

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。

SH7206 グループ

BSC フラッシュメモリ接続例

要旨

この資料はバスステートコントローラ (BSC) の通常空間インタフェースの機能を紹介し、フラッシュメモリとの接続例を掲載しています。

動作確認デバイス

SH7206

目次

1. はじめに.....	2
2. 応用例の説明.....	3
3. 参考プログラム例.....	10
4. 参考ドキュメント.....	12
5. ホームページとサポート窓口	12

1. はじめに

1.1 仕様

- SH7206 とルネサス製 32M ビット NOR 型フラッシュメモリ (2M ワード×16 ビット) を 16 ビットデータバス幅で接続します。
- SH7206 のバスステートコントローラ (BSC) を使用し、外部のフラッシュメモリに対するリード/ライトを行います。

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: SH7206 (R5S72060)
- フラッシュメモリ: M5M29KT331AVP
- 動作周波数:
 - 内部クロック 200MHz
 - バスクロック 66.67MHz
 - 周辺クロック 33.33MHz
- 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.9.00
- コンパイルオプション: High-performance Embedded Workshop でのデフォルト設定 (-cpu=sh2a -debug -gbr=auto -global_volatile=0 -opt_range=all -infinite_loop=0 -del_vacant_loop=0 -struct_alloc=1)

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、SH7206 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しています。そちらもあわせて参照ください。

2. 応用例の説明

2.1 使用機能の概要

SH7206 のバスステ - トコントローラ (BSC) を使用し、外部に接続されたフラッシュメモリの制御を行います。表 1 に本応用例で使用するフラッシュメモリ仕様を示します。

表 1 本応用例で使用するフラッシュメモリ仕様

項目	フラッシュメモリ仕様
型名	M5M29KT331AVP (ルネサス テクノロジ製)
構成	4M バイト (2M ワード×16 ビット×1 個)
アクセス時間	ランダムアクセス時: 70ns (最大) ページリード時: 25ns (最大)
ブートブロック	トップブート

図 1 にメモリマップを示します。接続するメモリの種類およびデータバス幅は、CS 空間ごとに指定します。本応用例では、CS0 空間にフラッシュメモリを接続しています。

