

RH850/U2B Group

R01AN6570JJ0100

Rev.1.00

RHSB 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、ルネサスハイスピードバス（RHSB）を使用した動作例についてまとめたものです。

本アプリケーションノートに掲載されている動作例は動作確認済みですが、実際にご使用になる場合には、必ず動作環境を確認の上ご使用くださいますようお願いいたします。

目次

1. はじめに.....	3
1.1 使用機能.....	3
2. RHSB機能によるマイクロセカンドバス対応ICの制御.....	4
2.1 RHSB概要.....	4
2.2 RHSB機能によるマイクロセカンドバス対応ICの制御の動作.....	6
2.2.1 RHSB出力フォーマット.....	6
2.2.2 システム構成.....	7
2.2.3 動作状態説明.....	7
2.2.4 ソフトウェア説明.....	7
2.3 フローチャート.....	9
2.3.1 メイン.....	9
2.3.2 RHSB初期化.....	10
2.3.3 RHSBデータ通信.....	13
3. クロスバー(XBAR)動作例.....	15
3.1 クロスバー (XBAR) 概要.....	15
3.2 仮想ポートを使用したクロスバー (XBAR) 動作.....	16
3.2.1 RHSB出力フォーマット.....	16
3.2.2 システム構成.....	16
3.2.3 動作状態説明.....	17
3.2.4 ソフトウェア説明.....	17
3.3 フローチャート.....	19

1. はじめに

本アプリケーションノートではルネサスハイスピードバス（RHSB）とクロスバー（XBAR）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/U2Bx のハードウェア機能を以下に示します。

