

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。

## SH7763 グループ

### DDR-SDRAM インタフェース設定例

#### 要旨

本アプリケーションノートは、SH7763 の DDR-SDRAM インタフェース (DDRIF) に必要な設定項目の応用例を掲載しています。

#### 動作確認デバイス

SH7763

#### 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.....	9
4. 参考ドキュメント.....	12

## 1. はじめに

### 1.1 仕様

512M ビット (32M × 16 ビット) の DDR-SDRAM2 個をエリア 2, エリア 3 に並列接続し, 32 ビット幅として使用する場合の DDR-SDRAM インタフェースの初期設定を行います。

### 1.2 使用機能

- DDR-SDRAM インタフェース (DDRIF)

### 1.3 適用条件

- 評価ボ - ド: 日立超 LSI システムズ製 SH7763 Solution Engine 型番 MS7763SE02  
(エリア 2, 3): DDR-SDRAM 128M バイト (64M バイト × 2 個)  
Micron 製 MT46V32M16TG-6T
- マイコン: SH7763 (R5S77631AY266BGV)
- 動作周波数: CPU クロック: 266.66MHz  
SuperHyway バスクロック: 133.33MHz  
バスクロック: 66.66MHz  
DDR-SDRAM クロック: 133.33MHz  
周辺バスクロック 0: 66.66MHz  
周辺バスクロック 1: 33.33MHz
- クロック動作モード: モード 0 (MD0 ~ MD2 端子 = Low レベル)
- エンディアン: ビッグエンディアン (MD5 端子 = Low レベル)
- ツールチェーン: ルネサス テクノロジ製 SuperH RISC engine Standard Toolchain Ver.9.3.0.0
- コンパイルオプション: High-performance Embedded Workshop でのデフォルト設定  
(-cpu=sh4a -include="\$(PROJDIR)¥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)

### 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, 「SH7763 グループ アプリケーションノート SH7763 初期設定例 (RJJ06B1050)」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 使用機能の概要

- DDR-SDRAM インタフェースは CPU や各種モジュールからのアクセスを調停し、DDR-SDRAM に対して制御信号を出力することにより、DDR-SDRAM を接続することが可能です。
- データバス 32 ビット構成、DDR266 (133MHz) と DDR200 (100MHz)、バースト長 2 をサポートします。DDRIF は Shwy クロックと外部メモリクロックのクロック比が 1:1 のみについてサポートしています。Shwy クロックの最高動作周波数は 133MHz です。最低動作周波数は使用する DDR-SDRAM のクロック周波数にも依存しますので、DDR-SDRAM のデータシートをご覧ください。
- 接続可能なメモリ容量、構成は下記です。MIM レジスタの BW ビット、SDRA レジスタの SPLIT ビットの指定に従って、外付けのアドレスマルチプレクス回路なしに DDR-SDRAM を接続できるようにアドレスマルチプレクスを行います。詳細な設定は「SH7763 グループ ハードウェアマニュアル (RJJ09B0260)」をご参照ください。

- 128M ビット (8M × 16 ビット) 2 個並列接続
- 256M ビット (16M × 16 ビット) 2 個並列接続
- 512M ビット (32M × 16 ビット) 2 個並列接続
- 1G ビット (64M × 16 ビット) 2 個並列接続

### 2.2 設定例の概要説明

表 1 に本応用例で使用する DDR-SDRAM 仕様を示します。

表 1 本応用例で使用する DDR-SDRAM 仕様

項目	DDR-SDRAM 仕様
型名	Micron 製 MT46V32M16TG-6T
容量 (構成)	512M ビット (32M × 16 ビット)
使用個数	2 個
CAS レイテンシ	2.5
リフレッシュサイクル	リフレッシュ周期: 64ms, 平均リフレッシュ時間: 7.8125μs
バースト長	2/4/8 (プログラマブル)
ロウアドレス	A12 ~ A0
カラムアドレス	A9 ~ 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 に本設定例におけるメモリマップを示します。

