

SuperH™ファミリ用 E10A-USB エミュレータ

ユーザーズマニュアル 別冊

SH7083、SH7084、SH7085、SH7086 ご使用時の補足説明

SuperH™ファミリ / SH7080 シリーズ

E10A-USB for SH7080 HS7080KCU01HJ

本資料に記載の全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス エレクトロニクスは、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 エレクトロニクスのホームページなどにより公開される最新情報をご確認ください。

ご注意書き

1. 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・システムの設計において、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て、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。
 2. 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ものです。誤りがな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。
 3. 本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。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。
 4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製等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。
 5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
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、産業用ロボット等
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、各種安全装置等
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図し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損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
 6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の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。
 7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、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、社会的損害等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、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。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、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
 8. 当社製品の環境適合性等の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て、当社は、一切その責任を負いません。
 9. 本資料に記載されている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・システムに使用することはできません。また、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に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「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。
 10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にてご負担して頂きますのでご了承ください。
 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禁じます。
- 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。

Regulatory Compliance Notices

European Union regulatory notices

This product complies with the following EU Directives. (These directives are only valid in the European Union.)

CE Certifications:

- Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2004/108/EC
EN 55022 Class A

WARNING: This is a Class A product. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user may be required to take adequate measures.


EN 55024

- Information for traceability
 - Authorised representative
 - Name: Renesas Electronics Corporation
 - Address: 1753, Shimonumabe, Nakahara-ku, Kawasaki, Kanagawa, 211-8668, Japan
 - Manufacturer
 - Name: Renesas Solutions Corp.
 - Address: Nippon Bldg., 2-6-2, Ote-machi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0004, Japan
 - Person responsible for placing on the market
 - Name: Renesas Electronics Europe Limited
 - Address: Dukes Meadow, Millboard Road, Bourne End, Buckinghamshire, SL8 5FH, U.K.

Environmental Compliance and Certifications:

- Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Directive 2002/96/EC

WEEE Marking Notice (European Union Only)

| | |
|---|---|
|  | <p>Renesas development tools and products are directly covered by the European Union's Waste Electrical and Electronic Equipment, (WEEE), Directive 2002/96/EC. As a result, this equipment, including all accessories, must not be disposed of as household waste but through your locally recognized recycling or disposal schemes. As part of our commitment to environmental responsibility Renesas also offers to take back the equipment and has implemented a Tools Product Recycling Program for customers in Europe. This allows you to return equipment to Renesas for disposal through our approved Producer Compliance Scheme. To register for the program, click here "http://www.renesas.com/weee".</p> |
|---|---|

United States Regulatory notices on Electromagnetic compatibility

FCC Certifications (United States Only):

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

CAUTION: Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

目次

| | |
|--|----|
| 1. エミュレータとユーザシステムとの接続について | 1 |
| 1.1 E10A-USBエミュレータの構成 | 1 |
| 1.2 E10A-USBエミュレータとユーザシステムの接続 | 3 |
| 1.3 ユーザシステム上に実装するH-UDIポートコネクタ | 4 |
| 1.4 H-UDIポートコネクタのピン配置 | 4 |
| 1.5 H-UDIポートコネクタとチップ間の推奨接続例 | 7 |
| 1.5.1 推奨接続例(36 ピンタイプ) | 7 |
| 1.5.2 推奨接続例(14 ピンタイプ) | 9 |
| 2. SH7080 シリーズ ご使用時のソフトウェア仕様 | 11 |
| 2.1 E10A-USBエミュレータとMCUの相違点 | 11 |
| 2.2 SH7080シリーズ ご使用時のエミュレータ特有機能 | 16 |
| 2.2.1 Event Condition 機能 | 16 |
| 2.2.2 トレース機能 | 21 |
| 2.2.3 JTAG (H-UDI) クロック (TCK) 使用時の注意事項 | 31 |
| 2.2.4 [Breakpoint]ダイアログボックス設定時の注意事項 | 31 |
| 2.2.5 [Event Condition]ダイアログボックス、BREAKCONDITION_SET コマンド設定時の注意事項 | 31 |
| 2.2.6 パフォーマンス測定機能 | 32 |
| 2.2.7 プロファイル機能注意事項 | 34 |





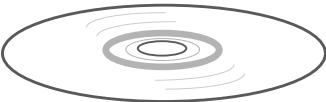
1. エミュレータとユーザシステムとの接続について

1.1 E10A-USB エミュレータの構成

E10A-USB エミュレータは、SuperH™ファミリ SH7080 シリーズ SH7083(R5E70835R/R5F70834A/R5F70835A)、SH7084 (R5E70845R/R5F70844A/R5F70845A)、SH7085(R5E70855R/R5F70854A/R5F70855A)、SH7086(R5E70865R/R5F70865A) をサポートしています。

表 1.1 に、E10A-USB エミュレータの構成を示します。

表 1.1 E10A-USB エミュレータの構成部品

| 分類 | 品名 | 構成品外観 | 数量 | 備考 |
|--------|---|--|----|---|
| ハードウェア | エミュレータ本体 |  | 1 | HS0005KCU01H 縦：65.0 mm、横：97.0 mm、 高さ：20.0 mm、質量：72.9 g または HS0005KCU02H 縦：65.0 mm、横：97.0 mm、 高さ：20.0 mm、質量：73.7 g |
| | ユーザインタフェースケーブル |  | 1 | 14 ピンタイプ 長さ：20 cm、質量：33.1 g |
| | ユーザインタフェースケーブル |  | 1 | 36 ピンタイプ 長さ：20 cm、質量：49.2 g (製品型名：HS0005KCU02H のみ) |
| | USB ケーブル |  | 1 | 長さ：150 cm、質量：50.6 g |
| ソフトウェア | E10A-USB エミュレータ セットアップ プログラム、 SuperH™ファミリ用 E10A-USB エミュレータ ユーザズマニュアル、 別冊 SH7083、SH7084、 SH7085、SH7086 ご使用時の補足説明 ^{【注】} 、 HS0005KCU01H、 HS0005KCU02H テスト プログラムマニュアル |  | 1 | HS0005KCU01SR HS0005KCU01HJ HS0005KCU01HE HS7080KCU01HJ HS7080KCU01HE HS0005TM01HJ HS0005TM01HE (CD-R で提供) |

【注】 その他 E10A-USB でサポートしている MCU の個別マニュアルが収録されています。
対象 MCU を確認の上対象となる個別マニュアルをご参照ください。

1.2 E10A-USB エミュレータとユーザシステムの接続

E10A-USB エミュレータを接続するためには、ユーザシステム上に、ユーザ I/F ケーブルを接続するための H-UDI ポートコネクタを実装する必要があります。ユーザシステム設計の際、下記に示す H-UDI ポートコネクタとチップ間の推奨接続例を参考にしてください。

また、ユーザシステム設計の際には、E10A-USB ユーザーズマニュアルおよび関連するデバイスのハードウェアマニュアルを必ずよくお読みになってください。

E10A-USB エミュレータ製品型名とそれに対応するコネクタタイプおよび AUD 機能の使用、非使用の関係を表 1.2 に示します。

表 1.2 製品型名と AUD 機能、コネクタタイプ対応表

| 製品型名 | コネクタタイプ | AUD 機能 |
|----------------------------|----------|----------|
| HS0005KCU01H, HS0005KCU02H | 14 ピンタイプ | 使用できません。 |
| HS0005KCU02H | 36 ピンタイプ | 使用できます。 |

H-UDI ポートコネクタには、以下に示すように 36 ピンタイプと 14 ピンタイプがありますので、使用目的に合わせてご使用ください。

(1) 36 ピンタイプ(AUD 機能有り)

AUD トレース機能に対応した36 ピンコネクタで、大容量のリアルタイムトレースが可能です。また、指定した範囲内のメモリアクセス (メモリアクセスアドレスやメモリアクセスデータ) をトレース取得するウィンドウトレース機能もサポートします。

(2) 14 ピンタイプ(AUD 機能無し)

H-UDI 機能のみをサポートしており、AUD トレース機能を使用することはできません。36 ピンタイプのコネクタより小さい(1/2.5)ため、ユーザシステム上のコネクタ実装面積が少なくてすみます。

【留意事項】

R5E70855R/R5E70865R においては、AUD 端子 (AUDCK、AUDATA3~0、AUDSYNC#) は異なる 2 つの端子に配置されています。AUD 機能を使用する際は、いずれかの端子を H-UDI ポートコネクタに接続してください。

1.3 ユーザシステム上に実装する H-UDI ポートコネクタ

E10A-USB エミュレータが推奨する H-UDI ポートコネクタを表 1.3 に示します。

表 1.3 推奨コネクタ

| | 型名 | メーカー | 仕様 |
|----------|--------------|-------------|--------------|
| 14ピンコネクタ | 7614 - 6002 | 住友スリーエム株式会社 | 14ピンストレートタイプ |
| 36ピンコネクタ | DX10M-36S | ヒロセ電機株式会社 | 基板ネジ止めタイプ |
| | DX10M-36SE | ヒロセ電機株式会社 | 基板ロックピン止めタイプ |
| | DX10G1M-36SE | ヒロセ電機株式会社 | 基板ロックピン止めタイプ |

【留意事項】

H-UDI ポートコネクタ実装時、14ピンコネクタ使用時は、周囲3mm四方に他の部品を実装しないでください。36ピンコネクタ使用時は、コネクタ実装部に配線しないでください。

1.4 H-UDI ポートコネクタのピン配置

H-UDI ポートコネクタの36ピンタイプのピン配置を図 1.1 に、14ピンタイプのピン配置を図 1.2 に示します。

【注】 下記に記載の H-UDI ポートコネクタのピン番号の数は、コネクタ製造元のピン番号の数え方と異なりますのでご注意ください。

(1) 36 ピンタイプのピン配置

| ピン番号 | 信号名 | 入力/出力 [注1] | SH7083 ピン 番号 | SH7084 ピン 番号 | SH7085 ピン 番号 | SH7086 ピン 番号 | 備考 | ピン 番号 | 信号名 | 入力/ 出力 [注1] | SH7083 ピン 番号 | SH7084 ピン 番号 | SH7085 ピン 番号 | SH7086 ピン 番号 | 備考 |
|------|----------|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----|----------|-----------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------|
| 1 | AUDCK | 出力 | 45 | 53 | 109/65[注5] | 133/89[注5] | | 19 | TMS | 入力 | 76 | 85 | 138 | 172 | |
| 2 | GND | — | | | | | | 20 | GND | — | | | | | |
| 3 | AUDATA0 | 出力 | 51 | 60 | 116/72[注5] | 140/97[注5] | | 21 | TRST# | 入力 | 77 | 86 | 139 | 174 | |
| 4 | GND | — | | | | | | 22 | ASEMDO# | — | | | | | |
| 5 | AUDATA1 | 出力 | 50 | 59 | 115/70[注5] | 139/95[注5] | | 23 | TDI | 入力 | 78 | 87 | 140 | 175 | |
| 6 | GND | — | | | | | | 24 | GND | — | | | | | |
| 7 | AUDATA2 | 出力 | 49 | 58 | 114/69[注5] | 138/93[注5] | | 25 | TDO | 出力 | 79 | 88 | 142 | 176 | |
| 8 | GND | — | | | | | | 26 | GND | — | | | | | |
| 9 | AUDATA3 | 出力 | 48 | 57 | 113/68[注5] | 137/92[注5] | | 27 | ASEBRKAK# /ASEBRK# | 入出力 | 100 | 102 | 144 | 2 | |
| 10 | GND | — | | | | | | 28 | GND | — | | | | | |
| 11 | AUDSYNC# | 出力 | 44 | 52 | 100/64[注5] | 124/88[注5] | | 29 | UVCC | 出力 | | | | | |
| 12 | GND | — | | | | | | 30 | GND | — | | | | | |
| 13 | N. C. | — | | | | | | 31 | RES# | 出力 | 75 | 84 | 108 | 132 | ユーザの リセット |
| 14 | GND | — | | | | | | 32 | GND | — | | | | | |
| 15 | N. C. | — | | | | | | 33 | GND | 出力 | | | | | |
| 16 | GND | — | | | | | | 34 | GND | — | | | | | |
| 17 | TCK | 入力 | 80 | 89 | 143 | 1 | | 35 | N. C. | — | | | | | |
| 18 | GND | — | | | | | | 36 | GND | — | | | | | |

