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い申し上げます。

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ものですが、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。
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て、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が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。

User's Manual

M16C PC4701エミュレータ デバッガ V.1.03

ユーザーズマニュアル

ルネサスマイクロコンピュータ開発環境システム

ルネサス エレクトロニクス
www.renesas.com

Rev.1.00　2007.07

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用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しては、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ものですが、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は負いません。
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（含むハードウエアおよびソフトウエア）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エアは、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。

はじめに

High-performance Embedded Workshop は、ルネサスのマイクロコンピュータ用に、C/C++言語およびアセンブリ言語で書いたアプリケーションの開発およびデバッグを簡単に行うためのグラフィカルユーザインタフェースを提供します。 アプリケーションを実行するエミュレータやシミュレータへのアクセス、計測、および変更に関して、高機能でしかも直観的な手段を提供することを目的としています。

本ヘルプでは、High-performance Embedded Workshop の主に「デバッガ」としての機能について 説明しています。

対象システム

本デバッガは、エミュレータ PC4701 システム上で動作します。

対象 CPU

本ヘルプは、以下の CPU に対応したデバッグ機能を説明してます。

- M32C/80, M16C/80 シリーズ
  (注)この CPU に依存する情報については、本ヘルプでは「M16C/R8C 用」と記載しています。
- M16C/60, M16C/30, M16C/Tiny, M16C/20, M16C/10 シリーズ
  (注)この CPU に依存する情報については、本ヘルプでは「M16C/R8C 用」と記載しています。
- 740 ファミリ
  (注)この CPU に依存する情報については、本ヘルプでは「740 用」と記載しています。

製品の内容及び本書についてのお問い合わせ先

インストーラが生成する以下のテキストファイルに必要事項を記入の上、コンタクトセンタ csc@renesas.comまで送信ください。

¥SUPPORT¥製品名¥SUPPORT.TXT

株式会社ルネサス テクノロジ
コンタクトセンタ　　csc@renesas.com
ユーザ登録窓口　　regist_tool@renesas.com
ホームページ　　http://japan.renesas.com/tools

起動/セットアップ編 1

起動/セットアップ編

このページは白紙です。

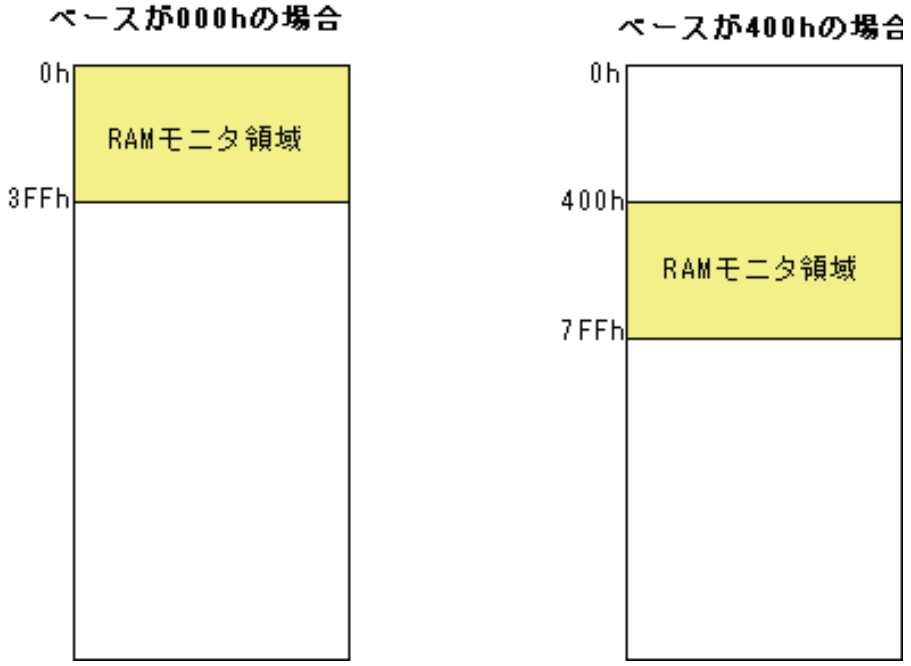
1. 機能概要

1.1 リアルタイム RAM モニタ機能

ターゲットプログラム実行のリアルタイム性を損なわずにメモリ内容の変化を参照できる機能です。
エミュレータ PC4701 システムは、1K バイトの RAM モニタ領域を備えています（複数の領域に分割することはできません)。

1.1.1 RAM モニタ領域

本デバッガは、1K バイトの RAM モニタ領域を備えており、この RAM モニタ領域は、任意の連続アドレスに配置できます。



1.1.2 サンプリング周期

サンプリング周期とは、表示更新間隔を意味します。
RAM モニタ対応の各ウィンドウで指定できます(デフォルトは 100 ミリ秒)。
動作状況によっては、指定したサンプリング周期より遅くなります(以下の状況に依存します)。

- 通信インタフェース
- RAM モニタウィンドウの表示ウィンドウの数
- RAM モニタウィンドウの表示ウィンドウのサイズ
- ASM ウォッチウィンドウの RAM モニタ領域内の ASM ウォッチポイント数
- C ウォッチウィンドウの RAM モニタ領域内の C ウォッチポイント数

1.1.3 関連ウィンドウ

リアルタイム RAM モニタの機能を使用できるウィンドウを以下に示します。

- RAM モニタウィンドウ
- ASM ウォッチウィンドウ
- C ウォッチウィンドウ

1.2 ブレーク機能

以下のブレーク機能をサポートしています。

1.2.1 ソフトウェアブレーク機能

ソフトウェアブレークは、指定アドレスの命令を実行する手前でターゲットプログラムをブレークします。このブレークするポイントをソフトウェアブレークポイントと呼びます。 ソフトウェアブレークポイントは、エディタ(ソース)ウィンドウや S/W ブレークポイント設定ウィンドウで 設定/解除します。一時的に無効/有効にすることも可能です。
64 点のソフトウェアブレークポイントを指定することができます。 複数のソフトウェアブレークポイントを指定した場合、いずれかのブレークポイント到達でブレークします。

1.2.1.1 ソフトウェアブレークポイントの設定/解除

ソフトウェアブレークポイントは、以下のウィンドウで設定/解除します。

- エディタ(ソース)ウィンドウ
- S/W ブレークポイント設定ウィンドウ

エディタ(ソース)ウィンドウでのソフトウェアブレークポイント設定/解除は、ダブルクリックで 操作できます。
S/W ブレークポイント設定ウィンドウでは、ソフトウェアブレークポイント設定/解除のほかに、 一時的無効/有効を切り換えることもできます。

1.2.1.2 ソフトウェアブレークポイントの設定可能領域

ソフトウェアブレークポイントに設定できる領域は、製品によって異なります。
設定できる領域については、「12.1.2 ソフトウェアブレークポイントの設定可能領域」を参照ください

1.2.2 ハードウェアブレーク

メモリへのデータ書き込み/読み込み検出、命令実行検出、外部トレースケーブルから入力された 信号の立ち上がり/立ち下がりエッジ検出でターゲットプログラムを停止する機能です。
設定可能なイベント内容は、ターゲット MCU によって異なります。

ブレークイベントとして以下の指定ができます。

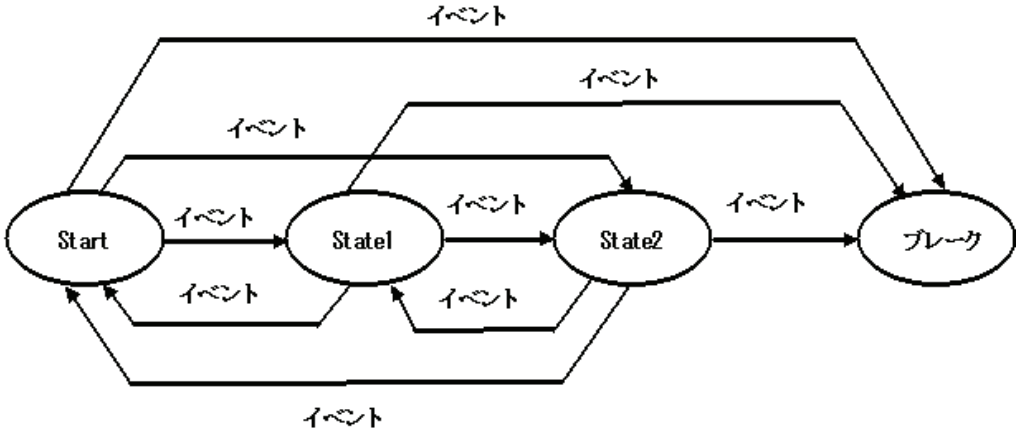
- アドレス指定
  - ・命令フェッチ
  - ・メモリアクセス
  - ・ビットアクセス
- 外部トリガ指定
- 割り込み

指定可能なイベント数は、6 点です。 命令フェッチ及びメモリアクセスでは、アドレスの指定方法としてアドレス指定、アドレス範囲指定、アドレス論理条件指定 が可能です。 命令フェッチでは、更に関数名を指定することもできます。 メモリアクセスでは、指定アドレスに対する書き込み/読み込みデータとの比較データを指定することができます。 比較データに対するマスク指定も可能です。

各ブレークイベントは、以下のように組み合わせることができます。

- すべてのイベントが成立(And 条件)
- すべてのイベントが同時に成立(And(same time)条件)
- いずれかのイベントが成立(Or 条件)
- 状態遷移指定によるブレークステート突入(State Transition 条件)

ステート間のパスに設定された遷移条件によりステート移動が発生し、ブレークステートへの突入時にターゲットプログラムを停止させることができます。
以下にステートとパスの概念図を示します。



リアルタイム OS 対応として、指定タスクのみ(または指定タスク以外)をブレーク条件に指定することもできます。

1.2.3 プロテクトブレーク

プロテクトブレークは、ROM 領域へのデータ書き込み、未使用領域へのアクセス(読み込み/書き込み /命令実行)を検出し、ターゲットプログラムを停止する機能です。

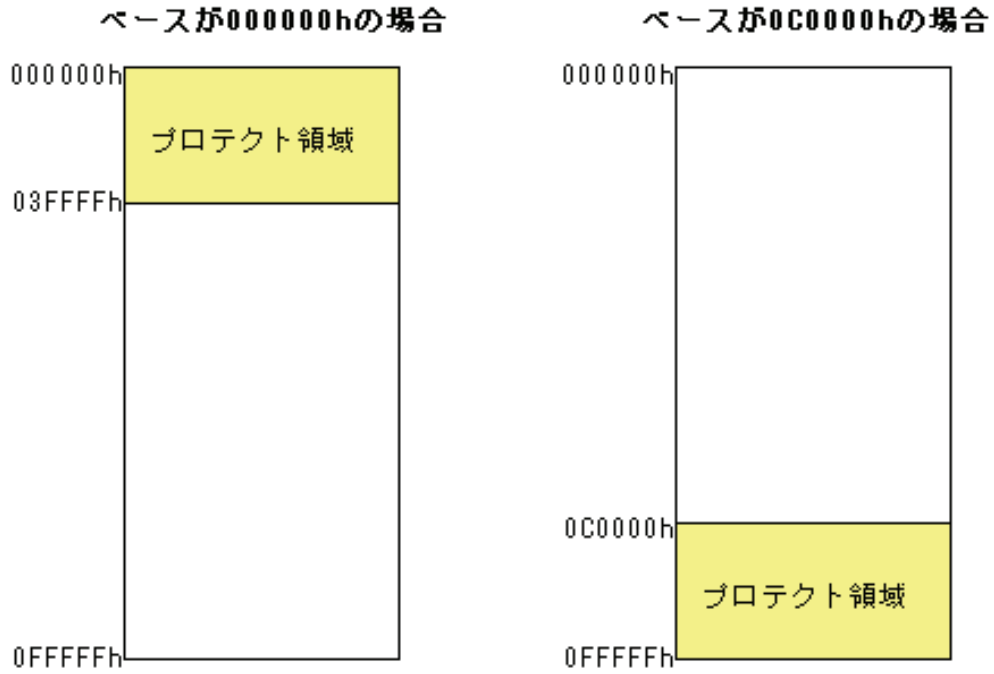
1.2.3.1 プロテクト属性

バイト単位で以下の属性が指定できます。

- Access Disable(読み書き不可)
- Read Only(書き込み不可)
- R/W Enable(読み書き可)

1.2.3.2 プロテクト領域

プロテクト領域は、64K バイト境界から始まる任意の連続 256K バイトです。 その開始アドレスをプロテクトベースアドレスと呼びます。
エミュレータ起動直後のプロテクトベースアドレスは、0h です。



エミュレータ起動時のデフォルトは、プロテクト領域の全領域が R/W Enable(読み書き可)です。

1.2.3.3 プロテクトの設定方法

以下の 2 種類の指定方法が使用できます。

- ターゲットプログラムのセクション情報から取り込む
- 任意の領域のメモリ属性を指定する

1.3 リアルタイムトレース機能

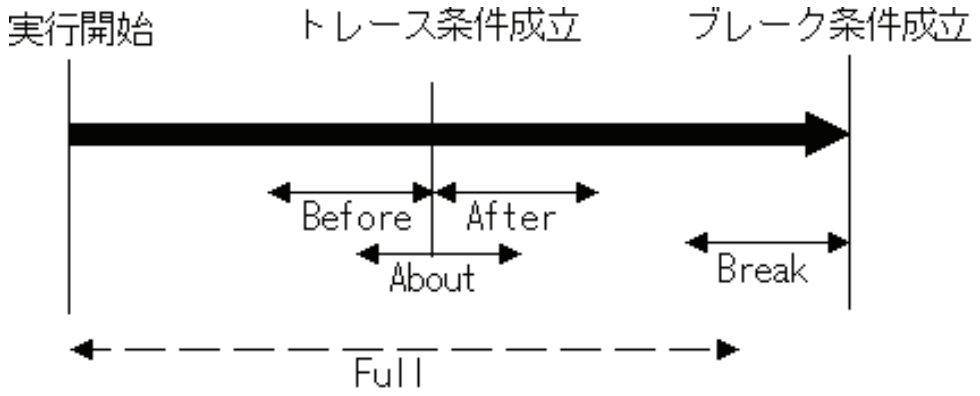
リアルタイムトレースは、ターゲットプログラムの実行履歴を参照する機能です。
32K サイクルの実行履歴を記録することができます。 サイクルごとのバス情報、実行した命令、ソースプログラムによる実行経路の参照が可能です。
実行履歴は、トレースウィンドウで参照します。
実行履歴の参照方法として、以下の表示モードをサポートしています。

- バスモード
  サイクルごとのバス情報を参照できます。表示内容は、ご使用の MCU、エミュレータシステムに依存します。バス情報に加えて、逆アセンブル情報、ソース行情報、データアクセス情報を混合表示できます。
- 逆アセンブルモード
  実行した命令を参照できます。逆アセンブル情報に加えて、ソース行情報、データアクセス情報を混合表示できます。
- データアクセスモード
  データの R/W サイクルを参照できます。データアクセス情報に加えて、ソース行情報を混合表示できます。
- ソースモード
  プログラムの実行経路をソースプログラム上で参照できます。

1.3.1 トレース範囲

このデバッガでは､32K サイクル分の実行履歴を参照できます。トレース範囲は､以下の 5 モードをサポートしています。

- Break
  ターゲットプログラム停止までの 32K サイクル
- Before
  トレースポイントを通過するまでの 32K サイクル
- About
  トレースポイントを通過した時点のの前後 16K サイクル
- After
  トレースポイントを通過した後の 32K サイクル
- Full
  ターゲットプログラムを実行開始した後の 32K サイクル



デフォルトは、ターゲットプログラム停止までのサイクルを記録する"Break"です。
Break/Full 以外のトレース範囲を指定する場合やターゲットプログラムを継続実行したい場合は、トレースイベントを設定して下さい。

1.3.2 トレース条件設定

トレースイベントとして以下の指定ができます。

- アドレス指定
  ・命令フェッチ
  ・メモリアクセス
  ・ビットアクセス
- 外部トリガ指定
- 割り込み

指定可能なイベント数は、6 点です。 各トレースイベントは、以下のように組み合わせることができます。

- すべてのイベントが成立(And 条件)
- すべてのイベントが同時に成立(And(same time)条件)
- いずれかのイベントが成立(Or 条件)
- 状態遷移指定によるブレークステート突入(State Transition 条件)

H/W ブレークポイントと同様に、リアルタイム OS 対応として指定タスクのみ(または指定タスク以外)をトレース条件に指定することもできます。

1.3.3 トレースデータの書き込み条件

トレースメモリに書き込むサイクルの条件を指定することができます。
このデバッガでは、以下の条件が指定できます。

- 書き込み条件の制限なし(デフォルト)
- 開始イベント成立から終了イベント成立までのサイクル
- 開始イベント成立から終了イベント成立までのサイクル以外
- 開始イベント成立のサイクルのみ
- 開始イベント成立のサイクル以外
- 開始イベント成立から開始イベント不成立となるまでのサイクル
- 開始イベント成立から開始イベント不成立となるまでのサイクル以外

1.4 区間時間計測機能

区間時間計測は、指定した区間の最大/最小/平均実行時間、及び実行回数を測定する機能です。
このデバッガでは、最大 4 点の区間時間を測定できます。

1.4.1 測定範囲

区間時間の測定条件は、測定区間ごとに以下の指定できます。

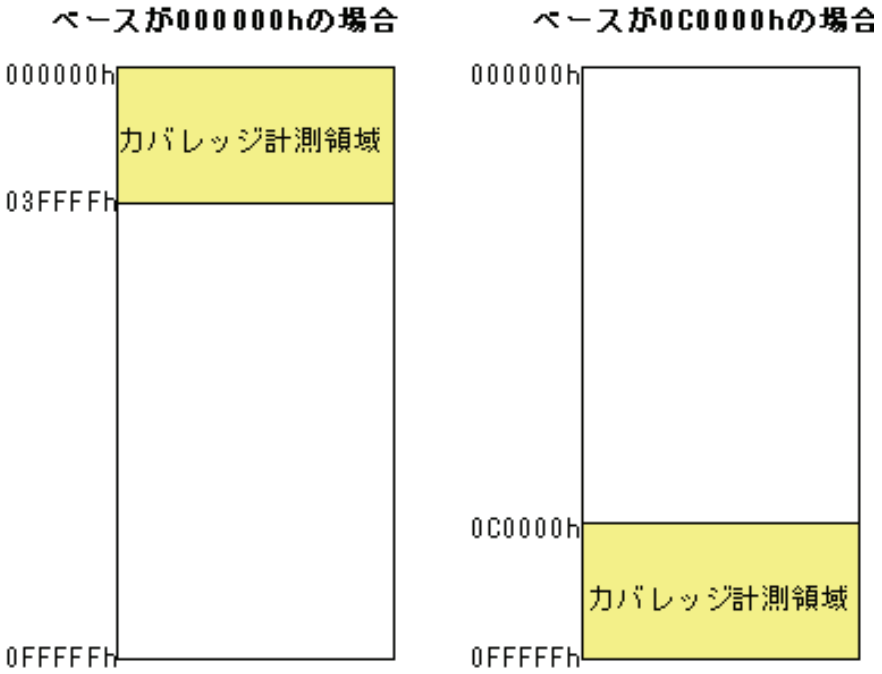
- 指定関数の実行時間
- 開始イベント成立から終了イベント成立までの時間
- イベント成立から不成立までの時間
- イベント発生周期

1.5 カバレッジ計測機能

カバレッジ計測は、ターゲットプログラムが実行(アクセス)したアドレスを記録する機能です(C0 カバレッジ)。
ターゲットプログラムの実行停止後、未実行のアドレスを把握することができます。
このカバレッジ計測機能をテスト工程で用いることにより、テスト項目の抜けを把握することができます。

1.5.1 カバレッジ計測領域

カバレッジ計測領域は、64K バイト境界から始まる任意の連続 256K バイトです。 その開始アドレスをカバレッジベースアドレスと呼びます。 エミュレータ起動直後のカバレッジベースアドレスは、0h です。



1.5.2 関連ウィンドウ

カバレッジ計測結果は、以下のウィンドウで参照することができます。

- エディタ(ソース)ウィンドウ
- メモリウィンドウ
- カバレッジウィンドウ

1.6 リアルタイム OS デバッグ機能

リアルタイム OS を使用したターゲットプログラムのリアルタイム OS 依存部分をデバッグする機能です。
リアルタイム OS の状態表示やタスク実行履歴等を参照することができます。

740 用デバッガでは、リアルタイム OS の状態表示機能はサポートしていません。

1.7 GUI 入出力機能

ユーザターゲットシステムのキー入力パネル(ボタン)や出力パネルをウィンドウ上で模擬する機能です。
入力パネルにはボタン、出力パネルにはラベル(文字列)および LED が使用できます。

2. エミュレータ PC4701 について

エミュレータ PC4701 は、8/16 ビット MCU 用フルスペックエミュレータの総称です。 PC4701 用エミュレーションポッドと組み合わせることにより、 各 MCU 用のアプリケーションプログラムをデバッグすることができます。

2.1 通信方式

サポートしている通信方式は、エミュレータの種類によって異なります。

通信方式	エミュレータ名		
	PC4701U	PC4701M	PC4701HS
USB	○	×	×
LAN	○	×	○
LPT	○	○	×
専用パラレル	×	○	○
シリアル	×	○	○

通信方式によっては、デバッガを起動する前にあらかじめ設定していただく項目があります。
「3.3 エミュレータ起動前の設定」を参照してください。

2.2 機能表

サポートしている機能は、以下のとおりです。

機能	PC4701U/M/HS
S/W ブレーク	64 点
H/W ブレーク	6 点(組み合わせ可)
リアルタイムトレース	32K サイクル
RAM モニタ	1K バイトのモニタ領域
C0 カバレッジ	256K バイト領域
実行時間計測	Go→Stop、区間測定(4 点)
プロテクトブレーク	アクセスプロテクト

3. デバッガを起動する前に

3.1 エミュレータとの通信方式

エミュレータ PC4701 システムがサポートしている通信方式は以下のとおりです（エミュレータの種類によってサポートしている通信方式が異なります）。
USB, LAN, LPT, 専用パラレル, シリアル

3.1.1 USB 通信

エミュレータ PC4701U 使用時のみサポートしています。
- USB 規格 1.1 に準拠しています。
- USB ハブ経由での接続はサポートしておりません。
- ホストマシンとエミュレータを USB ケーブルで接続することにより、対応するデバイスドライバ をウィザード形式でインストールすることができます。
- 使用するケーブルは、エミュレータに付属しています。

3.1.2 LAN 通信

エミュレータ PC4701U/HS 使用時のみサポートしています。
- エミュレータと LAN で接続するには、あらかじめエミュレータに IP アドレス等が設定されていなければなりません。
- Windows 上でエミュレータと LAN 通信する場合、Windows のレジストリ情報を一部変更する必要があります。
- エミュレータ PC4701U の場合、ルータ経由で接続された別ネットワークのと接続することができます。
- エミュレータ PC4701U と PC4701HS では、使用する LAN ケーブルが異なります。PC4701U は市販の LAN ケーブル(10BASE-T のみ)、PC4701HS は PC4701HS に付属の LAN ケーブル(10BASE-T/5)を使用します。
- ホストマシンとエミュレータをダイレクトに接続することも可能です。

3.1.3 LPT 通信

エミュレータ PC4701U/M 使用時のみサポートしています。
- ホストマシンのパラレル(プリンタ)インタフェースを使用します。
- 使用するケーブルは、エミュレータに付属しています。
- ECP,EPP,Byte,Nibble の 4 つの通信モードをサポートします。サポート可能な通信モードは、ホストマシンの BIOS 設定に依存します (BIOS ではサポートしていても、使用できない場合もあります)。

3.1.4 専用パラレル通信

エミュレータ PC4701HS 使用時にサポートしています。

- ホストマシンに専用のインタフェースボード PCA4202G02 を組み込む必要があります(ISA バスのみサポート)。 使用するケーブルは、エミュレータに付属しています。
- デバイスドライバを別途設定する必要があります。

3.1.5 シリアル通信

エミュレータ PC4701M/HS 使用時にサポートしています。

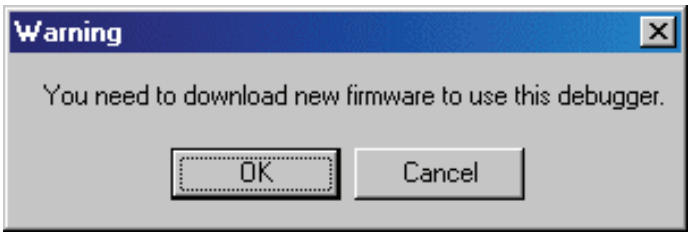
- ホストマシンの COM インタフェースを使用します。
- 使用するケーブルは、エミュレータに付属しています。

3.2 ファームウェアのダウンロード

エミュレータ PC4701 には、接続されているエミュレーションポッドに対応したファームウェアが ダウンロードされている必要があります。 以下のいずれかの条件に該当する場合は、エミュレータの電源投入後 2 秒以内に エミュレータのシステムリセットスイッチを押してください。 エミュレータがファームウェアを強制的にダウンロードするモードとなります。

- エミュレーションポッドを変更した。
- エミュレータにダウンロードされているファームウェアが不明である。
- エミュレータデバッガを初めて使用する。
- エミュレータデバッガをバージョンアップした。

本製品は、デバッガ起動時にエミュレータにダウンロードされているファームウェアのバージョンを調べます。 エミュレータにダウンロードされたファームウェアが 古い場合もファームウェアをダウンロードするモードとなります。
エミュレータがファームウェアを強制的にダウンロードするモードになった状態で、デバッガを起動すると 起動時に以下のダイアログがオープンします。 OK ボタンをクリックし、ファームウェアをダウンロードして下さい。



補足事項

- LAN 接続でファームウェアがダウンロードできるのは、PC4701U のみです。 PC4701HS をご使用の場合は、他の通信方式でファームウェアをダウンロードしてください。
- エミュレータと LAN 接続してファームウェアをダウンロードするには、あらかじめ IP アドレス等をエミュレータに登録する必要があります

3.3 エミュレータ起動前の設定

3.3.1 USB 通信

Windows のプラグ&プレイ機能により USB デバイスの接続を検出します。対応するデバイスドライバは自動的に インストールされます。

3.3.1.1 USB デバイスドライバのインストール

Windows のプラグ&プレイ機能により USB デバイスが検出されます。 USB デバイスを検出するとデバイスドライバをインストールするためのウィザードが 起動します。
以下の手順で USB デバイスドライバをインストールしてください。

1. ホストマシンとエミュレータを USB ケーブルで接続してください。
2. エミュレータの通信インタフェース設定スイッチを"USB"に設定し、電源を投入してください。
3. 以下のダイアログがオープンします。

そのままウィザードに従うとセットアップ情報ファイル(inf ファイル)を指定するためのダイアログがオープンします。
本製品をインストールしたディレクトリ下の musbdrv.inf ファイルを指定してください。

注意事項

- USB デバイスドライバをインストールするには、あらかじめご使用になるエミュレータデバッガがインストールされている必要があります。 先にエミュレータデバッガをインストールしてください。
- USB デバイスドライバのインストールは Administrator 権限を持つユーザが実施してください。
- インストール中にデバイスドライバ本体 musbdrv.sys が見つからないというメッセージが出る場合があります。 musbdrv.sys は、musbdrv.inf ファイルと同じディレクトリに格納されています。

3.3.2 LAN 通信 1

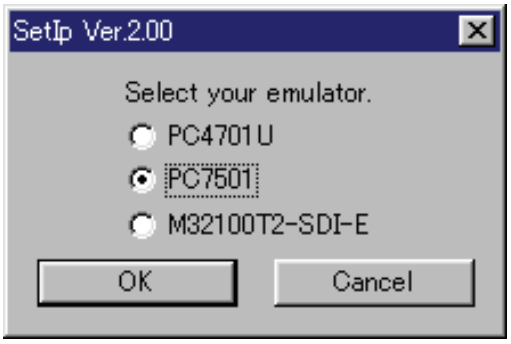
エミュレータと LAN 接続する場合、あらかじめエミュレータに IP アドレス等が登録されている必要があります。 出荷時設定のエミュレータでは、本製品に付属のユーティリティ setip.exe を使用し、エミュレータに IP アドレス等を設定することができます。

3.3.2.1 SETIP を使用した LAN 通信の設定

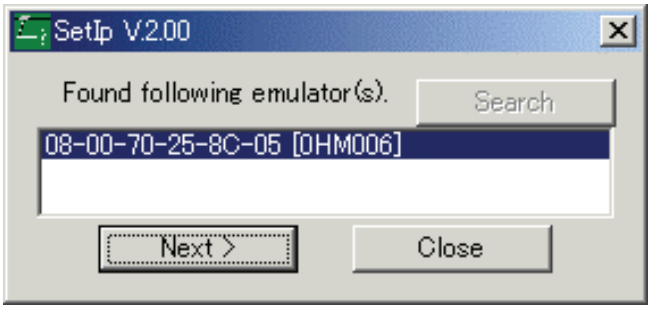
本製品に付属のユーティリティ SETIP を使用して出荷時設定のエミュレータに IP アドレス等を設定することができます。 SETIP は、同一ネットワーク上に接続された出荷時設定のエミュレータを検出します。 SETIP は、本製品をインストールしたディレクトリ下に格納されています。 ファイル名は、setip.exe です。

以下の手順でエミュレータに IP アドレスを登録してください。

1. エミュレータを LAN ケーブルでホストマシンと同じネットワーク(同じサブネット)に接続してください。
2. エミュレータの通信インタフェース設定スイッチを"LAN"に設定し、電源を投入してください。
3. SETIP を起動してください。起動すると以下のダイアログがオープンしますので、 ご使用のエミュレータを選択し、OK ボタンをクリックしてください。

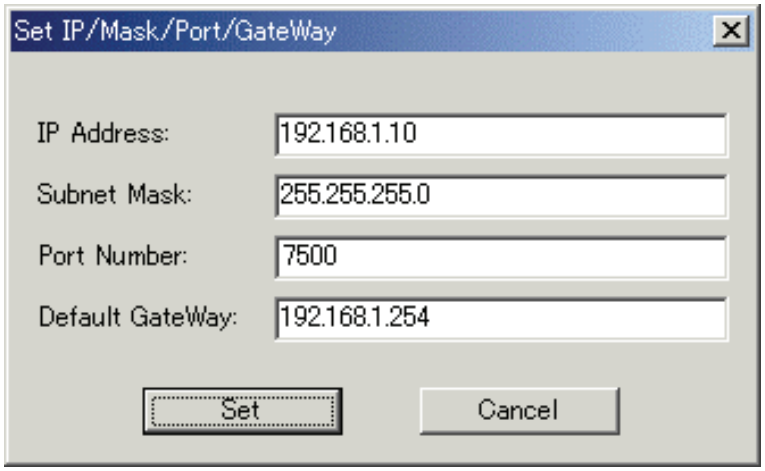


4. OK ボタンをクリックすると以下のダイアログがオープンし、 ネットワーク上に接続されたエミュレータの情報を表示します(MAC アドレスに続いてエミュレータのシリアル番号を表示します)。



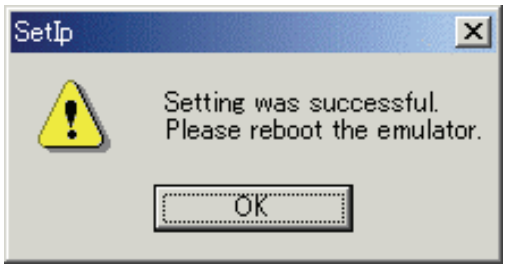
IP アドレスを登録するには、Next ボタンをクリックしてください。登録を中止するには、Close ボタンをクリックしてください。 表示されない場合は、通信インタフェース設定スイッチの確認の上、電源を再投入してください。 その後、Search ボタンをクリックしてください。

5. Next ボタンをクリックすると以下のダイアログがオープンします。IP アドレス､サブネットマスク、ポート番号、デフォルトゲートウェイの IP アドレスを設定してください。 同一ネットワークの同一サブネットマスク上でエミュレータを使用される場合は、デフォルトゲートウェイの IP アドレスを省略することができます。



ポート番号は、4 桁の任意の数値を指定してください(デバッガ起動時にその数値を入力します)。 IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイの指定内容については、 ネットワークの管理者にお問い合わせください。

6. ダイアログの Set ボタンをクリックしてください。エミュレータに指定した IP アドレス等を登録します。 正しく登録できた場合は、以下のダイアログがオープンします。



ダイアログの内容を確認後、OK ボタンをクリックしてください。

7. エミュレータの電源を再投入してください。登録した IP アドレスは、電源再投入後に有効となります。

注意事項

- 同一ネットワーク上に複数の出荷時設定のエミュレータが接続されている場合、最初に検出したエミュレータのみを表示します。
- 既にIPアドレスが設定されたエミュレータは、SETIPで検出することはできません。 その場合は、他の通信インタフェースで接続した後、Initダイアログで IPアドレスを再登録してください。 Initダイアログによる IPアドレス設定については、「5.2.3 LAN通信の設定」を参照してください。

3.3.3 LAN 通信 2

デバッガを起動する前にレジストリ設定プログラム Sack.exe を起動してください。
エミュレータと LAN 接続する場合、Windows の以下のレジストリを設定する必要があります。

OS	キー	値
Windows XP/2000	HKEY_LOCAL_MACHINE¥SYSTEM¥CurrentControlSet¥ Services¥Tcpip¥Parameters¥SackOpts	0(REG_DWORD)

レジストリ設定を解除するには、レジストリ解除プログラム UnSack.exe を起動してください。
Sack.exe 及び UnSack.exe は、本製品をインストールしたディレクトリ下に格納されています 。

注意事項

Sack.exe 及び UnSack.exe は、Administrator の権限を持つユーザが実行して下さい。 Administrator の権限を持たないユーザでは、レジストリの設定ができません。

「補足」
Windows XP/2000 の TCP は、"Selective Acknowledgments (SACK)"をサポートしています。
SACK は、衛星通信のような高いバンド幅と高い遅延があるネットワークでの通信性能を向上させるための機能です。
詳細は RFC2018 に文書化されています。
Windows XP/2000 のデフォルト設定では、SACK のサポートが許可されていますが、Windows XP/2000 でエミュレータと LAN 接続する には、SACK のサポートを禁止する必要があります。
上記レジストリを設定することで SACK のサポートを禁止できます。
なお、SACK のサポートを禁止した場合には、衛星通信のような高いバンド幅と高い遅延があるネットワークを 使用した場合に、SACK をサポートする場合と比較して通信性能が低下する可能性があります。

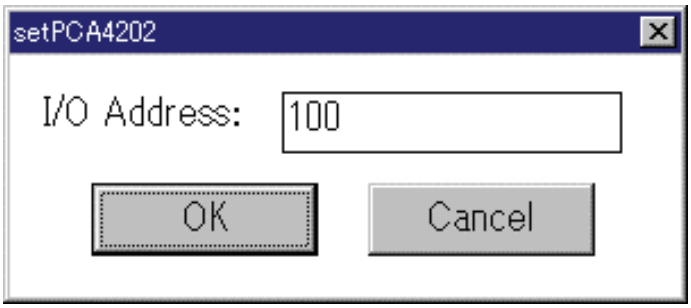
3.3.4 専用パラレル通信

専用パラレル通信を使用するには、専用のインタフェースボード PCA4202G02(別売)が必要です。 また、専用パラレルボード PCA4202G02 が 使用する I/O アドレス(7 バイト)の先頭アドレスを Windows のレジストリ情報に登録する必要があります (パラレルボード PCA4202G02 は、出荷時 100h に設定されています)。 以下の条件に該当する場合は、本製品に付属のユーティリティ setPca4202.exe を使用し、 専用パラレルボード PCA4202G02 が使用する I/O アドレス(7 バイト)の先頭アドレスを レジストリ情報に登録してください。

- 本デバッガを初めてご使用になる場合
- 設定した I/O アドレス(+7 バイト)が他のデバイスと競合している場合

setPca4202.exe は、本製品をインストールしたディレクトリ下に格納されています。 I/O アドレスは、以下の手順で設定できます。

1. setPca4202.exe を起動して下さい。起動すると以下のダイアログがオープンします。



2. ダイアログの"I/O Address"欄にパラレルボード PCA4202G02 に設定している I/O アドレスを 16 進で入力し、 ダイアログの OK ボタンをクリックして下さい。
3. Windows を再起動して下さい(I/O アドレスの設定は、再起動後に有効となります)。

注意事項

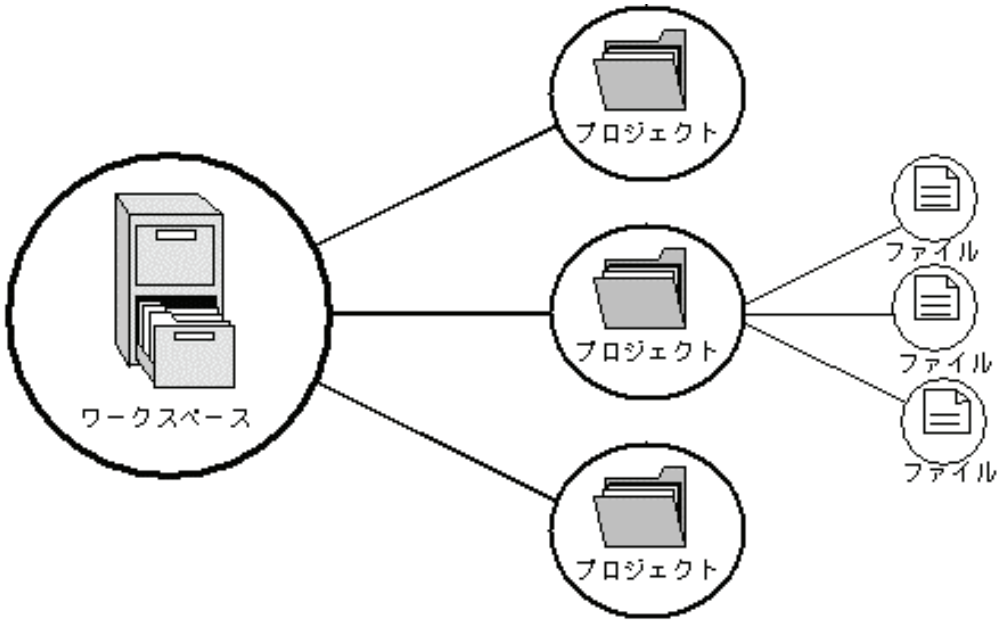
- setPca4202.exe は、Administrator の権限を持つユーザが実行して下さい。Administrator の権限を持たないユーザでは、I/O アドレスの変更ができません。
- パラレルボード PCA4202G02 については、「PCA4202G02 取り扱い説明書」を参照下さい。

4. デバッグの準備

本製品を起動し、エミュレータに接続してデバッグを開始します。
なお、本製品でデバッグを行うためには、ワークスペースを作成する必要があります。

4.1 ワークスペース,プロジェクト,ファイルについて

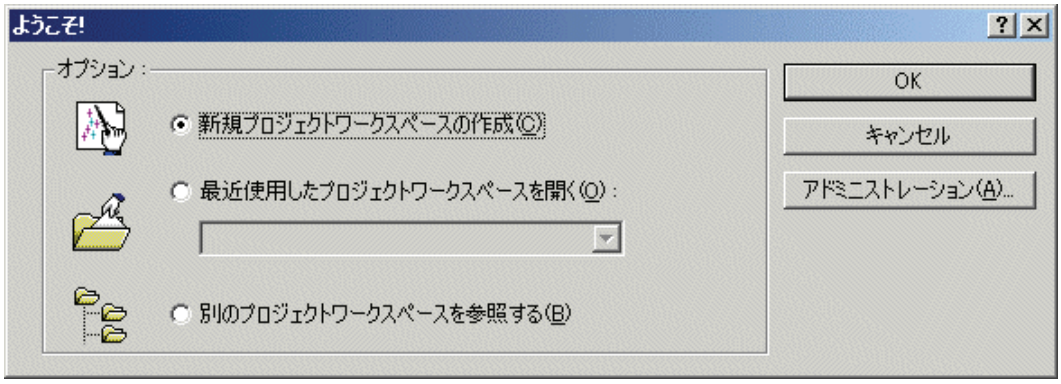
ワードプロセッサでドキュメントを作成、修正できるのと同じように、本製品ではワークスペースを作成、修正できます。
ワークスペースはプロジェクトを入れる箱と考えることができます。同じように、プロジェクトはプロジェクトファイルを入れる箱と考えることができます。したがって各ワークスペースにはプロジェクトが 1 つ以上あり、各プロジェクトにはファイルが 1 つ以上あります。



ワークスペースでは関連したプロジェクトを 1 つにまとめることができます。 例えば、異なるプロセッサに対して 1 つのアプリケーションを構築しなければならない場合、または、アプリケーションとライブラリを同時に開発している場合などに便利です。 さらに、ワークスペース内でプロジェクトを階層的に関連づけることができます。つまり、1 つのプロジェクトを構築すると、その子プロジェクトを最初に構築します。
ワークスペースを活用するには、ユーザは、まずワークスペースにプロジェクトを追加して、そのプロジェクトにファイルを追加しなければなりません。

4.2 High-performance Embedded Workshop の起動

[スタート]メニューの[プログラム]から High-performance Embedded Workshop を起動してください。
[ようこそ!]ダイアログボックスが表示されます。



このダイアログで、ワークスペースを作成/表示します。

- [新規プロジェクトワークスペースの作成]ラジオボタン
  ワークスペースを新規作成する場合に選択します。
- [最近使用したプロジェクトワークスペースを開く]ラジオボタン
  既存のワークスペースを使用する場合に選択します。
  開いたワークスペースの履歴が表示されます。
- [別のプロジェクトワークスペースを参照する]ラジオボタン
  既存のワークスペースを使用する場合に選択します。
  開いた履歴が残っていない場合に使用します。

既存ワークスペースを指定する場合は、[最近使用したプロジェクトワークスペースを開く]または [別のプロジェクトワークスペースを参照する]ラジオボタンを選択し、ワークスペースファイル(拡張子.hws)を指定してください。

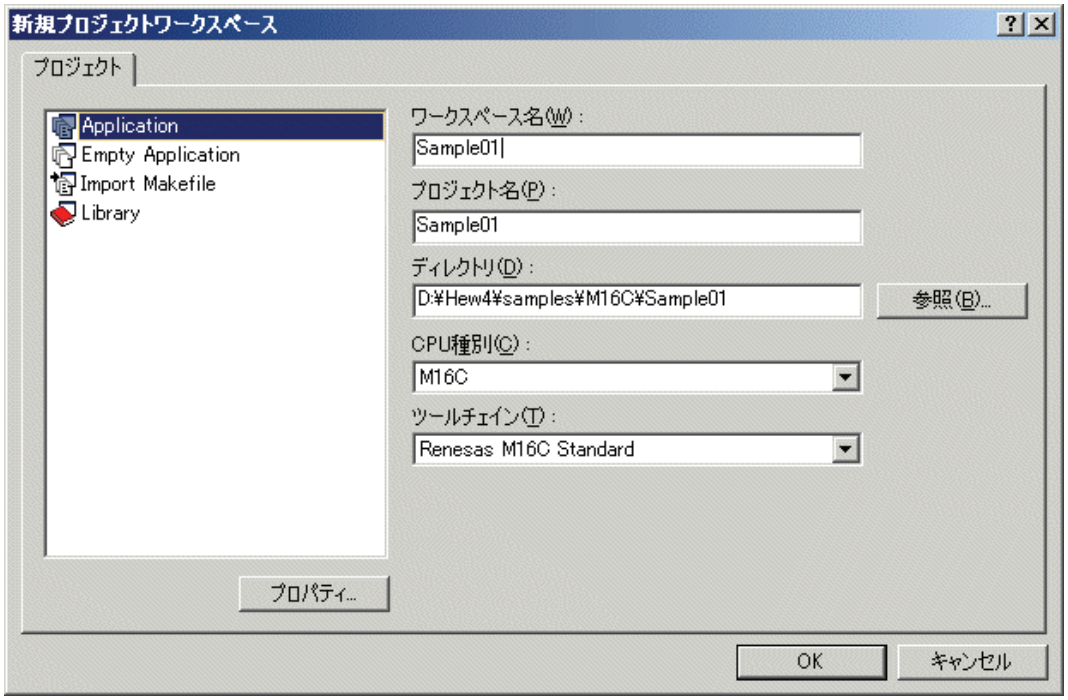
新規ワークスペースの作成方法については、以下を参照ください。
「4.2.1 新規にワークスペースを作成する（ツールチェイン使用）」を参照ください。
「4.2.2 新規にワークスペースを作成する場合（ツールチェイン未使用）」を参照ください。
※既存のロードモジュールファイルを本製品でデバッグする場合などは、この方法でワークスペースを作成します。

ツールチェインを使用する場合と使用しない場合では新規プロジェクトワークスペースの作成手順が異なります。本製品には、ツールチェインは含まれていません。ツールチェインはご使用の CPU に対応した C/C++コンパイラパッケージがインストールされている環境にて使用することができます。
ツールチェインを使用した新規プロジェクトワークスペースの作成についての詳細は、C/C++コンパイラパッケージ付属のマニュアルを参照してください。

4.2.1 新規にワークスペースを作成する（ツールチェイン使用）

4.2.1.1 Step1:新規プロジェクトワークスペースの設定

High-performance Embedded Workshop 起動時に表示される、[ようこそ!]ダイアログボックスで、[新規プロジェクトワークスペースの作成]ラジオボタンを選択し、[OK]ボタンをクリックしてください。
新規プロジェクトワークスペースの作成を開始します。
以下の画面が開きます。

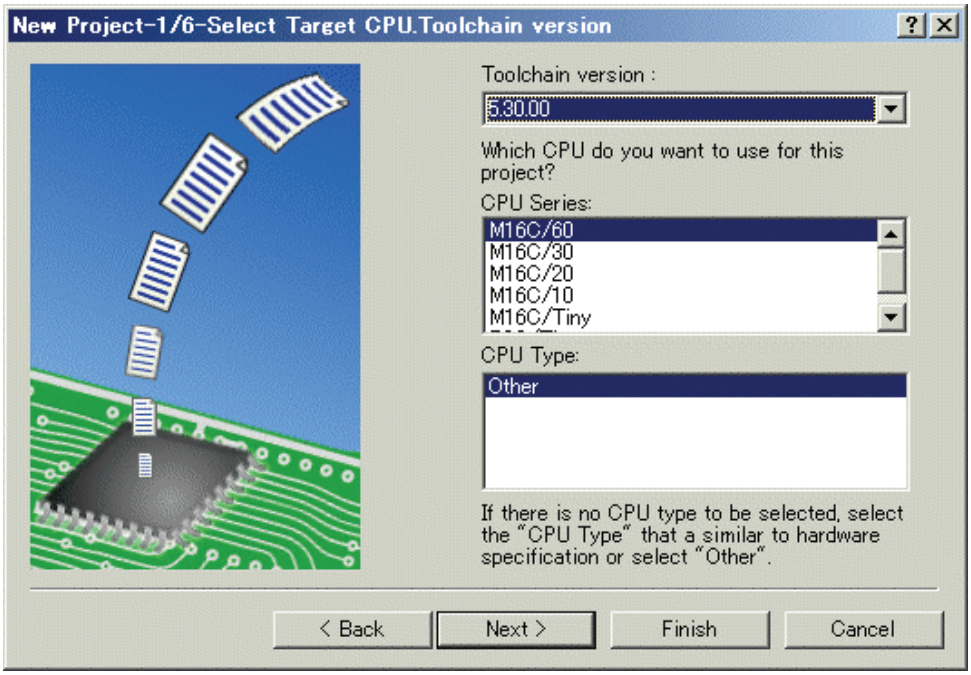


1. CPU 種別を選択する
   [CPU 種別]ドロップダウンリストボックスで、使用する CPU ファミリを選択してください。
2. ツールチェインを選択する
   [ツールチェイン]ドロップダウンリストボックスで、該当するツールチェイン名を選択してください。
3. プロジェクトタイプを選択する
   左の[プロジェクトタイプ]リストボックスで、使用したいプロジェクトタイプを選択します。
   ここで、"Application" を選択してください。
   （選択できるプロジェクトタイプの詳細については、C/C++コンパイラパッケージ付属のマニュアルを参照ください。）
4. ワークスペース名、プロジェクト名を指定する
   - [ワークスペース名]エディットボックスに、新規作成するワークスペース名を入力してください。
   - [プロジェクト名]エディットボックスに、プロジェクト名を入力してください。 ワークスペース名と同じでよろしければ、入力する必要はありません。
   - [ディレクトリ]エディットボックスに、ワークスペースを作成するディレクトリを入力してください。[参照]ボタンをクリックしてワークスペースを作成するディレクトリを選択することもできます。

入力後、[OK]ボタンを押してください。

4.2.1.2 Step2： ツールチェインの設定

プロジェクト作成ウィザードが起動します。



ウィザードの最初のほうでは以下の設定を行います。

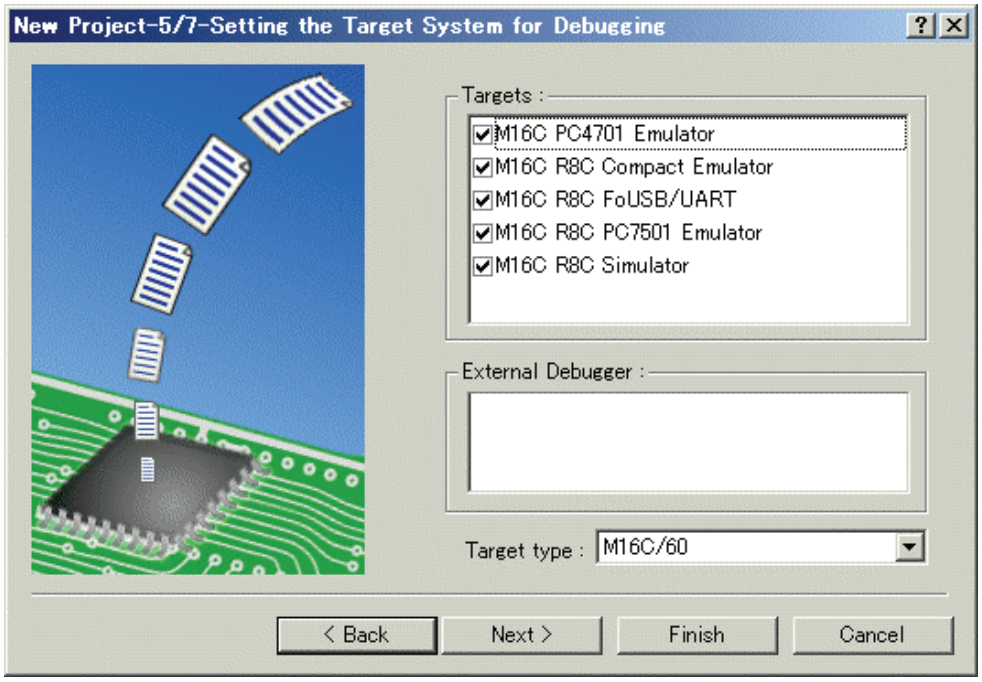
- ツールチェインの設定
- リアルタイム OS に関する設定（使用する場合）
- 生成ファイル、ヒープ領域、スタック領域等の設定

必要な情報を入力し、[次へ]ボタンを押していってください。

設定内容はご使用の C/C++コンパイラパッケージにより異なります。設定内容の詳細については、C/C++コンパイラパッケージ付属のマニュアルを参照ください。

4.2.1.3 Step3: ターゲットプラットフォームの選択

ウィザードの終盤で、使用するターゲット（エミュレータ，シミュレータ）の設定を行います。
ツールチェインの設定が終了したら、以下の画面が表示されます。

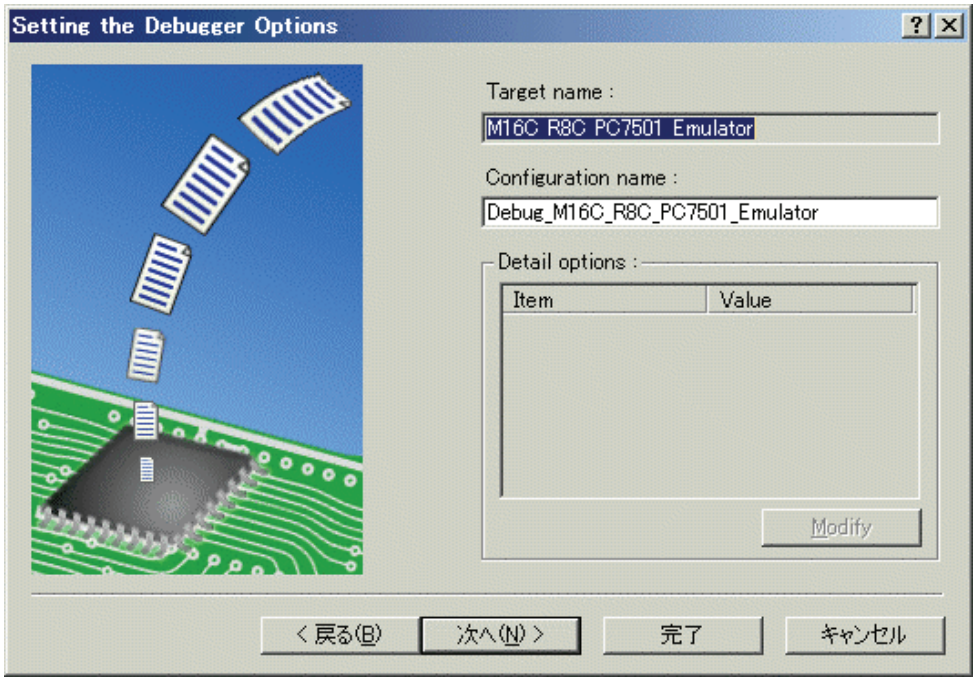


1. ターゲットタイプの選択
   [Target type]ドロップダウンリストボックスで、使用するターゲットの CPU タイプを選択ください。
2. ターゲットプラットフォームの選択
   [Targets]領域に、使用可能なターゲットが表示されます。
   使用するターゲットをチェックしてください（複数指定可能）。

入力後、[次へ]ボタンを押してください。

4.2.1.4 Step4： コンフィグレーションファイル名の設定

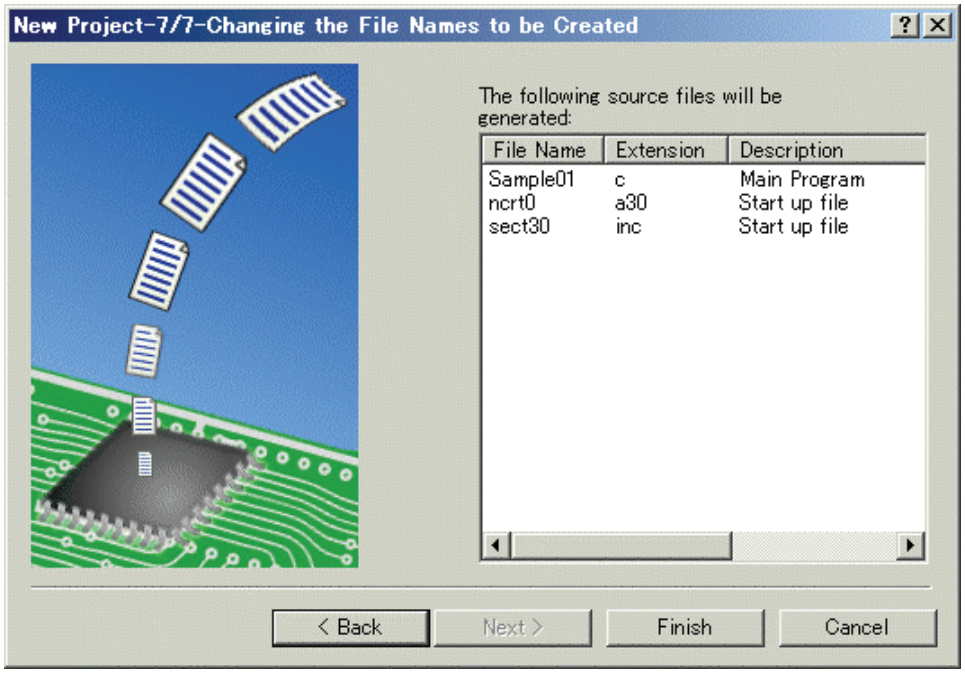
選択したターゲット毎にコンフィグレーションファイル名を設定します。
コンフィグレーションとは、ターゲット以外の High-performance Embedded Workshop の状態を保存するファイルです。



デフォルトの名前がすでに設定されていますので、変更する必要がなければそのまま[次へ]ボタンで進んでください。

4.2.1.5 Step5： 生成ファイルの確認

これまでの設定により本製品が生成するファイルが表示されます。 ファイル名を変更したい場合は、ファイル名を選択してクリック後、入力してください。



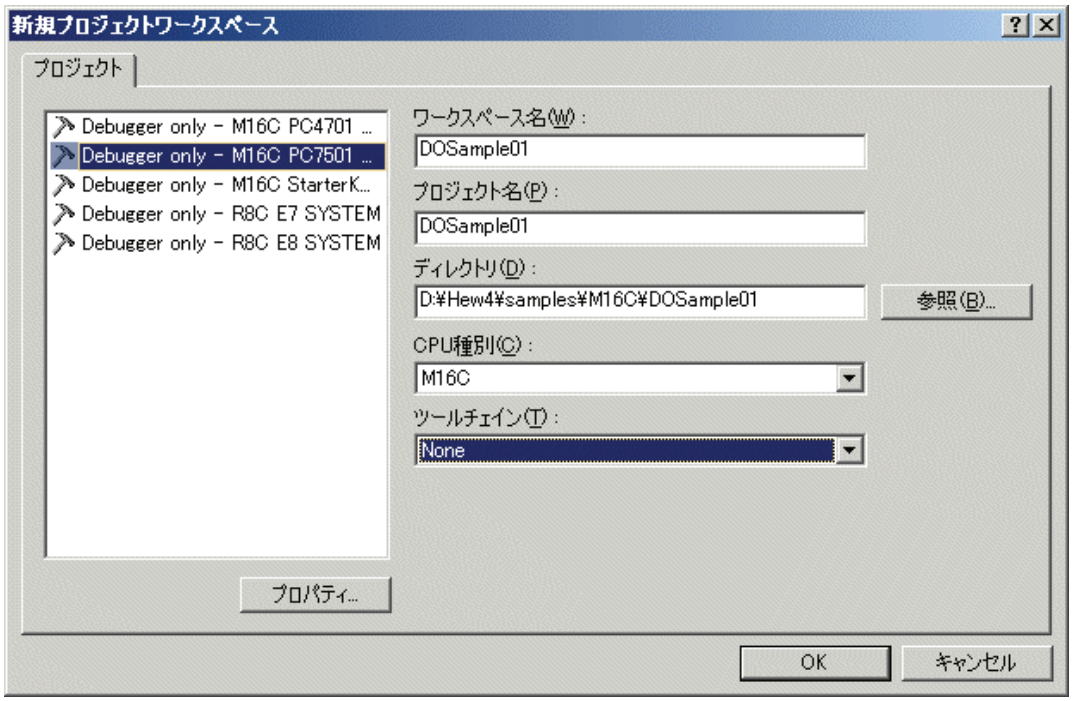
これでエミュレータ に関する設定は終了です。
画面の指示に従い、プロジェクト作成ウィザードを終了してください。

4.2.2 新規にワークスペースを作成する場合（ツールチェイン未使用）

既存のロードモジュールファイルを本製品でデバッグする場合などは、この方法でワークスペースを作成します。（ツールチェインがインストールされていなくても OK です。）

4.2.2.1 Step1： 新規プロジェクトワークスペースの設定

High-performance Embedded Workshop 起動時に表示される、[ようこそ!]ダイアログボックスで、[新規プロジェクトワークスペースの作成]ラジオボタンを選択し、[OK]ボタンをクリックしてください。
新規プロジェクトワークスペースの作成を開始します。以下の画面が開きます。

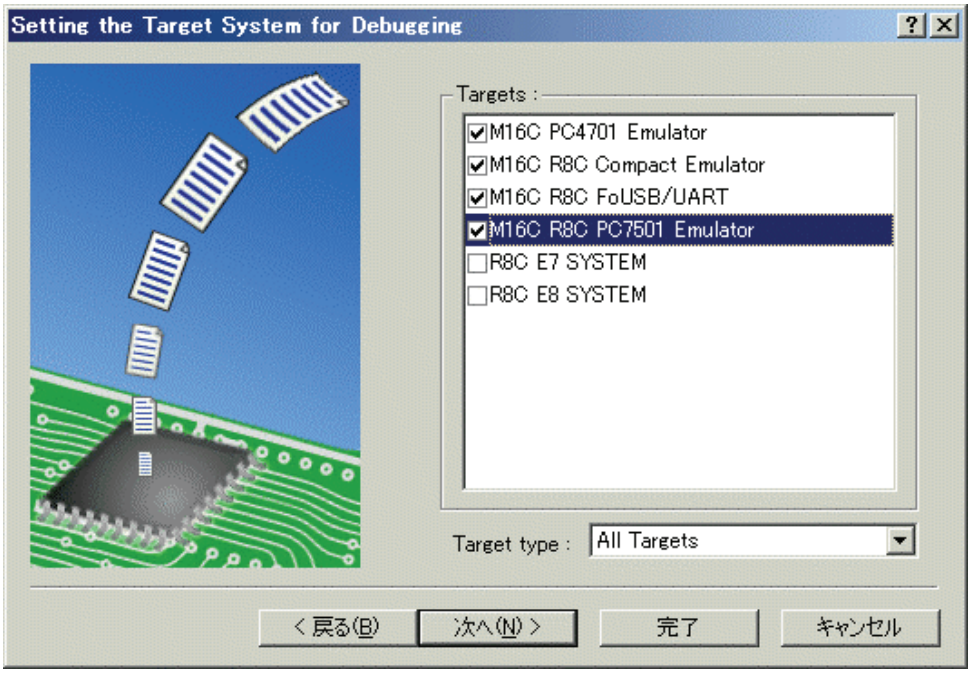


1. CPU 種別を選択する
   [CPU 種別]ドロップダウンリストボックスで、使用する CPU ファミリを選択してください。
2. ツールチェインを選択する
   ツールチェインは使用しませんので、[ツールチェイン]ドロップダウンリストボックスでは"None" を指定してください。
   （ツールチェインが登録されていない場合は、このドロップダウンリストは選択できません（選択不要）。）
3. プロジェクトタイプを選択する
   ツールチェインを使用しない場合、左の[プロジェクトタイプ]リストボックスには"Debugger only ターゲット名"と表示されますので、それを選択ください（複数のターゲットが表示される場合は、使用するプロジェクトタイプを 1 つ選択してください）。
4. ワークスペース名、プロジェクト名を指定する
   - [ワークスペース名]エディットボックスに、新規作成するワークスペース名を入力してください。
   - [プロジェクト名]エディットボックスに、プロジェクト名を入力してください。 ワークスペース名と同じでよろしければ、入力する必要はありません。
   - [ディレクトリ]エディットボックスに、ワークスペースを作成するディレクトリを入力してください。[参照...]ボタンをクリックしてワークスペースを作成するディレクトリを選択することもできます。

入力後、[OK]ボタンを押してください。

4.2.2.2 Step2: ターゲットプラットフォームの選択

使用するターゲット（エミュレータ,シミュレータ）の設定を行います。
プロジェクト作成ウィザードが起動し、以下の画面を表示します。

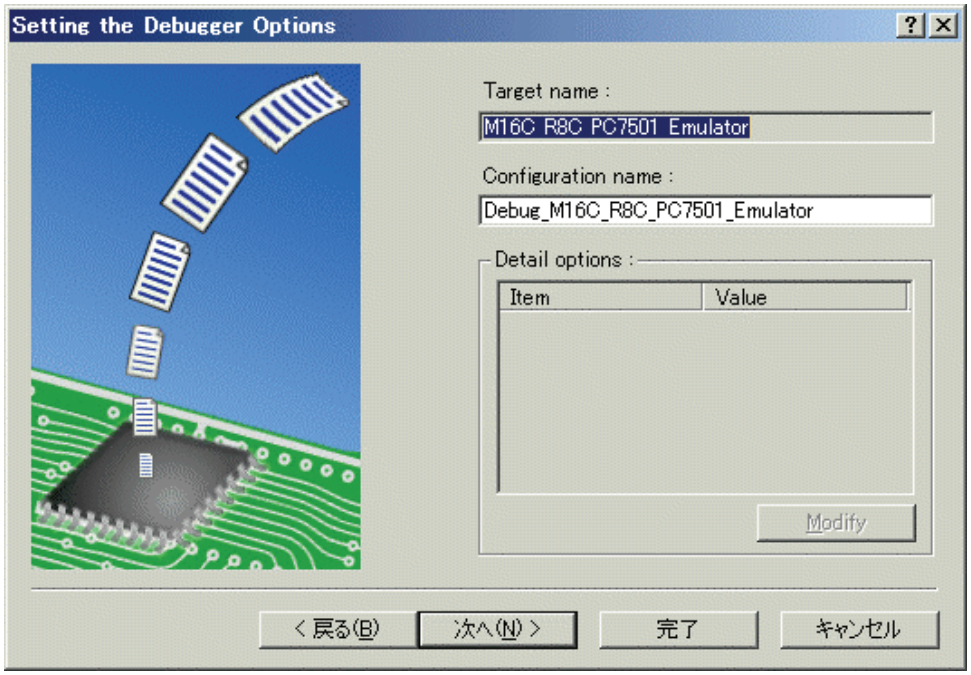


1. ターゲットタイプの選択
   [Target type]ドロップダウンリストボックスで、使用するターゲットの CPU タイプを選択ください。
2. ターゲットプラットフォームの選択
   [Targets]領域に、使用可能なターゲットが表示されます。
   使用するターゲットをチェックしてください（複数指定可能）。

入力後、[次へ]ボタンを押してください。

4.2.2.3 Step3： コンフィグレーションファイル名の設定

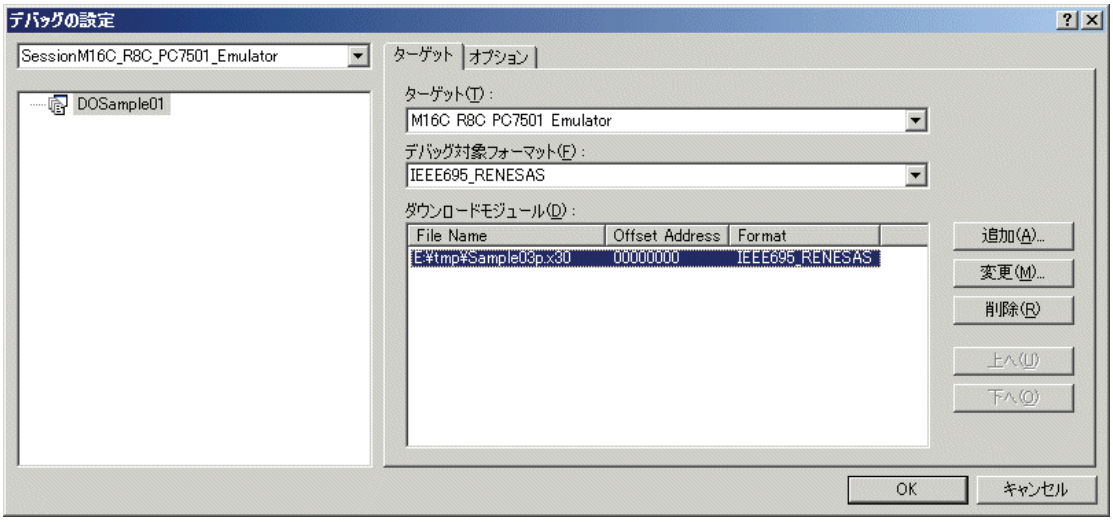
選択したターゲット毎にコンフィグレーションファイル名を設定します。
コンフィグレーションとは、ターゲット以外の High-performance Embedded Workshop の状態を保存するファイルです。



デフォルトの名前がすでに設定されていますので、変更する必要がなければそのまま[次へ]ボタンで進んでください。
これでエミュレータに関する設定は終了です。
画面の指示に従い、プロジェクト作成ウィザードを終了してください。
High-performance Embedded Workshop 起動と同時に、デバッガのセットアップを開始するダイアログが表示されます。エミュレータの準備が完了していれば、そのままセットアップを行い、エミュレータへ接続してください。

4.2.2.4 Step4： ダウンロードモジュールの登録

最後に、使用するロードモジュールファイルを登録します。
[デバッグ]メニューから[デバッグの設定...]を選択してください。 開いたダイアログボックスで、以下の設定を行います。

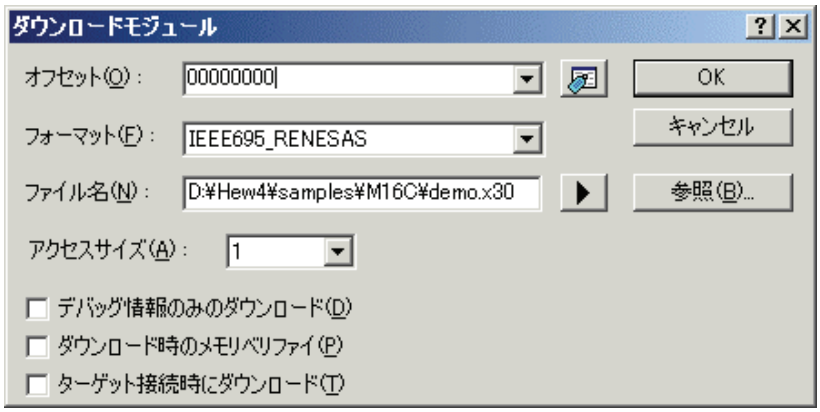


1. [ターゲット]ドロップダウンリストボックスで接続したい製品名を選択してください。
2. [デバッグ対象フォーマット] ドロップダウンリストボックスで、ダウンロードするロードモジュールの形式を選択してください。

フォーマット名	種類
IEEE695_RENESAS	IEEE-695 フォーマットファイル（弊社製ツールチェインで生成）
IEEE695_IAR	IEEE-695 フォーマットファイル（IAR 社製ツールチェインで生成）
IEEE695_TASKING	IEEE-695 フォーマットファイル（TASKING 社製ツールチェインで生成）
ELF/DWARF2	ELF/DWARF2 フォーマットファイル（弊社製ツールチェインで生成）
ELF/DWARF2_IAR	ELF/DWARF2 フォーマットファイル（IAR 社製ツールチェインで生成）
ELF/DWARF2_TASKING	ELF/DWARF2 フォーマットファイル（TASKING 社製ツールチェインで生成）
ELF/DWARF2_KPIT	ELF/DWARF2 フォーマットファイル（KPIT 社製ツールチェインで生成）
Intel-Hex+Sym	IntelHex フォーマットファイルとシンボルファイル（弊社製ツールチェイン SRA74 で生成）
IEEE695_ICC740	IEEE-695 フォーマットファイル（弊社製ツールチェイン ICC740 で生成）

なお、ドロップダウンリストに表示されないオブジェクトフォーマットには対応していません。

3. [ダウンロードモジュール]リストボックスに、ダウンロードモジュールを登録してください。
ダウンロードモジュールは、[追加]ボタンで開く以下のダイアログで指定できます。



- [フォーマット]エディットボックスに、ダウンロードモジュールの形式を指定してください。 形式名は、上記の一覧表を参照ください。
- [ファイル名]エディットボックスに、ダウンロードモジュールのフルパスとファイル名を入力してください。
- ターゲットに接続したときすぐにプログラムをダウンロードする場合、[ターゲット接続時にダウンロード]をチェックしてください。

設定完了後、[OK]ボタンを押してください。

注意事項

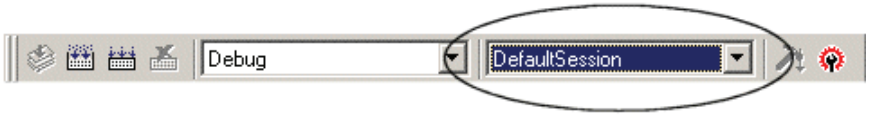
[オフセット]、[アクセスサイズ] および [ダウンロード時のメモリベリファイ] はサポートしていません。
常にオフセット 0、アクセスサイズは 1、メモリベリファイなしとなります。

4.3 デバッガの起動

エミュレータ に接続することで、デバッグを開始できます。

4.3.1 エミュレータの接続

エミュレータ を使用する設定があらかじめ登録されているセッションファイルに切り替えることにより、エミュレータ を簡単に接続できます。
プロジェクト作成時にターゲットを選択すると、その選択したターゲットの個数分のセッションファイルがデフォルトで作成されています。
下記ツールバーのドロップダウンリストから、接続するターゲットに対応したセッションファイルを選択してください。



選択すると、デバッガのセットアップを行うためのダイアログが表示されます。
表示されない場合は、[デバッグ->接続]を選択します。

このセットアップが終了すると、接続は完了です。

4.3.2 エミュレータの終了

以下の方法があります。

1. “接続解除” を選択する。
   [デバッグ->接続解除] を選択してください。

2. セッションを"DefaultSession" に切り替える
   エミュレータ 接続時に使用したドロップダウンリストで、"DefaultSession" を選択してください。

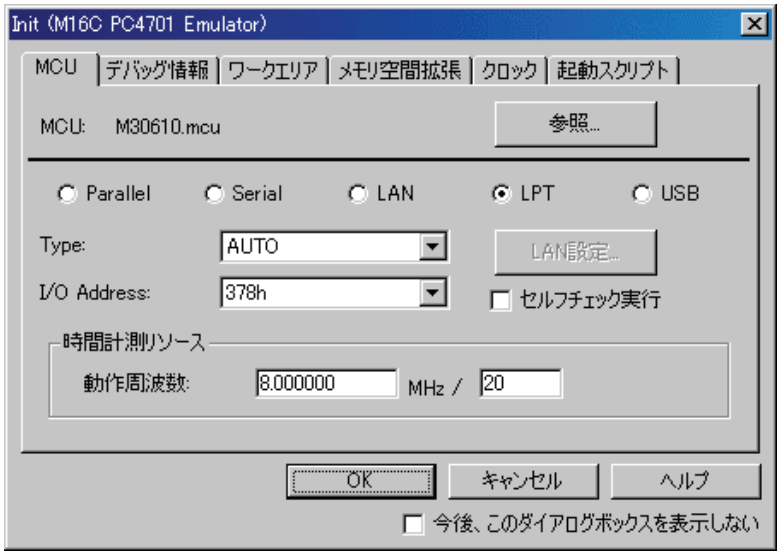
3. High-performance Embedded Workshop 自体を終了する
   [ファイル->アプリケーションの終了]を選択してください。High-performance Embedded Workshop は終了します。

