RX140 グループ

初期設定例

要旨

本アプリケーションノートでは、ヘッダファイルで選択する使用条件に応じて、RX140 グループのクロックの設定やリセット後に動作している周辺機能の停止、存在しないポートの設定など、リセット後に必要な設定について説明します。

動作対象デバイス

- RX140 グループ　80 ピン版 ROM 容量：128KB、256KB
- RX140 グループ　64 ピン版 ROM 容量：64KB、128KB、256KB
- RX140 グループ　48 ピン版 ROM 容量：64KB、128KB、256KB
- RX140 グループ　32 ピン版 ROM 容量：64KB

目次

1. 仕様 3
1.1 リセット後に動作している周辺機能の停止 3
1.2 存在しないポートの設定 3
1.3 クロックの選択 4
1.3.1 概要 4
1.3.2 サンプルコードで想定しているクロックの仕様 4
1.3.3 クロック選択例 5

2. 動作確認条件 6

3. 関連アプリケーションノート 7

4. ソフトウェア説明 7
4.1 リセット後に動作している周辺機能の停止 7
4.2 存在しないポートの設定 8
4.2.1 処理概要 8
4.2.2 ピン数、コードフラッシュメモリ容量の選択方法 8
4.3 クロック設定 9
4.3.1 クロックの設定手順 9
4.3.2 サブクロックの発振安定時間の考え方 10
4.4 セクション構成 11
4.5 ファイル構成 11
4.6 オプション設定メモリ 11
4.7 定数一覧 12
4.8 関数一覧 18
4.9 関数仕様 19
4.10 フローチャート 24
4.10.1 メイン処理 24
4.10.2 リセット後に動作している周辺機能の停止 24
4.10.3 存在しないポートの設定 25
4.10.4 クロック初期設定 26
4.10.5 メインクロックの発振設定 28
4.10.6 HOCO クロックの発振設定 28
4.10.7 PLL クロックの発振設定 29
4.10.8 サブクロックの発振設定 30
4.10.9 サブクロックの停止設定 32
4.10.10 CMT0 の待ち開始設定、待ち完了チェックと初期化 33
4.10.11 CLKOUT の発振設定 35

5. プロジェクトをインポートする方法 36
5.1 e^2 studio での手順 36
5.2 CS+での手順 37
6. サンプルコード 38
7. 参考ドキュメント 38

改訂記録 39

1. 仕様

リセット後に動作している周辺機能の停止、存在しないポートの設定、クロックの設定を行います。本アプリケーションノートでは、電源投入時(コールドスタート時)の処理を想定しています。

1.1 リセット後に動作している周辺機能の停止

周辺機能によっては、電源投入後から動作しているものや、モジュールストップ機能が無効になっているものがあります。この項目に該当する処理として、

・DTC、RAM0 の機能を停止する処理

を用意しています。なお、サンプルコードでは上記の処理は実行させていません。必要に応じて定数を書き換えて、処理を実行させてください。

1.2 存在しないポートの設定

存在しないポートのあるポート方向レジスタには、決められた値を設定する必要があります。サンプルコードでは、端子数が 64 ピン、コードフラッシュメモリが 64KB の製品で設定するポート方向レジスタの初期値を設定しています。お使いの製品に応じて定数を書き換えてください。

1.3 クロックの選択

1.3.1 概要

クロックの設定は、下記の手順で行います。

(1) サブクロック設定 (関連する RTC の設定を含む)

(2) メインクロック設定

(3) PLL クロック設定

(4) HOCO クロック設定

(5) システムクロックの切り替え

本アプリケーションノートでは、r_init_clock.h で定義している定数を変更することで、各クロックの設定内容を切り替えます。

サンプルコードでは、システムクロックは HOCO クロックを選択しています。メインクロック、PLL クロック、サブクロック、RTC は使用しない処理を選択しています。必要に応じて定数を書き換えて、使用するクロックを選択してください。

1.3.2 サンプルコードで想定しているクロックの仕様

表 **1.1** にサンプルコードで想定しているクロックの仕様を示します。この表に記載している仕様の発振子に合わせて、発振安定時間などを算出しています

表 1.1 サンプルコードで想定しているクロックの仕様

クロック	発振周波数	発振安定時間	備考
メインクロック発振子	8MHz	4.2ms (注 2)	水晶
サブクロック発振子	32.768kHz (注 1)	1.3s (注 2)	低 CL 用
PLL クロック	48MHz	82μs (注 3)	
HOCO クロック	32MHz (注 1) (注 4)	5μs (注 3)	

注.1 クロックの選択サンプルコードでは発振を停止させています。

注.2 発振子の発振安定時間は実際のシステムにおける配線パターン、発振定数などの条件により異なります。発振安定時間は、お客様が実際に使用されるシステムの評価を発振子メーカに依頼し、入手してください。

注.3 ユーザーズマニュアル ハードウェア編の「電気的特性」を参照してください。

注.4 ユーザーズマニュアル ハードウェア編の「オプション設定メモリ」を参照してください。

1.3.3　クロック選択例

サンプルコードでは、r_init_clock.h で定義している定数を変更することで、システムクロックのクロックソース、各クロックの発振／停止などを選択できます。変更可能な定数は、表 4.6、表 4.7 のサンプルコードで使用する定数(ユーザ変更可)を参照してください。

表 1.2 にクロックの選択例、表 1.3 にサブクロックと RTC の選択例を示します。

表 1.2　クロックの選択例

No		1	2	3	4
システムクロック		メインクロック	PLL クロック	HOCO クロック	サブクロック
PLL クロック		停止	発振	停止	停止
メインクロック		発振	発振	停止	停止
HOCO クロック		停止	停止	発振	停止
サブクロック		停止(注 1)	停止(注 1)	停止(注 1)	発振
動作電力制御モード		高速動作モード	高速動作モード	高速動作モード	低速動作モード
定数	SEL_SYSCLK	CLK_MAIN	CLK_PLL	CLK_HOCO	CLK_SUB
	SEL_PLL	B_NOT_USE	B_USE	B_NOT_USE	B_NOT_USE
	SEL_MAIN	B_USE	B_USE	B_NOT_USE	B_NOT_USE
	SEL_HOCO	B_NOT_USE	B_NOT_USE	B_USE	B_NOT_USE
	SEL_SUB	B_NOT_USE (注 1)	B_NOT_USE (注 1)	B_NOT_USE (注 1)	B_USE
	SEL_OPCM	OPCM_HIGH	OPCM_HIGH	OPCM_HIGH	OPCM_LOW

注.1　サブクロックをシステムクロック、クロック周波数精度測定回路(CAC)、リアルタイムクロック(RTC)に使用しない場合は停止(B_NOT_USE)を選択してください。使用する場合は、表 1.3 を参照ください。

表 1.3　サブクロックと RTC の選択例

サブクロックの使用用途	サブクロック	システムクロック(注 2)		RTC	
	発振子有無	使用する/使用しない	SEL_SUB の設定値(注 1)	使用する/使用しない	SEL_RTC の設定値(注 1)
使用しない	無	―	B_NOT_USE	―	B_NOT_USE
システムクロック	有	使用する	B_ USE	使用しない	B_NOT_USE
RTC	有	使用しない	B_NOT_USE	使用する	B_USE
システムクロックおよび RTC	有	使用する	B_ USE	使用する	B_USE

注.1　SEL_SUB または SEL_RTC のどちらか、または両方を B_USE に設定すると、サブクロックは発振します。

注.2　サブクロックの発振は、SOSCCR.SOSTP ビット制御されます。そのため、サブクロックをシステムクロックとして使用するか否かで、サブクロックの初期設定処理が変わります。また、サブクロックは電源投入時から発振を開始しています。そのため、サブクロックを使用しない場合でもサブクロックを停止する処理を行います。

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		R5F51403ADFM (RX140 グループ) R5F51406BDFN (RX140 グループ)
動作周波数	システムクロックにメインクロックを選択した場合	·メインクロック : 8MHz ·システムクロック (ICLK): 8MHz (メインクロック 1分周) ·周辺モジュールクロックB (PCLKB): 8MHz (メインクロック 1分周) ·周辺モジュールクロックD (PCLKD): 8MHz (メインクロック 1分周) ·FlashIFクロック(FCLK): 8MHz (メインクロック 1分周)
	システムクロックにPLL クロックを選択した場合	·メインクロック : 8MHz ·PLLクロック : 48MHz (メインクロック1分周、6逓倍) ·システムクロック (ICLK): 48MHz (PLLクロック 1分周) ·周辺モジュールクロックB (PCLKB): 24MHz (PLLクロック 2分周) ·周辺モジュールクロックD (PCLKD): 48MHz (PLLクロック 1分周) ·FlashIFクロック(FCLK): 48MHz (PLLクロック 1分周)
	システムクロックにHOCO クロックを選択した場合(サンプルコードのデフォルト設定)	·HOCOクロック : 32MHz ·システムクロック (ICLK): 32MHz (HOCOクロック 1分周) ·周辺モジュールクロックB (PCLKB): 32MHz (HOCOクロック 1分周) ·周辺モジュールクロックD (PCLKD): 32MHz (HOCOクロック 1分周) ·FlashIFクロック(FCLK): 32MHz (HOCOクロック 1分周)
動作電圧		3.3V
統合開発環境		ルネサスエレクトロニクス製 e^2 studio Version 2022-01
C コンパイラ		ルネサスエレクトロニクス製 C/C++ Compiler Package for RX Family V.3.04.00
		コンパイルオプション 統合開発環境のデフォルト設定を使用しています。
iodefine.h のバージョン		V1.10A
エンディアン		リトルエンディアン
動作モード		シングルチップモード
プロセッサモード		スーパバイザモード
サンプルコードのバージョン		Version 1.10
使用ボード		Target Board for RX140 (製品型名: RTK5RX1400CxxxxxBJ) Renesas Starter Kit for RX140

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。

- RX ファミリ ソフトウェアによるウェイト処理のコーディング例（R01AN1852）

上記アプリケーションノートのウェイト関数を、本アプリケーションノートのサンプルコードで使用しています。Rev は本アプリケーションノート作成時点のものです。

最新版がある場合､最新版に差し替えて使用してください｡最新版はルネサスエレクトロニクスホームページで確認および入手してください。

4. ソフトウェア説明

リセット後に動作している周辺機能の停止、存在しないポートの設定を行ったのち、クロックの設定を行います。

4.1 リセット後に動作している周辺機能の停止

リセット後に動作している周辺機能の停止を行います。

リセット解除後、以下の周辺モジュールに限り、モジュールストップ状態が解除されています。モジュールストップ状態へ遷移する場合は、モジュールストップビットを“1”(モジュールストップ状態へ遷移)に設定してください。このモジュールストップを行うことで消費電力を低減できます。

サンプルコードでは定数「MSTP_STATE_対象モジュール名」の値を“0 (MODULE_STOP_DISABLE)”とし、対象モジュールはモジュールストップ状態に遷移していません。使用するシステムに応じてモジュールストップ状態へ遷移したい場合は、r_init_stop_module.h の定数の値を“1 (MODULE_STOP_ENABLE)”に設定してください。

表 4.1 にリセット後にモジュールストップが解除されている周辺モジュール一覧を示します。

表 4.1 リセット後にモジュールストップが解除されている周辺モジュール一覧

周辺モジュール	モジュールストップ設定ビット	リセット後の値	このモジュールを使用しない場合の設定
DTC	MSTPCRA.MSTPA28 ビット	0 (モジュールストップ状態の解除)	1 (モジュールストップ状態へ遷移)
RAM0	MSTPCRC.MSTPC0 ビット		