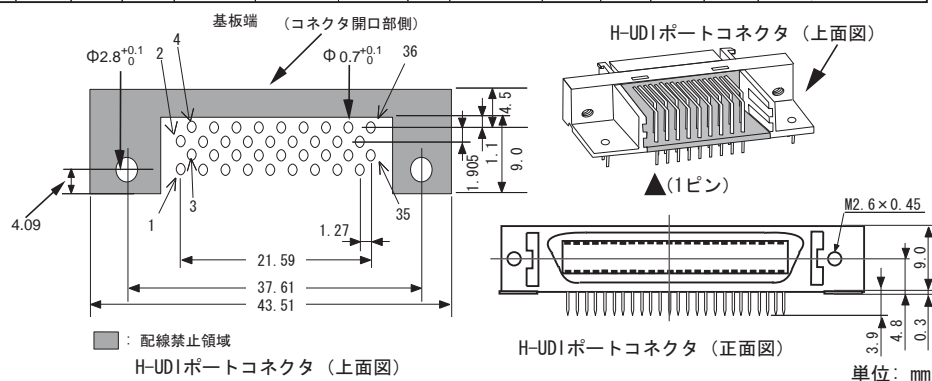


図 1.1 H-UDI ポートコネクタのピン配置(36 ピン)

- 【注】
1. ユーザシステム側からの入出力方向
 2. #信号名: Low レベルで有効な信号
 3. ユーザシステム側の GND を検出することにより、ユーザシステムの接続と非接続を判別しています。
 4. E10A-USB 接続時に E10A-USB 内部の GND に接続されます。
 5. どちらか一方の端子をご使用ください。詳細については本ドキュメントの「2.1 章(12) エミュレータ用端子のマルチプレクスについて」を参照してください。

(2) 14 ピンタイプのピン配置

| ピン番号 | 信号名 | 入力/出力 【注1】 | SH7083 ピン番号 | SH7084 ピン番号 | SH7085 ピン番号 | SH7086 ピン番号 | 備考 |
|------------|----------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|
| 1 | TCK | 入力 | 80 | 89 | 143 | 1 | |
| 2 | TRST# 【注2】 | 入力 | 77 | 86 | 139 | 174 | |
| 3 | TDO | 出力 | 79 | 88 | 142 | 176 | |
| 4 | ASEBRKAK# /ASEBRK# 【注2】 | 入出力 | 100 | 102 | 144 | 2 | |
| 5 | TMS | 入力 | 76 | 85 | 138 | 172 | |
| 6 | TDI | 入力 | 78 | 87 | 140 | 175 | |
| 7 | RES# 【注2】 | 出力 | 75 | 84 | 108 | 132 | ユーザのリセット |
| 8 | N. C. | — | | | | | |
| 9 | ASEMDO# 【注4】 | — | | | | | |
| 11 | UVCC | 出力 | | | | | |
| 10, 12, 13 | GND | — | | | | | |
| 14 | GND 【注3】 | 出力 | | | | | |

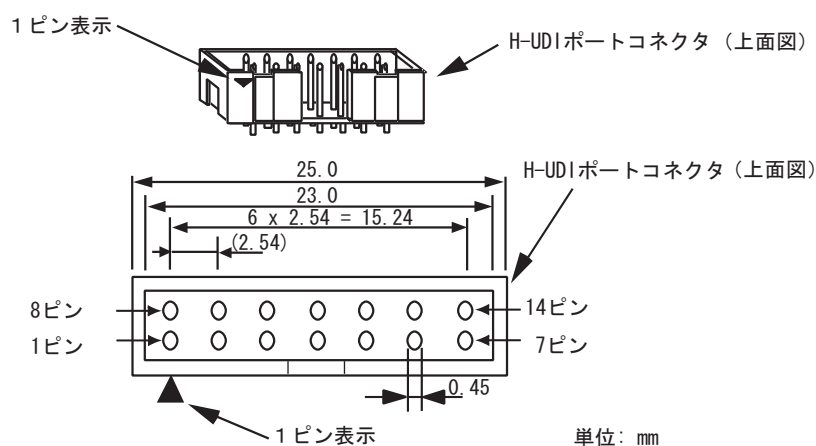


図 1.2 H-UDI ポートコネクタのピン配置(14 ピン)

- 【注】
1. ユーザシステム側からの入出力方向
 2. #信号名：Low レベルで有効な信号
 3. ユーザシステム側の GND を検出することにより、ユーザシステムの接続と非接続を判別しています。
 4. E10A-USB 接続時に E10A-USB 内部の GND に接続されます。

1.5 H-UDI ポートコネクタとチップ間の推奨接続例

1.5.1 推奨接続例(36 ピンタイプ)

E10A-USB エミュレータ使用時の H-UDI+AUD ポートコネクタ(36 ピンタイプ)とチップ間の推奨接続例を図 1.3 に示します。

- 【注】
1. H-UDI ポートコネクタの N.C.ピンには何も接続しないでください。
 2. 対象 MCU の ASEMD0#端子は、E10A-USB を接続する場合"0"ですが、E10A-USB を未接続状態で動作させる場合、信号レベルを"1"にする必要があります。
E10A-USB を使用する場合 : ASEMD0# = " 0 "
E10A-USB を使用しない場合 : ASEMD0# = " 1 "
図 1.3 は、E10A-USB 接続時"0"(GND 接続)になるように、E10A-USB のユーザインタフェースケーブルを接続した時、GND となる回路例です。
ASEMD0#端子をスイッチ等で切り替える場合、H-UDI ポートコネクタの 22pin は対象 MCU の ASEMD0#端子に接続せず、GND に接続してください。
 3. プルアップに連抵抗を使用する場合、他の端子によるノイズの影響を受ける可能性がありますので TCK は他の抵抗と分けてください。
 4. H-UDI ポートコネクタとチップ間のパターン長はできるだけ短くしてください。また、基板上で H-UDI ポートコネクタとチップ間以外への信号線の引き回しは行わないでください。
 5. AUD 信号 (AUDCK、AUDATA3~0、AUDSYNC#) は高速で動作します。できるだけ等長配線してください。また、配線の分岐は避け、他の信号線を近接して配線しないようにしてください。
 6. UVCC 端子には MCU の H-UDI と AUD の動作電圧を供給してください。また、この時、E10A-USB エミュレータのスイッチは、ユーザ電源を供給する設定(SW2=1,SW3=1 側)としてください。
 7. 図 1.3 に記載されている抵抗値は、参考値です。
 8. E10A-USB エミュレータを使用しない場合の端子処理については、関連するデバイスのハードウェアマニュアルを参照してください。
 9. AUDCK 端子は、H-UDI ポートコネクタとチップ間のパターンを GND ガードしてください。

- 図1.3の回路を組んだ場合のE10A-USB エミュレータのスイッチ設定：SW2=1, SW3=1
- スイッチ設定の詳細は、「SuperH™ファミリ用 E10A-USB エミュレータユーザズマニュアル 3.8章 DIP スイッチの設定」を参照してください。

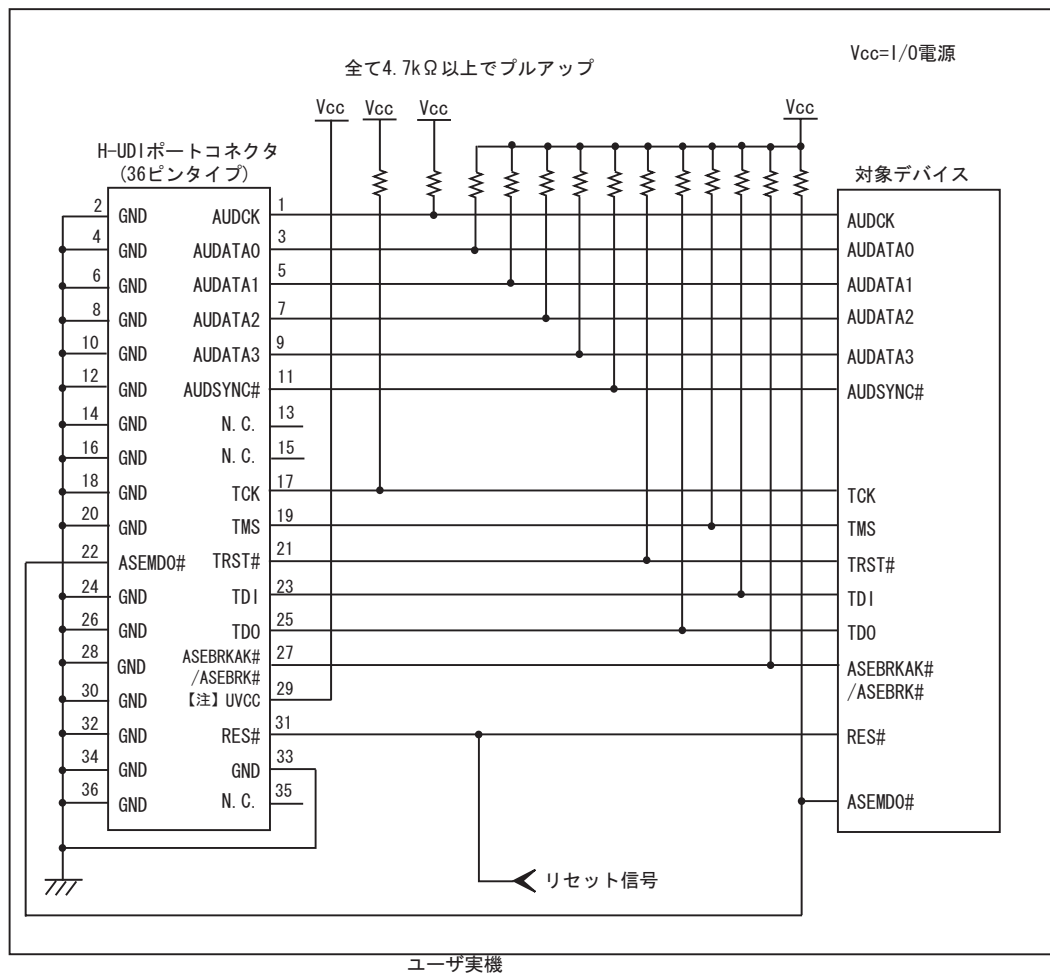


図 1.3 E10A-USB 使用時の H-UDI ポートコネクタ - チップ間の推奨接続例(36 ピンタイプ)