- ルネサスハイスピードバス（RHSB）
- クロスバー（XBAR）
- 仮想ポート（P41_0～P41_15）
- ATU-V（タイマ A）

2. RHSB 機能によるマイクロセカンドバス対応 IC の制御

2.1 RHSB 概要

図 2-1に RHSB モジュールのダウンストリーム部ブロック図を、図 2-2にアップストリーム部ブロック図を示します。

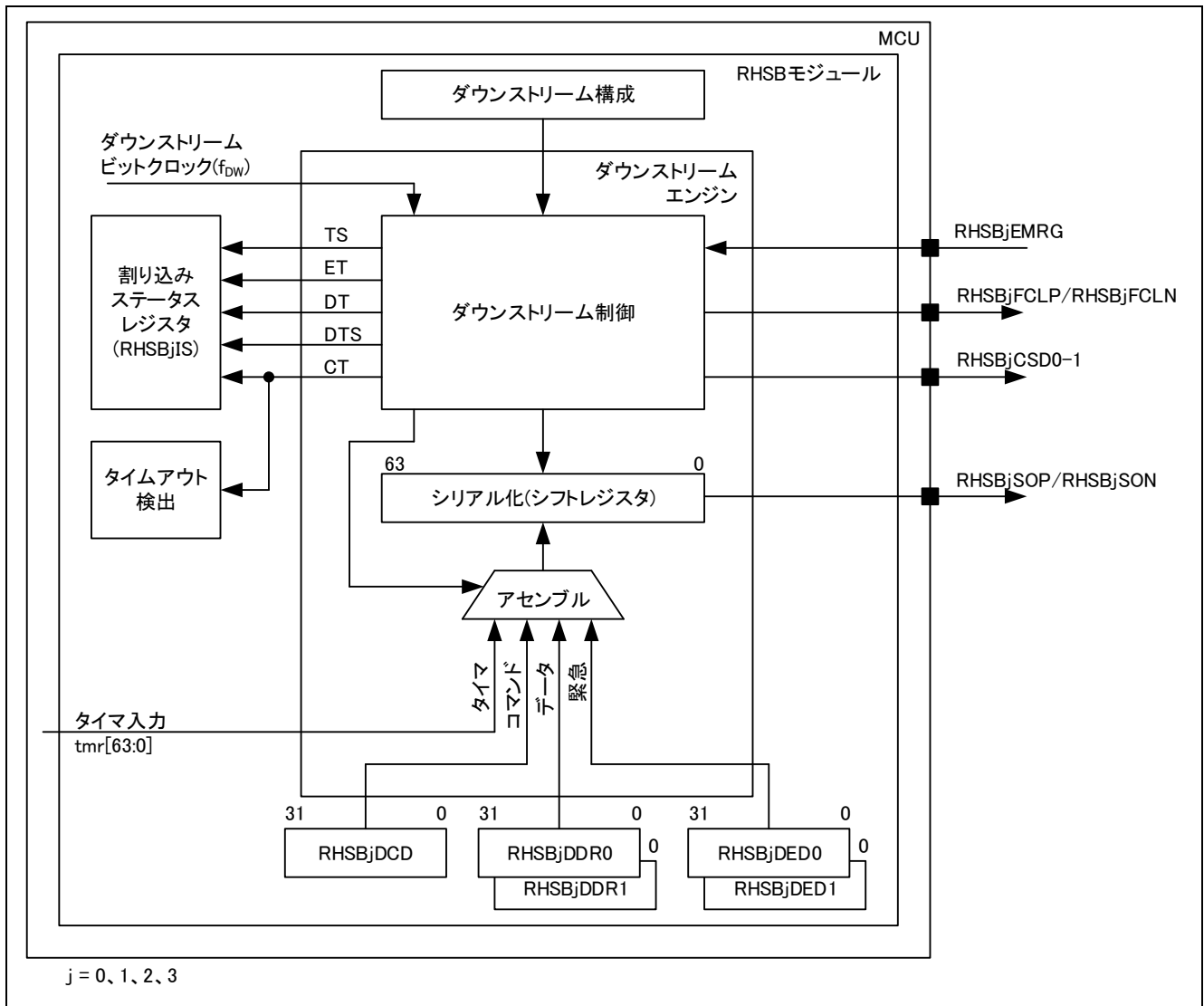


図 2-1 ダウンストリームのブロック図

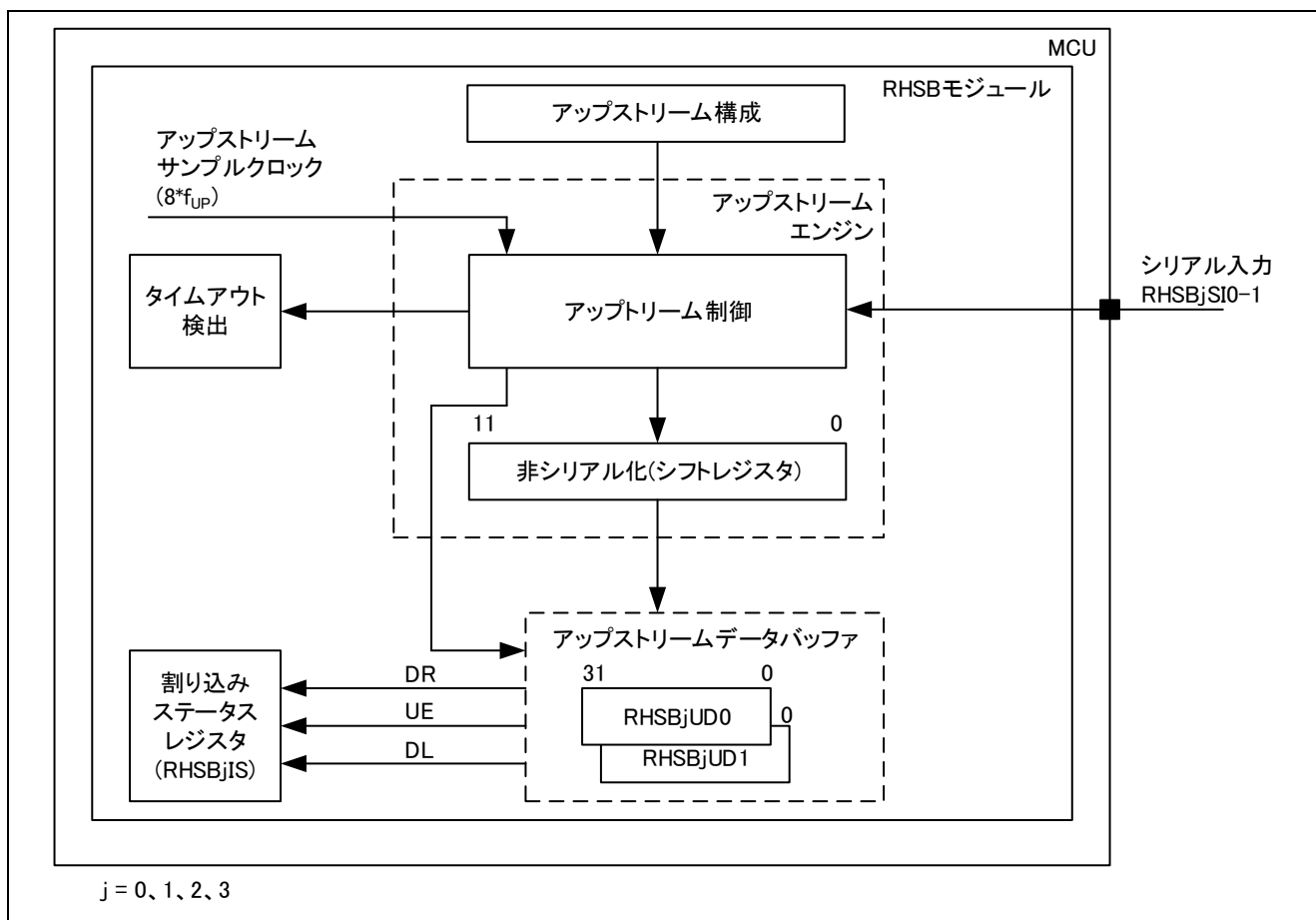


図 2-2 アップストリームのブロック図

2.2 RHSB 機能によるマイクロセカンドバス対応 IC の制御の動作

RHSB ダウンストリームチャンネル通信機能によるコマンドフレームおよびデータフレームの送信とアップストリームチャンネル通信機能によるデータの受信について説明します。

2.2.1 RHSB 出力フォーマット

使用チャンネル：RHSB0

シーケンス長：1 DFTE (DFTE0)

データフレームパッシブ長：16bit

ダウンストリームビットレート： $f_{DW} = f_{PE}/8$

繰り返し時間長：512bit

ダウンストリームモード：トリガモード

ダウンストリームデータ送信ビット数：16bit

アップストリームモード：DEDICATED モード

アップストリームビットレート： $f_{UP} = f_{DW}/64$

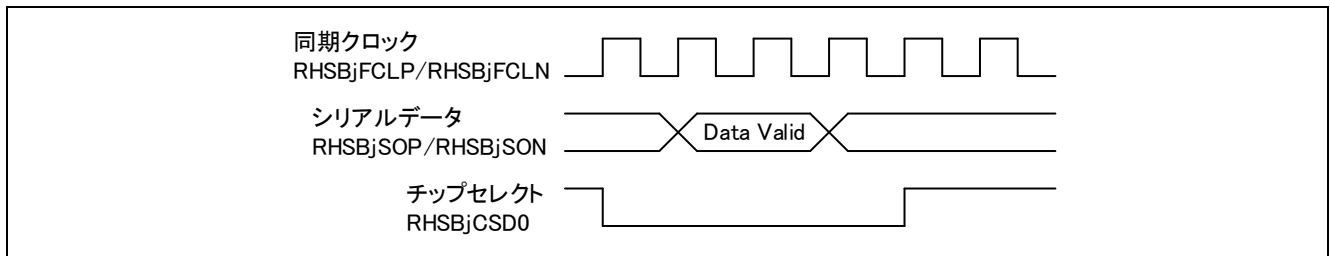


図 2-3 RHSB ダウンストリーム通信 (同期)

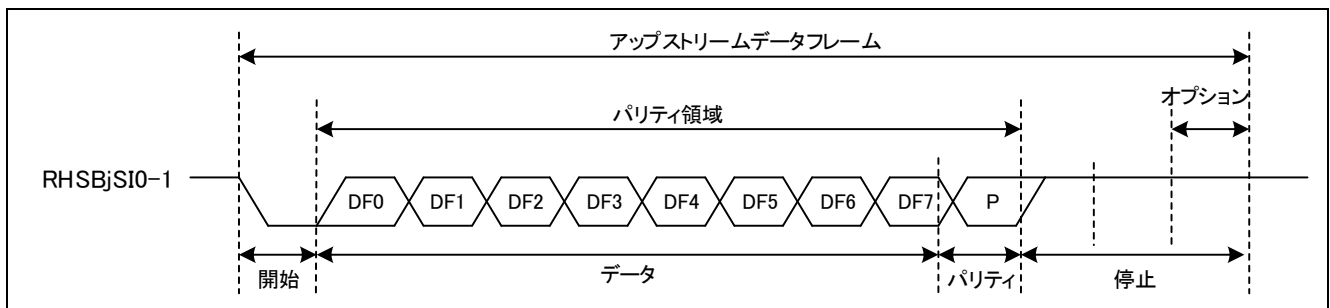


図 2-4 RHSB アップストリーム通信 (非同期)

