

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日

ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りが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、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

統合開発環境 High-performance Embedded Workshop

リアルタイム OS 対応デバッグ機能

要旨

本書では、統合開発環境 High-performance Embedded Workshop を用いたリアルタイム OS 対応デバッグ機能の使用方法について説明します。

リアルタイム OS 対応デバッグ機能は、下記のリアルタイム OS に対応しています。

対応リアルタイム OS

- HI7200/MP
- HI7750/4
- HI7700/4
- HI7000/4
- RI600/4
- M3T-MR30/4
- HI1000/4
- Smalight OS
- ThreadX
- NORTi
- osCAN
- μ C/OS-II
- embOS
- μ T-Kernel
- TOPPERS/ASP
- TOPPERS/JSP

目次

1.	はじめに.....	3
2.	リアルタイムOS対応デバッグ機能の概要.....	4
2.1	動作環境.....	4
3.	クイックスタートガイド.....	7
3.1	リアルタイムOSを使用したプログラムのダウンロード.....	7
3.2	OS定義ファイルの選択.....	8
3.3	プログラムの実行.....	8
3.4	タスク状態の参照.....	9
3.5	タスク実行履歴の表示.....	10
3.6	タスク実行時間の表示.....	10
4.	機能.....	11
4.1	機能一覧.....	11
4.2	機能説明.....	12
5.	注意事項.....	26
6.	よくある質問.....	28
7.	ホームページとサポート窓口.....	29

1. はじめに

本アプリケーションノートは、統合開発環境 High-performance Embedded Workshop のリアルタイム OS デバッグ機能をご使用されるお客様を対象としています。

本書では、下記の環境を用いて説明します。リアルタイム OS および High-performance Embedded Workshop はあらかじめホスト PC にインストールしてあることを前提としています。インストール方法については、各製品のマニュアルを参照してください。

【動作確認環境】

- (1) ホスト PC Windows Vista®, Windows®XP, Windows®2000
- (2) 統合開発環境 High-performance Embedded Workshop V.4.06.00
- (3) ルネサス製 SuperH ファミリ用リアルタイム OS[HI7000/4 V.2.02 Release 05]
- (4) SuperH RISC engine ファミリ用シミュレータデバッガ V.9.09.00

2. リアルタイム OS 対応デバッグ機能の概要

リアルタイム OS 対応デバッグ機能は、統合開発環境 High-performance Embedded Workshop 上でリアルタイム OS アプリケーションのタスクレベルデバッグをサポートする機能です。本機能は、High-performance Embedded Workshop に標準搭載されています。リアルタイム OS の再構築が不要で、オーバーヘッドもありません。(デバッグ用パッチなどは不要です。)

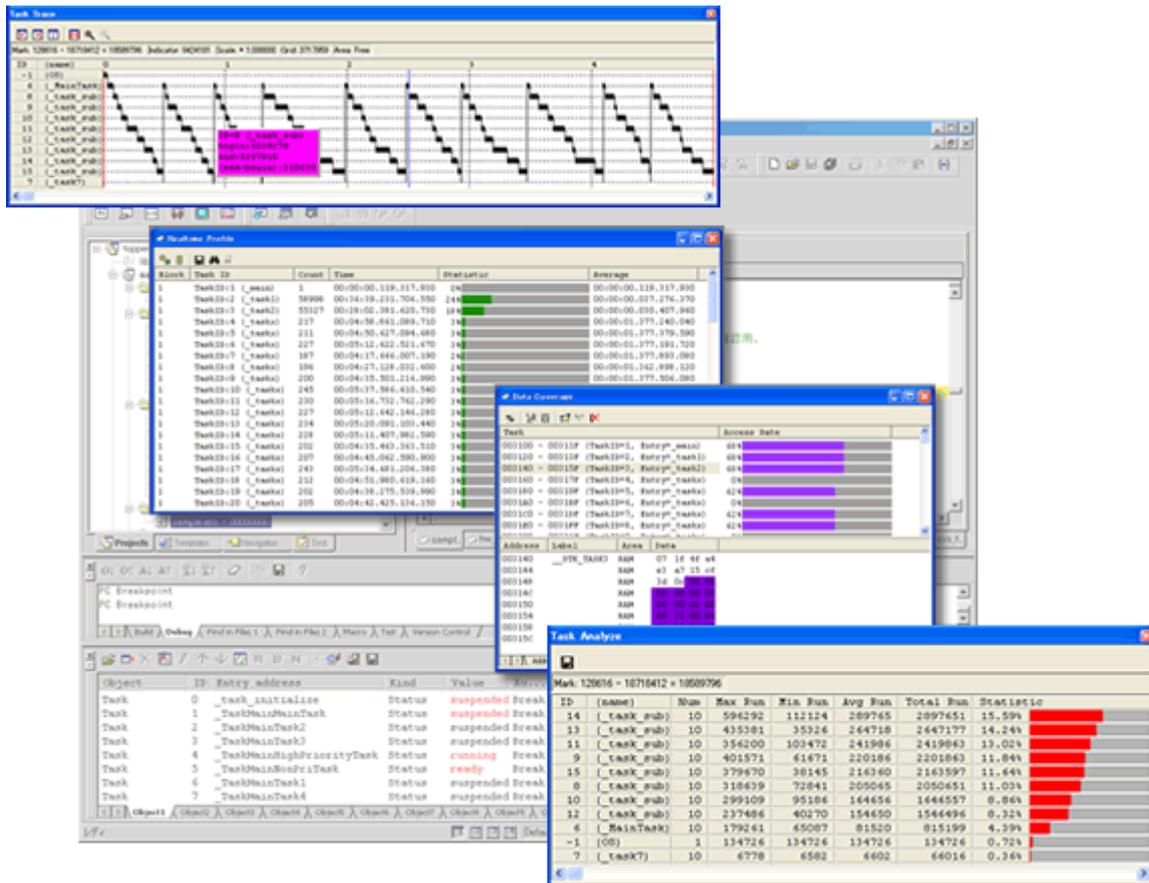


図 2.1 リアルタイム OS 対応デバッグ機能

2.1 動作環境

リアルタイム OS 対応デバッグ機能の動作環境は、下記の通りです。

- **ホストマシン**
Windows Vista® , Windows®XP, Windows®2000
- **統合開発環境 High-performance Embedded Workshop**
V.4.06.00 以降

• 対応リアルタイム OS

表 2.1 対応リアルタイム OS 一覧

リアルタイムOS		マイコン
ルネサス製 SuperH ファミリ用 リアルタイム OS [HI7200/MP]	V.1.00 Release 03 以降	SH2A-DUAL
ルネサス製 SuperH ファミリ用 リアルタイム OS [HI7750/4]	V.2.02 Release 04 以降	SH-4、SH-4A
ルネサス製 SuperH ファミリ用 リアルタイム OS [HI7700/4]	V.2.03 Release 02 以降	SH4AL-DSP、SH-3、SH3-DSP
ルネサス製 SuperH ファミリ用 リアルタイム OS [HI7000/4]	V.2.02 Release 04 以降	SH-2、SH2-DSP、SH-2A、SH-1
ルネサス製 RX ファミリ用 リアルタイム OS [RI600/4]	V.1.00 Release 00 以降	RXファミリ ※1
ルネサス製 M16C シリーズ、 R8C ファミリ用 リアルタイム OS [M3T-MR30/4]	V.4.00 Release 00 以降	M16C/60、M16C/50、M16C/30、M16C/20、 M16C/10、M16C/Tiny シリーズ
		R8C ファミリ
ルネサス製 H8SX、H8S ファミリ用 リアルタイム OS [HI1000/4]	V.1.05 Release 01 以降	H8SX ファミリ
		H8S ファミリ
株式会社ルネサス 北日本セミコンダクタ社製 Smalight OS	V3.10 以降	SH-2
		RXファミリ ※1
		M16C/60、M16C/30、M16C/Tiny シリーズ
		R8C ファミリ
		H8SX ファミリ
		H8S ファミリ
		H8 ファミリ
Express Logic 社製 ThreadX	G5.1.5.0	SH-2A
株式会社ミスポ社製 NORTi	Version4 Release 1.20	SH-4A、SH-2A
	Version4 Release 1.14	H8SX ファミリ H8S ファミリ
Vector Informatik 社製 osCAN	Version 3.05	M16C/60、M16C/Tiny シリーズ
		R8C ファミリ
Micrium 社製 μ C/OS-II	V2.86 (AN-Renesas-SH7201)	SH-2A
	V2.89	RXファミリ ※1
	V2.83 (AN-1662)	M16C/60 シリーズ
	V2.86 (AN-Renesas-H8S2215R, AN-Renesas-H8S2472, AN-Renesas-H8SX1664)	H8SX ファミリ H8S ファミリ
SEGGER社製 embOS ※1	Version 3.80g	SH-2A
T-Engine フォーラム μ T-Kernel	v1.00.00	M16C/62P グループ
TOPPERS プロジェクト TOPPERS/ASP	Release 1.3.1	SH-2A
	Release 1.3.2	M16C/60 シリーズ
TOPPERS プロジェクト TOPPERS/JSP	Release 1.4.3	H8/3048 グループ
		H8S/2350 グループ

