

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

2017 Summer Vol. 10

Powered by



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

CONTENTS

搭載向け耐環境ストレージ ——— P.2

リムーバブルストレージ StorePak VPX
SATA ストレージ SataPak VPX
RAID ストレージ StoreEngine VPX
リムーバブルストレージ XPort6193
VPX ストレージ XPort6173

PXI Express向けストレージ — P.6

DM-X25
DM-8M
DM-4M.2
DM-125
ADQDSU

SCSI互換ストレージ ——— P.8

50-Pin Narrow SCSI
68-Pin Wide, Wide Differential, Wide LVD
80-Pin Wide, Wide LVD

HPC向けFPGAアクセラレータボード — P.10

FPGA アクセラレータボード
デザインフロー
従来のハードウェア/ソフトウェア設計フロー
Xilinx SDAccelデザインフロー
OpenPOWER CAPI ベースのデザインフロー

FPGA設計の最新ツール ——— P.12

Navigator Design Suite
Navigator FDK
Navigator BSP
Navigator 対応製品 Model 71131
製品ラインナップ

新製品ピックアップ ——— P.14

Alpha Data 社製 ADM-PCIE-9V3
SP Devices 社製 ADQ7
SPECTRUM 社製 M4x.44xx
PENTEK 社製 Model 78131
Critical IO 社製 StorePak

'17夏号特集

SECURE DATA STORAGE

搭載向けストレージからSCSI互換ストレージまで

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 グローバルビル

TEL : 042-538-7650 FAX : 042-534-1610 Email : sales@mish.co.jp



最近はストレージの要求が高まっており、HDDの記録容量は12TBまで増えSSDも半導体の技術進歩によりTBクラスの製品が市場に出回るようになってきました。ここでは搭載向け耐環境仕様のストレージ製品をピックアップしてそのアーキテクチャをご説明します。

搭載向け耐環境ストレージ

リムーバブルストレージ StorePak VPX



StorePakはフロントリムーバブルに対応したVPXストレージボードです。フロント側でドライブユニットを抜き差しすることができ、運用中に容量が足りなくなった場合でも容易に交換することができます。



StorePakモジュールは、6Uシングルロットで最大12テラバイト(TB)のソリッドステートストレージを提供しており、また、オプションで容量、パフォーマンス、SSDタイプなどを選択することができます。複数のStorePakボードを利用することで更に大きな容量及びパフォーマンスの拡張が可能です。StorePakは複数の独立したストレージ又は複数のボードで単一のストレージとして利用することができます。

●ホットスワップ&ホットプラグ

StorePakはホットスワップに対応しており、システムの電源を切らずにSSDモ

ジュールを取り外し交換が可能です。これは、運用中にシステムの電源を切ることができない場合でも容易にモジュールの交換を可能にします。

●マルチモード動作

StorePakをスタンドアロンで使用する場合、ハードウェアRAID 0/1で高性能のアンマネージドDAS機能が提供されます。また、StoreEngineストレージマネージャモジュールと併用すると、NASファイル共有機能だけでなく、高性能のデータ記録・再生機能、完全管理のダイレクトアタッチドストレージ(RAID)を提供します。

●高性能RAID 0/1/5

StorePakは、ハードウェアRAID 0(ストライピング)、RAID 1(ミラーリング)、又はデータ保護の為にRAID 5(StoreEngineとの組み合わせ)をサポートしています。(※ソリッドステートドライブ(SSD)は、一般的にRAID 1または5が不要であり、信頼性の高いストレージを提供します。)

1台のStorePakで最大2.5GB/secの連続データレートを達成可能であり、更に複数のStorePakを組み合わせることでより高いデータレートを実現することができます。

StorePakの特徴：

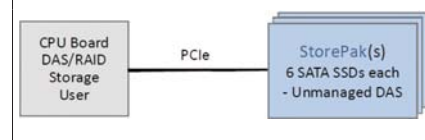
- ✓ 大容量：1台のStorePakで最大12TB
- ✓ リムーバブルなSSDモジュール
- ✓ 6U VPXモジュール
- ✓ 100,000回の挿抜サイクル(StorePak SSDモジュール)
- ✓ 小型のSWaP(サイズ、重量、電力)
- ✓ 堅牢なデザイン

