

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。

H8S ファミリ

SDRAM 制御

要旨

バスコントローラの SDRAM 制御機能を利用して、H8S マイコンに SDRAM を直結します。

動作確認デバイス

H8S/2377R

目次

1. 概要	2
2. 構成	2
3. 機能説明	4
4. 動作説明	5
5. サンプルプログラム説明	14
6. フローチャート	15

1. 概要

バスコントローラの SDRAM 制御機能を利用して，H8S マイコンに SDRAM を直結します。

2. 構成

表 1 に本アプリケーションノートの確認構成を示します。

表 1 確認構成

No.	部品	仕様
1	H8S/2377CPU ボード (搭載 CPU: H8S/2377R) 型名: HSB8S2377F (北斗電子製)	ボード電源入力: DC 3.3V 動作周波数: 19.6608MHz MCU 動作モード: 4
2	SYNCRONOUS DRAM 型名: MT48LC4M16A2 (Micron 製)	動作電源: DC 3.3V 容量: 1Mword × 16bit × 4bank リフレッシュサイクル: 64ms/4096cycle
3	デバッガ High-performance Embedded Workshop (HEW)	Version 4.03.00.001
4	コンパイラ H8S, H8/300 C/C++ Compiler	Version 6.2.0.0
5	オンチップデバッグエミュレータ E10A-USB 型名: HS0005KCU02H	

