
SH7239グループ

R01AN0941JJ0100

Rev.1.00

バスステートコントローラ SRAM 接続例

2012.02.07

要旨

本アプリケーションノートでは、SH7239 のバスステートコントローラの通常空間インタフェース機能を用いた SRAM との接続例について説明します。

対象デバイス

SH7239

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	4
3. 関連アプリケーションノート	4
4. 周辺機能説明	5
4.1 バスステートコントローラ (BSC)	5
5. ハードウェア説明	6
5.1 参考回路	6
5.2 使用端子一覧	6
6. ソフトウェア説明	7
6.1 動作概要	7
6.2 ファイル構成	9
6.3 関数一覧	9
6.4 関数仕様	10
6.5 フローチャート.....	11
7. サンプルコード.....	12
8. 参考ドキュメント.....	12

1. 仕様

本アプリケーションノートでは、通常空間インタフェース機能を使用します。SRAMは32Kバイト（32Kワード×8ビット）のものを2個使用し、16ビットバス幅でバスステートコントローラに接続します。

表 1.1に使用する周辺機能と用途を、図 1.1にSRAM関連のメモリマップを示します。

表 1.1 使用する周辺機能と用途

周辺機能	用途
バスステートコントローラ (BSC)	CS0 空間の SRAM に対するアクセスタイミングの設定
ピンファンクションコントローラ (PFC)	ポート A の PA17~PA15、PA0、ポート C の PC15~PC1、ポート D の PD15~PD0 の端子機能をそれぞれRD、WRL、WRH、CS0、A15~A1、D15~D0 に設定

