

The Debugging Evolution

KMC

PARTNERはデバッグ環境を創造する

Arm, SH対応 JTAGエミュレータ

PARTNER Jet 2



マルチコア・対応
マルチOS

64bit Arm[®] CPU
対応

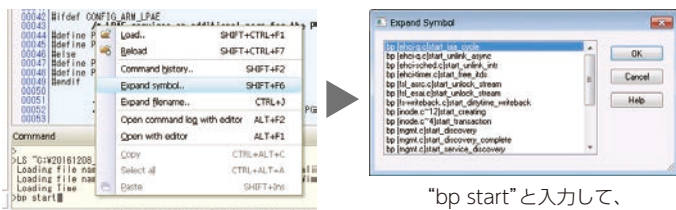
PARTNER Jet2 デバッガの主な機能

ソースコードデバッガ

ビルド・ロードしたプログラムは、ソースコード上で実行指定やプログラムカウンタの移動、ソースコード行のクリックでブレークポイント設定などの操作が可能です。またソースコード上の変数をクリックするだけで変数の値をインスペクト表示します。

さらにコーディングやデバッグに便利な以下の機能も備えています。

- 実行プログラムをロードした後で、シンボル情報などのデバッグ情報だけを追加で読み込むことができます(複数読み込み可)。
- シンボル名の入力途中で候補を表示し選択できる、入力補完機能があります(シンボル拡張、下図)。
- プリプロセッサマクロに対するインスペクト機能が可能です(対応コンパイラのみ)。
- 各ウィンドウやコマンドの結果を、指定した外部エディタで表示・テキスト保存できます。
- 連続ステップ実行した履歴をたどることができます。
- 関数呼び出し履歴表示および、履歴に表示された関数内でのローカル変数の値を連動表示します。

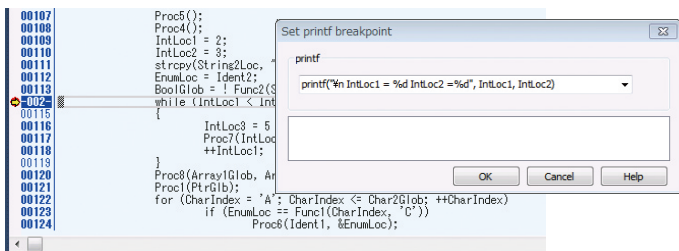


“bp start”と入力して、シンボル拡張を行った結果

ソフトウェアブレークとハードウェアブレーク

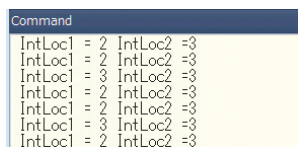
デバッガの基本機能であるブレーク機能として、ソフトウェアブレークとハードウェアブレークがあります。

ソフトウェアブレークは指定した箇所の命令をブレーク専用の命令に置き換えて、プログラムの実行を停止させます。PARTNERデバッガでは、ソフトウェアブレークが発生したときにマクロの実行、コマンド実行やprintfのようなメッセージをデバッガのウィンドウに出力する機能があります(下図)。ソフトウェアブレークは最大63点まで指定できます。ハードウェアブレークは、デバッグ対象のプロセッサのオンチップデバッグ機能を使ってプログラムを停止させる機能です。指定できる条件はプロセッサによって異なりますが、アドレス条件、データ条件やリード・ライト条件などを指定することで、特定のメモリの不正ライトによる破壊などが検出が可能です。



printf ブレークの設定

ブレークの度に設定したプリント文をコマンドウィンドウに表示し、自動的に再実行する。



USBバスパワー動作

Model
10

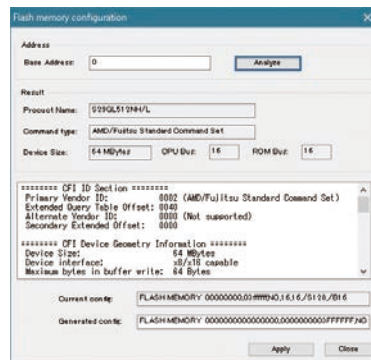
PARTNER-Jet2 Model 10は、USB2.0/3.0でホストPCと接続することで、外部電源無しのバスパワー動作が可能です。

実行時間簡易測定機能

プログラムがブレークポイントで停止したとき、実行開始から停止までの時間を自動的に測定し、表示します(100 μs単位)。

フラッシュメモリ対応

各種NORフラッシュメモリの書き込みに対応し、またNORフラッシュをXIP実行するプログラムに対してブレークポイントの設定も可能です。SPI接続したNORフラッシュメモリについては、KMCが提供するSDKで書き込み用のモニタプログラムを作成することにより、標準サポートの平行接続のNORフラッシュと同様に書き込みができます。HyperFlash™の場合も平行NORフラッシュと同等の書き込み機能を利用することができます。平行NORフラッシュとHyperFlash™ではCFIからフラッシュの情報を認識することで書き込みに必要な設定を自動的に行う機能があります。