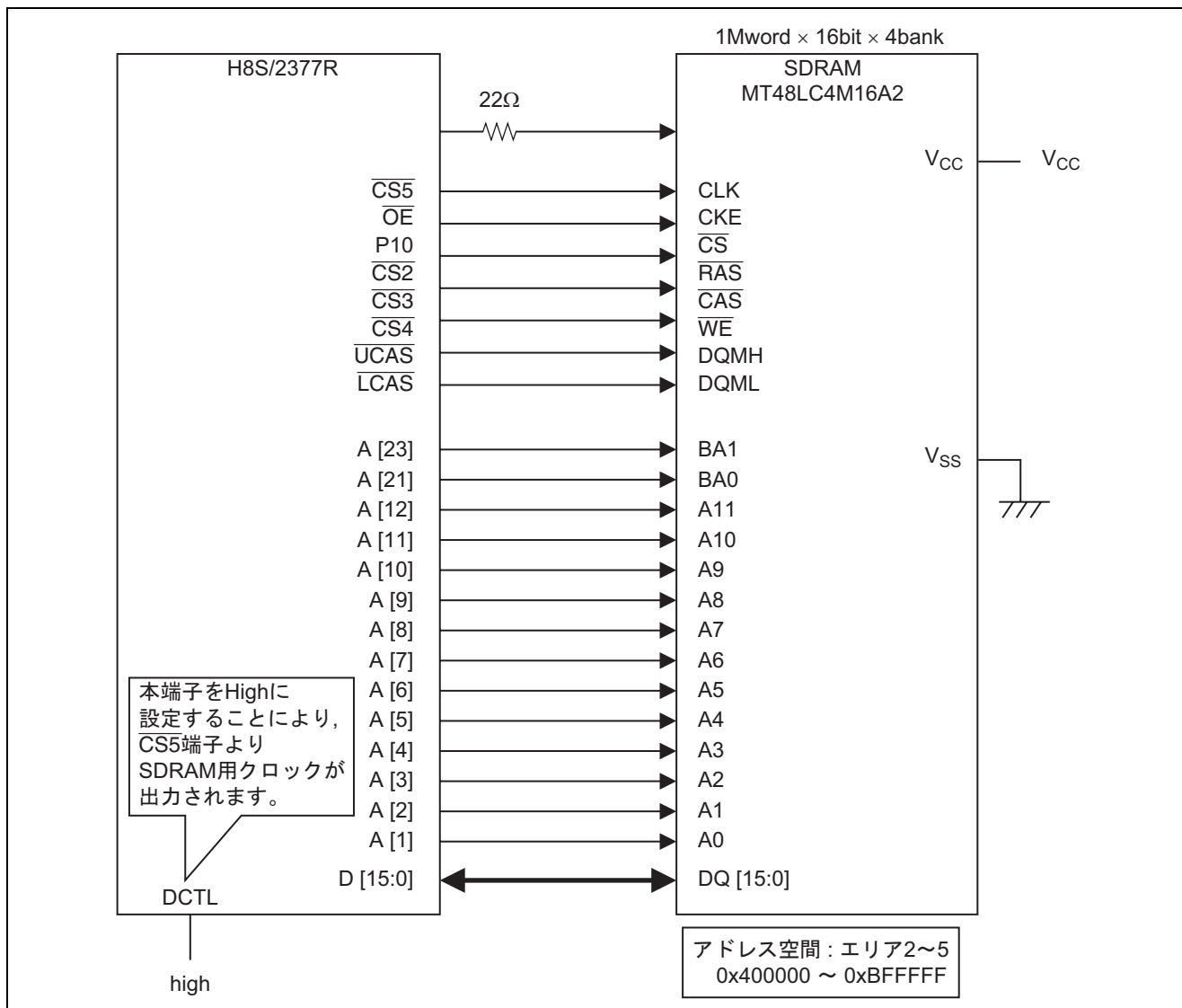


図 1 H8S/2377R と SDRAM との接続

3. 機能説明

バスコントローラの SDRAM 制御機能により，H8S マイコンに SDRAM を直結し，0x400000 番地に固定値 0x12345678 を書き込んだ後，同アドレスを読み出して，内蔵 RAM エリア read_data に格納します。

表 2 機能説明

内蔵 RAM エリア名	データ長	機能
read_data	unsigned long	SDRAM 読み出しデータ格納エリア

4. 動作説明

4.1 SDRAM コマンド

SDRAM は、制御信号の High/Low の組み合わせをコマンドという概念で使します。

以下に H8S マイコンのサポートしているコマンドとその時の制御信号の High/Low の組み合わせを示します。

コマンド略称は以降の説明でも使します。

コマンド名称	略称	CS	RAS	CAS	WE	DQM	ADDR	DQ
COMMAND INHIBIT	DESL	H	X	X	X	X	X	X
NO OPERATION	NOP	L	H	H	H	H	X	X
ACTIVE (Select Bank & activate row)	ACTV	L	L	H	H	X	Bank/Row	X
READ (Select Bank & column, and read)	READ	L	H	L	H	L	Bank/column	X
WRITE (Select Bank & column, and write)	WRITE	L	H	L	L	L	Bank/column	X
PRECHARGE SELECT BANK	PRE	L	L	H	L	X	bank, A10 = L	X
PRECHARGE ALL BANK	PAL	L	L	H	L	X	A10 = H	X
AUTO/SELF REFRESH	REF	L	L	L	H	X	X	X
LOAD MODE REGISTER	MRS	L	L	L	L	X	設定値	X

4.2 初期設定処理

4.2.1 処理手順

SDRAM をアクセスする前に、SDRAM を使用可能とするための設定を以下の手順で行ないます。

(1) COMMAND INHIBIT (DESL) 状態の設定

電源投入後、下記設定を行ない、SDRAM インタフェースの COMMAND INHIBIT (DESL) 状態を Min 100 μ s 間持続させます。

レジスタ名	ビット	ビット名	設定値	説明	参照項
P1DDR	7:0	—	0x01	CS 端子を High に設定し、SDRAM インタフェースを COMMAND INHIBIT (DESL) 状態にする。	
P1DR	0	P10DR	1		

(2) SDRAM 関連レジスタ設定

SDRAM 関連レジスタの設定後，CS を Low 固定とし，SDRAM インタフェースを Min 100 μ s の間 NO OPERATION (NOP) 状態に設定します。

