

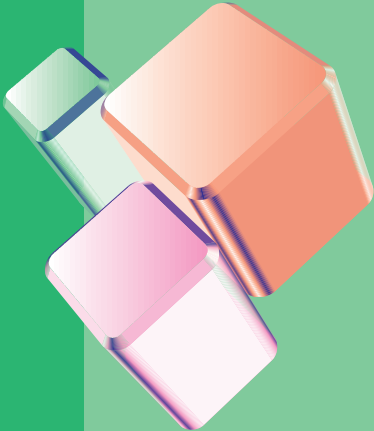
H/PC用周辺内蔵 超低消費電力
64ビットRISCマイクロプロセッサ

VR4100 シリーズ™

VR4111™
VR4121™

VR series
64-bit RISC Microprocessors





高性能，ロウ・パワー， 1チップ・インテグレーション。 ハンドヘルドPCの新たなシーンを， VR4100シリーズが創り出す。

ハンドヘルドPCの新プラットフォームMicrosoft®Windows™CEにいち早く対応

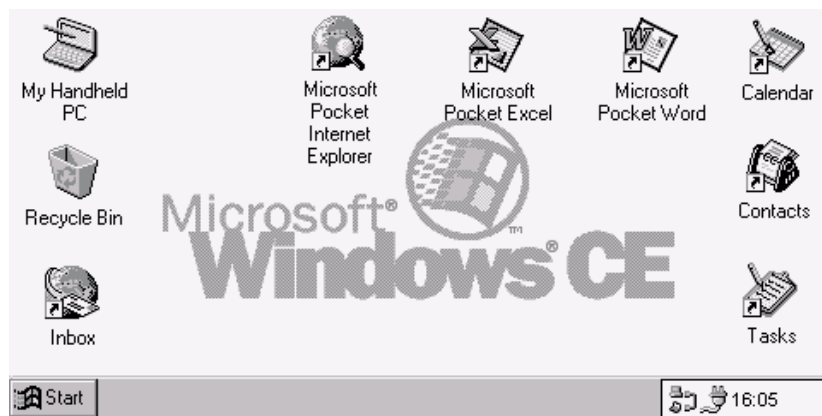
Microsoft社が開発したハンドヘルドPC(H/PC)用の新たなプラットフォーム，WindowsCE。Windows95にあわせた扱いやすい操作環境とユーザ・インタフェースを備え，インターネットや電子メールのアクセス，PC用アプリケーションとの連動なども自在で，新世代の携帯情報端末の標準となるプラットフォームとして世界中の注目を集めています。

NECはこのWindowsCEの企画段階からプロジェクトに参画，Microsoft社と幅広くディスカッションし，

WindowsCEに最適なプロセッサとしてVR4101™を開発しました。また，これを基にH/PCの核としての要件をさらに追求し，WindowsCE日本語版にも対応するようVR4102™を設計。ここから，より高速，より低電力を目指して開発されたのがVR4111，VR4121の2つのプロセッサです。

VR4111，VR4121は種々の組み込み用リアルタイムOSに対応しており，WindowsCE以外にも幅広い選択肢からシステムに最適なOSを選べます。

WindowsCEの画面イメージ



CPUコアに高速64ビットRISCプロセッサVR4110™コア，VR4120™コアを採用

VR4110コア，VR4120コアは，MIPSアーキテクチャに基づきNECが独自に開発した携帯型情報機器向けのMPUであるVR4100™に，MIPS16命令セットを追加したCPUコアです。低消費電力でありながら，64ビット・オペレーションやパイプライン方式による高速動作，高速積和演算のサポート，パワー・マネジメント機構など，携帯型情報端末に最適な機能を備えています。また，MIPS16命令セットによりコード生成効率が向上し，メモリ容量の圧縮などシステムの小型化を推進できます。

さらにVR4120コアでは，積和演算命令で扱うデータ長が32ビットに拡張されており，グラフィクス処理性能の向上をバックアップします。

VR4111ではVR4110コアを，VR4121ではVR4120コアを採用し，手書き文字認識，データの圧縮／伸長，ソフトウェア・モデムなど，負荷の高い処理も高速に実行できます。さらに高周波数動作，大容量命令／データ分離型キャッシュ・メモリの採用により，H/PC用プロセッサでもトップ・クラスの性能を実現します。

