

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願い申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日

ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

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、誤りが無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、海底中継機器、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。

SH7619 グループ

BSC SDRAM インタフェース設定例（16 ビットバス）

要旨

この資料は、SH7619 のバスステートコントローラ（BSC）の SDRAM インタフェース機能を紹介し、応用例を掲載しています。

動作確認デバイス

SH7619

目次

1. はじめに.....	2
2. 応用例の説明.....	3
3. 参考プログラムリスト.....	12
4. 参考ドキュメント.....	14

1. はじめに

1.1 仕様

- 128M ビット (2M ワード×16 ビット×4 バンク) の SDRAM を 1 個使用し、SH7619 と 16 ビットバス幅で接続します。
- SH7619 の SDRAM インタフェース機能を使用し、SDRAM の初期化を行います。

1.2 使用機能

- バスステートコントローラ (BSC)

1.3 適用条件

- マイコン: SH7619 (R4S76190)
- 動作周波数: 内部クロック 125MHz
バスクロック 62.5MHz
周辺クロック 31.25MHz
- 統合開発環境: ルネサステクノロジ製 High-performance Embedded Workshop Ver.4.03.00
- C コンパイラ: ルネサステクノロジ製
SuperH RISC engine ファミリ C/C++コンパイラパッケージ Ver.9.01.Release01
- コンパイルオプション: High-performance Embedded Workshop でのデフォルト設定
(-cpu=sh2 -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)

1.4 関連アプリケーションノート

本資料の参考プログラムは、SH7619 初期設定アプリケーションノートの設定条件で動作確認をしています。そちらも合わせてご参照ください。

2. 応用例の説明

2.1 使用機能の動作概要

SH7619 のバスステートコントローラ (BSC) は、SDRAM と直結可能な SDRAM インタフェース機能を内蔵しています。SH7619 は、ローアドレスが 11/12/13 ビット、カラムアドレスが 8/9/10 ビット、バンク数が 4 以下、リードライトコマンドサイクルで A10 端子をプリチャージモードに使用 SDRAM が接続可能です。SDRAM の動作モードは、バーストリード/シングルライト (バースト長 1) とバーストリード/バーストライト (バースト長 1) をサポートしています。

表 1 に本応用例で使用する SDRAM 仕様を示します。

表1 本応用例で使用する SDRAM 仕様

項目	SDRAM 仕様
容量	128M ビット (16M バイト)
構成	4 バンク × 2M ワード × 16 ビット構成
CAS レイテンシ	2/3 (プログラマブル)
リフレッシュサイクル	64ms ごとの 4096 リフレッシュサイクル
バースト長	1/2/4/8/フルページ (プログラマブル)
ローアドレス	A11~A0
カラムアドレス	A8~A0
プリチャージ	A10 で制御するオートプリチャージ/全バンクプリチャージ

図 1 にメモリマップを示します。

SH7619 の CS3 空間が SDRAM に接続可能な空間です。アドレスの上位 3 ビットの指定により、キャッシュの有効/無効を制御することができます。なお P0、P1、P3 のシャドウ領域は省略しています。

