User's Manual

RX ファミリ　シミュレータ／デバッガ V.1.01

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　2010.04

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。

はじめに

このマニュアルについて

このマニュアルは、High-performance Embedded Workshop (HEW)に付属しているシミュレータ・デバッガのデバッグ機能について説明します。

このマニュアルでは C/C++言語、アセンブリ言語の書き方や、オペレーティングシステムの使い方、個々のデバイスに適したプログラムの書き方などについては説明していません。それらについては、各々のマニュアルを参照してください。

HEW は、インストール上、各種言語にカスタマイズされています。このマニュアルでは、HEW アプリケーションの日本語版について説明します。

このマニュアルの記号

このマニュアルで使われている記号の意味を説明します。

表 1: 記号一覧

記号	意味
[Menu->Menu Option]	**太字と** '->' **はメニューオプションを示します** (**例** [File->Save As...])
FILENAME.C	**大文字の名前はファイル名を示します**
"**文字列の入力**"	**下線は入力する文字列を示します** ("" **を省く**)
Key + Key	**キー入力を示します。例えば、**CTRL+N **キーでは** CTRL **キーと** N **キーを同時に押します**
➲ (**「操作方法」マーク**)	**このマークが左端にあるとき、その右の文章は何かの操作方法を示します**

製品の内容及び本書についてのお問い合わせ先

ルネサス エレクトロニクス株式会社
コンタクトセンタ　csc@renesas.com
ホームページ　http://japan.renesas.com/tools

目次

1. はじめに

シミュレータ・デバッガは、ルネサスエレクトロニクスのマイクロコンピュータのCPUシミュレーション機能およびデバッグ機能を持っています。シミュレータ・デバッガを利用することによって、C/C++言語やアセンブリ言語で作成されたプログラムを効率よくデバッグすることができます。

シミュレータ・デバッガは、High-performance Embedded Workshop (HEW)とともに動作します。HEWは、ルネサスエレクトロニク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かれ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シミュレータ・デバッガのアクセス、計測、および変更に関して、HEWは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。

シミュレータ・デバッガを使用するにあたっては、シミュレータ・デバッガ、およびHEWのヘルプも参照ください。

2. シミュレータ・デバッガの機能

本章では、RX600シリーズ シミュレータ・デバッガの機能について説明します。

2.1 特長

本シミュレータ・デバッガには、次のような特長があります。

（1） ホスト計算機上で動作するので、実機がなくてもプログラムのデバッグを開始することができ、システム全体の開発期間を短縮できます。

（2） シミュレーション時にプログラムの命令実行サイクル数、および命令実行時間を計算します。これにより実機がなくても性能評価が行えます。

（3） 擬似割込み機能、およびI/Oシミュレーション機能を持ち、簡易的なシステムレベルシミュレーションを行えます。

（4） 下記のような機能を持ち、プログラムのテスト、およびデバッグを効率よく進めることができます。

- RX600 シリーズの各 CPU に対応
- ユーザプログラムの実行中に異常が発生した場合、異常を無視して続行するか、または停止するかを制御する機能
- プロファイルデータ取得、および関数単位のパフォーマンス測定
- 豊富なブレーク機能
- メモリマップの設定・編集
- 関数呼び出し履歴の表示
- C/C++およびアセンブラソースレベルのカバレジ表示
- イメージ表示、波形表示による視覚的デバッグ機能

（5） Windows®上で動作し、ブレークポイント・メモリマップ・パフォーマンス・トレースをダイアログボックス上で設定することができます。RX600マイコンの各々のメモリマップに対応した環境設定もダイアログボックス上で行うことができます。

また、下記のような特徴を持ちます。

- 直観的なユーザインタフェース
- オンラインヘルプ
- 共通した表示と操作性

2.2 デバッグ対象プログラム

シミュレータ・デバッガでは、ELF/DWARF2 フォーマットのロードモジュールがシンボリックデバッグ可能です。その他のフォーマットのロードモジュールについては、ダウンロードと命令実行はできますが、シンボリックデバッグはできません。詳しくは、「High-performance Embedded Workshop ユーザーズマニュアル」を参照してください。

2.3 シミュレーション範囲

（1） RX600シリーズのシミュレーションをサポートします。

（2） シミュレータ・デバッガは、RX600シリーズマイコンの下記機能をサポートしています。
- 全実行命令
- 例外処理
- レジスタ
- 全アドレス空間

（3） シミュレータ・デバッガは、RX600シリーズマイコンの下記機能をサポートしていません。下記機能を使用したプログラムは、RX600シリーズ用エミュレータを使用してデバッグしてください。

項番	項目	備考
1	**低消費電力状態**	WAIT**命令を実行するとシミュレーションを停止します**
2	**ノンマスカブル割り込み**（NMI）	
3	**下記命令実行途中の割り込み受付け**（RMPA, SCMPU, SMOVF, SMOVB, SMOVU, SSTR, SUNTIL, SWHILE）	**命令実行完了で割り込みを受付けます**
4	**命令終了後に不定となるデータ、レジスタ値**	
5	**アキュムレータ**(ACC)**の下位**16**ビット**	

2.4 メモリ管理

(1) メモリマップの設定

メモリマップは、シミュレーション時のメモリアクセスサイクル数の計算に使用します。設定できる項目は次の通りです。

- メモリ種別
- メモリ領域の先頭位置、終了位置
- メモリアクセスのサイクル数
- メモリのデータバス幅
- エンディアン

メモリマップでエンディアンを指定できるのは外部領域のみです。内蔵 ROM 領域、および内蔵 RAM 領域のエンディアンはシミュレータ・デバッガ起動時に表示する[シミュレータの設定]ダイアログボックス[CPU の構成]タブで指定する[エンディアン]を適用します。

詳細は、**「**3.3.3　メモリマップおよびメモリリソースの設定を変更する**」**を参照してください。

(2) メモリリソースの設定

ユーザプログラムをロードして実行させるためにメモリリソースを設定する必要があります。設定できる項目は以下の通りです。
- 開始アドレス
- 終了アドレス
- アクセス種別

アクセス種別は、読み書き可能、読み出しのみ可能、書き込みのみ可能があります。

ユーザプログラムで、読み出しのみ可能メモリへ書き込みを行う等の不正なアクセスを行ったときはエラーとなるので、誤ったメモリアクセスを検出することができます。

メモリリソース設定の詳細は、「3.3.3　メモリマップおよびメモリリソースの設定を変更する」を参照してください。

2.5 命令実行リセット処理

シミュレータ・デバッガでは、以下の場合に命令実行数、命令実行サイクル数、および命令実行時間をリセットします。

① 命令シミュレーション停止後再実行までにPCを変更した
② 実行開始アドレスを指定したRunコマンドを実行した
③ イニシャライズまたはプログラムをロードした

2.6 例外処理

シミュレータ・デバッガでは、RX600 シリーズマイコンの例外発生を検出し、例外処理をシミュレーションします。これにより、例外発生時のシミュレーションも行うことができます。

例外処理のシミュレーションは、次の手順で行います。

(a) 命令の実行中に例外の発生を検出します。
(b) 専用レジスタ(高速割り込み時)、またはスタック領域(通常割り込み時)に PCと PSWを退避します。退避処理でエラーが発生した場合は、例外処理を中止し、例外処理エラーが発生したことを表示後、シミュレータ･デバッガのコマンド待ちに戻ります。
(c) PSWの下記ビットをセットします。
U=0
I=0
PM=0
(d) ベクタ番号に対応するベクタアドレスから、スタートアドレスを読み出します。読み出し処理でエラーが発生した場合は、例外処理を中止し、例外処理エラーが発生したことを表示後、シミュレータ･デバッガのコマンド待ちに戻ります。
(e) スタートアドレスから命令実行を行います。

2.7 エンディアン

2.7.1 CPU のエンディアン

CPU のエンディアンはシミュレータ・デバッガ起動時に表示する[シミュレータの設定]ダイアログボックス[CPU の構成]タブで指定します。
CPU のエンディアンは内蔵 ROM、および内蔵 RAM に適用します。
指定の詳細は「3.3.1 CPUのエンディアンと動作周波数を設定する」を参照ください。

2.7.2 外部メモリ領域のエンディアン

外部メモリ領域のエンディアンは[メモリマップ設定]ダイアログボックスで設定します。
指定の詳細は「3.3.4 メモリマップ設定ダイアログボックス」を参照ください。

2.8 周辺機能シミュレーション

2.8.1 タイマ

(1) サポート範囲

RX600 シリーズシミュレータ・デバッガでは 2 チャネルの 16 ビットタイマにより構成されるコンペアマッチタイマ（CMT）を 2 ユニット（ユニット 0、ユニット 1）、合計 4 チャネルをサポートしています。

(2) 制御レジスタ

シミュレータ・デバッガでサポートしているCMTの制御レジスタを 表 2-1に示します。
表中サポート状況の○はサポートしています。
制御レジスタは必ずレジスタサイズでアクセスしてください。

表2-1　シミュレータ・デバッガでサポートする CMT 制御レジスタ

周辺機能モジュール名	ユニット	制御レジスタ	サポート状況
CMT	ユニット 0	CMSTR0	○
		CMCR0	○
		CMCNT0	○
		CMCOR0	○
		CMCR1	○
		CMCNT1	○
		CMCOR1	○
	ユニット 1	CMSTR1	○
		CMCR2	○
		CMCNT2	○
		CMCOR2	○
		CMCR3	○
		CMCNT3	○
		CMCOR3	○

制御レジスタのアドレスは[周辺モジュールの構成]ダイアログボックスで参照・変更することができます。[周辺モジュールの構成]ダイアログボックスの詳細については、「3.4　周辺機能シミュレーションを設定する」を参照してください。

2.8.2　シリアルコミュニケーションインタフェース

(1)　サポート範囲

RX600 シリーズシミュレータ・デバッガでは 7 チャネルのシリアルコミュニケーションインタフェース(SCI)をサポートしています。シミュレータ・デバッガでサポートするSCI機能を 表 2-2に示します。

表中サポート状況の○はサポート、－は未サポートです。

表2-2　シミュレータ・デバッガでサポートする SCI 機能

項目			サポート状況
シリアル通信方式	調歩同期式/クロック同期式		○
	スマートカードインタフェース		－
内蔵ボーレートジェネレータのクロックソース	PCLK クロック		○
	PCLK/4、PCLK/16、および PCLK/64 クロック		－
全二重通信			○
割り込み要因	送信終了、送信データエンプティ、受信データフル、受信エラー		○
調歩同期式モード	データ長	7 ビット／8 ビット	○
	送信ストップビット	1 ビット／2 ビット	○
	パリティ機能	偶数／奇数／なし	○
	受信エラー検出機能	パリティエラー、オーバランエラー、フレーミングエラー	○
	ブレーク検出		－
	クロックソース	内部クロック	○
		外部クロック、TMR からの転送レートクロック	－
クロック同期式モード	データ長	8 ビット	○
	受信エラーの検出	オーバランエラー	○

(2)　制御レジスタ

シミュレータ・デバッガでサポートしているSCIの制御レジスタを 表 2-2に示します。

表中サポート状況の○はサポート、△は「2.8.2 (1) サポート範囲」で説明した機能に関するビットのみサポートしています。

制御レジスタは必ずレジスタサイズでアクセスしてください。

表2-3　シミュレータ・デバッガでサポートする SCI 制御レジスタ

周辺機能モジュール名	チャネル	制御レジスタ	サポート状況
SCI	0～6	SMR	△
		BRR	○
		SCR	△
		TDR	○
		SSR	△
		RDR	○
		SCMR	△
		SEMR	△

制御レジスタのアドレスは[周辺モジュールの構成]ダイアログボックスで参照・変更することができます。[周辺モジュールの構成]ダイアログボックスの詳細については、「3.4　周辺機能シミュレーションを設定する」を参照してください。

(3)　データ入出力

シミュレータ・デバッガでは端子の一部を仮想ポートとしてメモリ上に割付けています。この仮想ポートを介してデバッグ対象プログラムやデバッガは端子にアクセスすることができます。

SCIの仮想ポートアドレスを 表 2-4に示します。

表2-4　SCI の仮想ポートアドレス

チャネル	仮想ポート名	アドレス	アクセスサイズ	機能
0	RxD0	H'00088224	16	チャネル 0 受信データ
	TxD0	H'00088226	16	チャネル 0 送信データ
1	RxD1	H'00088228	16	チャネル 1 受信データ
	TxD1	H'0008822A	16	チャネル 1 送信データ
2	RxD2	H'0008822C	16	チャネル 2 受信データ
	TxD2	H'0008822E	16	チャネル 2 送信データ
3	RxD3	H'00088230	16	チャネル 3 受信データ
	TxD3	H'00088232	16	チャネル 3 送信データ
4	RxD4	H'00088234	16	チャネル 4 受信データ
	TxD4	H'00088236	16	チャネル 4 送信データ
5	RxD5	H'00088238	16	チャネル 5 受信データ
	TxD5	H'0008823A	16	チャネル 5 送信データ
6	RxD6	H'0008823C	16	チャネル 6 受信データ
	TxD6	H'0008823E	16	チャネル 6 送信データ

仮想ポートRxDの構成を 表 2-5、仮想ポートTxDの構成を 表 2-6、RxDとTxDのビット機能を 表 2-7に示します。

表2-5　RxD 構成

ビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	SB	PE	FE	-	-	-	-	-	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

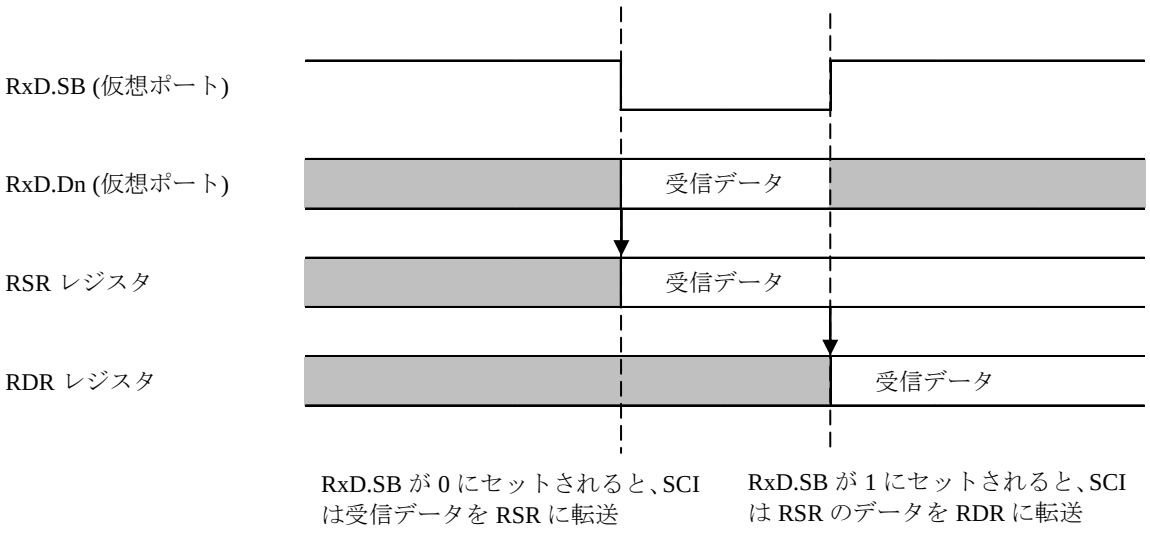
表2-6　TxD 構成

ビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	SB	-	-	-	-	-	-	-	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

表2-7　RxD、TxD ビット機能

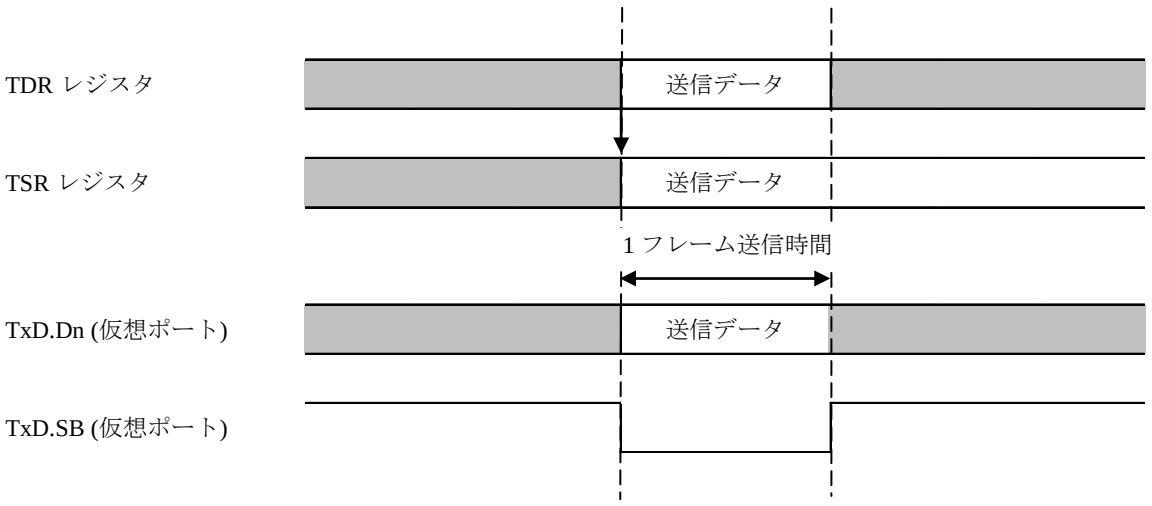
ビット	ビット名	初期値	R/W	説明
0	D0	0	R/W	データビット。 8 ビットデータの場合は、D7～D0 を使用します。 7 ビットデータの場合は、D6～D0 を使用します。
1	D1	0	R/W	
2	D2	0	R/W	
3	D3	0	R/W	
4	D4	0	R/W	
5	D5	0	R/W	
6	D6	0	R/W	
7	D7	0	R/W	
12～8	-	すべて 0	-	予約ビット。 常に 0 が読み出されます。書き込みは 0 としてください。
13	FE	0	R/W	フレーミングエラービット。 本ビットが 1 にセットされたデータについて、SCI はフレーミングエラーを発生させます。
14	PE	0	R/W	パリティエラービット。 本ビットに 1 がセットされたデータについて、SCI はパリティエラーを発生させます。
15	SB	1	R/W	スタートビット。 送信側が送信開始時に 1->0、送信終了時に 0->1 に変化させる。

シミュレータ・デバッガではデータ送受信動作を抽象化し、データを一斉に送受信します。シミュレータ・デバッガの受信動作を 図 2-1に、送信動作を 図 2-2 に示します。



【注】クロック同期式モードでは RxD.SB は使用しません。

図 2-1　シミュレータ・デバッガの受信動作



【注】各モードの 1 フレーム送信時間を以下に示します。
調歩同期式モード　：(1 ビット送信時間)×(スタートビット＋データ長[7,8]＋パリティビット[0,1]＋ストップビット[1,2])
クロック同期式モード：(1 ビット送信時間)×(データ長[8])

図 2-2　シミュレータ・デバッガの送信動作

本シミュレータ・デバッガでは、仮想ポートへのファイル入出力が可能です。詳細は、「3.4.6 仮想ポートへのファイル入出力を行う」を参照してください。

2.8.3　割り込みコントローラ

(1)　サポート範囲

RX600 シリーズシミュレータ・デバッガでは CMT と SCI に関連する割り込みコントローラ（ICU）をサポートしています。

また、CPU への割り込みだけをサポートしており、DTC、および DMAC 起動はサポートしていません。

(2)　制御レジスタ

シミュレータ・デバッガでサポートしているICUの制御レジスタを 表 2-8に示します。

表中サポート状況の○はサポート、△は「2.8.3 (1) サポート範囲」で説明した機能に関するビットのみサポートしています。

制御レジスタは必ずレジスタサイズでアクセスしてください。

表2-8　シミュレータ・デバッガでサポートする ICU 制御レジスタ

周辺機能モジュール名	制御レジスタ	サポート状況
ICU	IRn (n=028～029、214～241)	○
	ISELR028	△
	ISELR029	△
	ISELR030	△
	ISELR031	△
	ISELR215	△
	ISELR216	△
	ISELR219	△
	ISELR220	△
	ISELR223	△
	ISELR224	△
	ISELR227	△
	ISELR228	△
	ISELR231	△
	ISELR232	△
	ISELR235	△
	ISELR236	△
	ISELR239	△
	ISELR240	△
	IER03	△
	IER1A	△
	IER1B	○
	IER1C	○
	IER1D	○
	IER1E	△
	IPRm (m=04～07、80～86)	○
	FIR	○

制御レジスタのアドレス、割り込みベクタ番号、および割り込み優先順位レジスタ位置は[周辺モジュールの構成]ダイアログボックスで参照・変更することができます。[周辺モジュールの構成]ダイアログボックスの詳細については、「3.4 周辺機能シミュレーションを設定する」を参照してください。

(3)　ICU 使用時の注意

割込み発生時にブレークするか、しないかを選択できます。
[シミュレータシステム]ダイアログボックスまたは EXEC_STOP_SET コマンドで設定してください。

2.8.4　クロック

シミュレータ・デバッガでは、メモリアクセスにかかわるシステムクロック、周辺機能用クロック、タイマを動かすクロックをサポートします。
メモリマップで指定するサイクル数は内部クロックになります。システムクロックと周辺機能用クロックの比は、[周辺機能シミュレーションの設定]ダイアログボックスで設定してください。
タイマを動かすクロックの分周率は、タイマ制御レジスタで指定してください。

2.8.5　周辺機能を使用する

周辺機能を使用するにはシミュレータ・デバッガ起動時に表示される[周辺機能シミュレーションの設定]ダイアログボックスで使用するモジュールを登録する必要があります。
モジュール登録の詳細については、「3.4　周辺機能シミュレーションを設定する」を参照してください。

2.9 トレース

シミュレータ・デバッガは、実行結果をトレースバッファに書き込みます。トレース情報の取得条件は、[トレース取得]ダイアログボックスで指定します。[トレース取得]ダイアログボックスは、[トレース]ウィンドウ上で右クリックしてポップアップメニューを表示し、[トレース設定...]を選択することによって表示できます。取得したトレース情報は、[トレース]ウィンドウに表示します。

トレース情報は検索することができます。検索条件は、[検索]ダイアログボックスで設定します。[トレース検索]ダイアログボックスは、[トレース]ウィンドウ上で右クリックしてポップアップメニューを表示し、[検索 -> 検索...]を選択することによって表示できます。

詳しくは、**「**3.7　トレース情報を見る**」**を参照してください。

2.10 標準入出力およびファイル入出力処理

シミュレータ・デバッガでは、ユーザプログラムから標準入出力およびファイル入出力を行うことができます。入出力機能を利用する場合は、必ず [I/O シミュレーション]ウィンドウをオープンしておいてください。

サポートしている入出力処理は以下の通りです。

表2-9　**入出力機能一覧**

番号	機能コード	機能名	内　容
1	H'21	GETC	**標準入力からの１バイト入力**
2	H'22	PUTC	**標準出力への１バイト出力**
3	H'23	GETS	**標準入力からの１行入力**
4	H'24	PUTS	**標準出力への１行出力**
5	H'25	FOPEN	**ファイルのオープン**
6	H'06	FCLOSE	**ファイルのクローズ**
7	H'27	FGETC	**ファイルからの１バイト入力**
8	H'28	FPUTC	**ファイルへの１バイト出力**
9	H'29	FGETS	**ファイルからの１行入力**
10	H'2A	FPUTS	**ファイルへの１行出力**
11	H'0B	FEOF	**エンドオブファイルのチェック**
12	H'0C	FSEEK	**ファイルポインタの移動**
13	H'0D	FTELL	**ファイルポインタの現在位置を得る**

入出力機能の詳細は、「3.12　標準入出力およびファイル入出力を行う」を参照してください。

2.11 ブレーク条件

ユーザプログラムのシミュレーションを中断する条件として以下のものがあります。

- ブレーク系コマンドの条件成立によるブレーク
- ユーザプログラムの実行時エラー検出によるブレーク
- トレースバッファ満杯によるブレーク
- WAIT 命令実行によるブレーク
- [停止]ボタンによるブレーク

(1) ブレーク系コマンドの条件成立によるブレーク

ブレーク条件を設定するコマンドには次の 9 種類があります。

- BREAKPOINT　：命令実行位置によるブレーク
- BREAK_ACCESS　：メモリ範囲のアクセスによるブレーク
- BREAK_CYCLE　：実行サイクル数によるブレーク
- BREAK_DATA　：メモリ書き込みデータ値によるブレーク
- BREAK_DATA_DIFFERENCE　：**メモリのデータ値の変化量(差分)によるブレーク**
- BREAK_DATA_INVERSE　**：メモリのデータ値の符号反転によるブレーク**
- BREAK_DATA_RANGE　：**メモリのデータ範囲によるブレーク**
- BREAK_REGISTER　：レジスタ書き込みデータ値によるブレーク
- BREAK_SEQUENCE　：実行順序を指定したブレーク

ブレーク条件成立時の動作を[Stop]と指定した場合、そのブレーク条件が成立するとプログラムを中断します。詳しくは、「3.6　シミュレータ・デバッガのブレークポイントを使用する」を参照してください。

ユーザプログラム実行中にブレーク条件が成立しプログラムが中断した場合、ブレークポイントの命令を実行しないで停止するか、実行してから停止するかを 表 2-10に示します。

表2-10　ブレーク条件成立時の処理

コマンド名	ブレーク条件成立命令	
	実行する	実行しない
BREAKPOINT		○
BREAK_ACCESS	○	
BREAK_CYCLE	○	
BREAK_DATA	○	
BREAK_DATA_DIFFERENCE	○	
BREAK_DATA_INVERSE	○	
BREAK_DATA_RANGE	○	
BREAK_REGISTER	○	
BREAK_SEQUENCE		○

BREAKPOINT、BREAK_SEQUENCE の場合、実行命令の先頭位置以外にブレークポイントを設定するとブレークを検出できません。

ユーザプログラム実行中にブレーク条件が成立すると、ブレーク条件成立のメッセージを[アウトプット]ウィンドウに表示して、命令実行を中断します。

(2)　ユーザプログラムの実行時エラー検出によるブレーク

シミュレータ・デバッガでは、CPUの例外発生機能では検出できないプログラムの誤りを検出するためにシミュレーションエラーを設けています。これらのエラーが発生した場合に、シミュレーションを停止するか、続行するかを [シミュレータシステム]ダイアログボックスにより選択できます。エラーの種類、エラーメッセージ、エラー発生要因、および続行時のシミュレータ・デバッガの動作を 表 2-11に示します。

表2-11　シミュレーションエラー一覧

エラーの種類/メッセージ	エラー発生要因	続行モード時処理
メモリアクセスエラー/ Memory Access Error (Address:H'nnnnnnnn)	• **確保していないメモリ領域をアクセスしようとした** • **書き込み不可属性を持つメモリへ書き込みを行おうとした** • **読み出し不可属性を持つメモリから読み出しを行おうとした** • **メモリが存在しない領域をアクセスしようとした**	**メモリへの書き込み時、何も書き込まない** **メモリ読み出し時、全ビット"1"を読み出す**

停止モードの場合、シミュレーションエラーが発生するとシミュレータ・デバッガは、命令実行を中止してエラーメッセージを表示後、コマンド待ち状態に戻ります。シミュレーションエラー停止後の PCの状態を **表** 2-12に示します。なお、シミュレーションエラー停止後 PSWの内容は変化しません。

表2-12　シミュレーションエラー停止時のレジスタ

エラーの種類	PC の内容
メモリアクセスエラー	**命令読込時：** **エラーが発生した命令の先頭アドレス** **命令実行時：** **エラーが発生した命令の次命令のアドレス**

シミュレーションエラーが発生する命令を組み込んだプログラムのデバッグは、次の手順で行ってください。
(a) 最初は停止モードで実行させて、意図している箇所以外にエラーがないかどうかを確認してください。
(b) 確認が完了したら、続行モードで実行してください。

【注】 停止モードでエラーが発生して停止した状態から、モードを続行モードに変更してシミュレーションを再開すると、正しくシミュレーションできない場合があります。シミュレーションを再開する場合は、レジスタ内容、メモリの内容をエラー発生前の状態に戻してから再実行するようにしてください。

(3) トレースバッファ満杯によるブレーク

[トレース取得]ダイアログボックスの [トレースバッファ満杯時の動作]で [停止]を指定し、命令実行中にトレースバッファが満杯になると、シミュレータ・デバッガは、実行を中断します。中断時には以下のメッセージを[アウトプット]ウィンドウに表示します。

Trace Buffer Full

(4) WAIT 命令実行によるブレーク

命令実行時に、WAIT 命令を実行すると、シミュレータ・デバッガは実行を中断します。中断時には、以下のメッセージを[アウトプット]ウィンドウに表示します。

WAIT Instruction

【注】実行を再開する場合は、PC の値を再開位置の命令アドレスに変更してください。

(5) [停止]ボタンによるブレーク

命令実行中にユーザにより強制的に実行を中断することができます。中断時には以下のメッセージをステータスバーに表示します。

Stop

Go、Step コマンドにより実行を再開できます。

2.12 浮動小数点データ

実数データとして浮動小数点数を指定することができます。これにより、データ値等で浮動小数点を扱う場合の操作が容易になります。浮動小数点を指定できる項目は次の通りです。

・[ブレーク種別の選択]ダイアログボックスにおいて、ブレーク種別を [ブレークデータ] や [ブレークレジスタ] と指定したときのデータ
・[メモリ]ウィンドウにおけるデータ
・[メモリフィル]ダイアログボックスにおけるデータ
・[メモリ検索]ダイアログボックスにおけるデータ
・レジスタ値編集ダイアログボックスでの入力値

浮動小数点データフォーマットは、ANSI C の浮動小数点フォーマットに準拠しています。

シミュレータ・デバッガでは、浮動小数点数の 10 進->2 進変換で発生する丸めのモードに RN（最近値丸め）を使用します。

なお、10 進->2 進変換および 2 進->10 進変換で非正規化数を指定した場合、非正規化数のまま処理します。また、10 進->2 進変換時にオーバフローが発生した場合、無限大を設定します。

2.13 関数呼び出し履歴の表示

シミュレーションの中断時に、関数の呼び出し履歴を [スタックトレース]ウィンドウに表示します。これにより、プログラムの動作の流れを確認することができます。また、[スタックトレース]ウィンドウ上で関数名を選択することにより、該当するソースプログラムを [エディタ]ウィンドウ上に表示します。これにより、中断している関数の他に、その関数を呼び出した元の関数をチェックすることができます。

関数呼び出し履歴を更新するのは、以下のような場合です。

- 「2.11 ブレーク条件」に示す条件によりシミュレーションが中断した時
- 上記中断した状態で、レジスタの値を変更した時
- シミュレーションをステップ実行している時

詳しくは、「High-performance Embedded Workshop ユーザーズマニュアル」を参照してください。

2.14 パフォーマンス測定

シミュレータ・デバッガはユーザプログラムのパフォーマンスを測定するためにプロファイラ機能およびパフォーマンス解析機能を提供します。

2.14.1 プロファイラ

プロファイラは、ユーザプログラムの全体について関数とグローバル変数のアドレス、サイズ、関数の呼び出し回数、およびプロファイルデータを表示します。プロファイルデータは CPU により異なります。

プロファイル情報はリスト形式、ツリー形式、チャート形式で表示します。

プロファイル情報を用いることにより、サイズが小さく、呼び出し回数が多い関数をインライン関数にするなどの最適化を検討することが出来ます。

詳しくは、「3.8 プロファイル情報を見る」を参照してください。

2.14.2 パフォーマンス解析

パフォーマンス解析はユーザプログラム内の指定関数について実行サイクル数、呼び出し回数を表示します。指定関数のみについてパフォーマンスデータを取得するため、プロファイラよりも高速なシミュレーションが可能です。詳しくは、「3.9 パフォーマンスを解析する」を参照してください。

2.15 擬似割込み

シミュレータ・デバッガでは、シミュレーション中に擬似割込みを発生させることができます。擬似割込みを発生させるには、以下の 2 通りの方法があります。

(1) ブレーク条件成立時の動作による擬似割込み発生

ブレーク系コマンドで、ブレーク条件成立時の動作に[Interrupt]を指定することにより、擬似割込みを発生させることができます。

詳しくは、「3.6 シミュレータ・デバッガのブレークポイントを使用する」を参照してください。

(2) ウィンドウによる擬似割込み発生

[トリガ]ウィンドウ、または[GUI I/O]ウィンドウのボタンをクリックすることにより、擬似割込みを発生させることができます。

詳しくは、「3.11 手動で擬似割込みを発生させる」を参照してください。

なお、擬似割込みが発生してからその割込みを受け付けるまでの間に、次の擬似割込みが発生した場合は、優先順位の高い割込みだけを受付けます。

(3) 擬似割込み発生によるブレーク

擬似割込み発生時にブレークするか、しないかを選択できます。

[シミュレータシステム]ダイアログボックスまたはEXEC_STOP_SETコマンドで設定してください。

【注】 擬似割込みでは、割り込みベクタ番号と、割り込み優先順位を指定します。割り込み優先順位には 0～8**、または** 0～H'10 **が指定できます。**0～8 **の場合は** 8**、**0～H'10 **の場合は** H'10 **を指定すると高速割り込みとして扱います。**

2.16 カバレジ

シミュレータ・デバッガでは、ユーザが指定した測定範囲について命令実行中に命令カバレジ情報を収集できます。

測定範囲は直接アドレスを指定して設定するほかに、ソースファイル名を指定してそのファイルに含まれる全関数を設定することができます。

命令カバレジ情報を利用することで各命令の実行状態を観察できます。さらにプログラムのどの部分が未実行であるかを容易に特定できます。

収集した命令カバレジ情報は[カバレジ]ウィンドウに表示します。

命令カバレジ情報は命令実行済のソース行に対応するカラムを [エディタ]ウィンドウ上に強調表示します。

また、測定対象のアドレス範囲または関数について、カバレジ統計情報をパーセント形式で表示します。これによりプログラムがどのくらい実行されているかを定量的に把握できます。

命令カバレジ情報はファイルへの保存およびファイルからのロードが行えます。ロードできるのは".COV"ファイル形式のみです。

詳しくは、「3.10 コードカバレジを測定する」を参照してください。

3. デバッグ

この章では、シミュレータ・デバッガ特有の操作と関連するウィンドウおよびダイアログボックスについて説明します。

HEWで共通な下記機能については、HEWのヘルプを参照ください。

- ・デバッグの準備
- ・プログラムを表示する
- ・メモリ内容を参照／設定する
- ・メモリ内容を波形形式で表示する
- ・メモリ内容を画像形式で表示する
- ・任意のアドレスのメモリ内容を参照／設定する
- ・I/Oレジスタを参照／設定する
- ・レジスタを参照／設定する
- ・プログラムを実行／停止、リセットする
- ・現在の状態の参照
- ・複数デバッギングプロットフォームの同期
- ・コマンドラインインタフェースのデバッグ
- ・Elf／Dwarf2のサポート
- ・ラベルを参照／設定する

3.1 ワークスペースの作成

シミュレータ・デバッガを使用するためには、まずHEWでワークスペースを作成する必要があります。ここでは、シミュレータ・デバッガ特有の説明のみをします。ワークスペース作成の詳細は、HEWのマニュアルを参照ください。

3.1.1 ターゲットの選択

HEWを起動し、新規プロジェクトワークスペースの作成を行う場合、下記ダイアログボックスを表示します。
ここで、シミュレータ・デバッガのターゲットを選択してください。

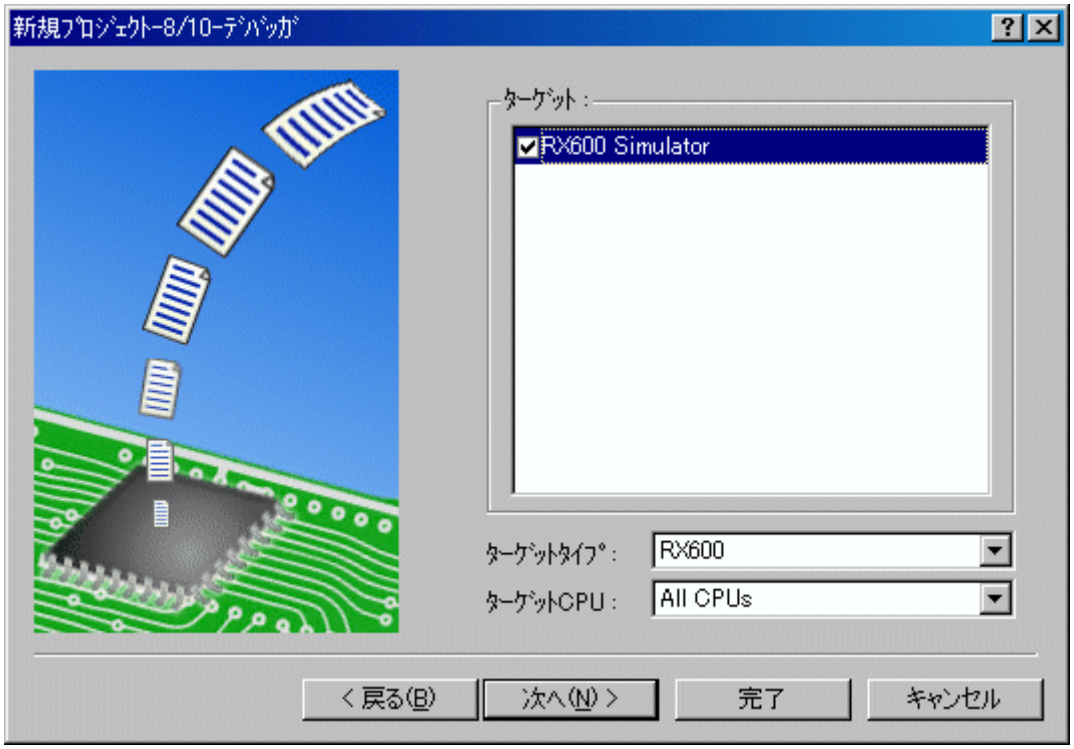


図 3-1　デバッガターゲット設定画面 (8/10)