4.2 存在しないポートの設定

4.2.1 処理概要

存在しないポートに対応する PDR レジスタの各ビットには、“1”を設定します。存在しないポートの初期設定関数をコールした後に、存在しないポートを含む PDR レジスタまたは PODR レジスタへバイト単位で書き込む場合、存在しないポートの方向制御ビットには“1”を、 ポート出力データ格納ビットには“0”を設定してください。

PDR レジスタの設定は、ユーザーズマニュアル ハードウェア編の「18.4 ポート方向レジスタ(PDR)の初期化」を参照してください。

4.2.2 ピン数、コードフラッシュメモリ容量の選択方法

サンプルコードでは、64 ピン版 (PIN_SIZE=64) に設定しています。また、本アプリケーションノートで対応しているピン数は 80 ピン、64 ピン、48 ピン、32 ピンです。64 ピン以外の製品を使用する場合は、r_init_port_initialize.h の PIN_SIZE を使用するピン数に変更してください。

更にコードフラッシュメモリ 64KB 製品を使用する設定にしています。128KB 以上の製品を使用する場合は、r_init_port_initialize.h の CODE_FLASH_MEMORY_SIZE の設定値を SIZE_NOT_64KB に変更してください。

4.3 クロック設定

4.3.1 クロックの設定手順

表 4.2 にクロックの設定手順とそれぞれの処理内容、およびサンプルコードでの設定を示します。サンプルコードでは HOCO クロックを動作させて、メインクロック、PLL クロック、サブクロックを停止させています。

表 4.2 クロックの設定手順

手順	処理	処理内容		サンプルコードの設定
1	サブクロック設定(注 1)	使用しない	サブクロック制御回路の初期化を行います。	サブクロックを使用しない
		使用する	サブクロック制御回路の初期化をしてから、サブクロックを発振します。 その後、ソフトウェアによる発振安定時間待ち(注 2)を行います。	
2	メインクロック設定(注 1)	使用しない	設定は不要です。	メインクロックを使用しない
		使用する	メインクロックのドライブ能力の設定、およびメインクロックの出力を内部クロックに供給するまでの待ち時間を MOSCWTCR レジスタに設定してから、メインクロックを発振します。 その後、発振安定時間待ちを行います。	
3	PLL クロック設定(注 1)	使用しない	設定は不要です。	PLL クロックを使用しない
		使用する	PLL 入力分周比および周波数逓倍率の設定をしてから、PLL クロックを発振します。 その後、発振安定時間待ちを行います。	
4	HOCO クロック設定(注 1)	使用しない	設定は不要です。	HOCO クロックを使用する
		使用する	HOCO クロックを発振します。 その後、発振安定時間待ちを行います。	
5	動作電力制御モード設定	使用する動作周波数、動作電圧に応じて、動作電力制御モードを設定します。		高速動作モードに設定
6	クロック分周比設定	クロック分周の変更を行います。		ICLK, PCLKD PCLKB, FCLK :分周なし
7	システムクロック切り替え	使用するシステムに応じて切り替えます。		HOCO クロックに切り替え
8	CLKOUT の設定(注 3)	使用しない	設定は不要です。	CLKOUT を使用しない
		使用する	CLKOUT 端子から出力するクロックソースを選択し、クロックの分周比を選択します。その後、CLKOUT 端子の出力を許可します。	

注.1 各クロックを使用する/使用しない の選択は、必要に応じて r_init_clock.h の定数を変更してください。

注.2 サブクロックの発振安定時間についての考え方は、「図 4.1 サブクロックの発振安定時間の考え方」を参照ください。

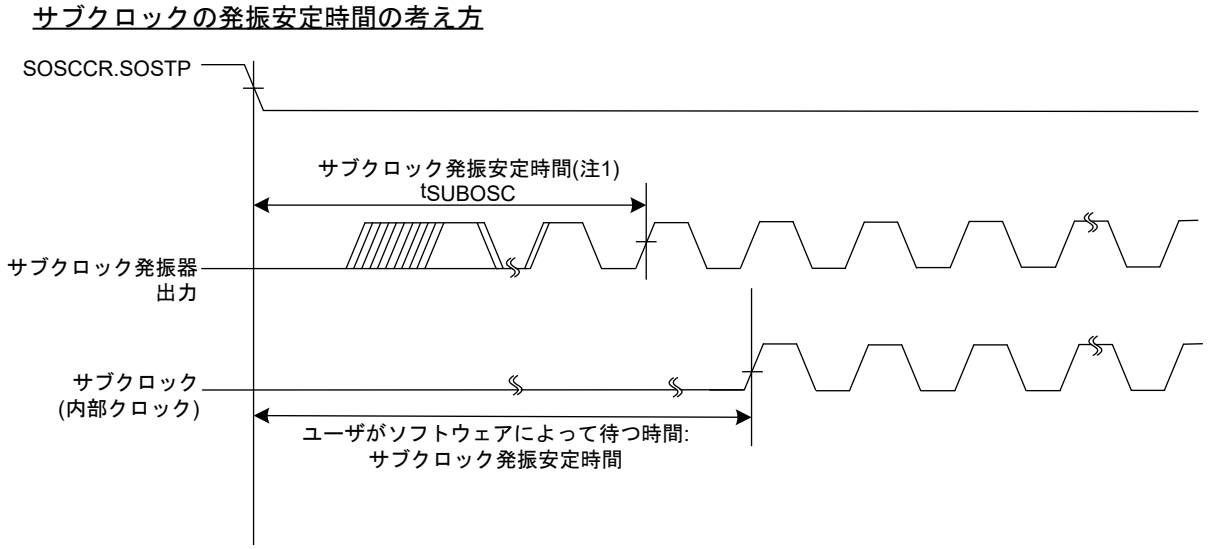
注.3 サンプルコードでは CLKOUT の設定のみ行っています。実際に出力させる場合、ユーザーズマニュアルハードウェア編「18.I/O ポート」、「19.マルチファンクションピンコントローラ」を参照し、お使いのシステムに応じて設定してください。

4.3.2 サブクロックの発振安定時間の考え方

サブクロックの発振安定時間 (tSUBOSC) は「発振子メーカが推奨するサブクロックの発振安定時間」を設定します。ソフトウェアによって待つ時間は、「発振安定時間(tSUBOSC)以上」を設定します。

サンプルコードで使用するサブクロックの発振安定時間は 1.3s のため、ソフトウェアによって待つ時間は、約 1.31s とします。

図 4.1 にサブクロックの発振安定時間の考え方を示します。



注.1 お客様のシステムにおける発振子安定時間は、発振子メーカにお問い合わせのうえ、決定するようにしてください。
発振安定時間は、発振子が発振を開始するための条件であり、マイコンの動作条件を示すものではありません。

図 4.1 サブクロックの発振安定時間の考え方

4.4 セクション構成

表 4.3 にサンプルコードで変更するセクション情報を示します

セクションの追加/変更および削除方法は、最新の RX ファミリ CC-RX コンパイラ ユーザーズマニュアルを参照してください。

表 4.3 サンプルコードで変更するセクション情報

セクション名	変更	アドレス	内容
End_of_RAM	追加	0000 3FFCh(注 1)	内蔵 RAM の最終アドレス

注1. 内蔵 RAM の容量は製品ごとに異なります。ご使用する製品の内蔵 RAM に合わせてください。

4.5 ファイル構成

表 4.4 にサンプルコードで使用するファイルを示します。なお、統合開発環境で自動生成されるファイルは除きます。

表 4.4 サンプルコードで使用するファイル

ファイル名	概要	備考
main.c	メイン処理	
r_init_stop_module.c	リセット後に動作している周辺機能の停止	
r_init_stop_module.h	r_init_stop_module.c のヘッダファイル	
r_init_port_initialize.c	存在しないポートの初期設定	
r_init_port_initialize.h	r_init_port_initialize.c のヘッダファイル	
r_init_clock.c	クロック初期設定	
r_init_clock.h	r_init_clock.c のヘッダファイル	
r_delay.c	ソフトウェアによるウェイト処理	
r_delay.h	r_delay.c のヘッダファイル	

4.6 オプション設定メモリ

表 4.5 にサンプルコードで使用するオプション設定メモリの状態を示します。必要に応じてお客様のシステムに最適な値を設定してください。

表 4.5 サンプルコードで使用するオプション設定メモリ

シンボル	アドレス	設定値	内容
OFS0	FFFF FF8Fh～FFFF FF8Ch	FFFF FFFFh	リセット後、IWDT は停止
OFS1	FFFF FF8Bh～FFFF FF88h	FFFF FFFFh	起動時間短縮無効 リセット後、電圧監視 0 リセット無効 リセット後、HOCO 発振が無効 HOCO の周波数は 32MHz
MDE	FFFF FF83h～FFFF FF80h	FFFF FFFFh	リトルエンディアン

4.7 定数一覧

表 4.6、表 4.7 にサンプルコードで使用する定数(ユーザ変更可)を、表 4.8 にサンプルコードで使用する定数(ユーザ変更不可) 表 4.9 に 80 ピン版(PIN_SIZE=80)の場合での定数を、表 4.10 に 64 ピン版(PIN_SIZE=64)の場合での定数を、表 4.11 に 48 ピン版(PIN_SIZE=48)の場合での定数を、表 4.12 に 32 ピン版(PIN_SIZE=32)の場合での定数を示します。

表 4.6 サンプルコードで使用する定数(ユーザ変更可)(1/2)

定数名	設定値	内容
SEL_MAIN(注 1)	B_NOT_USE	メインクロックの発振／停止選択 B_USE : 使用する(メインクロック発振) B_NOT_USE : 使用しない(メインクロック停止)
MAIN_CLOCK_HZ (注 1)	8,000,000L	メインクロックの発振子周波数(Hz)
REG_MOFCR (注 1)	00h	メインクロック発振器のドライブ能力の設定 (MOFCR レジスタの設定値)
REG_MOSCWTCR(注 1)	06h	メインクロックウェイトコントロールレジスタの設定値
SEL_HOCO(注 1)	B_USE	HOCO クロックの発振／停止選択 B_USE : 使用する(HOCO クロック発振) B_NOT_USE : 使用しない(HOCO クロック停止)
SEL_PLL(注 1)	B_NOT_USE	PLL クロックの発振／停止選択 B_USE : 使用する(PLL クロック発振) B_NOT_USE : 使用しない(PLL クロック停止)
REG_PLLCR(注 1)	1701h	PLL クロックの入力分周比、周波数逓倍率の設定 (PLLCR レジスタの設定値)
SEL_SUB(注 1、注 2)	B_NOT_USE	サブクロック使用選択(システムクロックとして使用) B_USE : 使用する B_NOT_USE : 使用しない
SEL_RTC(注 1、注 2)	B_NOT_USE	サブクロック使用選択(RTC のカウントソースとして使用) B_USE : 使用する B_NOT_USE : 使用しない
SUB_CLOCK_HZ (注 1)	32,768 L	サブクロックの発振子周波数(Hz)
WAIT_TIME_FOR_SUB_OSCILLATION (注 1)	1,310,000,000L	サブクロックの発振安定時間(ns)
REG_SOMCR(注 1)	CL_LOW	サブクロック発振器のドライブ能力の選択 CL_LOW : 低 CL 用ドライブ能力低 CL_MID : 低 CL 用ドライブ能力中 CL_HIGH : 低 CL 用ドライブ能力高 CL_STD : 標準 CL 用ドライブ能力

注.1 使用するシステムに応じて「r_init_clock.h」で設定値を変更してください。

注.2 SEL_SUB と SEL_RTC のどちらか、または両方に B_USE(使用する)を設定すると、サブクロックの発振設定を行います。

表 4.7 サンプルコードで使用する定数(ユーザ変更可)(2/2)