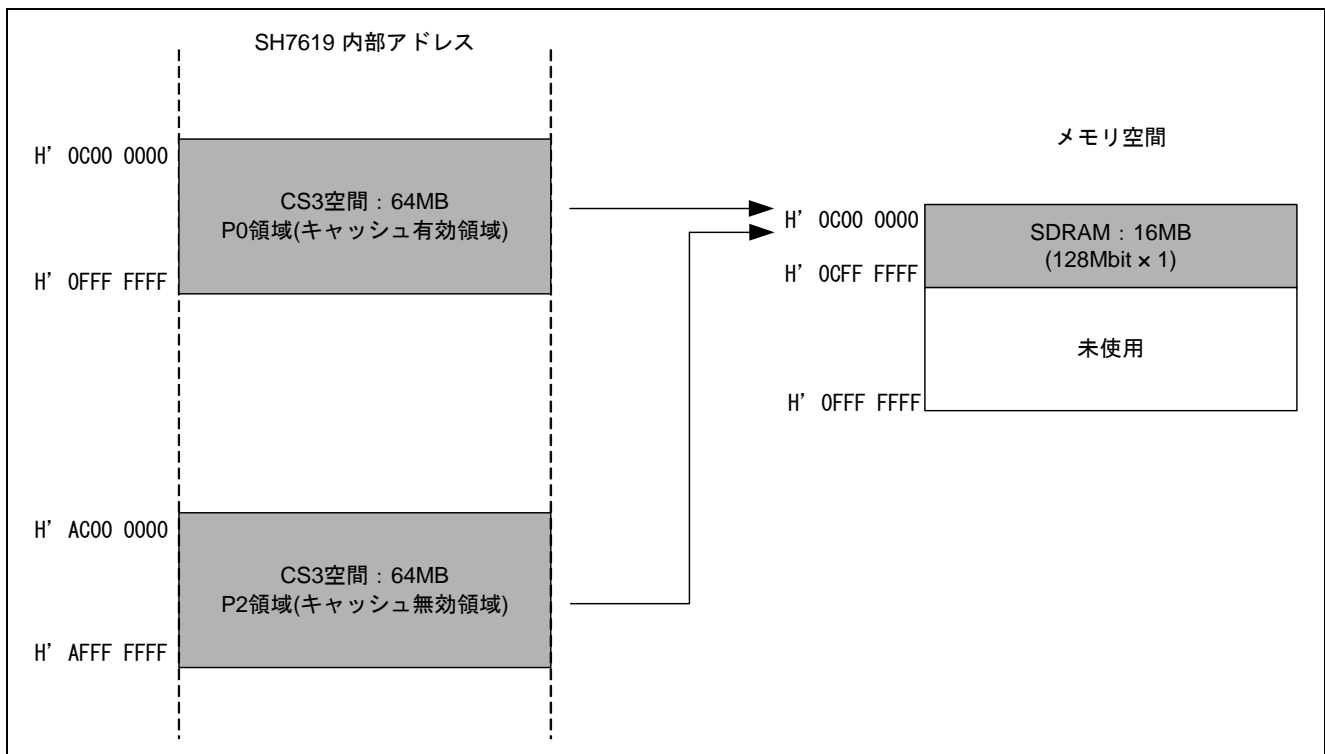


図1 SDRAM 関連のメモリマップ

図 2にSDRAM接続回路例を示します。

表 2にアドレスマルチプレクス出力端子を示します。

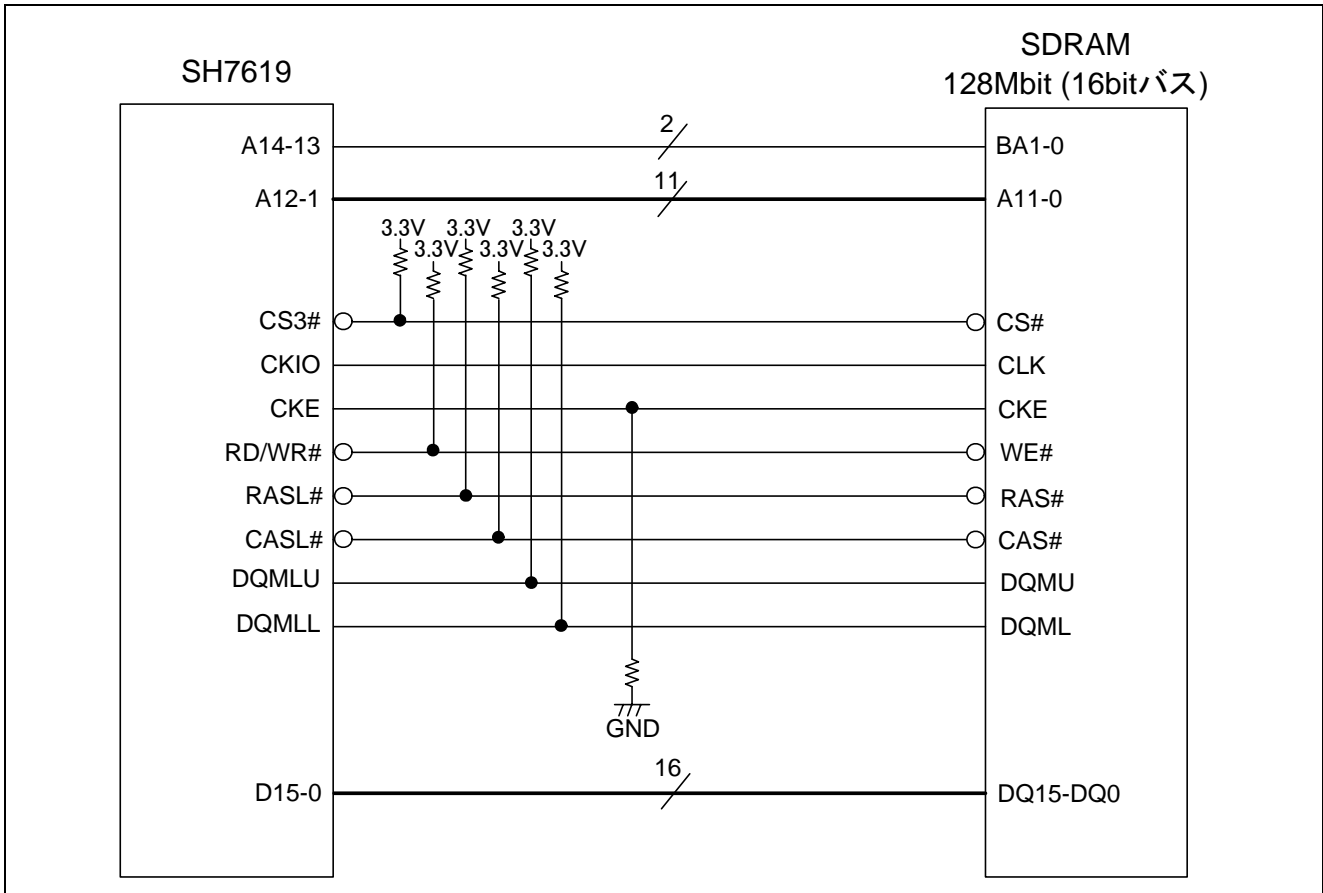


図2 SDRAM 接続回路例 (128M ビット品×1、16 ビットバス)

【補足】 制御信号端子の外付け抵抗によるプルアップ/プルダウン処理について

CKE、CS#、RAS#、CAS#、WE#、DQMU、DQML の各制御端子は初期端子機能が I/O ポートになっていますので、ピンファンクションコントローラ (PFC) による端子機能の切り替えが必要です。

マイコンの I/O ポートは初期状態では入力ポートとなるため、状態が決まらず不定となります。そこで不定状態の回避とメモリ動作の安定のために、上記制御信号については外付け抵抗によるプルアップ/プルダウン処理を推奨いたします。

尚、制御信号に対するプルアップ/プルダウン処理の選択については、一般的には動作をより安定させる状態を選択しますので、CS#、RAS#、CAS#、WE#、DQMU、DQML 端子については外付け抵抗でプルアップ処理を行い、H—レベルにすることを推奨いたします。