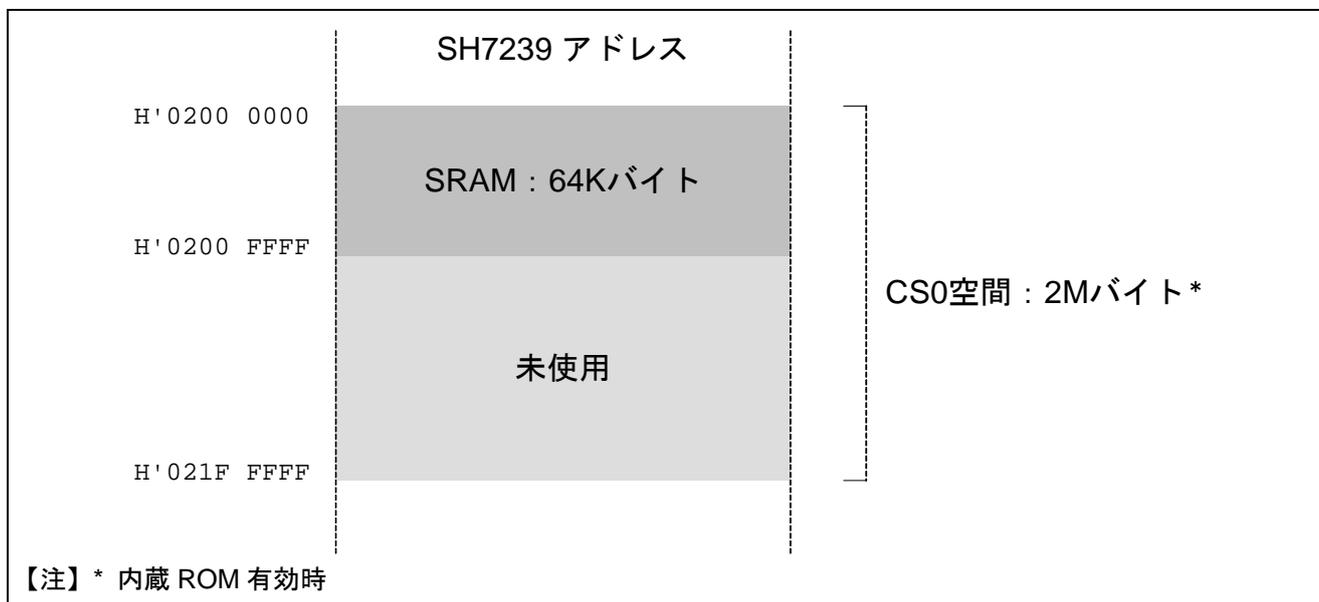


図 1.1 SRAM 関連のメモリマップ

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	SH7239 (R5F72395ADFP)
動作周波数	メインクロック : 160MHz バスクロック : 40MHz 周辺クロック : 40MHz
動作電圧	Vcc: 3.3V
統合開発環境	ルネサス エレクトロニクス製 High-performance Embedded Workshop Ver.4.07.00
C コンパイラ	ルネサス エレクトロニクス製 SuperH RISC ファミリ C/C++コンパイラパッケージ Ver.9.03 Release 02 コンパイルオプション -cpu=sh2afpu -fpu=single -include="\$(WORKSPDIR)¥inc" -object="\$(CONFIGDIR)¥\$(FILELEAF).obj" -debug -gbr=auto -chgincpath -errorpath -global_volatile=0 -opt_range=all -infinite_loop=0 -del_vacant_loop=0 -struct_alloc=1 -nologo
動作モード	MCU 拡張モード 2
サンプルコードのバージョン	1.00
使用ボード	R0K572390C000BR
使用デバイス	SRAM (R1LV5256ESA-7SR)

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。

- SH7239 グループ 初期設定例 (R01AN0297JJ)

4. 周辺機能説明

バスステートコントローラ (BSC) の特長について説明します。基本的な内容は、SH7239 グループ、SH7237 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編に記載しています。

4.1 バスステートコントローラ (BSC)

バスステートコントローラ (BSC) は、外部アドレス空間に接続された各種メモリ、外部デバイスに対し制御信号を出力します。これにより、SRAM などの各種メモリおよび外部デバイスを直接接続することができます。以下にバスステートコントローラの特長を示します。

- CS0、CS1、CS3～CS6 の各空間をそれぞれ最大 2M バイトまでサポート可能。
- 空間ごとに、通常空間インタフェース、MPX-I/O を指定可能：
 - 通常空間インタフェースでは SRAM との直結が可能なインタフェースをサポート。
 - MPX-I/O インタフェースではアドレス/データマルチプレクスが必要な周辺 LSI を直結可能。
- 空間ごとに、データバス幅 (8 ビットまたは 16 ビット) を選択可能。
- 空間ごとに、ウェイトサイクルの挿入を制御可能。
- リードアクセス、ライトアクセスごとにウェイトステートの挿入を制御可能。
- 連続するアクセスがリード - ライト (同一空間または別空間)、リード - リード (同一空間または別空間)、および先頭サイクルがライトの場合の 5 種類独立にアイドルサイクルを設定可能。
- バスアービトレーション機能をサポートしており、すべての資源を他の CPU と共有し、外部からのバス権要求を受け、バス使用許可を出力可能。