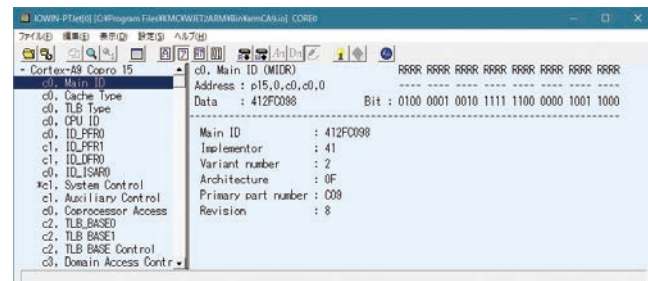


フラッシュメモリの自動認識

I/Oレジスタ機能

周辺系I/Oのレジスタを定義したファイルをロードすることにより、レジスタの名前やビットアサイン、ビットの意味などを分かりやすいGUIで表示したり、ビットフィールド単位で値の変更が可能です。定義ファイルはテキストエディタ等で作成できます。

PARTNER-Jet2独自のIO定義ファイル以外にArm CMSIS-SVD ファイルにも対応しています。



I/O レジスタの表示

マクロ機能

デバッガのコマンドライン操作をバッチファイルにして、一括で自動実行するマクロ機能を使用できます。マクロ機能ではデバッガの操作コマンドだけでなく、シンボルの値を評価(判断)した条件判定や、繰り返し実行のような制御構文を使った高度なマクロ実行が可能です。

PARTNERは、開発エンジニアの皆様と共に進化を極め、ソースコードデバッグを行う時に必要な機能を豊富に備えたデバッガです。ハードウェアの立ち上げ段階からソフトウェアの性能評価まで、開発の全てのステージでエンジニアを支援します。またデバッガ操作中のエンジニアの思考がすぐに行動に移せるよう、GUIとCUIを統合したスムーズで使いこなしやすいユーザインタフェースに仕上げています。

リアルタイムトレース

Model 20 Model 30

高速トレース

高速でデリケートなトレース入力信号はPARTNER-Jet2のキャリブレーション機能でスキュー調整を行うことで、標準のArm ETM38pinプローブ使用時に最大 500Mbps/端子以上(250MHzDDR駆動、8 or 4bit幅)まで対応可能です。また専用プローブを使用して5Gbps/レーンの転送が可能な超高速インタフェースであるETM HSSTP (High Speed Serial Trace Probe)にも対応しています。

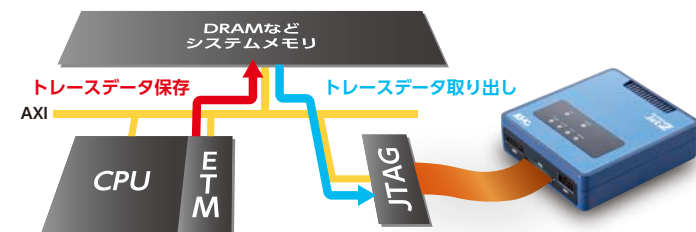
大容量トレース

Model 20では4Gバイト、Model 30では8Gバイトの大容量のトレースメモリを備えています。さらにUSB3.0でModel 20/30本体と接続したホストPCのストレージにトレースデータを連続して保存する機能や、Model 30とSSDをeSATAで直接接続しトレースデータを保存する方法など、より大容量のトレースデータを保存することも可能です。

CoreSight ETR 対応のトレース

Arm 向け応用機能

Arm CoreSight ETR (組み込みトレースルーター)に対応したトレース機能が使用できます。この機能では、Arm Cortex プロセッサのETM (組み込みトレースマクロセル) から出力される実行命令トレース情報をターゲット上のDRAMのような大容量のシステムメモリに保存し、デバッガでトレース情報を参照するときには、JTAG信号経由でシステムメモリからトレース情報をホストPCに転送します。ターゲットシステム上にETMトレース用のコネクタを実装しない場合や、SoCのトレース端子が兼用機能でトレース用途に利用できない場合に有効なトレース取得方法です。

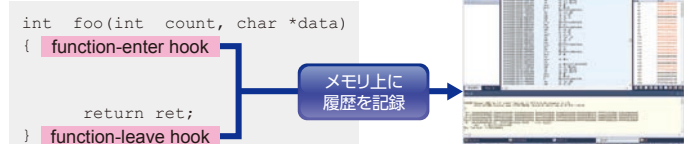


埋め込みトレース (トレースポイント)

Model 20 Model 30

トレース信号を持たないターゲットハードウェアに対して、ターゲット上のメモリを使いJTAG接続だけで関数レベルの実行履歴を取得する機能です。

関数の入口/出口にトレースフックルーチンを埋め込み、そのフックルーチン通過の際に出力されるデータをターゲットシステム上のメモリに記録し、デバッガ上で履歴表示します。



PARTNER デバッガ

プローブホットプラグ対応・電源監視機能

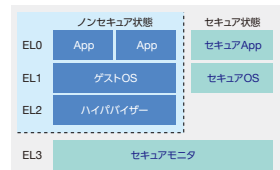
プローブホットプラグ対応

ターゲットの通電・動作中であっても、デバッグプローブの挿抜が可能です。テスト中に異常が発生した時点でターゲットにデバッグプローブを接続しデバッグが開始できるので、障害再現に時間をとられず効率よく作業ができます。

Arm® v8-A,64bitデバッグ対応

Arm-v8 64bit アーキテクチャ (AArch64) に対しては、新たに定義された4階層のException Level (EL0 ~ EL3) とセキュア/ノンセキュア状態での動作がデバッグしやすいよう、デバッグ機能を拡張しています。