定数名	設定値	内容
SEL_CKOUT(注 1)	CKOUT_NOT_USE	CKOCR の設定値 CKOUT_USE : CLKOUT 端子出力許可 CKOUT_NOT_USE : CLKOUT 端子出力停止(Low 固定)
CKO_CLK(注 1)	CKO_LOCO	CLKOUT のクロックソース選択 CKO_LOCO: LOCO CKO_HOCO: HOCO CKO_MAIN: メインクロック CKO_SUB: サブクロック CKO_ PLL: PLL CKO_CTSU: CTSU 内部クロック(注 6)
CKO_DIV(注 1)	0h	CLKOUT の出力分周比選択 0h : 1 分周 1h : 2 分周 2h : 4 分周 3h : 8 分周 4h : 16 分周
SEL_CNTMD(注 1)	CNTMD_CAL	リアルタイムクロックのカウントモード選択 CNTMD_CAL : カレンダカウントモード CNTMD_BIN : バイナリカウントモード
SEL_SYSCLK(注 1)	CLK_HOCO	システムクロックのクロックソース選択 CLK_HOCO : HOCO クロック CLK_MAIN : メインクロック CLK_SUB : サブクロック CLK_PLL : PLL クロック
REG_SCKCR(注 1)	0000 0000h	内部クロック分周比(SCKCR レジスタの設定値)
SEL_OPCM(注 1)	OPCM_HIGH	動作電力制御モード選択(注 5) OPCM_HIGH : 高速動作モード OPCM_MID : 中速動作モード OPCM_MID2 : 中速動作モード 2 OPCM_LOW : 低速動作モード(注 4)
REG_MEMWAIT(注 1)	MEMWAIT_OFF	メモリウェイトサイクルあり／なしの選択 MEMWAIT_ON : ウェイトあり MEMWAIT_OFF : ウェイトなし
MSTP_STATE_DTC (注 2)	MODULE_STOP_DISABLE	DTC のモジュールストップ状態選択 MODULE_STOP_DISABLE : 解除 MODULE_STOP_ENABLE : 遷移
MSTP_STATE_RAM0 (注 2)	MODULE_STOP_DISABLE	RAM0 のモジュールストップ状態選択 MODULE_STOP_DISABLE : 動作 MODULE_STOP_ENABLE : 停止
PIN_SIZE (注 3)	64	使用する製品のピン数
CODE_FLASH_MEMORY_SIZE	SIZE_64KB	コードフラッシュメモリ 64KB か 128KB 以上の製品を選択 SIZE_64KB : 64KB の製品を使用する SIZE_NOT_64KB : 128KB 以上の製品を使用する

注.1 使用するシステムに応じて「r_init_clock.h」で設定値を変更してください。
注.2 使用するシステムに応じて「r_init_stop_module.h」で設定値を変更してください。
注.3 使用するシステムに応じて「r_init_port_initialize.h」で設定値を変更してください。
注.4 低速動作モードはシステムクロックにサブクロックを選択した場合のみ選択できます。
注.5 動作モードによって、動作周波数範囲および動作電圧範囲が異なります。詳細はユーザーズマニュアルハードウェア編を参照ください。
注.6 別途 CTSU 内部クロック出力設定が必要になります。詳細はユーザーズマニュアルハードウェア編を参照ください。

表 4.8 サンプルコードで使用する定数(ユーザ変更不可)

定数名	設定値	内容
B_NOT_USE	0	使用しない
B_USE	1	使用する
CL_LOW	03h	低 CL 用ドライブ能力低
CL_MID	02h	低 CL 用ドライブ能力中
CL_HIGH	01h	低 CL 用ドライブ能力高
CL_STD	00h	標準 CL 用ドライブ能力
CNTMD_CAL	0	RTC：カレンダカウントモード
CNTMD_BIN	1	RTC：バイナリカウントモード
CLK_HOCO	0100h	クロックソース ：HOCO クロック
CLK_MAIN	0200h	クロックソース ： メインクロック
CLK_SUB	0300h	クロックソース ： サブクロック
CLK_PLL	0400h	クロックソース ：PLL クロック
CKOUT_USE	0	CLKOUT を使用する LOCO 選択、1 分周、CLKOUT 端子出力許可
CKOUT_NOT_USE	1	CLKOUT を使用しない LOCO 選択、1 分周、CLKOUT 端子出力停止
CKO_LOCO	0h	CLKOUT クロックソース：LOCO
CKO_HOCO	1h	CLKOUT クロックソース：HOCO
CKO_MAIN	2h	CLKOUT クロックソース：MAIN
CKO_SUB	3h	CLKOUT クロックソース：SUB
CKO_PLL	4h	CLKOUT クロックソース：PLL
CKO_CTSU	8h	CLKOUT クロックソース：CTSU 内部クロック
SUB_CLOCK_CYCLE	(1000000L/SUB_CLOCK_HZ)	サブクロックの周期(μs)
LOCO_CLOCK_KHZ	(4560L)	LOCO クロックの周波数(kHz)
FOR_CMT0_TIME	(7018*8)	発振安定時間待ち用タイマ(CMT0)の カウント周期(ns) (LOCO = 4.56MHz(max)の 8 分周､PCLK の 32 分周)
OPCM_HIGH	00h	動作電力制御モード ： 高速動作モード
OPCM_MID	02h	動作電力制御モード ： 中速動作モード
OPCM_MID2	04h	動作電力制御モード ： 中速動作モード 2
OPCM_LOW	FFh	動作電力制御モード ： 低速動作モード
OPCM_DEFAULT	OPCM_MID	リセット解除後の動作モード
MEMWAIT_ON	0001h	メモリウェイトサイクル設定ビット ： ウェイトあり
MEMWAIT_OFF	0000h	メモリウェイトサイクル設定ビット ： ウェイトなし
MODULE_STOP_ENABLE	1	モジュールストップ状態へ遷移
MODULE_STOP_DISABLE	0	モジュールストップ状態の解除
SIZE_64KB	1	64KB の製品を使用する
SIZE_NOT_64KB	0	128KB 以上の製品を使用する

表 4.9　80 ピン版(PIN_SIZW=80)の場合での定数

定数名	設定値	内容
DEF_P0PDR	07h	ポート P0 の方向レジスタ設定値
DEF_P1PDR	03h	ポート P1 の方向レジスタ設定値
DEF_P2PDR	3Ch	ポート P2 の方向レジスタ設定値
DEF_P3PDR	08h	ポート P3 の方向レジスタ設定値
DEF_P4PDR	00h	ポート P4 の方向レジスタ設定値
DEF_P5PDR	CFh	ポート P5 の方向レジスタ設定値
DEF_PAPDR	80h	ポート PA の方向レジスタ設定値
DEF_PBPDR	00h	ポート PB の方向レジスタ設定値
DEF_PCPDR	03h	ポート PC の方向レジスタ設定値
DEF_PDPDR	F8h	ポート PD の方向レジスタ設定値
DEF_PEPDR	C0h	ポート PE の方向レジスタ設定値
DEF_PGPDR	7Fh	ポート PG の方向レジスタ設定値
DEF_PHPDR	30h	ポート PH の方向レジスタ設定値
DEF_PJPDR	3Dh	ポート PJ の方向レジスタ設定値

表 4.10　64 ピン版(PIN_SIZE=64)の場合での定数

定数名	設定値	内容
DEF_P0PDR	D7h	ポート P0 の方向レジスタ設定値
DEF_P1PDR	0Fh	ポート P1 の方向レジスタ設定値
DEF_P2PDR	3Fh	ポート P2 の方向レジスタ設定値
DEF_P3PDR	18h	ポート P3 の方向レジスタ設定値
DEF_P4PDR	00h	ポート P4 の方向レジスタ設定値
DEF_P5PDR	CFh	ポート P5 の方向レジスタ設定値
DEF_PAPDR	A4h	ポート PA の方向レジスタ設定値
DEF_PBPDR	14h	ポート PB の方向レジスタ設定値
DEF_PCPDR	03h	ポート PC の方向レジスタ設定値
DEF_PDPDR	FFh	ポート PD の方向レジスタ設定値
DEF_PEPDR	C0h	ポート PE の方向レジスタ設定値
DEF_PGPDR	7Fh	ポート PG の方向レジスタ設定値
DEF_PHPDR	30h(128KB 以上の製品) F0h(64KB の製品)	ポート PH の方向レジスタ設定値
DEF_PJPDR	3Fh	ポート PJ の方向レジスタ設定値

表 4.11　48 ピン版(PIN_SIZE=48)の場合での定数

定数名	設定値	内容
DEF_P0PDR	FFh	ポート P0 の方向レジスタ設定値
DEF_P1PDR	0Fh	ポート P1 の方向レジスタ設定値
DEF_P2PDR	3Fh	ポート P2 の方向レジスタ設定値
DEF_P3PDR	1Ch	ポート P3 の方向レジスタ設定値
DEF_P4PDR	18h	ポート P4 の方向レジスタ設定値
DEF_P5PDR	FFh	ポート P5 の方向レジスタ設定値
DEF_PAPDR	A5h	ポート PA の方向レジスタ設定値
DEF_PBPDR	D4h	ポート PB の方向レジスタ設定値
DEF_PCPDR	0Fh	ポート PC の方向レジスタ設定値
DEF_PDPDR	FFh	ポート PD の方向レジスタ設定値
DEF_PEPDR	E1h	ポート PE の方向レジスタ設定値
DEF_PGPDR	7Fh	ポート PG の方向レジスタ設定値
DEF_PHPDR	F0h	ポート PH の方向レジスタ設定値
DEF_PJPDR	3Fh	ポート PJ の方向レジスタ設定値

表 4.12　32 ピン版(PIN_SIZE=32)の場合での定数

定数名	設定値	内容
DEF_P0PDR	FFh	ポート P0 の方向レジスタ設定値
DEF_P1PDR	3Fh	ポート P1 の方向レジスタ設定値
DEF_P2PDR	3Fh	ポート P2 の方向レジスタ設定値
DEF_P3PDR	9Ch	ポート P3 の方向レジスタ設定値
DEF_P4PDR	F8h	ポート P4 の方向レジスタ設定値
DEF_P5PDR	FFh	ポート P5 の方向レジスタ設定値
DEF_PAPDR	E5h	ポート PA の方向レジスタ設定値
DEF_PBPDR	FEh	ポート PB の方向レジスタ設定値
DEF_PCPDR	0Fh	ポート PC の方向レジスタ設定値
DEF_PDPDR	FFh	ポート PD の方向レジスタ設定値
DEF_PEPDR	E1h	ポート PE の方向レジスタ設定値
DEF_PGPDR	7Fh	ポート PG の方向レジスタ設定値
DEF_PHPDR	FFh	ポート PH の方向レジスタ設定値
DEF_PJPDR	3Fh	ポート PJ の方向レジスタ設定値

4.8 関数一覧

表 4.13 に関数を示します。

表 4.13 関数

関数名	概要
main	メイン処理
R_INIT_StopModule	リセット後に動作している周辺機能の停止
R_INIT_Port_Initialize	存在しないポートの初期設定
R_INIT_Clock	クロック初期設定
cgc_oscillation_main	メインクロックの発振設定
cgc_oscillation_hoco	HOCO クロックの発振設定
cgc_oscillation_pll	PLL クロックの発振設定
cgc_oscillation_sub	サブクロックの発振設定
cgc_disable_subclk	サブクロックの停止設定
oscillation_subclk	サブクロックの発振
init_rtc	RTC の初期化
no_use_subclk_as_sysclk	サブクロックをシステムクロックとして使用しない場合の設定
cmt0_countstart	CMT0 の待ち開始設定(サブクロックの発振安定待ち)
cmt0_endcheck	CMT0 の待ち完了チェック(サブクロックの発振安定待ち)と初期化
enable_clkout	CLKOUT の設定
R_DELAY	ループ回数を指定するインライン関数
R_DELAY_Us	実行時間を指定する関数

