

MISH TECH JOURNAL(ミッシュ・テックジャーナル)は、最新の情報をいち早くお届けする技術情報誌です。

# MISH TECH JOURNAL

2011  
Summer

Vol. 5

Powered by

MISH  
INTERNATIONAL



<http://www.mish.co.jp>

## CONTENTS

### CPUの歴史 P.2

CPUとWindows  
マルチコアプロセッサ  
PowerPC

### CPUボードのアーキテクチャー P.4

Intel Core i7 CPUボード  
Quad Core CPU ボード

### OpenVPX P.6

OpenVPXとは  
容易なインテグレーション

### GPU P.8

GPUとは  
NVIDIA GeForce GTX 580  
AMD Radeon HD6870

### CPUボード新製品 P.10

Extreme Engineering  
Solutions社製 Xcalibur4440  
Mercury Computer  
Systems社製 HCD6410  
Pentek社製 Model53690



'11夏号特集

# マルチコアプロセッサ

## マルチコアプロセッサとOpenVPX

企画・編集・発行 / 株式会社ミッシュインターナショナル  
〒190-0004 東京都立川市柏町4-56-1 園部ビル

TEL:042-538-7650

FAX:042-534-1610 Email: sales@mish.co.jp

# CPUの歴史



CPUには約40年の歴史があり、パソコンの普及により年々進化を遂げてきました。現在ではマルチコアのCPUが主流になっていますが、ここではその40年の歴史を振り返ってみたいと思います。

## CPUとWindows

最初のCPUは今から40年前の1971年にIntelが発表した4004という4bitのプロセッサです。この当時の動作周波数は数百kHz程度のものでした。その後、8080という8bitのプロセッサを開発し、数MHzの動作が可能になりました。



当然、マルチコアという概念も無いのでシングルコアで数MHzの動作で何ができるのでしょうか。今では信じられません。Windowsなんて動くはずありません。また、これと同じ時期にZILOGはZ80という8080互換のCPUを発表します。Z80は有名です。



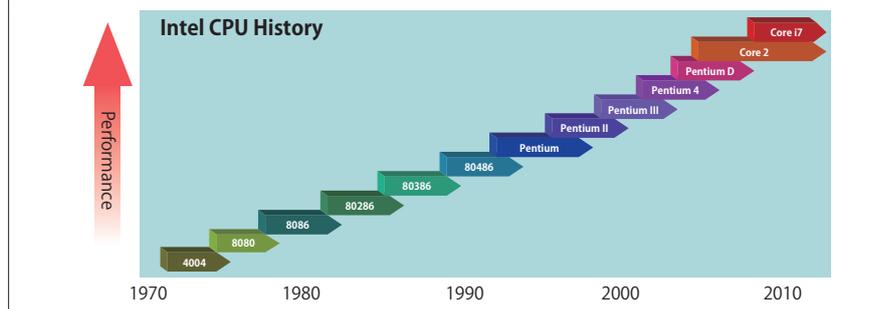
その後、Intelは1978年に8086プロセッサを開発します。これが、86系CPUの元祖です。処理性能も16bitになり、後に286、386、486と次々と新しいCPUを開発していきます。Motorolaも86系に対抗するように16bitのプロセッサMC68000を開発します。



Intelの8086が搭載されたPCがNEC社製PC9801です。これも有名ですね。OSはコマンドレベルで動作するMS-DOS(Microsoft社製)で、もちろんグラフィック表示では無いのでキャラクタ文



図1 Intel CPUの変遷



字の表示だけでした。当時は5インチのフロッピーディスクで起動していました。

この時期にAMDも286互換のCPU "AM80286"を発表します。また、同じ時期にIBM社のPC-ATが発表されます。その後、80386になると処理性能は32bitとなり、AMDもAM386、CyrixはCx386SLC、MotorolaはMC68020/30と、各社32bitのCPUをリリースしていきます。

1984年になると、Motorola MC68000を搭載したApple社製Macintoshがリリースされます。Appleは当初から独自のOSである"Mac OS"を搭載し、筐体の先進性とグラフィックユーザーインターフェイスは革新的なものでした。

1985年になると、Microsoft社はMacに対抗するようにグラフィックユーザーインターフェイスのWindowsをリリースします。ここからPCユーザはMac派とWindows派に2分されます。

1993年になるとIntelはデータバスを64bitに広げ更に性能を向上したPentiumをリリースします。半導体の微細化によりCPUを構成するトランジスタの数は300万个以上になりました。CPUの性能向上に伴って1995年にMicrosoft社は更にユーザーインターフェイスを改良したWindows95を発表します。AMDはこれに合わせてPentium互換のCPU"K5"をリリースします。Intelはこの後、Pentium II, Pentium III,

Pentium 4と更に性能アップしていきます。

1998年にMicrosoft社からWindows98がリリースされ、その後Windows Meと続きます。

2000年になり、Microsoft社はWindows2000をWindowsNTの後継としてリリースします。

この当時のCPUはPentium全盛期です。この後、ノートPC向けの低電圧動作のCeleronがリリースされます。

2001年にMicrosoft社はWindowsXPをリリースします。この時期のCPUとしてはIntel Pentium/Celeron, AMD K6/Athlonなどがメインストリームとなってきます。WindowsXPは今でも使われていますので息の長い安定したOSと言えます。但しこの頃からCPUのクロックレートが限界に到達していきます。Pentium4で3GHzを超えるクロックレートを達成していますが、発熱の問題で4GHz以上のクロックアップを断念します。

## マルチコアプロセッサ

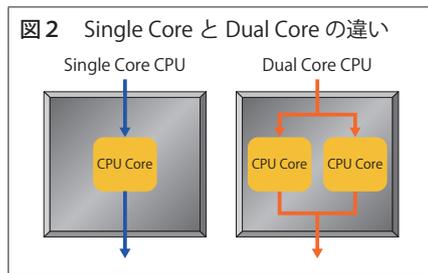
ここからマルチコアの時代を迎えます。

Intelは2005年に初めてのデュアルコアプロセッサ"Pentium4 extreme edition"をリリースします。

AMDも同様にデュアルコアプロセッサ"Athlon64 X2"というハイエンドのCPUをリリースします。

デュアルコアプロセッサは1つの

CPU 内に2つのプロセッサコアを並列に動作させることで性能向上を実現する革新的な技術です。(図2参照)

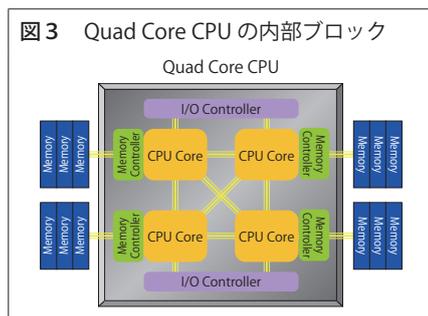


ここからはクロックレートを上げることなく並列処理で性能アップを実現していきます。この頃、ユーザーインターフェイスを大きく変更した Windows Vista がリリースされますが、OSとしての規模が大きく CPU への負荷も大きくなり評判は悪くほとんどのユーザが Windows XP を使い続けていました。