セッション切り替え、および、High-performance Embedded Workshop 終了前には、セッション保存確認のメッセージボックスが表示されます。 セッション保存が必要な場合は、[はい]ボタンをクリックしてください。不要なら、[いいえ]ボタンをクリックしてください。

5. デバッガのセットアップ

5.1 Init ダイアログ

Init ダイアログは、デバッガ起動時に設定が必要な項目を設定するためのダイアログです。
このダイアログで設定した内容は、次回起動時も有効となります。



各タブの詳細については、表のタブ名をクリックしてください。 製品によってサポートしているタブが異なります。

タブ名	製品名		
	M32C 用デバッガ	M16C/R8C 用デバッガ	740 用デバッガ
MCU	○	○	○
デバッグ情報	○	○	○
ワークエリア	×	○	×
メモリ空間拡張	×	○	×
クロック	○	○	○
起動スクリプト	○	○	○

なお、Init ダイアログは、以下のいずれかの方法で再表示できます。

- デバッガ起動後、メニュー[基本設定]→[エミュレータ]→[システム...]を選択する。
- Ctrl キーを押しながらデバッグセッションに切り替える。

5.1.1 MCU タブ

指定した内容は、次回起動時も有効となります。

5.1.1.1 MCU ファイルの指定

[参照]ボタンをクリックして下さい。
ファイルセレクションダイアログがオープンしますので、該当する MCU ファイルを指定してください。

- MCU ファイルは、ターゲット MCU の固有情報を格納したファイルです。
- 指定した MCU ファイルは、MCU タブの MCU 領域に表示されます。

対応する MCU ファイルがデバッガに含まれていない場合､MCU ファイルを新規に作成していただく必要があります。
詳細は「5.6 MCUファイルの作成」を参照ください。

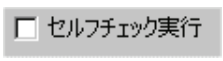
5.1.1.2 通信インタフェースの指定

使用するインタフェースを選択してください。
使用可能な通信インタフェースは、エミュレータによって異なります。
以下に通信インタフェースごとの設定を示します。

- 「5.2.1 USB通信の設定」を参照ください。
- 「5.2.2 LPT通信の設定」を参照ください。
- 「5.2.3LAN通信の設定」を参照ください。
- 「5.2.4 専用パラレル通信の設定」を参照ください。
- 「5.2.5 シリアル通信の設定」を参照ください。

5.1.1.3 セルフチェックの実行

起動時にエミュレータの*セルフチェックを実行する場合に指定します。



起動時にセルフチェックを行いたい場合のみ、上記チェックボックスをチェックしてください。 次のような場合に指定してください。

- ファームウェアのダウンロードに失敗するとき
- ファームウェアのダウンロードは成功するが、デバッガの起動に失敗するとき
- MCU が暴走する、あるいは、トレース結果がおかしい場合などに、エミュレータが正常に動作しているか確認したいとき

チェックボックスをチェックして Init ダイアログを閉じると、エミュレータと接続しファームウェアを確認した直後にセルフチェックが始まります （セルフチェックの所要時間は、約 30 秒～1 分です）。
セルフチェックでエラーが検出された場合は、エラー内容を表示しデバッガは終了します。
セルフチェックが正常に終了した場合は、以下のダイアログが表示されます。OK ボタンを押すとそのままデバッガが起動します。

この指定は、デバッガ起動時のみ行えます。

* セルフチェックとは、エミュレータの内蔵基板のメモリ状態などを検査する機能です。 セルフチェック機能に関する詳細は、ご使用のエミュレータのマニュアルを参照してください。

5.1.1.4 時間計測リソースの指定

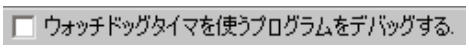
ターゲット MCU の動作クロックを指定します。

MCU クロックとクロック分周比を、それぞれ指定してください。
MCU を 10MHz・4 分周で使用する場合、左側に"10"、右側に"4"を指定します。

クロック分周比を指定する領域に値が設定されなかった場合は、 分周なし("1"を指定した場合と同じ）として動作します。

5.1.1.5 ウォッチドッグタイマの使用/未使用

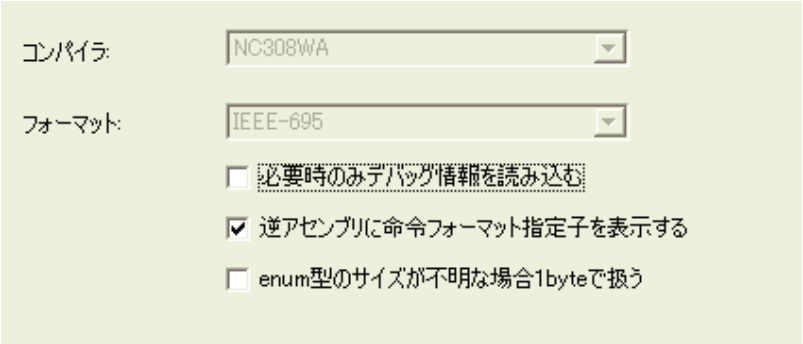
ウォッチドッグタイマを使用するプログラムをデバッグするかどうかを指定します。
このチェックボックスは、M32C 用デバッガの場合のみサポートされます。



ウォッチドッグタイマを使用したターゲットシステムをデバッグする場合は、上記チェックボックスをチェックしてください。

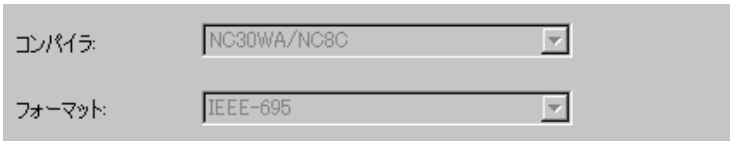
5.1.2 デバッグ情報 タブ

指定した内容は、次回起動時も有効となります。



5.1.2.1 使用コンパイラ/オブジェクトフォーマットの参照

ご使用のコンパイラと、オブジェクトファイルのフォーマットを表示します。



本ダイアログで、現在の設定内容が確認できます。 設定は、メニュー[デバッグ]→[デバッグの設定...]で開くダイアログで行ってください。

5.1.2.2 デバッグ情報の格納方式指定

デバッグ情報の格納方式には、オンメモリ方式とオンデマンド方式があります。
デバッグ情報の格納方式を選択してください(デフォルトはオンメモリ方式です)。
オンデマンド方式を選択する場合、[必要時のみデバッグ情報を読み込む]チェックボックスをチェックします。
指定した内容は、次回ダウンロード時から有効です。

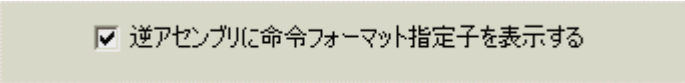
- オンメモリ方式
  デバッグ情報をパーソナルコンピュータのメモリ上に保持します。
  通常はこちらを選択します。
- オンデマンド方式
  デバッグ情報を再利用可能なテンポラリファイル上に保持します。
  同一ロードモジュールに対する二度目以降のダウンロードでは、 保持されたデバッグ情報を再利用するため、高速にダウンロード可能です。
  PC に搭載されているメモリ量がロードモジュールの規模に対して少ないなどの理由でデバッグ情報のダウンロードに時間がかかる場合に適します。

注意事項

- ロードモジュールの規模が大きい場合、オンメモリ方式では、 ダウンロード処理で非常に時間を要する場合があります。 この場合は、オンデマンド方式を選択してください。
- オンデマンド方式では、ダウンロードしたロードモジュールが位置するフォルダに、 再利用可能なテンポラリファイルを格納するフォルダを作成します。 フォルダ名は、"~INDEX_" にロードモジュール名を付加した名称です。 例えば、ロードモジュール名が "sample.abs" ならば、フォルダ名は "~INDEX_sample" です。 このフォルダは、デバッガを終了しても削除されません。

5.1.2.3 命令フォーマット指定子の表示/非表示

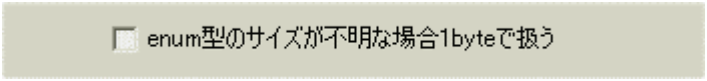
逆アセンブル表示で、命令フォーマット指定子を表示するかどうかを指定します。
740 用デバッガでは、サポートしていません。



命令フォーマット指定子を表示する場合は、上記チェックボックスをチェックしてください。
この指定は、デバッガ起動時のみ設定/変更が可能です。

5.1.2.4 不明サイズの列挙型のサイズ指定

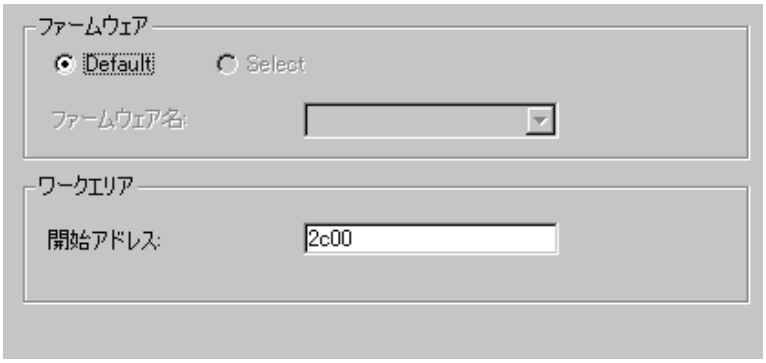
デバッグ情報中にサイズ情報を持たない列挙型の情報があった場合、その列挙型のサイズを常に 1byte で扱うかを指定できます。 NC30 および NC308 には、列挙型を標準の int と同サイズではなく、1byte にしてメモリ効率を上げるオプションがあります。また、NC30 および NC308 では、デバッグ情報に列挙型のサイズ情報が出力されないため、デバッガは常に int と同じサイズで扱います。このため、列挙型を 1byte にするオプションを指定したターゲットプログラムでは、列挙型変数の値を正しく表示することが出来ない場合がありました。このオプションはその問題を解決します。
列挙型のサイズを 1byte にするオプションの詳細については、それぞれのコンパイラ製品のマニュアルをご参照ください。
740 用デバッガでは、サポートしていません。



サイズ情報のない列挙型のサイズを常に 1byte で扱いたい場合は、上記チェックボックスをチェックしてください。
この設定を反映するには、ターゲットプログラムの再ダウンロードが必要です。

5.1.3 ワークエリア タブ

指定した内容は、次回起動時も有効となります。 M16C/R8C 用デバッガのみ、このタブをサポートします。



5.1.3.1 ファームウェアファイルの選択

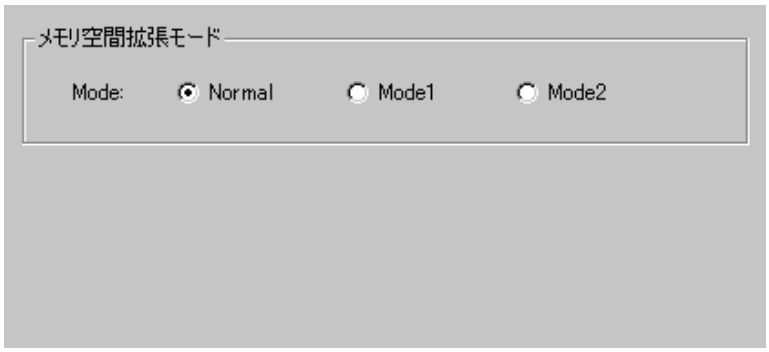
通常は、[ファームウェア]グループの[Default]ラジオボタンをクリックして下さい。
[Select]ラジオボタンは、MCU ファイルに記述されているものと異なったファームウェアファイル をダウンロードする必要がある場合にクリックします。
ファームウェア名:リストボックスは、[Select]ラジオボタンをクリックした場合のみ、有効となります。

5.1.3.2 ワークエリアの指定

[ワークエリア]グループの[開始アドレス]領域には、ワークエリアとして使用する領域の 先頭アドレスを指定します。
エミュレータは、MCU の内部予約領域(未使用領域)をデバッグ用のワークエリア(約 10 バイト使用)として使用します。
ワークエリアは、その MCU の内部予約領域に収まるように指定して下さい。
デフォルトのワークエリアの先頭アドレスは、2C00h です。
この領域が内部 RAM 領域であるマイコン(M16C/62 グループの RAM 20K バイト版 等)をデバッグする場合は、 ワークエリアを変更する必要があります。

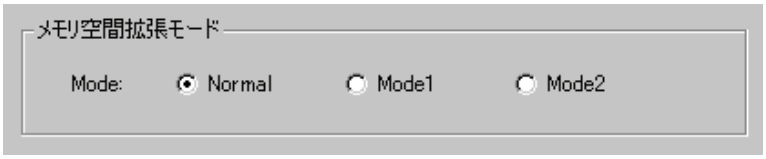
5.1.4 メモリ空間拡張 タブ

Init ダイアログの MCU タブでメモリ空間拡張機能をサポートしているマイコン(M16C/62 グループ)の MCU ファイルを指定した場合のみ、有効なタブです。
指定した内容は、次回起動時も有効となります。 M16C/R8C 用デバッガのみ、このタブをサポートします。



5.1.4.1 メモリ空間拡張モードの指定

メモリ空間拡張モードを指定して下さい。



- ノーマルモードを使用する場合は、[Normal]ラジオボタンをクリックして下さい。
- 拡張モード 1 を使用する場合は、[Mode1]ラジオボタンをクリックして下さい。
- 拡張モード 2 を使用する場合は、[Mode2]ラジオボタンをクリックして下さい。

メモリ空間拡張モードの指定ができない場合は、Init ダイアログの MCU タブで指定した MCU ファイルの 8 行目の情報を 確認して下さい。
8 行目が"0"の場合は、メモリ空間拡張モードの選択ができません。

注意事項

メモリ空間拡張モードによっては、機能に制限があります。

メモリ空間拡張モード 1

- プログラムウィンドウ及びソースウィンドウの逆アセンブルモードにおいてメモリ空間拡張領域を表示している場合、ターゲットプログラム実行中に上下スクロール等のウィンドウの再描画を伴う操作を すると表示内容が期待するものと異なる可能性があります。
- エミュレータの以下の機能は、バス情報(アドレスバス、データバス等)を解析して、実現しています。
  ・RAM モニタ機能(RAM モニタウィンドウ、C ウォッチウィンドウ 等)
  ・カバレッジ計測機能(カバレッジウィンドウ、Coverage コマンド 等)
  ・メモリプロテクト機能(プロテクトウィンドウ、protect コマンド 等)
  MCU は、バンク重複領域に対して、Fetch(命令フェッチ)であればプログラムバンク、 Read/Write であればデータバンクをアクセスします。 その際、バス情報にアクセスしたバンクを判別できる信号は出力されません。 したがって、上記機能は、期待する動作と異なる可能性があります。
- バンク重複領域の内部 ROM をダンプ形式で参照するメモリ参照コマンドを追加しています(以下のコマンド)。
  また、ターゲットプログラム実行中は DA コマンドを使用できません。

コマンド名	短縮名
DumpByte2	DB2
DumpWord2	DW2
DumpLword2	DL2

- ターゲットプログラムによって、MCU がノーマルモードからメモリ空間拡張モード 1 に切り換えられるまでに バンク重複領域に対するメモリ参照/変更を行った場合、期待する動作と異なる可能性があります。
- デバッガ起動後のメモリマップは、以下のようになります。

開始アドレス	終了アドレス	設定	注意点
00000	003FF	External	変更不可（SFR 領域）
00400	03FFF	Internal	内部 RAM 領域は、変更不可
04000	2FFFF	External	変更不可
30000	FFFFF	Internal	

メモリ空間拡張モード 2

- バンク指定付きメモリ参照コマンドを追加しています。バンク重複領域に対するメモリ参照/変更は、以下のコマンドを使用して下さい。

コマンド名	短縮名
DumpByte2	DB2
DumpWord2	DW2
DumpLword2	DL2
SetMemoryByte2	MB2
SetMemoryWord2	MW2
SetMemoryLword2	ML2
FillByte2	FB2
FillWord2	FW2
FillLword2	FL2
Move2	-
MoveWord2	MoveW2

- エミュレータの以下の機能は、バス情報(アドレスバス、データバス等)を解析して、実現しています。
  ・RAM モニタ機能(RAM モニタウィンドウ、C ウォッチウィンドウ 等)
  ・カバレッジ計測機能(カバレッジウィンドウ、Coverage コマンド 等)
  ・メモリプロテクト機能(プロテクトウィンドウ、protect コマンド 等)
  ・ハードウェアイベント検出(H/W ブレークイベント*、リアルタイムトレースイベント*、区間時間計測イベント 等)
  MCU は、バンク選択レジスタの値によってアクセスするバンクを切り換えます。 その際、バス情報にアクセスしたバンクを判別できる信号は出力されません。 したがって、上記機能は、期待する動作と異なる可能性があります。

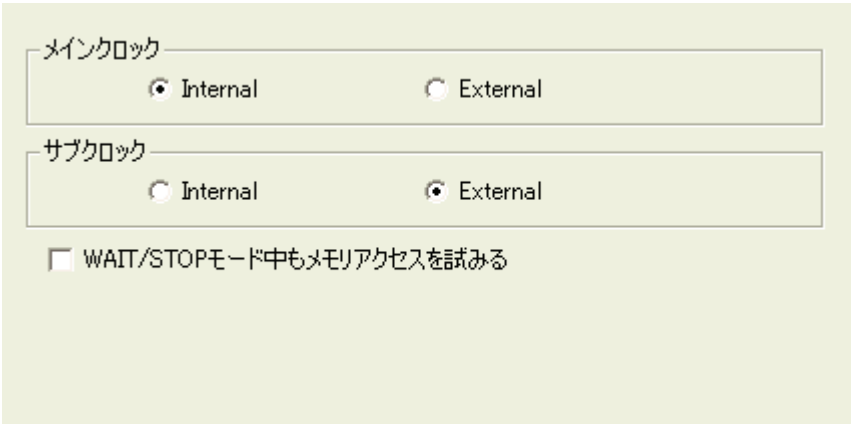
  *H/W ブレークポイント設定ウィンドウ/トレースポイント設定ウィンドウで、組み合わせ条件として検出するハードウェアイベントとバンク選択レジスタとの同時 And(same time)を指定することにより、 バンク重複領域に対するハードウェアイベントを検出する事ができます。

- ターゲットプログラムによって、MCU がノーマルモードからメモリ空間拡張モード 2 に切り換えられるまでに バンク重複領域に対するメモリ参照/変更を行った場合、期待する動作と異なる可能性があります。
- デバッガ起動後のメモリマップは、以下のようになります。

開始アドレス	終了アドレス	設定	注意点
00000	003FF	External	変更不可（SFR 領域）
00400	3FFFF	Internal	内部 RAM 領域は、変更不可
40000	BFFFF	External	変更不可
C0000	FFFFF	Internal	

5.1.5 クロック タブ

指定した内容は、次回起動時も有効となります。



5.1.5.1 ターゲットクロックの指定

ターゲットマイコンの使用クロックに合わせ、設定を変更してください(デフォルトは Internal です)。
740 用デバッガでは、サブクロックの指定はありません。

内部クロックに設定する場合は Internal、外部クロックに指定する場合は External を選択して下さい。

5.1.5.2 WAIT/STOP モード中のメモリアクセス

740 用デバッガには本設定はありません。
CPU が WAIT モード、または、STOP モードのときにもメモリの読み書きを試みる場合は「WAIT/STOP モード中もメモリアクセスを試みる」をチェックしてください。

本オプションをチェックした状態で、CPU が WAIT/STOP モードの間にメモリアクセスが発生すると、約 5 秒間、WAIT/STOP モードが解除されるのを待ちます。WAIT/STOP モードが解除されなければメモリアクセスに失敗します。チェックをしていない状態で、CPU が WAIT/STOP モードの間にメモリアクセスが発生すると、メモリアクセスは行わずにエラーで処理します。

5.1.6 起動スクリプト タブ

指定した内容は、起動時のみ反映されます。起動後に Init ダイアログで再設定した内容は、有効になりません。

5.1.6.1 スクリプトコマンドの自動実行

デバッガ起動時にスクリプトコマンドを自動実行するには、"参照..."ボタンをクリックし、 実行するスクリプトファイルを指定してください。

"参照..."ボタンをクリックすることにより、ファイルセレクションダイアログがオープンします。
指定されたスクリプトファイルは、ファイル名:領域に表示されます。
スクリプトコマンドを自動実行しないようにするには、ファイル名:領域に表示された文字列を消去してください。

5.2 通信インタフェースの設定

5.2.1 USB 通信の設定

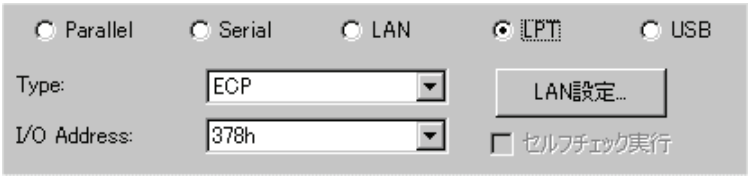
USB通信は､パーソナルコンピュータのUSBインタフェースを使用します。USB 1.1に準拠しています。
エミュレータ PC4701U で使用可能です。
USB通信するには､あらかじめ専用のデバイスドライバがインストールされている必要があります。 USB デバイスドライバのインストールについては、「3.3.1.1 USBデバイスドライバのインストール」を参照してください。

USB 通信で接続する場合は、MCU タブ内のラジオボタン"USB"をクリックして下さい。
以下の表示になります。

Serial No.領域には、現在 USB 接続されているエミュレータの一覧を表示します。
接続するエミュレータのシリアル No.を選択してください。

5.2.2 LPT 通信の設定

LPT 通信は、パーソナルコンピュータのパラレルインタフェース(プリンタインタフェース)を使用します。エミュレータ PC4701U/M で使用可能です。
LPT 通信の設定をする場合は、Init ダイアログ MCU タブのラジオボタン"LPT"をクリックして下さい。以下の表示になります。



Type 領域には、使用する LPT インタフェースの通信モードを指定してください。

- LPT 通信には、Nibble、Byte、ECP、および EPP の 4 つの通信モードがあります。これらの通信モードは、国際規格 IEEE1284 で 規定されている通信モードで、お使いのパーソナルコンピュータによって使用可能な通信モードが異なります。 通信速度は、EPP, ECP モードが最も早く、Byte モード、Nibble モードの順に遅くなります。
- AUTO モードは、使用可能な最速の通信モードを自動検出するモードです。お使いのパーソナルコンピュータによっては、 正常に自動検出されないこともあります。AUTO モードでの起動に失敗した場合には、BIOS セットアップで設定されている パラレルポートの通信モードを確認し、Type 領域にその通信モードを指定してください。
- BIOS セットアップの起動方法、および BIOS セットアップの仕様は、お使いのパーソナルコンピュータによって異なります。 確認方法については、お使いのパーソナルコンピュータの取扱説明書をご参照下さい。

BIOS セットアップでの表示	通信モード
SPP, Standard Parallel Port, Output Only	Nibble
Bidirectional, Bi-directional	Byte
ECP, Extended Capabilities Port	ECP
EPP, Enhanced Parallel Port	EPP

I/O アドレス領域には、パラレルポートの I/O アドレスを指定して下さい。BIOS セットアップでは、 以下のいずれかのアドレスが有効になっています(ご確認下さい)。

- 378h
- 278h

5.2.3 LAN 通信の設定

LAN 通信は、パーソナルコンピュータの LAN インタフェースを使用します。
LAN 通信を使用するには、まず、エミュレータの IP アドレス、ポート番号 及びサブネットマスクをエミュレータ自身に登録する必要があります (登録していないと、LAN 通信が使用できません)。
その後、LAN 通信を設定します。
エミュレータ PC4701U/HS で使用可能です。

エミュレータとLANで接続する場合、 Windowsのレジストリを設定する必要があります。 詳細は、「3.3 エミュレータ起動前の設定」を参照してください。

5.2.3.1 IP アドレス及びサブネットマスクの登録

デバッガを他の通信方式を用いて起動します。 起動した後、メニュー[基本設定]→[エミュレータ]→[システム...]を選択し、Init ダイアログをオープンして下さい。 次に MCU タブの[LAN 設定...]ボタンをクリックして下さい。以下のダイアログがオープンします。

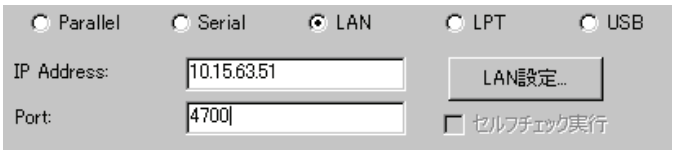
IP Address 領域にエミュレータの IP アドレス、Port 領域にポート番号、SubNetMask 領域にサブネットマスクを指定して下さい (エミュレータの IP アドレスは、あらかじめネットワーク環境で登録されている必要があります)。
PC7501, PC4701U を使用される場合、Default Gateway 領域が有効になります。 デフォルトゲートウェイの IP アドレスを指定してください。 同一ネットワークの同一サブネットマスク上でこれらのエミュレータを使用される場合は、デフォルトゲートウェイの IP アドレスを 省略することができます。

- IP アドレス、サブネットマスクおよびデフォルトゲートウェイは、10 進数で 1 バイトずつ、4 バイトをピリオドで区切って指定してください。 指定内容については、ネットワーク管理者にご相談下さい。
- Port 領域に設定するポート番号は、LAN(TCP/IP)通信におけるサーバー側(エミュレータ)の通信プロセスを識別する ための番号です。エミュレータに設定したポート番号を 16 進数で指定してください (基数を示すプレフィックスは 付けないでください)。

LAN 設定ダイアログの[OK]ボタンをクリックしてください。LAN 設定ダイアログがクローズします。Init ダイアログに戻りますので、Init ダイアログの[OK]ボタンをクリックしてください。
その後、デバッガを終了して下さい。

5.2.3.2 LAN 通信の設定

Init ダイアログ MCU タブのラジオボタン"LAN"をクリックして下さい。以下の表示になります。



IP Address 領域にエミュレータの IP アドレスを指定して下さい(LAN 設定ダイアログで指定した値です)。
IP アドレスは、10 進数で 1 バイトずつ、4 バイトをピリオドで区切って指定します。
Port 領域にポート番号を指定して下さい(LAN 設定ダイアログで指定した値です)。

5.2.3.3 エミュレータとの 1 対 1 での LAN 接続

市販の 10BASE-T 用クロス変換ケーブルをご利用頂く事により、パソコンの市販 LAN カードとエミュレータ を LAN(TCP/IP)でダイレクトに接続できます。 この場合、HUB(ハブ)は不要です。
10BASE-T 用クロス変換ケーブルは、ストレート LAN ケーブルの 10BASE-T オス型端子をクロス LAN ケーブルの 10BASE-T オス型端子へ変換するケーブルです。
エミュレータ接続用ストレート LAN ケーブル(エミュレータ付属品)の 10BASE-T オス型端子へ市販のクロス変換 ケーブルを接続した後、その 10BASE-T オス型端子を LAN カードに接続してください。
LAN 通信の設定は、通常の LAN 通信の設定と同等です。

5.2.4 専用パラレル通信の設定

専用パラレル通信は、パーソナルコンピュータの拡張スロット(ISA バス)に挿入した専用パラレルインタフェース基板 PCA4202G02(別売)を使用します。
エミュレータ PC4701HS で使用可能です。
専用パラレル通信の設定をする場合は、Init ダイアログ MCU タブのラジオボタン"Parallel"をクリックして下さい。以下の表示になります。

I/O アドレス指定領域には、専用パラレルインタフェース基板 PCA4202G02 で設定した I/O アドレス値を設定してください。

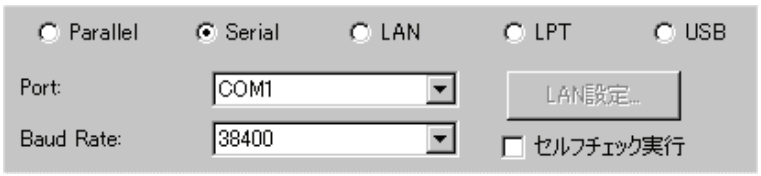
- I/O アドレスの指定は、16 進数の数値で入力してください(基数を示すプレフィックスは付けないでください)。
- 専用パラレルインタフェース基板の I/O アドレス設定については、「PCA4202G02 取り扱い説明書」を ご参照下さい。

注意事項

Windowsと専用パラレルインタフェースの組み合わせ
専用パラレル通信用デバイスドライバに通信インタフェースボードPCA4202G02 が使用する I/Oアドレスをあらかじめ指定する必要があります。
デバッガを起動する前に「3.3 エミュレータ起動前の設定」 をご参照ください。

5.2.5 シリアル通信の設定

シリアル通信は、パーソナルコンピュータのシリアルインタフェース(RS-232C)を使用します。
エミュレータ PC4701M/HS で使用可能です。
シリアル通信の設定をする場合は、MCU タブ内のラジオボタン"Serial"をクリックして下さい。以下の表示になります。



Port 領域に使用するシリアルインタフェースの通信ポート、Baud Rate 領域にボーレートを指定して下さい。

5.3 M32C 用デバッガのセットアップ

5.3.1 Emem ダイアログ

Emem ダイアログにおいて、ユーザターゲットの情報を設定してください。 Emem ダイアログは、Init ダイアログをクローズした後にオープンします。

各タブの詳細については、表のタブ名をクリックしてください。

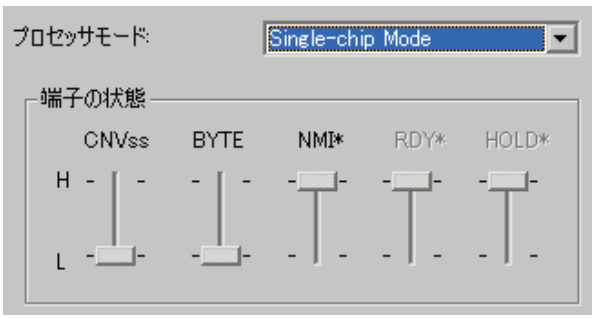
タブ名	内容
ステイタス	MCU のプロセッサモードを指定します。
エミュレーションメモリ	エミュレーションメモリの割り当てを指定します。

なお、Emem ダイアログは、以下の方法で再表示できます。

- デバッガ起動後、メニュー[基本設定]→[エミュレータ]→[ターゲット...]を選択する。

5.3.1.1 ステイタス タブ

指定した内容は、次回起動時も有効となります。



5.3.1.1.1.　プロセッサモードの指定

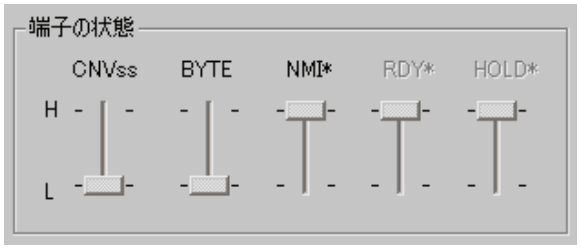
ターゲットシステムにあわせて、プロセッサモードを指定してください。

以下のいずれかが指定できます。

- Single-chip Mode
  シンブルチップモード
- Memory Expansion
  メモリ拡張モード
- Microprocessor
  マイクロプロセッサモード

5.3.1.1.2.　MCU Status の参照

MCU の各端子の状態を表示します。設定するプロセッサモードと一致しているかを確認できます。



スライダの位置が真ん中にある場合は、値が不定であることを表します。

5.3.1.2 エミュレーションメモリ タブ

指定した内容は、次回起動時も有効となります。

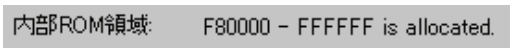
5.3.1.2.1.　デバッグモニタのバンクアドレス設定

本製品ではエミュレータのワーク領域として、連続した 64K バイト領域をデバッグモニタが使用する領域として割り当てます。
ターゲットシステムで使用しない任意のバンクを指定してください。 指定したバンクの先頭アドレスから 64K バイト分をデバッグモニタが使用します。
（例："F0"と指定した場合、F00000h 番地から 64K バイトの領域をデバッグモニタが使用します。）

- ここで指定したバンクに対しては、内容の参照/設定ができません。
  メモリウィンドウやプログラムウィンドウ/ソースウィンドウの逆アセンブル表示などで、 この領域内を表示しても正しい内容は表示されません。
- 以下のバンクアドレスは指定できません。
  ・MCU 内部資源（SFR/RAM 領域）
  ・DRAM 領域やマルチプレックス領域
  ・割り込みベクタ領域

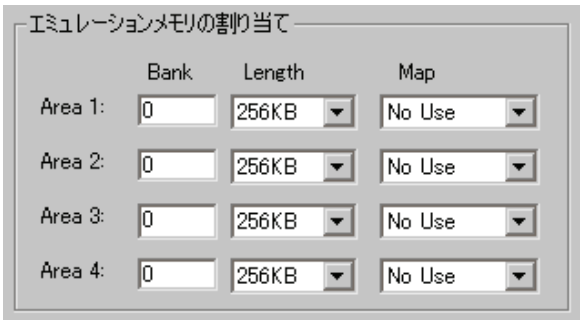
5.3.1.2.2.　内部 ROM 用エミュレーションメモリの自動割り当て

シングルチップモードまたはメモリ拡張モードを選択した場合、 内部 ROM 領域には自動的にエミュレーションメモリが割り当てられます。
このフィールドには、自動的に割り当てられた内部 ROM のアドレス範囲が表示されます。



5.3.1.2.3.　拡張領域用エミュレーションメモリの割り当て

メモリ拡張モードまたはマイクロプロセッサモードを選択した場合、デバッグ対象となる拡張領域に エミュレーションメモリを割り当てることができます（最大 4 領域）。
ここでは、デバッグ対象領域のメモリ割り当てとそのマッピング情報を指定します。



以下の手順により設定ください。

Bank （バンクアドレスの設定）	割り当てたいデバッグ対象領域のバンクアドレスを 16 進で指定します。 C0 と指定した場合、C00000h がデバッグ対象領域の先頭アドレスとなります。
Length （領域のサイズ指定）	デバッグ対象領域のサイズ(256K バイトまたは 1M バイト)を指定します。 Length に"256K バイト"を指定した場合、Bank には 00, 04, 08, ～FC（4 バンクごと）、Length に"1M バイト"を指定した場合、Bank には 00, 10, 20, ～F0（16 バンクごと）が指定可能です。
Map （領域のマップ指定）	指定領域のマッピング情報("Internal"または"External")を指定します。 指定領域を使用しない場合は、"No Use"を選択します。 • Internal 指定領域を内部領域（エミュレーションメモリ）に割り当てる。 • External 指定領域を外部領域（ターゲットシステム上の外部資源）に割り当てる。

- Map で"No Use"を選択した領域、および、ここで指定されなかった領域については外部領域に割り当てられます。
  "External"と指定したときとの違いはダウンロードの速度のみです （これらの領域へのダウンロードは、"External"と指定された領域へのダウンロードに比べて遅くなります）。
- 内部 ROM 領域は自動的にエミュレーションメモリに割り当てられます。 したがって、ここで設定する必要はありません。
- デバッグ領域は重複しないようにしてください。
- 指定したデバッグ対象領域の合計サイズは、使用エミュレーションポッドのエミュレーションメモリサイズを越えないようにしてください。
  割り当て可能なエミュレーションメモリのサイズは、エミュレーションポッドによって異なります（エミュレーションポッドの取扱説明書を参照してください）。

エミュレーションメモリ領域の設定は、指定したプロセッサモードによって異なります。

- Single-chip Mode
  エミュレーションメモリとして割り当てる領域を指定する必要はありません。
  内部 ROM 領域は、自動的にエミュレーションメモリとして割り当てられます。 自動的に割り当てられた領域のアドレス範囲は、Internal ROM Area:フィールドに表示されます。
- Memory Expansion Mode(8bit および 16bit)
  内部 ROM 領域以外にエミュレーションメモリ領域として割り当てる領域があれば個別に指定してください。
  内部 ROM 領域は、自動的にエミュレーションメモリとして割り当てられます。 自動的に割り当てられた領域のアドレス範囲は、Internal ROM Area:フィールドに表示されます。
- Microprocessor Mode(8bit および 16bit)
  割り当てる領域を個別に指定してください(自動的に割り当てる領域はありません)。

注意事項

- Map コマンドを用いて設定したマッピング設定は、Emem ダイアログには、反映されません。
- デバッグ対象領域は、使用するエリアから順に設定して下さい。
  Map コマンドで設定するエミュレーションメモリ領域番号は、未使用(No Use)エリアを無視して、エミュレーションメモリ領域番号を割り当てます。
  その結果、Emem ダイアログで設定したエミュレーションメモリ領域と Map コマンドで設定する エミュレーションメモリ領域の番号にずれが発生します。

5.4 M16C/R8C 用デバッガのセットアップ

5.4.1 Map コマンド

Map コマンドにおいて、メモリマッピングを指定してください。 Map コマンドは、スクリプトウィンドウで実行します。 以下のように設定してください。

領域	マッピング	備考
SFR	External	
内部 RAM	Internal	
内部 ROM	Internal	
外部 ROM	External	メモリ拡張モード、マイクロプロセッサモードのみ

補足事項

- FFFCh～FFFFh は、エミュレータが一時的にスタックとして使用しています。 この領域は Internal に設定して下さい。
  External に設定する場合は、必ず読み書き可能なメモリをこの領域に用意して下さい。
- M16C/62 シリーズのマイコンでメモリ空間拡張機能をご使用の場合、アドレスが重複する領域は External に 設定して下さい(重複する領域はメモリによって異なります)。
  ・メモリ空間拡張モード 1 の場合：4000h～2FFFFh
  ・メモリ空間拡張モード 2 の場合：40000h～BFFFFh

5.5 740 用デバッガのセットアップ

5.5.1 Map コマンド

Map コマンドにおいて、ターゲットマイコンのメモリ空間に合わせ、メモリマップ情報を変更してください。 Map コマンドは、スクリプトウィンドウで実行します。

領域	マッピング	備考
SFR	External	
RAM	External	
内部 ROM	Internal	
外部 ROM	External	メモリ拡張モード、マイクロプロセッサモードのみ

- Internal
  エミュレータ内部資源を有効にします。 内蔵 ROM 領域は、常にエミュレータ内部資源でエミュレーションするため、Internal に設定してください。 外部領域にメモリが割り当てられていない場合は、その領域を Internal に設定することにより、エミュレータ内部のメモリを使用することができます。

- External
  エミュレータ外部資源(含む内蔵 SFR,RAM 領域)を有効にします。 内蔵 SFR 領域及び内蔵 RAM 領域は、常に External に設定してください。 外部領域に割り当てられているメモリを有効にする場合は、その領域を External に設定してください。

エミュレータ起動直後のメモリマップ属性は、0h～3FFFh が External、4000h～FFFFh が Internal です。

注意事項

- [内部 ROM 領域が 4000h 以前から始まるマイコン]
  内部 ROM 領域が 4000h 以前から始まるマイコンの場合は、その領域を Internal に変更してください。
  例)
  内部 ROM が 1080h から始まるマイコンの場合
  1080～3FFF -> Internal
- [M38000TL2-FPD をご使用の場合の特殊な設定について]
  内蔵 SFR 領域および内蔵 RAM 領域は、常に External に設定してください。 ただし、ターゲット MCU の RAM 領域が、エミュレータ MCU に内蔵されている RAM よりも 大きい場合(M38199MF 等)は、その領域を Internal に設定してください。
  例)
  エミュレータ MCU に内蔵されている RAM 領域が 40～1FF で、ターゲット MCU の内蔵 RAM 領域が 40～2FF の場合
  40～1FF -> External
  200～2FF -> Internal

5.6 MCU ファイルの作成

5.6.1 MCU ファイルの作成(M16C/R8C 用デバッガ)

MCU ファイルには、以下の内容を順番に記述します。
ファイル名は、MCU 名を指定してください。また、拡張子は、"mcu"と指定してください。

1. SFR 領域の先頭アドレス
2. SFR 領域の最終アドレス
3. RAM 領域の先頭アドレス
4. RAM 領域の最終アドレス
5. ROM 領域の先頭アドレス
6. ROM 領域の最終アドレス
7. 対応ファームウェアファイル名*1
8. メモリ空間拡張機能の有無指定*2

各アドレスは 16 進数で記述してください。また、基数を示すプレフィックスは付けないでください。

*1 使用するマイコンに対応したファームウェアファイル(以下の表を参照)を指定します。エミュレータの種類を示す末尾の m.s, h.s, l.s は記述しないでください。

MCU	指定ファームウェアファイル名
M16C/60 グループ	M30600
M16C/61 グループ	M30600
M16C/62 グループ	M30620B
M16C/20 シリーズ	M30620B

改造エミュレーションポッド用の MCU ファイルでは、ファームウェアファイル名が異なる場合があります。

*2 メモリ空間拡張機能をサポートしているか否かを指定します。
メモリ空間拡張機能をサポートしているマイコン(M16C/62 グループ 等)の場合は"1"、サポートしていない場合は "0"と記述してください。
"1"を記述した場合のみ、Init ダイアログの Memory Extention Mode タブでメモリ拡張モードの指定が可能となります。

注意事項

- MCU ファイルで ROM 領域に指定した領域は、プログラムからは、書き込み不可になります。
  同領域に対する書き込み命令を実行しても値は書き込まれません。
  ただし、ダンプコマンドなどでメモリに値を書き込むことは可能です
  (MAP コマンドで Internal 領域にマッピングされている場合に限ります)。
- 同領域に RAM を配置されている場合は、MCU ファイルの設定を変更する必要があります。

5.6.1.1 記述例

以下に例を示します。

```
0
3FF
400
2BFF
F0000
FFFFF
M30600
0
```

5.6.2 MCU ファイルの作成(740 用デバッガ)

MCU ファイルには、以下の内容を順番に記述します。 1～4 の情報は、ご使用マイコンのデータブック等をご参照の上、記述してください。 データは 16 進数で記述してください。基数を示すプレフィックスは付けないでください。

1. スタックページ選択ビットのビット番号
2. CPU モードレジスタのアドレス
3. スタックのエンドアドレス
4. リセットベクトルのアドレス
5. POD 番号
6. 対象ファームウェアファイル名
7. MCU 情報番号

スタックのエンドアドレス
スタックとして使用する領域の最終アドレスを指定してください。その際、CPU モードレジスタのスタックページ選択ビットの初期値を考慮してください (スタックページ選択ビットの初期値は、マイコンによって異なります)。 スタックページ選択ビットの初期値が"0"のマイコンは 0 ページのアドレス(0h～FFh)、 初期値が"1"のマイコンは 1 ページのアドレス(100h～1FFh)が指定可能な範囲となります。

POD 番号

ポッド名	POD 番号	ファームウェア名	対応マイコン
M38000T-FPD	0	M38000	7200/7450/7470/38000/ 7500 シリーズ(7507,7510,7515,7520 グループ) *
M38000TL-FPD			
M38000TL2-FPD			
M37207T-RPD	80	M38000	M37102,M37201,M37202,M37204,M37207
M37515T-RPD	40	M38000	7515/3850/3851 グループ
M37610T-RPD	2	M37600	7610 グループ
M37640T-RPD	4	M37600	7640 グループ
M37690T-RPD	1	M37600	7690 グループ
M38749T-RPD	40	M38000	3874 グループ

*エミュレータ MCU が存在しないマイコンは除きます。

対象ファームウェアファイル名
エミュレータの種類を示す末尾の u.s, h.s, l.s は記述しないでください。

MCU 情報番号
MCU 情報番号は、以下の表を参照し、記述して下さい。

MCU 名	情報番号
M3753x,M3754x	01
M376xx	02
上記 MCU 以外	00

注意事項

新規 MCU に対しては、新しい POD 番号、ファームウェア名及び MCU 情報番号が用いられる場合があります。

5.6.2.1 記述例

以下に例を示します。

```
2
3B
FF
FFFC
0
M38000
00
```

[MEMO]

チュートリアル編

このページは白紙です。

6. チュートリアル

6.1 はじめに

本デバッガの主な機能を紹介するために、チュートリアルプログラムを提供しています。チュートリアルプログラムは High-performance Embedded Workshop をインストールしたドライブの¥WorkSpace¥Tutorial にターゲットごと、MCU ごとに格納されています。ご使用のシステムに対応したチュートリアルのワークスペースファイル（*.hws）を［ワークスペースを開く］から開いてください。
このプログラムを用いて各機能を説明します。
このチュートリアルプログラムは、C 言語で書かれており、10 個のランダムデータを昇順/降順にソートします。
チュートリアルプログラムでは、以下の処理を行います。

- tutorial 関数でソートするランダムデータを生成します。
- sort 関数では tutorial 関数で生成したランダムデータを格納した配列を入力し、昇順にソートします。
- change 関数では tutorial 関数で生成した配列を入力し、降順にソートします。

注意事項

再コンパイルを行った場合、本章で説明しているアドレスと異なることがあります。

740 用デバッガで 740 ファミリ用アセンブラパッケージを使用する場合

740 ファミリ用アセンブラパッケージを使用したアセンブリ言語用の チュートリアルプログラムを用意しています。
740 ファミリ用アセンブラパッケージをご使用の場合は、こちらのチュートリアルプログラムをご使用ください。

- チュートリアル中の関数名の記述(例:"sort 関数")は、サブルーチン名に適宜置き換えてください(例:"サブルーチン sort")。
- チュートリアル中のソースファイル名の記述(例:"Tutorial.c")は、適宜置き換えてください。
- チュートリアル中の図は、C 言語プログラム用です。アセンブリ言語用のチュートリアルプログラムでは、 表示が異なる場合があります。
- 「Step9:変数の参照」と「Step12: ローカル変数の参照」は、C 言語プログラム専用の機能です。

6.2 使用方法

以下のステップに沿ってお進みください。

6.2.1 Step1： デバッガの起動

6.2.1.1 デバッグの準備

High-performance Embedded Workshopを起動し、エミュレータ に接続します。
詳細は「4 デバッグの準備」を参照ください。

6.2.1.2 デバッガのセットアップ

エミュレータ に接続すると、 デバッガをセットアップするためのダイアログが表示されます。 このダイアログでデバッガの初期設定を行います。詳細は「5 デバッガのセットアップ」を参照ください。
デバッガのセットアップが終了すると、デバッグできる状態になります。

6.2.2 Step2：RAM の動作チェック

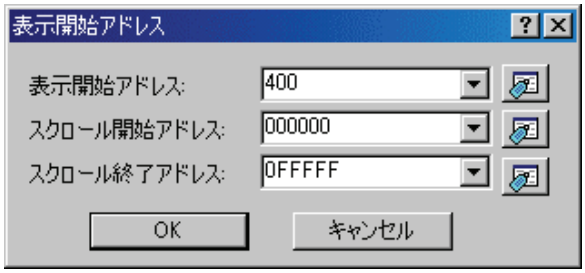
RAM が正常に動作することをチェックします。 [メモリ]ウィンドウでメモリ内容を表示、編集し、メモリが正常に動作することを確認します。

注意事項

マイコンによってはボード上にメモリをつけることができます。 この場合、メモリ動作チェックは上記だけでは不完全な場合があります。 メモリチェック用プログラムを作成し、チェックすることをお勧めします。

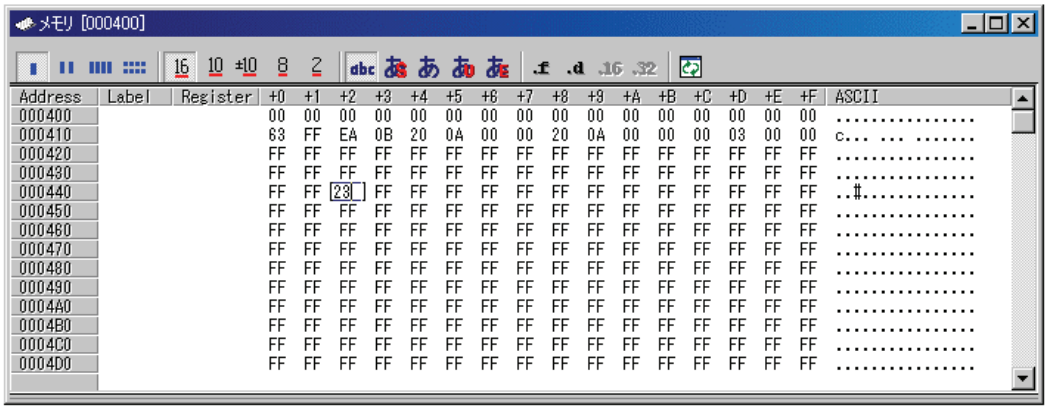
6.2.2.1 RAM の動作チェック

[表示]メニューの[CPU]サブメニューから[メモリ]を選択し、[表示開始アドレス]エディットボックスに RAM のアドレスを入力してください（ここでは"400"を入力しています）。 [スクロール開始アドレス][スクロール終了アドレス]エディットボックスはデフォルトの設定のままにしておきます （デフォルトの場合、メモリ全空間がスクロール領域になります）。



注意事項

各製品ごとに RAM 領域の設定は異なります。各製品のハードウェアマニュアルを参照してください。
[OK]ボタンをクリックしてください。指定されたメモリ領域を示す[メモリ]ウィンドウが表示されます。



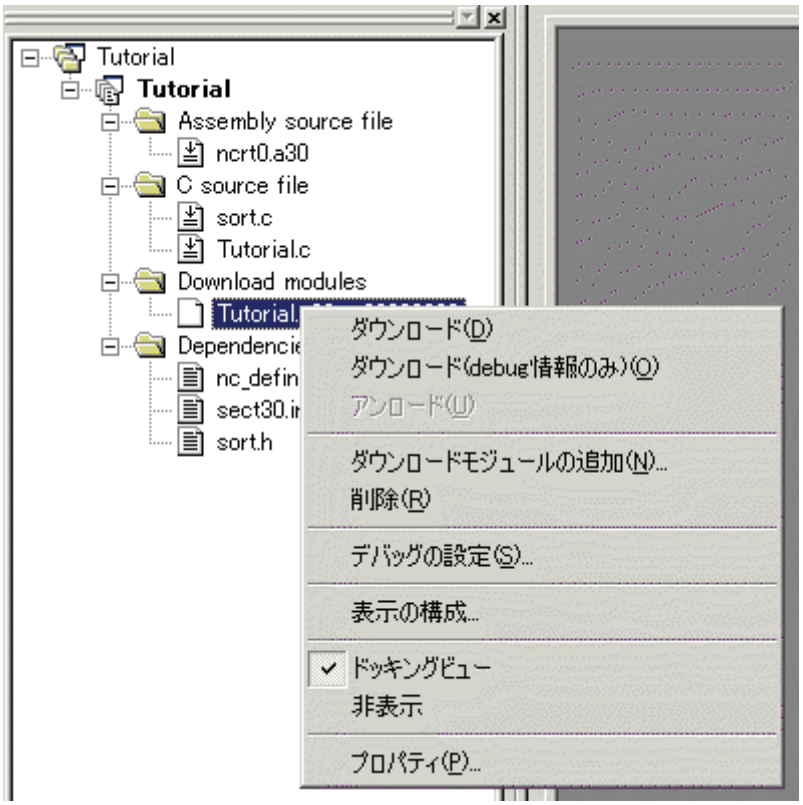
[メモリ]ウィンドウ上のデータ部分をダブルクリックすることにより、値が変更できます。

6.2.3 Step3： チュートリアルプログラムのダウンロード

6.2.3.1 チュートリアルプログラムをダウンロードする

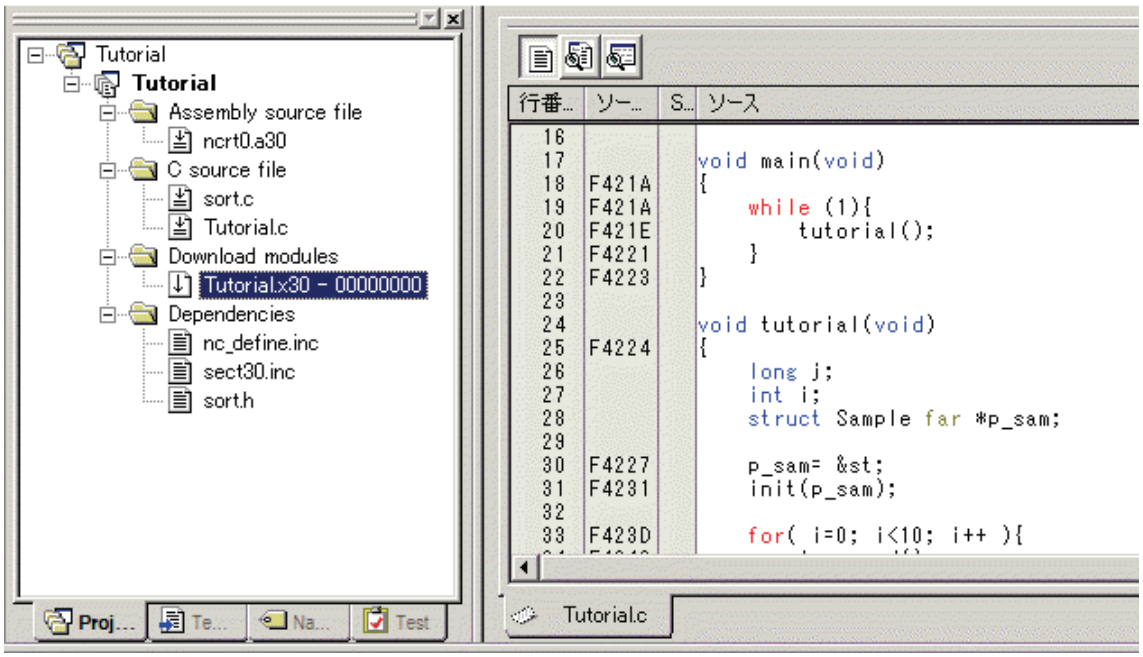
デバッグしたいオブジェクトプログラムをダウンロードします。なお、ダウンロードするプログラムやダウンロード先のアドレスは使用しているマイコンによって異なります。画面の表示などはご使用のマイコンに合わせて適宜読み替えてください。

- M16C/R8C、または、M32C 用デバッガの場合
  [Download modules] の [Tutorial.x30] から [ダウンロード] を選択します。
- 740 用デバッガの場合
  740 ファミリ用 C コンパイラパッケージをご使用の場合は [Download modules] の [Tutorial.695] から [ダウンロード] を選択します。
  740 ファミリ用アセンブラパッケージをご使用の場合は [Download modules] の [Tutorial.hex] から [ダウンロード] を選択します



6.2.3.2 ソースプログラムを表示する

本デバッガでは、ソースレベルでプログラムをデバッグできます。
[C source file]の[Tutorial.c]をダブルクリックしてください。 [エディタ(ソース)]ウィンドウが開き、"Tutorial.c"ファイルの内容を表示します。



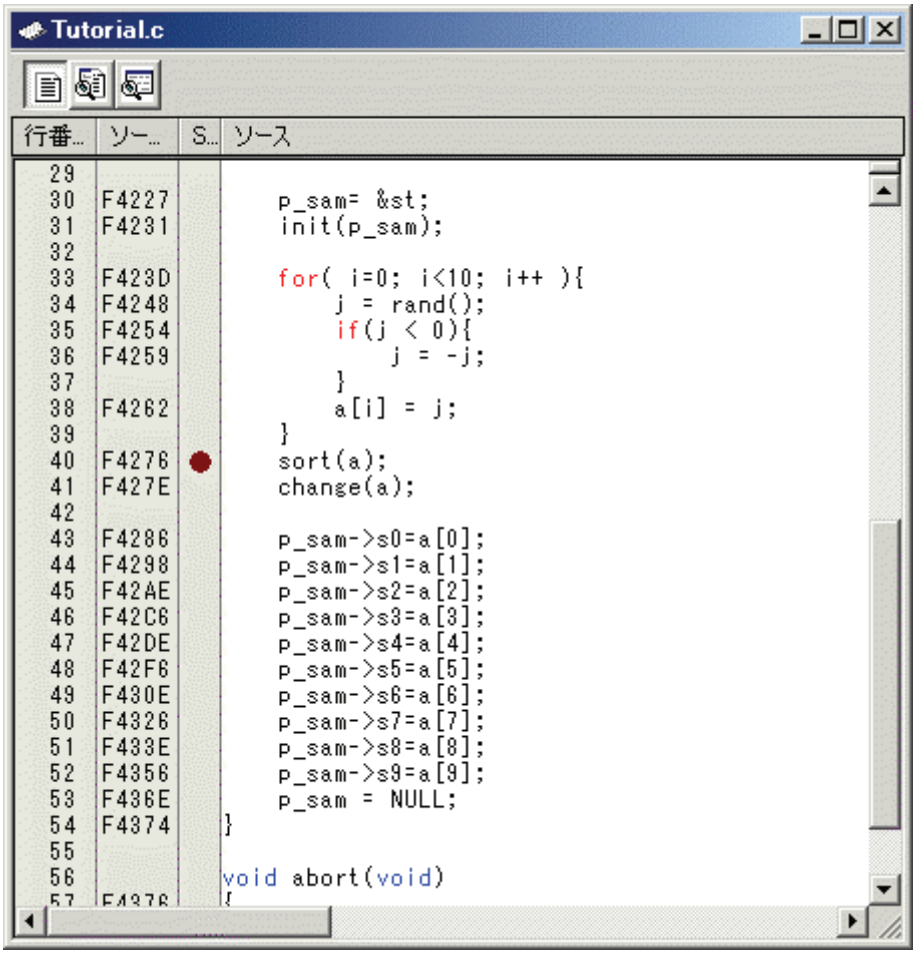
必要であれば、[基本設定]メニューから[表示の形式]オプションを選択し、見やすいフォントとサイズを選択してください。
[エディタ(ソース)]ウィンドウは、最初はプログラムの先頭を示しますが、スクロールバーを使って他の部分を見ることができます。

6.2.4 Step4： ブレークポイントの設定

基本的なデバッグ機能の 1 つにソフトウェアブレークポイントがあります。
[エディタ(ソース)]ウィンドウにおいて、ソフトウェアブレークポイントを簡単に設定できます。

6.2.4.1 ソフトウェアブレークポイントを設定する

例えば、sort 関数のコール箇所にソフトウェアブレークポイントを設定します。
sort 関数コールを含む行の[S/W ブレークポイント]カラムをダブルクリックしてください。



sort 関数を含む行に、赤色の印が表示されます。この表示によりソフトウェアブレークポイントが設定されたことを示しています。

6.2.5 Step5： プログラムの実行

プログラムの実行方法について説明します。

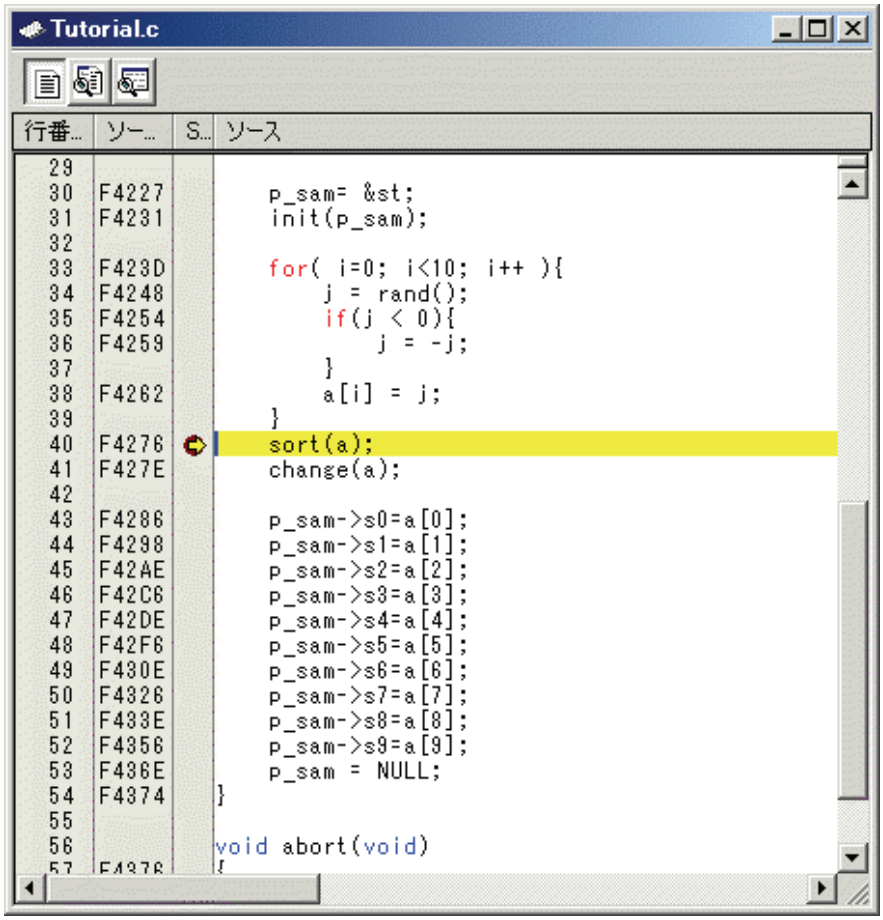
6.2.5.1 CPU のリセット

CPU をリセットする場合は、[デバッグ]メニューから[CPU のリセット]を選択するか、ツールバー上の[CPU のリセット]ボタン  を選択してください。

6.2.5.2 プログラムを実行する

プログラムを実行する場合は、[デバッグ]メニューから[実行]を選択するか、ツールバー上の[実行]ボタン  を選択してください。

プログラムはブレークポイントを設定したところまで実行されます。 プログラムが停止した位置を示すために[S/W ブレークポイント]カラム中に矢印が表示されます。

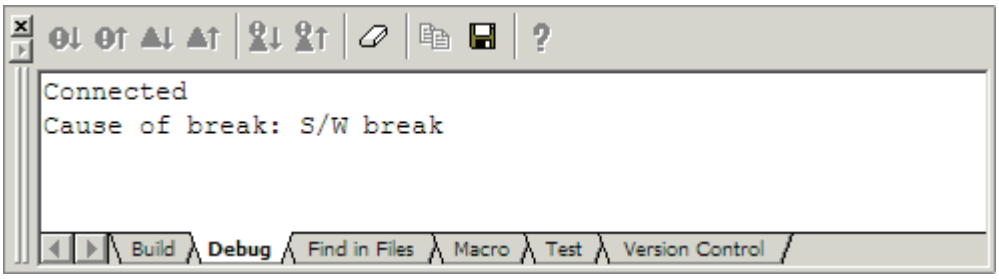


注意事項

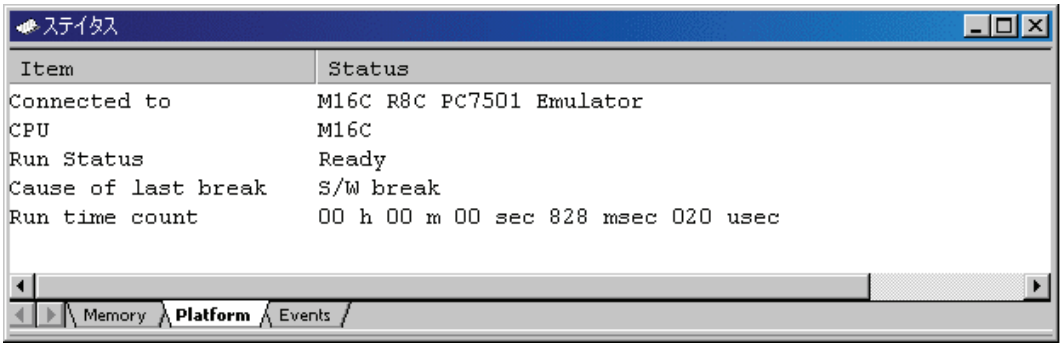
ブレーク後にソースファイルを表示する際に、ソースファイルパスを問い合わせる場合があります。 その場合は、ソースファイルの場所を指定してください。

6.2.5.3 ブレーク要因を確認する

[アウトプット]ウィンドウにブレーク要因を表示します。



また、[ステイタス]ウィンドウでも、最後に発生したブレークの要因を確認できます。
[表示]メニューの[CPU]サブメニューから[ステイタス]を選択してください。 [ステイタス]ウィンドウが表示されますので、[Platform]シートを開いて Cause of last break の Status を確認してください。



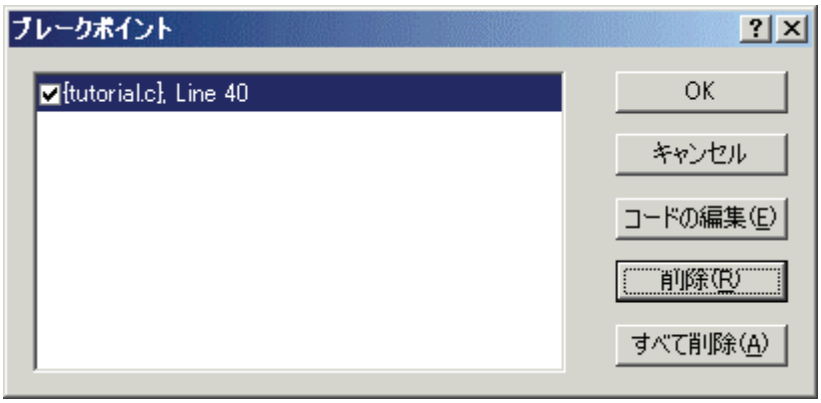
ブレーク要因の表記については、「11 プログラム停止要因の表示」を参照ください。

6.2.6 Step6： ブレークポイントの確認

設定した全てのソフトウェアブレークポイントは、[ブレークポイント]ダイアログボックスで確認できます。

6.2.6.1 ブレークポイントを確認する

キーボードで Ctrl+B を押してください。 [ブレークポイント]ダイアログボックスが表示されます。



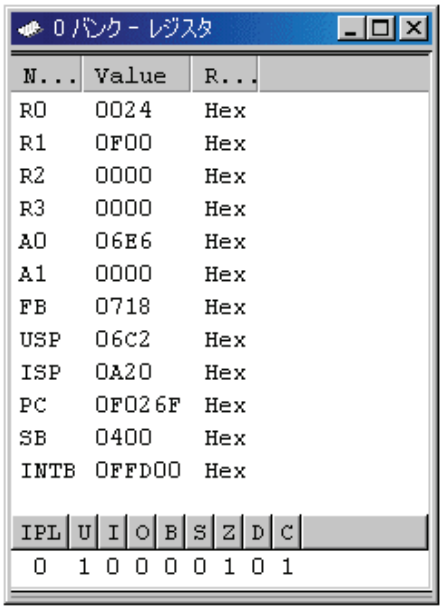
このダイアログボックスを使って、ブレークポイントの削除や有効/無効の選択ができます。

6.2.7 Step7： レジスタ内容の確認

レジスタ内容は、[レジスタ]ウィンドウで確認することができます。

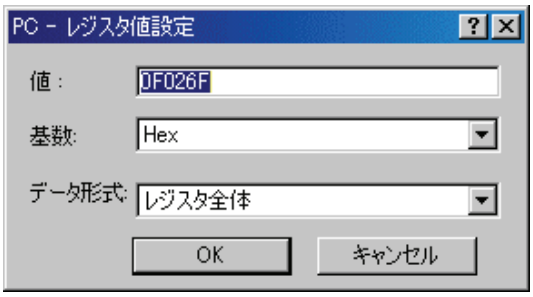
6.2.7.1 レジスタ内容を確認する

[表示]メニューの[CPU]サブメニューから[レジスタ]を選択してください。[レジスタ]ウィンドウが表示されます。
以下の図は、M16C/R8C 用デバッガの表示です。



6.2.7.2 レジスタ内容を変更する

任意のレジスタの内容を変更することができます。
変更するレジスタ行をダブルクリックして下さい。ダイアログが表示しますので、変更する値を入力ください。

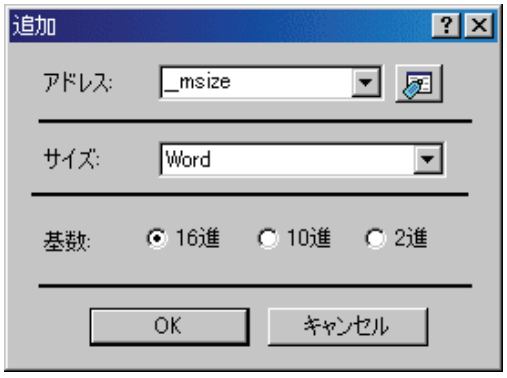


6.2.8 Step8： メモリ内容の確認

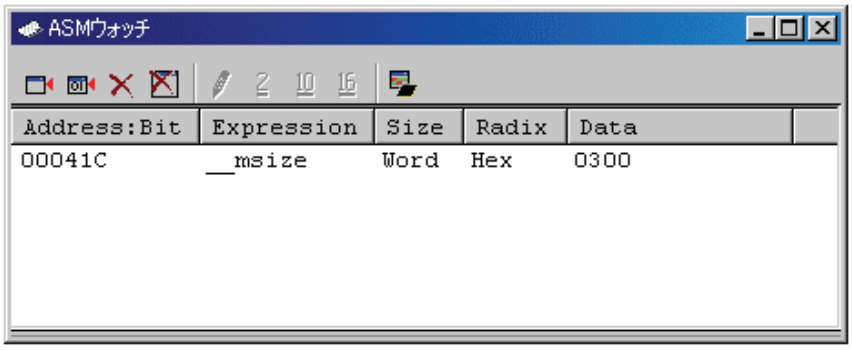
ラベル名を指定することによって、ラベルが登録されているメモリの内容を[ASM ウォッチ]ウィンドウで確認することができます。

6.2.8.1 メモリ内容を確認する

例えば、以下のように、ワードサイズで__msize に対応するメモリ内容を確認します。
[表示]メニューの[シンボル]サブメニューから[ASM ウォッチ]を選択し、[ASM ウォッチ]ウィンドウを表示します。
[ASM ウォッチ]ウィンドウのポップアップメニュー[追加...]を選択し、 [アドレス]エディットボックスに"__msize"を入力し、[サイズ]コンボボックスを"Word"に設定してください。



[OK]ボタンをクリックすると、[ASM ウォッチ]ウィンドウに指定されたメモリ領域が表示されます。

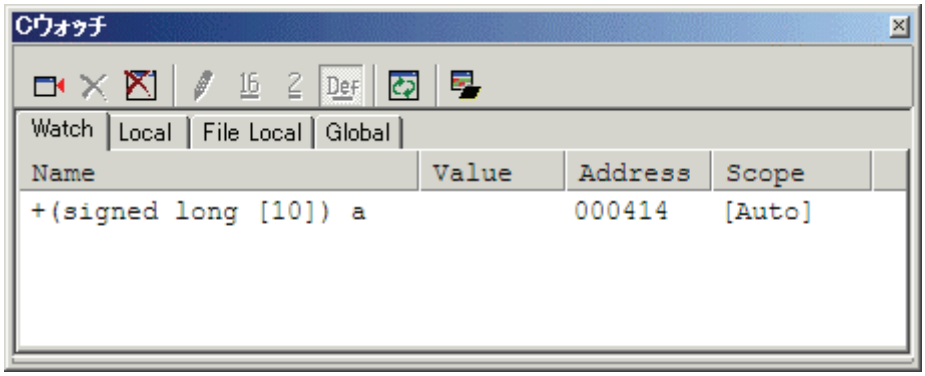


6.2.9 Step9： 変数の参照

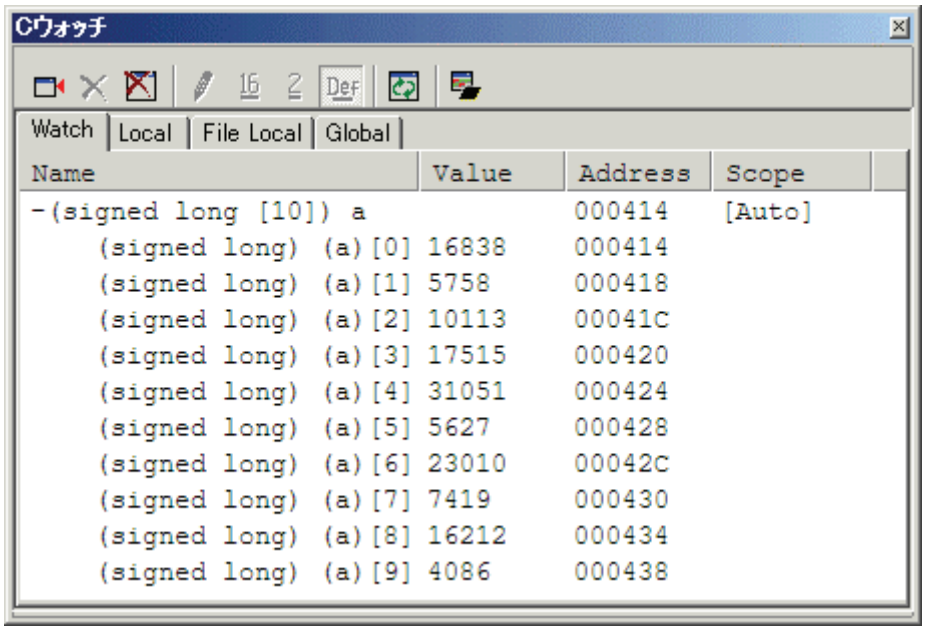
プログラムをステップ処理するとき、プログラムで使われる変数の値が変化することを確認できます。
740用デバッガで740ファミリ用アセンブラパッケージ用のチュートリアルプログラムを ダウンロードされた場合は、変数を参照することができません。