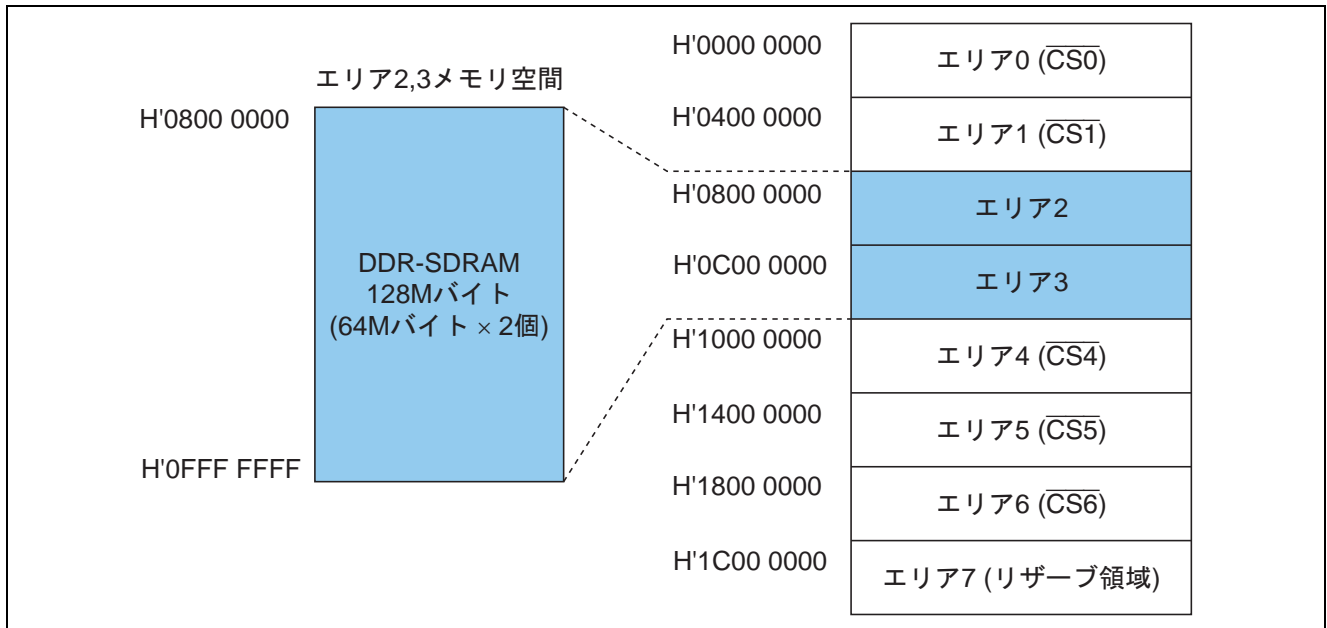


図 1 メモリマップ

図2にSH7763と本設定例で使用する512Mビット(32M×16ビット)2個並列接続構成のDDR-SDRAMの接続イメージを示します。SH7763とDDR-SDRAM間の接続イメージを記載したものであり、実際のパターン設計に際してのDDR-SDRAM実装のノウハウは記載していません。設計時に十分ご検討ください。