- H/Wブレイク条件に、Exception Levelとセキュア状態を設定可能
- H/Wブレイク条件に、仮想マシンIDを指定可能
- 指定したException Levelへの遷移をブレイク条件に指定できる、Exceptionキャッチブレイクを新設
- ステータスバーにException Levelとセキュア状態を表示
- ETM/PTMトレースにException Levelとセキュア状態を表示



AArch64の動作モード例

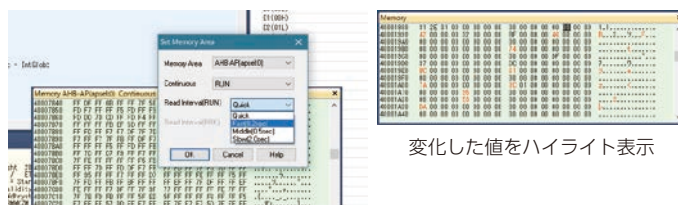
RAMモニタ対応

Arm 向け応用機能

● CoreSight AXI-AP (AHB-AP) を利用したCPUを介さないメモリアクセスにより実行中の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ます。

● こんな時に有効です。

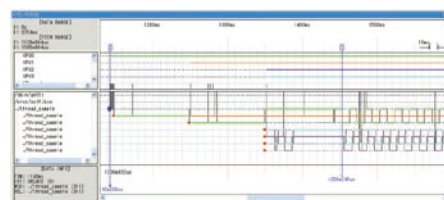
- ・ 停止できないメカ制御でのパラメータ領域の監視ができます
- ・ PARTNER-Jet2のプローブホットプラグ機能と組み合わせることで、長時間稼働中のシステムをリセットやブレイクさせることなくデバッガを接続して、データを監視することが可能です。



RAMモニタ機能の設定

イベントトラッカー

タスクやスレッドの遷移をGUIで表示し、OSを使ったソフトウェアの動作解析を容易にします。イベント情報はターゲットメモリ内に保存する他、Model 20/Model 30ではリアルタイムトレースとの連携や、埋め込みトレースとの連携も可能です。



タスクやスレッドの遷移

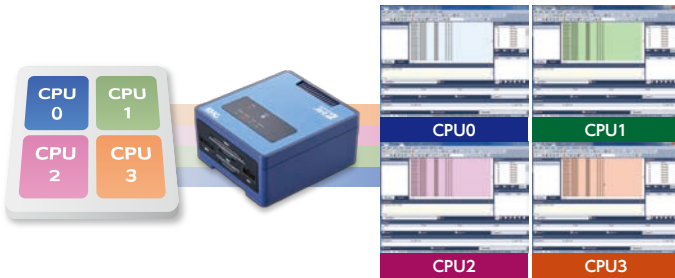
- CPU単位の実行状況が表示されます
- プロセス、スレッド、タスクレベルでの実行遷移が表示されます

マルチコアデバッグ

PARTNER-Jet2のマルチコアデバッグは、高速排他制御と仮想化技術で、シングルコアデバッグの様に、高速でストレスのないデバッグ環境を提供します。

AMPデバッグ

マルチコアSoCにおいて各プロセッサが異なるOSを実行したり、独立した処理を行う場合には、プロセッサごとに別々のデバッグウィンドウを起動してデバッグができます。まるで、プロセッサごとに別々のJTAGデバッグを接続しているかのような独立した操作が可能です。



SMPデバッグ

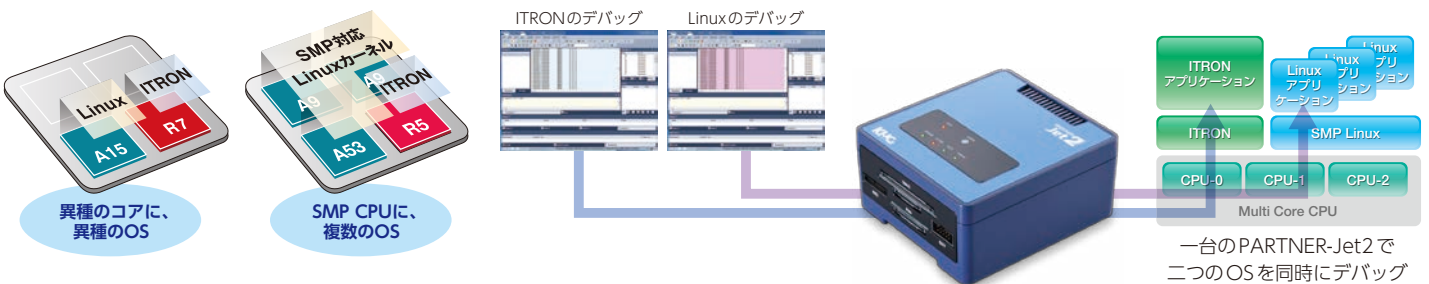
SMP Linuxなど、OSが複数のプロセッサをコントロールする場合には、1つのデバッグウィンドウで、対象の複数プロセッサをまとめてデバッグできます。こうすることで、SMP OS上で動作するプログラムがプロセッサ間を移動しても、ユーザは、それを意識せずにデバッグができます。その他に、SMPを構成する複数のプロセッサと別のプロセッサをAMP構成としたシステムや、複数のSMPから構成されるシステムのデバッグも可能です。