6.2.9.1 変数を参照する

例えば、以下の手順で、プログラムのはじめに宣言した long 型の配列 a を見ることができます。
[エディタ(ソース)]ウィンドウに表示されている配列 a を選択し、 マウスの右ボタンで表示するポップアップメニューの[C ウォッチウィンドウに追加]を選択してください。 [C ウォッチ]ウィンドウの[Watch]タブが開き、配列 a の内容を表示します。



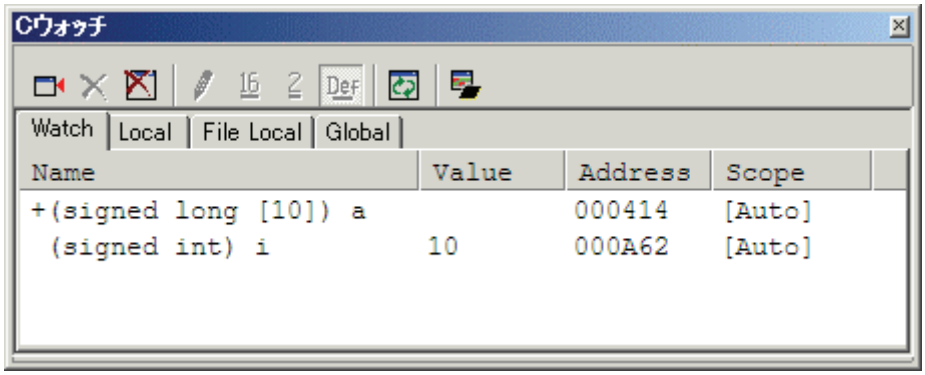
[C ウォッチ]ウィンドウの配列 a の左側にある"+"マークをクリックし、配列 a の各要素を参照することができます。



6.2.9.2 参照したい変数を登録する

また、変数名を指定して、[C ウォッチ]ウィンドウに変数を加えることもできます。
[C ウォッチ]ウィンドウのポップアップメニューから[シンボル登録...]を選択してください。
以下のダイアログボックスが表示されますので、変数 i を入力してください。

[OK]ボタンをクリックすると、[C ウォッチ]ウィンドウに、int 型の変数 i が表示されます。



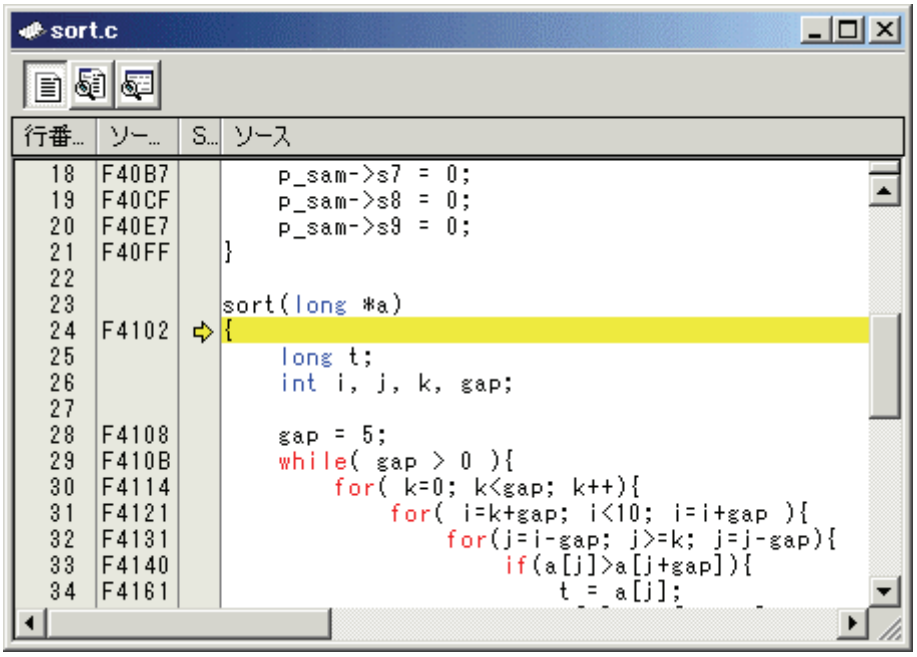
6.2.10 Step10： プログラムのステップ実行

本デバッガは、プログラムのデバッグに有効な各種のステップコマンドを備えています。

1. ステップイン
   各ステートメントを実行します（関数(サブルーチン)内のステートメントを含む）。
2. ステップアウト
   関数(サブルーチン)を抜け出し、関数(サブルーチン)を呼び出したプログラムの次のステートメントで停止します。
3. ステップオーバ
   関数(サブルーチン)コールを 1 ステップとして、ステップ実行します。
4. ステップ...
   指定した速度で指定回数分ステップ実行します。

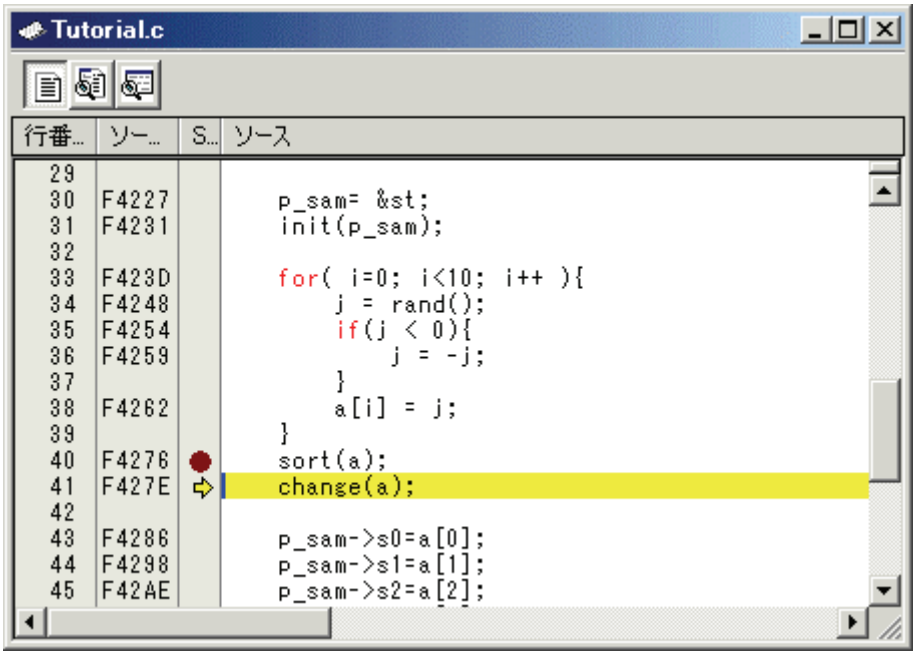
6.2.10.1 ステップインの実行

ステップイン機能はコール関数(サブルーチン)の中に入り、コール関数(サブルーチン)の先頭のステートメントで停止します。
sort 関数の中に入るために、[デバッグ]メニューから[ステップイン]を選択するか、またはツールバーの[ステップイン]ボタン  をクリックしてください。
[エディット(ソース)]ウィンドウの PC 位置を示すカーソルが、sort 関数の先頭のステートメントに移動します。



6.2.10.2 ステップアウトの実行

ステップアウト機能はコール関数(サブルーチン)の中から抜け出し、コール元プログラムの次のステートメントで停止します。
sort 関数の中から抜け出すために、[デバッグ]メニューから[ステップアウト]を選択するか、 またはツールバーの[ステップアウト]ボタン  をクリックしてください。
[エディット(ソース)]ウィンドウの PC 位置を示すカーソルが、sort 関数を抜け出し、change 関数の手前に移動します。

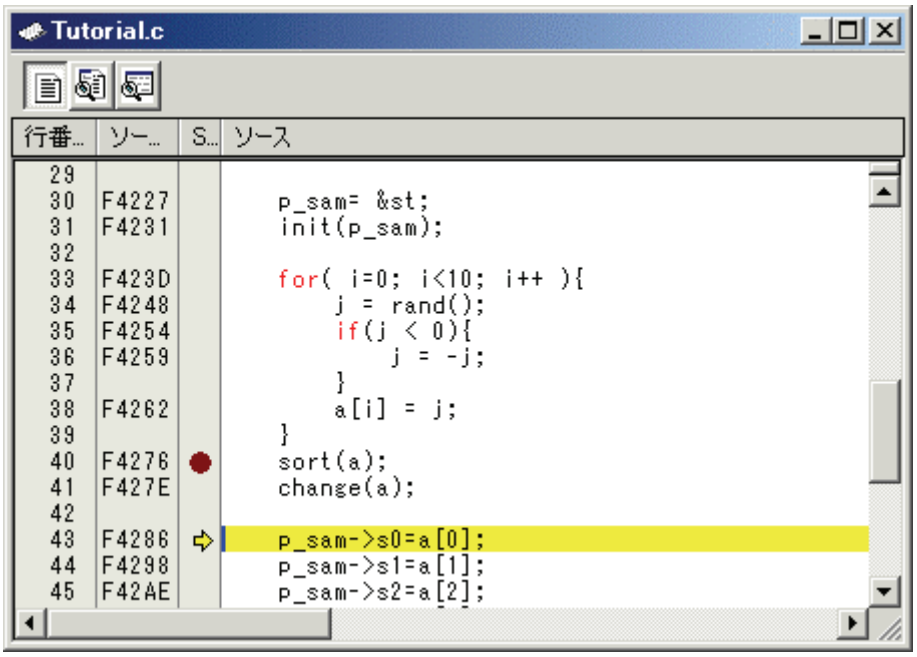


注意事項

本機能は処理時間がかかります。コール元が分かっている場合は、[カーソル位置まで実行]をご使用ください。

6.2.10.3 ステップオーバの実行

ステップオーバ機能は関数(サブルーチン)コールを 1 ステップとして実行して、メインプログラムの次のステートメントで停止します。
change 関数中のステートメントを一度にステップ実行するために、[デバッグ]メニューから[ステップオーバ]を選択するか、 またはツールバーの[ステップオーバ]ボタン  をクリックしてください。
[エディット(ソース)]ウィンドウの PC 位置を示すカーソルが、change 関数の次の位置に移動します。



6.2.11 Step11： プログラムの強制ブレーク

本デバッガは、プログラムを強制的にブレークすることができます。

6.2.11.1 プログラムを強制ブレークする

ブレークをすべて解除してください。
main 関数の残り部分を実行するために、[デバッグ]メニューから[実行]を選択するか、 ツールバー上の[実行]ボタン  を選択してください。
プログラムは無限ループ処理を実行していますので、強制ブレークするために、[デバッグ]メニューから[プログラムの停止]を選択するか、 ツールバー上の[停止]ボタン 

を選択してください。

6.2.12 Step12： ローカル変数の表示

[C ウォッチ]ウィンドウを使って関数内のローカル変数を表示させることができます。
740 用デバッガで 740 ファミリ用アセンブラパッケージ用のチュートリアルプログラムを ダウンロードされた場合は、変数を参照することができません。

6.2.12.1 ローカル変数を表示する

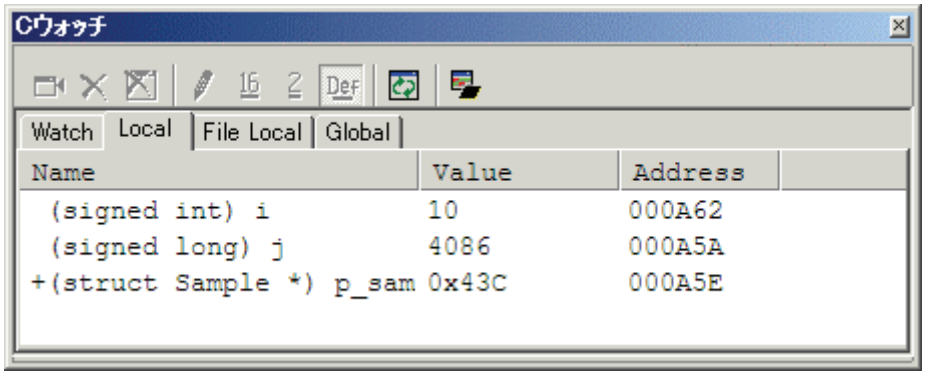
例として、tutorial 関数のローカル変数を調べます。

この関数は、3 つのローカル変数 i, j, p_sam を宣言しています。

[表示]メニューの[シンボル]サブメニューから[C ウォッチ]を選択し、[C ウォッチ]ウィンドウを表示します。
[C ウォッチ]ウィンドウには、デフォルトで以下の 4 つのタブが存在します。

- [Watch]タブ
  ユーザが登録した変数のみを表示します。
- [Local]タブ
  現在 PC が存在しているブロックで参照可能なローカル変数がすべて表示されます。 プログラム実行によりスコープが変更されると、[Local]タブの内容も切り替わります。
- [File Local]タブ
  現在 PC が存在しているファイルのファイルローカル変数がすべて表示されます。 プログラム実行によりスコープが変更されると、[File Local]タブの内容も切り替わります。
- [Global]タブ
  ダウンロードしたプログラムで使用しているグローバル変数がすべて表示されます。

ローカル変数を表示する場合は、[Local]タブを選択してください。



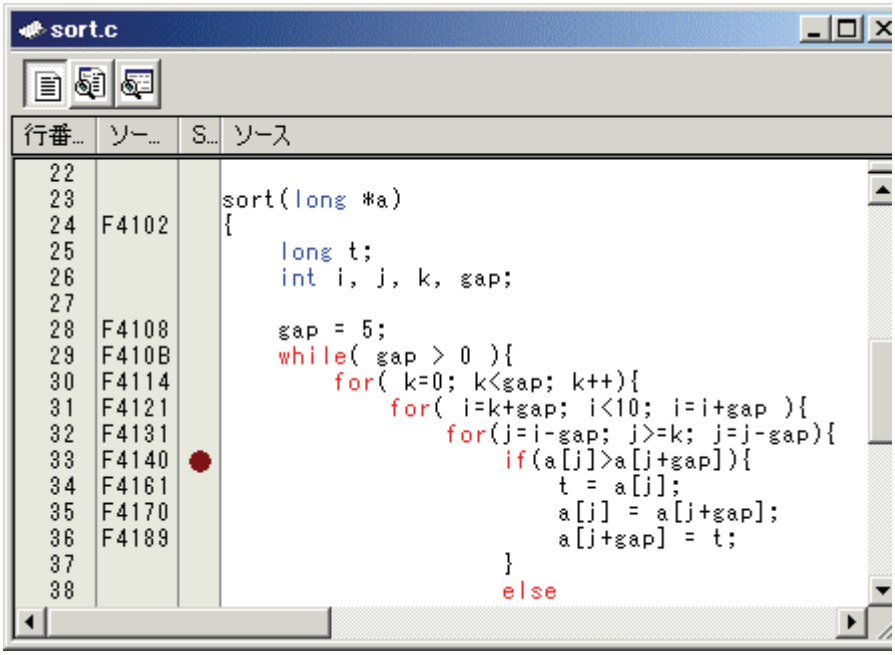
ポインタ変数 p_sam の左側にある"+"マークをダブルクリックし、構造体 *(p_sam) を表示させてください。
Tutorial 関数の最後で*(p_sam) の構造体メンバを参照すると、ランダムデータが降順にソートされていることがわかります。

6.2.13 Step13： スタックトレース

本デバッガでは、スタック情報を用いて、現在の PC がある関数がどの関数からコールされているかを表示できます。
740 用デバッガでは、スタックトレースはサポートしていません。

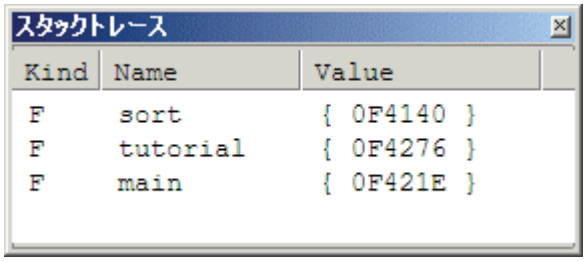
6.2.13.1 関数呼び出し状況を参照する

sort 関数内の行の[S/W ブレークポイント]カラムをダブルクリックして、ソフトウェアブレークポイントを設定してください。



プログラムを一旦リセットし、再実行します。 [デバッグ]メニューから[リセット後実行]を選択するか、

ツールバー上の[リセット後実行]ボタン  を選択してください。
プログラムブレーク後、[表示]メニューの[コード]サブメニューから[スタックトレース]を選択し [スタックトレース]ウィンドウを開いてください。



現在 PC が sort()関数内にあり、sort()関数は tutorial()関数からコールされていることがわかります。

6.2.14 さて次は？

このチュートリアルでは、本デバッガの主な使い方を紹介しました。
ご使用のエミュレータで提供されるエミュレーション機能を使用することによって、さらに高度なデバッグを行うこともできます。 それによって、ハードウェアとソフトウェアの問題が発生する条件を正確に分離し、識別すると、それらの問題点を効果的に調査することができます。

リファレンス編

このページは白紙です。

7. ウィンドウ一覧

本デバッガ用のウィンドウを以下に示します
ウィンドウ名をクリックするとそのリファレンスを表示します。

ウィンドウ名	表示用メニュー
RAM モニタウィンドウ	[表示]→[CPU]→[RAM モニタ]
ASM ウォッチウィンドウ	[表示]→[シンボル]→[ASM ウォッチ]
C ウォッチウィンドウ	[表示]→[シンボル]→[C ウォッチ]
カバレッジウィンドウ	[表示]→[コード]→[カバレッジ]
スクリプトウィンドウ	[表示]→[スクリプト]
S/W ブレークポイント設定ウィンドウ	[表示]→[ブレーク]→[S/W ブレークポイント]
H/W ブレークポイント設定ウィンドウ	[表示]→[ブレーク]→[H/W ブレークポイント]
プロテクトウィンドウ	[表示]→[ブレーク]→[プロテクト]
トレースポイント設定ウィンドウ	[表示]→[トレース]→[トレースポイント]
区間時間計測ウィンドウ	[表示]→[トレース]→[区間時間測定]
トレースウィンドウ	[表示]→[トレース]→[トレース]
データトレースウィンドウ	[表示]→[トレース]→[データトレース]
GUI 入出力ウィンドウ	[表示]→[グラフィック]→[GUI I/O]
MR ウィンドウ *	[表示]→[RTOS]→[MR]
MR トレースウィンドウ *	[表示]→[RTOS]→[MR トレース]
MR アナライズウィンドウ *	[表示]→[RTOS]→[MR アナライズ]
MR タスクポーズウィンドウ *	[表示]→[RTOS]→[MR タスクポーズ]
タスクトレースウィンドウ	[表示]→[RTOS]→[タスクトレース]
タスクアナライズウィンドウ	[表示]→[RTOS]→[タスクアナライズ]

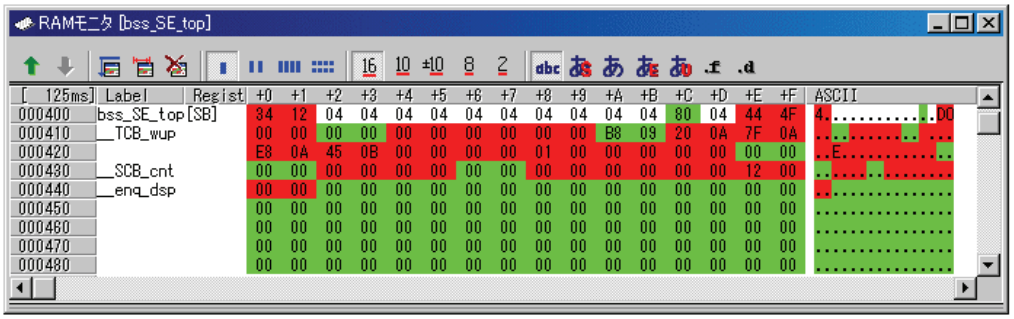
* 740 用デバッガではサポートしていません。

なお、以下のウィンドウのリファレンスは High-performance Embedded Workshop 本体のヘルプに記載されていますので、 そちらをご参照ください。

- 差分ウィンドウ
- マップウィンドウ
- コマンドラインウィンドウ
- ワークスペースウィンドウ
- アウトプットウィンドウ
- 逆アセンブリウィンドウ
- メモリウィンドウ
- IO ウィンドウ
- ステイタスウィンドウ
- レジスタウィンドウ
- 画像ウィンドウ
- 波形ウィンドウ
- スタックトレースウィンドウ

7.1 RAM モニタウィンドウ

RAM モニタウィンドウは、ターゲットプログラム実行中のメモリの変化を表示するウィンドウです。
リアルタイム RAM モニタ機能を使用し、RAM モニタ領域 に該当するメモリ内容をダンプ形式で表示します。 表示内容は、ターゲットプログラム実行中に一定間隔(デフォルトは 100msec)で更新されます。



- 1K バイトの RAM モニタ領域を備えています。この RAM モニタ領域は、任意の連続アドレスに配置できます。
- RAMモニタ領域は、任意のアドレス範囲に変更できます。
  RAMモニタ領域の変更方法については、「7.1.2 RAMモニタ領域を設定する」を参照してください。
  デフォルトのRAMモニタ領域は、内部RAM領域の先頭から1Kバイトの領域に割り当てられています。
- 表示内容の更新間隔はウィンドウごとに設定できます。
  ターゲットプログラム実行中の実際の更新間隔は、Address 表示領域のタイトル部分に表示されます。
- データ表示領域及びコード表示領域の背景色は、アクセス属性によって以下のようになります。

アクセス属性	背景色
Read アクセスされたアドレス	緑色
Write アクセスされたアドレス	赤色
アクセスされていないアドレス	白色

背景色は、変更可能です。

注意事項

- RAM モニタウィンドウには、バスアクセスのデータが表示されます。したがって、外部 I/O からメモリを直接書き換える等、ターゲットプログラムを介さないアクセスによる変化は、表示には反映されません。
- RAM モニタ領域の表示データ長が 1 バイト単位以外の場合、そのデータの 1 バイト単位でメモリに対するアクセス属性が異なる場合があります。このように 1 つのデータの中でアクセス属性が異なる場合は、そのデータが括弧に囲まれて表示されます。また、この時の背景色は、そのデータの 1 バイト目のアクセス属性を示します。

- アクセス属性の表示は、ターゲットプログラムのダウンロードにより初期化されます。
- 表示の更新間隔は、動作状況(以下の要因)によって指定した更新間隔より長くなる場合があります。
  ・ホストマシンの性能/負荷状況
  ・通信インタフェース
  ・ウィンドウのサイズ(メモリ表示範囲)や表示枚数

7.1.1 オプションメニュー

ウィンドウ内でマウスの右ボタンをクリックすると以下のポップアップメニューを表示します。 これらのメニューの主要な機能は、ツールバーのボタンにも割り付けられています。

メニュー名		機能
RAM モニタ領域設定...		RAM モニタ領域を設定します。
サンプリング周期...		サンプリング周期を設定します。
アクセス履歴の消去		アクセス履歴を消去します。
前方に移動		前方（アドレスが小さい方）の RAM モニタ領域に表示位置を移動します。
後方に移動		後方（アドレスが大きい方）の RAM モニタ領域に表示位置を移動します。
表示開始アドレス...		表示開始アドレスを変更します。
スクロール範囲...		スクロール範囲を設定します。
データ長	1byte	1Byte 単位で表示します。
	2byte	2Byte 単位で表示します。
	4byte	4Byte 単位で表示します。
	8byte	8Byte 単位で表示します。
基数	16 進数表示	16 進数で表示します。
	10 進数表示	10 進数で表示します。
	符号付 10 進数表示	符号付 10 進数で表示します。
	8 進数表示	8 進数で表示します。
	2 進数表示	2 進数で表示します。
表示コード	ASCII	ASCII コードで表示します。
	SJIS	SJIS コードで表示します。
	JIS	JIS コードで表示します。
	UNICODE	UNICODE コードで表示します。
	EUC	EUC コードで表示します。
	Float	Float 型で表示します。
	Double	Double 型で表示します。
レイアウト	ラベル	ラベル表示領域の表示/非表示を切り替えます。
	レジスタ	レジスタ表示領域の表示/非表示を切り替えます。
	コード	コード領域の表示/非表示を切り替えます。
カラム...		表示カラム数を変更します。
分割		ウィンドウを分割表示します。
ツールバー表示		ツールバーの表示/非表示を切り換えます。
ツールバーのカスタマイズ...		ツールバーをカスタマイズします。
ドッキングビュー		ウィンドウをドッキングします。
非表示		ウィンドウを非表示にします。

7.1.2 RAM モニタ領域を設定する

RAM モニタウィンドウのポップアップメニュー[RAM モニタ領域設定...]を選択してください。
以下のダイアログがオープンします。
[開始アドレス]領域には現在設定されている RAM モニタ領域の先頭アドレス、[RAM モニタ領域]領域には RAM モニタ領域の範囲が表示されています（[サイズ]領域は入力不可）。

このダイアログを使用して、RAM モニタ領域の位置を変更します。

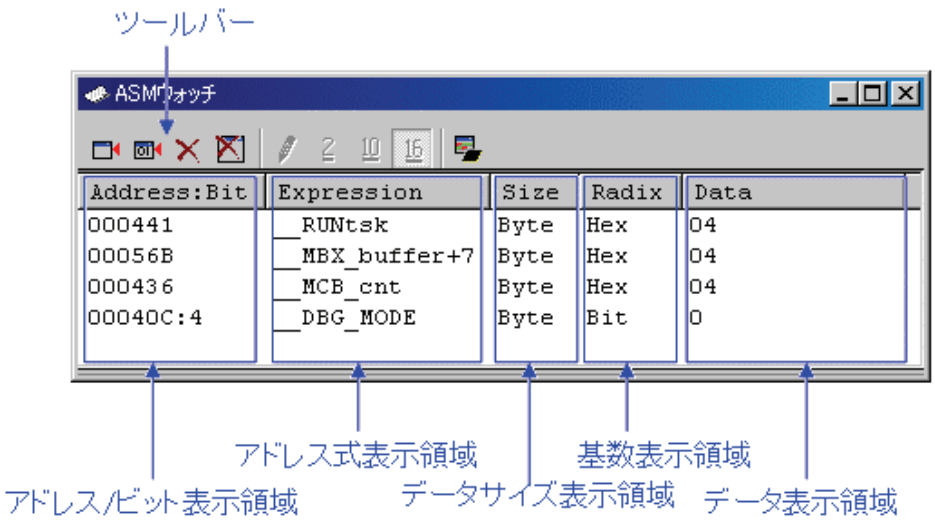
- RAM モニタ領域は、先頭アドレスで指定します。サイズは変更できません（1K バイト固定）。
- 先頭アドレスは、0x10 バイト単位で指定できます。
  端数のアドレス値を指定した場合は、0x10 バイト単位で丸め込まれた値が設定されます。

7.1.2.1 RAM モニタ領域を変更する

RAM モニタ領域の先頭アドレスを変更できます。
表示したダイアログの[開始アドレス]領域に、先頭アドレスを指定してください（[サイズ]領域は入力不可）。

7.2 ASM ウォッチウィンドウ

ASM ウォッチウィンドウは、ウォッチポイントとして特定のアドレスを登録し、メモリ内容を参照することができるウィンドウです。
登録したアドレスが RAM モニタ領域内であれば、ターゲットプログラム実行中に一定間隔(デフォルトは100msec)でメモリ内容を更新します



- 登録するアドレスをウォッチポイントと呼びます。以下のいずれかを登録することができます。
  ・アドレス(シンボルでの指定可)
  ・アドレス+ビット番号
  ・ビットシンボル
- 登録したウォッチポイントは、ASM ウォッチウィンドウクローズ時に保存され、再オープン時に自動登録されます。
- ウォッチポイントにシンボル/ビットシンボルを指定した場合、ウォッチポイントのアドレスはターゲットプログラムのダウンロード時に再計算されます。
- 無効なウォッチポイントは"---<not active>---"と表示します。
- (ドラッグ&ドロップ機能により)ウォッチポイントの並び順を変更することができます。
- ウォッチポイントのアドレス式、サイズ、基数、データはインプレイス編集により変更可能です。

注意事項

- RAM モニタは、バスアクセスのデータを取得します。ターゲットプログラムによるアクセス以外の変化は、反映されません。
- RAM モニタ領域の表示データ長が 1 バイト単位以外の場合､そのデータの 1 バイト単位でメモリに対するアクセス属性が 異なる場合があります。このような 1 つのデータの中でアクセス属性が統一されていない場合は、そのデータの アクセス属性を正しく表示できません。この時の背景色は、そのデータの 1 バイト目のアクセス属性色となります。

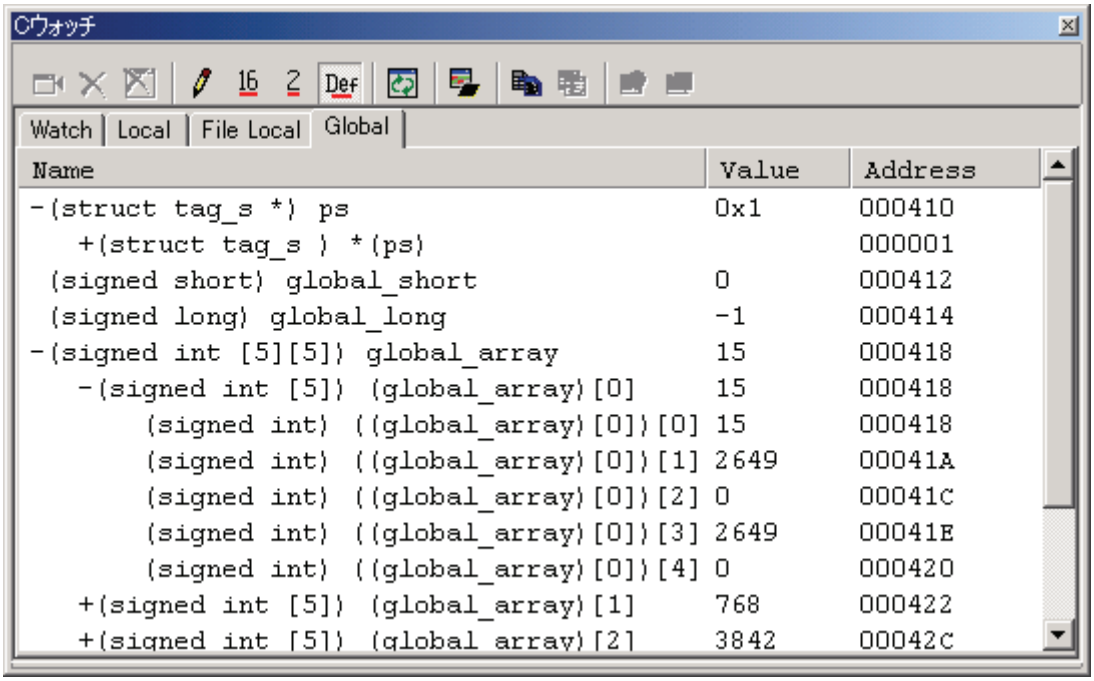
7.2.1 オプションメニュー

ウィンドウ内でマウスの右ボタンをクリックすると以下のポップアップメニューを表示します。 これらのメニューの主要な機能は、ツールバーのボタンにも割り付けられています。

メニュー名		機能
追加...		ウォッチポイントを追加します。
ビットの追加...		ビット形式のウォッチポイントを追加します。
削除		選択したウォッチポイントを削除します。
全て削除		全てのウォッチポイントを削除します。
値の編集...		選択したウォッチポイントの値を編集します。
基数	2 進数表示	2 進数で表示します。
	10 進数表示	10 進数で表示します。
	16 進数表示	16 進数で表示します。
最新の情報に更新		メモリをリフレッシュします。
レイアウト	アドレス	アドレスの表示/非表示を切り替えます。
	サイズ	サイズの表示/非表示を切り替えます。
RAM モニタ	RAM モニタ有効化	RAM モニタ機能を有効にします。
	サンプリング周期...	サンプリング周期を設定します。
ツールバー表示		ツールバーの表示/非表示を切り換えます。
ツールバーのカスタマイズ...		ツールバーをカスタマイズします。
ドッキングビュー		ウィンドウをドッキングします。
非表示		ウィンドウを非表示にします。

7.3 C ウォッチウィンドウ

C ウォッチウィンドウは、C 言語または C++言語で作成されたプログラムで使用されている変数を参照するウィンドウです。 表示されている変数を C ウォッチポイントと呼びます。
登録したウォッチポイントが RAM モニタ領域内であれば、ターゲットプログラム実行中に一定間隔(デフォルトは 100msec)でメモリ内容を更新します。



- 変数をスコープ別（ローカル、ファイルローカル、グローバル）に参照することができます。
- PC 値の変化に応じて、表示が自動的に更新されます。
- 変数値を変更することができます。
- 変数ごとに表示基数を変更できます。
  - ・デフォルトの表示基数を変更できます。
  - ・16 進数で表示する場合、上位桁の 0 の表示/非表示を選択できます。
- 任意の変数を Watch タブに登録し、常時表示することができます。
  - ・登録した内容は、プロジェクトごとに保存されます。
  - ・C ウォッチウィンドウを複数オープンした場合、Watch タブの登録内容は全ウィンドウで共有されます。
  - ・参照先を停止時点のスコープ([Auto])、グローバル([Global])、各ファイル内のスタティックから選択することができます。
- Watch タブを追加し、C ウォッチポイントの登録先を分けることができます。
- ドラッグ＆ドロップにより、他のウィンドウやエディタから変数を登録できます。
- 名前順、アドレス順にソートできます。
- RAM モニタ機能を使用し、プログラム実行中にリアルタイムに値を参照できます。
- 指定した変数のアドレスに、RAM モニタを配置することができます。

注意事項

- 以下に示す C ウォッチポイントは、値を変更できません。
  ・レジスタ変数
  ・メモリの実体(アドレスとサイズ)を示さない C/C++言語式
- C/C++言語式が正しく計算できない場合(C シンボル未定義等)、無効な C ウォッチポイントとして登録されます。
- Local, File Local, Global タブの表示設定は保存されません。Watch タブ、および、新規に追加したタブの内容は保存されます。
- RAM モニタは、バスアクセスのデータを取得します。ターゲットプログラムによるアクセス以外の変化は、反映されません。
- リアルタイムに更新できるのは、グローバル変数、ファイルローカル変数のみです。
- RAM モニタ領域の表示データ長が 1 バイト単位以外の場合、そのデータの 1 バイト単位でメモリに対するアクセス属性が異なる場合があります。このように 1 つのデータの中でアクセス属性が異なる場合、そのデータの背景色は 1 バイト目のアクセス属性を示します。

その他、C変数の扱いについては、「12.1.3 C変数の参照・設定」を参照してください。

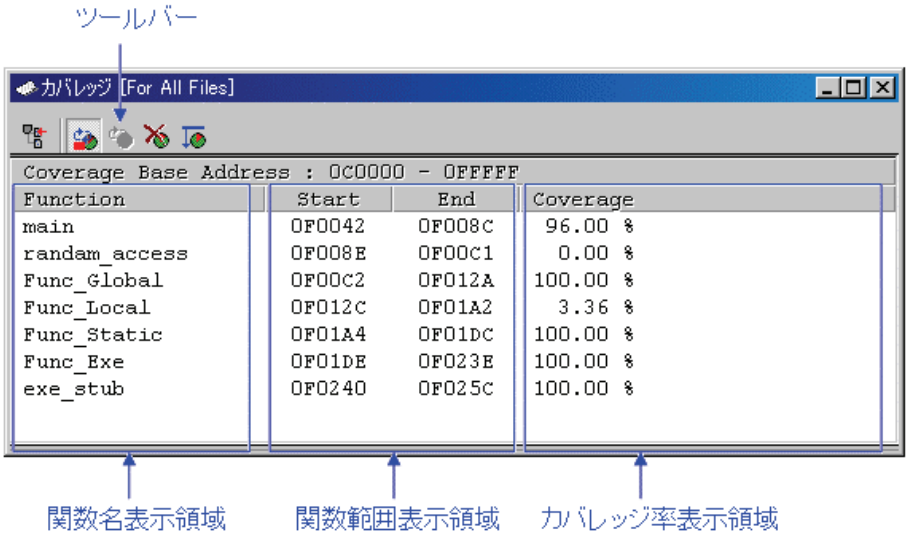
7.3.1 オプションメニュー

ウィンドウ内でマウスの右ボタンをクリックすると以下のポップアップメニューを表示します。 これらのメニューの主要な機能は、ツールバーのボタンにも割り付けられています。

メニュー名		機能
シンボル登録...		シンボルを追加します。
シンボル削除		選択したシンボルを削除します。
全て削除		全てのシンボルを削除します。
初期化		選択したシンボルを再評価します。
値の編集...		選択したシンボルの値を編集します。
基数	16 進数表示	16 進数で表示します。
	2 進数表示	2 進数で表示します。
	デフォルト	デフォルト基数で表示します。
	トグル(全シンボル)	表示基数を変更します(トグル)。
	初期表示の設定...	初期表示基数を設定します。
最新の情報に更新		メモリをリフレッシュします。
型名の非表示		型名を非表示にします。
char*の文字列表示		char*の文字列を表示します。
16 進表示のゼロサプレス		16 進表示時にゼロサプレスします。
ソート	名前順	シンボルを名前順に並び替えます。
	アドレス順	シンボルをアドレス順に並び替えます。
RAM モニタ	RAM モニタ有効化	RAM モニタ機能を有効にします。
	サンプリング周期...	サンプリング周期を設定します。
	RAM モニタ領域をこの変数に設定	RAM モニタ領域をこの変数に設定します。
	記録開始...	値更新の記録を開始します。
	記録終了	値更新の記録を終了します。
タブの追加...		タブを追加します。
タブの削除		タブを削除します。
コピー		選択されたアイテムをクリップボードにコピーします。
全てコピー		シート内の全アイテムをクリップボードにコピーします。
ツールバー表示		ツールバーの表示/非表示を切り換えます。
ツールバーのカスタマイズ...		ツールバーをカスタマイズします。
ドッキングビュー		ウィンドウをドッキングします。
非表示		ウィンドウを非表示にします。

7.4 カバレッジウィンドウ

カバレッジウィンドウは、各関数の開始アドレス/終了アドレスとカバレッジ計測結果を参照するためのウィンドウです。 計測可能なカバレッジは、C0 カバレッジです。 ソース行単位の実行/未実行を確認するには、エディタウィンドウを使用します。



- カバレッジ計測領域は、64K バイト境界から始まる任意の 1 ブロック（256K バイト）です。（デフォルトのカバレッジ計測領域は、0h～3FFFFh に割り当てられています。）
- 関数の任意の行をダブルクリックすることにより、該当する関数をエディタ(ソース)ウィンドウに表示します。
- カバレッジ計測中は、カバレッジ表示領域が"-%"と表示されます。
- 関数名表示領域/関数範囲表示領域間は、表示割合をマウスで変更することができます。

7.4.1 オプションメニュー

ウィンドウ内でマウスの右ボタンをクリックすると以下のポップアップメニューを表示します。 これらのメニューの主要な機能は、ツールバーのボタンにも割り付けられています。

メニュー名		機能
ソース選択...		カバレッジ計測結果を表示するソースファイルを選択します。
最新の情報に自動更新		カバレッジ計測結果の表示をターゲット停止時に自動更新します。
最新の情報に更新		カバレッジ計測結果の表示を更新します。
初期化		カバレッジ計測結果を初期化します。
ベース...*		カバレッジ計測領域を変更します。
ファイル	保存...	カバレッジ計測結果をファイルに保存します。
	読み込み...	カバレッジ計測結果をファイルから読込みます。
レイアウト	アドレス	アドレス表示領域の表示/非表示を切り換えます。
ツールバー表示		ツールバーの表示/非表示を切り換えます。
ツールバーのカスタマイズ...		ツールバーをカスタマイズします。
ドッキングビュー		ウィンドウをドッキングします。
非表示		ウィンドウを非表示にします。

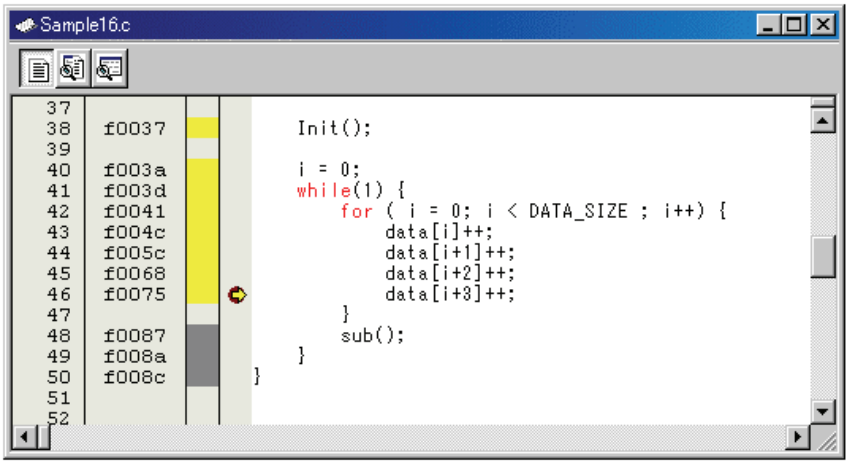
*:740 用デバッガでは、全メモリ空間がカバレッジ計測領域ですので選択できません。

7.4.2 実行したソース行/アドレスを参照する

カバレッジ計測結果は、エディタ(ソース)ウィンドウとメモリウィンドウで参照できます。

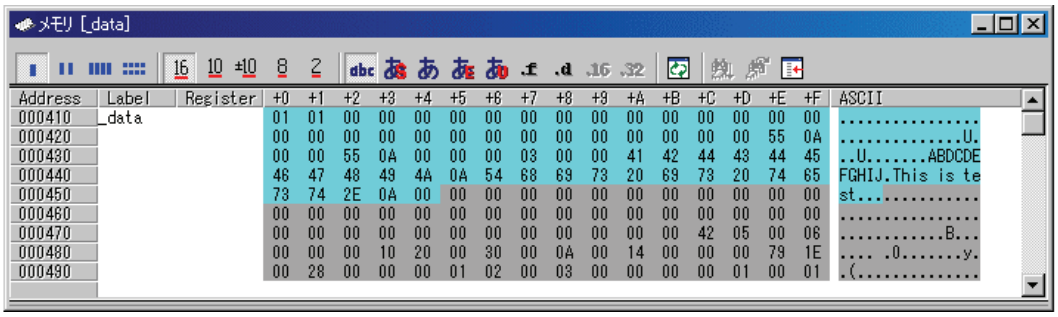
7.4.2.1 エディタ(ソース)ウィンドウで参照する

エディタ(ソース)ウィンドウは、カバレッジ計測表示がデフォルトで無効になっています。
有効にするには、メニュー[編集]→[表示カラムの設定...]で開くダイアログで、 [カバレッジ]チェックボックスをオンにしてください。 全てのエディタ(ソース)ウィンドウに、カバレッジ計測表示用のカラムが表示されます。
また、エディタ(ソース)ウィンドウのポップアップメニュー[カラム]→[カバレッジ]を選択することで、個々のエディタ(ソース)ウィンドウ毎にカラムを設定することもできます。



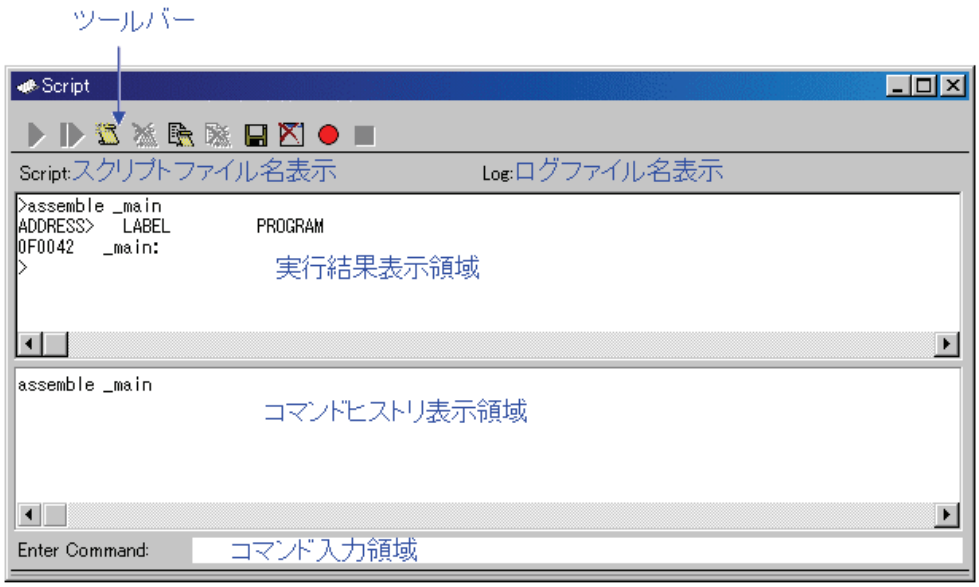
7.4.2.2 メモリウィンドウで参照する

メモリウィンドウは、カバレッジ計測表示がデフォルトで無効になっています。
有効にするには、メモリウィンドウのポップアップメニュー[カバレッジ]→[有効]を選択してください。



7.5 スクリプトウィンドウ

スクリプトウィンドウは、スクリプトコマンドを実行するためのウィンドウです。
スクリプトコマンドは、ウィンドウ下部のコマンド入力領域から入力します。 コマンドの実行結果は、実行結果表示領域に表示します。
主要な操作は、ツールバーのボタンに割り付けています。



- 実行するスクリプトコマンドをあらかじめファイル(スクリプトファイル)に記述することにより、一括実行することができます。
- スクリプトコマンドの実行結果は、あらかじめ指定したファイル(ログファイル)に保存することができます。
- スクリプトウィンドウは、最新 1000 行分の実行結果を保存したバッファ(ビューバッファ)を持っています。 ログファイルの指定を忘れた場合でもスクリプトコマンドの実行結果をファイル(ビューファイル)に保存することができます。
- 実行するコマンドは、あらかじめ指定したファイルに保存することができます(スクリプトファイルとして再使用できます)。

7.5.1 オプションメニュー

ウィンドウ内でマウスの右ボタンをクリックすると以下のポップアップメニューを表示します。 これらのメニューの主要な機能は、ツールバーのボタンにも割り付けられています。

メニュー名		機能
スクリプト	開く...	スクリプトファイルを開きます。
	実行	スクリプトファイルを実行します。
	ステップ実行	スクリプトファイルをステップ実行します。
	閉じる	スクリプトファイルを閉じます。
表示	保存...	実行結果表示をファイルに保存します。
	消去	実行結果表示を消去します。
ログ	開始...	ログファイルを開き出力を開始します。
	停止	出力を終了しログファイルを閉じます。
コマンドの記録	開始...	コマンドのファイルへの記録を開始します。
	停止	コマンドのファイルへの記録を停止します。
コピー		選択範囲をコピーしてクリップボードに保存します。
貼り付け		クリップボードの内容を貼り付けます。
切り取り		選択範囲を切り取ってクリップボードに保存します。
削除		選択範囲を消去します。
元に戻す		直前に行った操作を元に戻します。
ツールバー表示		ツールバーの表示/非表示を切り換えます。
ツールバーのカスタマイズ...		ツールバーをカスタマイズします。
ドッキングビュー		ウィンドウをドッキングします。
非表示		ウィンドウを非表示にします。

7.6 S/W ブレークポイント設定ウィンドウ

S/W ブレークポイント設定ウィンドウは、ソフトウェアブレークポイントを設定するためのウィンドウです。
ソフトウェアブレークは、指定アドレスの命令を実行する手前でブレークします。

- ブレークポイントは、"アドレス"または"ファイル名+行番号"で指定できます。
- ブレークポイントを複数設定した場合、いずれか１点の ブレークポイントに到達するとターゲットプログラムを停止します(OR 条件)。
- 各ブレークポイントに対して、削除、無効/有効を切り換えることができます。
- ブレークポイント情報は、ファイルに保存することができます。保存したブレークポイント情報を読み込むことも可能です。

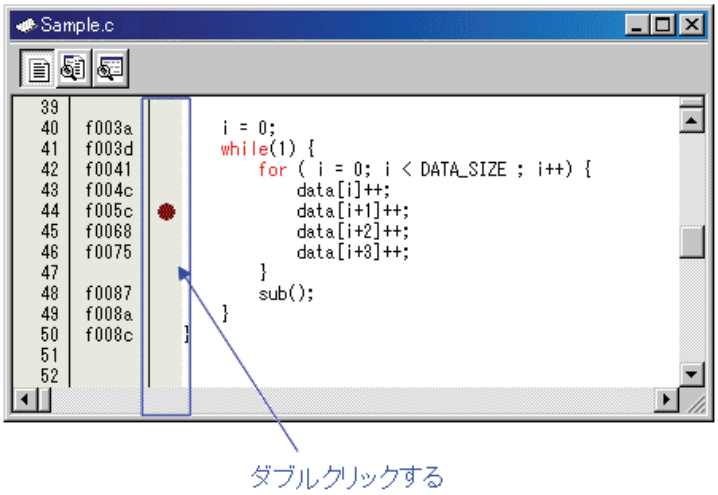
7.6.1 コマンドボタン

ウィンドウ上の各ボタンは、以下の意味を持っています。

ボタン名	機能
読み込み...	ファイルに保存した設定内容を読み込みます。
保存...	ウィンドウで設定した内容をファイルに保存します。
ヘルプ	ヘルプを表示します。
追加	ソフトウェアブレークポイントを設定します。
参照...	ソースファイルを指定します。
閉じる	ウィンドウを閉じます。
削除	選択したソフトウェアブレークポイントを解除します。
全て削除	全てのソフトウェアブレークポイントを解除します。
有効	選択したソフトウェアブレークポイントを有効にします。
全て有効	全てのソフトウェアブレークポイントを有効にします。
無効	選択したソフトウェアブレークポイントを無効にします。
全て無効	全てのソフトウェアブレークポイントを無効にします。
表示	選択したソフトウェアブレークポイントの位置をエディタ(ソース)ウィンドウに表示します。

7.6.2 エディタ(ソース)ウィンドウからブレークポイントを設定/解除する

製品によっては、ソフトウェアブレークポイントに設定できる領域が異なります。
詳細は、「12.1.2 ソフトウェアブレークポイントの設定可能領域」を参照して下さい。
エディタ(ソース)ウィンドウの S/W ブレークポイント設定用カラム上で、ブレークポイントを設定する行をダブルクリックして下さい (設定行に赤丸が表示されます)。

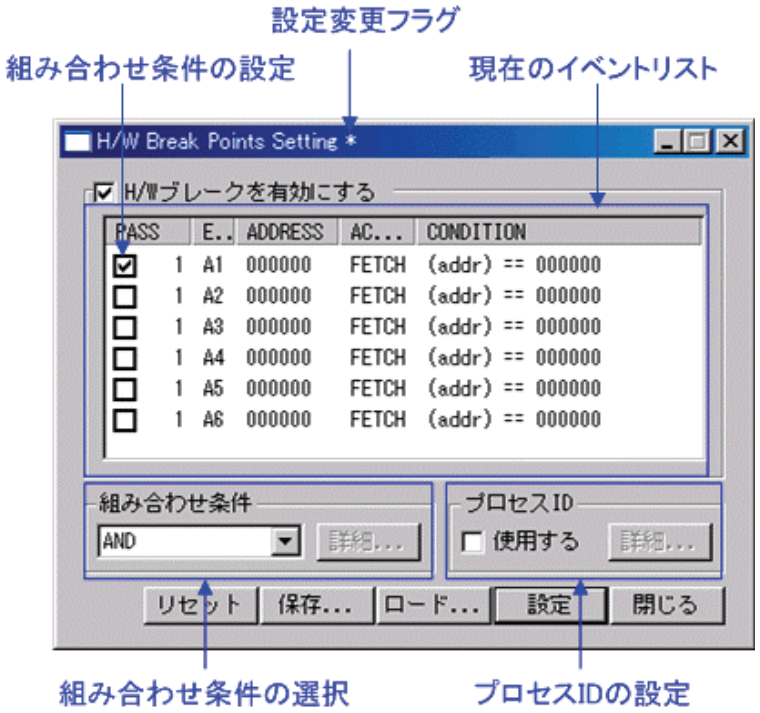


もう一度ダブルクリックするとブレークポイントの設定解除となります(赤丸の表示が消えます)。

エディタ(ソース)ウィンドウには、S/W ブレークポイント設定用カラムがデフォルトで表示されています。非表示にするには、メニュー[編集]→[表示カラムの設定...]で開くダイアログで、 [S/W ブレークポイント]チェックボックスをオフにしてください。 全てのエディタ(ソース)ウィンドウの、S/W ブレークポイント設定用のカラムが非表示になります。 また、エディタ(ソース)ウィンドウのポップアップメニュー[カラム]→[S/W ブレークポイント]を選択することで、 個々のエディタ(ソース)ウィンドウ毎にカラムを設定することもできます。

7.7 H/W ブレークポイント設定ウィンドウ

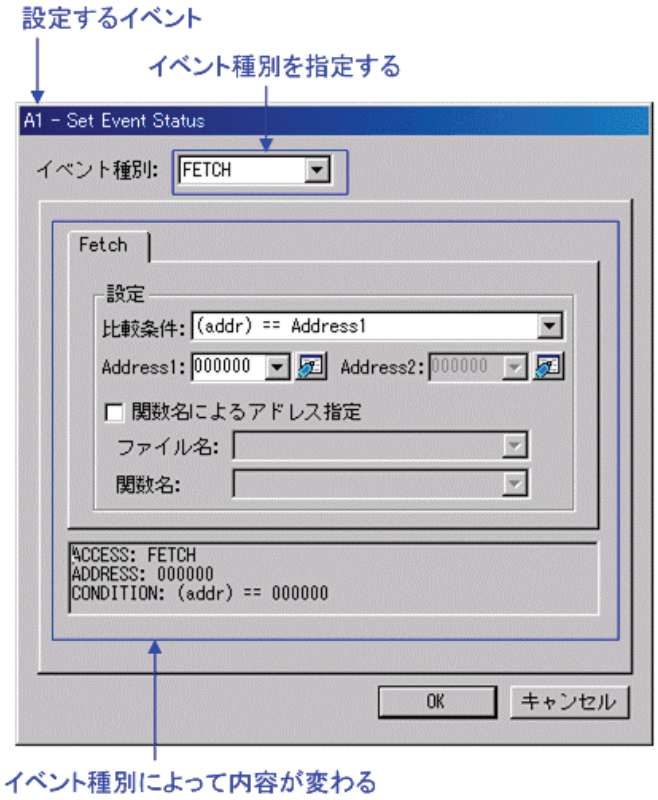
H/W ブレークポイント設定ウィンドウは、エミュレータのハードウェアブレークポイントを設定するウィンドウです。



- ブレークイベントとして、以下のイベントが指定できます。イベントの内容を変更するとタイトルバーに "*"を表示します。エミュレータへの設定後、"*"は表示しません。
  ・M32C 用デバッガの場合
  メモリアクセス、ビットアクセス、外部トリガ信号
  （* 命令フェッチは、メモリアクセスで代用することができます(アクセスタイプ Read)。）
  ・M16C/R8C 用デバッガの場合
  命令フェッチ、メモリアクセス、ビットアクセス、割り込み、外部トリガ信号
  ・740 用デバッガの場合
  命令フェッチ、メモリアクセス、ビットアクセス、割り込み、外部トリガ信号
- 6 点のイベントが使用できます。
- 複数のイベントは、以下の方法で組み合わせて使用することができます。
  ・有効イベントのうち、すべてのイベントが成立した場合にブレーク(AND 条件)
  ・有効イベントのうち、すべてのイベントが同時に成立した場合にブレーク(同時 AND 条件)
  ・有効イベントのうち、いずれかのイベントが成立した場合にブレーク(OR 条件)
  ・状態遷移でブレークステートに遷移した場合にブレーク(State Transition 条件)
- デバッガ起動時、ハードウェアブレークは無効です。

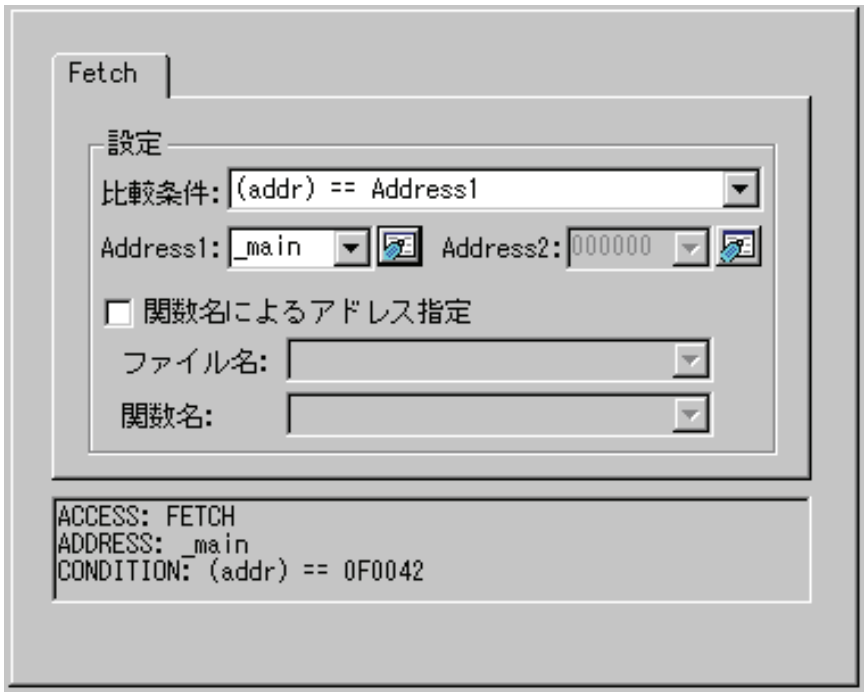
7.7.1 ブレークイベント指定

イベントを設定するには、H/W ブレークポイント設定ウィンドウの[H/W ブレークを有効にする]チェックボックスをチェックし、 イベント指定領域から変更したいイベント行をダブルクリックします。 ダブルクリックすると以下のダイアログがオープンします。



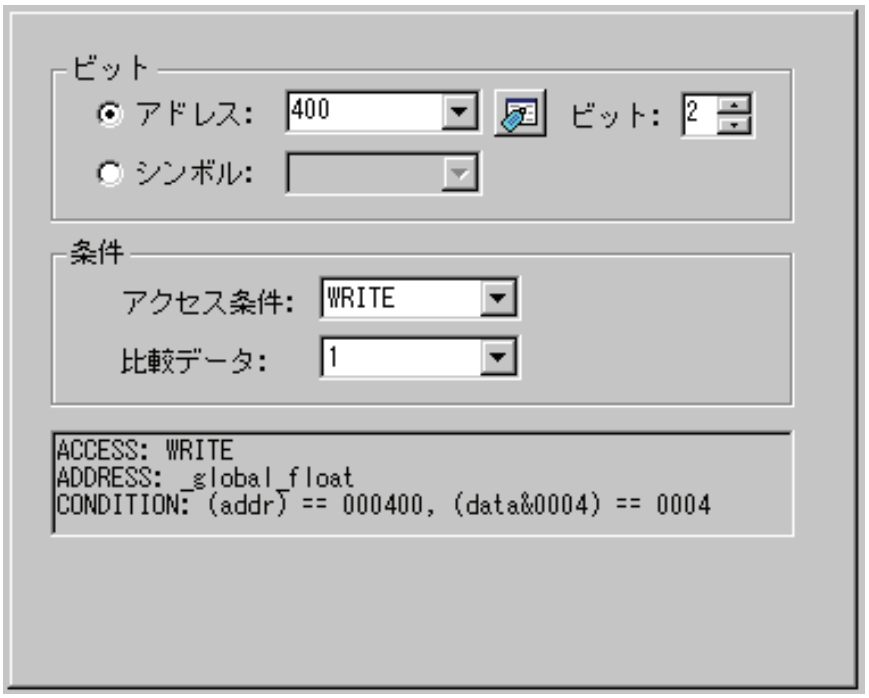
[イベント種別]の指定により、以下のイベントが設定できます。

- FETCH を選択した場合
  命令フェッチでブレークします。
  (M32C 用デバッガでは、サポートしていません。メモリアクセスの Read 指定で代用してください。)

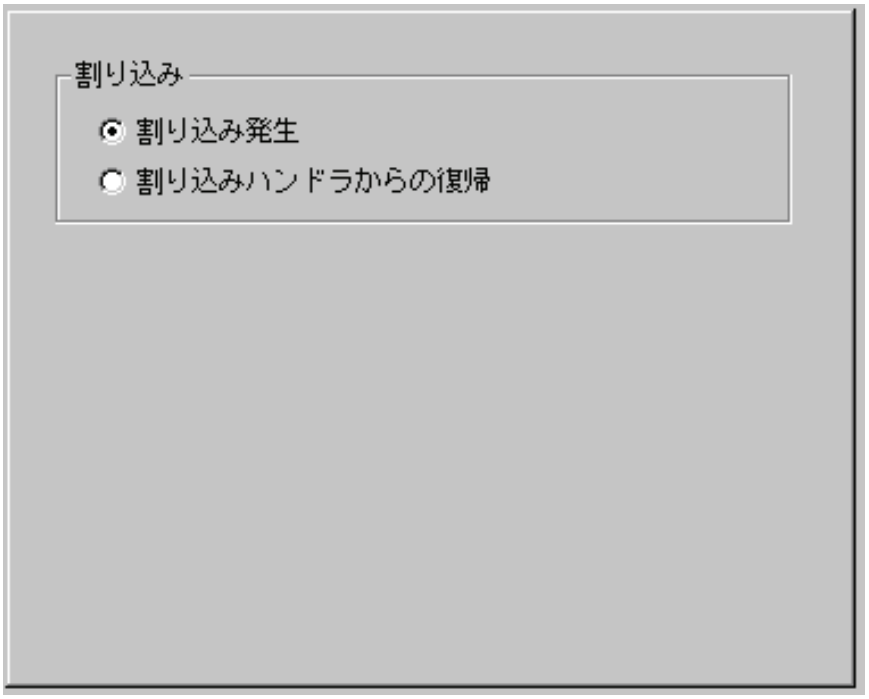


- DATA ACCESS を選択した場合
  メモリアクセスでブレークさせることができます。

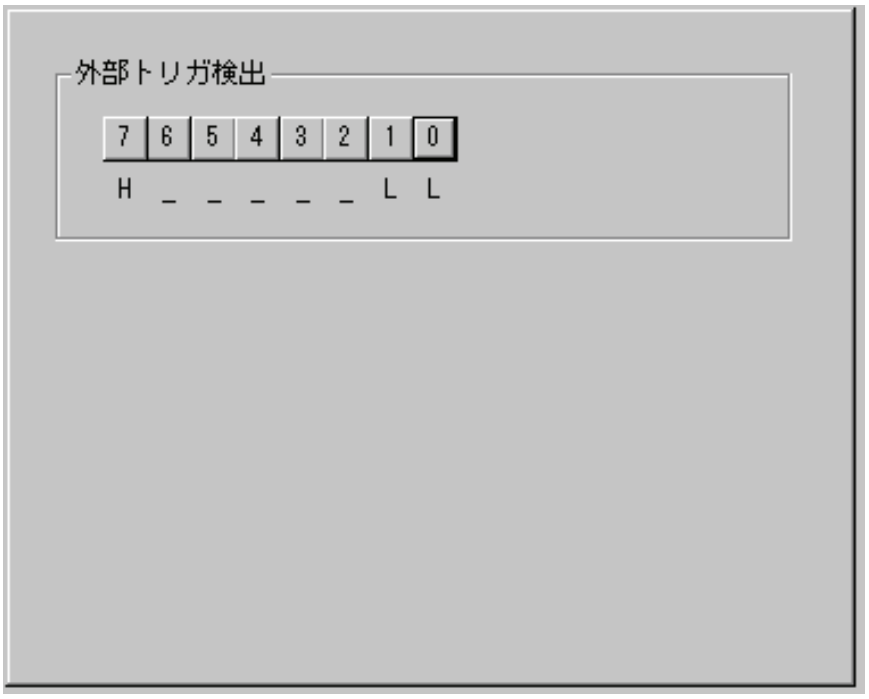
- BIT SYMBOL を選択した場合
  ットアクセスでブレークさせることができます。



- INTERRUPT を選択した場合
  割り込み発生/割り込み終了時にブレークさせることができます。
  (M32C 用デバッガでは、サポートしていません。)



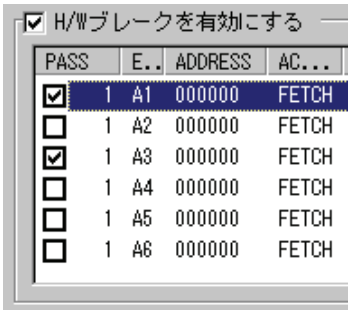
- TRIGGER を選択した場合
  外部トレース信号入力ケーブルからの立ち上がりエッジ/立ち下がりエッジでブレークさせることができます。



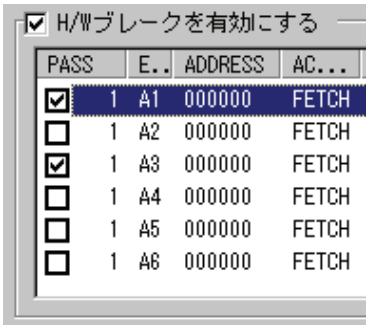
7.7.2 組み合わせ条件指定

組み合わせ条件指定は、組み合わせ条件指定領域から指定します。

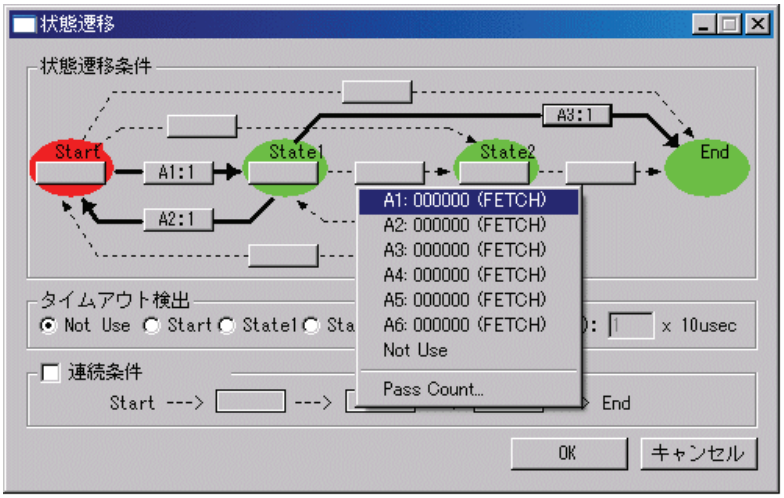
- AND,OR を選択した場合
  イベント指定領域で使用するイベントとそのパスカウント(通過回数)が指定できます。 パスカウント(通過回数)を変更するには、変更するイベントを選択した状態でそのイベントのパスカウント値をクリックしてください。



- AND(Same Time)を選択した場合
  イベント指定領域で使用するイベントが指定できます。 パスカウント(通過回数)は指定できません。



- State Transition を選択した場合
  [詳細...]ボタンをクリックすると以下のウィンドウがオープンします。 状態遷移図による指定、シーケンシャルイベントによる指定ができます。 イベントの内容を変更するとタイトルバーに"*"を表示します。エミュレータへの設定後、"*"は表示しません。 各ステートのタイムアウト時間を指定することもできます。



7.7.3 プロセス ID 指定

プロセス ID を指定することにより、特定条件でのイベント成立のみを検出することができます。

例）リアルタイム OS 使用時に特定タスクで発生したイベントのみを有効にする。

7.7.4 コマンドボタン

ウィンドウ上の各ボタンは、以下の意味を持っています。

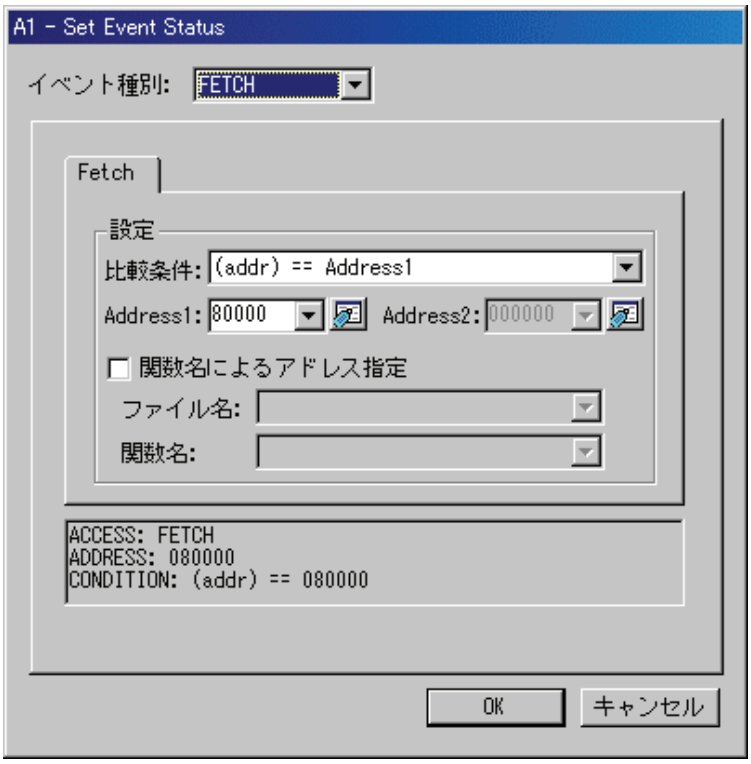
ボタン名	機能
リセット	ウィンドウに表示中の内容を破棄し、エミュレータに設定されている内容をロードします。
保存...	ウィンドウで設定した内容をファイルに保存します。
読込...	ファイルに保存したイベント情報をロードします。
設定	ウィンドウで設定した内容をエミュレータに送信します。
閉じる	ウィンドウを閉じます。

7.7.5 イベントを設定する（命令フェッチ）

命令フェッチのイベントを指定する場合は、イベント選択ダイアログの[イベント種別]を"FETCH"に 変更してください。 指定アドレス、または指定アドレス範囲の任意のアドレスがフェッチされた場合にイベントが成立します。

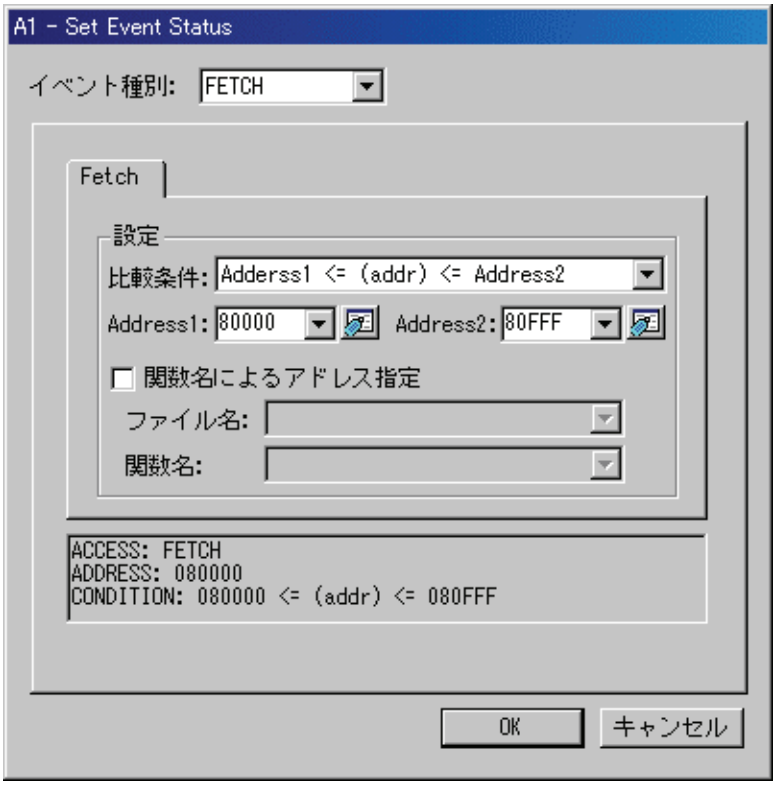
7.7.5.1 指定アドレスの命令フェッチ

以下のように設定します。
例） アドレス 80000h の命令実行



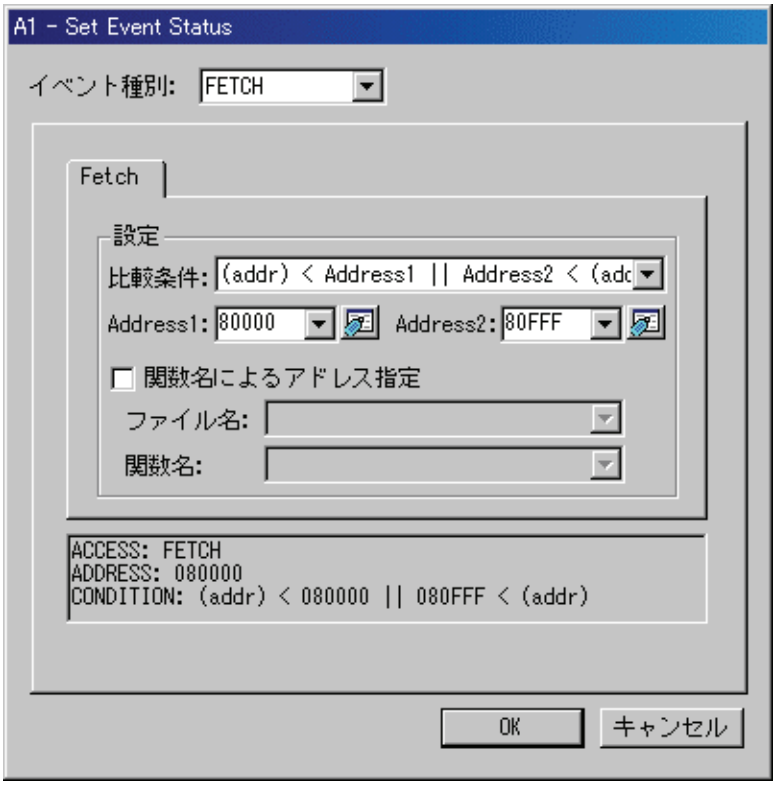
7.7.5.2 指定アドレス範囲内の命令フェッチ

以下のように設定します。
例） アドレス 80000h～80FFFh の命令実行



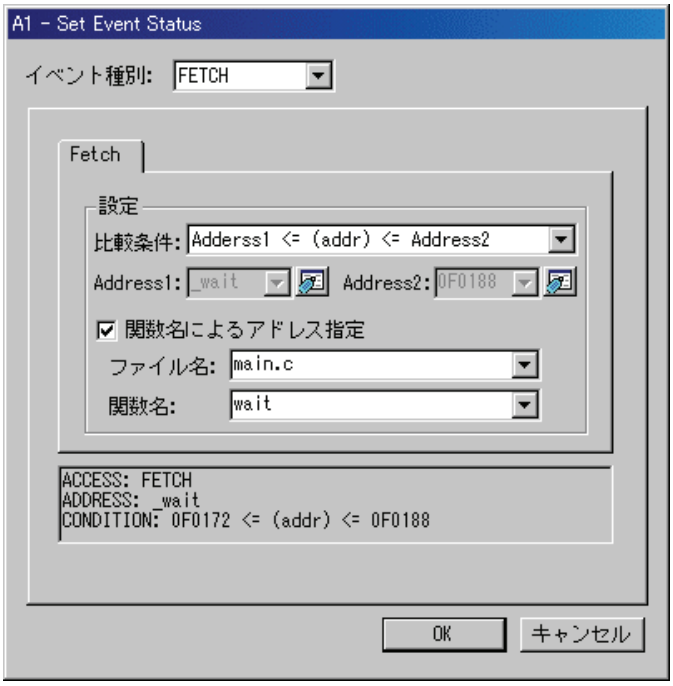
7.7.5.3 指定アドレス範囲外の命令フェッチ

以下のように設定します。
例） アドレス 80000h～80FFFh 以外の命令実行

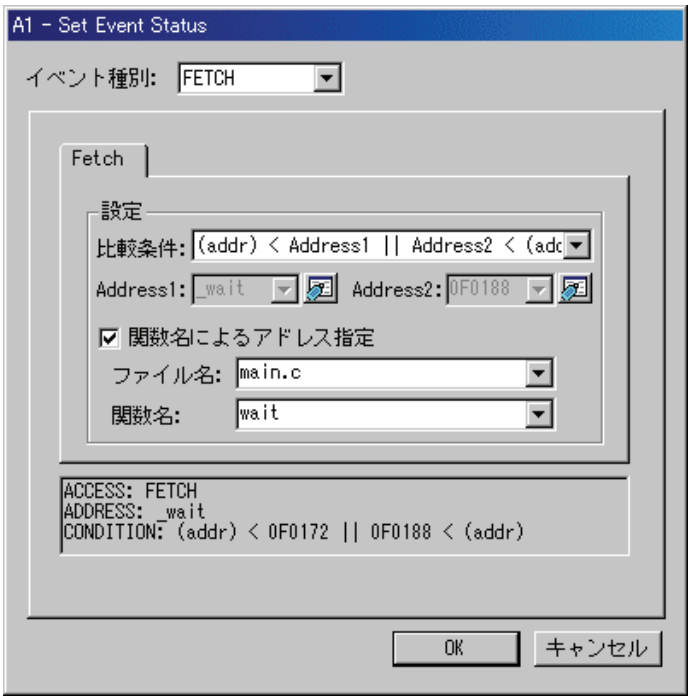


7.7.5.4 指定関数への突入/脱出

以下のように設定します。
例) 関数名 wait への突入



例) 関数名 wait からの脱出



7.7.6 イベントを設定する（メモリアクセス）

メモリアクセスのイベントを指定する場合は、イベント選択ダイアログの[イベント種別]を"DATA ACCESS"に 変更してください。 指定アドレス、または指定アドレス範囲に設定した条件でアクセスした場合にイベントが成立します。

