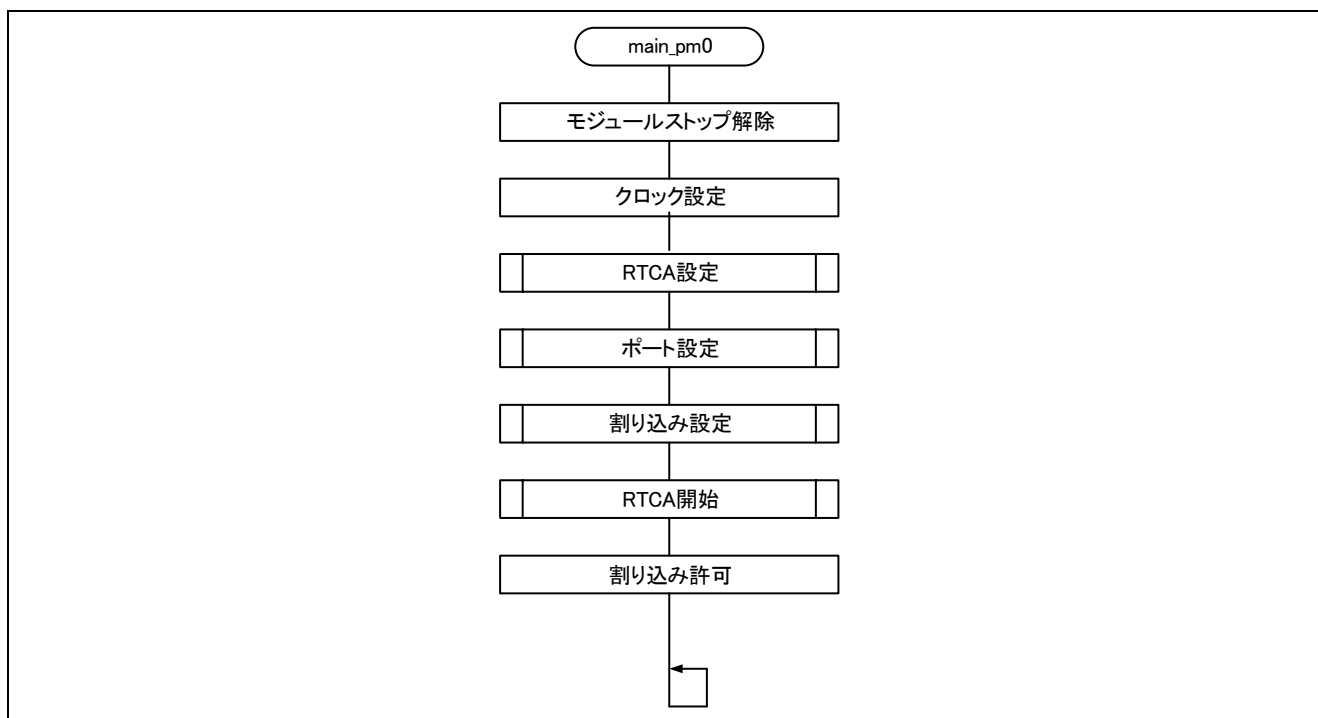


図 2-2 main 関数フローチャート

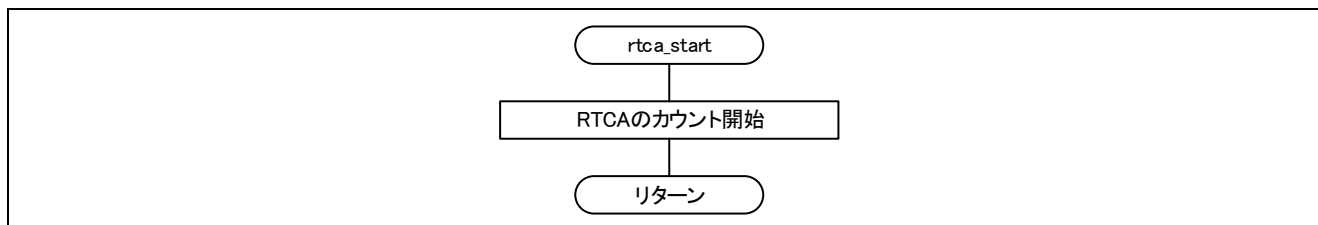


図 2-3 RTCA 開始関数フローチャート

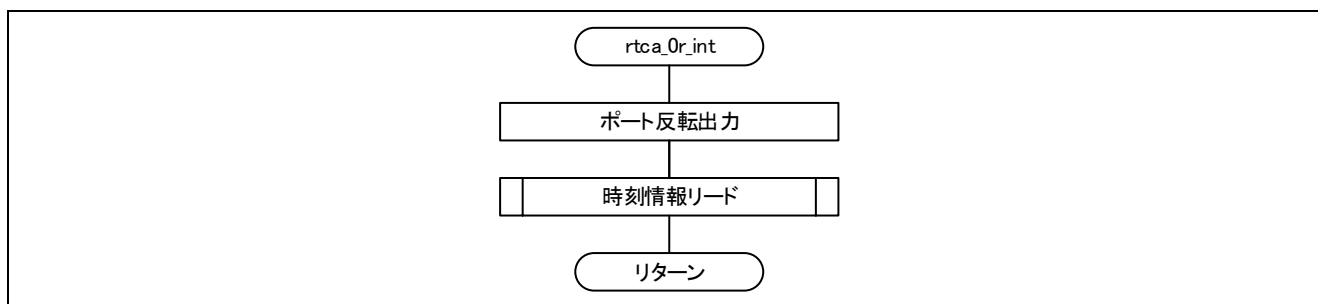


図 2-4 固定周期割り込み関数フローチャート

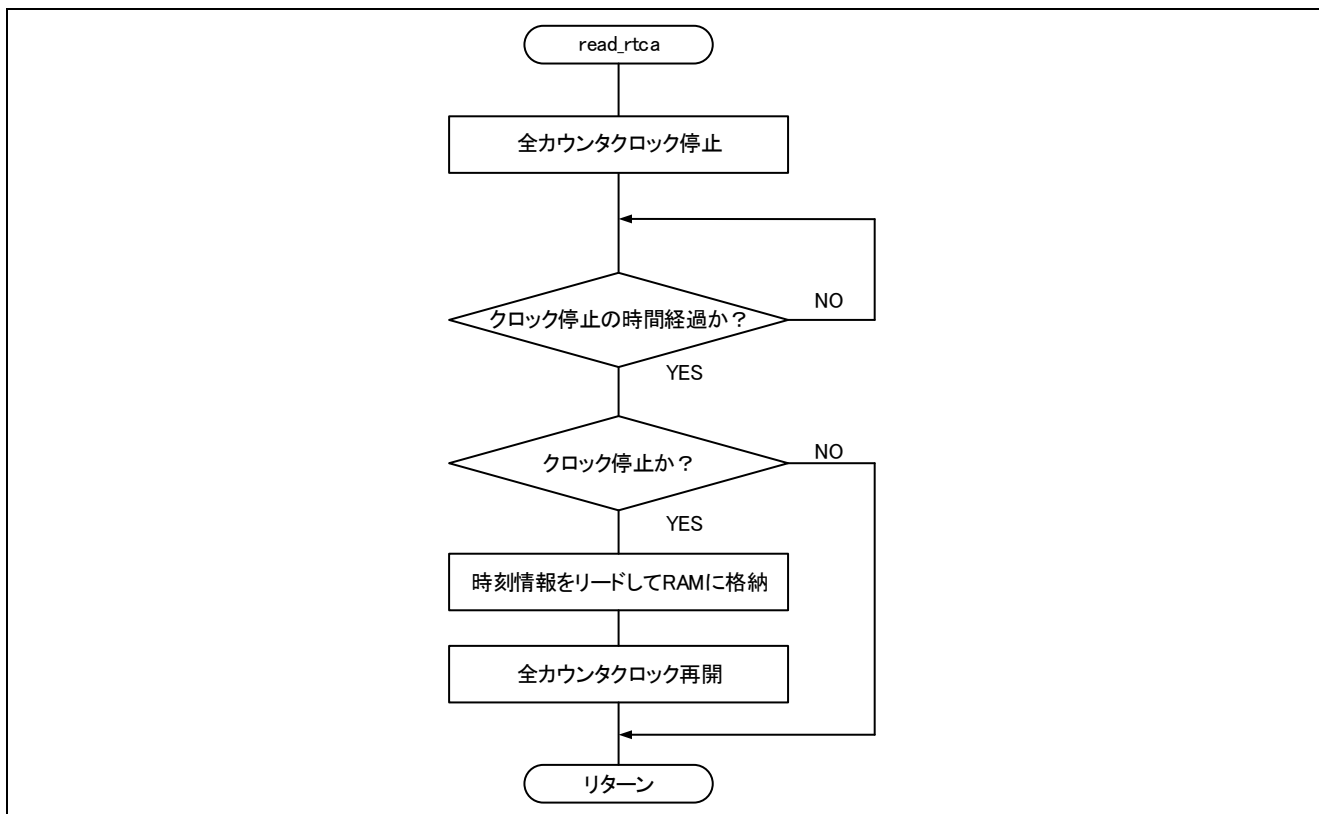


図 2-5 時刻情報リード関数フローチャート

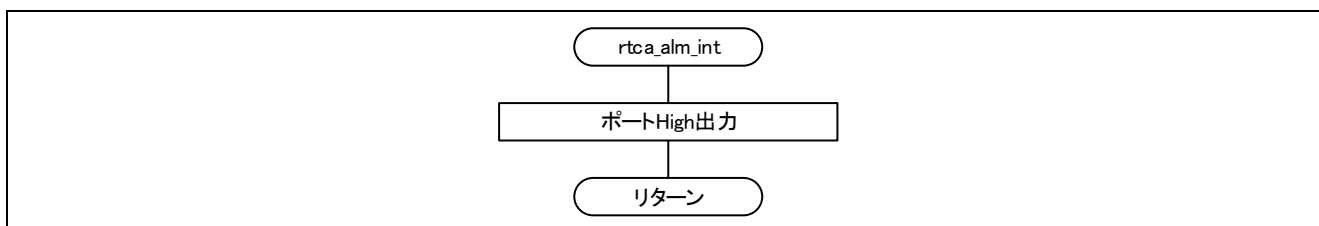


図 2-6 アラーム割り込み関数フローチャート

2.2 アラーム発生によるスタンバイモード (STOP モード) からの復帰

2.2.1 仕様概要

本動作例では RTCA のアラーム発生によるスタンバイモード (STOP モード) からの復帰を行います。

24 時間モードで使用し、初期時刻を 2025 年 8 月 8 日 8 時 8 分 0 秒に設定します。

アラーム時刻は初期時刻の 1 分後の 2025 年 8 月 8 日 8 時 9 分 0 秒に設定します。

