

## ARMv8-A, 64bitデバッグ対応

Cortex-A57/A53などのARMv8-A 64bitCPUにも、PARTNER-Jet2は対応しています。ARMv8-Aでは、Secure状態やExceptionレベルを跨がったシステムデバッグが求められることがあります。PARTNER-Jet2では、ARMv8-Aのシステムデバッグがしやすいよう、各種デバッグ機能を拡張してきました。

- H/Wブレーク時にException Levelとセキュア状態を設定可能
- H/Wブレーク時に仮想マシンIDを紐付けて設定可能
- 指定Exception Levelを実行したら停止するExceptionキャッチブレーク
- ETM/PTMトレースに、Exceptionレベルとセキュア状態の表示
- ステータスバーに、Exceptionレベルとセキュア状態の表示
- ARMv8-Aのシステムレジスタをアクセスするコマンド
- ARMv8-Aに対応したMMUコマンド

また、A64/A32/T32の三つの命令セットにもデバッグは対応しており、ブレーク時に自動認識します。全て逆アセンブル・アセンブル可能です。

		セキュア状態	非セキュア状態
EL0	アプリケーション	あり	あり
EL1	カーネル	あり	あり
EL2	仮想マシンモニタ	なし	あり
EL3	セキュアモニタ	あり	なし

64bit ARM CPUのデバッグには、専用のARM64デバッガが必要です。ARM64デバッガ、従来のARMデバッガの対応範囲は、右のようになります。

デバッグ確認済み64bit CPU : Cortex-A53/A57/A72

動作確認済み64bit SoC:

RenesasR-Car H3/M3/V3M, Xilinx Zynq UltraScale+, NXP QorIQ LSシリーズなど

2017/05現在

64bit Cortex CPU			32bit Cortex CPU		32bit Legacy ARM CPU	
A64	A32	T32	ARM	Thumb	ARM	Thumb
ARM64 デバッガ						
			ARM デバッガ			

## ARMの新しい高速トレースに対応しました

従来のETMトレースに対して、より広帯域でトレースデータを出力できる、ARM HSSTP(High Speed Serial Trace Probe)に対応しました。

- 4LaneのHSSTPをサポート
- 1Laneあたり、2.5Gbps or 5.0Gbpsでトレース

このHSSTP専用プローブを、PARTNER-Jet2 Model30と組み合わせて利用すれば、ターゲットCPUからデバッグ用に大量のデータを取り込むことが可能になります。

- 従来のETMトレースデータを出力し、高速動作の複数CPU実行環境での動作解析
- STMを使って、ターゲットのメモリを大量に高速保存
- STMを使って、ターゲットのOSカーネルからのデバッグデータ出力を、効率よく保存

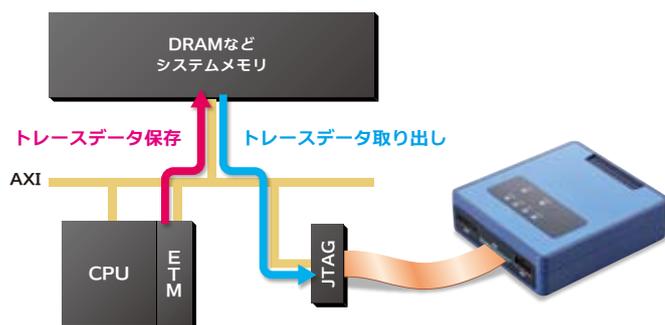
別売の解析ソフトQProbeと組み合わせて、ソフトウェアの動作をマクロ的に解析することも可能です。また、64bitプロセッサが扱う大量のメモリを、短時間に保存して、デバッグ解析に役立てることも可能です。

対応SoC: ルネサス第三世代R-Car (R-Car H3/M3/V3M)

## CoreSight ETR対応

DRAMをトレースバッファに活用できる!

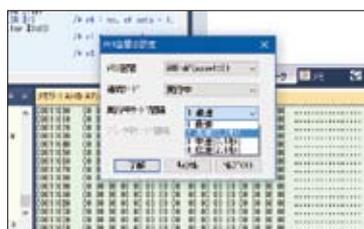
- ARM CoreSight ETRに対応しました。これにより、ARM CortexプロセッサのETMなどから出力される実行命令トレース情報を、DRAMなどで実装される大きなシステムメモリに保存し、JTAGのみでETMトレースが利用可能になります。
- こんな場合も数Mbyteを超えるトレースが取れます!
  - ボードにETMのコネクタを付けなかった
  - トレース用の端子が兼用端子で使えない
  - SoCのコストを下げる為にトレース用端子は実装したくない



## RAMモニタ対応

ARMプロセッサRAMモニタ対応

- CoreSight AXI-AP(AHB-AP)を利用したCPUを介さないメモリアクセスが更に進化し、実行中のRAMの内容を、メモリウィンドウでリアルタイムに表示できるようになりました
- こんな時に有効です。
  - 停止できないメカ制御でのパラメータ領域の監視できます
  - PARTNER-Jet2のプローブホットプラグ機能と組み合わせることで、長時間稼働中のシステムをリセットやブレークさせることなく、データを外から新規に監視することが可能です