4.9 関数仕様

サンプルコードの関数仕様を示します。

main	
概　要	メイン処理
ヘッダ	なし
宣　言	void main (void)
説　明	リセット後に動作している周辺機能の停止設定関数、存在しないポートの初期設定関数およびクロックの初期設定関数を呼び出します。
引　数	なし
リターン値	なし

R_INIT_StopModule	
概　要	リセット後に動作している周辺機能の停止
ヘッダ	r_init_stop_module.h
宣　言	void R_INIT_StopModule (void)
説　明	モジュールストップ状態へ遷移する設定を行います。
引　数	なし
リターン値	なし
備　考	サンプルコードでは、モジュールストップ状態への遷移は行っていません。

R_INIT_Port_Initialize	
概　要	存在しないポートの初期設定
ヘッダ	r_init_port_initialize.h
宣　言	void R_INIT_Port_Initialize (void)
説　明	存在しないポートの端子に対応するポート方向レジスタの初期設定を行います。
引　数	なし
リターン値	なし
備　考	サンプルコードでは、64 ピン版(PIN_SIZE=64)、64KB 製品版(CODE_FLASH_MEMORY_SIZE=SIZE_64KB)に設定しています。 本関数をコールした後に、存在しないポートを含む PDR、PODR レジスタへバイト単位で書き込む場合、存在しないポートの方向制御ビットには“1”、ポート出力データ格納ビットには“0”を設定してください。 コードフラッシュメモリが 64KB 以下の製品は、ポート D の PDR レジスタに値を設定しても、“00h”が読めます。詳細はユーザーズマニュアルハードウェア編を参照ください。

R_INIT_Clock	
概　要	クロック初期設定
ヘッダ	r_init_clock.h
宣　言	void R_INIT_Clock (void)
説　明	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
備　考	サンプルコードでは、システムクロックを HOCO クロックとし、PLL クロック、サブクロック、RTC を使用しない処理を選択しています。

cgc_oscillation_main	
概　要	メインクロックの発振設定
ヘッダ	r_init_clock.h
宣　言	static void cgc_oscillation_main (void)
説　明	メインクロックのドライブ能力、および MOSCWTCR レジスタを設定してから、メインクロックを発振します。その後、メインクロックの発振安定時間待ちを行います。
引　数	なし
リターン値	なし

cgc_oscillation_hoco	
概　要	HOCO クロックの発振設定
ヘッダ	r_init_clock.h
宣　言	static void cgc_oscillation_hoco (void)
説　明	HOCO クロックを発振します。その後、HOCO クロックの発振安定時間待ちを行います。
引　数	なし
リターン値	なし

cgc_oscillation_pll	
概　要	PLL クロックの発振設定
ヘッダ	r_init_clock.h
宣　言	static void cgc_oscillation_pll (void)
説　明	PLL 入力分周比および周波数逓倍率を設定してから、PLL クロックを発振します。その後、PLL クロックの発振安定時間待ちを行います。
引　数	なし
リターン値	なし

cgc_oscillation_sub	
概　要	サブクロックの発振設定
ヘッダ	r_init_clock.h
宣　言	static void cgc_oscillation_sub (void)
説　明	サブクロックをシステムクロック、RTC のカウントソースのどちらか、または両方に使用する場合の設定を行います。
引　数	なし
リターン値	なし

cgc_disable_subclk	
概　要	サブクロックの停止設定
ヘッダ	r_init_clock.h
宣　言	static void cgc_disable_subclk (void)
説　明	サブクロックをシステムクロックにも、RTC のカウントソースにも使用しない場合の設定を行います。
引　数	なし
リターン値	なし

oscillation_subclk	
概　要	サブクロックの発振
ヘッダ	なし
宣　言	static void oscillation_subclk (void)
説　明	サブクロックの発振設定を行います。
引　数	なし
リターン値	なし

init_rtc	
概　要	RTC の初期化
ヘッダ	なし
宣　言	static void init_rtc (void)
説　明	RTC の初期化(クロック供給の設定と RTC ソフトウェアリセット)を行います。
引　数	なし
リターン値	なし

no_use_subclk_as_sysclk	
概　要	サブクロックをシステムクロックとして使用しない場合の設定
ヘッダ	なし
宣　言	static void no_use_subclk_as_sysclk (void)
説　明	サブクロックを RTC のカウントソースのみに使用する場合、システムクロックとしてのサブクロックを停止します。
引　数	なし
リターン値	なし

cmt0_countstart	
概　要	CMT0 の待ち開始設定(サブクロックの発振安定待ち)
ヘッダ	なし
宣　言	static void cmt0_countstart (uint16_t cnt)
説　明	サブクロック発振器を使用する際、サブクロックの発振安定時間待ちを CMT0 で行います。発振安定時間待ちを開始するとき、CMT0 のカウントを開始します。
引　数	uint16_t cnt:　発振安定時間 cnt = 発振安定時間(ns)(注 1) ÷ FOR_CMT0_TIME (注 2)
リターン値	なし
備 考	注 1. 発振安定時間は発振子によって異なります。4.3.2 のサブクロックの発振安定時間の考え方の算出方法に基づいて設定してください。 注 2. FOR_CMT0_TIME は LOCO = 4.56MHz(max)で算出します。実際の待ち時間は LOCO クロックの周波数により異なります。

cmt0_endcheck	
概　要	CMT0 の待ち完了チェック(サブクロックの発振安定待ち)と初期化
ヘッダ	なし
宣　言	static void cmt0_endcheck (void)
説　明	サブクロック発振器を使用する際、サブクロックの発振安定時間待ちが完了したかを確認します。時間待ちが完了すると、CMT0 の初期化を行います。
引　数	なし
リターン値	なし

enable_clkout	
概　要	CLKOUT の設定
ヘッダ	なし
宣　言	static void enable_clkout (void)
説　明	CLKOUT を使用する場合に設定します。
引　数	なし
リターン値	なし

R_DELAY	
概　要	ループ回数を指定するインライン関数
ヘッダ	r_delay.h
宣　言	static void R_DELAY (unsigned long loop_cnt)
説　明	5 サイクル固定でループするウェイト処理
引　数	loop_cnt:　ループ回数
リターン値	なし
備考	本関数の詳細は、アプリケーションノート「RX ファミリ　ソフトウェアによるウェイト処理のコーディング例　Rev.1.00」を参照ください。

R_DELAY_Us

概　要	実行時間を指定する関数	
ヘッダ	r_delay.h	
宣　言	void R_DELAY_Us (unsigned long us, unsigned long khz)	
説　明	実行時間(μs)とシステムクロック(ICLK)の周波数をもとにループ回数を計算し、ループ回数を指定するインライン関数を呼び出す	
引　数	us:	実行時間
	khz:	関数呼び出し時のシステムクロック(ICLK)の周波数
リターン値	なし	
備考	本関数の詳細は、アプリケーションノート「RX ファミリ　ソフトウェアによるウェイト処理のコーディング例　Rev.1.00」を参照ください。	

4.10 フローチャート

4.10.1 メイン処理

図 4.2 にメイン処理のフローチャートを示します。

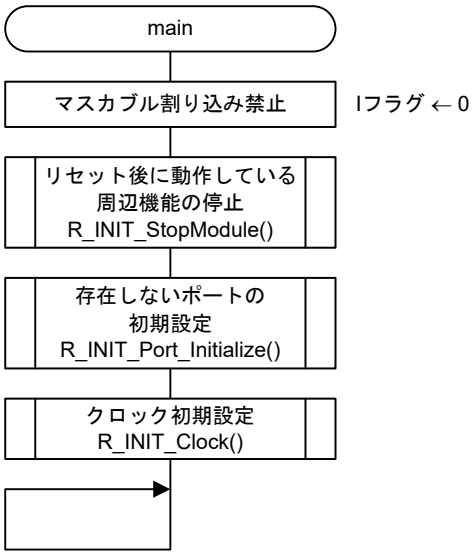
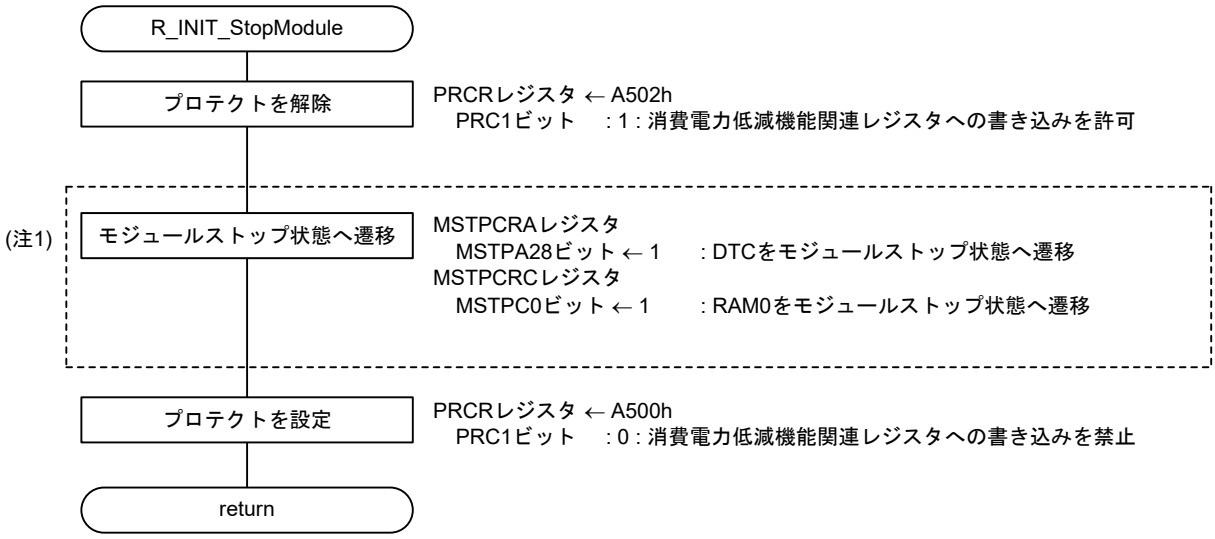