2.2.2 システム構成

図 2-5にシステム構成を示します。マイクロセカンドバス対応 IC との接続は、RHSB の ch0 を使用します。

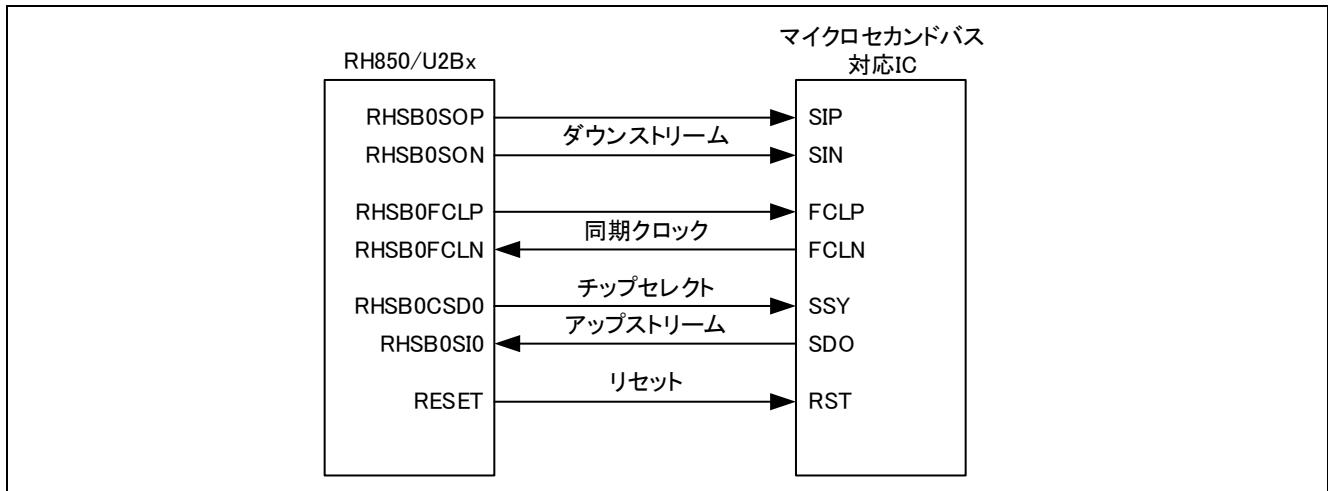


図 2-5 RH850/U2Bx による RHSB 通信ブロック図

2.2.3 動作状態説明

本動作例では、ダウンストリーム通信によりマイクロセカンドバス対応 IC の内蔵レジスタに対しライト/リードを行います。

最初にマイクロセカンドバス対応 IC に H'AA ライトコマンド (H'1541) を送信し内蔵レジスタに H'AA をライト、次にデータフレーム (H'F0F0) を送信。最後にリードコマンド (H'1010) を送信し、最初にライトした内蔵レジスタのデータ (H'AA) をアップストリーム通信で受信します。

2.2.4 ソフトウェア説明

- モジュール説明

以下に、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	ラベル名	機能
メインルーチン	main_pe0	各種設定、アプリケーションの起動を行います。
RHSB 初期化	rhsb0_init	RHSB モジュールのポート割り当て、CONFIG モードに移行し、ダウンストリームおよびアップストリームの為の初期設定を行います。
RHSB データ通信	rhsb0_comm	ACTIVE モードに移行し、データの送受信を行います。

- レジスタ説明

本タスク例の使用内部レジスタを以下に示します。

表 2-2 RHSB レジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
RHSB0GC	0x00000001	動作ステータス : CONFIG state
	↓ 0x00000002	↓ 動作ステータス : ACTIVE state

RHSB0DCR	0x0F71FF41	シーケンス長：1 DFTE (DFTE0)
		データフレームパッシブ長：16bit
		ダウンストリームビットレート：fDW = fPE/8
		繰り返し時間長：512bit
		クロックライン位相：立ち上がりエッジで変化
		クロックアクティブ制御：クロックは常にアクティブ
		ダウンストリームモード：トリガモード
RHSB0DEC	0x0F000000	データビット数 0：16bit
RHSB0SDC0	0x00280000	チップセレクトライン極性：アクティブ“L”
		内容位相選択ビットイネーブル：選択ビットあり
RHSB0DEBA0	0xAAAAAAAA	DFTE0 のデータソース：全ビット DDR0
RHSB0UCR	0x00001808	受信タイムアウト時間：25 ビット
		アップストリーム：イネーブル
		アップストリームモード：DEDICATED モード
RHSB0UCC	0x460F0F0F	アップストリームフレーム：8bit
		ストップビット数：3bit
		アップストリームビットレート：fUP=fDW/64
RHSB0UCS	0x00000000	アップストリーム受信：チャンネル 0
RHSB0DCD	0x1541	ダウンストリームコマンドデータ：16bit
RHSB0DTC	0x0F0X000X	ダウンストリームコマンドビット数：16bit
		ダウンストリームデータ送信：イネーブル
RHSB0DDR0	0xF0F0	ダウンストリームデータフレーム：16bit
RHSB0UDR	0XXXXXXXXX	アップストリーム受信時のデータやステータスを示します。
RHSB0IS	0XXXXXXXXX	送受信時のステータスを示します。

表 2-3 ポートレジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
PCR21_2	0x03000043	P21_2：RHSB0CSD0
PCR22_2	0x00000056	P22_2：RHSB0SI0
PCR25_3	0x00000052	P25_3：RHSB0FCLN
PCR25_4	0x00000052	P25_4：RHSB0FCLP
PCR25_5	0x00000052	P25_5：RHSB0SON
PCR25_6	0x00000052	P25_6：RHSB0SOP
LVDSCTRLD	0x0001000A	P25_6、P25_5、P25_4、P25_3 の LVDS 出力機能有効
		P25_4、P25_3 の 3V モード

- 使用変数説明

本タスク例の使用変数を以下に示します。

表 2-4 使用変数説明

変数名	設定値	機能
wait	0x00000800	ソフトウェアウエイト用の変数です。 RHSB 端子機能設定後の LVDS 出力待ち時間分のウエイト生成に使用します。
read_UDR	0XXXXXXXXX	RHSB0UDR 読み出し用の変数です。