[ターゲット]　　デバッガターゲットを設定します。デバッガターゲットを選択(チェック)してください。デバッガターゲットは未選択でも複数選択してもかまいません。

[ターゲットタイプ]　[ターゲット]に表示するターゲットの種類を指定します。

[ターゲットCPU]　　[ターゲット]に表示するCPUの種類を指定します。

3.1.2 シミュレータ用ワークスペースの設定

新規プロジェクト-9/10では、シミュレータ用ワークスペースの設定を行うことができます。

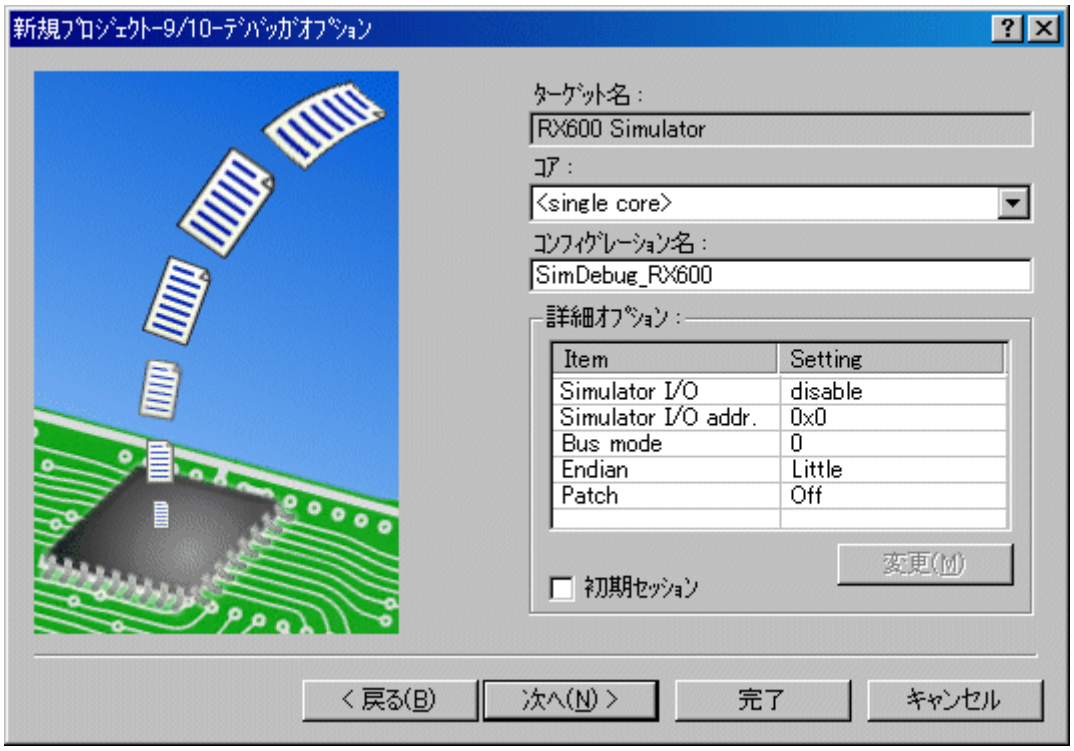


図 3-2 デバッガオプション設定画面 (9/10)

[詳細オプション] デバッガターゲットのオプションを設定します。変更する場合は、[Item]を選択して[変更]をクリックしてください。なお、変更できない項目の場合、[Item]を選択しても[変更]はグレーのままです。

[Simlator I/O]	ユーザプログラムから標準入出力またはファイル入出力を行うI/Oシミュレーションは有効([Enable])または無効([Disable])
[Simulator I/O addr.]	上記I/Oシミュレーション開始アドレス
[Bus mode]	現状未使用
[Endian]	CPUのエンディアンを表示します
[Patch]	割り込み優先レベル、およびMVTIPL命令の有効・無効
Off	割り込み優先レベルは0～15、MVTIPL命令は有効
RX610	割り込み優先レベルは0～7、MVTIPL命令は無効

[詳細オプション]以外の項目については「High-performance Embedded Workshop ユーザーズマニュアル」を参照してください。

3.2 シミュレータ・デバッガの起動

シミュレータ・デバッガ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、シミュレータ・デバッガを接続することができます。

プロジェクト作成時にターゲットを選択している場合は、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作成されています。

図 3-3に示す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。

図 3-3 セッションファイルの選択

シミュレータ・デバッガが登録されているセッションファイルが選択されており、シミュレータ・デバッガが接続解除状態の場合は、[デバッグ->接続]を選択するか、接続ツールバーボタン をクリックしてください。

シミュレータ・デバッガを接続解除する場合は、[デバッグ->接続解除]を選択するか、接続解除ツールバーボタン をクリックしてください。

3.3 シミュレータ・デバッガの設定を変更する

本節ではシミュレータ・デバッガ起動後にシミュレータの設定を変更する方法について説明します。

3.3.1 CPU のエンディアンと動作周波数を設定する

CPU のエンディアン、および動作周波数はシミュレータ・デバッガ起動時に表示する[シミュレータの設定]ダイアログボックス[CPU の構成]タブで設定します。

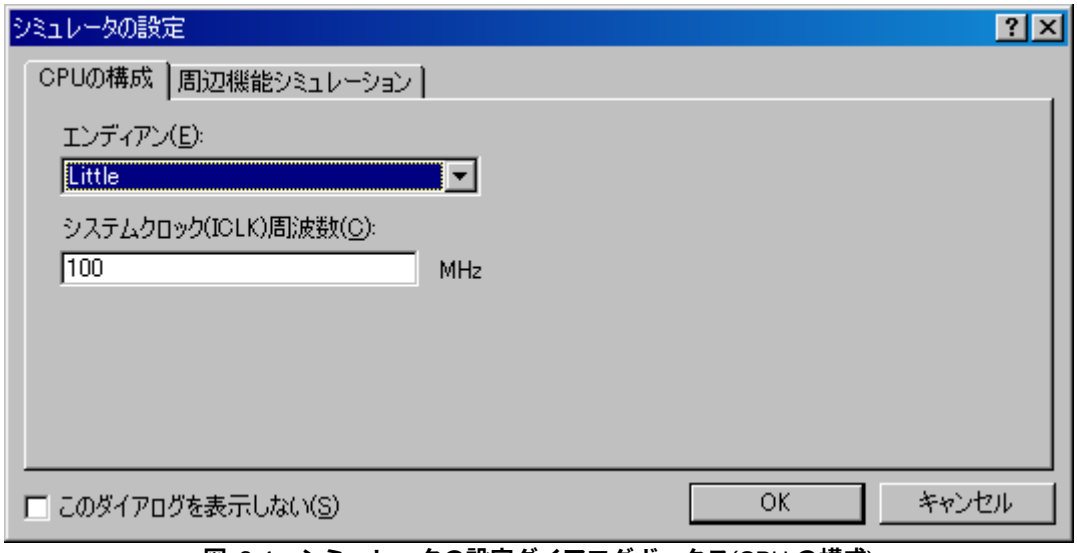


図 3-4 シミュレータの設定ダイアログボックス(CPU の構成)

本ダイアログボックスでは下記項目を設定します。

[エンディアン]	CPU のエンディアンを設定します [Big] Big エンディアン [Little] Little エンディアン
[システムクロック(ICLK)周波数]	CPU の動作周波数を設定します（単位：MHz） 指定範囲：1～1000

[このダイアログを表示しない]チェックボタンをチェックすると、次回以降シミュレータ・デバッガ起動時に本ダイア

ログボックスを表示しなくなります。

3.3.2 シミュレータシステムの設定を変更する

I/O シミュレーションの開始位置、実行モード等の設定変更は、[シミュレータシステム]ダイアログボックスの[システム]タブで行います。

[シミュレータシステム]ダイアログボックス[システム]タブを開くには、[基本設定->シミュレータ->システム...]を選択するか、[シミュレータシステム]ツールバーボタン をクリックします。

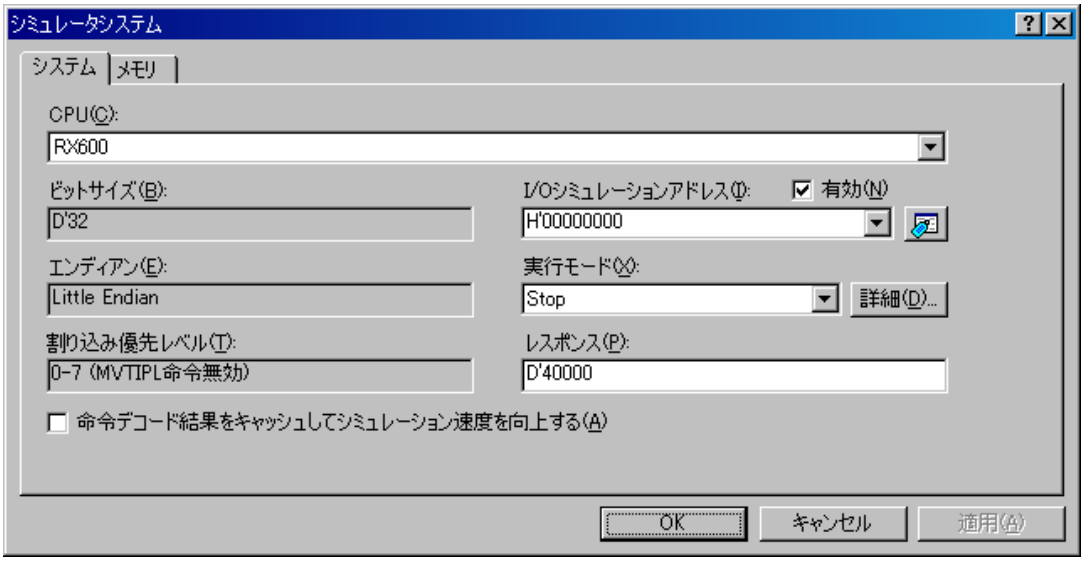


図 3-5 シミュレータシステムダイアログボックス(システムタブ)

本ダイアログボックスでは下記項目を設定または表示します。

[CPU]	現在設定している CPU。
[ビットサイズ]	CPU のアドレス空間サイズ（ビット数）。
[エンディアン]	CPU のエンディアン。
[割り込み優先レベル]	割り込み優先レベル、および MVTIPL 命令の有効、無効を表示します。 0-7 (MVTIPL 命令無効)　割り込み優先レベルは 0～7 です。 0-15 (MVTIPL 命令有効)　割り込み優先レベルは 0～15 です。
[I/O シミュレーションアドレス]	ユーザプログラムから標準入出力またはファイル入出力を行うための I/O シミュレーションの開始位置を指定します。 [有効]　チェックすると I/O シミュレーションが有効となります。
[レスポンス]	何命令ごとにウィンドウをリフレッシュするかを指定します。 (1~D'2,147,483,647、デフォルトは D'40000)
[実行モード]	シミュレーションエラーが発生した場合のシミュレータ・デバッガ動作を規定します。 割り込みはシミュレーションエラーに含み、本設定に従います。 また、[詳細]ボタンで、割り込み発生時の動作を規定することもできます。 [停止]　シミュレーションを停止します。 [続行]　シミュレーションを続行します。
[命令デコード結果をキャッシュしてシミュレーション速度を向上する]	命令実行時にデコード結果を保持し、同一アドレス実行時にデコード結果を利用する機能の有効、無効を設定します。 チェックすると命令デコードキャッシュ機能が有効となり、シミュレーション速度が向上します。

変更内容は、[OK]ボタンまたは[適用]ボタンをクリックすることにより設定します。[キャンセル]ボタンをクリックすると、設定しないでダイアログボックスを閉じます。

【注】 命令デコードキャッシュ機能はデコード結果を再利用するため、自己書き換えコードを使用するプログラムでは使用できません。また、プログラムの意図しない動作により命令が書き換わると、正しくエラーを検出できない場合があります。

3.3.3 メモリマップおよびメモリリソースの設定を変更する

メモリマップの設定および変更とメモリリソースの設定および変更は、[シミュレータシステム]ダイアログボックスの[メモリ]タブで行います。

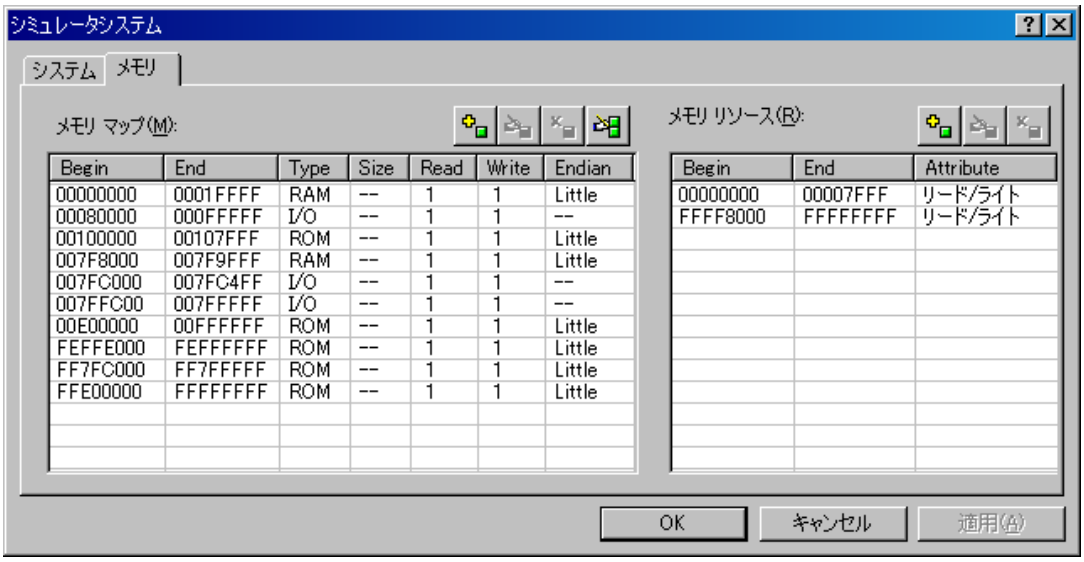


図 3-6 シミュレータシステムダイアログボックス(メモリタブ)

本ダイアログボックスでは以下の項目を設定します。

[メモリマップ]	メモリ情報として、メモリ種別とその先頭アドレス・終了アドレス、データバス幅、アクセスステート数を表示します。
[メモリリソース]	現在設定しているメモリリソースのアクセス種別とその先頭アドレス・終了アドレスを表示します。

[メモリリソース]は次の各ボタンにより追加・変更・削除することができます。


[メモリリソース]の項目を追加します。クリックすることにより、[メモリリソース設定]ダイアログボックスが開き、追加することができます。


[メモリリソース]の項目を変更します。変更したい項目をリストボックス上で選択後、ボタンをクリックします。クリックすることにより、[メモリリソース設定]ダイアログボックスが開き、変更することができます。


[メモリリソース]の項目を削除します。削除したい項目をリストボックス上で選択後、ボタンをクリックします。

[メモリマップ]は、以下の各ボタンにより追加・変更・削除ができます。


[メモリマップ]の項目を追加します。クリックすると、[メモリマップ設定]ダイアログボックス(**図** 3-7 参照)が開き、追加することができます。


[メモリマップ]の項目を変更します。変更したい項目をリストボックス上で選択後、ボタンをクリックします。クリックすると、[メモリマップ設定]ダイアログボックス(**図** 3-7 参照)が開き、変更することができます。


[メモリマップ]の項目を削除します。削除したい項目をリストボックス上で選択後、ボタンをクリックします。

なお、[メモリマップ]は、  ボタンによりデフォルト値にリセットすることができます。

変更内容は、[OK]ボタンまたは[適用]ボタンをクリックすることにより設定します。[キャンセル]ボタンをクリックすると、設定しないでダイアログボックスを閉じます。

最適化リンケージエディタが出力するリンケージリストファイル(.map)がある場合、メモリマップおよびリンケージマップ情報に基づきメモリリソースを自動的に確保することができます。

詳しくは「High-performance Embedded Workshop ユーザーズマニュアル」の「メモリリソースを自動的に確保する」を参

照してください。

3.3.4 メモリマップ設定ダイアログボックス

[メモリマップ設定]ダイアログボックスでは、対象 CPU のメモリマップを設定します。

各項目に表示する内容は、対象 CPU によって異なります。シミュレータ・デバッガはこれらの値をメモリアクセスのシミュレーションに使用します。

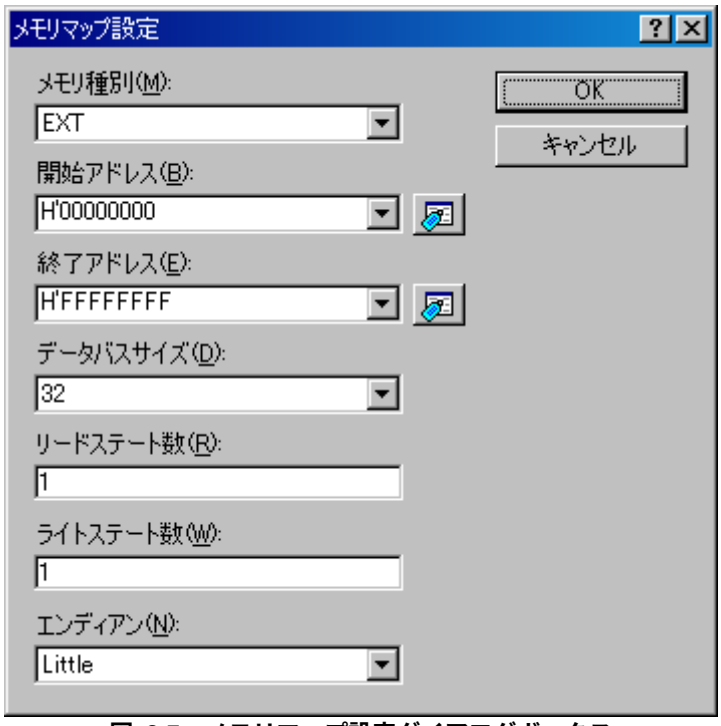


図 3-7 メモリマップ設定ダイアログボックス

本ダイアログボックスでは以下の項目を設定します。

[メモリ種別]	メモリ種別	
	[ROM]	内蔵 ROM
	[RAM]	内蔵 RAM
	[EXT]	外部メモリ
	[IO]	内蔵 I/O
[開始アドレス]	メモリ種別に対応するメモリの先頭アドレス	
[終了アドレス]	メモリ種別に対応するメモリの終了アドレス	
[データバスサイズ]	メモリのデータバス幅	
[リードステート数]	メモリのリードアクセスステート数	
[ライトステート数]	メモリのライトアクセスステート数	
[エンディアン]	当該メモリ領域のエンディアン	

変更内容は、[OK]ボタンをクリックすることにより設定します。[キャンセル]ボタンをクリックすると、設定しないでダイアログボックスを閉じます。

【注】

(1) **メモリリソースを確保している領域のメモリマップは、削除・変更することができません。あらかじめ、[シミュレータシステム]ダイアログボックスの[メモリ]タブによりメモリリソースを削除してから、メモリマップを削除・変更してください。**

(2) **外部メモリ以外のメモリ種別では、データバスサイズの表示・変更はできません。**

(3) **データバスサイズ、リードステート数、およびライトステート数は命令シミュレーションには影響しません。メモリアクセスステート数は常に** 1 **となります。**

(4) **メモリマップは** 16 **バイト境界でのみ設定可能です。**16 **バイト境界以外での設定は、設定したメモリマップを含む** 16 **バイト境界に補正します。**

(5) **内蔵** I/O **のエンディアンは、表示・変更することができません。**

(6) **本ダイアログボックスでは、内蔵**ROM**、および内蔵**RAM**のエンディアンの変更はできません。内蔵**ROM**、および内蔵**RAM**のエンディアンは、[シミュレータの設定]ダイアログボックスで変更することができます。[シミュレータの設定]ダイアログボックスの詳細については、「**3.3.1　CPU**のエンディアンと動作周波数を設定する」を参照してください。**

3.3.5　メモリリソース設定ダイアログボックス

[メモリリソース設定]ダイアログボックスでは、メモリリソースの設定・変更を行います。

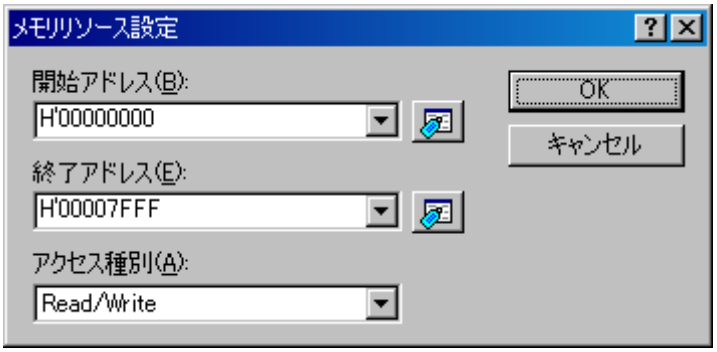


図 3-8　**メモリリソース設定ダイアログボックス**

本ダイアログボックスでは以下の項目を設定します。

[開始アドレス]	確保するメモリ領域の先頭アドレス	
[終了アドレス]	確保するメモリ領域の終了アドレス	
[アクセス種別]	アクセス種別	
	[Read]	読み出しのみ可能
	[Write]	書き込みのみ可能
	[Read/Write]	読み書き可能

各項目を指定後、[OK]ボタンをクリックすることによりメモリリソースの設定・変更を行います。[キャンセル]ボタンをクリックすると、設定しないでダイアログボックスを閉じます。

【注】

(1) **メモリリソースを設定すると、**PC **のメモリを使用します。したがって、メモリリソースを大きく取りすぎると、**PC **の動作が極端に遅くなる場合があります。**

(2) **メモリリソースは** 16 **バイト境界でのみ設定可能です。**16 **バイト境界以外での設定は、設定したメモリリソースを含む** 16 **バイト境界に補正します。またアクセス種別に関しても** 16 **バイト境界となります。**

16 バイト以下で使用する場合は、ハードウェアマニュアルに沿った範囲内のメモリを使用してください。

(3) **命令による読み出しのみ許可メモリへの書き込み、および書き込みのみ許可メモリからの読み出しはメモリアクセスエラーとなります。**

3.4　周辺機能シミュレーションを設定する

シミュレータ・デバッガは周辺機能シミュレーションを DLL 形式のモジュールで実現しています。

ここでは周辺機能シミュレーションを有効にするための周辺機能シミュレーションモジュールの登録方法および周辺機能シミュレーション構成の設定方法を説明します。

3.4.1 周辺機能シミュレーションモジュールを登録する

周辺機能シミュレーションモジュールの登録は[シミュレータの設定]ダイアログボックス[周辺機能シミュレーション]タブで行います。[シミュレータの設定]ダイアログボックスはシミュレータ・デバッガ起動時に表示されます。

本ダイアログボックスで周辺機能シミュレーションモジュールを登録すると、当該周辺機能シミュレーションモジュールが提供する周辺機能シミュレーションを利用可能となります。シミュレータ・デバッガ起動後は、周辺機能シミュレーションモジュール登録内容を変更することはできません。利用する周辺機能シミュレーションモジュールを変更する場合はシミュレータ・デバッガを再起動し、本ダイアログボックスを表示させてください。

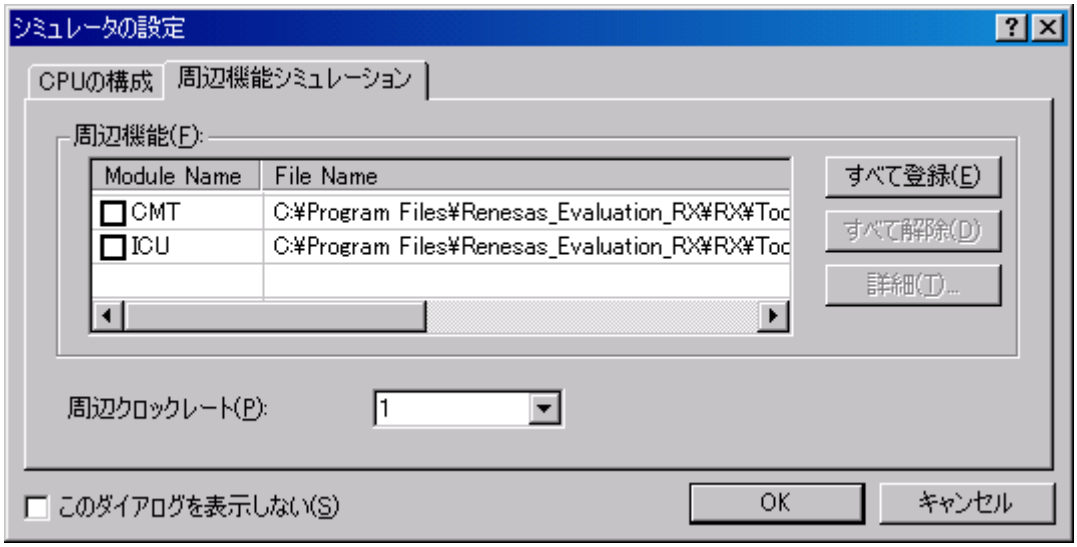


図 3-9 シミュレータの設定ダイアログボックス（周辺機能シミュレーションタブ）

本ダイアログボックスでは以下の項目を設定します。

[周辺機能] 周辺機能シミュレーションモジュールの情報を表示します。

[Module Name] シミュレーションする周辺機能名

[File Name] 周辺機能シミュレーションモジュールファイル名

[Module name]欄のチェックボックスをチェックした周辺機能シミュレーションモジュールが登録されて、利用可能となります。

[すべて登録] すべての周辺機能シミュレーションモジュールを有効にします。

[すべて解除] すべての周辺機能シミュレーションモジュールを無効にします。

[詳細...] 周辺機能情報の表示、周辺機能の開始アドレス、および割り込み要因情報の変更を行うための[周辺モジュールの構成]ダイアログボックスを表示します。

[周辺クロックレート] 周辺クロックとシステムクロックの比(周辺1クロックがシステムクロックいくつに相当するか)を指定します。
(1,2,3,4,6,8,12,16,24,32から選択)

各項目を指定後、[OK]ボタンをクリックすることにより周辺機能シミュレーションの設定、変更を行います。[キャンセル]ボタンをクリックすると、設定しないでダイアログボックスを閉じます。

[このダイアログを表示しない]チェックボタンをチェックすると、次回以降シミュレータ・デバッガ起動時に本ダイアログボックスを表示しなくなります。

3.4.2 周辺機能のアドレスを変更する

周辺機能のアドレス変更は[周辺モジュールの構成]ダイアログボックスで行います。割り込み要因情報を持つ周辺機能のアドレス変更は[周辺モジュールの構成]ダイアログボックス[アドレス]タブで行います。

[周辺モジュールの構成]ダイアログボックスを開くには、[シミュレータの設定]ダイアログボックス[周辺機能シミュレーション]タブの[周辺機能]欄で周辺機能を選択して、[詳細...]ボタンをクリックします。

図 3-10 周辺モジュールの構成ダイアログボックス（アドレスタブ）

本ダイアログボックスでは以下の項目を表示、設定します。

[モジュール]	選択した周辺機能シミュレーションモジュールでサポートしている周辺機能名
[開始アドレス]	[モジュール]で選択した周辺機能の開始アドレス
[レジスタアドレス]	[モジュール]で指定した周辺機能のレジスタ名、レジスタアドレスを表示します。個々のレジスタアドレスは変更できません。

各項目を指定後、[OK]ボタンをクリックすることにより周辺機能のアドレスを設定します。[キャンセル]ボタンをクリックすると、設定しないでダイアログボックスを閉じます。

3.4.3 周辺機能の割り込み要因情報を変更する

周辺機能の割り込み要因情報は[周辺モジュールの構成]ダイアログボックス[割り込み]タブで参照できます。

[周辺モジュールの構成]ダイアログボックスを開くには、[シミュレーションの設定]ダイアログボックス[周辺機能シミュレーション]タブの[周辺機能]欄で周辺機能を選択して、[詳細...]ボタンをクリックします。

図 3-11 周辺モジュールの構成ダイアログボックス (割り込みタブ)

本ダイアログボックスでは以下の項目を表示します。

割り込み要因情報	Interrupt Source	周辺機能でサポートしている割り込み要因名
	Vector Number	割り込みベクタ番号
	Priority Register Address/ Bit Field Position	割り込み優先順位レジスタアドレスとレジスタ内のビット位置

割り込み要因情報を変更する場合は、変更したい割り込み要因をダブルクリックします。[割り込み要因情報の設定]ダイアログボックスが表示されます。

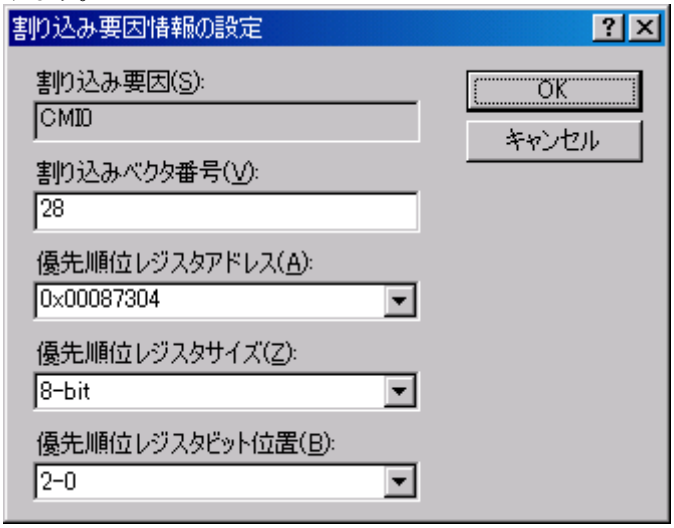


図 3-12 割り込み要因情報の設定ダイアログボックス

本ダイアログボックスでは以下の項目を表示、設定します。

割り込み要因	割り込み要因名
割り込みベクタ番号	割り込みベクタ番号 (接頭辞省略時は 10 進入力、10 進表示)
優先順位レジスタアドレス	割り込み優先順位レジスタのアドレス
優先順位レジスタサイズ	割り込み優先順位レジスタのサイズ
優先順位レジスタビット位置	割り込み優先順位レジスタ内ビット位置

各項目を指定後、[OK]ボタンをクリックすることにより割り込み要因情報を設定します。[キャンセル]ボタンをクリッ

クすると、設定しないでダイアログボックスを閉じます。

3.4.4 制御レジスタのメモリリソース

制御レジスタ領域のメモリリソースは周辺機能シミュレーションモジュールが確保します。確保済の制御レジスタのメモリリソースを削除・変更しないでください。メモリリソース設定の詳細は、「3.3.3 メモリマップおよびメモリリソースの設定を変更する」を参照してください。

3.4.5 接続されている周辺機能を確認する

シミュレータ・デバッガ起動後は、 [ステイタス]ウィンドウの[Platform]シートの[Peripheral Modules]項目に接続されている周辺機能名を表示します。

3.4.6 仮想ポートへのファイル入出力を行う

シミュレータ・デバッガでは端子の一部を仮想ポートとしてメモリ上に割付けています。これらの仮想ポートはファイル入出力をサポートしています。本シミュレータ・デバッガでサポートしている仮想ポートについては、「2.8.2(3) データ入出力」を参照してください。

(1) 設定されているファイル入出力一覧を表示する

現在設定されているファイル入出力一覧を表示するには、[シミュレータシステム]ダイアログボックス[ポート入出力]タブを開きます。

[シミュレータシステム]ダイアログボックス[ポート入出力]タブを開くには、[基本設定->シミュレータ->システム...]を選択し、[シミュレータシステム]ダイアログボックスの[ポート入出力]タブを選択します。

仮想ポートを持つモジュールが登録されていない場合は、[ポート入出力]タブは表示されません。

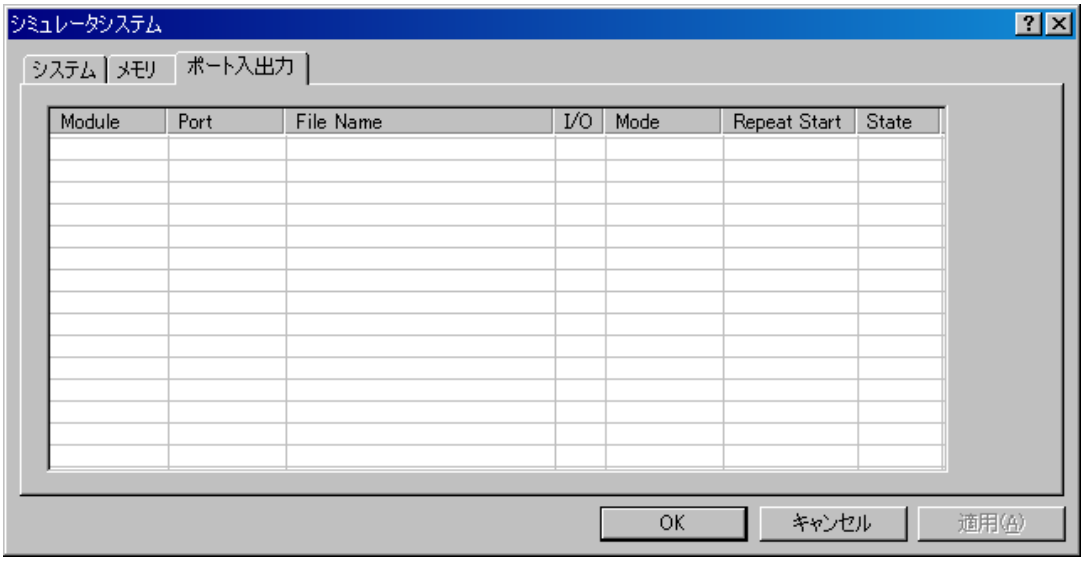


図 3-13 シミュレータシステムダイアログボックス (ポート入出力タブ)

表示する項目は以下の通りです。

[Module] モジュール名を表示します。
[Port] ポート名を表示します。
[File Name] ファイル名を表示します。
[I/O] ファイルの入力/出力を表示します。
- [In] ：ファイル入力
- [Out] ：ファイル出力

[Mode] ファイルのデータ入出力モードを表示します。
- [Repeat] ：繰り返し入力
- [Once] ：1 回のみ入力
- [Overwrite] ：上書き出力
- [Append] ：追記出力

[Repeat Start]　繰り返し入力モード時の繰り返し開始番号を表示します。
[State]　ファイルのオープン/クローズ状態を表示します。
　[Open]　：ファイルオープン状態
　[Close]　：ファイルクローズ状態

(2)　ファイルを追加する

[ポート入出力]タブ上で右ボタンをクリックしてポップアップメニューから[追加]を選択するか、リスト項目をダブルクリックします。[ポート入出力指定]ダイアログボックスが開きます。

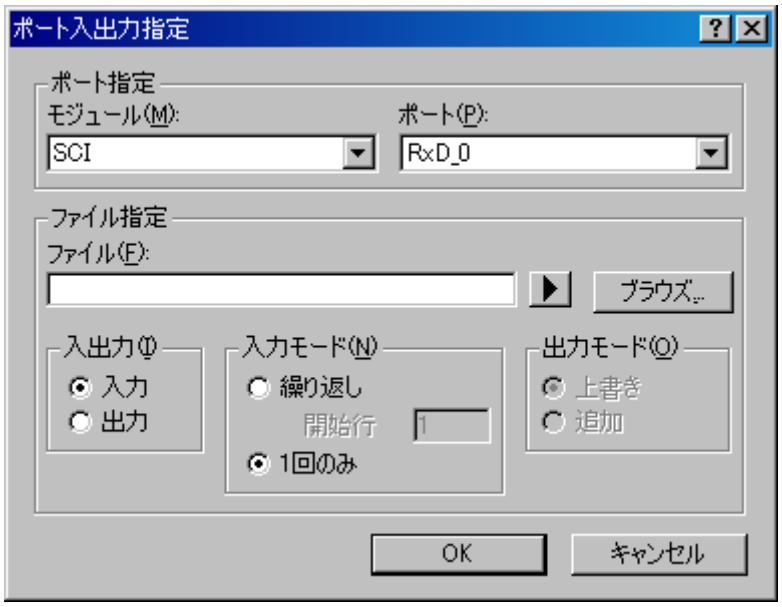


図 3-14 ポート入出力指定ダイアログボックス

設定する項目は以下の通りです。

[ポート指定]	[モジュール]		入出力対象のポートが存在するモジュール名をリストから選択します。
	[ポート]		入出力対象のポート名をリストから選択します。
[ファイル指定]	[ファイル]		入出力ファイル名を指定します。 ファイル型名を省略すると".csv"を付加します。
	[入出力]	[入力]	ファイル入力を行います。
		[出力]	ファイル出力を行います。
	[入力モード]	[繰り返し]	入力ファイルの最後に達した場合は、先頭に戻り繰り返し入力を行います。 [開始行]　繰り返し入力モード時に、繰り返しを開始する行番号を指定します。(1～65535)
		[1 回のみ]	入力ファイルの最後に達した場合は、ファイル入力を終了します。
	[出力モード]	[上書き]	出力ファイルが既に存在する場合は、上書きします。
		[追加]	出力ファイルが既に存在する場合は、ファイルの最後から追記します。

1 個のポートに割付けできるファイル数は、入出力各 1 ファイルです。同一ファイルを複数の入力ポートに指定することは可能です。

(3)　ファイルを開く

[ポート入出力]タブ上で開きたいファイル行を選択後、ポップアップメニューから[開く]を選択すると、選択しているファイルを開きます。

(4)　すべてのファイルを開く

[ポート入出力]タブ上でポップアップメニューから[すべて開く]を選択すると、すべてのファイルを開きます。

(5)　ファイルを閉じる

[ポート入出力]タブ上で閉じたいファイル行を選択後、ポップアップメニューから[閉じる]を選択すると、選択してい

るファイルを閉じます。

(6) **すべてのファイルを閉じる**

[ポート入出力]タブ上でポップアップメニューから[すべて閉じる]を選択すると、すべてのファイルを閉じます。

(7) **ファイル指定の編集**

[ポート入出力]タブ上で編集したいファイル行を選択後、ポップアップメニューから[編集]を選択するか、ダブルクリックすると、[ポート入出力指定]ダイアログボックスが開き、ファイル指定を編集することができます。

(8) **ファイルの削除**

[ポート入出力]タブ上で削除したいファイル行を選択後、ポップアップメニューから[削除]を選択すると、選択しているファイル指定を削除します。

(9) **仮想ポートファイルフォーマット**

仮想ポートファイルは CSV 形式です。
入力ファイルフォーマットを以下に示します。

```
<時間>, <データ>
        :
```

入力ファイルは、入力する時間とデータを指定します。時間は前データからの差分をピコ秒(整数値)で指定します。時間には 1 以上の値を指定してください。また、データは 16 進数の整数値で指定してください。

出力ファイルフォーマットを以下に示します。

```
[Module]
<モジュール名>
[Port]
<ポート名>
[Length]
<データビット長>
[Data]
<時刻>, <データ>
        :
```

出力ファイルは、出力したモジュール名、ポート名、データビット長、時刻、およびデータを出力します。時刻はシミュレーション開始からデータを出力するまでの時間をピコ秒(整数値)で出力します。

3.5 メモリを操作する

3.5.1 ウィンドウの表示内容を定期的に更新する

シミュレータ・デバッガでは[メモリ]ウィンドウのポップアップメニューから[自動更新]を選択すると、ユーザプログラム実行中に[メモリ]ウィンドウの表示内容を定期的に更新できます。
更新間隔のデフォルト値、および更新間隔の指定可能範囲は以下のとおりです。
更新間隔デフォルト値：100 ミリ秒
更新間隔指定可能範囲：10 ミリ秒～10,000 ミリ秒

3.5.2 I/O 領域の内容を表示、変更する

[メモリ]ウィンドウで I/O 領域を表示、変更する場合は、ハードウェアマニュアルに記載しているアクセスサイズに表示を切り替えてから行ってください。
ハードウェアマニュアルに記載しているアクセスサイズと異なるサイズでは、正しく表示、変更できない場合があります。