- ✓ 6本のPCIe x4バックプレーンポート
- ✓ データプレーンと拡張プレーンのPCIe接続
- ✓ 低消費電力：35W (Typ)
- ✓ 高性能：最大2.5GB/s (1台のStorePak)
- ✓ RAID 0/1 対応 (又はStoreEngineとの組み合わせでRAID 5対応)
- ✓ スケーラブルな拡張性(StorePakを追加可能)
- ✓ エアクール及びコンダクシオンクール対応

●StorePak使用例

1. DAS/RAIDドライブ

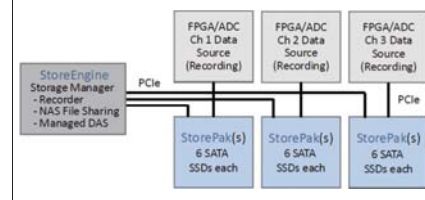
図1 ダイレクト・アタッチド・ストレージ



StorePakは、PCIeインターフェースでホストCPUボードと接続してダイレクト・アタッチド・ストレージ(DAS)として使用することができます。複数のStorePakを使用した場合、独立した各ドライブとして利用、又はハードウェアRAIDで単一のドライブとして利用することもできます。

2. マルチチャンネル・データレコーダ

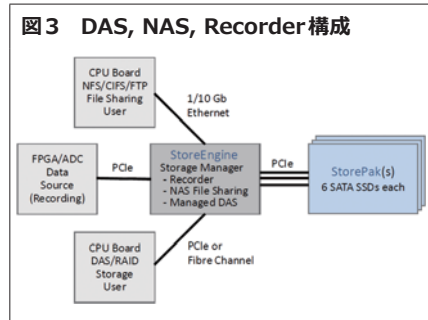
図2 3chアナログデータ記録



この構成は、複数のStorePakとStoreEngineの組み合わせによって3chのアナログデータを記録するアプリケーションです。この場合、StoreEngineは3台のStorePakを管理します。各StorePakは異なるチャンネルのデータをそれぞれ受け取ります。このシステムの合計記録容量は最大36TBで、合計記録速度は最大6GB/sとなります。

3. StorePak + StoreEngine マルチモードオペレーション

図3 DAS, NAS, Recorder構成



StorePak + StoreEngineの組み合わせの場合以下の機能を利用することができます。

- StorePakあたり2GB/sを超える高速データ記録
- 1/10Gbイーサネット上のNFS、CIFSまたはFTPを使用するNASファイル共有
- PCIe又はファイバチャネルを経由して管理するダイレクトアタッチドストレージ(DAS、RAID)
- ハードウェアによるRAID 0/1/5モード

図3の例で、StorePak + StoreEngineは3つの異なるモード(NASファイル共有、高速データ記録、DAS/RAID)で同時に使用されます。

StorePakはコンダクションクーリングに対応したものもあります。

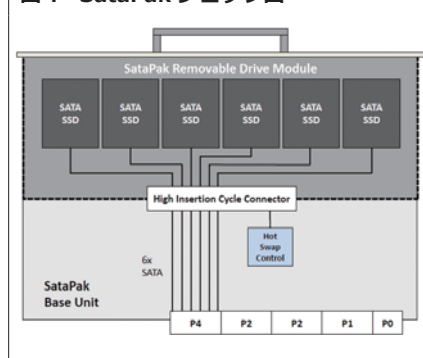


SATAストレージ SATAPak VPX



SataPakはSATAインターフェースに対応した耐環境仕様のリムーバブルVPXストレージボードです。リムーバブルモジュール内に6台のSATA SSDドライブが実装されており、それぞれ個別のドライブとして利用することができます。または、ソフトウェアRAIDも対応しておりますので6台のSSDを1つのRAIDボリュームとして利用することも可能です。

図4 SataPak ブロック図



SataPakの特徴：

- ✓ リムーバブルなSSDモジュール（ツール不要）
- ✓ 6本のバックプレーンSATAインターフェイス
- ✓ 小型のSWaP（サイズ、重量、電力）
- ✓ 個別接続された6個のSSD（各1TB）
- ✓ 最大250MB/sのパフォーマンス（各ドライブ）
- ✓ 低消費電力：20W(typ)
- ✓ RAID 0/1 サポート（ソフトウェアRAID）
- ✓ 100,000回の挿抜サイクル（SataPakストレージモジュール）
- ✓ エアクーリング及びコンダクションクーリング対応