2.3 フローチャート

以下に、本動作例のフローチャートを示します。

2.3.1 メイン

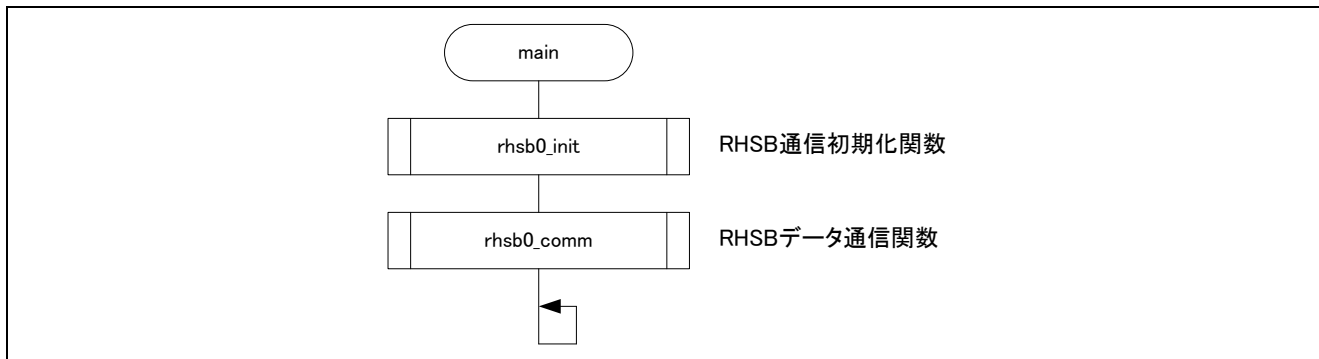


図 2-6 main モジュールフローチャート

2.3.2 RHSB 初期化

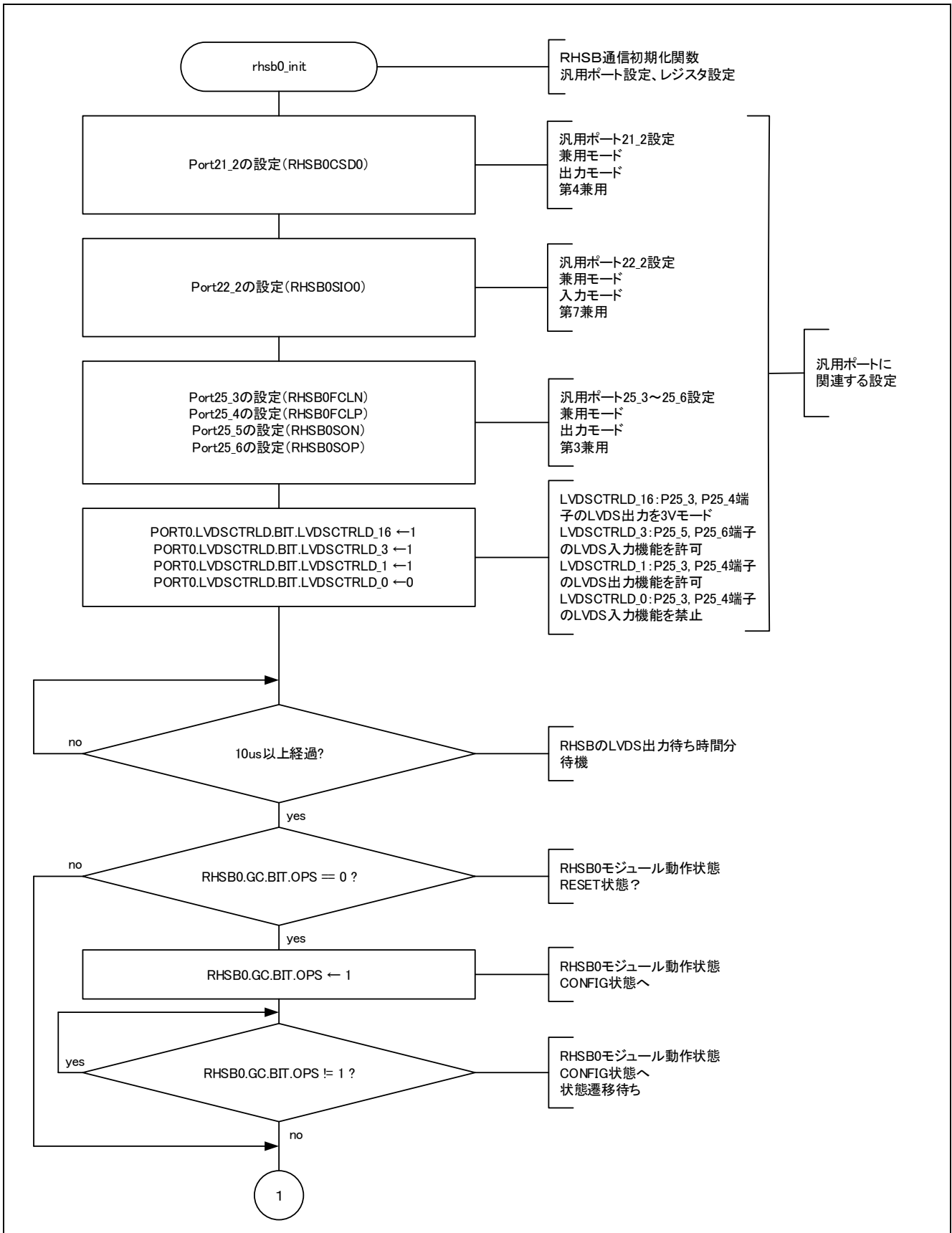


図 2-7 rhsb0_init モジュールフローチャート (その 1)

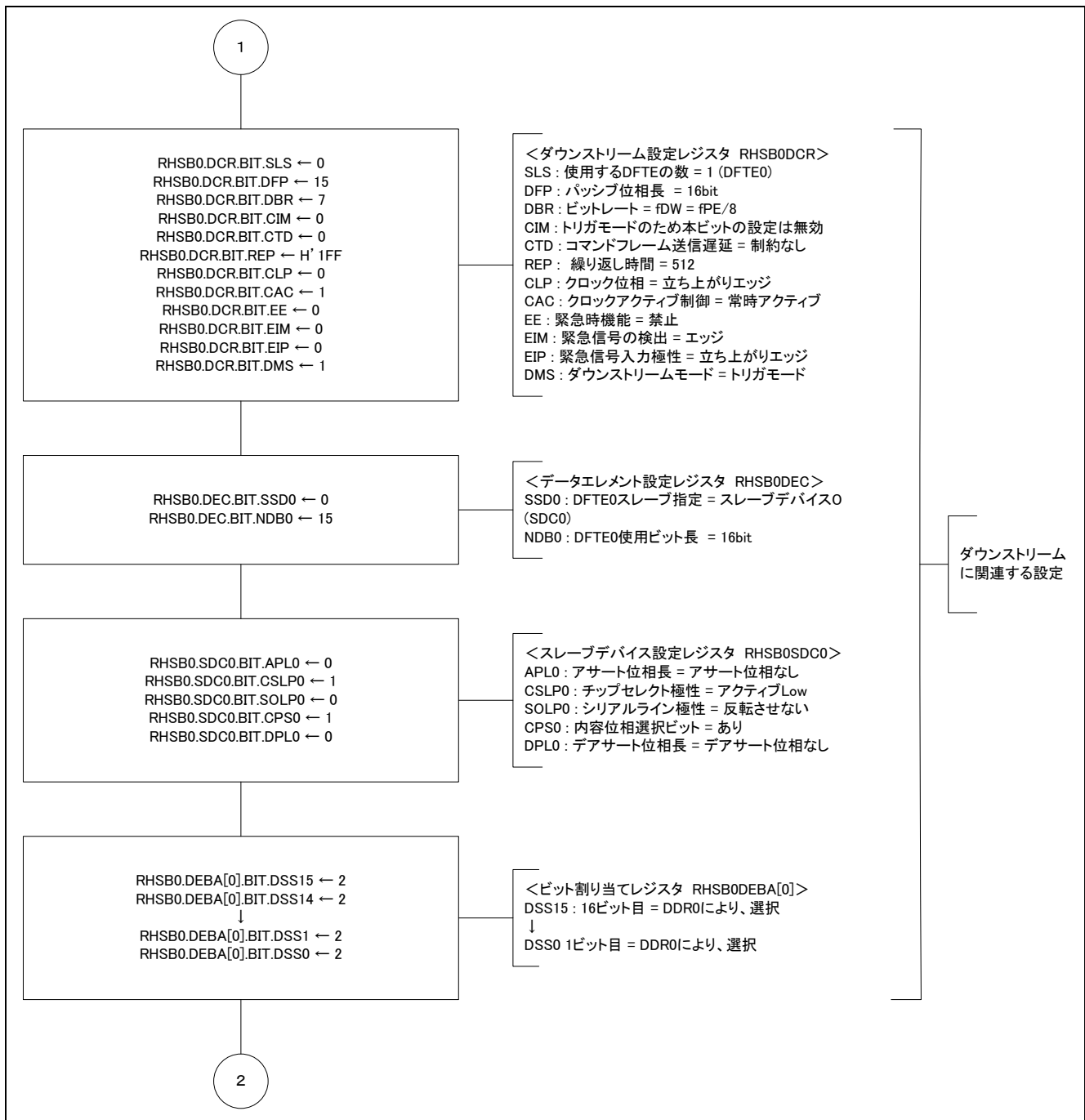


図 2-8 rhsb0_init モジュールフローチャート (その 2)

