

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ひ申し上げます。

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。

# SH7705、SH7720 SDRAM インタフェース編

## アプリケーションノート

### はじめに

SuperH™ RISC engine マイクロコンピュータは、RISC 方式の CPU により高性能な演算処理を実現します。さらに、システム構成に必要な周辺機能を集積すると同時に、マイコン応用機器に不可欠な低消費電力を実現する、新世代 RISC マイコンです。

SH-3、SH3-DSP SDRAM インタフェース編 アプリケーションノートは、ユーザにてハードウェア設計にご参考としていただける構成となっています。

本アプリケーションノートでは、SH-3、SH3-DSP マイコンと外部メモリ（SDRAM）とのインタフェース例をまとめています。

なお、本アプリケーションノートに掲載されているタスク例は動作確認をしておりますが、実際にご使用になる場合には、必ず動作確認の上ご使用ください。

**【注】** SuperH™ は（株）ルネサス テクノロジーの商標です。

## 1. アプリケーションノート使用手引き

### 1.1 SDRAM インタフェース編構成

SDRAM インタフェース編は下記に示す構成で、SDRAM とのインタフェース方法について説明しています。

#### SDRAM インタフェース編

- バスステートコントローラ（BSC）の設定  
SDRAM を接続する場合の BSC の設定内容を示します。
- 接続図  
SDRAM とインタフェースする接続図を示します。

本アプリケーションノートでは下記製品と SDRAM とのインタフェースを記載しています。

製品名	SDRAM*
SH7705	EDS6416AHTA (1Mword x 16bit x 4bank)
	EDS1216AATA (2Mword x 16bit x 4bank)
	EDS2516ADTA (4Mword x 16bit x 4bank)
	EDS5116ABTA (8Mword x 16bit x 4bank)
SH7720	EDS6416AHTA (1Mword x 16bit x 4bank)
	EDS1216AATA (2Mword x 16bit x 4bank)
	EDS2516ADTA (4Mword x 16bit x 4bank)
	EDS5116ABTA (8Mword x 16bit x 4bank)

**【注】** \* エルピーダメモリ株式会社の製品です。

## 2. SDRAM インタフェース例

### 2.1 SH7705 SDRAM インタフェース例

#### 2.1.1 SDRAM 直結インタフェース

シンクロナス DRAM は  $\overline{CS}$  信号によって選択できるため、 $\overline{RAS}$  などの制御信号を共通に使用して物理空間のエリア 2 とエリア 3 に接続が可能です。CSnBCR (n=2, 3) の TYPE[2:0] ビットを 100 に設定することによりシンクロナス DRAM インタフェースを選択できます。n=2, 3 以外の CSnBCR では本設定値にしないでください。設定した場合の動作は保証できません。

本 LSI に接続可能な SDRAM 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の設定に使用する製品です。SDRAM を直結するための制御信号は、 $\overline{RASU}$ 、 $\overline{RASL}$ 、 $\overline{CASU}$ 、 $\overline{CASL}$ 、 $\overline{RD/WR}$ 、DQMUU、DQMUL、DQMLU、DQMLL、CKE および、 $\overline{CS2}$ 、 $\overline{CS3}$  です。 $\overline{CS2}$ 、 $\overline{CS3}$  を除く信号は各空間に共通であり、CKE を除く信号は  $\overline{CS2}$ 、 $\overline{CS3}$  がアサートされているときのみ有効になります。最大 2 空間に SDRAM を接続することができます。SDRAM を接続する空間のデータバス幅は 32 ビットまたは 16 ビットに設定可能です。

SDRAM の動作モードとしては、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。

$\overline{RASU}$ 、 $\overline{RASL}$ 、 $\overline{CASU}$ 、 $\overline{CASL}$ 、 $\overline{RD/WR}$  および、特定のアドレス信号によって、SDRAM に対するコマンドが指定されます。コマンドには、NOP、オートリフレッシュ (REF)、セルフリフレッシュ (SELF)、全バンクプリチャージ (PALL)、指定バンクプリチャージ (PRE)、バンクアクティブ (ACTV)、リード (READ)、プリチャージ付きリード (READA)、ライト (WRIT)、プリチャージ付きライト (WRITA)、モードレジスタ書き込み (MRS) があります。アクセスするバイトの指定は DQMUU、DQMUL、DQMLU、DQMLL によって行われます。

#### 2.1.2 パワーオンシーケンス

SDRAM を使用するためには、パワーオン後、SDRAM に対してモード設定を行う必要があります。SDRAM の初期化を正しく行うためには、まず BSC のレジスタを設定したあと、SDRAM のモードレジスタに対する書き込みを行う必要があります。SDRAM のモードレジスタの設定は  $\overline{CSn}$ 、 $\overline{RAS}$ 、 $\overline{CAS}$ 、 $\overline{RD/WR}$  の組み合わせで、その時点のアドレス信号の値が取り込まれます。設定したい値を X とするとエリア 2 の場合 X+H'A4FD4000 番地、エリア 3 の場合 X+H'A4FD5000 番地にワードライトを行うことによって、値 X が SDRAM のモードレジスタに書き込まれます。このときライトデータは無視されます。本 LSI でサポートしているバーストリード/シングルライト (バースト長 1) またはバーストリード/バーストライト (バースト長 1)、CAS レイテンシ 2~3、ラップタイプ=シーケンシャル、バースト長 1 を設定するには、表 2.1 に示すアクセスアドレスに任意のデータをワードライトします。このとき、外部アドレス端子の A12 以上のビットには 0 が出力されます。

表 2.1 SDRAM モードレジスタライト時のアクセスアドレス

## (1) エリア 2 設定 (SDMR2)

バーストリード/シングルライト (バースト長 1) の場合

データバス幅	CAS レイテンシ	アクセスアドレス	外部アドレス端子
16 ビット	2	H'A4FD4440	H'0000440
	3	H'A4FD4460	H'0000460
32 ビット	2	H'A4FD4880	H'0000880
	3	H'A4FD48C0	H'00008C0

バーストリード/バーストライト (バースト長 1) の場合

データバス幅	CAS レイテンシ	アクセスアドレス	外部アドレス端子
16 ビット	2	H'A4FD4040	H'0000040
	3	H'A4FD4060	H'0000060
32 ビット	2	H'A4FD4080	H'0000080
	3	H'A4FD40C0	H'00000C0

## (2) エリア 3 設定 (SDMR3)

バーストリード/シングルライト (バースト長 1) の場合

データバス幅	CAS レイテンシ	アクセスアドレス	外部アドレス端子
16 ビット	2	H'A4FD5440	H'0000440
	3	H'A4FD5460	H'0000460
32 ビット	2	H'A4FD5880	H'0000880
	3	H'A4FD58C0	H'00008C0

バーストリード/バーストライト (バースト長 1) の場合

データバス幅	CAS レイテンシ	アクセスアドレス	外部アドレス端子
16 ビット	2	H'A4FD5040	H'0000040
	3	H'A4FD5060	H'0000060
32 ビット	2	H'A4FD5080	H'0000080
	3	H'A4FD50C0	H'00000C0

モードレジスタ設定タイミングを図 2.1 に示します。まず全バンクプリチャージコマンド (PALL) を発行し、次いでオートリフレッシュコマンド (REF) を 8 回発行します。そして最後に、モードレジスタ書き込みコマンド (MRS) を発行します。PALL と 1 回目の REF の間に CSnWCR の TRP[1:0] ビットに設定した数のアイドルサイクルが挿入され、REF と REF および、8 回目の REF と MRS の間に CSnWCR の TRC[1:0] ビットに設定した数のアイドルサイクルが挿入されます。また、MRS と次に発行するコマンドの間に 1 サイクル以上のアイドルサイクルが挿入されます。

SDRAM は全バンクプリチャージ (PALL) に先立って、電源投入後に一定のアイドル時間を確保しなければなりません。必要なアイドルサイクル時間は SDRAM のマニュアルを参照してください。リセット信号のパルス幅がこのアイドル時間より長い場合には、直ちにモードレジスタの設定を行っても問題ありませんが、短い場合は注意する必要があります。

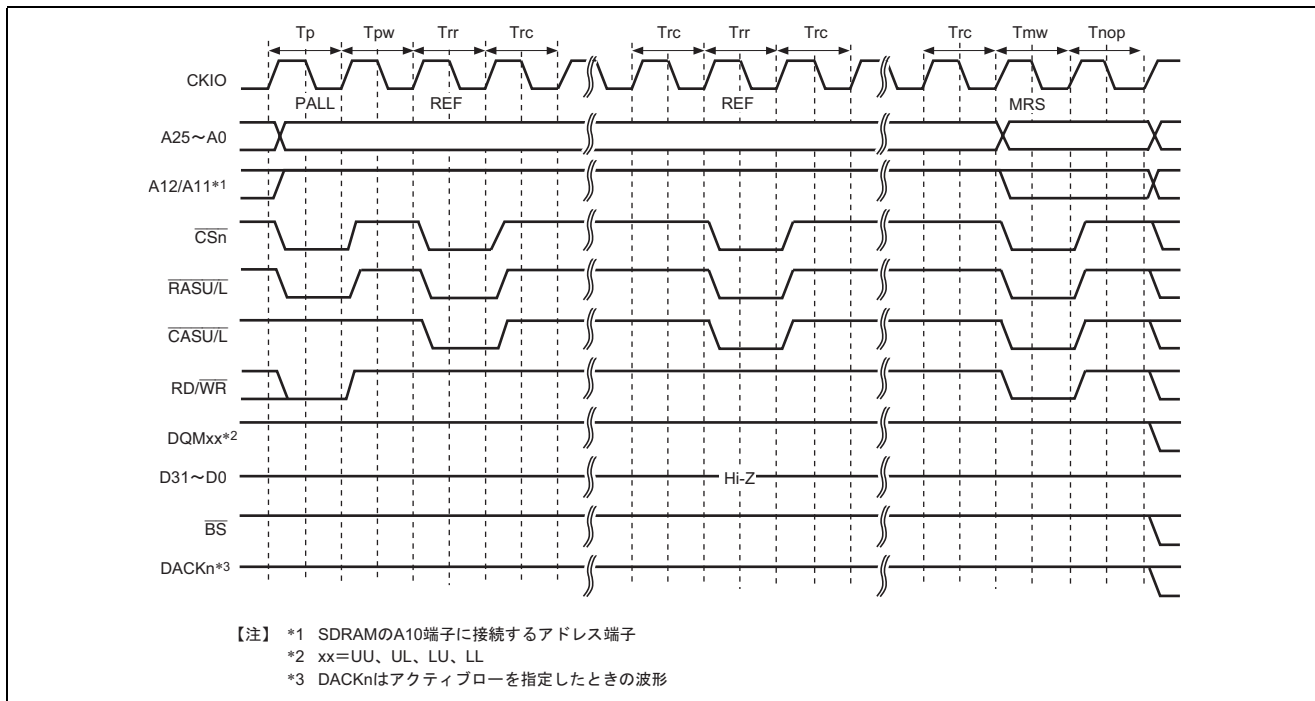


図 2.1 SDRAM モードレジスタ書き込みタイミング (JEDEC 準拠)

### 2.1.3 EDS6416AHTA (1Mword×16bit×4bank) \_64M ビット品の例

#### (1) バスステートコントローラ (BSC) の設定

SH7705 のエリア 3 に 16 ビットバス幅で SDRAM (EDS6416AHTA) ×1 を接続する場合、バスステートコントローラ (以下、BSC) の設定を行う必要があります。各 BSC レジスタの設定値を表 2.2 に示します。

なお、バスクロックを 66MHz、CAS レイテンシ 2、TRP=2 サイクル、TRCD=2 サイクル、TRWL=2 サイクル、TRC=4 サイクルの条件で接続します。

表 2.2 BSC の設定 (EDS6416AHTA)