7.7.6.1 メモリアクセス(M32C 用デバッガ)

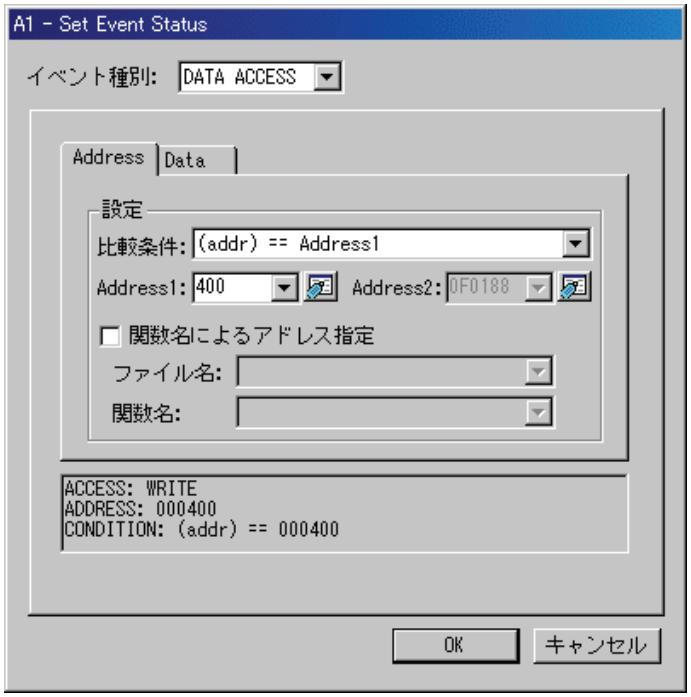
(注意)

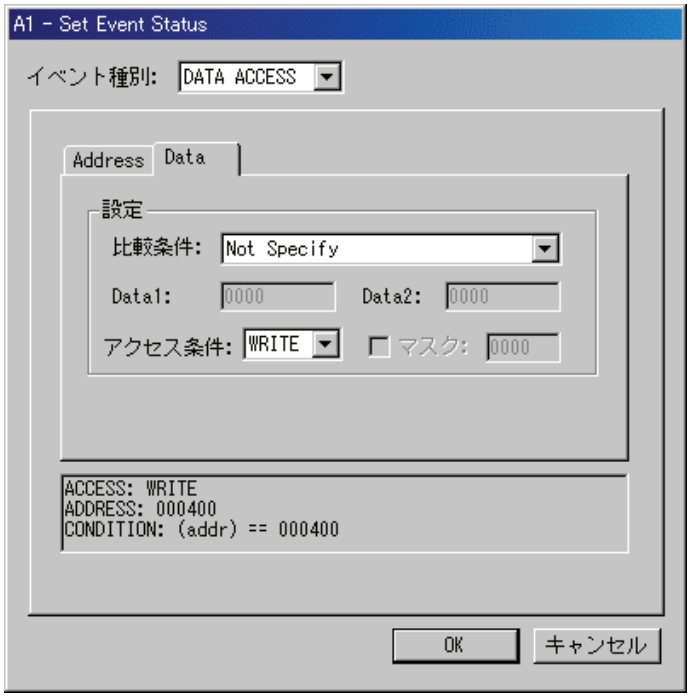
本製品では、奇数アドレスに対するワード長データの書き込みを検出できません。

7.7.6.1.1.　指定アドレスへのデータ書き込み/読み込み

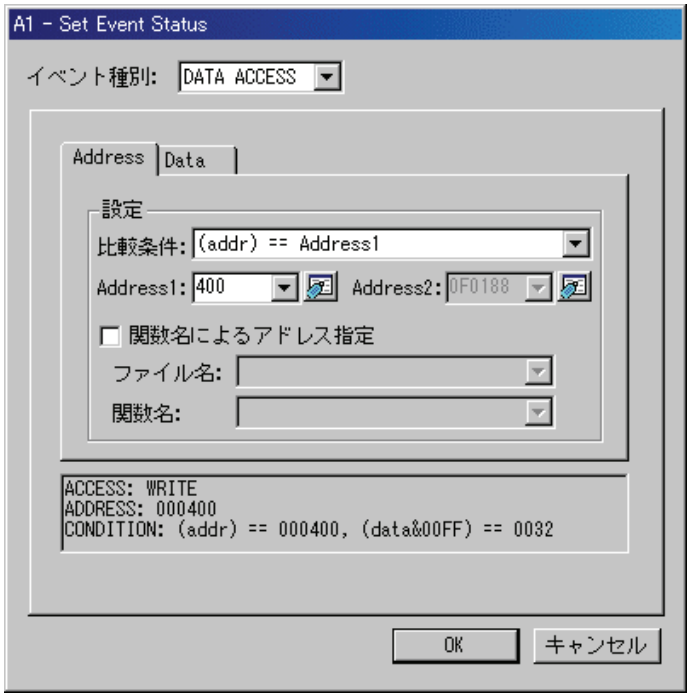
以下のように設定します。

例）偶数アドレス 400h へのデータ書き込み

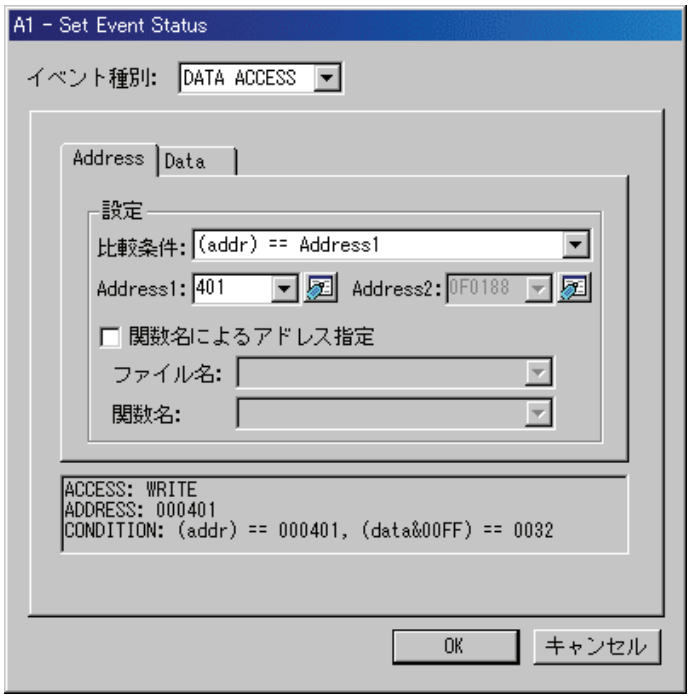




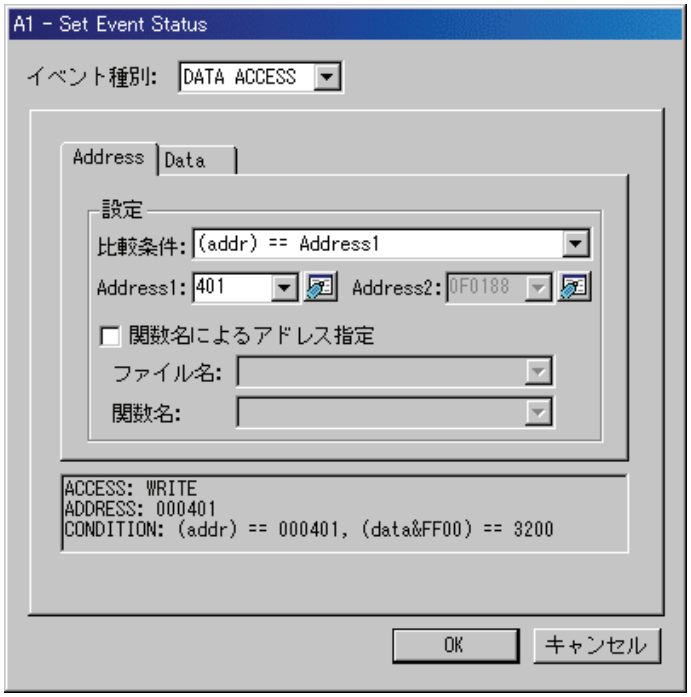
例）偶数アドレス 400h へのバイト長データ 32h の書き込み



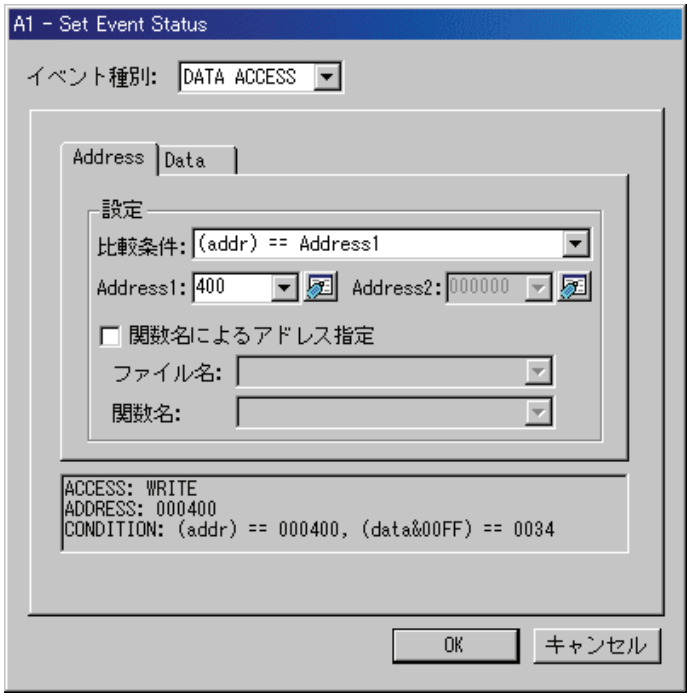
例）奇数アドレス 401h へのバイト長データ 32h の書き込み
設定内容は、バス幅によって異なります。
(8 ビットバス幅の場合)

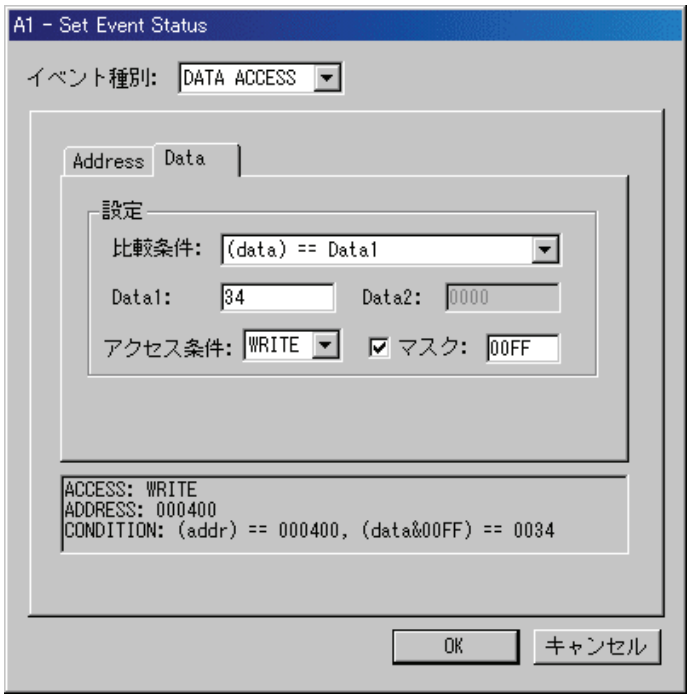


(16 ビットバス幅の場合)

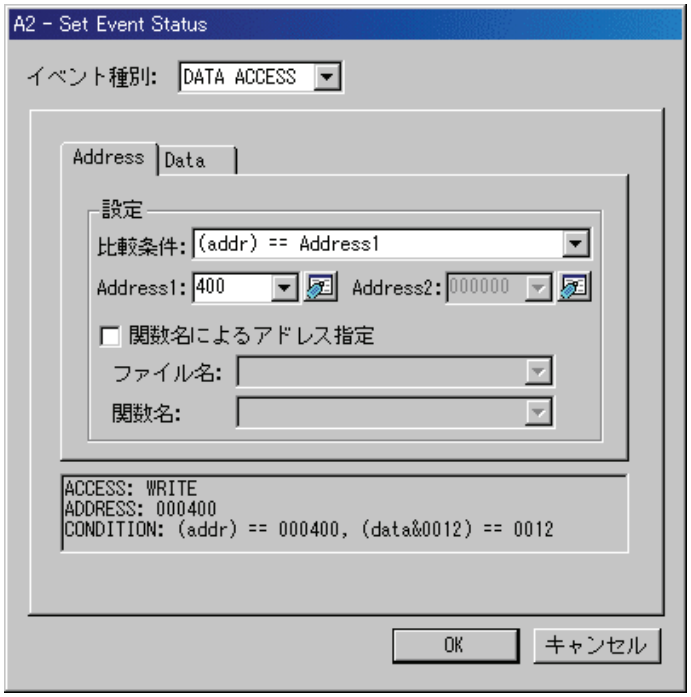


例）偶数アドレス 400h へのワード長データ 1234h の書き込み
設定内容は、バス幅によって異なります。
(8 ビットバス幅の場合)
イベントを 2 点使用します。組み合わせ条件として、1 点目と 2 点目の AND を指定して下さい。
1 点目



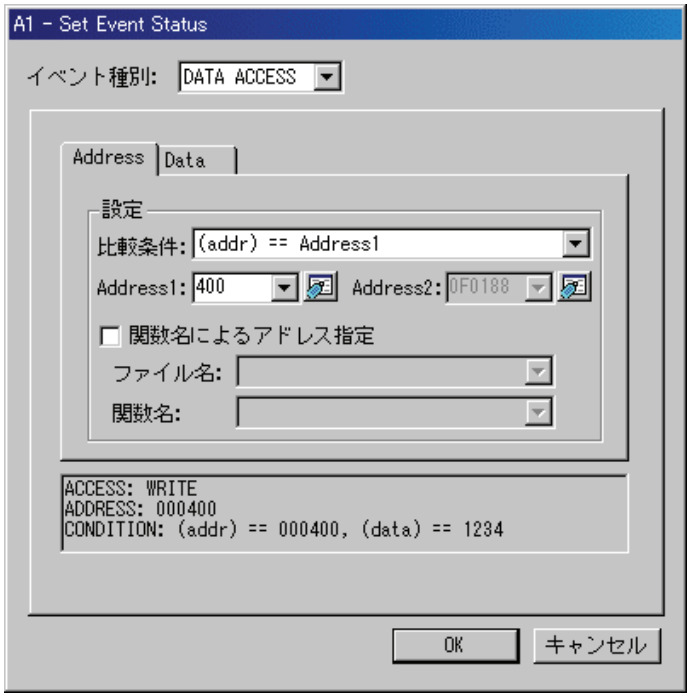


2 点目

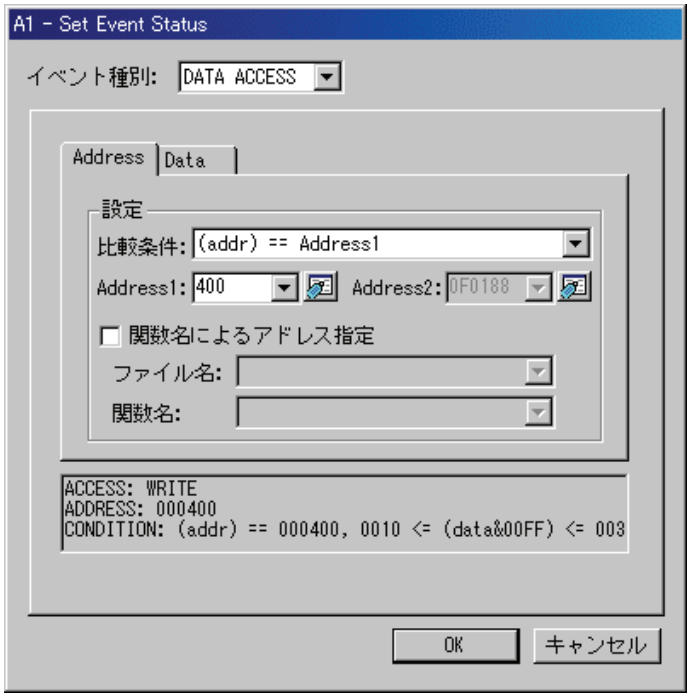

A2 - Set Event Status
イベント種別: DATA ACCESS
Address
Data
設定
比較条件: (addr) == Address1
Address1: 400
Address2: 000000
関数名によるアドレス指定
ファイル名:
関数名:
ACCESS: WRITE
ADDRESS: 000400
CONDITION: (addr) == 000400, (data&0012) == 0012
OK
キャンセル


A2 - Set Event Status
イベント種別: DATA ACCESS
Address
Data
設定
比較条件: (data) == Data1
Data1: 12
Data2: 0000
アクセス条件: WRITE
マスク: 0012
ACCESS: WRITE
ADDRESS: 000400
CONDITION: (addr) == 000400, (data&0012) == 0012
OK
キャンセル

(16 ビットバス幅の場合)



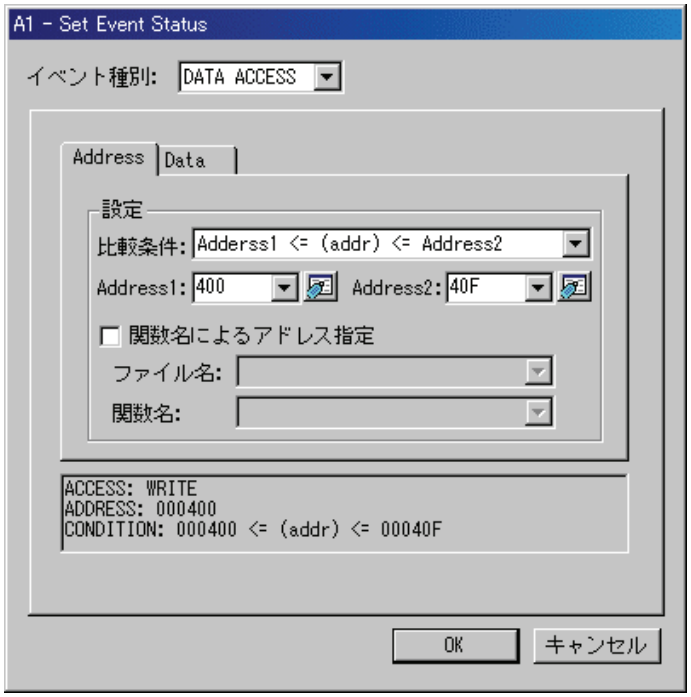
例）偶数アドレス 400h へのバイトデータ 10h～3Fh の書き込み

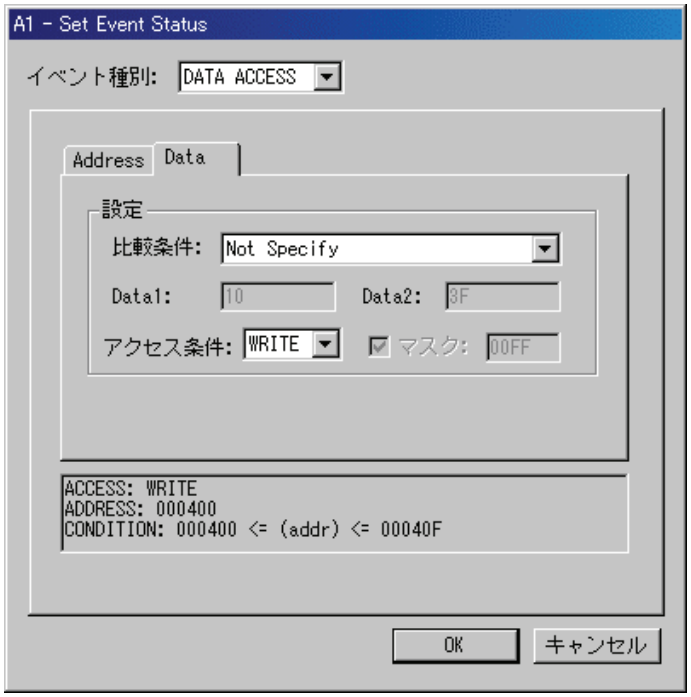


7.7.6.1.2.　指定アドレス範囲内へのデータ書き込み/読み込み

以下のように設定します。

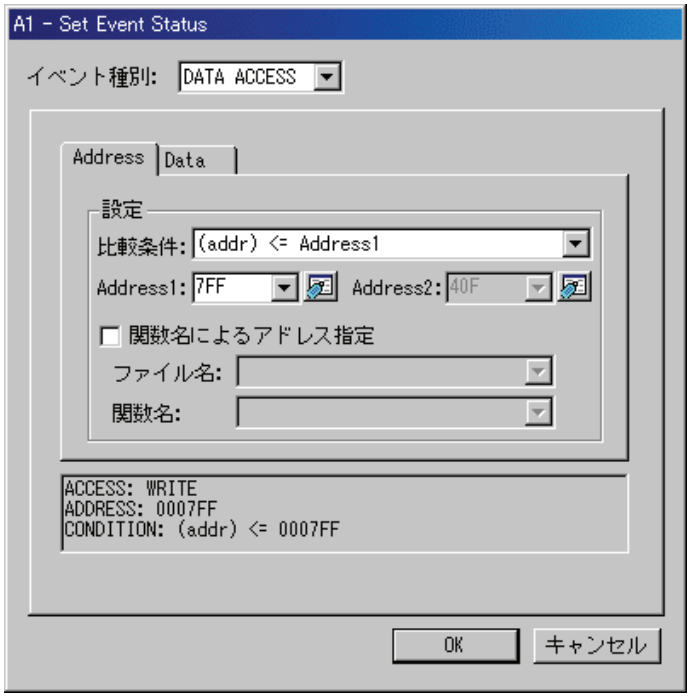
例）アドレス 400h～40Fh へのデータ書き込み

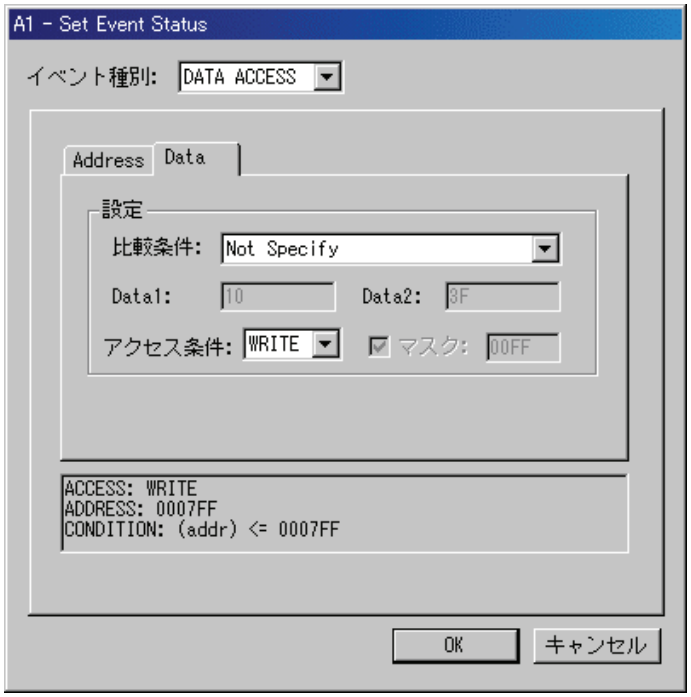




7.7.6.1.3.　指定アドレス範囲外へのデータ書き込み/読み込み

以下のように設定します。
例）アドレス 7FFh 以下へのデータ書き込み

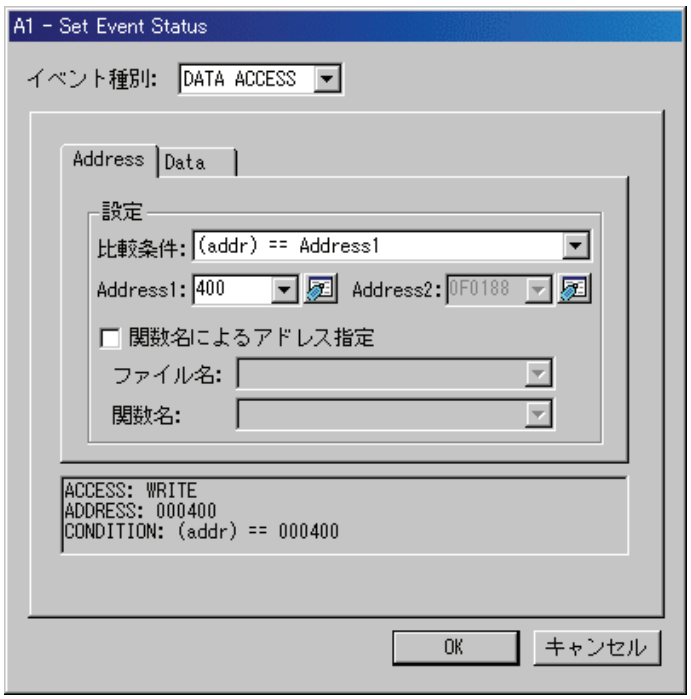


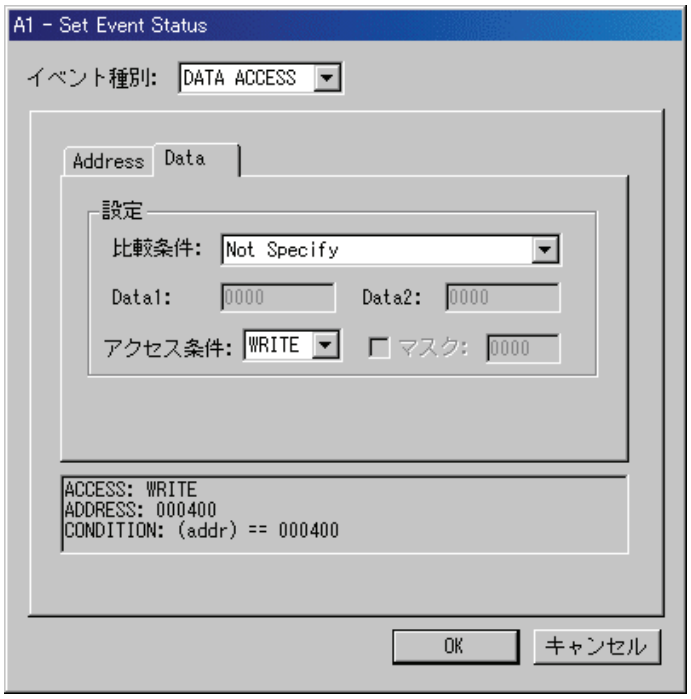


7.7.6.2 メモリアクセス(M16C/R8C 用デバッガ)

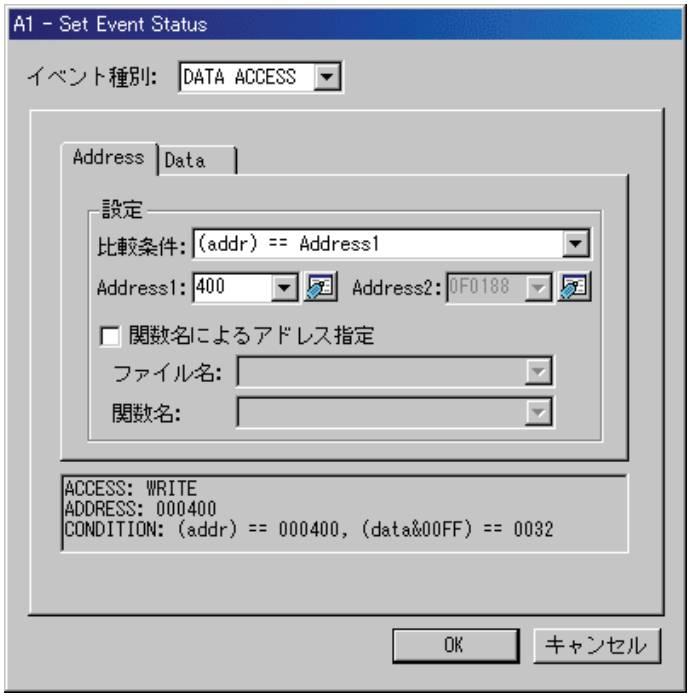
7.7.6.2.1.　指定アドレスへのデータ書き込み/読み込み

以下のように設定します。
例）偶数アドレス 400h へのデータ書き込み

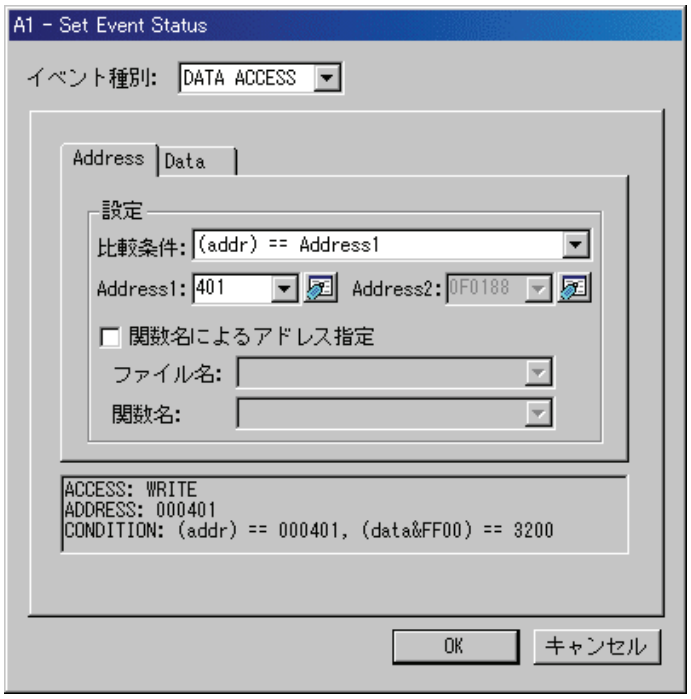




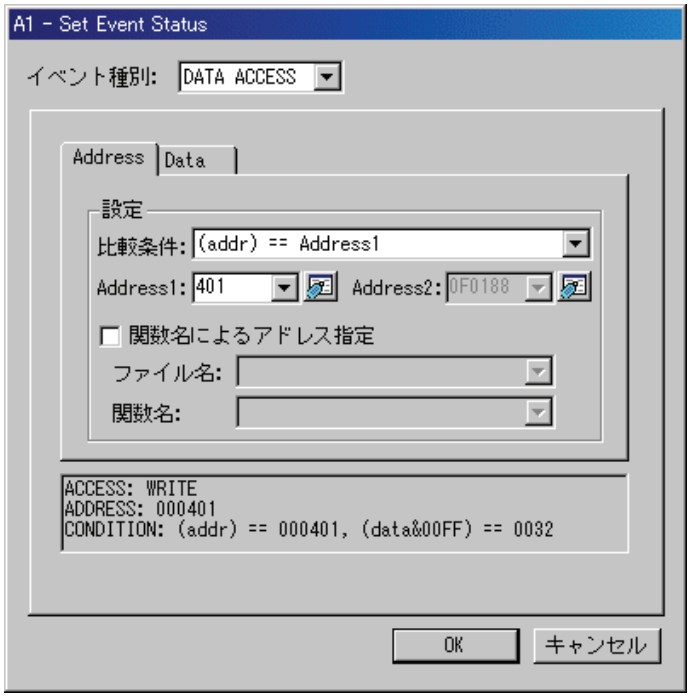
例）偶数アドレス 400h へのバイト長データ 32h の書き込み



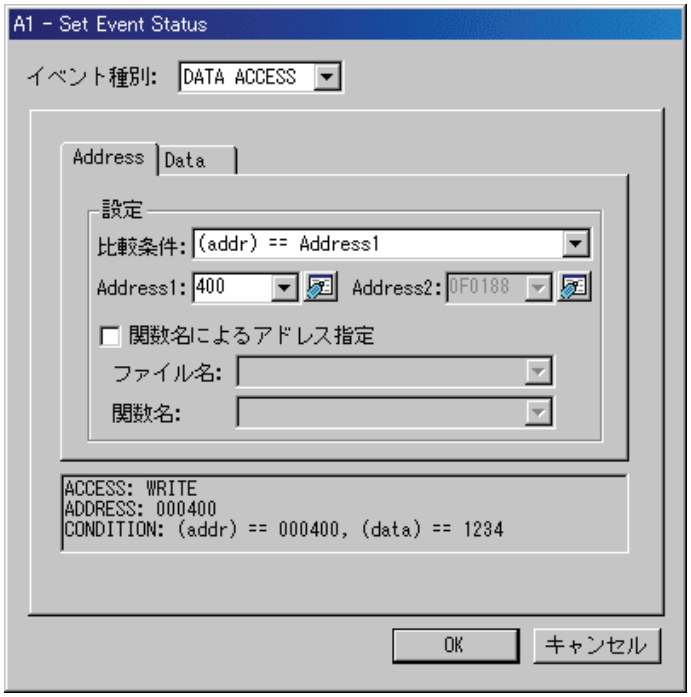
例）奇数アドレス 401h へのバイト長データ 32h の書き込み
設定内容は、バス幅によって異なります。
(8 ビットバス幅の場合)



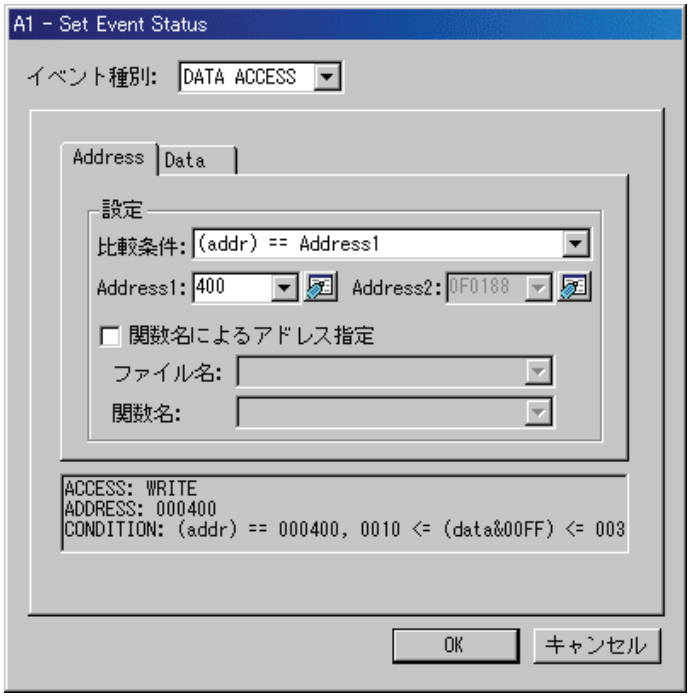
(16 ビットバス幅の場合)



例）偶数アドレス 400h へのワード長データ 1234h の書き込み



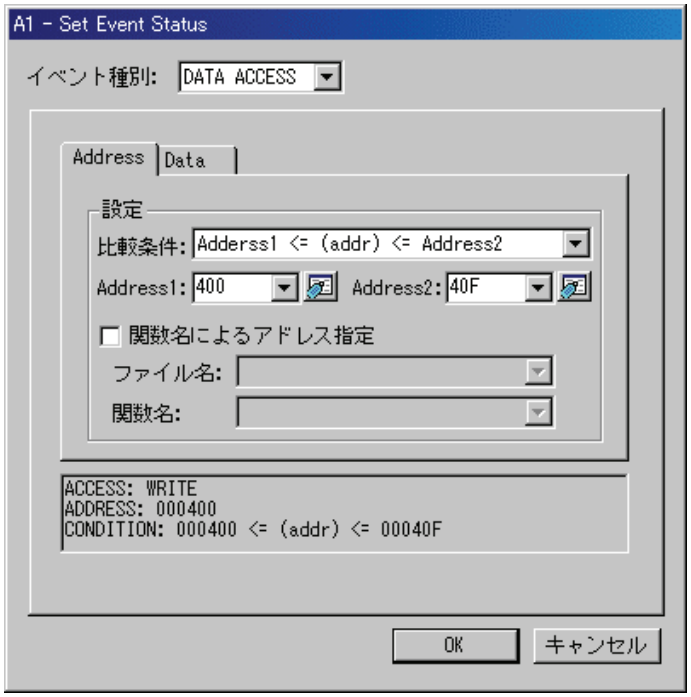
例）偶数アドレス 400h へのバイトデータ 10h～3Fh の書き込み

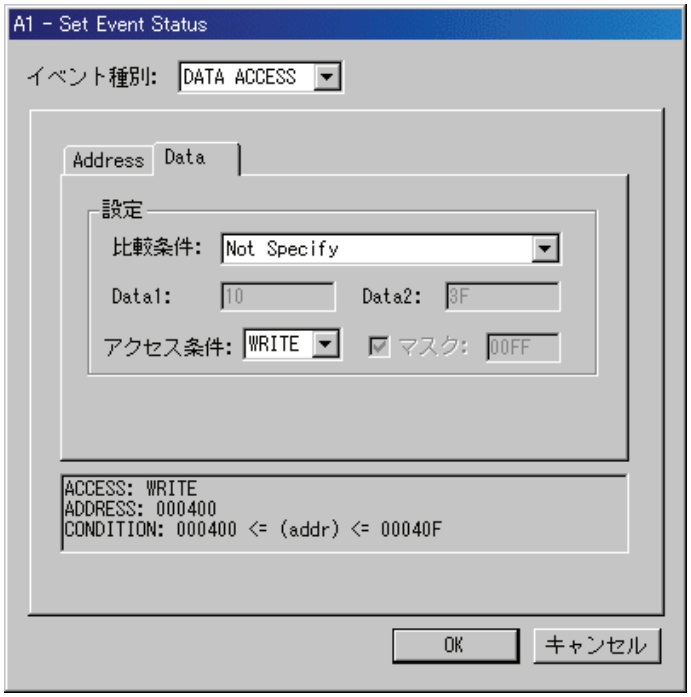


7.7.6.2.2.　指定アドレス範囲内へのデータ書き込み/読み込み

以下のように設定します。

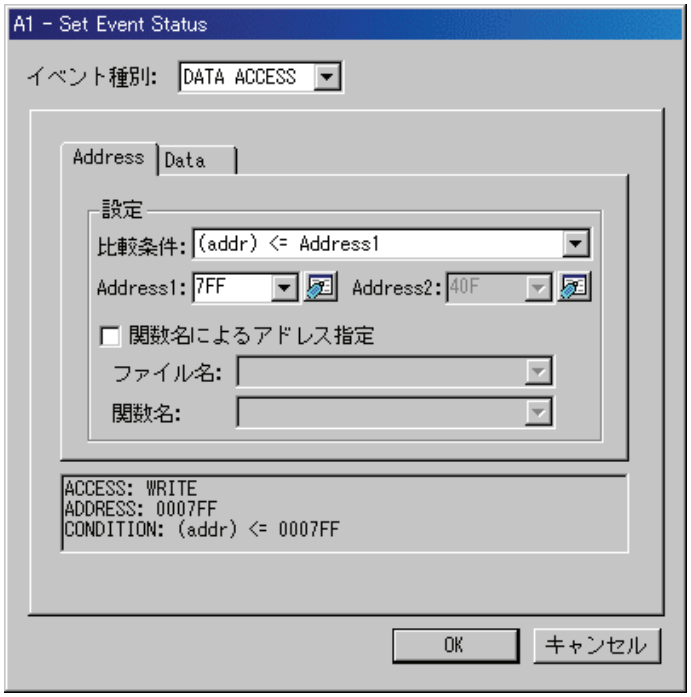
例）アドレス 400h～40Fh へのデータ書き込み

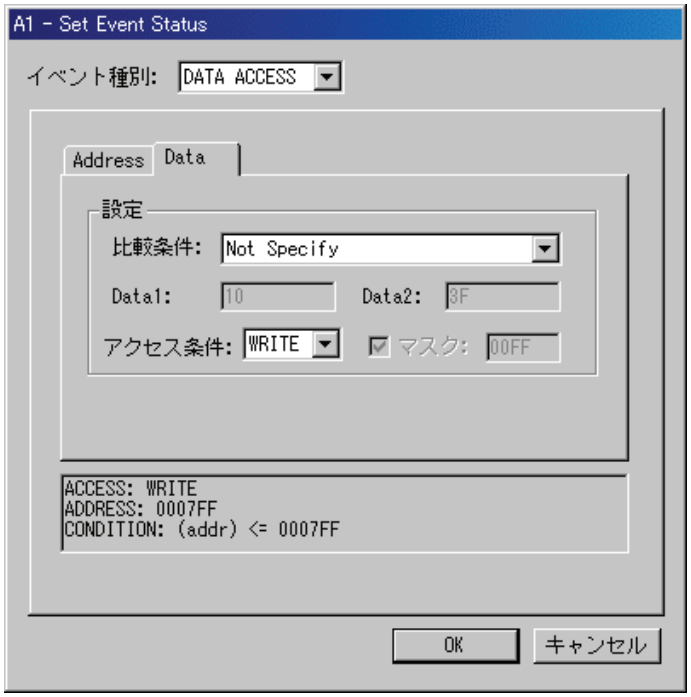




7.7.6.2.3.　指定アドレス範囲外へのデータ書き込み/読み込み

以下のように設定します。
例）アドレス 7FFh 以下へのデータ書き込み



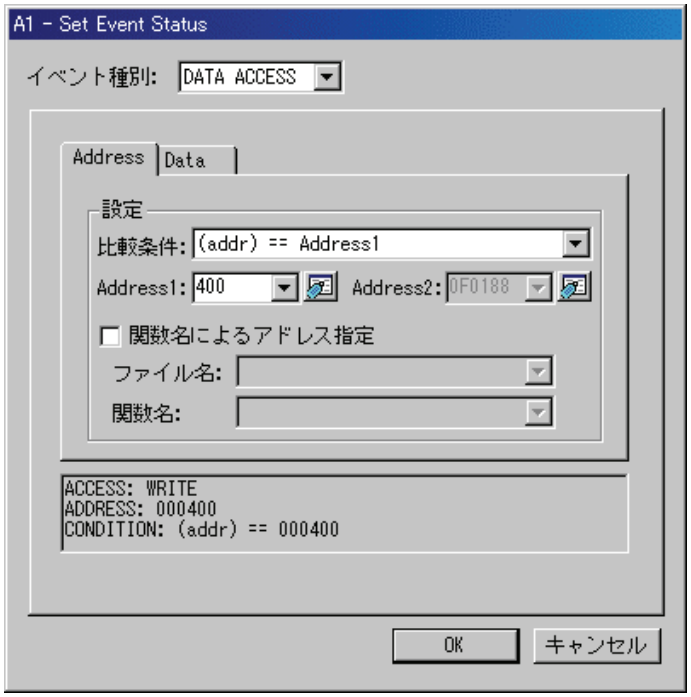


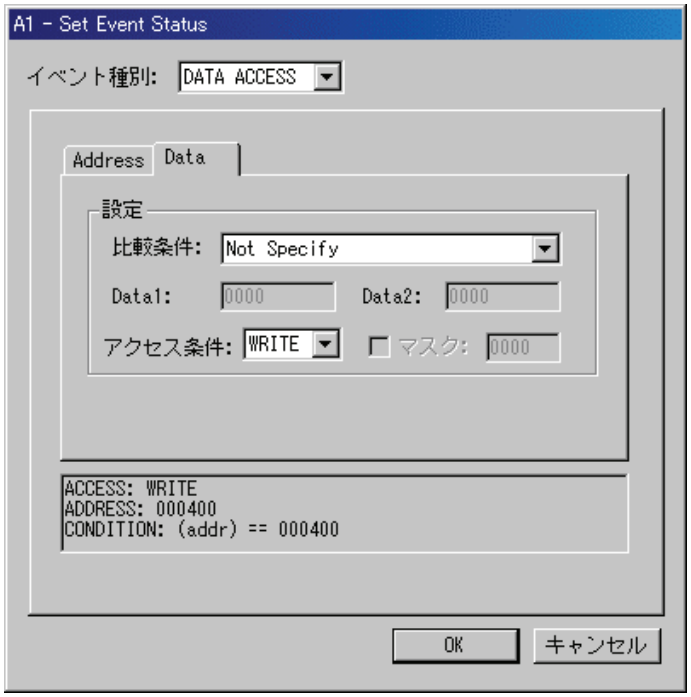
7.7.6.3 メモリアクセス(740 用デバッガ)

740 用デバッガでは、ワード長データの書き込み/読み込みは検出できません。

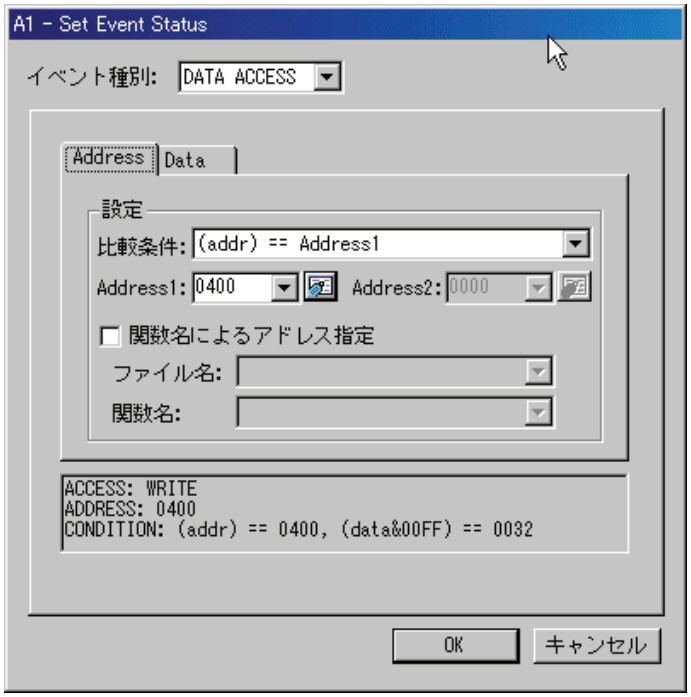
7.7.6.3.1.　指定アドレスへのデータ書き込み/読み込み

以下のように設定します。
例）アドレス 400h へのデータ書き込み

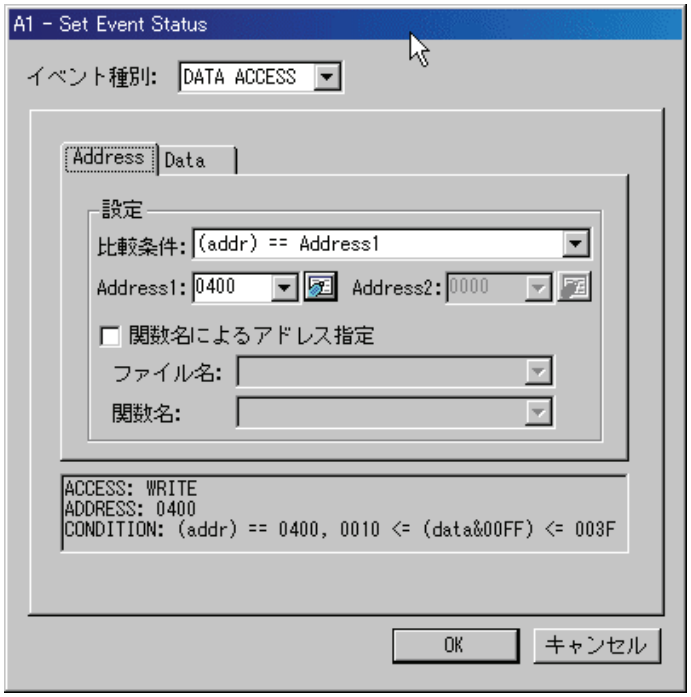


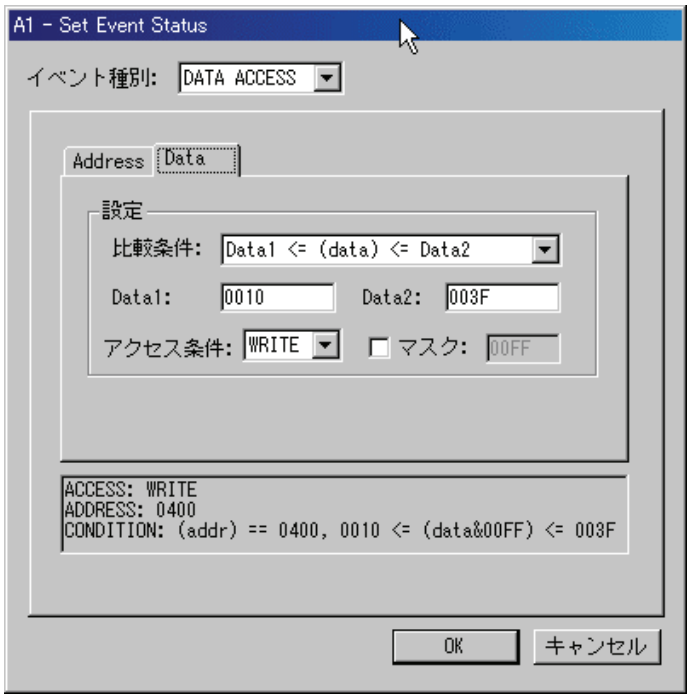


例) アドレス 400h へのバイト長データ 32h の書き込み



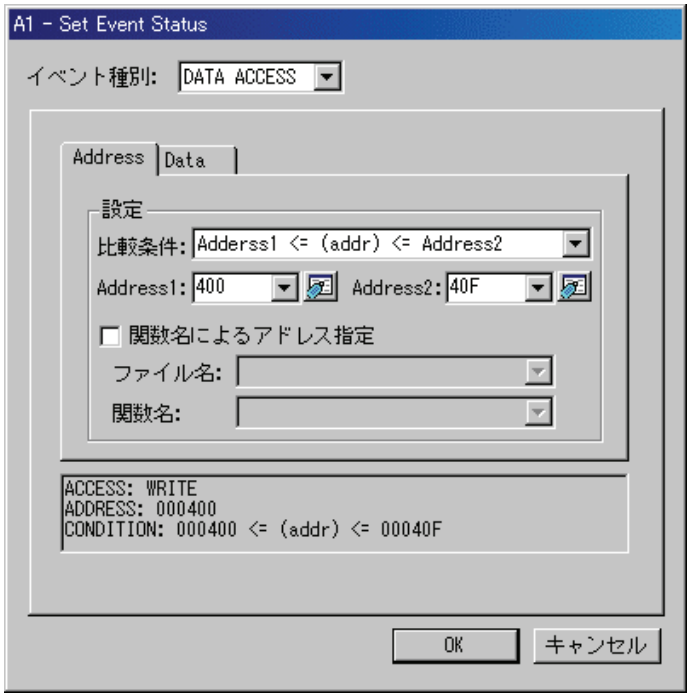
例) アドレス 400h へのバイトデータ 10h～3Fh の書き込み

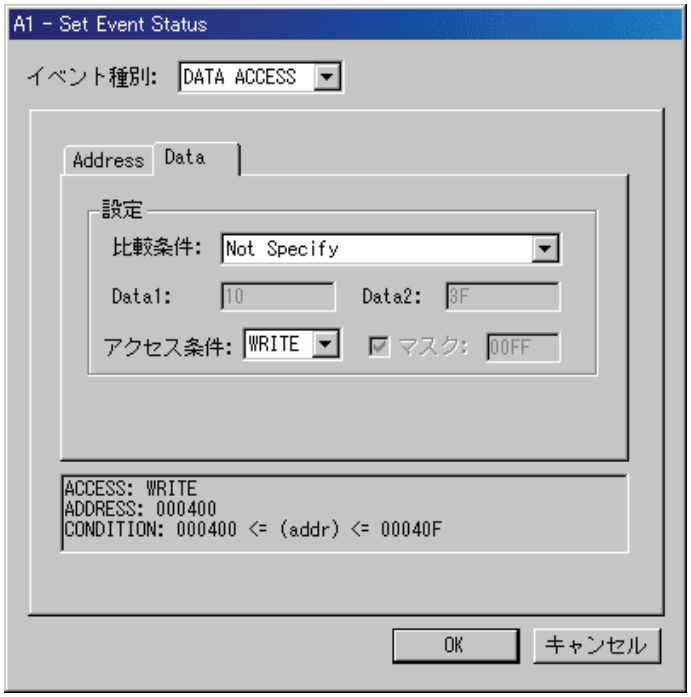




7.7.6.3.2.　指定アドレス範囲内へのデータ書き込み/読み込み

以下のように設定します。
例）アドレス 400h～40Fh へのデータ書き込み

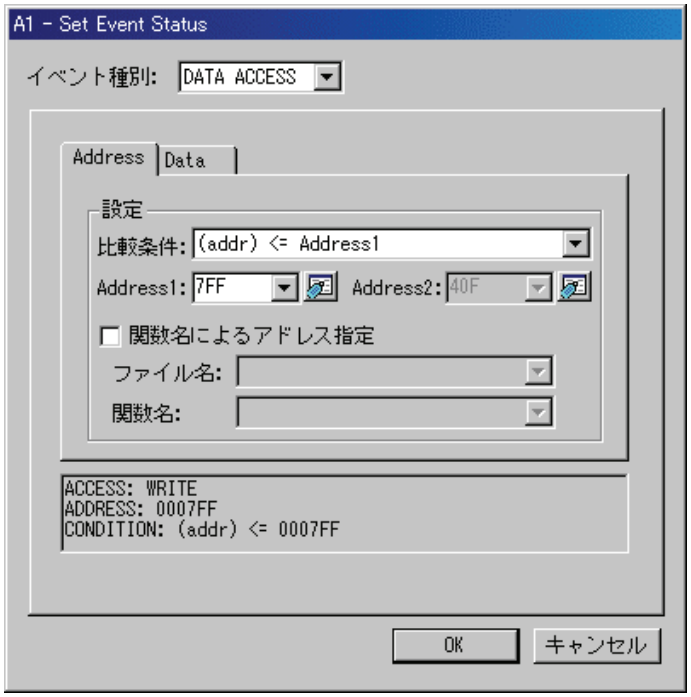


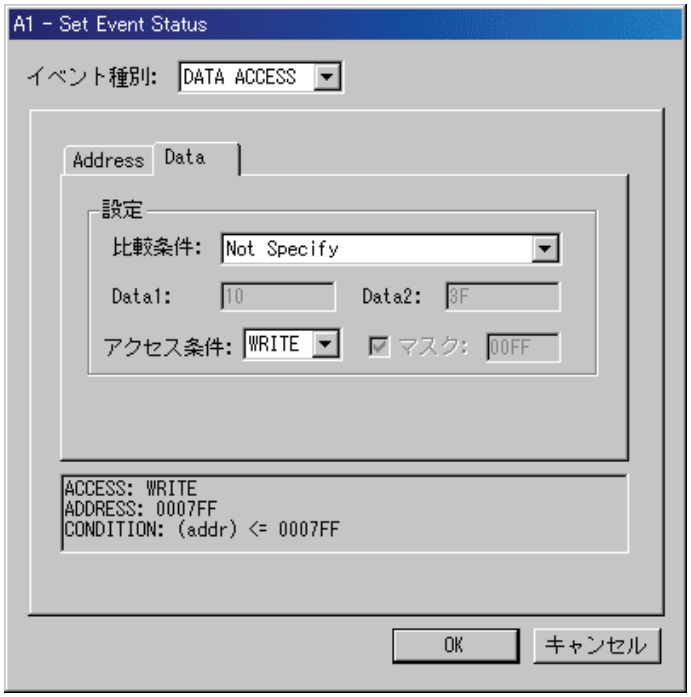


7.7.6.3.3.　指定アドレス範囲外へのデータ書き込み/読み込み

以下のように設定します。

例）アドレス 7FFh 以下へのデータ書き込み



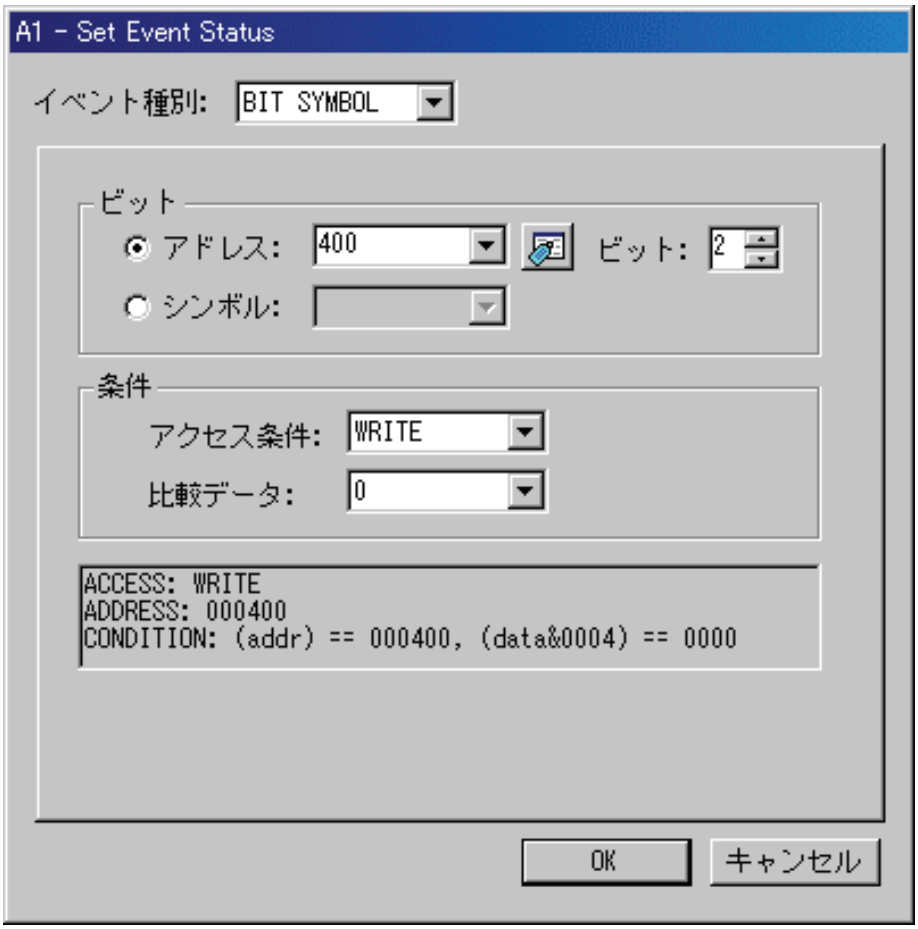


7.7.7 イベントを設定する（ビットアクセス）

ビットアクセスのイベントを指定する場合は、イベント選択ダイアログの[イベント種別]を"BIT SYMBOL"に 変更してください。 指定アドレスの指定ビットまたはビットシンボルに指定した条件でアクセスした場合にイベントが成立します。

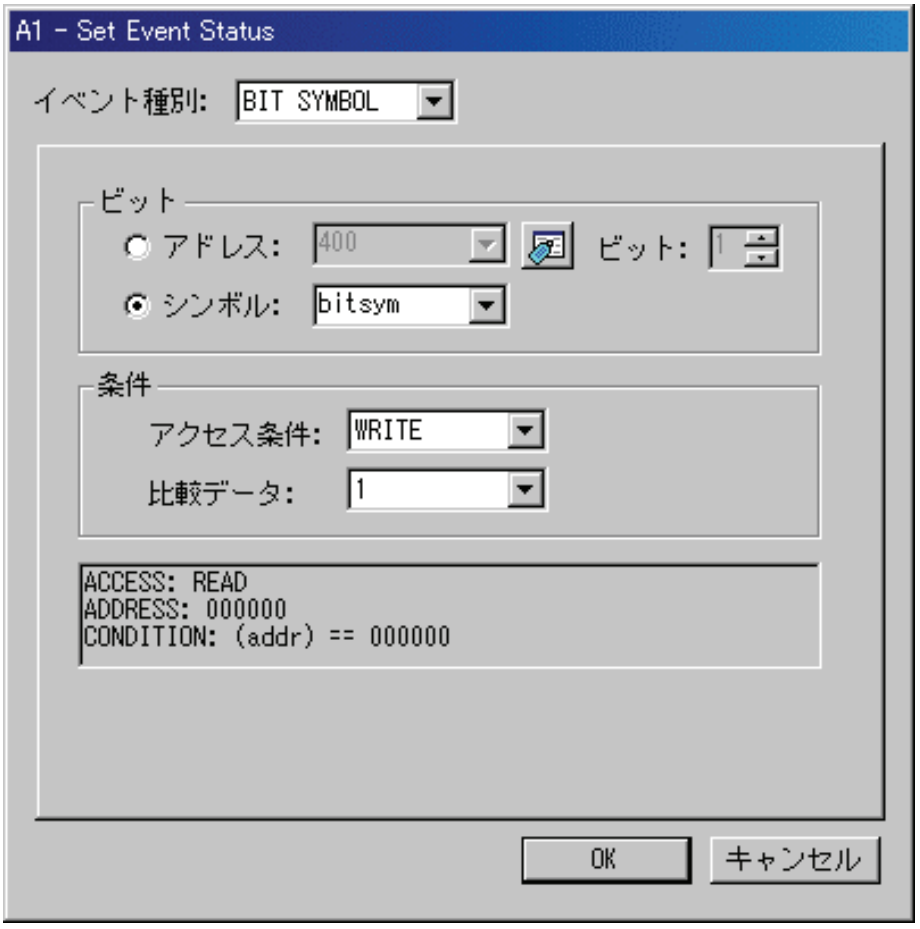
7.7.7.1 指定ビットへの書き込み/読み込み

以下のように設定します。
例） アドレス 400h のビット 2 へ"0"を書き込み



7.7.7.2 指定ビットシンボルへの書き込み/読み込み

以下のように設定します。
例） ビットシンボル bitsym へ"1"を書き込み

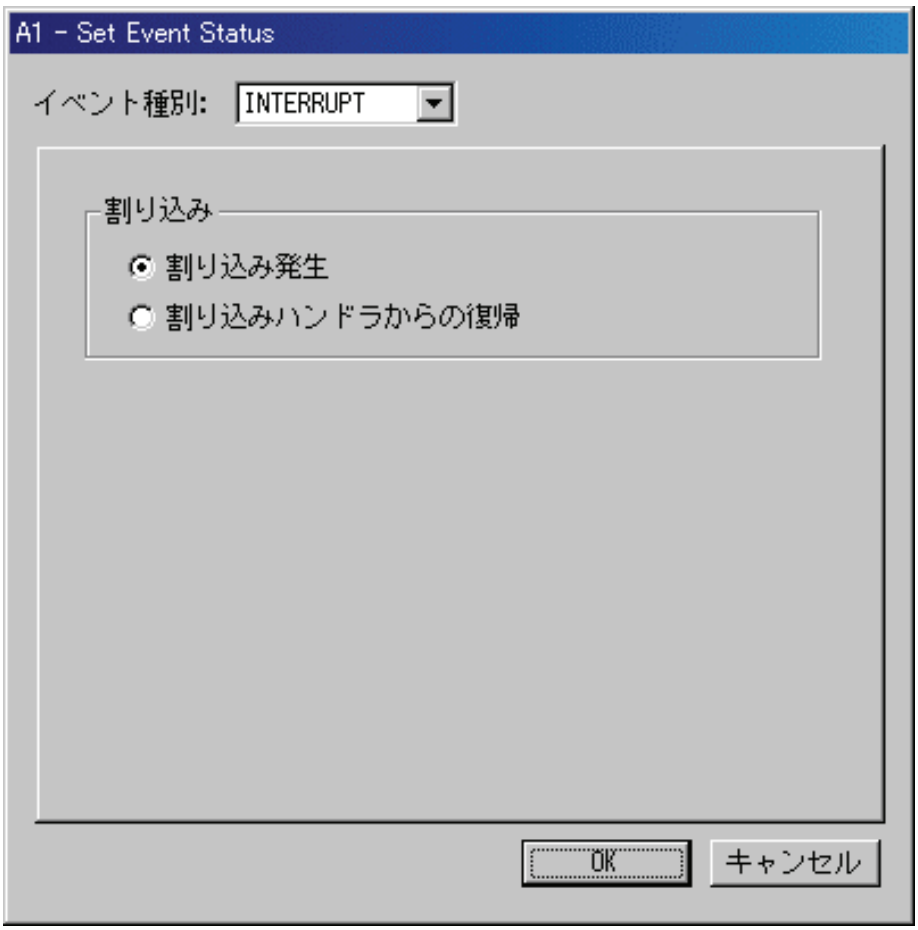


7.7.8 イベントを設定する（割り込み）

割り込みのイベントを指定する場合は、イベント選択ダイアログの[イベント種別]を "INTERRUPT"に 変更してください。 割り込み発生または割り込み終了した場合にイベントが成立します。

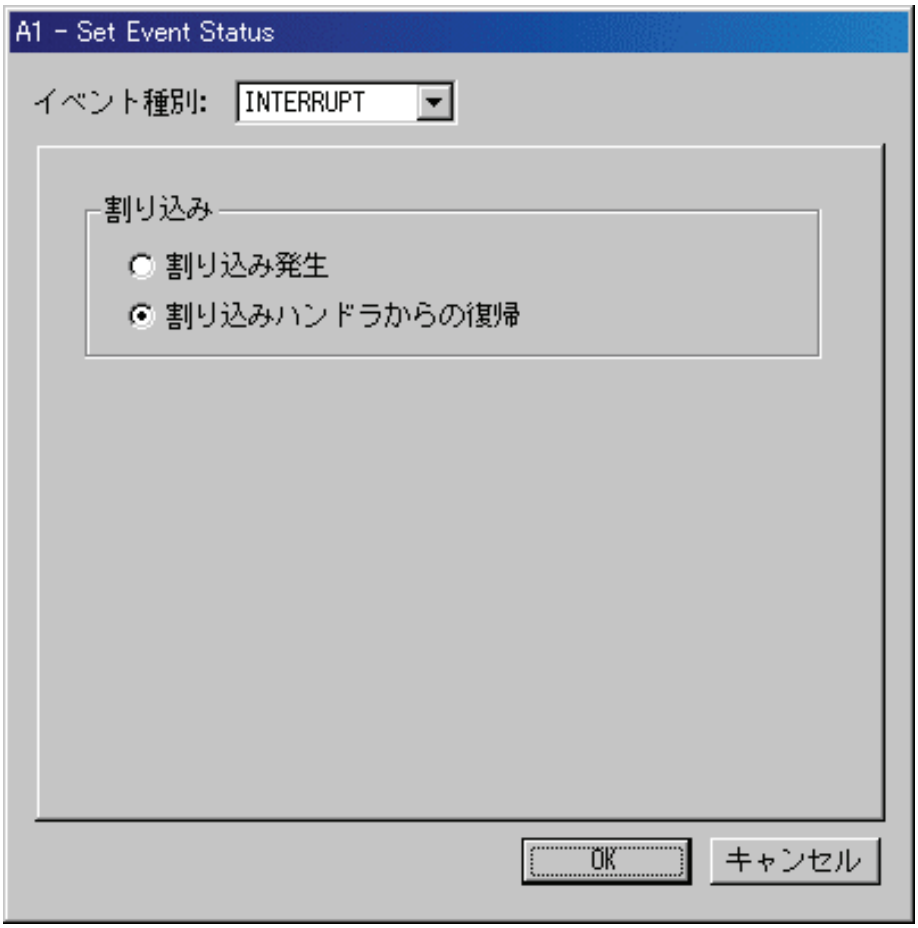
7.7.8.1 割り込み発生

以下のように設定します。



7.7.8.2 割り込み終了

以下のように設定します。



7.7.9 イベントを設定する（外部トリガ信号）

外部トリガ信号のイベントを指定する場合は、イベント選択ダイアログの[イベント種別]を"TRIGGER"に変更してください。 外部トレース信号入力ケーブルからの信号が指定した状態であった場合にイベントが成立します。 立ち上がり/立ち下がりエッジは、エミュレータに付属の外部トレース信号入力ケーブルの信号から検出します(8 信号の組み合わせが可能です)。
以下に外部トレース信号入力ケーブルの信号名称及びそのケーブル色を示します。 信号名称の数字がボタン名に対応しています。

信号名称	ケーブル色
EXT0	白色
EXT1	茶色
EXT2	赤色
EXT3	橙色
EXT4	黄色
EXT5	緑色
EXT6	青色
EXT7	紫色
GND	黒色

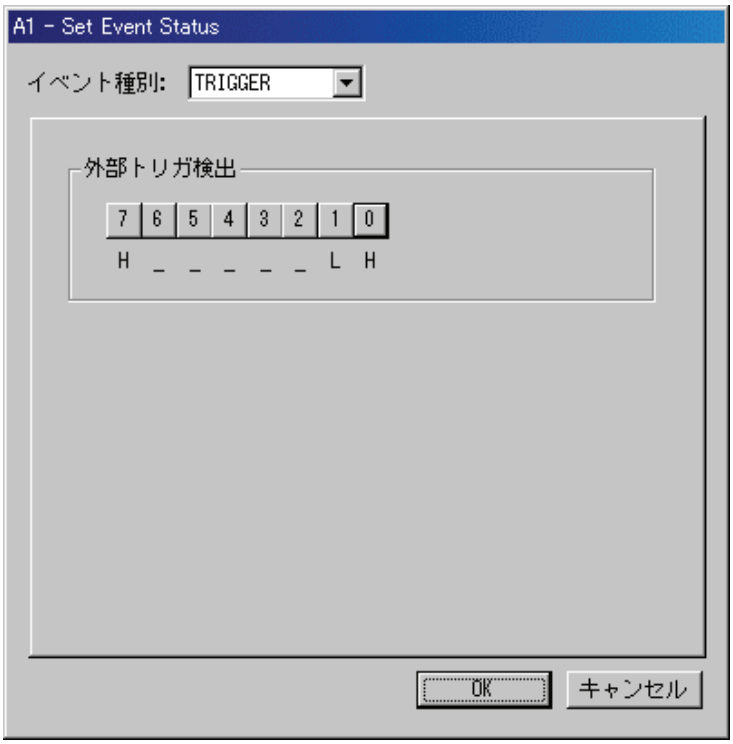
7.7.9.1 立ち上がり/立ち下がりエッジ検出

以下のように設定します。各トリガボタンをクリックするとそのトリガ設定が"H"→"L"→" "の順に変化します。
例) EXT0(白色)信号の立ち上がり

例)　EXT1(茶色)信号の立ち下がり

7.7.9.2 立ち上がり/立ち下がりエッジの組み合わせ

以下のように設定します。
例)　EXT0(白色)/EXT7(紫色)信号の立ち上がり、EXT1(茶色)信号の立ち下がり



7.7.10 イベントの組み合わせ条件を設定する

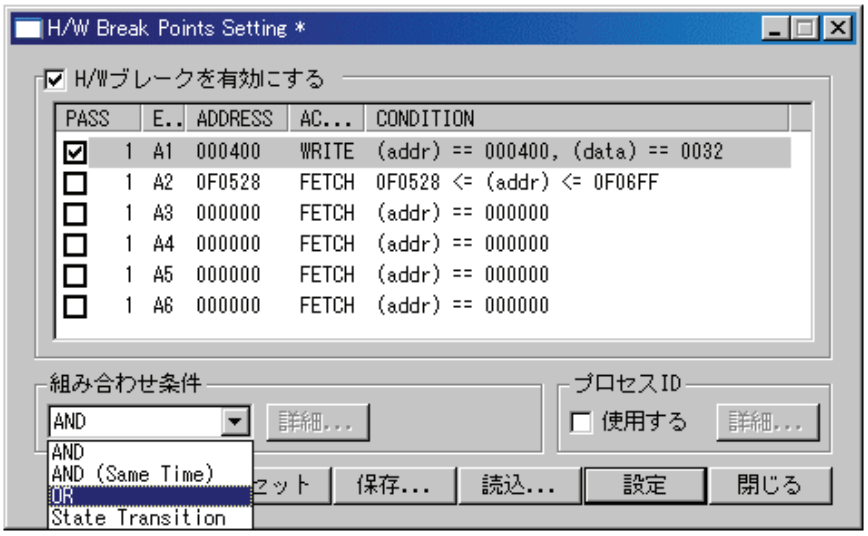
イベント設定ウィンドウの[組み合わせ条件]グループで指定します。
複数のイベントを組み合わせることができます。(ブレークイベントの場合はA1～A6、トレースイベントの場合は、B1～B6)
組み合わせ条件は、以下のいずれかを選択できます。