異なるコア/異なるOSに対応

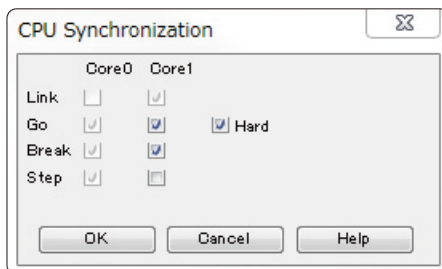
AMP構成のシステムにおいては、Cortex-A53とCortex-R5のように、種類が異なりかつAArch64/AArch32のようにアーキテクチャも異なる複数のプロセッサを同時にデバッグできます。また、LinuxとITRONのように異なるOSや、異なるコンパイラで作成

されたプログラムも同時にデバッグできます。さらに、Cortex-A53 QuadコアのSMP Linuxと、Cortex-R5のリアルタイムOSの様に、SMPグループとAMPのプロセッサとの組み合わせも、同期・非同期でのデバッグができます。



同期デバッグ

AMP構成の場合、各プロセッサを完全に独立して動作させる、もしくはgo/breakを同期させた状態でのデバッグが選択できます。(SMP設定のプロセッサでは、常に同期設定で動作します) PARTNER デバッガではCoreSight CTIなどのコア間同期機能に対応しているので、クロックレベルでの同期実行・ブレークが可能です。デバッグ対象のハードウェアに同期機能が無い場合は、ソフトウェアでの同期が可能です。



同期設定ダイアログ

ブレークポイント

ソフトウェアブレークポイントは、各プロセッサの設定数の合計が最大63点まで使用できます。複数のデバッガから、同じ物理アドレスにソフトウェアブレークポイントを設定した場合には、プロセッサ間でのブレークポイントの競合をPARTNER-Jet2が自動的に解決します。

また、1つのプロセッサ(デバッガ)に対して指定したソフトウェアブレークポイントと同じアドレスの命令を、他のプロセッサが実行した場合にはデバッグを停止させないといった排他処理も、PARTNERデバッガが高速に制御しています。

ハードウェアブレークポイントはプロセッサごとにブレーク条件を設定できるだけでなく、SMP構成の場合には、複数のプロセッサに同時に同じ条件でブレークポイントの設定が可能です。

リアルタイムトレース機能

マルチコアシステムでは、Cortex-A53とCortex-R7のように異なる種類のプロセッサであっても、同時にトレース情報を取得し、時間軸に同期した参照ができます。

しかし、同時に複数のプロセッサのトレース情報を取得すると、トレース情報が増えるため転送されるトレースパケットがオーバーフローする可能性があります。このような場合には、特定のプロセッサだけを指定してトレース有効とすることで、トレースパケットのオーバーフローの抑制が可能です。

QProbe

PARTNER-Jet2 を使用して取得したトレースデータを利用して、ソフトウェア全体を鳥瞰しながら性能解析や品質改善を支援する動的解析ツールです。

* QProbeはPARTNER-Jet2/デバッガとは別売の、専用解析ソフトウェア製品です。

大規模化・複雑化するソフトウェアは、論理バグが取れてからが評価作業の本番がスタート

組込みシステムの高機能化に伴い、ソフトウェアはますます大規模化や複雑化しています。外部から導入したOSやミドルウェアを利用して多拠点で開発したソフトウェアは、結合テストで不具合を取り除いた後にソフトウェア全体を鳥瞰しながら性能のボトルネックの解析や品質評価作業の本番がスタートします。

動的解析ツールであるQProbeでは、デバッグツールであるPARTNER-Jet2で取得したトレース情報をそのまま性能解析に利用しており特別なハードウェアを用意する必要がありません。同じ環境でデバッグ作業と評価作業ができるので、評価環境構築の準備に要するエンジニアの負担を大きく減らすことができます。

統計的手法を用いた解析と、時系列で変化する情報を解析

関数の実行回数やカバレッジ、関数の呼び出し参照の関連性表示といった統計的な解析結果と、関数実行履歴や実行タイミングのばらつきといった時系列で変化する情報を組み合わせて分析することで、性能のボトルネックとなっているソフトウェアに潜んだ問題を解決に導きます。

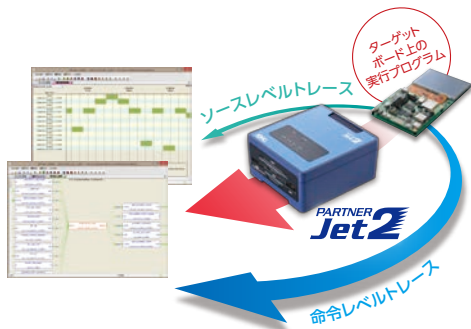


大容量トレースをフル活用

トレース情報はPARTNER-Jet2本体内のメモリに保存できるだけでなく、PARTNER-Jet2上のUSB 3.0やeSATAインタフェースを介してPCや外部機器への保存が可能です。外部機器で保存した大容量(長時間)のトレース情報もQProbeを使えば統計的な分析データとしてすぐに活用できます。

取得したトレース情報を保存して、後にデバッガやターゲット実機を接続することなくQProbeで再度分析できるので、プログラムの改訂前後の分析結果の比較も容易です。

2種類のトレース情報を利用し、関数やコンテキスト単位でソフトウェアのふるまいを可視化



命令レベルトレース

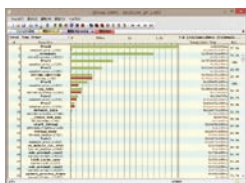
ETMトレースやAUDトレースといった、プロセッサから直接出力される実行履歴を使用します。取得した情報を元にソースコードと照らし合わせながら関数の実行履歴を分析します。情報取得のオーバーヘッドが無く、ツールチェーン依存性もありません。