名称	略称	初期値	アドレス	アクセスサイズ	設定値
エリア 2 バスコントロールレジスタ	CS2BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 0008	32	エリア 2 任意
エリア 3 バスコントロールレジスタ	CS3BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 000C	32	H'36DB 4400
エリア 2 ウェイトコントロールレジスタ	CS2WCR	H'0000 0500	H'A4FD 0028	32	エリア 2 任意
エリア 3 ウェイトコントロールレジスタ	CS3WCR	H'0000 0500	H'A4FD 002C	32	H'0000 2491
SDRAM コントロールレジスタ	SDCR	H'0000 0000	H'A4FD 0044	32	H'0000 0808
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'0000 0000	H'A4FD 0048	32	H'A55A 0008
リフレッシュタイムカウンタ	RTCNT	H'0000 0000	H'A4FD 004C	32	H'A55A 0000
リフレッシュタイムコンスタントレジスタ	RTCOR	H'0000 0000	H'A4FD 0050	32	H'A55A 00F8
CS2 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR2	—	H'A4FD 4xxx	16	—
CS3 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR3	—	H'A4FD 5xxx	16	*

【注】 本例の接続に関係のないビットは初期値としています。システムに応じて全レジスタを見直してください。

- \* 設定したい値を X とすると、エリア 3 の場合 X+H'A4FD5000 番地にワードライトを行うことによって、値 X が SDRAM のモードレジスタに書き込まれます。このときライトデータは無視されます。H'A4FD5440 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000440。バーストリード/シングルライト (バースト長 1) の場合。  
または、H'A4FD5040 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000040。バーストリード/バーストライト (バースト長 1) の場合。

エリア 3 に 64M (1Mword×16bit×4bank) SDRAM を 1 個接続する場合の接続図を図 2.2 に示します。

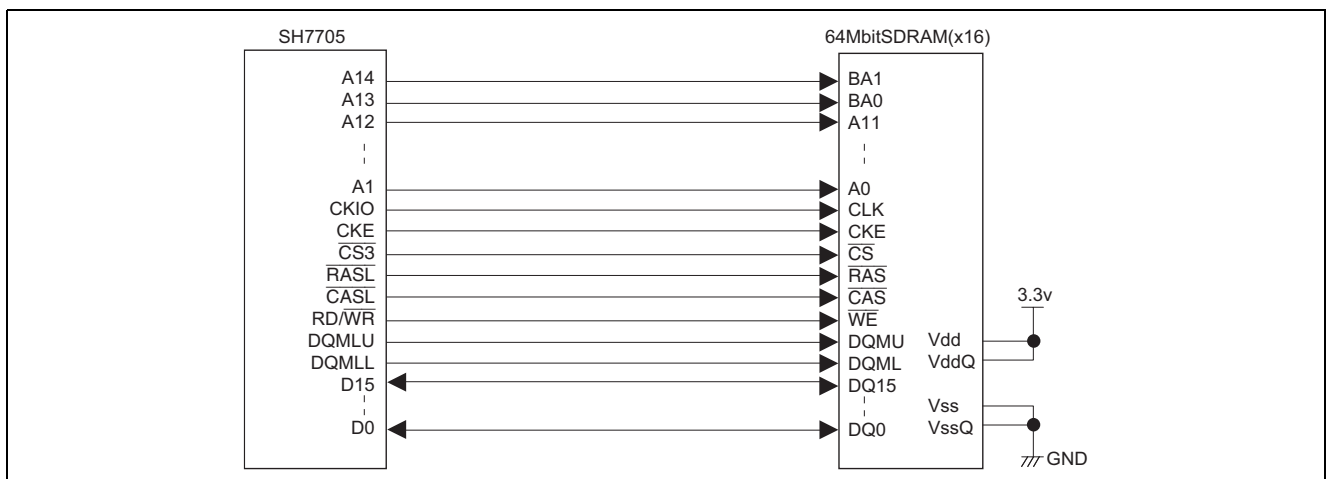


図 2.2 ブロックダイアグラム

## 2.1.4 EDS6416AHTA (1Mword×16bit×4bank) \_64M ビット品の例

## (1) バスステートコントローラ (BSC) の設定

SH7705 のエリア 3 に 32 ビットバス幅で SDRAM (EDS6416AHTA) ×2 を接続する場合、バスステートコントローラ (以下、BSC) の設定を行う必要があります。各 BSC レジスタの設定値を表 2.3 に示します。

なお、バスクロックを 66MHz、CAS レイテンシ 2、TRP=2 サイクル、TRCD=2 サイクル、TRWL=2 サイクル、TRC=4 サイクルの条件で接続します。

表 2.3 BSC の設定 (EDS6416AHTA)

名称	略称	初期値	アドレス	アクセスサイズ	設定値
エリア 2 バスコントロールレジスタ	CS2BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 0008	32	エリア 2 任意
エリア 3 バスコントロールレジスタ	CS3BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 000C	32	H'36DB 4600
エリア 2 ウェイトコントロールレジスタ	CS2WCR	H'0000 0500	H'A4FD 0028	32	エリア 2 任意
エリア 3 ウェイトコントロールレジスタ	CS3WCR	H'0000 0500	H'A4FD 002C	32	H'0000 2491
SDRAM コントロールレジスタ	SDCR	H'0000 0000	H'A4FD 0044	32	H'0000 0808
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'0000 0000	H'A4FD 0048	32	H'A55A 0008
リフレッシュタイムカウンタ	RTCNT	H'0000 0000	H'A4FD 004C	32	H'A55A 0000
リフレッシュタイムコンスタントレジスタ	RTCOR	H'0000 0000	H'A4FD 0050	32	H'A55A 00F8
CS2 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR2	—	H'A4FD 4xxx	16	—
CS3 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR3	—	H'A4FD 5xxx	16	*

【注】 本例の接続に関係のないビットは初期値としています。システムに応じて全レジスタを見直してください。

- \* 設定したい値を X とすると、エリア 3 の場合 X+H'A4FD5000 番地にワードライトを行うことによって、値 X が SDRAM のモードレジスタに書き込まれます。このときライトデータは無視されます。H'A4FD5880 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000880。バーストリード/シングルライト (バースト長 1) の場合。  
 または、H'A4FD5080 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'0000080。バーストリード/バーストライト (バースト長 1) の場合。



エリア 3 に 64M (1Mword×16bit×4bank) SDRAM を 2 個接続する場合の接続図を図 2.3 に示します。

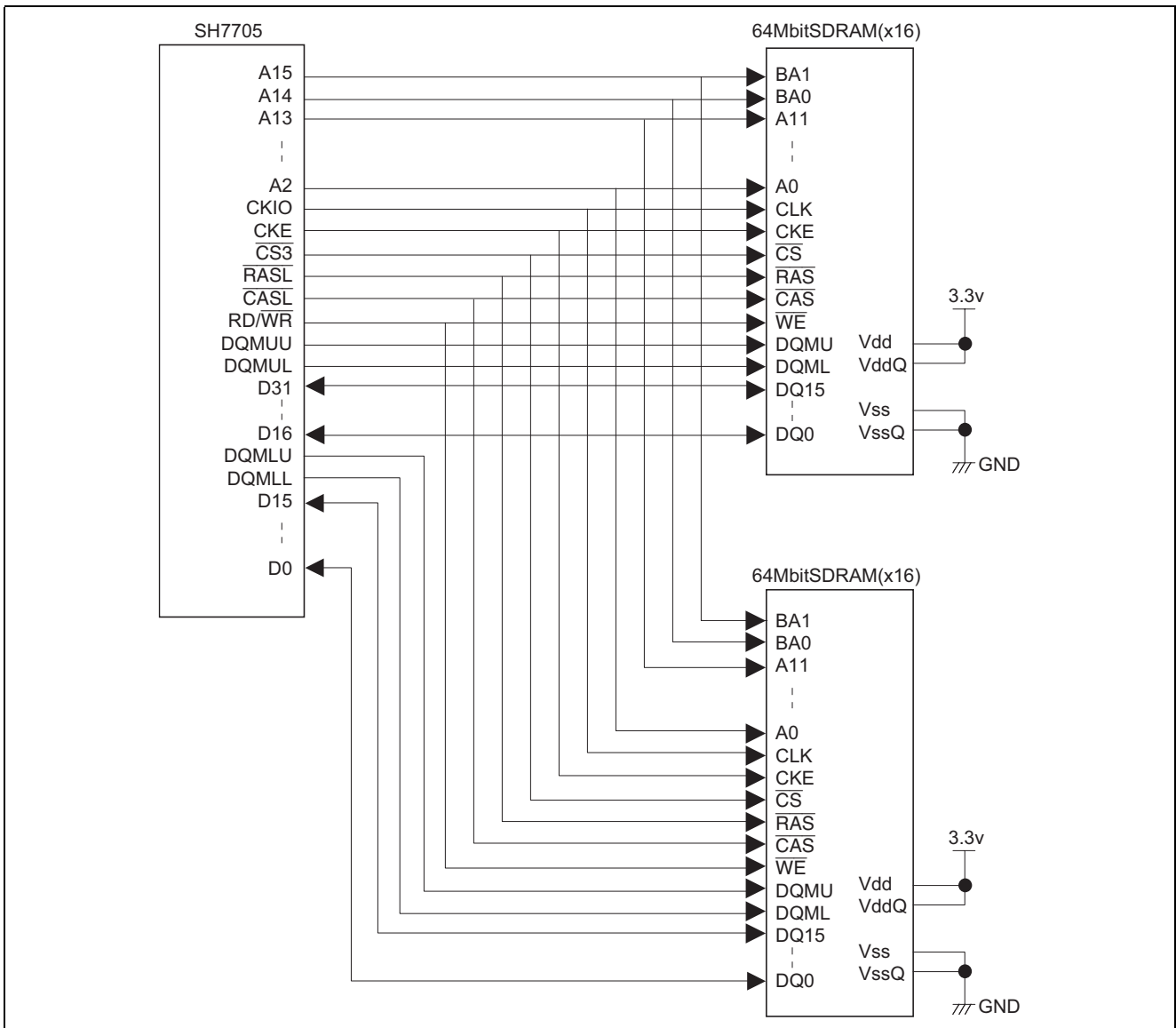


図 2.3 ブロックダイアグラム

2.1.5 EDS1216AATA (2Mword×16bit×4bank\_128M ビット品の例)

(1) バスステートコントローラ (BSC) の設定

SH7705 のエリア 3 に 16 ビットバス幅で SDRAM (EDS1216AATA) ×1 を接続する場合、バスステートコントローラ (以下、BSC) の設定を行う必要があります。各 BSC レジスタの設定値を表 2.4 に示します。

なお、バスクロックを 66MHz、CAS レイテンシ 2、TRP=2 サイクル、TRCD=2 サイクル、TRWL=2 サイクル、TRC=4 サイクルの条件で接続します。

表 2.4 BSC の設定 (EDS1216AATA)

名称	略称	初期値	アドレス	アクセスサイズ	設定値
エリア 2 バスコントロールレジスタ	CS2BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 0008	32	エリア 2 任意
エリア 3 バスコントロールレジスタ	CS3BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 000C	32	H'36DB 4400
エリア 2 ウェイトコントロールレジスタ	CS2WCR	H'0000 0500	H'A4FD 0028	32	エリア 2 任意
エリア 3 ウェイトコントロールレジスタ	CS3WCR	H'0000 0500	H'A4FD 002C	32	H'0000 2491
SDRAM コントロールレジスタ	SDCR	H'0000 0000	H'A4FD 0044	32	H'0000 0809
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'0000 0000	H'A4FD 0048	32	H'A55A 0008
リフレッシュタイムカウンタ	RTCNT	H'0000 0000	H'A4FD 004C	32	H'A55A 0000
リフレッシュタイムコンスタントレジスタ	RTCOR	H'0000 0000	H'A4FD 0050	32	H'A55A 00F8
CS2 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR2	—	H'A4FD 4xxx	16	—
CS3 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR3	—	H'A4FD 5xxx	16	*

【注】 本例の接続に関係のないビットは初期値としています。システムに応じて全レジスタを見直してください。

- \* 設定したい値を X とすると、エリア 3 の場合 X+H'A4FD5000 番地にワードライトを行うことによって、値 X が SDRAM のモードレジスタに書き込まれます。このときライトデータは無視されます。H'A4FD5440 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000440。バーストリード/シングルライト (バースト長 1) の場合。  
または、H'A4FD5040 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000040。バーストリード/バーストライト (バースト長 1) の場合。