VR4110，VR4120はCPUコアの愛称です。

携帯型情報機器に最適な周辺機能を豊富に内蔵

メモリ・コントローラや通信インターフェースの内蔵はもちろん、高速IrDA通信、ソフトウェア・モデム対応インターフェース、タッチパネル制御、LCD、PCM音声入

出力など次世代のH/PCに最適な機能を搭載。部品点数やシステム・コストを大幅に削減できます。

メモリ・コントローラ

- 32/16ビット・バス・モード
- EDO DRAM に対応
- 最大 64M バイト
- SDRAM に対応
- 最大 128M バイト (VR4121)
- ページROM に対応
- 最大 64M バイト (VR4111)
- 最大 128M バイト (VR4121)
- フラッシュ・メモリも接続可能

拡張バス

- ISAバスのサブセット
- 8/16ビット・ダイナミック・バス・サイジング機能

LCD インタフェース

専用コントローラ μ PD16661, 16666 に対応

タッチパネル・インタフェース

10ビット A/D コンバータ内蔵、外付け回路不要

キーボード・インタフェース

96/80/64 キーに対応

通信インタフェース

シリアル・インタフェース 2チャンネル

IrDA インタフェース 1チャンネル, 最大レート 4Mbps

ソフトウェア・モデム・インタフェース

PC-TEL 社の HSP モデム™ に対応

オーディオ・インタフェース

デジタル入出力に対応, A/D, D/A コンバータ内蔵
タイマ/カウンタ

4チャンネル内蔵, カレンダー用バックアップあり

ウォッチドッグ・タイマ: 1チャンネル

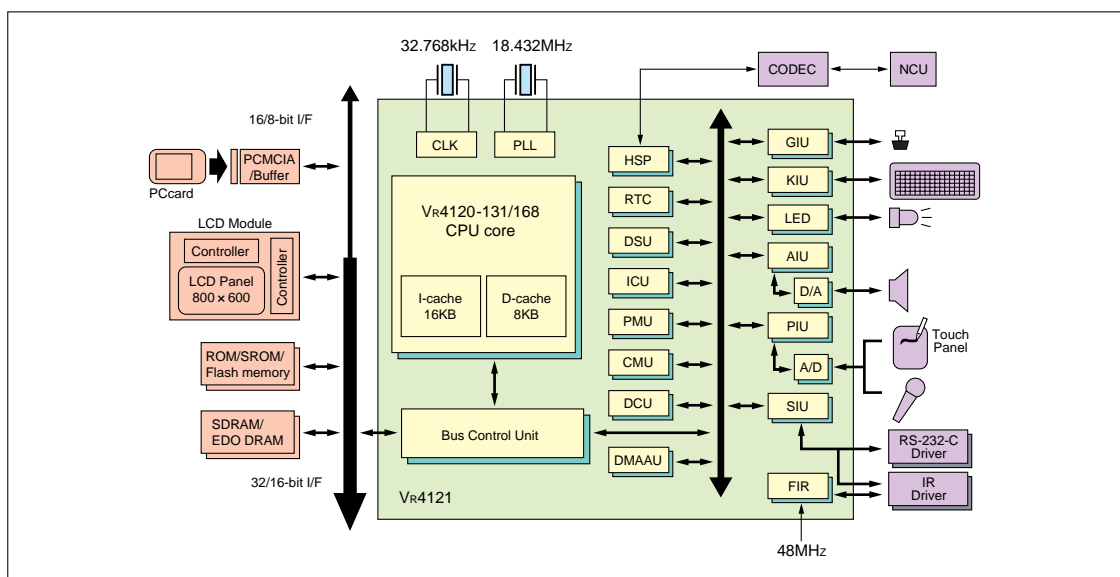
パワー・マネジメント・ユニット

3レベルのスタンバイ機能をサポート

汎用ポート

最大 49本, 割り込み入力も可能

H/PC Pro システム構成例 (VR4121)



