

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。

## SuperH™ RISC engine High-performance Embedded Workshop 3 ユーザーズマニュアル補足説明資料

本資料は、SH-4A シリーズ、SH2A-FPU シミュレータ・デバッガに関して記述した「SuperH RISC engine High-performance Embedded Workshop 3 ユーザーズマニュアル」補足説明資料です。

SH-4A シリーズ、SH2A-FPU シミュレータ・デバッガをご利用になる場合は、ユーザーズマニュアルとあわせて本資料をお読みください。

SH-4A シリーズシミュレータ・デバッガに追加された機能と、SH2A-FPU シミュレータ・デバッガ特有の機能について説明します。ユーザマニュアルの該当する章番号を章タイトルの後に記載します。CPU に依存しない機能に関しては、ユーザーズマニュアルをお読みください。また、SH-4A シリーズに関して記載のない機能は、ユーザーズマニュアルをお読みください。SH-4A シリーズの追加機能は 1、9、12 章にあります。

### 1. シミュレーション範囲 (シミュレータ・デバッガ編 2.3 に該当)

- (1) SH-4A シリーズには DSP を内蔵した SH4AL-DSP と FPU を内蔵した SH-4A があります。本マニュアルでは、SH-4A シリーズと表記した場合は、SH4AL-DSP と SH-4A をあわせます。
- (2) SH-4A シリーズ、SH2A-FPU には、パイプラインシミュレーションをサポートしたデバッガターゲットと、命令単位でシミュレーションするデバッガターゲットがあります。デバッガターゲット名に “ Cycle Base Simulator ” と付いたものがパイプラインサポート版で、“ Functional Simulator ” と付いたものが命令単位版です。

Functional Simulator の命令実行サイクル数は、1 命令 1 サイクルとして算出しています。

Cycle Base Simulator の命令実行サイクル数は、命令内部動作を規定したテーブル内容と命令セットレベルシミュレーション結果から得られるレジスタ等のリソース使用状況に基づいて算出しています。但し、実デバイスの結果と完全には一致しない場合があるため、厳密な実行サイクル数(実行時間)の測定にはエミュレータ・評価ボード等の実デバイスをご使用いただくようお願いいたします。

- (3) SH-4A シリーズ、SH2A-FPU シミュレータ・デバッガは、SuperH™ RISC engine マイコンの下記機能をサポートしています。

- 全実行命令
- 例外処理
- レジスタ
- 全アドレス空間
- エンディアン指定(SH-4A シリーズのみ)
- MMU(SH-4A シリーズのみ)
- キャッシュ
- 制御レジスタ
- タイマ(部分サポート)
- 

- (4) SH2A-FPU では、割り込み処理に伴うレジスタの退避、復帰を高速に行うためのレジスタバンクをサポートしています。サポートしているレジスタバンク数はバンク 0 からバンク 14 までの 15 個です。

## 2. キャッシュ (シミュレータ・デバッグ編 2.8 に該当)

キャッシュの動作をシミュレーションし、キャッシュの内容とヒット率を表示します。

SH2A-FPU は、命令キャッシュとオペランドキャッシュの動作をシミュレーションします。キャッシュの内容を操作するために次のウィンドウおよびダイアログボックスをサポートしています。

- 命令キャッシュウィンドウ : 命令キャッシュの内容の表示・フラッシュ
- オペランドキャッシュウィンドウ : オペランドキャッシュの内容の表示・フラッシュ
- キャッシュ項目の変更ダイアログボックス : キャッシュ項目の変更
- キャッシュの検索ダイアログボックス : キャッシュ項目の検索

また、キャッシュ容量ダイアログボックスによりキャッシュ容量を設定することができます。キャッシュ種別とキャッシュ容量の関係を表に示します。

表 2-1 SH2A-FPU シミュレータ・デバッグで設定できるキャッシュ容量

キャッシュ種別	キャッシュ容量
命令キャッシュ	8 キロバイト
	16 キロバイト
	32 キロバイト
	64 キロバイト
	128 キロバイト
	256 キロバイト
	512 キロバイト
	1 メガバイト
オペランドキャッシュ	8 キロバイト
	16 キロバイト
	32 キロバイト
	64 キロバイト
	128 キロバイト
	256 キロバイト
	512 キロバイト
	1 メガバイト