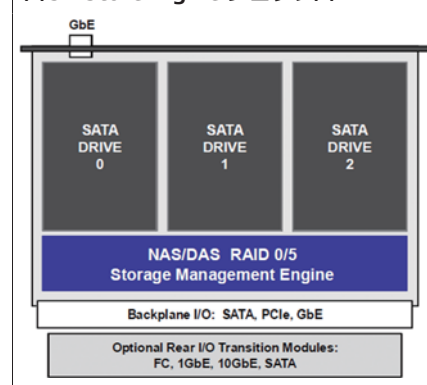
RAIDストレージ StoreEngine VPX



StoreEngineは組み込みシステム用に設計された耐環境仕様のストレージサーバVPXボードです。StoreEngineはRAIDドライブとして、又はファイルサーバとして利用することができ小型・軽量・省電力で高性能・大容量な記録ドライブを提供します。

●RAID内蔵

図5 StoreEngine ブロック図



上図の通り、StoreEngineはハードウェアRAIDを内蔵しており、PCIe又はGbEでアクセスすることができます。オプションでファイバチャネル、iSCSI、FCoEなどのインターフェースもサポートしています。StoreEngineのハードウェアRAIDは最大750MB/sの連続性能をサポートしており、StoreEngineを拡張することで更に高速な記録が可能です。これは、広帯域センサ、レーダ、高解像度ビデオなどのリアルタイム記録に最適です。

StoreEngineは、ADC、FPGA、ビデオストリームなどのソースを広帯域で記録することが可能で柔軟なレコーディングプラットフォームで直ぐに使用することができるターンキーデータレコーダです。最大4台のStoreEngineを組み合わせることで、最大2TB/sのデータレートで記録が可能になります。

●ネットワークファイルサーバ

StoreEngineのNAS (Network Attached Storage) 機能は、ネットワークを介したRAIDボリュームへのファイルレベルアクセスを提供します。これにより、NFSやCIFSなどの標準的なファイルアクセスプロトコルでネットワーク経由でファイル共有することが可能になります。NAS

データアクセスの速度は最大160MB/sで、複数のクライアント間でファイル共有アクセスを実現します。

●高密度

StoreEngineを使用することで、1スロットに最大3台のドライブを拡張することができます。ストレージ容量は最大3TBで、更に容量を追加する場合はStoreEngineを拡張することで可能です。

StoreEngineの特徴：

- ✓ 大容量：最大3TB/1スロット
- ✓ 低消費電力：35W(typ)
- ✓ 高性能：最大750MB/s (1スロットあたり)
- ✓ RAID 0/5 対応
- ✓ スケーラブルな高速レコーディング
- ✓ ネットワークファイルサーバー機能 (NFS/CIFS)
- ✓ RAID & NAS機能内蔵
- ✓ PCIe 及び GbE I/O
- ✓ 複数の RTM I/O オプション：10GbE 及びファイバチャンネル
- ✓ スケーラブルな拡張性
- ✓ ソリッドステートドライブ (SSD) 又は HDD に対応

●ハードウェアRAID 0/5

StoreEngineは同じボード上にRAID 0又はRAID 5又はその両方に設定することが可能で、高い性能と信頼性を提供します。RAID 0の場合、最大750MB/sの連続性能をサポートし、RAID 5の場合は最大400MB/sをサポートします。

●柔軟なストレージインターフェース

StoreEngineはフロントパネルI/OとバックプレーンI/Oの幅広いI/Oオプションをサポートしています。バックプレーンI/Oはオプションのリアトランジションモジュール (RTM) を介して利用することも可能です。

・バックプレーンI/O – P1, P2, P4, P5

- 4x 1Gbイーサネット (NAS 及び iSCSI DASをサポート)
- 6x PCI Express x4 (PCIe DAS をサポート)

・オプションのP3, P6 RTM I/O

- PCI Express x8

- 2x 8Gbファイバチャンネル (FC DASをサポート)
- 2x 1/10Gbイーサネット (NAS, SCSI/FCoE DASをサポート)
- 4x SATAドライブ拡張サポート
- シリアルポート

●StoreEngine使用例

StoreEngineは柔軟な使用例をサポートしています。一般的にストレージ使用例は、ブロックレベルのストレージアクセスを提供するダイレクトアタッチドストレージ (DAS)とネットワークレベルの共有ストレージアクセスを提供するネットワークアタッチドストレージ (NAS) の2つのカテゴリに分類されます。