高速赤外線通信を実現

現在の標準規格では最高速の、4Mbpsの転送レートに対応したIrDA インタフェース (IrDA 1.1, FIR) を内蔵

しています。PCアプリケーションやデータの高速転送、リンクが可能です。

ソフトウェア・モデムに対応

今まで専用デバイスが必要だったモデム機能を、高速CPUによるソフトウェア処理で実現します。

周辺機能に米国PC-TEL社のHSPモデムに対応したイ

ンタフェースを内蔵し、システム・レベルでソフトウェア・モデムに対応します。

MIPS アーキテクチャによる幅広い互換性

VRシリーズ™(Rシリーズ)の各製品と命令レベルでの互換性を保っており、コンパイラやティバガ、オペレーティング・システムなど、MIPS アーキテクチャに

共通のソフトウェア環境がすべて利用できます。特にオペレーティング・システムは、WindowsCEにとどまらず幅広い製品からシステムに合わせて選択できます。

低消費電力

CPU コアはもとより、内蔵周辺ユニットも低電力化されており、VR4111では216mW(内部2.5V,外部3.3V,70MHz動作時,TYP.),VR4121では480mW(内部2.5V,外部3.3V,168MHz動作時,TYP.)という、周辺機能を内蔵したH/PC向けRISCマイクロプロセッサでは世界最高レベルを達成しました。特に携帯

情報機器で重要な消費電力あたりの性能において、325MIPS/W(VR4111),433MIPS/W(VR4121,ターゲット)という卓越した値を実現します。さらに、待機中の電力消費を抑えるパワー・マネジメント機能もサポートし、バッテリー寿命を大幅に伸ばしています。

パワー・モード概要

モード	パイプライン動作	内蔵周辺ユニットの動作		
		RTC	ICU	その他
Fullspeed	On	On	On	選択可能
Standby	Off	On	On	選択可能
Suspend	Off	On	On	Off
Hibernate	Off	On	Off	Off

機能一覧

項 目	仕 様	
	VR4111	VR4121
CPUコア	64ビットRISC VR4110コア	64ビットRISC VR4120コア
アーキテクチャ	64ビットMIPS RISCアーキテクチャに準拠	
命令セット	MIPS III+16ビット高速積和演算+MIPS16	MIPS III+32ビット高速積和演算+MIPS16
内蔵キャッシュ・メモリ	命令：16Kバイト,データ：8Kバイト	
メモリ管理機構	フルアソシアティブ方式のTLBにより仮想アドレスをサポート	
内蔵周辺機能	メモリ・コントローラ	
	16/32ビット・バスを選択,メモリに直結可能 EDOタイプDRAM:64Mバイト SDRAM：最大128Mバイト(VR4121) ROM：64Mバイト(VR4111)/128Mバイト(VR4121) フラッシュ・メモリにも対応可能	
	拡張バス・インタフェース	
	ISAバスのサブセットをサポート 16/8ビット・ダイナミック・バス・サイジング機能	
	LCDインタフェース	
	RAM内蔵LCDドライバμPD16661,16666を直結可能	
	タッチパネル・インタフェース	
	タッチパネルに直結可能 10ビットA/Dコンバータを内蔵	
	キーボード・インタフェース	
	64/80/96キーに対応	
	通信インタフェース	
	シリアル・インタフェース：2ch 最大データ・レート1.15Mbps,16550互換 IrDAインタフェース：1ch 最大データ・レート4Mbps	
	モデム・インタフェース	
	PC-TEL社HSPモデムに準拠したインタフェースを内蔵	
	オーディオ・インタフェース	
	デジタル音声の入出力に対応 10ビットA/D, D/Aコンバータ内蔵	
	DMAコントローラ	
	4チャンネル(内蔵周辺用)最大4Mバイト/秒転送可能	
	カウンタ	
	4チャンネル：カレンダー機能,ウォッチドッグ・タイマあり	
	汎用ポート	
	最大49本,割り込み入力可能(一部兼用端子あり)	
	クロック・ジェネレータ	
	内蔵	
	パワー・マネジメント・ユニット	
	3レベルのスタンバイ機能をサポート	
内部最大動作周波数	70MHz	131/168MHz(ターゲット)
電源電圧	内部：2.3~2.7V 外部：3.0~3.6V	
消費電力	216mW(内部2.5V 外部3.3V, 70MHz動作時,TYP.)	480mW(内部2.5V 外部3.3V, 168MHz動作時,TYP.)
プロセス	0.25μm CMOSプロセス,アルミ3層配線	
パッケージ	224ピン・ファインピッチBGA	