レジスタ名	ビット	ビット名	設定値	説明	参照項
DRAMCR	10:8	RMT [2:0]	4	連続 SDRAM 空間の設定 エリア 2~5 : SDRAM 空間	4.2.2 (1)
DRAMCR	2:0	MXC [2:0]	4	アドレスマルチプレクスの設定 (ロウアドレスシフト量の設定) 8bit シフト	4.2.2 (2)
PADDR	7:0	—	0xA0	アドレスバスの設定 A [23] [21] [12:1] アドレス出力	4.2.2 (3)
PBDDR	7:0	—	0x1F		
PCDDR	7:0	—	0xFE		
ABWCR	2	ABW2	0	データバス幅の設定 (16bit)	4.2.2 (4)
PFCR0	3	CS3E	1	RAS, CAS 端子の設定	
PFCR0	2	CS2E	1	PG3 端子を CAS 端子として使用 PG2 端子を RAS 端子として使用	
PFCR0	4	CS4E	1	WE 端子の設定 PH0 端子を WE 端子として使用	
PFCR2	1	OES	1	CKE 端子の設定	
DRAMCR	15	OEE	1	PH3 端子を CKE 端子として使用	
DRACCR	11	SDWCD	0	CAS レイテンシを 3 に設定	4.2.2 (5)
WTCRH	10:8	W2 [2:0]	2		
DRACCR	9:8	RCD [1:0]	0	ロウアドレス出力ステート設定 ACTV-READ/WRITE 間ウェイトサイクル挿入なし	
DRACCR	13:12	TPC [1:0]	0	プリチャージステート数設定 PAL-ACTV 間ステート数は 1	
DRAMCR	7	BE	1	バーストアクセスモード設定 バーストモード有効	4.2.2 (6)
REFCR	13:12	RCW [1:0]	0	リフレッシュ制御ウェイトステート挿入	4.2.2 (5)
REFCR	5:4	RLW [1:0]	0	PAL-REF 間 ステート数 1, 挿入ステートなし REF-ACTV 間 ステート数 3, 挿入ステートなし	
P1DR	0	P10DR	0	CS 端子を Low に設定し，SDRAM インタフェースを NO OPERATION (NOP) 状態にする。	

(3) プリチャージ&オート・リフレッシュ・コマンドの実行

以下の設定によりプリチャージ&オートリフレッシュを起動します。起動後、約 1ms ショートループし、オート・リフレッシュ・コマンド (REF) を 8 回以上実行し SDRAM の制御回路をリセットします。

ここでのリフレッシュ起動は SDRAM 制御回路のリセットが目的のため、リフレッシュ間隔が短くしてあります。

レジスタ名	ビット	ビット名	設定値	説明	参照項
RTCNT	7:0	—	0x00	リフレッシュカウンタリセット	4.2.2 (7)
RTCOR	7:0	—	4	ϕ (19.6608 MHz) / 2 × 5 = 510ns 間隔でリフレッシュ実行するように設定	
REFCR	7	RFSHE	1	リフレッシュ許可	
REFCR	10:8	RTCK [2:0]	1	$\phi/2$ でカウントスタートして、REF コマンドを発行する。	
REFCR	7	RFSHE	0	リフレッシュ禁止	
REFCR	10:8	RTCK [2:0]	0	カウントストップ	

(4) SDRAM モードレジスタの初期設定

下記手順で SDRAM の内部レジスタを設定します。この設定と H8S マイコンが発行する信号のタイミングが合っていないと動作しませんので注意してください。

モードの設定は DRAMCR の RMTS2 ~ RMTS0 ビットを H'5 に設定し、SDRAM モードレジスタの設定を有効にします。設定したい値を X とすると、8 ビットバス構成の SDRAM では H'400000 + X 番地に、16 ビットバス構成の SDRAM では H'400000 + 2X 番地に書き込みを行なうことで値 X が SDRAM のモードレジスタに設定されます。

SDRAM のモードレジスタ設定値は MRS コマンド発行時点のアドレス信号の値が取り込まれます。

H8S マイコンは SDRAM のバーストリード/バーストライトのモードは対応していません。バーストリード/シングルライトを設定し、バースト長は 1 としてください。

設定値のフォーマットは下記のとおりです。

ビット	ビット名	内容	設定値 : 0x230												
11:10	Reserved		00												
9	WB	Write Burst Mode <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>M9</td> <td colspan="3">Write Burst Mode</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td colspan="3">Programmed Burst Length</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="3">Single Location Access</td> </tr> </table>	M9	Write Burst Mode			0	Programmed Burst Length			1	Single Location Access			1
M9	Write Burst Mode														
0	Programmed Burst Length														
1	Single Location Access														
8:7	Op Mode	Operating Mode <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>M8</td> <td>M7</td> <td>M6-0</td> <td>Operating Mode</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Defined</td> <td>Standard Operation</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>—</td> <td></td> <td>All other states reserved</td> </tr> </table>	M8	M7	M6-0	Operating Mode	0	0	Defined	Standard Operation	—	—		All other states reserved	00
M8	M7	M6-0	Operating Mode												
0	0	Defined	Standard Operation												
—	—		All other states reserved												