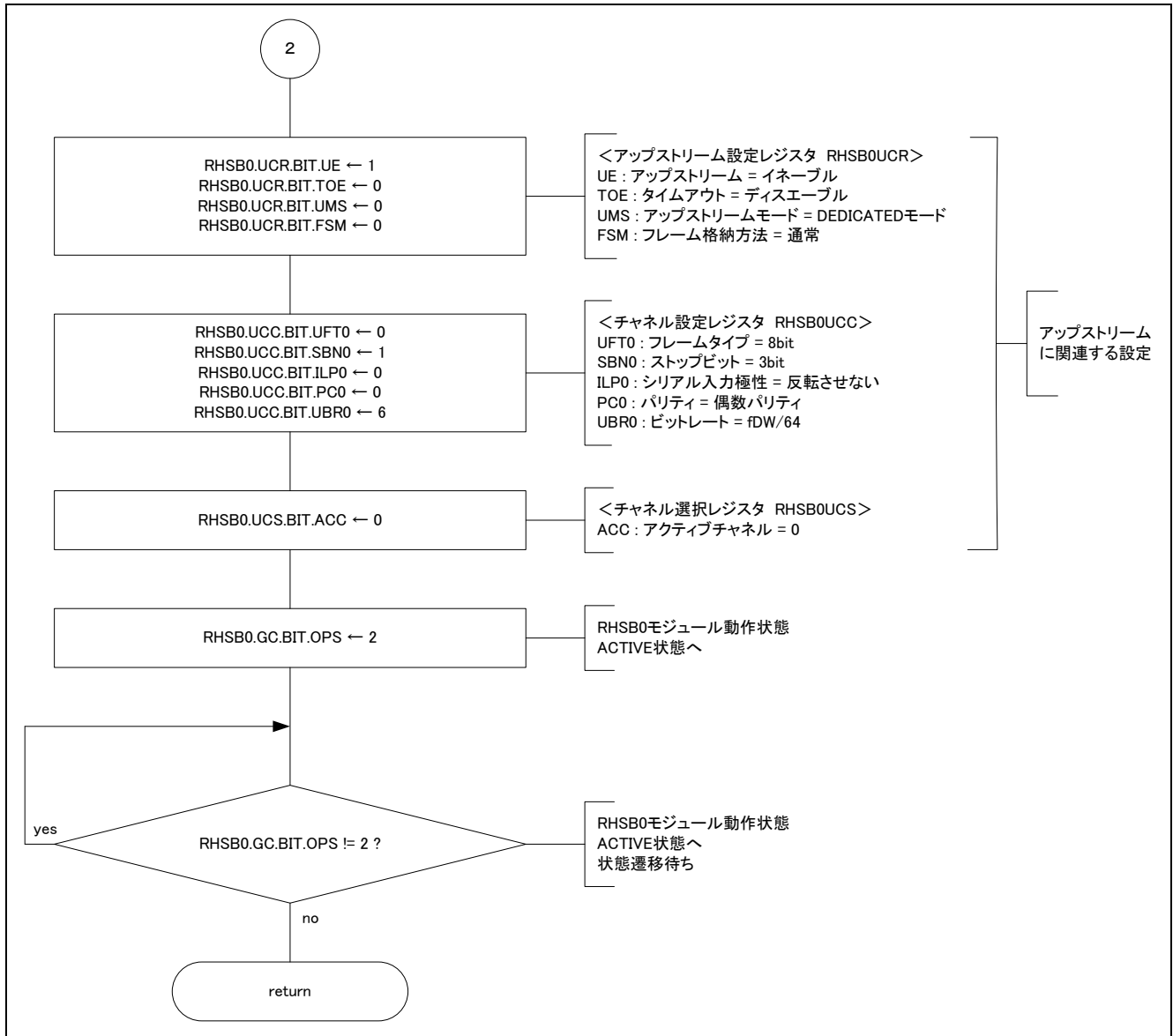


図 2-9 rhsb0_init モジュールフローチャート (その3)