詳しくは、本資料「7. キャッシュ内容を見る (シミュレータ・デバッグ編 4.4 に該当)」を参照してください。

命令キャッシュのアドレスアレイは H'F0000000 番地から H'F07FFFFFFF 番地に、データアレイは H'F1000000 番地から H'F17FFFFFFF 番地にマッピングしています。オペランドキャッシュのアドレスアレイは H'F0800000 番地から H'F0FFFFFFF 番地に、データアレイは H'F1800000 番地から H'F1FFFFFFF 番地にマッピングしています。

**【注】**(1) キャッシュエントリへの連想ライト時、あるいはキャッシュアドレスアレイの変更時は、[メモリ]ウィンドウ上での入力では正しく変更できないことがあります。このような場合は、ロングワードフォーマットの [メモリ編集]ダイアログボックスを使用してください。ロングワードフォーマットの [メモリ編集]ダイアログボックスは、ロングワードフォーマットで[メモリ]ウィンドウを開き、変更したいデータをダブルクリックすることにより開きます。

(2) 命令キャッシュの有効なデータを逆アセンブルウィンドウ、メモリウィンドウより変更した場合は、外部メモリのみ更新され、命令キャッシュのデータは更新されません。命令キャッシュの有効なデータを変更する場合は、無効にしてから変更してください。

### 3. タイマ (シミュレータ・デバッグ編 2.11 に該当)

#### 3.1 制御レジスタ (シミュレータ・デバッグ編 2.11.2 に該当)

SH2A-FPUでサポートしている制御レジスタを表 3-1、表 3-2に示します。

表中サポート状況の はサポート、 はシミュレータ・デバッグ編「2.11.1 サポート範囲」で説明した機能に関するビットのみサポートしています。

表 3-1 SH2A-FPU シミュレータ・デバッグでサポートするタイマ制御レジスタ

デバッグ プラットフォーム名	タイマ名	サポートする制御レジスタ	サポート状況
SH2A-FPU	CMT0	CMSTR	
		CMCSR	
		CMCNT	
		CMCOR	

表 3-2 SH2A-FPU シミュレータ・デバッグでサポートする割り込み制御レジスタ

デバッグ プラットフォーム名	サポートする制御レジスタ	サポート状況
SH2A-FPU	IPR08	

#### 4. 例外処理 (シミュレータ・デバッグ編 2.13 に該当)

SH2A-FPU では、FPU 例外処理、レジスタバンクエラー例外処理をシミュレーションします。

SH2A-FPU の例外処理シミュレーションは、SH1/SH2/SH-2E/SH2-DSP シリーズと同手順となります。詳しくはシミュレータ・デバッグ編「2.13 例外処理」を参照してください。

#### 5. 制御レジスタ (シミュレータ・デバッグ編 2.14 に該当)

SH2A-FPU では、キャッシュの制御で使用するメモリにマッピングした制御レジスタをサポートしています。これにより、キャッシュ制御を行っているユーザプログラムのシミュレーション、デバッグを行うことができます。タイマ関連の制御レジスタについては、本資料「3. タイマ (シミュレータ・デバッグ編 2.11 に該当)」を参照してください。

SH2A-FPU シミュレータ・デバッグでサポートしている制御レジスタは以下の通りです。

・キャッシュ	CCR1	キャッシュ制御レジスタ 1
	CCR2	キャッシュ制御レジスタ 2
	CCR3	キャッシュ制御レジスタ 3
・INTC	IBCR	バンクコントロールレジスタ
	IBNR	バンク番号レジスタ

制御レジスタの変更や表示は [IO] ウィンドウをご利用ください。詳しくは、シミュレータ・デバッグ編「4.7 I/O メモリを見る」を参照してください。

## 6. デバッグプラットフォームを選択する (シミュレータ・デバッガ編 3.2 に該当)

ステップ1のCPU選択画面の[CPUシリーズ]では、FPU無しの[SH-2A]と、FPU付きの[SH2A-FPU]を選択できます。しかし、シミュレータ・デバッガはFPU付きのみをサポートしています。したがって、[SH-2A]を選択した場合は、表 6-1に示すFPU付きのシミュレータを選択してください。