- 【注】 1. UVCC 端子には MCU の H-UDI と AUD の動作電圧を供給してください。また、この時、E10A-USB エミュレータのスイッチは、ユーザ電源を供給する設定(SW2=1, SW3=1 側)としてください。
2. AUD 機能は AUD モジュールが搭載されているデバイスのみ使用できます。詳しくはデバイスのハードウェアマニュアルの型名一覧を参照してください。

1.5.2 推奨接続例(14 ピンタイプ)

E10A-USB エミュレータ使用時の H-UDI ポートコネクタ(14 ピンタイプ)とチップ間の推奨接続例を図 1.4 に示します。

- 【注】
1. H-UDI ポートコネクタの N.C. ピンには何も接続しないでください。
 2. 対象 MCU の ASEMD0#端子は、E10A-USB を接続する場合"0"ですが、E10A-USB を未接続状態で動作させる場合、信号レベルを"1"にする必要があります。
E10A-USB を使用する場合 : ASEMD0# = " 0 "
E10A-USB を使用しない場合 : ASEMD0# = " 1 "
図 1.4 は、E10A-USB 接続時"0"(GND 接続)になるように、E10A-USB のユーザインタフェースケーブルを接続した時、GND となる回路例です。
ASEMD0#端子をスイッチ等で切り替える場合、H-UDI ポートコネクタの 9pin は対象デバイスの ASEMD0#端子に接続せず、GND に接続してください。
 3. プルアップに連抵抗を使用する場合、他の端子によるノイズの影響を受ける可能性がありますので TCK は他の抵抗と分けてください。
 4. H-UDI ポートコネクタとチップ間のパターン長はできるだけ短くしてください。また、基板上で H-UDI ポートコネクタとチップ間以外への信号線の引き回しは行わないでください。
 5. UVCC 端子には MCU の H-UDI の動作電圧を供給してください。また、この時、E10A-USB エミュレータのスイッチは、ユーザ電源を供給する設定(SW2=1,SW3=1 側)としてください。
 6. 図 1.4 に記載されている抵抗値は、参考値です。
 7. E10A-USB エミュレータを使用しない場合の端子処理については、関連するデバイスのハードウェアマニュアルを参照してください。

- 図1.4の回路を組んだ場合のE10A-USB エミュレータのスイッチ設定：SW2=1, SW3=1
- スイッチ設定の詳細は、「SuperH™ファミリ用 E10A-USB エミュレータユーザズマニュアル 3.8章 DIP スイッチの設定」を参照してください。

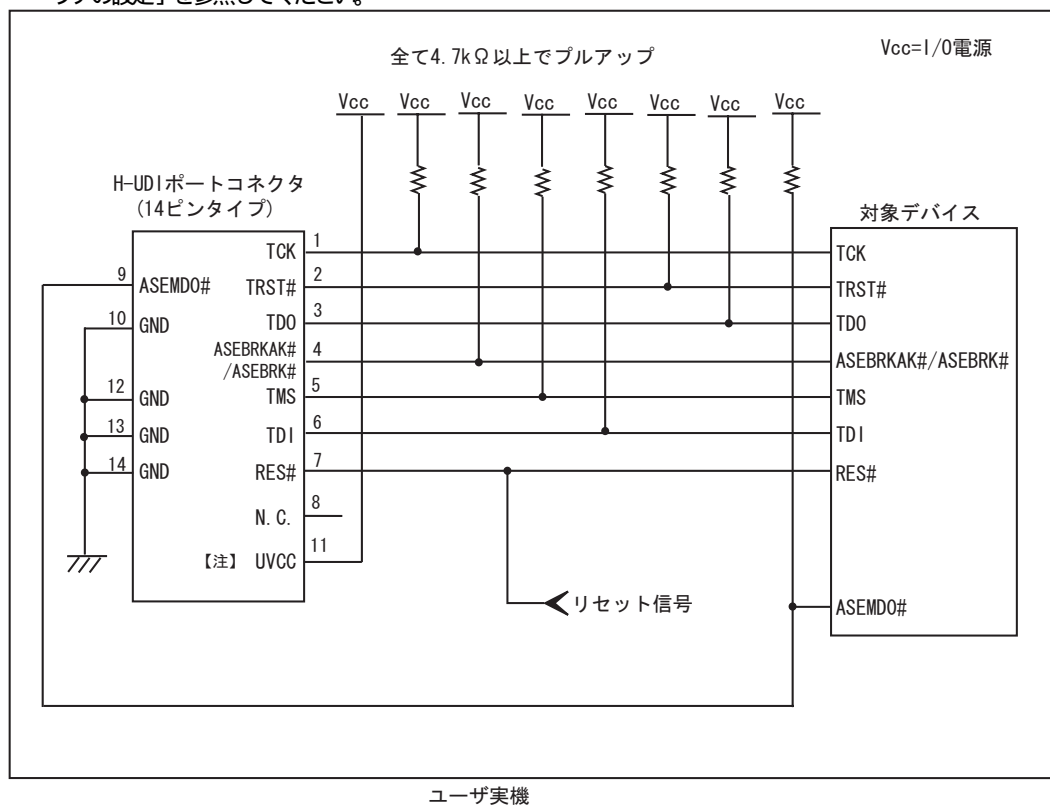


図 1.4 E10A-USB 使用時の H-UDI ポートコネクタ - チップ間の推奨接続例(14 ピンタイプ)

- 【注】 UVCC 端子には MCU の H-UDI の動作電圧を供給してください。また、この時、E10A-USB エミュレータのスイッチは、ユーザ電源を供給する設定(SW2=1, SW3=1 側)としてください。

2. SH7080 シリーズ ご使用時のソフトウェア仕様

2.1 E10A-USB エミュレータと MCU の相違点

- (1) E10A-USBエミュレータは、システム起動時に汎用レジスタやコントロールレジスタの一部を初期化していますので注意してください。なお、MCUの初期値は不定です。ワークスペースから起動する場合は、セッションで保存されている値が入力されます。

表 2.1 E10A-USB エミュレータでのレジスタ初期値

| 状態 | レジスタ名 | E10A-USB エミュレータ |
|------------------------|----------|--------------------------|
| E10A-USB エミュレータ 起動時 | R0 ~ R14 | H'00000000 |
| | R15 (SP) | パワーオンリセットベクタテーブル中の SP の値 |
| | PC | パワーオンリセットベクタテーブル中の PC の値 |
| | SR | H'000000F0 |
| | GBR | H'00000000 |
| | VBR | H'00000000 |
| | MACH | H'00000000 |
| | MACL | H'00000000 |
| | PR | H'00000000 |

- (2) H-UDIはE10A-USBエミュレータで使用しているので、アクセスしないでください。
- (3) 低消費電力状態
- E10A-USB エミュレータ使用時は、スリープモードの解除要因の他に、[Stop]ボタンによっても状態が解除され、ブレイクします。
 - ソフトウェアスタンバイモードにて、メモリ参照や変更をしないでください。
 - E10A-USB エミュレータ使用時は、ディープソフトウェアスタンバイモードを使用しないでください。
- 【留意事項】
ソフトウェアスタンバイ状態にて、メモリ参照や変更をしないでください。
- (4) リセット信号
- MCUのリセット信号は、GOボタンおよびSTEP系ボタンをクリックすることによるエミュレーションで有効です。したがって、E10A-USBエミュレータのコマンド待ち状態では、リセット信号はMCUに入力されません。
- 【留意事項】
/RES、/BREQ、/WAIT 端子が"Low"状態のままユーザプログラムをブレイクしないでください。TIMEOUT エラーが発生します。また、ブレイク中に/WAIT 端子または/BREQ 端子が"Low"固定状態になると、メモリアクセス時に TIMEOUT エラーが発生します。
(MCU によっては/BREQ、/WAIT を持たない場合があります。)
- (5) ダイレクトメモリアクセスコントローラ(DMAC)/データトランスファコントローラ(DTC)
- DMACを内蔵しているMCUでは、E10A-USBエミュレータ使用時でもDMACは機能しています。転送要求が発生すると、DMA転送を実行します。
- DTCを内蔵しているMCUでは、E10A-USBエミュレータ使用時でもDTCは機能しています。転送要求が発生すると、DTC転送を実行します。

- (6) ユーザプログラム実行中のメモリアクセス
 ユーザプログラム実行中のメモリアクセスには、下記の方法を提供しています。

表 2.2 ユーザプログラム実行中のメモリアクセス

| 方法 | 説明 |
|---------------|--|
| H-UDI リード/ライト | 専用のバスマスタによるメモリアクセスのため、ユーザプログラムの停止時間が小さい。 |
| ショートブレーク | 本製品では使用しません。(設定しないでください) |

ユーザプログラム実行中のメモリアクセス方法は、[Configuration]ダイアログボックスにて指定します。

表 2.3 メモリアクセスによる停止時間 (参考値)

| 方法 | 条件 | 停止時間 |
|---------------|-----------------------|---------------------|
| H-UDI リード/ライト | 内蔵 RAM への 1 ロングワードリード | リード 最大 2 バスクロック(B) |
| | 内蔵 RAM への 1 ロングワードライト | ライト 最大 2 バスクロック(B) |

- (7) 外部フラッシュメモリ領域のメモリアクセス
 E10A-USBエミュレータは、外部フラッシュメモリ領域に対してロードモジュールをダウンロードすることができます。(SuperH™ファミリ用 E10A-USB エミュレータユーザーズマニュアル 「6.22章 フラッシュメモリへのダウンロード機能」参照)
 外部フラッシュメモリ領域に対しては、メモリライトおよびBREAKPOINTの設定はできません。外部フラッシュメモリ上のプログラムにブレーク条件を設定する場合は、Event Condition機能を使用してください。
 MCUによっては外部フラッシュメモリ領域を持たない場合があります。
- (8) WDTの使用について
 WDTは、ブレーク中に動作しません。
- (9) セッションロードについて
 [Configuration]ダイアログボックスの[JTAG clock]の情報は、セッションロードで回復されません。このため、TCKの値は、以下のようになります。
 HS0005KCU01H、HS0005KCU02Hを使用の場合は、TCK=2.5MHz

(10) [IO]ウィンドウ

- 表示と変更

ウォッチドッグタイマの各レジスタは、読み出し / 書き込みの2つを用意しています。

表 2.4 ウォッチドッグタイマのレジスタ

| レジスタ名 | 用途 | レジスタ |
|-----------|-------|------------------------------|
| WTCSR (W) | 書き込み用 | ウォッチドッグタイマコントロール / ステータスレジスタ |
| WTCNT (W) | 書き込み用 | ウォッチドッグタイマカウンタ |
| WTCSR(R) | 読み出し用 | ウォッチドッグタイマコントロール / ステータスレジスタ |
| WTCNT(R) | 読み出し用 | ウォッチドッグタイマカウンタ |