STOP モードのウェイクアップ要因は RTCA アラームに設定します。

STOP モード時、RTCA 動作継続に設定します。

INTRTCA0S によって 1 秒ごとに割り込みを発生して LED を点滅します。

2.2.2 システム構成

図 2-7 にシステム構成を示します。

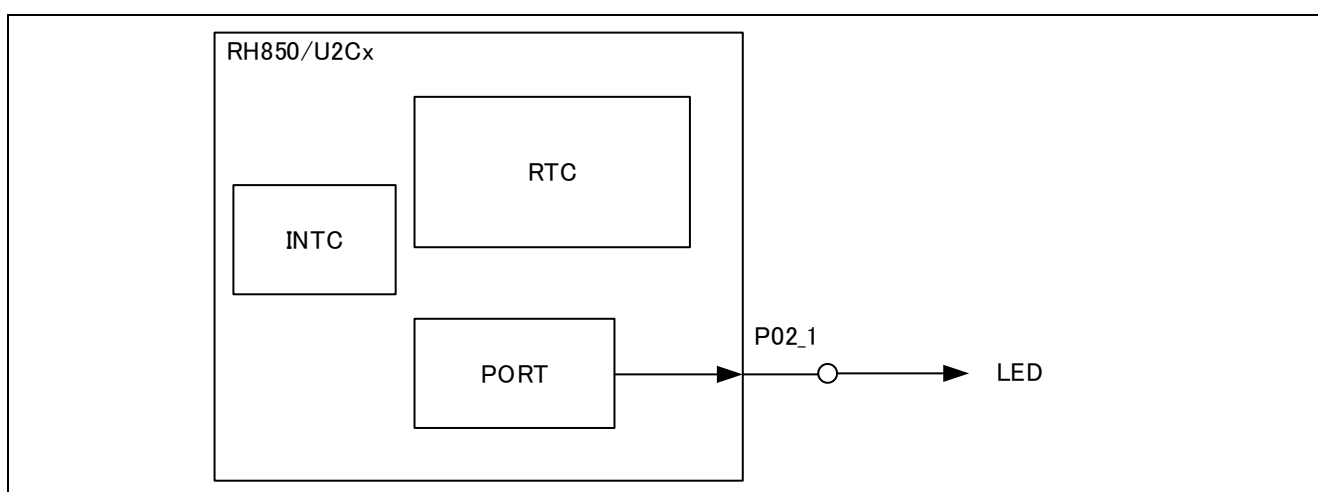


図 2-7 システム構成

2.2.3 ソフトウェア説明

- モジュール説明

表 2-6 に、本動作例のモジュール一覧を示します。

表 2-6 モジュール一覧

モジュール名	関数名	機能
メインルーチン	main_pm0	各種設定、アプリケーションの起動を行います。
ポート初期化ルーチン	port_init	ポートの初期化を行います。
RTCA 初期化ルーチン	rtca_init	RTCA の初期化を行います。
割り込み機能初期設定ルーチン	intc_init	RTCA 割り込みの設定を行います。
1 秒周期割り込み処理	rtca_1s_int	INTRTCA0S 割り込みで LED の点滅処理を行います。初回は STOP モードに移行してアラームによる解除まで待機します。