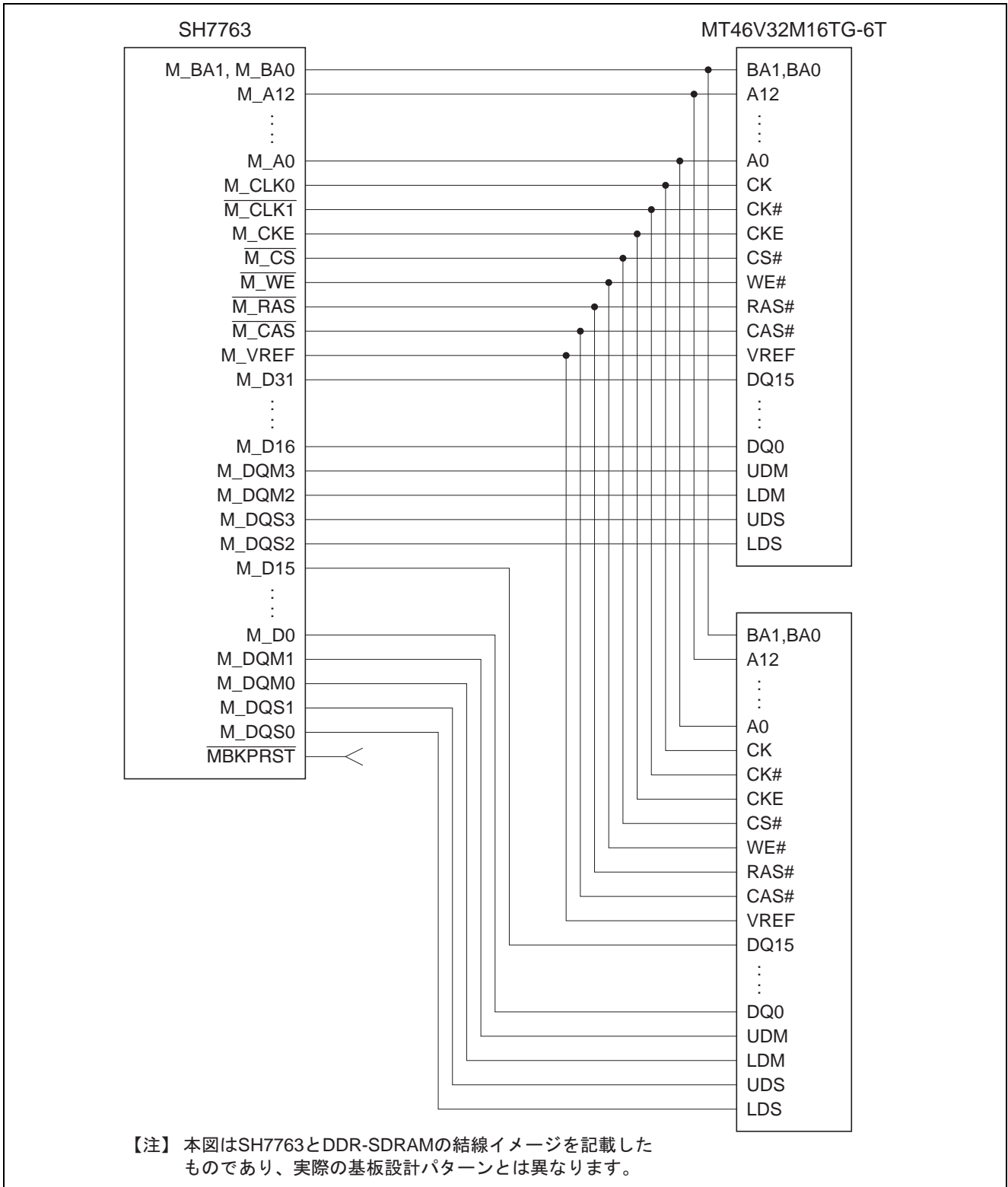


図2 DDR-SDRAMの結線イメージ図: 512Mビット(32M×16ビット)2個並列接続時

図3に参考プログラムのシーケンスを示します。

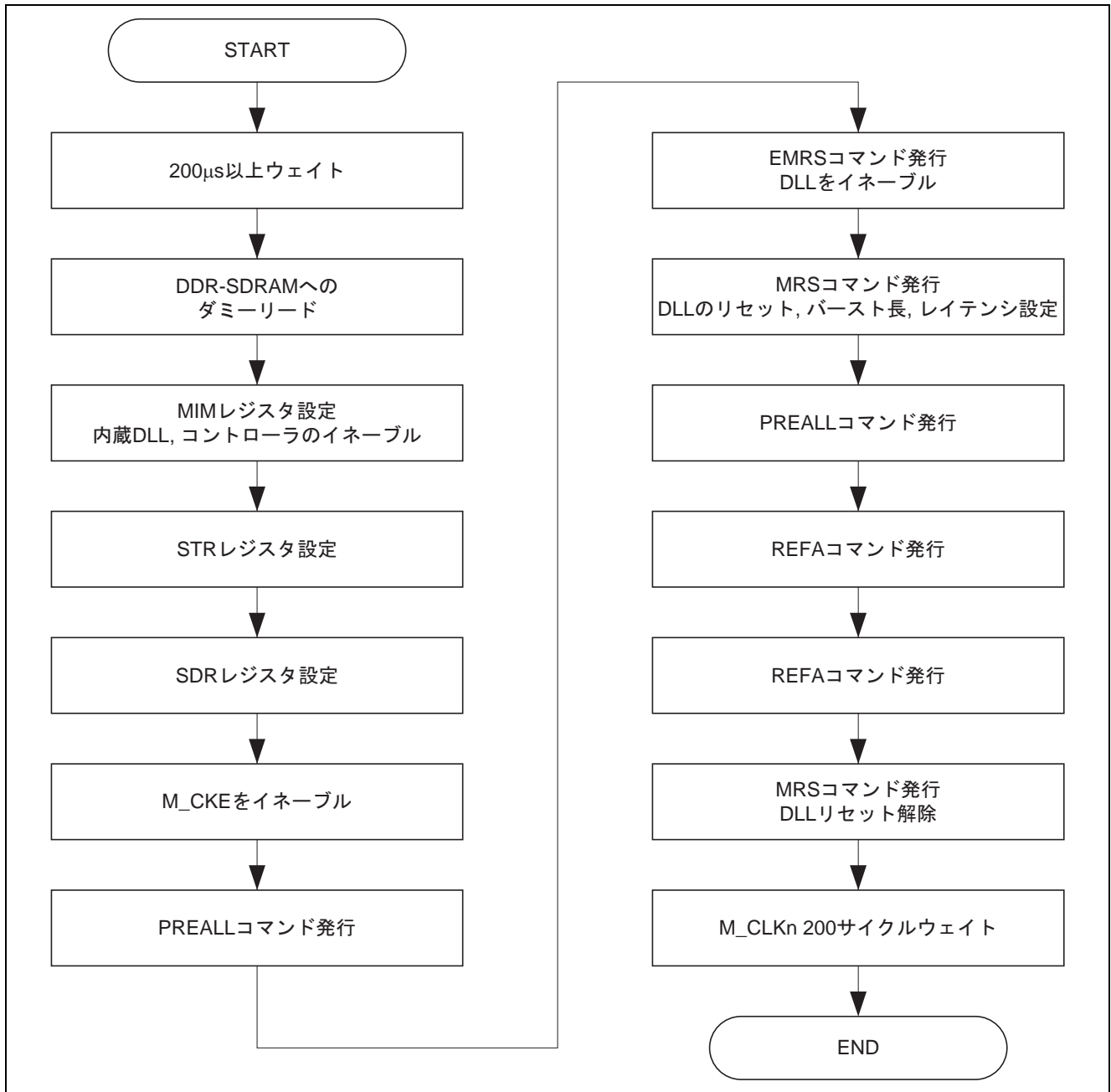


図3 DDR-SDRAMの初期化シーケンス



表 2 に本設定例における DDR-SDRAM インタフェースのレジスタの設定例を示します。各レジスタの詳細については、「SH7763 グループ ハードウェアマニュアル (RJJ09B0260) 12 章 DDR-SDRAM インタフェース (DDRIF)」の章を参照ください。

表 2 DDR-SDRAM インタフェースのレジスタの設定例

レジスタ名	アドレス	設定値	機能
メモリインタフェース モードレジスタ (MIM)	H'FE80 0008	H'0000 0000	[63-32bit] <ul style="list-style-type: none"> <li>初期設定のまま</li> </ul>
	H'FE80 000C	H'02EE 0309	[31-0bit] <ul style="list-style-type: none"> <li>最大リフレッシュ間隔 DRI[12:0] = "H'2EE": <math>7.5\text{ns} \times 750 = 5.6\mu\text{s} &lt; 7.8\mu\text{s}</math></li> <li>リフレッシュ DRE = "B'1": 有効</li> <li>DLL イネーブル DLLEN = "B'1": イネーブル</li> <li>DDR コントローライネーブル DCE = "B'1": イネーブル</li> </ul>
DDR-SDRAM コントロールレジスタ (SCR)	H'FE80 0014	H'0000 0001 H'0000 0002 H'0000 0003 H'0000 0004	[31-0bit] <ul style="list-style-type: none"> <li>DDR-SDRAM モード選択 SMS[2:0] = "B'001": NOP コマンド SMS[2:0] = "B'002": PREALL コマンド SMS[2:0] = "B'003": M_CKE イネーブル SMS[2:0] = "B'004": REFA コマンド</li> </ul>