AND	指定イベントがすべて成立
AND(Same Time)	指定イベントが同時に成立
OR	指定イベントのいずれかが成立
STATE TRANSITION	状態遷移図におけるブレークステート突入で成立

それぞれのイベントには、パスカウント(通過回数)の指定ができます(1～255)。 組み合わせ条件にAnd(same time)を指定した場合は、パスカウント(通過回数)は指定できません(1 固定です)。

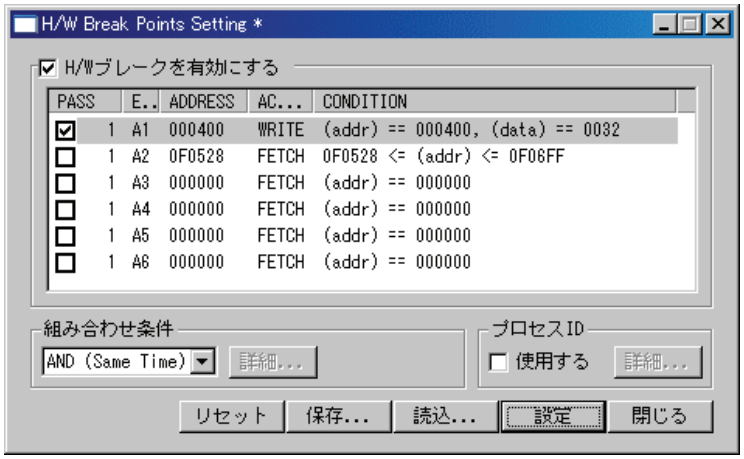
7.7.10.1 AND,OR 指定

組み合わせ条件を AND とする場合は[組み合わせ条件]グループを"AND"、 OR とする場合は"OR"に変更してください。 次にイベント指定領域で使用するイベントをチェックし、そのイベントのパスカウント(通過回数) を指定してください。 パスカウント(通過回数)を変更する場合は、変更するイベントを選択した状態でそのイベントのパスカウント値をクリックしてください。



7.7.10.2 AND(Same Time)指定

[組み合わせ条件]グループを"AND(Same Time)"に変更してください。 次にイベント指定領域で使用するイベントをチェックしてください。 パスカウント(通過回数)は指定できません(1 固定です)。



7.7.10.3 State Transition 指定

[組み合わせ条件]グループを"State Transition"に変更してください。[組み合わせ条件]グループの[詳細...]ボタンが有効になりますので、そのボタンをクリックしてください。 状態遷移ウィンドウがオープンします。 状態遷移ウィンドウでは、状態遷移図による指定、またはシーケンシャル指定ができます。 ステートのタイムアウト時間を指定することもできます。

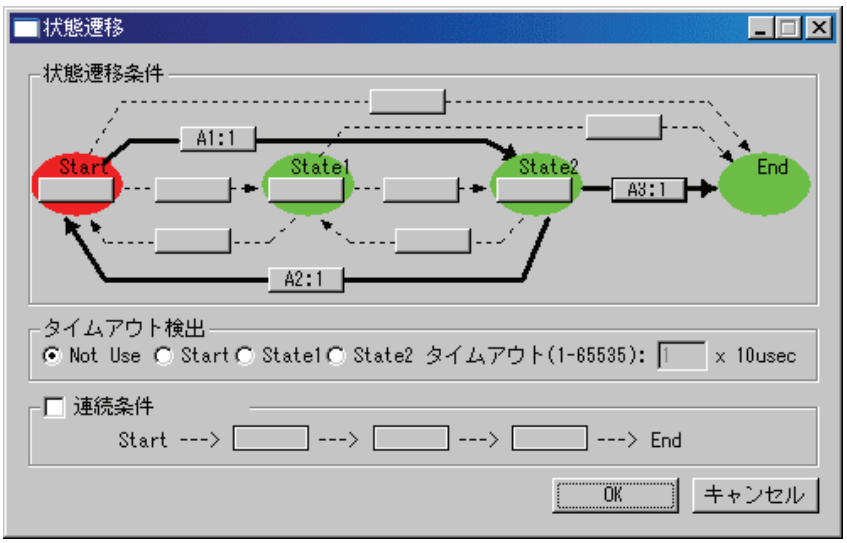
状態遷移図による指定

[状態遷移条件]グループの状態遷移図を使用します。各ボタンをクリックすることにより、使用する イベントが選択できます。各ステート(状態)を赤や緑の楕円形で表し、各ステート間の遷移を矢印で表しています。

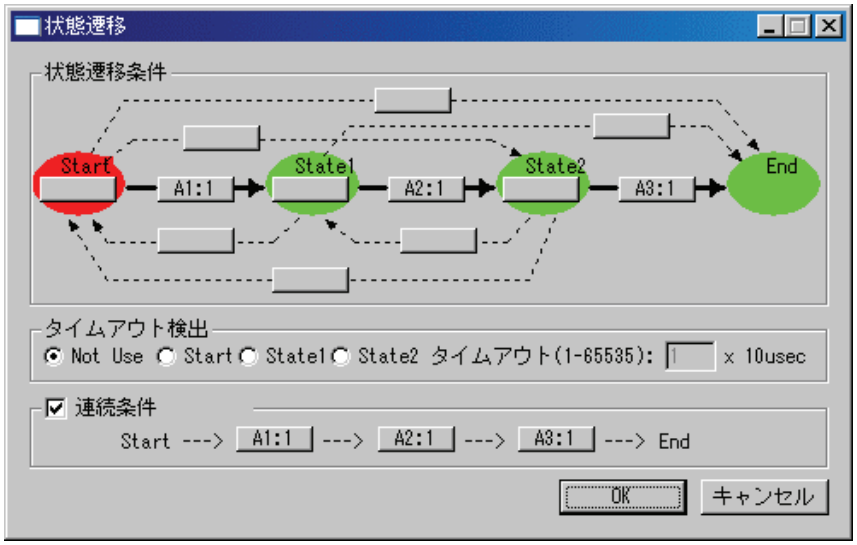
あるステートから別のステートへ遷移するためのイベントは、その遷移を表す矢印上のボタンで指定してください。 同じステート(そのステート自身)へ遷移するためのイベントは、そのステート(楕円形)上にあるボタンで指定してください。 ステートが遷移した直後は、各イベントのパスカウントやそのステートのタイムカウントなどはリセットされます。

パスカウント(通過回数)は、イベント選択時のポップアップメニューから指定することができます。

例)イベント A1 の条件が成立した後、A2 のイベントが成立せずに A3 のイベントが成立



シーケンシャル指定
[連続条件]グループのボタンを使用します。 パスカウント(通過回数)は、イベント選択時のポップアップメニューから指定することができます。 設定した内容は、状態遷移図に反映されます。
例)A1→A2→A3 と連続して発生するイベントが成立

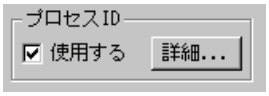


7.7.11 プロセス ID を設定する

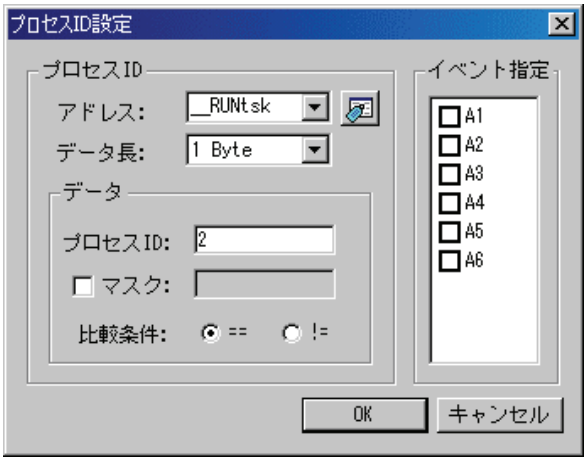
タスク名(タスク番号)を指定することにより、指定タスクで発生したイベントのみを有効にすることができます。

7.7.11.1 タスク指定

特定タスクからのイベントのみを検出することができます。特定タスク以外のタスクからのイベントを検出することも可能です。
ウィンドウの[プロセス ID]グループにある[使用する]チェックボックスをチェックしてください。 チェックすると右の[詳細...]ボタンが有効になります。



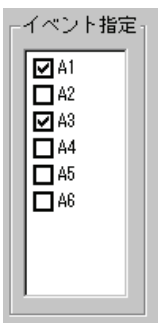
[プロセス ID]グループの[詳細...]ボタンをクリックしてください。 以下のダイアログがオープンします。



[プロセス ID]領域で実行タスク格納メモリのアドレス、データサイズ、タスク番号(またはタスク名)を指定してください。 タスク番号に対し、マスクを指定することも可能です。
指定タスクのイベントを有効にする場合は、[比較条件]のラジオボタン"=="をクリックしてください。 指定タスク外のイベントを有効にする場合は、ラジオボタン"!="をクリックしてください。

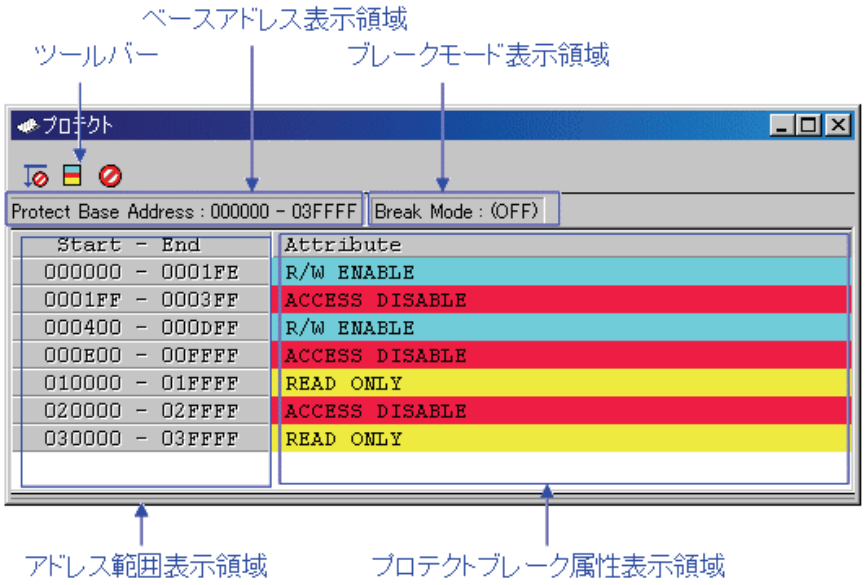
注意事項

[アドレス]領域には必ず偶数アドレスを設定してください。
[イベント指定]領域で有効にするイベントのチェックボックスをチェックしてください。 チェックしたイベントのみがデバッグ対象となります。



7.8 プロテクトウィンドウ

プロテクトウィンドウは、エミュレータのプロテクトブレーク(メモリ保護)機能 を設定するウィンドウです。



- プロテクトブレーク機能は、デバッガ起動時無効です。
- プロテクトブレークの属性は、以下の種類があります。
  ・Access Disable(読み書き不可、赤色表示)
  ・Read Only(書き込み不可、黄色表示)
  ・R/W Enable(読み書き可、水色表示)
- 64K バイト境界から始まる任意の連続 256K バイト空間に対して、1 バイト単位でアクセス属性を指定できます。
- プロテクトブレークの設定には、以下の 2 種類の方法があります。
  ・ターゲットプログラムのセクション情報から指定
  ・任意のアドレス範囲のメモリ属性を指定

7.8.1 オプションメニュー

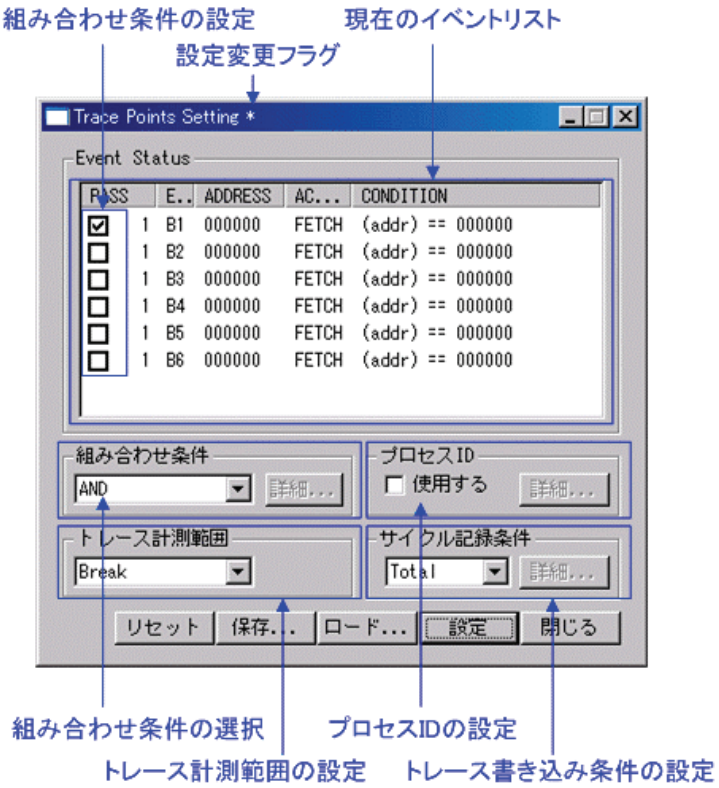
ウィンドウ内でマウスの右ボタンをクリックすると以下のポップアップメニューを表示します。 これらのメニューの主要な機能は、ツールバーのボタンにも割り付けられています。

メニュー名	機能
セクション	プロテクトブレーク属性をセクション情報から決定し、設定します。
ベース...*	プロテクト設定可能領域を変更します。
属性...	プロテクトブレーク属性を設定します。
モード	プロテクトブレーク機能の有効/無効を切り換えます。
ツールバー表示	ツールバーの表示/非表示を切り換えます。
ツールバーのカスタマイズ...	ツールバーをカスタマイズします。
ドッキングビュー	ウィンドウをドッキングします。
非表示	ウィンドウを非表示にします。

*:740 用デバッガでは、全メモリ空間がプロテクト計測領域ですので選択できません。

7.9 トレースポイント設定ウィンドウ

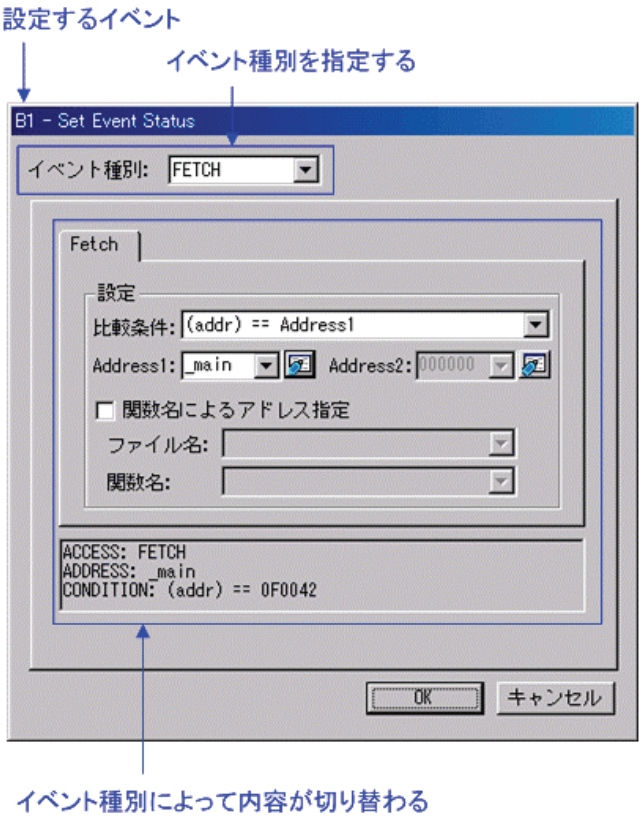
トレースポイント設定ウィンドウは、トレースポイントを設定するウィンドウです。



- トレースイベントとして、以下のイベントが指定できます。イベントの内容を変更するとタイトルバーに "*"を表示します。エミュレータへの設定後、"*"は表示しません。
  ・M32C 用デバッガの場合
  メモリアクセス、ビットアクセス、外部トリガ信号
  （* 命令フェッチは、メモリアクセスで代用することができます(アクセスタイプ Read)。）
  ・M16C/R8C 用デバッガの場合
  命令フェッチ、メモリアクセス、ビットアクセス、割り込み、外部トリガ信号
  ・740 用デバッガの場合
  命令フェッチ、メモリアクセス、ビットアクセス、割り込み、外部トリガ信号
- 6 点のイベントが使用できます。
- 複数のイベントは、以下の方法で組み合わせて使用することができます。
  ・有効イベントのうち、すべてのイベントが成立した場合にトレース(AND 条件)
  ・有効イベントのうち、すべてのイベントが同時に成立した場合にトレース(同時 AND 条件)
  ・有効イベントのうち、いずれかのイベントが成立した場合にトレース(OR 条件)
  ・状態遷移でトレースステートに遷移した場合にトレース(State Transition 条件)

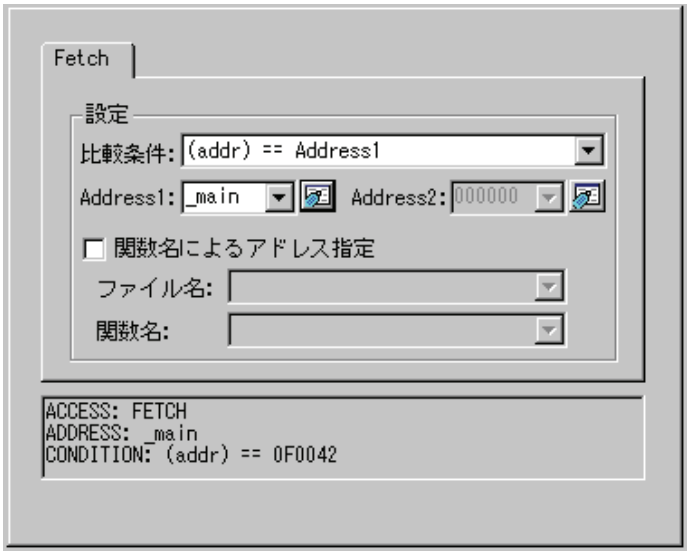
7.9.1 トレースイベント指定

イベントを設定するには、トレースポイント設定ウィンドウのイベント指定領域から変更したい イベント行をダブルクリックします。 ダブルクリックすると以下のダイアログがオープンします。



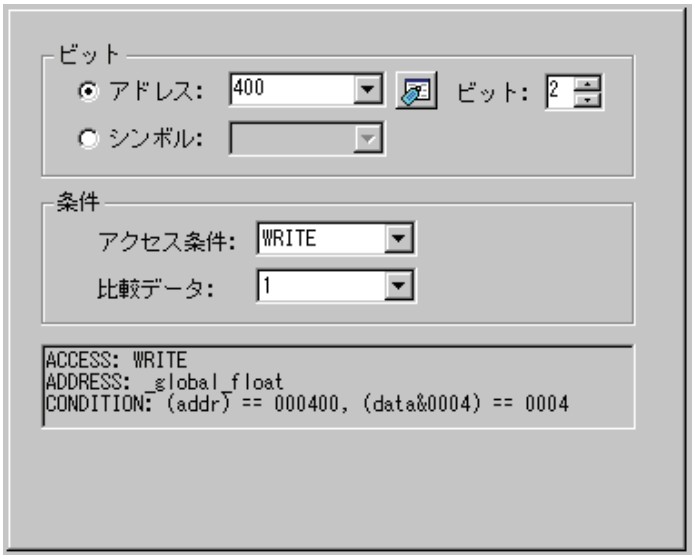
[イベント種別]の指定により、以下のイベントが設定できます。

- FETCH を選択した場合
  命令フェッチでトレースします。
  (M32C 用デバッガでは、サポートしていません。メモリアクセスの Read 指定で代用してください。)

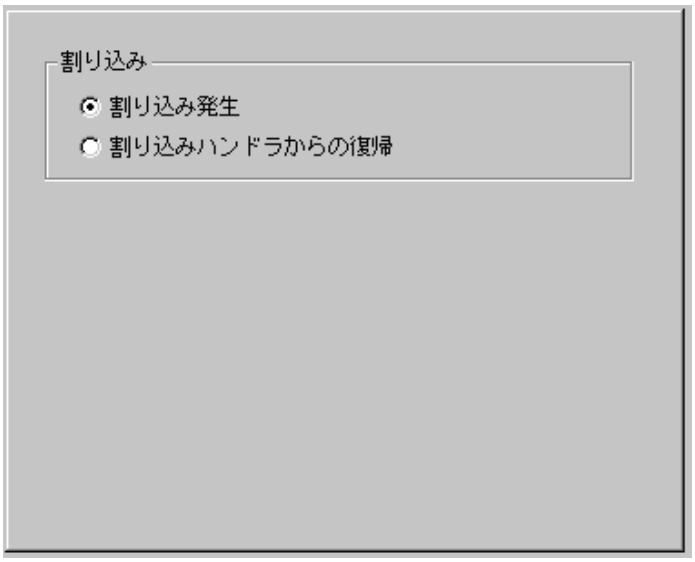


- DATA ACCESS を選択した場合
  メモリアクセスでトレースさせることができます。

- BIT SYMBOL を選択した場合
  ビットアクセスでトレースさせることができます。



- INTERRUPT を選択した場合
  割り込み発生/割り込み終了時にトレースさせることができます。
  (M32C 用デバッガでは、サポートしていません。)

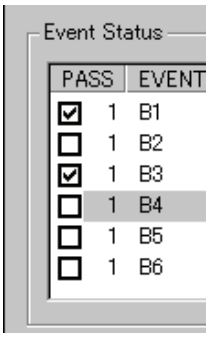


- TRIGGER を選択した場合
  外部トレース信号入力ケーブルからの立ち上がりエッジ/立ち下がりエッジでトレースさせることができます。

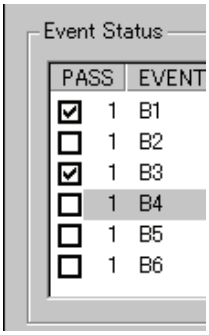
7.9.2 組み合わせ条件指定

組み合わせ条件指定は、組み合わせ条件指定領域から指定します。

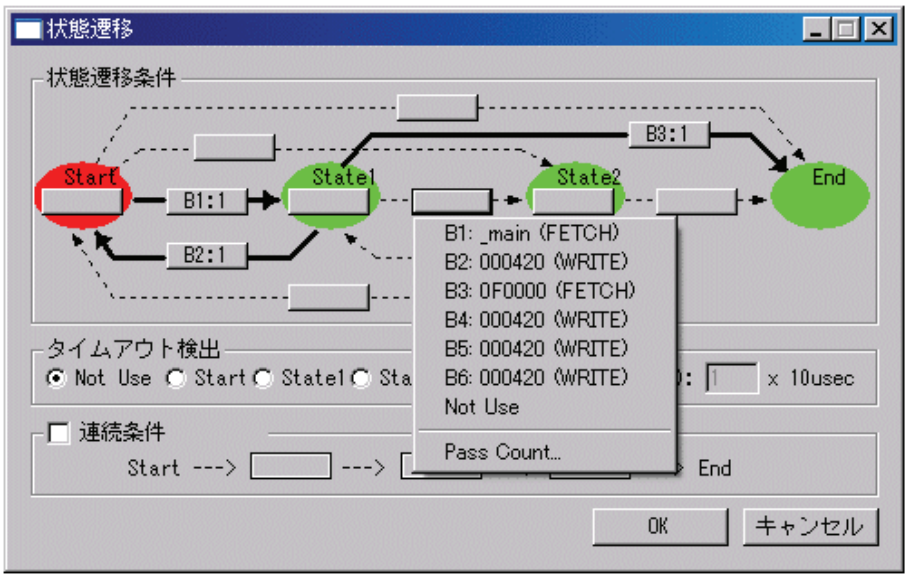
- AND,OR を選択した場合
  イベント指定領域で使用するイベントとそのパスカウントが指定できます。 パスカウントを変更するには、変更するイベントを選択した状態でそのイベントのパスカウント値をクリックしてください。



- AND(Same Time)を選択した場合
  イベント指定領域で使用するイベントが指定できます。 パスカウントは指定できません。



- State Transition を選択した場合
  [詳細...]ボタンをクリックすると以下のウィンドウがオープンします。 状態遷移図による指定、 シーケンシャルイベントによる指定ができます。 イベントの内容を変更するとタイトルバーに"*"を表示します。エミュレータへの設定後、"*"は表示しません。 各ステートのタイムアウト時間を指定することもできます。



7.9.3 プロセス ID 指定

プロセス ID を指定することにより、特定条件でのイベント成立のみを検出することができます。

例）リアルタイム OS 使用時に特定タスクで発生したイベントのみを有効にする。

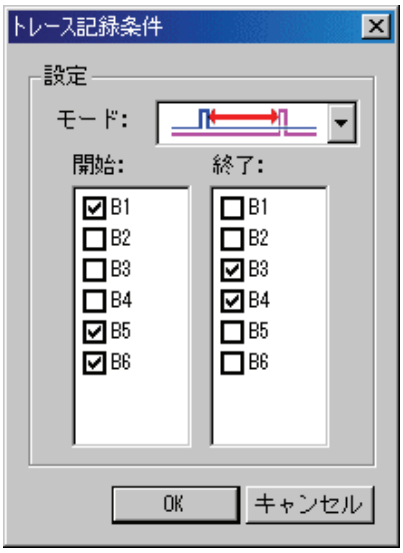
7.9.4 トレース範囲指定

トレースイベントに対して、トレース範囲を指定することができます。
PC4701 をご使用の場合、32K サイクル分を記録することができます。

Break	ターゲットプログラムが停止するまでの 32K サイクルを記録します。
Before	トレース条件成立までの 32K サイクルを記録します。
About	トレース条件成立の前後 16K サイクルを記録します。
After	トレース条件成立後の 32K サイクルを記録します。
Full	トレース開始からの 32K サイクルを記録します。

7.9.5 トレース書き込み条件設定

トレースメモリに書き込むサイクルの条件を指定することができます。



Total	全てのサイクルを書き込みます。
Pick up	指定した条件が成立したサイクルのみを書き込みます。
Exclude	指定した条件が非成立したサイクルのみを書き込みます。

また、書き込みモードとして、以下の 3 種類をサポートしています。

	指定イベント成立サイクルのみ
	指定イベント成立から指定イベント非成立までのサイクル
	開始イベント成立から終了イベント成立までのサイクル

7.9.6 コマンドボタン

ウィンドウ上の各ボタンは、以下の意味を持っています。

ボタン名	機能
リセット	ウィンドウに表示中の内容を破棄し、エミュレータに設定されている内容をロードします。
保存...	ウィンドウで設定した内容をファイルに保存します。
読込...	ファイルに保存したイベント情報を読み込みます。
設定	ウィンドウで設定した内容をエミュレータに送信します。
閉じる	ウィンドウを閉じます。

7.9.7 イベントを設定する（命令フェッチ）

命令フェッチのイベント指定方法は HW ブレークポイント設定ウィンドウと同じです。
設定方法については「7.7.5 イベントを設定する（命令フェッチ)」を参照ください。

7.9.8 イベントを設定する（メモリアクセス）

メモリアクセスのイベント指定方法は HW ブレークポイント設定ウィンドウと同じです。
設定方法については「7.7.6 イベントを設定する（メモリアクセス)」を参照ください。

7.9.9 イベントを設定する（ビットアクセス）

ビットアクセスのイベント指定方法は HW ブレークポイント設定ウィンドウと同じです。
設定方法については「7.7.7 イベントを設定する（ビットアクセス)」を参照ください。

7.9.10 イベントを設定する（割り込み）

割り込みのイベント指定方法は HW ブレークポイント設定ウィンドウと同じです。
設定方法については「7.7.8 イベントを設定する（割り込み)」を参照ください。

7.9.11 イベントを設定する（外部トリガ信号）

割り込みのイベント指定方法は HW ブレークポイント設定ウィンドウと同じです。
設定方法については「7.7.9 イベントを設定する（外部トリガ信号)」を参照ください。

7.9.12 イベントの組み合わせ条件を設定する

イベントの組み合わせ条件を設定する方法は HW ブレークポイント設定ウィンドウと同じです。
設定方法については「7.7.10 イベントの組み合わせ条件を設定する」を参照ください。

7.9.13 プロセス ID を設定する

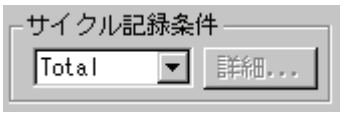
プロセス ID を設定する方法は HW ブレークポイント設定ウィンドウと同じです。
設定方法については「7.7.11 プロセスIDを設定する」を参照ください。

7.9.14 書き込み条件を設定する

レースデータの書き込み条件を指定することができます。
以下の書き込み条件を指定することができます。

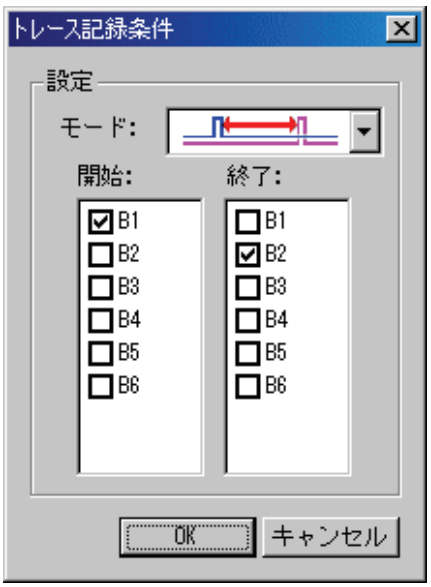
1. 書き込み条件の制限なし(デフォルト)
2. 開始イベント成立から終了イベント成立までのサイクル
3. 開始イベント成立のサイクルのみ
4. 開始イベント成立から開始イベント不成立となるまでのサイクル
5. 開始イベント成立から終了イベント成立までのサイクル以外
6. 開始イベント成立のサイクル以外
7. 開始イベント成立から開始イベント不成立となるまでのサイクル以外

1 を指定するには、ウィンドウ内の［サイクル記録条件］の項目で、リストボックスより"Total"を選択します。

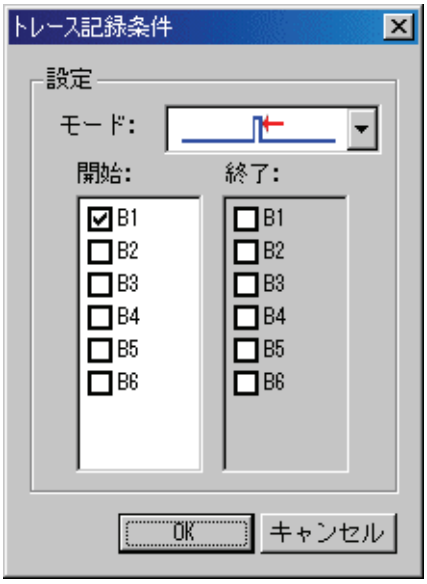


2 ～ 4 を指定するには同様に、"Pick Up"を選択後、ボタン[詳細...]"をクリックして、トレース記録条件ダイアログをオープンします。

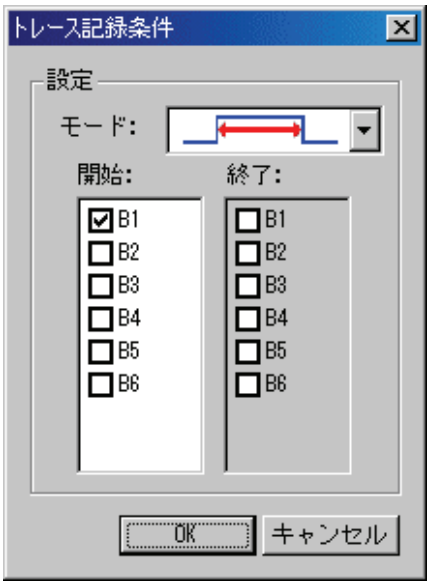
- 2 の場合、以下のモードを選択して、開始と終了のイベントをそれぞれ設定します。



- 3 の場合、以下のモードを選択して、開始イベントをそれぞれ設定します。

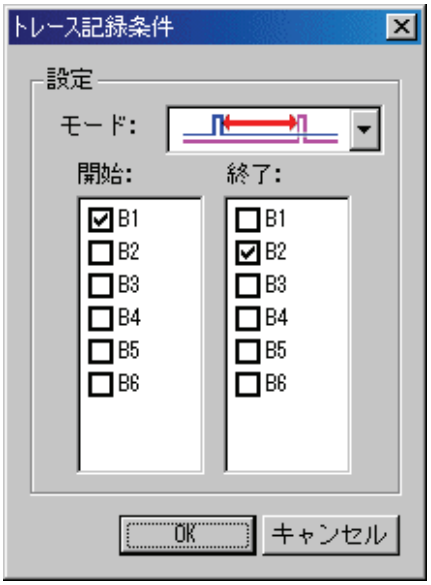


- 4 の場合、以下のモードを選択して、開始イベントをそれぞれ設定します。

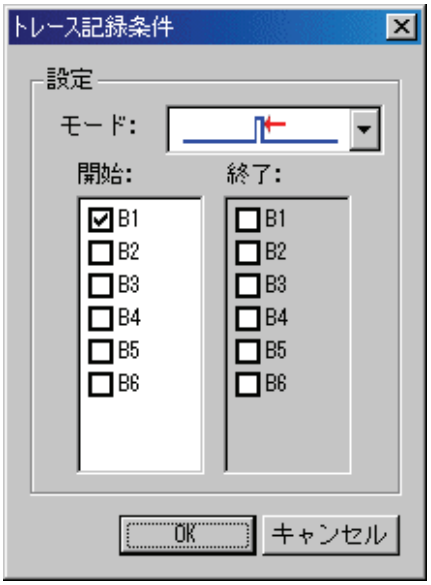


5 ～ 7 を指定するにも同様に、"Exclude"を選択後、ボタン [詳細...]をクリックして、トレース記録条件ダイアログをオープンします。

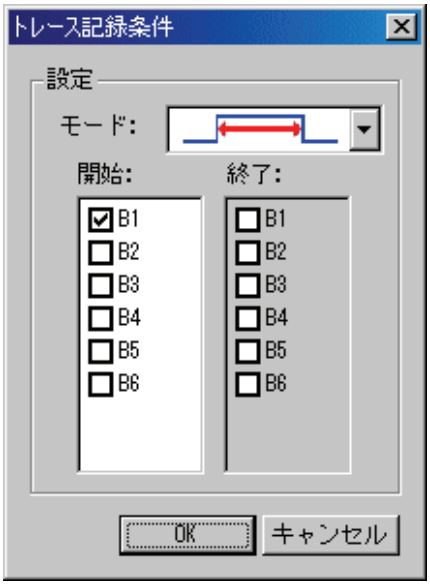
- 5 の場合、以下のモードを選択して、開始と終了のイベントをそれぞれ設定します。



- 6 の場合、以下のモードを選択して、開始イベントをそれぞれ設定します。

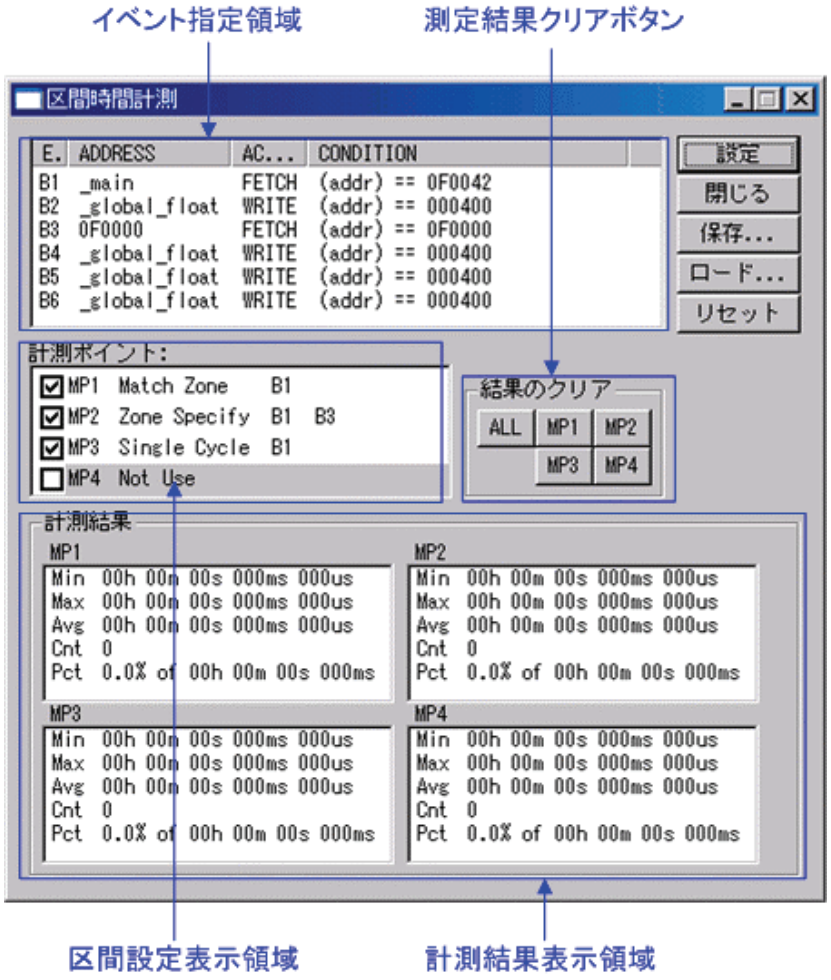


- 7 の場合、以下のモードを選択して、開始イベントをそれぞれ設定します。



7.10 区間時間計測ウィンドウ

区間時間計測ウィンドウは、任意の区間の最小/最大/平均実行時間及び測定回数を表示する ウィンドウです。 同時に最大 4 点の区間時間を測定できます。
測定条件のイベント指定は、H/W ブレークポイント設定ウィンドウ及びトレースポイント設定ウィンドウで設定可能なイベントと同様な指定ができます。



- イベントの内容を変更するとタイトルバーに"*"を表示します。エミュレータへの設定後、"*"は表示しません。

注意事項

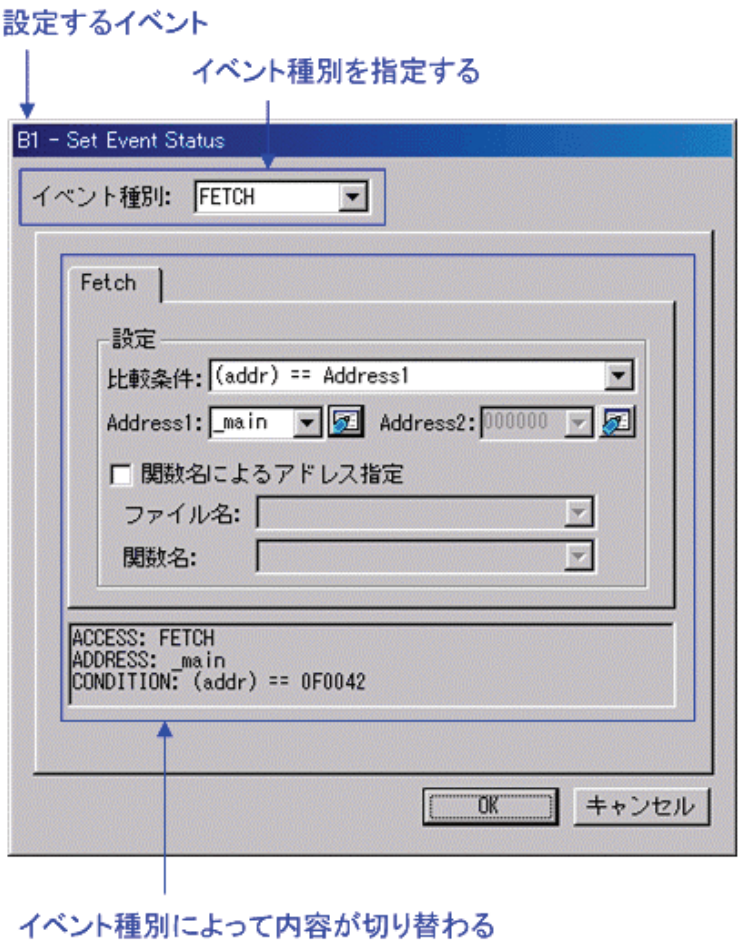
- トレースポイント設定ウィンドウと区間時間計測ウィンドウは、エミュレータの同じ資源を使用しています。 区間時間計測ウィンドウでイベントを変更すると、トレースポイント設定ウィンドウで設定した内容も変更されます。
- 区間時間計測のカウントリソースは、エミュレータ内のクロックではなく、MCU サイクル(ターゲット基板の動作クロック)を 指定してください。エミュレータ内のクロックをした場合、測定結果に誤りがあります。

7.10.1 計測イベント指定

計測イベントとして、以下のイベントが指定できます。

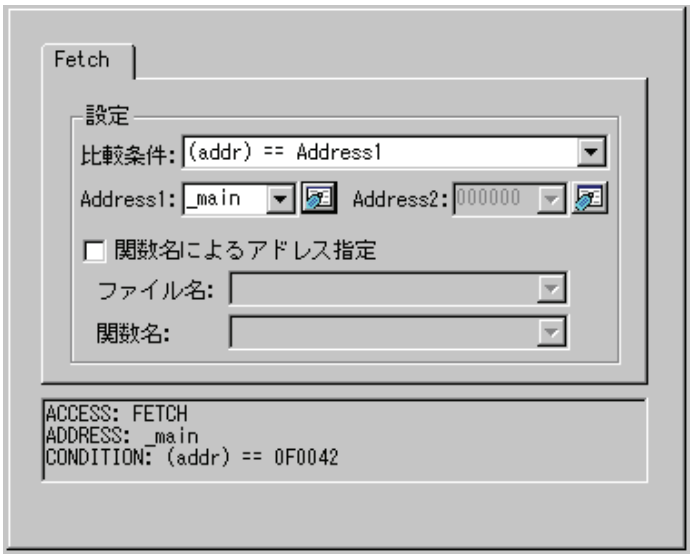
- M32C 用デバッガの場合
  メモリアクセス、ビットアクセス、外部トリガ信号
  （* 命令フェッチは、メモリアクセスで代用することができます(アクセスタイプ Read)。）
- M16C/R8C 用デバッガの場合
  命令フェッチ、メモリアクセス、ビットアクセス、割り込み、外部トリガ信号
- 740 用デバッガの場合
  命令フェッチ、メモリアクセス、ビットアクセス、割り込み、外部トリガ信号

イベントを設定するには、区間時間計測ウィンドウのイベント指定領域から変更したい イベント行をダブルクリックします。 ダブルクリックすると以下のダイアログがオープンします。



[イベント種別]の指定により、以下のイベントが設定できます。

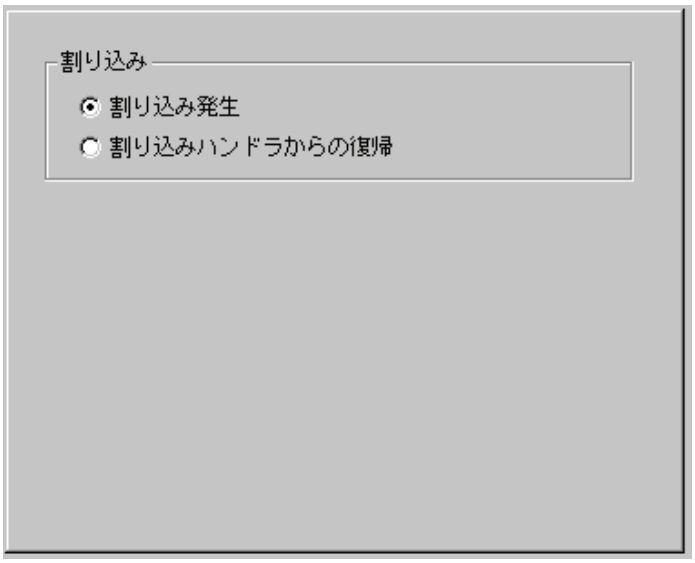
- FETCH を選択した場合
  命令フェッチを検出できます。
  (M32C 用デバッガでは、サポートしていません。メモリアクセスの Read 指定で代用してください。)



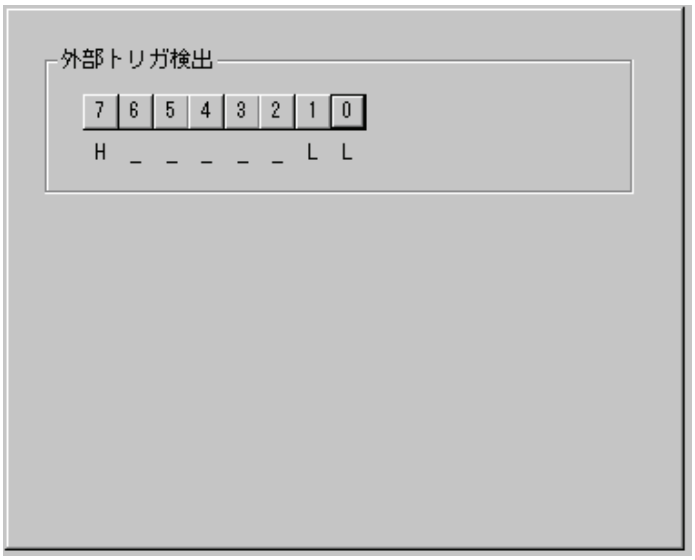
- DATA ACCESS を選択した場合
  メモリアクセスを検出できます。

- BIT SYMBOL を選択した場合
  ビットアクセスを検出できます。

- INTERRUPT を選択した場合
  割り込み発生/割り込み終了時を検出できます。
  (M32C 用デバッガでは、サポートしていません。)

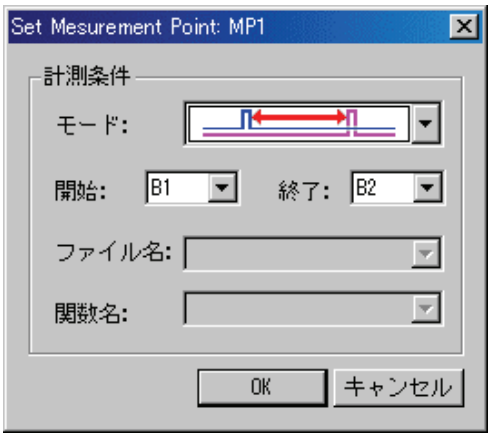


- TRIGGER を選択した場合
  外部トレース信号入力ケーブルからの立ち上がりエッジ/立ち下がりエッジを検出できます。



7.10.2 区間時間計測条件

区間時間の測定条件は、測定区間ごとに以下の指定できます。



	区間開始イベント成立から区間終了イベント成立までの時間を測定します。
	イベント成立から次のイベント成立までの時間を測定します。
	イベント成立から不成立までの時間を測定します。
	関数の実行時間を測定します。開始イベントに関数先頭のアドレス、終了イベントに関数終了のアドレスが自動登録されます。 計測結果には、指定関数内で呼び出された別関数の実行時間も含まれます。
	関数の実行時間を測定します。イベントに関数先頭から関数終了までのアドレスが自動登録されます。 このモードで測定した場合、指定関数から別関数が呼び出された時点で計測が一旦終了し、戻った時点から新たな計測をし直します。 従って、指定関数が別の関数を呼び出している場合は、この設定方法で指定関数全体の実行時間を測定することはできません。

7.10.3 コマンドボタン

ウィンドウ上の各ボタンは、以下の意味を持っています。

ボタン名	機能
リセット	ウィンドウに表示中の内容を破棄し､エミュレータに設定されている内容をロードします。
保存...	ウィンドウで設定した内容をファイルに保存します。
読込...	ファイルに保存したイベント情報をロードします。
設定	ウィンドウで設定した内容をエミュレータに送信します。
閉じる	ウィンドウを閉じます。

7.10.4 イベントを設定する（命令フェッチ）

命令フェッチのイベント指定方法は HW ブレークポイント設定ウィンドウと同じです。
設定方法については「7.7.5 イベントを設定する（命令フェッチ）」を参照ください。

7.10.5 イベントを設定する（メモリアクセス）

メモリアクセスのイベント指定方法は HW ブレークポイント設定ウィンドウと同じです。
設定方法については「7.7.6 イベントを設定する（メモリアクセス）」を参照ください。

7.10.6 イベントを設定する（ビットアクセス）

ビットアクセスのイベント指定方法は HW ブレークポイント設定ウィンドウと同じです。
設定方法については「7.7.7 イベントを設定する（ビットアクセス）」を参照ください。

7.10.7 イベントを設定する（割り込み）

割り込みのイベント指定方法は HW ブレークポイント設定ウィンドウと同じです。
設定方法については「7.7.8 イベントを設定する（割り込み）」を参照ください。

7.10.8 イベントを設定する（外部トリガ信号）

割り込みのイベント指定方法は HW ブレークポイント設定ウィンドウと同じです。
設定方法については「7.7.9 イベントを設定する（外部トリガ信号）」を参照ください。

7.10.9 測定条件を設定する

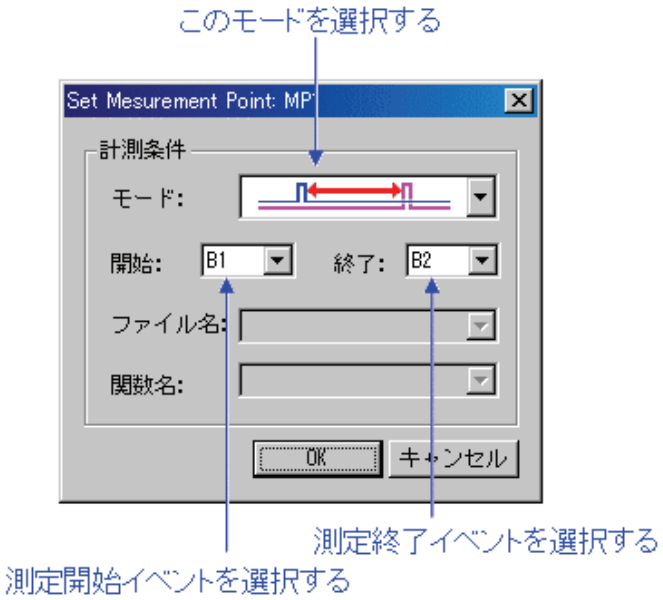
このデバッガでは、以下の測定条件が指定できます。

- イベント間の実行時間を測定する
- イベントの発生周期を測定する
- イベントの成立時間を測定する

関数名を指定することにより、その関数の実行時間を測定することも可能です。
計測区間は、4 区間指定できます。 計測区間を指定するは、区間時間計測ウィンドウの[計測ポイント]グループ の任意の行(MP1～MP4)をクリックしてください。 測定条件指定ダイアログがオープンします。

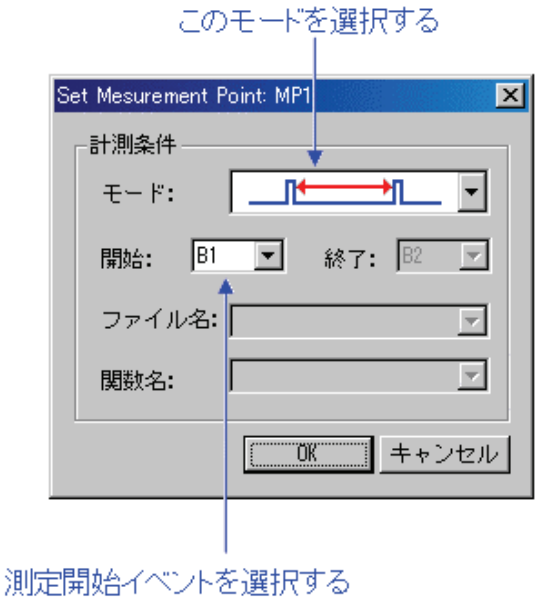
7.10.9.1 イベント間の実行時間を測定する

1. 測定イベント(測定開始イベント及び測定終了イベント)を設定してください。
2. 測定条件指定ダイアログで以下のように指定してください。



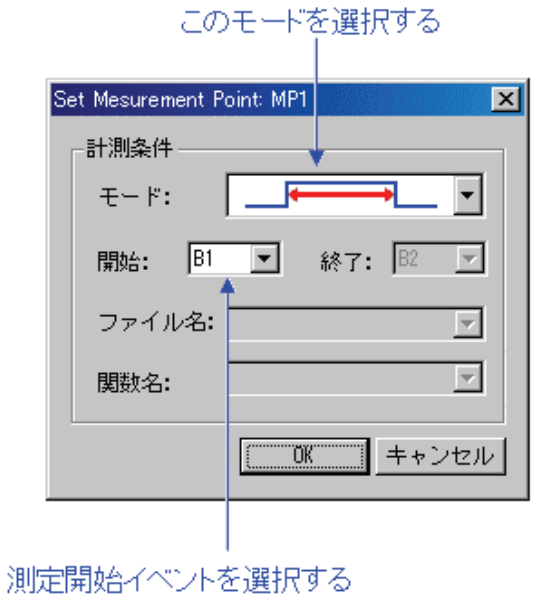
7.10.9.2 イベントの発生周期を測定する

1. 測定イベント(測定開始イベントのみ)を設定してください。
2. 測定条件指定ダイアログで以下のように指定してください。



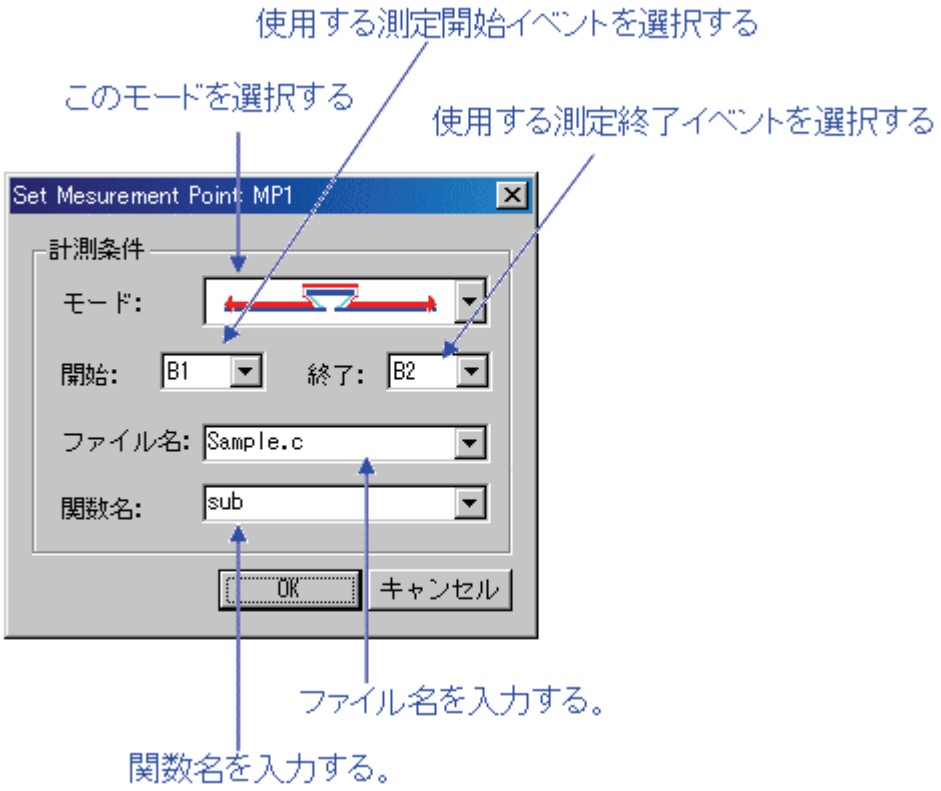
7.10.9.3 イベントの成立時間を測定する

1. 測定イベント(測定開始イベントのみ)を設定してください。
2. 測定条件指定ダイアログで以下のように指定してください。



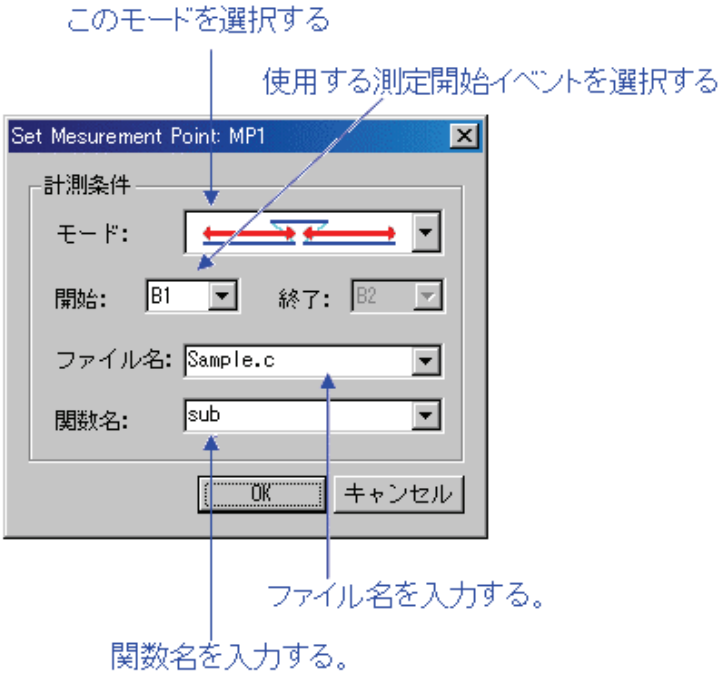
7.10.9.4 指定関数の実行時間を測定する(その 1)

指定関数の実行時間を測定します。
このモードは、計測開始イベントに関数の先頭アドレス、計測終了アドレスに関数の最終アドレスを 自動登録します。
計測結果には、指定関数内で呼び出された別関数の実行時間も含まれます。
測定条件指定ダイアログで以下のように指定してください。



7.10.9.5 指定関数の実行時間を測定する(その 2)

指定関数の実行時間を測定します。
このモードは、関数のアドレス範囲を計測開始イベントに自動登録します。
計測結果には、指定関数内で呼び出された別関数の実行時間は含まれません。
測定条件指定ダイアログで以下のように指定してください。



注意事項

このモードで測定した場合、指定関数から別関数が呼び出された時点で計測が一旦終了し、 戻った時点から新たな計測をし直します。従って、指定関数が別の関数を呼び出している場合は、 この設定方法で指定関数全体の実行時間を測定することはできません。

7.11 トレースウィンドウ

トレースウィンドウは、リアルタイムトレース計測結果を表示するウィンドウです。 以下の表示形式で表示できます。

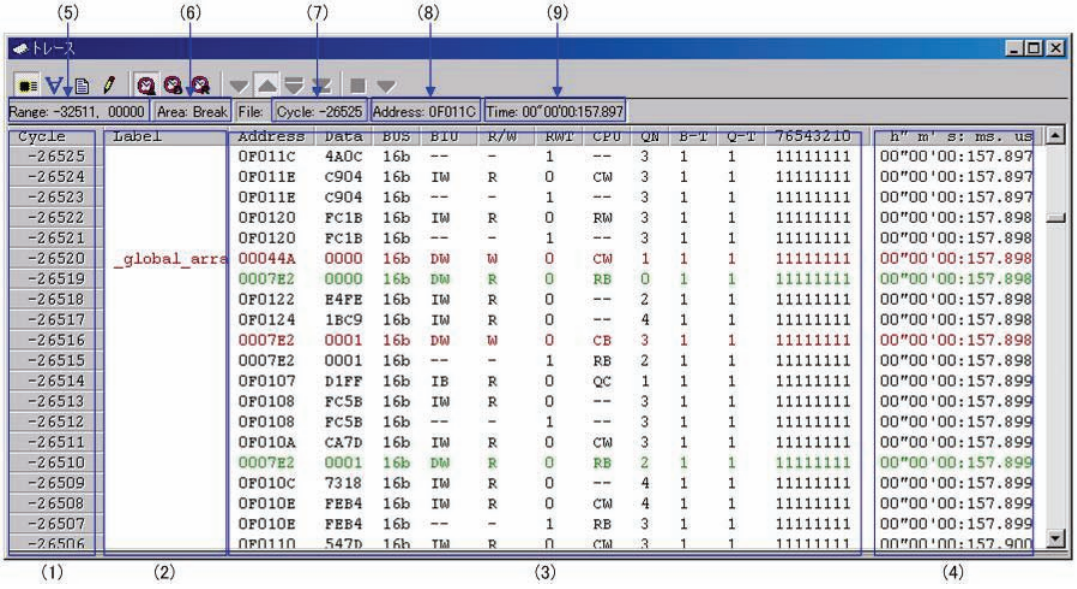
- バスモード
  サイクルごとのバス情報を参照できます。表示内容は、ご使用のMCU、エミュレータシステムに依存します。バス情報に加えて、逆アセンブル情報、ソース行情報、データアクセス情報を混合表示できます。
- 逆アセンブルモード
  実行した命令を参照できます。逆アセンブル情報に加えて、ソース行情報、データアクセス情報を混合表示できます。
- データアクセスモード
  データのR/Wサイクルを参照できます。データアクセス情報に加えて、ソース行情報を混合表示できます。
- ソースモード
  プログラムの実行経路をソースプログラム上で参照できます。

トレース計測が終了した時点で計測結果を表示します。トレース計測が再開されると、ウィンドウ表示はクリアされます。

トレース計測範囲は、トレースポイント設定ウィンドウで変更できます。トレースポイント設定ウィンドウの詳細については、 「7.9 トレースポイント設定ウィンドウ」を参照してください。初期状態では、プログラム停止直前の情報が記録されます。

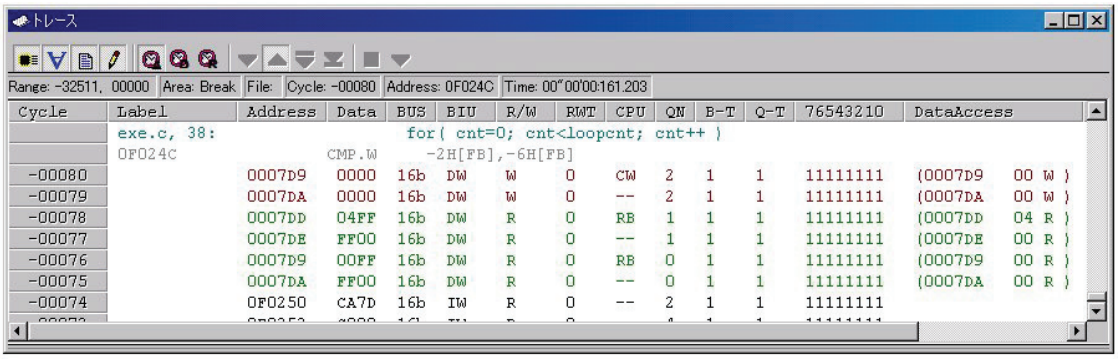
7.11.1 バスモードの構成

バスモードが選択されている場合、バスモードの表示になります。バスモードは、以下の構成になっています。
バスモードの表示内容は、ご使用の MCU やエミュレータシステムにより異なります。



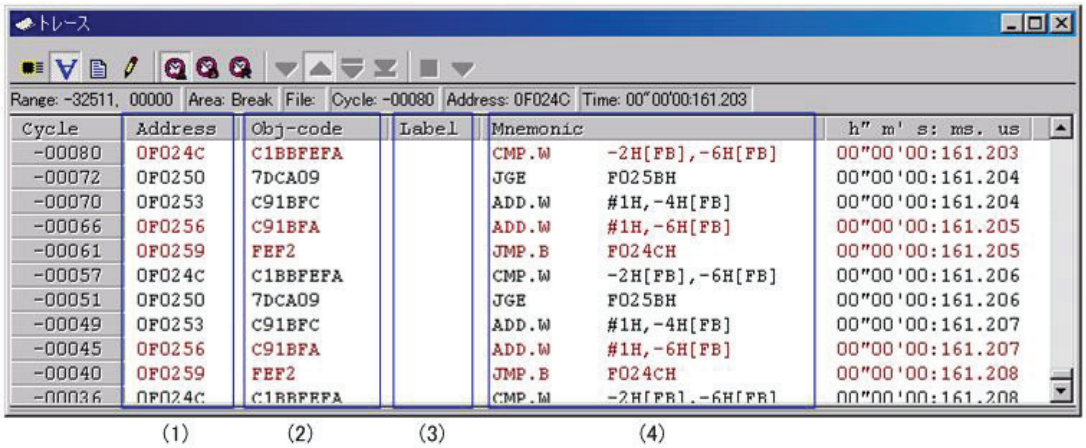
1. サイクル表示領域：
   トレースサイクルを表示します。ダブルクリックすると、表示サイクルを変更するためのダイアログボックスが表示されます。
2. ラベル表示領域：
   アドレスバス情報に対応するラベルを表示します。ダブルクリックすると、アドレスを検索するためのダイアログボックスが表示されます。
3. バス情報表示領域：
   表示内容は、ご使用の MCU やエミュレータシステムにより異なります。
   ・「7.11.6 M32C用デバッガでのバス情報表示」を参照ください。
   ・「7.11.7 M16C/R8C用デバッガでのバス情報表示」を参照ください。
   ・「7.11.8 740 用デバッガでのバス情報表示」を参照ください。
4. 時間情報表示領域：
   トレース計測結果の時間情報を表示します。以下の 3 通りの方法をメニューから選択できます。
   ・Absolute Time：プログラム実行開始時点からの経過時間を絶対時間で表示します（デフォルト）。
   ・Differences：直前のサイクルからの差分時間を表示します。
   ・Relative Time：選択したサイクルからの相対時間を表示します。なお、トレース計測結果が更新されると、絶対時間表示に変更されます。
5. 取得済みトレース計測結果の範囲：
   現在取得されているトレース計測結果の範囲を表示します。
6. トレース計測範囲：
   現在設定されているトレース計測範囲を表示します。
7. 先頭行のサイクル：
   表示先頭行のサイクルを表示します。
8. 先頭行のアドレス：
   表示先頭行のアドレスを表示します。
9. 先頭行の時間：
   表示先頭行の時間を表示します。
10. ウィンドウ分割ボックス：
    ダブルクリックするとウィンドウを分割表示します。

バス情報に加えて、逆アセンブル情報、ソース行情報、データアクセス情報を混合表示できます。次のような表示になります。



7.11.2 逆アセンブルモードの構成

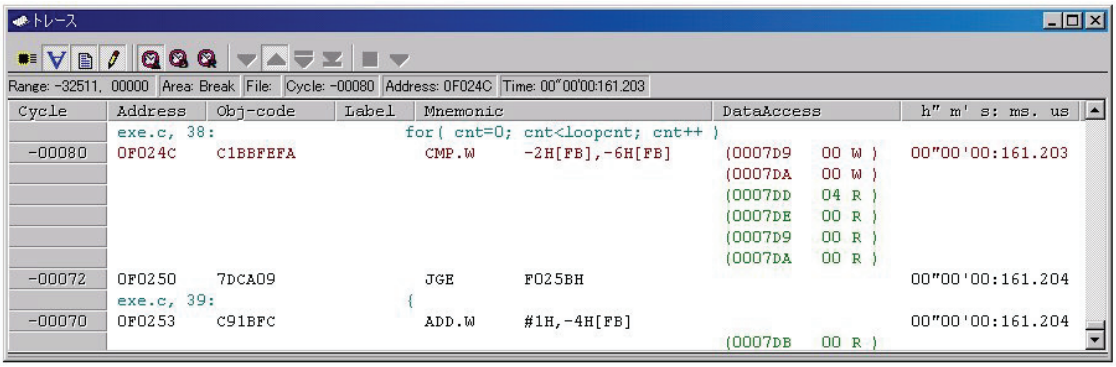
バスモードが選択されておらず、逆アセンブルモードが選択されている場合、逆アセンブルモードの表示になります。逆アセンブルモードは、以下の構成になっています。



1. アドレス表示領域：
   命令に対応するアドレスを表示します。ダブルクリックすると、アドレスを検索するためのダイアログボックスが表示されます。
2. オブジェクトコード表示領域：
   命令のオブジェクトコードを表示します。
3. ラベル表示領域：
   命令のアドレスに対応するラベルを表示します。ダブルクリックすると、アドレスを検索するためのダイアログボックスが表示されます。
4. ニーモニック表示領域：
   命令のニーモニックを表示します。

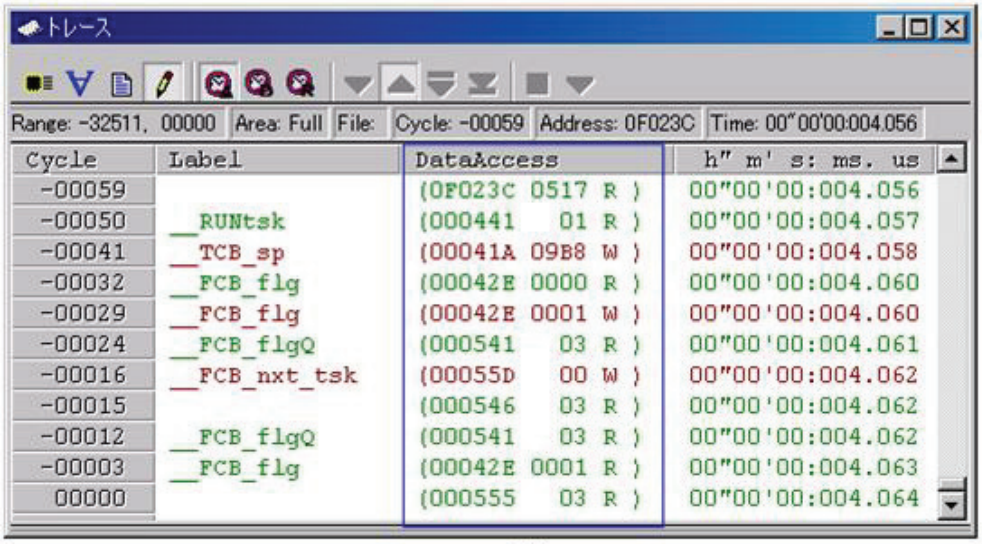
その他の表示はバスモードと同様です。

逆アセンブル情報に加えて、ソース行情報、データアクセス情報を混合表示できます。次のような表示になります。



7.11.3 データアクセスモードの構成

バスモードと逆アセンブルモードが選択されておらず、データアクセスモードが選択されている場合、データアクセスモードの表示になります。データアクセスモードは、以下の構成になっています。

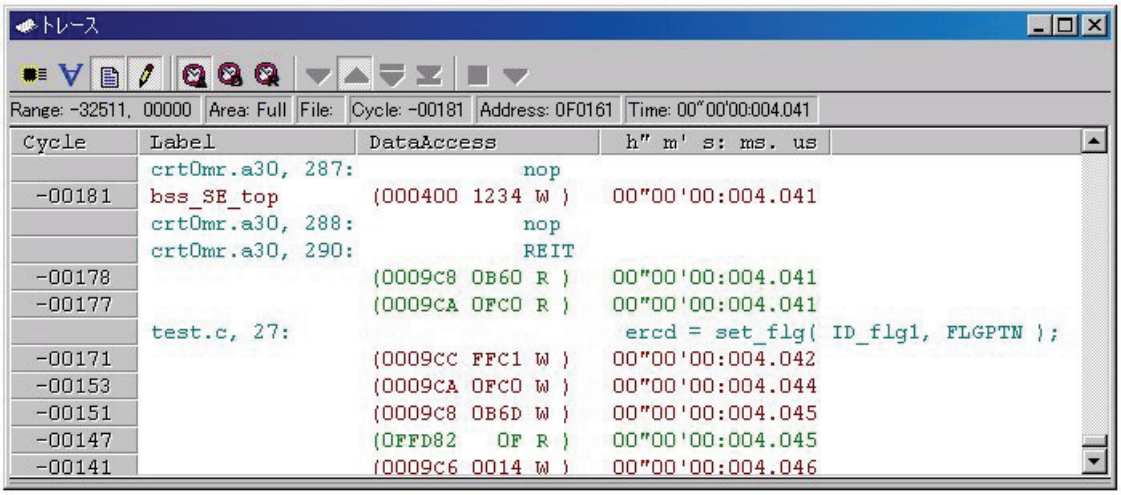


(1)

1. データアクセス表示領域：
   データアクセス情報を表示します。"(000400 1234 W)" と表示されている場合、000400H 番地にデータ 1234H が 2 バイト幅でライトされたことをあらわします。