CKE 端子については上記理由とは別に、マイコンからの信号が停止した後も SDRAM のデータを保護するためにセルフリフレッシュを継続する場合を想定して、外付け抵抗でプルダウン処理を行い、L—レベルにすることを推奨いたします。

表2 アドレスマルチプレクス出力

SH7619 端子	ロウアドレス	カラムアドレス	SDRAM 端子	機能
A14	A23 * ²	A23 * ²	A13(BA1)	バンク指定
A13	A22 * ²	A22 * ²	A12(BA0)	バンク指定
A12	A21	A12	A11	アドレス
A11	A20	L/H * ¹	A10/AP	アドレス/プリチャージ指定
A10	A19	A10	A9	アドレス
A9	A18	A9	A8	アドレス
A8	A17	A8	A7	アドレス
A7	A16	A7	A6	アドレス
A6	A15	A6	A5	アドレス
A5	A14	A5	A4	アドレス
A4	A13	A4	A3	アドレス
A3	A12	A3	A2	アドレス
A2	A11	A2	A1	アドレス
A1	A10	A1	A0	アドレス

*1: L/H はコマンド指定に使われるビットであり、アクセスモードによってローまたはハイに固定されます。

*2: バンクアドレス指定

2.2 使用機能の設定手順

2.2.1 SDRAM の初期化手順例

図 3にSDRAMの初期化設定手順例を示します。

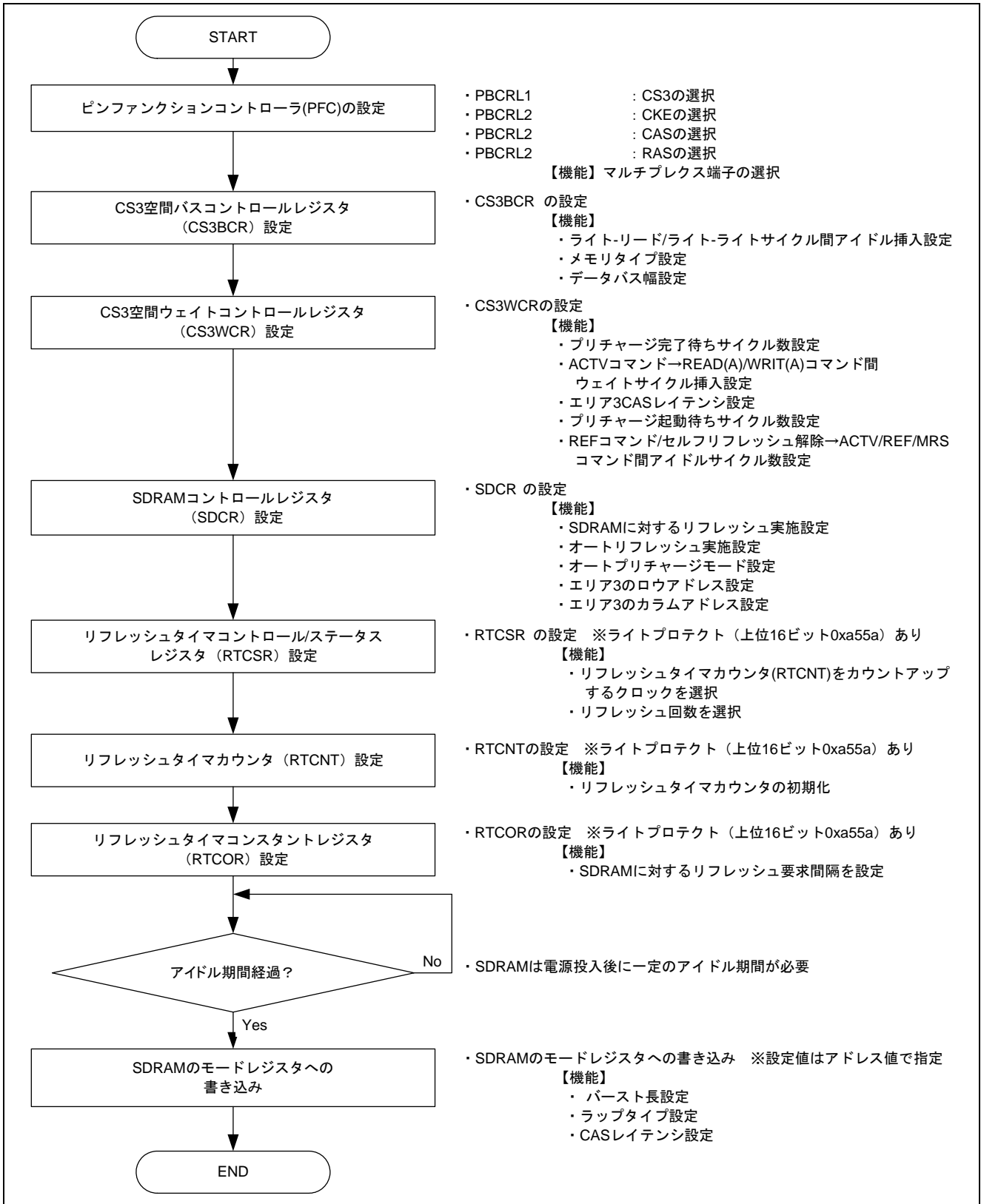


図3 SDRAM の初期設定例

2.2.2 パワーオンシーケンス

SDRAM の初期化を行うためには、まずバスステートコントローラのレジスタを設定した後、SDRAM のモードレジスタに対する書き込みを行います。モードレジスタでは、バースト長、ラップタイム、CAS レイテンシなどが設定できます。また SDRAM は、パワーオン後、一定のアイドル期間が必要です。使用する SDRAM の仕様を確認して、アイドル時間経過後に設定してください。