3.6 シミュレータ・デバッガのブレークポイントを使用する

シミュレータ・デバッガでは HEW 標準の PC ブレークポイントとは別により高度なブレークポイント機能を持っています。

これらブレークポイントについて、ブレーク条件の設定、ブレーク条件成立時の動作、および設定されているブレークポイントの表示が行えます。

3.6.1 ブレークポイントを一覧表示する

現在設定されているブレークポイントを一覧表示するには[イベントポイント]ウィンドウを開きます。

[イベントポイント]ウィンドウは[表示->コード->イベントポイント]を選択するか、[イベントポイント]ツールバーボタン をクリックします。

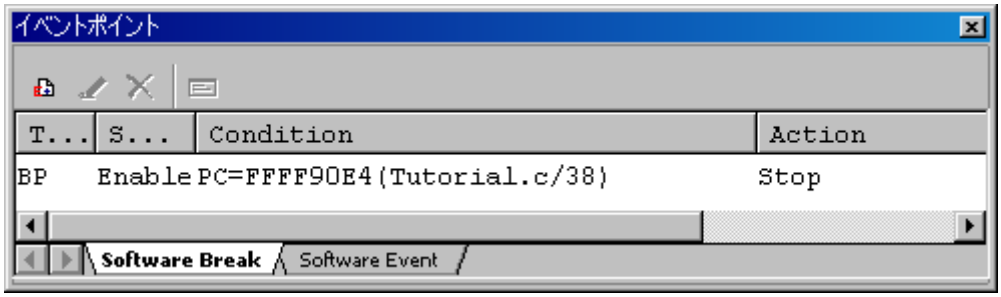


図 3-15 イベントポイントウィンドウ

表示する項目は以下の通りです。

[Type] ブレーク種別を表示します。
- [BP] ：PC ブレーク
- [BA] ：ブレークアクセス
- [BD] ：ブレークデータ
- [BR] ：ブレークレジスタ
- [BS] ：ブレークシーケンス
- [BCY] ：ブレークサイクル

[State] 該当ブレークポイントの有効/無効を示します。
- [Enable] ：有効
- [Disable] ：無効

[Condition] Break が成立する条件を表示します。表示内容はブレーク種別により異なります。
ブレーク種別が BR の時はレジスタ名を、BCY の時はサイクル数を表示します。
- BP 時 ：PC=プログラムカウンタ（対応するファイル名／行、シンボル名）
- BA 時 ：Address=アドレス（シンボル名）
- BD 時 ：Address=アドレス（シンボル名）
- BR 時 ：Register=レジスタ名
- BS 時 ：PC=プログラムカウンタ（対応するファイル名／行、シンボル名）
- BCY 時 ：Cycle=サイクル数（16 進表示）

[Action] ブレーク条件成立時の動作を表示します。
- [Stop] ：実行停止
- [File Input]（ファイル名）［ファイルの状態］ ：ファイルからのメモリデータ読みこみ
- [File Output]（ファイル名）［ファイルの状態］ ：ファイルへメモリデータ書きこみ
- [Interrupt]（割込み種別／優先順位） ：割込み処理
- [Trace Trigger] ：トレース情報の取得開始

[Action]の設定で、[Stop]を指定した条件を[Software Break]タブに、[Stop]以外を指定した条件を[Software Event]タブに表示します。

3.6.2 ブレークポイントを設定する

[イベントポイント]ウィンドウのポップアップメニューで[設定...]を選択すると、[ブレーク種別の選択]ダイアログボックスが開きブレークポイントを設定できます。

[ブレーク種別の選択]ダイアログボックスからブレーク条件を設定する[条件の設定]ダイアログボックスとブレーク成立時の動作を設定する[動作の設定]ダイアログボックスが開きます。[動作種別]として、[停止]を指定する場合は[Software Break]タブで、[停止]以外を指定する場合は[Software Event]タブでポップアップメニューを選択します。

(1) ブレーク種別を選択する

[イベントポイント]ウィンドウのポップアップメニューで[設定]を選択すると、[ブレーク種別の選択]ダイアログボックスが開きます。

ブレーク種別は[ブレーク種別の選択]ダイアログボックスの[ブレーク種別]フィールドで選択します。

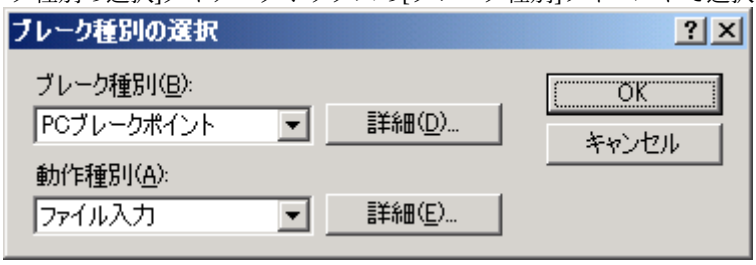


図 3-16 ブレーク種別の選択ダイアログボックス

選択内容を以下に示します。

ブレーク種別	内容
[PCブレークポイント]	実行命令位置によるブレークポイント
[ブレークアクセス]	メモリ範囲のアクセスによるブレーク
[ブレークデータ]	メモリのデータ値によるブレーク
[ブレークレジスタ]	レジスタのデータ値によるブレーク
[ブレークシーケンス]	実行順序を指定したブレークポイント
[ブレークサイクル]	サイクル数によるブレーク

(2) ブレーク条件を設定する

[ブレーク種別の選択]ダイアログボックスでブレーク種別を選択後[詳細]をクリックすると、各ブレーク種別の条件を設定するダイアログボックスを表示します。

(a) PC ブレークポイント

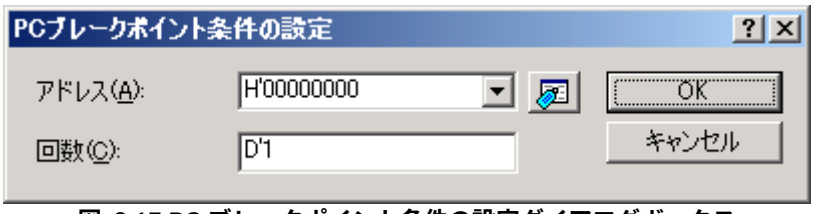


図 3-17 PC ブレークポイント条件の設定ダイアログボックス

PCブレークポイント条件を設定します。

[PCブレークポイント] 1,024個まで指定可能

[アドレス] ブレークする命令の位置

[回数] 指定位置の命令をフェッチする回数
(接頭辞省略時は10進入力、10進表示)
(1~16,383、省略すると1となります)

(b) **ブレークアクセス**

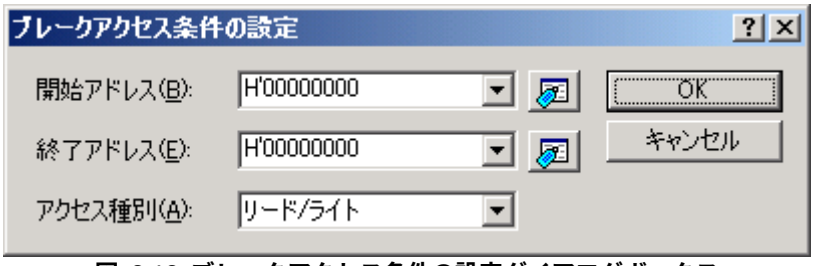


図 3-18 ブレークアクセス条件の設定ダイアログボックス

ブレークアクセス条件を設定します。

[ブレークアクセス] 1,024 個まで指定可能
- [開始アドレス] アクセスするとブレークするメモリの開始位置
- [終了アドレス] アクセスするとブレークするメモリの終了位置
  (省略すると開始位置のみが範囲となります)
- [アクセス種別] アクセス種別

【注】ストリング命令。および積和演算命令は最終データアクセスのみがブレークアクセスチェック対象となります。

(c) **ブレークレジスタ**

図 3-19 ブレークレジスタ条件の設定ダイアログボックス

ブレークレジスタ条件を設定します。

[ブレークレジスタ] 1,024 個まで指定可能
- [レジスタ] ブレーク条件を設定するレジスタ名
- [オプション] データの一致/不一致
- [データ] ブレーク条件となるデータ値
  (省略するとレジスタへ書き込むたびにブレークします)
- [データマスク] マスク条件(0 を指定したビットがマスクされます)
- [サイズ] データのサイズ

【注】

(1) **ストリング操作命令、および積和演算命令は最終レジスタアクセスのみがブレークレジスタチェック対象となります**

(2) **スタックポインタレジスタをブレークレジスタに設定した場合のチェック対象レジスタは以下のとおりです**

ブレークレジスタ指定レジスタ	アクセスレジスタ	
	ISP	USP
“R0”	○	○
“ISP”	○	×
“USP”	×	○

○：ブレークチェックする、×：ブレークチェックしない

(d) **ブレークシーケンス**

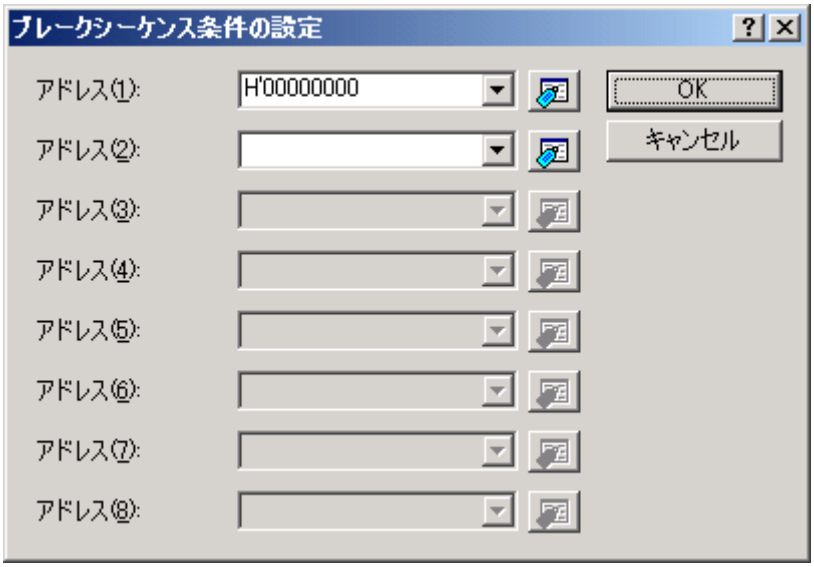


図 3-20 ブレークシーケンス条件の設定ダイアログボックス

ブレークシーケンス条件を設定します。

[ブレークシーケンス]　1 組のみ指定可能

[アドレス(1)]~[アドレス(8)]　ブレークの発生条件となる通過アドレス
(8 ポイントすべてを設定する必要はありません)

(e) **ブレークサイクル**

図 3-21 ブレークサイクル条件の設定ダイアログボックス

ブレークサイクル条件を設定します。

[ブレークサイクル]　1,024 個まで指定可能

[サイクル]　ブレーク判定を行なうサイクル数(1~H'FFFFFFFF)
[サイクル]×n のサイクルで条件が一致します
ただし、指定したサイクルと実際に条件が一致するサイクルは
ずれることがあります

[回数]　ブレークが成立する回数

[すべて]　条件が一致するごとにブレークが成立します

[回数指定]　条件が一致した回数が[回数指定]以下の時だけ
ブレークが成立します
(接頭辞省略時は 16 進入力、16 進表示)(1~65,535)

(f) ブレークデータ

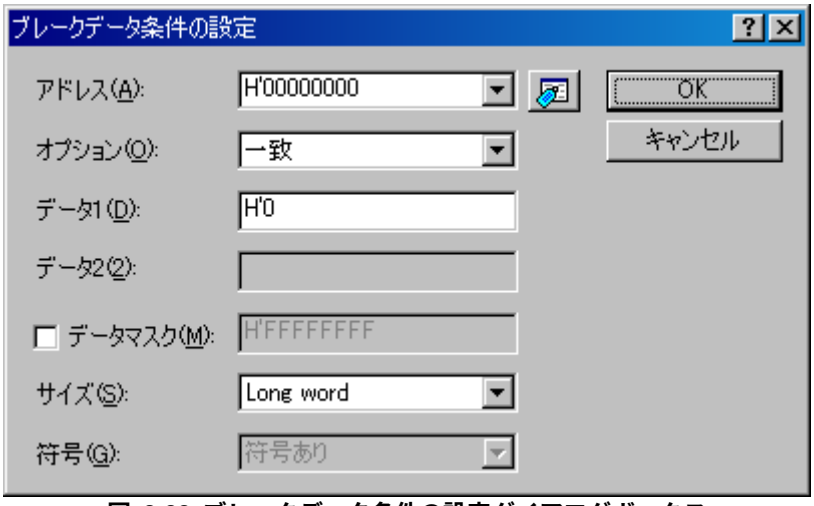


図 3-22 ブレークデータ条件の設定ダイアログボックス

ブレークデータ条件を設定します。

[ブレークデータ] 1,024 個まで指定可能

- [アドレス] ブレーク判定を行うメモリの位置
- [オプション] 判定方法
  - 一致 メモリのデータと指定値([データ])が一致で成立
  - 不一致 メモリのデータと指定値([データ])が不一致で成立
  - 符号反転*1 前回メモリ書き込み値と今回メモリ書き込み値で符号が反転した場合に成立
  - 差分*1 前回メモリ書き込み値と今回メモリ書き込み値の差分が指定値([データ])を超えた場合に成立
  - GT(>) メモリ書き込み値が指定値([データ])より大で成立
  - LT(<) メモリ書き込み値が指定値([データ])より小で成立
  - GE(>=) メモリ書き込み値が指定値([データ])以上で成立
  - LE(<=) メモリ書き込み値が指定値([データ])以下で成立
  - 範囲内 メモリ書き込み値が指定値([データ1]と[データ2])の範囲内で成立
    ([データ 1]<= メモリ書き込み値<=[データ 2])
  - 範囲外 メモリ書き込み値が指定値([データ1]と[データ2])の範囲外で成立
    (メモリ書き込み値 <[データ 1] || [データ 2]< メモリ書き込み値)
- [データ 1] ブレーク条件となるデータ値
  データ比較方法が[範囲内]、および[範囲外]の場合はブレーク条件となる開始データ値
- [データ 2] ブレーク条件となる終了データ値
  データ比較方法が[範囲内]、および[範囲外]の場合に有効となります
- [データマスク] マスク条件(0 を指定したビットがマスクされます)
  [符号反転]、[差分]を除くデータ比較方法オプション時に有効となります
- [サイズ] データのサイズ
- [符号] データの符号
  下記の場合に有効となります
  ・データ比較方法が[差分]の場合
  ・データ比較方法が[GT(>)]、[LT(<)]、[GE(>=)]、[LE(<=)]、[範囲内]、および[範囲外]で、データサイズが[Byte]、[Word]、[Long word]の場合

*1： [符号反転]、および[差分]は前回書き込み値と比較するため、リセット後、およびブレーク成立後 1 回目の判定は常に不成立となります。

【注】ストリング命令。および積和演算命令は最終データアクセスのみがブレークアクセスチェック対象となります。

(3) 動作種別を選択する

各ブレーク条件設定ダイアログボックスで条件設定後[OK]をクリックすると、再度[ブレーク種別の選択]ダイアログボックスが開きます。

[ブレーク種別の選択]ダイアログボックスの[動作種別]フィールドで動作種別を選択します。

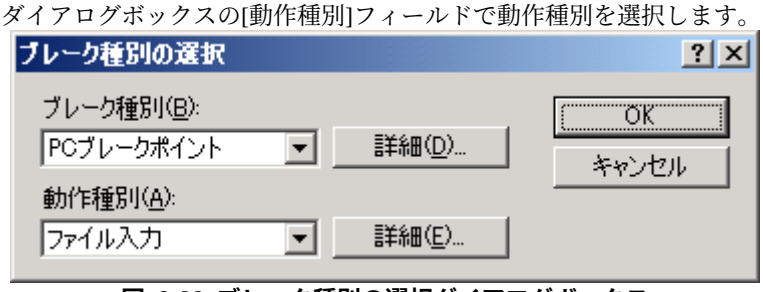


図 3-23 ブレーク種別の選択ダイアログボックス

選択内容を以下に示します。

動作種別	内容
[停止]	条件成立時にユーザプログラムの実行を停止します
[ファイル入力]	条件成立時に指定ファイルから読み込んだデータを指定メモリへ書き込みます
[ファイル出力]	条件成立時に指定メモリの内容を指定ファイルへ書き込みます
[割り込み]	条件成立時に割り込み処理を行います
[トレーストリガ]	条件成立時にトレース情報の取得を開始します イベントトリガによるトレース情報の取得が有効となっている場合のみ、トレース情報の取得を開始します

(4) 動作内容を設定する

[ブレーク種別の選択]ダイアログボックスで動作種別を選択後[詳細]をクリックすると、[停止]、および[トレーストリガ]を除く各動作種別の内容を設定するダイアログボックスを表示します。

(a) ファイル入力

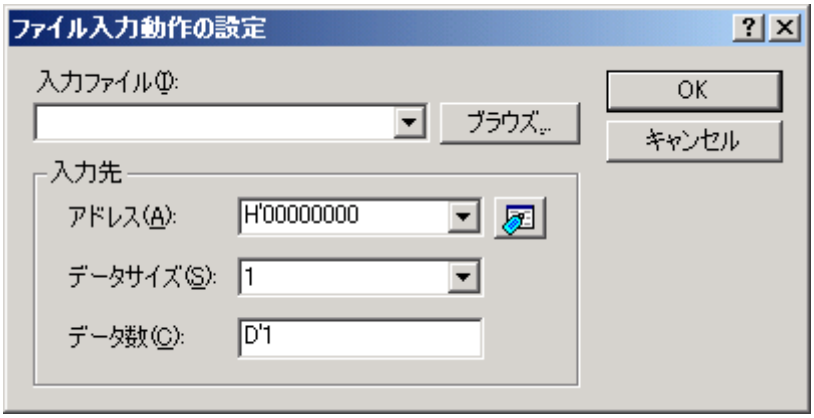


図 3-24 ファイル入力動作の設定ダイアログボックス

ファイル入力動作内容を設定します。

[ファイル入力]	条件成立時に指定ファイルから読み込んだデータを指定メモリへ書き込みます	
	[入力ファイル]	読み込むデータファイルを指定します ファイルの終端まで読み込んだら先頭から繰り返して読み込みます
	[アドレス]	データを書き込むメモリのアドレスを指定します
	[データサイズ]	読み込むデータ 1 個のサイズ(バイト数)を指定します(1/2/4/8)
	[データ数]	読み込むデータの個数を指定します (接頭辞省略時は 10 進入力、10 進表示)(1~H'FFFFFFFF)

(b) **ファイル出力**

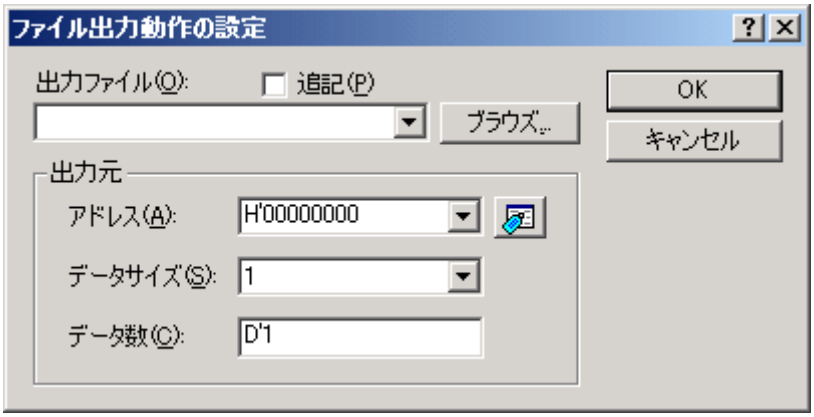


図 3-25 ファイル出力動作の設定ダイアログボックス

ファイル出力動作内容を設定します。

[ファイル出力] 条件成立時に指定メモリの内容を指定ファイルへ書き込みます
- [出力ファイル] 書き込むデータファイルを指定します
- [追記] 既存のファイルを[出力ファイル]で指定した場合にファイルの最後に追加出力するかを指定します
- [アドレス] データを読み出すメモリのアドレスを指定します
- [データサイズ] 書き込むデータ 1 個のサイズ(バイト数)を指定します(1/2/4/8)
- [データ数] 書き込むデータの個数を指定します (接頭辞省略時は 10 進入力、10 進表示)(1~H'FFFFFFFF)

(c) **割り込み**

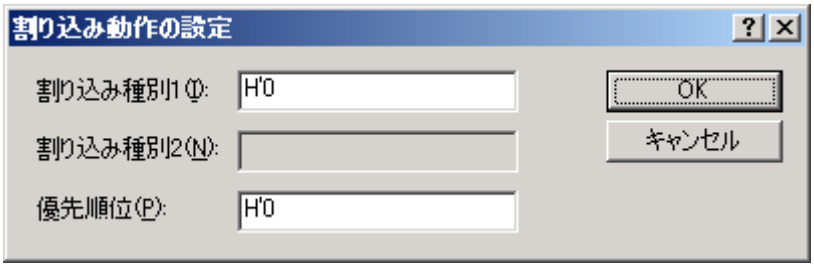


図 3-26 割り込み動作の設定ダイアログボックス

割り込み動作内容を設定します。

[割り込み] 条件成立時に割り込み処理を行います。詳細は「2.15 擬似割込み」を参照してください。
- [割り込み種別 1] 割り込みベクタ番号を指定します。(接頭辞省略時は 16 進入力、16 進表示)
- [優先順位] 割り込み優先順位を指定します。(接頭辞省略時は 16 進入力、16 進表示)(0～8、または 0～H'10) 0～8 の場合は 8、0～H'10 の場合は H'10 を指定すると高速割り込みとして扱います。

(d) **留意事項**

複数の[ファイル入力]で同一ファイルを指定した場合、ブレーク成立順にファイルからデータを読み込みます。複数の[ファイル出力]で同一ファイルを指定した場合、ブレーク成立順にファイルへデータを書き込みます。ただし、[ファイル入力]と[ファイル出力]で同一ファイルを指定した場合は、最初に成立した動作のみが有効となります。

3.6.3 ブレークポイントの設定内容を変更する

変更したいブレークポイントを選択後ポップアップメニューから[編集...]を選択すると、[ブレーク種別の選択]ダイアログボックスが開き、ブレーク条件を変更することができます。[編集...]メニューはブレークポイントを 1 個選択しているときのみ有効となります。

3.6.4 ブレークポイントを有効にする

ブレークポイントを選択後ポップアップメニューから[有効]を選択すると、選択しているブレークポイントを有効にします。

3.6.5 ブレークポイントを無効にする

ブレークポイントを選択後ポップアップメニューから[無効]を選択すると、選択しているブレークポイントを無効にします。無効にした場合は、ブレークポイントはリストには残りますが、指定した条件が一致してもブレークは成立しません。

3.6.6 ブレークポイントを削除する

ブレークポイントを選択後ポップアップメニューから[削除]を選択すると、選択しているブレークポイントを削除します。ブレークポイントを削除しないで、詳細情報は保持したまま、条件が一致してもブレークを成立させないようにするには、[無効]オプションを使用します(「3.6.5 ブレークポイントを無効にする」参照)。

3.6.7 ブレークポイントをすべて削除する

ポップアップメニューから[すべて削除]を選択すると、すべてのブレークポイントを削除します。

3.6.8 ブレークポイントのソース行を表示する

ブレークポイントを選択後ポップアップメニューから[ソースファイル表示]を選択すると、ブレークポイントのある[ソース]または[逆アセンブリ]ウィンドウをオープンします。[ソースファイル表示]メニューはブレークポイントを 1 個選択しているときのみ有効となります。

3.6.9 入出力ファイルを閉じる

ブレークポイントを選択後ポップアップメニューから[ファイルを閉じる]を選択すると、選択した[ファイル入力] または[ファイル出力]のデータファイルを閉じ、ファイル読み出し位置をリセットします。

3.6.10 入出力ファイルをすべて閉じる

ポップアップメニューから[すべてのファイルを閉じる]を選択すると、すべての[ファイル入力] および[ファイル出力]のデータファイルを閉じ、ファイル読み出し位置をリセットします。

3.7 トレース情報を見る

シミュレータ・デバッガでは命令の実行結果をトレース情報として取得および表示することができます。
トレース情報は、[トレース]ウィンドウに表示します。トレース情報の取得条件は、[トレース取得]ダイアログボックスで設定します。

3.7.1 トレースウィンドウを開く

[トレース]ウィンドウを開くには、[表示->コード->トレース]を選択するか、[トレース]ツールバーボタン  をクリックします。

3.7.2 トレース情報取得条件を設定する

[トレース]ウィンドウを開いたら、トレース情報取得条件を設定します。
トレース情報取得条件は、[トレース取得]ダイアログボックスで設定します。
[トレース取得]ダイアログボックスを開くには、ポップアップメニューから[トレース設定...]を選択します。

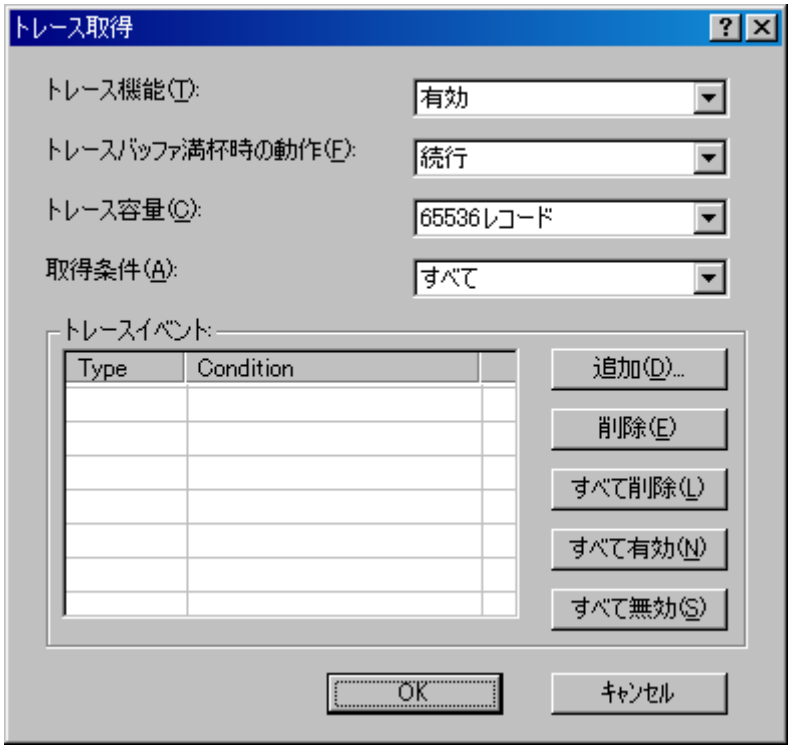


図 3-27　トレース取得ダイアログボックス

本ダイアログボックスでは、トレース情報の取得条件を設定します。

[トレース機能]

[無効]	トレース情報の取得停止
[有効]	トレース情報の取得開始

[トレースバッファ満杯時の動作]

[続行]	トレース情報取得バッファが満杯になっても取得を続行
[停止]	トレース情報取得バッファが満杯になった場合、実行停止

[トレース容量]

[65536]レコード	トレースバッファのサイズは 64K レコード
[131072]レコード	トレースバッファのサイズは 128K レコード
[262144]レコード	トレースバッファのサイズは 256K レコード
[524288]レコード	トレースバッファのサイズは 512K レコード
[1048576]レコード	トレースバッファのサイズは 1M レコード

[取得条件]

[すべて]	プログラム実行が停止するまでトレース情報を取得する
[イベントトリガ]	トリガとなるイベントが成立する度に、トリガ発生前 255 レコードとトリガ発生行、およびトリガ発生後 256 レコードの合計 512 レコードのトレース情報を取得する

[トレースイベント]

トレース情報の取得を開始するイベント情報を表示する

表示する項目は以下の通りです

[Type]	イベントの種別
[Condition]	イベントの条件

[Type]欄のチェックボックスをチェックしたトレースイベントが有効となります

[追加...]	イベントを指定するダイアログボックスを表示します
[削除]	指定したイベントを削除します
[すべて削除]	すべてのイベントを削除します
[すべて有効]	すべてのイベントを有効にします
[すべて無効]	すべてのイベントを無効にします

トレース取得ダイアログボックスの設定を変更した場合はトレース情報をクリアします。

指定した内容は、[OK]ボタンをクリックすることにより設定します。[キャンセル]ボタンをクリックすると、設定しないでダイアログボックスを閉じます。

3.7.3 トレースイベントを設定する

トレースイベントは、ブレーク条件を使用し、トレースイベント成立時の動作として成立したイベント前後のトレース情報を取得します。

トレースイベントは、[ブレーク種別の選択]ダイアログボックスで設定します。

[ブレーク種別の選択]ダイアログボックスを開くには、[トレース取得]ダイアログボックスの[追加]ボタンをクリックするか、[イベントポイント]ウィンドウの[Software event]タブ上でポップアップメニューから[設定...]を選択します。

トレースイベントの条件、条件成立時の動作の設定については、「3.6 シミュレータ・デバッガのブレークポイントを使用する」を参照してください。

トレースイベントの条件を変更する場合は、[トレースイベント欄]で変更したいイベント条件をダブルクリックし、[ブレーク種別の選択]ダイアログボックスを開きます。

3.7.4 トレース情報を取得する

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

取得したトレース情報は[トレース]ウィンドウに表示します。

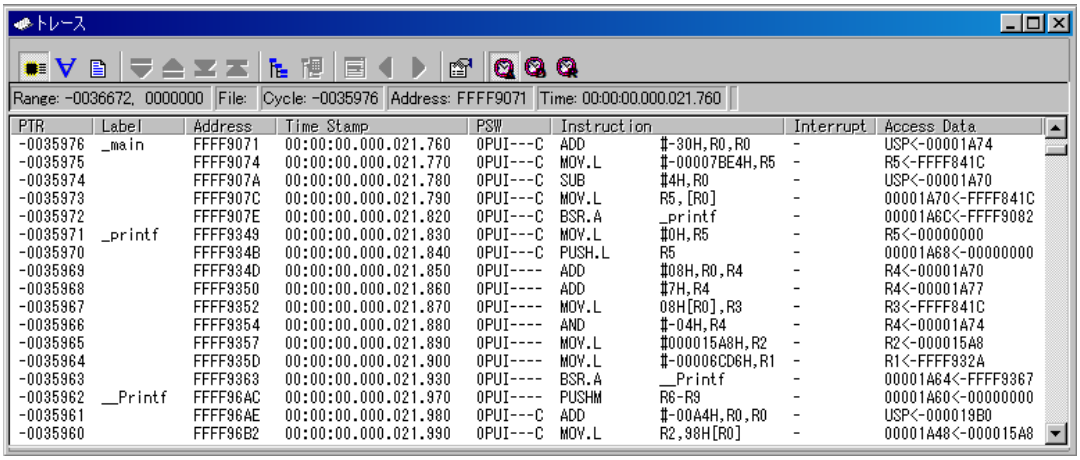
トレース情報の表示は、バス表示、逆アセンブル表示、ソース表示とこれらの混在表示ができます。

(1) バス表示モード

ポップアップメニューから[表示モード -> BUS]を選択します。

(a) すべて取得モード

シミュレーション開始からシミュレーション停止までのトレース情報を表示します。



PTR	Label	Address	Time Stamp	PSW	Instruction		Interrupt	Access Data
-0035976	_main	FFFF9071	00:00:00.000.021.760	0PUI---C	ADD	#-30H,R0,R0	-	USP<-00001A74
-0035975		FFFF9074	00:00:00.000.021.770	0PUI---C	MOV.L	#-00007BE4H,R5	-	R5<-FFFF841C
-0035974		FFFF907A	00:00:00.000.021.780	0PUI---C	SUB	#4H,R0	-	USP<-00001A70
-0035973		FFFF907C	00:00:00.000.021.790	0PUI---C	MOV.L	R5,[R0]	-	00001A70<-FFFF841C
-0035972		FFFF907E	00:00:00.000.021.820	0PUI---C	BSR.A	_printf	-	00001A6C<-FFFF9082
-0035971	_printf	FFFF9349	00:00:00.000.021.830	0PUI---C	MOV.L	#0H,R5	-	R5<-00000000
-0035970		FFFF934B	00:00:00.000.021.840	0PUI---C	PUSH.L	R5	-	00001A68<-00000000
-0035969		FFFF934D	00:00:00.000.021.850	0PUI----	ADD	#08H,R0,R4	-	R4<-00001A70
-0035968		FFFF9350	00:00:00.000.021.860	0PUI----	ADD	#7H,R4	-	R4<-00001A77
-0035967		FFFF9352	00:00:00.000.021.870	0PUI----	MOV.L	08H[R0],R3	-	R3<-FFFF841C
-0035966		FFFF9354	00:00:00.000.021.880	0PUI----	AND	#-04H,R4	-	R4<-00001A74
-0035965		FFFF9357	00:00:00.000.021.890	0PUI----	MOV.L	#000015A8H,R2	-	R2<-000015A8
-0035964		FFFF935D	00:00:00.000.021.900	0PUI----	MOV.L	#-00006CD6H,R1	-	R1<-FFFF932A
-0035963		FFFF9363	00:00:00.000.021.930	0PUI----	BSR.A	__Printf	-	00001A64<-FFFF9367
-0035962	__Printf	FFFF96AC	00:00:00.000.021.970	0PUI----	PUSHM	R6-R9	-	00001A60<-00000000
-0035961		FFFF96AE	00:00:00.000.021.980	0PUI---C	ADD	#-00A4H,R0,R0	-	USP<-000019B0
-0035960		FFFF96B2	00:00:00.000.021.990	0PUI---C	MOV.L	R2,98H[R0]	-	00001A48<-000015A8

図 3-28 すべて取得モードのトレースウィンドウ（バス表示モード）

表示する項目は以下の通りです。

[PTR]	トレースバッファ内ポインタ（最後に実行した命令が0となります）
[Label]	アドレスに対応するラベル（ラベルが設定されいる場合のみ表示します）
[Address]	命令アドレス
[Time Stamp]	累計命令実行時間（時:分:秒.ミリ秒.マイクロ秒.ナノ秒）
[PSW]	プロセッサステータスワード（PSW）の値をニモニックで表示
[Instruction]	命令ニモニック
[Interrupt]	割り込み（割り込み発生あり：”Interrupt”、割り込み発生なし：”-“）
[Access Data]	データアクセス（転送先<-転送データの形式で表示）*1

*1：ストリング操作命令、および積和演算命令のデータアクセス表示は最終データのみとなります。

(b) イベントトリガモード

イベント成立前後の情報を表示します。1回の表示は、1つのイベントで取得した512レコードです。表示する情報は、トレースウィンドウのポップアップメニュー[トレースポイント->前のトレースポイントを表示]および[トレースポイント->次のトレースポイントを表示]で変更できます。シミュレーション停止後は、最も古いイベントのトレース情報を表示します。

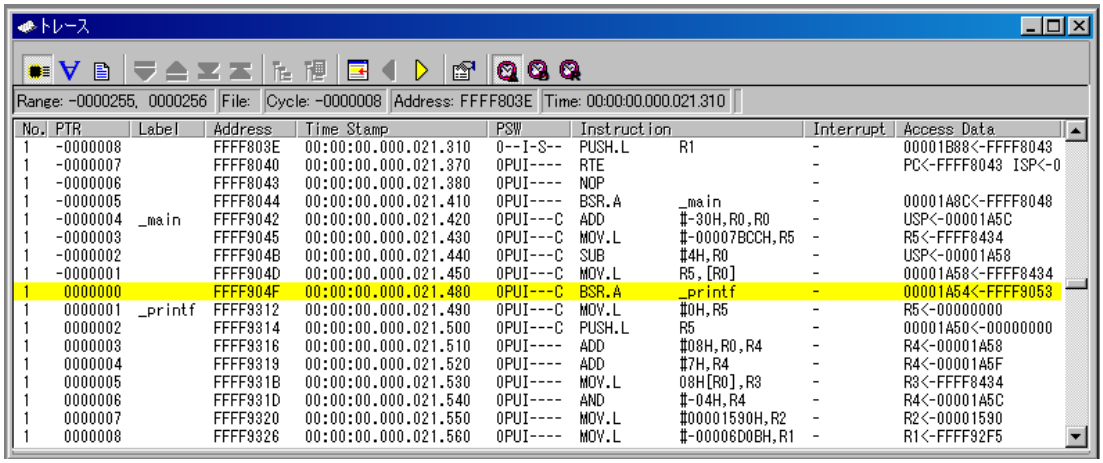


図 3-29 イベントトリガモードのトレースウィンドウ（バス表示モード）

表示する項目は以下の通りです。

[No.]	トレースポイントの番号（実行開始後、何回目に成立したトレースポイントかを示します）
[PTR]	トレースバッファ内ポインタ（表示する情報のトリガとなった行が 0 となります）
[Label]	アドレスに対応するラベル（ラベルが設定されいる場合のみ表示します）
[Address]	命令アドレス
[Time Stamp]	累計命令実行時間（時:分:秒.ミリ秒.マイクロ秒.ナノ秒）
[PSW]	プロセッサステータスワード（PSW）の値をニモニックで表示
[Instruction]	命令ニモニック
[Interrupt]	割り込み（割り込み発生あり：”Interrupt”、割り込み発生なし：”-“）
[Access Data]	データアクセス（転送先<-転送データの形式で表示）*1

*1：ストリング操作命令、および積和演算命令のデータアクセス表示は最終データのみとなります。

(2) 逆アセンブル表示モード

ポップアップメニューから[表示モード -> DIS]を選択します。
実行した命令を参照できます。

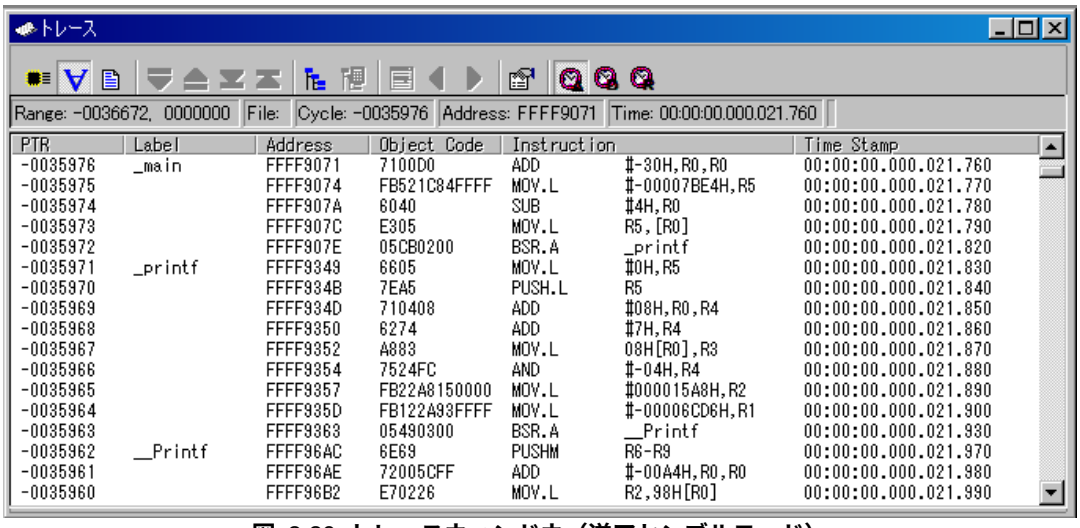


図 3-30 トレースウィンドウ（逆アセンブルモード）

(3) ソース表示モード

ポップアップメニューから[表示モード -> SRC]を選択します。
ソースプログラムの実行経路を参照できます。
実行経路は、現在のトレースサイクルから順方向、または逆方向にトレースデータ内をソースステップして確認できます。