DASの場合、クライアント・プロセッサはクライアントのOSによって提供されるファイルシステムを使用します。クライアントは、ローレベルブロックモードでStoreEngineストレージを利用します。これらローレベルのストレージブロックの割り当てと使用は、クライアントファイルシステムによって完全に制御されるため、DASの保存データはクライアント間で共有することはできません。しかしながら、DASストレージのデータ転送は、700MB/sを超える、非常に高速なデータレートを実現します。

NASの場合、StoreEngineが独自のファイルシステムを使用してストレージブロックのローレベル割り当てと使用を完全に制御します。クライアントからのアクセスは、NASやCIFSなどのネットワークファイルアクセスプロトコルを介して提供されており、保存されたデータは複数のクライアント間で共有することができます。但し、NASストレージのデータ転送速度は、通常100MB/s以下となります。

●高性能データレコーディング

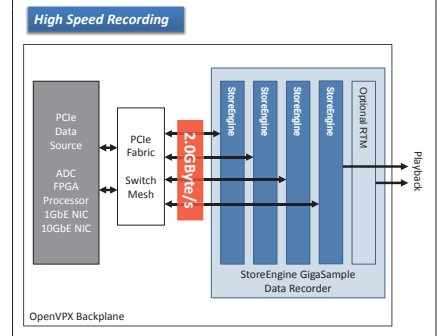
GigaSample Data Recorder (GDR) マネージャーソフトウェアはStoreEngine上で動作し、高速でスケーラブルな記録システムを提供します。GDRソフトウェアは、最大2GB/sの速度で複数のStoreEngineにデータを分散記録するレコーディングファイルシステムを実装しています。また、データの再生時に複数のStoreEngineを単一のデータソースとして再生できるよう

に、記録データの再生を管理しています。

記録データソースは、PCIe接続されたADC(またはFPGAなどのPCIeデータソース、またはPCIeのプロセッサボード)からのストリーム、又はイーサネットなどのUDP/IPデータストリームも可能です。PCIeデータソースは、StoreEngineあたり最大600MB/sのデータレートで、GDRマネージャによって生成されたDMAアドレスリストに基づいて、データスライスをStoreEngineに書き込みます。

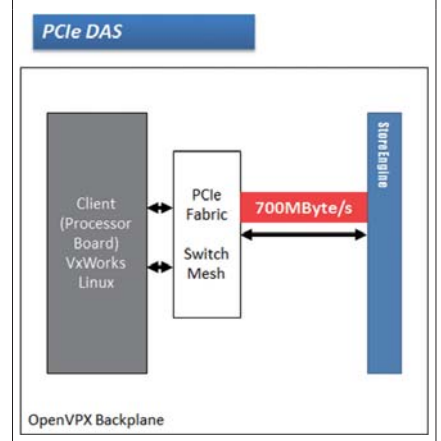
StoreEngineはRAID 0を使用してこれらのデータスライスをSATAドライブに分散記録します。

図6 高速レコーディング構成例



StoreEngineレコーダとデータソースは、通常VPXシャーシに実装されVPXバックプレーンを経由して相互接続されます。

図7 DAS構成例



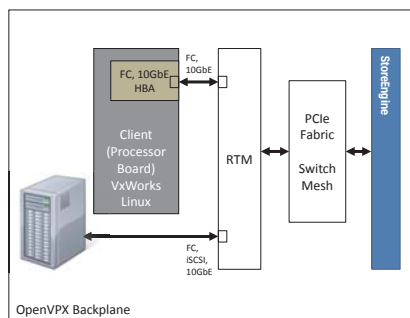
PCIeダイレクトアタッチストレージは、PCIe対応の組み込みVPCプロセッサボードにStoreEngineを追加する効率的な方法です。クライアント(プロセッサボード)からStoreEngineへのPCIe接続は、通常バックプレーンを介して提供されます。StoreEngineドライバはクライアントボード

上で動作し、StoreEngineとの間で最大700MB/sのデータ転送速度を実現します。StoreEngineドライバは、VxWorksとLinuxで使用することができます。

StoreEngineはPCIe接続に加えてその他インターフェースオプションをサポートしています。FC、iSCSI、FCoEインターフェースオプションはRTMを介してサポートされています。

図8 FC, iSCSI構成例

FC, iSCSI, FCoE DAS



リムーバブルストレージ XPort6193



XPort6193はセキュアストレージに対応した耐環境仕様の2.5インチソリッドステートドライブです。温度範囲は-40℃～+85℃の過酷な温度環境に対応しており、振動・衝撃はMIL-STD-810Fに対応しています。