VR4111

H/PCの1チップ・ソリューションを推進してきたVR4102との互換を保ちつつ、さらに高性能を追求したのがVR4111です。内部動作周波数アップや内蔵キャッシュ・メモリの大容量化により実行性能が、またMIPSアーキテクチャの新世代を象徴する16ビット長命令セットの追加でコード効率が大幅に向上。しかも、低消費電力化がさらに進められており、モバイル・コンピューティングの可能性をより一層広げます。



VR4102と周辺機能で上位互換

最大動作周波数70MHzのVR4110コアを採用

16ビット長命令セットMIPS16を追加。コード生成効率が飛躍的に向上しました。

命令16Kバイト、データ8Kバイトの大容量キャッシュ・メモリを内蔵

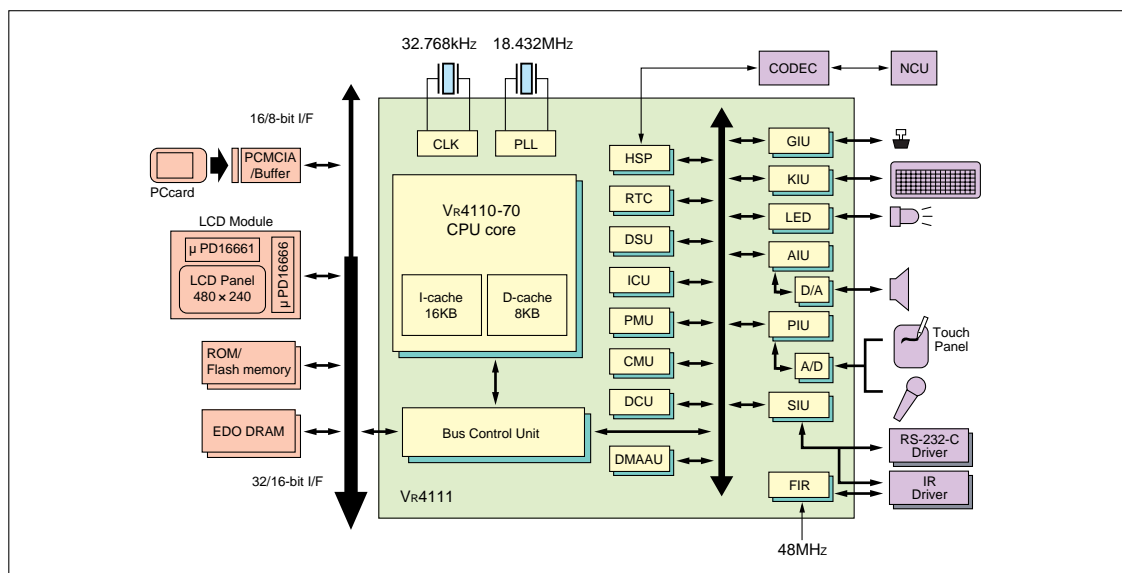
内部2.5V動作により、216mW(70MHz動作時)の超低消費電力を実現

外部インターフェースは3.3V動作

VR4102とピン・コンパチブル

224ピン・ファインピッチBGAパッケージ(16×16mm)を採用

内部ブロックとシステム構成例



VR4121

VR4111の機能はそのままに、H/PC Proにも対応できるように高速化とメモリ・インタフェースの強化を図っているのがVR4121です。内部動作周波数を上げるとともに、従来データ長が16ビットだった積和演算命令を32ビット長用に拡張。また、メモリの大容量化とアクセスの高速化を可能にする、シンクロナスDRAMとのインタフェースを追加。進化し続けるモバイル・コンピューティングをさらなる飛躍へと導きます。