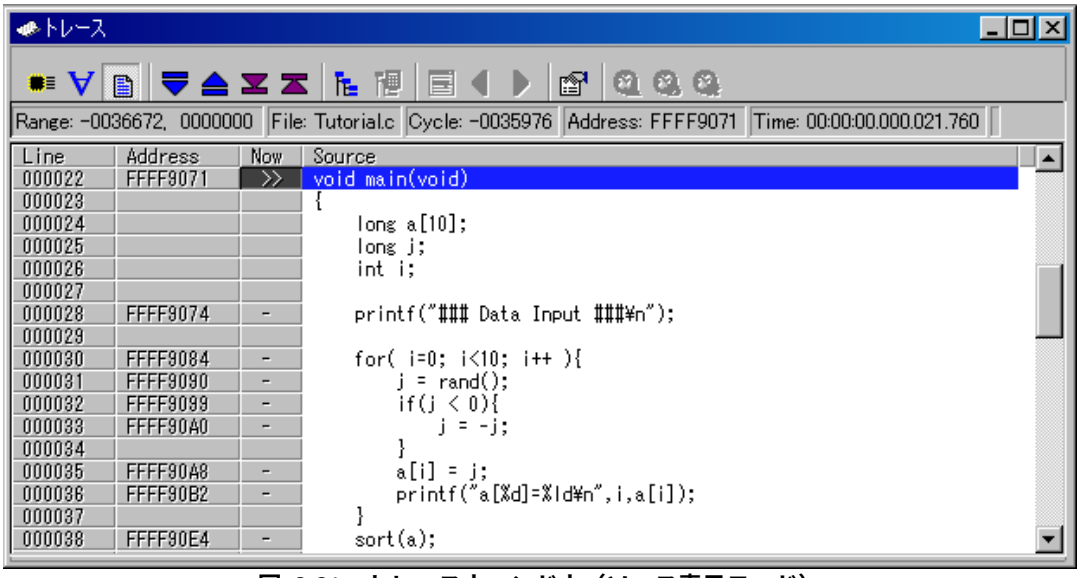


図 3-31 トレースウィンドウ（ソース表示モード）

(4) 混在表示モード

バス表示、逆アセンブル表示、ソース表示の混在表示ができます。
ポップアップメニューの[表示モード -> BUS]を選択した後、[表示モード -> DIS]を選択すると、バスと逆アセンブルの混在表示ができます。
同様の方法で、バスとソース、逆アセンブルとソース、バスと逆アセンブルとソースの混在表示ができます。
バスと逆アセンブルの混在表示にした後、バス表示のみの表示に戻すには、再度ポップアップメニューの[表示 -> DIS]を選択することでバス表示になります。

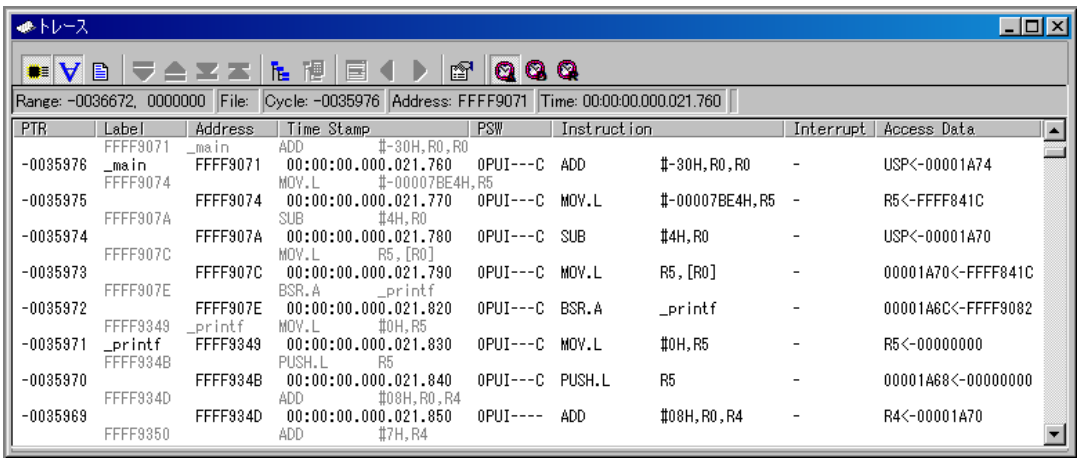


図 3-32 トレースウィンドウ（混在表示モード）

3.7.5 トレース情報を検索する

トレース情報を検索するには[検索]ダイアログボックスを使用します。
[検索]ダイアログボックスを開くには、ポップアップメニューの[検索 -> 検索...]を選択します。

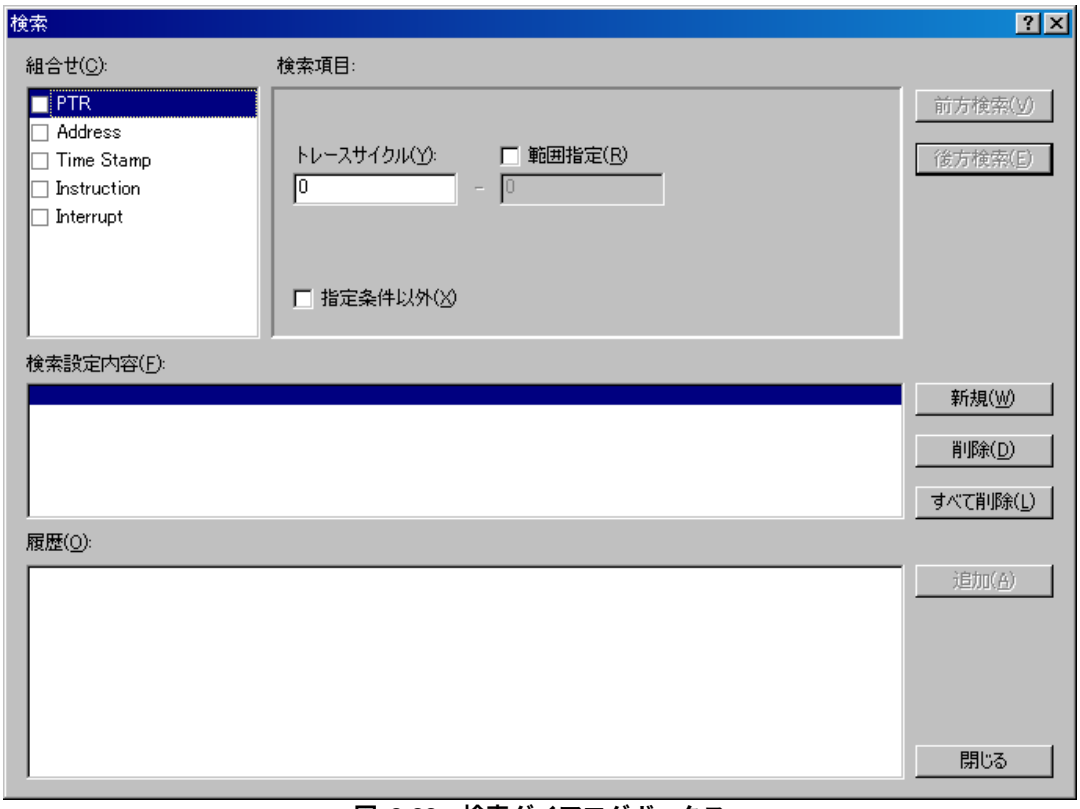


図 3-33　検索ダイアログボックス

[組み合わせ]欄で、検索の対象とする条件を選択して、チェックボックスをチェックしてください。
[検索項目]欄で、選択した条件に対応する詳細項目を指定することができます。
[組み合わせ]欄で複数の条件を選択した場合は、それぞれの条件について詳細項目を指定してください。検索対象は複数条件の AND となります。

トレース検索の対象項目を以下に示します。

項目	内容	検索条件
[PTR]	トレースバッファ内ポインタ	数値指定（10 進数） 範囲指定可 指定条件以外の検索可
[Address]	命令のアドレス	数値指定（16 進数） 範囲指定可 指定条件以外の検索可
[Time Stamp]	累計命令実行時間	時間単位ごとのエディットボックスで指定 範囲指定可 指定条件以外の検索可
[Instruction]	命令ニモニック	文字列指定 指定条件以外の検索可
[Interrupt]	割り込み発生	固定文字列”Interrupt”を検索 指定条件以外の検索可

設定した検索条件は、[検索設定内容]リストボックスに表示されます。
検索条件を設定した後、[後方検索]ボタンまたは[前方検索]ボタンのクリックで検索を開始します。

検索の結果一致するレコードが見つかった場合は、当該レコードを強調表示します。
一致するレコードが見つからなかった場合は、メッセージダイアログボックスを表示します。
一致するレコードが見つかった場合は、ポップアップメニューで[後方検索]または[前方検索]を選択すると、次のレコードを検索できます。

3.7.6 トレース情報のフィルタリング

フィルタ機能を利用して取得したトレース情報から必要なレコードのみを抽出することができます。フィルタ機能を使用するには[トレース]ウィンドウのポップアップメニューから[オートフィルタ]を有効にします。[オートフィルタ]を有効にすると各カラムにオートフィルタ矢印 を表示します。矢印 をクリックしてドロップダウンリストから[Option…]を選択するとフィルタリングする条件を選択するオプションダイアログボックスを表示します。

フィルタリング可能な項目とフィルタリング条件はトレースレコード検索対象項目、検索条件と同じです。

【注】 イベントトリガ指定時は、フィルタ機能の表示は使用できません。

3.7.7 トレース情報をクリアする

トレース情報はトレース情報取得後に命令シミュレーションを再実行するとクリアされます。

3.7.8 トレース情報をファイルに保存する

[トレース]ウィンドウに表示しているトレース情報をテキスト形式で保存します。バイナリ形式での保存はできません。

トレース情報をファイルに保存するには、ポップアップメニューから[ファイル -> 保存...]を選択します。

[名前を付けて保存]ファイルダイアログボックスを表示します。トレースバッファの内容をテキストファイルとして保存します。保存する範囲を、[開始 – 終了サイクル]によって指定することができます。このファイルはトレースバッファに再ロードできないことに注意してください。

3.7.9 ソースファイルを表示する

トレースレコードに対応するソースファイルを[エディタ]ウィンドウに表示するには、ソース表示モードとし、ポップアップメニューから[ファイル -> ソースファイル編集]を選択します。

トレースウィンドウのソース表示モードで別のソースファイルを表示するには、[ソースファイル表示]ダイアログボックスを使用します。

[ソースファイル表示]ダイアログボックスを開くには、ポップアップメニューの[ファイル -> ソースファイル表示]を選択します。

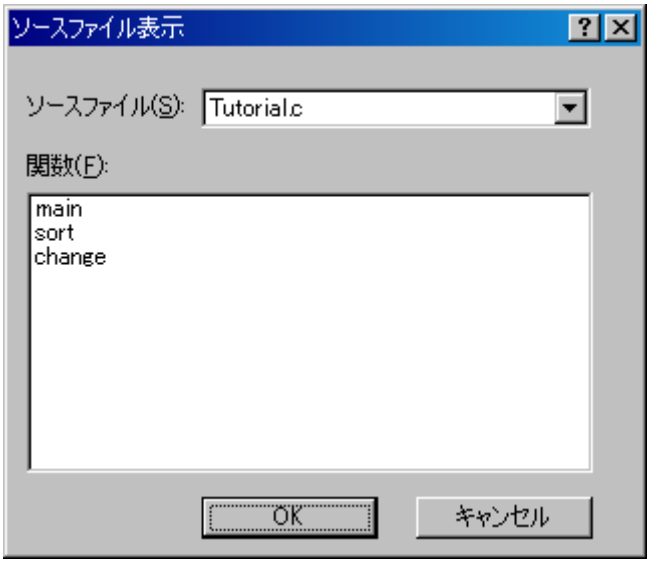


図 3-34 ソースファイル表示ダイアログボックス

本ダイアログボックスは、トレースウィンドウに表示するソースファイルを選択します。条件設定後、[OK]ボタンをクリックすると、トレースウィンドウにソースファイルを表示し、選択した関数の先頭を強調表示します。

3.7.10 タイムスタンプの表示を切り替える

[トレース]ウィンドウに表示するタイムスタンプを絶対時間、差分時間、および相対時間に切り替えることができます。

初期状態では絶対時間で表示します。

- 絶対時間

  ポップアップメニューから[時間表示 -> 絶対時間]を選択するか、[絶対時間]ツールバーボタン をクリックします。

- 差分時間

  ポップアップメニューから[時間表示 -> 差分時間]を選択するか、[差分時間]ツールバーボタン をクリックします。

- 相対時間

  ポップアップメニューから[時間表示 -> 相対時間]を選択するか、[相対時間]ツールバーボタン をクリックします。

3.7.11 関数実行履歴を表示する

取得したトレース情報から関数実行履歴を表示することができます。関数実行履歴を表示するには、ポップアップメニューから[関数実行履歴表示 -> 関数実行履歴表示]を選択するか、[関数実行履歴表示]ツールバーボタン をクリックします。

ポップアップメニューから[実行履歴解析]を選択するか、[実行履歴解析]ツールバーボタン をクリックすると、トレース結果の最後尾から解析を開始し、結果をツリー構造で表示します。

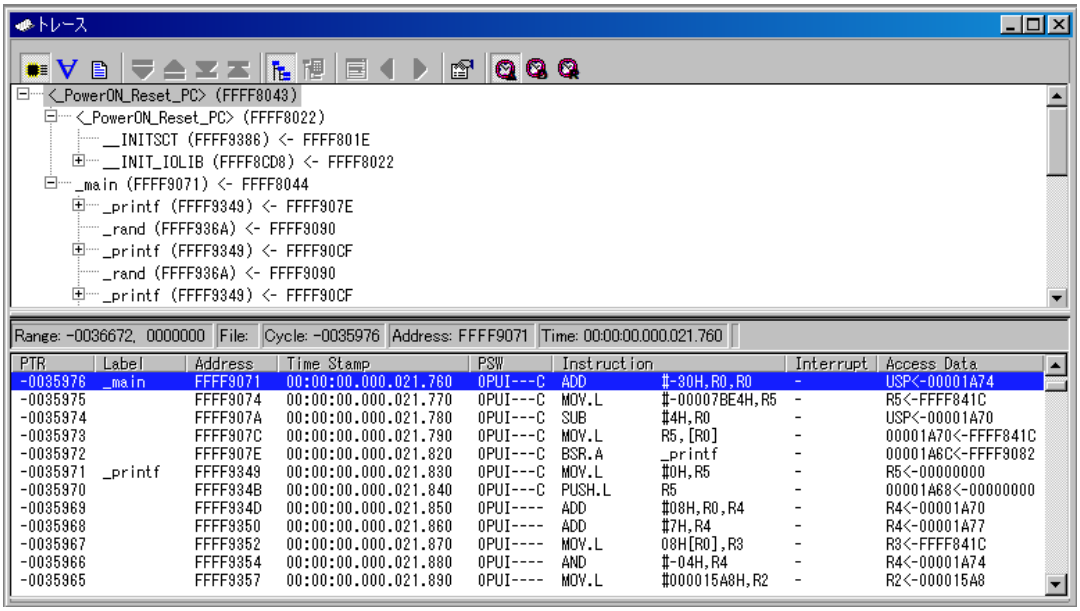


図 3-35 トレースウィンドウ（関数実行履歴表示）

下段のウィンドウには上段ウィンドウで選択された関数のレコードからトレース結果を表示します。

【注】 イベントトリガ指定時は、関数実行履歴の表示は使用できません。

3.8 プロファイル情報を見る

プロファイル機能は、アプリケーションプログラムの実行パフォーマンスを関数単位に測定します。アプリケーションプログラム中の性能劣化の原因となっている場所および要因を調査することができます。

HEWはプロファイルデータの参照方法、参照目的に応じて、３つのウィンドウでプロファイル測定結果を表示します。

3.8.1 スタック情報ファイル

プロファイル機能は、最適化リンカ(Ver.7.0以降)が出力するスタック情報ファイル（拡張子".SNI"）を読み込むことができます。このファイルには、ソースファイル上の(静的な)関数呼び出し関係の情報が入っています。HEWがスタック情報ファイルを読み込むことで、ユーザアプリケーションが未実行（プロファイルデータの測定を行う前）でも、関数の呼び出し関係を表示できるようになります。(但し、[プロファイル]ウィンドウのポップアップメニューで
[表示設定->未実行関数を表示しない]をチェックしている場合を除きます。)

HEWがスタック情報ファイルを読み込まない場合、プロファイル機能で表示するデータは、プロファイルデータ測定中に実行した関数についてのみになります。

リンカでスタック情報ファイルを生成するには、[Standard Toolchain]ダイアログボックスの[最適化リンカ]タブで[カテゴリ]リストボックスを[その他]に指定し、[スタック情報ファイル(sni)出力]チェックボックスをチェックしてください。

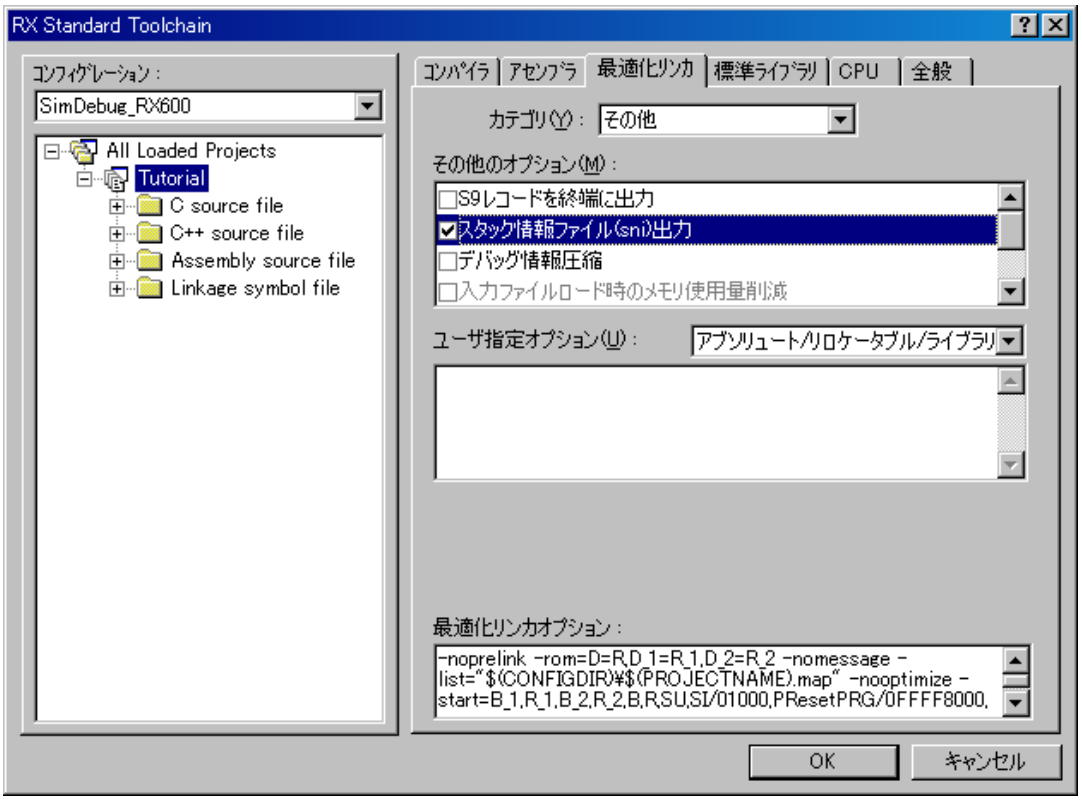


図 3-36 Standard Toolchain **ダイアログボックス**(1)

3.8.2 スタック情報ファイルのロード

スタック情報ファイルを読み込むかどうかは、ロードモジュールロード時に表示する、確認のメッセージボックスで指定できます。メッセージボックスの[OK]ボタンをクリックするとスタック情報ファイルをロードします。

確認のメッセージボックスは、次の場合に表示します。

- スタック情報ファイルが存在する時
- [オプション]ダイアログボックス(メインメニューの[基本設定->オプション…]を選択すると開きます)の[確認]タブ（図 3-37）で[スタック情報ファイルをロードします (SNIファイル)]チェックボックスをチェックしている場合

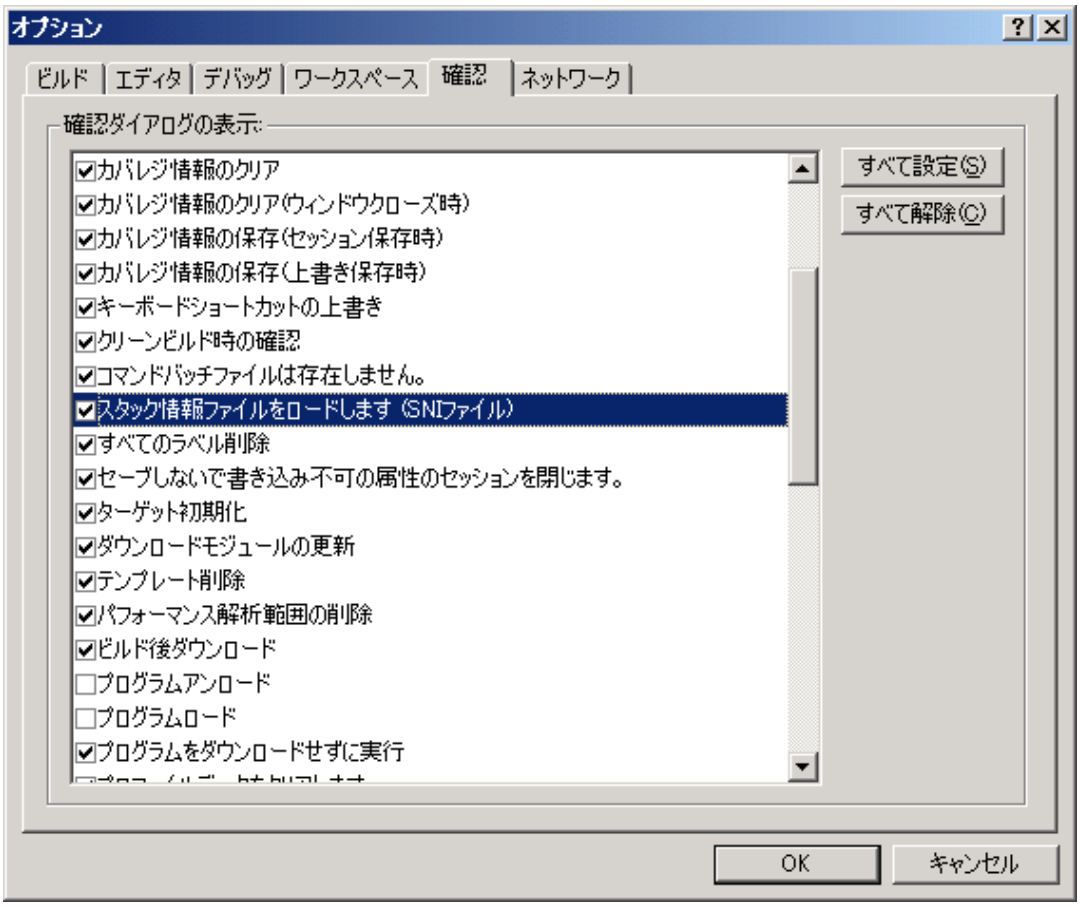


図 3-37 オプションダイアログボックス

3.8.3 プロファイルを有効にする

[表示->パフォーマンス->プロファイル]を選択し、[プロファイル]ウィンドウをオープンします。

[プロファイル]ウィンドウのポップアップメニューで[有効]メニューオプションを選択します（メニューにチェックマークが付きます）。

3.8.4 測定方法を指定する

プロファイルデータの測定時に、関数呼び出しをトレースするかどうかを指定できます。関数呼び出しをトレースすると、ユーザプログラム実行時の関数呼び出し関係をツリー形式で表示できるようになります。関数呼び出しをトレースしないと、関数呼び出し関係を表示できませんが、プロファイルデータの測定時間を短縮することができます。

関数呼び出しをトレースしないようにするためには、[プロファイル]ウィンドウのポップアップメニュー[関数呼び出しをトレースしない]を選択します。（メニューにチェックマークが付きます。）

また、OSによるタスクスイッチなど、通常の方法以外で関数を呼び出しているプログラムの場合、関数呼び出しを正しく表示できない場合がありますので、関数呼び出しをトレースせずにプロファイルデータを測定してください。

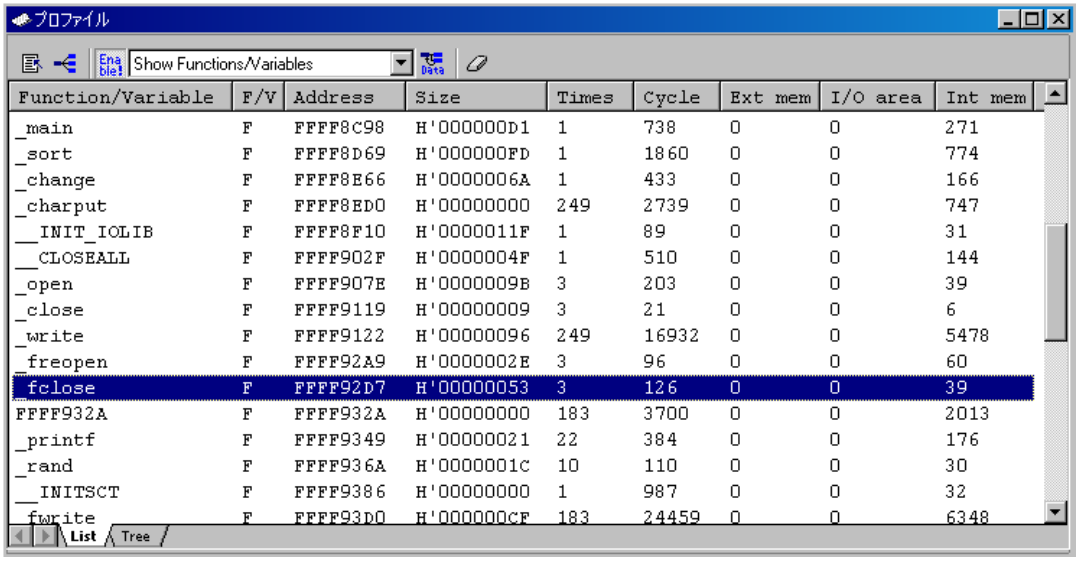
3.8.5 ユーザプログラムを実行し結果を確認する

ユーザプログラムを実行し、停止すると[プロファイル]ウィンドウに測定結果を表示します。

[プロファイル]ウィンドウには、[List]シートと[Tree]シートがあります。

3.8.6 List シート

関数とグローバル変数をリスト表示し、各関数/変数のプロファイルデータを表示します。



Function/Variable	F/V	Address	Size	Times	Cycle	Ext mem	I/O area	Int mem
_main	F	FFFF8C98	H'000000D1	1	738	0	0	271
_sort	F	FFFF8D69	H'000000FD	1	1860	0	0	774
_change	F	FFFF8E66	H'0000006A	1	433	0	0	166
_charput	F	FFFF8ED0	H'00000000	249	2739	0	0	747
__INIT_IOLIB	F	FFFF8F10	H'0000011F	1	89	0	0	31
__CLOSEALL	F	FFFF902F	H'0000004F	1	510	0	0	144
_open	F	FFFF907E	H'0000009B	3	203	0	0	39
_close	F	FFFF9119	H'00000009	3	21	0	0	6
_write	F	FFFF9122	H'00000096	249	16932	0	0	5478
_freopen	F	FFFF92A9	H'0000002E	3	96	0	0	60
_fclose	F	FFFF92D7	H'00000053	3	126	0	0	39
FFFF932A	F	FFFF932A	H'00000000	183	3700	0	0	2013
_printf	F	FFFF9349	H'00000021	22	384	0	0	176
_rand	F	FFFF936A	H'0000001C	10	110	0	0	30
__INITSCT	F	FFFF9386	H'00000000	1	987	0	0	32
_fwrite	F	FFFF93D0	H'000000CF	183	24459	0	0	6348

図 3-38 List シート

カラムヘッダをクリックすると、アルファベットまたは数値の昇降順にソートして表示します。

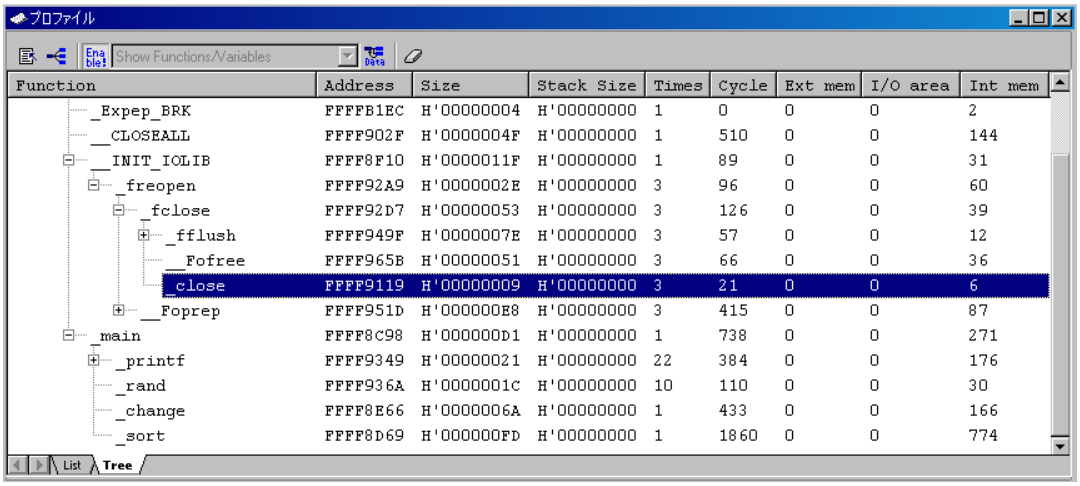
[Function/Variable]列または[Address]列をクリックすると、該当するアドレスに対応したソースプログラムを表示します。

ウィンドウ内でマウスの右ボタンをクリックするとポップアップメニューを表示します。このポップアップメニューについては「3.8.7 Treeシート」を参照してください。

3.8.7 Tree シート

関数の呼び出し関係を表示し、各呼び出し位置におけるプロファイルデータを表示します。

[Tree]シートは、[プロファイル]ウィンドウのポップアップメニュー[関数呼び出しをトレースしない]をチェックしていない時のみ有効です。



Function	Address	Size	Stack Size	Times	Cycle	Ext mem	I/O area	Int mem
_Expep_BRK	FFFFB1EC	H'00000004	H'00000000	1	0	0	0	2
__CLOSEALL	FFFF902F	H'0000004F	H'00000000	1	510	0	0	144
__INIT_IOLIB	FFFF8F10	H'0000011F	H'00000000	1	89	0	0	31
_freopen	FFFF92A9	H'0000002E	H'00000000	3	96	0	0	60
_fclose	FFFF92D7	H'00000053	H'00000000	3	126	0	0	39
_fflush	FFFF949F	H'0000007E	H'00000000	3	57	0	0	12
__Fofree	FFFF965B	H'00000051	H'00000000	3	66	0	0	36
_close	FFFF9119	H'00000009	H'00000000	3	21	0	0	6
__Foprep	FFFF951D	H'000000E8	H'00000000	3	415	0	0	87
_main	FFFF8C98	H'000000D1	H'00000000	1	738	0	0	271
_printf	FFFF9349	H'00000021	H'00000000	22	384	0	0	176
_rand	FFFF936A	H'0000001C	H'00000000	10	110	0	0	30
_change	FFFF8E66	H'0000006A	H'00000000	1	433	0	0	166
_sort	FFFF8D69	H'000000FD	H'00000000	1	1860	0	0	774

図 3-39 Tree シート

[Function]列の関数をダブルクリックすると、ツリー構造を拡張または収縮表示します。また、'+'／'-'キーでも拡張／収縮表示することができます。[Address]列をダブルクリックすると、該当するアドレスに対応したソースプログラムを表示します。

ウィンドウ内でマウスの右ボタンをクリックするとポップアップメニューを表示します。このメニューは以下のオプションを含みます。

(1) ソースファイル表示

選択している行の該当アドレスに対応したソースプログラムまたは逆アセンブルを表示します。

(2) チャート表示

選択している行の関数に着目した[プロファイルチャート]ウィンドウを表示します。

(3) 有効

プロファイルデータ測定のオン・オフを切り替えます。プロファイルデータ測定がオンのとき、メニューテキストの左にチェックマークを表示します。

(4) 関数呼び出しをトレースしない

本メニューをチェックすると、プロファイルデータ測定時に関数呼び出しをトレースしません。例えば、OS のタスクスイッチのように通常の方法以外で関数が呼び出されるプログラムのデータを測定する場合に使用します。

[プロファイル]ウィンドウの[Tree]シートで関数呼び出し関係を表示するためには、本メニューをチェックせずにプロファイルデータを測定してください。また、測定結果のプロファイル情報ファイルを使用して、最適化リンケージエディタによる最適化を行う場合も、本メニューをチェックしないでください。

(5) 検索...

[Function]列の文字列を検索する[テキスト検索]ダイアログボックスを表示します。検索したい文字列をエディットボックスに入力し、[次を検索]ボタンまたは、'Enter'キーを入力すると、検索を開始します。

(6) データ検索...

[データ検索]ダイアログボックスを表示します。

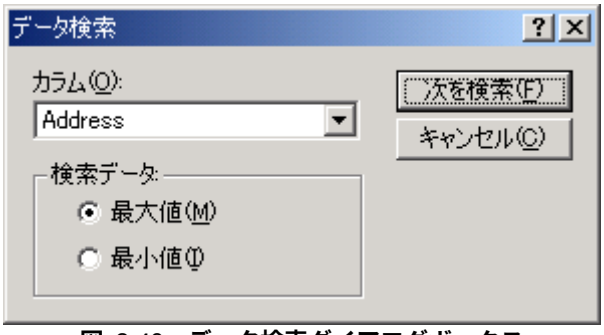


図 3-40　データ検索ダイアログボックス

[カラム]コンボボックスで検索カラムを、[検索データ]グループで検索方向を設定し、[次を検索]ボタンまたは、'Enter'キーを入力すると、検索を開始します。また、連続して[次を検索]ボタンまたは'Enter'キーを入力すると、次に大きいデータ（最小値の場合は小さいデータ）を検索します。

(7)　データクリア

関数呼び出し回数のカウントおよびプロファイルデータをクリアします。[プロファイル]ウィンドウの[List]シートおよび[プロファイルチャート]ウィンドウのデータもクリアします。

(8)　プロファイル情報の保存...

[プロファイル情報の保存]ダイアログボックスを表示します。プロファイル結果をプロファイル情報ファイル（拡張子は".pro"）に保存します。

(9)　テキスト形式で保存...

[プロファイルデータをテキスト形式で保存]ダイアログボックスを表示します。表示している状態をテキストファイルに保存します。

(10)　表示設定

このメニューには下記サブメニューがあります。（以下の説明には[List]シートのみのメニューも含みます）

(a)　関数と変数を表示

[Function/Variable]列で、関数およびグローバル変数の両方表示します。

(b)　関数を表示

[Function/Variable]列で、関数のみを表示します。

(c)　変数を表示

[Function/Variable]列で、グローバル変数のみを表示します。

(d)　未実行関数を表示しない

実行した関数のみ表示することができます。最適化リンケージエディタが出力するスタック使用量情報ファイル(拡張子：sni)がロードモジュールと同一ディレクトリに存在しない場合、このチェックボックスの設定に関わらず、実行関数のみ表示します。

(e)　子関数の実行結果を含んで表示

表示するプロファイルデータに、関数内で呼び出した子関数のプロファイルデータを含めるかどうかを設定します。

(11)　プロパティ...

本シミュレータ・デバッガでは使用できません。

3.8.8 プロファイルチャートウィンドウ

[プロファイルチャート]ウィンドウは、特定の関数に着目した関数の呼び出し関係を表示します。本ウィンドウは、着目する関数を中心に表示し、その左側には着目した関数を呼び出した関数、右側には、着目している関数が呼び出した関数を、それぞれ表示します。また、各呼び出しを行った回数も表示します。

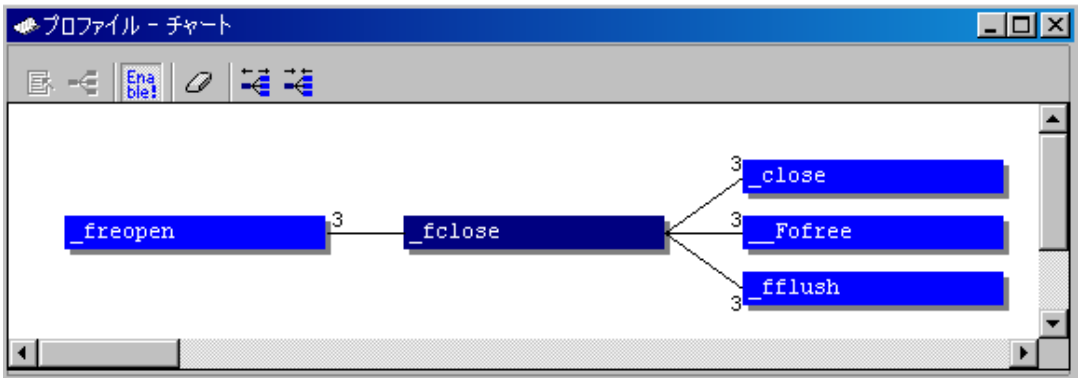


図 3-41 プロファイルチャートウィンドウ

ウィンドウ内でマウスの右ボタンをクリックするとポップアップメニューを表示します。このメニューは以下のオプションを含みます。

(1) ソースファイル表示

マウスの右ボタンをクリックしたときの位置にある関数の該当アドレスに対応したソースプログラムまたは逆アセンブルを表示します。マウスの右ボタンをクリックしたときの位置が関数ではない場合、このメニューオプションはグレー表示となります。

(2) チャート表示

マウスの右ボタンをクリックしたときの位置にある関数に着目した[プロファイル-チャート]ウィンドウを表示します。マウスの右ボタンをクリックしたときの位置が関数ではない場合、このメニューオプションはグレー表示となります。

(3) 有効

プロファイルデータ収集の有効／無効を切り替えます。プロファイルデータ測定が有効のとき、メニューテキストの左にチェックマークを表示します。

(4) データクリア

関数呼び出し回数のカウントをクリアします。[プロファイル]ウィンドウの[List]シートおよび[Tree]シートのデータもクリアします。

(5) チャートウィンドウを複数開く

[プロファイル-チャート]ウィンドウを表示する際、既に[プロファイル-チャート]ウィンドウが開いているとき、別のウィンドウを開くか同ウィンドウに表示するかを設定します。メニューテキストの左にチェックマークを表示していれば、別のウィンドウを開きます。

(6) プロファイル情報の保存...