2.3.3 RHSB データ通信

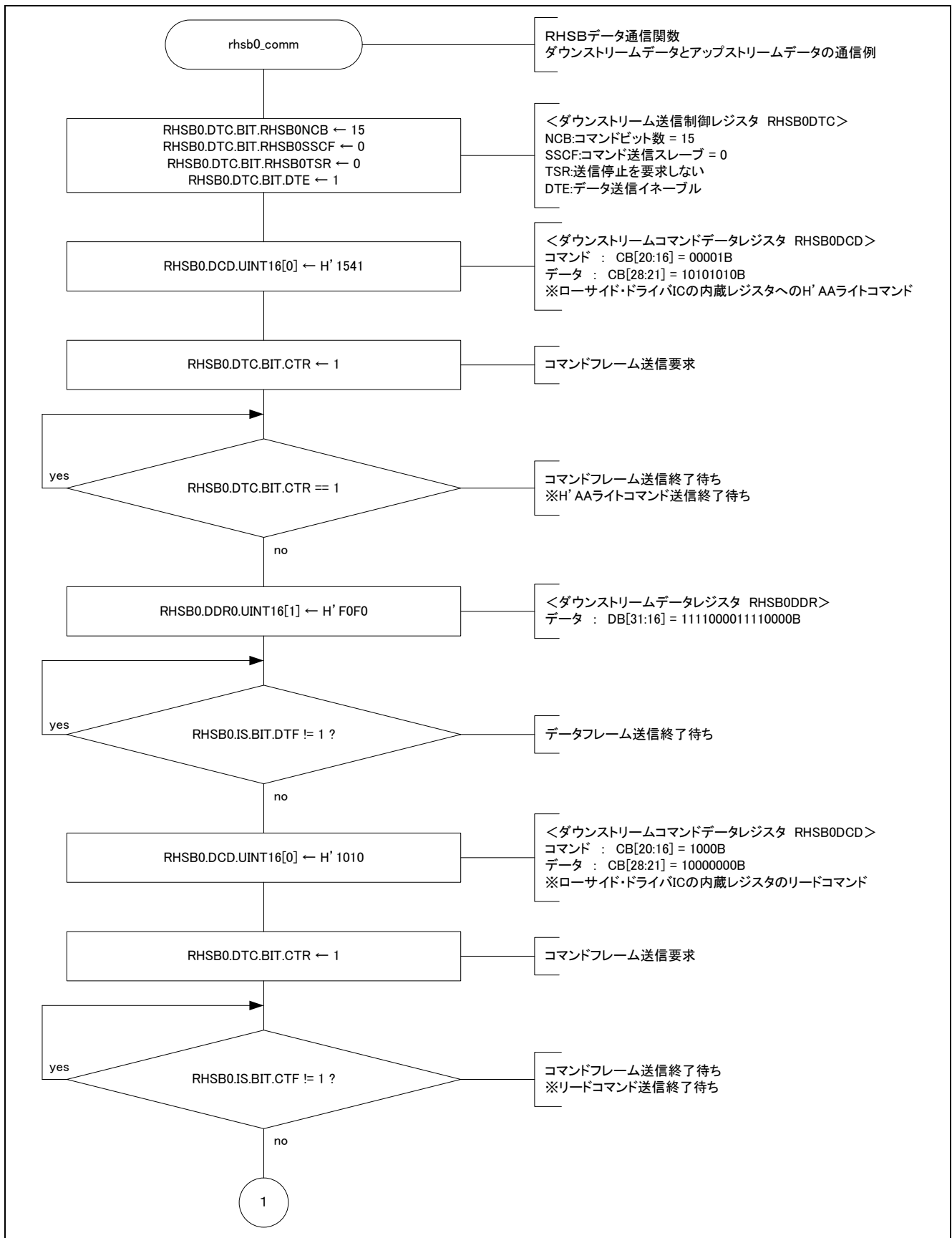


図 2-10 rhsb0_comm モジュールフローチャート (その1)

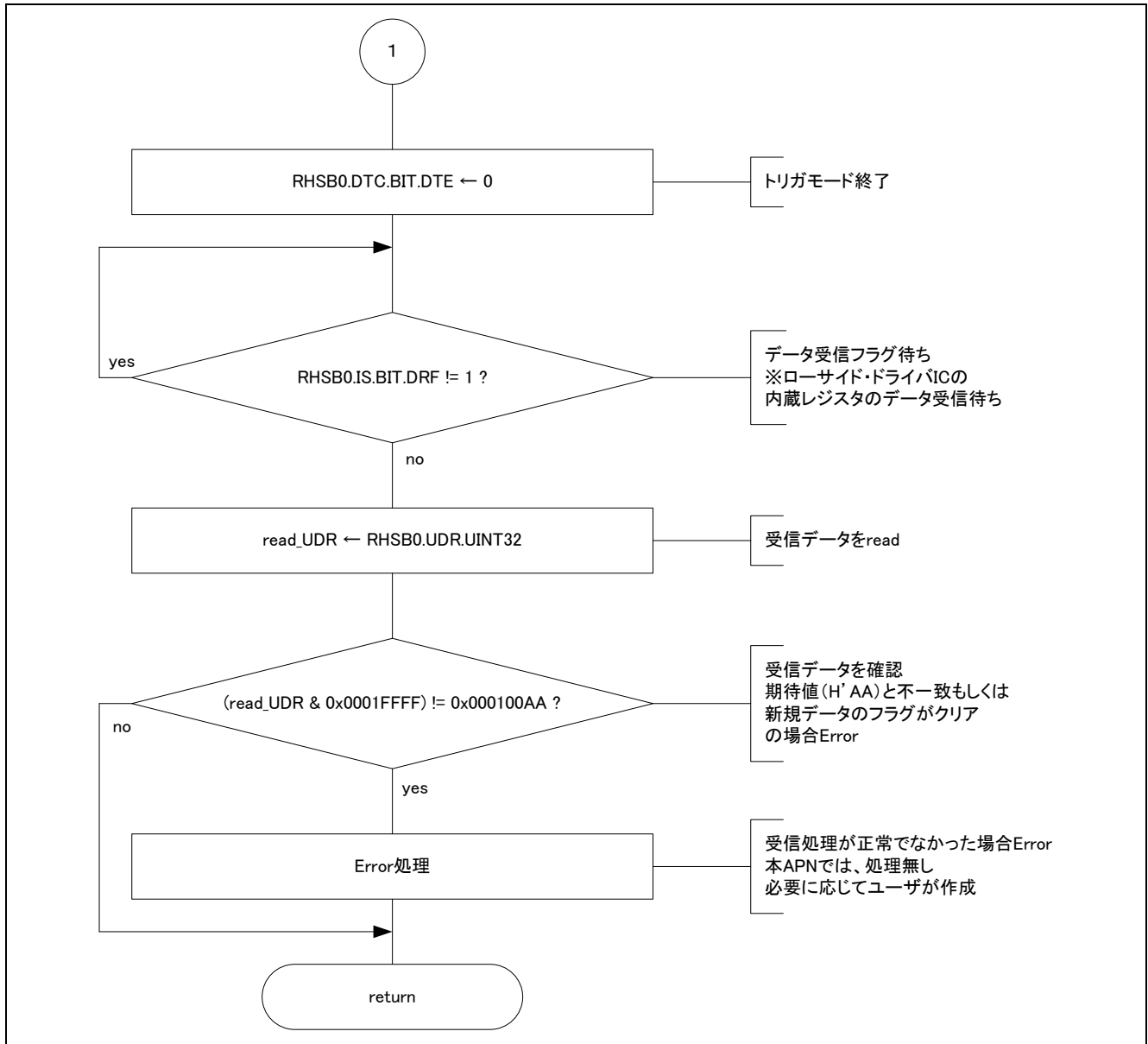


図 2-11 rhsb0_comm モジュールフローチャート (その2)

3. クロスバー(XBAR)動作例

3.1 クロスバー (XBAR) 概要

クロスバー (XBAR) は、ATU-IV /GTM、仮想ポートからの信号をマルチプレクサで選択し任意の信号をRHSBに出力します。

図 3-1にクロスバーの構成を示します。クロスバーは、ATU-IV /GTM、仮想ポート間を結ぶ選択論理です。RHSB 1 チャンネルに対し、16 ビットのサブ XBAR を 4 つ持ちます。