2006年にサーバー・ワークステーション向けのデュアルコアプロセッサ "Xeon" 及び PC 向けのデュアルコアプロセッサ "Core 2 Duo" がリリースされます。

2006年末にはクアッドコアプロセッサ "Xeon" 及び "Core 2 Extreme" がリリースされます。その後、"Core 2 Quad" "Core i7" とクアッドコアプロセッサがリリースされます。CPUの処理性能が上がった事により Windows Vista の動作も安定してきましたが、この頃、Microsoft社の Windows 7 のアナウンスによりユーザは Windows Vista への移行を控え Windows XP を使い続けるようになります。Windows Vista は Windows 7 へのつなぎ OS となってしまいました。

2009年になると7番目の Windows である Windows 7 がリリースされます。これに合わせて Intel よりメインストリーム向けのクアッドコアプロセッサ "Core i5" をリリースします。更に翌年には廉価版の "Core i3" をリリースします。AMD も Intel に対抗してクアッドコアプロセッサ "Phenom" をリリースします。



現在、最新のマルチコアプロセッサは、Intel で は "Core i7 (Sandy Bridge)" で、GPU を内蔵しており描画性能が優れています。また、ターボ・ブースト機能やハイパー・スレッド機能も改善されています。



## PowerPC

PowerPC は、1991年に Apple、IBM、Motorola の3社が提携して開発したプロセッサです。



IBM 社製のワークステーション向け CPU POWER アーキテクチャをベースに開発され、PowerPC は 1994 年に Apple の Macintosh に搭載されて Power Macintosh として旧来の MC68K との互換性を保ちながらリリースされました。



PowerPC は Intel の CISC 系 CPU とは異なり RISC の技術をベースに設計されている為、性能の割に低消費電力でサイズも小さいという事から、Power Mac の他にゲーム機やネットワーク機器又は組み込みシステム用の CPU ボード等に広く使われるようになりました。

初代 PowerPC 601 の低価格版 PowerPC 602 は残念ながら Power Mac には採用されず、当時松下社製の 3DO REAL というゲーム機に採用されました。その後、第二世代の G 2 (PowerPC 603 及び 604) が Power Macintosh に採用され Power Mac G2 として市場に投入されました。1997 年になると第三世代の G 3 (PowerPC 75x 及び 74x)

がリリースされ、Apple の Macintosh シリーズ "iMac" に採用されました。

この後、浮動小数点演算機能を強化しマルチプロセッサ機能を追加した第四世代の G 4 (MPC74xx シリーズ、MPC8641 シリーズ) がリリースされます。この G 4 で AltiVec (Velocity Engine) が搭載され、CPU バスに MPX バス (MaxBus) を採用したことで Power Mac 以外に産業用の組み込みボードに広く採用される事になりました。AltiVec は 128 ビットのデータを一括して処理する事が可能なベクトル演算ユニットで、画像処理や大量のデータを処理する事を得意としており、軍事・防衛分野にも高速の信号処理ユニットとして浸透していきます。当時、G 4 は Motorola が設計・製造を行っていましたが現在は Freescale が販権を引き継いでいます。



その後、PowerPC は IBM 社と Apple との共同開発で G 5 (PowerPC 970 シリーズ) をリリースします。この G 5 で 64bit 化を実現し、浮動小数点演算は 8GFLOPS を実現しました。この時期に P.A.Semi が G 5 の互換品をリリースし、省電力という事でかなり話題を呼びましたが 2008 年に P.A.Semi は Apple に買収されてしまいます。

この同時期 2008 年に Freescale は POWER アーキテクチャをベースにしたマルチコアプロセッサ "QorIQ" を発表します。QorIQ は POWER アーキテクチャ e500 コアを複数個実装する事が可能なプラットフォームです。P4080 プロセッサは e500 コアを 8 個内蔵したマルチプロセッサです。



今後、CPU は更にマルチコア化が進みコアの数を増やして性能アップを実現していくこととなります。

# CPUボード のアーキテクチャ



ここでは弊社にて取り扱っている VPX のマルチコア CPU ボードをピックアップして詳しく紹介したいと思います。

## Core i7 CPU ボード

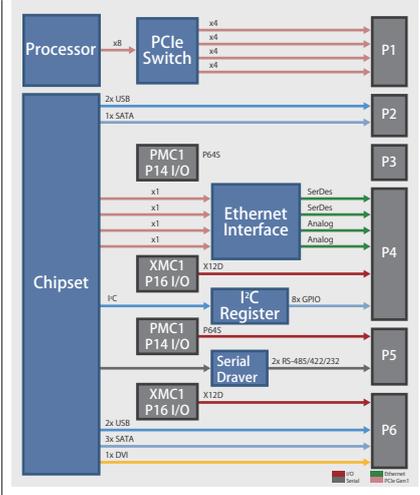


写真は Extreme Engineering 社製シングルボードコンピュータ "XCalibur4341" です。

図 4 ブロック図の中央にあるのが Intel Core i7 デュアルコアプロセッサです。DDR3 SDRAM は最大各 8GB までの

容量を実装する事ができます。プロセッサからは QM57 チップセットを經由して各ペリフェラルに接続されます。フロント側には Gigabit Ethernet ポート、シリアルポート、USB ポート、HDMI(DVI) ポートが出力されています。また、ボード上には 2つの PMC/XMC サイトがあり、PCIe to PCI-X ブリッジを經由して PMC に接続され、x8 の PCIe は XMC のシリアルファブリックに直接接続されます。バックプレーン側は VITA-65 OpenVPX に準拠しており、図 5 の様に P1 ~ P6 コネクタにシリアルファブリックで出力されています。