RAMモニタ機能の設定



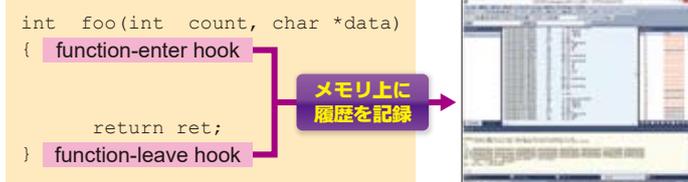
変化した値をハイライト表示

※記載の社名・製品名は各社の登録商標または商標です。記載内容は予告なしに変更する場合があります。

## KMCが提案する埋め込みトレース

PARTNER-Jet2がサポートするトレースポイント機能は、ターゲットのメモリを使えば、JTAG接続のみで簡便に関数レベルの実行履歴を取得できます

PARTNER-Jet2では、関数の入口/出口に挿入するトレースフックのデータを、動作するシステム上のメモリに記録し、デバッガ上で履歴表示することが可能です。この方式であれば、ターゲットシステムにはJTAGデバッグコネクタのみがあればよく、トレース専用コネクタを用いるより実現のハードルが低くなります。また、メモリ上に履歴保存しているだけなので、実行中にJTAGデバッガに接続している必要はありません。PARTNER-Jet2のホットプラグ機能を使えば、問題が発生してからJTAGを接続して履歴メモリを読み出すことができるので、デバッグ機器接続を最小限にした効率よい障害解析ができます。



## Pythonスクリプト

PARTNER-Jet2で、デバッガアプリケーション上でPythonスクリプトが動作するようになりました(デバッガソフトウェアのバージョンアップで対応)

Pythonは、gdbやARM社のDS-5などで採用されており、デバッガ上で動作する標準的なスクリプト言語になりつつあります。オープンスタンダードなPythonに対応することで、解析のためのスクリプトを作成しやすくなる他、デバイスメーカーから提供されるセットアップやフラッシュ書き換えスクリプトの対応が容易になります。PARTNERデバッガは、従来からサポートするマクロやSquirrelスクリプトも使い、多様に解析やデバッガの自動処理をサポートします。

- バッチ処理が簡単なマクロ
- C言語に似たSquirrel
- オープンスタンダードなPython

## 長時間トレースとQProbe新機能

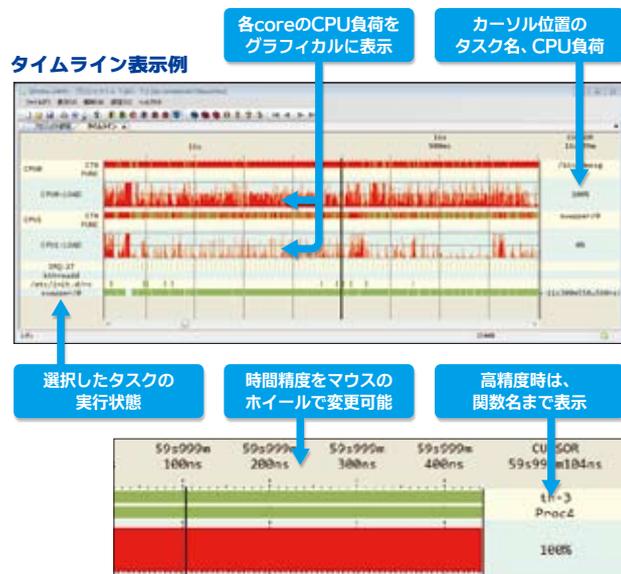
PARTNER-Jet2は、本体に接続したSATA-SSD、もしくはUSB3.0接続したPCストレージに、大容量のトレースデータを連続的に保存することが可能です

- 平均帯域160MByte/sec程度まで対応
- 内蔵トレースメモリより大きな保存領域を使えるので、数時間の連続トレースなどが可能です

この、より長時間保存したトレースデータについては、専用解析ツールQProbeを使えば、より便利に解析ができます

- QProbeは64bitネイティブアプリケーションなので、大きなトレースデータの扱いも余裕です
- 関数単位、実行コンテキスト(タスクやスレッドや割り込み)単位での様々な分析が可能です
  - 実行比率をプロファイル
  - 実行や呼び出し間隔、また実行時間をヒストグラムで分散表示
  - 実行されている時間帯を並べて分析
- マルチコア対応もしており、関数やコンテキストの実行にCPU番号が連携しています
- 新規に用意したタイムライン機能を使えば、CPU別にタスクや特定の関数などの実行状況を並べて表示できます。それぞれの実行関係が何が発生しているかを把握しやすいよう、時間軸について各イベントや状況をグラフィカルに表示します

※PC側ストレージの速度にも依存するので、できるだけ高速なストレージに保存してください。  
 ※USB2.0接続時は、PC側に連続保存できません。またUSB3.0ホストコントローラによっても、上記帯域が不可能な場合があります



## Linux

以前から定評あるLinuxデバッグの機能も進化しています

- 64bit ARMv8-Aプロセッサの、64bit Linuxカーネル・カーネルモジュール・プロセスに対応
- デバッグ用カーネルパッチレス時のデバッグ機能が強化拡張
- 新バージョンのカーネル(ver4.10など)、gccコンパイラ(ver5.4など)に随時対応
- 巨大なデバッグシンボルをキャッシュすることで、デバッグを効率化(Linuxデバッグ専用機能ではありません)



※記載の社名・製品名は各社の登録商標または商標です。記載内容は予告なしに変更する場合があります。

## 最適化、eclipse

最適化コンパイル対応

- PARTNERデバッガは、最適化されたプログラムも、よりわかりやすくデバッグできる様に強化されました。(コンパイラが出力するデバッグ情報が、最適化対応されている必要があります)
- 対応例
  - インライン展開された関数を、実際に関数があるかのようにステップイン、アウト、オーバー
  - 最適化によるレジスタの使い回しと、有効範囲を正しく認識し、変数の値をより正しく表示

Eclipse連携機能

- 新しいEclipse/CDTに対応できるプラグインを用意し、各社のeclipseベースの統合開発環境にプラグインを組み込んで、PARTNER-Jet2を利用したJTAGデバッグが可能です
- Eclipse4.5/CDT8.7.0以降に対応
- 動作確認済み環境
  - ARM DS-5, Xilinx SDK, Renesas e2studio