エリア 3 に 128M (2Mword×16bit×4bank) SDRAM を 1 個接続する場合の接続図を図 2.4 に示します。

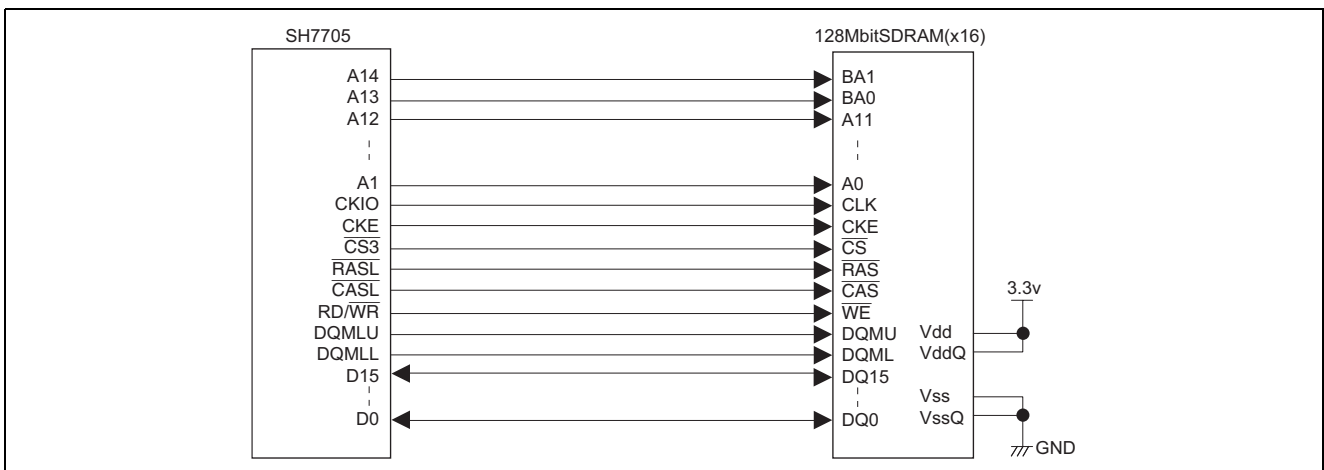


図 2.4 ブロックダイアグラム

## 2.1.6 EDS1216AATA (2Mwordx16bitx4bank) \_128M ビット品の例

## (1) バスステートコントローラ (BSC) の設定

SH7705 のエリア 3 に 32 ビットバス幅で SDRAM (EDS1216AATA) ×2 を接続する場合、バスステートコントローラ (以下、BSC) の設定を行う必要があります。各 BSC レジスタの設定値を表 2.5 に示します。

なお、バスクロックを 66MHz、CAS レイテンシ 2、TRP=2 サイクル、TRCD=2 サイクル、TRWL=2 サイクル、TRC=4 サイクルの条件で接続します。

表 2.5 BSC の設定 (EDS1216AATA)

名称	略称	初期値	アドレス	アクセスサイズ	設定値
エリア 2 バスコントロールレジスタ	CS2BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 0008	32	エリア 2 任意
エリア 3 バスコントロールレジスタ	CS3BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 000C	32	H'36DB 4600
エリア 2 ウェイトコントロールレジスタ	CS2WCR	H'0000 0500	H'A4FD 0028	32	エリア 2 任意
エリア 3 ウェイトコントロールレジスタ	CS3WCR	H'0000 0500	H'A4FD 002C	32	H'0000 2491
SDRAM コントロールレジスタ	SDCR	H'0000 0000	H'A4FD 0044	32	H'0000 0809
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'0000 0000	H'A4FD 0048	32	H'A55A 0008
リフレッシュタイムカウンタ	RTCNT	H'0000 0000	H'A4FD 004C	32	H'A55A 0000
リフレッシュタイムコンスタントレジスタ	RTCOR	H'0000 0000	H'A4FD 0050	32	H'A55A 00F8
CS2 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR2	—	H'A4FD 4xxx	16	—
CS3 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR3	—	H'A4FD 5xxx	16	*

【注】 本例の接続に関係のないビットは初期値としています。システムに応じて全レジスタを見直してください。

- \* 設定したい値を X とすると、エリア 3 の場合 X+H'A4FD5000 番地にワードライトを行うことによって、値 X が SDRAM のモードレジスタに書き込まれます。このときライトデータは無視されます。H'A4FD5880 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000880。バーストリード/シングルライト (バースト長 1) の場合。  
 または、H'A4FD5080 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'0000080。バーストリード/バーストライト (バースト長 1) の場合。

エリア 3 に 128M (2Mword×16bit×4bank) SDRAM を 2 個接続する場合の接続図を図 2.5 に示します。

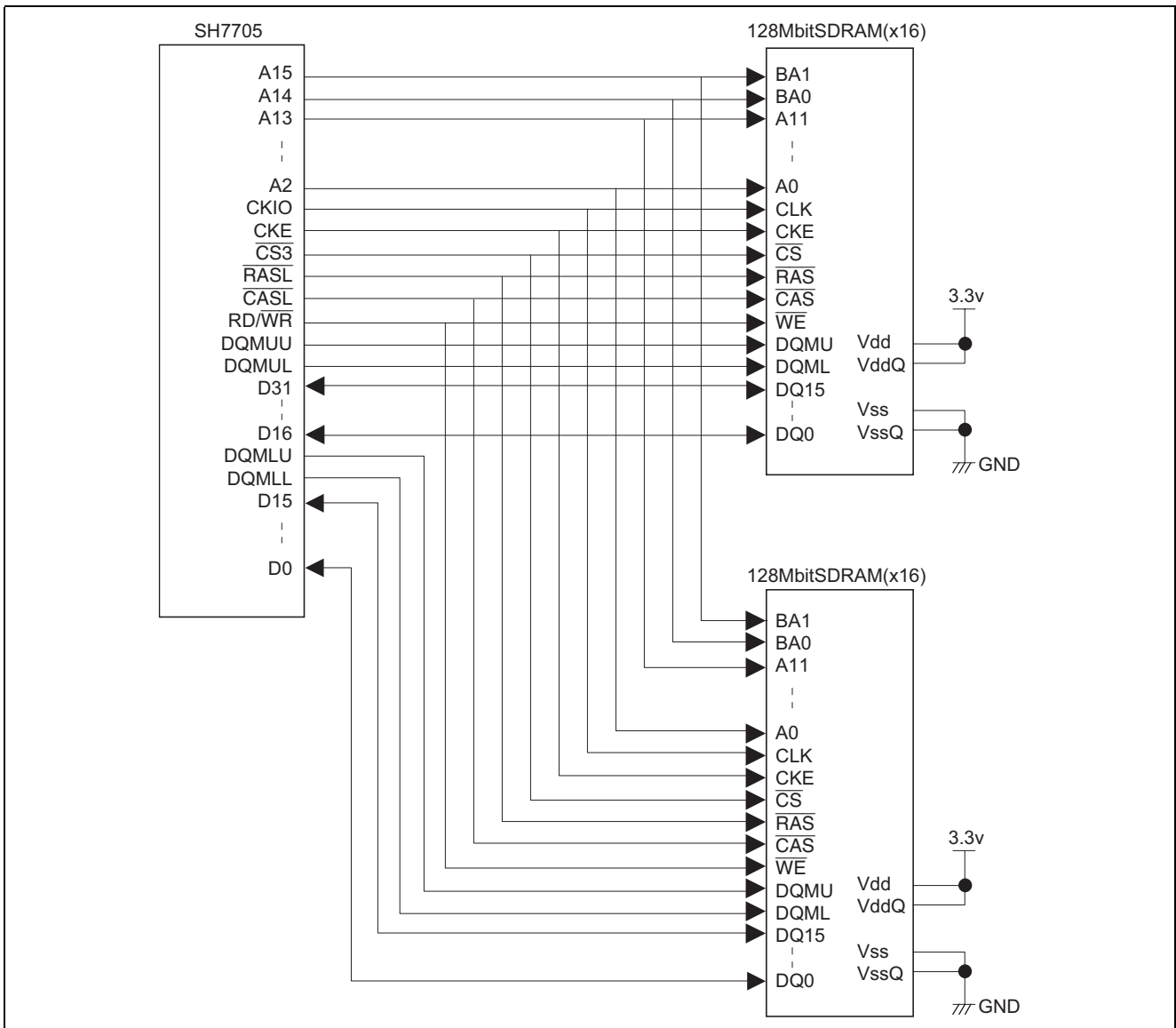


図 2.5 ブロックダイアグラム

### 2.1.7 EDS2516ADTA (4Mword×16bit×4bank) \_256M ビット品の例

#### (1) バスステートコントローラ (BSC) の設定

SH7705 のエリア 3 に 16 ビットバス幅で SDRAM (EDS2516ADTA) ×1 を接続する場合、バスステートコントローラ (以下、BSC) の設定を行う必要があります。各 BSC レジスタの設定値を表 2.6 に示します。

なお、バスクロックを 66MHz、CAS レイテンシ 2、TRP=2 サイクル、TRCD=2 サイクル、TRWL=2 サイクル、TRC=4 サイクルの条件で接続します。

表 2.6 BSC の設定 (EDS2516ADTA)

名称	略称	初期値	アドレス	アクセスサイズ	設定値
エリア 2 バスコントロールレジスタ	CS2BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 0008	32	エリア 2 任意
エリア 3 バスコントロールレジスタ	CS3BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 000C	32	H'36DB 4400
エリア 2 ウェイトコントロールレジスタ	CS2WCR	H'0000 0500	H'A4FD 0028	32	エリア 2 任意
エリア 3 ウェイトコントロールレジスタ	CS3WCR	H'0000 0500	H'A4FD 002C	32	H'0000 2491
SDRAM コントロールレジスタ	SDCR	H'0000 0000	H'A4FD 0044	32	H'0000 0811
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'0000 0000	H'A4FD 0048	32	H'A55A 0008
リフレッシュタイムカウンタ	RTCNT	H'0000 0000	H'A4FD 004C	32	H'A55A 0000
リフレッシュタイムコンスタントレジスタ	RTCOR	H'0000 0000	H'A4FD 0050	32	H'A55A 007C
CS2 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR2	—	H'A4FD 4xxx	16	—
CS3 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR3	—	H'A4FD 5xxx	16	*

【注】 本例の接続に関係のないビットは初期値としています。システムに応じて全レジスタを見直してください。

- \* 設定したい値を X とすると、エリア 3 の場合 X+H'A4FD5000 番地にワードライトを行うことによって、値 X が SDRAM のモードレジスタに書き込まれます。このときライトデータは無視されます。H'A4FD5440 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000440。バーストリード/シングルライト (バースト長 1) の場合。  
または、H'A4FD5040 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'0000040。バーストリード/バーストライト (バースト長 1) の場合。