図 5 Xcalibur4341 のバックプレーン側接続図



XCalibur4341 は OpenVPX に対応している為、シャーシは VPX 対応のシャーシが必要となります。

表 1 は XCalibur4341 の概略仕様です。

図 4 XCalibur4341 ブロックダイアグラム

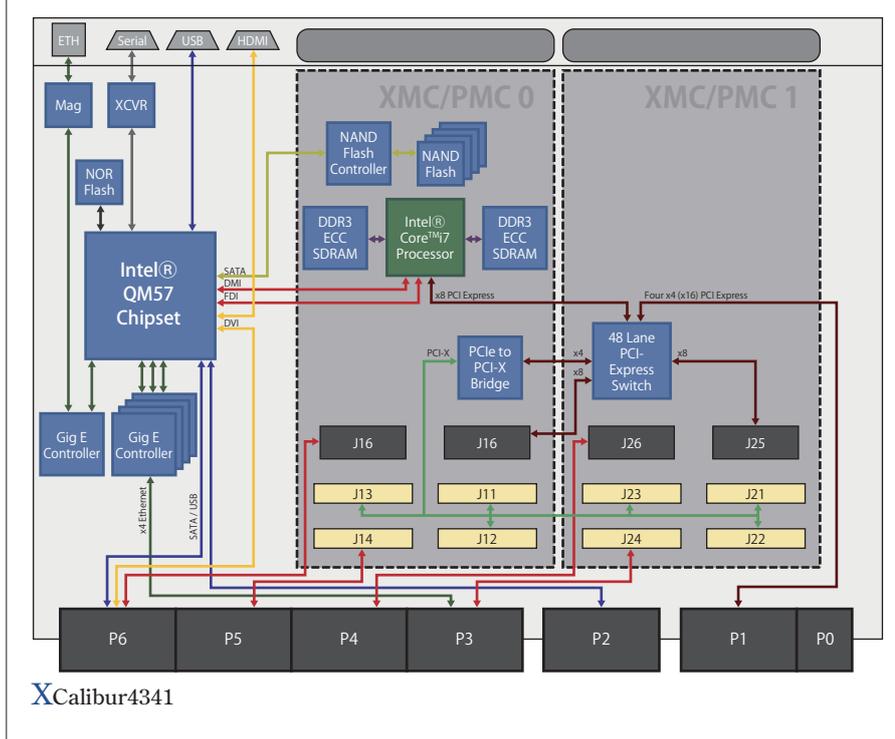


表 1 XCalibur4341 仕様

	仕様
プロセッサ	Intel Core i7
クロック (Max)	2.53GHz
メモリ	16GB DDR3-1066
Flash	32MB NOR, 128GB NAND (最大)
拡張メザニン	2 PMC/XMC
Ethernet	GbE (フロント x1port、バックプレーン x4port)
USB	USB 2.0 (フロント x1port、バックプレーン x2port)
シリアルポート	RS-232/485
グラフィックポート	HDMI (フロント x1port、バックプレーン x1port)
SATA	SATA 3.0 (バックプレーン x4port)
XMC	PCI Express x8 Gen2
PMC	PCI-X (64/32bit, 100/66MHz)
フォームファクタ	6U VPX
ドライバ	VxWorks, Linux, QNX, INTEGRITY, Windows
環境仕様	0-50℃、95% 結露無し、エアーコントロール ※耐環境仕様あり

## Quad Core CPU ボード



写真は Mercury Computer Systems 社製マルチプロセッサボードです。

マルチ CPU として Intel Xeon (Jasper Forest) クアッドコアプロセッサをデュアルで搭載した計 8 コアのマルチプロセッサボードです。各 CPU には DDR3 SDRAM を最大 6GB 搭載することが可能で、メモリチャンネルへの帯域幅は 17GB/s を確保しています。2 つの CPU 間は高速の QPI で接続されており、19.26GB/s の転送が可能です。チップセットは Intel PCH Ibex Peak を搭載しており各種周辺 I/O との接続が可能となります。バックプレーンは OpenVPX に準拠しており P0 ~ P6 には各種シリアルファブリックが出力されています。Mercury Computer の最大の特徴はマルチプロセッシング用のソフトウェア環境が準備されていることです。

MultiCore Plus はマルチプロセッサ用のソフトウェア開発環境で、画像処理又は信号処理の用途に最適なライブラリを提供しています (図7 参照)。

ターゲットのマルチプロセッサハードウェアに対して MultiCore Plus を使用することで MultiCore MathPack に含まれる MultiCore SAL (MultiCore Scientific Algorithm Library) 科学アルゴリズムライブラリ又は MultiCore VSIPL (MultiCore Vector Signal Image Processing Library) ベクトル信号処理・画像処理ライブラリを使用する事が可能になります。また、Eclipse Framework で TATL 又は SUPERVISOR 等の解析ツール、MultiCore Debug でのデバッグツール、VMC のクラスターアプリケーション用の仮想マルチコンピュータツールを提供します。

表2に HDS6600 の概略仕様を示します。

図6 HDS6600 ブロックダイアグラム

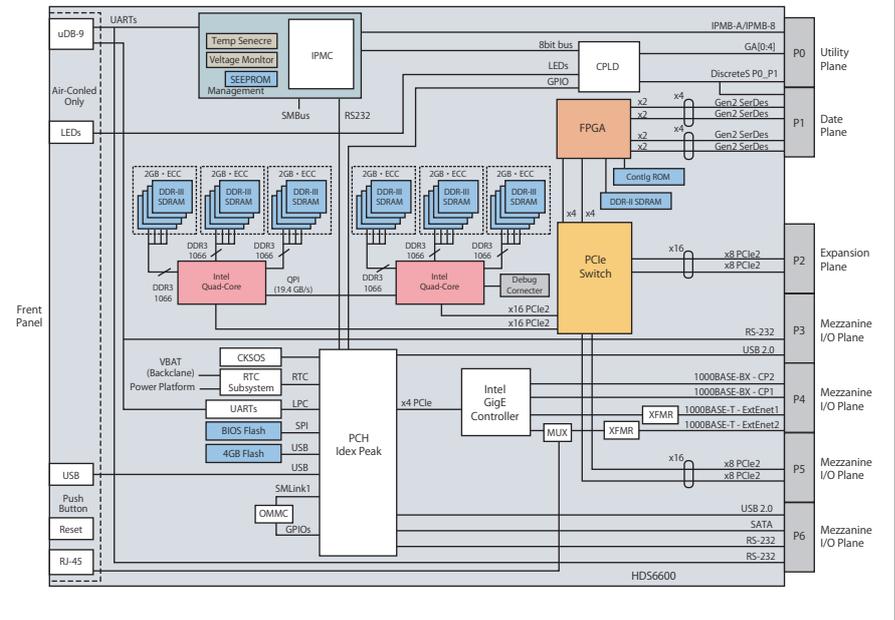


図7 MultiCore Plus ソフトウェア開発環境

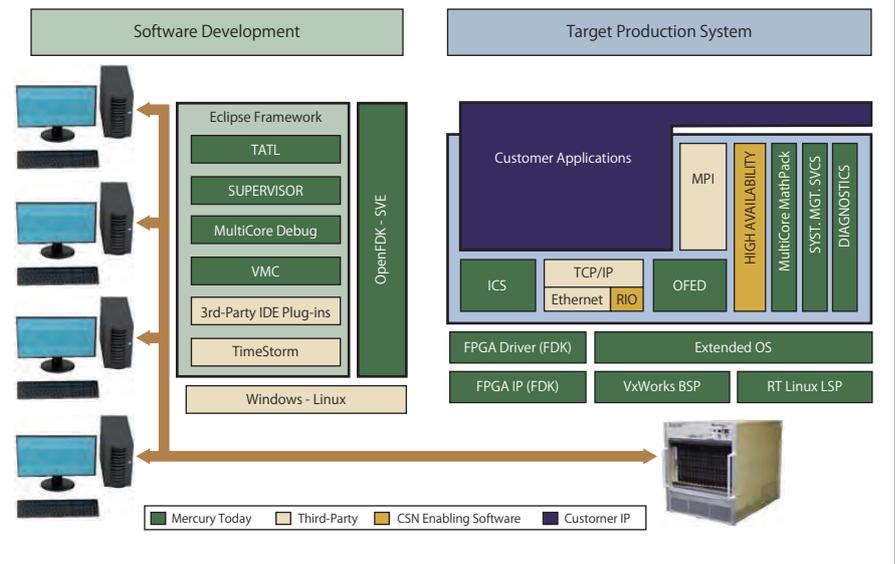


表2 HDS6600 仕様

	仕様
プロセッサ	Intel Dual Quad-Core Xeon (Jasper Forest)
クロック (Max)	1.73GHz
メモリ	12GB DDR3-1066
Flash	8MB BIOS SPI, 2GB NAND
Ethernet	GbE (フロント x1port、バックプレーン x4port)
USB	USB 2.0 (フロント x1port、バックプレーン x2port)
シリアルポート	RS-232/485
SATA	SATA (バックプレーン x2port)
フォームファクタ	6U VPX
ソフトウェア	MultiCore Plus
環境仕様	-25-55℃、85% 結露無し、エアークール ※耐環境仕様あり