図 4.2 メイン処理

4.10.2 リセット後に動作している周辺機能の停止

図 4.3 にリセット後に動作している周辺機能の停止のフローチャートを示します。

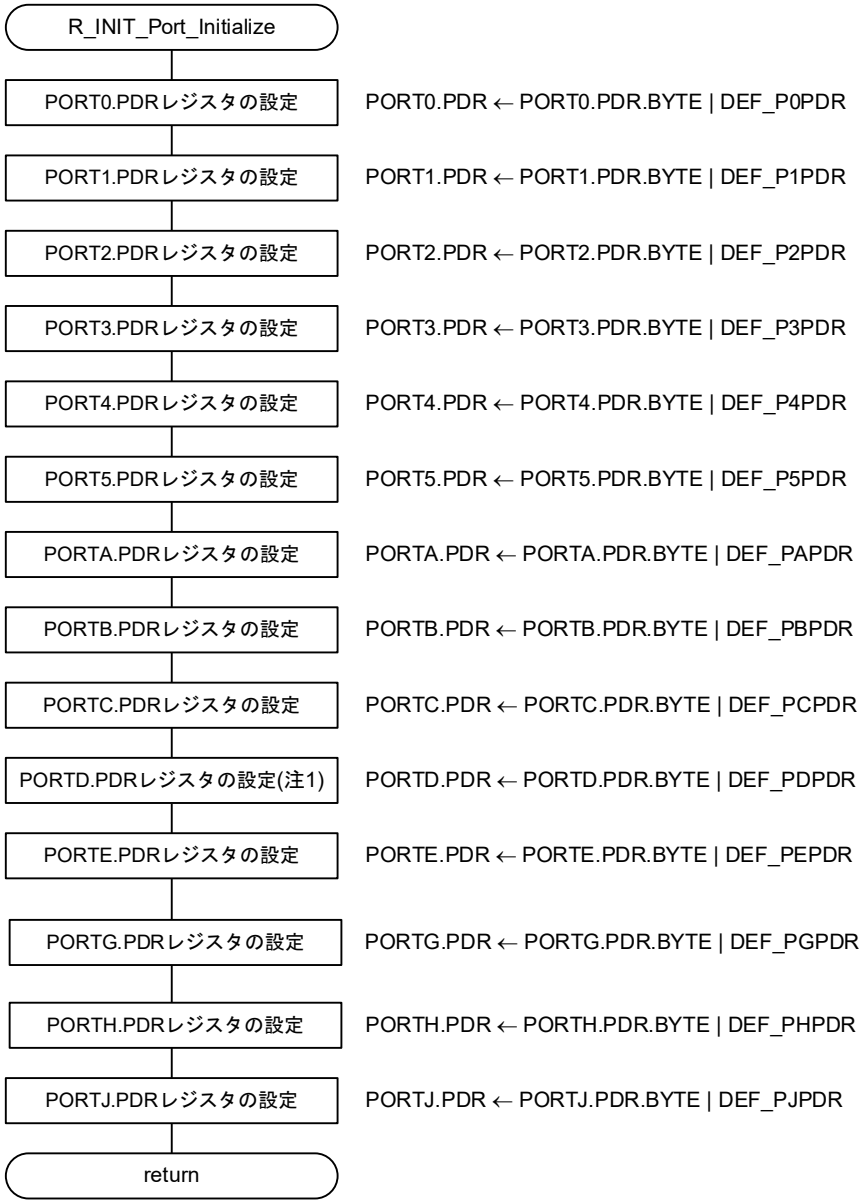


注.1 サンプルコードではモジュールストップ状態は解除になっています。モジュールストップ状態へ遷移する場合は、定数「#define MSTP_STATE_対象モジュール名」の値を1にしてください。

図 4.3 リセット後に動作している周辺機能の停止

4.10.3 存在しないポートの設定

図 4.4 に存在しないポートの設定のフローチャートを示します。

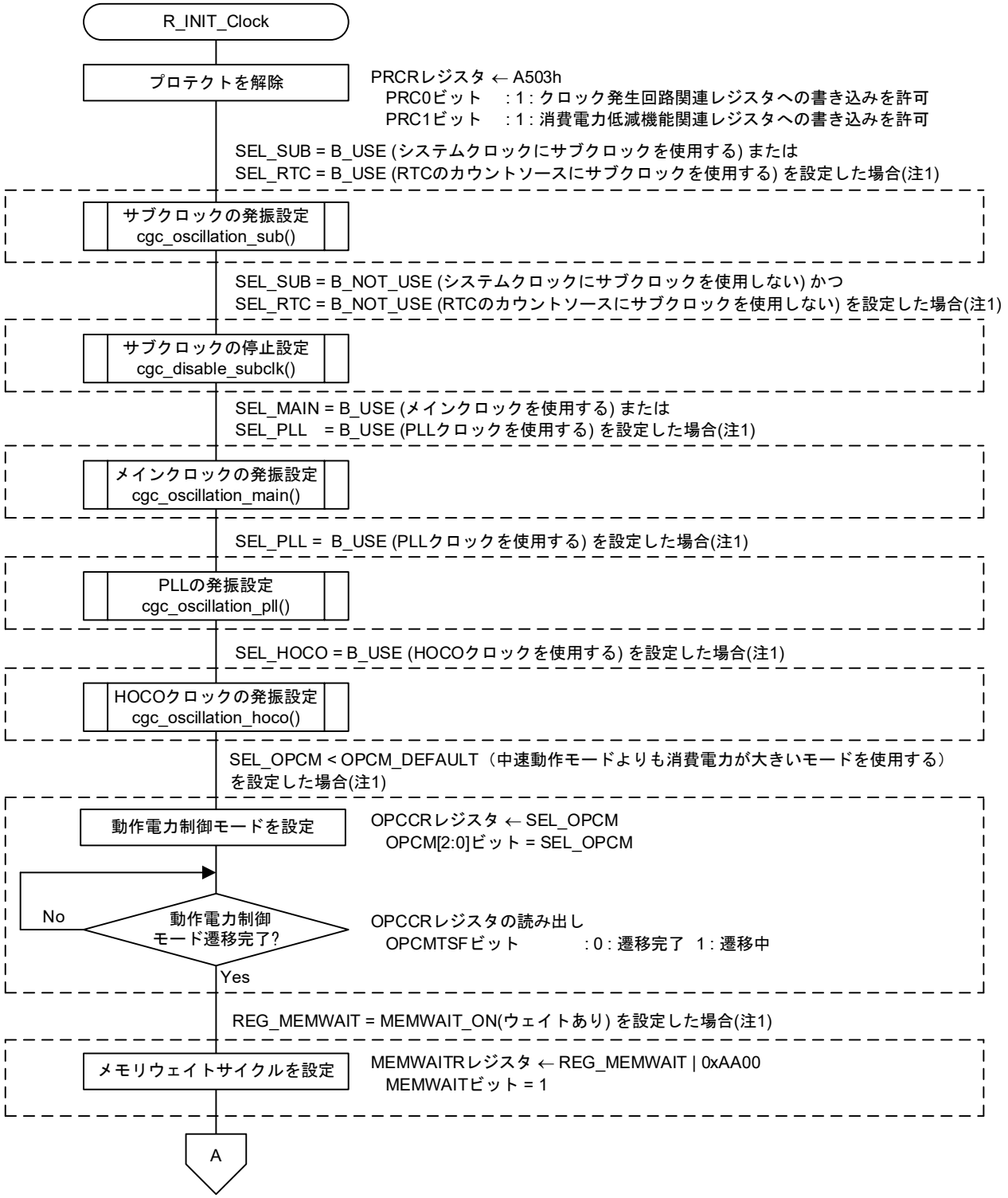


注.1 コードフラッシュメモリが64KB以下の製品は、ポートDのPDRレジスタに値を設定しても、“00h”が読めます。詳細はユーザーズマニュアルハードウェア編を参照ください。

図 4.4 存在しないポートの設定

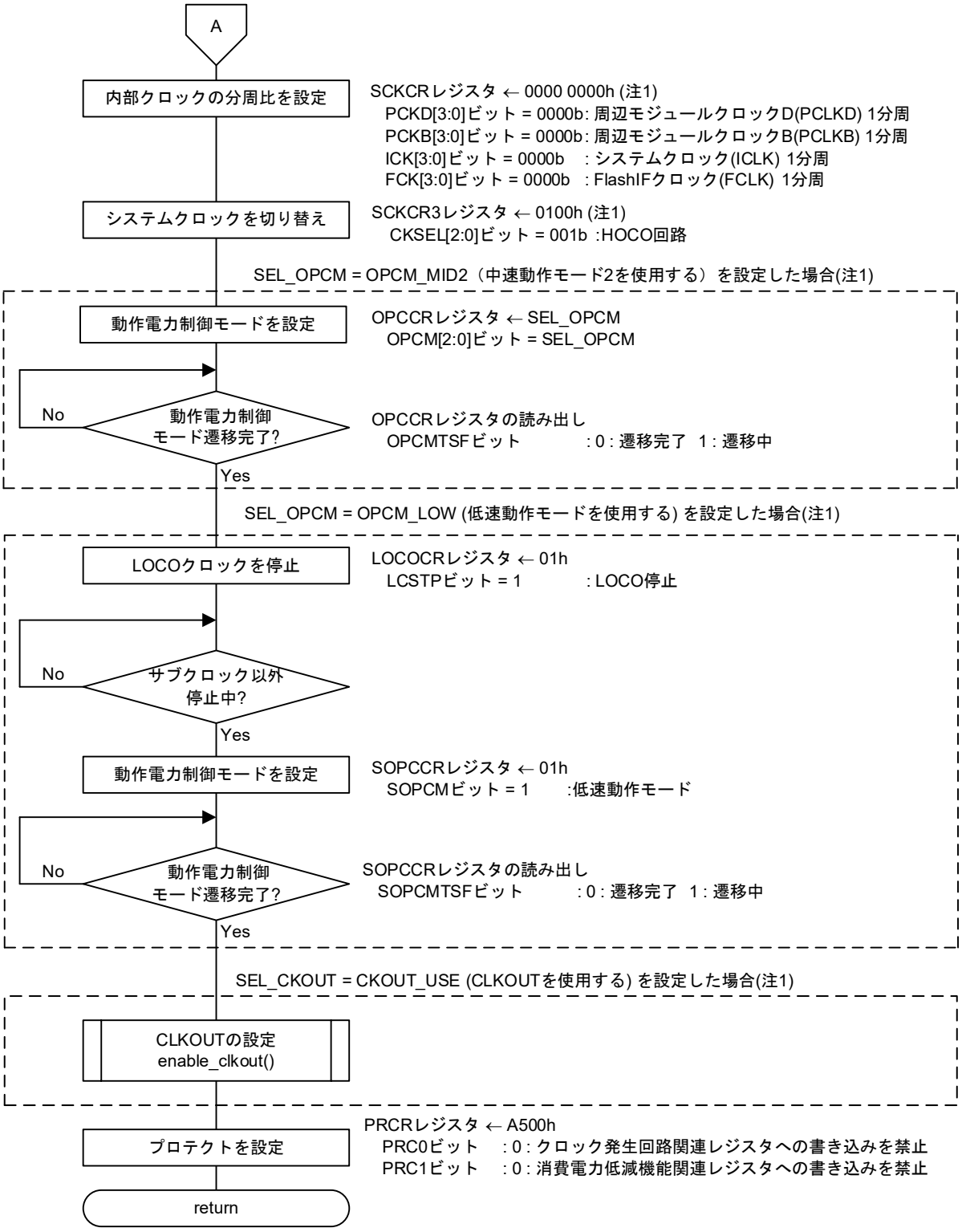
4.10.4 クロック初期設定

図 4.5、図 4.6 にクロック初期設定のフローチャートを示します。



注.1　使用するシステムに応じて定数の設定を変更してください。

図 4.5　クロック初期設定(1/2)