SDRAM のモードレジスタへの書き込みは、表 3 のアクセスアドレスへ任意のデータをワード (16 ビット) ライトすることで設定します。設定内容に応じたアクセスアドレスを選択してください。

表3 SDRAM モードレジスタライト時のアクセスアドレス

データ バス幅	CAS レイテンシ	バーストリード/ シングルライト(バースト長 1)		バーストリード/ バーストライト(バースト長 1)	
		アクセスアドレス	外部アドレス端子	アクセスアドレス	外部アドレス端子
16 ビット	2	H'F8FD 5440	H'0000 0440	H'F8FD 5040	H'0000 0040
	3	H'F8FD 5460	H'0000 0460	H'F8FD 5060	H'0000 0060
32 ビット	2	H'F8FD 5880	H'0000 0880	H'F8FD 5080	H'0000 0080
	3	H'F8FD 58C0	H'0000 08C0	H'F8FD 50C0	H'0000 00C0

アクセスアドレスへワードライトすると、SDRAM のモードレジスタへ設定が書き込まれます。書き込みは下記コマンドが順次発行されることで行われます。図 4 に SDRAM モードレジスタ書き込みタイミング例を示します。

1. 全バンクプリチャージコマンド(PALL)発行

PALL コマンドが発行され、CS3WCR の WTRP[1:0] ビットにより設定されたアイドルサイクル(Tpw)が挿入されます。

2. オートリフレッシュコマンド(REF)を 8 回発行

REF コマンドが発行され、CS3WCR の WTRC[1:0] ビットにより設定されたアイドルサイクル(Trc)が挿入されます。これを 8 回繰り返します。

3. モードレジスタセットコマンド(MRS)発行

$\overline{CS3}$ 、 \overline{RAS} 、 \overline{CAS} および $\overline{RD/WR}$ の組み合わせで、モードレジスタ設定コマンドが発行され、表 3 の外部アドレス端子の組み合わせが SDRAM への設定値となります。

なお、SH76197670 は常にバースト長を 1 に設定します。そのため 16 バイト転送などデータバス幅を超えるバースト動作はコマンドを連続発行することで実現しています。アクセスサイズが小さいときも不要なバスサイクルが発生しないため効率的です。表 3 のバーストリード/シングルライト(バースト長 1)とバーストリード/バーストライト(バースト長 1)はどちらを選択しても本 LSI の動作には影響しません。