エリア 3 に 256M (4Mword×16bit×4bank) SDRAM を 1 個接続する場合の接続図を図 2.6 に示します。

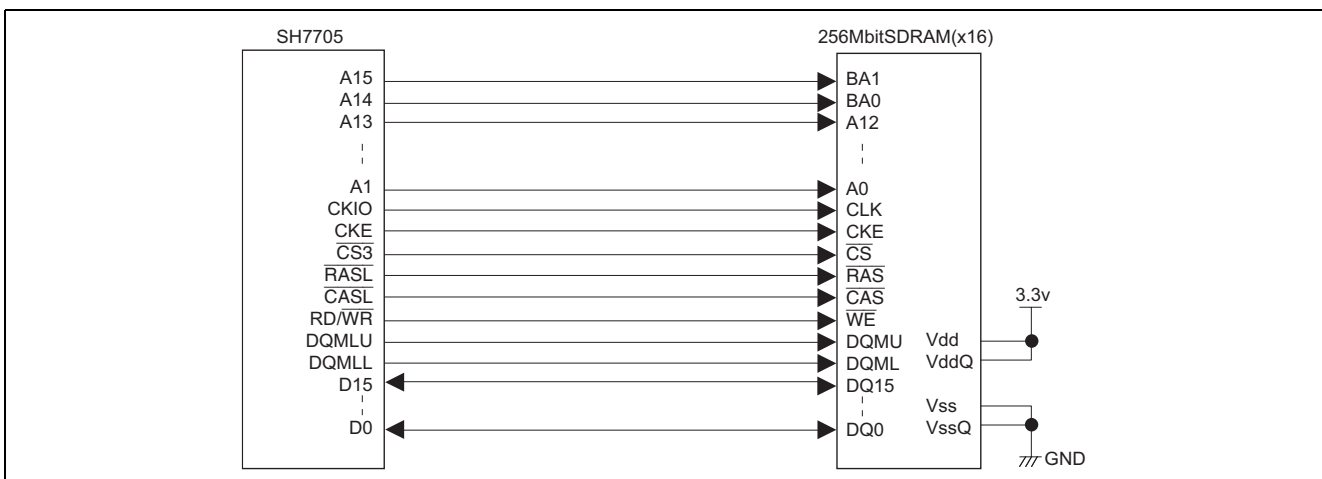


図 2.6 ブロックダイアグラム

## 2.1.8 EDS2516ADTA (4Mword×16bit×4bank) \_256M ビット品の例

## (1) バスステートコントローラ (BSC) の設定

SH7705 のエリア 3 に 32 ビットバス幅で SDRAM (EDS2516ADTA) ×2 を接続する場合、バスステートコントローラ (以下、BSC) の設定を行う必要があります。各 BSC レジスタの設定値を表 2.7 に示します。

なお、バスクロックを 66MHz、CAS レイテンシ 2、TRP=2 サイクル、TRCD=2 サイクル、TRWL=2 サイクル、TRC=4 サイクルの条件で接続します。

表 2.7 BSC の設定 (EDS2516ADTA)

名称	略称	初期値	アドレス	アクセスサイズ	設定値
エリア 2 バスコントロールレジスタ	CS2BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 0008	32	エリア 2 任意
エリア 3 バスコントロールレジスタ	CS3BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 000C	32	H'36DB 4600
エリア 2 ウェイトコントロールレジスタ	CS2WCR	H'0000 0500	H'A4FD 0028	32	エリア 2 任意
エリア 3 ウェイトコントロールレジスタ	CS3WCR	H'0000 0500	H'A4FD 002C	32	H'0000 2491
SDRAM コントロールレジスタ	SDCR	H'0000 0000	H'A4FD 0044	32	H'0000 0811
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'0000 0000	H'A4FD 0048	32	H'A55A 0008
リフレッシュタイムカウンタ	RTCNT	H'0000 0000	H'A4FD 004C	32	H'A55A 0000
リフレッシュタイムコンスタントレジスタ	RTCOR	H'0000 0000	H'A4FD 0050	32	H'A55A 007C
CS2 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR2	—	H'A4FD 4xxx	16	—
CS3 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR3	—	H'A4FD 5xxx	16	*

【注】 本例の接続に関係のないビットは初期値としています。システムに応じて全レジスタを見直してください。

- \* 設定したい値を X とすると、エリア 3 の場合 X+H'A4FD5000 番地にワードライトを行うことによって、値 X が SDRAM のモードレジスタに書き込まれます。このときライトデータは無視されます。H'A4FD5880 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000880。バーストリード／シングルライト (バースト長 1) の場合。  
 または、H'A4FD5080 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'0000080。バーストリード／バーストライト (バースト長 1) の場合。

エリア 3 に 256M (4Mword×16bit×4bank) SDRAM を 2 個接続する場合の接続図を図 2.7 に示します。

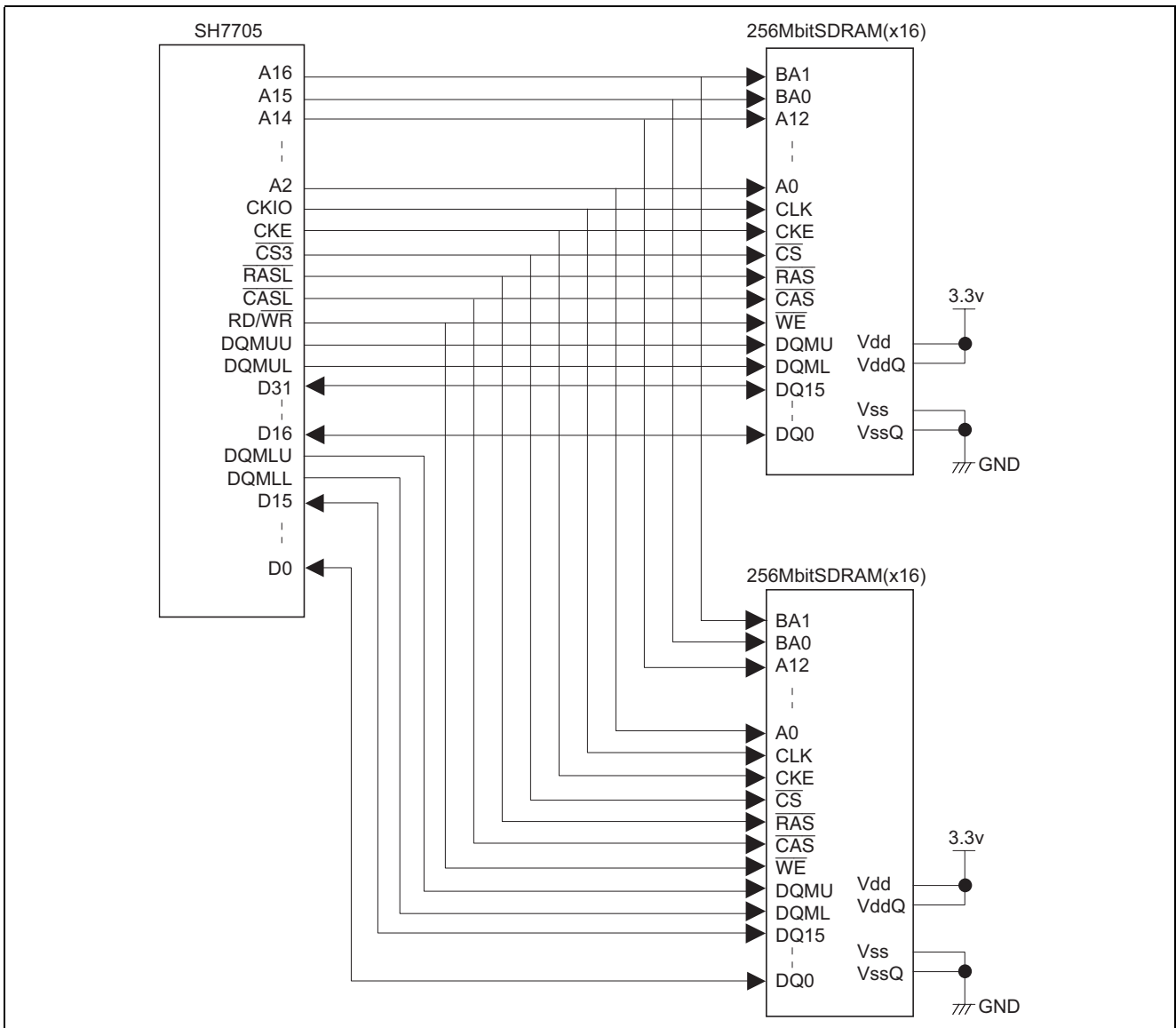


図 2.7 ブロックダイアグラム

2.1.9 EDS5116ABTA (8Mword×16bit×4bank) \_512M ビット品の例

(1) バスステートコントローラ (BSC) の設定

SH7705 のエリア 3 に 16 ビットバス幅で SDRAM (EDS5116ABTA) ×1 を接続する場合、バスステートコントローラ (以下、BSC) の設定を行う必要があります。各 BSC レジスタの設定値を表 2.8 に示します。

なお、バスクロックを 66MHz、CAS レイテンシ 2、TRP=4 サイクル、TRCD=3 サイクル、TRWL=2 サイクル、TRC=6 サイクルの条件で接続します。

表 2.8 BSC の設定 (EDS5116ABTA)

名称	略称	初期値	アドレス	アクセスサイズ	設定値
エリア 2 バスコントロールレジスタ	CS2BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 0008	32	エリア 2 任意
エリア 3 バスコントロールレジスタ	CS3BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 000C	32	H'36DB 4400
エリア 2 ウェイトコントロールレジスタ	CS2WCR	H'0000 0500	H'A4FD 0028	32	エリア 2 任意
エリア 3 ウェイトコントロールレジスタ	CS3WCR	H'0000 0500	H'A4FD 002C	32	H'0000 6892
SDRAM コントロールレジスタ	SDCR	H'0000 0000	H'A4FD 0044	32	H'0000 0812
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'0000 0000	H'A4FD 0048	32	H'A55A 0008
リフレッシュタイムカウンタ	RTCNT	H'0000 0000	H'A4FD 004C	32	H'A55A 0000
リフレッシュタイムコンスタントレジスタ	RTCOR	H'0000 0000	H'A4FD 0050	32	H'A55A 007C
CS2 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR2	—	H'A4FD 4xxx	16	—
CS3 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR3	—	H'A4FD 5xxx	16	*

【注】 本例の接続に関係のないビットは初期値としています。システムに応じて全レジスタを見直してください。

- \* 設定したい値を X とすると、エリア 3 の場合 X+H'A4FD5000 番地にワードライトを行うことによって、値 X が SDRAM のモードレジスタに書き込まれます。このときライトデータは無視されます。H'A4FD5440 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000440。バーストリード/シングルライト (バースト長 1) の場合。  
または、H'A4FD5040 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000040。バーストリード/バーストライト (バースト長 1) の場合。

エリア 3 に 512M (8Mword×16bit×4bank) SDRAM を 1 個接続する場合の接続図を図 2.8 に示します。

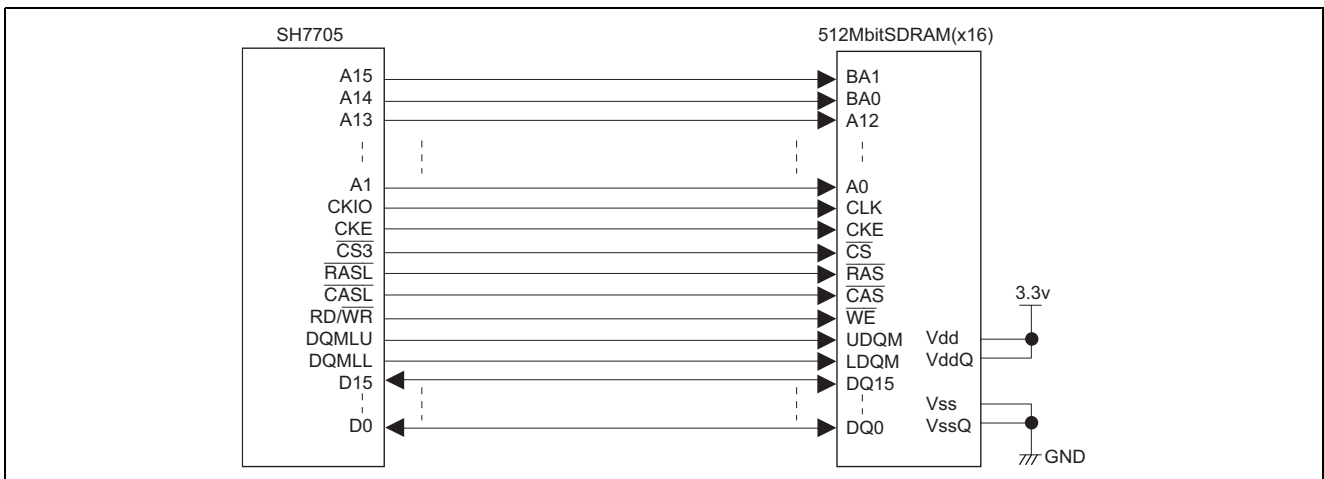


図 2.8 ブロックダイアグラム



## 2.2 SH7720 SDRAM インタフェース例

### 2.2.1 SDRAM 直結インタフェース

本 LSI に接続可能な SDRAM は、ロウアドレスが 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の設定に使用する製品です。