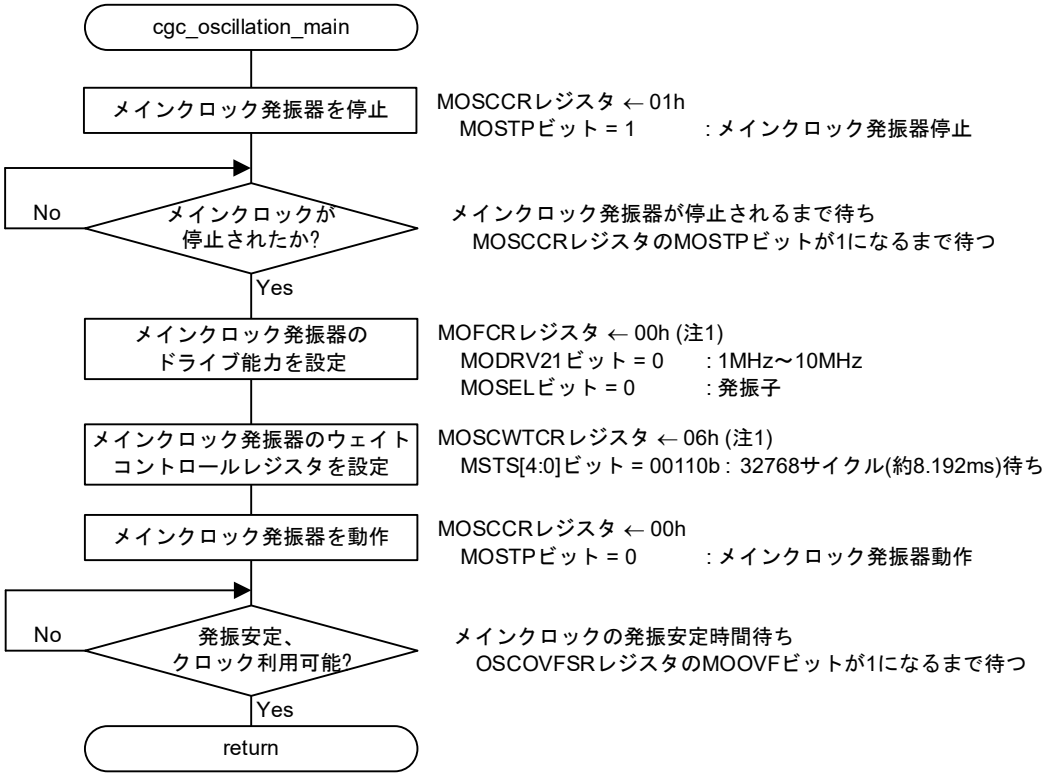


注.1 使用するシステムに応じて定数の設定を変更してください。

図 4.6 クロック初期設定(2/2)