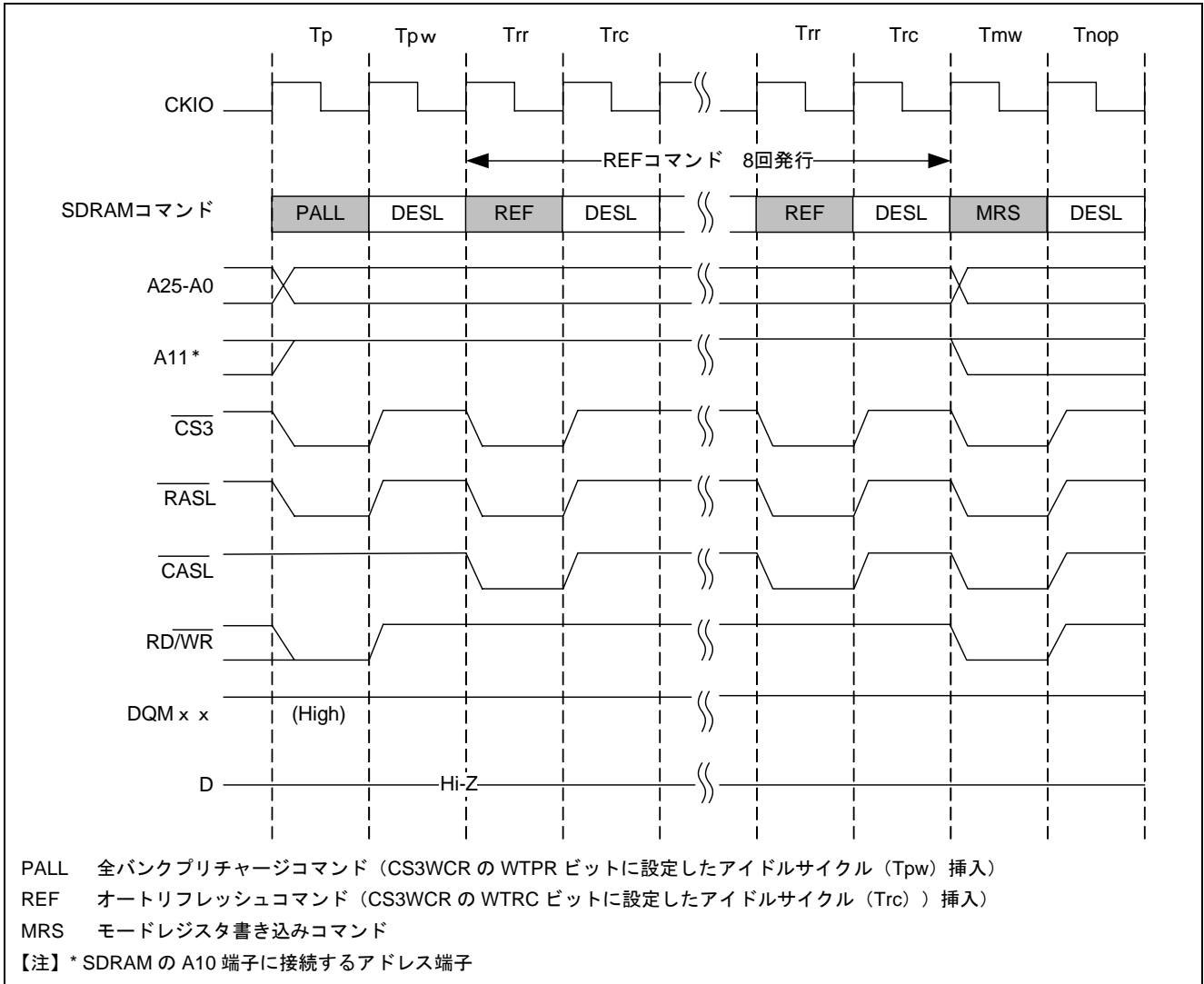


図4 SDRAM モードレジスタ書き込みタイミング例

2.3 参考プログラムの動作

参考プログラムにおける SDRAM リード動作およびライト動作について説明します。

1. リード動作

図 5 にバスクロック 62.5MHz 時の SDRAM シングルリードタイミング例を示します。

各サイクルにおいて、SH7619 は下記の動作を行います。

- Tr : ACTV コマンド発行。該当の行およびバンクを活性化します。
- Trw1/2 : ACTV コマンドから READ(A)/WRIT(A) コマンド間にウェイトサイクルを挿入します。CS3WCR の WTRCD ビットの設定値(2 サイクル)が挿入されます。
- Tc1 : READA コマンド発行。オートプリチャージ付きのリードコマンドを発行します。
- Tcw : Tc1 サイクルから Td1 サイクル間にウェイトサイクルを挿入します。SDRAM の CAS レイテンシに相当し、CS3WCR の A3CL ビットの設定値-1 (1 サイクル)が挿入されます。
- Td1 : リードデータの取り込み。バーストリード時は READA コマンドを連続で発行して順に読み込みます。
- Tde : LSI 内部にリードデータを転送するために必要なアイドルサイクル。バーストリード及びシングルリード時に必ず 1 サイクル発生します。
- Tap : オートプリチャージ完了待ちウェイトサイクル。CS3WCR の WTRP ビットの設定値(1 サイクル)が挿入されます。

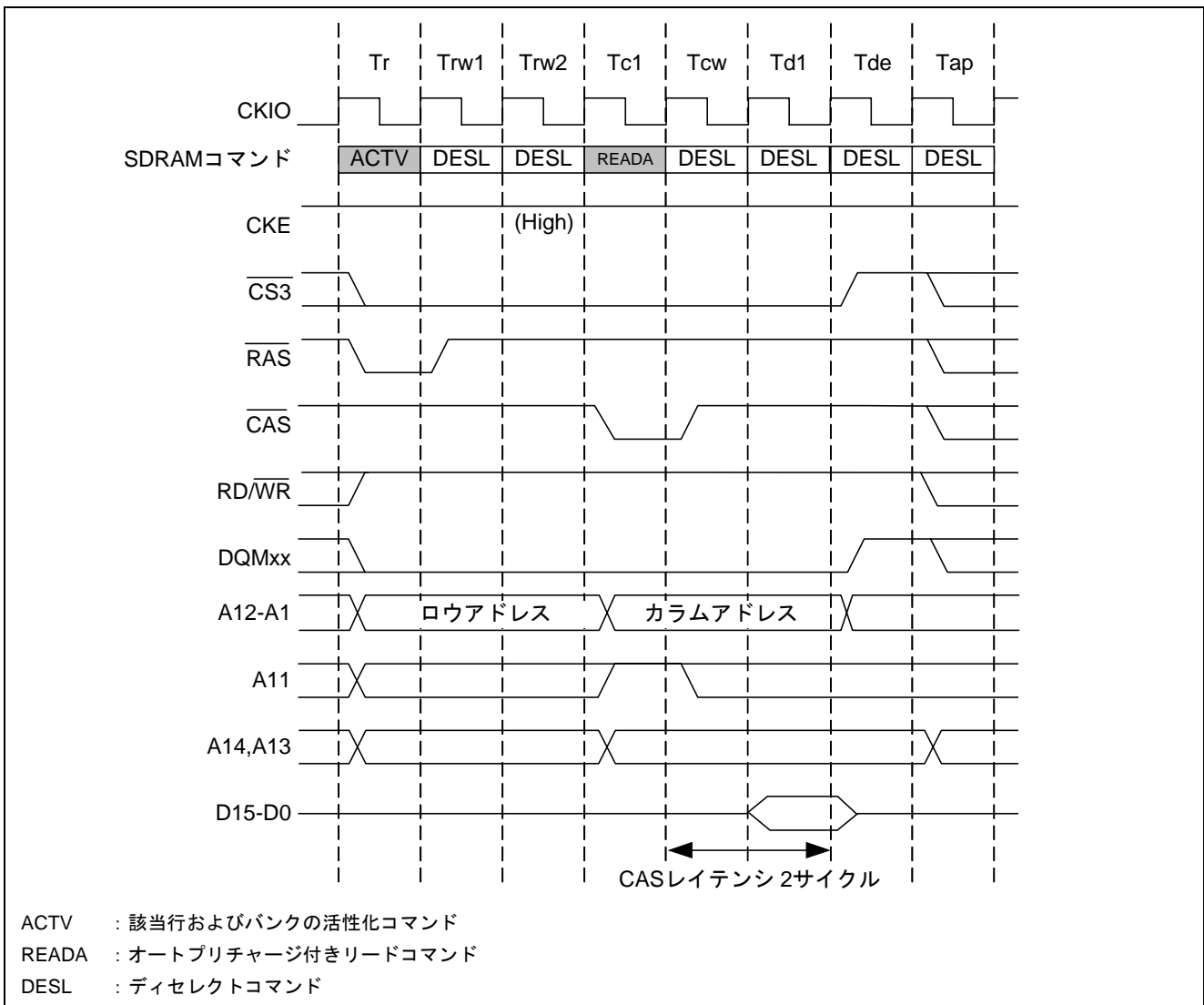


図5 SDRAM シングルリードタイミング設定例 (オートプリチャージ)