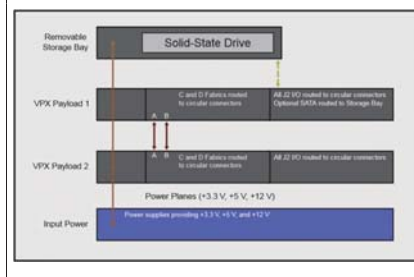
また、オプションでXTSブロック暗号モードの256ビットAESハードウェア暗号化機能に対応しています。暗号化ハードウェアは、パフォーマンスの低下を最小限に抑えて暗号化・復号化するように設計されています。これは、SATA APIを介してキー管理をサポートし、さらに30ms以内にキーの消去を実行することが可能でキーの残骸を残すこともありません。

XPort6193は、信頼性の高いコネクタを使用して設計されており、何千回もの挿抜をサポートします。グローバルウェアレベリング、パッドブロック管理、オーバプロビジョニングと組み合わせたSLC NANDフラッシュコンポーネントの使用により、ドライブの信頼性を向上します。



写真はXPand6200にXPort6193を実装しているイメージです。XPand6200は耐環境仕様のATRコンピュータで内部にVPXスロットを2スロット装備しています。XPort6193と組み合わせて使用することで耐環境ストレージコンピュータとして搭載用に利用することができます。

図9 XPand6200 ブロック図

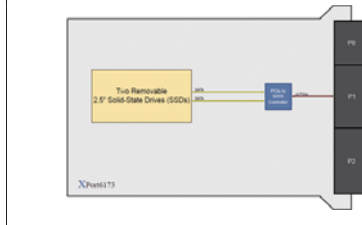


VPXストレージ XPort6173



XPort6173は、3U VPXシングルスロットに2台の2.5インチソリッドステートドライブ(SSD)を実装したストレージボードです。インターフェースはPCIe 2.0をサポートしています。容量は最大4TBを実装することができます。また、オプションでSLC又はMLCを選択することができます。

図10 XPort6173 ブロック図



耐環境仕様に対応しており、動作温度はエアクーで-40～+70℃、コンダクショナルクーで-40～+85℃に対応しています。





PXI Express向けストレージ

PXIはNational Instruments社によって開発された工業用のPCプラットフォームですが、PC業界がPCIからPCI Expressへと移行することでPXIに於いてもPCI Expressの導入が必要となりました。ここで開発されたのがPXI Expressです。この移行により帯域幅が大幅に向上し従来取り扱えなかったデータレートが実現できるようになりました。これに合わせてデータストレージの要求が高まっています。ここでは、PXI Expressのストレージ製品をご紹介します。

DM-X25

PXIe HDD/SSDストレージユニット



DM-X25はドライブ構成オプションにより最大8TBの容量を搭載することができる3U PXI Expressのストレージユニットです。SSD又はHDDを選択することができ、ホストインターフェースはPCIe Gen2 (x8)をサポートしています。

表1 DM-X25 概略仕様

DM-X25 概略仕様	
容量	8TB (Max)
インターフェース	PCIe Gen2 x8
ドライブインターフェース	SATA 3.0
ドライブタイプ	2.5" HDD 又は SSD
サイズ	15.72(D) × 6.03(W) × 12.7(H) cm
重量	0.9kg
スロット	PXI Express 3 slots

表2 DM-8M 概略仕様

DM-8M 概略仕様	
容量	8TB (Max)
インターフェース	PCIe Gen2 x8
ドライブインターフェース	mSATA 3.0
モジュールの数	2, 4, 6, 8
サイズ	15.72(D) × 2.00(W) × 12.7(H) cm
重量	0.45kg
スロット	PXI Express 1 slots

DM-8M

PXIe mSATAストレージユニット



DM-8MはmSATAモジュールを搭載した3U PXI Express ストレージユニットです。容量は最大8TBを搭載することができ、ホストインターフェースはPCIe Gen2 x8をサポートしています。



DM-4M.2

PXIe M.2ストレージユニット



DM-4M.2はM.2モジュールを搭載した3U PXI Expressストレージユニットです。4枚のM.2モジュールで最大4TBを搭載できます。ホストインターフェースはPCIe Gen3 x8をサポートしています。

DM-125

PXIe SATAストレージユニット



DM-125は2.5インチドライブを搭載した3U PXI Expressストレージユニットです。容量は最大2TBを搭載することができます。ホストインターフェースはPCIe Gen2をサポートしています。