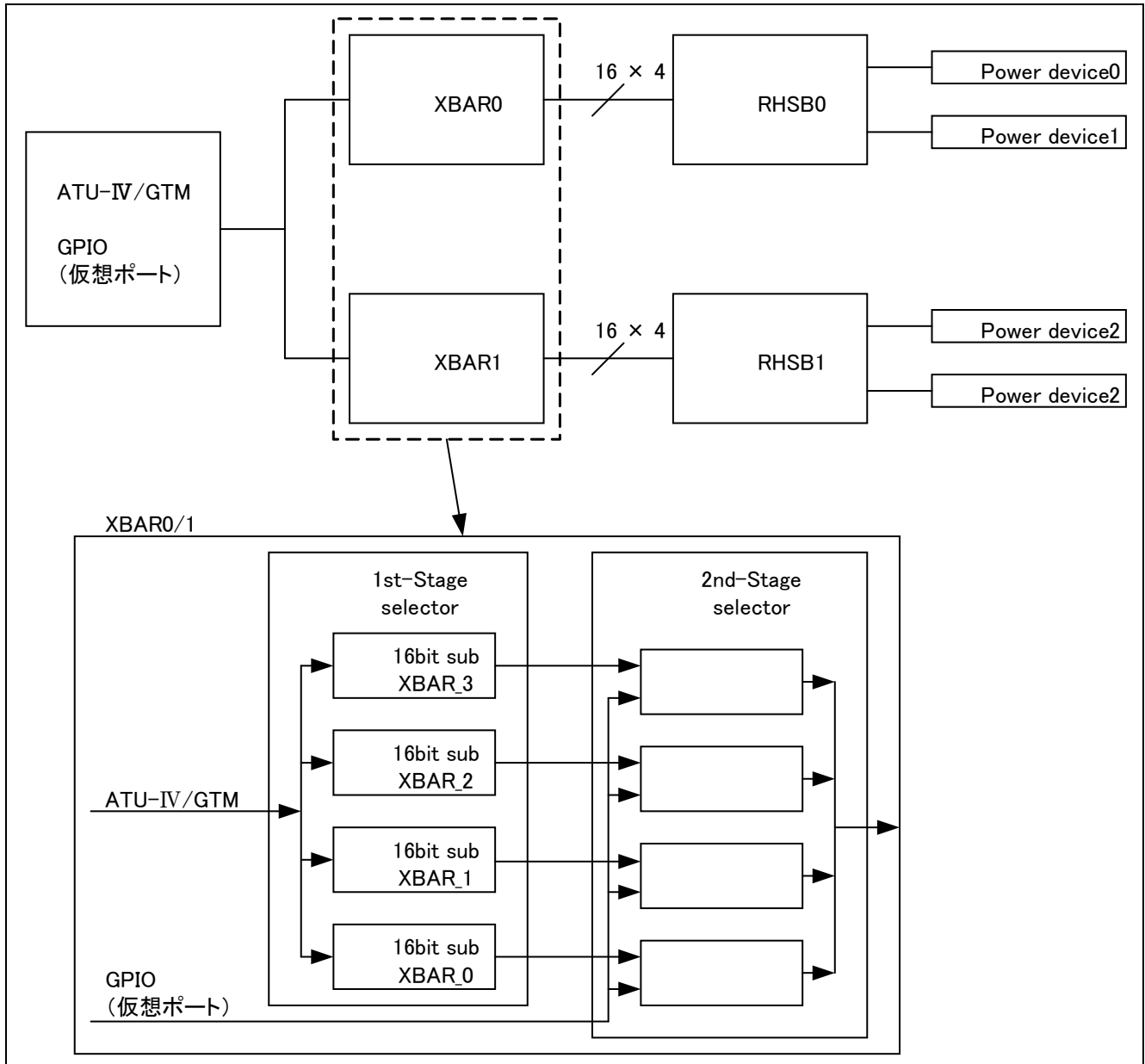


図 3-1 クロスバーの構成

3.2 仮想ポートを使用したクロスバー（XBAR）動作

仮想ポートの値を RHSB で出力する方法について説明します。

3.2.1 RHSB 出力フォーマット

使用チャンネル：RHSB1

シーケンス長：1 DFTE（DFTE0）

データフレームパッシブ長：16bit

ダウンストリームビットレート： $f_{DW} = f_{PE}/16$

繰り返し時間長：512bit

ダウンストリームモード：シングル周期繰り返しモード

データビット数：16bit

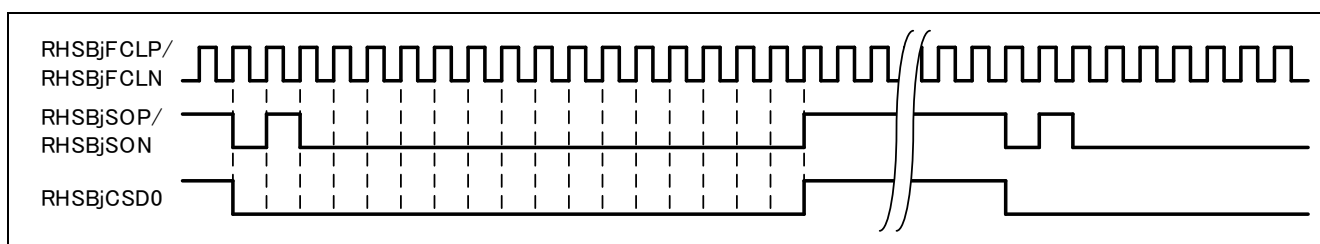


図 3-2 RHSB 出力波形例

3.2.2 システム構成

図 3-3にシステム構成を示します。

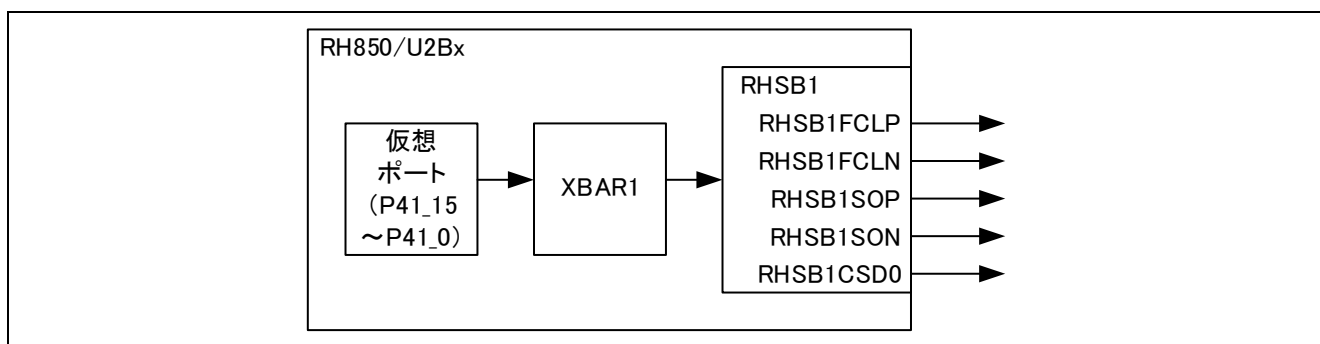


図 3-3 システム構成

3.2.3 動作状態説明

本動作例では仮想ポート（P41_15～P41_0）のポートレジスタ値を RHSB1 で出力します。

ポートレジスタを一定周期で更新します。ポートレジスタが更新されると RHSB1 の出力が変化します。

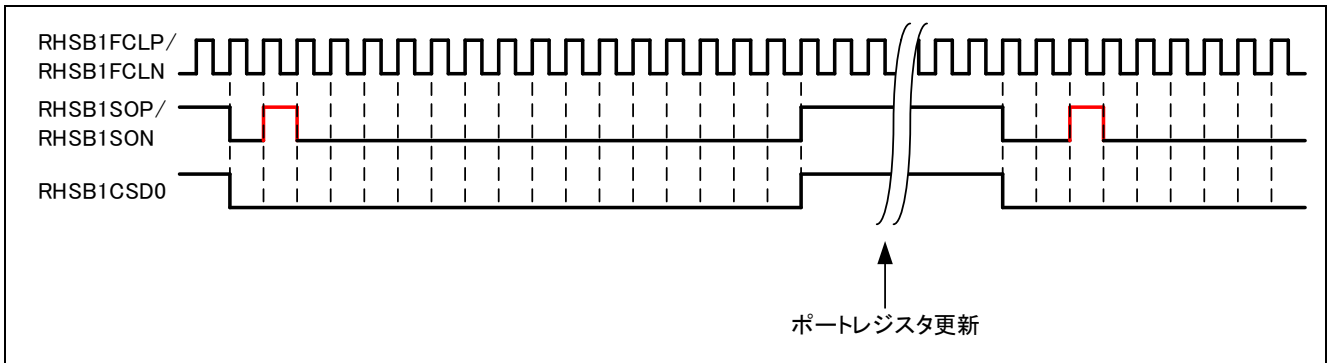


図 3-4 動作例

3.2.4 ソフトウェア説明

- モジュール説明

以下に、本動作例のモジュール一覧を示します。

表 3-1 モジュール一覧

モジュール名	ラベル名	機能
メインルーチン	main_pe0	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	ポートの初期設定を行います。
RHSB1 初期化ルーチン	rhsb1_init	RHSB1 の初期設定を行います。
ソフトウェアタイマ	Wait_Timer	処理待機用にタイマ A で 200ms カウントします。

- 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 3-2 RHSB レジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
RHSB1GC	0x00000001	動作ステータス：CONFIG state
	↓	↓
	0x00000002	動作ステータス：ACTIVE state
RHSB1DTC	0x00000001	データ送信：イネーブル
RHSB1DCR	0x0F81FF40	シーケンス長：1 DFTE (DFTE0)
		データフレームパッシブ長：16bit
		ダウンストリームビットレート：fDW = fPE/16
		繰り返し時間長：512bit
		クロックライン位相：立ち上がりエッジで変化
		クロックアクティブ制御：クロックは常にアクティブ
		ダウンストリームモード：シングル周期繰り返しモード
RHSB1DEC	0x0F000000	データビット数 0：16bit

レジスタ名	設定値	機能