# OpenVPX

ANSI/VITA 46 で規格化されている VPX の規格は、ボード間の相互運用性が考慮されていなかった為、複数のベンダのボードを使ってインテグレーションしようとする膨大な期間と費用を費やすこととなります。この相互運用性を考慮したシステムレベルの規格が OpenVPX です。

## OpenVPX とは

2009年より Mercury Computer Systems 社の主導でワーキンググループを作り規格制定を行っており、2010年に ANSI/VITA 65 として規格化されました。VITA46 の VPX 又は VITA 48 の VPX REDI にてボードレベル、バックプレーンレベルで個々の規格を確立しておりましたが、ボード間の相互運用性については考慮されておりました。OpenVPX はこの VPX 規格をシステムレベルで規格化し、異なる COTS ボードベンダ間のシステム構築を容易にする為に規格化されたものです。

表 3 VITA 46 のオプション・マトリックス

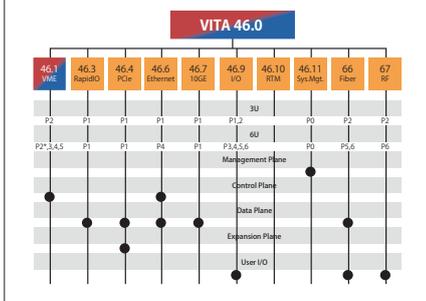


表 3 のように VITA 46 VPX 規格には様々なオプションが準備されており、それが COTS ボードベンダ間で異なる為互換性をとるのが非常に困難な状況があります。VPX の技術は軍事・防衛または航空宇宙などの堅牢性 (Ruggedized) 及び高性能が要求される用途で非常に優れた規格であり、ボード、バックプレーン、スイッチファブリック I/O の全てに於いて、次の世代への可能性を備えた規格であると言えます。但し、異なる COTS ベンダによるそれぞれの思惑による実装はマーケットの要求にミートする事ができませんでした。そこで、各ベンダを集め

てワーキンググループを作ってシステムレベルの規格化を行いました。

OpenVPX は軍事・防衛分野で今最も注目されている規格です。

OpenVPX では AdvancedTCA 又は MicroTCA の様なテレコム向けのアーキテクチャで共通の "Plane" でバックプレーンの通信を定義しています。OpenVPX に は "Utility", "Management", "Control", "Data", "Expansion" の 5 つの Plane が定義されています。図 8 は 3U OpenVPX のバックプレーンの構成を示しています。

### Utility plane

Utility plane はシステム内の電源、クロック、リセットの接続を定義します。OpenVPX は、Utility Plane でシステム内のリセット要件を明確化し、COTS ボードとシャーシの電源プロファイルを定義することによって相互運用性をサポートします。リセット要件の明確化と電源プロファイルの定義はシステム相互運用の為に基本的な要件です。

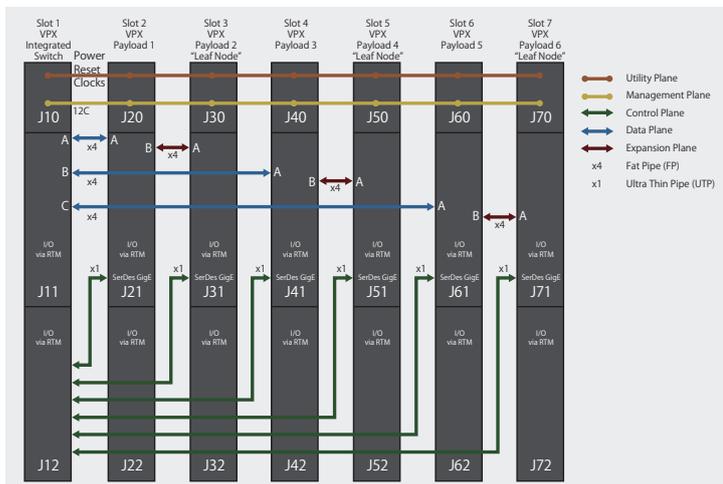
### Management Plane

Management Plane はヘルスマonitoring、インベントリ管理、イベントログ、故障検出、故障分離などのプラットフォームレベルタスクのためにハードウェアとソフトウェアフレームワークを定義します。OpenVPX は、ペイロードモジュールレベル (IPMCs) と筐体レベル (ChMCs) で任意のシステム管理コンポーネントを定義する VITA 46.11 をサポートします。OpenVPX も同様ですが、VITA 46.11 はホットスワップなどのテレコム特有の機能を取り除いて AdvancedTCA や MicroTCA の仕様を盛り込んでいます。

### Control Plane

Control Plane はトラフィックをコントロールする為、システムレベルで通信経路を定義します。OpenVPX は、Control Plane に 1000BASE-BX SERDES GbE プロトコルを使用することにフォーカスしました。これはピン数が限られた 3U シャーシには特に有益です。SERDES ベースの GbE プロトコルがビ

図 8 3U OpenVPX のバックプレーン構成



ンカウントを半分に抑えて、ボード上のノイズを低減することが可能となります。

### Data Plane

Data Plane はシステム内ピア間のデータ転送の為、スイッチドファブリックに基づく高スループット機構を提供します。これは、ボード間でコミュニケーションできるように、分配アーキテクチャを使用するかまたは中央にスイッチを置いてルーティングすることによって達成できます。高速シリアルファブリック Data Plane の規格化に、OpenVPX は、現在のものと将来のアプリケーションの両方をサポートするために帯域幅と下位互換のデータスループットを提供します。

### Expansion Plane

Expansion Plane は、システム内の2つの特定のエンティティ間のデータ共有を意図したデータ転送のために高スループット機構を提供します。Expansion Plane はコプロセッサへのデータ移動、またはセンサインタフェース・モジュールからプロセッサ・モジュールへのデータ移動と同様のオフロードエンジンの様な機能を実装する為の標準メカニズムを提供します。

## 容易なインテグレーション

OpenVPX でバックプレーンのピンアウトを標準化するまでは VPX システムを構築する事は膨大な費用と労力が必要でした。OpenVPX で定義するスロット、モジュール、バックプレーンのプロファイルはシステムインテグレーションを容易にします。OpenVPX はバックプレーンから見た場合の物理ロケーション及びプレーンの論理定義として Slot Profile を定義しています。また、Module Profile はプロトコルの要件を定義します。