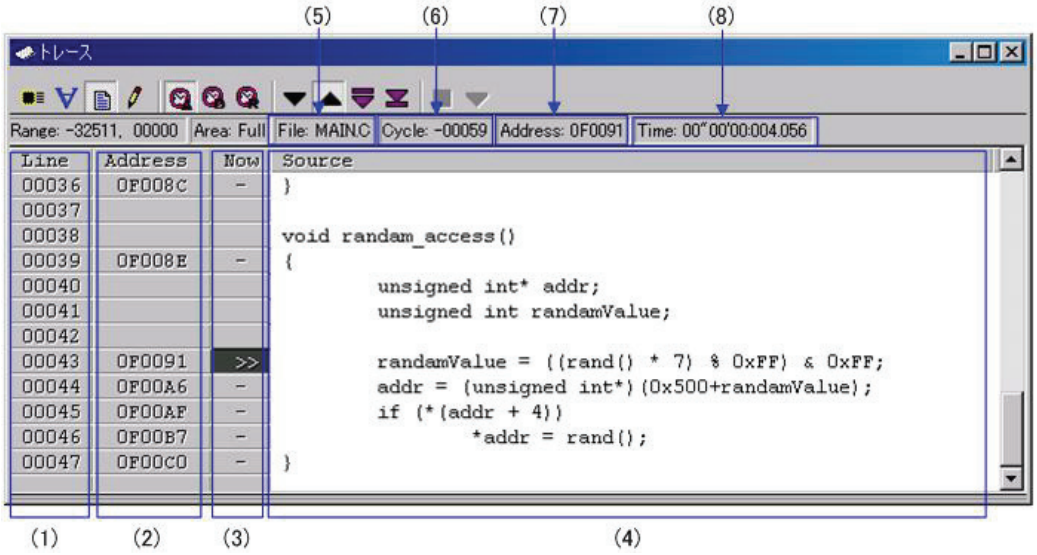
その他の表示はバスモードと同様です。

データアクセス情報に加えて、ソース行情報を混合表示できます。次のような表示になります。



7.11.4 ソースモードの構成

ソースモードのみ選択されている場合、ソースモードの表示になります。ソースモードは、以下の構成になっています。



1. 行番号表示領域：
   表示されているファイルの行番号情報を表示します。ダブルクリックすると、表示ファイルを変更するためのダイアログボックスが表示されます。
2. アドレス表示領域：
   ソース行に対応するアドレスを表示します。ダブルクリックすると、アドレスを検索するためのダイアログボックスが表示されます。
3. 参照サイクル表示領域：
   現在参照しているサイクルには" >> "が表示されます。また、ソース行に対応するアドレスが存在する場合は" - "が表示されます。
4. ソース表示領域：
   ソースファイルを表示します。
5. ファイル名：
   現在表示中のソースファイル名を表示します。
6. 参照サイクル：
   現在参照中のサイクルを表示します。
7. 参照アドレス：
   現在参照中のサイクルに対応するアドレスを表示します。
8. 参照時間：
   現在参照中のサイクルに対応する時間を表示します。

その他の表示はバスモードと同様です。

7.11.5 オプションメニュー

ウィンドウ内でマウスの右ボタンをクリックすると以下のポップアップメニューを表示します。これらのメニューの主要な機能は、ツールバーのボタンにも割り付けられています。

メニュー名		機能
BUS		バス（BUS）情報を表示します。
DIS		逆アセンブリ（DIS）情報を表示します。
SRC		ソース（SRC）情報を表示します。
DATA		データアクセス（DATA）情報を表示します。
表示	サイクル...	表示サイクルを指定します。
	アドレス...	アドレスを検索します。
	ソース...	表示するソースファイルを選択します。
時間表示	絶対時間	タイムスタンプを実行開始からの絶対時間で表示します。
	差分時間	タイムスタンプを前のサイクルとの差分時間で表示します。
	相対時間	タイムスタンプを指定したサイクルからの相対時間で表示します。
トレース操作	順方向	検索方向を順方向にします。
	逆方向	検索方向を逆方向にします。
	Step	指定方向にステップ実行します。
	Come	指定行の実行サイクルを検索します。
	計測中断	トレース計測を中断し結果を表示します。
	再計測	トレースデータを再計測します。
レイアウト...		表示カラムを選択します。
コピー		選択されている行をクリップボードにコピーします。
保存...		トレースデータをファイルに保存します。
読み込み...		ファイルからトレースデータを読み込みます。
ツールバー表示		ツールバーの表示/非表示を切り換えます。
ツールバーのカスタマイズ...		ツールバーをカスタマイズします。
ドッキングビュー		ウィンドウをドッキングします。
非表示		ウィンドウを非表示にします。

7.11.6 M32C 用デバッガでのバス情報表示

左端より以下の内容を意味します。

- Address
  アドレスバスの状態を示します。
- Data
  データバスの状態を示します。
- BUS
  外部データバス幅を示します。8 ビット幅の場合"8b"、16 ビット幅の場合"16b"と表示します。
- BIU
  BIU(バスインタフェース装置)とメモリ・I/O 間の状態を示します。

表示形式	ステータス
-	変化なし
WAIT	ウェイト命令実行中
RBML	リード(バイト)ML オン
F	連続フェッチ
QC	不連続フェッチ
RWML	リード(ワード)ML オン
INT	割り込みアクノリッジサイクル
RB	リード(バイト)
WB	ライト(バイト)
DRB	DMA によるリード(バイト)
DWB	DMA によるライト(バイト)
RW	リード(ワード)
WW	ライト(ワード)
DRW	DMA によるリード(ワード)
DWW	DMA によるライト(ワード)

- R/W
  データバスの状態を示します。Read 状態の場合"R"、Write 状態の場合"W"、 アクセスなしの場合"-"と表示します。
- RWT
  バスサイクルの有効位置を示す信号です。有効の場合"0"を示します。
  Address,Data,BIU 信号は、本情報が"0"の時に有効となります。
- CPU, OPC, OPR
  CPU と BIU(バスインタフェース装置)間の状態を示します。
  CPU はアクセス要因を表し、OPC はリードしたデータのオペコード部分のサイズ、 OPR はオペコード以外の部分のサイズを表します。

表示形式			ステータス	
CPU	OPC	OPR	オペコードサイズ	オペコード以外のサイズ
-	-	-	命令キュー変化無し	
CPU	0	1	0 バイト	1 バイト
CPU	0	2	0 バイト	2 バイト
CPU	0	3	0 バイト	3 バイト
CPU	1	0	1 バイト	0 バイト
CPU	1	1	1 バイト	1 バイト
CPU	1	2	1 バイト	2 バイト
CPU	1	3	1 バイト	3 バイト
CPU	2	0	2 バイト	0 バイト
CPU	2	1	2 バイト	1 バイト
CPU	2	2	2 バイト	2 バイト
CPU	3	0	3 バイト	0 バイト
CPU	3	1	3 バイト	1 バイト
DMA	-	-	DMA 状態	
DMAT	-	-	DMA 状態(ターミナルカウント)	

- B-T
  ブレークイベント用トリガ信号(外部トレース信号入力ケーブルの EXTIN7 ピン、紫色)のレベルを示します。
  High レベルの場合"1"、Low レベルの場合"0"と表示します。
- Q-T
  トレースイベント用トリガ信号(外部トレース信号入力ケーブルの EXTIN6 ピン、青色)のレベルを示します。
  High レベルの場合"1"、Low レベルの場合"0"と表示します。
- 76543210
  外部トレース信号入力ケーブルの EXTIN0～EXTIN7 のレベルを示します。
  High レベルの場合"1"、Low レベルの場合"0"と表示します。
  EXTIN6～7 については、それぞれ B-T、Q-T と重複して表示します。
- h" m' s: ms.us
  ターゲットプログラム開始からの経過時間を示します。

7.11.7 M16C/R8C 用デバッガでのバス情報表示

左端より以下の内容を意味します。

- Address
  アドレスバスの状態を示します。
- Data
  データバスの状態を示します。
- BUS
  外部データバス幅を示します。8 ビット幅の場合"8b"、16 ビット幅の場合"16b"と表示します。
- BIU
  BIU(バスインタフェース装置)とメモリ・I/O 間の状態を示します。

表示形式	ステータス
-	変化なし
DMA	DMA などの CPU 要因以外によるデータアクセス
INT	INTACK シーケンス開始
IB	CPU 要因による命令コードリード(バイト)
DB	CPU 要因によるデータアクセス(バイト)
IW	CPU 要因による命令コードリード(ワード)
DW	CPU 要因によるデータアクセス(ワード)

- R/W
  データバスの状態を示します。
  Read 状態の場合"R"、Write 状態の場合"W"、アクセスなしの場合"-"と表示します。
- RWT
  バスサイクルの有効位置を示す信号です。有効の場合"0"を示します。
  Address,Data,BIU 信号は、本情報が"0"の時に有効となります。
- CPU
  CPU と BIU(バスインタフェース装置)間の状態を示します。

表示形式	ステータス
-	変化なし
CB	オペコード読み出し(バイト)
RB	オペランド読み出し(バイト)
QC	命令キューバッファクリア
CW	オペコード読み出し(ワード)
RW	オペランド読み出し(ワード)

- QN
  命令キューバッファに蓄えられているバイト数を示します。表示範囲は 0～4 です。
- B-T
  ブレークイベント用トリガ信号(外部トレース信号入力ケーブルの EXTIN7 ピン、紫色)のレベルを示します。
  High レベルの場合"1"、Low レベルの場合"0"と表示します。
- Q-T
  トレースイベント用トリガ信号(外部トレース信号入力ケーブルの EXTIN6 ピン、青色)のレベルを示します。
  High レベルの場合"1"、Low レベルの場合"0"と表示します。
- 76543210
  外部トレース信号入力ケーブルの EXTIN0～EXTIN7 のレベルを示します。
  High レベルの場合"1"、Low レベルの場合"0"と表示します。
  EXTIN6～7 については、それぞれ B-T、Q-T と重複して表示します。
- h" m' s: ms.us
  ターゲットプログラム開始からの経過時間を示します。

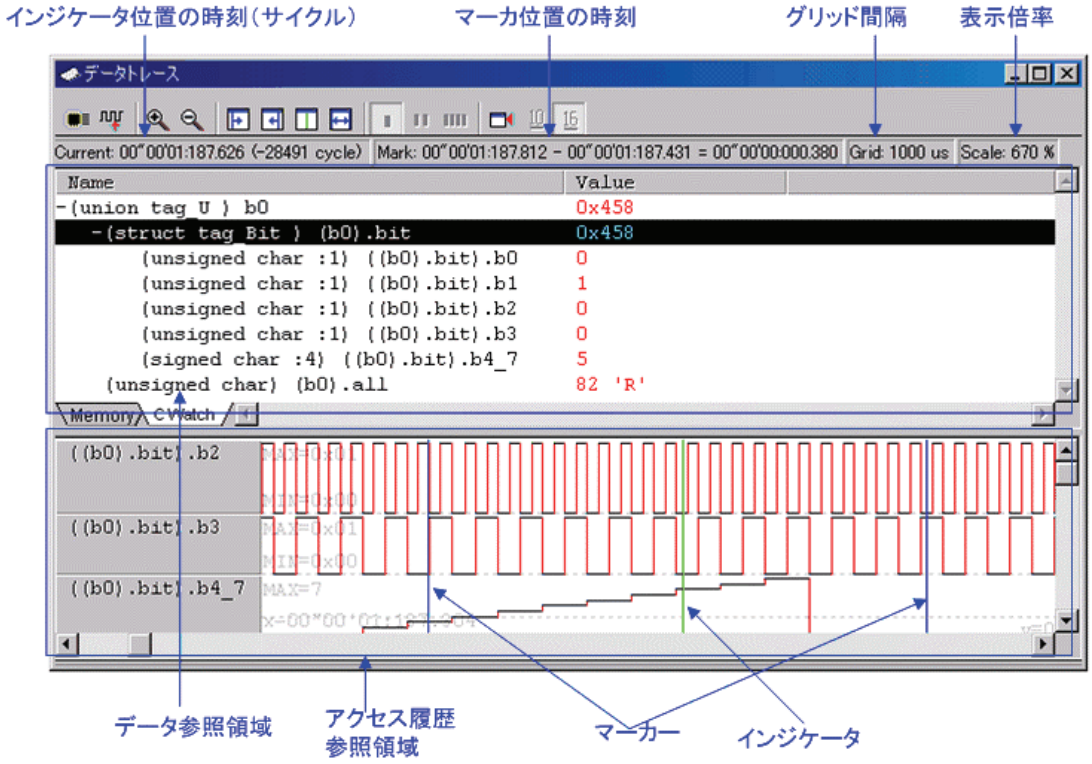
7.11.8 740 用デバッガでのバス情報表示

左端より以下の内容を意味します。

- Address
  アドレスバスの状態を示します。
- Data
  データバスの状態を示します。
- Sync
  命令のオペコードフェッチ時に出る信号で、フェッチ状態の場合'1'を示します。
  Sync 値が'(1)'と、表示される場合がありますが、これはダミーSync を示しており、この行の命令は実際には実行されていません。
- Read
  データバスの状態を示します。
  データバスの方向を決める信号です。Read 状態の場合、'0'を示します。
- Write
  データバスの状態を示します。
  データバスの方向を決める信号です。Write 状態の場合、'0'を示します。
- B-T
  ブレークイベント用トリガ信号(外部トレース信号入力ケーブルの EXTIN7 ピン、紫色)のレベルを示します。
  High レベルの場合"1"、Low レベルの場合"0"と表示します。
- Q-T
  トレースイベント用トリガ信号(外部トレース信号入力ケーブルの EXTIN6 ピン、青色)のレベルを示します。
  High レベルの場合"1"、Low レベルの場合"0"と表示します。
- 76543210
  外部トレース信号入力ケーブルの EXTIN0～EXTIN7 のレベルを示します。
  High レベルの場合"1"、Low レベルの場合"0"と表示します。
  EXTIN6～7 については、それぞれ B-T、Q-T と重複して表示します。
- h" m' s: ms.us
  ターゲットプログラム開始からの経過時間を示します。

7.12 データトレースウィンドウ

データトレースウィンドウは、リアルタイムトレース計測結果を解析し、データアクセス情報をグラフィカルに表示するウィンドウです。
トレースウィンドウと連携して動作します。



- データ参照領域では、現在注目しているサイクル時点でのメモリの値、または、登録した C 変数の値を参照できます。
- アクセス履歴参照領域では、登録したアドレスへのアクセス履歴ををチャート形式で参照できます。
- トレースウィンドウと連携し、トレースウィンドウで注目しているサイクル時点でのメモリの値を参照できます。逆に、データトレースウィンドウで注目しているサイクルをトレースウィンドウで表示できます。

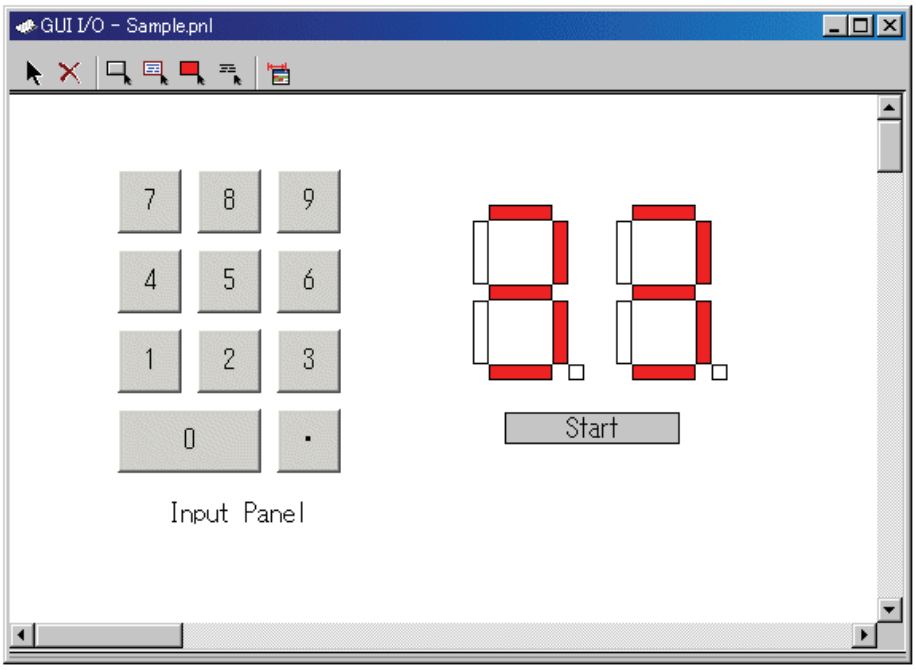
7.12.1 オプションメニュー

ウィンドウ内でマウスの右ボタンをクリックすると以下のポップアップメニューを表示します。 これらのメニューの主要な機能は、ツールバーのボタンにも割り付けられています。

メニュー名		機能
トレースデータの解析		トレースデータを解析します。
サイクル指定...		表示サイクルを指定します。
トレースウィンドウと連動		トレースウィンドウと連携して動作します。
データ長	1byte	1 バイト幅で表示します。
	2byte	2 バイト幅で表示します。
	4byte	4 バイト幅で表示します。
基数	16 進数表示	16 進数で表示します。
	10 進数表示	10 進数で表示します。
アドレス...		表示アドレスを指定します。
シンボル登録		C ウォッチタブに C 変数を追加します。
シンボル削除		選択されている変数を削除します。
型名の非表示		型名を非表示にします。
リストに項目を追加...		アクセス履歴表示領域に項目を追加します。
リストから項目を削除		アクセス履歴表示領域から項目を削除します。
ズーム	拡大	表示を拡大します。
	縮小	表示を縮小します。
	倍率指定...	表示倍率を指定します。
マーカー	始点マーカー	始点マーカーを表示領域に移動します。
	終点マーカー	終点マーカーを表示領域に移動します。
	現在位置マーカー	現在位置マーカーを表示領域に移動します。
	表示倍率の調整	マーカー間をウィンドウいっぱいに表示します。
グリッド間隔の変更...		グリッド間隔を変更します。
項目の設定...		選択されている項目の表示設定を変更します。
表示色の設定...		表示色を変更します。
ツールバー表示		ツールバーの表示/非表示を切り換えます。
ツールバーのカスタマイズ...		ツールバーをカスタマイズします。
ドッキングビュー		ウィンドウをドッキングします。
非表示		ウィンドウを非表示にします。

7.13 GUI 入出力ウィンドウ

GUI 入出力ウィンドウは、仮想的な入出力パネルを作成できるウィンドウです。 ウィンドウ上に仮想のボタンを配置して入力したり、仮想 LED を配置してそこに出力したりできます。



- ウィンドウ上には、次のアイテムが配置できます。
  ・ラベル
  指定したアドレス(もしくはビット)に指定した値が書き込まれた際に、文字列を表示/消去します。
  ・LED
  指定したアドレス(もしくはビット)に指定した値が書き込まれた際に、指定した色で表示します(LED 点灯の代用)。
  ・ボタン
  押下することにより、仮想ポートへの入力が行えます。
  ・テキスト
  テキスト文字列を表示します。
- 作成した入出力パネルをファイル(入出力パネルファイル)に保存し、再読み込みすることもできます。
- 作成したアイテムに設定できるアドレスは、最大 200 点です。 各アイテムに設定したアドレスがすべて異なる場合、配置できるアイテム数は 200 個になります。

7.13.1 オプションメニュー

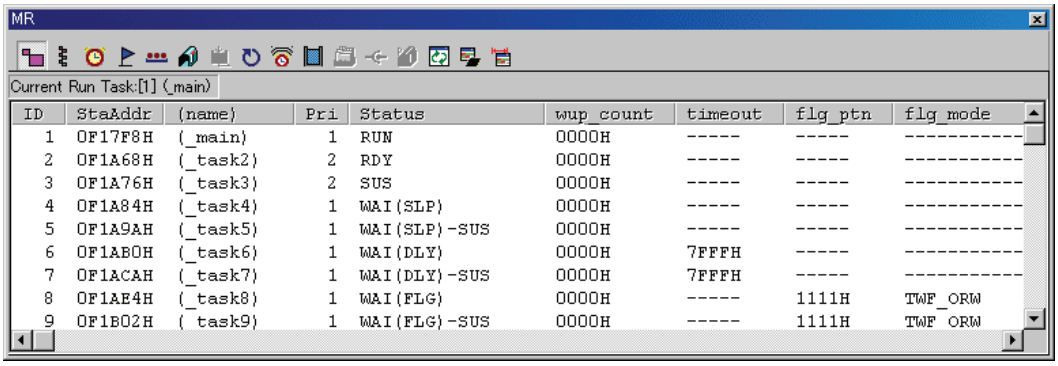
ウィンドウ内でマウスの右ボタンをクリックすると以下のポップアップメニューを表示します。 これらのメニューの主要な機能は、ツールバーのボタンにも割り付けられています。

メニュー名	機能
アイテムの選択	クリックしたアイテムを選択状態にします。
削除	クリックしたアイテムを削除します。
コピー	クリックしたアイテムをコピーします。
貼り付け	コピーしたアイテムを貼り付けます。
ボタンの作成	新規にボタンを作成します。
ラベルの作成	新規にラベルを作成します。
LED の作成	新規に LED を作成します。
テキストの作成	新規にテキストを作成します。
グリッドの表示	グリッドを表示します。
保存...	入出力パネルファイルを保存します。
読み込み...	入出力パネルファイルを読み込みます。
サンプリング周期...	表示更新間隔を設定します。
ツールバー表示	ツールバーの表示/非表示を切り換えます。
ツールバーのカスタマイズ...	ツールバーをカスタマイズします。
ドッキングビュー	ウィンドウをドッキングします。
非表示	ウィンドウを非表示にします。

7.14 MR ウィンドウ

MR ウィンドウは、リアルタイム OS の状態を表示するウィンドウです。
740 用デバッガでは、サポートしていません。

リアルタイム OS を使用したプログラムをダウンロードした場合にのみ使用することができます。
ダウンロードしたプログラムが MR を使用していなかった場合、MR ウィンドウをオープンしても MR ウィンドウには何も表示されません。



- MR ウィンドウは、表示モードの種類数分までオープンすることができます。
- 各ボタンをクリックすることにより、MR ウィンドウの表示モードが切り換わり、表示内容も切り換わります。
- 各タスクの行をダブルクリックすることにより、そのタスクのコンテキスト内容を表示させることができます。
- 各モードの各表示領域は、ドラッグ操作により、表示幅を変更することができます。
- ダウンロードしたプログラムが MR を使用していなかった場合、表示モードを選択するメニューはすべて選択できなくなります。
- 選択可能な表示モードは、ご使用の MR によって異なります。

注意事項

ターゲットプログラム作成の際、ご使用の MRxx のバージョンに対応したスタートアップファイル(crt0mr.xxx)をご使用下さい。対応していない場合、リアルタイム OS に依存する部分のデバッグができなくなる場合があります。

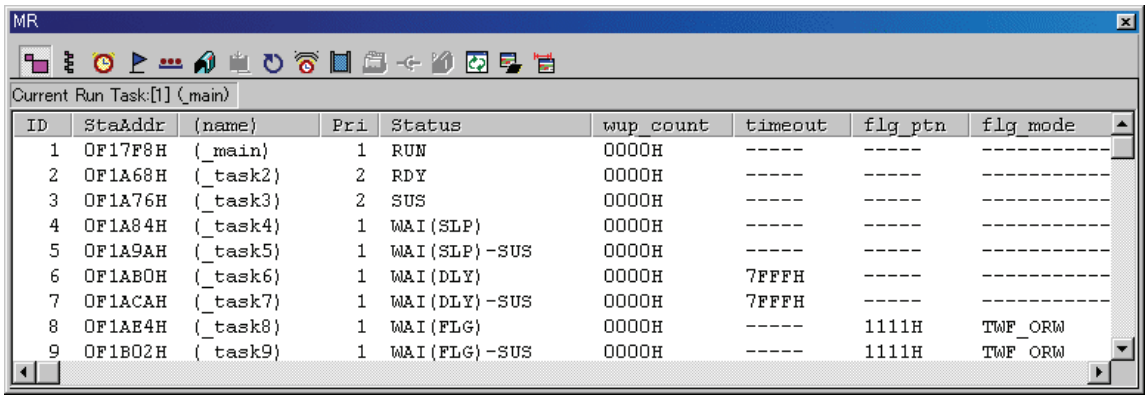
7.14.1 オプションメニュー

ウィンドウ内でマウスの右ボタンをクリックすると以下のポップアップメニューを表示します。 これらのメニューの主要な機能は、ツールバーのボタンにも割り付けられています。

メニュー名		機能
表示モード	タスク	タスクの状態を表示します。
	レディキュー	レディキューの状態を表示します。
	タイムアウトキュー	タイムアウトキューの状態を表示します。
	イベントフラグ	イベントフラグの状態を表示します。
	セマフォ	セマフォの状態を表示します。
	メールボックス	メールボックスの状態を表示します。
	データキュー	データキューの状態を表示します。
	周期起動ハンドラ	周期起動ハンドラの状態を表示します。
	アラームハンドラ	アラームハンドラの状態を表示します。
	メモリプール	メモリプールの状態を表示します。
	メッセージバッファ	メッセージバッファの状態を表示します。
	ポート	ポートの状態を表示します。
	メールボックス(優先度付き)	メールボックス(優先度付き)の状態を表示します。
コンテキスト表示...		タスクのコンテキストを表示します。
レイアウト	ステータスバーの表示	ステータスバーの表示/非表示を切り替えます。
最新の情報に更新		メモリをリフレッシュします。
RAM モニタ	RAM モニタ有効化	RAM モニタ機能を有効にします。
	サンプリング周期...	サンプリング周期を設定します。
ツールバー表示		ツールバーの表示/非表示を切り換えます。
ツールバーのカスタマイズ...		ツールバーをカスタマイズします。
ドッキングビュー		ウィンドウをドッキングします。
非表示		ウィンドウを非表示にします。

7.14.2 タスクの状態を表示する

MR ウィンドウのポップアップメニュー[表示モード]→[タスク]を選択してください。



任意行をダブルクリックすることにより、Context ダイアログにそのタスクのコンテキスト情報を表示します。
Contextダイアログの詳細については、「7.14.12 タスクのコンテキストを参照/設定する」を参照してください。
ステータスバーには、現在実行中のタスク ID とタスク名を表示します。

7.14.2.1 タスクの状態を表示する（μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合）

コンフィグレーションで定義されたすべてのタスクを ID 番号順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。（μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合）

r 項目	内容
ID	タスク ID の番号を表示します。
StaAddr	タスクの開始アドレスを表示します。
(name)	タスク名を表示します。
Pri	優先度を表示します。
Status*1	タスクの状態を表示します。
wup_count	ウェイクアップカウント値を表示します。
timeout	タスクが時間待ち状態の場合、そのタイムアウト値を表示します。
flg_ptn	タスクがイベントフラグ待ち状態の場合、その待ちビットパターンを表示します。
flg_mode*2	タスクがイベントフラグ待ち状態の場合、その待ち解除条件を表示します。

- *1 タスクの状態表示

表示	状態
RUN	実行状態
RDY	実行可能状態
SUS	強制待ち状態
DMT	休止状態
WAI(SLP)	起床待ち状態
WAI(SLP)-SUS	起床待ち状態(二重待ち)
WAI(SLP-TMO)	タイムアウト付起床待ち状態
WAI(SLP-TMO)-SUS	タイムアウト付起床待ち状態(二重待ち)
WAI(DLY)	dly_tsk による時間経過待ち状態
WAI(DLY)-SUS	dly_tsk による時間経過待ち状態(二重待ち)
WAI(FLG)	イベントフラグ待ち状態
WAI(FLG)-SUS	イベントフラグ待ち状態(二重待ち)
WAI(FLG-TMO)	タイムアウト付イベントフラグ待ち状態
WAI(FLG-TMO)-SUS	タイムアウト付イベントフラグ待ち状態(二重待ち)
WAI(SEM)	セマフォ資源の獲得待ち状態
WAI(SEM)-SUS	セマフォ資源の獲得待ち状態(二重待ち)
WAI(SEM-TMO)	タイムアウト付セマフォ資源の獲得待ち状態
WAI(SEM-TMO)-SUS	タイムアウト付セマフォ資源の獲得待ち状態(二重待ち)
WAI(MBX)	メールボックスからの受信待ち状態
WAI(MBX)-SUS	メールボックスからの受信待ち状態(二重待ち)
WAI(MBX-TMO)	タイムアウト付メールボックスからの受信待ち状態
WAI(MBX-TMO)-SUS	タイムアウト付メールボックスからの受信待ち状態(二重待ち)

- *2 イベントフラグの待ち解除条件表示

flg_mode	状態
TWF_ANDW	待ちビットパターンで設定されているビットのすべてが、イベントフラグにセットされるのを待ちます(AND 待ち)。
TWF_ANDW+TWF_CLR	AND 待ちが発生し、タスクが待ち解除になった場合に、イベントフラグの値を 0 クリアします。
TWF_ORW	待ちビットパターンで設定されているビットのいずれかがイベントフラグにセットされるのを待ちます(OR 待ち)。
TWF_ORW+TWF_CLR	OR 待ちが発生し、タスクが待ち解除になった場合に、イベントフラグの値を 0 クリアします。

7.14.2.2 タスクの状態を表示する（μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合）

コンフィグレーションで定義されたすべてのタスクを ID 番号順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。（μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合）

項目	内容
ID	タスク ID の番号を表示します。
Name	タスク名を表示します。
Pri	優先度を表示します。
Status*1	タスクの状態を表示します。
Wupcnt	ウェイクアップカウント値を表示します。
Actcnt	起動要求キューイング数を表示します。
Tmout	タスクが時間待ち状態の場合、そのタイムアウト値(ms 単位)を表示します。
Flgptn	タスクがイベントフラグ待ち状態の場合、その待ちビットパターンを表示します。
Wfmode*2	タスクがイベントフラグ待ち状態の場合、その待ち解除条件を表示します。

- *1 タスクの状態表示

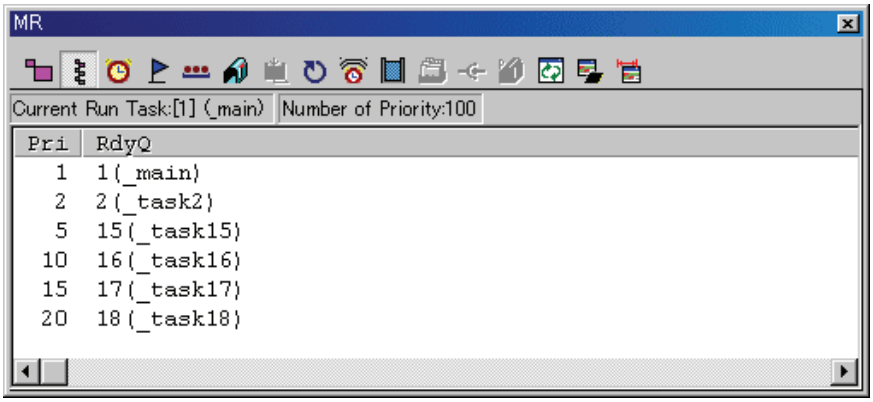
Status	状態
RUN	実行状態
RDY	実行可能状態
SUS	強制待ち状態
DMT	休止状態
WAI(SLP)	起床待ち状態
WAI(SLP)-SUS	起床待ち状態(二重待ち)
WAI(SLP-TMO)	タイムアウト付起床待ち状態
WAI(SLP-TMO)-SUS	タイムアウト付起床待ち状態(二重待ち)
WAI(DLY)	dly_tsk による時間経過待ち状態
WAI(DLY)-SUS	dly_tsk による時間経過待ち状態(二重待ち)
WAI(FLG)	イベントフラグ待ち状態
WAI(FLG)-SUS	イベントフラグ待ち状態(二重待ち)
WAI(FLG-TMO)	タイムアウト付イベントフラグ待ち状態
WAI(FLG-TMO)-SUS	タイムアウト付イベントフラグ待ち状態(二重待ち)
WAI(SEM)	セマフォ資源の獲得待ち状態
WAI(SEM)-SUS	セマフォ資源の獲得待ち状態(二重待ち)
WAI(SEM-TMO)	タイムアウト付セマフォ資源の獲得待ち状態
WAI(SEM-TMO)-SUS	タイムアウト付セマフォ資源の獲得待ち状態(二重待ち)
WAI(MBX)	メールボックスからの受信待ち状態
WAI(MBX)-SUS	メールボックスからの受信待ち状態(二重待ち)
WAI(MBX-TMO)	タイムアウト付メールボックスからの受信待ち状態
WAI(MBX-TMO)-SUS	タイムアウト付メールボックスからの受信待ち状態(二重待ち)
WAI(SDTQ)	データキューへの送信待ち状態
WAI(SDTQ)-SUS	データキューへの送信待ち状態(二重待ち)
WAI(SDTQ-TMO)	タイムアウト付データキューへの送信待ち状態
WAI(SDTQ-TMO)-SUS	タイムアウト付データキューへの送信待ち状態(二重待ち)
WAI(RDTQ)	データキューからの受信待ち状態
WAI(RDTQ)-SUS	データキューからの受信待ち状態(二重待ち)
WAI(RDTQ-TMO)	タイムアウト付データキューからの受信待ち状態
WAI(RDTQ-TMO)-SUS	タイムアウト付データキューからの受信待ち状態(二重待ち)
WAI(VSDTQ)	拡張データキューへの送信待ち状態
WAI(VSDTQ)-SUS	拡張データキューへの送信待ち状態(二重待ち)
WAI(VSDTQ-TMO)	タイムアウト付拡張データキューへの送信待ち状態
WAI(VSDTQ-TMO)-SUS	タイムアウト付拡張データキューへの送信待ち状態(二重待ち)
WAI(VRDTQ)	拡張データキューからの受信待ち状態
WAI(VRDTQ)-SUS	拡張データキューからの受信待ち状態(二重待ち)
WAI(VRDTQ-TMO)	タイムアウト付拡張データキューからの受信待ち状態
WAI(VRDTQ-TMO)-SUS	タイムアウト付拡拡張データキューからの受信待ち状態(二重待ち)
WAI(MPF)	固定長メモリブロックの獲得待ち状態
WAI(MPF)-SUS	固定長メモリブロックの獲得待ち状態
WAI(MPF-TMO)	タイムアウト付固定長メモリブロックの獲得待ち状態
WAI(MPF-TMO)-SUS	タイムアウト付固定長メモリブロックの獲得待ち状態(二重待ち)

- *2 イベントフラグの待ち解除条件表示

Wfmode	状態
TWF_ANDW	待ちビットパターンで設定されているビットのすべてが、イベントフラグにセットされるのを待ちます(AND 待ち)。
TWF_ORW	待ちビットパターンで設定されているビットのいずれかがイベントフラグにセットされるのを待ちます(OR 待ち)。

7.14.3 レディキューの状態を表示する

MR ウィンドウのポップアップメニュー[表示モード]→[レディキュー]を選択してください。



ステータスバーには、現在実行中のタスク ID とタスク名、最大優先度数を表示します。

7.14.3.1 レディキューの状態を表示する（μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合）

レディキューにつながっているタスクを優先度の高い順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。
(μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合)

項目	内容
Pri	優先度を表示します。
RdyQ	レディキューに並んでいるタスクの ID 番号を表示します。

- RdyQ 領域に表示されるタスク名の表示文字数は、最大 8 文字までです。 タスク名が 8 文字を超える場合、それ以降は省略されます。

7.14.3.2 レディキューの状態を表示する（μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合）

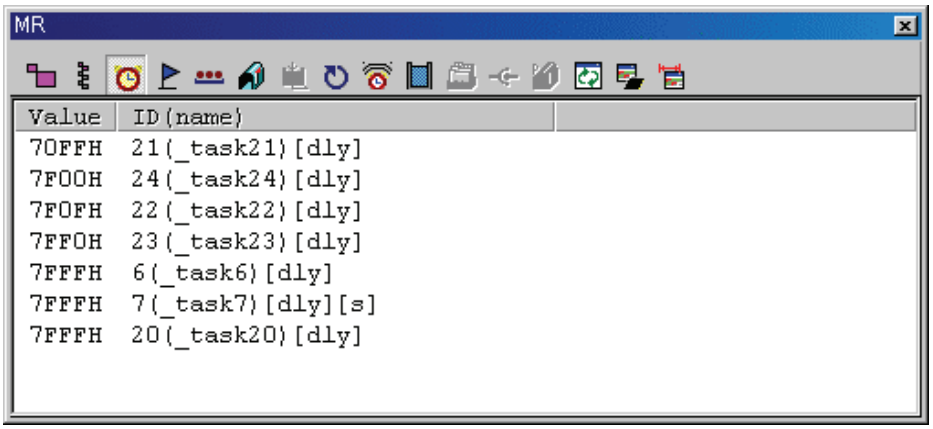
レディキューにつながっているタスクを優先度の高い順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。
(μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合)

項目	内容
Pri	優先度を表示します。
Ready Queue	レディキューに並んでいるタスクの ID 番号を表示します。

- RdyQ 領域に表示されるタスク名の表示文字数は、最大 8 文字までです。 タスク名が 8 文字を超える場合、それ以降は省略されます。

7.14.4 タイムアウトキューの状態を表示する

MR ウィンドウのポップアップメニュー[表示モード]→[タイムアウトキュー]を選択してください。



7.14.4.1 タイムアウトキューの状態を表示する（μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合）

現時点で時間待ち状態になっているタスクをタイムアウト値の小さい順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。（μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合）

項目	内容
Value	各タスクの現時点からのタイムアウト値を表示します。
ID(name)	タイムアウトキューに並んでいるタスク ID 番号とタスク名、および待ち状態の種類を表示します。

- 待ち状態の種類を示す文字列には、以下の種類があります。

文字列	待ち状態
[slp]	tslp_tsk による待ち
[dly]	dly_tsk による待ち
[flg]	twai_flg による待ち
[sem]	twai_sem による待ち
[mbx]	trcv_msg による待ち

- タイムアウトキューにつながったタスクがさらに強制待ち状態(二重待ち状態)の場合は、 ID(name)領域に表示される文字列の後ろに二重待ち状態を示す文字列"[s]"が付加されます。

普通の場合の表示	26(_task26)
二重待ち状態の場合の表示	26(_task26)[s]

7.14.4.2 タイムアウトキューの状態を表示する（μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合）

現時点で時間待ち状態になっているタスクをタイムアウト値の小さい順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。（μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合）

項目	内容
Tmout	各タスクの現時点からのタイムアウト値を ms 単位で表示します。
ID(Name)	タイムアウトキューに並んでいるタスク ID 番号とタスク名、および待ち状態の種類を表示します。

- 待ち状態の種類を示す文字列には、以下の種類があります。

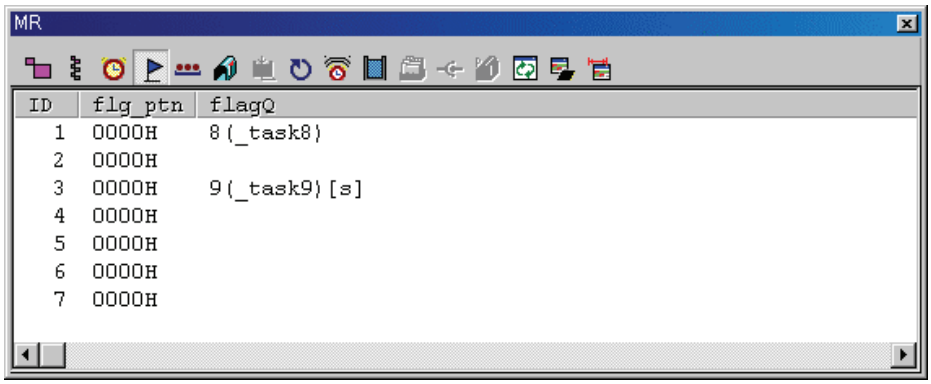
文字列	待ち状態
[slp]	tslp_tsk による待ち
[dly]	dly_tsk による待ち
[flg]	twai_flg による待ち
[sem]	twai_sem による待ち
[mbx]	trcv_mbx による待ち
[mpf]	tget_mpf による待ち
[sdtq]	tsnd_dtq による待ち
[rdtq]	trcv_dtq による待ち
[vsdtq]	vtsnd_dtq による待ち
[vrdtq]	vtrcv_dtq による待ち

- タイムアウトキューにつながったタスクがさらに強制待ち状態(二重待ち状態)の場合は、 ID(Name)領域に表示される文字列の後ろに二重待ち状態を示す文字列"[s]"が付加されます。

普通の場合の表示	26(_task26)
二重待ち状態の場合の表示	26(_task26)[s]

7.14.5 イベントフラグの状態を表示する

MR ウィンドウのポップアップメニュー[表示モード]→[イベントフラグ]を選択してください。



7.14.5.1 イベントフラグの状態を表示する（μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合）

すべてのイベントフラグを ID 番号順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。
(μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合)

項目	内容
ID	イベントフラグの ID 番号を表示します。
flg_ptn	イベントフラグのビットパターンを表示します。
flagQ	ベントフラグキューに並んでいるタスクの ID 番号を表示します。

- イベントフラグキューにつながったタスクがさらにタイムアウト有りの待ち状態(twai_flg による 待ち状態)の場合は、flagQ 領域に表示される文字列の後ろにタイムアウト有りの待ち状態を示す文字 列"[tmo]"が付加されます。
  また、イベントフラグキューにつながったタスクがさらに強制待ち状態(二重待ち状態)の場合は、flagQ 領域に表示される文字列の後ろに二重待ち状態を示す文字列"[s]"が付加されます。

通常	26(_task26)
二重待ち状態	26(_task26)[s]
タイムアウト有りの待ち状態+二重待ち状態	26(_task26)[tmo][s]

- flagQ 領域に表示されるタスク名の表示文字数は、最大 8 文字までです。タスク名が 8 文字を超える場合、それ以降は省略されます。

7.14.5.2 イベントフラグの状態を表示する（μITRON4 拠の MRxx をご使用の場合）

すべてのイベントフラグを ID 番号順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。
(μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合)

項目	内容
ID	イベントフラグの ID 番号を表示します。
Flgatr	イベントフラグの属性を表示します。
Flgptn	イベントフラグのビットパターンを表示します。
Flag Queue	ベントフラグキューに並んでいるタスクの ID 番号とタスク名を表示します。

- Flgatr 領域の表示内容は、以下の種類があります。

TA_TFIFO	待ちタスクのキューイングは FIFO
TA_TPRI	待ちタスクのキューイングは優先度順
TA_WSGL	複数タスクの待ちを禁止
TA_WMUL	複数タスクの待ちを許可
TA_CLR	クリア指定

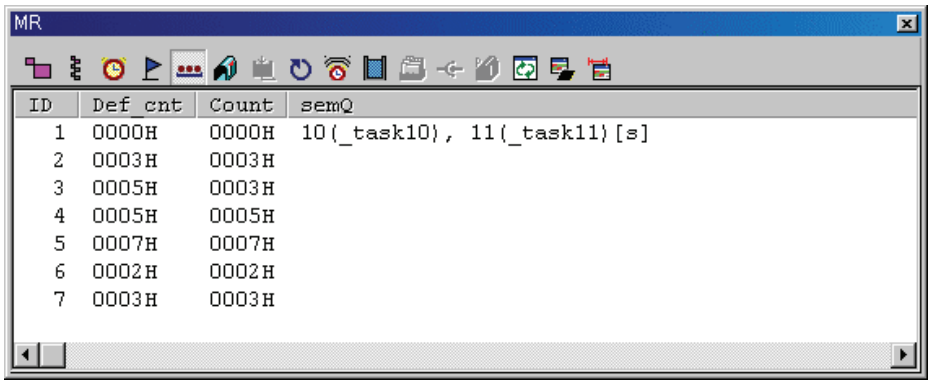
- イベントフラグキューにつながったタスクがさらにタイムアウト有りの待ち状態(twai_flg による 待ち状態)の場合は、Flag Queue 領域に表示される文字列の後ろにタイムアウト有りの待ち状態を示す文字 列"[tmo]"が付加されます。
  また、イベントフラグキューにつながったタスクがさらに強制待ち状態(二重待ち状態)の場合は、Flag Queue 領域に表示される文字列の後ろに二重待ち状態を示す文字列"[s]"が付加されます。

通常	26(_task26)
二重待ち状態	26(_task26)[s]
タイムアウト有りの待ち状態+二重待ち状態	26(_task26)[tmo][s]

- Flag Queue 領域に表示されるタスク名の表示文字数は、最大 8 文字までです。
  タスク名が 8 文字を超える場合、それ以降は省略されます。

7.14.6 セマフォの状態を表示する

MR ウィンドウのポップアップメニュー[表示モード]→[セマフォ]を選択してください。



7.14.6.1 セマフォの状態を表示する（μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合）

すべてのセマフォを ID 番号順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。（μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合）

項目	内容
ID	セマフォの ID 番号を表示します。
Def_cnt	セマフォカウンタの初期値を表示します。
Count	現時点のセマフォカウンタを表示します。
semQ	セマフォキューに並んでいるタスク ID 番号とタスク名を表示します。

- セマフォキューにつながったタスクがさらにタイムアウト有りの待ち状態(twai_sem による 待ち状態)の場合は、semQ 領域に表示される文字列の後ろにタイムアウト有りの待ち状態を示す文字 列"[tmo]"が付加されます。
  また、セマフォキューにつながったタスクがさらに強制待ち状態(二重待ち状態)の場合は、semQ 領域に表示される文字列の後ろに二重待ち状態を示す文字列"[s]"が付加されます。

通常	26(_task26)
二重待ち状態	26(_task26)[s]
タイムアウト有りの待ち状態+二重待ち状態	26(_task26)[tmo][s]

- semQ 領域に表示されるタスク名の表示文字数は、最大 8 文字までです。タスク名が 8 文字を超える場合、それ以降は省略されます。

7.14.6.2 セマフォの状態を表示する（μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合）

すべてのセマフォを ID 番号順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。（μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合）

項目	内容
ID	セマフォの ID 番号を表示します。
Sematr	セマフォの属性を表示します。
Semcnt	現時点のセマフォカウンタを表示します。
Semaphore Queue	セマフォキューに並んでいるタスク ID 番号とタスク名を表示します。

- Sematr 領域の表示内容は、以下の種類があります。

TA_TFIFO	待ちタスクのキューイングは FIFO
TA_TPRI	待ちタスクのキューイングは優先度順

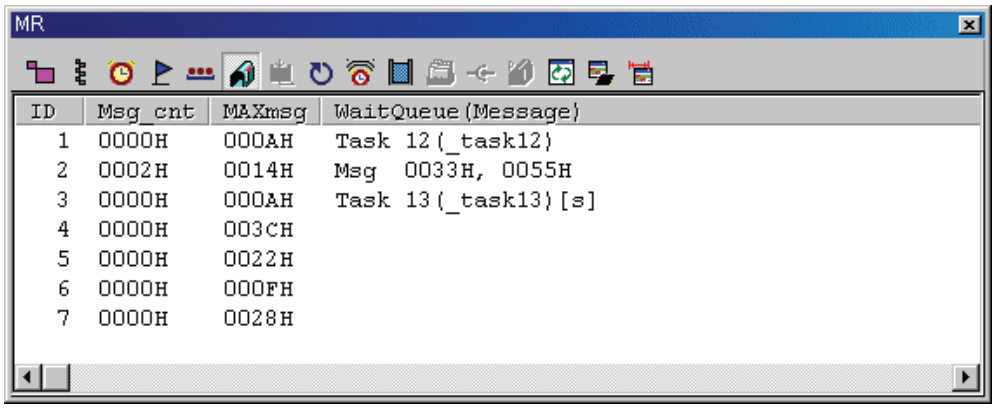
- セマフォキューにつながったタスクがさらにタイムアウト有りの待ち状態(twai_sem による 待ち状態)の場合は、Semaphore Queue 領域に表示される文字列の後ろにタイムアウト有りの待ち状態を示す文字 列"[tmo]"が付加されます。
  また、セマフォキューにつながったタスクがさらに強制待ち状態(二重待ち状態)の場合は、Semaphore Queue 領域に表示される文字列の後ろに二重待ち状態を示す文字列"[s]"が付加されます。

通常	26(_task26)
二重待ち状態	26(_task26)[s]
タイムアウト有りの待ち状態+二重待ち状態	26(_task26)[tmo][s]

- Semaphore Queue 領域に表示されるタスク名の表示文字数は、最大 8 文字までです。タスク名が 8 文字を超える場合、それ以降は省略されます。

7.14.7 メールボックスの状態を表示する

MR ウィンドウのポップアップメニュー[表示モード]→[メールボックス]を選択してください。



7.14.7.1 メールボックスの状態を表示する（μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合）

すべてのメールボックスを ID 番号順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。（μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合）

項目	内容
ID	メールボックスの ID 番号を表示します。
Msg_cnt	メールボックスに格納されているメッセージ数を表示します。
MAXmsg	メールボックスに格納可能なメッセージ数を表示します。
Wait Queue(Message)	メールボックスに格納されているメッセージ、またはメッセージ待ちの タスク ID 番号とタスク名を表示します。

- WaitQueue (Message)領域の表示内容は、メッセージが格納されている場合（上記の Msg_cnt が 0 以外の場合)には、文字列"Msg"を表示し、続いて格納されている メッセージを表示します。
  メッセージが格納されていない場合(上記の Msg_cnt が 0 の場合)で、メッセージ待ちのタ スクが存在している場合には、文字列"Task"を表示し、続いてメッセージ待ちのタスク ID 番号とタスク名を表示します。

- メールボックスキューにつながったタスクがさらにタイムアウト有りの待ち状態(trcv_msg による 待ち状態)の場合は、WaitQueue(Message)領域に表示される文字列の後ろにタイムアウト有りの待ち状態を示す文字 列"[tmo]"が付加されます。

また、メールボックスキューにつながったタスクがさらに強制待ち状態(二重待ち状態)の場合は、WaitQueue(Message)領域に表示される文字列の後ろに二重待ち状態を示す文字列"[s]"が付加されます。

通常	26(_task26)
二重待ち状態	26(_task26)[s]
タイムアウト有りの待ち状態+二重待ち状態	26(_task26)[tmo][s]

- WaitQueue(Message)領域に表示されるタスク名の表示文字数は、最大 8 文字までです。タスク名が 8 文字を超える場合、それ以降は省略されます。

7.14.7.2 メールボックスの状態を表示する（μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合）

すべてのメールボックスを ID 番号順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。（μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合）

項目	内容
ID	メールボックスの ID 番号を表示します。
Mbxatr	メールボックスの属性を表示します。
Mailbox Queue (Wait)	メッセージ待ちのタスク ID 番号とタスク名を表示します。
Mailbox Queue (Message)	メールボックスに格納されているメッセージを表示します。

- Mbxatr 領域の表示内容は、以下の種類があります。

TA_TFIFO	待ちタスクのキューイングは FIFO
TA_TPRI	待ちタスクのキューイングは優先度順
TA_MFIFO	メッセージのキューイングは FIFO
TA_MPRI	メッセージのキューイングは優先度順

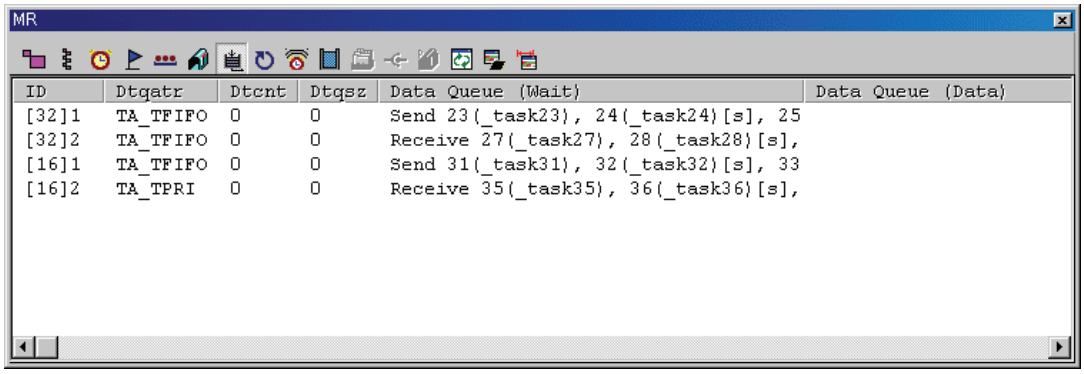
- メールボックスキューにつながったタスクがさらにタイムアウト有りの待ち状態(trcv_mbx による待ち状態)の場合は、Mailbox Queue (Wait)領域に表示される文字列の後ろにタイムアウト有りの待ち状態を示す文字 列"[tmo]"が付加されます。
  また、メールボックスキューにつながったタスクがさらに強制待ち状態(二重待ち状態)の場合は、Mailbox Queue (Wait)領域に表示される文字列の後ろに二重待ち状態を示す文字列"[s]"が付加されます。

通常	26(_task26)
二重待ち状態	26(_task26)[s]
タイムアウト有りの待ち状態+二重待ち状態	26(_task26)[tmo][s]

- Mailbox Queue (Wait)領域に表示されるタスク名の表示文字数は、最大 8 文字までです。タスク名が 8 文字を超える場合、それ以降は省略されます。

7.14.8 データキューの状態を表示する

MR ウィンドウのポップアップメニュー[表示モード]→[データキュー]を選択してください



7.14.8.1 データキューの状態を表示する（(μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合）

すべてのデータキューを ID 番号順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。（μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合）

項目	内容
ID	データキューの ID 番号を表示します。
Dtqatr	データキューの属性を表示します。
Dtcnt	データキューに格納されているデータ数を表示します。
Dtqsz	データキューに格納可能なデータ数を表示します。
Data Queue (Wait)	データ送信待ち、または受信待ちのタスク ID 番号とタスク名を表示します。
Data Queue (Data)	データキューに格納されているデータを表示します。

- ID 領域は、標準データ(32bit),拡張データ(16bit)の違いにより、以下のように表示内容が変わります。

  MR308/4 の場合

  ・標準データ(32bit)の場合、文字列"[32]"とデータキューの ID 番号を表示します。
  ・拡張データ(16bit)の場合、文字列"[16]"とデータキューの ID 番号を表示します。

  MR30/4 の場合

  ・標準データ(16bit)の場合、文字列"[16]"とデータキューの ID 番号を表示します。
  ・拡張データ(32bit)の場合、文字列"[32]"とデータキューの ID 番号を表示します。

- Dtqatr 領域の表示内容は、以下の種類があります。

TA_TFIFO	待ちタスクのキューイングは FIFO
TA_TPRI	待ちタスクのキューイングは優先度順

- Data Queue (Wait)領域の表示内容は、 送信待ちのタスクの場合には、文字列"Send"を表示し、続いてタスク ID とタスク名を表示します。 受信待ちのタスクの場合には、文字列"Receive"を表示し、続いてタスク ID とタスク名を表示します。

- キューにつながったタスクがさらにタイムアウト有りの待ち状態の場合は、 Data Queue (Wait)領域に表示される文字列の後ろにタイムアウト有りの待ち状態を示す文字列"[tmo]"が付加されます。
  また、キューにつながったタスクがさらに強制待ち状態(二重待ち状態)の場合は、 Data Queue (Wait)領域に表示される文字列の後ろに二重待ち状態を示す文字列"[s]"が付加されます。

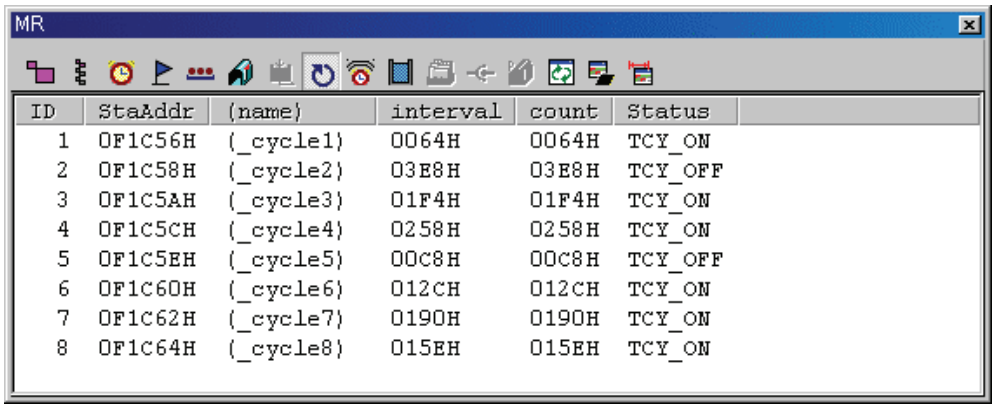
通常	26(_task26)
二重待ち状態	26(_task26)[s]
タイムアウト有りの待ち状態+二重待ち状態	26(_task26)[tmo][s]

- Data Queue (Wait)領域に表示されるタスク名の表示文字数は、最大 8 文字までです。

タスク名が 8 文字を超える場合、それ以降は省略されます。

7.14.9 周期起動ハンドラの状態を表示する

MR ウィンドウのポップアップメニュー[表示モード]→[周期起動ハンドラ]を選択してください。



7.14.9.1 周期ハンドルの状態を表示する（μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合）

すべての周期起動ハンドラを ID 番号順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。（μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合）

項目	内容
ID	周期起動ハンドラの ID 番号を表示します。
StaAddr	周期起動ハンドラの開始アドレスを表示します
(name)	周期起動ハンドラ名を表示します
interval	周期起動ハンドラの周期起動間隔を表示します。
count	周期起動ハンドラが次に起動するまでの割り込み回数(残数)を表示します。
Status	周期起動ハンドラの活性状態を表示します。

- Status 領域の表示内容は、以下の種類があります。

TCY_ON	周期起動ハンドラが有効です。
TCY_OFF	周期起動ハンドラが無効です。

7.14.9.2 周期ハンドルの状態を表示する（μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合）

すべての周期起動ハンドラを ID 番号順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。（μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合）

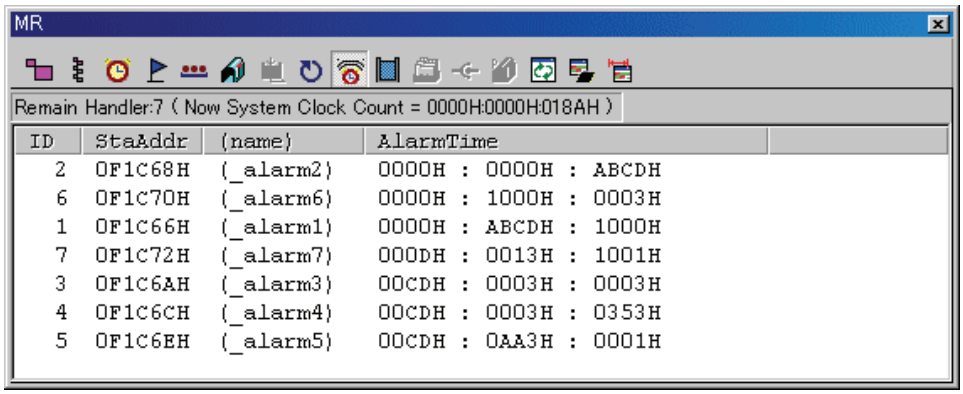
項目	内容
ID	周期起動ハンドラの ID 番号を表示します。
Name	周期起動ハンドラ名を表示します
Cycphs	起動位相を ms 単位で表示します。
Cyctim	周期起動間隔を ms 単位で表示します。
Tmout	次に起動するまでの時間を ms 単位で表示します。
Status	周期起動ハンドラの活性状態を表示します。

- Status 領域の表示内容は、以下の種類があります。

TCYC_STA	活性中
TCYC_STP	停止中

7.14.10 アラームハンドラの状態を表示する

MR ウィンドウのポップアップメニュー[表示モード]→[アラームハンドラ]を選択してください。



ステータスバーには、起動待ちのアラームハンドラ数、現在のシステムクロックカウントを表示します(μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合のみ) 。

7.14.10.1 アラームハンドラの状態を表示する（μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合）

現時点で起動していないアラームハンドラのみを起動時刻の早い順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。（μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合）

項目	内容
ID	アラームハンドラの ID 番号を表示します。
StaAddr	アラームハンドラの開始アドレスを表示します。
(name)	アラームハンドラ名を表示します。
AlarmTime	アラームハンドラの起動時刻を表示します。

7.14.10.2 アラームハンドラの状態を表示する（μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合）

現時点で起動していないアラームハンドラのみを起動時刻の早い順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。（μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合）

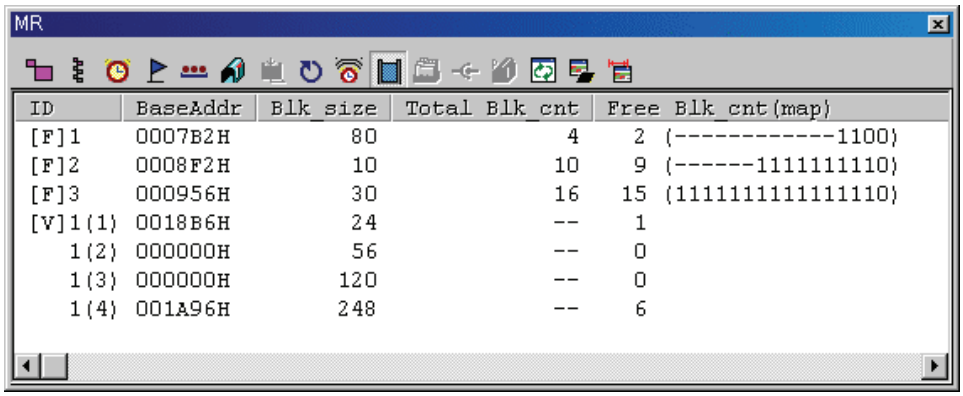
項目	内容
ID	アラームハンドラの ID 番号を表示します。
Name	アラームハンドラ名を表示します。
Almtim	アラームハンドラが次に起動するまでの時間を ms 単位で表示します。
Status	アラームハンドラの起動状態を表示します。

- Status 領域の表示内容は、以下の種類があります。

TALM_STA	動作中
TALM_STP	停止中

7.14.11 メモリプールの状態を表示する

MR ウィンドウのポップアップメニュー[表示モード]→[メモリプール]を選択してください。



7.14.11.1 メモリプールの状態を表示する（μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合）

メモリプールを(固定長・任意長の順で)ID 番号順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。（μITRON3 準拠の MRxx をご使用の場合）

項目	内容
ID	メモリプールの ID 番号を表示します。
BaseAddr	メモリプールのベースアドレスを表示します。
Blk_size	メモリプールのブロックサイズを表示します。
Total Blk_cnt	メモリプールの全ブロック数を表示します。
Free Blk_cnt(map)	未使用のブロック数、およびメモリブロック情報(ビット情報)を表示します。

- ID 領域は、固定長・任意長の違いにより、以下のように表示内容が変わります。
  - ・固定長の場合、文字列"[F]"とメモリプールの ID 番号を表示します。
  - ・任意長の場合、1 行目には文字列"[V]"、メモリプール ID 番号、ブロック ID 番号を表示します。 2～4 行目にはメモリプール ID 番号、ブロック ID 番号を表示します。 ブロック ID 番号はカッコで囲んで表示します。
- 任意長メモリプールの場合、Total Blk_cnt 領域には"--"を表示します。
  また、Free Blk_cnt(map)領域のビット情報は表示されません。
- 固定長メモリプールの場合、Free Blk_cnt(map)領域のメモリブロック情報の 各ビットの表示形式は次のようになります。

表示	内容
'0'	メモリブロック使用不可(使用中)
'1'	メモリブロック使用可能(未使用)
'-'	もともとメモリブロックが存在しない

7.14.11.2 メモリプールの状態を表示する（μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合）

メモリプールを(固定長・任意長の順で)ID 番号順に表示します。 各項目の内容は、以下の通りです。（μITRON4 準拠の MRxx をご使用の場合）

項目	内容
ID	メモリプールの ID 番号を表示します。
Mplatr	メモリプールの属性を表示します。
Mpladr	メモリプール領域の先頭番地を表示します。
Mplsz	メモリプール領域のサイズを表示します。
Blkcnt	固定長メモリプールの全ブロック数を表示します。
Fblkcnt	未使用のブロック数を表示します。
Memory Pool Queue	メモリプール待ちのタスク ID 番号とタスク名を表示します。

- Mplatr 領域の表示内容は、以下の種類があります。

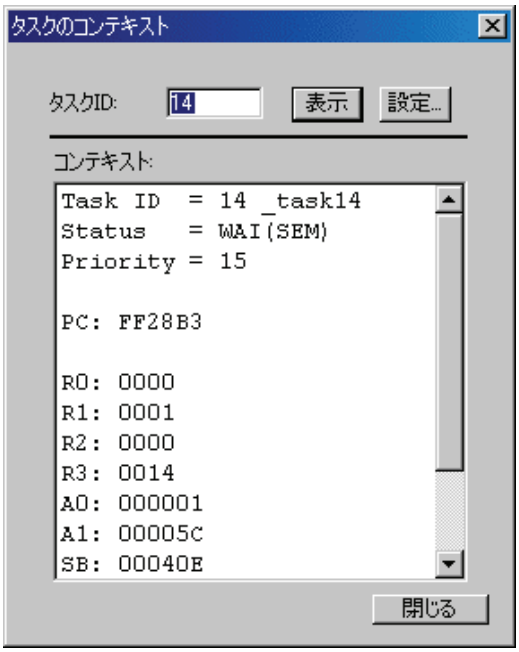
TA_TFIFO	待ちタスクのキューイングは FIFO
TA_TPRI	待ちタスクのキューイングは優先度順

- ID 領域は、固定長・任意長の違いにより、以下のように表示内容が変わります。
  ・固定長の場合、文字列"[F]"とメモリプールの ID 番号を表示します。
  ・任意長の場合、1 行目には文字列"[V]"、メモリプール ID 番号、ブロック ID 番号を表示します。 2～4 行目にはメモリプール ID 番号、ブロック ID 番号を表示します。 ブロック ID 番号はカッコで囲んで表示します。

7.14.12 タスクのコンテキストを参照/設定する

7.14.12.1 タスクのコンテキストを参照する

MR ウィンドウでポップアップメニュー[コンテキスト表示...]を選択してください。
以下のダイアログがオープンします。この[タスクのコンテキスト]ダイアログは、指定タスクの コンテキスト情報を参照/設定するためのダイアログです。
このダイアログは、タスク状態表示モードでデータ表示部分を ダブルクリックすることによりオープンすることもできます。

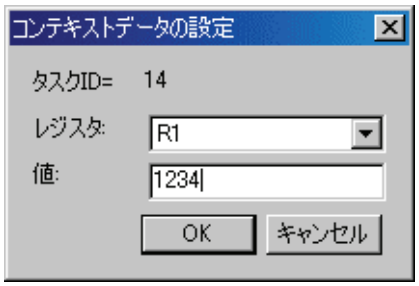


[タスク ID]領域にタスク ID 番号を入力し、[表示]ボタンをクリック(または Enter キー入力) してください。
[コンテキスト]領域に指定タスクのコンテキストが表示されます。

- [表示]ボタンクリック時、[タスク ID]領域に入力したタスクが"RUN"または"DMT"状態の 場合は、コンテキストは表示されません ([コンテキスト]領域には、タスク ID とタスクの状態のみが表示されます)。
- [表示]ボタンクリック時、[タスク ID]領域に存在しないタスク ID 番号を入力した場合は、 エラーとなります。

7.14.12.2 タスクのコンテキストを変更する

[タスクのコンテキスト]ダイアログの[タスク ID]領域にタスク ID 番号を入力し、[設定]ボタンをクリックしてください。
以下のダイアログがオープンします。 この[コンテキストデータの設定]ダイアログは、指定タスクの指定コンテキストレジスタ値を設定するためのダイアログです。



[レジスタ]領域のリストボックスで変更するレジスタを指定し、[値]領域に設定する値を 入力してください。
[値]領域に設定した式の記述に誤りがあった場合、指定レジスタに設定できる値の範 囲を超えた場合などには、エラーとなります。

7.15 MR トレースウィンドウ

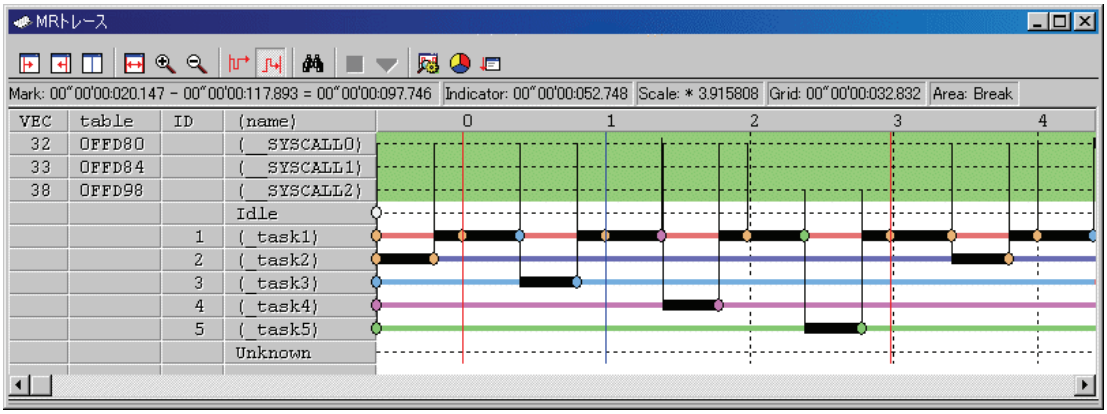
MR トレースウィンドウは、リアルタイム OS を使用したプログラムのタスク実行履歴等を計測しグラフィカルに表示するウィンドウです。
740 用デバッガでは、サポートしていません。
タスク実行履歴の他に、割り込み処理・タスク状態遷移・システムコール発行の各履歴も同時に計測し表示します。
弊社リアルタイム OS(MRxx)を使用したターゲットプログラムをダウンロードした場合のみ使用できます。

MR30 の場合

- MR30 V.2.00 以上を対象とします。MR30 V.1.00 で作成されたターゲットプログ ラムをダウンロードした場合は、MR トレースウィンドウは機能せず何も表示しません。

MR308 の場合

- 高速割り込み処理の履歴は計測、表示できません。

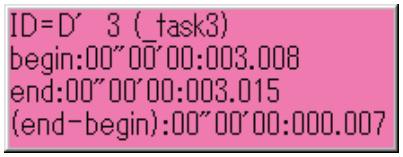


各項目の内容は、以下の通りです。

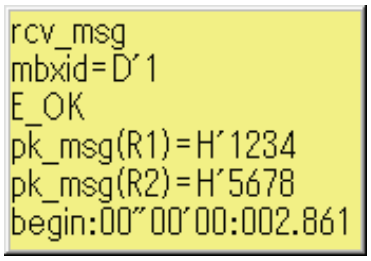
項目	内容
VEC*1	ソフトウェア割り込み番号を表示します。
table	割り込みベクタテーブル番地を表示します。
ID	タスクの ID 番号を表示します。
(name)	割り込みルーチン名、タスク名、アイドル処理("idle"と表示)、不明("unknown"と表示)を表示します。

ウィンドウに表示された各情報にマウスを移動することにより、以下のようなポップアップウィンドウをオープン し詳細な情報を表示します。

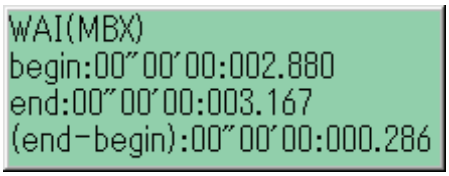
割り込み処理・タスク実行履歴の詳細表示情報



システムコール発行履歴の詳細表示情報



タスク状態遷移履歴の詳細表示情報



ステータスバーには、以下の情報を表示します。

- 始点マーカー位置の時刻値
- 終点マーカー位置の時刻値
- 始点マーカー、終点マーカー間の時間幅
- インジケーター位置の時刻値
- 表示倍率
- グリッド線間隔時間幅
- 計測(トレース)範囲

グリッド線は、始点マーカーを基点として表示しています。目盛りは始点マーカーが位置する時刻を 0 として、左側(時間的に前方)を負、右側(時間的に後方)を正にして表 示しています。
グリッド線により、割り込み発生周期や処理時間等をおおまかに把握することができます。
表示しているグリッド線の間隔時間幅は、ステータスバーの"Grid"領域に示します。

MR トレースウィンドウでの時刻値は、すべてプログラム実行開始時点を 0 とする実行経過 時間を意味します。
これに対し、MR トレースウィンドウのグリッド線(目盛り)上部の数字は、始点マーカ ーを 0 とする相対値(グリッド間隔は、設定ダイアログで指定)であり、時刻値とは関 係ありません(ウィンドウを見易くするためのものです)。

補足事項

VEC 列*1 のソフトウェア割り込み番号は、製品によって異なります。
どのシステムコールがどの割り込み番号に割り当てられているかは、 MRxx のリファレンスマニュアルを参照ください。

7.15.1 オプションメニュー

ウィンドウ内でマウスの右ボタンをクリックすると以下のポップアップメニューを表示します。これらのメニューの主要な機能は、ツールバーのボタンにも割り付けられています。

メニュー名		機能
始点マーカー		始点マーカーの表示画面内への移動します。
終点マーカー		終点マーカーの表示画面内への移動します。
現在位置マーカー		現在位置マーカー(インジケーター)の表示画面内への移動します。
表示倍率の調整		始点/終点マーカーの範囲を横幅一杯に表示します。
表示倍率の拡大		表示倍率を拡大します。
表示倍率の縮小		表示倍率を縮小します。
計測中断		トレース計測を中断し結果を表示します。
再計測		トレースデータを再計測します。
検索...		システムコール発行履歴を検索します。
計測範囲条件	After	計測範囲条件を After に設定します。
	Break	計測範囲条件を Break に設定します。
設定...		グリッド間隔、表示倍率を設定します。
表示色の設定...		各種表示色を設定します。
表示順序の初期化...		表示順序を初期化します。
ツールバー表示		ツールバーの表示/非表示を切り換えます。
ツールバーのカスタマイズ...		ツールバーをカスタマイズします。
ドッキングビュー		ウィンドウをドッキングします。
非表示		ウィンドウを非表示にします。

7.15.2 タスクの実行履歴を参照する(MRxx ウィンドウ)

タスクの実行履歴は、MR トレースウィンドウで参照します。また、実行履歴の統計処理結果は、MR アナライズウィンドウで参照します。
これらのウィンドウは、弊社リアルタイム OS(MRxx)を使用したターゲットプログラムの場合に使用できます。