SDRAM を直結するための制御信号は、 $\overline{\text{RAS}}$ 、 $\overline{\text{CAS}}$ 、 $\overline{\text{RD}}/\overline{\text{WR}}$ 、 $\overline{\text{DQM}}_{\text{UU}}$ 、 $\overline{\text{DQM}}_{\text{UL}}$ 、 $\overline{\text{DQM}}_{\text{LU}}$ 、 $\overline{\text{DQM}}_{\text{LL}}$ 、 $\overline{\text{CKE}}$ 、および  $\overline{\text{CS}}_2$  と  $\overline{\text{CS}}_3$  です。 $\overline{\text{CS}}_2$  と  $\overline{\text{CS}}_3$  を除く信号は各空間に共通であり、 $\overline{\text{CKE}}$  を除く信号は  $\overline{\text{CS}}_2$  と  $\overline{\text{CS}}_3$  がアサートされているときのみ有効になります。最大 2 空間に SDRAM を接続することができます。SDRAM を接続する空間のデータバス幅は、32 ビットまたは 16 ビットに設定可能です。

SDRAM の動作モードとしては、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。

$\overline{\text{RAS}}$ 、 $\overline{\text{CAS}}$ 、 $\overline{\text{RD}}/\overline{\text{WR}}$ 、および特定のアドレス信号によって、SDRAM に対するコマンドが指定されます。コマンドには、NOP、オートリフレッシュ (REF)、セルフリフレッシュ (SELF)、全バンクプリチャージ (PALL)、指定バンクプリチャージ (PRE)、バンクアクティブ (ACTV)、リード (READ)、プリチャージ付きリード (READA)、ライト (WRIT)、プリチャージ付きライト (WRITA)、およびモードレジスタ書き込み (MRS) があります。

アクセスするバイトの指定は、 $\overline{\text{DQM}}_{\text{UU}}$ 、 $\overline{\text{DQM}}_{\text{UL}}$ 、 $\overline{\text{DQM}}_{\text{LU}}$ 、および  $\overline{\text{DQM}}_{\text{LL}}$  によって行われます。該当する  $\overline{\text{DQM}}_{\text{xx}}$  がローレベルのバイトに対してリード/ライトが行われます。

電源端子  $V_{\text{CCQ1}}$  は、1.65V~1.95V、または 2.7V~3.6V の設定が可能です。 $V_{\text{CCQ1}}$  を 1.65V~1.95V に設定した場合は、1.8V/3.3V 兼用 I/O バッファのドライブ能力大 (DRV=0) に、 $V_{\text{CCQ1}}$  を 2.7V~3.6V に設定した場合は、1.8V/3.3V 兼用 I/O バッファのドライブ能力小 (DRV=1) に設定することを推奨します。

UTRCTL レジスタビット 8 (I/O バッファドライブ制御ビット)

0 : 1.8V/3.3V 兼用 I/O バッファのドライブ能力大

1 : 1.8V/3.3V 兼用 I/O バッファのドライブ能力小

### 2.2.2 パワーオンシーケンス

SDRAM を使用するためには、パワーオン後、SDRAM に対してモード設定を行う必要があります。SDRAM の初期化を正しく行うためには、まず BSC のレジスタを設定した後、SDMR2 あるいは SDMR3 レジスタをアクセスすることにより SDRAM のモードレジスタに対する書き込みを行います。SDRAM のモードレジスタの設定は  $\overline{\text{CS}}_n$ 、 $\overline{\text{RAS}}$ 、 $\overline{\text{CAS}}$ 、および  $\overline{\text{RD}}/\overline{\text{WR}}$  の組み合わせで、その時点のアドレス信号の値が SDRAM に取り込まれます。設定したい値を X とすると X+ (エリア 2 : H'A4FD4000、エリア 3 : H'A4FD5000) 番地にワードライトを行うことによって、値 X が SDRAM 内のモードレジスタに書き込まれます。このときライトデータは、無視されます。本 LSI でサポートしているバーストリード/シングルライト (バースト長 1) またはバーストリード/バーストライト (バースト長 1)、CAS レイテンシ 2~3、ラップタイプ=シーケンシャル、およびバースト長 1 を設定するには、表 2.9 に示すアクセスアドレスに任意のデータをワードライトします。このとき、外部アドレス端子の A12 以上のビットには 0 が出力されます。

表 2.9 SDRAM モードレジスタライト時のアクセスアドレス

## (1) エリア 2 設定 (SDMR2)

バーストリード/シングルライト (バースト長 1) の場合

データバス幅	CAS レイテンシ	アクセスアドレス	外部アドレス端子
16 ビット	2	H'A4FD4440	H'0000440
	3	H'A4FD4460	H'0000460
32 ビット	2	H'A4FD4880	H'0000880
	3	H'A4FD48C0	H'00008C0

バーストリード/バーストライト (バースト長 1) の場合

データバス幅	CAS レイテンシ	アクセスアドレス	外部アドレス端子
16 ビット	2	H'A4FD4040	H'0000040
	3	H'A4FD4060	H'0000060
32 ビット	2	H'A4FD4080	H'0000080
	3	H'A4FD40C0	H'00000C0

## (2) エリア 3 設定 (SDMR3)

バーストリード/シングルライト (バースト長 1) の場合

データバス幅	CAS レイテンシ	アクセスアドレス	外部アドレス端子
16 ビット	2	H'A4FD5440	H'0000440
	3	H'A4FD5460	H'0000460
32 ビット	2	H'A4FD5880	H'0000880
	3	H'A4FD58C0	H'00008C0

バーストリード/バーストライト (バースト長 1) の場合

データバス幅	CAS レイテンシ	アクセスアドレス	外部アドレス端子
16 ビット	2	H'A4FD5040	H'0000040
	3	H'A4FD5060	H'0000060
32 ビット	2	H'A4FD5080	H'0000080
	3	H'A4FD50C0	H'00000C0

モードレジスタ設定タイミングを図 2.9 に示します。まず全バンクプリチャージコマンド (PALL) を発行し、次いでオートリフレッシュコマンド (REF) を 8 回発行します。そして最後に、モードレジスタ書き込みコマンド (MRS) を発行します。PALL と 1 回目の REF の間に CSnWCR の TRP[1:0] ビットに設定した数のアイドルサイクルが挿入され、REF と REF および、8 回目の REF と MRS の間に CSnWCR の TRC[1:0] ビットに設定した数のアイドルサイクルが挿入されます。また、MRS と次に発行するコマンドの間に 1 サイクル以上のアイドルサイクルが挿入されます。

SDRAM は全バンクプリチャージ (PALL) に先立って、電源投入後に一定のアイドル時間を確保しなければなりません。必要なアイドルサイクル時間は SDRAM のマニュアルを参照してください。リセット信号のパルス幅がこのアイドル時間より長い場合には、直ちにモードレジスタの設定を行っても問題ありませんが、短い場合は注意する必要があります。

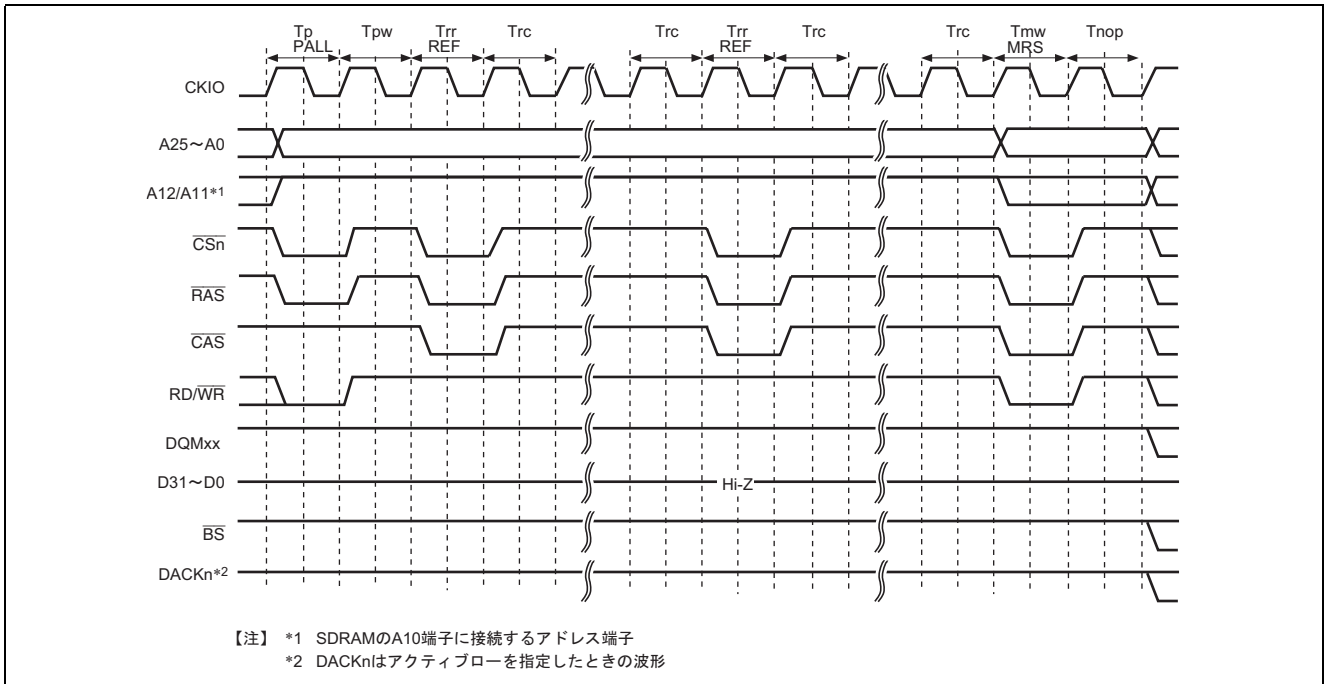


図 2.9 SDRAM モードレジスタ書き込みタイミング (JEDEC 準拠)

### 2.2.3 EDS6416AHTA (1Mword×16bit×4bank) \_64M ビット品の例

#### (1) バスステートコントローラ (BSC) の設定

SH7720 のエリア 3 に 16 ビットバス幅で SDRAM (EDS6416AHTA) ×1 を接続する場合、バスステートコントローラ (以下、BSC) の設定を行う必要があります。各 BSC レジスタの設定値を表 2.10 に示します。

なお、バスクロックを 66MHz、CAS レイテンシ 2、TRP=2 サイクル、TRCD=2 サイクル、TRWL=2 サイクル、TRC=4 サイクルの条件で接続します。

表 2.10 BSC の設定 (EDS6416AHTA)

名称	略称	初期値	アドレス	アクセスサイズ	設定値
エリア 2 バスコントロールレジスタ	CS2BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 0008	32	エリア 2 任意
エリア 3 バスコントロールレジスタ	CS3BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 000C	32	H'36DB 4400
エリア 2 ウェイトコントロールレジスタ	CS2WCR	H'0000 0500	H'A4FD 0028	32	エリア 2 任意
エリア 3 ウェイトコントロールレジスタ	CS3WCR	H'0000 0500	H'A4FD 002C	32	H'0000 2491
SDRAM コントロールレジスタ	SDCR	H'0000 0000	H'A4FD 0044	32	H'0000 0808
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'0000 0000	H'A4FD 0048	32	H'A55A 0008
リフレッシュタイムカウンタ	RTCNT	H'0000 0000	H'A4FD 004C	32	H'A55A 0000
リフレッシュタイムコンスタントレジスタ	RTCOR	H'0000 0000	H'A4FD 0050	32	H'A55A 00F8
CS2 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR2	—	H'A4FD 4xxx	16	—
CS3 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR3	—	H'A4FD 5xxx	16	*