• 対応デバッグ

表 2.2 対応デバッガー一覧

デバッグ	対応マイコン	デバッグ 対応バージョン	対応状況
シミュレータデバッグ	SuperH ファミリ	V.9.08.00 以降	対応済み
	RXファミリ ※ ¹	V.1.00.00 以降	
	H8SX,H8S,H8 ファミリ	V.5.07.00 以降	
E1 エミュレータデバッグ	RXファミリ ※ ¹	-	対応予定
E20 エミュレータデバッグ	RXファミリ ※ ¹	-	対応予定
E10A-USB エミュレータデバッグ	SuperH ファミリ、H8SX ファミリ、 H8S ファミリ	V.3.00 Release 00 以降	対応済み
	SH2A-DUAL、SH4A-MULTI	-	対応予定
E8a エミュレータデバッグ	M16C シリーズ、R8C ファミリ、 H8 ファミリ	V.1.02 Release 00 以降	対応済み
E100 エミュレータデバッグ	M16C シリーズ、R8C ファミリ、 H8SX ファミリ	V.1.00 Release00 以降	対応済み
E200F エミュレータデバッグ	SH-2A	-	対応予定

• 対応コンパイラ

- SuperH ファミリ用 C/C++コンパイラパッケージ V.9.02 Release 00 以降
- RX ファミリ用 C/C++コンパイラパッケージ V.1.00 Release 00 以降
- M16C シリーズ,R8C ファミリ用 C コンパイラパッケージ [M3T-NC30WA] V.5.43 Release 00 以降
- H8SX,H8S,H8 ファミリ用 C/C++コンパイラパッケージ V.6.02 Release 00 以降

[注釈]

※¹: High performance Embedded Workshop V.4.07.00 以降で対応しています。

3. クイックスタートガイド

本章では、High-performance Embedded Workshop のリアルタイム OS 対応デバッグ機能のオブジェクト状態参照やタスク実行履歴表示といった基本機能の使用方法を説明します。

事前準備としてリアルタイム OS を使用した High-performance Embedded Workshop のワークスペースを用意してください。ワークスペースの作成方法はリアルタイム OS および High-performance Embedded Workshop のマニュアルやヘルプを参照してください。

以下、ルネサス製リアルタイム OS『HI7000/4』、および SuperH ファミリー用シミュレータデバッガを使用して説明します。他のリアルタイム OS や他のデバッガをご使用になる場合も使用方法は同じです。

3.1 リアルタイム OS を使用したプログラムのダウンロード

High-performance Embedded Workshop を起動し、HI7000/4 を使用したワークスペース(拡張子が hws のファイル)を開き、High-performance Embedded Workshop の[デバッグ]->[ダウンロード]メニューを選択してシミュレータデバッガにプログラムをダウンロードしてください。

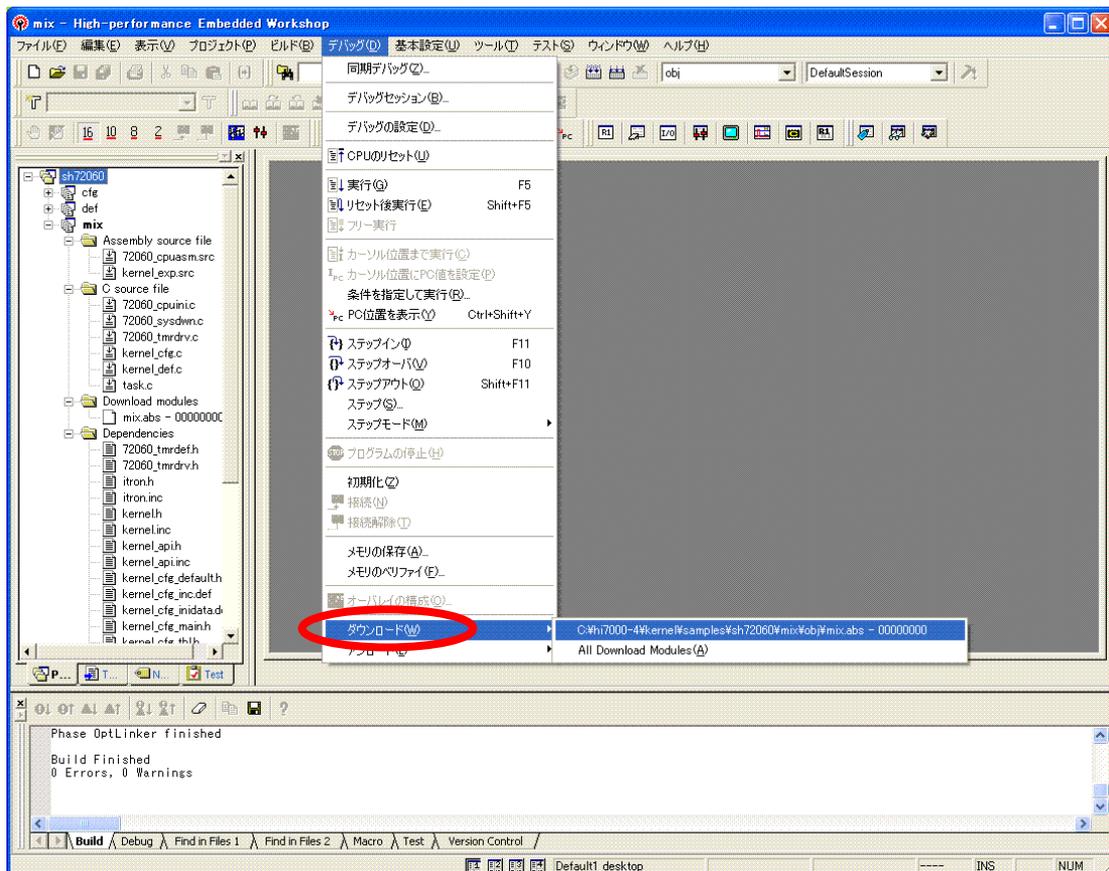


図 3.1 プログラムのダウンロード

3.2 OS 定義ファイルの選択

プログラムのダウンロードを実行すると、OS 定義ファイル選択ダイアログボックスが自動的に表示されますので、該当するリアルタイム OS を選択して、[OK]ボタンを押してください。