VR4111と周辺機能で完全互換

最大動作周波数168MHz(ターゲット)のVR4120コアを採用

16ビット長命令セットMIPS16を採用

32ビット積和演算命令を追加。グラフィクス処理などの高速実行を実現します。

シンクロナスDRAM用のインタフェースを追加

命令16Kバイト、データ8Kバイトの大容量キャッシュ・メモリを内蔵

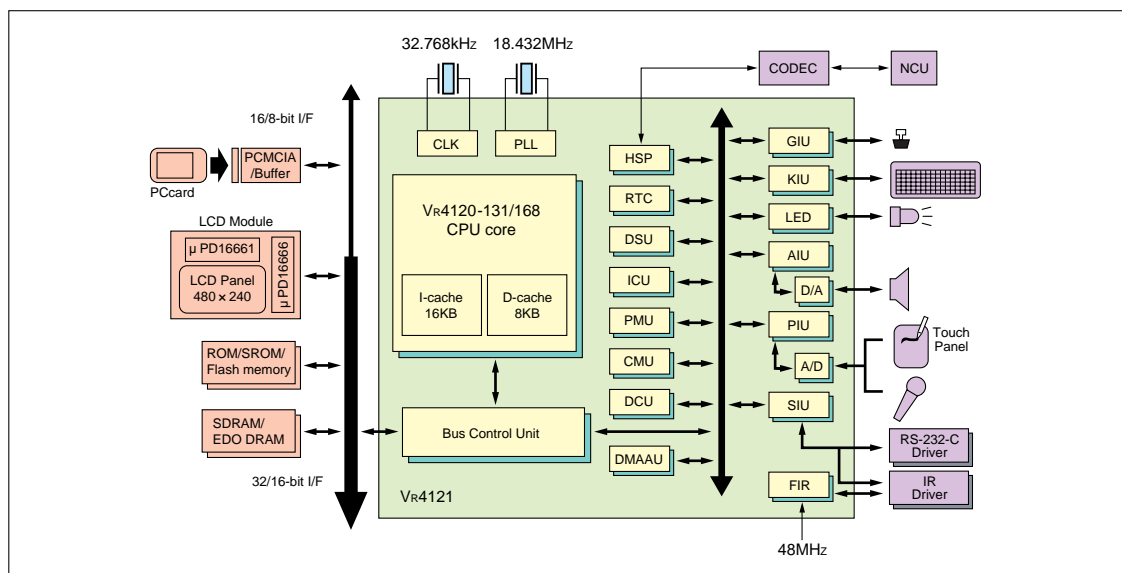
内部2.5V動作により、低消費電力を実現

外部インタフェースは3.3V動作

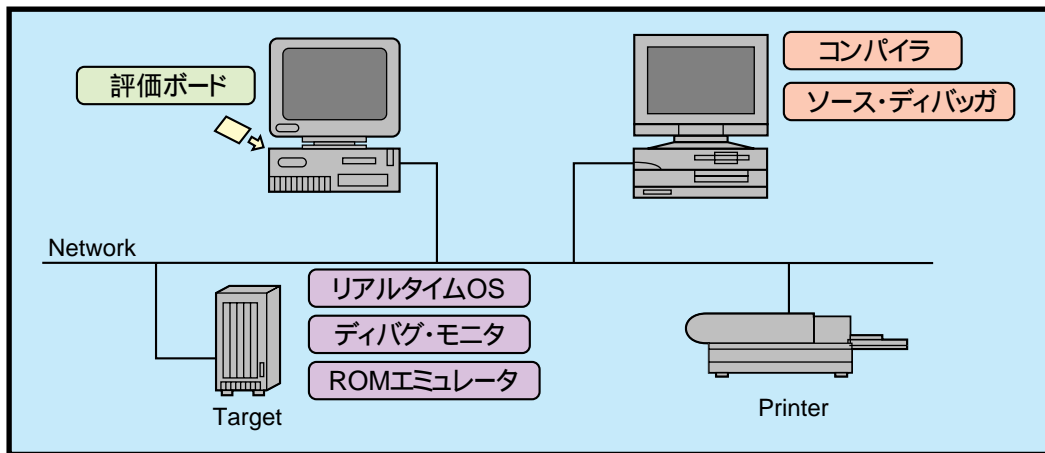
VR4102、VR4111とピン・コンパチブル

224ピン・ファインピッチBGAパッケージ(16×16mm)を採用

内部ブロックとシステム構成例



開発環境 (1 / 2)



コンパイラ/ディバッガ (1 / 2)