ADQDSU

PXIe SSDストレージユニット



ADQDSUは2.5インチSSDを搭載した3U PXI Expressストレージユニットです。容量は最大2TBに対応しています。ホストインターフェースはPCIe Gen2 x8をサポートしています。

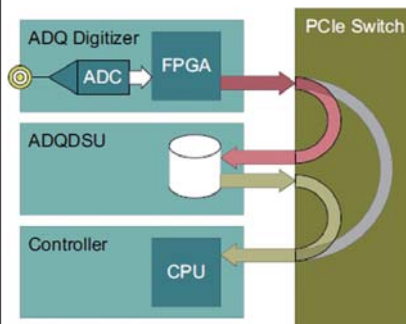
表3 DM-4M.2 概略仕様

DM-4M.2 概略仕様	
容量	512GB ~ 4TB
インターフェース	PCIe Gen3 x8
ドライブインターフェース	M.2 PCIe
モジュールの数	4
サイズ	15.72(D) × 2.00(W) × 12.7(H) cm
重量	0.45kg
スロット	PXI Express 1 slots

表4 DM-125 概略仕様

DM-125 概略仕様	
容量	2TB
インターフェース	PCIe Gen2
ドライブインターフェース	SATA
ドライブの数	1
サイズ	15.72(D) × 2.00(W) × 12.7(H) cm
重量	0.45kg
スロット	PXI Express 1 slots

図11 ADCボードとの組合せ



図の様にADCボードと組み合わせてデータ収集装置を構築することが可能です。

SPECTRUM社製M4xシリーズA/Dボードと組み合わせる事で、広帯域&大容量の測定器として高精度のアナログ信号を取得する事もできます。

表5 ADQDSU 概略仕様

ADQDSU 概略仕様	
容量	500GB, 1TB, 2TB
インターフェース	PCIe Gen2 x8
ドライブインターフェース	SATA
ドライブタイプ	SSD
ドライブの数	1
スロット	PXI Express 3 slots



SPECTRUM社製
M4xシリーズ A/Dボード



SCSIは1986年にANSIにて規格化されたコンピュータと周辺機器を接続するインターフェースです。最初の規格化から既に30年が経過しており、現在はレガシーなインターフェースとなって殆ど市場で見ることができなくなりました。しかしながら、長期間の運用を実施する防衛分野やインダストリー分野ではSCSIインターフェースが現在でも使用されており、そのインターフェースを直ぐには変更できない状況があります。ここではその置き換え用として製品化されたSCSI互換ドライブを紹介します。

SCSI互換ストレージ

既存のSCSIドライブからの置き換えが可能

- ✓ SCSI HDD (ハードディスクドライブ)
- ✓ SCSI SSD (ソリッドステートドライブ)
- ✓ SCSI MOドライブ
- ✓ SCSI フロッピーディスクドライブ
- ✓ SCSI テープドライブ
- ✓ SCSI PCMCIA/PCカード
- ✓ SCSI Zipドライブ



RedRock社のSCSIドライブ製品は既に製造が終了している既存のSCSIドライブを置き換える為に製品化されました。パラレルのSCSIインターフェースは現在シリアルSAS(Serial Attached SCSI)としてハードディスクドライブやSSDなどで利用されていますが、旧来のパラレルのSCSIドライブが故障してしまて交換ができない場合には、ここでご紹介するドライブを利用することでパラレルSCSIのインターフェースを延命することができます。

50-Pin Narrow SCSI



50-Pin Narrow SCSIは最初に規格化された仕様であり、最も古いのがこのタイプです。

● RRT-35SFS-SN

SSD搭載
Narrow SCSIドライブ



● RRT-35SHS-SN

HDD搭載
Narrow SCSIドライブ



表6 50-Pin Narrow SCSI ラインナップ

SCSI 50Pin Narrow Model			
型名	RRT-35SFS-SN	RRT-35SHS-SN	RRT-35SFS-SN-LP
容量	960GB max	1500GB max	120GB max
ドライブタイプ	SSD(SLC/MLC)	HDD	SSD
インターフェイス	Narrow 8bit シングルエンド Ultra SCSI, SCSI2, SCSI1	Narrow 8bit シングルエンド Ultra SCSI, SCSI2, SCSI1	Narrow 8bit シングルエンド Ultra SCSI, SCSI2, SCSI1
R/W 性能	19MB/s	19MB/s	19MB/s
動作温度	0 ~ 70℃	5 ~ 55℃	0 ~ 70℃
保存温度	-40 ~ +85℃	-40 ~ +70℃	-40 ~ +85℃
拡張動作温度	-40 ~ +85℃	—	-40 ~ +85℃
拡張保存温度	-40 ~ +85℃	—	—
湿度	5% ~ 95%		
フォームファクタ	3.5 インチ		
重量	420g max		230g max
寸法	101.6 x 146.1 x 25.4 mm		101.6 x 146.1 x 13.4 mm