I/Oレジスタファイルは、I/Oレジスタファイル作成後、デバイス仕様が変更になることがあります。I/Oレジスタファイルの各I/Oレジスタと、デバイスマニュアル記載のアドレスに相違がある場合は、デバイスマニュアルの記載にしたがって修正してご使用ください。I/Oレジスタは、I/Oレジスタファイルのフォーマットにしたがい、カスタマイズすることが可能です。なお、E10A-USBエミュレータでは、ビットフィールド機能についてはサポートしていませんので、ご了承ください。

- ベリファイ

[IO]ウィンドウにおいては、入力値のベリファイ機能は無効です。

- (11) 不当命令
不当命令をSTEP実行しないでください。
- (12) MCU動作モード
ブートモード、ユーザブートモードおよびユーザプログラムモードについてはサポートしていません。よってユーザプログラム実行中にMCU内蔵フラッシュメモリの内容の書き換えはできませんのでご了承ください。
- (13) エミュレータ用端子のマルチプレクスについて
エミュレータ用端子は、以下に示すように配置されています。

表 2.5 マルチプレクス一覧表

| MCU | 機能 1 | 機能 2 |
|-----------|------------------------|-------------------|
| R5E70835R | PE0/DREQ0/TIOC0A | TMS |
| | PE1/TEND0/TIOC0B | TRST# |
| | PE2/DREQ1/TIOC0C | TDI |
| | PE3/TEND1/TIOC0D | TDO |
| | PE4/TIOC1A/RXD3 | TCK |
| | PE13/TIOC4B/MRES# | ASEBRKAK#/ASEBRK# |
| | PD8/D8/TIOC3AS | AUDATA0 |
| | PD9/D9/TIOC3BS | AUDATA1 |
| | PD10/D10/TIOC3CS | AUDATA2 |
| | PD11/D11/TIOC3DS | AUDATA3 |
| | PD14/D14/TIOC4CS | AUDCK |
| | PD15/D15/TIOC4DS | AUDSYNC# |
| R5E70845R | PE0/DREQ0/TIOC0A | TMS |
| | PE1/TEND0/TIOC0B | TRST# |
| | PE2/DREQ1/TIOC0C | TDI |
| | PE3/TEND1/TIOC0D | TDO |
| | PE4/TIOC1A/RXD3 | TCK |
| | PE5/CS6#/TIOC1B/TXD3 | ASEBRKAK#/ASEBRK# |
| | PD8/D8/TIOC3AS | AUDATA0 |
| | PD9/D9/TIOC3BS | AUDATA1 |
| | PD10/D10/TIOC3CS | AUDATA2 |
| | PD11/D11/TIOC3DS | AUDATA3 |
| | PD14/D14/TIOC4CS | AUDCK |
| | PD15/D15/TIOC4DS | AUDSYNC# |
| R5E70855R | PE8/TIOC3A/SCK2/SSCK | TMS |
| | PE9/TIOC3B/SCK3/RTS3# | TRST# |
| | PE10/TIOC3C/TXD2/SSO | TDI |
| | PE11/TIOC3D/RXD3/CTS3# | TDO |
| | PE12/TIOC4A/TXD3/SCS# | TCK |
| | PE13/TIOC4B/MRES# | ASEBRKAK#/ASEBRK# |
| | PD16/D16/IRQ0/POE4# | AUDATA0 |
| | PD17/D17/IRQ1/POE5# | AUDATA1 |
| | PD18/D18/IRQ2/POE6# | AUDATA2 |
| | PD19/D19/IRQ3/POE7# | AUDATA3 |

表 2.5 マルチプレクス一覧表(つづき)

| MCU | 機能 1 | 機能 2 |
|----------------------|--|-------------------|
| R5E70855R | PD22/D22/IRQ6/TIC5US | AUDCK |
| | PD23/D23/IRQ7 | AUDSYNC# |
| | PA16/WRHH#/ICIORW#/AH/DQMUU#/CKE/DREQ2 | AUDSYNC# |
| | PE0/DREQ0/TIOC0A | AUDCK |
| | PE3/TEND1/TIOC0D | AUDATA3 |
| | PE4/IOIS16#/TIOC1A/RXD3 | AUDATA2 |
| | PE5/CS6#/CE1B#/TIOC1B/TXD3 | AUDATA1 |
| | PE6/CS7#/TIOC2A/SCK3 | AUDATA0 |
| R5E70865R | PE8/TIOC3A/SCK2/SCK | TMS |
| | PE9/TIOC3B/SCK3/RTS3# | TRST# |
| | PE10/TIOC3C/TXD2/SSO | TDI |
| | PE11/TIOC3D/RXD3/CTS3# | TDO |
| | PE12/TIOC4A/TXD3/SCS# | TCK |
| | PE13/TIOC4B/MRES# | ASEBRKAK#/ASEBRK# |
| | PD16/D16/IRQ0/POE4# | AUDATA0 |
| | PD17/D17/IRQ1/POE5# | AUDATA1 |
| | PD18/D18/IRQ2/POE6# | AUDATA2 |
| | PD19/D19/IRQ3/POE7# | AUDATA3 |
| | PD22/D22/IRQ6/TIC5US | AUDCK |
| | PD23/D23/IRQ7 | AUDSYNC# |
| | PA16/WRHH#/ICIORW#/AH/DQMUU#/CKE/DREQ2 | AUDSYNC# |
| | PE0/DREQ0/TIOC0A | AUDCK |
| | PE3/TEND1/TIOC0D | AUDATA3 |
| | PE4/IOIS16#/TIOC1A/RXD3 | AUDATA2 |
| | PE5/CS6#/CE1B#/TIOC1B/TXD3 | AUDATA1 |
| PE6/CS7#/TIOC2A/SCK3 | AUDATA0 | |
| R5F70834A/R5F70835A | PE0/DREQ0/TIOC0A | TMS |
| | PE1/TEND0/TIOC0B | TRST# |
| | PE2/DREQ1/TIOC0C | TDI |
| | PE3/TEND1/TIOC0D | TDO |
| | PE4/TIOC1A/RXD3 | TCK |
| | PE13/TIOC4B/MRES# | ASEBRKAK#/ASEBRK# |

表 2.5 マルチプレクス一覧表 (つづき)

| MCU | 機能 1 | 機能 2 |
|---------------------|------------------------|-------------------|
| R5F70844A/R5F70845A | PE0/DREQ0/TIOC0A | TMS |
| | PE1/TEND0/TIOC0B | TRST# |
| | PE2/DREQ1/TIOC0C | TDI |
| | PE3/TEND1/TIOC0D | TDO |
| | PE4/TIOC1A/RXD3 | TCK |
| | PE5/CS6#/TIOC1B/TXD3 | ASEBRKAK#/ASEBRK# |
| R5F70854A/R5F70855A | PE8/TIOC3A/SCK2/SSCK | TMS |
| | PE9/TIOC3B/SCK3/RTS3# | TRST# |
| | PE10/TIOC3C/TXD2/SSO | TDI |
| | PE11/TIOC3D/RXD3/CTS3# | TDO |
| | PE12/TIOC4A/TXD3/SCS# | TCK |
| | PE13/TIOC4B/MRES# | ASEBRKAK#/ASEBRK# |
| R5F70865A | PE8/TIOC3A/SCK2/SSCK | TMS |
| | PE9/TIOC3B/SCK3/RTS3# | TRST# |
| | PE10/TIOC3C/TXD2/SSO | TDI |
| | PE11/TIOC3D/RXD3/CTS3# | TDO |
| | PE12/TIOC4A/TXD3/SCS# | TCK |
| | PE13/TIOC4B/MRES# | ASEBRKAK#/ASEBRK# |

エミュレータ用端子はその他の端子とマルチプレクスされています。E10A-USBエミュレータを接続している場合、TCK、TMS、TDI、TDO、TRST#、ASEBRKAK#/ASEBRK#がマルチプレクスされている端子はエミュレータが使用しますので機能1は使用できません。AUDがマルチプレクスされている端子はE10A-USBエミュレータに接続していない場合、機能1を使用できます。

マルチプレクスされている端子をAUD機能として使用する場合は、[Configuration]ダイアログボックスの[AUD pin select]により使用するAUD端子を設定してください。この設定により、AUD機能に固定されます。

2.2 SH7080 シリーズ ご使用時のエミュレータ特有機能

2.2.1 Event Condition 機能

E10A-USB エミュレータは、下記の 3 つの機能に対して、Event 条件を設定することができます。

- ユーザプログラムのブレーク
- 内蔵トレース
- パフォーマンスの測定開始 / 終了

Event Condition の条件の内容を示します。

表 2.6 Event Condition の条件

| 項番 | Event Condition 条件 | 説明 |
|----|---------------------------|---|
| 1 | アドレスバス条件 (Address) | アドレスバス (データアクセス) またはプログラムカウンタ (命令実行前 / 命令実行後) の値の一致を条件とします。 |
| 2 | データバス条件 (Data) | データバスの値の一致を条件とします。 バイト、ワード、ロングアクセスのデータサイズを指定できます。 |
| 3 | バスステート条件 (Bus State) | バスステート条件には、次の 2 つの条件設定があります。 Bus State 条件 : データバスの値の一致を条件とします。 Read/Write 条件 : リード/ライトの一致を条件とします。 |
| 4 | カウント | 設定した他の条件が指定回数分成立したことを一致の条件とします。 |
| 5 | Action | 条件が一致したときの動作 (ブレーク、トレース停止条件、トレース取得条件) を選択します。 |

シーケンシャル指定、およびパフォーマンスの測定開始 / 終了指定は、[Event Condition]シート上のポップアップメニューから[Combination action(Sequential or PtoP)]を選択する事で開く、[Combination action(Sequential or PtoP)]ダイアログボックスにて行います。

- Event Condition 機能の内蔵トレース取得条件の設定でプログラムカウンタの値の一致を条件 (Only program fetched address/Only program fetched address after) にする場合、内蔵ROM および内蔵RAM のアドレスをアドレス条件に設定しないでください。
- Event Condition 機能の条件が一致したときの動作として、Action ページでブレーク ([Acquire break]チェックボックスのチェック)およびトレース取得 ([Acquire Trace]リストボックスで[Condition]選択)を設定した場合、トレース取得の設定が無視されます。

Ch 1 ~ Ch10 で設定できる条件の組み合わせについて説明します。

表 2.7 Event Condition の条件設定用のダイアログボックス

| ダイアログボックス | | 機能 | | | | | |
|----------------------|------|---------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|--|--|
| | | アドレス バス条件 (Address) | データバス 条件 (Data) | バスステート 条件 (Bus State) | カウント 条件 (Count) | Action R5E70835R/ R5E70845R/ R5E70855R/ R5E70865R 使用の場合 | Action R5F70834A/ R5F70835A/ R5F70844A/ R5F70845A/ R5F70854A/ R5F70855A/ R5F70865A 使用の場合 |
| [Event Condition 1] | Ch1 | | | | | (B・T1・P) | (B・P) |
| [Event Condition 2] | Ch2 | | | | × | (B・T1・P) | (B・P) |
| [Event Condition 3] | Ch3 | | × | × | × | (B・T2) | (B) |
| [Event Condition 4] | Ch4 | | × | × | × | (B・T3) | (B) |
| [Event Condition 5] | Ch5 | | × | × | × | (B・T3) | Ch5 ~ Ch10 は使用でき ません。 |
| [Event Condition 6] | Ch6 | | × | × | × | (B・T2) | |
| [Event Condition 7] | Ch7 | | × | × | × | (B・T2) | |
| [Event Condition 8] | Ch8 | | × | × | × | (B・T2) | |
| [Event Condition 9] | Ch9 | | × | × | × | (B・T2) | |
| [Event Condition 10] | Ch10 | | × | × | × | (B・T2) | |