関数レベルトレース(コンテキスト集計)

ソースコードの関数の入口/出口にトレース用のフックデータを出力するルーチンを埋め込み、実行時に出力されるデータをトレース情報として取得し分析します。タスクやスレッド単位で実行履歴の分析ができ、機能単位での問題絞り込みに有効です。埋め込みトレースでは、QProbeがフック用のコードを埋め込むため、GCCで作成されたソースコード向けの機能となります。

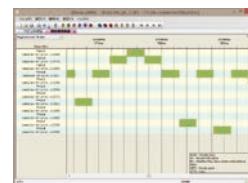
プロファイル表示

関数やコンテキストごとの実行時間、実行ステップ数などの情報をグラフィカルに表示することにより、実行スピードに対するボトルネックとなっている関数の特定を容易にします。



時系列的分析の例

関数やコンテキスト単位に実行状況を時系列で表示することにより、注目している関数が、実際にどのように実行されているかを見ることができます。



呼び出し参照表示

全実行履歴より、指定された関数がどの関数から呼び出されているか、またどの関数を呼び出しているかの制御関係を、呼び出し回数を含めて表示します。制御関係を把握することで、そのモジュールの影響範囲を把握することや、テスト範囲の絞り込みを行うことが可能です。



統計機能

関数やコンテキストについて、連続して実行した単位毎での、実行時間のばらつきや、また終了から実行までの間隔のばらつきなどを表示します。周期的に実行されなければならないタスクについて、周期が外れているかどうか、またどの程度はずれているかなど確認ができます。



その他のQProbeの仕様

- ソースカバレッジ表示が可能です。
- QProbeはマルチコアシステムに対応しています。
- コンテキスト解析が可能なOSは、LinuxとITRON系リアルタイムOSです。

- ETMやAUDトレースが取得できない(端子が無い)マイコン/SoCでも、埋め込みトレースによるコンテキスト解析機能が利用可能です。
- QProbeで分析した結果をレポートとして利用できるよう、全ての解析結果はcsv形式でエクスポート可能です。

Linuxデバッグ

Linuxを隅々までデバッグする

64bit Linux, LPAA Linux, thumb2ビルドカーネルに対応するとともに、“デバッグパッチを適用したカーネル”、“デバッグパッチ無しのカーネル”のいずれにおいても、アプリケーション／ロードブル・モジュールのデバッグが可能です。



■デバッガから見たLinuxのプログラムの種別と特徴

プログラム種別	空間	アドレス	ページング	デバッグ
ブートローダ	非MMU空間	固定番地	なし	既存の組み込みデバッグと同じ
カーネル	MMU上の単一カーネル空間	固定番地	(ほぼ)なし	既存の組み込みデバッグに(ほぼ)同じ
ロードブル・モジュール	MMU上の単一カーネル空間	リロケータブル	デマンドページング	リロケーション解決、ページングへの対応が必要
アプリケーション	MMU上の論理多重仮想空間	固定番地	デマンドページング	論理多重空間、ページングへの対応が必要
共有ライブラリ	MMU上の論理多重仮想空間	リロケータブル	デマンドページング	リロケーション解決、論理多重空間、ページングへの対応が必要

ブートローダ

一部のブートローダは、実行を開始してから外部メモリ等に移動して動作します。PARTNERデバッガでは、シンボルを読み込む際にオフセットを指定することで、1つのオブジェクトを移動前と移動後の両方のアドレスに対応させてソースデバッグができます。

カーネルデバッグ

カーネル空間は単一の固定アドレスで動作するので、通常は特別な設定をしなくてもデバッグが可能です。カーネルがSMP構成の場合には、複数のプロセッサに対して個別にデバッガを接続し同時にその状態を見ることができ、カーネルのブート時のデバッグが容易に行えます。また4.x以降のカーネルでは、“idle時にコアの電源を落とす”、“デバッグ中に一定時間ブレーク状態が続くと、警告のメッセージをコンソールに出力する”というように、デバッグをしづらくする機能が多数追加されています。このような問題に対処するため、カーネルのコンフィグレーションの変更やコマンドラインの追加で問題を回避・抑制する方法を具体的にマニュアルでガイドしています。

ロードブル・モジュール

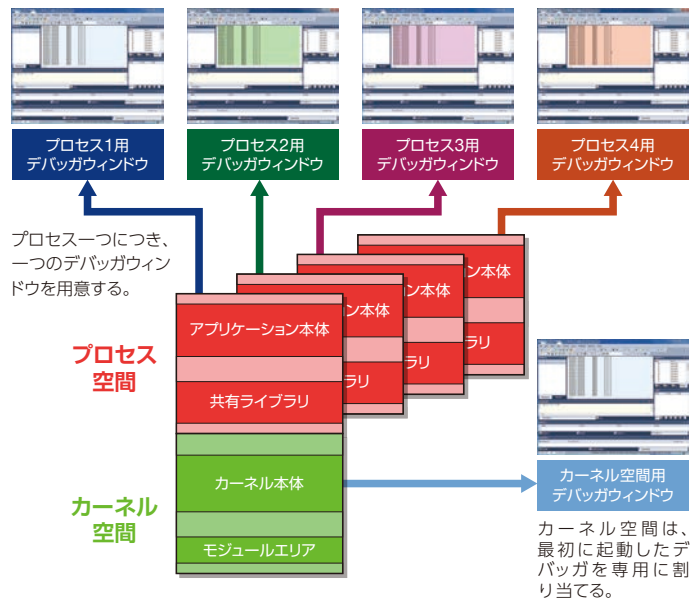
Linuxのロードブル・モジュールは、アドレス情報を持たないリロケータブルなオブジェクトで、insmodされた時にアドレスが確定します。PARTNERデバッガは、insmodされた時にカーネル内のモジュールのメモリマップを調べてシンボル情報を読み込むことで、ロードブル・モジュールのソースデバッグを実現しています。ユーザは、デバッグしたいロードブル・モジュールを登録してinsmodするだけで、モジュールの先頭からデバッグできます。