● RRT-35SFS-SN-LP

SSD搭載
Narrow SCSIドライブ



特徴：

- ✓ 製造中止の50ピンNarrow SCSIドライブの置き換え
- ✓ ソリッドステート(SSD)又はHDD
- ✓ 標準3.5インチフォームファクタ
- ✓ 最大1500GBの容量
- ✓ 最大19MB/sのSCSI転送速度
- ✓ シングルエンド(SE)インターフェース
- ✓ コマースシャルおよび拡張温度対応
- ✓ 衝撃・振動に対応した頑丈な設計
- ✓ ディスクリット制御のセキュア消去とドライブ破壊オプション
- ✓ SCSI SEコントローラを搭載したCPUと互換
- ✓ SCSI終端はユニット内で有効化可能
- ✓ 追加のソフトウェア不要
- ✓ SCSI IDの選択0 ~ 7対応

68-Pin Wide, Wide Differential, Wide LVD



● RRT-35SFS-SW

SSD搭載
Wide SCSIドライブ



● RRT-35SHS-SW

HDD搭載
Wide SCSIドライブ



● RRT-35SFA-HW

SSD搭載
Wide HVD SCSIドライブ



表7 68-Pin Wide SCSI ラインナップ

SCSI 68Pin Wide Model						
型名	RRT-35SFS-SW	RRT-35SHS-SW	RRT-35SFA-HW	RRT-35SHA-HW	RRT-35SFS-LW	RRT-35SHS-LW
容量	960GB max	1500GB max	256GB max	960GB max	960GB max	960GB max
ドライブタイプ	SSD	HDD	SSD	HDD	SSD	HDD
インターフェイス	Wide 16bit シングルエンド Ultra SCSI, SCSI2, SCSI1	Wide 16bit シングルエンド Ultra SCSI, SCSI2, SCSI1	Wide ディファレンシャル Ultra SCSI, SCSI2, SCSI1	Wide ディファレンシャル Ultra SCSI, SCSI2, SCSI1	Wide ディファレンシャル Ultra SCSI, SCSI2, SCSI1	Wide ディファレンシャル Ultra SCSI, SCSI2, SCSI1
R/W 性能	38MB/s	38MB/s	38MB/s	38MB/s	38MB/s	38MB/s
動作温度	0 ~ 70℃	5 ~ 55℃	0 ~ 70℃	0 ~ 55℃	0 ~ +70℃	5 ~ 55℃
保存温度	-40 ~ +85℃	-40 ~ +70℃	-40 ~ +85℃	-40 ~ +70℃	-50 ~ 95℃	-40 ~ +70℃
拡張動作温度	-40 ~ +85℃	—	-40 ~ +85℃	—	-40 ~ +85℃	—
拡張保存温度	-40 ~ +85℃	—	—	—	—	—
湿度	5% ~ 95%					
フォームファクタ	3.5 インチ					
重量	420g max					
寸法	101.6 x 146.1 x 25.4 mm		101.6 x 149.9 x 40.6 mm		101.6 x 146.1 x 25.4 mm	101.6 x 149.9 x 40.6 mm

● RRT-35SHA-HW

HDD 搭載
Wide HVD SCSIドライブ

● RRT-35SFS-LW

SSD 搭載
Wide LVD SCSIドライブ

● RRT-35SHS-LW

HDD 搭載
Wide LVD SCSIドライブ

80-Pin Wide, Wide LVD



● RRT-35SFS-SC

SSD 搭載
Wide SCA SE SCSIドライブ

● RRT-35SHS-SC

HDD 搭載
Wide SCA SE SCSIドライブ

● RRT-35SFS-LC

SSD 搭載
Wide SCA LVD SCSIドライブ

● RRT-35SHS-LC

HDD 搭載
Wide SCA LVD SCSIドライブ

特徴：

- ✓ 製造中止の 80 ピン Wide SCSI ドライブの置き換え
- ✓ ソリッドステート(SSD) 又は HDD
- ✓ 標準 3.5 インチフォームファクタ
- ✓ 最大 1500GB の容量
- ✓ 38MB/s の SCSI 転送速度
- ✓ シングルエンド(SE) 又はディファレンシャルインターフェース
- ✓ SCSI SE コントローラを搭載した CPU と互換
- ✓ SCSI 終端はユニット内で有効化可能
- ✓ 追加のソフトウェア不要
- ✓ SCSI ID の選択 0 ~ 15 対応