[プロファイル情報の保存]ダイアログボックスを表示します。プロファイル結果をプロファイル情報ファイル（拡張子は".pro"）に保存します。最適化リンケージエディタは、プロファイル情報を元に、ユーザプログラムの最適化を行うことが出来ます。プロファイル情報を使用した最適化についての詳細は、最適化リンケージエディタのマニュアルを参照してください。

(7) 拡大

各関数の間隔を広げて表示します。また、'+'キーでも広げて表示することができます。

(8) **縮小**

各関数の間隔を縮めて表示します。また、'-'キーでも縮めて表示することができます。

3.8.9 表示データの種類および用途

プロファイル機能から下記情報を得ることができます。

(1) Address

関数を配置しているメモリ上の位置を知ることができます。アドレス順にソート表示することにより、メモリ上の配置イメージで関数とグローバル変数を並べることができます。

(2) Size

サイズ順にソート表示すれば、サイズが小さくて頻繁に呼び出している関数を見つけることができます。そのような関数があればinline関数にすることで、関数呼び出しのオーバヘッドを減らせる場合があります。

(3) Stack Size

関数呼び出しのネストが深い場合、関数呼び出し経路をたどり、その経路上の全関数のスタックサイズを合計することで、おおよそのスタック使用量を見積もれます。

(4) Times

呼び出し（アクセス）回数順にソート表示すれば、頻繁に呼び出している関数や頻繁にアクセスしている変数を容易に調べることができます。

(5) **プロファイルデータ**

- [Cycle]（実行サイクル数）
- [Ext_mem]（外部メモリアクセス回数）
- [I/O_area]（内蔵 I/O アクセス回数）
- [Int_mem]（内部メモリアクセス回数）

実行サイクル数は、当該関数コール命令実行時の累計実行サイクル数と当該関数からのリターン命令実行時の累計実行サイクル数の差から求めています。

ストリング操作命令、および積和演算命令のデータアクセス回数は最終データ 1 回のみとなります。

3.8.10 プロファイル情報ファイルを作成する

プロファイル情報ファイルを作成する場合は、Pop-upメニューの[プロファイル情報の保存...]メニューオプションを選択します。[プロファイル情報の保存]ダイアログボックスを表示します。ファイル名を選択して[保存]ボタンを押すと、選択したファイルにプロファイル情報を書きこみます。[全て保存]ボタンを押すと、全てのファイルにプロファイル情報を書きこみます。

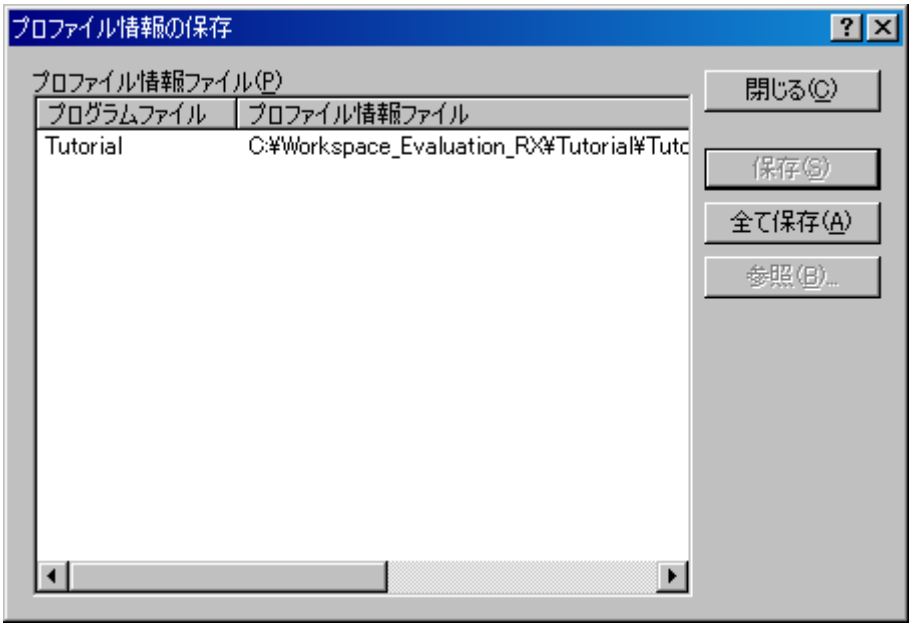


図 3-42 プロファイル情報の保存ダイアログボックス

3.8.11 注意事項

（1） アプリケーションプログラムの実行サイクル数をプロファイル機能で測定した場合のデータには誤差があります。プロファイル機能では、アプリケーションプログラム全体の中で各関数が占める実行時間の比率を調べることができますが、より厳密に関数の実行サイクル数を測定したい場合には、パフォーマンス解析機能を使用してください。
（2） デバッグ情報が無いロードモジュールでプロファイル情報の測定を行った場合、関数名を表示しない場合があります。
（3） スタック情報ファイル(拡張子".SNI")はロードモジュールファイル(拡張子".ABS")と同一のディレクトリに置いてある必要があります。
（4） 測定結果の蓄積はできません。
（5） 測定結果の編集はできません。

3.9 パフォーマンスを解析する

関数名を指定してパフォーマンス解析する場合は、[パフォーマンス解析]ウィンドウを使用します。

3.9.1 パフォーマンス解析ウィンドウを開く

[パフォーマンス解析]ウィンドウを開くには、[表示->パフォーマンス->パフォーマンス解析]を選択するか、[パフォーマンス解析]ツールバーボタン をクリックします。

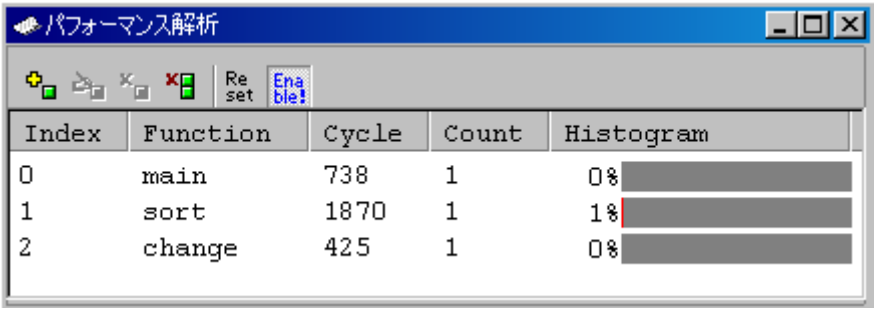


図 3-43 パフォーマンス解析ウィンドウ

本ウィンドウは、指定関数ごとの実行サイクル数を表示します。

実行サイクル数は、以下の計算で求めています。

実行サイクル数 = 指定関数からのリターン命令実行時累計実行サイクル数 - 指定関数コール命令実行時累計実行サイクル数

表示する項目は以下の通りです。

[Index]	設定条件のインデックス番号
[Function]	測定対象の関数名（または関数の開始アドレス）
[Cycle]	当該関数の累計実行サイクル数
[Count]	当該関数の累計呼び出し回数
[Histogram]	プログラム全体の実行サイクル数に占める当該関数の実行サイクル数の割合 パーセンテージとヒストグラム形式で表示

3.9.2 評価関数を設定する

[パフォーマンス解析]ウィンドウを開いたら、評価する関数を設定します。ポップアップメニューから[範囲の追加...]を選択すると、[パフォーマンスオプション]ダイアログボックスが開きます。また、'Insert'キーでも[パフォーマンスオプション]ダイアログボックスを開くことができます。

図 3-44 パフォーマンスオプションダイアログボックス

本ダイアログボックスでは、性能評価する関数（ラベルも可）を設定します。評価関数は255個まで設定可能です。

[OK]ボタンをクリックすることにより、評価関数を設定します。[キャンセル]ボタンをクリックすると、設定しないでダイアログボックスを閉じます。
設定した評価関数を選択後、ポップアップメニューの[範囲の編集]を選択すると[パフォーマンスオプション]ダイアログボックスを表示して、評価関数を変更できます。また、'Enter'キーでも[パフォーマンスオプション]ダイアログボックスを開くことができます。

3.9.3 データ収集を開始する

ポップアップメニューの[有効]をチェックして、プログラムを実行するとパフォーマンスデータを収集できます。

3.9.4 データをリセットする

ポップアップメニューから[リセット]を選択すると、現在のプログラムのパフォーマンスデータをクリアします。

3.9.5 評価関数を削除する

評価関数を選択した状態で、ポップアップメニューから[範囲の削除]を選択すると、選択された評価関数を削除し、他の範囲のデータを再計算します。また、'Delete'キーでも評価関数を削除することができます。

3.9.6 すべての評価関数を削除する

ポップアップメニューから[全ての範囲を削除]を選択すると、現在の評価関数をすべて削除し、パフォーマンスデータをクリアします。

3.9.7 現在の表示内容をセーブする

現在ウィンドウに表示している内容をテキストファイルにセーブすることが出来ます。ポップアップメニューから[ファイルに保存...]を選択してください。

3.10 コードカバレジを測定する

[カバレジ]ウィンドウは、ユーザが指定したアドレス範囲についてコードカバレジ情報(C0 カバレジおよび C1 カバレジ)を収集し、結果を表示します。

3.10.1 カバレジウィンドウを開く

[表示->コード->カバレジ...]を選択するか[カバレジ]ツールバーボタン  をクリックすると、[カバレジの設定]ダイアログボックスが開きます。

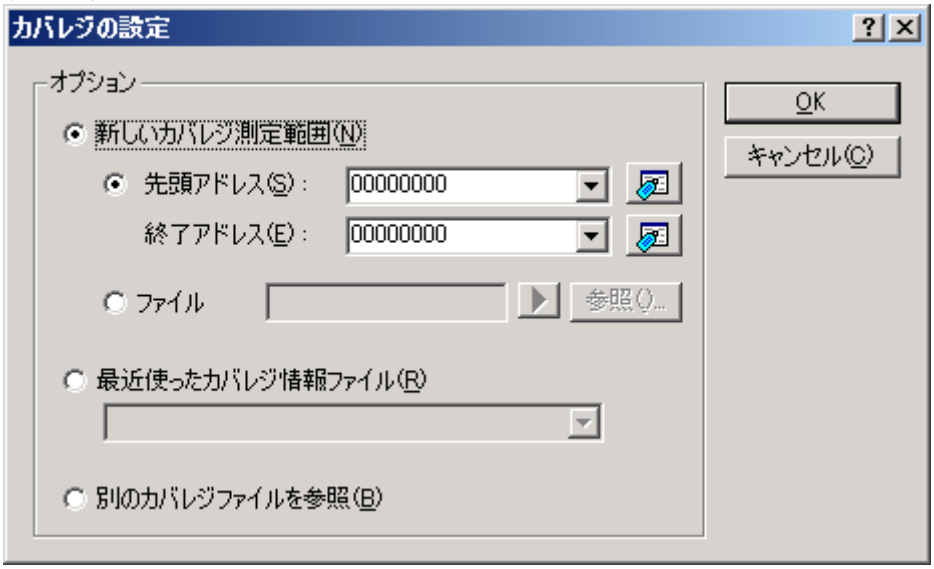


図 3-45 カバレジの設定ダイアログボックス

[カバレジの設定]ダイアログボックスでは、カバレジ測定範囲を指定します。
新たなカバレジ範囲を設定するには、以下に示す 2 通りの方法があります。

- **[新しいカバレジ測定範囲]で開始アドレスおよび終了アドレスを指定する**

指定項目は以下のとおりです。

[先頭アドレス] カバレジ情報表示の開始アドレスを指定します。（接頭辞省略時は 16 進で入力）
[終了アドレス] カバレジ情報表示の終了アドレスを指定します。（接頭辞省略時は 16 進で入力）

- **[新しいカバレジ測定範囲]でファイルを指定する**

指定項目は以下のとおりです。

[ファイル] 現在のプロジェクト中の".C"または".CPP"を拡張子にもつソースファイルを指定します。
これにより指定ファイル内に存在する関数をカバレジ範囲として設定します。
拡張子を省略した場合は、".C"を補います。".C"または".CPP"以外の拡張子を持つファイルは指定できません。
プレースホルダまたは[参照...]ボタンが利用できます。

カバレジ情報ファイルに保存した内容を再設定する場合は、[最近使ったカバレジ情報ファイル]から選択するか、[別のカバレジファイルを参照]でファイルオープンダイアログボックスを表示して選択します。
[最近使ったカバレジ情報ファイル]では最近保存されたファイルを 4 個まで表示します。
[OK]ボタンをクリックすると[カバレジ]ウィンドウを表示します。
アドレス指定で[カバレジ]ウィンドウが既に表示されている場合は、そのウィンドウに設定が追加されます。

(1) **カバレジウィンドウ（アドレス指定）**

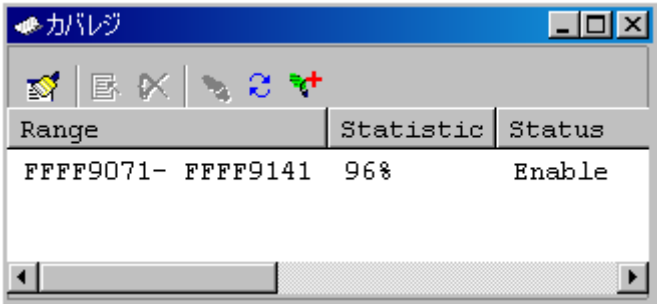


図 3-46 カバレジウィンドウ(アドレス指定)

カバレジ範囲とカバレジ統計情報を表示します。
表示する項目は以下の通りです。

[Range] アドレス範囲
[Statistic] C0 カバレジ値(パーセント表示)
[Status] 各カバレジ範囲の有効/無効状態

[カバレジ]ウィンドウをクローズすると取得したカバレジ情報と取得条件の設定をクリアします。

(2) **カバレジウィンドウ（ソースファイル指定）**

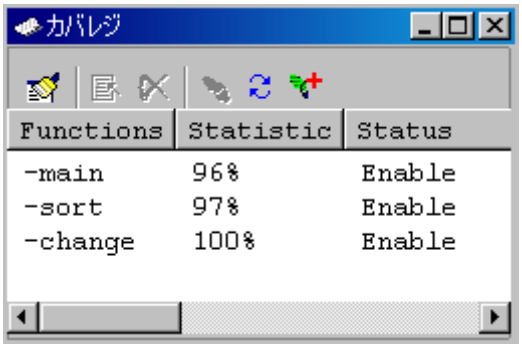


図 3-47 カバレジウィンドウ(ソースファイル指定)

カバレジ範囲とカバレジ統計情報を表示します。
表示する項目は以下の通りです。

[Functions] カバレジ対象の関数
[Statistic] C0 カバレジ値(パーセント表示)
[Status] 各関数の有効/無効状態

- カラムタブをクリックすることで関数名または C0 カバレジ値の降順または昇順に並べ替えることができます。

[カバレジ]ウィンドウをクローズすると取得したカバレジ情報と取得条件の設定をクリアします。

3.10.2 カバレジ情報をすべて取得する

ポップアップメニューで[すべて有効]をチェック後、命令を実行するとすべてのカバレジ情報を取得します。デフォルトで[すべて有効]はチェックされています。

3.10.3 カバレジ情報をすべてクリアする

ポップアップメニューから[すべてクリア]を選択すると、取得したすべてのカバレジ情報をクリアします。

3.10.4 ソースファイルを表示する

ポップアップメニューから[ソースファイル表示]を選択すると、[エディタ]ウィンドウを開いて、[カバレジ]ウィンド

ウ上のカーソル位置のアドレスに対応するソースファイルを表示します。

3.10.5 新しいカバレジ測定範囲を設定する

ポップアップメニューで[測定範囲追加…]を選択すると、[カバレジの設定]ダイアログボックス（図 3-45）を表示します。[カバレジの設定]ダイアログボックスについては、「3.10.1 カバレジウィンドウを開く」を参照してください。

3.10.6 カバレジ測定範囲を変更する

(1) カバレジ測定範囲をアドレスで指定した場合

カバレジ測定範囲を選択し、ポップアップメニューで[測定範囲編集...]を選択すると、[カバレジ測定範囲]ダイアログボックスを表示します。

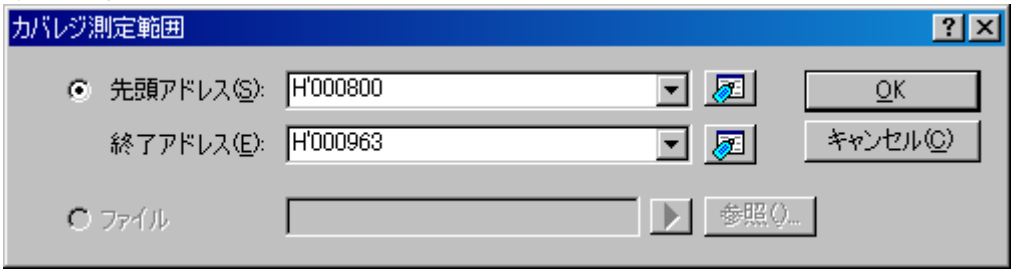


図 3-48 カバレジ測定範囲ダイアログボックス(アドレス指定)

本ダイアログボックスで命令実行情報取得の条件を変更します。下記項目を指定できます。

[先頭アドレス] 先頭アドレス（接頭辞省略時は 16 進で入力）
[終了アドレス] 終了アドレス（接頭辞省略時は 16 進で入力）

[OK]ボタンをクリックするとカバレジ測定範囲を変更します。

(2) カバレジ測定範囲をソースファイルで指定した場合

ポップアップメニューで[測定範囲編集...]を選択すると、[カバレジ測定範囲]ダイアログボックスを表示します。

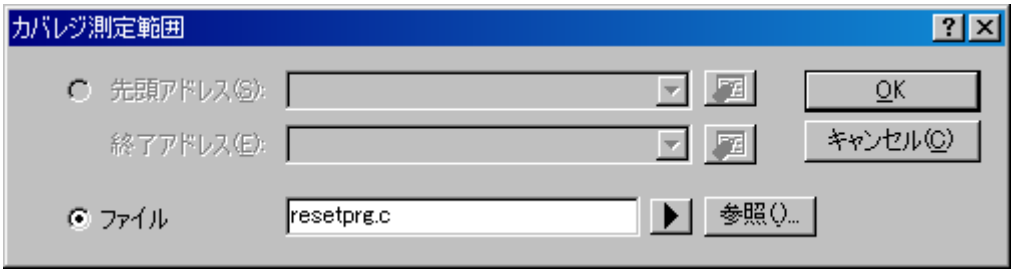


図 3-49 カバレジ測定範囲ダイアログボックス(ソースファイル指定)

本ダイアログボックスで命令実行情報取得の条件を変更します。下記項目を指定できます。

[ファイル] 現在のプロジェクト中の".C"または".CPP"を型名にもつソースファイルを指定します。
これにより指定ファイル内に存在する関数をカバレジ範囲として設定します。
ファイル型名を省略した場合は、".C"を補います。".C"または".CPP"以外のファイル型名を持つファイルは指定できません。
プレースホルダまたは[参照...]ボタンが利用できます。

[OK]ボタンをクリックするとカバレジ測定範囲を変更します。

3.10.7 カバレジ測定範囲を削除する

カバレジ測定範囲を選択し、ポップアップメニューから[カバレジ測定範囲削除]を選択すると、選択したカバレジ測定範囲を削除します。

3.10.8 カバレジ情報を取得する

カバレジ測定範囲を選択し、ポップアップメニューから[有効]をチェック後、命令を実行するとカバレジ情報を取得します。デフォルトで[有効]はチェックされています。

3.10.9 カバレジ情報をクリアする

カバレジ測定範囲を選択し、ポップアップメニューから[クリア]を選択すると、取得したカバレジ情報をクリアします。

3.10.10 カバレジ情報をファイルに保存する

ポップアップメニューから[保存...]を選択すると、カバレジ情報をファイルに保存するための[カバレジ情報を保存]ダイアログボックスを表示します。

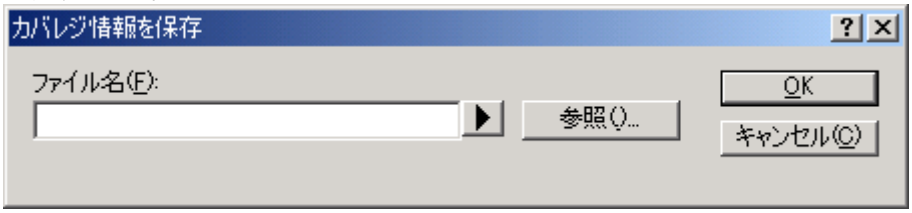


図 3-50 カバレジ情報を保存ダイアログボックス

保存するカバレジ情報ファイルの場所と名前を指定します。プレースホルダまたは[参照...]ボタンが使用できます。

ファイル拡張子の入力を省略すると、ファイル拡張子として".COV"を自動的に付加します。
ファイル拡張子として、".COV"または".TXT"以外を入力するとエラーメッセージを出力します。

3.10.11 カバレジ情報をファイルからロードする

ポップアップメニューから[ロード...]を選択すると、カバレジ情報をファイルからロードするための[カバレジ情報ロード]ダイアログボックスを表示します。

図 3-51 カバレジ情報ロードダイアログボックス

ロードするカバレジ情報ファイルの場所と名前を指定します。プレースホルダまたは[参照...]ボタンが使用できます。
ロードできるファイル拡張子は".COV"のみです。その他のファイル拡張子を入力するとエラーメッセージを出力します。

3.10.12 最新の情報に更新する

ポップアップメニューから[最新の情報に更新]を選択すると、[カバレジ]ウィンドウ内容を最新に更新します。

3.10.13 Confirmation Request ダイアログボックス

[すべてクリア] 、[クリア]、[測定範囲編集...]、[測定範囲削除]をクリックするか、[カバレジ]ウィンドウを閉じようとすると、確認のダイアログボックスを表示します。

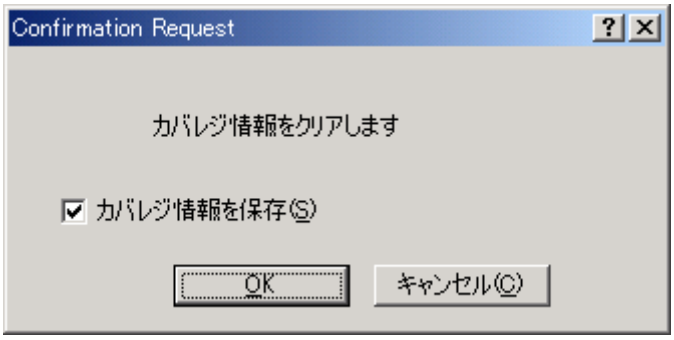


図 3-52 Confirmation Request ダイアログボックス

[OK]ボタンをクリックすると、カバレジデータをクリアします。
[カバレジ情報を保存]をチェックすると、「図 3-50」に示す[カバレジ情報を保存]ダイログボックスを表示し、クリアする前にカバレジデータをファイルに保存できます。

3.10.14 カバレジ情報を保存ダイアログボックス

[ファイル->セッションの保存]メニューオプションをクリックすると、[カバレジ情報を保存]ダイログボックスを表示します。[カバレジ]ウィンドウのデータを別々またはまとめて保存することができます。

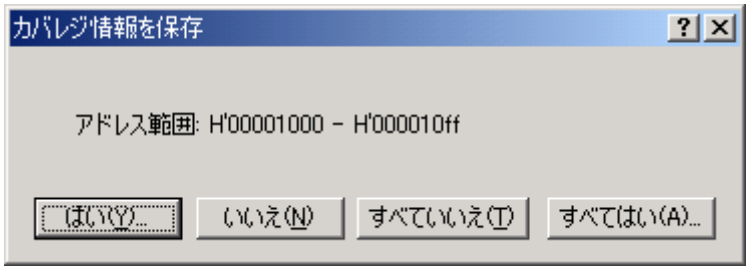


図 3-53 カバレジ情報を保存ダイアログボックス

- [カバレジ]ウィンドウが複数開いているとウィンドウ数分の[カバレジ情報を保存]ダイアログボックスが開きます。
- [すべていいえ]ボタンをクリックすると、すべてのカバレジ情報を保存しないでダイアログボックスを閉じます。
- [すべてはい]ボタンをクリックすると、すべての[カバレジ]ウィンドウデータを 1 個のファイルに保存します。

3.10.15 エディタウィンドウへのカバレジ結果表示

命令実行済のソース行に対応する[カバレジ]カラムを強調表示することで[エディタ]ウィンドウにもカバレジ結果を表示します。[カバレジ]ウィンドウでカバレジに関する設定を変更すると、対応する[カバレジ]カラムの表示も更新します。

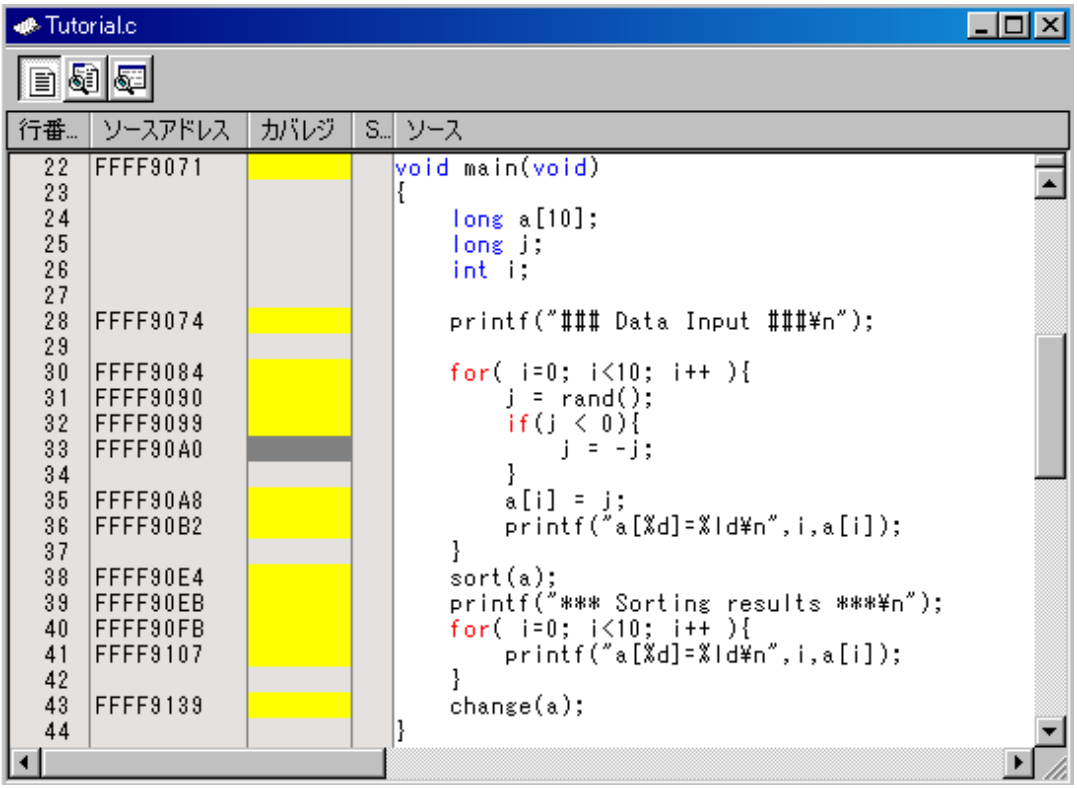


図 3-54 カバレジカラム (ソース)

3.10.16 逆アセンブリウィンドウへのカバレジ結果表示

命令実行済の逆アセンブリ行に対応する[カバレジ-ASM]カラムを強調表示することで[逆アセンブリ]ウィンドウにもカバレジ結果を表示します。[カバレジ]ウィンドウでカバレジに関する設定を変更すると、対応する[カバレジ-ASM]カラムの表示も更新します。

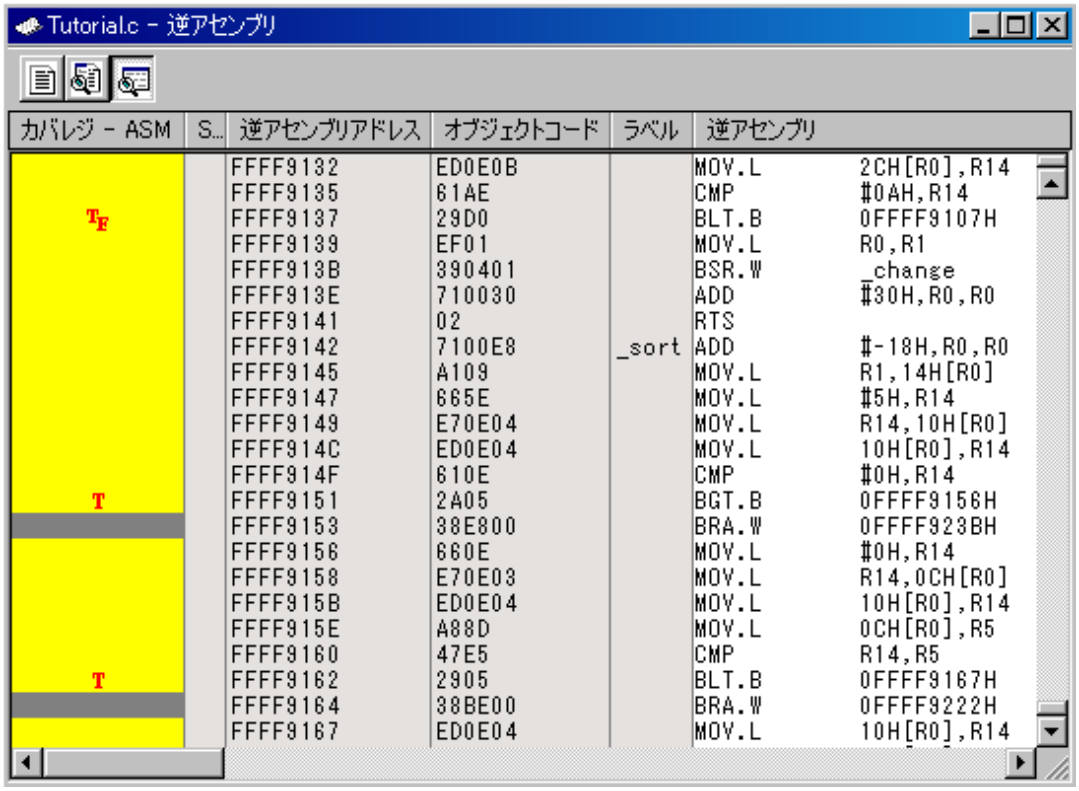


図 3-55 カバレジカラム (逆アセンブリ)

3.11　手動で擬似割込みを発生させる

ウィンドウ上のボタンを押下して手動で擬似割込みを発生させるには、[トリガ]ウィンドウ、または[GUI I/O]ウィンドウを使用します。

3.11.1　トリガウィンドウ

[トリガ]ウィンドウを開くには、[トリガ->CPU->トリガ]を選択するか、[トリガ]ツールバーボタン  をクリックします。

図 3-56　トリガウィンドウ

本ウィンドウは、手動で擬似割込みを発生させるためのトリガボタンを表示します。トリガボタン押下時に発生する擬似割込みの内容は、[トリガ設定]ダイアログボックスで設定します。

トリガボタンは最大 256 個まで設定できます。

シミュレータ・デバッガの擬似割込み処理については、「2.15　擬似割込み」を参照してください。

(1)　トリガボタンを設定する

各トリガボタン押下時に発生する擬似割込みの内容を設定するには[トリガ設定]ダイアログボックスを使用します。

[トリガ設定]ダイアログボックスを開くには、ポップアップメニューの[設定...]を選択します。

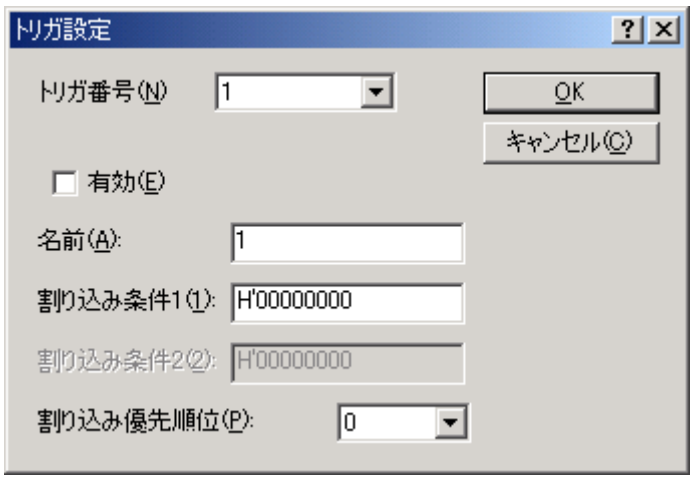


図 3-57　トリガ設定ダイアログボックス

本ダイアログボックスでは、トリガボタン押下時に発生する割込みの内容を設定します。

[トリガ番号]	設定するトリガボタンを選択します。
[名前]	[トリガ]ウィンドウに表示するトリガボタンの名前を指定します。
[有効]	チェックするとトリガボタンが有効になります。
[割り込み条件 1]	割込みベクタ番号を指定します。

[割り込み優先順位]　割込み優先順位を指定します。（接頭辞省略時は 16 進入力、16 進表示）（0～8、または 0～H'10）
0～8 の場合は 8、0～H'10 の場合は H'10 を指定すると高速割り込みとして扱います。

指定した内容は、[OK]ボタンをクリックすることにより設定します。[キャンセル]ボタンをクリックすると、設定しないでダイアログボックスを閉じます。

【注】　複数のトリガボタンの設定を変更した後に[キャンセル]ボタンをクリックすると、すべてのトリガボタンの設定変更が無効になります。

(2)　トリガボタンの数を変える

[トリガ]ウィンドウに表示するトリガボタンの数を変えるには、ポップアップメニューから[ボタンの数]のサブメニューで[4]、[16]、[64]、[256]を選択します。

(3)　トリガボタンのサイズを変える

[トリガ]ウィンドウに表示するトリガボタンのサイズを変えるには、ポップアップメニューから[サイズ]のサブメニューで[大]、[中]、[小]を選択します。

3.11.2　GUI I/O ウィンドウ

[GUI I/O]ウィンドウを開くには、[表示->グラフィック->GUI I/O]を選択するか、[GUI I/O]ツールバーボタン  をクリックします。

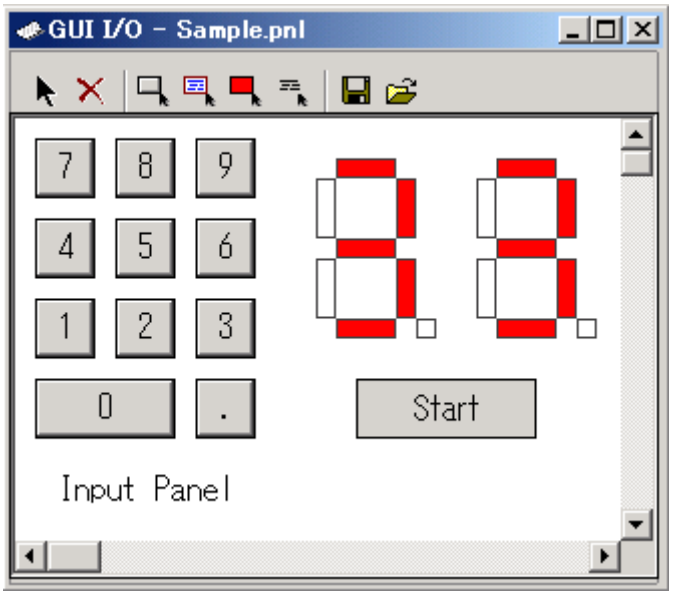


図 3-58 GUI I/O ウィンドウ

本ウィンドウは、手動で擬似割込みを発生させるためのボタンを設定します。ボタン押下時に発生する擬似割込みの内容は、[ボタンの設定]ダイアログボックスで設定します。
シミュレータ・デバッガの擬似割込み処理については、「2.15　擬似割込み」を参照してください。

(1)　ボタンを設定する

擬似割込みを発生させるボタンを設定するには[ボタンの設定]ダイアログボックスを使用します。
まずポップアップメニューの[ボタンの作成]を選択するか、ツールバーの[ボタンの作成]ボタン  をクリックしてください。マウスカーソルの形状が"＋"に変化します。
この状態で作成するボタンの左上位置から右下位置までドラッグしてください。

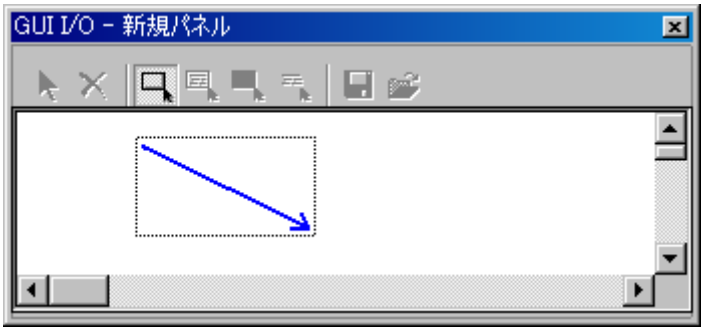


図 3-59　GUI I/O ウィンドウ（ボタンの作成）

次にこのボタンをダブルクリックして[ボタンの設定]ダイアログボックスを開きます。

図 3-60　ボタンの設定ダイアログボックス

本ダイアログボックスでは、ボタン押下時に発生する割込みの内容を設定します。

[ボタン名]		[GUI I/O]ウィンドウに表示するボタンの名前を指定します。
[ボタン種別の選択]		[割り込み用]、または[入力と割り込みの両用]を選択します。
[割り込み]	[割り込み条件 1]	割込みベクタ番号を指定します。
	[割り込み優先順位]	割込み優先順位を指定します。（接頭辞省略時は 16 進入力、16 進表示）（0～8、または 0～H’10） 0～8 の場合は 8、0～H’10 の場合は H’10 を指定すると高速割り込みとして扱います。

3.12 標準入出力およびファイル入出力を行う

ユーザプログラムから標準入出力およびファイル入出力の I/O シミュレーションを行うには、[I/O シミュレーション]ウィンドウを利用します。

3.12.1 I/O シミュレーションウィンドウを開く

[I/O シミュレーション]ウィンドウを開くには、[表示->CPU->I/O シミュレーション]を選択するか、[I/O シミュレーション]ツールバーボタン  をクリックします。

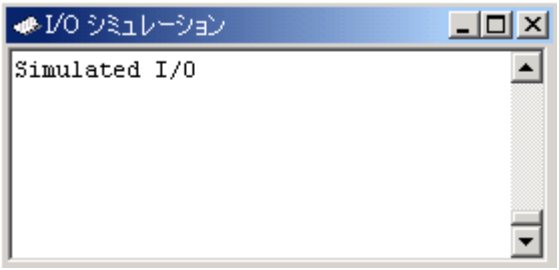


図 3-61 I/O シミュレーションウィンドウ

ユーザプログラムからの標準出力は本ウィンドウに出力されます。本ウィンドウ上でのキー入力がユーザプログラムへの標準入力となります。

3.12.2 入出力機能

サポートしている入出力処理は以下の通りです。

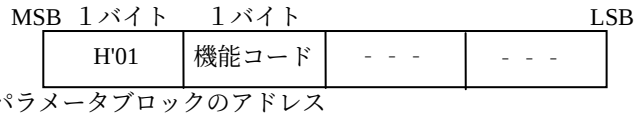
表 3-1 入出力機能一覧

番号	機能コード	機能名	内 容
1	H'21	GETC	標準入力からの１バイト入力
2	H'22	PUTC	標準出力への１バイト出力
3	H'23	GETS	標準入力からの１行入力
4	H'24	PUTS	標準出力への１行出力
5	H'25	FOPEN	ファイルのオープン
6	H'06	FCLOSE	ファイルのクローズ
7	H'27	FGETC	ファイルからの１バイト入力
8	H'28	FPUTC	ファイルへの１バイト出力
9	H'29	FGETS	ファイルからの１行入力
10	H'2A	FPUTS	ファイルへの１行出力
11	H'0B	FEOF	エンドオブファイルのチェック
12	H'0C	FSEEK	ファイルポインタの移動
13	H'0D	FTELL	ファイルポインタの現在位置を得る