【注】 は、ダイアログボックスで設定できることを表します。

×は、設定できないことを表します。

Action 項目の

B は、ブレーク設定ができることを表します。(カウント条件はブレークのみ設定できます。)

T1 は、内蔵トレースのトレース停止およびトレース条件設定ができることを表します。

T2 は、内蔵トレースのトレース停止設定ができることを表します。

T3 は、内蔵トレースのトレース停止およびポイント To ポイント設定ができることを表します。

P は、パフォーマンス開始/終了条件の設定ができることを表します。

R5F70834A/R5F70835A/R5F70844A/R5F70845A/R5F70854A/R5F70855A/R5F70865A デバイスを使用する場合は、Ch1 ~ Ch4 まで使用できます。

(1) シーケンシャル設定

[Combination action(Sequential or PtoP)]ダイアログボックスにて、シーケンシャル条件および、パフォーマンスの測定開始 / 終了を設定することができます。

表 2.8 設定条件

| 分類 | 項目 | 説明 |
|----------------------|---|--|
| [Ch1,2,3] リストボックス | Event Condition 1~3 を使用したシーケンシャル条件および、パフォーマンスの測定開始 / 終了を設定することができます。 | |
| | Don't care | シーケンシャル条件および、パフォーマンスの測定開始 / 終了を設定しません。 |
| | Break: Ch 3-2-1 | Event Condition 3-2-1 の順で成立した場合にブレークします。 |
| | Break: Ch 2-1 | Event Condition 2-1 の順で成立した場合にブレークします。 |
| | I-Trace stop: Ch 3-2-1 | Event Condition 3-2-1 の順で成立した場合に内蔵トレースの取得を停止します。 |
| | I-Trace stop: Ch 2-1 | Event Condition 2-1 の順で成立した場合に内蔵トレースの取得を停止します。 |
| | Ch 2 to Ch 1 PA | Event Condition 2 条件 (開始条件) 成立から Event Condition 1 条件 (終了条件) 成立までの期間をパフォーマンス測定期間に設定します。 |
| Ch 1 to Ch 2 PA | Event Condition 1 条件 (開始条件) 成立から Event Condition 2 条件 (終了条件) 成立までの期間をパフォーマンス測定期間に設定します。 | |
| [Ch4.5] リストボックス | Event Condition 4.5 を使用した内蔵トレースのポイント To ポイント (トレース取得開始 / 終了条件) を指定することができます。 | |
| | Don't care | トレース取得開始 / 終了条件を指定しません。 |
| | I-Trace: Ch 5 to Ch 4 PtoP | Event Condition 5 条件 (開始条件) 成立から Event Condition 4 条件 (終了条件) 成立までの期間をトレース取得期間 (ポイント To ポイント) に設定します。 |

- パフォーマンス測定にて終了条件成立後に、開始条件が終了した場合は、パフォーマンス測定を再開します。ブレーク後の測定結果は、パフォーマンス測定期間中の測定結果の合算になります。
- 内蔵トレースのポイント To ポイントにて、終了条件成立後に開始条件が成立した場合は、トレース取得を再開します。
- パフォーマンスの測定開始 / 終了を使用する場合、Event Condition 1 条件の回数指定は 1 回にしてください。
- R5F70834A/R5F70835A/R5F70844A/R5F70845A/R5F70854A/R5F70855A/R5F70865A デバイスを使用する場合は、I-Trace stop: Ch 3-2-1 項目、I-Trace stop: Ch 2-1 項目及び I-Trace: Ch 5 to Ch 4 PtoP 項目が使用できません。

(2) シーケンシャルブレイク拡張設定の使用例

製品添付のチュートリアルプログラムを例に説明します。

チュートリアルプログラムについては、「SuperH™ファミリ用 E10A-USB エミュレータユーザーズマニュアル 6章 チュートリアル」を参照してください。

Event Condition 条件を次のように設定します。

1. Ch 3
アドレスH'00001068をOnly program fetched address after条件が成立した時にブレイクする。
2. Ch 2
アドレスH'0000107aをOnly program fetched address after条件が成立した時にブレイクする。
3. Ch 1
アドレスH'00001086をOnly program fetched address after条件が成立した時にブレイクする。

【注】この時その他のチャンネルは設定しないでください。

4. [Combination action(Sequential or PtoP)]ダイアログボックスにて、[Ch1,2,3]リストボックスの内容を[Break : Ch 3-2-1]に設定する。
5. [Event Condition]シートから、右クリックのポップアップメニューによりEvent Condition 1の条件を有効にする。

次に、プログラムカウンタ、スタックポインタ (PC=H'00000800、R15=H'00010000) を[レジスタ]ウィンドウに設定して、[Go]ボタンをクリックしてください。

正常に実行できない場合は、一旦リセットを発行してから上記手順を実行してください。

Ch 1 の条件まで、プログラムを実行して停止します。

この時 Ch3 -> 2 -> 1 の順で条件が成立しています。

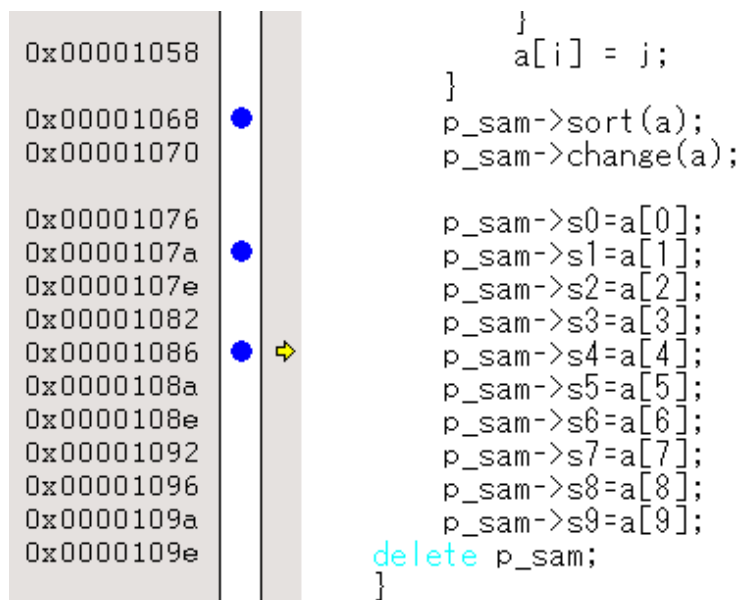


図 2.1 実行停止時の[Source]ウィンドウ (シーケンシャルブレイク)

シーケンシャル条件、パフォーマンスの測定開始 / 終了または内蔵トレースのポイント To ポイントを設定した場合、使用する Event Condition の各条件は一度無効になります。このため[Event Condition]シートから右クリックのポップアップメニューにより使用する Event Condition の条件を有効にする必要があります。

【留意事項】

1. 遅延分岐命令のスロット命令にプログラムカウンタ(命令実行後)による Event 条件を設定した場合、分岐先の命令実行前で条件が成立します。(ブレークを設定した場合は分岐先の命令実行前にブレークします。)
2. SLEEP 命令に対してプログラムカウンタ(命令実行後)による Event 条件を設定しないでください。また、SLEEP 命令の 1 ~ 2 命令前にはデータアクセス条件を設定しないでください。
3. パワーオンリセットと Event 条件の一致が同時に発生した場合は、条件が成立しない場合があります。
4. 成立する間隔が近接しているシーケンシャル設定を行った場合、シーケンシャル条件が成立しない場合があります。近接するプログラムカウンタによる Event 条件は 2 命令以上あけてシーケンシャル設定を行ってください。シーケンシャル条件の一致によるブレーク発生直前にパワーオンリセットが発生すると停止要因が正しく表示されない場合があります。CPU はパイプライン構造なので、命令フェッチサイクルとメモリサイクルの順序はパイプラインによって決定されます。したがって、バスサイクルの順序においてチャンネル条件が一致すると、シーケンシャル条件が満たされます。
5. プログラム実行中に Event 条件設定またはシーケンシャル設定を変更した場合、設定変更のためにプログラム実行を一時的に停止します。(プログラム実行の停止クロック数は、最大約 52 バスクロック(B ϕ)になります。バスクロック(B ϕ)が 10.0MHz の場合、5.2 μ 秒停止します。)
6. プログラム実行中に Event 条件設定およびシーケンシャル設定を変更した場合、E10A-USB は設定変更のため一時的にすべての Event 条件を無効にします。この期間では、Event 条件は成立しません。
7. DMA または DTC 転送と外部バスアクセス条件を含む Event Condition 条件の成立が競合した場合、この Event Condition 条件成立によるブレーク、内蔵トレースのトレース停止およびトレース取得、パフォーマンスの測定開始/終了が動作しないことがあります。
8. E10A-USB エミュレータを接続している場合、ユーザブレークコントローラ(UBC)機能は使用できません。

2.2.2 トレース機能

E10A-USB エミュレータには、以下に示すトレース機能が使用できます。

R5E70835R/R5E70845R/R5E70855R/R5E70865R デバイスを使用する場合は、表 2.9 に示すトレース機能が使用できます。

表 2.9 トレース機能一覧

| 機能 | 内蔵トレース | AUD トレース |
|---------------|--------|----------|
| 分岐トレース機能 | 可 | 可 |
| メモリアクセストレース機能 | 可 | 可 |
| ソフトウェアトレース機能 | 不可 | 可 |

なお、AUD 機能が使用できる製品は以下ですので、ご注意ください。

表 2.10 製品型名と AUD 機能対応表

| 製品型名 | AUD 機能使用 |
|--------------|----------|
| HS0005KCU01H | 使用できません。 |
| HS0005KCU02H | 使用できます。 |

R5F70834A/R5F70835A/R5F70844A/R5F70845A/R5F70854A/R5F70855A/R5F70865A デバイスを使用する場合は、4分岐（分岐元および分岐先）のみの内蔵トレース機能が使用できます。AUD トレースは使用できません。またトレース取得条件の設定はできません。

内蔵トレースおよび AUD トレースの設定は、[トレース]ウィンドウの[Acquisition]ダイアログボックスで行います。

(1) 内蔵トレース機能

[Acquisition]ダイアログボックスの[Trace Mode]ページの[Trace type]にて[I-Trace]を選択することで、内蔵トレースを使用することができます。