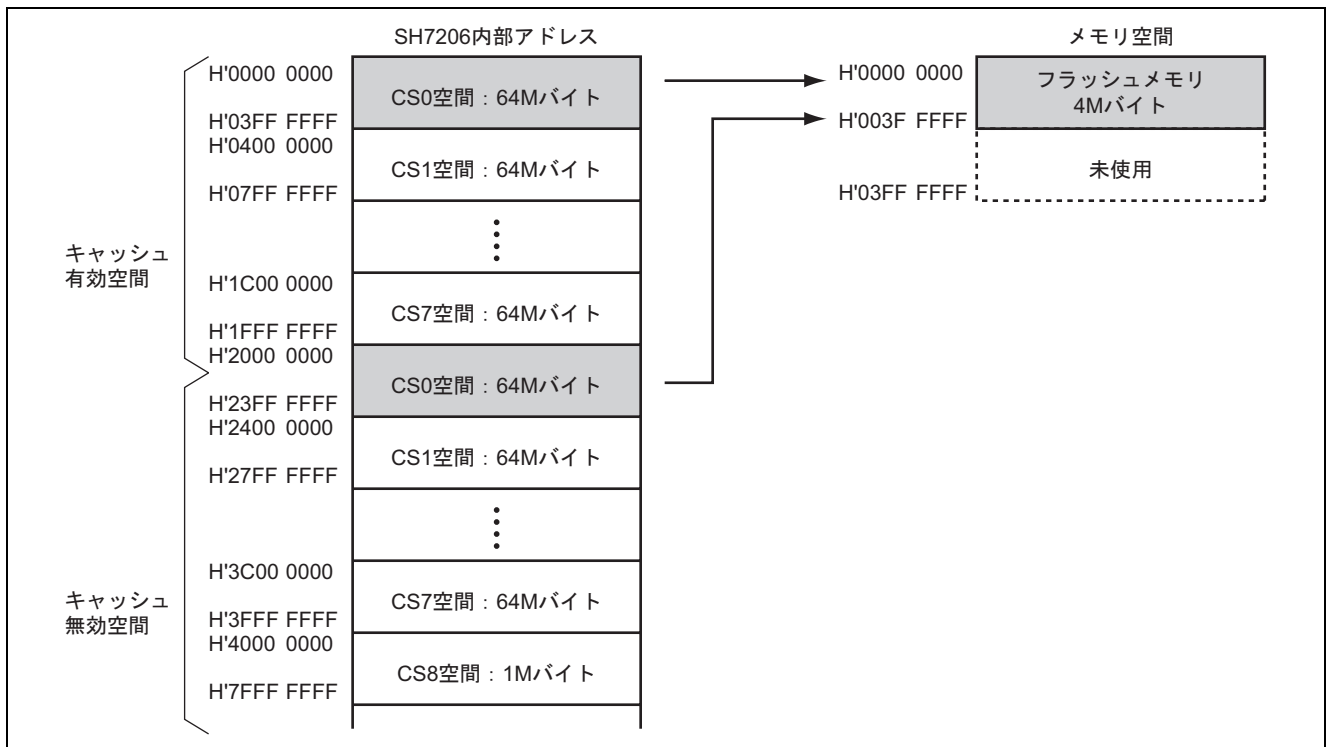


図 1 メモリマップ

図 2 にフラッシュメモリ接続回路例を示します。

SH7206 と M5M29KT331AVP は 16 ビットデータバス幅で接続しています。M5M29KT331AVP のデータバス幅を 16 ビット固定とするため BYTE 端子は "H" に固定します。また、SH7206 の CS0 空間のデータバス幅を 16 ビットとするため、MD2 端子を "H"、MD0 端子を "L" とします。

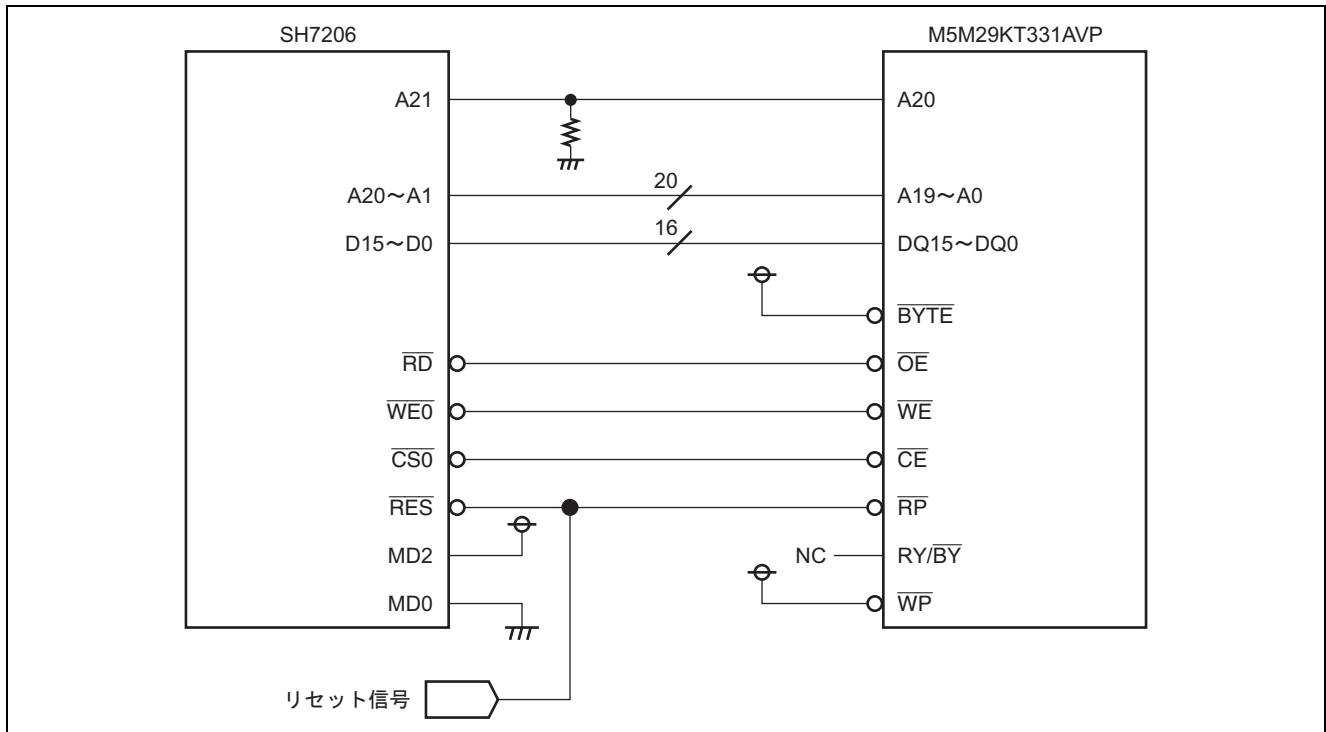


図 2 フラッシュメモリ接続回路例 (4M バイト, 16 ビットバス)