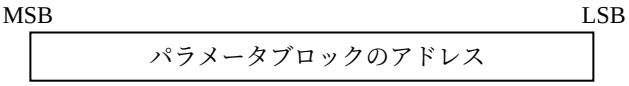
この機能を実現するためには、まず入出力用の特定の位置を [シミュレータシステム]ダイアログボックスの [I/O シミュレーションアドレス]で指定し、[有効]をチェック後、ユーザプログラムを実行します。シミュレータ・デバッガでは、ユーザプログラムの命令を実行中に、指定した位置へのサブルーチン分岐命令（BSR、JSR）すなわち I/O シミュレーション命令を検出すると、R1、R2 の内容をパラメータとして入出力処理を行います。

したがって、I/O シミュレーションを行う前にユーザプログラムの中で次の設定をしておきます。

・R1 レジスタ：機能コード



・R2 レジスタ：パラメータブロックのアドレス
（パラメータブロックの内容は各機能の説明を参照してください。）



・パラメータブロックおよび入出力バッファ領域の確保

なお、パラメータブロックの各パラメータにアクセスする場合は、該当するパラメータのサイズでアクセスしてください。
入出力処理が終了すると、I/O シミュレーション命令の次の命令からシミュレーションを再開します。

各入出力機能の詳細は、シミュレータヘルプを参照ください。

以下に標準入力（キーボード）から 1 文字入力する例を示します。I/O シミュレーションアドレスとしてラベル SYS_CALL を指定します。

```
                MOV.L       #01210000h, R1
                MOV.L       #PARM, R2
                MOV.L       # SYS_CALL,R3
                JSR         R3
STOP            NOP
SYS_CALL        NOP
PARM            .LWORD      INBUF
                .SECTION    B,DATA
INBUF           .BLKB       2
                .END
```

3.13 仮想入出力パネルを作成する

シミュレータ・デバッガにはユーザターゲットシステムの簡単なキー入力パネルおよび出力パネルをウィンドウ上で模擬する GUI 入出力機能があります。この仮想的な入出力パネルを作成するには GUI 入出力ウィンドウを使用します。GUI 入出力ウィンドウでは、ウィンドウ上に仮想のボタンを配置してデータを入力することや仮想の LED を配置してデータを出力することができます。

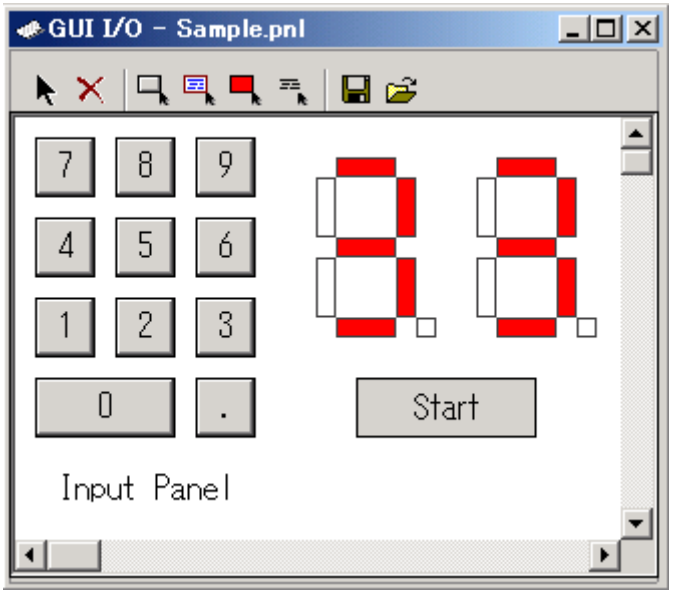


図 3-62 GUI I/O ウィンドウ例

3.13.1 GUI 入出力ウィンドウを開く

[表示->グラフィック->GUI I/O]を選択するか、[GUI I/O]ツールバーボタン  をクリックすると、GUI I/O ウィンドウが開きます。

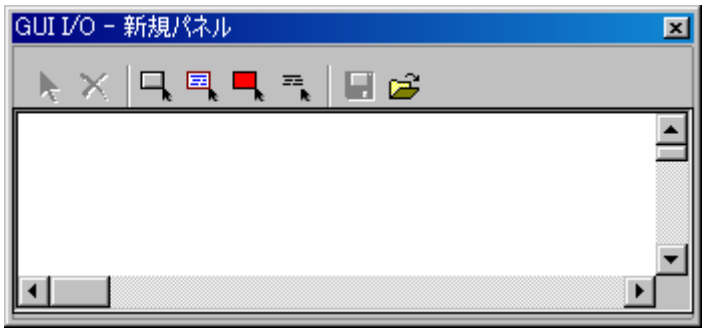


図 3-63 GUI I/O ウィンドウ

GUI 入出力ウィンドウでは、以下のアイテムが配置できます。

- ボタン
  ボタンを押下することにより、仮想ポートへのデータ入力や、仮想割り込みを発生させます。
- 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)。
- テキスト
  テキスト文字列を表示します。

3.13.2 ボタンを作成する

ツールバーのボタンをクリックするかポップアップメニューの[ボタンの作成]を選択してください。 マウスカーソルの形状が"＋"に変化します。

この状態で作成するボタンの左上位置から右下位置までドラッグしてください。

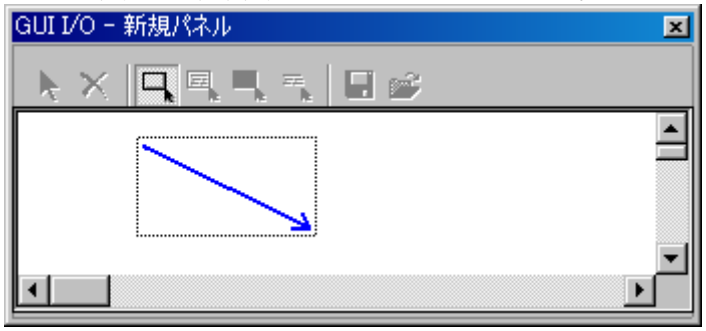


図 3-64 GUI I/O ウィンドウ (ボタン作成)

(1) ボタンクリック時のイベントを指定する

ツールバーのボタンをクリックした状態で、作成したボタンをダブルクリックしてください。以下のダイアログボックスが開きます。

図 3-65 ボタンの設定ダイアログボックス

ボタン名、入力ポートアドレスおよび入力データを指定してください。

ボタン名に空白文字を使用することはできません。

3.13.3 ラベルを作成する

ツールバーのボタンをクリックするか、ポップアップメニューの[ラベルの作成]を選択してください。 マウスカー

ソルの形状が"＋"に変化します。
　この状態で作成する位置の左上位置から右下位置までドラッグしてください。ラベル枠を表示します。

図 3-66 GUI I/O ウィンドウ（ラベル作成）

　ツールバーの  ボタンをクリックするか、ポップアップメニューの[アイテムの選択]を選択後、 ラベル枠をダブルクリックしてください。ラベル内容を設定するダイアログボックスが開きます。
　イベント発生時の動作を指定してください。ラベル名に空白文字を使用することはできません。

(1)　指定ビットへの任意の値書き込みの場合

　アドレス 0x3E0 のビット 3 が 0 であれば"印刷中"、1 であれば"印刷可"と表示する設定を以下に示します。

図 3-67 ラベルの設定ダイアログボックス（ビット指定）

(2)　指定アドレスへの任意の値書き込みの場合

　アドレス 0x3E0 にデータ 0x10 が書き込まれた時に"印刷中"、データ 0x20 が書き込まれた時に"印刷可"と表示する設定を以下に示します。

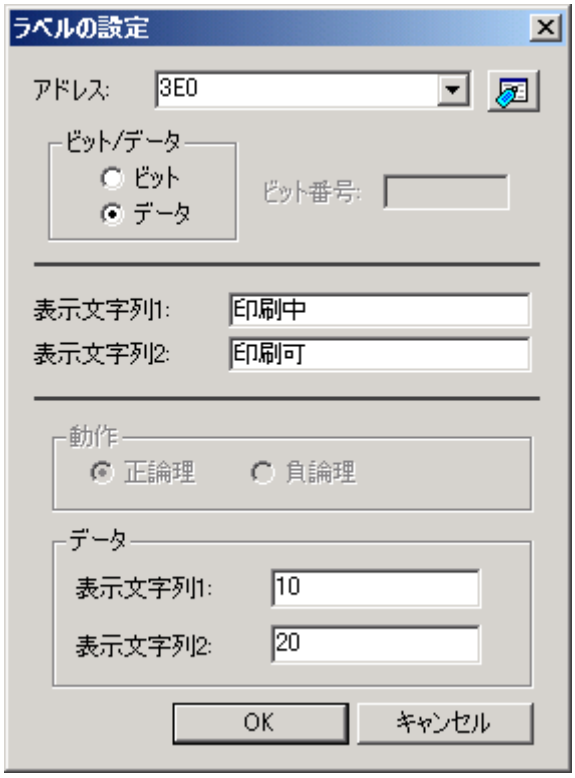


図 3-68 ラベルの設定ダイアログボックス (データ指定)

3.13.4 LED を作成する

ツールバーの  ボタンをクリックするか、ポップアップメニューの[LED の作成]を選択してください。 マウスカーソルの形状が"＋"に変化します。

この状態で作成する位置の左上位置から右下位置までドラッグしてください。LED 出力枠を表示します。

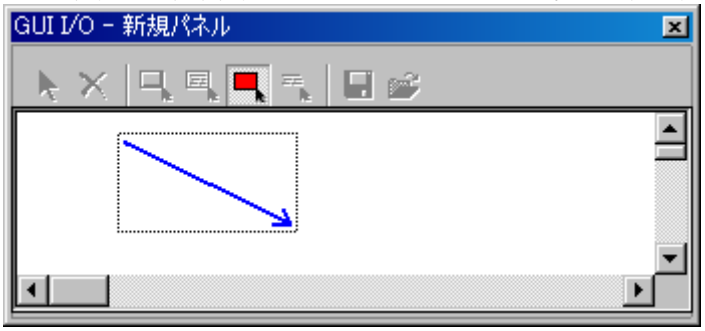


図 3-69 GUI I/O ウィンドウ (LED 作成)

ツールバーの  ボタンをクリックするか、ポップアップメニューの[アイテムの選択]を選択後、 LED 出力枠をダブルクリックしてください。LED 出力を設定するダイアログボックスが開きます。イベント発生時の動作を指定してください。

(1) 指定ビットへの任意の値書き込みの場合

アドレス 0x3E0 のビット 2 が 0 であれば緑色、1 であれば赤色表示する設定を以下に示します。

図 3-70 LED の設定ダイアログボックス（ビット指定）

(2) 指定アドレスへの任意の値書き込みの場合

アドレス 0x3E0 にデータ 0x10 が書き込まれた時に緑色表示、データ 0x20 が書き込まれた時に赤色表示する設定を以下に示します。

図 3-71 LED の設定ダイアログボックス（データ指定）

表示色 1、表示色 2 ボタンをクリックするとカラー選択ダイアログボックスが開きます。

3.13.5 テキスト文字列を作成する

ツールバーのボタンをクリックするか、ポップアップメニューの[テキストの作成]を選択してください。マウスカーソルの形状が"＋"に変化します。

この状態で作成するテキスト文字列の左上位置から右下位置までドラッグしてください。

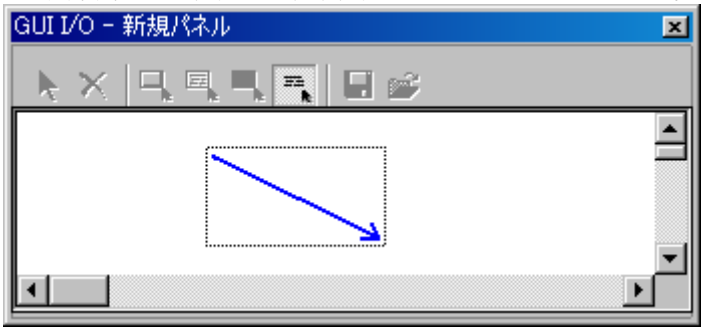


図 3-72 GUI I/O ウィンドウ (文字列作成)

(1) テキスト文字列の表示形式を指定する

ツールバーのボタンをクリックした状態で、作成したテキスト文字列をダブルクリックしてください。

以下のテキスト文字列の表示形式を設定するためのダイアログボックスが開きます。

図 3-73 テキストの設定ダイアログボックス

[フォント]ボタンを押して、表示するテキスト文字列のフォントとサイズを設定してください。

[テキスト]ボタンを押して、表示するテキスト文字列の文字色を設定してください。

[背景]ボタンを押して、表示するテキスト文字列の背景色を設定してください。

3.13.6 アイテムのサイズ/配置を変更する

ツールバーのボタンをクリックした状態で、変更するアイテムをクリックしてください。 以下のようにアイテムが選択された状態となります。

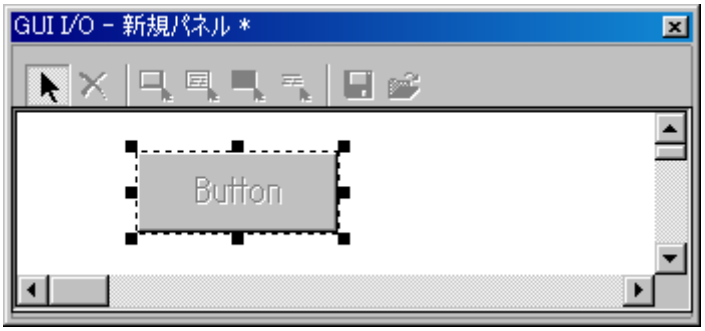


図 3-74 GUI I/O ウィンドウ (アイテムの選択)

この状態でドラッグすることにより、アイテムサイズの変更や移動ができます。

3.13.7 アイテムをコピーする

ツールバーのボタンをクリックするか、ポップアップメニューの[コピー]を選択してください。マウスカーソルの形状が"＋"に変化します。

この状態でコピー元のアイテムをクリックしてください。ツールバーのボタンをクリックするか、ポップアップメニューの[貼り付け]を選択してください。コピー元と同サイズのアイテムが作成されます。

3.13.8 アイテムを削除する

ツールバーのボタンをクリックするか、ポップアップメニューの[削除]を選択してください。マウスカーソルの形状が"＋"に変化します。

この状態で削除するアイテムをクリックしてください。

3.13.9 グリッド線を表示する

ツールバーのボタンをクリックするか、ポップアップメニューの[グリッドの表示]を選択してください。背景にグリッドを表示します。

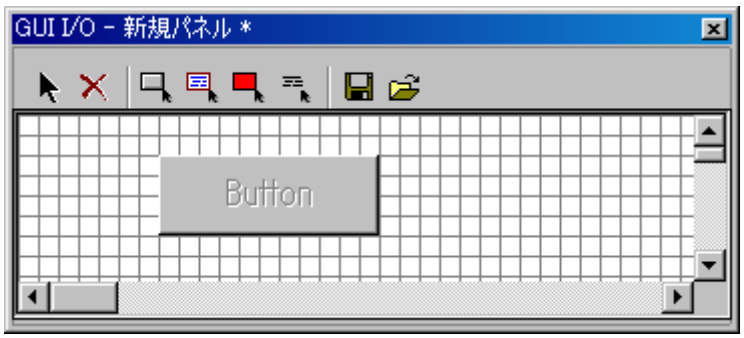


図 3-75 GUI I/O ウィンドウ (グリッドの表示)

再度ボタンをクリックすることにより、グリッドを非表示にします。

3.13.10 入出力パネル情報を保存する

作成した入出力パネルは、その情報をファイルに保存することにより、再利用することができます。

ツールバーのボタンをクリックするか、ポップアップメニューの[保存]を選択してください。[GUI I/O パネルファイルの保存]ダイアログボックスが開きます。

保存先ディレクトリとファイル名を指定してください。

3.13.11 入出力パネル情報を読み込む

ツールバーのボタンをクリックするか、ポップアップメニューの[読み込み]を選択してください。 [GUI I/O パネルファイルの読み込み]ダイアログボックスが開きます。

読み込むファイルを指定してください。読み込む前のパネル情報は削除されます。

4. ウィンドウ

ウィンドウ一覧を表 4-1に示します。
ツールバーボタンについては、シミュレータ･デバッガヘルプを参照ください。

表 4-1 ウィンドウ一覧

ウィンドウ名	機能
IO	I/O レジスタを見る
I/O シミュレーション	標準入出力およびファイル入出力を行う
イベントポイント	シミュレータ・デバッガのブレークポイントを使用する
ウォッチ	変数を表示する（任意の変数）
エディタ	ソースコードを表示する
画像	メモリ内容を画像形式で表示する
カバレジ	コードカバレジを測定する
逆アセンブリ	アセンブリ言語コードを表示する
コマンドライン	コマンドラインインタフェースでデバッグ
スタックトレース	関数呼び出し履歴を見る
ステイタス	現在の状態の参照
トリガ	手動で擬似割り込みを発生させる
トレース	トレース情報を見る
波形	メモリ内容を波形形式で表示する
パフォーマンス解析	パフォーマンスを解析する
プロファイル／プロファイル チャート	プロファイル情報を見る
メモリ	メモリ領域を見る
ラベル	ラベルを参照／設定する
レジスタ	レジスタ内容を見る
ローカル	変数を表示する（ローカル変数）
GUI I/O	仮想入出力パネルを作成する
OS オブジェクト	タスクやセマフォなどの OS オブジェクトの状態を表示する
タスクトレース	リアルタイム OS を使用したプログラムの実行履歴を計測し、グラフィカルに表示する
タスクアナライズ	CPU 占有状況を表示する

5. コマンドライン

5.1 コマンド一覧（機能別）

機能別のコマンド一覧を示します。
各コマンドのシンタックスは、ヘルプを参照ください。

5.1.1 実行関連

コマンド名	短縮形	説　明
GO	GO	ユーザプログラムの実行
GO_RESET	GR	リセットベクタからのユーザプログラムの実行
GO_TILL	GT	テンポラリブレークポイントまでのユーザプログラムの実行
HALT	HA	ユーザプログラムの停止
RESET	RE	CPU のリセット
STEP	ST	ステップ実行(命令単位またはソース行単位)
STEP_MODE	SM	ステップモードの設定
STEP_OUT	SP	PC 位置の関数を終了するまでのステップ実行
STEP_OVER	SO	ステップオーバ実行
STEP_RATE	SR	ステップ実行速度の設定、表示

5.1.2 ダウンロード関連

コマンド名	短縮形	説　明
BUILD	BU	カレントプロジェクトのビルド
BUILD_ALL	BL	カレントプロジェクトのすべてをビルド
BUILD_FILE	BF	ファイルのコンパイル
BUILD_MULTIPLE	BM	複数プロジェクトのビルド
CLEAN	CL	ビルドの中間ファイルおよび出力ファイルの削除
DEFAULT_OBJECT_FORMAT	DO	デフォルトオブジェクト（プログラム）フォーマットの設定
FILE_LOAD	FL	オブジェクト(プログラム)ファイルのロード
FILE_LOAD_ALL	LA	すべてのオブジェクト(プログラム)ファイルのロード
FILE_SAVE	FS	メモリ内容のファイルセーブ
FILE_UNLOAD	FU	オブジェクト(プログラム)ファイルのアンロード
FILE_UNLOAD_ALL	UA	すべてのオブジェクト(プログラム)ファイルのアンロード
FILE_VERIFY	FV	ファイル内容とメモリ内容の比較
GENERATE_MAKE_FILE	GM	カレントワークスペースの make ファイル作成

5.1.3 レジスタ操作関連

コマンド名	短縮形	説　明
REGISTER_DISPLAY	RD	レジスタ値の表示
REGISTER_SET	RS	レジスタ値の設定

5.1.4 メモリ操作関連

コマンド名	短縮形	説　明
CACHE	-	メモリキャッシュの有効化／無効化
MEMORY_COMPARE	MC	メモリ内容の比較
MEMORY_DISPLAY	MD	メモリ内容の表示
MEMORY_EDIT	ME	メモリ内容の変更
MEMORY_FILL	MF	指定データによるメモリ内容の一括変更
MEMORY_FIND	MI	メモリ内容の検索
MEMORY_MOVE	MV	メモリブロックの移動
MEMORY_TEST	MT	メモリブロックのテスト

5.1.5 アセンブル/逆アセンブル関係

コマンド名	短縮形	説　明
ASSEMBLE	AS	アセンブルの実行
DISASSEMBLE	DA	逆アセンブル表示
SYMBOL_ADD	SA	シンボルの設定
SYMBOL_CLEAR	SC	シンボルの削除
SYMBOL_LOAD	SL	シンボル情報ファイルのロード
SYMBOL_SAVE	SS	シンボル情報のファイルセーブ
SYMBOL_VIEW	SV	シンボルの表示

5.1.6 ブレーク設定関連

コマンド名	短縮形	説　明
BREAKPOINT	BP	実行命令位置によるブレークポイントの設定
BREAK_ACCESS	BA	メモリ範囲のアクセスによるブレーク条件の設定
BREAK_CLEAR	BC	ブレークポイントの削除
BREAK_CYCLE	BCY	サイクルによるブレーク条件の設定
BREAK_DATA	BD	メモリのデータ値によるブレーク条件の設定
BREAK_DATA_DIFFERENCE	BDD	メモリのデータ値の変化量(差分)によるブレーク条件の設定
BREAK_DATA_INVERSE	BDI	メモリのデータ値の符号反転によるブレーク条件の設定
BREAK_DATA_RANGE	BDR	メモリのデータ範囲によるブレーク条件の設定
BREAK_DISPLAY	BI	ブレークポイント一覧の表示
BREAK_ENABLE	BE	ブレークポイントの有効/無効の切換え
BREAK_REGISTER	BR	レジスタのデータ値によるブレーク条件の設定
BREAK_SEQUENCE	BS	実行順序を指定したブレークポイントの設定
SET_DISASSEMBLY_SOFT_BREAK	SDB	逆アセンブリレベルのソフトウェアブレークポイントの設定または解除
SET_SOURCE_SOFT_BREAK	SSB	ソースレベルのソフトウェアブレークポイントの設定または解除
STATE_DISASSEMBLY_SOFT_BREAK	TDB	逆アセンブリレベルのソフトウェアブレークポイントの有効化または無効化
STATE_SOURCE_SOFT_BREAK	TSB	ソースレベルのソフトウェアブレークポイントの有効化または無効化

5.1.7 トレース関連

コマンド名	短縮形	説　明
TRACE	TR	トレース情報の表示
TRACE_CONDITION_SET	TCS	トレース情報の取得条件設定
TRACE_SAVE	TV	トレース情報をファイルへ出力

5.1.8 カバレジ計測関連

コマンド名	短縮形	説　明
COVERAGE	CV	カバレジ測定の有効化／無効化
COVERAGE_DISPLAY	CVD	カバレジ情報の表示
COVERAGE_LOAD	CVL	カバレジ情報のロード
COVERAGE_RANGE	CVR	カバレジ範囲の設定
COVERAGE_SAVE	CVS	カバレジ情報のセーブ

5.1.9 パフォーマンス測定関連

コマンド名	短縮形	説　明
ANALYSIS	AN	性能分析機能の有効化／無効化
ANALYSIS_RANGE	AR	性能評価関数の設定、表示
ANALYSIS_RANGE_DELETE	AD	性能分析範囲の削除
PROFILE	PR	プロファイルの有効化／無効化
PROFILE_DISPLAY	PD	プロファイル情報の表示
PROFILE_SAVE	PS	プロファイル情報のファイル出力

5.1.10 ウォッチ関連

コマンド名	短縮形	説　明
WATCH_ADD	WA	Watch アイテムの追加
WATCH_AUTO_UPDATE	WU	Watch アイテムの自動更新の設定または解除
WATCH_DELETE	WD	Watch アイテムの削除
WATCH_DISPLAY	WI	ウォッチウィンドウの内容の表示
WATCH_EDIT	WE	Watch アイテムの値の編集
WATCH_EXPAND	WX	Watch アイテムの展開または縮小
WATCH_RADIX	WR	Watch アイテムの表示基数の変更
WATCH_RECORD	WO	Watch アイテムの値更新履歴をファイルに出力
WATCH_SAVE	WS	ウォッチウィンドウの表示内容をファイルに保存

5.1.11 スクリプト/ログファイル関連

コマンド名	短縮形	説　明
!	-	コメント
ASSERT	-	コンディションのチェック
AUTO_COMPLETE	AC	オートコンプリート機能の有効化／無効化
ERASE	ER	コマンドラインウィンドウの内容のクリア
EVALUATE	EV	式の計算
LOG	LO	ロギングファイルの操作
SLEEP	-	コマンド実行の遅延
SUBMIT	SU	コマンドファイルの実行
TCL	-	TCL の情報を表示

5.1.12 マップ関連

コマンド名	短縮形	説　明
MAP_DISPLAY	MA	メモリリソース設定の表示
MAP_SET	MS	メモリリソースの設定

5.1.13 シミュレーションの設定関連

コマンド名	短縮形	説　明
EXEC_MODE	EM	実行モードの設定、表示
EXEC_STOP_SET	ESS	割り込み発生時の実行モードの設定、表示

5.1.14 標準入出力およびファイル入出力関連

コマンド名	短縮形	説　明
SIMULATEDIO_CLEAR	SIOC	I/O シミュレーションウィンドウの内容のクリア
TRAP_ADDRESS	TP	I/O シミュレーションアドレスの設定
TRAP_ADDRESS_DISPLAY	TD	I/O シミュレーションアドレス設定の表示
TRAP_ADDRESS_ENABLE	TE	I/O シミュレーション有効化／無効化

5.1.15 ユーティリティ関連

コマンド名	短縮形	説　明
HELP	HE	コマンドラインヘルプの表示
INITIALIZE	IN	デバッグプラットフォームの初期化
QUIT	QU	HEW の終了
RADIX	RA	入力ラディックス(基数)の設定
RESPONSE	RP	ウィンドウリフレッシュ間隔の設定
STATUS	STA	デバッグプラットフォームの状況表示
TOOL_INFORMATION	TO	現在登録されているツールの情報をファイルへ出力

5.1.16 プロジェクト/ワークスペース関連

コマンド名	短縮形	説　明
ADD_FILE	AF	カレントプロジェクトへのファイル追加
CHANGE_CONFIGURATION	CC	コンフィギュレーションの設定
CHANGE_PROJECT	CP	プロジェクトの設定
CHANGE_SESSION	CS	セッションの設定
CHANGE_SUB_SESSION	CB	同期デバッグが有効な場合のアクティブセッションの変更
CLEAR_OUTPUT_WINDOW	COW	アウトプットウィンドウの各タブの表示内容クリア
CLOSE_WORKSPACE	CW	ワークスペースを閉じる
OPEN_WORKSPACE	OW	ワークスペースのオープン
REFRESH_SESSION	RSE	セッション情報の再読み込み
REMOVE_FILE	REM	カレントプロジェクトからのファイル削除
SAVE_SESSION	SE	現在のセッションをセーブ
SAVE_WORKSPACE	SW	ワークスペースをセーブ
UPDATE_ALL_DEPENDENCIES	UD	カレントプロジェクトのすべての依存関係更新

5.1.17 テスト支援機能関連

コマンド名	短縮形	説　明
CLOSE_TEST_SUITE	CTS	テストスウィートを閉じる
COMPARE_TEST_DATA	CTD	テストデータの比較
OPEN_TEST_SUITE	OTS	テストスイートを開く
RUN_TEST	RT	テストの実行

5.1.18 リアルタイム OS 対応デバッグ機能関連

コマンド名	短縮形	説　明
OSOBJECT_ALL_ADD	OAA	OS オブジェクトの追加（オブジェクト種別指定）
OSOBJECT_ALL_DELETE	OAD	OS オブジェクトの削除（シート指定）
OSOBJECT_AUTO_UPDATE	OAU	表示更新を「実行中」と「停止時」に変更
OSOBJECT_DATA_LOWLINE	ODL	OS オブジェクトを 1 行下へ移動（単体指定）
OSOBJECT_DATA_SAVE	ODS	OS オブジェクト表示内容をファイルに保存
OSOBJECT_DATA_UPLINE	ODU	OS オブジェクトを 1 行上へ移動（単体指定）
OSOBJECT_DISPLAY	OD	OS オブジェクトの表示
OSOBJECT_NO_UPDATE	ONU	更新表示を「更新しない」に変更
OSOBJECT_ONE_ADD	OOA	OS オブジェクトの追加（単体指定）
OSOBJECT_ONE_DELETE	OOD	OS オブジェクトの削除（単体指定）
OSOBJECT_ONE_EDIT	OOE	OS オブジェクトの編集（単体指定）
OSOBJECT_SETTING_LOAD	OSL	OS オブジェクト設定項目ファイルの読み込み
OSOBJECT_SETTING_SAVE	OSS	OS オブジェクト設定項目をファイルに保存
OSOBJECT_STOP_UPDATE	OSU	表示更新を「停止時のみ」に変更

5.1.19 仮想ポートファイル入出力関連

コマンド名	短縮形	説　明
PORT_FILE_ADD	PFA	仮想ポートへのデータ入出力ファイルの追加
PORT_FILE_CLOSE	PFC	仮想ポートへのデータ入出力ファイルのクローズ
PORT_FILE_DELETE	PFD	仮想ポートへのデータ入出力ファイル指定の削除
PORT_FILE_OPEN	PFO	仮想ポートへのデータ入出力ファイルのオープン
PORT_FILE_STATUS	PFS	仮想ポートへのデータ入出力ファイルの状態表示

5.2 コマンド一覧（アルファベット順）

アルファベット順コマンド一覧を示します。
各コマンドのシンタックスは、ヘルプを参照ください。

表 5-1 コマンド一覧

項番	コマンド名	短縮形	説 明
1	!	-	コメント
2	ADD_FILE	AF	カレントプロジェクトへのファイル追加
3	ANALYSIS	AN	性能分析機能の有効化／無効化
4	ANALYSIS_RANGE	AR	性能評価関数の設定、表示
5	ANALYSIS_RANGE_DELETE	AD	性能分析範囲の削除
6	ASSEMBLE	AS	アセンブルの実行
7	ASSERT	-	コンディションのチェック
8	AUTO_COMPLETE	AC	オートコンプリート機能の有効化／無効化
9	BREAKPOINT	BP	実行命令位置によるブレークポイントの設定
10	BREAK_ACCESS	BA	メモリ範囲のアクセスによるブレーク条件の設定
11	BREAK_CLEAR	BC	ブレークポイントの削除
12	BREAK_CYCLE	BCY	サイクルによるブレーク条件の設定
13	BREAK_DATA	BD	メモリのデータ値によるブレーク条件の設定
14	BREAK_DATA_DIFFERENCE	BDD	メモリのデータ値の変化量(差分)によるブレーク条件の設定
15	BREAK_DATA_INVERSE	BDI	メモリのデータ値の符号反転によるブレーク条件の設定
16	BREAK_DATA_RANGE	BDR	メモリのデータ範囲によるブレーク条件の設定
17	BREAK_DISPLAY	BI	ブレークポイント一覧の表示
18	BREAK_ENABLE	BE	ブレークポイントの有効/無効の切替
19	BREAK_REGISTER	BR	レジスタのデータ値によるブレーク条件の設定
20	BREAK_SEQUENCE	BS	実行順序を指定したブレークポイントの設定
21	BUILD	BU	カレントプロジェクトのビルド
22	BUILD_ALL	BL	カレントプロジェクトのすべてのビルド
23	BUILD_FILE	BF	ファイルのコンパイル
24	BUILD_MULTIPLE	BM	複数プロジェクトのビルド
25	CACHE	-	メモリキャッシュの有効化／無効化
26	CHANGE_CONFIGURATION	CC	コンフィギュレーションの設定
27	CHANGE_PROJECT	CP	プロジェクトの設定
28	CHANGE_SESSION	CS	セッションの設定
29	CHANGE_SUB_SESSION	CB	同期デバッグが有効な場合のアクティブセッションの変更
30	CLEAN	CL	ビルドの中間ファイルおよび出力ファイルの削除
31	CLEAR_OUTPUT_WINDOW	COW	アウトプットウィンドウの各タブの表示内容クリア
32	CLOSE_TEST_SUITE	CTS	テストスウィートを閉じる
33	CLOSE_WORKSPACE	CW	ワークスペースを閉じる
34	COMPARE_TEST_DATA	CTD	テストデータの比較
35	COVERAGE	CV	カバレジ測定の有効化／無効化
36	COVERAGE_DISPLAY	CVD	カバレジ情報の表示
37	COVERAGE_LOAD	CVL	カバレジ情報のロード
38	COVERAGE_RANGE	CVR	カバレジ範囲の設定
39	COVERAGE_SAVE	CVS	カバレジ情報のセーブ
40	DEFAULT_OBJECT_FORMAT	DO	デフォルトオブジェクト（プログラム）フォーマットの設定
41	DISASSEMBLE	DA	逆アセンブル表示
42	ERASE	ER	[コマンドライン]ウィンドウの内容のクリア
43	EVALUATE	EV	式の計算
44	EXEC_MODE	EM	実行モードの設定、表示
45	EXEC_STOP_SET	ESS	割込み発生時の実行モードの設定、表示
46	FILE_LOAD	FL	オブジェクト(プログラム)ファイルのロード
47	FILE_LOAD_ALL	LA	すべてのオブジェクト(プログラム)ファイルのロード

項番	コマンド名	短縮形	説　明
48	FILE_SAVE	FS	メモリ内容のファイルセーブ
49	FILE_UNLOAD	FU	オブジェクト(プログラム)ファイルのアンロード
50	FILE_UNLOAD_ALL	UA	すべてのオブジェクト(プログラム)ファイルのアンロード
51	FILE_VERIFY	FV	ファイル内容とメモリ内容の比較
52	GENERATE_MAKE_FILE	GM	カレントワークスペースの make ファイル作成
53	GO	GO	ユーザプログラムの実行
54	GO_RESET	GR	リセットベクタからのユーザプログラムの実行
55	GO_TILL	GT	テンポラリブレークポイントまでのユーザプログラムの実行
56	HALT	HA	ユーザプログラムの停止
57	HELP	HE	コマンドラインのヘルプ表示
58	INITIALIZE	IN	デバッグプラットフォームの初期化
59	LOG	LO	ロギングファイルの操作
60	MAP_DISPLAY	MA	メモリリソース設定の表示
61	MAP_SET	MS	メモリリソースの設定
62	MEMORY_COMPARE	MC	メモリ内容の比較
63	MEMORY_DISPLAY	MD	メモリ内容の表示
64	MEMORY_EDIT	ME	メモリ内容の変更
65	MEMORY_FILL	MF	指定データによるメモリ内容の一括変更
66	MEMORY_FIND	MI	メモリ内容の検索
67	MEMORY_MOVE	MV	メモリブロックの移動
68	MEMORY_TEST	MT	メモリブロックのテスト
69	OPEN_TEST_SUITE	OTS	テストスイートを開く
70	OPEN_WORKSPACE	OW	ワークスペースのオープン
71	OSOBJECT_ALL_ADD	OAA	OS オブジェクトの追加（オブジェクト種別指定）
72	OSOBJECT_ALL_DELETE	OAD	OS オブジェクトの削除（シート指定）
73	OSOBJECT_AUTO_UPDATE	OAU	表示更新を「実行中」と「停止時」に変更
74	OSOBJECT_DATA_LOWLINE	ODL	OS オブジェクトを 1 行下へ移動（単体指定）
75	OSOBJECT_DATA_SAVE	ODS	OS オブジェクト表示内容をファイルに保存
76	OSOBJECT_DATA_UPLINE	ODU	OS オブジェクトを 1 行上へ移動（単体指定）
77	OSOBJECT_DISPLAY	OD	OS オブジェクトの表示
78	OSOBJECT_NO_UPDATE	ONU	更新表示を「更新しない」に変更
79	OSOBJECT_ONE_ADD	OOA	OS オブジェクトの追加（単体指定）
80	OSOBJECT_ONE_DELETE	OOD	OS オブジェクトの削除（単体指定）
81	OSOBJECT_ONE_EDIT	OOE	OS オブジェクトの編集（単体指定）
82	OSOBJECT_SETTING_LOAD	OSL	OS オブジェクト設定項目ファイルの読み込み
83	OSOBJECT_SETTING_SAVE	OSS	OS オブジェクト設定項目をファイルに保存
84	OSOBJECT_STOP_UPDATE	OSU	表示更新を「停止時のみ」に変更
85	PORT_FILE_ADD	PFA	仮想ポートへのデータ入出力ファイルの追加
86	PORT_FILE_CLOSE	PFC	仮想ポートへのデータ入出力ファイルのクローズ
87	PORT_FILE_DELETE	PFD	仮想ポートへのデータ入出力ファイルの削除
88	PORT_FILE_OPEN	PFO	仮想ポートへのデータ入出力ファイルのオープン
89	PORT_FILE_STATUS	PFS	仮想ポートへのデータ入出力ファイルの状態表示
90	PROFILE	PR	プロファイルの有効化／無効化
91	PROFILE_DISPLAY	PD	プロファイル情報の表示
92	PROFILE_SAVE	PS	プロファイル情報のファイル出力
93	QUIT	QU	HEW の終了
94	RADIX	RA	入力ラディックス(基数)の設定
95	REFRESH_SESSION	RSE	セッション情報の再読み込み
96	REGISTER_DISPLAY	RD	レジスタ値の表示
97	REGISTER_SET	RS	レジスタ値の設定
98	REMOVE_FILE	REM	カレントプロジェクトからのファイル削除
99	RESET	RE	CPU のリセット
100	RESPONSE	RP	ウィンドウリフレッシュ間隔の設定