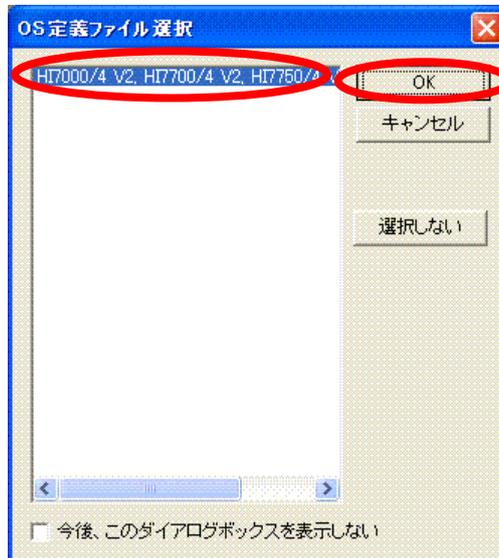


図 3.2 OS 定義ファイルの選択

3.3 プログラムの実行

[デバッグ]->[リセット後実行]メニューを選択してプログラムを実行し、HI7000/4 カーネルの初期化を完了させるためしばらく待ってから[デバッグ]->[プログラムの停止]メニューを選択してプログラムを停止してください。

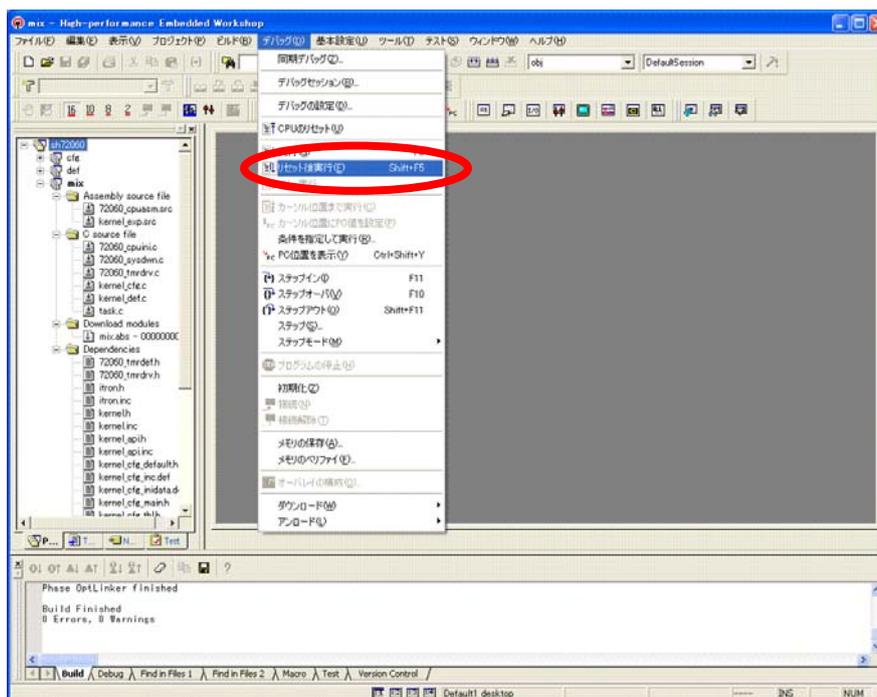


図 3.3 プログラムの実行

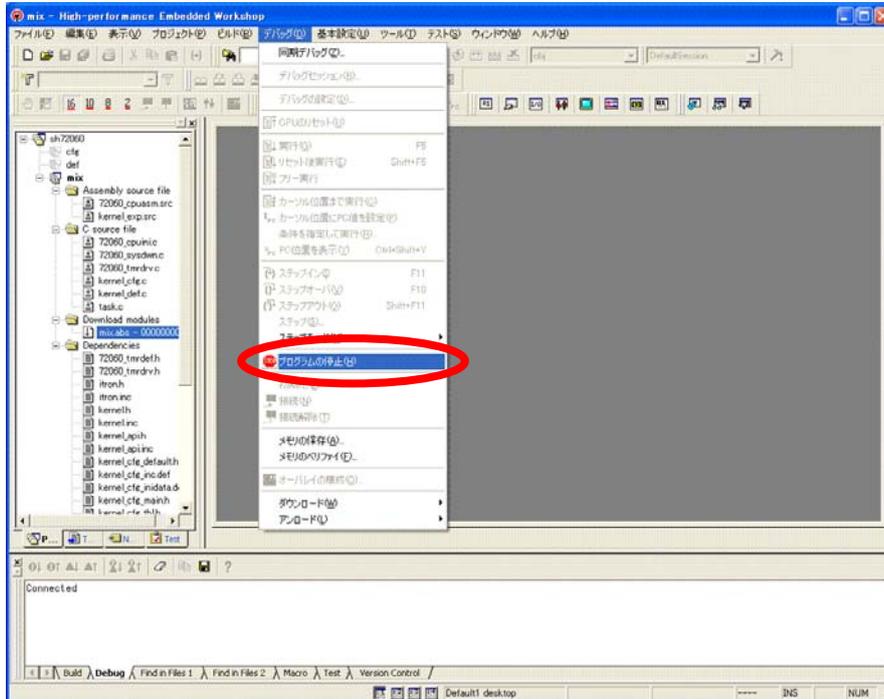


図 3.4 プログラムの停止

3.4 タスク状態の参照

[表示]->[RTOS]->[OS オブジェクト]メニューを選択して OS オブジェクトウィンドウを開くと、タスクの状態が参照できます。この例では、タスク ID の 2 が実行状態であることがわかります。

Object	ID	Entry address	Kind	Value	Auto update
Task	1	_MainTask	Status (WaitFactor)	DORMANT	Break
Task	2	_task7	Status (WaitFactor)	RUNNING	Break
Task	3	__kernel_vcttbl	Status (WaitFactor)	NON-EXISTENT	Break

図 3.5 タスク状態の参照

3.5 タスク実行履歴の表示

タスクトレースウィンドウでは、シミュレータデバッガやエミュレータデバッガのトレースデータを利用したタスクの実行履歴を表示できます。トレース設定を実行するために[表示]→[RTOS]→[タスクトレース]メニューを選択して一度タスクトレースウィンドウを開いてください。そして、再度プログラムを実行してください。そうすると、タスクトレースウィンドウにタスクの実行履歴が表示されます。この例では、タスク ID の 1 と 2 が動作していることがわかります。

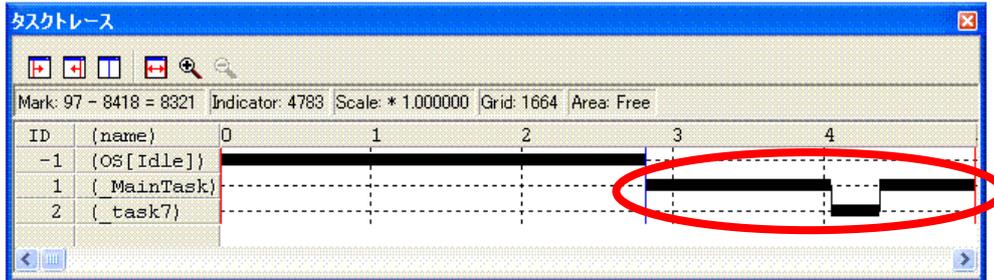


図 3.6 タスク実行履歴の表示

3.6 タスク実行時間の表示

[表示]→[RTOS]→[タスクアナライズ]メニューを選択してタスクアナライズウィンドウを開くと、シミュレータデバッガやエミュレータデバッガのトレースデータを利用したタスクの実行時間および CPU 占有率を表示できます。