表 2 に SH7206 の端子機能を示します。A21 端子および $\overline{WE0}$ 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。

表 2 SH7206 端子機能

SH7206 端子	入出力	初期端子機能	機能													
A21	出力	I/O ポート (PB9)	アドレスバス													
A20 ~ A2	出力	A20 ~ A2	アドレスバス													
A1	出力	* ¹	アドレスバス													
D15 ~ D8	入出力	* ¹	データバス													
D7 ~ D0	入出力	D7 ~ D0	データバス													
\overline{RD}	出力	\overline{RD}	リードパルス信号 (リードデータ出力許可信号)													
$\overline{WE0}$	出力	I/O ポート (PA12)	D7 ~ D0 対応のバイト書き込み指示													
$\overline{CS0}$	出力	$\overline{CS0}$	チップセレクト													
MD2, MD0	入力	MD2, MD0	<p>$\overline{CS0}$ 空間のバス幅および $\overline{CS1}$ ~ $\overline{CS7}$ 空間のバス幅初期値を選択します。 $\overline{CS0}$ 空間のバス幅は、パワーオンリセット後は変更できません。</p> <table border="1" data-bbox="715 884 1428 1077"> <thead> <tr> <th>MD2</th> <th>MD0</th> <th>データバス幅</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>1</td> <td>32 ビット</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>16 ビット*</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0</td> <td>1</td> <td>8 ビット</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>予約 (設定しないでください)</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 本応用例における設定値</p>	MD2	MD0	データバス幅	1	1	32 ビット	0	16 ビット*	0	1	8 ビット	0	予約 (設定しないでください)
MD2	MD0	データバス幅														
1	1	32 ビット														
	0	16 ビット*														
0	1	8 ビット														
	0	予約 (設定しないでください)														

【注】 *¹ パワーオンリセット後の MD2, MD0 端子の状態により初期端子機能が異なります。

2.2 使用機能の設定手順

表 3 に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、「SH7206 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。図 3 にバスステートコントローラの設定手順例を示します。

表 3 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
CS0 空間バス コントロール レジスタ (CS0BCR)	H'FFFC 0004	H'2000 0400	<ul style="list-style-type: none"> IWW [2:0] = "B'010" ライト-リード/ライト-ライト間アイドル : 2 アイドルサイクル挿入 <p>【注】 本レジスタ内の BSZ [1:0]ビット (データバス幅指定ビット) への書き込みは無視されます。CS0 空間のデータバス幅指定は、MD2 端子および MD0 端子により行ってください。</p>
CS0 空間ウェイト コントロール レジスタ (CS0WCR)	H'FFFC 0028	H'0000 0AC1	<ul style="list-style-type: none"> SW [1:0] = "B'01" アドレス、$\overline{CS0}$ アサート \overline{RD}, \overline{WE} アサート遅延サイクル数: 1.5 サイクル WR [3:0] = "B'0101" アクセスウェイトサイクル数: 5 サイクル WM = "B'1" 外部ウェイト入力無視 HW [1:0] = "B'01" \overline{RD}, \overline{WEn} ネゲート アドレス, $\overline{CS0}$ ネゲート遅延サイクル: 1.5 サイクル