ビット	ビット名	内容	設定値 : 0x230																																															
6:4	CAS Latency	CAS Latency <table border="1"> <thead> <tr> <th>M6</th> <th>M5</th> <th>M4</th> <th>CAS Latency</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Reserved</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>Reserved</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>Reserved</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>Reserved</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>Reserved</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>Reserved</td></tr> </tbody> </table>	M6	M5	M4	CAS Latency	0	0	0	Reserved	0	0	1	Reserved	0	1	0	2	0	1	1	3	1	0	0	Reserved	1	0	1	Reserved	1	1	0	Reserved	1	1	1	Reserved	011											
M6	M5	M4	CAS Latency																																															
0	0	0	Reserved																																															
0	0	1	Reserved																																															
0	1	0	2																																															
0	1	1	3																																															
1	0	0	Reserved																																															
1	0	1	Reserved																																															
1	1	0	Reserved																																															
1	1	1	Reserved																																															
3	BT	Burst Type <table border="1"> <thead> <tr> <th>M3</th> <th>Burst Type</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Sequential</td></tr> <tr><td>1</td><td>Interleaved</td></tr> </tbody> </table>	M3	Burst Type	0	Sequential	1	Interleaved	0																																									
M3	Burst Type																																																	
0	Sequential																																																	
1	Interleaved																																																	
2:0	Burst Length	Burst Length <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">M2</th> <th rowspan="2">M1</th> <th rowspan="2">M0</th> <th colspan="2">Burst Length</th> </tr> <tr> <th>M3 = 0</th> <th>M3 = 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>Reserved</td><td>Reserved</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>Reserved</td><td>Reserved</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>Reserved</td><td>Reserved</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>Full Page</td><td>Reserved</td></tr> </tbody> </table>	M2	M1	M0	Burst Length		M3 = 0	M3 = 1	0	0	0	1	1	0	0	1	2	2	0	1	0	4	4	0	1	1	8	8	1	0	0	Reserved	Reserved	1	0	1	Reserved	Reserved	1	1	0	Reserved	Reserved	1	1	1	Full Page	Reserved	000
M2	M1	M0				Burst Length																																												
			M3 = 0	M3 = 1																																														
0	0	0	1	1																																														
0	0	1	2	2																																														
0	1	0	4	4																																														
0	1	1	8	8																																														
1	0	0	Reserved	Reserved																																														
1	0	1	Reserved	Reserved																																														
1	1	0	Reserved	Reserved																																														
1	1	1	Full Page	Reserved																																														

(5) オート・リフレッシュ・コマンドの再開

以下の設定によりオートリフレッシュを起動します。

ここでのリフレッシュ起動は、プリチャージ (再充電) を目的としているので、SDRAM 仕様範囲内でできるだけ長い間隔のリフレッシュを行いません。

レジスタ名	ビット	ビット名	設定値	説明	参照項
RTCNT	7:0	—	0x00	リフレッシュカウンタリセット	4.2.2 (7)
RTCOR	7:0	—	152	64ms/4096cycle 間隔以内でリフレッシュ実行するように設定	
REFCR	7	RFSHE	1	リフレッシュ許可	
REFCR	10:8	RTCK [2:0]	1	$\phi/2$ でカウントスタートして、REF コマンドを発行する	

(6) 連続 SDRAM 空間の設定

最後に下記設定をすれば、SDRAM の初期化は完了です。

レジスタ名	ビット	ビット名	設定値	説明	参照項
DRAMCR	10:8	RMT [2:0]	4	連続 SDRAM 空間の設定 エリア 2~5 : SDRAM 空間	4.2.2 (1)

以後、SDRAM の read/write が可能となります。

4.2.2 補足説明

項 4.2.1 の各処理について補足説明します。

(1) SDRAM 空間の設定

H8S マイコンのアドレス空間は 2MB 単位に 8 エリアに分かれていてエリアごとにバス設定ができます。SDRAM は、エリア 2~5 を連続して占有します。本アプリケーションノートでは、8MB の SDRAM (1Mword × 16bit × 4bank) を使用しますので、アドレスは、0x400000 ~ 0xBFFFFFF です。

(2) アドレスマルチプレクスの設定

SDRAM 空間は、ロウアドレスとカラムアドレスでマルチプレクスされるので、ロウアドレスのシフト量を、使用する SDRAM のアドレス幅 (メモリ容量) に応じて設定します。本アプリケーションノートで使用する SDRAM はカラムアドレス幅 8bit なので、ロウアドレスのシフト量を 8bit に設定します。