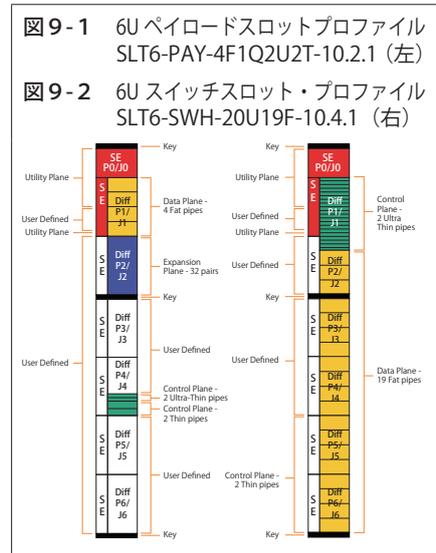
更にシステムの柔軟性を適用する為に OpenVPX は Module Profile にいくつかの "User Defined I/O" を定義しました。Module Profile でコネクタ上の "User Defined I/O" の位置を設定している事で、モジュールベンダ側でその I/O の配置を決めることができます。しかしながら、システムで外部 I/O にアクセスするには RTM(Rear Transition Module) を使うか、モジュール自身のフロントパネル I/O を使います。よって、I/O ピンアウトを指定できる事の利点はごく僅かです。

OpenVPX は Backplane Profile で基本設

計のためのシャーシとモジュールの電源及び温度プロファイルを定義しています。

### Slot Profile

図 9-1、9-2 はマルチプレーン・ペイロード及びスイッチ・モジュールの為の 6U Slot Profile の一例です。



各 Pipe は差動ペアで Plane にアサインされています。ここでは記載しませんが、OpenVPX 仕様書には全てのスロットプロファイルコネクタのピンアサ

イン表があります。全てのピンの位置と用途は明確に定義されています。これはユーザ定義のピンスペース領域も含んでおり、システム設計者が固有のターゲットアプリケーションとバックプレーンの開発の実装を提供できます。

### Module Profile

Module Profile では OpenVPX 仕様は広範囲なアプリケーション要求に対応する為、様々なスイッチファブリックオプションを可能にします。

表 4 はスイッチファブリックオプションを含む 6U Module Profile の一例です。様々なファブリックとボーレートがアプリケーション要求に適合します。

### Backplane Profile

Slot Profile 及び Module Profile が決まったら、Backplane Profile のソリューションを選択する必要があります。通常は設計者は、アプリケーションに必要なスロット数又はサイズ、重量、電源及び性能要求をベースにシャーシポロジを選択します。図 10 は 6U OpenVPX で規定されている Slot Profile 及び Backplane Profile を使って設計した 6U OpenVPX のシャーシポロジの一例です。

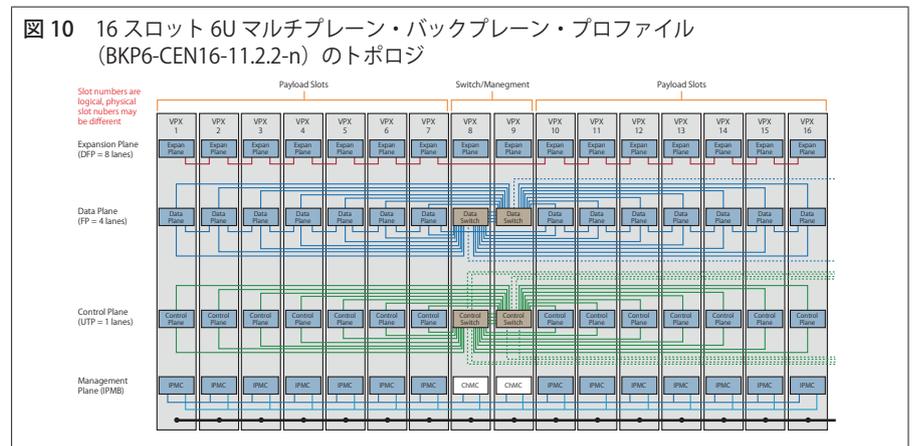


表 4 6U Module Profile の例

Profile Name	Data Plane 4 FP				Expansion Plane	Control Plane 2 UTPs		Control Plane 2 TPs	
	DP01	DP02	DP03	DP04		CPUTp01	CPUTp02	CPtp01	CPtp02
MOD6-PAY-4F1Q2U2T-12.2.1-1	SRIO 1.3 at 3.125 Gband per Section 5.2				PCIe Gen 1 per Section 5.3	1000BASE-BX per Section 5.1.1			1000BASE-T per Section 5.1.3
MOD6-PAY-4F1Q2U2T-12.2.1-2	SRIO 1.3 at 3.125 Gband per Section 5.2				PCIe Gen 2 per Section 5.3				
MOD6-PAY-4F1Q2U2T-12.2.1-3	PCIe Gen 1 per Section 5.3				PCIe Gen 1 per Section 5.3				
MOD6-PAY-4F1Q2U2T-12.2.1-4	PCIe Gen 2 per Section 5.3				PCIe Gen 2 per Section 5.3				
MOD6-PAY-4F1Q2U2T-5	10GBASE-BX4 per Section 5.1.4				PCIe Gen 1 per Section 5.3				
MOD6-PAY-4F1Q2U2T-12.2.1-6	10GBASE-BX4 per Section 5.1.4				PCIe Gen 2 per Section 5.3				
MOD6-PAY-4F1Q2U2T-12.2.1-7	10GBASE-BX4 per Section 5.1.5				PCIe Gen 1 per Section 5.3				
MOD6-PAY-4F1Q2U2T-12.2.1-8	10GBASE-BX4 per Section 5.1.5				PCIe Gen 2 per Section 5.3				
MOD6-PAY-4F1Q2U2T-12.2.1-9	SRIO 2.0 at 5.0 Gband per Section 5.2				PCIe Gen 2 per Section 5.3				
MOD6-PAY-4F1Q2U2T-12.2.1-10	SRIO 2.0 at 6.25 Gband per Section 5.2				PCIe Gen 2 per Section 5.3				
MOD6-PAY-4F1Q2U2T-12.2.1-11	SRIO 2.0 at 5.0 Gband per Section 5.2				PCIe Gen 2 per Section 5.3				
MOD6-PAY-4F1Q2U2T-12.2.1-12	SRIO 2.0 at 6.25 Gband per Section 5.2				PCIe Gen 2 per Section 5.3				

# GPU



近年、グラフィック・アクセラレータが進化した GPU が高性能な演算処理プロセッサとして PC 市場に流通しています。エンベディッドマーケットも同様に GPU を搭載した信号処理・画像処理プロセッサボードがリリースされてきました。ここでは、その GPU に関して説明します。

## GPU とは



GPU とは Graphics Processing Unit の略で、コンピュータの画像表示機能を行うグラフィック・アクセラレータから発展した画像処理や演算処理を行うプロセッサの事です。

3Dゲームやマルチメディア機能の普及に伴って、グラフィック・アクセラレータメーカはレンダリングやシェーディングといった描画処理機能を競って開発し、2000年以降に従来 CPU が担当していた座標変換とライティング（光源計算）をグラフィック・アクセラレータに取り込んだ事から GPU と呼ばれるようになりました。

GPU には複数のプロセッサが多数搭載されており、それらを並列に処理できる事で CPU の 10 倍以上の浮動小数点演算が可能です。GPU の処理性能の高さから、最近は GPU を使用した汎用の演算処理コンピュータが研究機関などで広く使われるようになりました。

GPU の 2 大メーカは NVIDIA 社及び AMD 社（旧 ATI Technologies 社）です。ここでこの 2 社の製品をピックアップして説明します。