【注】 本例の接続に関係のないビットは初期値としています。システムに応じて全レジスタを見直してください。

- \* 設定したい値を X とすると、エリア 3 の場合 X+H'A4FD5000 番地にワードライトを行うことによって、値 X が SDRAM のモードレジスタに書き込まれます。このときライトデータは無視されます。H'A4FD5440 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000440。バーストリード/シングルライト (バースト長 1) の場合。  
または、H'A4FD5040 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000040。バーストリード/バーストライト (バースト長 1) の場合。

エリア 3 に 64M (1Mword×16bit×4bank) SDRAM を 1 個接続する場合の接続図を図 2.10 に示します。

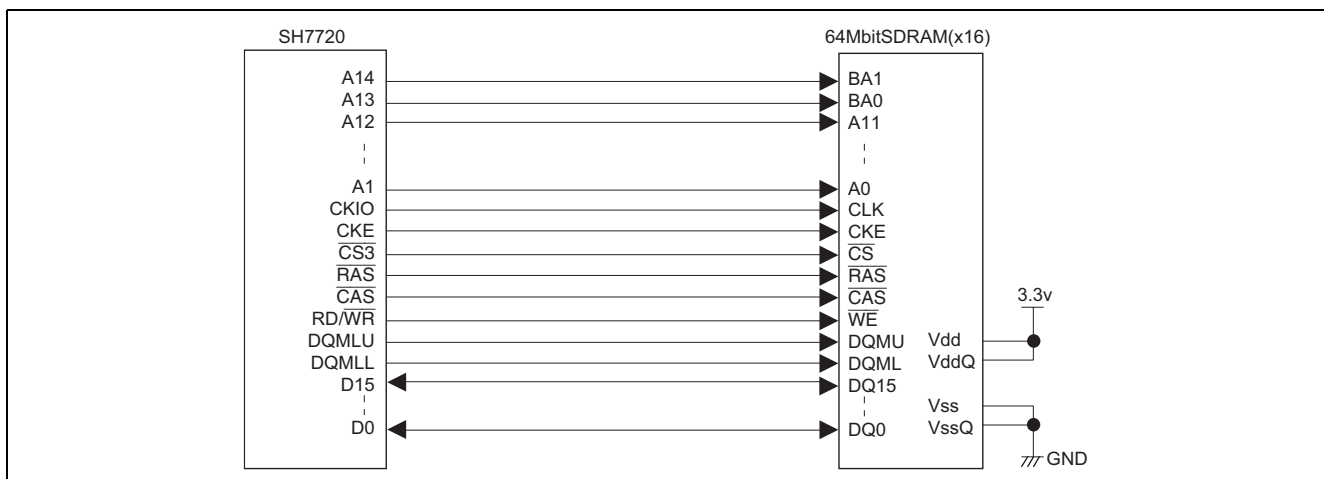


図 2.10 ブロックダイアグラム

## 2.2.4 EDS6416AHTA (1Mword × 16bit × 4bank) \_64M ビット品の例

## (1) バスステートコントローラ (BSC) の設定

SH7720 のエリア 3 に 32 ビットバス幅で SDRAM (EDS6416AHTA) ×2 を接続する場合、バスステートコントローラ (以下、BSC) の設定を行う必要があります。各 BSC レジスタの設定値を表 2.11 に示します。

なお、バスクロックを 66MHz、CAS レイテンシ 2、TRP=2 サイクル、TRCD=2 サイクル、TRWL=2 サイクル、TRC=4 サイクルの条件で接続します。

表 2.11 BSC の設定 (EDS6416AHTA)

名称	略称	初期値	アドレス	アクセスサイズ	設定値
エリア 2 バスコントロールレジスタ	CS2BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 0008	32	エリア 2 任意
エリア 3 バスコントロールレジスタ	CS3BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 000C	32	H'36DB 4600
エリア 2 ウェイトコントロールレジスタ	CS2WCR	H'0000 0500	H'A4FD 0028	32	エリア 2 任意
エリア 3 ウェイトコントロールレジスタ	CS3WCR	H'0000 0500	H'A4FD 002C	32	H'0000 2491
SDRAM コントロールレジスタ	SDCR	H'0000 0000	H'A4FD 0044	32	H'0000 0808
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'0000 0000	H'A4FD 0048	32	H'A55A 0008
リフレッシュタイムカウンタ	RTCNT	H'0000 0000	H'A4FD 004C	32	H'A55A 0000
リフレッシュタイムコンスタントレジスタ	RTCOR	H'0000 0000	H'A4FD 0050	32	H'A55A 00F8
CS2 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR2	—	H'A4FD 4xxx	16	—
CS3 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR3	—	H'A4FD 5xxx	16	*

【注】 本例の接続に関係のないビットは初期値としています。システムに応じて全レジスタを見直してください。

- \* 設定したい値を X とすると、エリア 3 の場合 X+H'A4FD5000 番地にワードライトを行うことによって、値 X が SDRAM のモードレジスタに書き込まれます。このときライトデータは無視されます。H'A4FD5880 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000880。バーストリード/シングルライト (バースト長 1) の場合。  
 または、H'A4FD5080 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'0000080。バーストリード/バーストライト (バースト長 1) の場合。

エリア 3 に 64M (1Mword×16bit×4bank) SDRAM を 2 個接続する場合の接続図を図 2.11 に示します。

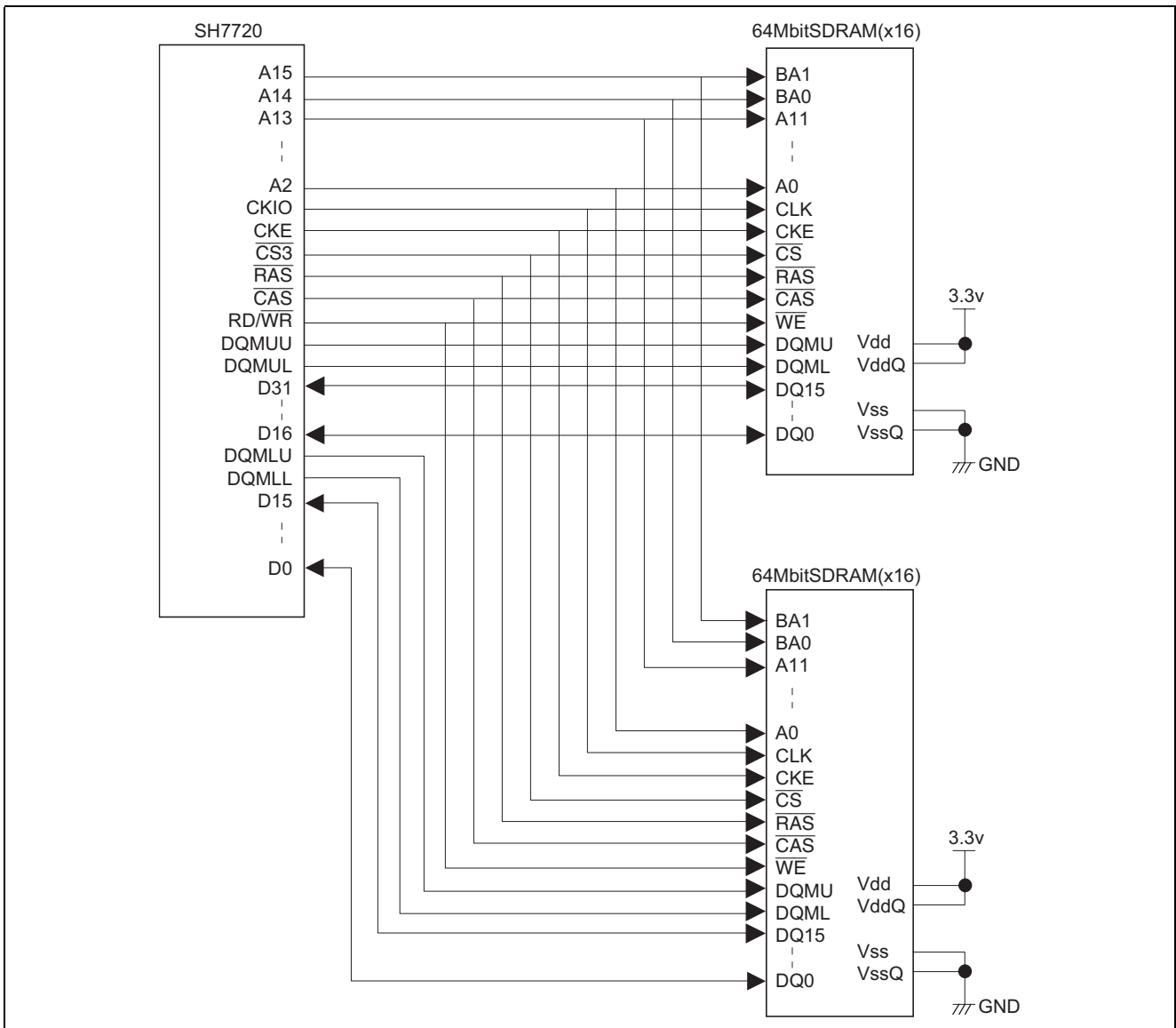


図 2.11 ブロックダイアグラム

2.2.5 EDS1216AATA (2Mword×16bit×4bank\_128M ビット品の例)

(1) バスステートコントローラ (BSC) の設定

SH7720 のエリア 3 に 16 ビットバス幅で SDRAM (EDS1216AATA) ×1 を接続する場合、バスステートコントローラ (以下、BSC) の設定を行う必要があります。各 BSC レジスタの設定値を表 2.12 に示します。

なお、バスクロックを 66MHz、CAS レイテンシ 2、TRP=2 サイクル、TRCD=2 サイクル、TRWL=2 サイクル、TRC=4 サイクルの条件で接続します。

表 2.12 BSC の設定 (EDS1216AATA)

名称	略称	初期値	アドレス	アクセスサイズ	設定値
エリア 2 バスコントロールレジスタ	CS2BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 0008	32	エリア 2 任意
エリア 3 バスコントロールレジスタ	CS3BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 000C	32	H'36DB 4400
エリア 2 ウェイトコントロールレジスタ	CS2WCR	H'0000 0500	H'A4FD 0028	32	エリア 2 任意
エリア 3 ウェイトコントロールレジスタ	CS3WCR	H'0000 0500	H'A4FD 002C	32	H'0000 2491
SDRAM コントロールレジスタ	SDCR	H'0000 0000	H'A4FD 0044	32	H'0000 0809
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'0000 0000	H'A4FD 0048	32	H'A55A 0008
リフレッシュタイムカウンタ	RTCNT	H'0000 0000	H'A4FD 004C	32	H'A55A 0000
リフレッシュタイムコンスタントレジスタ	RTCOR	H'0000 0000	H'A4FD 0050	32	H'A55A 00F8
CS2 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR2	—	H'A4FD 4xxx	16	—
CS3 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR3	—	H'A4FD 5xxx	16	*

【注】 本例の接続に関係のないビットは初期値としています。システムに応じて全レジスタを見直してください。

- \* 設定したい値を X とすると、エリア 3 の場合 X+H'A4FD5000 番地にワードライトを行うことによって、値 X が SDRAM のモードレジスタに書き込まれます。このときライトデータは無視されます。H'A4FD5440 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000440。バーストリード/シングルライト (バースト長 1) の場合。  
または、H'A4FD5040 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'0000040。バーストリード/バーストライト (バースト長 1) の場合。