(3) アドレスバスの設定

アドレスバスとして使用するときには、I/O ポートの DDR レジスタで必ず出力モードに設定しておく必要があります。

(4) データバスの設定

本アプリケーションノートで使用する SDRAM のデータ幅 (16bit) を設定します。また、16bit 単位のアクセスなのでアドレスの最下位 bit は接続せず、接続が 1bit ずつずれていることにも注意してください。(2.構成の接続図参照)

(5) 信号タイミングの調整

接続 SDRAM の AC 特性、マイコンの動作周波数に応じて適切な設定を行ないます。

下記に SDRAM の READ/WRITE および REF (オートリフレッシュ) 基本タイミングを示します。

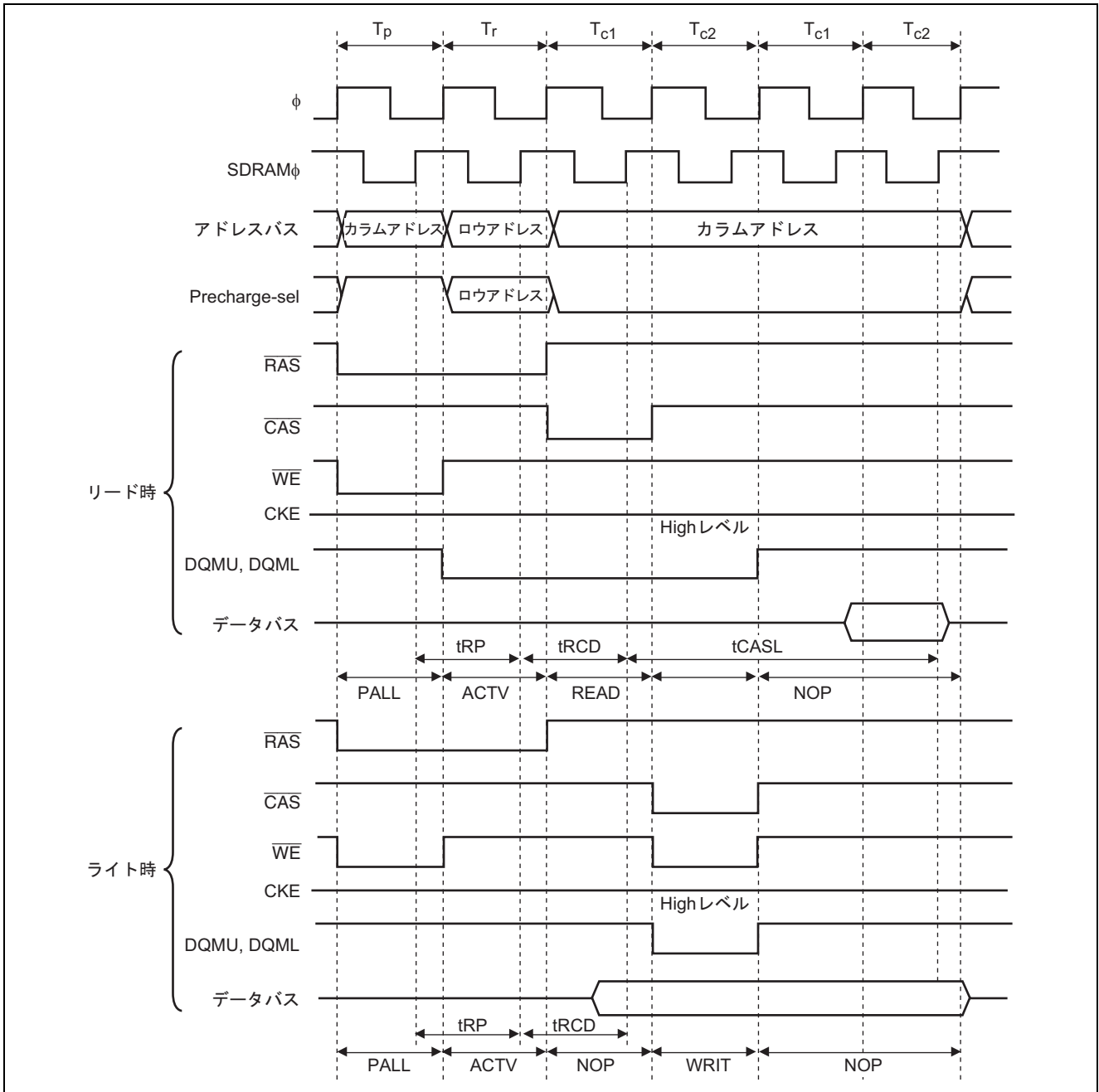


図2 SDRAMの基本アクセスタイミング (1)