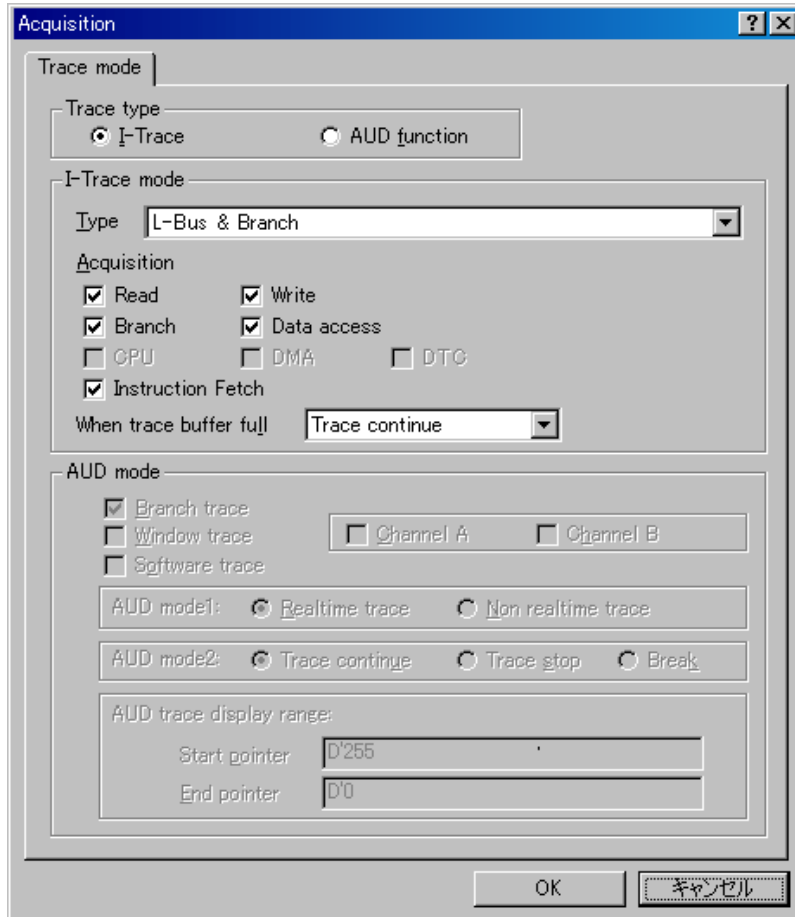


図 2.2 [Acquisition]ダイアログボックス (内蔵トレース機能)

内蔵トレースは[I-Trace mode]の[Type]により下記3つのタイプから選択できます。

表 2.11 内蔵トレース取得情報

| 項目 | 取得情報 |
|-------------------------|---|
| [L-Bus & Branch] | L-バス上のデータおよび分岐情報を取得できます。 ・データアクセス (リード/ライト) ・分岐情報 ・命令フェッチ |
| [I-Bus] | I-バス上のデータを取得できます。 ・データアクセス (リード/ライト) ・I-バス上のバスマスタの選択 (CPU/DMA/DTC) ・命令フェッチ |
| [I-Bus, L-Bus & Branch] | [L-Bus & Branch]と[I-Bus]の内容を取得します。 |

[I-Trace mode]の[Type]選択後に、取得したい内容を[Acquisition]より選択してください。下記に代表例を示します。([Acquisition]にて無効になっている項目は取得されないので注意してください。)

DMAC および DTC を内蔵していない MCU においては、I-バス上のバスマスタの選択にてそれぞれ DMA および DTC を選択しないでください。

- 分岐情報のみを取得する例

[Type]設定にて[L-Bus & Branch]を選択し、[Acquisition]設定にて[Branch]を有効にする。

- ユーザプログラムによるリード/ライトアクセス (L-バス) のみを取得する例

[Type]設定にて[L-Bus & Branch]を選択し、[Acquisition]設定にて[Read]、[Write]および[Data access]を有効にする。

- DMA (I-バス) によるリードアクセスのみを取得する例

[Type]設定にて[I-Bus]を選択し、[Acquisition]設定にて[Read]、[DMA]および[Data access]を有効にする。

Event Condition を使用することでさらに条件を限定することができます。下記3つの種別があります。

表 2.12 内蔵トレースのトレース条件

| 項目 | 取得情報 |
|--------------|--|
| トレース停止 | Event Condition の成立まで内蔵トレースを取得します。(停止後はトレースウィンドウにて内容を表示します。ユーザプログラムはブレイクしません。) |
| トレース取得 | Event Condition の成立するデータアクセスのみ取得します。 |
| ポイント To ポイント | Event Condition 5 の成立から Event Condition 4 の成立までの期間をトレースします。 |

トレース取得を特定のアドレスのみのアクセスや、プログラムの特定の関数のみに限定したい場合、Event Condition を使用することで可能です。以下に、代表的な例を示します。

- ユーザプログラムによる H'FFFF8000 へのライトアクセス (L-バス) を条件としてトレース停止する例 (トレース停止)

[I-Trace mode]にて取得したい条件を設定します。

[Event Condition 1]または[Event Condition 2] ダイアログボックスにて、下記設定を行います。

アドレス条件：[Address]およびH'FFFF8000を設定

バスステート条件：[L-Bus]および[Write]を設定

アクション条件：[Acquire Break]を無効にし、[Acquire Trace]を[Stop]に設定

- ユーザプログラムによる H'FFFF8000 へのライトアクセス (L-バス) のみを取得する例 (トレース取得条件)

[Type]設定にて[L-Bus & Branch]を選択し、[Acquisition]設定にて [Write]および[Data access]を有効にします。

[Event Condition 1]または[Event Condition 2] ダイアログボックスにて、下記設定を行います。

アドレス条件：[Address]およびH'FFFF8000を設定

バスステート条件：[L-Bus]および[Write]を設定

アクション条件：[Acquire Break]を無効にし、[Acquire Trace]を[Condition]に設定

トレース取得条件では、Event Conditionにて取得したい条件を[I-Trace mode]にて取得可能に設定しておく必要があります。

- ユーザプログラムが H'1000 を通過してから H'2000 を通過するまでの期間をトレース取得する例 (ポイント To ポイント)

[I-Trace mode]にて取得したい条件を設定します。

[Event Condition 5] ダイアログボックスにて、アドレス条件をH'1000に設定します。

[Event Condition 4] ダイアログボックスにて、アドレス条件をH'2000に設定します。

[Combination action(Sequential or PtoP)]ダイアログボックスにて、[Ch 4,5]を I-Trace Ch 5 to Ch 4 PtoPに設定します。

ポイントToポイントとトレース取得条件を同時に設定した場合は、それぞれのAND条件になります。

(2) 内蔵トレースの注意事項

• タイムスタンプについて

タイムスタンプはターゲットマイコン (MCU) に接続している水晶発振子または入力している外部クロックの2倍になります。
また取得タイミングは下記になります。

表 2.13 タイムスタンプ取得タイミング

| 項目 | トレースメモリに格納されるカウンタ値 |
|-------------|----------------------|
| L-バス命令フェッチ | 命令フェッチ完了時点のカウンタ値 |
| L-バスデータアクセス | データアクセス完了時点のカウンタ値 |
| 分岐 | 分岐後のバスサイクル完了時点のカウンタ値 |
| I-バスフェッチ | フェッチ完了時点のカウンタ値 |
| I-バスデータアクセス | データアクセス完了時点のカウンタ値 |

• ポイント To ポイントについて

トレース開始条件は指定の命令がフェッチされた時点で成立します。したがってオーバーランフェッチした命令 (分岐時や割込み遷移時にフェッチしたが実行されない命令) に対してトレース開始条件が設定されていた場合、オーバーランフェッチ中にトレース開始されます。ただし、オーバーランフェッチが分かった(分岐が完了した)時点で自動的にトレース一時停止します。

開始条件と終了条件の成立が近接している場合は、正しくトレース情報を取得できない場合があります。

開始条件成立前にフェッチされた命令の実行サイクルがトレースされる場合があります。

• トレース停止について

SLEEP 命令および遅延スロットがSLEEP 命令になる分岐命令にはトレース終了条件を設定しないでください。

• トレース取得条件について

SLEEP 命令および遅延スロットがSLEEP 命令になる分岐命令にはトレース終了条件を設定しないでください。

[I-Bus, L-Bus & Branch]を選択し、Event Conditionにより、L-バスおよびI-バスのそれぞれに、トレース取得条件を設定する場合は、[Event Condition 1]にL-バス条件、[Event Condition 2]にI-バス条件を設定してください。

プログラム実行中に[I-Trace mode]の設定変更を行った場合は、設定変更のためにプログラム実行を一時的に停止します。(プログラム実行の停止クロック数は、最大約26バスクロック(B ϕ)になります。バスクロック(B ϕ)が10.0MHzの場合、2.6 μ 秒停止します。)

トレース取得条件にはデータ条件を使用しないでください。

• トレース表示について

プログラム実行中にトレース表示を行った場合は、トレース情報取得のためにプログラム実行を一時的に停止します。(プログラム実行の停止クロック数は、最大約16384周辺クロック(P ϕ) + 12310バスクロック(B ϕ)になります。周辺クロック(P ϕ)が10.0MHz、バスクロック(B ϕ)が10.0MHzの場合、2.87m秒停止します。)

Event Conditionによりブレイクの場合に、ブレイクした命令から 1 命令または 2 命令後に無条件分岐がある場合、無条件分岐が実行されていないにもかかわらずトレース結果に表示される場合があります。

DMAまたはDTC転送のトレース取得結果が正しく表示できない場合があります。正しく表示できない場合は、トレース事象を発生させたマスタが空白になるか、または一行分のトレース表示が空白となります。

- トレース停止後の再開について
ユーザプログラム実行中にトレース取得の再開はできません。トレースの取得を再開させる場合は、一度ブレイクしてください。
- ユーザプログラム実行中のご注意
ユーザプログラム実行中にトレースに関する設定の変更は行わないでください。変更を行った場合は、トレースが取得できなくなる場合があります。トレースに関する設定の変更には、Event Condition条件、Event Conditionによるシーケンシャル条件および[Acquisition]ダイアログボックスでの内蔵トレース設定があります。設定を変更する場合は、一度ブレイクしてください。

(3) AUD トレース機能

デバイスの AUD 端子を E10A-USB エミュレータに接続している場合に有効なトレース機能です。各トレース機能で設定できる AUD トレースのトレース取得モードを示します。

表 2.14 AUD トレース取得モード

| 種別 | モード | 説明 |
|---|---------------------------|--|
| トレース出力が連続して発生した場合の取得モード | Realtime trace モード | トレース情報の発生が集中し、AUD 端子からの出力が間に合わなくなると CPU はトレース情報の出力を一時的に停止します。このため、ユーザプログラムはリアルタイムに動作しますが、トレース情報が一部取得できないことがあります。 |
| | Non realtime trace モード | トレース情報の発生が集中し、AUD 端子からの出力が間に合わなくなると CPU の動作を一時的に停止し、トレース情報の出力を優先します。このため、ユーザプログラムのリアルタイム性がなくなります。 |
| E10A-USB エミュレータのトレースバッファがフルになった場合の取得モード | Trace continue モード | 古い情報に上書きして、常に最新の情報を取得します。 |
| | Trace stop モード | その後のトレースを取得しません。 ユーザプログラムは継続して実行されます。 |