RHSB1SDC0	0x00280000	チップセレクトライン極性：アクティブ“L”
		内容位相選択ビットイネーブル：選択ビットあり
RHSBG1CRO0	0x00000000	XBAR1 の出力：P41_15~P41_0

表 3-3 ポートレジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
PCR10_0	0x00000042	P10_0 : RHSB1FCLP
PCR10_1	0x00000042	P10_1 : RHSB1FCLN
PCR10_2	0x00000042	P10_2 : RHSB1SOP
PCR10_3	0x00000042	P10_3 : RHSB1SON
PCR10_7	0x00000042	P10_7 : RHSB1CSD0
PCR11_6	0x00000051	P11_6 : RHSB1SI0
PCR11_3	0x00000051	P11_3 : RHSB1EMRG
LVDSCTRLC	0x0000000A	P10_2、P10_3 の LVDS 出力機能有効
		P10_0、P10_1 の LVDS 出力機能有効

表 3-4 ATU (タイマ A) レジスタ設定

レジスタ名	設定値	機能
TCNTA	0xFF85EDFF	フリーランニングカウンタ A カウント開始値
ATUENR	0x0003	タイマ A カウント動作許可
		プリスケアラのクロック生成を許可

3.3 フローチャート

以下に、本動作例のフローチャートを示します。

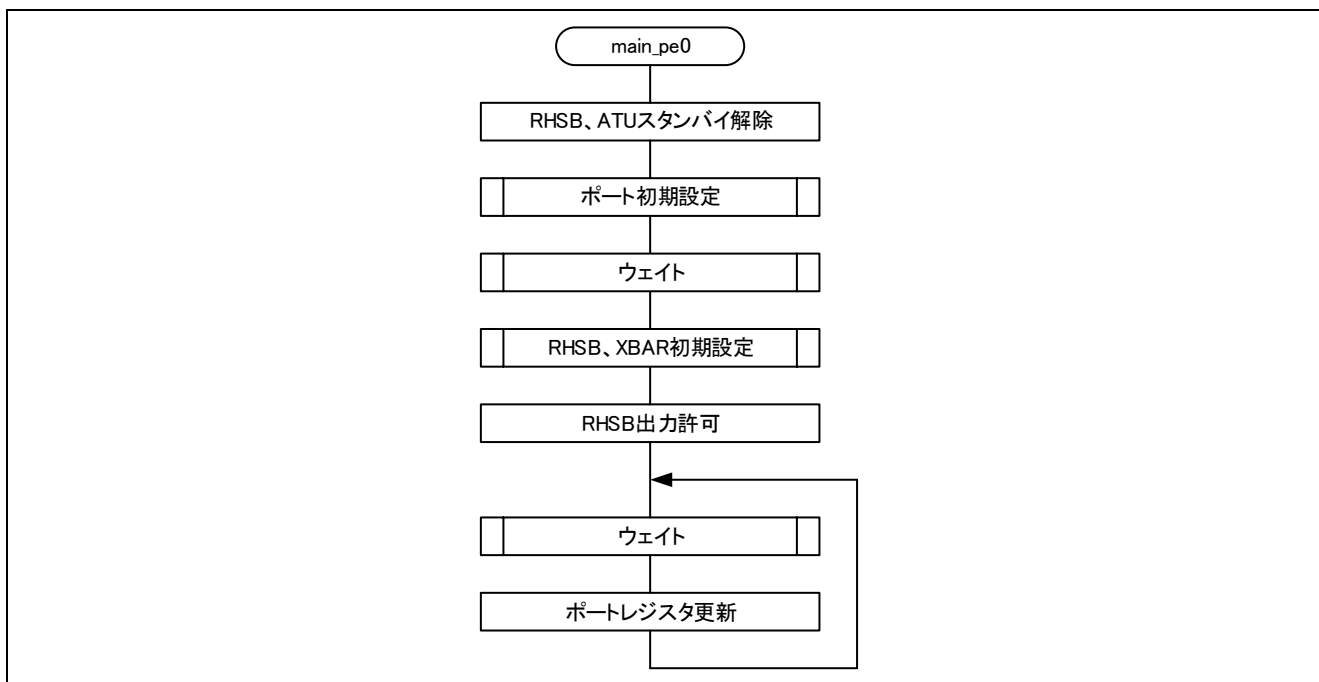


図 3-5 フローチャート

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/contact/>

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	2022.6.08	-	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、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、電气的特性の範囲で、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、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も、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用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、お客様にて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 エレクトロニクス株式会社 〒135-0061 東京都江東区豊洲3-2-24（豊洲フォレスト）

■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/>