## NVIDIA GeForce GTX 580



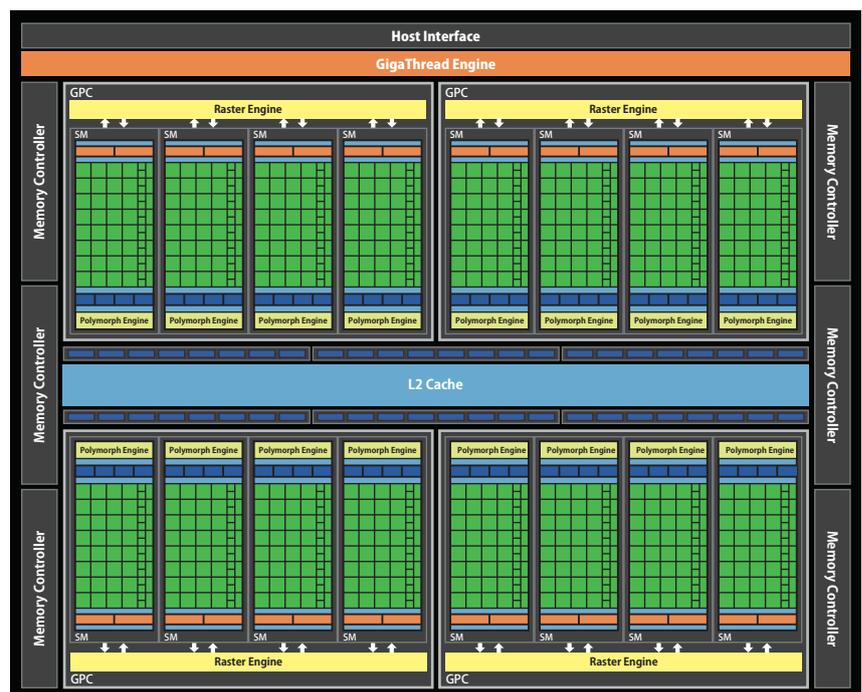
GTX 580 は NVIDIA 社製のハイエンド市場向け GPU です。CUDA プロセッサコアを 512 基搭載し、プロセッサクロックは 1544MHz で動作します。図 11 に GTX 580 の内部ブロック図を示します。

ブロック図を見ると、内部は 4 基の GPC（Graphics Processor Cluster）ブロックに分かれています。更にこの GPC 内には 4 基の SM（Streaming Multi-Processor）が内蔵され、更に各 SM 内に 32 基の CUDA プロセッサコアが実装されているのがわかります。合計で 512 基の CUDA

表 5 GTX 580 概略仕様

	仕 様
CUDA プロセッサコア	512
コアクロック	1544MHz
メモリ容量	1536MB GDDR5
メモリクロック	2004MHz
メモリインターフェイス幅	384bit
テクスチャユニット数	64

図 11 GTX 580 内部ブロックダイアグラム

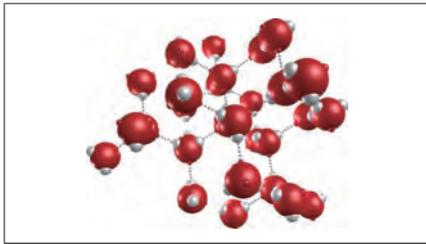
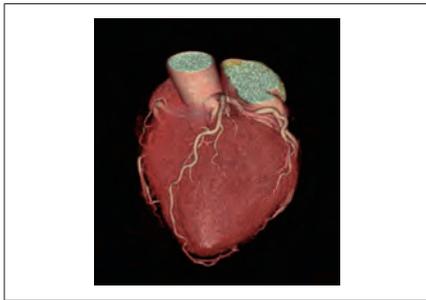


プロセッサコアを使う事ができます。

表5は GTX 580 の概略仕様です。

NVIDIA 社の GeForce シリーズは GPU の開発環境として CUDA (Compute Unified Device Architecture) を提供しており、GPU の性能を最大限に利用することができます。

現在、CUDA はイメージや画像処理、計算処理を行う生物学や化学、流体シミュレーション、CT 画像処理、地質調査など、幅広い分野で使用されています。



### AMD Radeon HD6870



Radeon HD6870はAMD社製のGPUです。図の様に AMD のアーキテクチャは SIMD (Single Instruction Multiple Data) エンジンを実装しており、HD6870 ではこの中に 1120 基の Stream Processor を内蔵しています。演算性能は 2.0TFLOPS で、メモリは NVIDIA 同様 GDDR5 を採用しています。

以下に概略仕様を示します。

AMD 社は Radeon GPU の開発環境として「ATI Stream」を提供しています。ATI Stream は GPU ハードウェア上に CAL (Compute Abstraction Layer) というレイヤを配置して C 言語ベースの高級言語「Brook +」を用いて GPU 用のプログラムを開発することができます。

この様に、HPC (High Performance Computing) の領域で GPU は CPU に代わるマルチコア・プロセッサとしてなくてはならない存在となってきています。