AUD トレース取得モードを設定するには、[Trace]ウィンドウを右クリックすることによって開くポップアップメニューから[設定]を選択し、[Acquisition]ダイアログボックスを開いてください。
[Acquisition]ダイアログボックスの[Trace mode]ページにある、[AUD mode1]、[AUD mode2]グループボックスで設定できます。

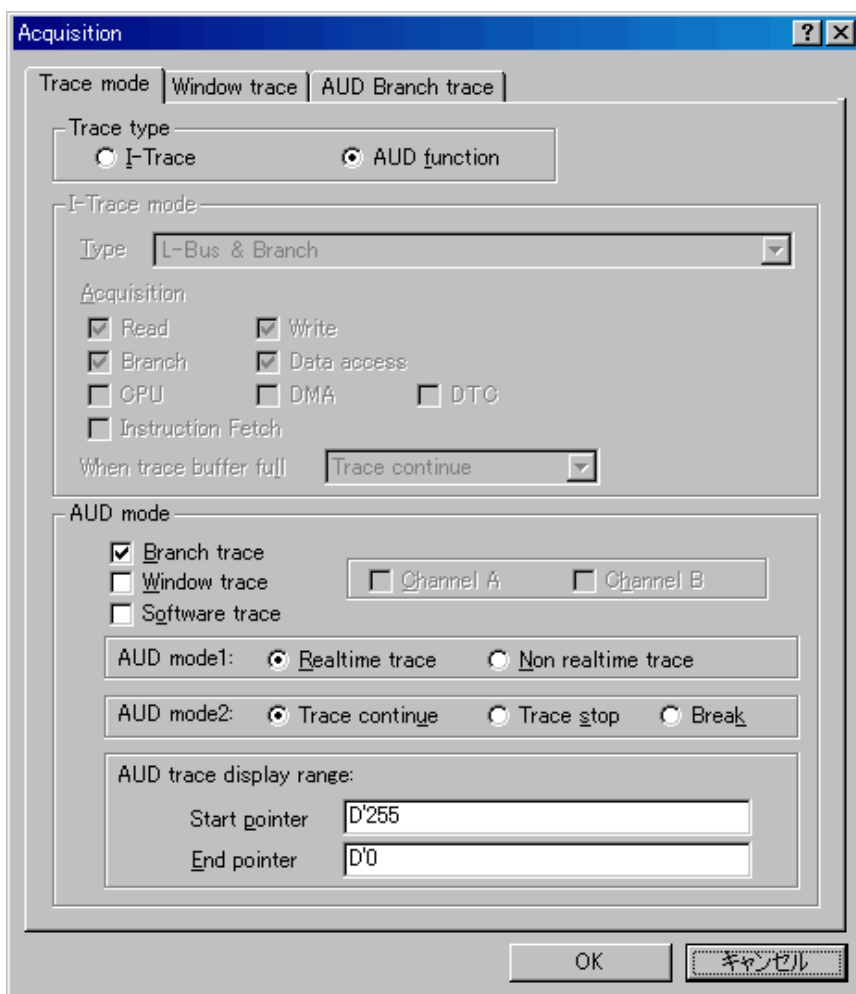


図 2.3 [Trace mode]ページ

次に、AUD トレース機能について説明します。

AUD トレース機能を使用する場合、[Trace mode]ページの[Trace type]グループボックス中の、[AUD function]ラジオボタンにチェックをつけてください。

分岐トレース機能

分岐元、分岐先アドレスとそのソースを表示します。

[Trace mode]ページの[AUD mode]グループボックス中の、[Branch trace]チェックボックスにチェックをつけることによって分岐トレースが取得できます。

また、[AUD Branch trace]ページで取得する分岐の種類を選択することができます。

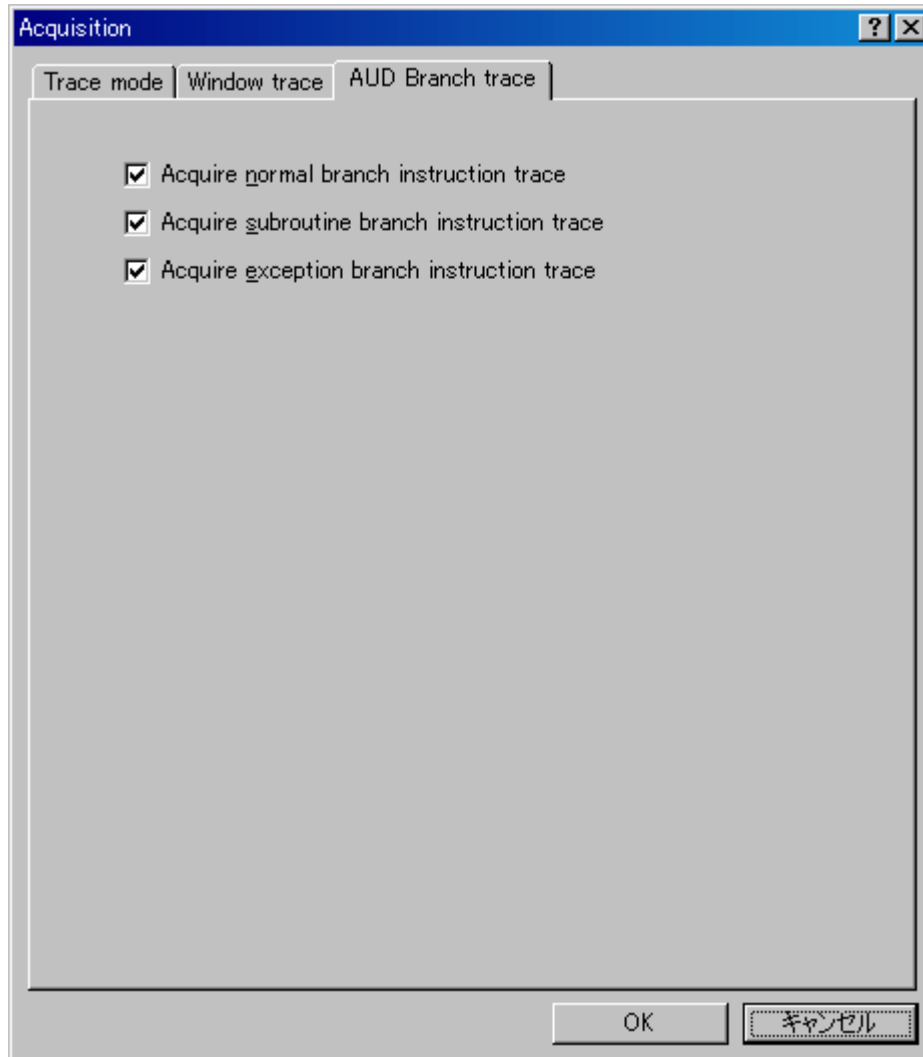


図 2.4 [AUD Branch trace]ページ

ウィンドウトレース機能

指定した範囲内のメモリアクセスをトレース取得します。

メモリ範囲は2つまで指定できます。チャンネルA、チャンネルBにそれぞれ範囲を指定することができます。またそれぞれトレース取得するバスサイクルとして、リードサイクル、ライトサイクル、またはリードライトサイクルを選択できます。

【設定方法】

- (i) [Trace mode]ページの[AUD mode]グループボックス中の、[Channel A]チェックボックス、[Channel B]チェックボックスにチェックをつけることによって、各チャンネルを有効にしてください。
- (ii) [Window trace]ページを開き、各チャンネルに設定するバスサイクルとメモリ範囲、バスの種類を指定してください。

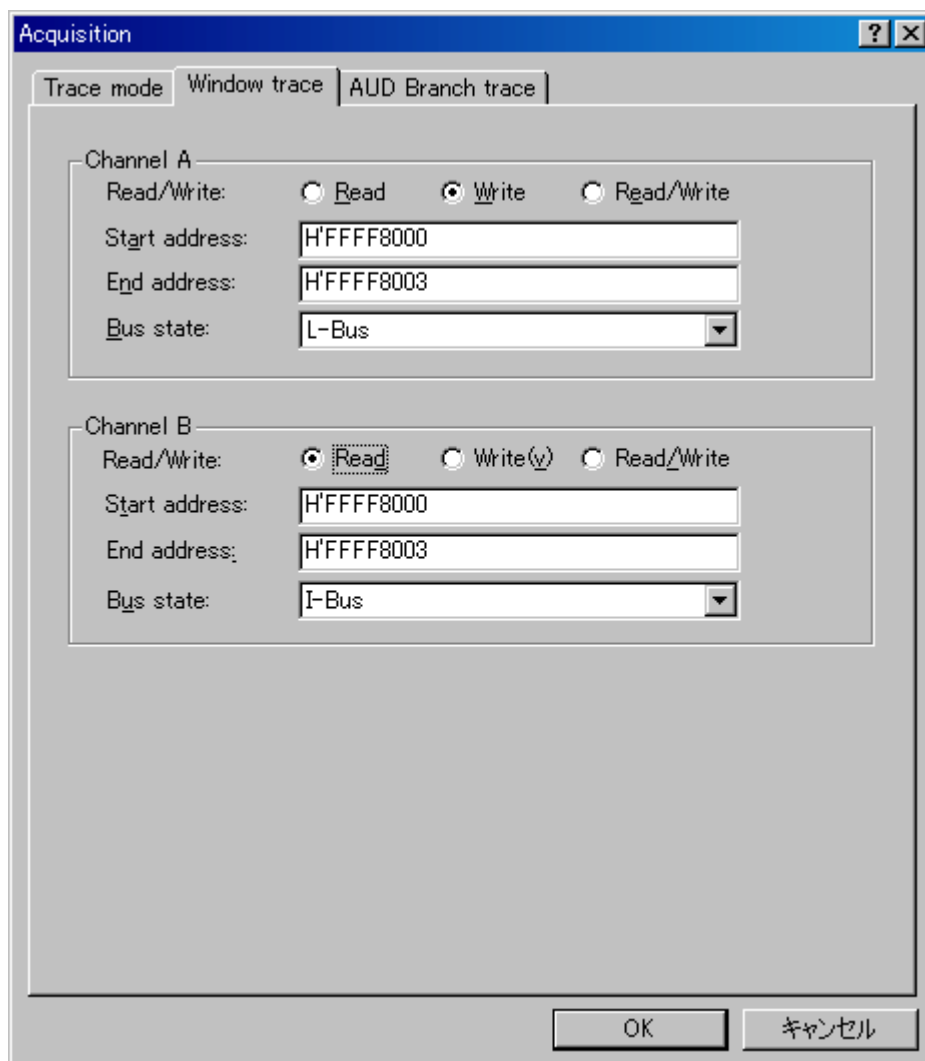


図 2.5 [Window trace]ページ

【留意事項】

[L-Bus]または[I-Bus]を選択すると、それぞれ以下のバスサイクルをトレース取得します。

- ・L-Bus : CPU によって発生したバスサイクルを取得します。
- ・I-Bus : CPU、DMA、DTC によって発生したバスサイクルを取得します。(MCU によっては DMAC および DTC を持たない場合があります。)

ソフトウェアトレース機能

【留意事項】

本機能はルネサスエレクトロニクス製 SHC/C++コンパイラ(OEM、バンドル販売品を含む)V7.0 よりサポートされます。

特殊な命令を実行した場合に、実行時の PC 値と 1 つの汎用レジスタ内容をトレース取得します。あらかじめ、C ソース上に Trace(x)関数 (x は変数名) を記述し、コンパイル、リンクしてください。詳細は SHC マニュアルを参照してください。