4.10.5 メインクロックの発振設定

図 4.7 にメインクロックの発振設定のフローチャートを示します。

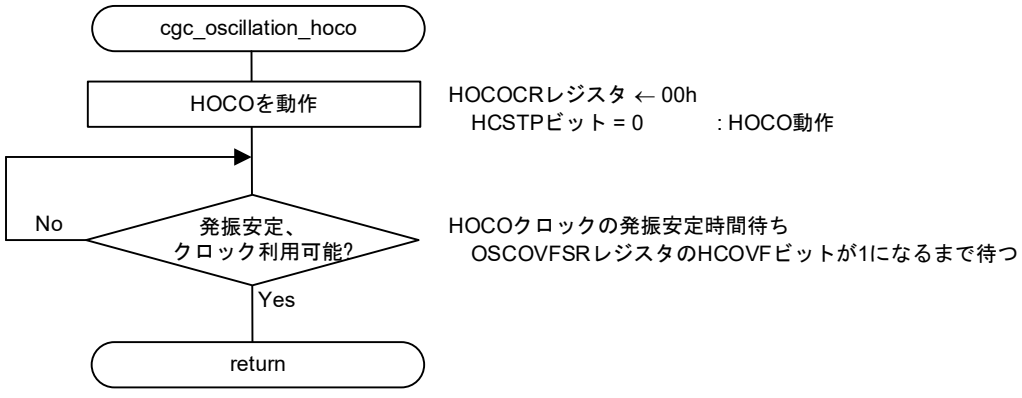


注.1 使用するシステムに応じて定数の設定を変更してください。

図 4.7 メインクロックの発振設定

4.10.6 HOCO クロックの発振設定

図 4.8 に HOCO クロックの発振設定を示します。

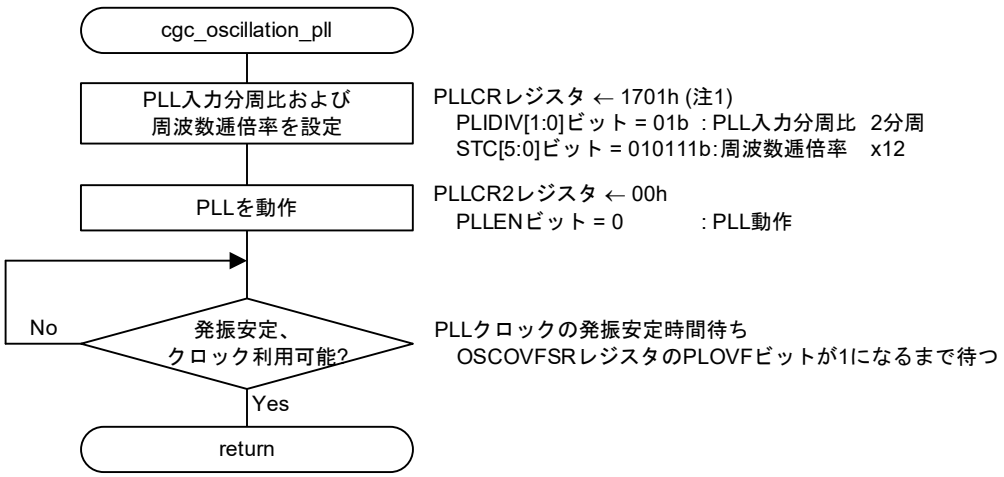


注.1 使用するシステムに応じて定数の設定を変更してください。

図 4.8 HOCO クロックの発振設定

4.10.7 PLL クロックの発振設定

図 4.9 に PLL クロックの発振設定のフローチャートを示します。

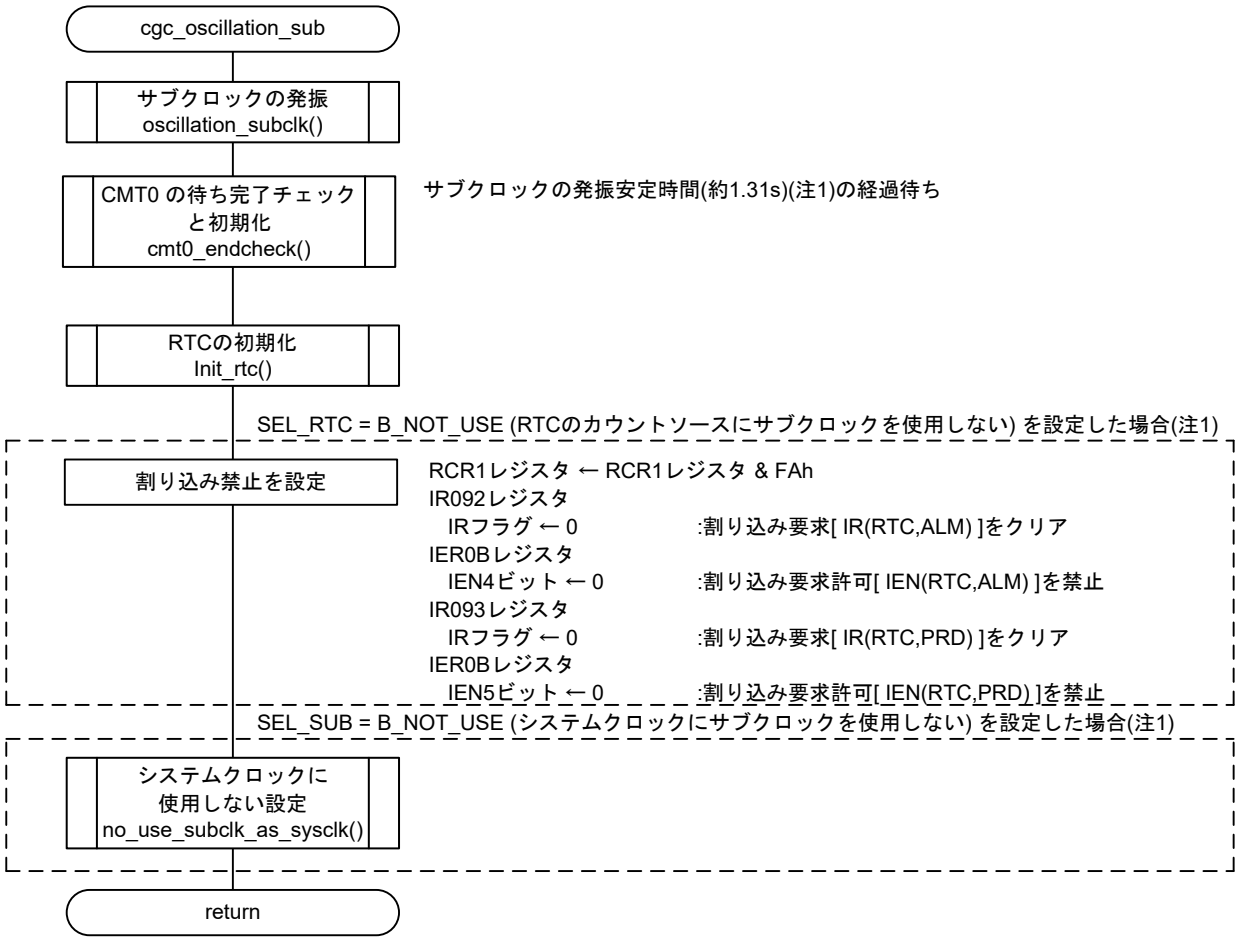


注.1 使用するシステムに応じて定数の設定を変更してください。

図 4.9 PLL クロックの発振設定

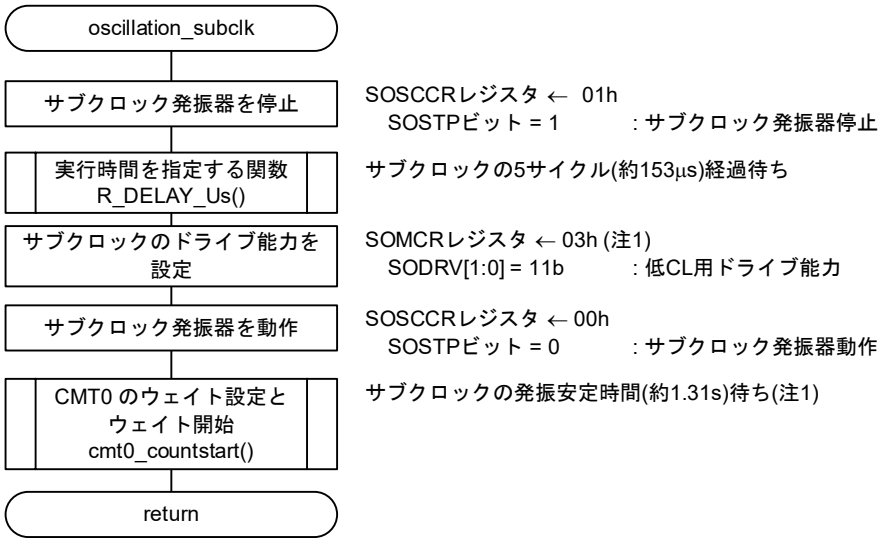
4.10.8 サブクロックの発振設定

図 4.10、図 4.11、図 4.12、図 4.13 にサブクロックの発振設定のフローチャートを示します。



注.1　使用するシステムに応じて定数の設定を変更してください。

図 4.10　サブクロックの発振設定



注.1　使用するシステムに応じて定数の設定を変更してください。

図 4.11　サブクロックの発振

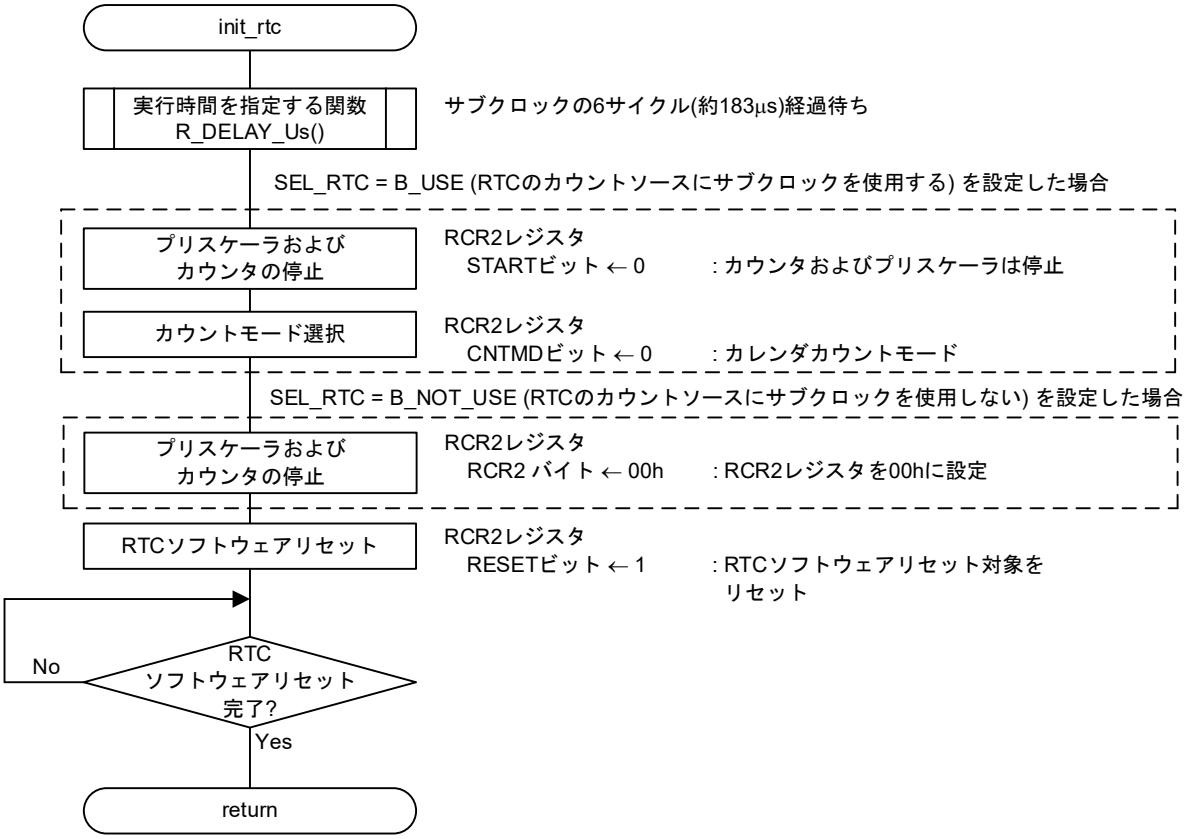


図 4.12　RTC の初期化

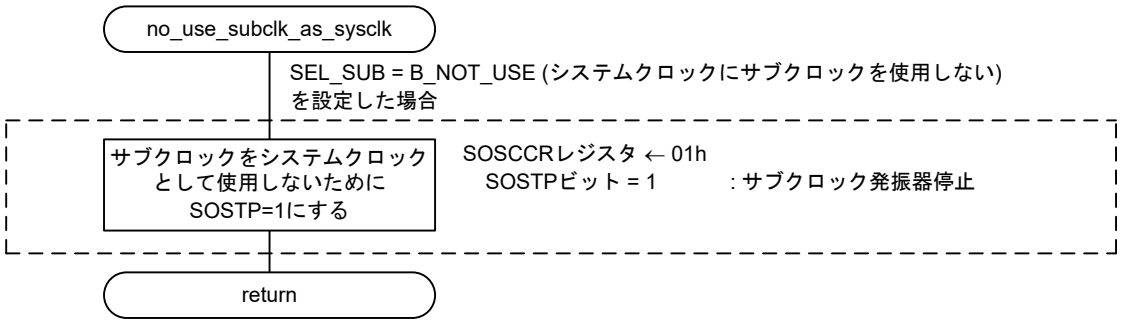


図 4.13 サブクロックをシステムクロックに使用しない場合の設定

4.10.9 サブクロックの停止設定

図 4.14 にサブクロックの停止設定のフローチャートを示します。

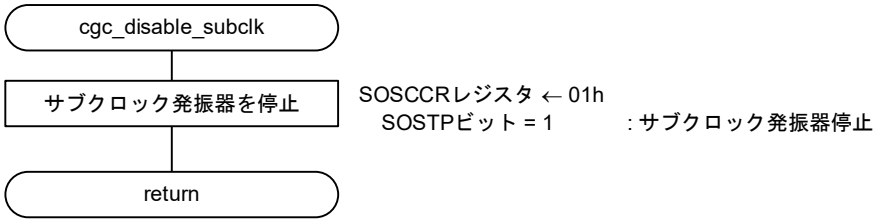


図 4.14 サブクロックの停止設定

4.10.10　CMT0 の待ち開始設定、待ち完了チェックと初期化

図 4.15、図 4.16 に CMT0 の待ち開始設定、待ち完了チェックと初期化を示します。

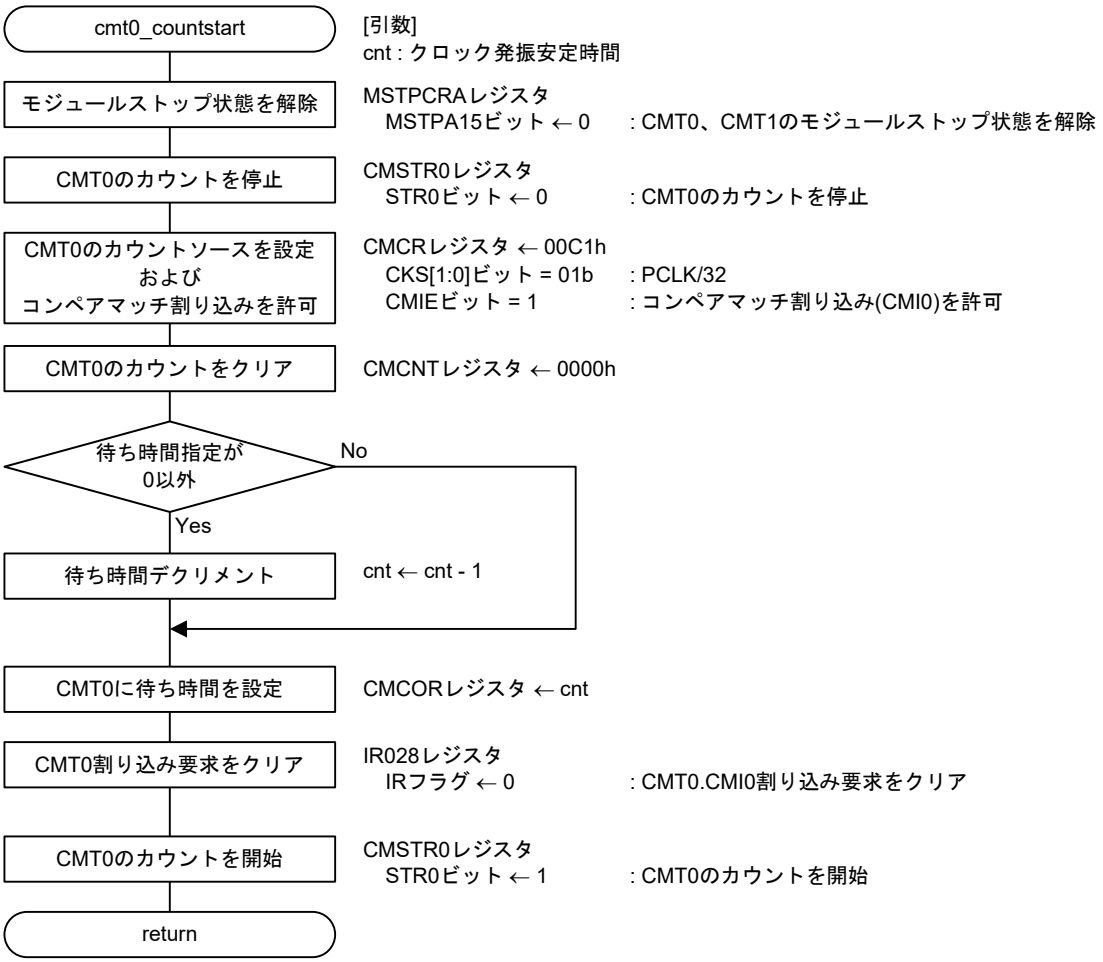
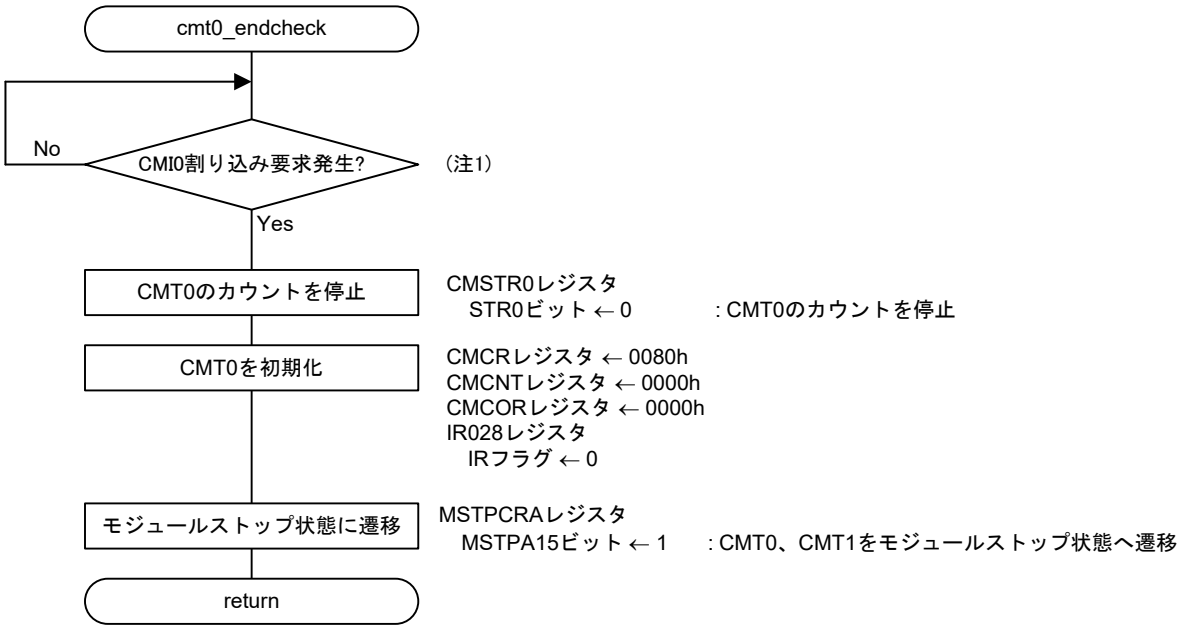