表 3 SDRAM の基本アクセスタイミング (1)

シンボル	内容	SDRAM 仕様	マイコンの アクセスタイミング	タイミング調整用 レジスタ
ϕ	アクセスサイクル	—	19.6608MHz 50.86ns	
tCASL	CAS latency0	2 or 3 サイクル	3 サイクル	WCR (W2)
tRCD	ACTV-READ/WRITE 間 ウェイトサイクル	Min 20ns	$\phi = 50.86\text{ns}$	DRACCR (RCD)
tRP	PAL-ACTV 間ウェイトサイクル	Min 20ns	$\phi = 50.86\text{ns}$	DRACCR (TPC)

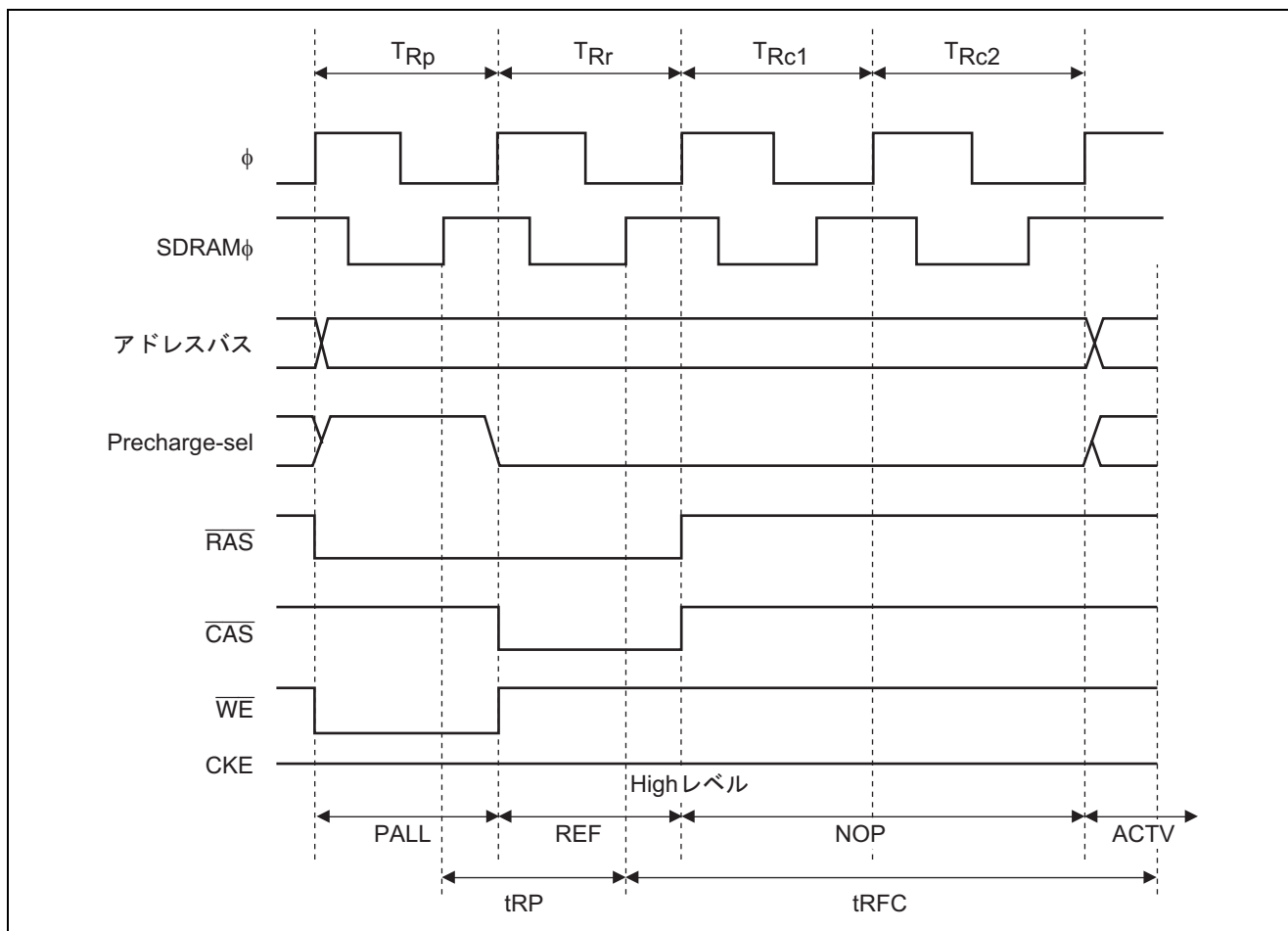


図 2 SDRAM の基本アクセスタイミング (2)