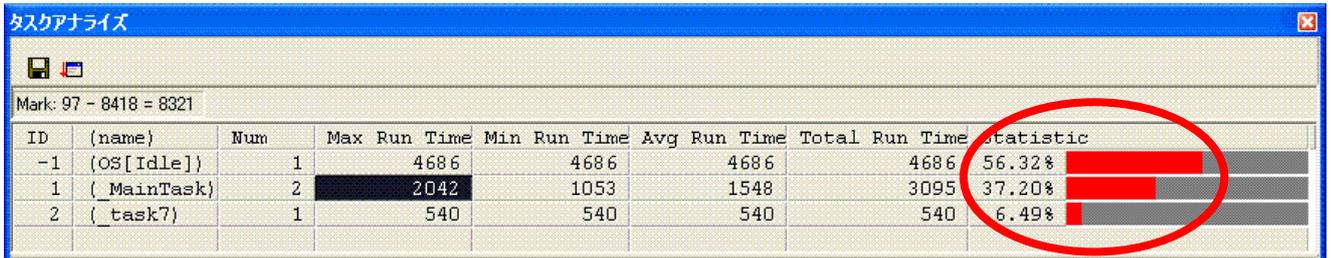


図 3.7 タスク実行履歴の表示

4. 機能

本章では、各機能の詳細について説明します。

4.1 機能一覧

表 4.1 に各リアルタイム OS が使用できる機能を示します。また、表 4.2 では各デバッガで対応する機能一覧を示します。

表 4.1 機能対応表(リアルタイム OS)

機能	HI7200/MP, HI7750/4, HI7700/4, HI7000/4	RI600/4, M3T-MR30/4	HI1000/4	Smalight OS	ThreadX, embOS, TOPPERS/JSP	NORTi, μC/OS-II, μT-Kernel	osCAN, TOPPERS/ASP
OS オブジェクト	○	○	○	○	○	○	○
タスクレース	○	○	○	○	○	○	○
タスクアナライズ	○	○	○	○	○	○	○
タスクステップ	-	○	○	○	-	-	-
現在実行タスク表示	-	○	○	○	-	○	○
実行履歴テキスト表示	-	○	○	○	-	○	○
リアルタイムプロファイル	-	○	○	○	-	○	○
各条件へのタスク指定	-	○	○	○	-	○	○
スタックカバレッジ	-	○	-	○	-	-	○
メモリプロテクション	-	○	-	○	-	-	-
ディスパッチ検出	-	○	○	○	-	-	-

表 4.2 機能対応表(デバッガ)

機能	シミュレータ	E1	E20	E10A-USB	E8a	E100	E200F
OS オブジェクト	○	○	○	○	○	○ (RAM モニタ 対応)	○
タスクレース	○	○	○ (大容量)	○ *1	-	○ (大容量)	○
タスクアナライズ	○	○	○ (大容量)	○ *1	-	○ (大容量)	○
タスクステップ	-	○	○	-	-	○	-
現在実行タスク表示	-	○	○	-	-	○	-
実行履歴テキスト表示	-	-	-	-	-	○	-
リアルタイムプロファイル	-	-	-	-	-	○	-
各条件へのタスク指定	-	-	-	-	-	○	-
スタックカバレッジ	-	-	-	-	-	○	-
メモリプロテクション	-	-	-	-	-	○	-
ディスパッチ検出	-	-	-	-	-	○	-

【注】*1 36 pin または 38 pin ケーブルを使用してください。(14 pin ケーブルでは使用できません)

また、時間は表示されません。(SH2A-DUAL を除く)

4.2 機能説明

4.2.1 OS オブジェクトウィンドウ (オブジェクト状態参照)

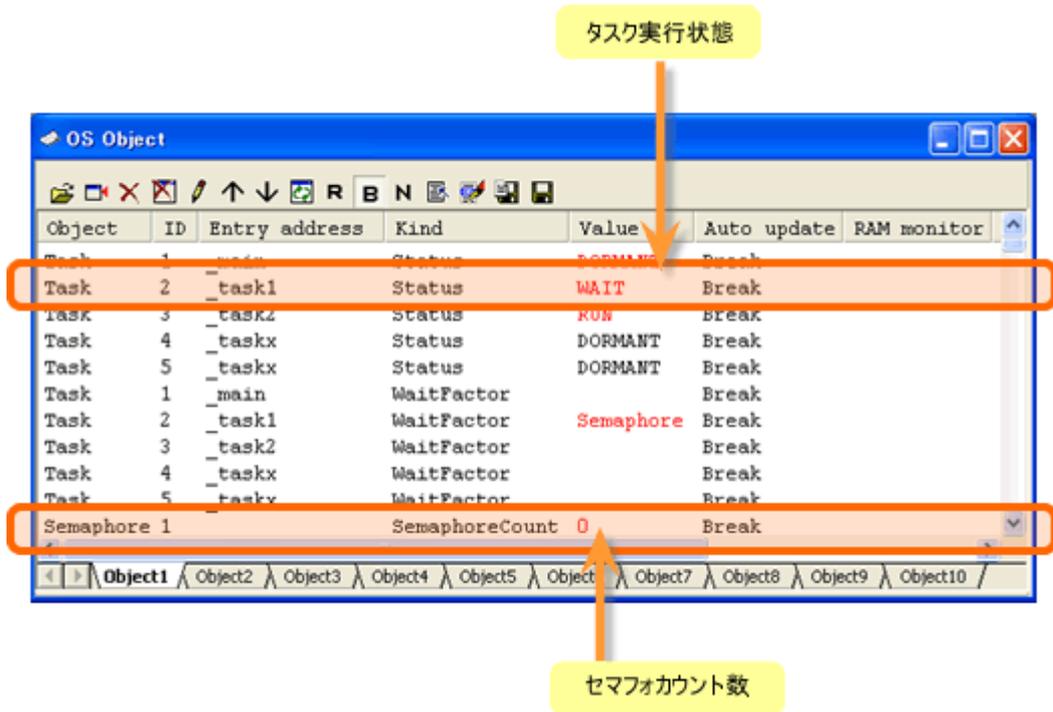


図 4.1 OS オブジェクトウィンドウ

オープン方法

- [表示 -> RTOS -> OSオブジェクト] を選択します。
- [OS オブジェクト] ツールバーボタンをクリックします。

説明

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ウィンドウです。

本ウィンドウ初回オープン時は全タスクの状態が自動的に表示されます。必要に応じて、ポップアップメニューの [オブジェクト追加] により表示項目を追加してください。表示項目数および表示内容は OS によって異なります。エントリアドレス付きのオブジェクト(タスク、ハンドラ等)の場合、ポップアップメニューにより [エディタ] ウィンドウを開くことが可能です。表示内容に更新があった場合、その値を赤色で表示します。

また、オブジェクトの値の領域が RAM モニタに設定されている場合は、[RAM Monitor]列に [In]表示します。


注意

- 本ウィンドウ表示中はメモリアクセスが発生するためリアルタイム性がありません。
- プログラム実行中および OS カーネルの中で実行停止した場合、正しく表示されない場合があります。

ポップアップメニュー

使用可能なオプションは以下のとおりです。

オブジェクト追加(A)...		[オブジェクトデータの選択] ダイアログボックスを表示します。追加した OS オブジェクトは選択行の前に挿入されます。
オブジェクト削除(D)		選択している OS オブジェクトを削除します。
全オブジェクト削除(L)		現在表示されているシートのすべての OS オブジェクトを削除します。
オブジェクト編集(E)...		[オブジェクトデータの選択] ダイアログボックスを表示します。OS オブジェクトの選択をやり直します。
上へ移動(U)		選択している OS オブジェクトを 1 行上へ移動します。
下へ移動(D)		選択している OS オブジェクトを 1 行下へ移動します。
最新の情報に更新(R)		表示を手動更新します。
自動更新 (U)	実行中更新(A)	ユーザプログラム実行中および停止時に表示を更新します。
	停止時のみ更新(B)	ユーザプログラム停止時に表示を更新します。
	更新しない(L)	表示を更新しません。
ソースを表示(W)		エントリアドレスに該当する[エディタ] ウィンドウを開きます。
すべて選択(A)		全行を選択します。
保存(S)	表示内容を保存(D)...	全シートの表示内容をファイルに保存します。
	表示項目を保存(I)	全シートの設定項目をファイルに保存します。
読み込み(L)...		全シートの設定項目をファイルから読み込みます。
ツールバー表示		ツールバー表示/表示なしを切り換えます。
ツールバーのカスタマイズ...		ツールバーボタンをカスタマイズします。