BSO/TASKING™ 社製コンパイラ, ディバッガ
CrossView™ Windows

販売, サポート: 日本タスキング(株)

コンパクトかつ高速なコードの生成

組み込み指向のロケータ

GUIかつユーザフレンドリなマン・マシン・インタ
フェースをもつソース・ディバッガ

米国Green Hills Software™, Inc. 製コンパイラ/
ソース・ディバッガ MULTI™

販売, サポート: (株)アドバンスド データ コントロールズ
組み込み用途向け高性能コンパイラ

- ・ 実行速度の向上と最小オブジェクト・サイズを徹
底的に追求

- ・ ROM 化対応機能

- ・ 多彩なホスト展開

ワークステーション: EWS4800, Sun™,
HP9000シリーズ700™
パソコン(Windows95 対応)

: PC-9800 シリーズ,
IBM PC/AT™ 互換機

マルチ言語対応ディバッガ MULTI

- ・ ウィンドウ形式のグラフィカルなユーザ・インタ
フェースによる抜群の操作性

- ・ シミュレータ・ディバグ, ボード・ディバグから
ディバグ環境を選択可能

- ・ ROM モニタを提供

Cygnus GNUコンパイラgcc,g++/ディバッガgdb
販売, サポート: 日本シグナスサポート

- ・ インターネットによりGNUツ
ールを迅速にサポート

- ・ 使用法に応じてサポート・サー
ビス形態を3種類から選択可能

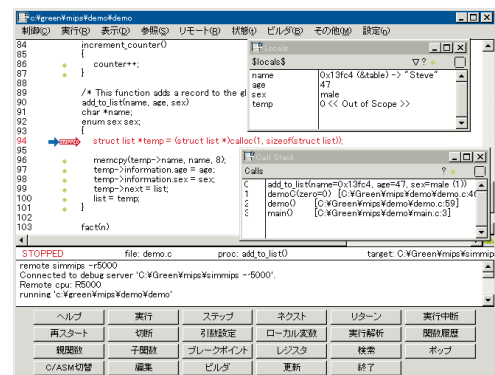
組み込み用途向けクロス・コンパイラ gcc, g++

- ・ ANSI および K&R のモードを支援

・ 各プロセッサに対応したスケジューリング
ディバッガ gdb

- ・ ウィンドウ形式のGUIソース・レベル・ディバッガ

- ・ GUI/ コマンド・ラインの切り替えも可能



MULTIの画面例

この例は Vr5000™ 対応品の画面です。

コンパイラ/ディバッガ (2/2)

CodeWarrior®

販売, サポート: メトロワークス(株)

高速コンパイラ, プロジェクト・マネージャ, エディタ, ソース・コード・ブラウザなどが統合された統合開発環境 IDE

ソース・コード公開

ソース・レベル・ディバッガ Metro TRKなどをサポート

豊富な他社製ディバッガが接続可能

リアルタイム OS

Nucleus(米国 Accelerated Technology, Inc. 製)

販売, サポート: (株) グレープシステム

組み込み用途向けマルチタスキング・リアルタイム・カーネル

ソース・コードで提供, ユーザ側でソース修正も可能

Tornado™ (米国 Wind River Systems, Inc. 製)

販売, サポート: ウィンドリバーシステムズ(株)

スケーラブルなマイクロカーネル・デザイン

総合的なネットワーク機能

PrKERNEL/VR

販売, サポート: エルグ(株)

μ ITRON 仕様準拠

組み込み用途向けリアルタイム OS

ソース・コード提供, フリー・ライセンス契約

オプションでネットワーク機能もサポート

開発者自身によるテクニカル・サポート

RX4000

販売, サポート: NEC

μ ITRON Ver.3.0 仕様準拠

コンパクト, 高性能なカーネル

性能解析ツール, タスク・ディバグ機能など, リアルタイム OS 開発支援ツールを整備

評価ボード

VR4100 用評価ボード(IBM PC/AT 互換機対応)