アプリケーション

Linuxのアプリケーションは多重仮想空間になっており、全てのアプリケーションは、同じアドレス範囲で動作します。そのため、単一の空間で動作するプログラムのようにアドレス情報だけでアプリケーションを識別できません。PARTNERデバッガは、Linuxアプリケーション個別の空間を認識することでアプリケーションのデバッグを実現しています。複数のアプリケーションをデバッグする際は、デバッグウィンドウを複数起動し、それぞれのアプリの専用デバッガとして対象のアプリのシンボルをロードしてソースコードデバッグができます。

main()からのデバッグ、実行中のプロセスのデバッグにも対応できます。またマルチプロセス、マルチスレッドのデバッグにも対応しています。

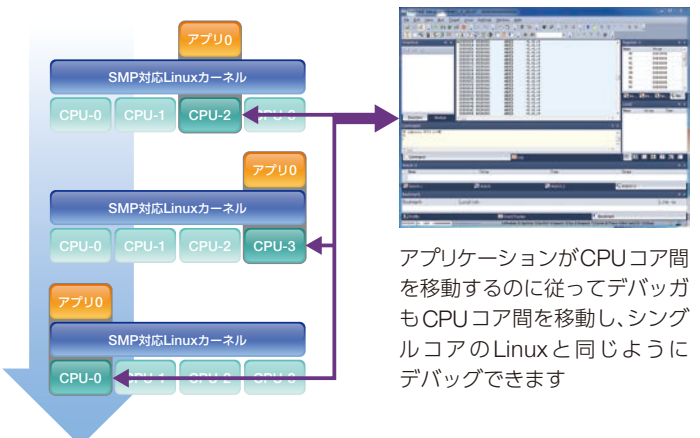
■デバッガと空間



共有ライブラリ

デバッグ中のアプリケーションにリンクされている共有ライブラリをデバッグする場合は、リンクされている共有ライブラリ名やマップ情報をPARTNERデバッガが自動認識してシンボル情報を読み込むので、ソースコードデバッグが可能です。

SMP Linuxのデバッグ



デバッグ対象は、ブートローダ／カーネル／ロードブル・モジュールを含む Linux の全てのプログラムです。カーネル／ロードブル・モジュール／アプリケーションの同時デバッグが可能

* Linux のロードブル・モジュール、アプリケーションのデバッグには、Linux オプションデバッグが必要です。

Linuxデバッグ機能別対応リスト

デバッグ対象	カーネル
	ロードブル・モジュール
	アプリケーション
	特別なアプリ (init= プロセスID1番)
	マルチプロセス
	マルチスレッド
デバッグ機能 (カーネル空間)	ソフトウェアブレイク
	ハードウェアブレイク (命令実行)
	ハードウェアブレイク (データアクセス)
	実行トレース (分岐トレース)
	ソースレベルデバッグ
	ロードブル・モジュールの自動リロケーション
	デマンドページングの解決
	カーネルブレイク中のプロセスデバッグ
デバッグ機能 (ユーザ空間)	ソフトウェアブレイク
	ハードウェアブレイク (命令実行)
	ハードウェアブレイク (データアクセス)
	実行トレース (分岐トレース)
	ソースレベルデバッグ
	デマンドページングの解決
	共有ライブラリの自動リロケーション
	実行中プロセスへのアタッチ
	プロセスブレイク中のカーネルデバッグ
プロセスブレイク中のカーネルや他のプロセスの実行 *	

* 仮想ICE機能で実現します

Linuxデバッグをより快適に軽快にする 独自機能 (PARTNER-Jet2標準機能)

teraterm連携機能

teraterm連携機能は、u-bootやLinuxのコンソール (teraterm) 入出力を、PARTNER デバッガのコマンドウィンドウ経由で入出力する機能です。デバッグ開始時にPARTNERデバッガのマクロで、カーネルシンボルロードや、ブレイクポイント設定を自動化することに加えて、teraterm連携機能を使うことにより、Linuxへのログインやアプリケーション実行までも、Linuxのコンソールを操作することなくマクロを使った自動化が可能です。 *ホストPCにteratermがインストールされている必要があります。

デバッグ情報キャッシュ機能

組込み Linuxの64bit対応により、vmlinuxのシンボル情報が更に巨大化し、シンボル情報の解析に時間がかかるようになりました。PARTNERデバッガはこのストレスを軽減するため、カーネルのシンボル情報をホストPCにキャッシュする機能を実装しています。10秒以上かかっていたシンボル情報解析が1秒以下になりました。