2. ライト動作

図 6 にバスクロック 62.5MHz 時の SDRAM シングルライト タイミング例を示します。
各サイクルにおいて、SH7619 は下記の動作を行います。

- Tr : ACTV コマンド発行。該当の行およびバンクを活性化します。
- Trw1/2 : ACTV コマンドから READ(A)/WRIT(A) コマンド間にウェイトサイクルを挿入します。
CS3WCR の WTRCD ビットの設定値(2 サイクル)が挿入されます。
- Tc1 : WRITA コマンド発行。オートプリチャージ付きライトコマンドを発行します。
- Trw1/2 : オートプリチャージ起動待ちウェイトサイクル。
CS3WCR の TRWL ビットの設定値(2 サイクル)が挿入されます。
- Tap : オートプリチャージ完了待ちウェイトサイクル。
CS3WCR の WTRP ビットの設定値(1 サイクル)が挿入されます。

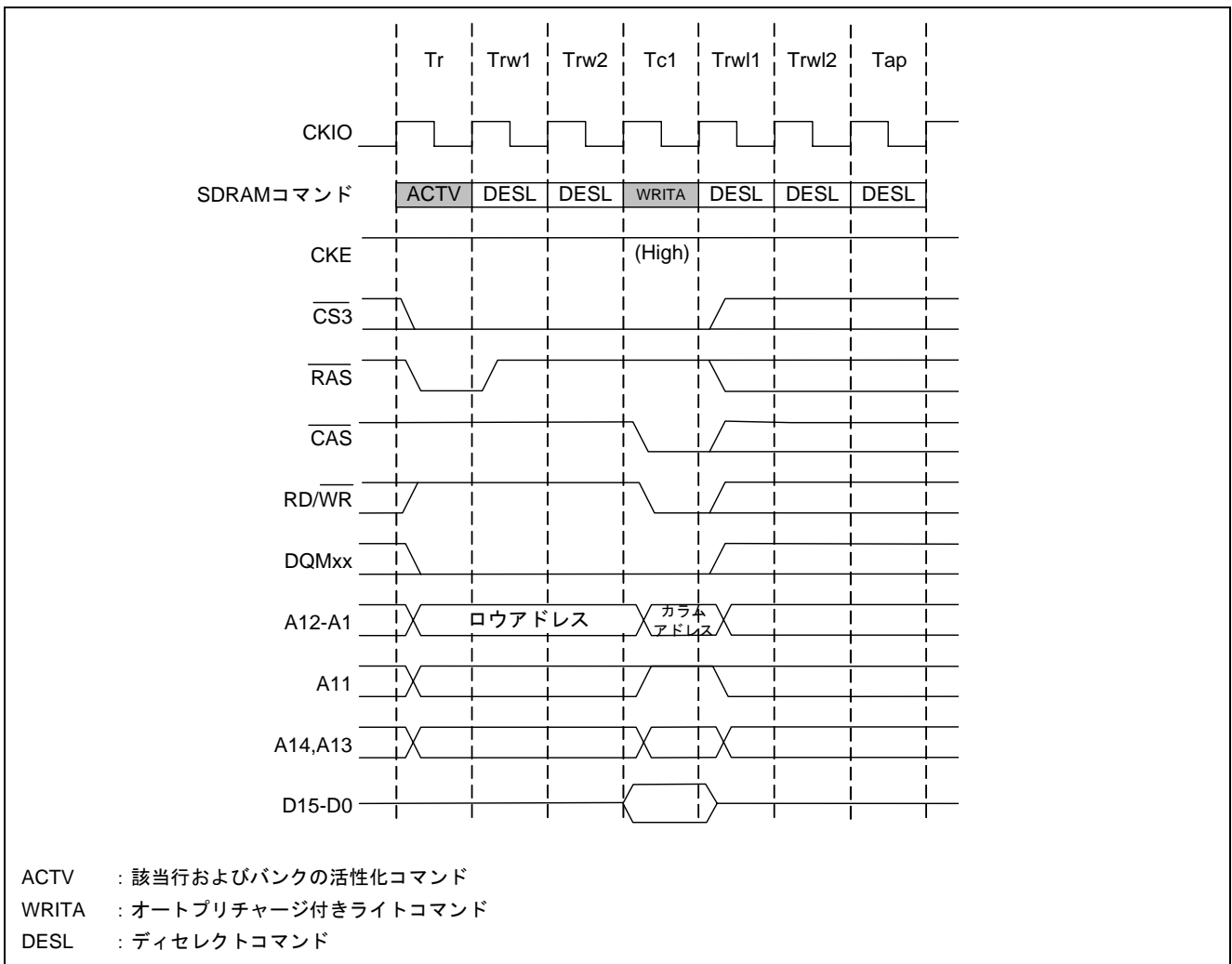


図6 SDRAM シングルライト タイミング設定例 (オートプリチャージ)