本アプリケーションノートでは、SRAM との直結が可能な通常空間インタフェースを使用します。

5. ハードウェア説明

5.1 参考回路

図 5.1に 16 ビットデータ幅SRAM接続例を示します。

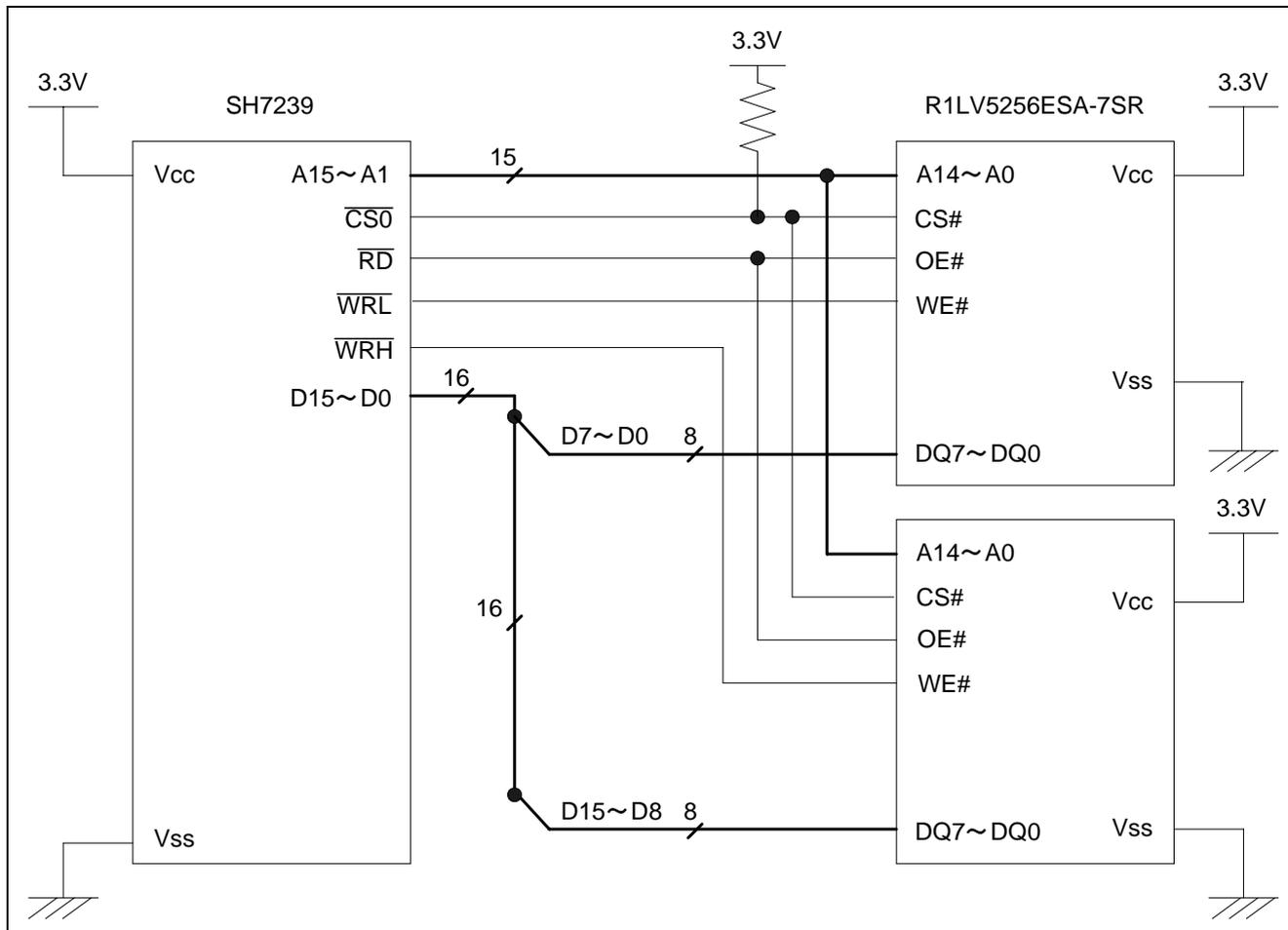


図 5.1 16 ビットデータ幅 SRAM 接続例

5.2 使用端子一覧

表 5.1に 使用端子と機能を示します。端子機能はピンファンクションコントローラで切り替えを行います。

表 5.1 使用端子と機能

端子名	入出力	内容
A15~A1	出力	アドレスバス
D15~D0	入出力	データバス
CS0	出力	チップセレクト
RD	出力	リードパルス信号（リードデータ出力許可信号）
WRH	出力	D15~D8 対応のバイト書き込み指示
WRL	出力	D7~D0 対応のバイト書き込み指示

6. ソフトウェア説明

6.1 動作概要

ここでは、本アプリケーションノートで使用する、SRAM との直結が可能な通常空間インタフェースに対する SH7239 からのリード-ライトアクセスタイミング例（同一空間）を示します。