項番	コマンド名	短縮形	説　明
101	RUN_TEST	RT	テストの実行
102	SLEEP	-	コマンド実行の遅延
103	SAVE_SESSION	SE	現在のセッションをセーブ
104	SAVE_WORKSPACE	SW	ワークスペースの保存
105	SET_DISASSEMBLY_SOFT_BREAK	SDB	逆アセンブリレベルのソフトウェアブレークポイントの設定または解除
106	SET_SOURCE_SOFT_BREAK	SSB	ソースレベルのソフトウェアブレークポイントの設定または解除
107	SIMULATEDIO_CLEAR	SIOC	I/O シミュレーションウィンドウの内容のクリア
108	STATE_DISASSEMBLY_SOFT_BREAK	TDB	逆アセンブリレベルのソフトウェアブレークポイントの有効化または無効化
109	STATE_SOURCE_SOFT_BREAK	TSB	ソースレベルのソフトウェアブレークポイントの有効化または無効化
110	STATUS	STA	デバッグプラットフォームの状況表示
111	STEP	ST	ステップ実行(命令単位またはソース行単位)
112	STEP_MODE	SM	ステップモードの設定
113	STEP_OUT	SP	PC 位置の関数を終了するまでのステップ実行
114	STEP_OVER	SO	ステップオーバ実行
115	STEP_RATE	SR	ステップ実行速度の設定、表示
116	SUBMIT	SU	コマンドファイルの実行
117	SYMBOL_ADD	SA	シンボルの設定
118	SYMBOL_CLEAR	SC	シンボルの削除
119	SYMBOL_LOAD	SL	シンボル情報ファイルのロード
120	SYMBOL_SAVE	SS	シンボル情報のファイルセーブ
121	SYMBOL_VIEW	SV	シンボルの表示
122	TCL	-	TCL の有効化／無効化
123	TOOL_INFORMATION	TO	現在登録されているツールの情報をファイルへ出力
124	TRACE	TR	トレース情報の表示
125	TRACE_CONDITION_SET	TCS	トレース情報の取得条件設定
126	TRACE_SAVE	TV	トレース情報をファイルへ出力
127	TRACE_STATISTIC	TST	統計情報解析の実行
128	TRAP_ADDRESS	TP	I/O シミュレーションアドレスの設定
129	TRAP_ADDRESS_DISPLAY	TD	I/O シミュレーションアドレス設定の表示
130	TRAP_ADDRESS_ENABLE	TE	I/O シミュレーションコール有効化／無効化
131	UPDATE_ALL_DEPENDENCIES	UD	カレントプロジェクトのすべての依存関係更新
132	WATCH_ADD	WA	Watch アイテムの追加
133	WATCH_AUTO_UPDATE	WU	Watch アイテムの自動更新の設定または解除
134	WATCH_DELETE	WD	Watch アイテムの削除
135	WATCH_DISPLAY	WI	ウォッチウィンドウの内容の表示
136	WATCH_EDIT	WE	Watch アイテムの値の編集
137	WATCH_EXPAND	WX	Watch アイテムの展開または縮小
138	WATCH_RADIX	WR	Watch アイテムの表示基数の変更
139	WATCH_RECORD	WO	Watch アイテムの値更新履歴をファイルに出力
140	WATCH_SAVE	WS	ウォッチウィンドウの表示内容をファイルに保存

6. メッセージ一覧

6.1 インフォメーションメッセージ

シミュレータ・デバッガは実行経過をユーザに知らせるため、インフォメーションメッセージを出力します。シミュレータ・デバッガの出力するインフォメーションメッセージを 表 6-1に示します。

表 6-1 インフォメーションメッセージ一覧

メッセージ	内容
Break Access (Access Address:H'nnnnnnnn, Type:xxxx, Access Size:yyyy)	ブレークアクセス条件が成立して実行を中断しました。付加情報として成立したブレークアクセス条件(アクセスアドレス(Access Address)、アクセス種別(Type)、およびアクセスサイズ(Access Size))を表示します。
Break Cycle (Cycle:H'nnnnnnnn)	ブレークサイクル条件が成立して実行を中断しました。付加情報として成立したブレークサイクル条件(サイクル数(Cycle))を表示します。
Break Data (Access Address:H'nnnnnnnn, Data:H'mmmm)	ブレークデータ条件(符号反転、差分以外)が成立して実行を中断しました。付加情報として成立したブレークデータ条件(アクセスアドレス(Access Address)、および値(Data))を表示します。
Break Data (Access Address:H'nnnnnnnn, Previous Data:H'mmmm, Current Data:H'mmmm)	ブレークデータ条件(符号反転、または差分)が成立して実行を中断しました。付加条件として成立したブレークデータ条件(アクセスアドレス(Access Address)、前回値(Previous Data)、および今回値(Current Data))を表示します。
Break Register (Register:XX, Value:H'mmmm)	ブレークレジスタ条件が成立して実行を中断しました。付加情報として成立したブレークレジスタ条件(レジスタ名(Register)、および値(Value))を表示します。
Break Sequence (PC:H'nnnnnnnn)	ブレークシーケンス条件が成立して実行を中断しました。付加情報として成立したブレークシーケンス条件(最後の命令アドレス(PC))を表示します。
I/O DLL Stop	周辺機能が停止しました。
PC Breakpoint (PC:H'nnnnnnnn)	ブレークポイント条件が成立して実行を中断しました。付加情報として成立したブレークポイント条件(命令アドレス(PC))を表示します。
Step Normal End	ステップ実行が正常に終了しました。
Stop	[STOP]ボタンにより実行を中断しました。
Trace Buffer Full	[トレース取得]ダイアログボックスの[トレースバッファ満杯時の動作]で[停止]モードを選択しており、かつトレースバッファが満杯となったので実行を中断しました。
WAIT Instruction	WAIT 命令により命令実行を中断しました。

6.2 エラーメッセージ

シミュレータ・デバッガはユーザプログラムや操作の誤りをユーザに知らせるため、エラーメッセージを出力します。シミュレータ・デバッガの出力するエラーメッセージを 表 6-2に示します。

表 6-2 エラーメッセージ一覧

メッセージ	内容・対策	
Undeifined Instruction Exception	未定義命令例外処理でエラーが発生しました。	
Privilege Insruction Exception	特権命令例外処理でエラーが発生しました。	
Floating-point Exception	浮動小数点例外処理でエラーが発生しました。	
Reset Exception	リセット例外処理でエラーが発生しました。	
Interrupt Exception	割り込み処理でエラーが発生しました。	
INT Instruction Exception	無条件トラップ（INT 命令）例外処理でエラーが発生しました。	
BRK Instruction Execption	無条件トラップ（BRK 命令）例外処理でエラーが発生しました。	
I/O area not exist	I/O 領域を削除しました。 I/O 領域は必ず設定してください。	
I/O DLL Illegal Interrupt Information (errNum=2xx)	割込み情報が不正です。詳細情報を[errNum]に示します。割込み情報を修正してください。	
	errNum	説明
	200	指定したベクタが範囲外です
	201	指定した優先度が範囲外です
I/O DLL Memory Access Error (errNum=0xx, Address=0xXXXXXXXX)	周辺機能へのメモリアクセスでエラーが発生しました。詳細内容を[errNum]、エラー発生アドレスを[Addess]に示します。エラー情報に従ってプログラムを修正してください。	
	errNum	説明
	001	指定したアドレスが範囲外です
	002	指定した領域にメモリがありません
	003	必要なメモリが確保できません
	004	指定したデータサイズが範囲外です
	005	指定したアドレスにアクセスできません
I/O DLL Register Access Error (errNum=1xx, RegisterName=xxxx)	周辺機能へのレジスタアクセスでエラーが発生しました。詳細内容を[errNum]、エラー発生レジスタを[RegisterName]に示します。エラー情報に従ってプログラムを修正してください。	
	errNum	説明
	100	レジスタの記述に誤りがあります
	101	指定したデータ値が不正です
Memory Access Error (Address:H'nnnnnnnn)	以下のいずれかの状態になりました。付加情報としてエラーの発生したアドレス(Address)を表示します。 （1）確保していないメモリ領域をアクセスしようとした （2）書き込み不可属性を持つメモリへの書き込みを行おうとした （3）読み出し不可属性を持つメモリからの読み出しを行おうとした （4）メモリが存在しない領域をアクセスしようとした メモリの確保、属性変更を行うか、当該メモリアクセスが発生しないようにユーザプログラムを修正してください。	
System Call Error	I/O シミュレーションエラーが発生しました。 レジスタ R1,R2 およびパラメータブロックの内容の誤りを修正してください。	
The memory resource has not been set up	メモリマップ範囲外にメモリリソースを設定しました。 エラーが発生しないようにメモリリソース設定を修正してください。	

7. チュートリアル

7.1 デバッグの準備

シミュレータ・デバッガの主な特徴をサンプルプログラムを用いて説明します。

注意
本章の使用例（図）の内容は、ご使用になるコンパイラのバージョンによって変わってくる場合がありますのでご了承ください。

7.1.1 サンプルプログラム

サンプルプログラムは、10 個のランダムデータを昇順にソートした後、降順にソートする C プログラムに基づいています。
サンプルプログラムでは、以下の処理を行います。

- main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main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、sort関数で生成した配列を入力し、降順にソートします。
- printf関数を用いて、ランダムデータ、ソートしたデータを表示します。

サンプルプログラムは、HEWのデモンストレーションプログラムを用います。

7.1.2 サンプルプログラムの作成

下記に注意して HEW のデモンストレーションプログラムを作成してください。

- 「新規ワークスペースを作成する」では[Project Type]に”Demonstration”を指定してください。
- [CPUシリーズ:] は”RX600”を、[ターゲット:] は”RX600 Simulator”を選択してください。
- コンフィギュレーションは、ツールバーより”SimDebug_RX600”をビルド前に選択してください。
- セッションは、ツールバーより”SimSessionRX600”を選択してください。
- 本デモンストレーションプログラムでは周辺機能は利用しないので、セッション切換え時に表示される[周辺機能シミュレーションの設定]ダイアログボックスは[このダイアログを表示しない]チェックボックスチェック後に[OK]ボタンをクリックしてください。

デバッグ機能の説明のため、Demonstrationは最適化なしの設定になっています。最適化の設定は変更しないでください。

7.2 デバッグのための設定

7.2.1 メモリリソースの確保

開発しているアプリケーションを動作させるためにメモリリソースの確保が必要です。デモンストレーションプロジェクトでは、自動的にメモリリソースを確保しますので、設定を確認してください。

- [基本設定]メニューから [シミュレータ –> メモリリソース...]を選択し、現在のメモリリソースを表示してください。

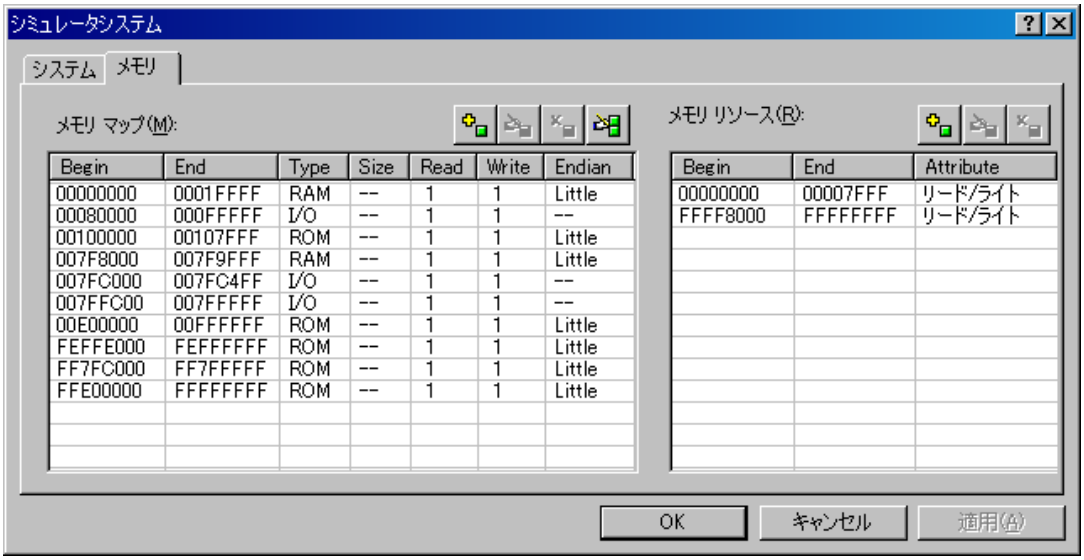


図 7-1　シミュレータシステムダイアログボックス（メモリページ）

プログラム領域として H’FFFF8000 から H’FFFFFFFF、データ領域として H'00000000 から H'00007FFF を読み出し/書き込み可能領域として確保しています。

- [OK]ボタンをクリックしてダイアログボックスを閉じてください。

メモリリソースは、[RX Standard Toolchain]ダイアログボックスの[デバッガ]ページでも参照／変更ができます。おたがいの変更は反映されます。

7.2.2 サンプルプログラムのダウンロード

デモンストレーションプロジェクトでは、ダウンロードするサンプルプログラムを自動的に設定しますので、設定を確認してください。

- [デバッグ]メニューから [デバッグの設定...]を選択して、[デバッグの設定]ダイアログボックスを開いてください。

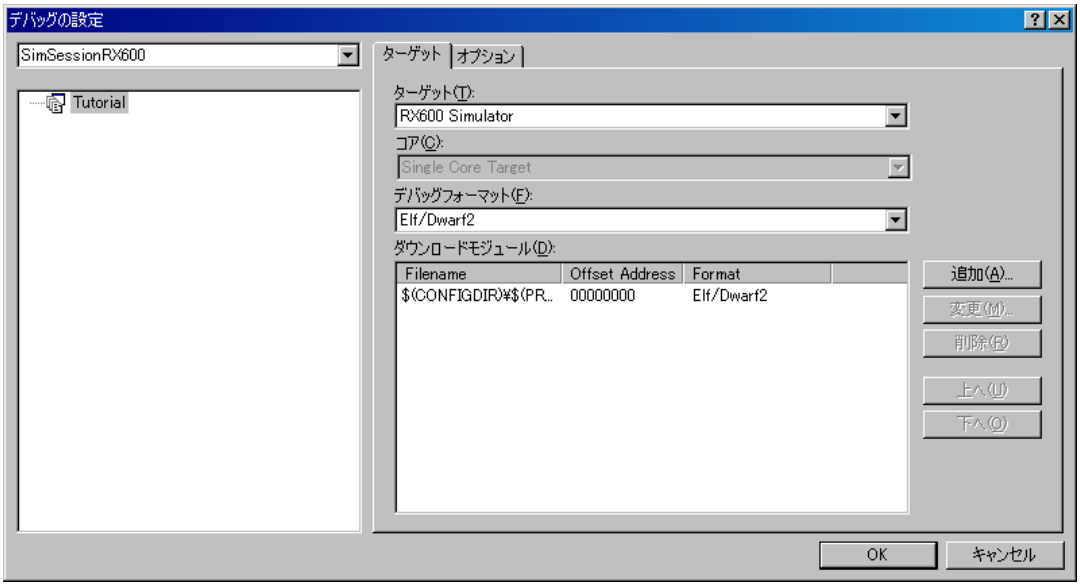


図 7-2 デバッグの設定ダイアログボックス

- [ダウンロードモジュール]に設定しているファイルがダウンロードするファイルです。
- [OK]ボタンをクリックして[デバッグの設定]ダイアログボックスを閉じてください。
- [デバッグ]メニューから [ダウンロード -> All Download Modules]を選択して、サンプルプログラムをダウンロードしてください。

7.2.3 ソースプログラムの表示

HEW では、ソースレベルでプログラムをデバッグできます。ソースプログラム（”Tutorial.c”）を表示してください。

- [ワークスペース]ウィンドウの Tutorial.c をダブルクリックして[ソース]ウィンドウを開いてください。

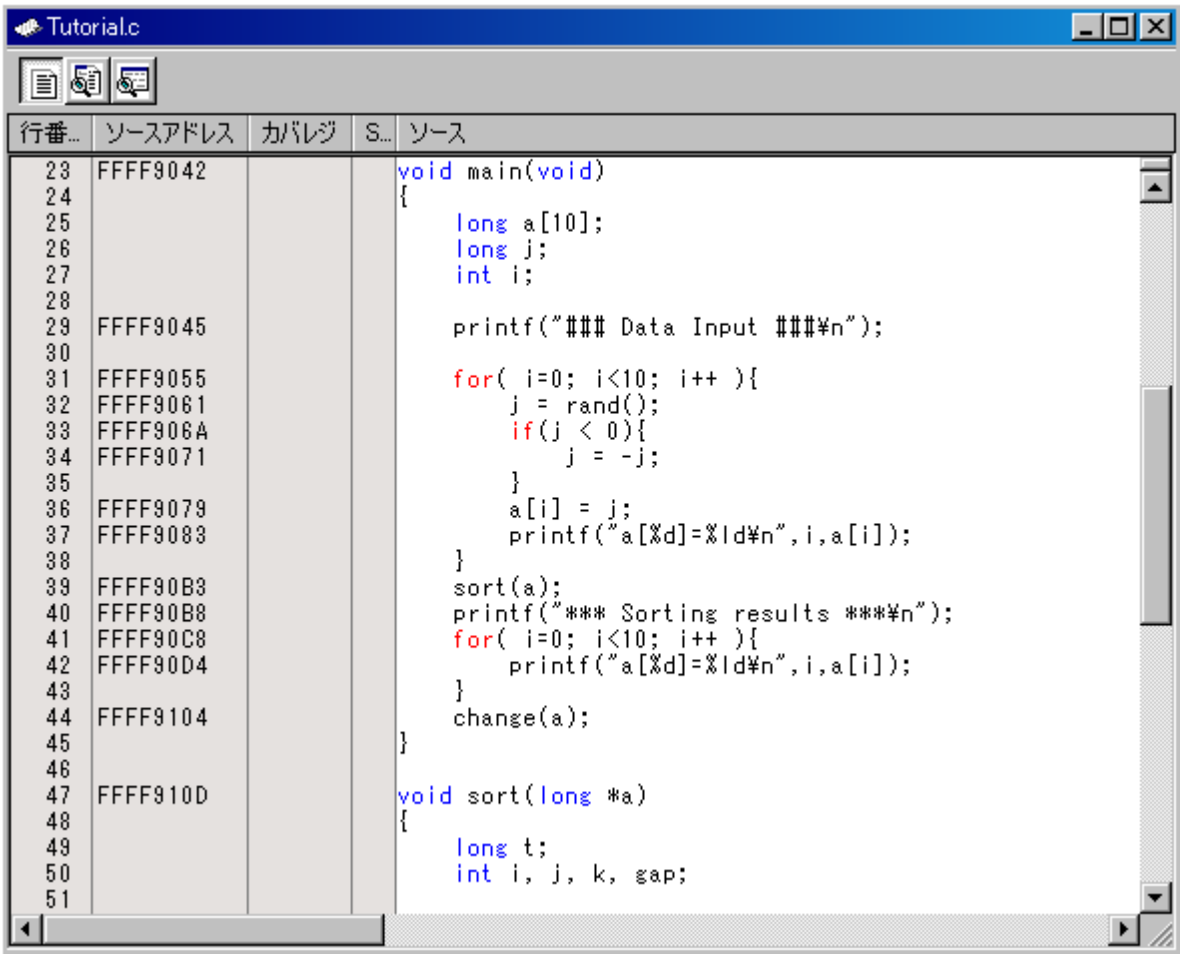


図 7-3 ソースウィンドウ（ソースプログラムの表示）

7.2.4 PCブレークポイントの設定

[ソース]ウィンドウによって、ブレークポイントを簡単に設定できます。以下のようにして sort 関数のコール箇所にブレークポイントを設定します。

- sort 関数コールを含む行にカーソルを移動して右クリックし、ポップアップメニューの［ブレークポイントの挿入／削除］を選択してください。

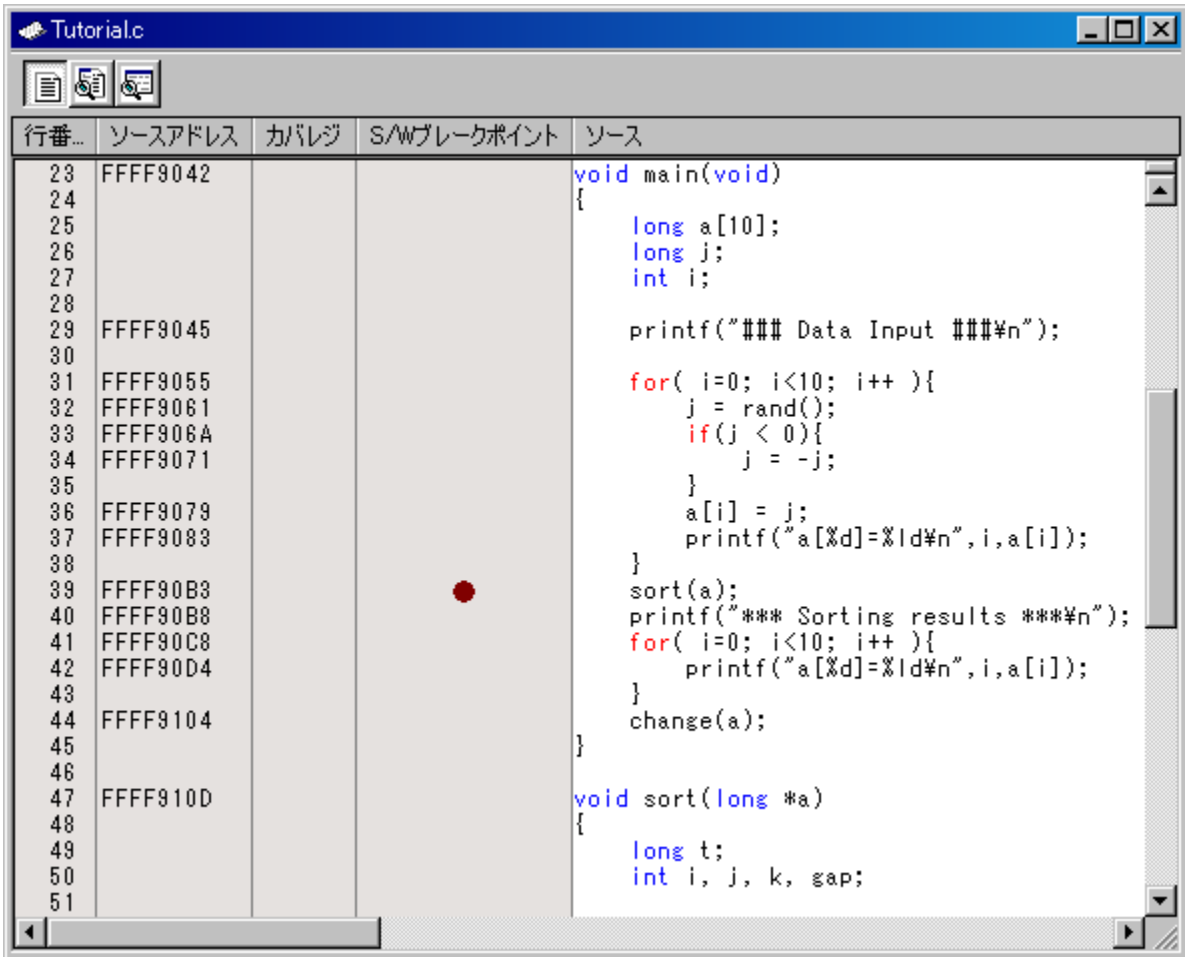


図 7-4 ソースウィンドウ（ブレークポイントの設定）

sort 関数コールを含む行に●を表示し、そのアドレスに PC ブレークポイントを設定したことを示します。

7.2.5 プロファイラの設定

- [表示]メニューから [パフォーマンス -> プロファイル]を選択し、[プロファイル]ウィンドウを開いてください。

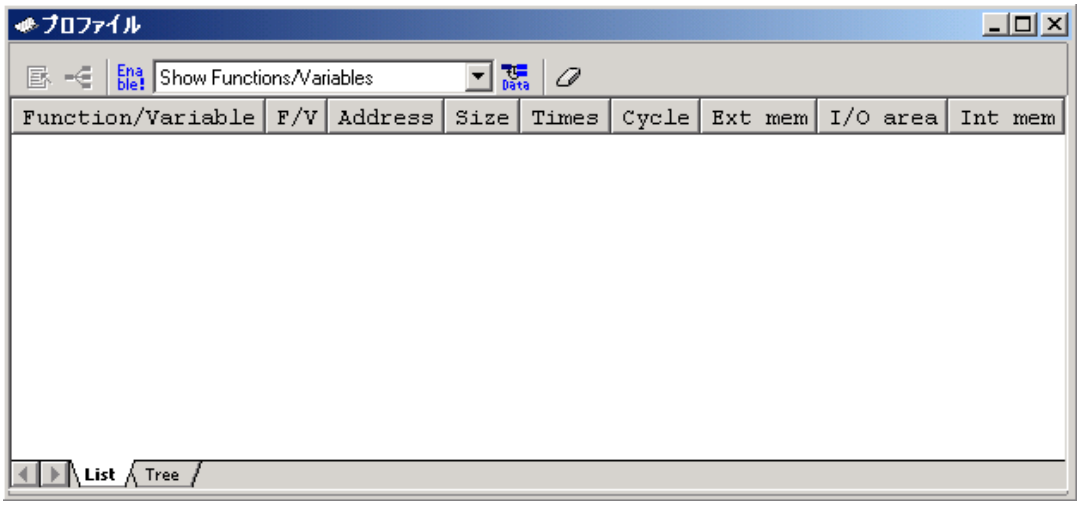


図 7-5 プロファイルウィンドウ

- [プロファイル]ウィンドウ上で右クリックしてポップアップメニューを表示し、[有効]を選択してプロファイラ情報取得を有効にしてください。

7.2.6 I/Oシミュレーションの設定

デモンストレーションプロジェクトでは、自動的にI/Oシミュレーションを設定しますので、設定を確認してください。

- [基本設定]メニューから [シミュレータ -> システム]を選択して、[シミュレータシステム]ダイアログボックスを開いてください。

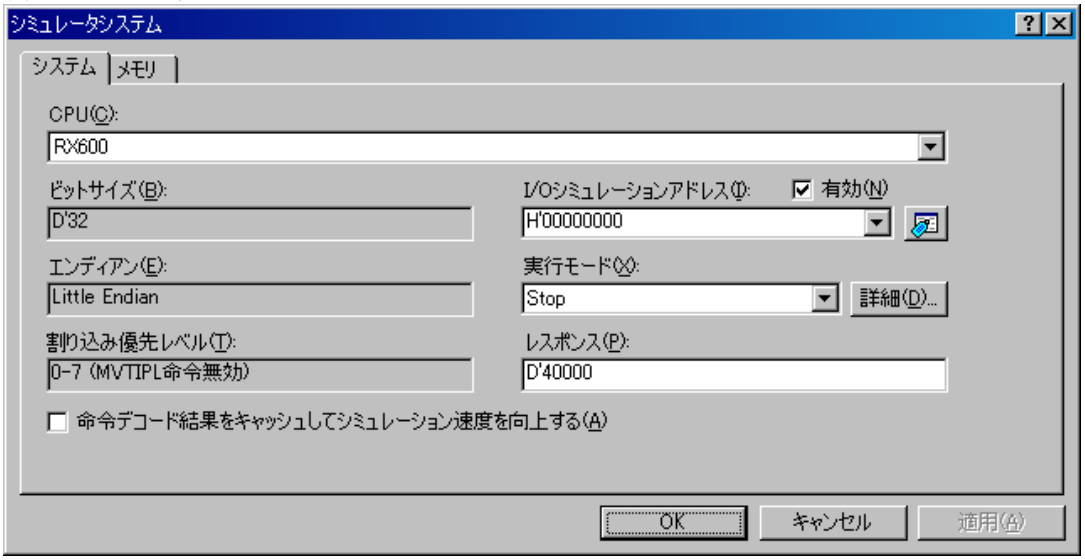


図 7-6 シミュレータシステムダイアログボックス（システムタブ）

- [I/O シミュレーションアドレス]の [有効]にチェックがあることを確認してください。
- [OK]ボタンをクリックして I//O シミュレーションを有効にしてください。
- [表示]メニューから [CPU -> I/O シミュレーション]を選択し、[I/O シミュレーション]ウィンドウを開いてください。[I/O シミュレーション]ウィンドウを開かなければ、I/O シミュレーションが有効になりません。

図 7-7 I/O シミュレーションウィンドウ

7.2.7 トレース情報取得条件の設定

- [表示]メニューから [コード -> トレース]を選択し、[トレース]ウィンドウを開いてください。さらに、[トレース]ウィンドウ上で右クリックしてポップアップメニューを表示し、[トレース設定...]を選択してください。

以下の[トレース取得]ダイアログボックスを表示します。

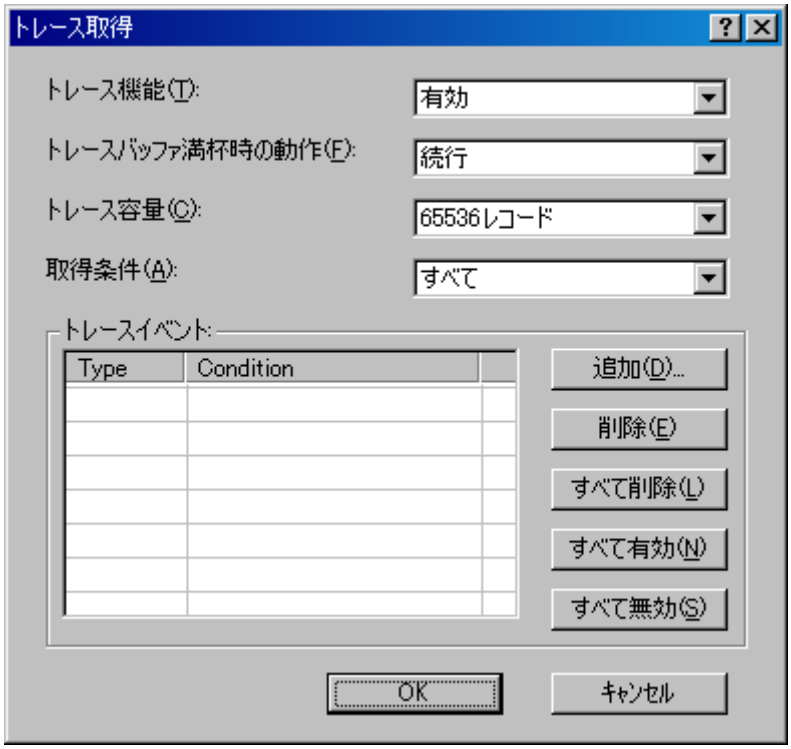


図 7-8　トレース取得ダイアログボックス

- [トレース取得]ダイアログボックスの [トレース機能]を [有効]に設定し、[OK]ボタンをクリックしてトレース情報取得を有効にしてください。

7.2.8　スタックポインタ、プログラムカウンタの設定

プログラムを実行するために、プログラムカウンタをリセットベクタから設定してください。サンプルプログラムのリセットベクタには PC 値として H'FFFF8000 が書いてあります。

- [デバッグ]メニューから [CPU のリセット]を選択するか、またはツールバー上の[CPU リセット]ボタンをクリックしてください。

リセットベクタからプログラムカウンタに H'FFFF8000 を設定します。

図 7-9　CPU リセットボタン

7.3　デバッグ開始

7.3.1　プログラムの実行

- プログラムを実行するには、[デバッグ]メニューから [実行]を選択するか、またはツールバー上の[実行]ボタンをクリックしてください。

図 7-10　実行ボタン

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します。プログラムが停止した位置を示すために [ソース]ウィンドウに⇒を表示します。また 停止要因として[アウトプット]ウィンドウに"PC Breakpoint (PC:H'FFFF90E4)"を表示

します。

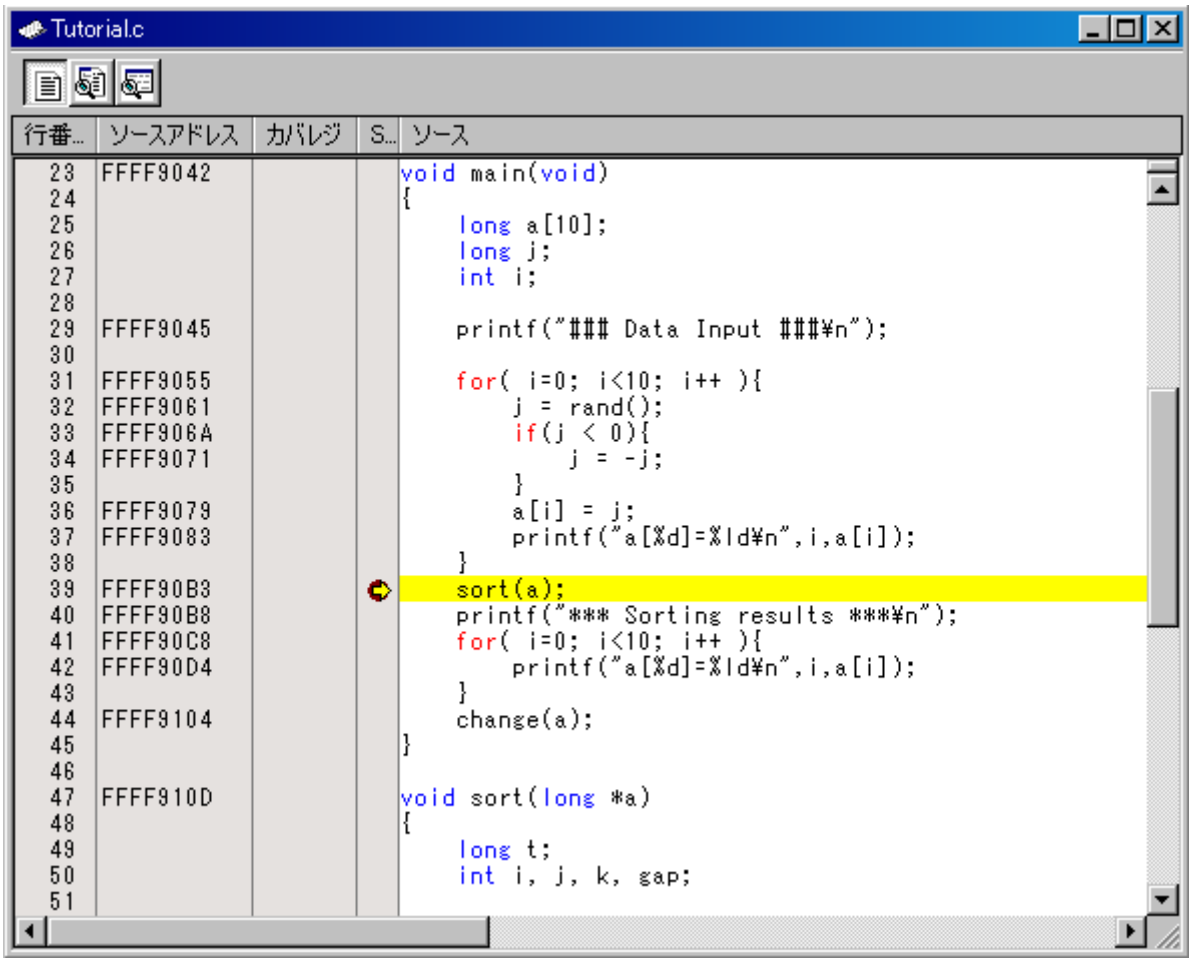


図 7-11 ソースウィンドウ（ブレーク状態）

[ステイタス]ウィンドウで停止要因が確認できます。

- [表示]メニューから [CPU -> ステイタス]を選択し、[ステイタス]ウィンドウを開いてください。さらに、[ステイタス]ウィンドウのうち [Platform]シートを表示してください。

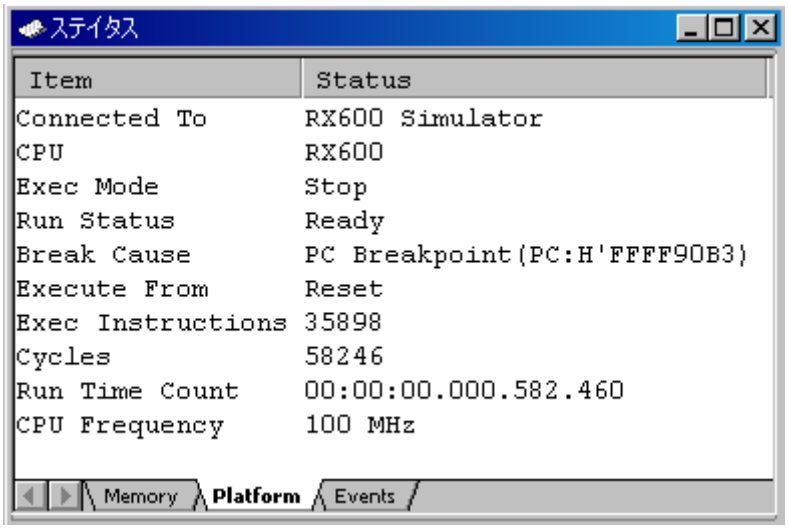


図 7-12 ステイタスウィンドウ

これは、以下の実行内容を表示します。

① ブレークの原因は PCブレーク
② リセットからの実行
③ リセットからの実行命令数は35,898命令
④ リセットからの実行サイクル数は58,246サイクル
⑤ リセットからの実行時間は582.46マイクロ秒
⑥ CPU動作周波数は100MHz