図 12 Streaming Multi-Processor の内部ブロック

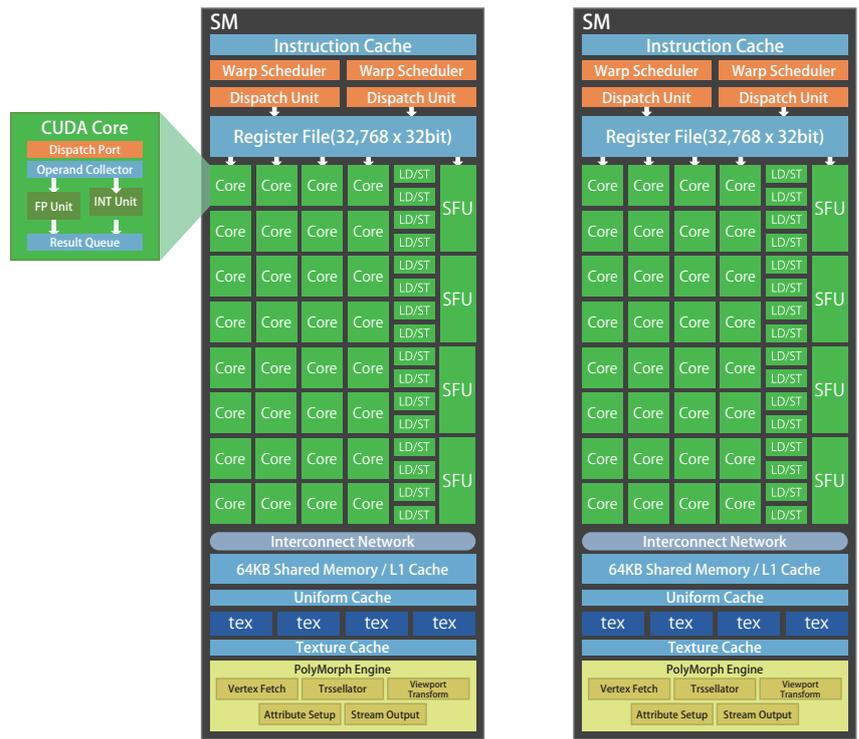


図 13 AMD Radeon HD6800 内部ブロック

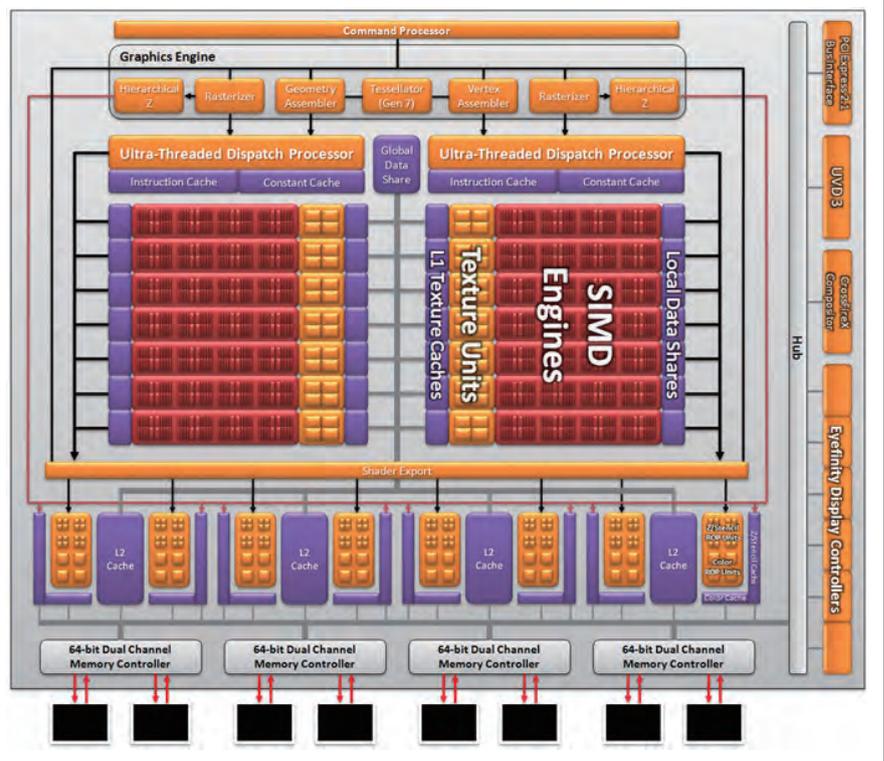


表 6 Radeon HD6870 仕様

	仕 様
Stream プロセッサコア	1120
コアクロック	900MHz
メモリ容量	1GB GDDR5
メモリクロック	4.2GHz
メモリインターフェイス幅	256bit

# CPU ボード新製品

## 新製品

- 今回は CPU ボードの新製品をピックアップしてご紹介します。
- Extreme Engineering Solutions 社製 XCalibur4440
  - Mercury Computer Systems 社製 HCD6410
  - Pentek 社製 Model53690

### XCalibur4440

Extreme Engineering Solutions 社製 XCalibur4440 は最新の Intel Core i7 プロセッサを搭載した OpenVPX の高性能 CPU ボードです。

Intel の Sandy Bridge マイクロアーキテクチャを採用した Core i7 は 32nm の半導体プロセスにより低消費電力を実現しています。このデュアルコアプロセッサに各 8GB（最大）の DDR3 SDRAM を搭載する事ができます。

ブロック図の通り、内部構成は CPU が Core i7(Sandy Bridge) に変更されたこと以外は前述の XCalibur4341 とほぼ同等です。ボード上には各種 I/O モジュールを拡張できる XMC/PMC サイトを 2ch 用意しています。オンボードのインターフェイスとしては標準的な Ethernet、USB2.0、DVI-D ポートが装備されています。OS は VxWorks、Linux をサポートしており、その他 Windows や QNX も対応可能です。

フォームファクタは 6U OpenVPX (VITA 65) に対応していますのでバックプレーン上のシリアルファブリックで高速通信が可能です。コマース版の他に耐環境仕様としてエアークールとコンダクションクールタイプを用意しており、航空宇宙や防衛分野、産業機器や医療分野など幅広い分野の高速信号処理システムのメインプロセッサとして使用する事ができます。

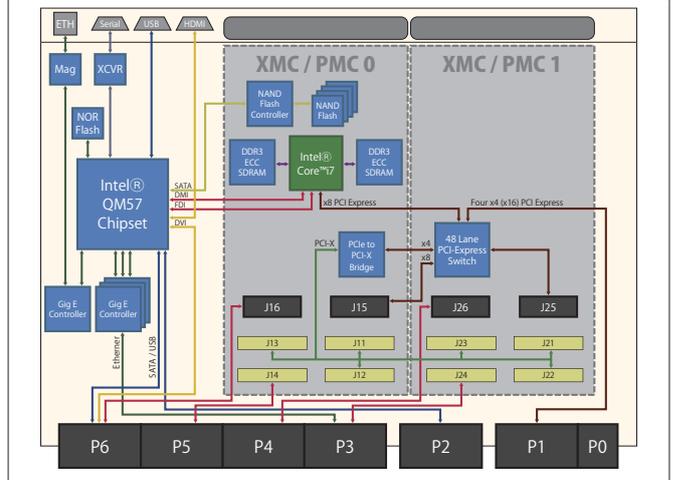
表 7 に XCalibur4440 の仕様を記載します。

表 7 XCalibur4440 仕様

	仕様
プロセッサ	Intel Core i7 Sandy Bridge
クロック (Max)	2.1GHz
メモリ	16GB DDR3-1066 SDRAM
Flash	32MB NOR, 128GB NAND (最大)
拡張メザニン	2 PMC/XMC
Ethernet	GbE (フロント x1port、バックプレーン x4port)
USB	USB 2.0 (フロント x1port、バックプレーン x2port)
シリアルポート	RS-232/485
グラフィックポート	HDMI (フロント x1port、バックプレーン x1port)



図 14 XCalibur4440 のブロックダイアグラム



	仕様
SATA	SATA 3.0 (バックプレーン x4port)
XMC	PCI Express x8 Gen2
PMC	PCI-X (64/32bit, 100/66MHz)
フォームファクタ	6U VPX
ドライバ	VxWorks, Linux, QNX, INTEGRITY, Windows
環境仕様	0 ~ +55°C、0 ~ 95% 結露無し、エアークール (300LFM)
耐環境仕様 (Level 3)	-40 ~ +70°C、0 ~ 95% 結露無し、エアークール (600LFM)
耐環境仕様 (Level 5)	-40 ~ +85°C、0 ~ 95% 結露無し、コンダクションクール

### HDC6410

Mercury Computer Systems 社製 HDC6410 は Freescale 社製の PowerPC“MPC8640D” デュアルコアプロセッサを 4 個搭載した OpenVPX の高性能マルチプロセッサ CPU ボードです。

Freescale の MPC8640D は Altivec 128bit SIMD (Single Instruction Multiple Data) エンジンを搭載した e600 コアをデュアルで実装しており、高性能の信号処理及び画像処理を可能にします。HCD6410 はこのプロセッサを 4 個搭載し、合計 8 個の e600 PowerPC コアを実装している事で高性能のマルチプロセッシング処理を実現しています。図 15 に HCD6410 のブロック図を示します。