図 4.15　CMT0 の待ち開始設定

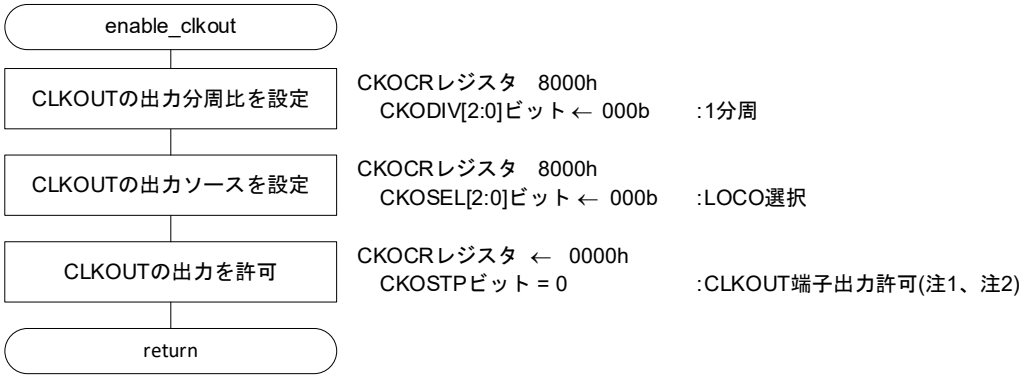


注.1　独立ウォッチドッグタイマ(IWDT)のカウントが動作している場合、
必要に応じて、このループ処理でIWDTのカウンタのリフレッシュ処理をしてください。

図 4.16　CMT0 の待ち完了チェックと初期化

4.10.11 CLKOUT の設定

図 4.17 に CLKOUT の設定のフローチャートを示します。



注1. 初期設定例では動作設定のみ行っています。実際に出力される場合、対応する端子の端子機能制御レジスタ、及びポートモードレジスタの設定も必要です。ユーザーズマニュアルハードウェア編「18.I/Oポート」、「19.マルチファンクションピンコントローラ」、「32.静電容量式タッチセンサ」を参照し、お使いのシステムに応じて設定してください。
注2. クロックを発振させたままCKOSTPを書き換えると、出力にグリッチが発生することがあります。

図 4.17 CLKOUT の設定

5.　プロジェクトをインポートする方法

サンプルコードは e2 studio のプロジェクト形式で提供しています。本章では、 e2 studio および CS+へプロジェクトをインポートする方法を示します。インポート完了後、ビルドおよびデバッグの設定を確認してください。

5.1　e^2 studio での手順

e2 studio でご使用になる際は、下記の手順で e2 studio にインポートしてください。

(使用する e2 studio のバージョンによっては画面が異なる場合があります。)

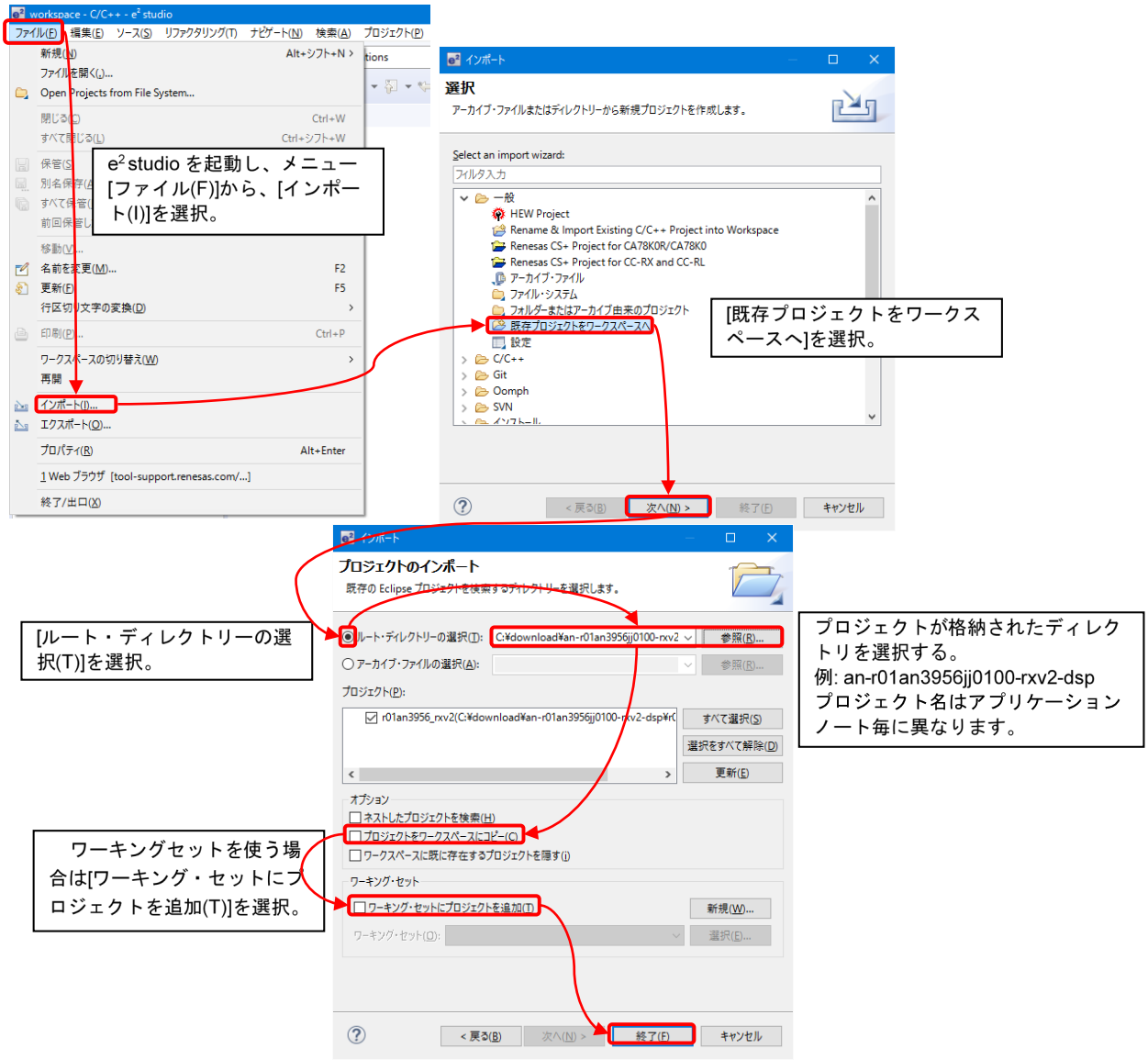


図 5.1　プロジェクトを e2studio にインポートする方法

5.2　CS+での手順

CS+でご使用になる際は、下記の手順で CS+にインポートしてください。

(使用する CS+のバージョンによっては画面が異なる場合があります。)

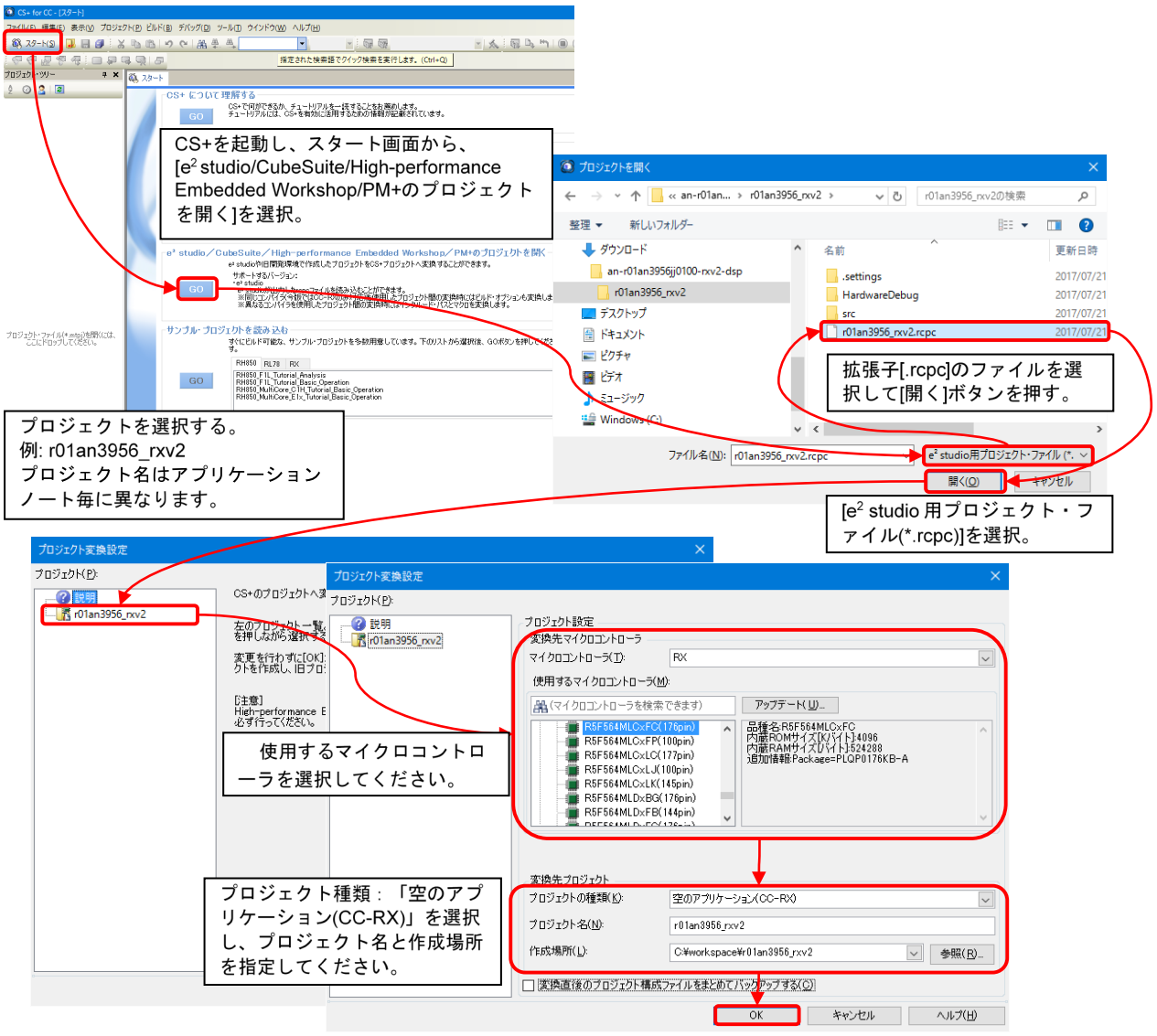


図 5.2　プロジェクトを CS+にインポートする方法

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

ユーザーズマニュアル：ハードウェア

RX140 グループユーザーズマニュアル ハードウェア編（R01UH0905）

（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）

ユーザーズマニュアル：開発環境

RX ファミリ CC-RX コンパイラ ユーザーズマニュアル（R20UT3248）

（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）

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	Jul. 31, 2021	-	初版発行
1.10	Mar. 4, 2022	3	存在しないポートの設定に関する説明文追加
		6	表2.1　統合開発環境、Cコンパイラ、iodefine.hのバージョン、サンプルコードのバージョン変更。使用マイコン追加
		8	コードフラッシュメモリ容量の選択方法に関する説明文追加
		13	表 4.7　CKO_CLK 内容に CTSU 内部クロックの選択肢追加 表 4.7　定数「CODE_FLASH_MEMORY_SIZE」
		14	表 4.7　定数「CKO_CTSU」に対して注釈追加
		15	表 4.8　定数「CKO_CTSU」追加 表 4.8　定数「SIZE_64KB」追加 表 4.8　定数「SIZE_NOT_64KB」追加
		16	表 4.9　80 ピン版(PIN_SIZE=80)の場合での定義の設定値変更 表 4.10　64 ピン版(PIN_SIZE=64)の場合での定義の設定値変更
		19	関数「R_INIT_Port_Initialize」備考欄に説明文追加。 関数「R_INIT_Port_Initialize」備考欄内の「ROM 容量」を「コードフラッシュメモリ」へ変更。
		25	注釈 1 内の「ROM 容量」を「コードフラッシュメモリ」へ変更。
		35	注釈 1 に文を追加。

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うと、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、ノイズ幅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みます。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、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。
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）、交通制御（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、これに限りません。）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いたします。
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。

© 2022 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.