- レジスタ設定
以下に、本動作例での各機能のレジスタ設定を示します。

表 2-7 RTC ch0 レジスタ

レジスタ名	設定値	機能
RTCA0CTL0	0x30	オペレーション開始：許可
		モード選択：24 時間モード
		周波数選択モード
RTCA0CTL1	0x18	1 秒周期割り込み：許可
		アラーム割り込み：許可
RTCA0SCMP	0x00008050	サブカウンタ比較値：0x00008050
RTCA0YEAR	0x25	年情報：2025 年
RTCA0MONTH	0x08	月情報：8 月
RTCA0DAY	0x08	日情報：8 日
RTCA0WEEK	0x02	曜日情報：火曜日
RTCA0HOUR	0x08	時情報：8 時
RTCA0MIN	0x08	分情報：8 分
RTCA0SEC	0x00	秒情報：0 秒
RTCA0ALW	0x04	曜日：火曜日
RTCA0ALH	0x08	時：8 時
RTCA0ALM	0x09	分：9 分

表 2-8 スタンバイレジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
STBCKCPROT	0xA5A5A501	プロテクト解除
STBC0STPT	0x00000001	STOP モード移行

表 2-9 システムレジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
SYSCTRLCLKKCPROT1	0xA5A5A501	プロテクト解除
SYSCTRLCKS_ARTCAC	0x00000001	クロックソース選択：CLK_LSIOOSC
SYSCTRLWUFMSK0_A2	0xFFFFFEFFF	ウェイクアップ要因：INTRTCA0AL
SYSCTRLWUFC0_A0	0xFFFFFFFF	ウェイクアップ要因クリア
SYSCTRLWUFC0_A1	0xFFFFFFFF	ウェイクアップ要因クリア
SYSCTRLWUFC0_A2	0xFFFFFFFF	ウェイクアップ要因クリア

表 2-10 割り込みレジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
EIBD233	0x00000000	1 秒周期割り込みを PE0 (CPU0) にバインド
EIC233	0x0040	テーブル参照/優先レベル 0