表 6-1 SH2A-FPUのデバッガターゲット

デバッガターゲット名	シミュレーション単位
SH2A-FPU Functional Simulator	命令単位 (FPU 付き)
SH2A-FPU Cycle Base Simulator	パイプライン単位 (FPU 付き)

## 7. キャッシュ内容を見る (シミュレータ・デバッガ編 4.4 に該当)

### 7.1 キャッシュウィンドウを開く

SH2A-FPUには、命令キャッシュ用、オペランドキャッシュ用の2種類のキャッシュウィンドウがあります。

[表示->CPU->キャッシュ...]を選択するか、[キャッシュ]ツールバーボタンをクリックすると、表示するキャッシュを選択するための [キャッシュの選択]ダイアログボックス(図 7-1参照)を表示します。

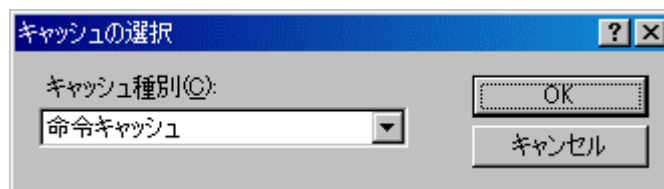


図 7-1 キャッシュの選択ダイアログボックス

本ダイアログボックスでは、表示したいキャッシュを選択します。  
以下のキャッシュ種別より選択します。

[命令キャッシュ]                      命令キャッシュウィンドウを開きます。  
[オペランドキャッシュ]                オペランドキャッシュウィンドウを開きます。

[OK]ボタンをクリックすることにより、選択したキャッシュのウィンドウが開きます。  
[キャンセル]ボタンをクリックすると、キャッシュウィンドウを開かないでダイアログボックスを閉じます。

Entry	V	LRU	Tag Address	Longword0	Longword1	Longword2	Longword3
H'0000	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'0001	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'0002	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'0003	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'0004	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'0005	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'0006	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'0007	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'0008	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'0009	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'000A	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000

図 7-2 命令キャッシュウィンドウ (SH2A-FPU)

本ウィンドウは、命令キャッシュ情報を表示します。選択されている項目を緑色で表示します。

命令キャッシュウィンドウに表示する項目は以下の通りです。

- [Entry] 命令キャッシュのエントリ番号。キャッシュ容量の設定によりエントリ数が異なります。  
(本資料「7.2 キャッシュ容量を変更する」を参照)
- [V] 有効ビット。1 のとき有効です。
- [LRU] キャッシュミス発生時にどのウェイのエントリを入れ替えるかを決定する数字列 (同一エントリに対する LRU 値は各ウェイ共通です。)
- [Tag Address] タグアドレス
- [Longword0] ~ [Longword3] 命令キャッシュエントリに設定しているロングワードデータ 0~3

Entry	V	U	LRU	Tag Address	Longword0	Longword1	Longword2	Longword3
H'0000	B'0	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'0001	B'0	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'0002	B'0	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'0003	B'0	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'0004	B'0	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'0005	B'0	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'0006	B'0	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'0007	B'0	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'0008	B'0	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'0009	B'0	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000
H'000A	B'0	B'0	B'000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000	H'00000000

図 7-3 オペランドキャッシュウィンドウ (SH2A-FPU)

本ウィンドウは、オペランドキャッシュ情報を表示します。選択されている項目を緑色で表示します。

オペランドキャッシュウィンドウに表示する項目は以下の通りです。

[Entry]	オペランドキャッシュのエントリ番号。キャッシュ容量の設定によりエントリ数が異なります。(本資料「7.2 キャッシュ容量を変更する」を参照)
[V]	有効ビット。1のとき有効です。
[U]	書き込みビット。1のときは、書き込んだことを示します。
[LRU]	キャッシュミス発生時にどのウェイのエントリを入れ替えるかを決定する数字列(同一エントリに対するLRU値は各ウェイ共通です。)
[Tag Address]	タグアドレス。
[Longword0] ~ [Longword3]	エントリに設定しているロングワードデータ 0~3