表 3 SDRAM の基本アクセスタイミング (2)

シンボル	内容	SDRAM 仕様	マイコンのアクセス タイミング	タイミング調整用 レジスタ
tRP	PAL-REF 間ウェイトサイクル	Min 20ns	$\phi = 50.86\text{ns}$	REFCR (RCW)
tRFC	REF-ACTV 間ウェイトサイクル	Min 66ns	$3\phi = 152.58\text{ns}$	REFCR (RLW)

上表により、本アプリケーションノートで使用する SDRAM は基本アクセスタイミングによりアクセスが可能です。SDRAM の仕様を満足できない時、タイミング調整用レジスタで変更することができます。詳細はハードウェアマニュアルを参照してください。

(6) バーストアクセスモードの設定

同一のロウアドレスに対するアクセスが連続するとき、ロウアドレスを出力した後はカラムアドレスを変更するだけでデータを高速にアクセスできるモードです。途中で他空間へのアクセスが入ってもロウアドレスが変わらない限り ACTV コマンドを発生せずにカラムアドレスを変更する (READ または WRITE コマンドを発行) だけで SDRAM をアクセスできます。

(7) リフレッシュ制御設定

SDRAM の仕様に合わせてオートリフレッシュを定間隔に発行することができます。
1byte のカウンタですので余り長い間隔のリフレッシュは指定できませんので注意してください。
本アプリケーションノートは、15.563 μ s にリフレッシュ実行するように設定します。

SDRAM リフレッシュ

$$64\text{ms}/4096\text{cycle} = 15.625\mu\text{s}$$

本アプリケーションのリフレッシュタイミング

$$\text{動作周波数 } 19.6608\text{MHz} = 50.86\mu\text{s}$$

$$\phi 2 \text{ でカウントしたとき、 } 15.625\mu\text{s}/(50.86\text{ns} \times 2) \approx 153$$

$$50.86\text{ns} \times 2 \times 153 \approx 15.563\mu\text{s}$$

$$15.563\mu\text{s} < 15.625\mu\text{s} \text{ になるため、RTCOR レジスタに } 152 (153 - 1) \text{ を設定}$$

4.3 SDRAM アクセス

以上の設定により、SDRAM のアクセスができるようになります。

本アプリケーションの SDRAM 空間は、0x400000 ~ 0xBFFFFFF、アクセス単位は 2byte です。

5. サンプルプログラム説明

5.1 ファイル構成

サンプルプログラムは、High-performance Embedded Workshop (HEW) のプロジェクトとして提供されます。H8S_2377_2.hws を実行すると HEW が立ち上がりソースプログラムの参照/変更ができます。HEW をお持ちでないお客様は、以下のソースファイルをエディタ等で直接参照してください。

表 4 ファイル構成

No.	ファイル名	用途
1	resetprg.c	マイコンにリセットが入るとリセットベクタ 0 番地からここを実行します。
2	intprg.c	リセット以外の割り込み要因が発生するところを実行します。
3	dbstc.c	resetprg.c 中の _INITSTC 関数が使用するセクションの先頭アドレスおよび最終アドレスを、セクションの初期化用テーブルに設定する処理です。内容については、「H8S, H8/300 シリーズ C/C++コンパイラ, アセンブラ, 最適化リンケージエディタユーザズマニュアル」の 9, 10 項を参照してください。
4	H8S_2377_2.c	本アプリケーションノートのメインルーチンです。
5	iodefine.h	内部レジスタの構造体定義ファイルです。
6	stackstc.h	スタックサイズを定義してあります。