*デバッグ情報キャッシュ機能はLinux カーネル専用ではありません。

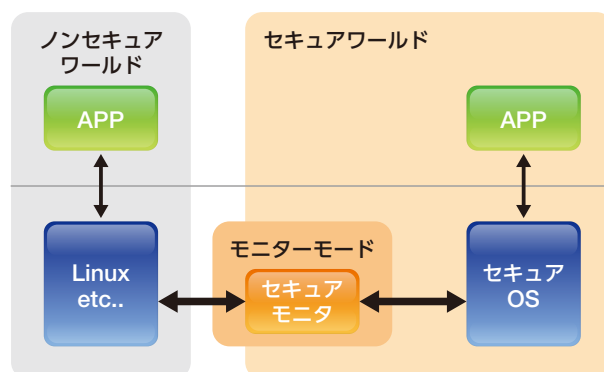
TrustZoneのデバッグ

Arm
向け応用
機能

トラストゾーンは、主にCortex-Aのプロセッサ向けの拡張機能で、アクセス保護が必要なデータやソフトウェアが動作する「セキュアワールド」と、それ以外の「ノンセキュアワールド」にメモリ空間を分離することができます。

ノンセキュアワールドとセキュアワールド間の切り替えは、モニターモード (mon) で動作するセキュアモニタを通して行われます。

PARTNERでは、これらの状態を、ステータスバーや実行停止時のコマンドウィンドウの表示から知ることができます。また、ハードウェアブレイクやベクタキャッチのオプションで、有効となる状態を指定すれば、ノンセキュアワールドでのみ停止するようなブレイクポイントや、セキュアモニタに切り替わった直後に停止するベクタキャッチなどの作成が可能です。ただし、ハードウェアでセキュアワールドのデバッグが禁止されている場合は、セキュアワールドやセキュアモニタの実行中に停止させることはできません。セキュアワールドでのプログラム実行中にブレイク要求が発生した場合はそのブレイク要求が保留され、セキュアワールドからノンセキュアワールドに分岐した瞬間にブレイクします。

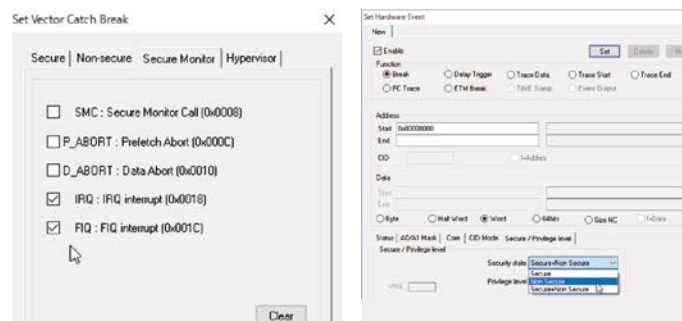


トラストゾーンの使用例

```
PC : B6E3A9D0 CPSR : --C-----10-----_usr
Secure World
>
```

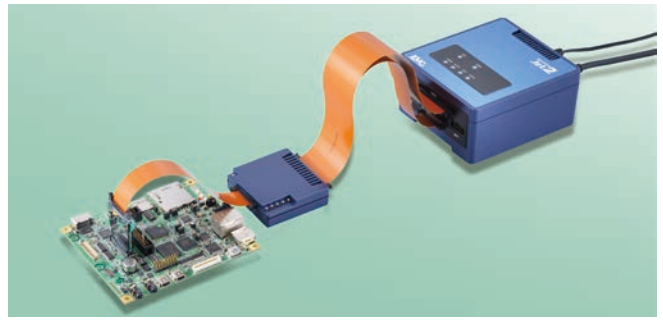
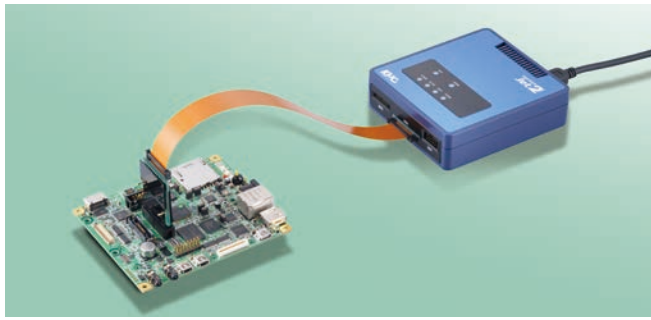