DDR-SDRAM タイミングレジスタ (STR)	H'FE80 001C	H'0005 0040	[31-0bit] <ul style="list-style-type: none"> <li>ライト-リードコマンド間最低サイクル数 WR[1:0] = "B'01": 4 サイクル</li> <li>リード-ライトコマンド間最低サイクル数 RW[1:0] = "B'01": 4 サイクル</li> <li>同一バンク間サイクル数 SRFC[2:0] = "B'000": 11 サイクル</li> <li>PRE/PREALL コマンド発行サイクル SWR = "B'0": 2 サイクル</li> <li>バンク間 ACT コマンド発行サイクル SRRD = "B'0": 2 サイクル</li> <li>ACT-PRE コマンド発行最低サイクル数 SRAS[2:0] = "B'000": 6 サイクル</li> <li>オートリフレッシュ/ACT コマンド発行サイクル SRC[2:0] = "B'010": 8 サイクル</li> <li>CAS レイテンシ (CL) SCL[2:0] = "B'000": 2.5 サイクル</li> <li>RAS-CAS コマンド発行サイクル数 SRCD = "B'0": 3 サイクル</li> <li>PRE-ACT コマンド発行サイクル数 SRP = "B'0": 3 サイクル</li> </ul>
DDR-SDRAM ロウアウト リビュートレジスタ (SDR)	H'FE80 0034	H'0000 0400	[31-0bit] <ul style="list-style-type: none"> <li>DDR-SDRAM メモリ構成ビット SPLIT[3:0] = "B0100": 32M × 16 ビット品</li> </ul>