4.2.2 タスクトレースウィンドウ（タスク実行履歴のグラフィカル表示）

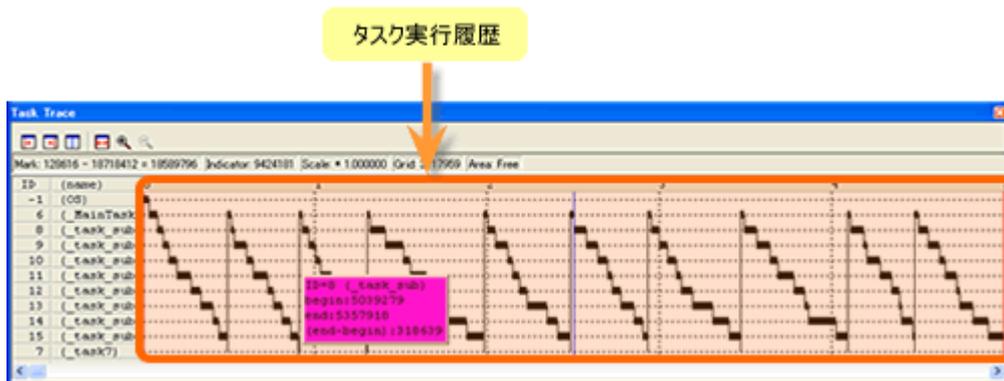


図 4.2 タスクトレースウィンドウ

オープン方法

- [表示 -> RTOS -> タスクトレース] を選択します。
- [タスクトレース] ツールバーボタンをクリックします。

説明

タスクトレースウィンドウは、リアルタイム OS を使用したプログラムのタスク実行履歴を計測しグラフィカルに表示するウィンドウです。表示する項目は以下の通りです。

項目	内容
ID	タスク ID を表示します。
(name)	タスクエントリラベル名を表示します。

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

ステータスバーには、以下の情報を表示します。

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

グリッド線は、始点マーカーを基点として表示しています。

目盛りは始点マーカーが位置する時刻を 0 として、左側(時間的に前方)を負、右側(時間的に後方)を正にして表示しています。

グリッド線により、割り込み発生周期や処理時間等をおおまかに把握することができます。

表示しているグリッド線の間隔時間幅は、ステータスバーの“Grid”領域に示します。

タスクトレースウィンドウでの時刻値は、すべてプログラム実行開始時点をもととする実行経過時間を意味します。

これに対し、タスクトレースウィンドウのグリッド線(目盛り)上部の数字は、開始マーカーを 0 とする相対値(グリッド間隔は、Value ダイアログで指定)であり、時刻値とは関係ありません(ウィンドウを見易くするためのものです)。

ポップアップメニュー

使用可能なオプションは以下のとおりです。

始点マーカー		始点マーカーを表示領域に移動します。
終点マーカー		終点マーカーを表示領域に移動します。
現在位置マーカー		現在位置マーカーを表示領域に移動します。
表示倍率の調整		始点/終点マーカーの範囲を横幅一杯に表示します。
表示倍率の拡大		表示倍率を拡大します。
表示倍率の縮小		表示倍率を縮小します。
計測中断		トレース計測を中断し結果を表示します。
再計測		トレースデータを再計測します。
計測範囲条件	フル	トレースメモリが一杯になった時点でトレース取得を停止します。
	フリー	プログラム実行が停止するまで、トレース取得を続けます。
設定		グリッド間隔、表示倍率を設定します。
ツールバー表示		ツールバーの表示/非表示を切り換えます。
ツールバーのカスタマイズ...		ツールバーをカスタマイズします。

4.2.3 タスクアナライズウィンドウ（タスク実行時間のグラフィカル表示）



図 4.3 タスクアナライズウィンドウ

オープン方法

- [表示 -> RTOS -> タスクアナライズ] を選択します。
- [タスクアナライズ] ツールバーボタンをクリックします。

説明

タスクアナライズウィンドウでは、CPU 占有状況を表示します。

タスクアナライズウィンドウは、タスクトレースウィンドウと共に機能します。

タスクアナライズウィンドウは、タスクトレースウィンドウの始点マーカーと終点マーカーで指定された範囲の計測データを統計処理した結果を表示するウィンドウです。

各行の最大実行時間・最小実行時間表示領域をクリックすることで、クリックした行に対応するタスクの最大実行時間・最小実行時間の処理履歴を検索することが可能です。

検索結果は、タスクトレースウィンドウの現在位置マーカーが対象位置に移動して指示します。

ポップアップメニュー

使用可能なオプションは以下のとおりです。

ファイル保存(S)...	表示内容をテキスト形式あるいは CSV 形式でファイルに保存します。
表示順序の初期化(D)	最初に表示されていた順番に表示順序を戻します。表示順序は最初、タスクが実行された順に表示されています。
ツールバー表示	ツールバーの表示/非表示を切り換えます。
ツールバーのカスタマイズ...	ツールバーをカスタマイズします。

4.2.4 タスクステップ（特定タスクに着目したステップ実行）

- [デバッグ]→[RTOS デバッグ]→[カーソル位置まで実行]メニュー

現在のタスクに対してカーソル位置まで実行します。
 現在の PC からユーザプログラムの実行を開始し、PC が現在のテキストカーソル(マウスカーソルではありません)の位置によって示されたアドレスに到達するまで継続します。
 停止時点のタスクが実行を開始した時点のタスクと異なる場合は、同一になるまで実行を継続します。

- [デバッグ]→[RTOS デバッグ]→[ステップイン]メニュー

現在のタスクに対してステップインします。
 ユーザプログラムの 1 ブロックを実行して停止します。このブロックのサイズは、通常は単一の命令ですが、ユーザが複数の命令または C/C++ソース行に設定することも可能です(ステップ...)
 サブルーチンを呼び出した場合は、そのサブルーチンに入って実行を停止し、サブルーチンのコードを表示します。
 停止時点のタスクが実行を開始した時点のタスクと異なる場合は、同一になるまで実行を継続します。
 システムコールに対してステップイン実行した場合、正常に処理が終了しない場合があります。その場合はステップオーバーを実行してください。

- [デバッグ]→[RTOS デバッグ]→[ステップオーバー]メニュー

現在のタスクに対してステップオーバーします。
 ユーザプログラムの 1 ブロックを実行して停止します。このブロックのサイズは、通常は単一の命令ですが、ユーザが複数の命令または C/C++ソース行に設定することも可能です(ステップ...)
 サブルーチンを呼び出す場合は、そのサブルーチンには入らず、現在の PC 位置が現在の表示の次行に移動するまでユーザプログラムを実行します。
 停止時点のタスクが実行を開始した時点のタスクと異なる場合は、同一になるまで実行を継続します。

- [デバッグ]→[RTOS デバッグ]→[ステップアウト]メニュー

現在のタスクに対してステップアウトします。
 現在の関数の終わりに到達するまでユーザプログラムを実行し、呼び出す関数の次の行に PC を設定して停止します。
 停止時点のタスクが実行を開始した時点のタスクと異なる場合は、同一になるまで実行を継続します。