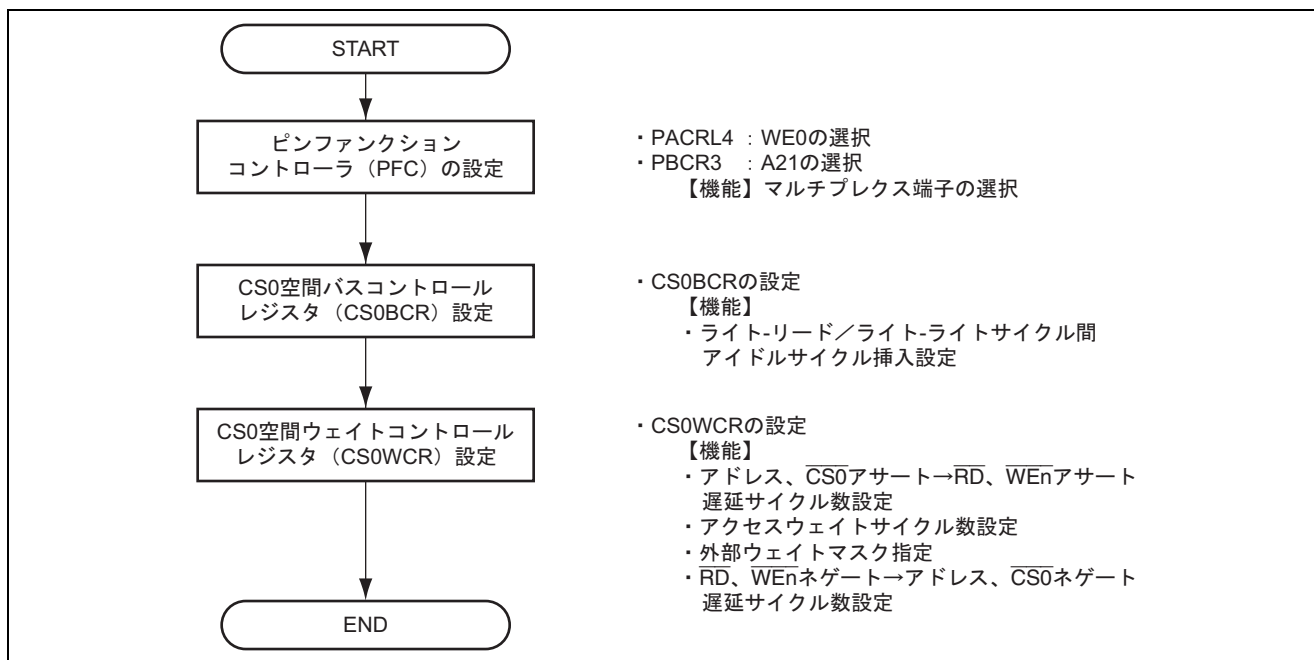


図 3 バスステートコントローラの設定手順例 (CS0 空間)

2.3 参考プログラムの動作

参考プログラムでは、接続するメモリ (M5M29KT331AVP) のアクセススピードに応じたウェイトサイクルを設定しています。SH7206 の動作条件は、バスクロック 66.67MHz (tcyc = 15ns) です。SH7206 および M5M29KT331AVP の AC 特性に関しては、各デバイスのデータシートを参照ください。

参考プログラムにおけるウェイトサイクルの設定は、以下のとおりです。

1. CS アサート期間拡張

A. アドレス, $\overline{CS0}$ アサートから \overline{RD} , $\overline{WE0}$ アサートまでの遅延サイクル (Th)

参考プログラムでは、1.5 サイクルの遅延サイクル (Th = 1.5) を設定しています。

本設定において M5M29KT331AVP の tCS (チップイネーブルセットアップ時間) を満足していることを確認します。

$$tCS(\min) \quad tcyc \times (Th - 0.5) + tWED1(\min) - tCSD1(\max)$$

B. \overline{RD} , $\overline{WE0}$ ネグートからアドレス, $\overline{CS0}$ ネグートまでの遅延サイクル (Tf)

参考プログラムでは、1.5 サイクルの遅延サイクル (Tf = 1.5) を設定しています。

本設定において M5M29KT331AVP の tAH (アドレスホールド時間) を満足していることを確認します。

$$tAH(\min) \quad tcyc \times (Tf + 0.5) + tAD1(\min) - tWED1(\max)$$

2. アクセスウェイトサイクル

T1 サイクルと T2 サイクル間にウェイトサイクル (Tw) を設定します。

参考プログラムでは、5 ウェイトサイクル (Tw = 5) を設定しています。

本設定において、SH7206 と M5M29KT331AVP のバスタイミングを満たしていることを確認します。

• SH7206 の tRDS1 (リードデータセットアップ時間 1)

$$tRDS1(\min) \quad tcyc \times (Tw + 1 + (Th - 0.5)) + tRSD(\min) - tAD1(\max) - ta(AD)$$