【注】 \* 本設定例では上記に記載する以外のレジスタは初期設定のままです。

### 2.3 電源投入時の注意事項

パワーオン時に VCCQ\_DDR (DDR-SDRAM インタフェース電源) を遮断状態から投入する際は、DDR-SDRAM 電源バックアップシーケンス「SH7763 グループ ハードウェアマニュアル (RJJ09B0260) 18.7 章 DDR-SDRAM 電源バックアップ」と同様に SH7763 の M\_BKPRST に Low レベルを入力することで、 $\mu$ M\_CKE 出力を Low レベルに固定することを推奨します。

これは、電源投入時の DDR-SDRAM の CKE 入力を Low レベルに保持することで、SH7763、DDR-SDRAM 双方のデータバスが衝突するのを予防するためです。(RENESAS TECHNICAL UPDATE TN-SH7-A618A/J 参照)

### 2.4 DDR-SDRAM 接続容量とメモリエリア設定の注意事項

DDR-SDRAM をメモリエリアにどのように配置するかは、ローカルバスステートコントローラ (LBSC) のメモリアドレスマップ選択レジスタ (MMSELR) の AREASEL ビットで設定します。

一方で DDR-SDRAM をどのような構成で接続するかは、DDRIF の DDR-SDRAM ロウアトリビュートレジスタ (SDR) の SPLIT ビットで設定します。

これらの設定の際に、AREASEL ビットで設定したメモリエリア空間を、上回る容量の DDR-SDRAM の接続を、SPLIT ビットで設定しないよう注意してください。

### 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 "vhandler.src"(1)

```

1  ;/*****
2  ;* DISCLAIMER
3  ;
4  ;* This software is supplied by Renesas Technology Corp. and is only
5  ;* intended for use with Renesas products. No other uses are authorized.
6  ;
7  ;* This software is owned by Renesas Technology Corp. and is protected under
8  ;* all applicable laws, including copyright laws.
9  ;
10 ;* THIS SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND RENESAS MAKES NO WARRANTIES
11 ;* REGARDING THIS SOFTWARE, WHETHER EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY,
12 ;* INCLUDING BUT NOT LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A
13 ;* PARTICULAR PURPOSE AND NON-INFRINGEMENT. ALL SUCH WARRANTIES ARE EXPRESSLY
14 ;* DISCLAIMED.
15 ;
16 ;* TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED NOT PROHIBITED BY LAW, NEITHER RENESAS
17 ;* TECHNOLOGY CORP. NOR ANY OF ITS AFFILIATED COMPANIES SHALL BE LIABLE
18 ;* FOR ANY DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES
19 ;* FOR ANY REASON RELATED TO THE THIS SOFTWARE, EVEN IF RENESAS OR ITS
20 ;* AFFILIATES HAVE BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.
21 ;
22 ;* Renesas reserves the right, without notice, to make changes to this
23 ;* software and to discontinue the availability of this software.
24 ;* By using this software, you agree to the additional terms and
25 ;* conditions found by accessing the following link:
26 ;* http://www.renesas.com/disclaimer
27 ;*****/
28 /* Copyright (C) 2009. Renesas Technology Corp., All Rights Reserved. */
29 /*"FILE COMMENT"***** Technical reference data *****
30 ;* System Name : SH7763 Sample Program
31 ;* File Name : vhandler.src
32 ;* Abstract : Sample Program for the SH7763 Initial Setting
33 ;* Version : Ver 1.00
34 ;* Device : SH7763
35 ;* Tool-Chain : High-performance Embedded Workshop (Version 4.05.01.001)
36 ;* : C/C++ Compiler Package for SuperH Family (V.9.03 release00)
37 ;* OS : None
38 ;* H/W Platform : MS7763SE02
39 ;* Description : Sample Program for Setting the SH7763 Initialization
40 ;* :
41 ;* Operation :
42 ;* Limitation :
43 ;* :
44 ;*****/
45 ;* History : 28.July.2009 Ver. 1.00 First Release
46 ;*"FILE COMMENT END"*****
47