## 7.2 キャッシュ容量を変更する

ポップアップメニューから[キャッシュ容量...]を選択すると、[キャッシュ容量]ダイアログが開き、キャッシュ容量を設定できます。

なお、命令実行中は[キャッシュ容量...]メニューが無効になり、キャッシュ容量の設定はできません。

### 7.2.1 SH2A-FPU



図 7-4 キャッシュ容量ダイアログボックス(SH2A-FPU)

本ダイアログボックスでは、キャッシュ容量を設定します。キャッシュ種別毎に以下のキャッシュ容量より選択します。

[命令キャッシュ]	命令キャッシュの容量を設定します。 Way0 ~ Way3 の 4 ウェイすべてが有効で、エントリ数が変化します。(各ウェイのエントリ数は同一です。)
[8 キロバイト]	8 キロバイトに設定します。 (1 ウェイ: 2 キロバイト、 エントリ数: H'007F)
[16 キロバイト]	16 キロバイトに設定します。 (1 ウェイ: 4 キロバイト、 エントリ数: H'00FF)
[32 キロバイト]	32 キロバイトに設定します。(デフォルト) (1 ウェイ: 8 キロバイト、 エントリ数: H'01FF)
[64 キロバイト]	64 キロバイトに設定します。 (1 ウェイ: 16 キロバイト、 エントリ数: H'03FF)
[128 キロバイト]	128 キロバイトに設定します。 (1 ウェイ: 32 キロバイト、 エントリ数: H'07FF)
[256 キロバイト]	256 キロバイトに設定します。 (1 ウェイ: 64 キロバイト、 エントリ数: H'0FFF)
[512 キロバイト]	512 キロバイトに設定します。 (1 ウェイ: 128 キロバイト、 エントリ数: H'1FFF)
[1 メガバイト]	1 メガバイトに設定します。 (1 ウェイ: 256 キロバイト、 エントリ数: H'3FFF)
[オペランドキャッシュ]	オペランドキャッシュの容量を設定します。 Way0 ~ Way3 の 4 ウェイすべてが有効で、エントリ数が変化します。(各ウェイのエントリ数は同一です。)
[8 キロバイト]	8 キロバイトに設定します。



[16 キロバイト]	(1 ウェイ: 2 キロバイト、 エントリ数: H'007F) 16 キロバイトに設定します。
[32 キロバイト]	(1 ウェイ: 4 キロバイト、 エントリ数: H'00FF) 32 キロバイトに設定します。(デフォルト)
[64 キロバイト]	(1 ウェイ: 8 キロバイト、 エントリ数: H'01FF) 64 キロバイトに設定します。
[128 キロバイト]	(1 ウェイ: 16 キロバイト、 エントリ数: H'03FF) 128 キロバイトに設定します。
[256 キロバイト]	(1 ウェイ: 32 キロバイト、 エントリ数: H'07FF) 256 キロバイトに設定します。
[512 キロバイト]	(1 ウェイ: 64 キロバイト、 エントリ数: H'0FFF) 512 キロバイトに設定します。
[1 メガバイト]	(1 ウェイ: 128 キロバイト、 エントリ数: H'1FFF) 1 メガバイトに設定します。
	(1 ウェイ: 256 キロバイト、 エントリ数: H'3FFF)

[OK]ボタンをクリックすることにより、キャッシュ容量を変更します。

[キャンセル]ボタンをクリックすると、キャッシュ容量を変更しないでダイアログボックスを閉じます。

## 8. プロファイル情報を見る (シミュレータ・デバッガ編 4.15 に該当)

### 8.1 表示データの種類および用途 (シミュレータ・デバッガ編 4.15.10 に該当)

SH2A-FPU 用プロファイルデータを下記に示します。

[Cycle] (実行サイクル数)

[ICache miss] (命令キャッシュミス数) [OCache miss] (オペランドキャッシュミス数)

[Ext\_mem] (外部メモリアクセス回数) [I/O\_area] (内蔵 I/O アクセス回数)

[Int\_mem] (内蔵メモリアクセス回数)