RTE-VR4100-PC

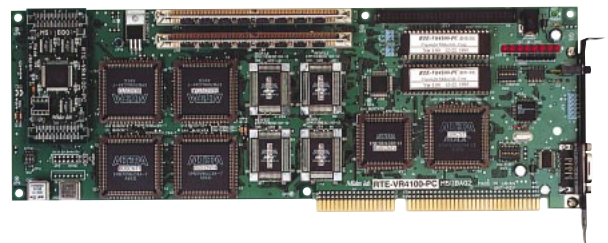
開発: (株) マイダス・ラボ

販売, サポート: コアデジタル(株)

GHS ツールを使用し, IBM PC/AT 互換機上でプログラムのコンパイル, ディバグ, ダウンロード, 実行が可能

メモリ・アクセス・スピードを変更して実行時間の評価が可能

ISA バス経由の転送もサポート



VME ボード

DVE-R4100 (VR4100 用)

販売, サポート: (株) 電産

イーサネット™, SCSI-II, RS-232-Cなどをサポート
各種リアルタイム OS の評価も可能

VR4100 シリーズ用評価ボード

TB0120-11

TB0120-21 (開発中)

販売, サポート: (株) タンバック

CodeWarriorを使用し, Windows 95 上でプログラムのダウンロード, ディバグ, 実行が可能
拡張バスにより追加機能の評価も可能



開発環境 (2 / 2)

ROM エミュレータ

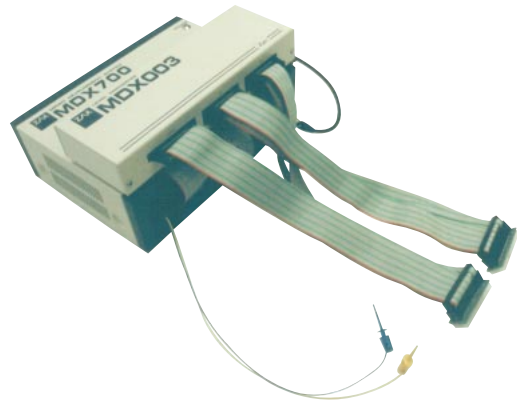
PARTNER-ET II

販売，サポート：京都マイクロコンピュータ(株)
ハードウェア・ブレーク，ソフトウェア・ブレーク，
リアルタイム・トレースが可能
高速ダウンロード
DOS / Windows対応GUIデバッガPARTNER
を搭載
ホスト：PC-9800シリーズ，IBM PC/AT 互換機



MDX700™

販売，サポート：(株)ライトウェル
高速ダウンロード
モニタ・プログラムのソースを公開，ユーザ側でカ
スタマイズ可能
GHS社製デバッガMULTIで制御
ホスト：PC-9800シリーズ，
IBM PC/AT 互換機，
SPARCstation™



各開発ツールに関するお問い合わせ先 (五十音順)

(株)アドバンスド データ コントロールズ
ウインドリバーシステムズ(株)
エルグ(株)
京都マイクロコンピュータ(株)
(株)グレースシステム
コアデジタル(株)
(株)タンバック
(株)電産
日本シグナスサポート 東京支店
日本タスキング(株)
(株)マイダス・ラボ
メトロワークス(株)
(株)ライトウェル ザックス部

TEL (03)3576-5351
TEL (03)5467-5900
TEL (03)5376-3220
TEL (075)953-0963
TEL (045)323-6541
TEL (03)3795-5171
TEL (03)5603-2052
TEL (03)3329-3871
TEL (03)3221-9728
TEL (03)5389-0721
TEL (03)3357-2589
TEL (03)3780-6091
TEL (03)3392-3331

VRシリーズ, VR4100シリーズ, VR4100, VR4101, VR4102, VR4110, VR4111, VR4120, VR4121, VR5000は, 日本電気株式会社の商標です。