セキュアワールドで停止した際の表示



セキュア空間ごとのベクタキャッチ設定

セキュア空間を指定した
ハードウェアブレイク

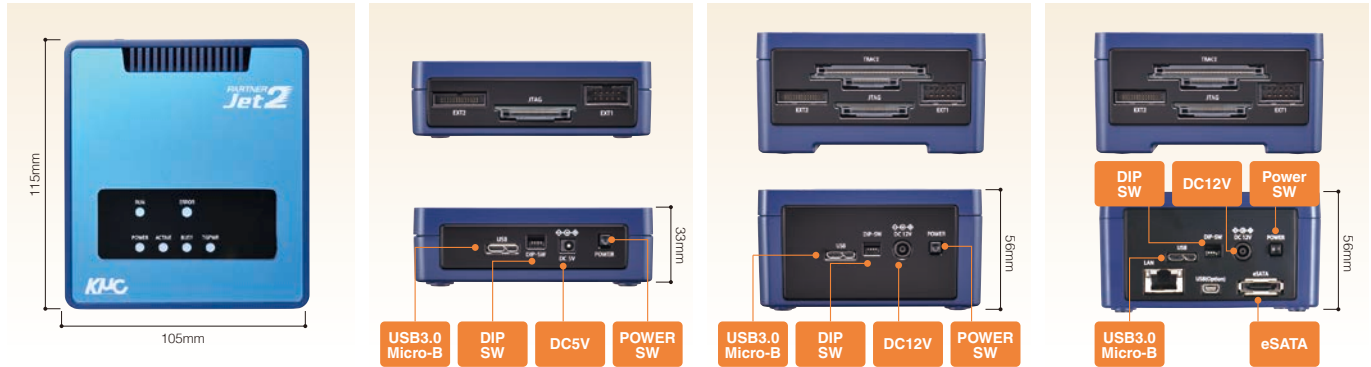


Model10/20/30

Model10

Model20

Model30



機能仕様		Model10	Model20	Model30
JTAGクロック上限		70MHz	100MHz	100MHz
ブレイクポイント	ソフトウェアブレイクポイント	最大63点		
	ハードウェアブレイクポイント	プロセッサ内蔵のハードウェアブレイクポイント仕様に従う		
トレース信号仕様	トレース信号を使用しない	ETB/ITM/ETR (Arm プロセッサ)	○	○
	トレース専用信号を使用	ETM/PTM (Arm プロセッサ) AUD (SH プロセッサ) トレースクロック	—	○
	LVDS仕様のトレース信号を使用	ETM HSSTP (Arm プロセッサ)	—	500MHz (DDR) 以上
	トレースデータの保存仕様	PARTNER-Jet2 本体内部メモリにトレースデータを保存	—	4Gバイト
埋め込みトレース (トレースポイント) (PARTNER-Jet2独自のソースプログラムと連動した埋め込みトレース)	ターゲットシステム上のメモリにトレースデータを保存	—	○	○
	ターゲットシステム上のバス (SPI/SD等) 経由、PARTNER-Jet2 本体内部メモリにトレースデータを保存	—	—	○
	トレース専用信号 (ETM/PTM/AUD) 経由、PARTNER-Jet2 本体に保存	—	○	○
ターゲットシステムの電源監視機能		Arm プロセッサに対応		
ホットプラグ (ターゲットシステム動作中に、PARTNER-Jet2 を挿抜してデバッグを継続) 機能		Arm プロセッサに対応		
ホストPC条件	対応OS	Windows 7/8/10 以降		
	PARTNER-Jet2との接続インターフェース	USB 3.0 (推奨)、またはUSB 2.0		
PARTNER-Jet2 電源供給仕様	ACアダプタ (付属品)	IN: AC100~240V OUT: DC5V	IN: AC100~240V OUT: DC12V	—
	USB 3.0/2.0パスパワー供給	○	—	—
PARTNER-Jet2本体サイズ 幅 (mm) × 奥行 (mm) × 高さ (mm)		105 × 115 × 33		105 × 115 × 56
使用環境条件		温度 5~35℃、湿度 85%以下 (結露しないこと)		

PARTNER-Jet2 の製品構成

PARTNER-Jet2をご購入される場合は、お客様の用途に合わせてPARTNER-Jet2本体、デバッグソフトウェアおよび各種オプション製品を組み合わせさせていただきます。

- **基本構成 (JTAG デバッグ機能)**
PARTNER-Jet2 本体 Model 10, Model 20, Model 30 のいずれかと、デバッグソフトウェア Arm用 (32bit or 64bit), SH用 のいずれかの組み合わせが可能です。

- **オプションハードウェア**
トレース用プローブや各種変換用プローブをご用意しています。
- **オプションソフトウェア**
マルチコアデバッグ、Linux対応デバッグ、パフォーマンス解析ツールQProbeなどのオプションソフトウェアをご用意しています。

各製品の価格は<http://www.kmckk.co.jp/jet2/support.html>をご覧ください。

保守サービスについて

PARTNER-Jet2のご利用にあたっては、ご購入の際に保守サービスへの加入を推奨しております。保守サービスに加入いただきますと、以下のようなサービスを受けられます。

- **最新デバッグソフトウェアの入手**
バージョンアップ、新規対応デバイスの追加 などを含みます。
- **テクニカルサポート (問い合わせ)**
電子メールまたはFAXでご対応いたします。
出張サポートや、ユーザー様環境を使っているサポートは別途有償です。
- **ユーザーサポート専用回線のご利用**
- **ハードウェアの修理及び検査の基本費用 (¥20,000 税別) の免除**

コンパイラやPC環境 (Windows OS) がアップデートした場合、デバッグソフトウェアが正しく利用できないといった支障が発生する可能性がありますので、保守サービスにご加入のうえで常に最新のデバッグソフトウェアでPARTNER-Jet2をご利用ください。

なお、デバッグソフトウェアはご購入後3ヶ月間の無償サポート期間を、ハードウェアは1年間の保証期間を設けております。

詳しくは、<http://www.kmckk.co.jp/jet2/jet2support.html>をご覧ください。

※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。

取扱店



京都マイクロコンピュータ株式会社

本社: 〒610-1104 京都市西京区大枝中山町2-44 Tel.075-335-1050
東京オフィス: 〒105-0004 東京都港区新橋2-14-4 Rビル5F Tel.03-5157-4530

お問い合わせメールアドレス: jp-info@kmckk.co.jp

<http://www.kmckk.co.jp/jet2/>