2.4 バスステートコントローラの設定例

表 4 に SH7619 のバスクロックが 62.5MHz 動作時のバスステートコントローラの設定例を示します。各レジスタの詳細については、「SH7619 グループハードウェアマニュアル バスステートコントローラ」の章を参照ください。

表4 バスステートコントローラの設定例

レジスタ名	アドレス	設定値	機能
CS3 空間バスコントロールレジスタ (CS3BCR)	H'F8FD 000C	H'0000 4400	<ul style="list-style-type: none"> IWW[1:0]="B'00" : ライト-リード/ライト-ライト間アイドルサイクルなし TYPE[3:0]="B'0100" : SDRAM BSZ[1:0]="B'10" : 16 ビットデータバス幅
CS3 空間ウェイトコントロールレジスタ (CS3WCR)	H'F8FD 002C	H'0000 2892	<ul style="list-style-type: none"> WTRP[1:0]="B'01" : プリチャージ完了待ち 1 サイクル WTRCD[1:0]="B'10" : ACTV コマンド→READ(A)/WRIT(A)コマンド間ウェイト 2 サイクル A3CL[1:0]="B'01" : エリア 3 CAS レイテンシ 2 サイクル TRWL[1:0]="B'10" : プリチャージ起動待ち 2 サイクル WTRC[1:0]="B'10" : REF コマンド/セルフリフレッシュ解除→CTV/REF/MRS コマンド間アイドル 5 サイクル
SDRAM コントロールレジスタ (SDCR)	H'F8FD 0044	H'0000 0809	<ul style="list-style-type: none"> RFSH="1" : リフレッシュする RMODE="0" : オートリフレッシュを行う BACTV="0" : オートプリチャージモード A3ROW[1:0]="B'01" : エリア 3 ロウアドレス 12 ビット A3COL[1:0]="B'01" : エリア 3 カラムアドレス 9 ビット
リフレッシュタイムコントロール/ステータスレジスタ (RTCSR)	H'F8FD 0048	H'A55A 0010*	<ul style="list-style-type: none"> CKS[2:0]="B'010" : BΦ/16 セレクト RRC[2:0]="B'000" : リフレッシュ回数 1
リフレッシュタイムコンスタントレジスタ (RTCOR)	H'F8FD 0050	H'A55A 003C*	<ul style="list-style-type: none"> SDRAM のリフレッシュ要求間隔=H'3C 要求間隔 : 4096cyc/64ms = 15.625us/回, 1 サイクル=1/(BΦ(62.5MHz)/16)=256ns, 15.625us ÷ 256ns > 60=H'3C
リフレッシュタイムカウンタ (RTCNT)	H'F8FD 004C	H'A55A 0000*	<ul style="list-style-type: none"> カウンタの初期化

*書き込み時には、書き込みデータの上位 16 ビットを H'A55A としてライトプロテクトを解除します。

3. 参考プログラムリスト

3.1 サンプルプログラムリスト"bsc.c" (1)

```

1  /*"FILE COMMENT"*****
2  *
3  *   System Name : SH7619 Sample Program
4  *   File Name   : bsc.c
5  *   Version    : 1.00.00
6  *   Contents   : BSC SDRAM インタフェース設定例 (16 ビットバス)
7  *   Model      : M3A-HS19
8  *   CPU        : SH7619
9  *   Compiler   : SHC9.00.03
10 *   OS         : none
11 *
12 *   note       : 本ファイルは Renesas Project Generator (Ver.4.06) により
13 *               生成されたファイルをアプリケーションノート用に変更しています。
14 *
15 *               <注意事項>
16 *               本サンプルプログラムはすべて参考資料であり、
17 *               その動作を保証するものではありません。
18 *               本サンプルプログラムはお客様のソフトウェア開発時の
19 *               技術参考資料としてご利用ください。
20 *
21 *   Copyright (C) 2007 Renesas Technology Corp. All Rights Reserved
22 *   AND Renesas Solutions Corp. All Rights Reserved
23 *
24 *   history    : 2007.04.25 ver.1.00.00
25 *"FILE COMMENT END"*****/
26 #include "iodefine.h"
27
28
29 /* ==== プロトタイプ宣言 ==== */
30 void io_init_bsc(void);
31
32 /*"FUNC COMMENT"*****
33 * ID          :
34 * Outline     : BSC の設定
35 *-----
36 * Include     : #include "iodefine.h"
37 *-----
38 * Declaration : void io_init_bsc(void)
39 *-----
40 * Function    : ピンファンクションコントローラ (PFC)およびバスステート
41 *              : コントローラ (BSC) の設定を行い
42 *              : CS3 空間の SDRAM に対するアクセスタイミングを設定します。
43 *-----
44 * Argument    : void
45 *-----
46 * ReturnValue : void
47 *-----
48 * Notice      : PFC の設定は他の処理で設定した PFC 設定値を変更しないように
49 *              : ビット操作により設定しています。
50 *"FUNC COMMENT END"*****/