## 9. トレース情報を見る (シミュレータ・デバッガ編 4.17 に該当)

### 9.1 トレース情報を取得 (シミュレータ・デバッガ編 4.17.3 に該当)

トレース情報の取得を開始した状態で命令を実行すると、トレースを取得できます。

取得したトレース情報は[トレース]ウィンドウに表示します。

SH-4A シリーズ、SH2A-FPU の表示内容を下記に示します。

FTB	Cycle	Address	Code	Pipeline	Instruction	Access D
-01023	000000004	A0000000	D004	FP DE	MOV.L # (H'0010:0, PC), R0	R0 ← FF00
-01022	000000007	A0000002	8002	FP DE	MOV.L #R0, R0	R0 ← 0000
-01021	000000009	A0000004	4009	FP DE	SHL.R2 R0	R0 ← 0000
-01020	000000010	A0000006	4001	FP DE	SHL.R R0	R0 ← 0000
-01019	000000010	A0000008	D103	FP DE	MOV.L # (H'000C:0, PC), R1	R1 ← 0000
-01018	000000012	A000000A	301C	FP DE	ADD R1, R0	R0 ← 0000
-01017	000000014	A000000C	8002	FP DE	MOV.L #R0, R0	R0 ← 0000
-01016	000000015	A000000E	902B	FP DE	JRF #R0	PC ← 0000
-01015	000000015	A0000010	0009	FP DE	NOF	
-01014	000000022	00001000	D117	FP DE	MOV.L # (H'005C:0, PC), R15	R15 ← ES0
-01013	000000024	00001002	7FFC	FP DE	ADD #R15, R15	R15 ← ES0
-01012	000000025	00001004	D117	FP DE	MOV.L # (H'005C:0, PC), R2	R2 ← 0000
-01011	000000026	00001006	912B	FP DE	MOV.W # (H'0050:0, PC), R1	R1 ← 0000
-01010	000000028	00001008	311B	FP DE	SHL R1, R2	R2 ← 0000
-01009	000000029	0000100A	912E	FP DE	LDC R2, VBR	VBR ← 000
-01008	000000030	0000100C	D114	FP DE	MOV.L # (H'0058:0, PC), R3	R3 ← 0000
-01007	000000030	0000100E	410B	FP DE	JRF #R3	PC ← 0000

図 9-1 トレースウィンドウ (SH-4A シリーズ)

Ptr	Cycle	Address	Code	Pipeline	Instruction	Access Data
-01023	000000002	0000800	D30C	FIXED	MOV.L @ (H'0030:8, PC), R2	R2<-0000
-01022	000000002	0000802	E610	FIXED	MOV #10, R6	R6<-0000
-01021	000000004	0000804	326B	F DE	SUB R4, R2	R2<-0000
-01020	000000005	0000806	422E	F DE	LDC R2, VBR	VBR<-0000
-01019	000000005	0000808	D30B	F DEHW	MOV.L @ (H'003C:8, PC), R3	R3<-0000
-01018	000000007	000080A	430B	F DE	JSR @R3	PC<-0000
-01017	000000009	000080C	0009	F DE	NOP	
-01016	000000010	0000154C	2F16	FIXED	MOV.L R1, @-R15	0CFFDFEC
-01015	000000011	0000154E	2F26	F DEH	MOV.L R2, @-R15	0CFFDFE8
-01014	000000012	00001550	2F36	F DEH	MOV.L R3, @-R15	0CFFDFE4
-01013	000000013	00001552	2F46	F DEH	MOV.L R4, @-R15	0CFFDFE0
-01012	000000014	00001554	2F56	F DEH	MOV.L R5, @-R15	0CFFDFDC
-01011	000000015	00001556	2F66	F DEH	MOV.L R6, @-R15	0CFFDFD8
-01010	000000016	00001558	D112	F DEHW	MOV.L @ (H'0040:8, PC), R1	R1<-0000
-01009	000000017	0000155A	D213	F DEHW	MOV.L @ (H'004C:8, PC), R2	R2<-0000
-01008	000000017	0000155C	400B	F DE	ORA @next_loop+12	PC<-0000
-01007	000000019	0000155E	E50D	F DE	MOV #00, R5	R5<-0000

図 9-2 トレースウィンドウ (SH2A-FPU)

表示する項目は以下の通りです。

[PTR]	トレースバッファ内ポインタ (最後に実行した命令が 0 となります)
[Cycle]	累計命令実行サイクル数 (パイプラインリセットによりクリアします)
[Address]	プログラムカウンタ値
[Code]	命令のコード
[pipeline]	パイプラインの実行状況