$$tRDS1(\min) \quad tcyc \times (Tw + 1 + (Th - 0.5)) + tRSD(\min) - tCSD1(\max) - ta(CE)$$

$$tRDS1(\min) \quad tcyc \times (Tw + 1) - ta(OE)$$

• SH7206 の tRDH1 (リードデータホールド時間 1)

$$tRDH1(\min) \quad tOH(\min)$$

• M5M29KT331AVP の tRC (リードサイクル時間)

$$tRC(\min) \quad tcyc \times (Tw + 2 + (Th - 0.5) + (Tf - 0.5))$$

• M5M29KT331AVP の tWC (ライトサイクル時間)

$$tWC(\min) \quad tcyc \times (Tw + 2 + (Th - 0.5) + (Tf - 0.5))$$

• M5M29KT331AVP の tAS (アドレスセットアップ時間)

$$tAS(\min) \quad tcyc \times (Tw + 2 + (Th - 0.5) + (Tf - 0.5))$$

• M5M29KT331AVP の tWP (ライトパルス幅)

$$tWP(\min) \quad tcyc \times (Tw + 1)$$

• M5M29KT331AVP の tDS (データセットアップ時間)

$$tDS(\min) \quad tcyc \times (Tw + 1 + (Th - 0.5)) - tWDD1(\max)$$

• M5M29KT331AVP の tDH (データホールド時間)

$$tDH(\min) \quad tWDH4(\min)$$

3. アクセスサイクル間ウェイト

連続するアクセス間にアクセスサイクル間ウェイトの挿入を設定します。

参考プログラムでは、ライト-リード/ライト-ライトサイクル間のウェイトサイクルを 2 サイクル($T_{aw} = 2$) 設定しています。

本設定において、M5M29KT331AVP の t_{WPH} ("H"ライトパルス幅) を満たしていることを確認します。

$$t_{WPH}(\min) \quad t_{cyc} \times (1 + (T_f - 0.5) + (T_h - 0.5) + T_{aw}) - t_{WED1}(\max)$$