7.15.2.1 トレース範囲を選択し、プログラムを実行する

リアルタイム OS に依存する部分をデバッグするための事前準備が完了していれば、タスクの実行履歴を参照することができます。 MR トレースウィンドウでトレース範囲を選択してください。

MR トレースウィンドウの After ボタン(メニューでは、[計測範囲条件]→[After])または、Break ボタン(メニューでは、[計測範囲条件]→[Break])をクリックしてください。

After	リアルタイムトレースのトレースイベント成立からのタスク実行履歴を記録
Break	ターゲットプログラム停止以前のタスク実行履歴を記録

ターゲットプログラムを実行し、タスクの実行履歴を記録してください。

注意事項

トレースポイント設定ウィンドウで設定したトレースポイントは無効になります。

7.15.2.2 タスクの実行履歴計測を中断する

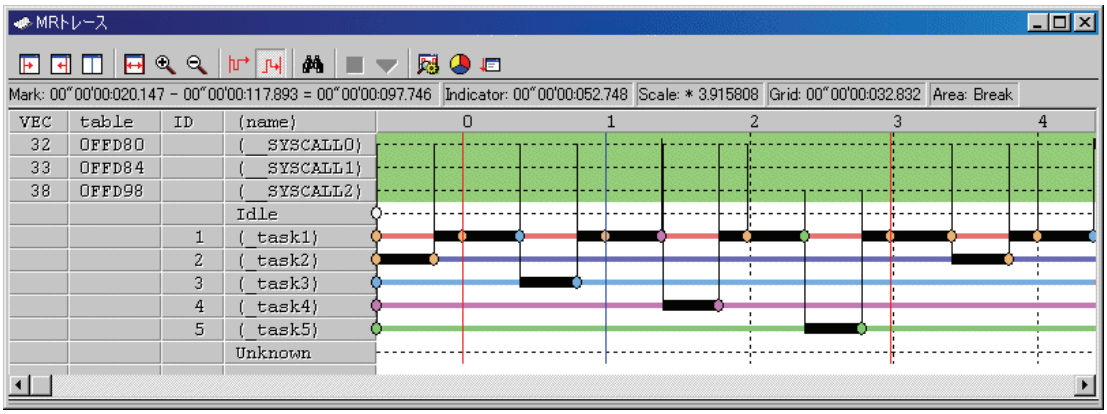
MR トレースウィンドウのツールバーから"計測中断"ボタンをクリックして下さい（メニューの場合、[計測中断])。それまでの計測結果を MR トレースウィンドウに表示します。

7.15.2.3 タスクの実行履歴計測を再開する

MR トレースウィンドウのツールバーから"再計測"ボタンをクリックして下さい（メニューの場合、[再計測])。それまでの計測結果はすべて削除されます。

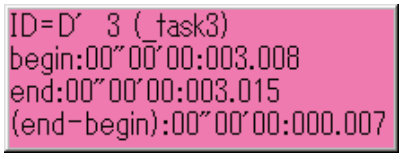
7.15.2.4 タスクの実行遷移を参照する

タスクの実行遷移は、MR トレースウィンドウで参照します。

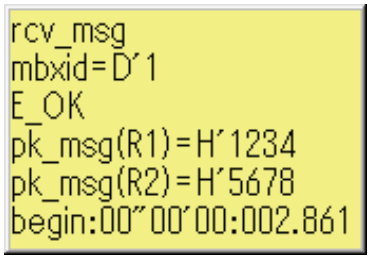


ウィンドウに表示された各情報にマウスを移動することで、以下の例のようなウィンドウがオープンし、詳細な情報を表示します。

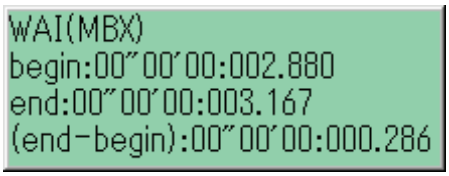
割り込み処理・タスク実行履歴の詳細情報表示



システムコール発行履歴の詳細情報表示

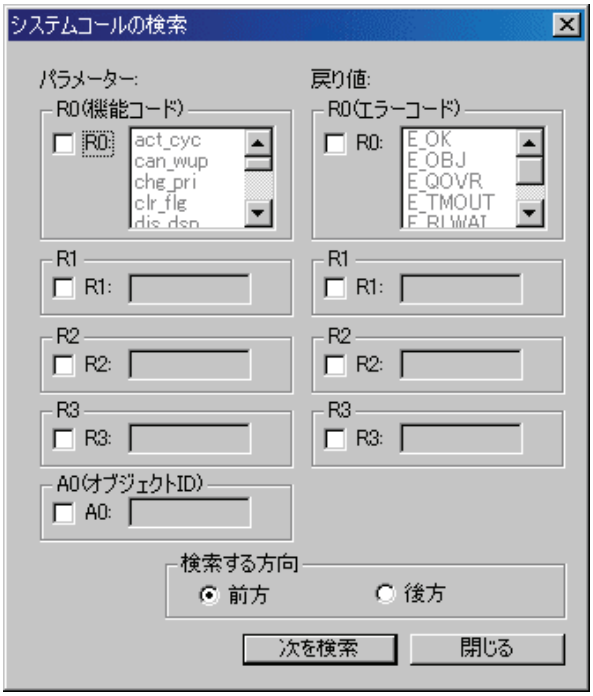


タスク状態遷移履歴の詳細情報表示



7.15.2.4.1. システムコールの発行履歴を検索する

ツールバーの"検索"ボタンをクリックしてください。システムコールの検索ダイアログがオープンします(メニューでは、[検索...])。

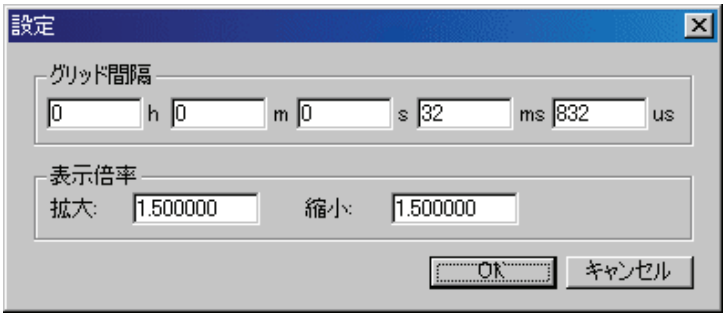


検索条件を指定してください。
機能コード、エラーコードでは、複数の値を指定することができます(OR 条件)。
それ以外の検索項目は、AND 条件で検索します。
次に検索方向を指定してください。 インジケータが指し示す位置を基点として、ダイアログで指定した方向に検索します。
すべての検索項目がチェックされなかった場合は、検索方向にある次のシステムコール発行履歴が検索結果となります。
"次を検索"ボタンをクリックしてください。指定した条件に該当するシステムコールの発行履歴を検索します。 指定した各項目は、AND 条件で検索します。
検索条件に一致した場合、その位置にインジケータを移動します。

7.15.2.4.2. 表示倍率を変更する

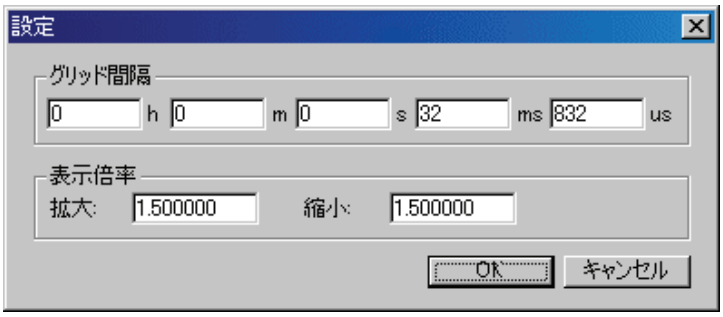
ツールバーの"表示倍率の拡大"ボタンもしくは"表示倍率の縮小"ボタンをクリックしてください（メニューでは、それぞれ[表示倍率の拡大]、[表示倍率の縮小])。
グラフ表示領域の左端を基点として表示を拡大/縮小します。 デフォルトでは 1.5 倍ずつ拡大/縮小して表示します。
表示倍率は、ステータスバーの"Scale:*"領域に示します。

拡大/縮小率のデフォルトは、1.5 倍です。拡大/縮小率を変更するには、 メニュー[設定...]を選択してください。
設定ダイアログがオープンします。表示拡大率/縮小率を指定してください。



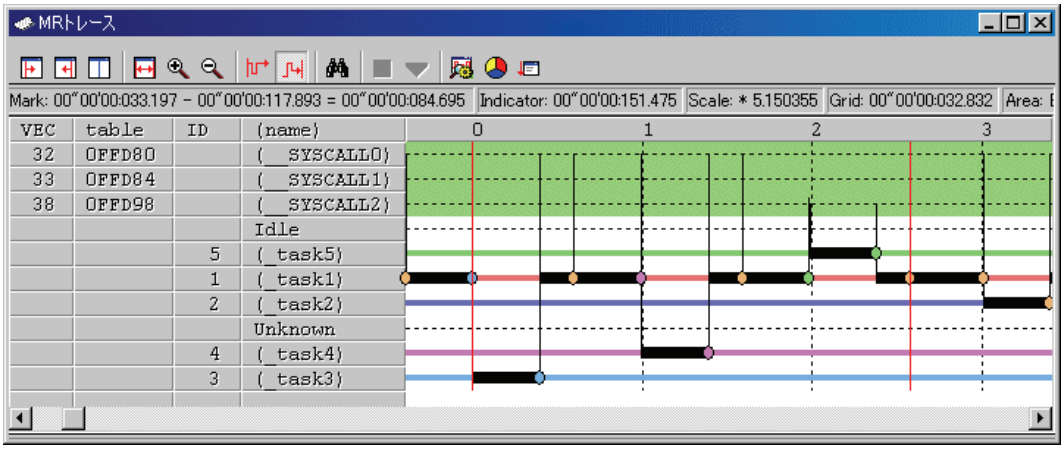
7.15.2.4.3. グリッド線の表示間隔を変更する

メニュー[設定...]を選択してください。設定ダイアログがオープンします。
グリッド間隔の時間幅を指定してください。



7.15.2.4.4. タスクの表示順序を変更する

移動するタスク・割り込みルーチン(グラフ表示の左側部分)を移動先までドラッグしてください。



表示順序を初期化するには、メニュー[表示順序の初期化]を選択してください。

7.15.2.4.5. 特定タスクのみを表示する

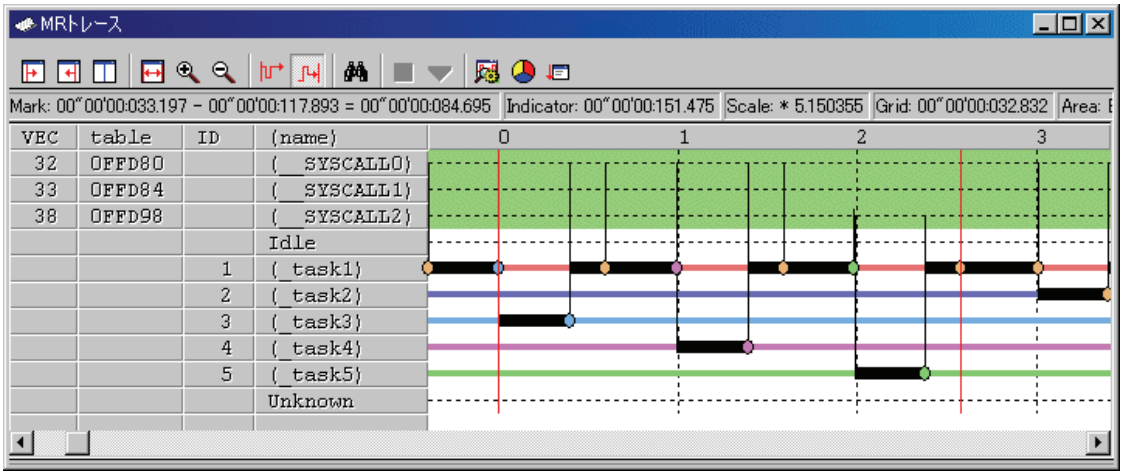
表示しないタスク・割り込みルーチン(グラフ表示の左側部分)をクリックしてください。
クリックするごとに表示/非表示が切り換わります。

7.15.2.4.6. 表示カラーを変更する

メニュー[表示色の設定...]を選択してください。表示色の設定ダイアログがオープンします。
各項目に対応したボタンをクリックしてください。色の設定ダイアログがオープンしますので 表示色を変更してください。

7.15.2.5 タスクの実行時間を計測する

MR トレースウィンドウの始点マーカー、終点マーカー位置を変更することにより、 マーカー間の実行時間を計測することができます。



始点マーカー位置、及び終点マーカー位置をドラッグしてください。
ステータスバーにマーカー間の時間幅を表示します。

補足事項

[MR トレースウィンドウの時刻値の定義]
MR トレースウィンドウでの時刻値は、すべてプログラム実行開始時点を 0 とする実行経 過時間を意味します。
これに対し、MR トレースウィンドウのグリッド線(目盛り)上部の数字は、始点マー カーを 0 とする相対値(グリッド間隔は、設定ダイアログで指定)であり、 時刻値とは関係ありません(ウィンドウを見やすくするためのものです)。

7.15.2.5.1. マーカーを移動する

各マーカーは、ドラッグにより移動ができます。 マーカー上にマウスを移動するとカーソルが変化しますので、その状態でドラッグしてください。

始点マーカーは、ツールバーの"始点マーカー"ボタンをクリックすることにより、ウィンドウ内(左部)へ 移動します(メニューでは、[始点マーカー])。
終点マーカーは、"終点マーカー"ボタンをクリックすることにより、ウィンドウ内(右部)へ移動します(メニューでは、[終点マーカー])。
インジケータは、"現在位置マーカー"ボタンをクリックすることにより、 ウィンドウ内(中央部)へ移動します(メニューでは、[現在位置マーカー])。
ただし、各マーカーは、以下の場所にのみ、移動することができます。

- 割り込み処理・タスク実行が遷移した位置
- タスク状態が遷移した位置
- システムコール発行履歴表示位置

7.16 MR アナライズウィンドウ

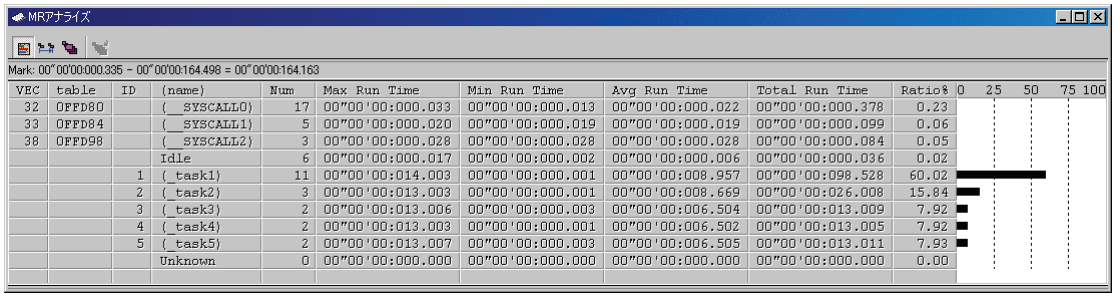
MR アナライズウィンドウは、MR トレースウィンドウの始点マーカーと終点マーカーで指定された範 囲の計測データを統計処理した結果を表示するウィンドウです。
740 用デバッガでは、サポートしていません。
MR アナライズウィンドウでは、以下の 3 つの表示モードをサポートしています。

- 割り込み処理ごと・タスクごとの CPU 占有状況
- タスクごとのレディ状態時間
- システムコール発行履歴の一覧表示(特定条件指定による抽出表示可能)

MR アナライズウィンドウは、MR トレースウィンドウと共に機能します。
弊社リアルタイム OS(MRxx)を使用したターゲットプログラムをダウンロードした場合のみ使用できます。

7.16.1 CPU 占有状況表示モードの構成

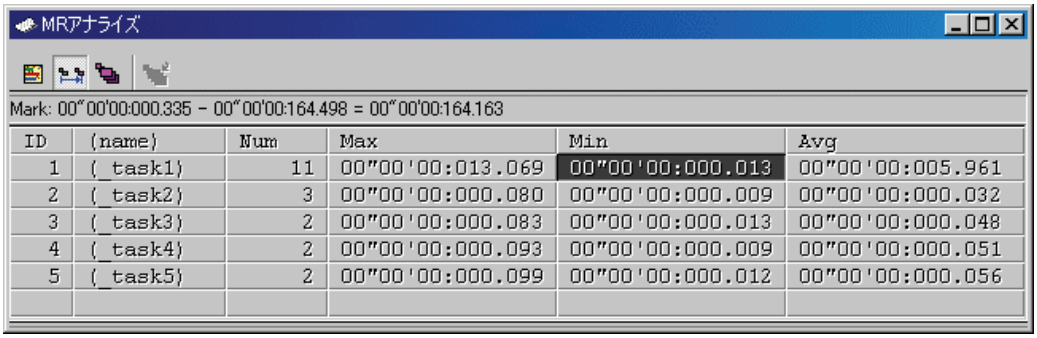
CPU 占有状況表示モードは、割り込み処理ごと・タスクごとの CPU 占有時間と比率を表示するためのモードです。
MR トレースウィンドウで始点マーカーと終点マーカーで指定した範囲内での統計結果を表示します。



各行の最大実行時間・最小実行時間表示領域をクリックすることで、クリックした行に対応する割り 込み処理もしくはタスクの最大実行時間・最小実行時間の処理履歴を検索することが可能です。
検索結果は、MR トレースウィンドウのインジケータが対象位置に移動して指示します。

7.16.2 タスクごとのレディ状態時間表示モードの構成

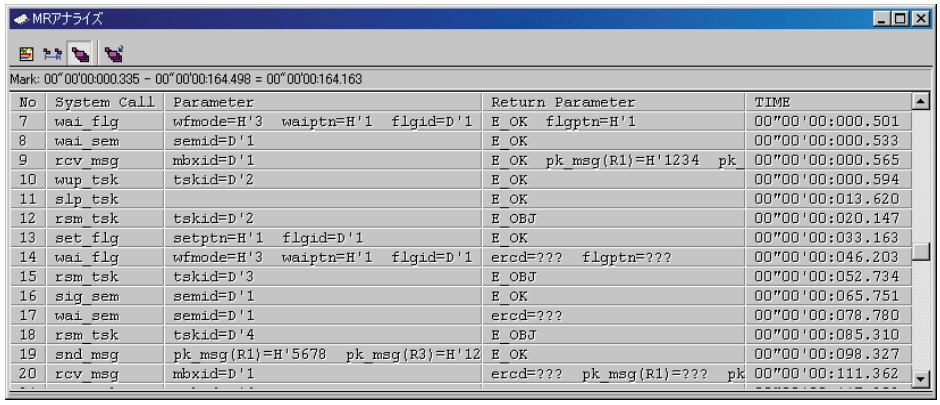
タスクごとのレディ状態時間表示モードは、タスクごとの実行可能状態から実行状態に遷移するまでの時間 を統計処理した結果を表示するためのモードです。
MR トレースウィンドウで始点マーカーと終点マーカーで指定した範囲内での統計結果を表示します。



各行の最大レディ時間・最小レディ時間表示領域をクリックすることで、クリックした行に対応する タスクの最大レディ時間・最小レディ時間の処理履歴を検索することが可能です。
検索結果は、MR トレースウィンドウのインジケータが対象位置に移動して指示します。

7.16.3 システムコール発行履歴の一覧表示モードの構成

システムコール発行履歴の一覧表示モードは、発行されたシステムコールのリストを表示するためのモ ードです。
MR トレースウィンドウで始点マーカーと終点マーカーで指定した範囲内でのシステムコール 発行履歴の一覧をリスト形式で表示します。
ただし、番号は計測できた範囲内で先頭のシステムコールから数えた数値を示します。



各行をクリックすることで、クリックした行に対応するシステムコール発行履歴を検索することが可 能です。
検索結果は、MR トレースウィンドウのインジケータが対象位置に移動して指示します。

7.16.4 オプションメニュー

ウィンドウ内でマウスの右ボタンをクリックすると以下のポップアップメニューを表示します。これらのメニューの主要な機能は、ツールバーのボタンにも割り付けられています。

メニュー名	機能
CPU 占有状況	CPU 占有状況を表示します。
レディー状態時間	タスクごとのレディ状態時間を表示します。
システムコール発行履歴の一覧表示	システムコール発行履歴の一覧を表示します。
システムコール発行履歴の抽出...	システムコール発行履歴の一覧を、特定条件指定により抽出します。
ツールバー表示	ツールバーの表示/非表示を切り換えます。
ツールバーのカスタマイズ...	ツールバーをカスタマイズします。
ドッキングビュー	ウィンドウをドッキングします。
非表示	ウィンドウを非表示にします。

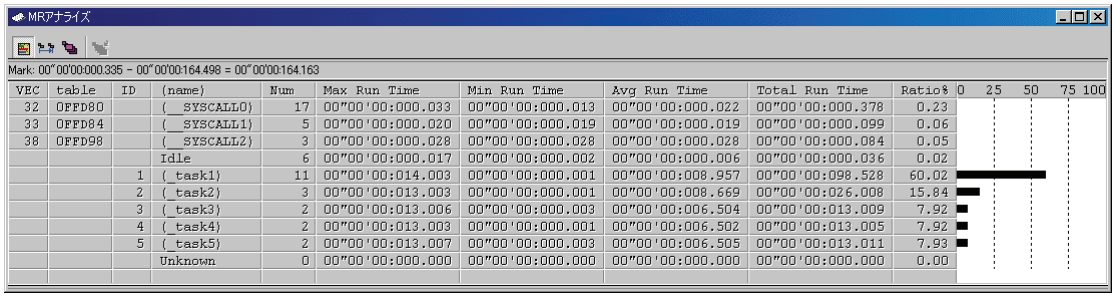
7.16.5 タスクの実行履歴を統計処理する

実行履歴の統計処理は、MR アナライズウィンドウで参照します。
MR アナライズウィンドウは、MR トレースウィンドウと共に機能します。MR トレースウィンドウがオープンしていない場合、 及び MR トレースウィンドウ上に何も表示していない場合は、機能しません。

実行履歴の統計処理では、以下の内容を参照することができます。

7.16.5.1 CPU 占有状況を参照する

ツールバーの"CPU 占有状況"ボタンをクリックしてください(メニューでは、[CPU 占有状況])。 MR アナライズウィンドウが CPU 占有状況表示モードに変わります。

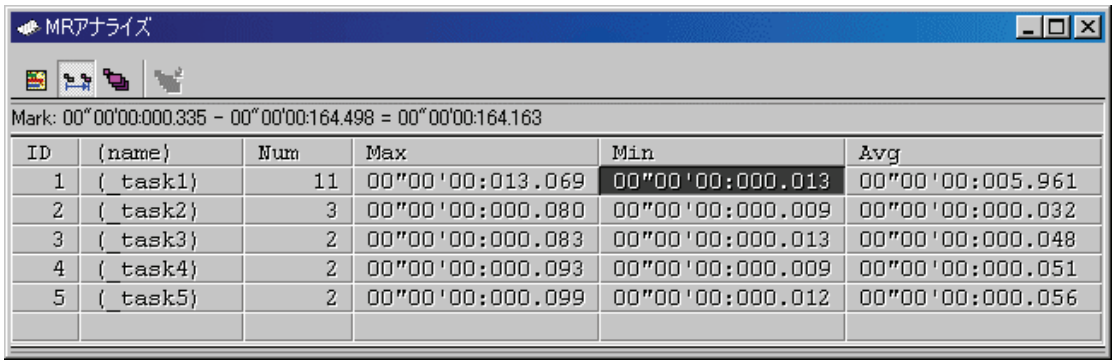


割り込み処理ごと・タスクごとの CPU 占有時間と比率を表示します。
表示内容は、MR トレースウィンドウの始点マーカー、終点マーカーで指定した範囲の統計結果です。

各行の最大実行時間・最小実行時間表示領域をクリックすることにより、 クリックした行に対応するタスクの最大実行時間・最小実行時間の処理履歴を 検索することが可能です。
検索結果は、MR トレースウィンドウのインジケータが対象位置に移動して指示します。

7.16.5.2 レディ状態時間を参照する

ツールバーの"レディ状態時間"ボタンをクリックしてください(メニューでは、[レディ状態時間])。



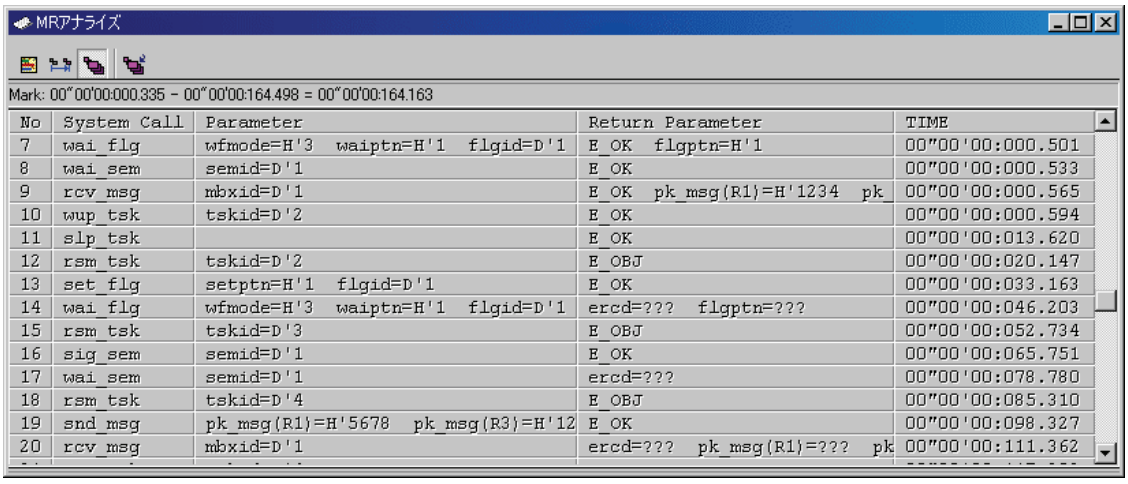
ID	(name)	Num	Max	Min	Avg
1	(_task1)	11	00"00'00:013.069	00"00'00:000.013	00"00'00:005.961
2	(_task2)	3	00"00'00:000.080	00"00'00:000.009	00"00'00:000.032
3	(_task3)	2	00"00'00:000.083	00"00'00:000.013	00"00'00:000.048
4	(_task4)	2	00"00'00:000.093	00"00'00:000.009	00"00'00:000.051
5	(_task5)	2	00"00'00:000.099	00"00'00:000.012	00"00'00:000.056

タスクごとの実行可能状態から実行状態に遷移するまでの時間を統計処理し、表示します。
表示内容は、MR トレースウィンドウの始点マーカー、終点マーカーで指定した範囲の統計結果です。

各行の最大レディ時間・最小レディ時間表示領域をクリックすることことにより、 クリックした行に対応するタスクの最大レディ時間・最小レディ時間の処理履歴を 検索することが可能です。
検索結果は、MR トレースウィンドウのインジケータが対象位置に移動して指示します。

7.16.5.3 システムコール発行履歴を参照する

ツールバーの"システムコール発行履歴の一覧表示"ボタンをクリックしてください(メニューでは、[システムコール発行履歴の一覧表示])。



No	System Call	Parameter	Return Parameter	TIME
7	wai_flg	wfmode=H'3 waiptn=H'1 flgid=D'1	E_OK flgptn=H'1	00"00'00:000.501
8	wai_sem	semid=D'1	E_OK	00"00'00:000.533
9	rcv_msg	mbxid=D'1	E_OK pk_msg(R1)=H'1234 pk	00"00'00:000.565
10	wup_tsk	tskid=D'2	E_OK	00"00'00:000.594
11	slp_tsk		E_OK	00"00'00:013.620
12	rsm_tsk	tskid=D'2	E_OBJ	00"00'00:020.147
13	set_flg	setptn=H'1 flgid=D'1	E_OK	00"00'00:033.163
14	wai_flg	wfmode=H'3 waiptn=H'1 flgid=D'1	ercd=??? flgptn=???	00"00'00:046.203
15	rsm_tsk	tskid=D'3	E_OBJ	00"00'00:052.734
16	sig_sem	semid=D'1	E_OK	00"00'00:065.751
17	wai_sem	semid=D'1	ercd=???	00"00'00:078.780
18	rsm_tsk	tskid=D'4	E_OBJ	00"00'00:085.310
19	snd_msg	pk_msg(R1)=H'5678 pk_msg(R3)=H'12	E_OK	00"00'00:098.327
20	rcv_msg	mbxid=D'1	ercd=??? pk_msg(R1)=??? pk	00"00'00:111.362

発行されたシステムコールのリストをシステムコール順に表示します。
表示内容は、MR トレースウィンドウの始点マーカー、終点マーカーで指定した範囲の統計結果です。

各行をクリックすることにより、クリックした行に対応するシステムコール発行履歴を検 索することが可能です。検索結果は、MR トレースウィンドウのインジケータが対象 位置に移動して指示します。

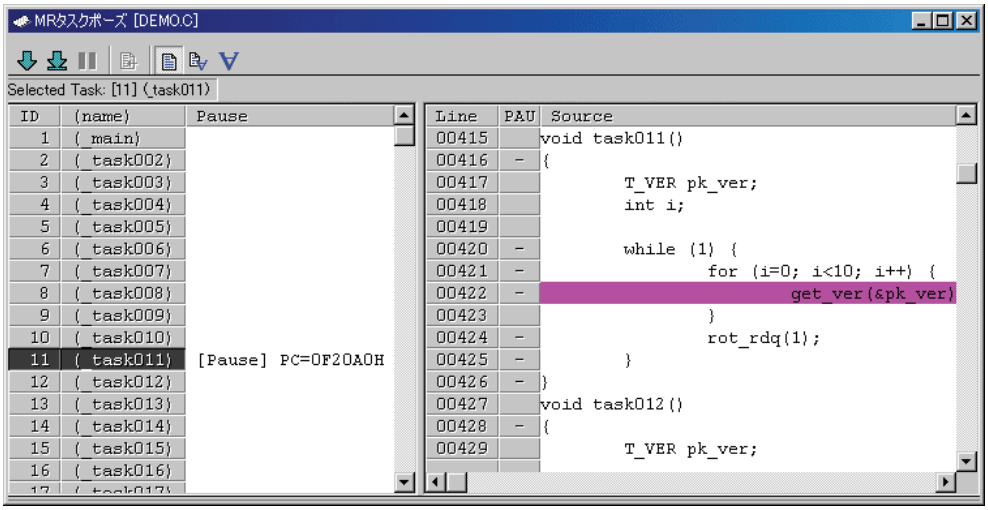
7.16.5.3.1. 発行履歴を抽出する

ツールバーから"システムコール発行履歴の抽出"ボタンをクリックしてください(メニューでは[システムコール発行履歴の抽出])。 以下のダイアログがオープンします。抽出して表示するシステムコールの検索条件を指定してください。

指定した条件に該当するシステムコールの発行履歴を抽出し、表示します。

7.17 MR タスクポーズウィンドウ

MR タスクポーズウィンドウは、リアルタイム OS(MRxx)のタスクポーズ機能を実現するためのウィ ンドウです。
740 用デバッガでは、サポートしていません。
このウィンドウから特定タスクをポーズ(一時停止)状態にしたり、ポーズ状態を解除したりできます。
このウィンドウは、MRxx のタスクポーズ機能用システムおよびシステムクロックタイマを、組込んだプロ グラムをダウンロードした場合のみ使用できます。
MR30 の場合、MR30 V.3.00 以上を対象とします。それ以前の MR30 で作成されたターゲットプログ ラムでは、使用できません。



- タスクポーズ表示領域には、ターゲットプログラム作成時にコンフィグレーションファイルで定義 されたすべてのタスクに関する情報(ID 番号、名前、ポーズ状態時のコンテキスト PC 値)を表示 します。タスクポーズ機能の操作対象となるタスクは、この表示領域で選択します。
- タスクソース表示領域には、指定したプログラム内容が表示されます。カーソル位置でポーズさせるときは、 この表示領域内で停止位置をカーソルで指定します。

7.17.1 タスクポーズ機能について

タスクポーズ機能とは、ターゲットシステムを実行したまま、特定タスクのみを停止・停止解除させる機能です。
タスクポーズ機能を使用する場合、指定タスク以外の他のタスクや割り込みはすべて実行させたまま指定タスクのみを停止させることができます。
また、ソース上の位置を指定してポーズ状態にすることもできますので、タスクや割り込みなどによって制御されている 周辺デバイスに対して影響をおよぼすことなく、効率よくデバッグできます。
以下に、本節で使用する言葉の定義を記載します。

- ポーズ状態
  ターゲット実行中に、タスクポーズ機能によって特定のタスクを一時停止させた時のそのタスクの状態。
- ポーズ
  ターゲット実行中に特定のタスクをポーズ状態にすること。
- ポーズ解除
  ターゲット実行中に特定のタスクのポーズ状態を解除すること。
- 指定位置ポーズ
  ターゲット実行中に、特定のタスクの指定行(アドレス)の命令が実行される直前でそのタスクをポーズ状態にすること。

注意事項

タスクポーズ機能はアドレス一致割り込みを利用して実現しています。 ユーザプログラムでアドレス一致割り込みを使用している場合は、本機能はご使用にならないでください。
また、PC7501 エミュレータをご使用の場合、アドレス一致ブレーク機能使用時は本ウィンドウを使用できません。

7.17.2 オプションメニュー

ウィンドウ内でマウスの右ボタンをクリックすると以下のポップアップメニューを表示します。 これらのメニューの主要な機能は、ツールバーのボタンにも割り付けられています。

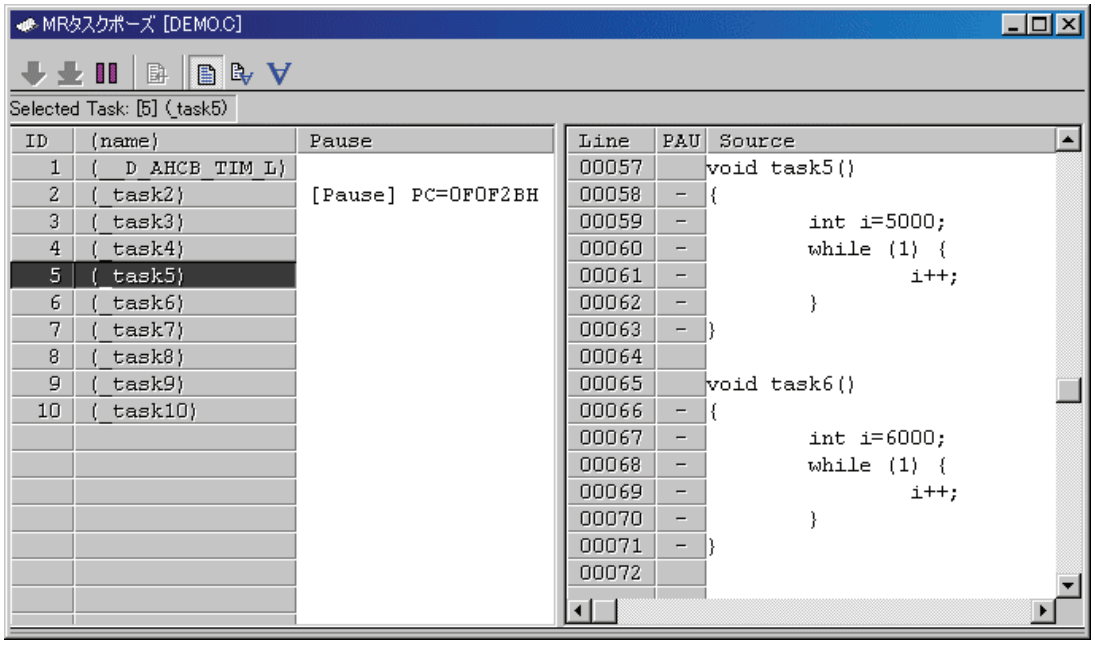
メニュー名		機能
タスク	ポーズ	指定タスクをポーズした状態にします。
	指定位置ポーズ	カーソルで指定した行が実行される直前に指定タスクをポーズ常態にします。
	ポーズ解除	指定タスクのポーズを解除します。
表示位置	ソース/関数...	指定されたファイル/関数の先頭から表示します。
	アドレス...	指定されたアドレスから表示します。
	プログラムカウンタ*	プログラムのカウンタ位置から表示します。
表示モード	ソース	ソースモードに表示を切り替えます。
	混合	混合モードに表示を切り替えます。
	逆アセンブリ	逆アセンブリモードに表示を切り替えます。
レイアウト	行番号	行番号コラムの表示/非表示を切り替えます。
	アドレス	アドレスコラムの表示/非表示を切り替えます。
	コード	コードコラムの表示/非表示を切り替えます。
タブ...		タブ数を変更します。
ツールバーの表示		ツールバーの表示/非表示を切り替えます。
ツールバーのカスタマイズ...		ツールバーをカスタマイズします。
ドッキングビュー		ウィンドウをドッキングします。
非表示		ウィンドウを非表示にします。

*プログラムカウンタ指定でプログラム表示位置の変更を行った場合、 MR タスクポーズウィンドウでは以下の様に動作します。

- タスクポーズ表示領域で選択されている対象タスクがポーズ状態の場合
  →対象タスクのコンテキストのプログラムカウンタ位置から表示されます。
- タスクポーズ表示領域で選択されている対象タスクがポーズ状態以外の状態の場合
  →表示位置は変更されません。
- タスクポーズ表示領域で対象タスクが選択されていない場合
  →現在のプログラムカウンタ位置から表示されます。

7.17.3 特定タスクを停止する

MR タスクポーズ機能を使用します。
MR タスクポーズウィンドウは、メニュー[表示]→[RTOS]→[MR タスクポーズ]を選択するとオープンします。

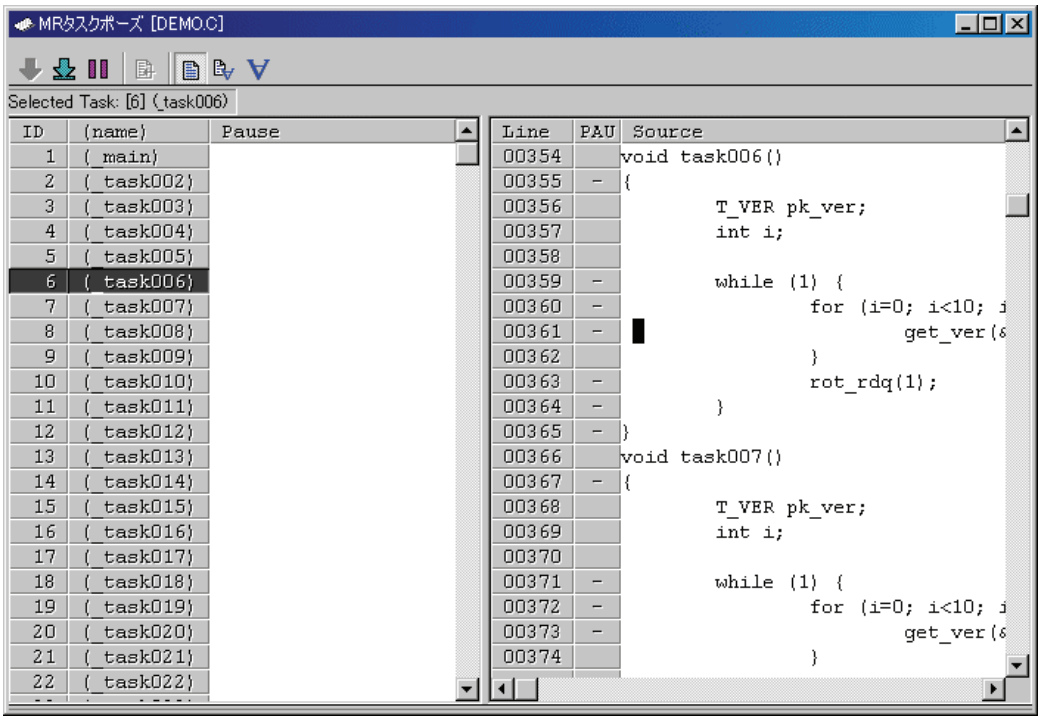


1. 停止するタスク行のタスクポーズ表示領域の ID 領域、または(name)領域をクリックしてください。
   対象タスクを選択すると、そのタスク ID 番号をステータスバーに表示します。
2. 選択したタスクがポーズ状態以外の場合、"ポーズ"ボタンが有効になります。
   "ポーズ"ボタンをクリックしてください。そのタイミングで選択したタスクがポーズ状態になります(選択したタスクが実行状態だった場合のみ)。

注意事項

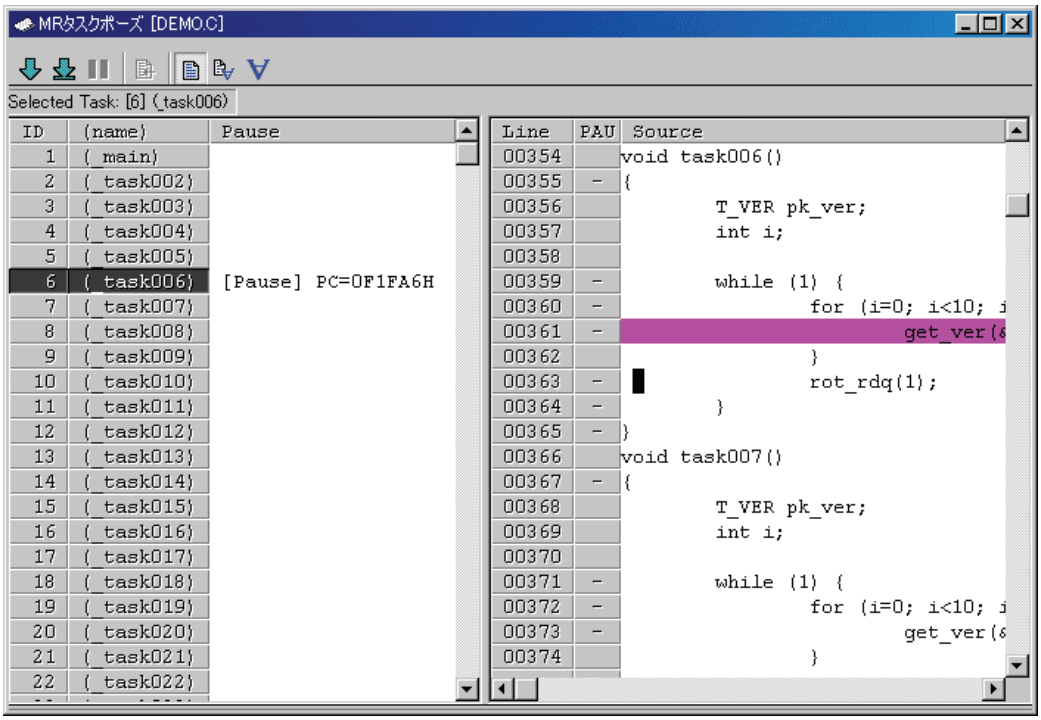
対象タスクが実行状態でなければポーズすること(上記の操作)はできません。
対象タスクが実行状態以外の時に発行された場合には、対象タスクがポーズ状態にならないまま処理を終了します (この場合、エラーダイアログを表示します)。
対象タスクがいつ実行状態になるかが判らない場合は、 指定位置ポーズ(特定タスクのみを指定位置で停止させる機能)をご使用ください。

7.17.3.1 実行状態のタスクを指定の位置で停止させる



1. 停止するタスク行のタスクポーズ表示領域の ID 領域、または(name)領域をクリックしてください。対象タスクを選択すると、そのタスク ID 番号をステータスバーに表示します。
   また、タスクソース表示領域にそのタスクの開始アドレス位置からのプログラムを表示します(ポーズ状態以外の場合)。
2. タスクソース表示領域のポーズ状態にしたい行をクリックしてください。"指定位置ポーズ"ボタン及び"ポーズ"ボタンが有効になります。
3. "指定位置ポーズ"ボタンをクリックしてください。選択したタスクがカーソル位置の直前まで実行した時点でポーズ状態になります。

7.17.3.2 ポーズ状態のタスクを指定の位置まで実行後、停止させる

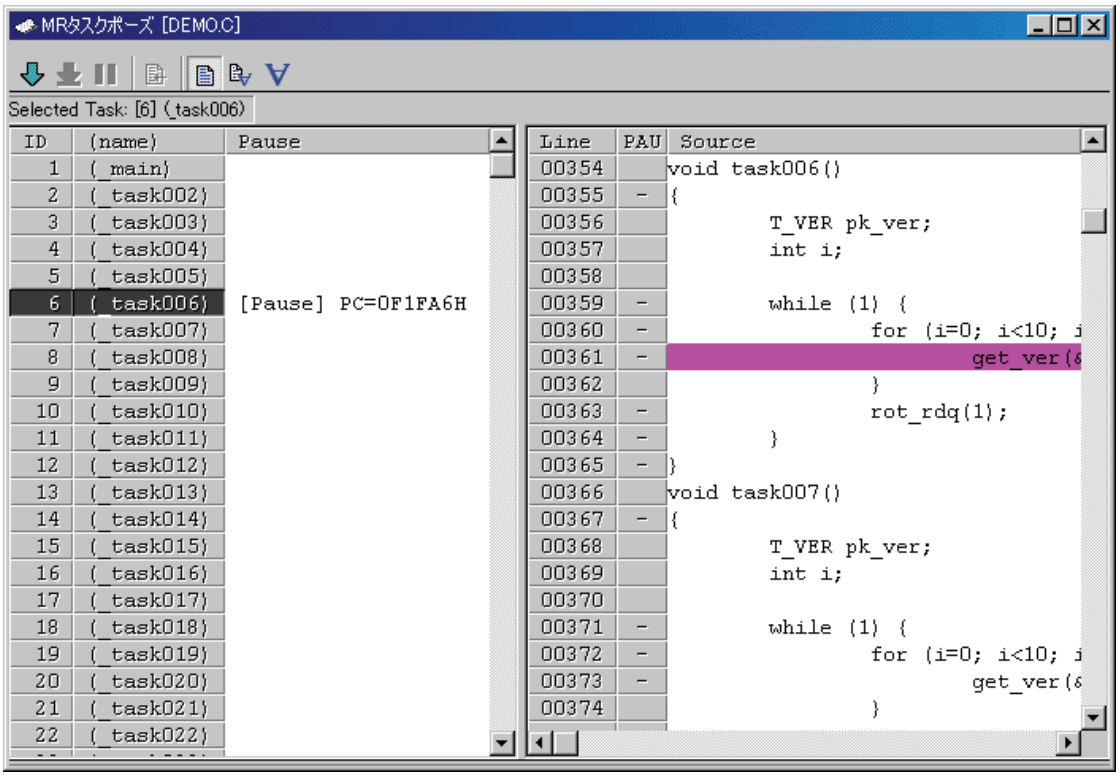


1. 対象タスクのタスクポーズ表示領域の ID 領域、または(name)領域をクリックしてください。
   対象タスクを選択すると、そのタスク ID 番号をステータスバーに表示します。
   また、タスクソース表示領域にそのタスクのポーズ位置(コンテキスト PC 位置)からのプログラムを表示します(ポーズ状態の場合)。
2. タスクソース表示領域のポーズ状態にしたい行をクリックしてください。"指定位置ポーズ"ボタン及び"ポーズ"ボタンが有効になります。
3. "指定位置ポーズ"ボタンをクリックしてください。選択したタスクのポーズ状態が一時解除され、カーソル位置の直前まで実行した後、 再びポーズ状態になります。

注意事項

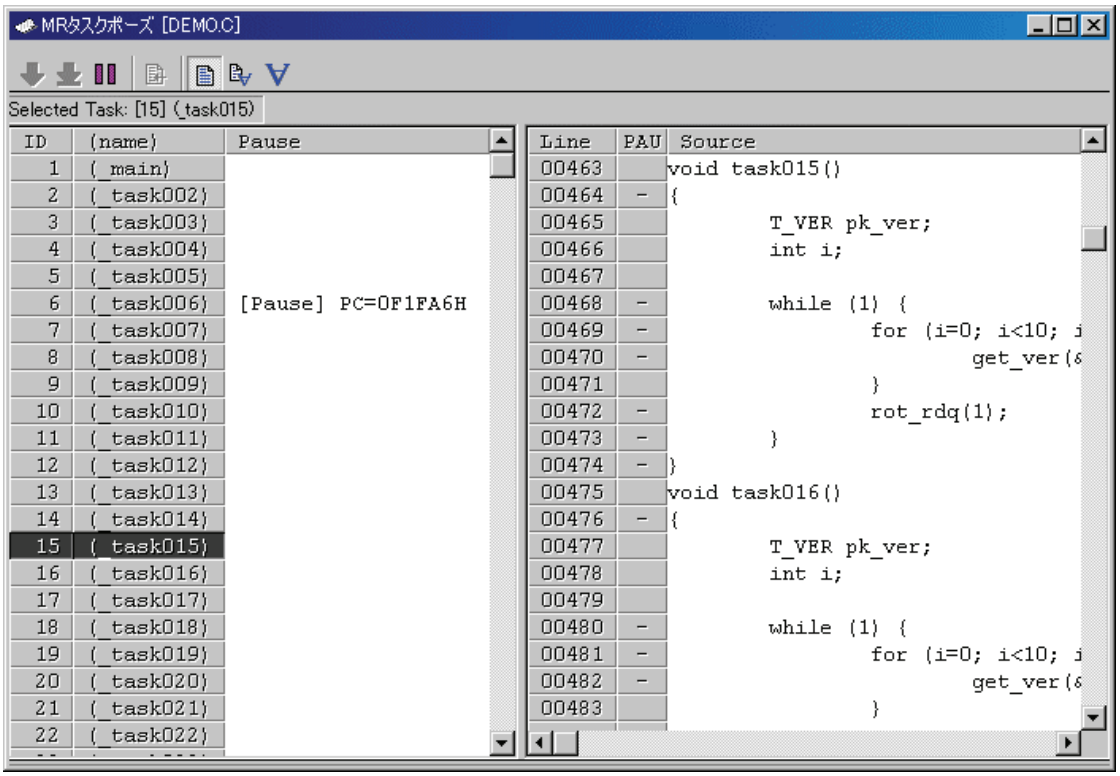
指定行タスクポーズを実行する際には、必ずカーソル位置を指定タスクが実行中に通過する位置に指定してください。
カーソル位置が上記以外の不適切な位置に設定された場合には正常に動作せず、このコマンド処理が永久に 終了しないことがあります(デバッガ側にはカーソル位置が適切か否かを判別する手段がなく、対象タス クがカーソル位置を実行するまでただ待ち続けているためです)。
このような場合は、指定行タスクポーズ実行時に表示される以下のダイアログの"Stop"ボタンをクリックして、 この処理を中断してください。

7.17.3.3 特定タスクのポーズ状態を解除する



1. ポーズ状態を解除するタスク行のタスクポーズ表示領域の ID 領域、または(name)領域をクリックしてください。
   対象タスクを選択すると、そのタスク ID 番号がステータスバーに表示されます。 そのタスクがポーズ状態の場合は、"ポーズ解除"ボタンが有効になります。
2. "ポーズ解除"ボタンをクリックしてください。選択したタスクのポーズ状態が解除されます。

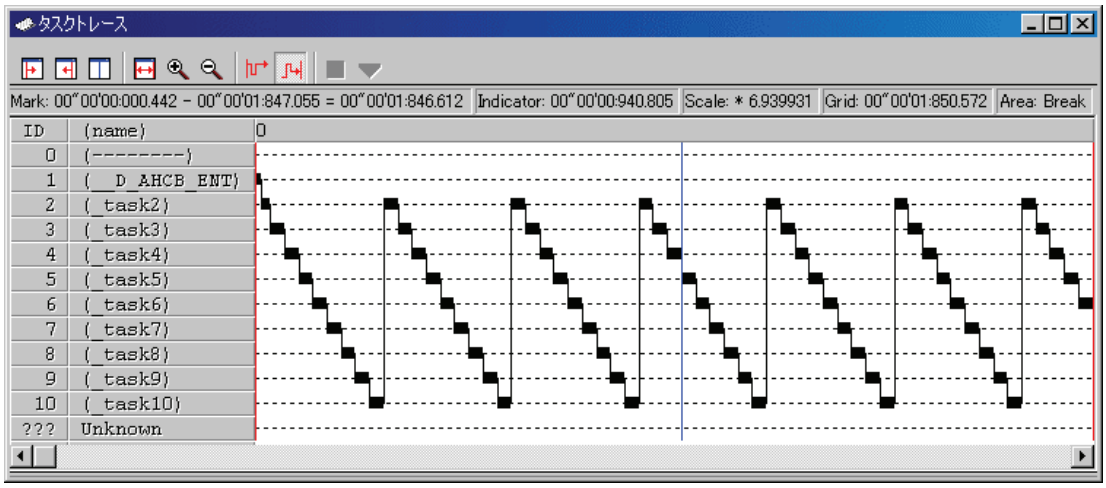
7.17.3.4 プログラム表示領域に特定タスクのプログラムを表示する



表示するタスク行のタスク表示領域の ID 領域、または(name)領域をクリックしてください。
対象タスクがポーズ状態の場合、そのタスクのポーズ位置(コンテキスト PC 位置)を表示します。
対象タスクがポーズ状態以外の場合、そのタスクの開始アドレスを表示します。
"表示位置"ボタンもしくは"表示位置"メニューを使用すれば、プログラムの任意の位置を表示できます。

7.18 タスクトレースウィンドウ

タスクトレースウィンドウは、リアルタイム OS を使用したプログラムのタスク実行履歴を計測しグラフィカルに表示するウィンドウです。
弊社リアルタイム OS(MRxx)以外の OS を使用したターゲットプログラムをダウンロードした場合でも使用できます。

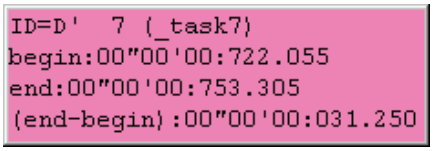


各項目の内容は、以下の通りです。

項目	内容
ID	タスクの ID 番号を表示します。
(name)	割り込みルーチン名、タスク名、アイドル処理("idle"と表示)、不明("unknown"と表示)を表示します。

ウィンドウに表示された各情報にマウスを移動することにより、以下のようなポップアップウィンドウをオープンし詳細な情報を表示します。

タスク実行履歴詳細情報



ステータスバーには、以下の情報を表示します。

- 始点マーカー位置の時刻値
- 終点マーカー位置の時刻値
- 始点マーカー、終点マーカー間の時間幅
- 現在位置マーカー位置の時刻値
- 表示倍率
- グリッド線間隔時間幅
- 計測(トレース)範囲

グリッド線は、始点マーカーを基点として表示しています。
目盛りは始点マーカーが位置する時刻を 0 として、左側(時間的に前方)を負、右側(時間的に後方)を正にして表示しています。
グリッド線により、割り込み発生周期や処理時間等をおおまかに把握することができます。
表示しているグリッド線の間隔時間幅は、ステータスバーの"Grid"領域に示します。

タスクトレースウィンドウでの時刻値は、すべてプログラム実行開始時点を 0 とする実行経過 時間を意味します。
これに対し、タスクトレースウィンドウのグリッド線(目盛り)上部の数字は、開始マーカ ーを 0 とする相対値(グリッド間隔は、Value ダイアログで指定)であり、時刻値とは関 係ありません(ウィンドウを見易くするためのものです)。

7.18.1 オプションメニュー

ウィンドウ内でマウスの右ボタンをクリックすると以下のポップアップメニューを表示します。 これらのメニューの主要な機能は、ツールバーのボタンにも割り付けられています。

メニュー名		機能
始点マーカー		始点マーカーを表示領域に移動します
終点マーカー		終点マーカーを表示領域に移動します
現在位置マーカー		現在位置マーカーを表示領域に移動します
表示倍率の調整		始点/終点マーカーの範囲を横幅一杯に表示します
表示倍率の拡大		表示倍率を拡大します
表示倍率の縮小		表示倍率を縮小します
計測中断		トレース計測を中断し、結果を表示します
再計測		トレースデータを再計測します
計測範囲条件	After	トレース計測範囲条件を After に設定します
	Break	トレース計測範囲条件を Break に設定します
設定		グリッド間隔、表意倍率を設定します
表示色の設定		各種表示色を設定します。
リアルタイム OS 情報の設定		ご使用のリアルタイム OS に関する情報を設定します
ツールバー表示		ツールバーの表示/非表示を切り替えます
ツールバーのカスタマイズ		ツールバーをカスタマイズします
ドッキングビュー		ウィンドウをドッキングします
非表示		ウィンドウを非表示にします

7.18.2 タスクの実行履歴を参照する(Taskxx ウィンドウ)

タスクの実行履歴は、タスクトレースウィンドウで参照します。
また、実行履歴の統計処理結果は、タスクアナライズウィンドウで参照します。
これらのウィンドウは、弊社リアルタイム OS(MRxx)以外の OS を使用したターゲットプログラムの場合にも使用できます。

7.18.2.1 タスクの実行履歴の計測を準備する

リアルタイム OS を使用したプログラムのタスク実行履歴等を計測するには、 タスクトレースウィンドウにおいてトレース範囲を選択した後、ターゲットプログラムを実行する必要があります。

7.18.2.1.1. 対象リアルタイム OS の情報を設定する

タスクトレースウィンドウを使用するためには、ダウンロードしたプログラムが使用しているリアルタ イム OS(対象リアルタイム OS)に関する以下の情報を設定する必要があります。

- 実行タスク ID 格納領域のラベル名(アドレス値)とそのサイズ
- タスクの開始アドレス計算式

タスクトレースウィンドウをオープンします。 メニュー[表示]→[RTOS]→[タスクトレース]を選択してください。
このメニューを PDxx 起動後、はじめて選択した場合、タスクトレースウィンドウがオープンする前に リアルタイム OS 情報の設定ダイアログがオープンします。

- 弊社リアルタイム OS(MRxx)を使用している場合

1. デフォルトボタンをクリックしてください。MRxx 用の情報が設定されます。
2. OK ボタンをクリックしてください。タスクトレースウィンドウがオープンします。

- MRxx 以外のリアルタイム OS を使用している場合

1. PID のアドレス領域で実行タスク ID 格納領域のラベル(アドレス指定も可能)、PID のアクセスサイズリストボックスで 実行タスク ID 格納領域のサイズを指定してください。
   この情報が正しく設定されていない場合は、タスクトレースウィンドウが使用できません。
2. タスクエントリ領域にタスクの開始アドレス計算式を指定します。
   式は、「式の記述方法」に従った書式で記述してください。
   またタスク ID 番号を代入するべき位置には、マクロ変数「%TaskID」を使用します。 この情報が正しく設定されていない場合、タスクトレースウィンドウでのタスク名が表示できません。
3. OK ボタンをクリックしてください。タスクトレースウィンドウがオープンします。

740 用 デバッガ では、デフォルトボタンをクリックすると OSEK OS 用の情報が設定されます。
このダイアログで 1 度リアルタイム OS 情報を設定すると、次回からはその情報が有効になります。
設定内容を変更したい場合は、ポップアップメニュー→[RTOS...]を選択してください。 リアルタイム OS 情報の設定ダイアログが再オープンします。

注意事項

リアルタイム OS 情報の設定ダイアログの PID 設定で、アクセスサイズに Word を指定する場合は、以下の制限があります（これらの条件を満たさない場合、正常に動作しません)。

- PID 情報格納領域が偶数アドレスに割り付けられている。
- PID 情報格納領域が 16 ビットバス幅でアクセスされる領域に割り付けられている。

7.18.2.1.2. トレース範囲を選択する

タスクの実行履歴計測には、リアルタイムトレース機能を使用しています。
タスクトレースウィンドウの After ボタン(ポップアップメニュー→[After])または、Break ボタン(ポップアップメニュー→[Break])をクリックしてください。

After	トレースメモリが記録データで満たされるまでのタスク実行履歴を記録
Break	ターゲットプログラム停止以前のタスク実行履歴(トレースメモリ分)を記録

トレースメモリには、タスクの実行履歴を知るために必要な特定のサイクルのみが記録されます。

注意事項

トレースポイント設定ウィンドウで設定したトレースポイントは、無効になります。

7.18.2.1.3. ターゲットプログラムを実行する

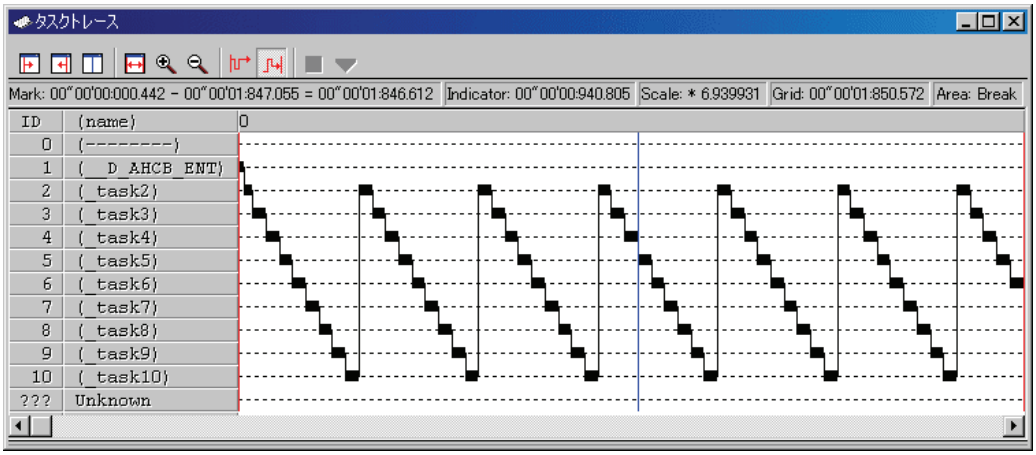
ターゲットプログラムを実行してください。タスクの実行履歴を知るために必要な情報をトレースメモリに記録します。
トレース範囲に After を選択した場合は、トレースメモリが満たされた直後、または、ターゲットプログラムが停止した直後 にタスクトレースウィンドウへ表示します。
トレース範囲に Break を選択した場合は、ターゲットプログラムが停止した直後にタスクトレースウィンドウへ表示します。

タスクの実行履歴計測は、中断させることができます。
中断させるには、タスクトレースウィンドウの Stop ボタンをクリックしてください(もしくはポップアップメニュー→[計測中断])。

タスクの実行履歴計測を再開するには、タスクトレースウィンドウの再計測ボタンをクリックしてください(もしくは、ポップアップメニュー→[再計測])。

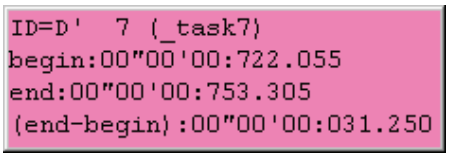
7.18.2.2 タスクの実行遷移を参照する

タスクの実行遷移は、タスクトレースウィンドウで参照します。



ウィンドウに表示された各情報にマウスを移動することで、以下の例のようなウィンドウがオープンし、詳細な情報を表示します。

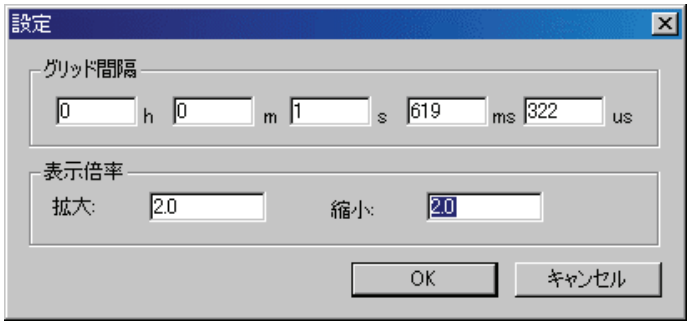
タスク実行履歴詳細情報表示



7.18.2.2.1. 表示倍率を変更する

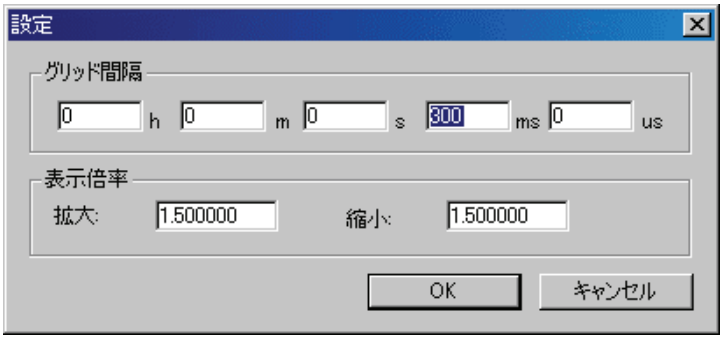
ツールバーの表示倍率の拡大ボタンもしくは表示倍率の縮小ボタンをクリックしてください（もしくは、ポップアップメニュー→[表示倍率の拡大]、→[表示倍率の縮小]）。
グラフ表示領域の左端を基点として表示を拡大/縮小します。 デフォルトでは 1.5 倍ずつ拡大/縮小して表示します。
表示倍率は、ステータスバーの"Scale:*"領域に示します。

拡大/縮小率のデフォルトは、1.5 倍です。拡大/縮小率を変更するには、 ポップアップメニュー→[設定...]を選択してください。
設定ダイアログがオープンします。表示拡大率/縮小率を指定してください。



7.18.2.2.2. グリッド線の表示間隔を変更する

ポップアップメニュー→[設定...]を選択してください。設定ダイアログがオープンします。
表示間隔の時間幅を指定してください。

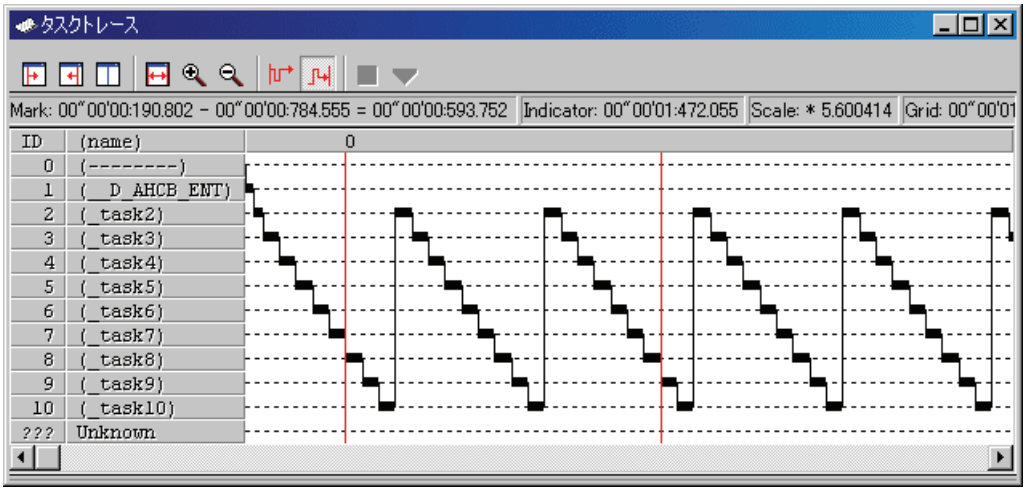


7.18.2.2.3. 表示カラーを変更する

ポップアップメニュー→[表示色の設定...]を選択してください。表示色の設定ダイアログがオープンします。
各項目に対応したボタンをクリックしてください。カラー設定ダイアログがオープンしますので 表示色を変更してください。

7.18.2.3 タスクの実行時間を計測する

タスクトレースウィンドウの始点マーカー、終点マーカー位置を変更することにより、 マーカー間の実行時間を計測することができます。



始点マーカー位置、及び終点マーカー位置をドラッグしてください。
ステータスバーにマーカー間の時間幅を表示します。

補足事項

タスクトレースウィンドウの時刻値の定義

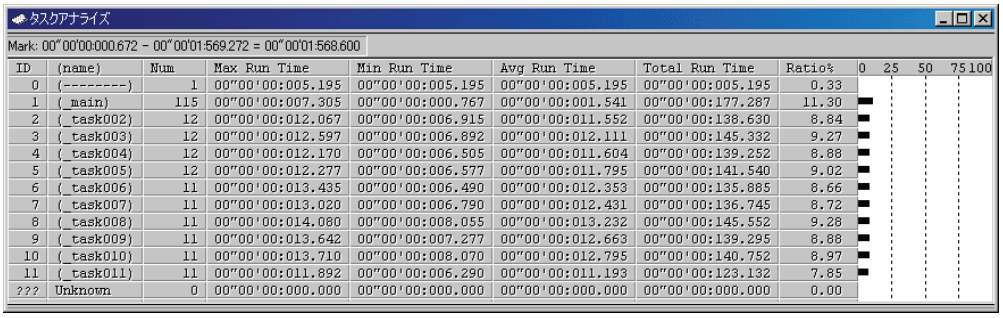
タスクトレースウィンドウでの時刻値は、すべてプログラム実行開始時点を 0 とする実行経 過時間を意味します。
これに対し、タスクトレースウィンドウのグリッド線(目盛り)上部の数字は、開始マー カーを 0 とする相対値(グリッド間隔は、設定ダイアログで指定)であり、 時刻値とは関係ありません(ウィンドウを見易くするためのものです)。

7.18.2.3.1. マーカーを移動する

各マーカーは、ドラッグで移動できます。 マーカー上にマウスを移動するとカーソルが変化しますので、その状態でドラッグしてください。
始点マーカーは、ツールバーの始点マーカーボタンをクリックすることにより、ウィンドウ内(左部)へ 移動します(もしくは、ポップアップメニュー→[始点マーカー])。
終点マーカーは、終点マーカーボタンをクリックすることにより、ウィンドウ内(右部)へ移動します(もしくは、ポップアップメニュー→[終点マーカー])。
現在位置マーカーは、現在位置マーカーボタンをクリックすることにより、 ウィンドウ内(中央部)へ移動します(もしくは、ポップアップメニュー→[現在位置マーカー])。
ただし、各マーカーは、各イベントの成立点にのみ、移動することができます。

7.19 タスクアナライズウィンドウ

タスクアナライズウィンドウは、タスクトレースウィンドウの始点マーカーと終点マーカーで指定された範囲の 計測データを統計処理した結果を表示するウィンドウです。
タスクアナライズウィンドウでは、CPU 占有状況を表示します。
740 用デバッガでは、サポートしていません。
タスクアナライズウィンドウは、タスクトレースウィンドウと共に機能します。80
弊社リアルタイム OS(MRxx)以外の OS を使用したターゲットプログラムをダウンロードしたでも使用できます。
CPU 占有状況表示モードは、タスクごとの CPU 占有時間と比率を表示するためのモードです。
タスクトレースウィンドウで始点マーカーと終点マーカーで指定した範囲内での統計結果を表示します。



ID	(name)	Num	Max Run Time	Min Run Time	Avg Run Time	Total Run Time	Ratio%	0 25 50 75 100
0	(--------)	1	00"00'00:005.195	00"00'00:005.195	00"00'00:005.195	00"00'00:005.195	0.33	
1	(_main)	115	00"00'00:007.305	00"00'00:000.767	00"00'00:001.541	00"00'00:177.287	11.30	
2	(_task002)	12	00"00'00:012.067	00"00'00:006.915	00"00'00:011.552	00"00'00:138.630	8.84	
3	(_task003)	12	00"00'00:012.597	00"00'00:006.892	00"00'00:012.111	00"00'00:145.332	9.27	
4	(_task004)	12	00"00'00:012.170	00"00'00:006.505	00"00'00:011.604	00"00'00:139.252	8.88	
5	(_task005)	12	00"00'00:012.277	00"00'00:006.577	00"00'00:011.795	00"00'00:141.540	9.02	
6	(_task006)	11	00"00'00:013.435	00"00'00:006.490	00"00'00:012.353	00"00'00:135.885	8.66	
7	(_task007)	11	00"00'00:013.020	00"00'00:006.790	00"00'00:012.431	00"00'00:136.745	8.72	
8	(_task008)	11	00"00'00:014.080	00"00'00:008.055	00"00'00:013.232	00"00'00:145.552	9.28	
9	(_task009)	11	00"00'00:013.642	00"00'00:007.277	00"00'00:012.663	00"00'00:139.295	8.88	
10	(_task010)	11	00"00'00:013.710	00"00'00:008.070	00"00'00:012.795	00"00'00:140.752	8.97	
11	(_task011)	11	00"00'00:011.892	00"00'00:006.290	00"00'00:011.193	00"00'00:123.132	7.85	
???	Unknown	0	00"00'00:000.000	00"00'00:000.000	00"00'00:000.000	00"00'00:000.000	0.00	

各行の最大実行時間・最小実行時間表示領域をクリックすることで、クリックした行に対応する タスクの最大実行時間・最小実行時間の処理履歴を検索することが可能です。
検索結果は、タスクトレースウィンドウの現在位置マーカーが対象位置に移動して指示します。

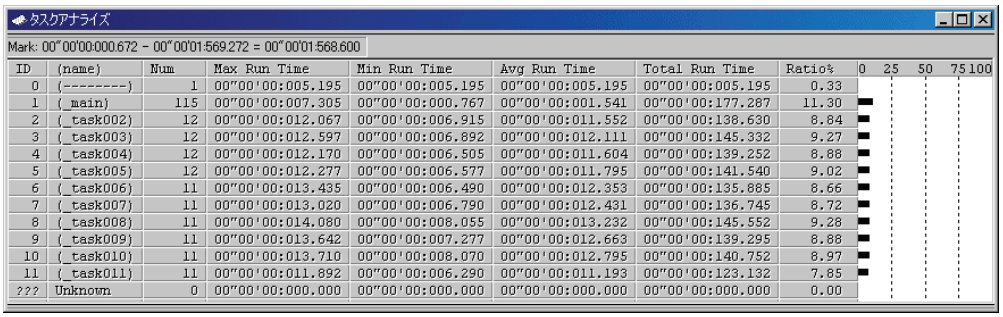
7.19.1 オプションメニュー

ウィンドウ内でマウスの右ボタンをクリックすると以下のポップアップメニューを表示します。 これらのメニューの主要な機能は、ツールバーのボタンにも割り付けられています。