各記号の意味は以下の通りです。

- F : 命令フェッチ
- P : 命令プリデコード (SH-4A シリーズのみ)
- D : 命令デコード
- E : 命令実行
- M : メモリアクセス
- W : ライトバック

パイプライン動作の詳細については、各デバイスのプログラミングマニュアルを参照してください。

命令単位シミュレータの場合は、パイプライン情報を持っていないため"x"を表示します。パイプラインが表示範囲(パイプライン表示幅の右端)を越えた場合は、先頭位置(パイプライン表示幅の左端)から続けて表示します。

[Instruction]	命令モニター
[Access Data]	データアクセスの内容 (転送先<-転送データの形式で表示)
[Source]	C/C++またはアセンブラソース
[Label]	ラベル

## 10. シミュレータ・デバッガのブレークポイントを使用する (シミュレータ・デバッガ編 4.18 に該当)

### 10.1 ブレークポイントを設定する (シミュレータ・デバッガ編 4.18.2 に該当)

#### (1) ブレーク条件成立時の動作を設定する (シミュレータ・デバッガ編 4.18.2 (2)に該当)

[動作種別]で[割り込み]を設定した場合、[割り込み種別 1]の設定は CPU により異なります。SH2A-FPU の[割り込み種別 1]を下記に示します。

- 割り込みベクタ番号 (0~H'1FF)

## 11. 手動で擬似割り込みを発生させる (シミュレータ・デバッグ編 4.23 に該当)

### 11.1 トリガボタンを設定する (シミュレータ・デバッグ編 4.23.1 に該当)

[割り込み条件 1]の設定は CPU により異なります。  
SH2A-FPU の[割り込み条件 1]を下記に示します。

- 割り込みベクタ番号 (0~H'1FF)

## 12. シミュレータ・デバッグの設定を変更する (シミュレータ・デバッグ編 4.24 に該当)

### 12.1 メモリマップおよびメモリリソースの設定 (シミュレータ・デバッグ編 4.24.2 に該当)

SH2A-FPU で表示するメモリ種別は次の通りです。

RAM(内蔵 RAM)、ROM(内蔵 ROM)、EXT(外部メモリ)、I/O(内蔵 I/O)

### 12.2 メモリマップ設定ダイアログボックス (シミュレータ・デバッグ編 4.24.3 に該当)

【注】 SH-4A シリーズ、SH2A-FPU のメモリマップについて次の点にご注意ください。

- [メモリ種別]を変更することはできません。
- 外部メモリ以外のメモリ種別では、[開始アドレス]、[終了アドレス]、[リードサイクル数]の変更はできません。
- SH-4A シリーズでは全メモリ種別で[ライトサイクル数]の変更はできません。SH2A-FPU シリーズでは外部メモリ以外のメモリ種別で[ライトサイクル数]の変更はできません。
- 命令単位シミュレータを使用した場合は、1 命令 1 サイクルで動作するため、[リードサイクル数]の設定は無効となります。

### 12.3 メモリリソース設定ダイアログボックス (シミュレータ・デバッグ編 4.24.5 に該当)

【注】 SH2A-FPU のメモリリソースについて次の点にご注意ください。

- メモリリソースは、64kB 境界でのみ設定可能です。64kB 境界以外での設定は、設定したメモリリソースを含む 64 kB 境界に補正されます。また、アクセス種別に関しても 64kB 境界となります。
- I/O 空間にデフォルトで確保されているメモリリソースは削除しないでください。削除すると、キャッシュ等の動作が不正になります。

## 13. エラーメッセージ (シミュレータ・デバッグ編 6.2 に該当)

追加したエラーメッセージを表 13-1 に示します。

表 13-1 追加したエラーメッセージ一覧

メッセージ	内容・対策
Register Bank Overflow	レジスタバンクオーバーフローを受け付けるように設定されており、レジスタバンクの全ての領域に退避が行われている状態で、レジスタバンクを使用する割り込みが発生しました。
Register Bank Underflow	レジスタバンクに退避が行われていないときに、RESBANK 命令を実行しました。
Invalid Register Bank Number	STBANK 命令、LDBANK 命令で存在しないバンク、エントリを指定しました。

以上