エリア 3 に 128M (2Mword×16bit×4bank) SDRAM を 1 個接続する場合の接続図を図 2.12 に示します。

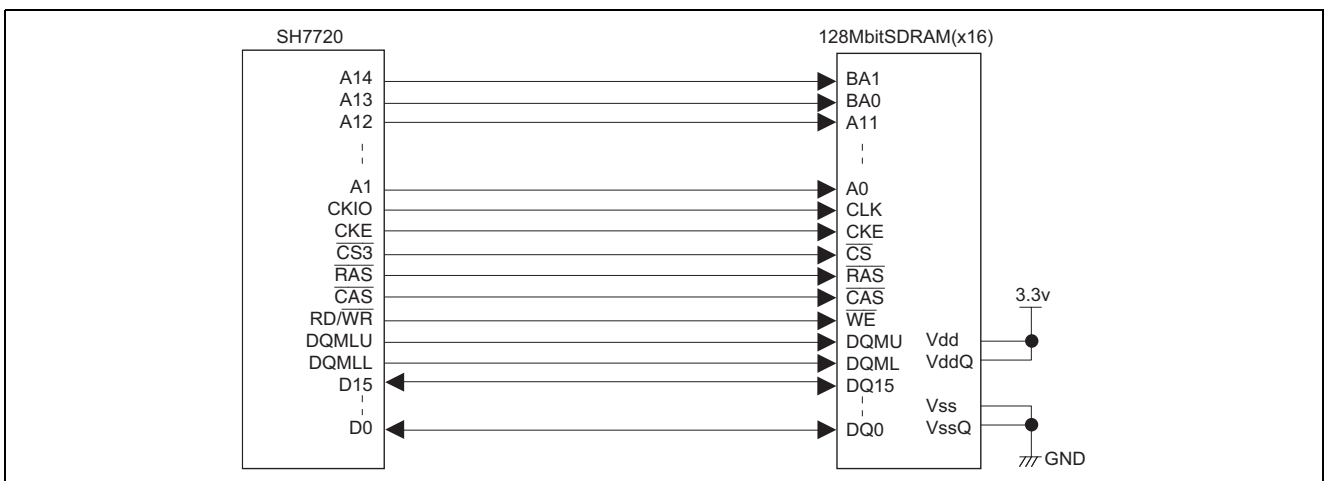


図 2.12 ブロックダイアグラム

## 2.2.6 EDS1216AATA (2Mwordx16bitx4bank) \_128M ビット品の例

## (1) バスステートコントローラ (BSC) の設定

SH7720 のエリア 3 に 32 ビットバス幅で SDRAM (EDS1216AATA) ×2 を接続する場合、バスステートコントローラ (以下、BSC) の設定を行う必要があります。各 BSC レジスタの設定値を表 2.13 に示します。

なお、バスクロックを 66MHz、CAS レイテンシ 2、TRP=2 サイクル、TRCD=2 サイクル、TRWL=2 サイクル、TRC=4 サイクルの条件で接続します。

表 2.13 BSC の設定 (EDS1216AATA)

名称	略称	初期値	アドレス	アクセスサイズ	設定値
エリア 2 バスコントロールレジスタ	CS2BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 0008	32	エリア 2 任意
エリア 3 バスコントロールレジスタ	CS3BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 000C	32	H'36DB 4600
エリア 2 ウェイトコントロールレジスタ	CS2WCR	H'0000 0500	H'A4FD 0028	32	エリア 2 任意
エリア 3 ウェイトコントロールレジスタ	CS3WCR	H'0000 0500	H'A4FD 002C	32	H'0000 2491
SDRAM コントロールレジスタ	SDCR	H'0000 0000	H'A4FD 0044	32	H'0000 0809
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'0000 0000	H'A4FD 0048	32	H'A55A 0008
リフレッシュタイムカウンタ	RTCNT	H'0000 0000	H'A4FD 004C	32	H'A55A 0000
リフレッシュタイムコンスタントレジスタ	RTCOR	H'0000 0000	H'A4FD 0050	32	H'A55A 00F8
CS2 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR2	—	H'A4FD 4xxx	16	—
CS3 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR3	—	H'A4FD 5xxx	16	*

【注】 本例の接続に関係のないビットは初期値としています。システムに応じて全レジスタを見直してください。

- \* 設定したい値を X とすると、エリア 3 の場合 X+H'A4FD5000 番地にワードライトを行うことによって、値 X が SDRAM のモードレジスタに書き込まれます。このときライトデータは無視されます。H'A4FD5880 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000880。バーストリード/シングルライト (バースト長 1) の場合。  
 または、H'A4FD5080 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'0000080。バーストリード/バーストライト (バースト長 1) の場合。



エリア 3 に 128M (2Mword×16bit×4bank) SDRAM を 2 個接続する場合の接続図を図 2.13 に示します。

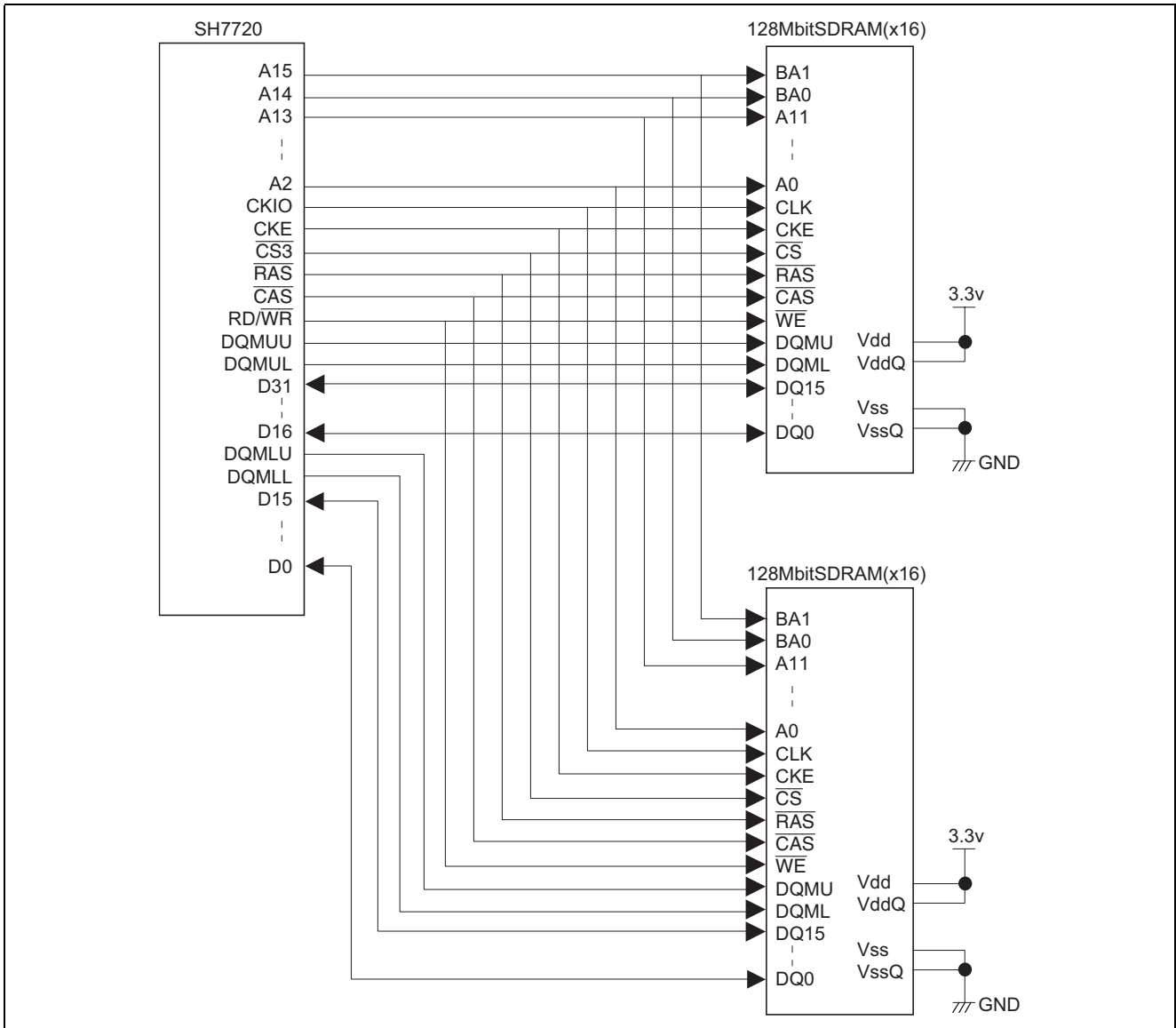


図 2.13 ブロックダイアグラム

2.2.7 EDS2516ADTA (4Mword×16bit×4bank) \_256M ビット品の例

(1) バスステートコントローラ (BSC) の設定

SH7720 のエリア 3 に 16 ビットバス幅で SDRAM (EDS2516ADTA) ×1 を接続する場合、バスステートコントローラ (以下、BSC) の設定を行う必要があります。各 BSC レジスタの設定値を表 2.14 に示します。

なお、バスクロックを 66MHz、CAS レイテンシ 2、TRP=2 サイクル、TRCD=2 サイクル、TRWL=2 サイクル、TRC=4 サイクルの条件で接続します。

表 2.14 BSC の設定 (EDS2516ADTA)

名称	略称	初期値	アドレス	アクセスサイズ	設定値
エリア 2 バスコントロールレジスタ	CS2BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 0008	32	エリア 2 任意
エリア 3 バスコントロールレジスタ	CS3BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 000C	32	H'36DB 4400
エリア 2 ウェイトコントロールレジスタ	CS2WCR	H'0000 0500	H'A4FD 0028	32	エリア 2 任意
エリア 3 ウェイトコントロールレジスタ	CS3WCR	H'0000 0500	H'A4FD 002C	32	H'0000 2491
SDRAM コントロールレジスタ	SDCR	H'0000 0000	H'A4FD 0044	32	H'0000 0811
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'0000 0000	H'A4FD 0048	32	H'A55A 0008
リフレッシュタイムカウンタ	RTCNT	H'0000 0000	H'A4FD 004C	32	H'A55A 0000
リフレッシュタイムコンスタントレジスタ	RTCOR	H'0000 0000	H'A4FD 0050	32	H'A55A 007C
CS2 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR2	—	H'A4FD 4xxx	16	—
CS3 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR3	—	H'A4FD 5xxx	16	*

【注】 本例の接続に関係のないビットは初期値としています。システムに応じて全レジスタを見直してください。

- \* 設定したい値を X とすると、エリア 3 の場合 X+H'A4FD5000 番地にワードライトを行うことによって、値 X が SDRAM のモードレジスタに書き込まれます。このときライトデータは無視されます。H'A4FD5440 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000440。バーストリード/シングルライト (バースト長 1) の場合。  
または、H'A4FD5040 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'0000040。バーストリード/バーストライト (バースト長 1) の場合。

エリア 3 に 256M (4Mword×16bit×4bank) SDRAM を 1 個接続する場合の接続図を図 2.14 に示します。

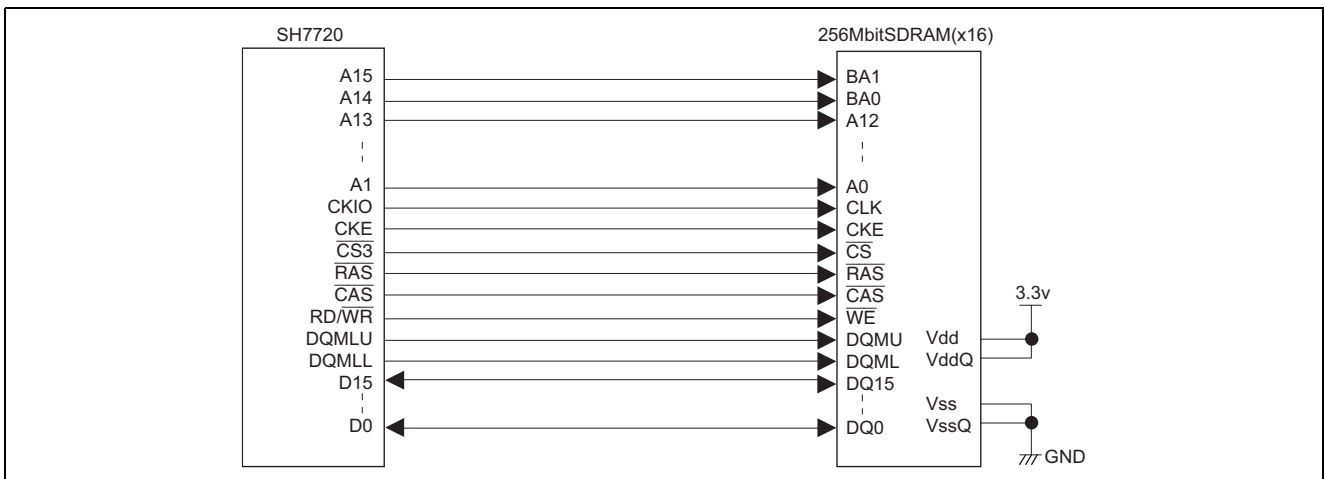


図 2.14 ブロックダイアグラム

## 2.2.8 EDS2516ADTA (4Mword×16bit×4bank) \_256M ビット品の例

## (1) バスステートコントローラ (BSC) の設定

SH7720 のエリア 3 に 32 ビットバス幅で SDRAM (EDS2516ADTA) ×2 を接続する場合、バスステートコントローラ (以下、BSC) の設定を行う必要があります。各 BSC レジスタの設定値を表 2.15 に示します。