ロードモジュールを E10A-USB エミュレータにロードし、ソフトウェアトレース機能を有効にして実行すると、Trace(x)関数を実行した PC 値と、x に対応する汎用レジスタの値と、ソースが表示されます。

ソフトウェアトレース機能を有効にするには、[Trace mode]ページの[AUD mode]グループボックス中の、[Software trace]チェックボックスにチェックをつけてください。

(4) AUD トレースの注意事項

1. ユーザプログラム実行中にトレース表示をした場合、ニーモニック、オペランド、ソース表示は行いません。
2. AUD分岐トレースは分岐先 / 元アドレス出力時に、前回出力した分岐先アドレスとの差分を出力しています。ウィンドウトレースはアドレス出力時に、前回出力したアドレスとの差分を出力しています。前回出力したアドレスと上位16ビットが同じであれば下位16ビット、上位24ビットが同じであれば下位8ビット、上位28ビットが同じであれば下位4ビットのみ出力します。
E10A-USBエミュレータではこの差分から32ビットアドレスを再生して[Trace]ウィンドウに表示していますが、32ビットアドレスを表示できない場合があります。この場合は、前の32ビットアドレス表示からの差分を表示します。
3. 32ビットアドレスを表示できない場合には、ソース行は表示しません。
4. 例外分岐取得時において、完了型例外が発生したとき、例外発生したアドレスの次のアドレスが取得されます。
5. プロファイル実行中はAUDトレースを使用できません。
6. AUDクロック (AUDCK) は、20MHz以下になるようにしてください。それ以上の周波数が入力されると、E10A-USBが正常に動作しなくなります。

2.2.3 JTAG (H-UDI) クロック (TCK) 使用時の注意事項

- (1) JTAGクロック (TCK) の周波数は、周辺クロック(P ϕ)の1/4以下、かつ2MHz以上の値を設定してください。
- (2) JTAGクロック (TCK) の初期値は、2.5MHzになります。
- (3) JTAGクロック (TCK) の設定値は、[CPUのリセット]、[リセット後実行]を行うと初期化されます。このため、TCKの値は、2.5MHzになります。

2.2.4 [Breakpoint]ダイアログボックス設定時の注意事項

- (1) 指定アドレスが奇数時は、偶数に切り捨てます。
- (2) BREAKPOINTは、命令を置き換えることにより実現するので、RAM領域にだけ設定できません。次に示すアドレスには指定できません。
 - CS 空間、内蔵 RAM、内蔵フラッシュ以外の領域
 - Event Condition 2 が成立する命令
 - 遅延分岐命令のスロット命令
- (3) ステップ実行中は、BREAKPOINTおよびEvent Conditionのブレーク指定は無効です。
- (4) BREAKPOINTおよびEvent Conditionの実行前ブレークで停止後、再度そのアドレスから実行を再開した場合、1度そのアドレスをシングルステップにより実行してから実行を継続するので、リアルタイム性はなくなります。
- (5) BREAKPOINTのアドレスがROM、外部フラッシュ領域などで正しく設定できなかった場合、Go実行後に[Memory]ウィンドウ等でREFRESHを行うと[Source]、[Disassembly]ウィンドウの該当アドレスの[BP]エリアに \square が表示されることがあります。ただし、このアドレスではブレークしません。また、ブレーク条件で停止すると \square の表示は消えます。

2.2.5 [Event Condition]ダイアログボックス、BREAKCONDITION_SET コマンド設定時の注意事項

- (1) Event Condition 3の条件は、Go to cursor、Step In、Step Over、Step Out使用時は無効です。
- (2) Event Conditionの条件成立後に複数命令を実行してから停止することがあります。
- (3) 以下の条件の時、内蔵トレースバッファがフルになると前回ブレーク時のブレーク要因を表示します。
 - 内蔵トレースバッファがフル状態になった場合の動作にユーザプログラムのブレーク。
 - Event Condition 条件を設定したアドレスからユーザプログラムの実行。

2.2.6 パフォーマンス測定機能

E10A-USB エミュレータは、パフォーマンス測定機能をサポートしています。

(1) パフォーマンスの測定条件の設定

パフォーマンスの測定条件の設定は、[Performance Analysis]ダイアログボックス、および PERFORMANCE_SET コマンドを使用します。[Performance Analysis]ダイアログボックスは、[Performance Analysis]ウィンドウ上の任意の 1 行を選択しマウスの右ボタンを押すと、ポップアップメニューが表示され、[設定]を選択すると表示されます。

【留意事項】

コマンドラインシンタックスについては、オンラインヘルプを参照してください。

(a) 測定開始 / 終了条件指定

Event Condition 1,2 を使用して測定開始 / 終了条件を設定することができます。設定は [Combination action(Sequential or PtoP)]ダイアログボックスの[Ch1,2,3]リストボックスにて指定することができます。

表 2.15 測定期間

| 分類 | 項目 | 説明 |
|------------------------------|-----------------|---|
| [Ch1,2,3] リストボックス 選択内容 | Ch 2 to Ch1 PA | Event Condition 2 条件 (開始条件) 成立から Event Condition 1 条件 (終了条件) 成立までの期間をパフォーマンス測定期間に設定します。 |
| | Ch 1 to Ch 2 PA | Event Condition 1 条件 (開始条件) 成立から Event Condition 2 条件 (終了条件) 成立までの期間をパフォーマンス測定期間に設定します。 |
| | 上記以外を選択した場合 | ユーザプログラム実行開始からブレークまでの期間を測定します。 |

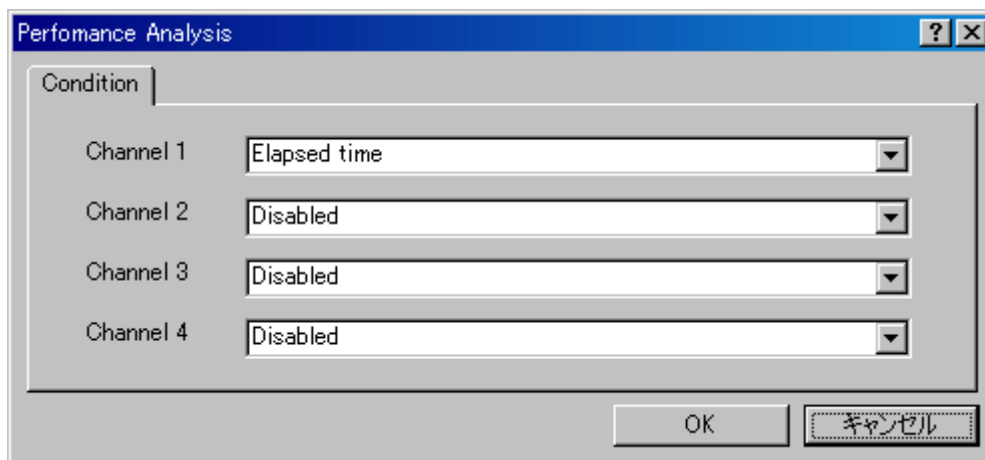


図 2.6 [Performance Analysis]ダイアログボックス

測定誤差について

- 測定値は、誤差を含みます。
- ブレーク発生の前後で誤差が生じることがあります。

【留意事項】

[Ch 2 to Ch1 PA]または[Ch 1 to Ch 2 PA]を選択した場合は、Event Condition 2 条件および Event Condition 1 を設定し、パフォーマンス測定項目を 1 つ以上設定してからユーザプログラムを実行してください。

(b) 測定項目

測定項目は、[Performance Analysis]ダイアログボックスの[Channel1～4]で行います。最大4つの条件を同時に指定可能です。以下に測定項目を示します。

表 2.16 測定項目

| 選択名 | オプション名 | 選択項目 |
|-------------------------------------|--------|----------------------------------|
| Disabled | なし | パフォーマンス測定項目を設定しません。 |
| Elapsed time | AC | 実行サイクル数 ($I\phi$) を測定項目に設定します。 |
| Number of execution states | VS | 実行状態数を測定項目に設定します。 |
| Branch instruction counts | BT | 分岐命令回数を測定項目に設定します。 |
| Number of execution instructions | I | 実行命令数を測定項目に設定します。 |
| Exception/interrupt counts | EA | 例外・割り込み回数 |
| Interrupt counts | INT | 割り込み回数 |
| URAM area access counts | UN | URAM エリア命令・データアクセス回数 |
| URAM area instruction access counts | UIN | URAM エリア命令アクセス回数 |
| URAM area data access counts | UDN | URAM エリアデータアクセス回数 |

選択名は[Performance Analysis]ウィンドウの CONDITION に表示します。

オプション名は、PERFORMANCE_SET コマンドの<mode>パラメータです。

各測定条件については、表 2.17 に示す条件が発生した場合についてもカウントを行います。

表 2.17 パフォーマンス各測定条件においてカウントする場合

| 測定条件 | 留意事項 |
|-----------|---|
| 分岐回数のカウント | カウンタの値は、2 ずつ増えます。これは、1 回の分岐につき有効なサイクルが 2 サイクルという意味です。 |

【留意事項】

- ・ AUD トレースの Non realtime trace モード中は、ストールの発生状況や実行サイクルが変化するため、正確なカウントが出来ません。
- ・ スリープモードなど CPU クロックが停止する場合にはカウントも停止します。
- ・ 測定開始 / 終了条件を設定した場合、測定開始条件成立後かつ終了条件成立前にパワーオンリセットを入れるとカウントを停止します。

(2) 測定結果の表示

測定結果は、[Performance Analysis]ウィンドウ、または、PERFORMANCE_ANALYSIS コマンドで行います。表示結果は 16 進数 (32 ビット) で表示します。

【留意事項】

パフォーマンス測定の結果のカウンタがオーバーフローした場合、"*****"を表示します。

(3) 測定結果の初期化

測定結果の初期化は、[Performance Analysis]ウィンドウのポップアップメニューで [全てリセット]を選択するか、PERFORMANCE_ANALYSIS コマンドで INIT を指定してください。

2.2.7 プロファイル機能注意事項

プロファイル機能有効時に以下のブレークを発生させないでください。この場合、正しいプロファイルの値が取得できません。

- 分岐命令に命令実行後ブレークを設定。
- 分岐命令からユーザプログラムを実行する時に、PC アドレスに命令実行前ブレーク/命令実行後ブレークを設定。
- データアクセスブレークを設定。

SuperH™ファミリ用 E10A-USB エミュレータ
ユーザーズマニュアル 別冊
SH7083、SH7084、SH7085、SH7086 ご使用時の補足説明

発行年月日 2012年 8月 9日 Rev.4.00
発行 ルネサス エレクトロニクス株式会社
〒211-8668 神奈川県川崎市中原区下沼部1753



ルネサスエレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所・電話番号は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

(03)5201-5307

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。
総合お問合せ窓口：<http://japan.renesas.com/contact/>

SuperH™ファミリ用 E10A-USB エミュレータ
ユーザズマニュアル 別冊
SH7083、SH7084、SH7085、SH7086 ご使用時の補足説明