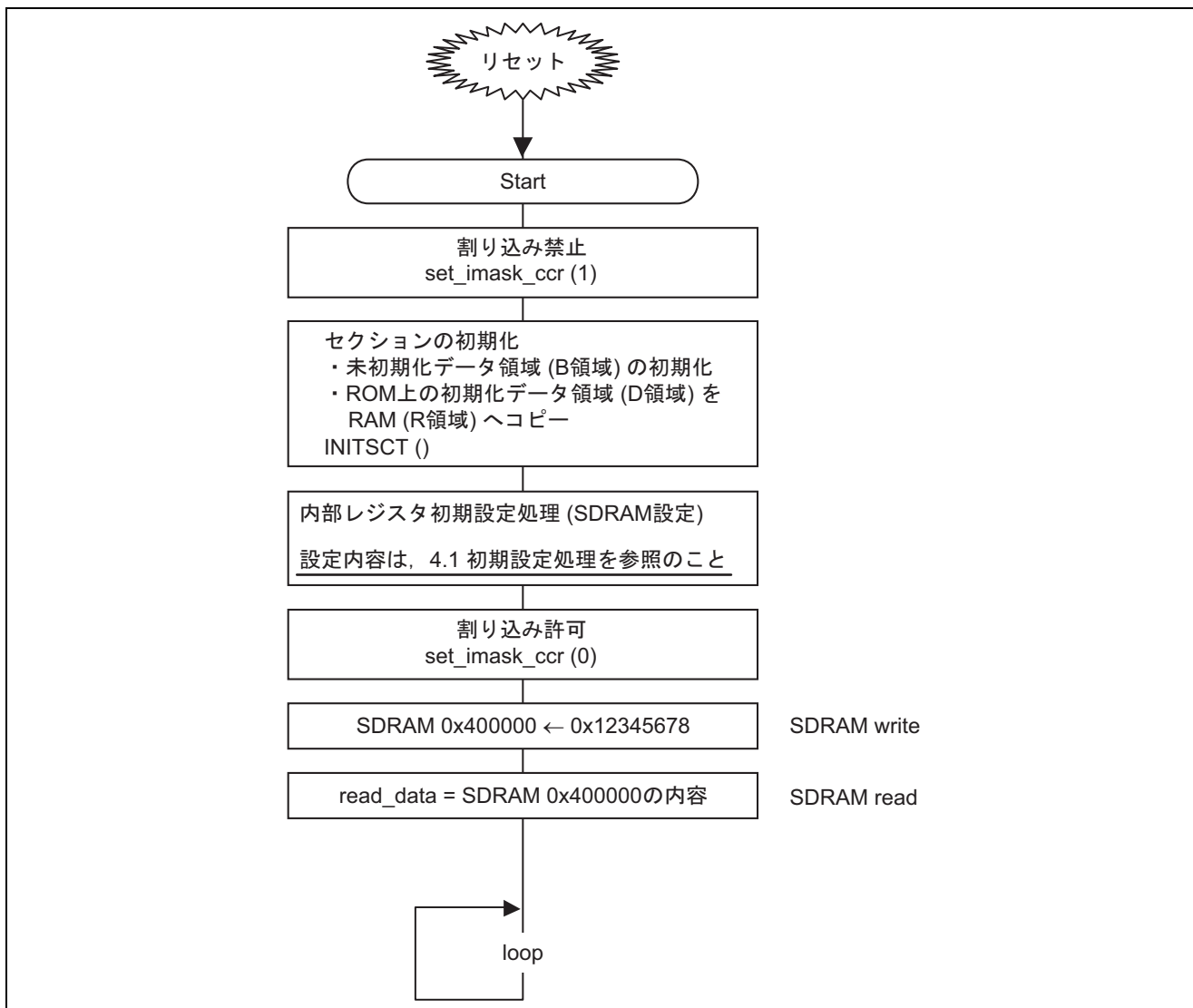
5.2 リンクアドレス指定

各セクションのリンクアドレスは下記のとおりです。

HEW のプロジェクトファイルでは、オプション - Standard Toolchain の Link/Library タブの Category : section で参照、設定することができます。

セクション名	アドレス
PRResetPRG	0x000400
PIntPRG	
P	
C\$DSEC	0x000800
C\$BSEC	
D	
B	
R	0xFF6000
S	
	0xFFBDF0

6. フローチャート



参考文献

No.	ドキュメント名	入手方法
1	H8S/2378 グループ , H8S/2378R グループ ハードウェアマニュアル	ルネサス Web よりダウンロード
2	SDRAM MT48LC4M16A2 データシート	MICRON Web よりダウンロード
3	SDRAM の使い方	ELPIDA Web よりダウンロード

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/>

お問合せ先

<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	2005.02.18	—	初版発行
2.00	2007.12.12	—	リフレッシュタイミング修正

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ような機器・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。