表 2-11 ポートレジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
PORT0.PCR02_1	0x00001000	P02_1 を汎用ポートに設定

• 動作フロー

以下に、本動作例のフローチャートを示します。

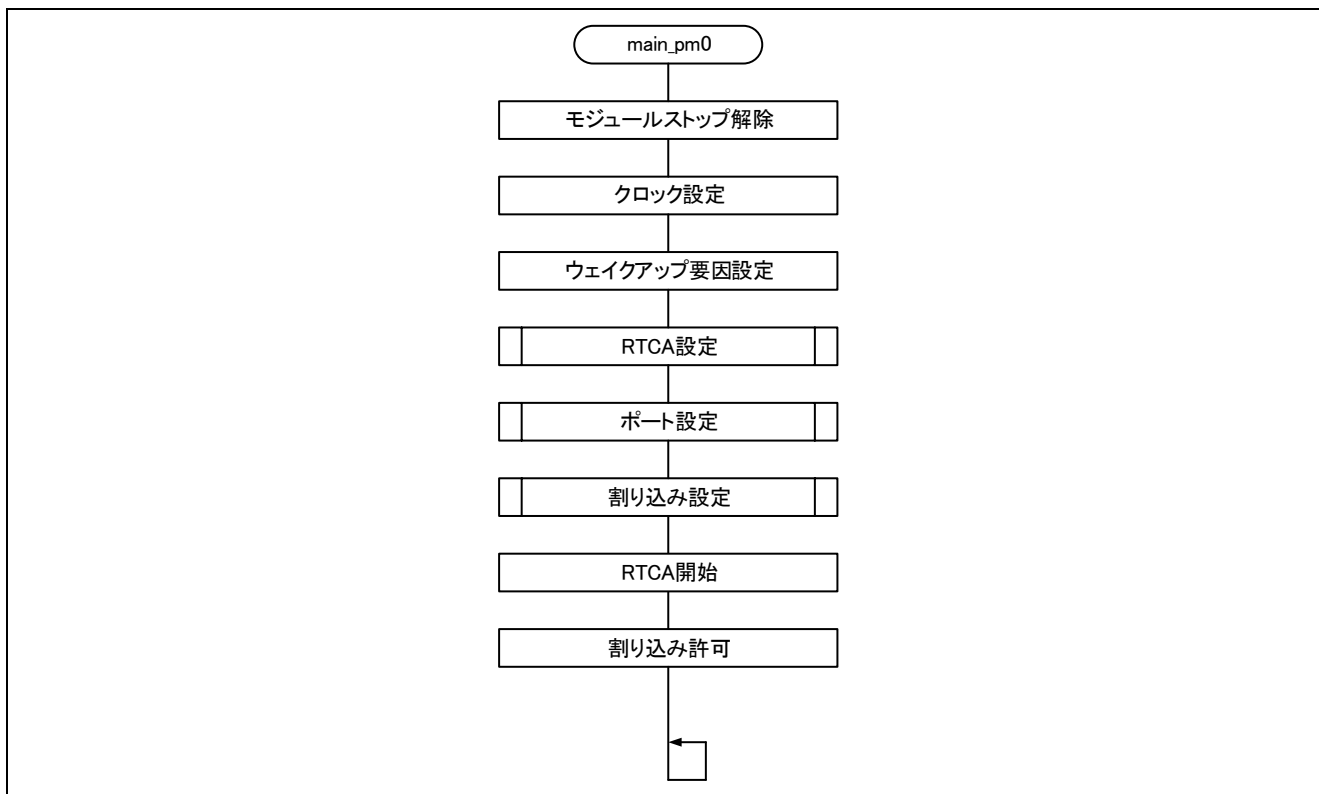


図 2-8 main 関数フローチャート

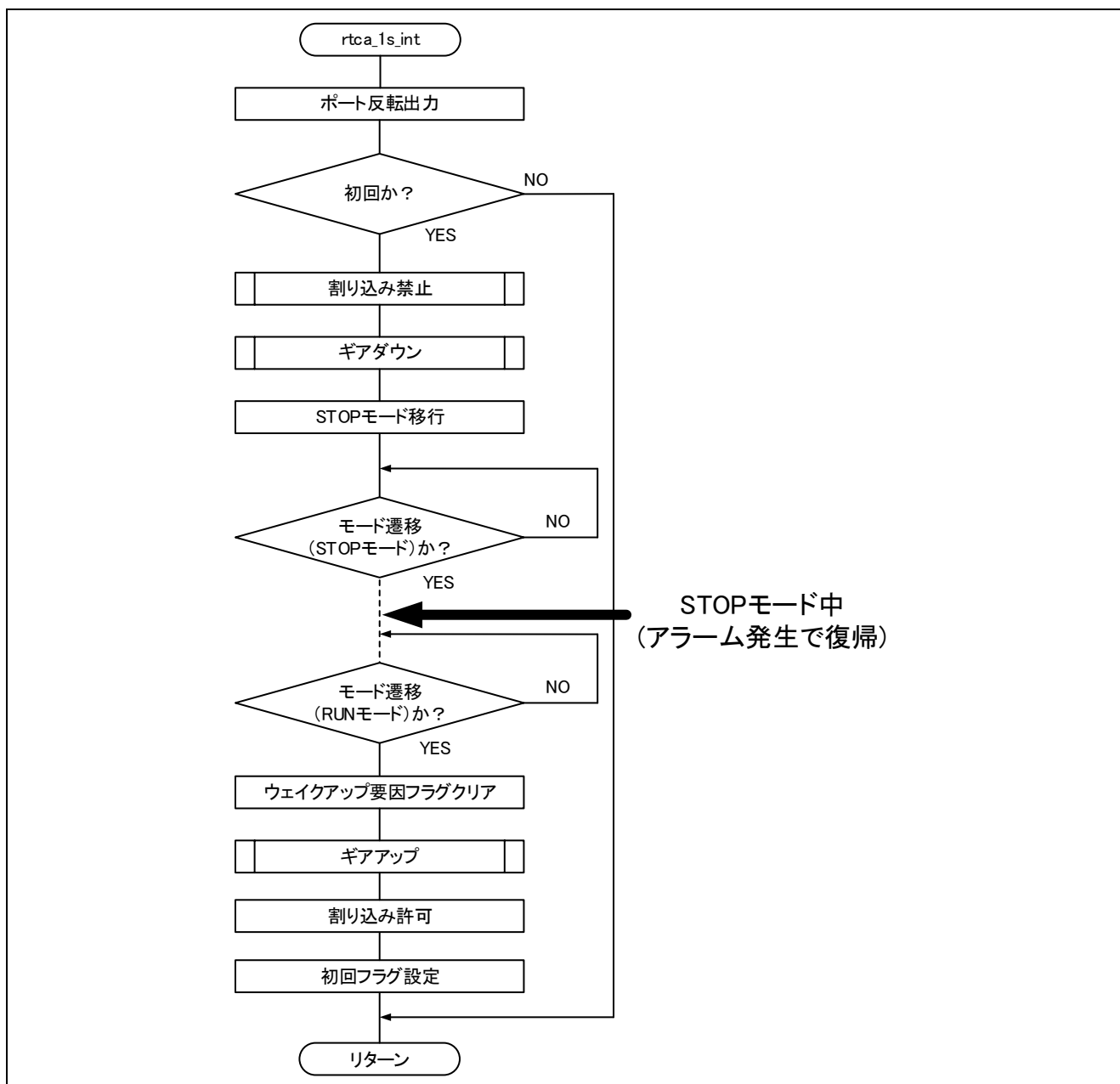


図 2-9 1 秒周期割り込み関数フローチャート

4. 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2025.12.24	全頁	新規作成

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。

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えば、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。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、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。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. 当社製品または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. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
5. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、変更、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、改造、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。
6. 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も、当社は一切その責任を負いません。

7. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア/ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限られません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因したまたはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア/ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
8. 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。
9. 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。
10. 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て、当社は、一切その責任を負いません。
11. 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。
12. 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なります。
13. 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。
14. 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.5.0-1 2020.10)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレストシア）

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。