```

途中省略

### 3.2 サンプルプログラムリスト "vhandler.src"(2)

```

48  ;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
49  ;    DDRIF_INIT                                                    ;
50  ;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
51  DDRIF_INIT:
52      mov.l    #H'00007000,r0
53  LOOP1:
54      dt      r0
55      bf      LOOP1            ;200µs wait
56      nop
57      nop
58  ;
59      mov.l    #H'A8000000,r0        ;set dummy read access
60      mov.l    @r0,r1
61  ;
62      mov.l    #H'FE80000C,r0        ;set MIM(31-0bit) address
63      mov.l    #H'02EE0109,r1        ;DRAM refresh disable,DLL enable,DDRIF enable
64      mov.l    r1,@r0
65  ;
66      mov.l    #H'02EE0309,r1        ;Refresh enable
67      mov.l    r1,@r0
68  ;
69      mov.l    #H'FE80001C,r0        ;set STR(31-0bit) address
70      mov.l    #H'00050040,r1
71      mov.l    r1,@r0
72  ;
73      mov.l    #H'FE800034,r2        ;set SDR(31-0bit) address
74      mov.l    #H'00000400,r1        ;32Mx16bit
75      mov.l    r1,@r2
76  ;
77      mov.l    #H'FE800014,r2        ;set SCR(31-0bit) address
78      mov.l    #H'00000003,r1        ;SCR M_CKE enable
79      mov.l    r1,@r2
80      mov.l    #H'00000001,r1        ;SCR NOP
81      mov.l    r1,@r2
82      mov.l    #H'00000002,r1        ;SCR PREALL
83      mov.l    r1,@r2
84  ;
85      mov.l    #H'FE902000,r3        ;EMRS DLL enable
86      mov.l    #H'00000000,r4
87      mov.l    r4,@r3
88  ;
89      mov.l    #H'00000001,r1        ;SCR NOP
90      mov.l    r1,@r2
91  ;
92      mov.l    #H'FE900B08,r3        ;MRS DLL reset,CAS Latency=2.5,burstlength=2
93      mov.l    r4,@r3
94  ;
95      mov.l    #H'00000001,r1        ;SCR NOP
96      mov.l    r1,@r2
97      mov.l    #H'00000002,r1        ;SCR PREALL
    
```

### 3.3 サンプルプログラムリスト "vhandler.src"(3)

```

98         mov.l   r1,@r2
99         mov.l   #H'00000001,r1           ;SCR NOP
100        mov.l   r1,@r2
101        mov.l   #H'00000004,r1           ;SCR REFA
102        mov.l   r1,@r2
103        mov.l   #H'00000001,r1           ;SCR NOP
104        mov.l   r1,@r2
105        mov.l   #H'00000004,r1           ;SCR REFA
106        mov.l   r1,@r2
107        ;
108        mov.l   #H'FE900308,r3           ;MRS Reset Cancel
109        mov.l   r4,@r3
110        ;
111        mov.l   #H'00001000,r0
112        LOOP2:
113        dt      r0
114        bf      LOOP2                    ;more then 200 MCLK wait
115        nop
116        nop
117        ;
118        mov.l   #DDRIF_INIT_END,r0
119        jmp     @r0
120        nop
121        ;
122        .pool
123        ;

```

以下省略

#### 4. 参考ドキュメント

- ソフトウェアマニュアル  
SH-4A ソフトウェアマニュアル (RJJ09B0090)  
(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  
SH7763 グループ ハードウェアマニュアル (RJJ09B0260)  
(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/>

お問合せ先

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

[csc@renesas.com](mailto:csc@renesas.com)

## 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2009.10.30	—	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。

## 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事務の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替および外国貿易法」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しては、事前に弊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、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ください。
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ください。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ください。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ください。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いたします。
  - 1 1. 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。
  - 1 2. 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いたします。
  - 1 3. 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ください。

D039444