メニュー名	機能
ドッキングビュー	ウィンドウをドッキングします。
非表示	ウィンドウを非表示にします。

7.19.2 タスクの実行履歴を統計処理する

実行履歴の統計処理は、タスクアナライズウィンドウで参照します。 このウィンドウは、タスクごとの CPU 占有時間と比率を表示します。
タスクアナライズウィンドウは、タスクトレースウィンドウと共に機能します。 タスクトレースウィンドウがオープンしていない場合、及びタスクトレースウィンドウ上に何も 表示していない場合は、機能しません。



ID	(name)	Num	Max Run Time	Min Run Time	Avg Run Time	Total Run Time	Ratio%	0 25 50 75 100
0	(--------)	1	00"00'00:005.195	00"00'00:005.195	00"00'00:005.195	00"00'00:005.195	0.33	
1	(_main)	115	00"00'00:007.305	00"00'00:000.767	00"00'00:001.541	00"00'00:177.287	11.30	
2	(_task002)	12	00"00'00:012.067	00"00'00:006.915	00"00'00:011.552	00"00'00:138.630	8.84	
3	(_task003)	12	00"00'00:012.597	00"00'00:006.892	00"00'00:012.111	00"00'00:145.332	9.27	
4	(_task004)	12	00"00'00:012.170	00"00'00:006.505	00"00'00:011.604	00"00'00:139.252	8.88	
5	(_task005)	12	00"00'00:012.277	00"00'00:006.577	00"00'00:011.795	00"00'00:141.540	9.02	
6	(_task006)	11	00"00'00:013.435	00"00'00:006.490	00"00'00:012.353	00"00'00:135.885	8.66	
7	(_task007)	11	00"00'00:013.020	00"00'00:006.790	00"00'00:012.431	00"00'00:136.745	8.72	
8	(_task008)	11	00"00'00:014.080	00"00'00:008.055	00"00'00:013.232	00"00'00:145.552	9.28	
9	(_task009)	11	00"00'00:013.642	00"00'00:007.277	00"00'00:012.663	00"00'00:139.295	8.88	
10	(_task010)	11	00"00'00:013.710	00"00'00:008.070	00"00'00:012.795	00"00'00:140.752	8.97	
11	(_task011)	11	00"00'00:011.892	00"00'00:006.290	00"00'00:011.193	00"00'00:123.132	7.85	
???	Unknown	0	00"00'00:000.000	00"00'00:000.000	00"00'00:000.000	00"00'00:000.000	0.00	

表示内容は、タスクトレースウィンドウの始点マーカー、終点マーカーで指定した範囲の統計結果です。

各行の最大実行時間・最小実行時間表示領域をクリックすることにより、 クリックした行に対応するタスクの最大実行時間・最小実行時間の処理履歴を検索することが可能です。
検索結果は、タスクトレースウィンドウの現在位置マーカーが対象位置に移動して指示します。

8. スクリプトコマンド一覧

本デバッガは、以下のスクリプトコマンドが使用できます。
網掛け黄色表示しているスクリプトコマンドは、ランタイム実行可能です。
後ろに*の付いたコマンドは、製品によってはサポートしていません。

8.1 スクリプトコマンド一覧(機能順)

8.1.1 実行関連

コマンド名	短縮名	内容
Go	G	ターゲットプログラムの実行
GoFree	GF	ターゲットプログラムのフリーラン実行
GoProgramBreak*	GPB	ターゲットプログラムのブレーク付き実行(アドレス指定)
GoBreakAt*	GBA	ターゲットプログラムのブレーク付き実行(行番号指定)
Stop	-	ターゲットプログラムの停止
Status	-	ターゲットプログラムの実行状態表示
Step	S	ソース行単位のステップ実行
StepInstruction	SI	機械語単位のステップ実行
OverStep	O	ソース行単位のオーバーステップ実行
OverStepInstruaction	OI	機械語単位のオーバーステップ実行
Return	RET	ソース行単位のリターン実行
ReturnInstruction	RETI	機械語単位のリターン実行
Reset	-	ターゲットプログラムのリセット
Time	-	実行時間表示の設定

8.1.2 ダウンロード関連

コマンド名	短縮名	内容
Load	L	ターゲットプログラムの一括ダウンロード
LoadHex	LH	機械語情報(インテル HEX フォーマットファイル)のダウンロード
LoadMot*	LM	機械語情報(モトローラ S フォーマットファイル)のダウンロード
LoadSymbol	LS	ソース行/アセンブラシンボル情報のダウンロード
LoadIeee*	LI	C 言語変数/関数情報のダウンロード
Reload	-	ターゲットプログラムの再ダウンロード
UploadHex	UH	機械語情報のインテル HEX フォーマットファイルへのアップロード
UploadMot*	UM	機械語情報のモトローラ S フォーマットファイルへのアップロード

8.1.3 レジスタ操作関連

コマンド名	短縮名	内容
Register	R	指定レジスタの値を参照

8.1.4 メモリ操作関連

コマンド名	短縮名	内容
DumpByte	DB	メモリ内容の 1 バイト単位表示
DumpWord*	DW	メモリ内容の 2 バイト単位表示
DumpLword*	DL	メモリ内容の 4 バイト単位表示
SetMemoryByte	MB	メモリ内容の 1 バイト単位変更
SetMemoryWord*	MW	メモリ内容の 2 バイト単位変更
SetMemoryLword*	ML	メモリ内容の 4 バイト単位変更
FillByte	FB	メモリ内容の 1 バイト単位充填
FillWord*	FW	メモリ内容の 2 バイト単位充填
FillLword*	FL	メモリ内容の 4 バイト単位充填
Move	-	メモリ内容の 1 バイト単位転送
MoveWord*	MOVEW	メモリ内容の 2 バイト単位転送

8.1.5 アセンブル/逆アセンブル関連

コマンド名	短縮名	内容
Assemble	A	指定したアドレスから 1 行単位でアセンブル
DisAssemble	DA	指定した範囲の逆アセンブル結果を表示
Module	MOD	全モジュール(オブジェクト名)を表示
Scope	-	現在のスコープ表示/スコープの変更
Section	SEC	セクション情報を表示
Bit*	-	ビットシンボルの参照/設定
Symbol	SYM	シンボルの表示
Label	-	ラベルの表示
Express	EXP	指定したアセンブラ式の値を表示

8.1.6 ソフトウェアブレーク設定関連

コマンド名	短縮名	内容
SoftwareBreak	SB	ソフトウェアブレークポイントの表示/設定
SoftwareBreakClear	SBC	ソフトウェアブレークポイントの削除
SoftwareBreakClearAll	SBCA	全ソフトウェアブレークポイントの削除
SoftwareBreakDisable	SBD	ソフトウェアブレークポイントの無効化
SoftwareBreakDisableAll	SBDA	全ソフトウェアブレークポイントの無効化
SoftwareBreakEnable	SBE	ソフトウェアブレークポイントの有効化
SoftwareBreakEnableAll	SBEA	全ソフトウェアブレークポイントの有効化
BreakAt	-	行番号でのソフトウェアブレークポイント指定
BreakIn	-	関数の先頭にソフトウェアブレークポイントを指定

8.1.7 ハードウェアブレーク設定関連

コマンド名	短縮名	内容
HardwareBreak	HB	ハードウェアブレークポイントの指定
Protect	PT	プロテクトブレークの指定
BreakMode	BM	ブレークモードの参照/設定

8.1.8 リアルタイムトレース関連

コマンド名	短縮名	内容
TracePoint	TP	トレースポイントの指定
TraceData*	TD	リアルタイムトレース結果のバス信号表示
TraceList*	TL	リアルタイムトレース結果の逆アセンブル表示

8.1.9 カバレッジ計測関連

コマンド名	短縮名	内容
Coverage	CV	カバレッジ計測結果の表示

8.1.10 スクリプト/ログファイル関連

コマンド名	短縮名	内容
Script	-	スクリプトファイルのオープン
Exit	-	スクリプトファイルのクローズ
Wait	-	コマンド入力待機
Pause	-	指定メッセージを表示し、ボタン入力待ち
Sleep	-	指定秒数のコマンド入力待機
Logon	-	ログファイルのオープン
Logoff	-	ログファイルのクローズ
Exec	-	外部アプリケーションの起動

8.1.11 プログラム表示関連

コマンド名	短縮名	内容
Func	-	関数名の参照/関数内容の表示
Up*	-	呼び出し元関数の表示
Down*	-	呼び出し先関数の表示
Where*	-	関数の呼び出し状況の表示
Path	-	ソースファイルのパス指定
AddPath	-	ソースファイルのパス指定の追加
File	-	指定ソースファイルの表示

8.1.12 マップ関連

コマンド名	短縮名	内容
Map*	-	マップの参照/設定

8.1.13 供給クロック関連

コマンド名	短縮名	内容
Clock	CLK	MCU の供給クロック設定/参照

8.1.14 ウォッチドッグタイマ関連

コマンド名	短縮名	内容
WatchDogTimer*	WDT	ウォッチドッグタイマ使用状況の設定/参照

8.1.15 C 言語関連

コマンド名	短縮名	内容
Print	-	C 言語変数式の参照
Set	-	C 言語変数式へのデータ指定

8.1.16 リアルタイム OS 関連

コマンド名	短縮名	内容
MR*	-	リアルタイム OS(MRxx)の状態表示

8.1.17 ユーティリティ関連

コマンド名	短縮名	内容
Radix	-	定数の既定値設定/参照
Alias	-	コマンドの別名定義/定義状況の参照
UnAlias	-	コマンドの別名定義削除
UnAliasAll	-	全コマンドの別名定義削除
Help	H	スクリプトコマンドのヘルプ表示
Version	VER	デバッガのバージョン表示
Date	-	現在の日時表示
Echo	-	メッセージの表示
CD	-	カレントディレクトリの設定/参照

8.2 スクリプトコマンド一覧(アルファベット順)

コマンド名	短縮名	内容
AddPath	-	ソースファイルのパス指定の追加
Alias	-	コマンドの別名定義/定義状況の参照
Assemble	A	指定したアドレスから 1 行単位でアセンブル
Bit*	-	ビットシンボルの参照/設定
BreakAt	-	行番号でのソフトウェアブレークポイント指定
BreakIn	-	関数の先頭にソフトウェアブレークポイントを指定
BreakMode	BM	ブレークモードの参照/設定
CD	-	カレントディレクトリの設定/参照
Clock	CLK	MCU の供給クロック設定/参照
Coverage	CV	カバレッジ計測結果の表示
Date	-	現在の日時表示
DisAssemble	DA	指定した範囲の逆アセンブル結果を表示
Down*	-	呼び出し先関数の表示
DumpByte	DB	メモリ内容の 1 バイト単位表示
DumpLword*	DL	メモリ内容の 4 バイト単位表示
DumpWord*	DW	メモリ内容の 2 バイト単位表示
Echo	-	メッセージの表示
Exec	-	外部アプリケーションの起動
Exit	-	スクリプトファイルのクローズ
Express	EXP	指定したアセンブラ式の値を表示
File	-	指定ソースファイルの表示
FillByte	FB	メモリ内容の 1 バイト単位充填
FillLword*	FL	メモリ内容の 4 バイト単位充填
FillWord*	FW	メモリ内容の 2 バイト単位充填
Func	-	関数名の参照/関数内容の表示
Go	G	ターゲットプログラムの実行
GoBreakAt*	GBA	ターゲットプログラムのブレーク付き実行(行番号指定)
GoFree	GF	ターゲットプログラムのフリーラン実行
GoProgramBreak*	GPB	ターゲットプログラムのブレーク付き実行(アドレス指定)
HardwareBreak	HB	ハードウェアブレークポイントの指定
Help	H	スクリプトコマンドのヘルプ表示
Label	-	ラベルの表示
Load	L	ターゲットプログラムの一括ダウンロード
LoadHex	LH	機械語情報(インテル HEX フォーマットファイル)のダウンロード
LoadIeee*	LI	C 言語変数/関数情報のダウンロード
LoadMot*	LM	機械語情報(モトローラ S フォーマットファイル)のダウンロード
LoadSymbol	LS	ソース行/アセンブラシンボル情報のダウンロード
Logoff	-	ログファイルのクローズ
Logon	-	ログファイルのオープン
Map*	-	マップの参照/設定
Module	MOD	全モジュール(オブジェクト名)を表示
Move	-	メモリ内容の 1 バイト単位転送
MoveWord*	MOVEW	メモリ内容の 2 バイト単位転送
MR*	-	リアルタイム OS 状態表示
OverStep	O	ソース行単位のオーバーステップ実行
OverStepInstruaction	OI	機械語単位のオーバーステップ実行
Path	-	ソースファイルのパス指定

Pause	-	指定メッセージを表示し、ボタン入力待ち
Print	-	C 言語変数式の参照
Protect	PT	プロテクトブレークの指定
Radix	-	定数の既定値設定/参照
Register	R	指定レジスタの値を参照
Reload	-	ターゲットプログラムの再ダウンロード
Reset	-	ターゲットプログラムのリセット
Return	RET	ソース行単位のリターン実行
ReturnInstruction	RETI	機械語単位のリターン実行
Scope	-	現在のスコープ表示/スコープの変更
Script	-	スクリプトファイルのオープン
Section	SEC	セクション情報を表示
Set	-	C 言語変数式へのデータ指定
SetMemoryByte	MB	メモリ内容の 1 バイト単位変更
SetMemoryLword*	ML	メモリ内容の 4 バイト単位変更
SetMemoryWord*	MW	メモリ内容の 2 バイト単位変更
Sleep	-	指定秒数のコマンド入力待機
SoftwareBreak	SB	ソフトウェアブレークポイントの表示/設定
SoftwareBreakClear	SBC	ソフトウェアブレークポイントの削除
SoftwareBreakClearAll	SBCA	全ソフトウェアブレークポイントの削除
SoftwareBreakDisable	SBD	ソフトウェアブレークポイントの無効化
SoftwareBreakDisableAll	SBDA	全ソフトウェアブレークポイントの無効化
SoftwareBreakEnable	SBE	ソフトウェアブレークポイントの有効化
SoftwareBreakEnableAll	SBEA	全ソフトウェアブレークポイントの有効化
Status	-	ターゲットプログラムの実行状態表示
Step	S	ソース行単位のステップ実行
StepInstruction	SI	機械語単位のステップ実行
Stop	-	ターゲットプログラムの停止
Symbol	SYM	シンボルの表示
Time	-	実行時間表示の設定
TraceData*	TD	リアルタイムトレース結果のバス信号表示
TraceList*	TL	リアルタイムトレース結果の逆アセンブル表示
TracePoint	TP	トレースポイントの指定
UnAlias	-	コマンドの別名定義削除
UnAliasAll	-	全コマンドの別名定義削除
Up*	-	呼び出し元関数の表示
UploadHex	UH	機械語情報のインテル HEX フォーマットファイルへのアップロード
UploadMot*	UM	機械語情報のモトローラ S フォーマットファイルへのアップロード
Version	VER	デバッガのバージョン表示
Wait	-	コマンド入力待機
WatchDogTimer*	WDT	ウォッチドッグタイマ使用状況の設定/参照
Where*	-	関数の呼び出し状況の表示

9. スクリプトファイルの記述

スクリプトファイルは、スクリプトコマンドを自動実行するために、その制御文などを記述したファイルです。
スクリプトファイルは、スクリプトウィンドウで実行します。

9.1 スクリプトファイルの構成要素

スクリプトファイルには、以下の文が記述できます。
- スクリプトコマンド
- 代入文
- 判断文(if,else,endi)
  式の結果を判断して、実行する文を分岐します。
- 繰り返し文(while,endw)
  式の結果を判断して、文を繰り返し実行します。
- break 文
  最も内側の繰り返し実行から抜けます。
- コメント文
  スクリプトファイルにコメント(注釈)を記述できます。スクリプトコマンド実行の際、コメント文は無視されます。

スクリプトファイルには、一行につき 1 つの文を記述してください。一行に複数の文を記述したり、1 つの文を複数行にまたがって記述することはできません。

注意事項
- スクリプトコマンドのコメントとして同一行に記述することはできません。
- スクリプトファイルのネストは 10 段までです。
- if 文と while 文のネストはそれぞれ 32 段までです。
- 一つのスクリプトファイルで if と endi 文、while と endw が対になっていなければいけません。
- スクリプトファイルに記述する式は、unsigned 型で計算します。したがって、if 文、while 文の式で負の値を比較した場合の動作は不定になります。
- 1 行に記述できる文字数は、4096 文字までです。これを越える行を実行した場合、エラーになります。
- 不適当な記述のあるスクリプトファイルを自動実行した場合、スクリプト行自身が読み込めない場合を除いて、エラー検出後もスクリプトファイルの終わりまで実行処理は続けられます。 ただしこの場合、エラー検出後の動作は不定であり、したがってエラー検出後の実行結果は信頼性がありません。

9.1.1 スクリプトコマンド

スクリプトウィンドウで入力するコマンドを、そのまま記述することができます。
またスクリプトファイルからスクリプトファイルを呼び出すこともできます(ネストは 10 段まで)。

9.1.2 代入文

代入文は、マクロ変数の定義や初期化、および代入を行います。以下に記述書式を示します。

```
%マクロ変数名 = 式
```

- マクロ変数名には、英数字と'_'が使用できます。ただし、マクロ変数名の先頭には、数字を記述することはできません。
- マクロ変数に代入する式が扱える値の範囲は、0h から FFFFFFFFh までの整数です。
  負の数を指定した場合は 2 の補数として扱います。
- マクロ変数は、式の中で使用することができます。
- マクロ変数は、先頭に'%'を付加して使用します。

9.1.3 判断文

判断文は、式の結果を判断し、実行する文を分岐します。以下に記述書式を示します。

```
if ( 式 )
    文1
 else
    文2
 endi
```

- 式が真（0 以外）のとき文 1 を実行します。式が偽（0）のとき文 2 を実行します。
- else 文は省略することができます。else 文を省略時に式が偽の場合、endi 文の次の行から実行します。
- if 文は、32 段までネストすることができます。

9.1.4 繰り返し文(while,endw)と break 文

繰り返し文は、式の結果を判断し、文を繰り返し実行します。以下に記述書式を示します。

```
while ( 式 )
   文
 endw
```

- 式が真の場合、文を繰り返し実行します。式が偽の場合、ループから抜けます（endw の次の文から実行します）。
- while 文は、32 段までネストすることができます。
- while 文を強制的の抜ける場合は、break 文を使用します。while 文がネストしている場合は、最も内側のループから抜けます。

9.1.5 コメント文

コメント文は、スクリプトファイルにコメント（注釈）を記述する場合に使用します。以下に記述書式を示します。

```
; 文字列
```

- セミコロン（';'）から文を記述します。セミコロンの前には、空白文字とタブのみ記述可能です。
- コメント文の行は、スクリプトファイル実行時に無視されます。

9.2 式の記述方法

アドレス、データ、通過回数などの指定に式を記述することができます。
以下に式を使用したコマンド例を示します。

```
>DumpByte TABLE1
>DumpByte TABLE1+20
```

式の構成要素としては、以下のものが使用できます。

- 定数
- シンボル、ラベル
- マクロ変数
- レジスタ変数
- メモリ変数
- 行番号
- 文字定数
- 演算子

9.2.1 定数

2 進数、8 進数、10 進数、16 進数が入力可能です。数値の基数は、数値の先頭または、末尾に基数を示す記号を付けて区別します。
M32C 用デバッガ、M16C/R8C 用デバッガ、740 用デバッガの場合

	16 進数	10 進数	8 進数	2 進数 *2
先頭	0x,0X	@	なし	%
末尾	h,H	なし	o,O	b,B
例	0xAB24 AB24h	@1234	1234o	%10010 10010b

*2　基数の既定値が 16 進数のときは、'%'のみ指定可能

- 既定値と同じ基数で入力する場合は、基数を示す記号は省略可能です（2 進数は除く)。
- 基数の既定値は、RADIX コマンドで設定します。ただし、以下のデータに関する入力を行う場合は、RADIX コマンドの設定に関係なく、基数は固定です。

種別	基数
アドレス	16 進
行番号 実行回数 通過回数	10 進

9.2.2 シンボル、ラベル

ターゲットプログラムで定義しているシンボル/ラベル、および Assemble コマンドで定義したシンボル/ラベルが使用できます。

- シンボル/ラベル名には、英数字、アンダスコア('_')、ピリオド('.')、クエスチョンマーク('?')が使用可能です。 ただし、先頭文字に数字は使用できません。
- シンボル／ラベル名は、255 文字まで記述できます。
- 大文字／小文字は区別します。

製品名	注意事項
M32R 用デバッガ, M32C 用デバッガ, M16C/R8C 用デバッガ	• アセンブラの構造化命令、擬似命令、マクロ命令、オペコード、予約語は使用できません。 (.SECTION, .BYTE, switch, if など) ".."で始まる文字列は、シンボル／ラベル名には使用できません。
740 用デバッガ	• レジスタ名(A,X,Y,S,PC,PS,P)は使用できません。 • アセンブラの構造化命令、擬似命令、マクロ命令、オペコード、予約語は使用できません。 (.SECTION, .BYTE, switch, if など) 以下に示す文字列は、シンボル／ラベル名には使用できません。 .D0 ～ .D65535 、 .F0 ～ .F65535 、 .I0 ～ .I56635 、 .S0 ～ .S65535 、 ..0 ～..65535、??0～??65535

9.2.2.1 ローカルラベルシンボルとスコープ

プログラムの全領域から参照可能なグローバルラベルシンボルと、宣言したファイル内でのみ 参照可能なローカルラベルシンボルの 2 種類をサポートしています。
ローカルラベルシンボルの有効範囲をスコープといいます。 スコープの単位は、オブジェクト(リロケータブル)ファイルです。
下記の場合に応じて、スコープを切り替えます。

- コマンド入力時
  プログラムカウンタが示すアドレスを含むオブジェクトファイルが、現在のスコープとなります。また SCOPE コマンドでスコープを設定した場合、設定したスコープが有効になります。
- コマンド実行中
  コマンドが扱うプログラムアドレスによって現在のスコープを自動的に切り替えます。

9.2.2.2 ラベル/シンボルの優先順位

値からラベル／シンボルへの変換、ラベル／シンボルから値への変換は、下記の優先順位で行います。

- アドレス値を変換する場合

1. ローカルラベル
2. グローバルラベル
3. ローカルシンボル
4. グローバルシンボル
5. スコープ範囲外のローカルラベル
6. スコープ範囲外のローカルシンボル

- データ値を変換する場合

1. ローカルシンボル
2. グローバルシンボル
3. ローカルラベル
4. グローバルラベル
5. スコープ範囲外のローカルシンボル
6. スコープ範囲外のローカルラベル

- ビット値を変換する場合

1. ローカルビットシンボル
2. グローバルビットシンボル
3. スコープ範囲外のローカルビットシンボル

9.2.3 マクロ変数

マクロ変数は、スクリプトファイル中の代入文で定義します。マクロ変数は、変数名の先頭に' % 'を付加して使用します。
詳細については、「9.1.2 代入文」を参照してください。

- パーセント文字（' % '）の後の変数名には、英数字と'_'が使用可能です。ただし、マクロ変数名の先頭には、数字を記述することはできません。
- 変数名には、レジスタ名は使用できません。
- 変数名の大文字／小文字を区別します。
- マクロ変数は、255 個まで定義できます。一度定義したマクロ変数は、デバッガを終了するまで有効です。

マクロ変数は、while 文の繰り返し回数を指定する際に利用すると便利です。

9.2.4 レジスタ変数

レジスタの値を式中で利用する場合に使用します。 レジスタ変数は、レジスタ名の前に'%'を付加します(740 用デバッガの場合、'_')。 以下に使用できるレジスタ名を示します。

製品名	レジスタ名
M32C 用デバッガ	PC, USP, ISP, INTB, FLB, SVF, SVP, VCT, DMD0,DMD1, DCT0, DCT1, DRC0, DRC1, DMA0,DMA1, DCA0, DCA1, DRA0, DRA1, 0R0, 0R1, 0R2, 0R3, 0A0, 0A1, 0FB, 0SB←レジスタバンク 0 1R0, 1R1, 1R2, 1R3, 1A0, 1A1, 1FB, 1SB←レジスタバンク 1
M16C/R8C 用デバッガ	PC, USP, ISP, SB, INTB, FLG 0R0, 0R1, 0R2, 0R3, 0A0, 0A1, 0FB←レジスタバンク 0 1R0, 1R1, 1R2, 1R3, 1A0, 1A1, 1FB←レジスタバンク 1
740 用デバッガ	PC, A, X, Y, S, PS

レジスタ名の大文字／小文字は区別しません。どちらで指定しても結果は同じです。

9.2.5 メモリ変数

メモリの値を式中で利用する際に使用します。メモリ変数の書式を以下に示します。
[アドレス] .データサイズ

- アドレスには、式が記述できます（メモリ変数も指定可能）。
- データサイズは､以下のように指定します (740用デバッガでは4バイト長はサポートしていません)。

データ長	対応デバッガ	指定
1 バイト	すべて	B または b
2 バイト	M32R 用デバッガ	H または h
	その他	W または w
4 バイト	M32R 用デバッガ	W または w
	M32C 用デバッガ、M16C/R8C 用デバッガ	L または l

例：8000h 番地のメモリ内容を 2 バイト長で参照する場合

```
[0x8000].w
```

- データサイズの指定を省略した場合、ワード長を指定したことになります。

9.2.6 行番号

ソースファイルの行番号です。行番号の書式を以下に示します。

```
#行番号
#行番号."ソースファイル名"
```

- 行番号は、10 進数で指定します。
- 行番号に指定できるのは、ソフトウェアブレークが設定できる行だけです。 コメント行や空白行などのアセンブラの命令が生成されない行を指定することはできません。
- ソースファイル名を省略した場合､現在フォーカスがあるエディタ(ソース)ウィンドウに表示しているソースファイルの行番号になります。
- ソースファイル名は、ファイル属性も指定してください。
- 行番号とソースファイル名の間に空白文字を挿入することはできません。

9.2.7 文字定数

指定された文字または文字列を ASCII コードに変換し、定数として扱います。

- 文字は、シングルクォーテーションで囲みます。
- 文字列は、ダブルクォーテーションで囲みます。
- 文字列は 2 文字以内（16 ビット長）でなければなりません。 2 文字を越えた場合も、記述した文字列の最後の 2 文字が処理の対象となります。例えば、"ABCD" と記入した場合、 文字列の最後の 2 文字 "CD" が処理対象となり、値は 4344h となります。

9.2.8 演算子

式に記述可能な演算子を以下に示します。

- 演算子の優先度は、レベル 1 が最も高く、レベル 8 が最も低くなります。 優先順位が同じ場合は、式の左から順番に計算します。

演算子	意味	優先度
( )	括弧	レベル 1
+, -, ~	単項正、単項負、単項論理否定	レベル 2
*, /	二項乗算、二項除算	レベル 3
+, -	二項加算、二項減算	レベル 4
>>,	右シフト、左シフト	レベル 5
&	二項論理積	レベル 6
|, ^	二項論理和、二項排他的論理和	レベル 7
<, <=, >, >=, ==, !=	二項比較	レベル 8

10. C/C++言語式の記述

10.1 C/C++言語式の記述方法

C ウォッチポイントの登録、及び C ウォッチポイントに代入する値の指定には、以下の字句(トークン)で構成された C/C++言語式が使用できます。

字句(トークン)	例
即値	10, 0x0a, 012, 1.12, 1.0E+3
スコープ解決	::name, classname::member
四則演算子	+, -, *, /
ポインタ	*, **, ...
参照	&
符号反転	-
"."演算子によるメンバ参照	Object.Member
"->"演算子によるメンバ参照	Pointer->Member, this->Member
メンバへのポインタ参照	Object.*var, Pointer->*var
括弧	(,)
配列	Array[2], DArray[2] [3] , ...
基本型へのキャスト	(int), (char*), (unsigned long *), ...
typedef された型へのキャスト	(DWORD), (ENUM), ...
変数名および関数名	var, i, j, func, ...
文字定数	'A', 'b', ...
文字列リテラル	"abcdef", "I am a boy.", ...

10.1.1 即値

即値としては、16 進数、10 進数、および 8 進数が使用できます。 0x で始まれば 16 進数、0 で始まれば 8 進数として認識します。それ以外の数値は、10 進数として認識します。 また、変数に値を代入する場合、浮動小数点数値も使用できます。

注意

- 即値を C ウォッチポイントとして登録することはできません。
- 即値は、C ウォッチポイントを指定する C 言語式の中に用いる場合、および代入する値を指定する場合にのみ有効です。浮動小数点数値を使用する場合、1.0+2.0 等の演算はできません。

10.1.2 スコープ解決

スコープ解決演算子(::)が使用できます。以下に使用例を示します。
大域スコープ： ::変数名
```
::x, ::val
```
クラス指定： クラス名::メンバ名、クラス名::クラス名::メンバ名 等
```
T::member, A::B::member
```

10.1.3 四則演算子

四則演算子は、加算(+), 減算(-), 乗算(*), 除算(/)が使用できます。以下に、計算の優先順位を示します。
```
(*), (/), (+), (-)
```

注意

- 浮動小数点に対する四則計算は、現在サポートしておりません。

10.1.4 ポインタ

ポインタは、*で表され、ポインタのポインタ**、ポインタのポインタのポインタ ***、・・・が使用できます。
「*変数名」、「変数名」、・・・という記述で使用します。**

注意

- 即値をポインタとして扱うことはできません。つまり、*0xE000 などは、使用することができません。

10.1.5 参照

参照は、&で表され、「&変数名」のみが使用できます。「&&変数名」等は使用することができません。

10.1.6 符号反転

符号反転は、-で表され、「-即値」、「-変数名」のみが使用できます。 -を 2 つ以上偶数個続けた場合には、符号反転は行なわれません。

注意

- 浮動小数点変数に対する符号反転は、現在サポートしておりません。

10.1.7 "."演算子によるメンバ参照

"."演算子によるクラス、構造体、共用体のメンバ参照は、「変数名.メンバ名」のみが使用できます。
(例)

```
class T {
public:
int member1;
char member2;
};
class T t_cls;
class T *pt_cls = &t_cls;
```

この場合、t_cls.member1、(*pt_cls).member2 は、正しくメンバを参照することができます。

10.1.8 "->"演算子によるメンバ参照

"->"演算子によるクラス、構造体、共用体のメンバ参照は、「変数名->メンバ名」のみが使用できます。
(例)

```
class T {
public:
int member1;
char member2;
};
class T t_cls;
class T *pt_cls = &t_cls;
```

この場合、(&t_cls)->member1、pt_cls->member2 は、正しくメンバを参照することができます。また、メンバ関数内では this->member1 等の this ポインタを使用した変数参照ができます。

10.1.9 メンバへのポインタ

".*"演算子や"->*"演算子によるメンバへのポインタ参照は、「変数名.*メンバ名」、「変数名->*メンバ名」のみが使用できます。
(例)

```
class T {
public:
int member;
};
class T t_cls;
class T *pt_cls = &t_cls;

int T::*mp = &T::member;
```

この場合、t_cls.*mp、pt_cls->*mp は、正しくメンバを参照することができます。

注意

- print *mp という記述では、メンバへのポインタ変数を正しく参照できません。

10.1.10 括弧

式の途中に、計算の優先順位を指定する括弧として、 '('と')'を使用することができます。

10.1.11 配列

配列の要素を指定する表現に '['と']'を使用することができます。 配列は、「変数名[(要素番号または変数)]」、「変数名[(要素番号または変数)][(要素番号または変数)]」、・・・という記述で使用します。

10.1.12 基本型へのキャスト

C の基本型のうち、char 型、short 型、int 型、long 型へのキャスト、およびこれらの基本型へのポインタ型へのキャスト演算が使用できます。ポインタ型へのキャストは、ポインタのポインタ、ポインタのポインタのポインタ、・・・なども使用できます。 なお、signed 、unsigned の指定がない場合のデフォルトは、以下のとおりです。

基本型	デフォルト
char	unsigned
short	signed
int	signed
long	signed

注意

- C++の基本型のうち、bool 型、wchar_t 型、浮動小数点型(float、double 型)へのキャストは使用できません。
- レジスタ変数に対するキャストは使用できません。

10.1.13 typedef された型へのキャスト

typedef された型(C/C++の基本型以外の型)、およびそれらへのポインタ型へのキャスト演算が使用できます。ポインタ型へのキャストは、ポインタのポインタ、ポインタのポインタのポインタ、・・・なども使用できます。

注意

- class 型、struct 型、union 型、およびそれらのポインタ型へのキャストは使用できません。

10.1.14 変数名

変数名は、C/C++の規約通りアルファベットで始まる文字列が使用できます。最大文字数は、255 文字です。また、this ポインタ変数を使用することができます。

10.1.15 関数名

関数名は、C の規約通りアルファベットで始まる文字列が使用できます。

注意

- C++の場合、関数名は使用できません。

10.1.16 文字定数

文字定数として、シングルクォーテーション(')で囲まれた文字が使用できます。 例えば、'A'、'b'等です。これらは、ASCII コードに変換され、1 バイトの即値として使用されます。

注意

- 文字定数を C ウォッチポイントとして登録することはできません。
- C ウォッチポイントを指定する C/C++言語式の中に用いる場合、および代入する値を指定する場合にのみ有効です（文字定数は即値と同じ扱いになります）。

10.1.17 文字列リテラル

文字列リテラルとして、ダブルクォーテーション(")で囲まれた文字列が使用できます。 例えば、"abcde"、"I am a boy."等です。

注意

- 文字列リテラルは、右辺式(代入演算子の右辺)にのみ記述することができ、左辺式(代入演算 子の左辺)が char 配列、または char ポインタ型の場合にのみ使用することができます。 それ以外の場合には、文法エラーとなります。

10.2 C/C++言語式の表示形式

C ウォッチウィンドウのデータ表示領域における C/C++言語式の表示は、その型名、C/C++言語式(変数名)、計算結果(値)から構成されています。 以下に、型別に表示形式を説明します。

10.2.1 列挙型の場合

- 計算結果の値が定義されているものであれば、その名前で表示します。
  (DATE) date = Sunday(全Radix)
- 計算結果の値が定義されているものでなかった場合には、以下のように表示します。
  (DATE) date = 16 (Radixが初期状態の場合)
  (DATE) date = 0x10(Radixが16進数の場合)
  (DATE) date = 0000000000010000B(Radixが2進数の場合)

10.2.2 基本型の場合

- 計算結果が char 型および浮動小数点以外の基本型の場合には、以下のように表示します。
  (unsigned int) i = 65280(Radixが初期状態の場合)
  (unsigned int) i = 0xFF00(Radixが16進数の場合)
  (unsigned int) i = 1111111100000000B(Radixが2進数の場合)
- 計算結果が char 型の場合には、以下のように表示します。
  (unsigned char) c = 'J'(Radixが初期状態の場合)
  (unsigned char) c = 0x4A(Radixが16進数の場合)
  (unsigned char) c = 10100100B(Radixが2進数の場合)
- 計算結果が浮動小数点の場合には、以下のように表示します。
  (double) d = 8.207880399131839E-304(Radixが初期状態の場合)
  (double) d = 0x10203045060708(Radixが16進数の場合)
  (double) d = 0000000010.....1000B(Radixが2進数の場合)
  (...は省略を表す)

10.2.3 ポインタ型の場合

- 計算結果が char*型以外のポインタ型の場合には、以下のように内容を 16 進数表示します。

  (unsigned int *) p = 0x1234(全Radix)

- 計算結果が char*型の場合には、C ウォッチウィンドウのメニュー［char*の文字列表示］で文字列／文字の表示が指定できます。 表示例を以下に示します。

  ・文字列表示の場合

  (unsigned char *) str = 0x1234 "Japan"(全Radix)

  ・文字表示の場合

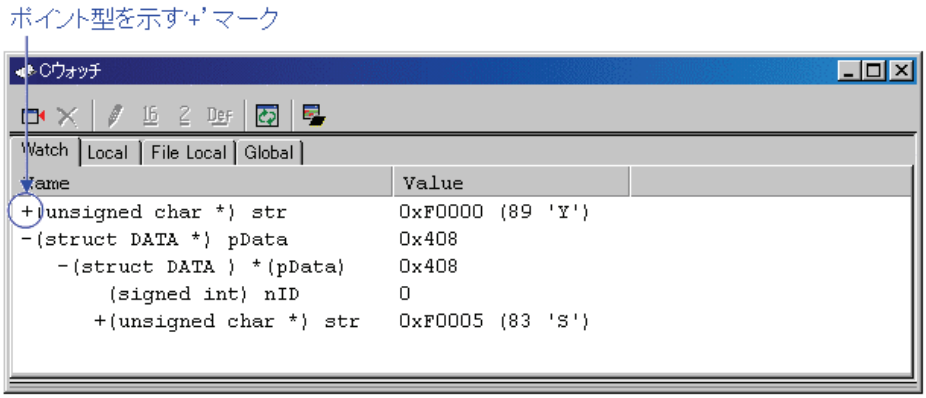
  (unsigned char *) str = 0x1234 (74 'J')(全Radix)

文字列表示の場合、文字列の終わりを表すコード(0)までに、文字表示できないコードが格納されていた場合には、以下のように、閉じ(")を出力しません。

(unsigned char *) str = 0x1234 "Jap(全Radix)

また、文字列の長さが 80 文字を越えた場合も同様に、閉じ(")を出力しません。

なお、C/C++言語式がポインタ型の場合は、以下に示すように、型名の左側に'+'マークが現れます。



この'+'マークが表示されている行をダブルクリックすると、そのポインタのオブジェクトが現れます。 オブジェクトを表示すると、'+'マークは'-'マークにかわります。なお、'-'マークが表示されている行をダブルクリックすると、 もとの状態に戻ります。このようにして、リスト構造やツリー構造等のデータも参照することができます。

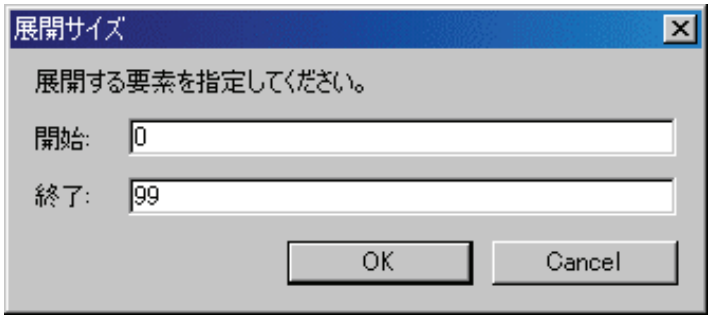
10.2.4 配列型の場合

- 計算結果が char[]型以外の配列型の場合には、以下のように先頭アドレスを 16 進数表示します。
  (signed int [10]) z = 0x1234(全Radix)
- 計算結果が char[]型の場合には、以下のように表示します。
  (unsigned char [10]) str = 0x1234 "Japan"(全Radix)

文字列の終わりを表すコード(0)までに、文字表示できないコードが格納されていた場合には、以下のように、閉じ(")を出力しません。

(unsigned char [10]) str = 0x1234 "Jap(全Radix)

また、文字列の長さが 80 文字を越えた場合も同様に、閉じ(")を出力しません。
なお、C/C++言語式が配列型の場合は、ポインタ型と同様、型名の左側に'+'マークが現れます。 展開方法は、ポインタ型と同じです。詳細な説明については、「10.2.3ポインタ型の場合」をご参照下さい。
配列のサイズが 100 以上の場合、下記ダイアログがオープンするので、展開する要素数を指定してください。



Start で指定した要素から End で指定した要素までを表示します。
配列の要素数の最大値を超える値を指定した場合は、配列の最大値を指定した事になります。
なお、Cancel ボタンを押下した場合、配列は展開しません。

10.2.5 関数型の場合

- 計算結果が関数型の場合には、以下のように関数の開始アドレスを 16 進数表示します。
  (void()) main = 0xF000(全Radix)

10.2.6 参照型の場合

- 計算結果が参照型の場合には、以下のように参照するアドレスを 16 進数表示します。
  (signed int &) ref = 0xD038(全Radix)

10.2.7 ビットフィールド型の場合

- 計算結果がビットフィールド型の場合には、以下のように表示します。
  (unsigned int :13) s.f = 8191(Radixが初期状態の場合)
  (unsigned int :13) s.f = 0x1FFF(Radixが16進数の場合)
  (unsigned int :13) s.f = 1111111111111B(Radixが2進数の場合)

10.2.8 C シンボルが見つからなかった場合

- 計算した式の中に発見できなかった C シンボルがあった場合には、以下のように表示します。

```
() x = <not active>(全Radix)
```

10.2.9 文法エラーの場合

- 計算した式が文法的に間違っていた場合には、以下のように表示します。

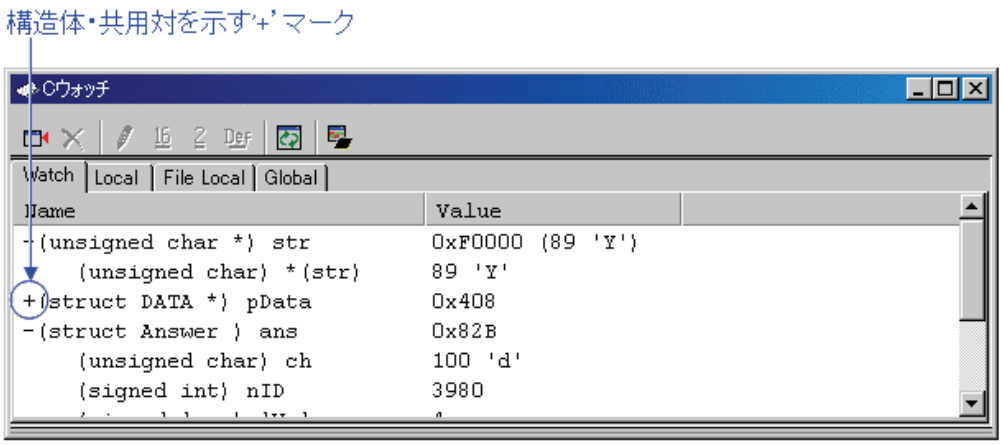
```
() str*(p = <syntax error>(全Radix)
(str*(p は間違った記述)
```

10.2.10 構造体・共用体型の場合

- 計算結果が構造体・共用体型の場合には、以下のようにアドレスを 16 進数表示します。

```
(Data) v = 0x1234(全Radix)
```

なお、C/C++言語式が構造体・共用体型のようにメンバを持つ場合は、以下に示すように、型名(タグ名)の左側に'+'マークが現れます。



この'+'マークが表示されている行をダブルクリックすると、その構造体(または共用体)のメンバが現れます。
メンバを表示すると、'+'マークは'-'マークにかわります。なお、'-'マークが表示されている行をダブルクリックすると、 もとの状態に戻ります。このようにして、メンバを参照することができます。

注意

typedef で宣言された型定義名と同一名の変数を宣言した場合、その変数を参照することはできません。

- レジスタ変数の場合
  計算結果がレジスタ変数の場合には、以下のように型名の先頭に"register"と表示します。

```
(register signed int) j = 100
```

11. プログラム停止要因の表示

デバッグ機能によりプログラムが停止した場合、その停止要因は アウトプットウィンドウ、および、ステイタスウィンドウ（[Platform]シート）に表示されます。
停止要因の表示内容とその意味は、以下のとおりです。

表示	停止要因
Halt	[プログラムの停止]ボタン/メニューによる停止
S/W break	ソフトウェアブレーク
Address match interrupt break	アドレス一致ブレーク
H/W event, Combination	ハードウェアブレーク、論理組合せ And 条件または同時 And 条件成立
H/W event, Combination, Ax	ハードウェアブレーク、論理組合せ Or 条件成立 (Ax：成立したイベント番号)
H/W event, State transition, from xx	ハードウェアブレーク、状態遷移 State Transition 条件成立 (from xx：直前の状態（start, state1, state2))
H/W event, State transition, Timeout	ハードウェアブレーク、状態遷移 タイムアウト成立
H/W event, Access protect error	プロテクトブレーク

注意事項

停止要因を表示可能かどうかは、接続しているターゲットに依存します。 ターゲットによっては、常に "Halt" と表示されたり "---" と表示される場合があります。

12. 注意事項

12.1 製品共通の注意事項

12.1.1 Windows 上でのファイル操作

Windows 上でのファイル操作については、以下の点に注意してください。

1. ファイル名、及びディレクトリ名
   - 漢字のファイル名、ディレクトリ名は使用できません。
   - (ピリオド)が 2 つ以上ついたファイルは使用できません。
2. ファイル指定、及びディレクトリ指定
   - "..."(2 つ上のディレクトリ指定)は使用できません。
   - ネットワークパス名は使用できません。 ネットワークパス名を使用する場合は、ドライブに割り当てて使用してください。

12.1.2 ソフトウェアブレークポイントの設定可能領域

全領域にソフトウェアブレークポイントが設定可能です。
ソフトウェアブレークポイントに設定可能な領域は、MCU によって異なります。

12.1.2.1 M32C 用デバッガの場合

ソフトウェアブレークポイントに設定可能な領域は、プロセッサモードによって異なります。

プロセッサモード	設定可能領域
シングルチップ	内部 RAM 領域、内部 ROM 領域
メモリ拡張	内部 RAM 領域、内部 ROM 領域 エミュレーションメモリ領域(Internal 指定領域のみ)
マイクロプロセッサ	内部 RAM 領域 エミュレーションメモリ領域(Internal 指定領域のみ)

それ以外の領域でターゲットプログラムを停止させる場合は、カム実行を使用してください。

12.1.2.2 M16C/R8C 用デバッガの場合

ソフトウェアブレークポイントは、Internal にマッピングされた RAM 領域、ROM 領域に設定できます。

12.1.2.3 740 用デバッガの場合

ソフトウェアブレークポイントに設定可能な領域は、Internal にメモリマッピングした ROM 領域のみです。 SFR 領域、RAM 領域、External にメモリマッピングした ROM 領域に対してソフトウェアブレークポイントを設定することはできません。

12.1.3 C 変数の参照・設定

- typedef で宣言された型定義名と同一名の変数を宣言した場合、その変数を参照することはできません。
- レジスタ変数への代入はできません。
- 64 ビット長の変数（long long 型や double 型など）への代入はできません。
- メモリの実体（アドレスとサイズ）を示さない変数への代入はできません。
- 複数のローカル変数が、コンパイラの最適化により同一領域に割り当てられている場合、その変数の値を正しく表示できない場合があります。
- リテラルな文字列を、char 配列あるいは char ポインタ型の変数以外に代入することはできません。
- 浮動小数点に対する四則演算はできません。
- 浮動小数点型変数に対する符号反転はできません。
- 浮動小数点型へのキャストはできません。
- レジスタ変数に対するキャストはできません。
- 構造体型、共用体型、及びそれらの型へのポインタ型へのキャストはできません。
- 文字定数およびリテラルな文字列には、エスケープシーケンスは記述できません。
- ビットフィールドメンバへは、以下の値を代入できます。
  - ・整数定数、文字定数、列挙子
  - ・bool 型変数、文字型変数、整数型変数、列挙型変数
  - ・ビットフィールドメンバ

  上記の代入する値が、ビットフィールドメンバのビットサイズを越える値の場合、超えた値(上位ビット)は切り捨てて代入します。
- メモリを読み出すと値が変更される SFR 領域に割り当てられたビットフィールドメンバは、値が正しく変更されません。
- プログラム実行中は、ローカル変数、および、ビットフィールドメンバの値を変更できません。

12.1.4 C++での関数名

- ブレークポイント設定などで関数名を使用してアドレスを設定する場合、クラスのメンバ関数、operator 関数、および、オーバーロード（多重定義）関数を使用できません。
- C/C++言語式の記述に関数名を使用できません。
- 引数に関数名を指定するスクリプトコマンド（breakin, func 等）は使用できません。
- アドレス値設定領域において、関数名を使用したアドレス指定はできません。
- メンバ関数へのポインタは、C ウォッチウィンドウでは正しく参照できません。

12.1.5 ターゲットプログラムダウンロードの設定

ダウンロードモジュールを登録する際に設定するオプションのうち、以下については対応していません。
- オフセット：常に 0 として処理されます。
- アクセスサイズ：常に 1 として処理されます。
- ダウンロード時のメモリベリファイ：対応していません。

12.1.6 複数モジュールのデバッグ

一つのセッションに複数のアブソリュートモジュールファイルを登録し、同時にダウンロードすることはできません。ただし、一つのアブソリュートモジュールファイルと複数の機械語ファイルを同時にダウンロードすることは可能です。

12.1.7 同期デバッグ

同期デバッグには対応していません。

12.1.8 ファームウェアのダウンロード

デバッガを起動する場合、接続しているエミュレーションプローブ、または、ポッドに対応したファームウェアが、エミュレータにダウンロードされている必要があります。
- エミュレーションプローブまたはポッドを変更した。
- エミュレータにダウンロードされているファームウェアが不明である。
- デバッガを初めて使用する。
- デバッガをバージョンアップした。

上記のいずれかの条件に該当する場合は、デバッガを起動する前に以下の操作を実施して下さい。
エミュレータの電源投入後 2 秒以内にエミュレータのシステムリセットスイッチを押す。
エミュレータがファームウェアを強制的にダウンロードするモードとなります。

12.1.9 プリンタ(パラレル)ポートの制限

1. エミュレータは、PC との LPT 通信時にプリンタ(パラレル)ポートを使用します。
   また、IAR 社製 C コンパイラもこのプリンタ(パラレル)ポートを使用します。
   PC とエミュレータを LPT 通信の ECP モードで使用している場合、IAR 社製 C コンパイラでコンパイルできないという現象が発生しています。
   コンパイルできない場合は、以下のいずれかの対応をお願いします。
   ・PC とエミュレータを ECP モード以外のモードで接続する。
   ・デバッガを終了した状態でコンパイルする。
2. Windows XP で LPT パラレルインタフェースを使用する場合、以下の現象が発生する場合があります。
   ・デバッガがフリーズする。
   ・デバッガの動作が異常に遅くなる。
   ・通信エラーが発生する。
   ・上記以外のエラーが頻繁に出る。

本現象は、Windows XP 標準ドライバ Parport.sys が LPT ポートに接続されたエミュレータと通信を行っている間にデバッガを起動すると、エミュレータとデバッガとの通信が正常に行えないために発生します。これらの現象が発生する場合、以下のいずれかの回避策を実施してください。

・修正プログラム(LptFix.exe) を実行してください。
  LptFix.exe は、Parport.sys が起動しないようにする修正を行います。そのため、LptFix.exe 実行後は、LPT ポートに接続したエミュレータ以外の機器が正常動作しない場合があります。エミュレータ以外の機器を LPT ポートに接続して使う場合は、次の回避策を実施されることをお奨めします。
・PC 起動後、最初にエミュレータを起動した後、エミュレータの起動から約 1 分待ってからデバッガを起動してください。PC 起動後、最初のエミュレータ起動時でなければ、エミュレータ起動後すぐにデバッガを起動しても問題なく動作します。

LptFix.exe の使用方法は以下のとおりです。

1. コマンドプロンプトを起動し(Windows XP の「スタートメニュー」→「プログラム」→「アクセサリ」→「コマンドプロンプト」)、修正プログラムがあるフォルダに移動してください。
2. コマンドプロンプトで以下のコマンドを入力してください。

```
----------------------
     >LptFix
----------------------
```

3. PC を再起動してください。

LptFix.exe を実行した場合は、デバッグ作業が終了し、エミュレータを取り外す際に、LptFix.exe の解除も行うようにしてください。次のようにコマンドを実行し、PC を再起動すると解除されます。

```
----------------------
     >LptFix /U
----------------------
```

12.1.10 カバレッジ機能の制限

カバレッジ計測機能は、ターゲットプログラムがアクセスしたアドレスを記録する機能です。
このアクセスしたアドレスは、マイコンのアドレスバスに流れるアドレスを記録したものです。
したがって、実際にアクセスしていないアドレスをアクセスしたように表示されることがあります。

12.1.11 エミュレータのリセットスイッチ

エミュレータ本体のシステムリセットが正常に動作しない場合、 デバッガを終了させた後エミュレータの電源を再投入し、デバッガを再起動してください。
その後、プログラムを再ダウンロードしてください。

12.1.12 エミュレータ上のデバッグ資源

エミュレータ上のデバッグ資源は、複数のウィンドウ間で共有しています。
したがって、同時に使用できるウィンドウは、いずれか 1 つのみです。

トレースイベント	• トレースポイント設定ウィンドウ(TracePoint コマンド) • MR トレースウィンドウ/MR アナライズウィンドウ • タスクトレースウィンドウ/タスクアナライズウィンドウ • 区間時間計測ウィンドウ

12.2 M32C 用デバッガの注意事項

12.2.1 エミュレータが使用するスタック領域

エミュレータは、割り込みスタック領域をワーク領域として使用します(20 バイト)。
デバッグの際は、ユーザスタック領域+20 バイトの領域を確保して下さい。

12.2.2 ターゲットプログラムリセット時の割り込みスタックポインタ

エミュレータは､ターゲットプログラムリセット時に割り込みスタックポインタ(ISP)を 0500h に設定します。
実機の場合は、割り込みスタックポインタ(ISP)が 0000h となりますので、ご注意下さい。

12.2.3 コンパイラ/アセンブラ/リンカのオプション

デバッグするには、コンパイル・リンク時のオプション設定を考慮する必要があります。
設定内容については、「12.5 コンパイラ/アセンブラ/リンカのオプション」を参照ください。

M32C 用デバッガで使用可能のコンパイラ：
- 弊社製 C コンパイラ NCxx
- IAR 社製 EC++コンパイラ
- IAR 社製 C コンパイラ

12.2.4 ターゲット MCU の HOLD 端子

ターゲット MCU の HOLD 端子が Low になっている状態ではターゲットプログラムの実行を停止することはできません。 HOLD 端子を High にして、再度ターゲットプログラムを停止してください。 HOLD 端子が Low になっている期間が短い場合でも、ターゲットプログラムを停止する際に HOLD 端子が Low になって いる場合があります。 そのときは、再度ターゲットプログラムの停止を試みてください。

12.2.5 ハードウェアイベント

- ハードウェアイベントとして、命令フェッチ(Fetch)、及び割り込みをサポートしていません。
- 以下のデータアクセスにおいて、奇数アドレスからのワード長(2 バイト長)のデータをイベントに指定した場合、 そのイベントは検出されません。 また、ビットアクセスにおいて、指定ビットを含むアドレスのその他のビットがアクセスされた場合でも、 そのイベントが有効になる場合があります。
  ・ハードウェアブレーク
  ・リアルタイムトレース
  ・区間時間計測
- PID 設定において、Address:領域には必ず偶数アドレスを指定してください。

- データアクセスイベントの比較データ設定例

アドレス	アクセスサイズ	16 ビットバス	8 ビットバス
偶数アドレス	WORD 例：mov.w #1234h, 8000h	アドレス：8000h データ：1234h マスク：不要	←
偶数アドレス	BYTE 例：mov.b #34h, 8000h	アドレス：8000h データ：34h マスク：00FFh	←
奇数アドレス	WORD 例：mov.w #1234h, 8001h	指定不可	←
奇数アドレス	BYTE 例：mov.b #34h, 8001h	アドレス：8001h データ：3400h マスク：FF00h	アドレス：8001h データ：34h マスク：00FFh

12.2.6 動作周波数の設定

区間時間計測ウィンドウやトレースウィンドウのタイムスタンプ表示のため、時間のカウントリソースに動作周波数を入力する必要があります。カウントリソースはInitダイアログのMCUタブで設定できます。例えば MCU を 10MHz・8 分周で使用する場合、10 と 8 を 2 つのエディットボックスにそれぞれ入力します。

12.2.7 CPU 書き換えのデバッグ

CPU 書き換えを使用するプログラムのデバッグには対応していません。

12.2.8 MR STK スクリプトコマンド

- MR STK, BASE スクリプトコマンドで指定できるスタック使用量の計測可能範囲は、 "システムスタックの先頭アドレスからカバレッジ領域 1 ブロック分（256K バイト）の範囲" になります。
  これ以外の範囲のスタック使用量を計測したい場合は、MR STK, BASE コマンドは使用せず、CoVerage BASE コマンド（またはカバレッジウィンドウの Base ダイアログ）で該当範囲にカバレッジ計測領域を指定してください。

12.3 M16C/R8C 用デバッガの注意事項

12.3.1 エミュレータが使用するスタック領域のマップ設定

M16C/60,M16C/20 シリーズ用エミュレータでは、リセット解除時のスタック領域として 0FFFCh～0FFFFh の 4 バイトを 使用します。
この 4 バイトのメモリがリードライトできない場合、リセットできません。
以下の 2 つのいずれかの条件に当てはまる場合は、リセット解除後、割り込みスタックポインタ(ISP)の 設定が完了するまでは 0FFFCh～0FFFFh の 4 バイトを Internal 設定でご使用ください。

- リセット解除後、シングルチップモードからメモリ拡張モードまたはマイクロプロセッサモードに移行する システムで、0FFFCh～0FFFFh の 4 バイトを External 設定でご使用の場合
- リセット解除後、マイクロプロセッサモードで起動するシステムで 0FFFCh～0FFFFh の 4 バイトを External 設定で ご使用になり、外部にリード/ライト可能なメモリがない場合

12.3.2 コンパイラ/アセンブラ/リンカのオプション

デバッグするには、コンパイル・リンク時のオプション設定を考慮する必要があります。
設定内容については、「12.5 コンパイラ/アセンブラ/リンカのオプション」を参照ください。

M16C/R8C 用デバッガで使用可能のコンパイラ：

- 弊社製 C コンパイラ NCxx
- IAR 社製 EC++コンパイラ
- IAR 社製 C コンパイラ
- TASKING 社製 C コンパイラ

12.3.3 TASKING 社製 C コンパイラ ビットフィールドメンバの参照

TASKING 社製 C コンパイラ CCM16 をご使用の場合、ビットフィールドのメンバは常に unsigned short int 型で表示されます。これは、CCM16 が出力するデバッグ情報によるものです。

12.3.4 ターゲット MCU の HOLD 端子

ターゲット MCU の HOLD 端子が Low になっている状態ではターゲットプログラムの実行を停止することはできません。 HOLD 端子を High にして、再度ターゲットプログラムを停止してください。 HOLD 端子が Low になっている期間が短い場合でも、ターゲットプログラムを停止する際に HOLD 端子が Low になって いる場合があります。 そのときは、再度ターゲットプログラムの停止を試みてください。

12.3.5 ハードウェアイベント

- 以下のデータアクセスにおいて、奇数アドレスからのワード長(2 バイト長)のデータをイベントに指定した場合、 そのイベントは検出されません。 また、ビットアクセスにおいて、指定ビットを含むアドレスのその他のビットがアクセスされた場合でも、 そのイベントが有効になる場合があります。
  ・ハードウェアブレーク
  ・リアルタイムトレース
  ・区間時間計測
- 8 ビットバス幅での奇数番地バイトアクセス検出時は上位側に設定ください。
- PID 設定において、アクセスサイズ(BYTE/WORD)が指定できますが、奇数アドレスを Address:領域に指定した場合は、 WORD サイズを指定することができません。

- データアクセスイベントの比較データ設定例

アドレス	アクセスサイズ	16 ビットバス	8 ビットバス
偶数アドレス	WORD 例：mov.w #1234h, 8000h	アドレス：8000h データ：1234h マスク：不要	←
偶数アドレス	BYTE 例：mov.b #34h, 8000h	アドレス：8000h データ：34h マスク：00FFh	←
奇数アドレス	WORD 例：mov.w #1234h, 8001h	指定不可	←
奇数アドレス	BYTE 例：mov.b #34h, 8001h	アドレス：8001h データ：34h マスク：00 FF h	アドレス：8001h データ：3400h マスク：FF00h

12.3.6 動作周波数の設定

区間時間計測ウィンドウやトレースウィンドウのタイムスタンプ表示のため、時間のカウントリソースに動作周波数を入力する必要があります。カウントリソースはInitダイアログのMCUタブで設定できます。例えば MCU を 10MHz・8 分周で使用する場合、10 と 8 を 2 つのエディットボックスにそれぞれ入力します。

12.3.7 タスクポーズ機能の対応 OS バージョン

タスクポーズ機能は MR30 V.3.00 以上でサポートされているタスクポーズ機能用システムを組込んだターゲット プログラムをロードした場合に使用できます。
また、MR30 のバージョンが V.3.00 Release 1 の場合、以下の現象が発生することがあります。

- タスクポーズ機能を使って Pause 状態に変更したタスクに対しプログラム等から rel_wai、irel_wai システム コールが発行された場合、そのタスクの Pause 状態は解除されてしまいます。
  この場合、MR タスクポーズウィンドウは、実際のタスク状態とは異なった内容を表示します。

なお、この現象は、MR30 V.3.10 Release 1 以上を組込んだターゲットプログラムの場合には発生しません。

12.3.8 メモリ空間拡張機能

- メモリ空間拡張機能で拡張した領域のデータを参照する場合、C ウォッチウィンドウやメモリウィンドウ、および、他のデバッグウィンドウではバンクレジスタの状態を考慮しないため、正しい値を参照できません。
- メモリ空間拡張モード 2 を使用している場合、バンク 7 の MAP は常に EXTERNAL となります。

メモリ空間拡張機能については [5.1.4 メモリ空間拡張 タブ]タブを参照ください。

12.3.9 ウォッチドッグタイマ

ウォッチドッグタイマを使用したプログラムのデバッグには対応していません。デバッグ時には、ウォッチドッグタイマを起動しないようにしてください。

12.3.10 CPU 書き換えのデバッグ

CPU 書き換えを使用するプログラムのデバッグには対応していません。

12.3.11 MR STK スクリプトコマンド

- MR STK, BASE スクリプトコマンドで指定できるスタック使用量の計測可能範囲は、 "システムスタックの先頭アドレスからカバレッジ領域 1 ブロック分（256K バイト）の範囲" になります。
  これ以外の範囲のスタック使用量を計測したい場合は、MR STK, BASE コマンドは使用せず、CoVerage BASE コマンド（またはカバレッジウィンドウの Base ダイアログ）で該当範囲にカバレッジ計測領域を指定してください。

12.4 740 用デバッガの注意事項

12.4.1 メモリマッピング設定

エミュレータ起動直後のメモリマップ属性は、0h～3FFFhがExternal、4000h～FFFFhがInternalです。ターゲットマイコンのメモリ空間に合わせ、メモリマップ情報を変更する必要があります。 ターゲットMCUのRAM領域がエミュレータMCUに内蔵されているRAMよりも大きい場合も同様です(エミュレーションポッドM38000Tx-FPD使用時)。また、内部ROM領域が 4000h以前から始まる場合も同様です。
詳細は、「5.5 740 用デバッガのセットアップ」を参照してください。

12.4.2 エミュレーションポッド M37515T-RPD の使用

エミュレーションポッド M37515T-RPD をご使用になる場合、対応する MCU ファイルの 5 行目(POD 番号指定行)を"40" に変更する必要があります。対象となる MCU は、以下の通りです。

- 7515 グループ
- 3850 グループ
- 3851 グループ

12.4.3 エミュレータが使用するスタック領域

エミュレータはユーザスタック領域をワーク領域として使用します(3 バイト)。
デバッグの際は、ユーザスタック領域+3 バイトの領域を確保して下さい。

12.4.4 クロック指定

以下のエミュレーションポッドを使用する際は、ターゲットクロックは外部クロック(External)固定に なります(指定したクロックは、無効です)。

- M38000T-FPD
- M38000TL-FPD
- M38000TL2-FPD

12.4.5 監視タイマ(ウォッチドッグタイマ)

監視タイマ(ウォッチドッグタイマ)を有効にした場合、ターゲットプログラムのフリーラン実行以外の 操作はできません。デバッグの際は、ウォッチドッグタイマの使用を禁止して下さい。

12.4.6 コンパイラ/アセンブラ/リンカのオプション

デバッグするには、コンパイル・リンク時のオプション設定を考慮する必要があります。
設定内容については、「12.5 コンパイラ/アセンブラ/リンカのオプション」を参照して下さい。

740 用デバッガで使用可能のコンパイラ：

- 弊社製 740 ファミリ用アセンブラパッケージ SRA74
- IAR 社製 C コンパイラ

12.4.7 MCU の内蔵 RAM 領域でのシングルステップ実行やブレーク動作

エミュレータポッド M38000TL2-FPD を使用するマイコンをデバッグする場合、RAM 領域上でのユーザプログラムの シングルステップ実行およびブレーク動作は行うことができません。
RAM 領域にプログラムを移して実行する場合には、フリーランとトレース機能を組み合わせてデバッグを行ってください。

12.4.8 16 ビットタイマ機能のデバッグ

16 ビットタイマをサポートしたマイコン(M38B5 グループ等)には、下記の制限事項があります。

- 16 ビットタイマの下位/上位バイトへの書き込みを行なっている途中のアドレスでブレークした場合、または、ステップ実行等で停止した場合、その時点の 16 ビットタイマの表示が不正となります。
  書き込み処理のプログラム例

```
[TIMER_LOW] = [DATA1]
[TIMER_HIGH] = [DATA2] ←この位置で停止した場合
```

- 16 ビットタイマの下位/上位バイトの読み込みを行なっている途中のアドレスでブレークした場合、または、ステップ実行等で停止した場合、その時点の 16 ビットタイマに値を書き込むと、正しく値を書き込むことができません。
  読み込む処理のプログラム例

```
[DATA1] = [TIMER_LOW]
[DATA2] = [TIMER_HIGH] ←この位置で停止した場合
```

16 ビットタイマ付きマイコンでは、16 ビットタイマの書き込みを、必ず下位バイト、上位バイトの順に書き込みする 必要があります。
また、読み出しは、必ず上位バイト、下位バイトの順に読み出しする必要があります。
そのため、上記の注意事項に示した条件でブレークを行った時に、16 ビットタイマの値をダンプ ウィンドウ等で表示したり、書き込んだりすると不正な値を読み書きすることになります。

12.4.9 ハードウェアイベント

以下のハードウェアイベントのビットアクセスにおいて、指定ビットを含むアドレスのその他のビットがアクセスされた場合でも、そのイベントが有効になる場合があります。

- ハードウェアブレーク
- リアルタイムトレース
- 区間時間計測

12.4.10 動作周波数の設定

区間時間計測ウィンドウやトレースウィンドウのタイムスタンプ表示のため、時間のカウントリソースに動作周波数を入力する必要があります。カウントリソースはInitダイアログのMCUタブで設定できます。例えば MCU を 10MHz・8 分周で使用する場合、10 と 8 を 2 つのエディットボックスにそれぞれ入力します。

12.5 コンパイラ/アセンブラ/リンカのオプション

デバッグするには、コンパイル・リンク時のオプション設定を考慮する必要があります。
設定内容については、以下を参照して下さい。
これ以外の設定では動作チェックを行っておりません。これ以外の設定は、推奨いたしかねますのでご了承ください。

12.5.1 弊社 C コンパイラ NCxx をご使用の場合

コンパイル時に-O, -OR, -OS オプションを指定した場合、最適化のためにソース行情報が 正しく生成されず、ステップ実行等が正しく行われない場合があります。
この問題を回避するには-O, -OR, -OS オプションと同時に-ONBSD(もしくは-Ono_Break_source_debug)オプションも指定してください。

12.5.2 740 ファミリ用アセンブラパッケージ SRA74 をご使用の場合

以下のオプションを指定してください。
アセンブル時

- "-c"オプション
  ソースラインデバッグ情報がリロケータブルファイルに出力されます。

  (注意)
  ソースファイル中に擬似命令.FUNC で関数名を指定した場合は、"-c"オプションを付けると 指定した関数名が無効になります。.FUNC で指定した関数名を有効にする場合は、"-c"オプションを 付けないでください。
- "-s"オプション
  ローカルなラベル、シンボル、ビットシンボル情報がリロケータブルファイルに出力されます。

リンク時

- "-s"オプション
  シンボルファイルが生成されます。

これ以外の設定では動作チェックを行っておりません。これ以外の設定は、推奨いたしかねますのでご了承ください。

12.5.2.1 コマンド入力例

以下にコマンド入力例を示します。

- 740 用デバッガの場合

```
>sra74 -c -s main.a74<Enter>
>sra74 -c -s sub.a74<Enter>
>link74 main sub ,,,-s<Enter>
```

12.5.3 IAR 社製 C コンパイラをワークベンチ(EW)でご使用の場合

以下の手順でプロジェクトを設定してください。

1. IAR Embedded Workbench でのプロジェクト設定
   メニュー[Project]→[Options...]を選択すると Options For Target"xxx"ダイアログが開きます。
   このダイアログの Category で XLINK を選択し、以下のように設定してください。
   ・Output タブ
   Format 領域で Other をチェックし、Output format に ieee-695 を選びます。
   ・Include タブ
   XCL file name 領域で、ご使用の XCL ファイル(例：lnkm16c.xcl)を指定してください。
2. XCL ファイルの編集
   ご使用の XCL ファイルに -y オプションを追記してください。"-y"オプションの指定は、製品によって異なります。

製品名	-y オプション
M32C 用デバッガ	-ylmb
M16C/R8C 用デバッガ	-ylmb
740 用デバッガ	-ylmba

3. プログラムのビルド
   上記設定後、ターゲットプログラムをビルドしてください。

これ以外の設定では動作チェックを行っておりません。 これ以外の設定は、推奨いたしかねますのでご了承ください。

12.5.4 IAR 社製 C コンパイラをコマンドラインでご使用の場合

12.5.4.1 オプション指定

以下の手順でコンパイル・リンクしてください。

- コンパイル時
  "-r"オプションを指定して下さい。

- リンク前
  リンク時に読み込むリンカのオプション定義ファイル(拡張子.xcl)をオープンし、 "-FIEEE695"及び"-y"オプションを追加してください。
  "-y"オプションの指定は、製品によって異なります。

製品名	-y オプション
M32C 用デバッガ	-ylmb
M16C/R8C 用デバッガ	-ylmb
740 用デバッガ	-ylmba

- リンク時

"-f"オプションでリンカのオプション定義ファイル名を指定して下さい。

これ以外の設定では動作チェックを行っておりません。 これ以外の設定は、推奨いたしかねますのでご了承ください。

12.5.4.2 コマンド入力例

以下にコマンド入力例を示します。

- M32C 用デバッガの場合

```
>ICCMC80 -r file1.c<Enter>
>ICCMC80 -r file2.c<Enter>
>XLINK -o filename.695 -f lnkm80.xcl file1 file2<Enter>
```

- M16C/R8C 用デバッガの場合

```
>ICCM16C -r file1.c<Enter>
>ICCM16C -r file2.c<Enter>
>XLINK -o filename.695 -f lnkm16c.xcl file1 file2<Enter>
```

- 740 用デバッガの場合

```
>ICC740 -r file1.c<Enter>
>ICC740 -r file2.c<Enter>
>XLINK -o filename.695 -f lnk7400t.xcl file1 file2<Enter>
```

XCL ファイル名は、製品やメモリモデルによって異なります。詳細は、ICCxxxx のマニュアルを参照して下さい。

12.5.5 TASKING 社製 C コンパイラをワークベンチ(EDE)でご使用の場合

以下の手順でプロジェクトを設定してください。

1. メニュー[EDE]→[C Compiler Option]→[Project Options...]を選択して下さい。 "M16C C Compiler Options [プロジェクト名]"ダイアログが開きます。
   このダイアログで以下のように設定してください。
   ・Optimeze タブ
   Optimization level に"No optimization"を指定して下さい。
   ・Debug タブ
   "Enable generation of any debug information(including type checkeing)"と "Genarate symbolic debug information"のみをチェックして下さい。
2. メニュー[EDE]→[Linker/Locator Options...]を選択して下さい。 "M16C Linker/Locator Options [プロジェクト名]"ダイアログが開きます。
   このダイアログで以下のように設定してください。
   ・Format タブ
   Output Format に"IEEE 695 for debuggers(abs)"を指定して下さい。
3. 上記設定後、ターゲットプログラムをビルドしてください。

これ以外の設定では動作チェックを行っておりません。 これ以外の設定は、推奨いたしかねますのでご了承ください。

12.5.6 TASKING 社製 C コンパイラをコマンドラインでご使用の場合

12.5.6.1 オプション指定

コンパイル時に"-g"、"-O0"オプションを指定して下さい。
これ以外の設定では動作チェックを行っておりません。
これ以外の設定は、推奨いたしかねますのでご了承ください。

12.5.6.2 コマンド入力例

以下にコマンド入力例を示します。

```
>CM16 -g -O0 file1.c<Enter>
```

12.5.7 IAR 社製 EC++コンパイラをワークベンチ(EW)でご使用の場合

以下の手順でプロジェクトを設定してください。

1. IAR Embedded Workbench でのプロジェクト設定
   メニュー[Project]→[Options...]を選択すると Options For Target"xxx"ダイアログが開きます。
   このダイアログの Category で XLINK を選択し、以下のように設定してください。
   ・Output タブ
   Format 領域で Other をチェックし、Output format に elf/dwarf を選びます。
   ・Include タブ
   XCL file name 領域で、ご使用の XCL ファイル(例：lnkm32cf.xcl)を指定してください。
2. XCL ファイルの編集
   ご使用の XCL ファイルに -y オプションを追記してください。"-y"オプションの指定は、製品によって異なります。

製品名	-y オプション
M32C 用デバッガ	-yspc
M16C/R8C 用デバッガ	-yspc

3. プログラムのビルド
   上記設定後、ターゲットプログラムをビルドしてください。

これ以外の設定では動作チェックを行っておりません。 これ以外の設定は、推奨いたしかねますのでご了承ください。

[MEMO]

M16C PC4701エミュレータデバッガ V.1.03
ユーザーズマニュアル

発行年月日　2007年07月01日　　Rev.1.00

発行　　株式会社 ルネサス テクノロジ　営業企画統括部
〒100-0004　東京都千代田区大手町2-6-2

編集　　株式会社 ルネサス ソリューションズ　ツール開発部

M16C PC4701 エミュレータデバッガ V.1.03
ユーザーズマニュアル

ルネサス エレクトロニクス株式会社
神奈川県川崎市中原区下沼部1753 〒211-8668

RJJ10J1931-0100