4.2.5 ステータスバーへの現在実行タスク表示

ステータスバーに現在実行中のタスク ID が自動的に表示されます。

4.2.6 タスク実行履歴のテキスト表示

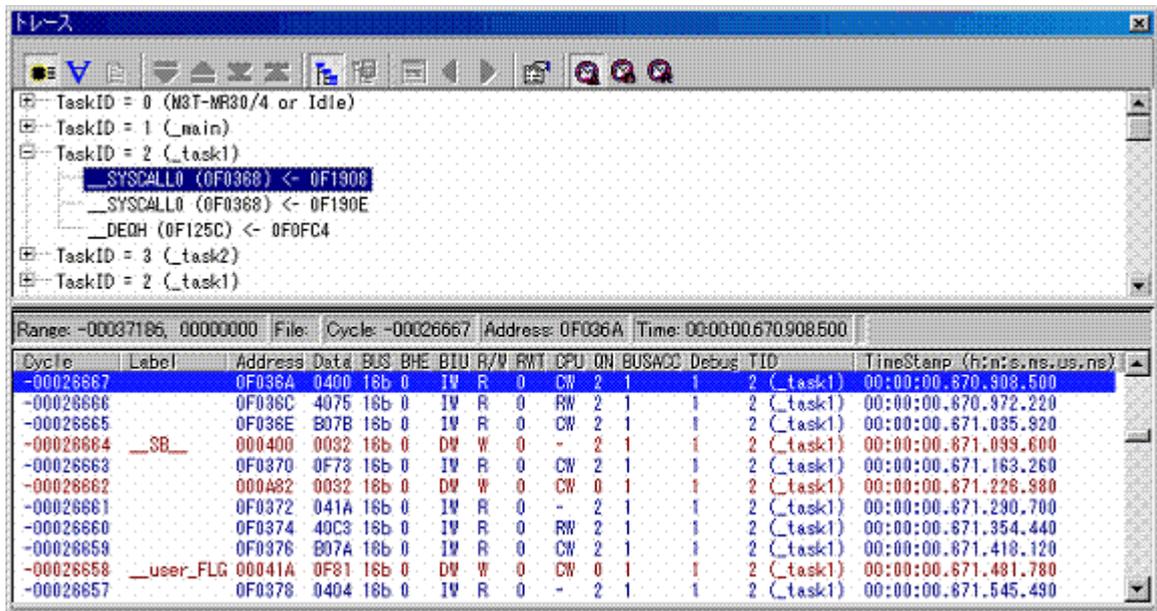


図 4.4 トレースウィンドウ

オープン方法

- [トレース] ウィンドウのポップアップメニューから [実行履歴表示 -> 関数実行履歴表示] を選択します。
(上段ウィンドウが表示されます)
- [トレース] ウィンドウのポップアップメニューから [実行履歴解析] を選択します。
(上段ウィンドウに解析結果が表示されます)

説明

タスク実行履歴の表示は、リアルタイムOSのプログラムをデバッグする場合のみ表示できます。

また、タスク実行履歴を表示するためには、[トレース設定...] メニューで表示される [トレース条件設定] ダイアログボックスの [オプション] ページで、タスク ID を選択する必要があります。

上段のウィンドウにトレース結果のタスク実行履歴を表示します。デフォルトは非表示です。

上段ウィンドウのポップアップメニューから [実行履歴解析] を選択した時に、関数実行履歴解析を開始し結果を表示します。

分岐先のアドレスが関数でない場合、あるいはそのアドレスに対応するデバッグ情報がない場合、関数名の代わりにアドレス(ラベルがある場合ラベルとアドレスを表示)を表示します。

下段のウィンドウには上段ウィンドウで選択されたタスクが呼び出されたサイクルからトレース結果を表示します。

<タスク実行履歴の表示形式>

- (1) タスク ID が変化したところに下記の表示をします。
TaskID = タスク ID 番号 (タスク ID に対応するエントリ名)
例) TaskID = 1 (_main)
- (2) タスク内で呼び出された関数を以下の形式で表示します。
関数名 (関数の先頭アドレス) ← 関数呼び出し元アドレス



注意

トレースの抽出、削除条件が指定されている場合は、タスク実行履歴表示はできません。

上段ウィンドウ

タスク単位の実行履歴を表示します。

タスク実行履歴の場合、タスク内から呼び出される関数はツリー構造で表示されません。関数の実行順序のみの表示となります。

タスク単位の展開、折りたたみ表示ができます。デフォルトは展開表示です。

解析に時間がかかる場合、進捗ダイアログボックスからキャンセルすることができます。キャンセルした場合、解析ができたところまでタスク実行履歴を表示します。

上段ウィンドウでタスクエントリラベルをダブルクリックすると、下段ウィンドウにそのタスクが呼び出された箇所のバス情報を表示します。

下段ウィンドウ

上段ウィンドウで選択されたタスクのサイクルからトレース結果を表示します。

逆アセンブル、ソース、混合表示も可能です。

ポップアップメニュー

上段ウィンドウで使用可能なオプションは以下のとおりです。

実行履歴解析	関数の実行履歴解析し、上段ウィンドウに解析結果を表示します。 タスク内から呼び出される関数はツリー構造で表示されません。関数の実行順序のみの表示となります。
実行履歴非表示	上段ウィンドウを閉じます。解析結果はクリアされます。
関数検索...	[関数検索] ダイアログボックスを表示します。指定した関数名を検索します。
関数前方検索	[関数検索...] メニューで指定した関数名を選択した行から前方検索します。
関数後方検索	[関数検索...] メニューで指定した関数名を選択した行から後方検索します。
リストヘジャンプ	選択した関数のサイクルから、トレース結果を表示します。

4.2.7 リアルタイムプロファイルウィンドウ（ノンストップで長時間の CPU 占有率を表示）



図 4.5 リアルタイムプロファイルウィンドウ

オープン方法

- [表示 -> パフォーマンス -> リアルタイムプロファイル] を選択します。
- [リアルタイムプロファイル] ツールバーボタンをクリックします。

説明

関数モードとタスクモードの 2 種類をサポートしています。

本機能は、128K バイト を一ブロックとし、最大 8 ブロックエリアの関数(またはタスク)すべてについて、プロファイル情報を取得することができます。

それぞれのブロックは、互いに隣接したアドレス領域を設定することができます。

タスクモードの場合

本エミュレータは、OS が含まれたロードモジュールがダウンロードされた時、タスク情報を自動的に収集します。

タスク ID の若い順に、128K バイト単位のブロックが自動的に割り当てられます。

通常は、設定を変更することなく、そのまま使用することができます。

万が一、ブロックに入りきれないタスク ID がある場合は、若い番号のタスク ID のチェックを外すことで、ブロックを後ろに回すことができます。

各カラム内容:

Block	ブロック番号
Task ID	タスク ID とタスクエントリラベル名
Count	タスクが呼び出された回数
Time	タスク実行時間の累積 タイムスタンプの表示形式は以下の通り 時:分:秒.ミリ秒.マイクロ秒.ナノ秒
Statistic	Go-Break の実行時間とタスクの Time との比率
Average	1 回あたりの平均実行時間

Count、Time の測定がオーバーフローした場合、“overflow” を表示します。このとき、Average は表示されません。カラムヘッダをクリックすることにより、表示内容をその項目の昇順、降順で並べ替えることができます。


注意

最大 8K-1(=8191) 関数(タスク)まで測定できます。測定する関数(タスク)が 8K-1(=8191) を超えた場合、その関数(タスク)は測定対象外となります。その場合、その関数(タスク)をグレー色で表示します。

ポップアップメニュー

使用可能なオプションは以下のとおりです。

範囲の設定(S)...	[リアルタイムプロファイル設定] ダイアログボックスを表示します。 関数プロファイル、タスクプロファイルの設定をします(同時に計測はできません)。
すべてのデータをクリア(L)	すべての測定結果をクリアします。
プロパティ(P)...	[プロパティ] ダイアログボックスを表示します。10ns、20ns、40ns、80ns、160ns、1.6us を選択可能です。この設定は、次に実行時間を計測する際に有効となります。
検索(F)...	指定した関数を検索します。見つかった関数の行を強調表示します。 タスク表示の時は、タスク ID またはタスクエントリラベルで検索します。
次を検索(N)	次を検索します。
ファイルに保存(V)...	すべての測定結果をテキスト形式でファイルに保存します。