MPC8640D プロセッサは Serial Rapid IO クロスバースイッチで接続され、高速にプロセッサ間のデータ転送を可能にします。また、XMC サイトが 1 基準備されていますので I/O モ

ジュールを搭載する事ができ、PCIe 経由でプロセッサにデータを受け渡すことができます。

表 8 は HCD6410 の概略仕様です。



図 15 HCD6410 のブロックダイアグラム

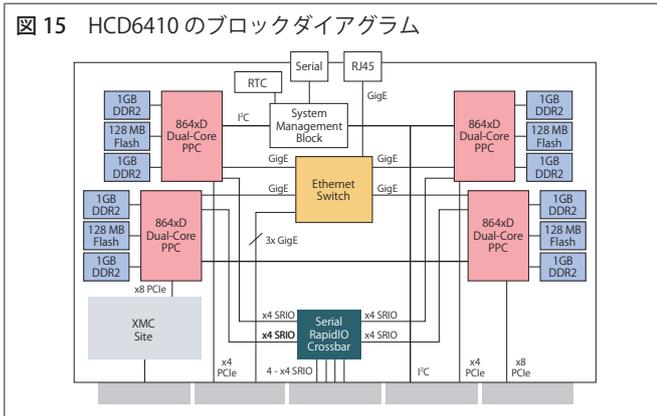


表 8 HCD6410 概略仕様

	仕 様
プロセッサ	Freescale MPC8640D x4
クロック (Max)	1.06GHz
メモリ	8GB DDR2 SDRAM (各プロセッサノードに対して 2GB 最大)
Flash	512MB (各プロセッサノードに対して 128MB)
拡張メザニン	1 XMC
Ethernet	GbE (フロント x1port)
シリアルポート	RS-232/422/485 (バックプレーン)
XMC	PCI Express x8 (VITA 42.3)
フォームファクタ	6U OpenVPX
ソフトウェア	VxWorks、Linux サポート
環境仕様	0 ~ +55°C、0 ~ 95% 結露無し、エアクール (300LFM)

## Model 53690

Pentek 社製 Model53690 は L-Band RF チューナと 200MHz AD&FPGA を搭載した 3U VPX モジュールです。

フロントエンドに 925MHz ~ 2175MHz の L-Band 信号を受信可能な RF チューナが実装されており、I/Q 分離の後 16bit@200MHz の A/D コンバータで 16bit のデジタル信号に変換します。その後段には Xilinx Virtex-6 FPGA が搭載されており、高速の信号処理を実行する事が可能です。

VPX バックプレーンには 4X の Fat Pipe で P1 の Data Plane にアサインされています。また、P2 Expansion Plane には FPGA から LVDS 差動でユーザ I/O がアサインされています。



表に概略仕様を示します。

図 16 Model 53690 ブロックダイアグラム

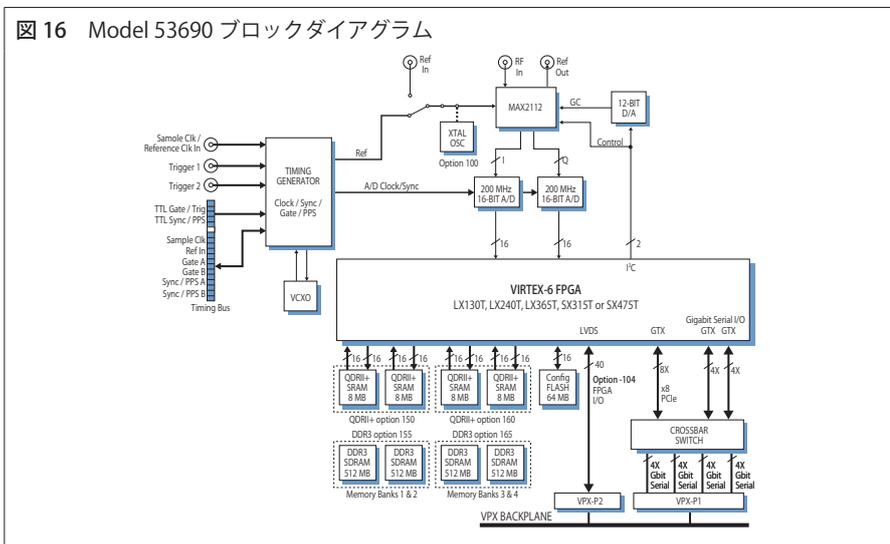


表 9 Model53690 仕様

	仕 様
RF チューナ	L-Band 625MHz ~ 2175MHz (MAX2112)
ADC	16bit, 200MHz (ADS5485)
FPGA	Xilinx Virtex-6 XC6VLX130T (Default)
メモリオプション	8MB QDRII+SRAM 又は 512MB DDR3 SDRAM
Flash	64MB
PCI Express	x8 (Gen1) 又は x4 (Gen2)
フォームファクタ	3U VPX
ソフトウェア	VxWorks、Linux サポート
環境仕様	0 ~ +55°C、0 ~ 95% 結露無し、エアクール
耐環境仕様 (オプション)	-40 ~ +70°C、コンダクションクール

### 受託開発

弊社ではこれら CPU ボードを組み合わせた受託開発も承っております。ソフトウェア開発及びハードウェアの設計開発も可能ですのでお気軽にご相談ください。

### 展示会情報

2011 年 5 月

ESEC 組込みシステム開発技術展 (東京ビッグサイト)

<http://www.esec.jp>

2011 年 7 月

WTP ワイヤレス・テクノロジー・パーク (パシフィコ横浜)

<http://www.wt-park.com>

2011 年 11 月

Embedded Technology (パシフィコ横浜)

<http://www.jasa.or.jp/et/ET2011>

おわりに

テックジャーナルでは、これからも出来る限りお客様に有意義な情報を提供していきたいと思っております。今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

Fast, Flexible, and Customer-Focused Embedded Solutions!

X-ES

OpenVPX  
Embedded  
Computing  
Solution

OpenVPX エンベデッド・コンピューティング・ソリューション  
BY EXTREME ENGINEERING SOLUTIONS



ANSI/VITA 65でOpenVPXが規格化されたことによって、VPXシステムのインテグレーションは劇的に改善されます。今まで、VPXシステムは複数ベンダ間での相互運用性(互換性)を確立するのが困難でしたが、これからはスムーズなインテグレーションが可能になります。

Extreme Engineering Solutions (X-ES)社は2002年にアメリカのWisconsin州Middletonにて設立されたシングルボードコンピュータ・周辺装置及びソフトウェアのエンジニアリング・カンパニーです。元々はエンベデッド・コンピュータ業界で長年の経験を持った人材が集まって設立したプライベートカンパニーですが、現在はエンベデッド業界のマーケットリーダーとして急成長しています。X-ESはOpenVPXのソリューションを提供するEmbedded Computingのエキスパートとして、航空宇宙や防衛、産業機器や医療などの幅広い分野に最適なソリューションをご提案します。

(お問い合わせは)   
sales@mish.co.jp  
http://www.mish.co.jp/

MISH  
INTERNATIONAL

株式会社ミッシュインターナショナル  
TEL 042-538-7650 FAX 042-534-1610  
〒190-0004 東京都立川市柏町4-56-1