図 4 にバスクロック 66.67MHz 時のフラッシュメモリ・リードタイミングを示します。

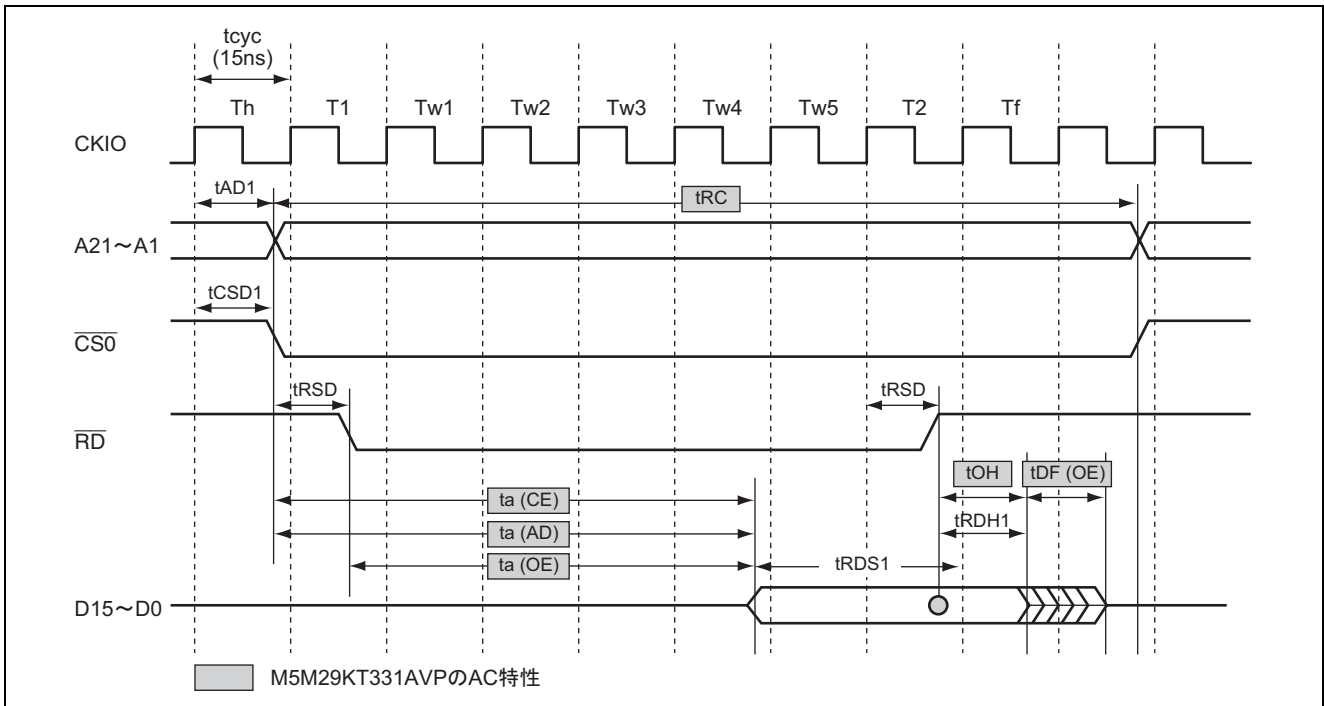


図 4 フラッシュメモリ リードタイミング (バスクロック 66.67MHz)

図 5 にバスクロック 66.67MHz 時のフラッシュメモリ・ライトタイミングを示します。

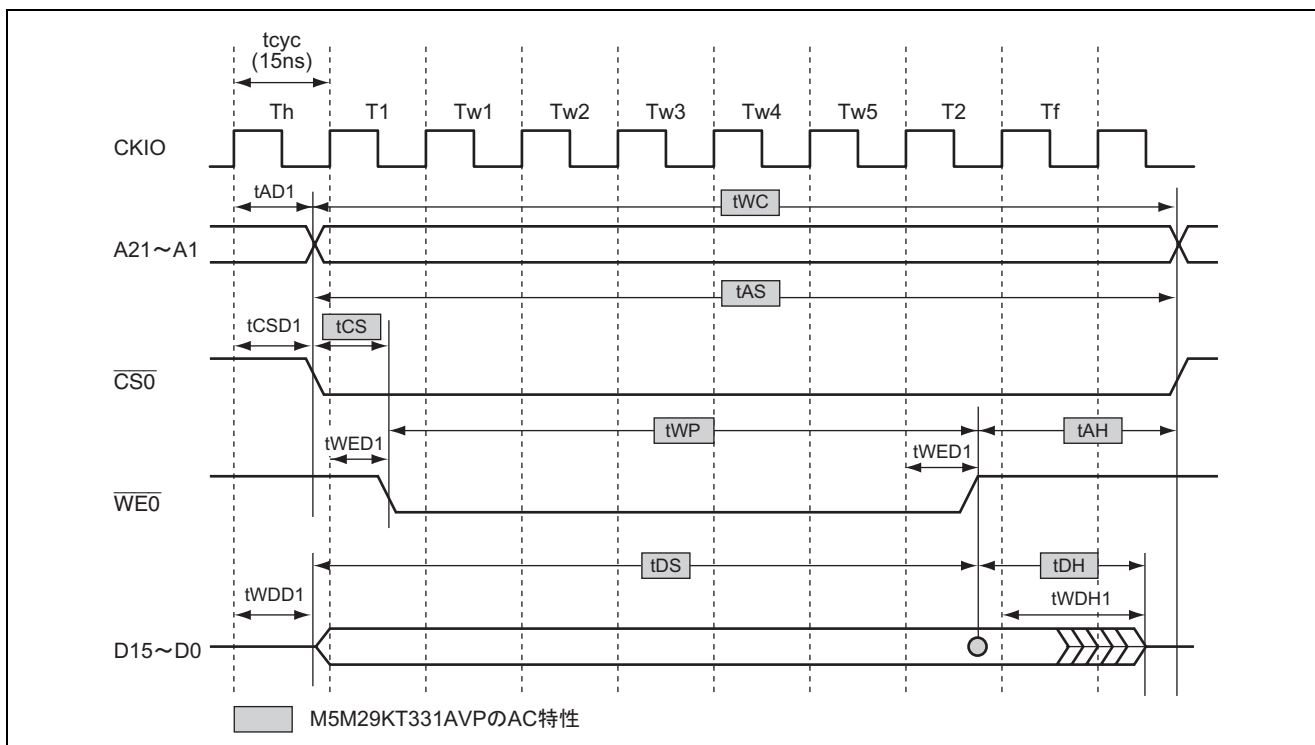


図 5 フラッシュメモリ ライトタイミング (バスクロック 66.67MHz)