4.2.8 各条件へのタスク指定

ハードウェアブレイク機能、トレース機能、パフォーマンス解析機能において、タスク ID の指定が可能です。これらにより、特定タスクに着目したデバッグが可能になります。詳細は、E100 エミュレータのヘルプファイルを参照してください。

4.2.9 スタックカバレッジ (タスクスタックの使用量をグラフィカルに表示)

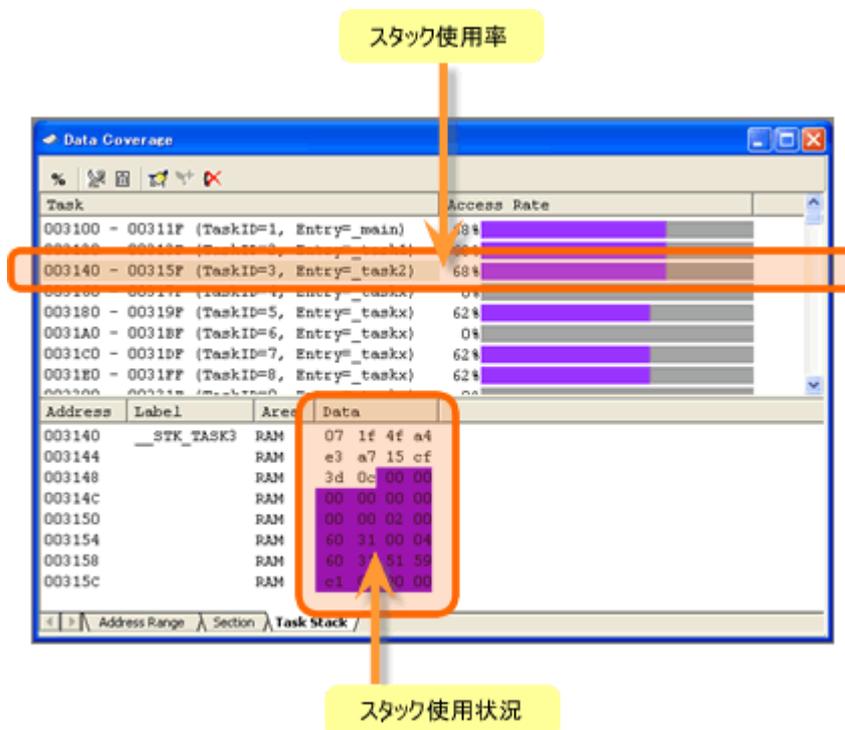


図 4.6 データカバレッジウィンドウ

オープン方法

- [表示 -> コード -> データカバレッジ] を選択します。
- [データカバレッジ] ツールバーボタンをクリックします。

説明

3 枚のシートで構成されています。

<Address Range>シート

ユーザが指定したアドレス範囲 について、データカバレッジ情報を収集し、結果を表示します。

<Section>シート

ユーザが指定したセクション について、データカバレッジ情報を収集し、結果を表示します。

<Task Stack>シート

ユーザが指定したタスクスタック について、データカバレッジ情報を収集し、結果を表示します。
ウィンドウは、スプリッタで上下 2 分割されています。

上側ウィンドウ	
[Task]	カバレッジ対象のタスクスタック
[Access Rate]	アクセス率のパーセンテージおよびグラフを表示します。
下側ウィンドウ	
[Address]	アドレス値
[Label]	アドレスに対応するラベル(ラベルが設定されている場合のみ表示します)
[Area]	メモリエリア カバレッジ取得不可エリアの場合、本カラムは空白になります
[Data]	データ値 バイト単位で表示します 例: 00 00 FF FF リード/ライトアクセスをデータ値の背景色で示します。 アクセスあり ⇒ 紫

ポップアップメニュー

使用可能なオプションは以下のとおりです。

上側ウィンドウ

パーセンテージ(P)	パーセンテージの計算と表示を行います。
測定範囲の追加(A)...	新たな範囲を追加します。
測定範囲の変更(E)...	選択された範囲を変更します。
測定範囲の削除(D)	選択された範囲を削除します。

下側ウィンドウ

最新の情報に更新(R)	手動で更新します。 自動更新抑止中でも更新を行います。
自動更新抑止(K)	チェックすると、停止時にウィンドウを自動更新しません。 連続ステップ等で各ステップごとのウィンドウ更新が不要な場合、チェックしてください。
表示アドレス(A)...	[表示アドレス] ダイアログボックスを表示します。新しい開始アドレスを入力できます。
一行のバイト数(D)...	一行に表示するバイト数を指定できます。
保存(V)...	[カバレッジ情報の保存] ダイアログボックスを表示します。保存するカバレッジ情報ファイルの場所と名前を指定できます。
ロード(L)...	[カバレッジ情報ロード] ダイアログボックスを表示します。ロードするカバレッジ情報ファイルの場所と名前を指定します。 ロードできるファイル拡張子は “.cdv” のみです。
ハードウェア設定(H)...	[データカバレッジメモリ割り当て] ダイアログボックスを表示します。カバレッジ情報を収集するエリアの設定を行います。
カバレッジ範囲クリア(C)...	[カバレッジ範囲クリア] ダイアログボックスを表示します。クリアする範囲を指定できます。
カバレッジ全クリア(E)	すべてのデータカバレッジ情報をクリアします。

4.2.10 メモリプロテクション



図 4.7 メモリプロテクション

他のタスクからのスタックアクセス違反、およびリアルタイム OS のデータ領域へのアクセス違反を検出します。ステータスバーのバルーンで警告表示したり、ハードウェアブレークポイントへの設定などが可能です。詳細は、E100 エミュレータのヘルプファイルを参照してください。

4.2.11 ディスパッチ検出

タスクのディスパッチが発生したことを検出します。ステータスバーのバルーンで警告表示したり、ハードウェアブレークポイントへの設定などが可能です。詳細は、E100 エミュレータのヘルプファイルを参照してください。

5. 注意事項

本章では、リアルタイム OS 対応デバッグ機能の注意事項について説明します。

[リアルタイム OS 共通]

全般	1. プログラム実行中にタスクを生成あるいは削除した場合、タスク ID が正常に表示されない場合があります。
OS 定義ファイル 選択ダイアログボックス	1. 使用する OS と異なる OS を ダイアログボックスのリストから選択した場合、正常に動作しません。また、デバッグが応答しない場合があります。
OS オブジェクトウィンドウ	1. 本ウィンドウ表示中はメモリアクセスが発生するためリアルタイム性がありません。(RAM モニタ未使用時) 2. OS カーネル初期化完了前、プログラム実行中および OS カーネルの中で実行停止した場合、正しく表示されない場合があります。 3. 1 シートに表示可能な最大行数は 1023 行です。 4. RAM モニタを使用している場合、設定を変更した後に本ウィンドウを最新の情報に更新してください。 5. 有効な情報が無い場合、正常に表示されない場合があります。(動的に生成されたタスク、存在しないタスク、存在しないメッセージなど)
タスクトレースウィンドウ、 タスクアナライズウィンドウ	1. OS カーネル内で管理される現在実行中タスク情報を基に表示されます。このため、タスクの切り換えりやタスクの実行時間のタイミングは OS によって異なります。 2. デバッグによっては時間やサイクルが表示されない場合があります。 3. 本ウィンドウ使用中は、他のトレースウィンドウまたはイベント機能が使用できない場合があります。また、他のトレースウィンドウまたはイベント機能使用中は、本ウィンドウが使用できない場合があります。 4. 本ウィンドウ使用時は、プログラムのリアルタイム性が損なわれる場合があります。この場合、各デバッグのトレースウィンドウでリアルタイムトレースあるいは CPU 優先などの設定に変更し、リアルタイム性を確保してください。ただし、リアルタイム性を確保した場合、トレース情報の一部が欠落する場合がありますので、ご注意ください。
タスク実行履歴、 タスク実行時間、 リアルタイムプロファイル	1. OS カーネル内で管理される現在実行中タスク情報を基に表示されます。このため、タスクの切り換えりやタスクの実行時間のタイミングは OS によって異なります。
メモリプロテクション	1. OS 領域への不正アクセス検出の対象となる領域は OS によって異なります。
ツールチェーン	1. コンパイラ、アセンブラ等のツールチェーンのビルドオプションをリアルタイム OS 提供時のビルドオプションから変更した場合、本デバッグ機能が正常に動作しない場合があります。
エミュレータデバッグ	1. エミュレータデバッグの設定において、プログラム実行中のメモリアクセスが禁止されている場合、各ウィンドウのタスク ID が正常に表示されない場合があります。
E100 エミュレータデバッグ	1. デバッグ→RTOS デバッグメニュー選択によるステップ実行は、ユーザプログラムによってはステップ実行が停止しない場合があります。
SH-2A マイコン	1. CPU リセット後、OS カーネル初期化完了前で実行停止した場合、デバッグが応答しない場合があります。