なお、バスクロックを 66MHz、CAS レイテンシ 2、TRP=2 サイクル、TRCD=2 サイクル、TRWL=2 サイクル、TRC=4 サイクルの条件で接続します。

表 2.15 BSC の設定 (EDS2516ADTA)

名称	略称	初期値	アドレス	アクセスサイズ	設定値
エリア 2 バスコントロールレジスタ	CS2BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 0008	32	エリア 2 任意
エリア 3 バスコントロールレジスタ	CS3BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 000C	32	H'36DB 4600
エリア 2 ウェイトコントロールレジスタ	CS2WCR	H'0000 0500	H'A4FD 0028	32	エリア 2 任意
エリア 3 ウェイトコントロールレジスタ	CS3WCR	H'0000 0500	H'A4FD 002C	32	H'0000 2491
SDRAM コントロールレジスタ	SDCR	H'0000 0000	H'A4FD 0044	32	H'0000 0811
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'0000 0000	H'A4FD 0048	32	H'A55A 0008
リフレッシュタイムカウンタ	RTCNT	H'0000 0000	H'A4FD 004C	32	H'A55A 0000
リフレッシュタイムコンスタントレジスタ	RTCOR	H'0000 0000	H'A4FD 0050	32	H'A55A 007C
CS2 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR2	—	H'A4FD 4xxx	16	—
CS3 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR3	—	H'A4FD 5xxx	16	*

【注】 本例の接続に関係のないビットは初期値としています。システムに応じて全レジスタを見直してください。

- \* 設定したい値を X とすると、エリア 3 の場合 X+H'A4FD5000 番地にワードライトを行うことによって、値 X が SDRAM のモードレジスタに書き込まれます。このときライトデータは無視されます。H'A4FD5880 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000880。バーストリード/シングルライト (バースト長 1) の場合。  
 または、H'A4FD5080 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'0000080。バーストリード/バーストライト (バースト長 1) の場合。

エリア 3 に 256M (4Mword×16bit×4bank) SDRAM を 2 個接続する場合の接続図を図 2.15 に示します。

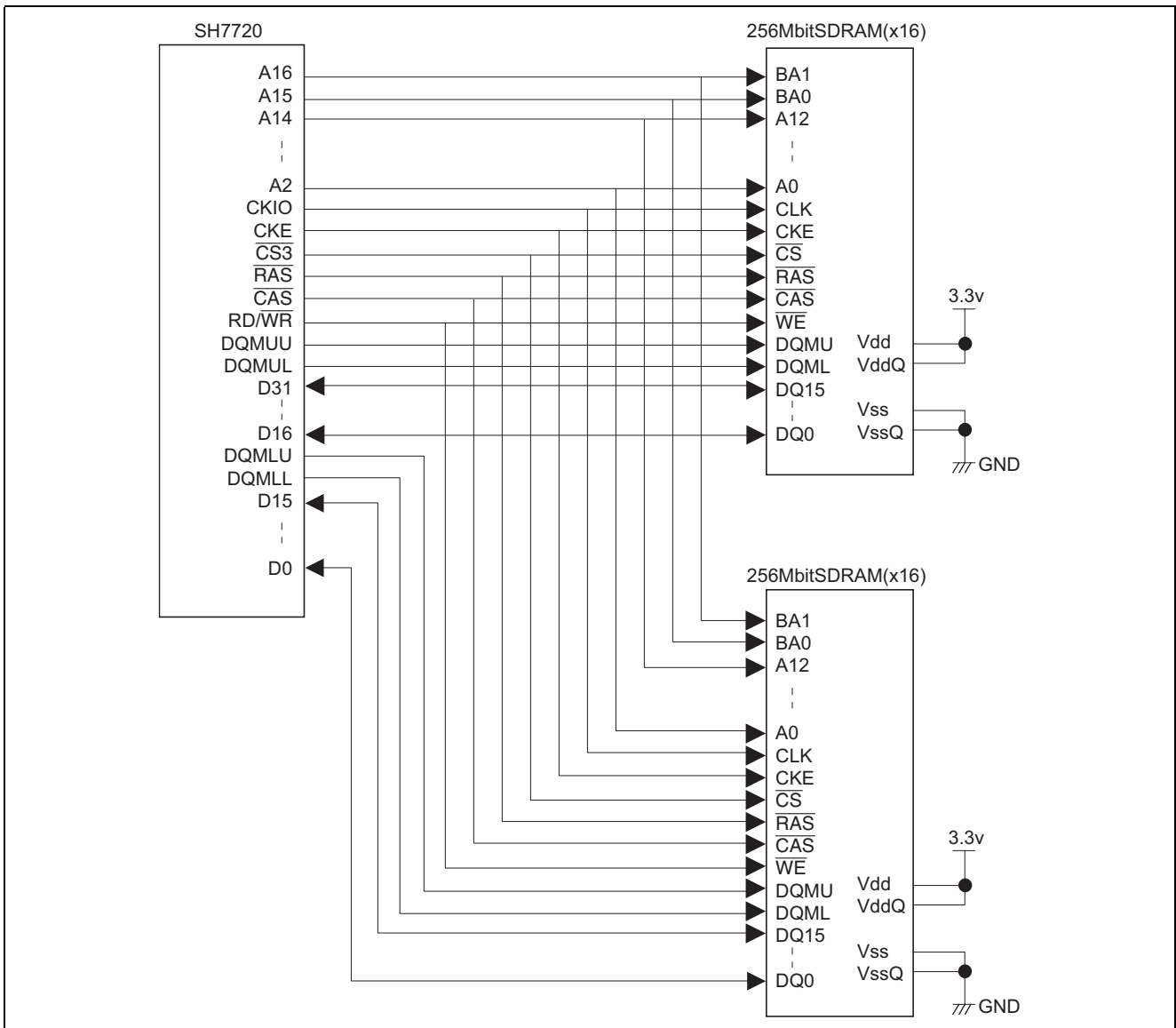


図 2.15 ブロックダイアグラム

2.2.9 EDS5116ABTA (8Mword×16bit×4bank) \_512M ビット品の例

(1) バスステートコントローラ (BSC) の設定

SH7720 のエリア 3 に 16 ビットバス幅で SDRAM (EDS5116ABTA) ×1 を接続する場合、バスステートコントローラ (以下、BSC) の設定を行う必要があります。各 BSC レジスタの設定値を表 2.16 に示します。

なお、バスクロックを 66MHz、CAS レイテンシ 2、TRP=4 サイクル、TRCD=3 サイクル、TRWL=2 サイクル、TRC=6 サイクルの条件で接続します。

表 2.16 BSC の設定 (EDS5116ABTA)

名称	略称	初期値	アドレス	アクセスサイズ	設定値
エリア 2 バスコントロールレジスタ	CS2BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 0008	32	エリア 2 任意
エリア 3 バスコントロールレジスタ	CS3BCR	H'36DB 0600	H'A4FD 000C	32	H'36DB 4400
エリア 2 ウェイトコントロールレジスタ	CS2WCR	H'0000 0500	H'A4FD 0028	32	エリア 2 任意
エリア 3 ウェイトコントロールレジスタ	CS3WCR	H'0000 0500	H'A4FD 002C	32	H'0000 6892
SDRAM コントロールレジスタ	SDCR	H'0000 0000	H'A4FD 0044	32	H'0000 0812
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'0000 0000	H'A4FD 0048	32	H'A55A 0008
リフレッシュタイムカウンタ	RTCNT	H'0000 0000	H'A4FD 004C	32	H'A55A 0000
リフレッシュタイムコンスタントレジスタ	RTCOR	H'0000 0000	H'A4FD 0050	32	H'A55A 007C
CS2 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR2	—	H'A4FD 4xxx	16	—
CS3 空間 SDRAM モードレジスタ	SDMR3	—	H'A4FD 5xxx	16	*

【注】 本例の接続に関係のないビットは初期値としています。システムに応じて全レジスタを見直してください。

- \* 設定したい値を X とすると、エリア 3 の場合 X+H'A4FD5000 番地にワードライトを行うことによって、値 X が SDRAM のモードレジスタに書き込まれます。このときライトデータは無視されます。H'A4FD5440 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000440。バーストリード/シングルライト (バースト長 1) の場合。  
または、H'A4FD5040 に任意の値を書き込みます (CAS レイテンシ 2)。外部アドレス端子 H'00000040。バーストリード/バーストライト (バースト長 1) の場合。

エリア 3 に 512M (8Mword×16bit×4bank) SDRAM を 1 個接続する場合の接続図を図 2.16 に示します。

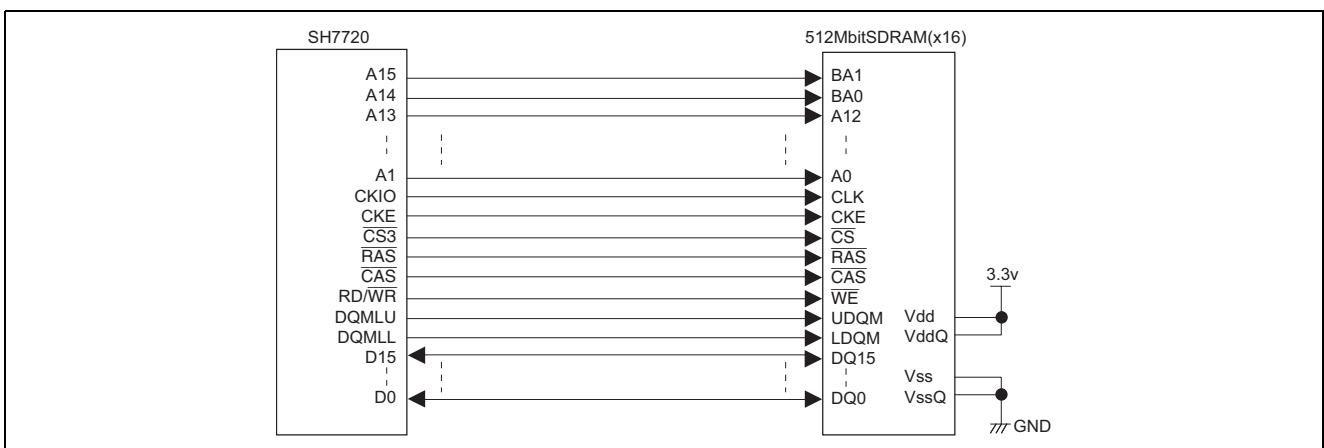


図 2.16 ブロックダイアグラム

## 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2004.09.14	—	初版発行

## 安全設計に関するお願い

1. 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご留意ください。

## 本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様が用途に応じた適切なルネサス テクノロジ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ルネサス テクノロジが所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾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の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、ルネサス テクノロジは責任を負いません。
3. 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全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス テクノロジは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。ルネサス テクノロジ半導体製品のご購入に当たりますは、事前にルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、ルネサス テクノロジホームページ(<http://www.renesas.com>)などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
4. 本資料に記載した情報は、正確を期すため、慎重に制作したものです。万一本資料の記述誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、ルネサス テクノロジはその責任を負いません。
5. 本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位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ください。ルネサス テクノロジは、適用可否に対する責任を負いません。
6. 本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、ルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へご照会ください。
7. 本資料の転載、複製については、文書によるルネサス テクノロジの事前の承諾が必要です。
8. 本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気づきの点がございましたらルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店までご照会ください。