MIPSは, 米国MIPS Technologies Inc.の商標です。

MicrosoftおよびWindowsは, 米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。

HSPモデムは, 米国PC-TEL, Inc.の商標です。

Green Hills Software, MULTIは, 米国Green Hills Software, Inc.の商標です。

BSO/TASKING, Cross Viewは, Boston Systems Office/Tasking, Inc.の商標です。

Sunは, 米国Sun Microsystems, Inc.の商標です。

HP9000シリーズ700は, 米国Hewlett-Packard Corp.の商標です。

PC/ATは, 米国IBM Corp.の商標です。

CodeWarriorは, メトロワークス株式会社の登録商標です。

Tornadoは, 米国Wind River Systems, Inc.の商標です。

イーサネットは, 米国Xerox Corp.の商標です。

MDX700は, 株式会社ライトウエルの商標です。

SPARCstationは, 米国SPARC International, Inc.の商標です。

TRONは, The Real-time Operating system Nucleusの略称です。

ITRONは, Industrial TRONの略称です。

本製品は米国の輸出管理法の規制を受ける技術を用いておりますので、本製品および本製品を組み込んだ装置を輸出する場合、輸出先によっては米国政府の許可も必要です。

- 本書に記載されている内容は1999年2月現在の資料にもとづいたもので、今後、予告なく変更することがあります。量産設計の際には最新の個別データ・シート等をご参照ください。
- 文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。
- 本資料に記載された製品の使用もしくは本資料に記載の情報の使用に際して、当社は当社もしくは第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。上記使用に起因する第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合、当社はその責を負うものではありませんのでご了承ください。
- 本資料に記載された回路、ソフトウェア、及びこれらに付随する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するためのものです。従って、これら回路・ソフトウェア・情報をお客様の機器に使用される場合には、お客様の責任において機器設計をしてください。これらの使用に起因するお客様もしくは第三者の損害に対して、当社は一切その責を負いません。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生します。当社半導体製品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計に十分ご注意願います。
- 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「特別水準」およびお客様に品質保証プログラムを指定して頂く「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の上ご使用願います。

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

特別水準：輸送機器（自動車、列車、船舶等）、交通用信号機器、防災／防犯装置、各種安全装置、生命維持を直接の目的としない医療機器

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、生命維持のための装置またはシステム等

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。当社製品を上記の「標準水準」の用途以外でご使用をお考えのお客様は、必ず事前に当社販売窓口までご相談頂きますようお願い致します。

M8 98.8

— お問い合わせ先 —

【技術的なお問い合わせ先】

NEC半導体テクニカルホットライン（インフォメーションセンター）

（電話：午前 9:00～12:00、午後 1:00～5:00）

電話：044-548-8899

FAX：044-548-7900

E-mail：s-info@saed.tmg.nec.co.jp

【営業関係お問い合わせ先】

半導体第一販売事業部									
半導体第二販売事業部	〒108-8001	東京都港区芝5-7-1	（日本電気本社ビル）						(03)3454-1111
半導体第三販売事業部									
中部支社	半導体第一販売部	〒460-8525	愛知県名古屋市中区錦1-17-1	（日本電気中部ビル）					(052)222-2170
	半導体第二販売部								(052)222-2190
関西支社	半導体第一販売部	〒540-8551	大阪府大阪市中央区城見1-4-24	（日本電気関西ビル）					(06)6945-3178
	半導体第二販売部								(06)6945-3200
	半導体第三販売部								(06)6945-3208
北海道支社	札幌	(011)251-5599	宇都宮支店	宇都宮	(028)621-2281	北陸支社	金沢	(076)232-7303	
東北支社	仙台	(022)267-8740	小山支店	小山	(0285)24-5011	京都支社	京都	(075)344-7824	
岩手支店	盛岡	(019)651-4344	甲府支店	甲府	(055)224-4141	神戸支社	神戸	(078)333-3854	
郡山支店	郡山	(024)923-5511	長野支社	松本	(0263)35-1662	中国支社	広島	(082)242-5504	
いわき支店	いわき	(0246)21-5511	静岡支社	静岡	(054)254-4794	鳥取支店	鳥取	(0857)27-5311	
長岡支店	長岡	(0258)36-2155	立川支店	立川	(042)526-5981,6167	岡山支店	岡山	(086)225-4455	
水戸支店	水戸	(029)226-1717	埼玉支店	大宮	(048)649-1415	松山支店	松山	(089)945-4149	
土浦支店	土浦	(0298)23-6161	千葉支社	千葉	(043)238-8116	九州支社	福岡	(092)261-2806	
群馬支店	高崎	(027)326-1255	神奈川支社	横浜	(045)682-4524				
太田支店	太田	(0276)46-4011	三重支店	津	(059)225-7341				

C99.1