[リアルタイム OS 個別]

HI7200/MP	1. OS オブジェクトウィンドウのプロファイルに表示されるプロファイル ID は各タスクの ID を示します。ただし、プロファイル ID 0 はカーネルアイドルリング状態、最大プロファイル ID はシステム全体を示します。
Smalight OS	1. 各ウィンドウで表示されるタスク ID のうち、255 は OS カーネルのアイドルリングを意味します。
ThreadX	1. デバッガに表示されるタスク ID はデバッガ用内部 ID であり、ThreadX のスレッド ID とは異なります。 2. OS オブジェクトウィンドウで表示可能な最大スレッド数は 255 です。
NORTi	1. タスクトレースウィンドウ、タスクアナライズウィンドウで表示される ID のうち、最大タスク ID に 1 を加えた値は、OS カーネルのアイドルリングを意味します。
osCAN	1. デバッガに表示されるタスク ID はデバッガ用内部 ID であり、osCAN のタスク ID とは異なります。 2. タスクスタックカバレッジを使用する場合は、OIL-configurator の WithStackCheck チェックボックスを選択してください。
μ C/OS-II	1. デバッガに表示されるタスク ID はデバッガ用内部 ID であり、 μ C/OS-II のタスク ID とは異なります。また、デバッガに表示されるタスクエントリアドレスはタスク名称を意味します。 2. コンフィギュレーションファイル (os_cfg.h) の内容を初期値から変更した場合、本デバッグ機能が正常に動作しない場合があります。 3. OS オブジェクトウィンドウで表示可能な最大タスク数は 255 です。 4. OS オブジェクトウィンドウのタスク状態に表示される "Ready" は、タスク実行可能、タスク未生成、またはタスク遅延のいずれかの状態を示します。
embOS	1. デバッガに表示されるタスク ID はデバッガ用内部 ID であり、embOS のタスク ID とは異なります。また、デバッガに表示されるタスクエントリアドレスはタスク名称を意味します。 2. OS オブジェクトウィンドウで表示可能な最大タスク数は 255 です。 3. XR ライブラリ使用時はタスク名称は表示されません。
μ T-Kernel	1. システムコンフィギュレーション定義ファイル (config*config.h) の内容は初期値から変更しないでください。 2. OS オブジェクトウィンドウで表示可能な最大タスク ID は 32 です。

6. よくある質問

項番	質問	回答
1	タスクトレースウィンドウおよびタスクアナライズウィンドウの時間が表示されません。	E10A-USB エミュレータを使用している場合、時間は表示できません。(SH2A-DUAL を除く)
2	タスクトレースウィンドウおよびタスクアナライズウィンドウが表示されません。	E8a エミュレータの全て、または E10A-USB エミュレータを 14 pin ケーブルで使用している場合、タスクトレースウィンドウおよびタスクアナライズウィンドウは表示できません。E10A-USB エミュレータを使用している場合は、36 pin または 38 pin ケーブルを使用してください。

7. ホームページとサポート窓口

ルネサス テクノロジホームページ

<http://japan.renesas.com/>

お問い合わせ先

<http://japan.renesas.com/inquiry>

csc@renesas.com

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2009.10.01	—	初版発行

- すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。
- μ ITRON 仕様の著作権は(社)トロン協会に属しています。
- μ T-Kernel 仕様の著作権は T-Engine フォーラムに属しています。
- OSEK/VDX 仕様の著作権は OSEK/VDX steering committee に属しています。
- TOPPERS は TOPPERS プロジェクトの登録商標です。
- OSEK は Siemens 社の登録商標です。
- ThreadX は Express Logic 社の登録商標です。
- NORTi は株式会社ミスポの登録商標です。
- osCAN は Vector Informatik 社の登録商標です。
- Smalight は株式会社ルネサス北日本セミコンダクタの登録商標です。
- μ C/OS-II は Micrium 社の商標です。
- embOS は SEGGER Microcontroller 社の商標です。
- その他、登場するシステム名、製品名は、各社の登録商標または商標です。
- TRON、ITRON、 μ ITRON、 μ T-Kernel、および OSEK/VDX は、コンピュータの仕様に対する名称であり、特定の商品ないし商品群を指すものではありません。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様に用途に応じた適切な弊社製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について弊社または第三者の知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾または保証するものではありません。
2. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例など全ての情報の使用に起因する損害、第三者の知的財産権その他の権利に対する侵害に関し、弊社は責任を負いません。
3. 本資料に記載の製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事事務の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替および外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
4. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの全ての情報は本資料発行時点のものであり、弊社は本資料に記載した製品または仕様等を予告なしに変更することがあります。弊社の半導体製品のご購入およびご使用に当たりましては、事前に弊社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、弊社ホームページ (<http://www.renesas.com>) などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
5. 本資料に記載した情報は、正確を期すため慎重に制作したのですが、万一本資料の記述の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、弊社はその責任を負いません。
6. 本資料に記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を流用する場合は、流用する情報を単独で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。弊社は、適用可否に対する責任を負いません。
7. 本資料に記載された製品は、各種安全装置や運輸・交通用、医療用、燃焼制御用、航空宇宙用、原子力、海底中継用の機器・システムなど、その故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのあるような機器・システムや特に高度な品質・信頼性が要求される機器・システムでの使用を意図して設計、製造されたものではありません（弊社が自動車用と指定する製品を自動車に使用する場合を除きます）。これらの用途に利用されることをご検討の際には、必ず事前に弊社営業窓口へご照会ください。なお、上記用途に使用されたことにより発生した損害等について弊社はその責任を負いかねますのでご了承願います。
8. 第7項にかかわらず、本資料に記載された製品は、下記の用途には使用しないでください。これらの用途に使用されたことにより発生した損害等につきましては、弊社は一切の責任を負いません。
 - 1) 生命維持装置。
 - 2) 人体に埋め込み使用するもの。
 - 3) 治療行為（患部切り出し、薬剤投与等）を行うもの。
 - 4) その他、直接人命に影響を与えるもの。
9. 本資料に記載された製品のご使用につき、特に最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件およびその他諸条件につきましては、弊社保証範囲内でご使用ください。弊社保証値を越えて製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
10. 弊社は製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、特に半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。弊社製品の故障または誤動作が生じた場合も人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないよう、お客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計（含むハードウェアおよびソフトウェア）およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特にマイコンソフトウェアは、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。
 - 1 1. 本資料に記載の製品は、これを搭載した製品から剥がれた場合、幼児が口に入れて誤飲する等の事故の危険性があります。お客様の製品への実装後に容易に本製品が剥がれることがなきよう、お客様の責任において十分な安全設計をお願いします。お客様の製品から剥がれた場合の事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
 - 1 2. 本資料の全部または一部を弊社の文書による事前の承諾なしに転載または複製することを固くお断りいたします。
 - 1 3. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせ、その他お気づきの点等がございましたら弊社営業窓口までご照会ください。

D039444