図 6.1 にリード-ライトアクセスタイミング例を、図 6.2 にリードデータセットアップ規定に t_{ACC} および t_{OE} を考慮した場合のリード-リードアクセスタイミング例を示します。

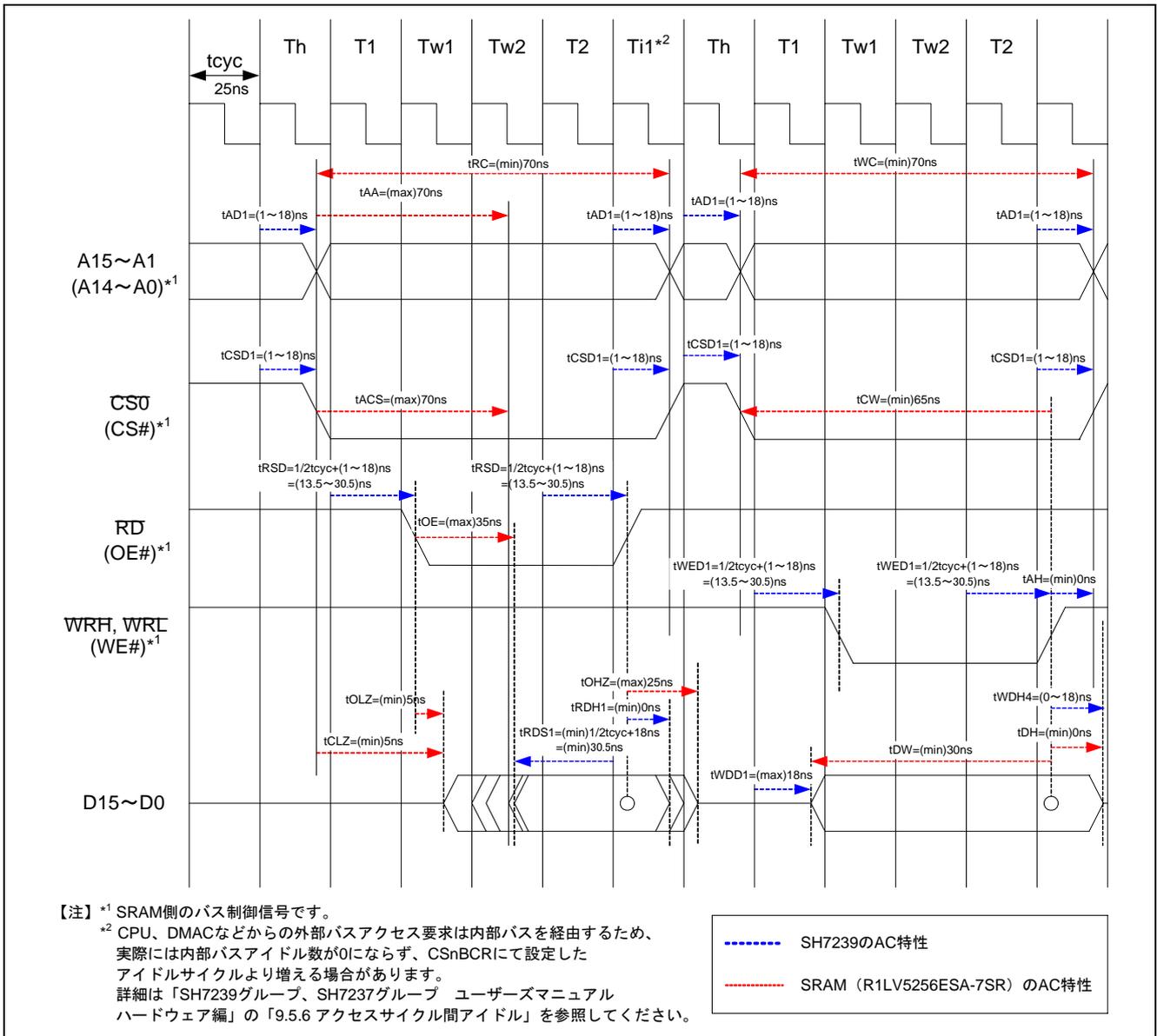
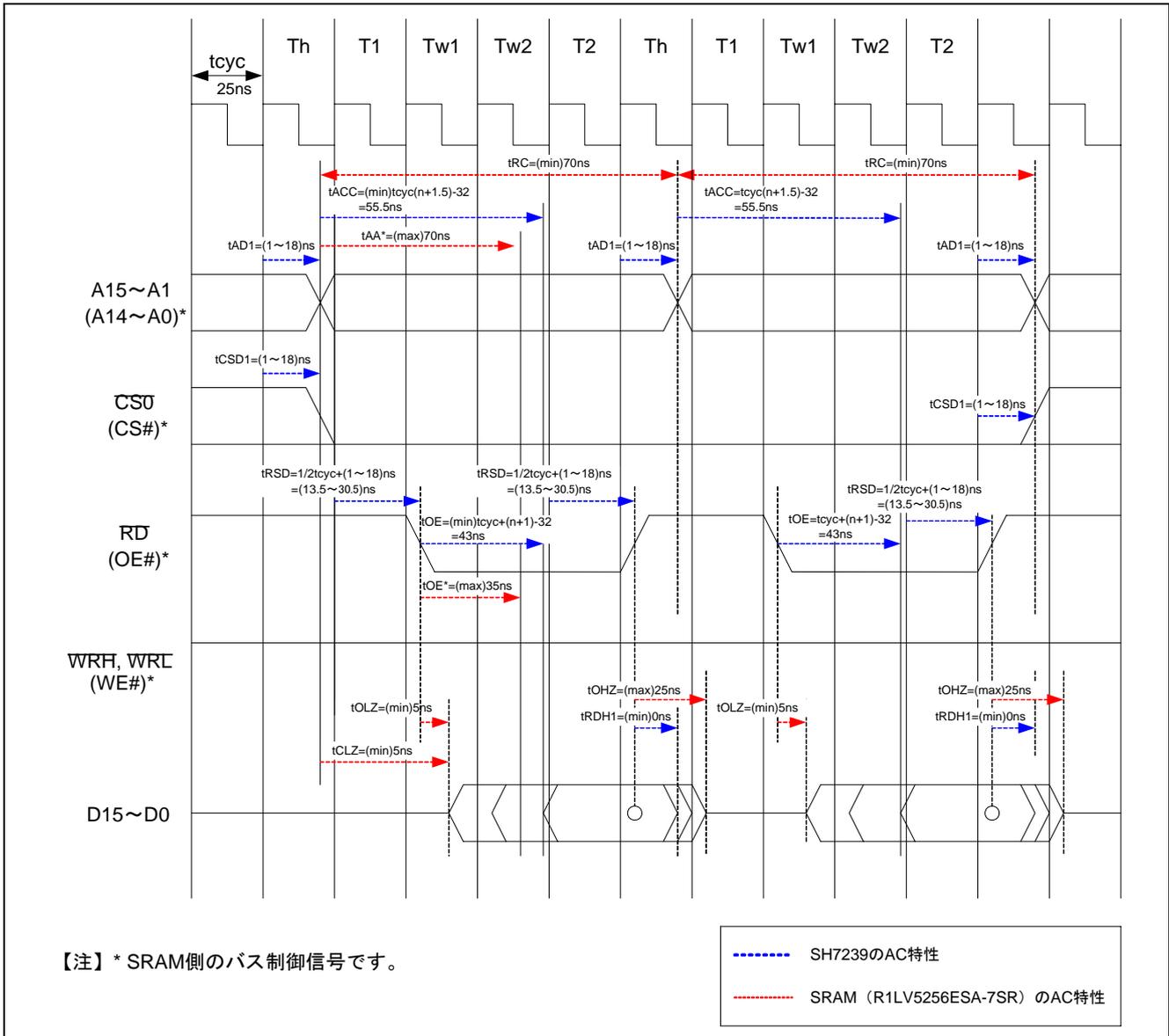