```

3.2 サンプルプログラムリスト"bsc.c" (2)

```

51 void io_init_bsc( void )
52 {
53     volatile int j = 4000;          /* 200usec ウェイトカウンタ @125MHz */
54     /* ---- PFC の設定 ---- */
55     PFC.PBCRL1.BIT.PB12MD = 1;      /* Set CS3# */
56     PFC.PBCRL2.BIT.PB2MD = 1;      /* Set CKE */
57     PFC.PBCRL2.BIT.PB3MD = 1;      /* Set CASL */
58     PFC.PBCRL2.BIT.PB4MD = 1;      /* Set RASL */
59     /* ---- CS3 空間 (SDRAM) ---- */
60     BSC.CS3BCR.LONG = 0x00004400;   /* WR-RD/WR-WR サイクル間アイドル = 0 *
61                                     * 別空間 RD-WR サイクル間アイドル= 0 *
62                                     * 同空間 RD-WR サイクル間アイドル= 0 *
63                                     * 別空間 RD-RD サイクル間アイドル= 0 *
64                                     * 同空間 RD-RD サイクル間アイドル= 0 *
65                                     * メモリ種別 = SDRAM *
66                                     * データバス幅 = 16 ビット */
67     BSC.CS3WCR = 0x00002892;        /* プリチャージ完了待ちウェイト =1 *
68                                     * ACTV→READ/WRITE コマンド間ウェイト=2 *
69                                     * CAS レイテンシ =2 *
70                                     * プリチャージ起動待ちウェイト =2 *
71                                     * REF/セルフリフレッシュ解除→ *
72                                     * ACTV/REF/MRS コマンド間アイドル =5 */
73     BSC.SDCR.LONG = 0x00000809;     /* オートリフレッシュを行う *
74                                     * オートプリチャージモード *
75                                     * エリア 3 ロウアドレス = 12 ビット *
76                                     * エリア 3 カラムアドレス = 9 ビット */
77     BSC.RTCR.LONG = 0xa55a0010;     /* << 0xa55axxxx : ライトプロテクト >> *
78                                     * クロックセレクト = Bφ/16 (256nsec) *
79                                     * 連続リフレッシュ回数 = 1 */
80     BSC.RTCNT = 0xa55a0000;         /* << 0xa55axxxx : ライトプロテクト >> *
81                                     * カウンタクリア */
82     BSC.RTCOR = 0xa55a003c;         /* << 0xa55axxxx : ライトプロテクト >> *
83                                     * 平均リフレッシュ間隔[15.6us] *
84                                     * 15600/256 = 61(60(0x3c)+1) */
85     /* ---- SDRAM モードレジスタへの書き込み ---- */
86     while(j-- > 0){
87         /* 200usec wait */
88     }
89     *(volatile unsigned short *)0xf8fd5040 = 0;
90                                     /* アドレスで設定 (ダミーワードライト) *
91                                     * バーストリード/バーストライト *
92                                     * バースト長1、データバス幅 16 ビット *
93                                     * CAS レイテンシ 2 */
94 }
95 /* End of File */
    
```

4. 参考ドキュメント

- ソフトウェアマニュアル
SH-1/SH-2/ SH-DSP ソフトウェアマニュアル Rev7.00
(最新版をルネサス テクノロジホームページから入手してください)。
- ハードウェアマニュアル
SH7619 グループハードウェアマニュアル Rev.5.00
(最新版をルネサス テクノロジ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

ルネサステクノロジホームページ

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

お問い合わせ先

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

csc@renesas.com

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2007.12.28	—	第 1 版作成

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様に用途に応じた適切な弊社製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について弊社または第三者の知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾または保証するものではありません。
2. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例など全ての情報の使用に起因する損害、第三者の知的財産権その他の権利に対する侵害に関し、弊社は責任を負いません。
3. 本資料に記載の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、あるいはその他軍事情途の目的で使用しないでください。また、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、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
4. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの全ての情報は本資料発行時点のものであり、弊社は本資料に記載した製品または仕様等を予告なしに変更することがあります。弊社の半導体製品のご購入およびご使用に当たりますは、事前に弊社営業窓口で最新の情報をご確認頂きますとともに、弊社ホームページ (<http://www.renesas.com>) などを通じて公開される情報に常にご注意下さい。
5. 本資料に記載した情報は、正確を期すため慎重に制作したのですが、万一本資料の記述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、弊社はその責任を負いません。
6. 本資料に記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を流用する場合は、流用する情報を単独で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断して下さい。弊社は、適用可否に対する責任を負いません。
7. 本資料に記載された製品は、各種安全装置や運輸・交通用、医療用、燃焼制御用、航空宇宙用、原子力、海底中継用の機器・システムなど、その故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのある機器・システムや特に高度な品質・信頼性が要求される機器・システムでの使用を意図して設計、製造されたものではありません（弊社が自動車用と指定する製品を自動車に使用する場合を除きます）。これらの用途に利用されることをご検討の際には、必ず事前に弊社営業窓口へご照会下さい。なお、上記用途に使用されたことにより発生した損害等について弊社はその責任を負いかねますのでご了承願います。
8. 第7項にかかわらず、本資料に記載された製品は、下記の用途には使用しないで下さい。これらの用途に使用されたことにより発生した損害等につきましては、弊社は一切の責任を負いません。
 - 1) 生命維持装置。
 - 2) 人体に埋め込み使用するもの。
 - 3) 治療行為（患部切り出し、薬剤投与等）を行なうもの。
 - 4) その他、直接人命に影響を与えるもの。
9. 本資料に記載された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、実装条件およびその他諸条件につきましては、弊社保証範囲内でご使用ください。弊社保証値を越えて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、弊社はその責任を負いません。
10. 弊社は製品の品質及および信頼性の向上に努めておりますが、特に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。弊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、誤動作防止設計などの安全設計（含むハードウェアおよびソフトウェア）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致します。
11. 本資料に記載の製品は、これを搭載した製品から剥がれた場合、幼児が口に入れて誤飲する等の事故の危険性があります。お客様の製品への実装後に容易に本製品が剥がれることがなきよう、お客様の責任において十分な安全設計をお願いします。お客様の製品から剥がれた場合の事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
12. 本資料の全部または一部を弊社の文書による事前の承諾なしに転載または複製することを固くお断り致します。
13. 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弊社営業窓口までご照会下さい。