3. 参考プログラム例

1. サンプルプログラムリスト"bsc_cs0.c" (1)

```

1  /*"FILE COMMENT"*****
2  *
3  *   System Name : SH7206 Sample Program
4  *   File Name   : bsc_cs0.c
5  *   Version    : 1.00.00
6  *   Contents   : SH7206 初期設定
7  *   Model     : M3A-HS60
8  *   CPU       : SH7206
9  *   Compiler  : SHC9.0.00
10 *   OS        : none
11 *
12 *   note      :
13 *             <注意事項>
14 *             本サンプルプログラムはすべて参考資料であり、
15 *             その動作を保証するものではありません。
16 *             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
17 *             技術参考資料としてご利用ください。
18 *
19 *   Copyright (C) 2004,2005 Renesas Technology Corp. All Rights Reserved
20 *   AND Renesas Solutions Corp. All Rights Reserved
21 *
22 *   history   : 2004.10.01 ver.1.00.00
23 *             : 2005.03.17 ver.1.00.01 Wait Invalidity
24 *             : 2005.03.22 ver.1.00.02 Wait cycle changed
25 *"FILE COMMENT END"*****/
26 #include "iodefine.h"
27
28 /* ==== プロトタイプ宣言 ==== */
29 void io_init_bsc_cs0(void);
30
    
```

2. サンプルプログラムリスト"bsc_cs0.c" (2)

```

31  /*"FUNC COMMENT"*****
32  * ID      :
33  * シリアル概要 : CS0 の設定
34  *-----
35  * Include  : #include "iodefine.h"
36  *-----
37  * 宣言      : void io_init_bsc_cs0(void)
38  *-----
39  * 機能      : ビンファンクションコントローラ (PFC) およびバステート
40  *            : コントローラ(BSC)の設定を行い, CS0 空間の FlashMemory に
41  *            : 対するアクセスタイミングを設定します。
42  *-----
43  * 引数      : なし
44  *-----
45  * 戻り値    : なし
46  *-----
47  * 注意事項  : 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
48  *            : ビット操作により設定しています。
49  *"FUNC COMMENT END"*****/
50  void io_init_bsc_cs0(void)
51  {
52      /* ==== PFC の設定 ==== */
53      PORT.PACRL4.BIT.PA12MD = 0x1;          /* WE0 出力に設定 */
54      PORT.PBCR3.BIT.PB9MD = 0x2;          /* A21 出力 */
55
56      /* ==== CS0 空間バスコントロールレジスタ (CS0BCR) 設定 ==== */
57      BSC.CS0BCR.LONG = 0x20000400ul;
58
59
60      /* ・ライト-リード/ライト-ライトサイクル間 */
61      /* ・アイドル指定: 2 アイドルサイクル挿入 */
62      /* ・データバス幅: 16 ビットバス幅 */
63
64      /* ==== CS0 空間ウエイトコントロールレジスタ (CS0WCR) 設定==== */
65      BSC.UN0_BSC.NORMAL.REG_CS0WCR.LONG = 0x00000ac1ul;
66
67      /* ・Addr,CS アサート RD,WE アサート遅延サイクル */
68      /* ・1.5 サイクル */
69      /* ・アクセスウエイトサイクル数指定 :5 サイクル */
70      /* ・外部 Wait 入力無視 */
71      /* ・CS,RD,WE ネゲート Addr,CS ネゲート遅延サイクル */
72      /* ・1.5 サイクル */
73  }
74
75  /* End of File */
    
```

4. 参考ドキュメント

- ソフトウェアマニュアル
SH-2A、SH2A-FPU ソフトウェアマニュアル Rev.3.00
(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
- SH7206 グループハードウェアマニュアル Rev.1.00
(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)。
- データシート
M5M29KB/T331AVP Rev.1.0
(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)。

5. 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/>

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2005.09.14	—	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 テクノロジー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 テクノロジー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 テクノロジー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 テクノロジーは、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 テクノロジー半導体製品のご購入に当たりますは、事前にルネサス テクノロジー、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 テクノロジーホームページ(<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 テクノロジー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 テクノロジーは、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 テクノロジー、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 テクノロジー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、その他お気付きの点がございましたらルネサス テクノロジー、ルネサス販売または特約店までご照会ください。