図 6.1 リード-ライトアクセスタイミング例

図 6.2 t_{ACC} および t_{OE} を考慮した場合のリード - リードアクセスタイミング例

【補足】リード時のデータ信号のセットアップタイミング規定について

SH-2/SH-2A シリーズの汎用フラッシュ ROM 内蔵製品 (本マイコンを含む) では、一般的な外付けメモリに対するリード時のデータセットアップタイミング規定について、リードデータセットアップ時間 (t_{RDS}) の他に以下の2つの時間が追加されています。

- リードデータアクセス時間 (t_{ACC})
- リードストロープからのアクセス時間 (t_{OE})

上記の t_{ACC} および t_{OE} の規定を満たすようにリード時のタイミングを設計する場合、以下の関係を同時に満たすようにタイミング設計してください。尚、この場合は、 t_{RDS} の規定を考慮する必要はありません。

- SRAM 側のアドレスアクセス時間 $t_{AA}^*(max) \leq$ マイコン側の $t_{ACC}(min)$
- SRAM 側のリードストロープからのアクセス時間 $t_{OE}^*(max) \leq$ マイコン側の $t_{OE}(min)$

t_{RDS} の規定を満たすようにリード時のタイミングを設計する場合、上記のマイコン側の規定 (t_{ACC} および t_{OE}) を考慮する必要はありません。

【注】* 本アプリケーションノートで使用する SRAM (R1LV5256ESA-7SR) 側のタイミング規定です。

6.2 ファイル構成

表 6.1にサンプルコードで使用するファイル構成を示します。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 6.1 ファイル構成

ファイル名	概要	備考
bscsram.c	PFC 設定処理および BSC 設定処理	

6.3 関数一覧

表 6.2に 関数を示します。

表 6.2 関数

関数名	概要
io_init_bscsram	PFC 設定処理および BSC 設定処理

6.4 関数仕様

サンプルコードの関数仕様を示します。

io_init_bscsram	
概要	PFC 設定処理および BSC 設定処理
ヘッダ	なし
宣言	void io_init_bscsram(void)
説明	<p>以下の PFC 設定処理と BSC 設定処理を行います。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● PA17~PA15 の端子機能をそれぞれRD、WRL、WRH出力に設定 ● PA0 の端子機能をCS0出力に設定 ● PC15~PC1 の端子機能をそれぞれ A15~A1 出力に設定 ● PD15~PD0 の端子機能をそれぞれ D15~D0 入出力に設定 ● 別空間/同一空間リード - ライトサイクル間アイドル : 1 サイクル ● インタフェース : 通常空間インタフェース ● エンディアン : ビッグエンディアン ● データバス幅 : 16 ビット ● 外部ウェイトマスク指定 : 外部ウェイト入力無視 ● アドレス、CS0アサートからRD、WRH、WRLアサートまでの遅延サイクル数 : 1.5 サイクル ● アクセスウェイトサイクル数 : 2 サイクル ● RD、WRH、WRLネゲートからアドレス、CS0ネゲートまでの遅延サイクル数 : 0.5 サイクル
引数	なし
リターン値	なし