[レジスタ]ウィンドウでレジスタの値が確認できます。

- [表示]メニューから [CPU -> レジスタ]を選択してください。

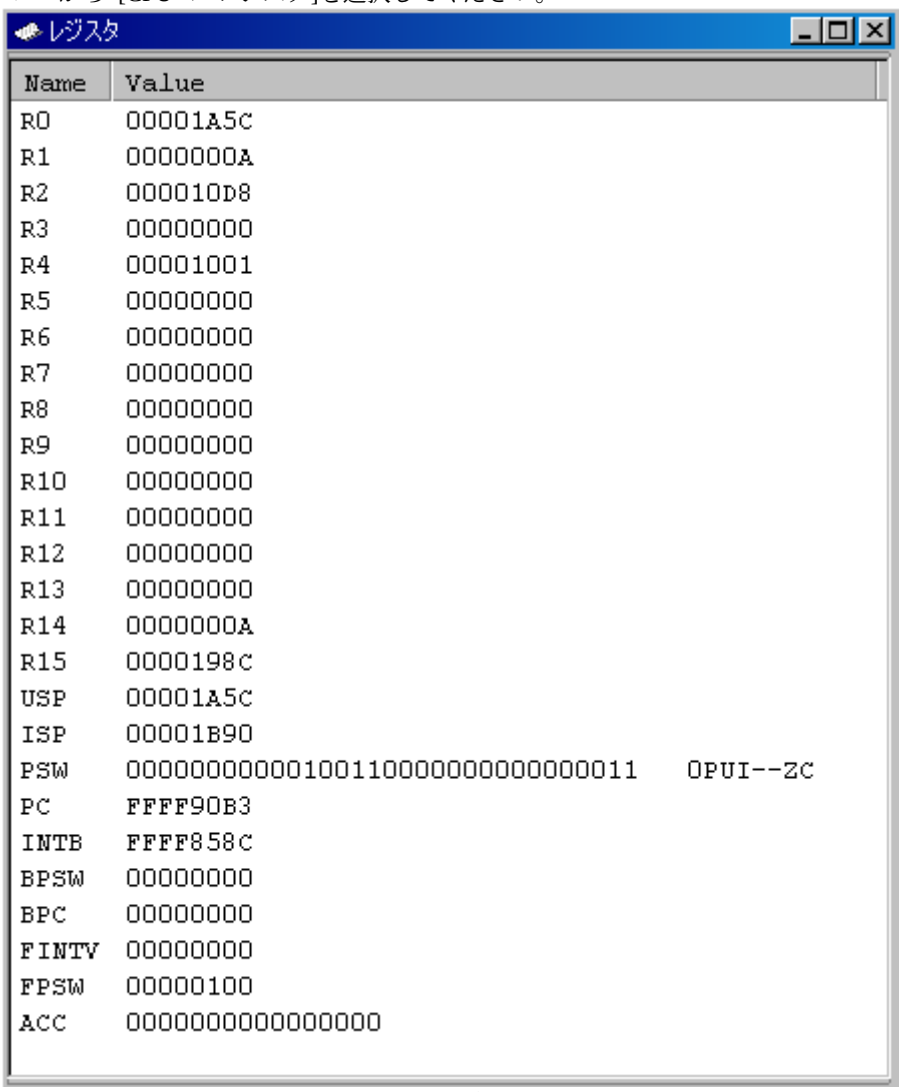


図 7-13 レジスタウィンドウ

プログラム停止時の各レジスタの値を確認することができます。

7.3.2 トレースバッファの使い方

トレースバッファを使って、命令実行の履歴を知ることができます。

- [表示]メニューから [コード -> トレース]を選択し、[トレース]ウィンドウを開いてください。main()関数先頭までスクロールアップしてください。

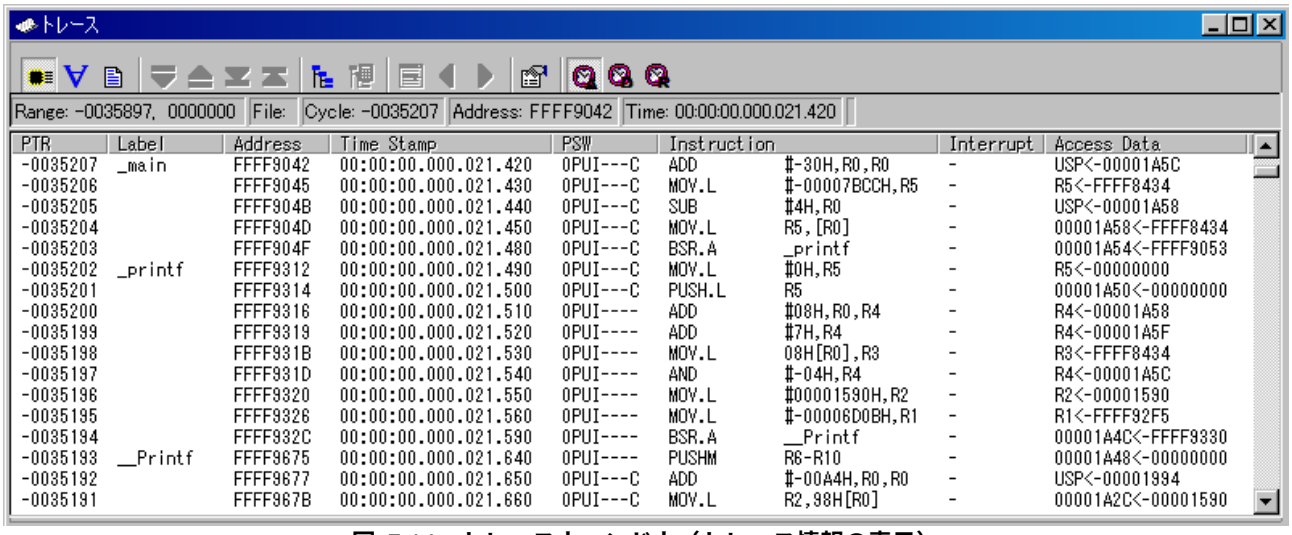


図 7-14　トレースウィンドウ（トレース情報の表示）

7.3.3　トレース検索の実行

最初に、[トレース]ウィンドウ上で右クリックしてポップアップメニューを表示し、[検索 -> 検索...]を選択して、[検索]ダイアログボックスを開いてください。

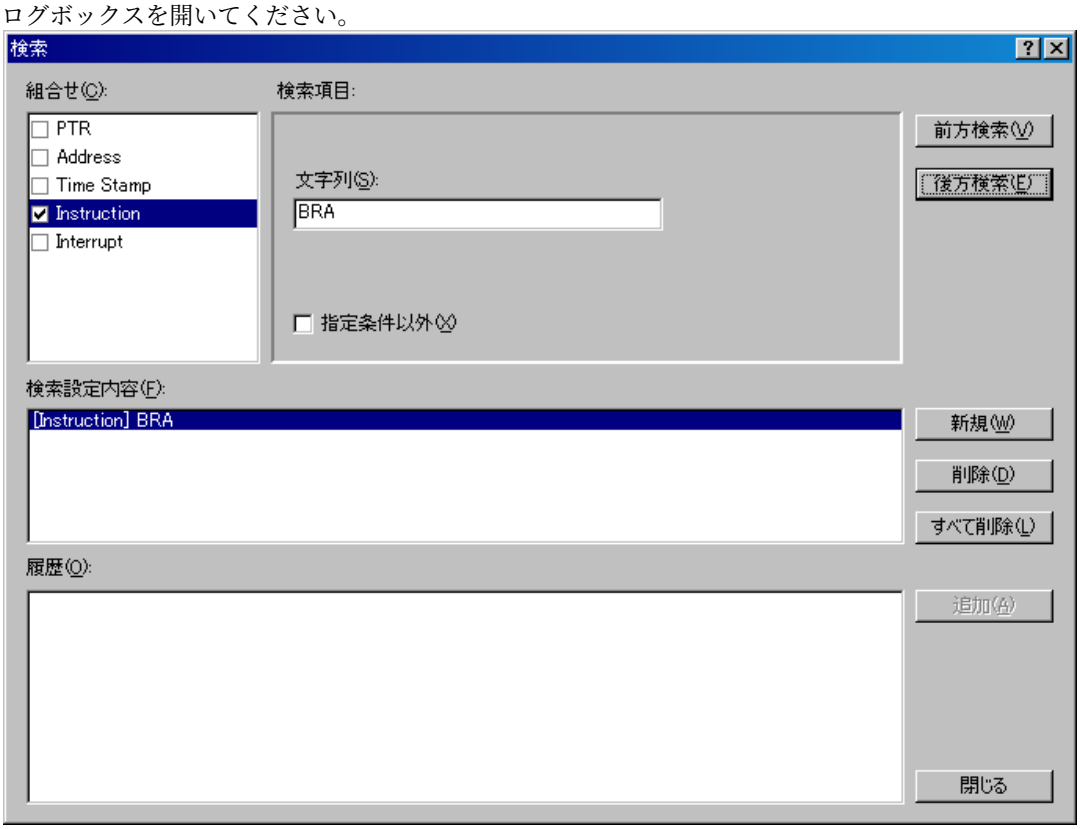
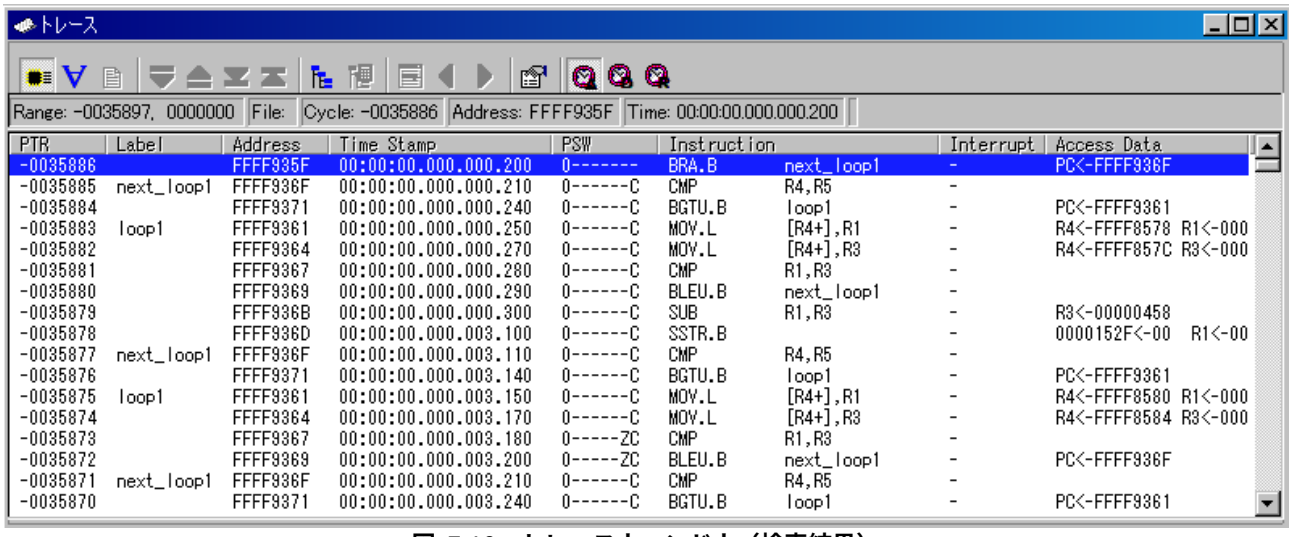


図 7-15　トレース検索ダイアログボックス

[組合せ]欄で検索の対象とする条件を選択して、チェックボックスをチェックしてください。
[検索項目]欄で選択した条件に対応する詳細項目を指定します。

設定した検索条件は[検索設定内容]リストボックスに表示します。
検索条件を設定後、[前方検索] または[後方検索]ボタンのクリックで検索を開始します。

検索の結果一致するレコードが見つかった場合は、当該レコードを強調表示します。
一致するレコードが見つかった場合は、ポップアップメニューで[前方検索] または[後方検索]を選択すると、次のレコードを検索できます。



PTR	Label	Address	Time Stamp	PSW	Instruction		Interrupt	Access Data
-0035886		FFFF935F	00:00:00.000.000.200	0-------	BRA.B	next_loop1	-	PC<-FFFF936F
-0035885	next_loop1	FFFF936F	00:00:00.000.000.210	0------C	CMP	R4,R5	-	
-0035884		FFFF9371	00:00:00.000.000.240	0------C	BGTU.B	loop1	-	PC<-FFFF9361
-0035883	loop1	FFFF9361	00:00:00.000.000.250	0------C	MOV.L	[R4+],R1	-	R4<-FFFF8578 R1<-000
-0035882		FFFF9364	00:00:00.000.000.270	0------C	MOV.L	[R4+],R3	-	R4<-FFFF857C R3<-000
-0035881		FFFF9367	00:00:00.000.000.280	0------C	CMP	R1,R3	-	
-0035880		FFFF9369	00:00:00.000.000.290	0------C	BLEU.B	next_loop1	-	
-0035879		FFFF936B	00:00:00.000.000.300	0------C	SUB	R1,R3	-	R3<-00000458
-0035878		FFFF936D	00:00:00.000.003.100	0------C	SSTR.B		-	0000152F<-00 R1<-00
-0035877	next_loop1	FFFF936F	00:00:00.000.003.110	0------C	CMP	R4,R5	-	
-0035876		FFFF9371	00:00:00.000.003.140	0------C	BGTU.B	loop1	-	PC<-FFFF9361
-0035875	loop1	FFFF9361	00:00:00.000.003.150	0------C	MOV.L	[R4+],R1	-	R4<-FFFF8580 R1<-000
-0035874		FFFF9364	00:00:00.000.003.170	0------C	MOV.L	[R4+],R3	-	R4<-FFFF8584 R3<-000
-0035873		FFFF9367	00:00:00.000.003.180	0-----ZC	CMP	R1,R3	-	
-0035872		FFFF9369	00:00:00.000.003.200	0-----ZC	BLEU.B	next_loop1	-	PC<-FFFF936F
-0035871	next_loop1	FFFF936F	00:00:00.000.003.210	0------C	CMP	R4,R5	-	
-0035870		FFFF9371	00:00:00.000.003.240	0------C	BGTU.B	loop1	-	PC<-FFFF9361

図 7-16 トレースウィンドウ（検索結果）

7.3.4 I/Oシミュレーションの確認

printf 関数で表示したランダムデータを[I/O シミュレーション]ウィンドウで確認することができます。

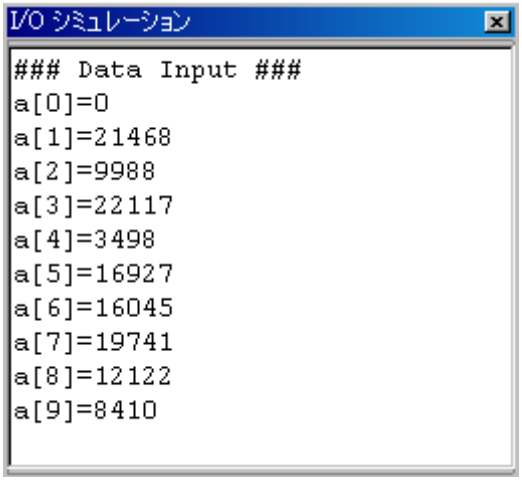


図 7-17 I/O シミュレーションウィンドウ

- [I/O シミュレーション]ウィンドウは閉じないでください。

7.3.5 ブレークポイントの確認

プログラムに設定した全てのブレークポイントのリストを[イベントポイント]ウィンドウで確認することができます。

- [表示]メニューから [コード -> イベントポイント]を選択してください。

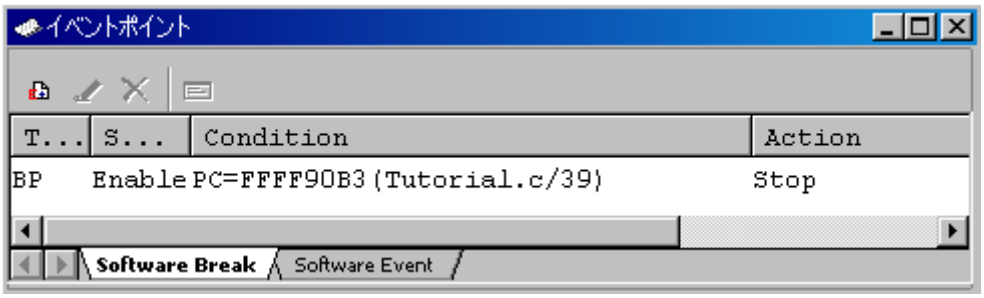


図 7-18 イベントポイントウィンドウ

[イベントポイント]ウィンドウによって、ブレークポイントの設定、新しいブレークポイントの定義、およびブレークポイントの削除ができます。
[イベントポイント]ウィンドウを閉じてください。

7.3.6 変数の参照

プログラムで使用する変数の値を[ウォッチ]ウィンドウで確認することができます。たとえば、プログラムの始めに宣言した long 型の配列 a を見る場合：

- [表示]メニューから [シンボル -> ウォッチ]を選択し[ウォッチ]ウィンドウを表示してください。さらに、[ウォッチ]ウィンドウ上で右クリックしてポップアップメニューを表示し、[シンボル登録...]を選択してください。

以下の [シンボル登録]ダイアログボックスを表示します。

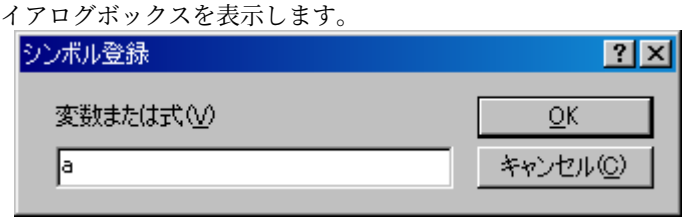


図 7-19 シンボル登録ダイアログボックス

- 配列 “a” をタイプし、[OK]ボタンをクリックします。

[ウォッチ]ウィンドウに、long 型の配列 a を表示します。
配列 a の前にあるシンボル＋をクリックすると、配列を拡張して表示します。

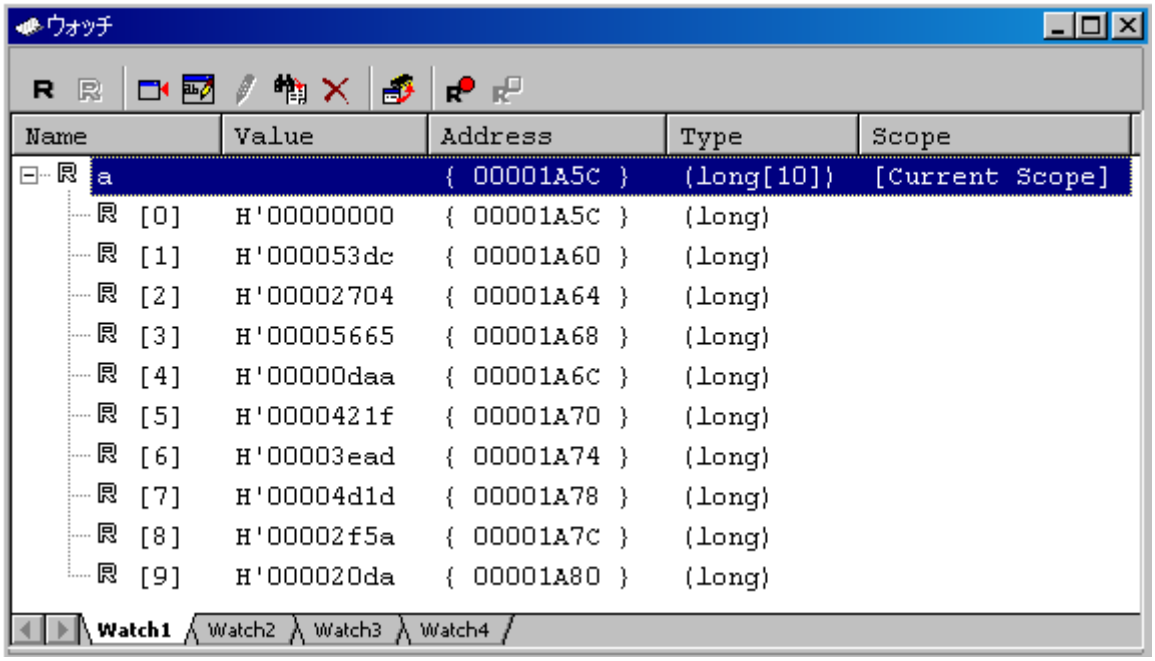


図 7-20 **ウォッチウィンドウ**

- [ウォッチ]ウィンドウを閉じてください。

7.3.7 プログラムのステップ実行

シミュレータ・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メニューを備えています。

メニュー	説明
ステップイン	各ステートメントを実行します（関数内のステートメントを含む）。
ステップオーバ	関数コールを１ステップとして、ステップ実行します。
ステップアウト	関数を抜け出し、関数を呼び出したプログラムにおける次のステートメントで停止します。
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。

（１） **[ステップイン]**の実行

[ステップイン]はコール関数の中に入り、コール関数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。

図 7-21 ステップインボタン

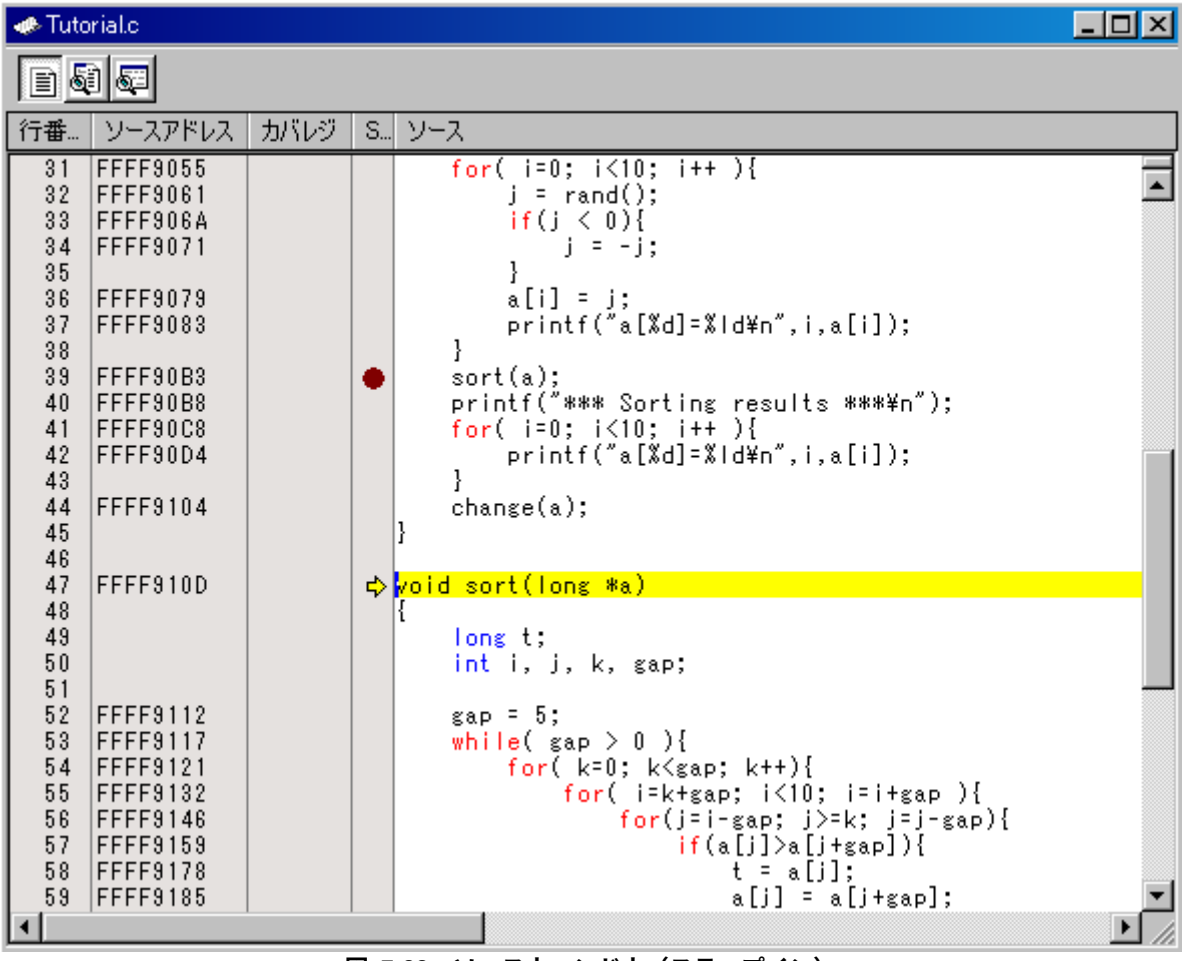


図 7-22 ソースウィンドウ（ステップイン）

- [ソース]ウィンドウの PC 位置表示（⇒）が、sort 関数の先頭のステートメントに移動します。

（2） **[ステップアウト]**の実行

[ステップアウト]はコール関数の中から抜け出し、コール元プログラムの次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。

図 7-23 ステップアウトボタン

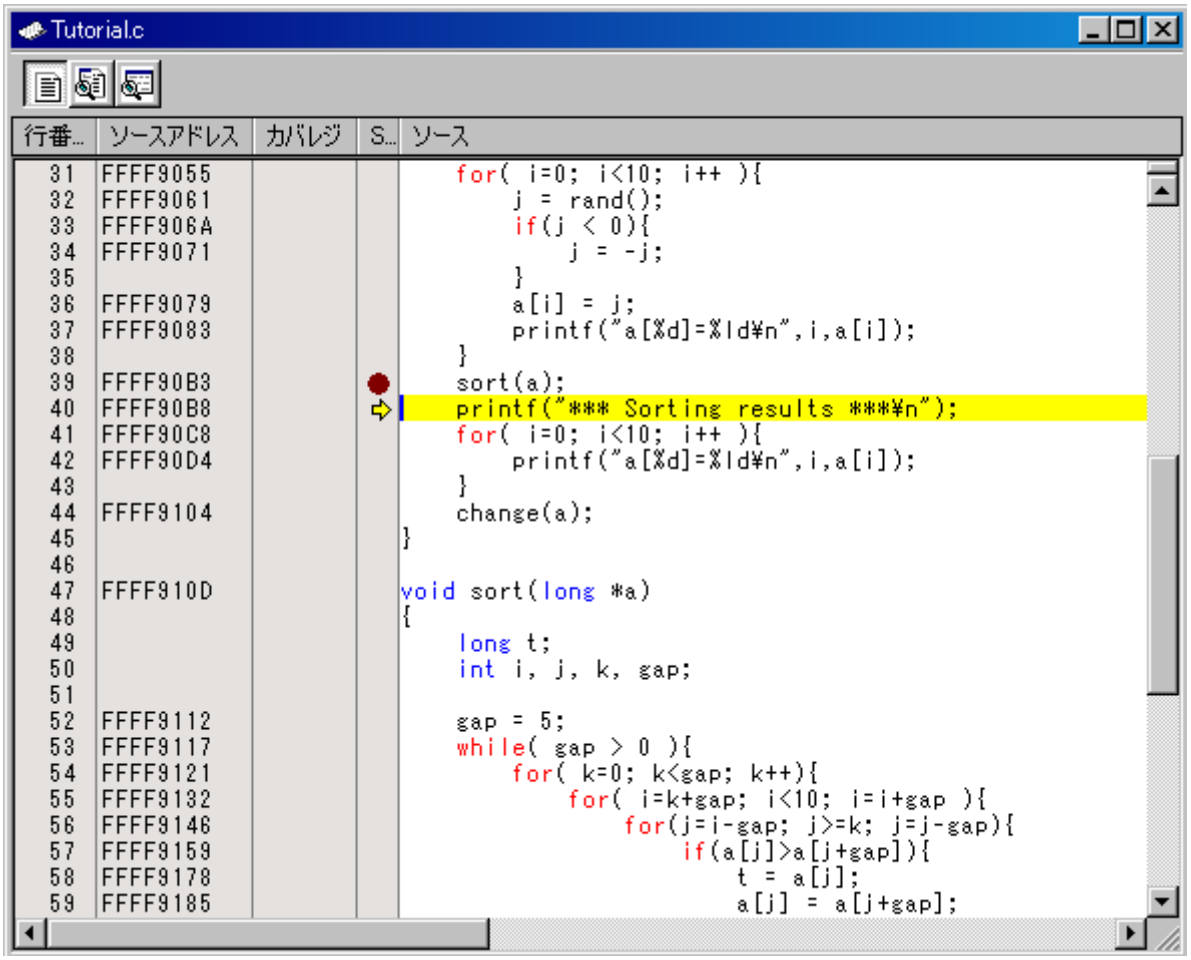


図 7-24 ソースウィンドウ（ステップアウト）

（３） [ステップオーバ]の実行

[ステップオーバ]は関数コールを１ステップとして実行し、メインプログラムの中の次のステートメントで停止します。

Printf 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。

図 7-25 ステップオーバボタン

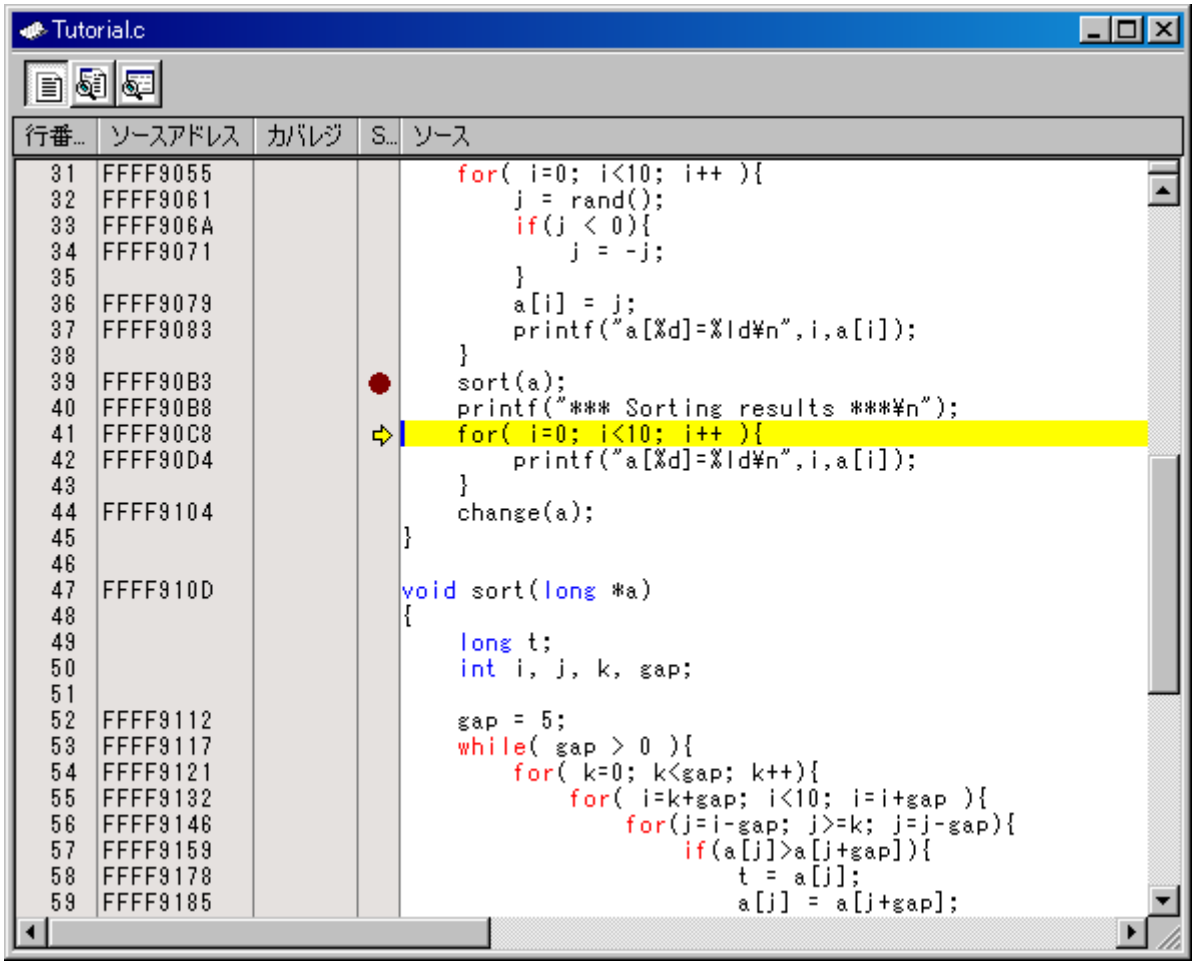


図 7-26 ソースウィンドウ（ステップオーバ）

printf 関数を実行すると、[I/O シミュレーション]ウィンドウに*** Sorting results ***を表示します。

7.3.8 プロファイラ情報の確認

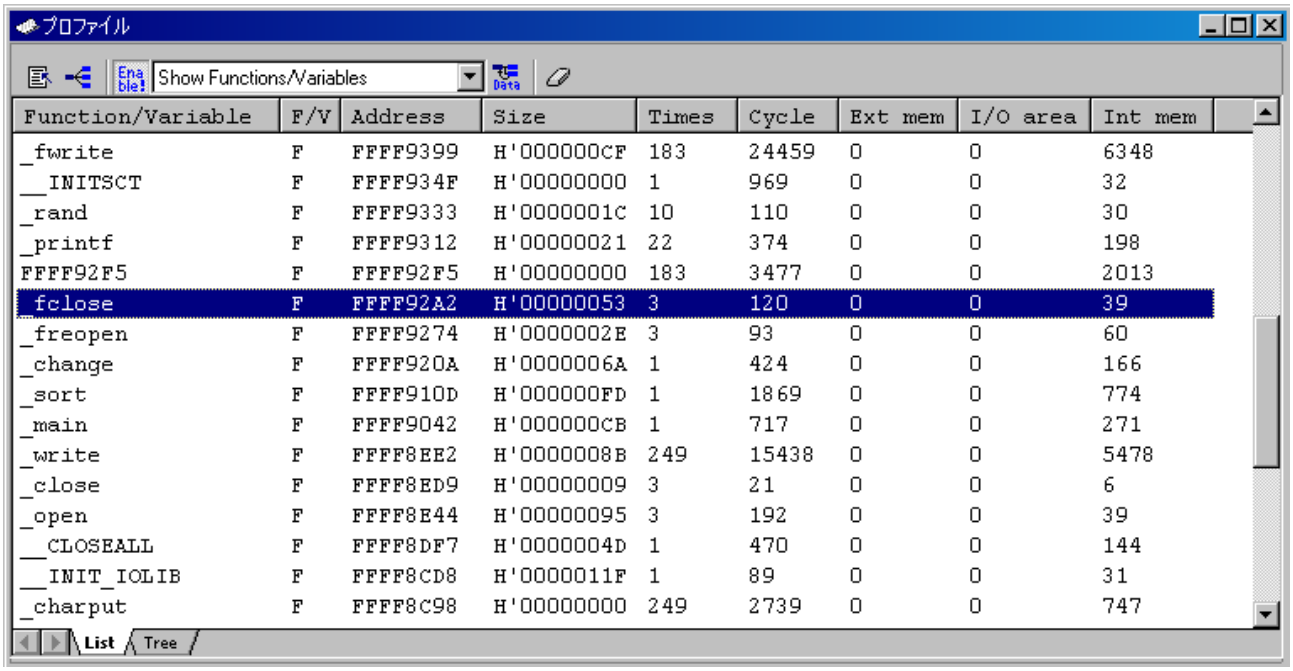
プロファイラ情報を[プロファイル]ウィンドウで確認することができます。

- [実行]ボタンをクリックして現在の PC から継続実行すると、BRK 命令を実行して停止します。

(1) [List]シート

プロファイラ情報をリスト形式で表示します。

- [表示]メニューから [パフォーマンス -> プロファイル]を選択し、[プロファイル]ウィンドウを開いてください。[List]シートを表示します。



Function/Variable	F/V	Address	Size	Times	Cycle	Ext mem	I/O area	Int mem
_fwrite	F	FFFF9399	H'000000CF	183	24459	0	0	6348
__INITSCT	F	FFFF934F	H'00000000	1	969	0	0	32
_rand	F	FFFF9333	H'0000001C	10	110	0	0	30
_printf	F	FFFF9312	H'00000021	22	374	0	0	198
FFFF92F5	F	FFFF92F5	H'00000000	183	3477	0	0	2013
_fclose	F	FFFF92A2	H'00000053	3	120	0	0	39
_freopen	F	FFFF9274	H'0000002E	3	93	0	0	60
_change	F	FFFF920A	H'0000006A	1	424	0	0	166
_sort	F	FFFF910D	H'000000FD	1	1869	0	0	774
_main	F	FFFF9042	H'000000CB	1	717	0	0	271
_write	F	FFFF8EE2	H'0000008B	249	15438	0	0	5478
_close	F	FFFF8ED9	H'00000009	3	21	0	0	6
_open	F	FFFF8E44	H'00000095	3	192	0	0	39
__CLOSEALL	F	FFFF8DF7	H'0000004D	1	470	0	0	144
__INIT_IOLIB	F	FFFF8CD8	H'0000011F	1	89	0	0	31
_charput	F	FFFF8C98	H'00000000	249	2739	0	0	747

図 7-27 List シート（プロファイルウィンドウ）

__fclose 関数を 3 回コールし、実行サイクルは 120 サイクル、内部メモリを 39 回アクセスしたことがわかります。
コール回数が多い関数や遅いメモリを多くアクセスする関数など、プログラム性能のクリティカルパスを探すことができます。

(2) [Tree]シート

プロファイラ情報をツリー形式で表示します。

- [Tree]シートを選択してください。関数名をダブルクリックすることによりツリー構造を拡張または縮小します。

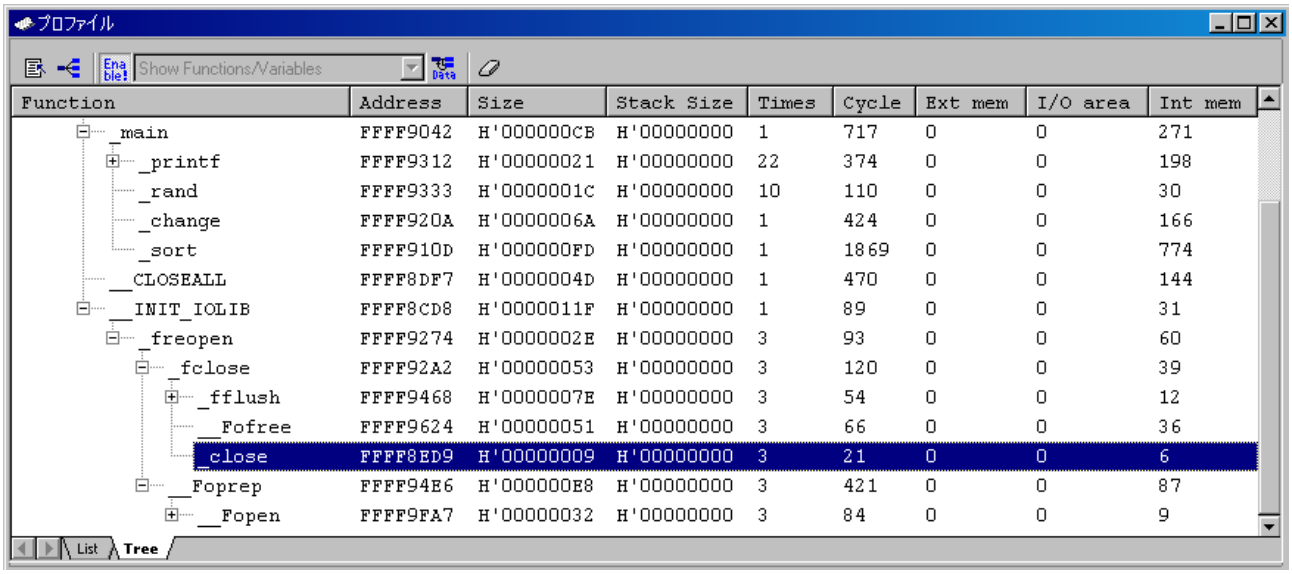


図 7-28 Tree シート（プロファイルウィンドウ）

__close 関数が_fclose 関数から 3 回コールされ、その時の実行サイクルは 21 サイクル、内部メモリを 6 回アクセスしたことがわかります。

(3) プロファイルーチャートウィンドウ

[プロファイルーチャート]ウィンドウで関数の呼び出し関係を表示します。

- [プロファイル]ウィンドウ上で__flclose 関数を選択してから、右クリックしてポップアップメニューを表示し、[チャート表示]を選択して[プロファイルーチャート]ウィンドウを表示してください。

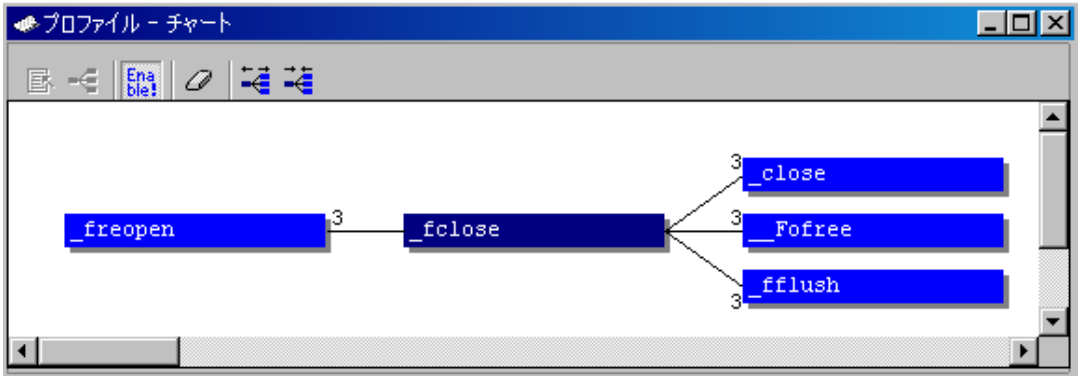


図 7-29 プロファイルーチャートウィンドウ

__fclose 関数が_freopen 関数から 3 回コールされたことがわかります。
また、_close 関数を 3 回コールしたことがわかります。

以上で、シミュレータ・デバッガを使用したチュートリアルは終了です。

RX ファミリ シミュレータ／デバッガ V.1.01
ユーザーズマニュアル

発行年月日: 2010 年 4 月 1 日 Rev.1.00

発行: 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

編集: 株式会社ルネサス ソリューションズ

RX ファミリ　シミュレータ／デバッガ V.1.01
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

RJJ10J2721-0100