6.5 フローチャート

図 6.3にPFC設定処理およびBSC設定処理フロー例を示します。

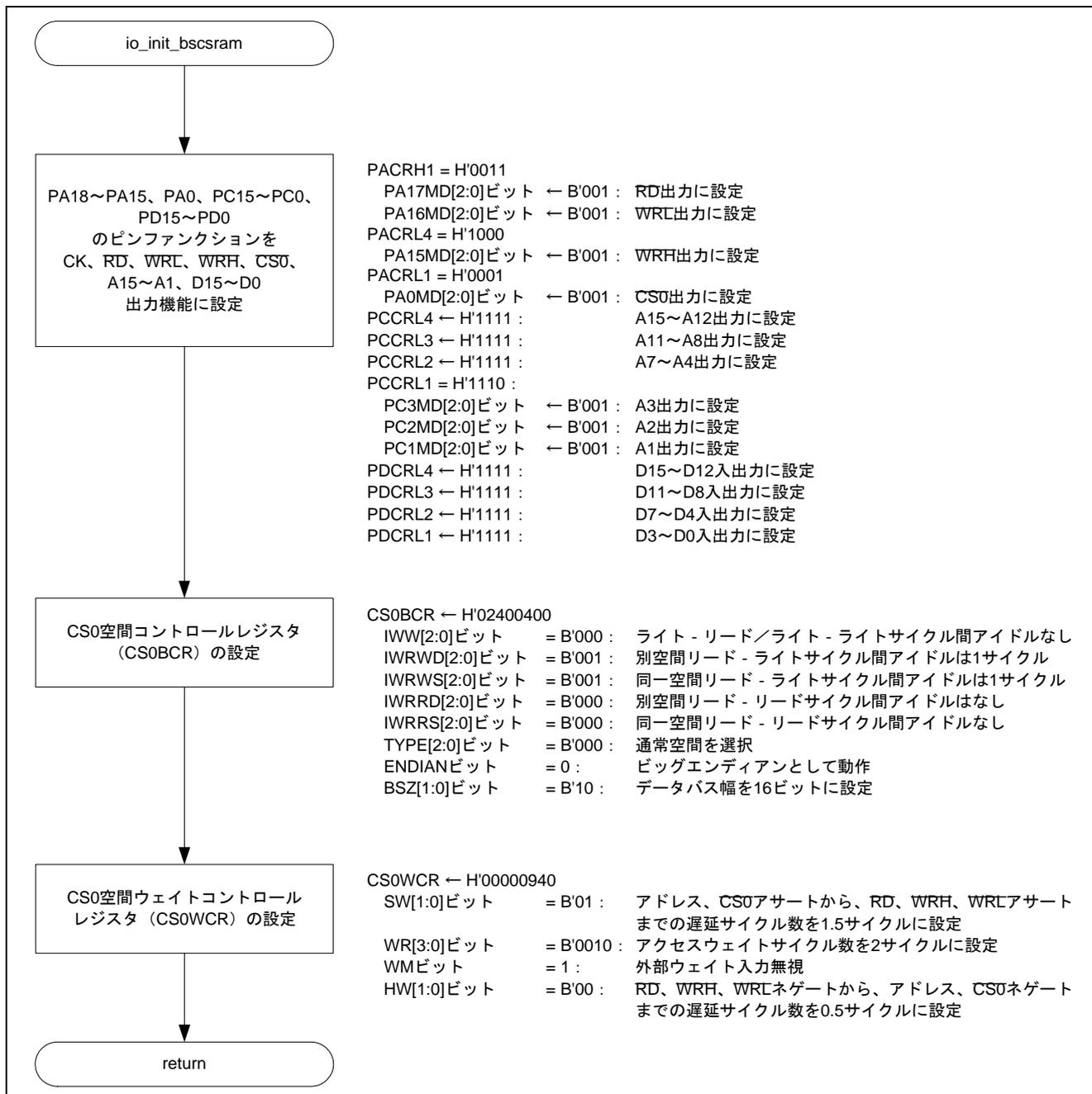


図 6.3 PFC 設定処理および BSC 設定処理フロー例

7. 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。

8. 参考ドキュメント

ユーザーズマニュアル：ハードウェア

SH7239 グループ、SH7237 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.00 (R01UH0086JJ)
(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

SuperH C/C++コンパイラパッケージ V.9.04 ユーザーズマニュアル Rev.1.01 (R20UT0704JJ)
(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。)

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/contact/>

改訂記録	SH7239 グループ アプリケーションノート バスステートコントローラ SRAM 接続例
------	-----------------------------------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2012.02.07	—	初版発行

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きを行ってください。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/contact/>