特徴：

- ✓ 製造中止の 68 ピン Wide SCSI ドライブの置き換え
- ✓ ソリッドステート(SSD) 又は HDD
- ✓ 標準 3.5 インチフォームファクタ
- ✓ 最大 1500GB の容量
- ✓ 38MB/s の SCSI 転送速度
- ✓ シングルエンド(SE) 又はディファレンシャルインターフェース
- ✓ コマーシャルおよび拡張温度対応
- ✓ 衝撃・振動環境に対応した頑丈な設計
- ✓ ディスクリット制御のセキュア消去とドライブ破壊オプション
- ✓ SCSI SE コントローラを搭載した CPU と互換
- ✓ SCSI 終端はユニット内で有効化可能
- ✓ 追加のソフトウェア不要
- ✓ SCSI ID の選択 0 ~ 15 対応

表8 80-Pin Wide SCSI ラインナップ

SCSI 80Pin Wide Model				
型名	RRT-35SFS-SC	RRT-35SHS-SC	RRT-35SFS-LC	RRT-35SHS-LC
容量	960GB max	1500GB max	960GB max	1500GB max
ドライブタイプ	SSD(SLC/MLC)	HDD	SSD(SLC/MLC)	HDD
インターフェイス	Wide 16bit シングルエンド Ultra SCSI, SCSI2, SCSI1	Wide 16bit シングルエンド Ultra SCSI, SCSI2, SCSI1	Wide 16bit ディファレンシャル Ultra SCSI, SCSI2, SCSI1	Wide 16bit ディファレンシャル Ultra SCSI, SCSI2, SCSI1
R/W 性能	38MB/s	38MB/s	38MB/s	38MB/s
動作温度	0 ~ 70℃	5 ~ 55℃	0 ~ 70℃	5 ~ 55℃
保存温度	-40 ~ +85℃	-40 ~ +70℃	-40 ~ +85℃	-40 ~ +70℃
拡張動作温度	-40 ~ +85℃	—	-40 ~ +85℃	—
拡張保存温度	-40 ~ +85℃	—	-40 ~ +85℃	—
湿度	5% ~ 95%			
フォームファクタ	3.5 インチ			
重量	420g max			
寸法	101.6 x 146.1 x 25.4 mm	101.6 x 149.9 x 40.6 mm	101.6 x 146.1 x 25.4 mm	101.6 x 149.9 x 40.6 mm



10GbEや40GbEの高速なLANネットワークの利用で、データセンターにおけるコンピュータ間の通信帯域は飛躍的に増加しています。それと同時にデータ処理プロセッサにも処理速度の高速化が求められていますが、プロセッサの処理能力には限界がありその処理をアクセラレートするのがここで紹介するFPGAアクセラレータボードです。

HPC向け FPGAアクセラレータボード

FPGAアクセラレータボード

Alpha Data社は、CAPI (Coherent Accelerator Processor Interface) に対応したFPGAアクセラレータボードをデータセンター向け又はHPC(High Performance Computing) 向けに提供しています。このボードを使用することで、データ処理アプリケーションをFPGAに実装するための開発期間を大幅に短縮することができます。

製品のラインナップは下表のとおりです。

これらのボードはLinux又はWindows

のシステムで動作することができ、IBM社製POWER8及びPOWER9サーバに対応しています。

CAPI(Coherent Accelerator Processor Interface)はFPGAアクセラレータをPOWER8又はPOWER9プロセッサチップのコヒーレントなファブリックに接続します。CAPIはI/Oサブシステムとのプロセッサ通信のソフトウェアオーバーヘッドを取り除き、FPGAアクセラレータをアプリケーションの一部として動作させることができます。POWERシステム上のCAPIは、FPGA上でクライアント固有の演算アルゴ

リズムを実装するための高性能ソリューションを提供します。

デザインフロー

システム開発のための下記3つのデザインフローが提供されています。

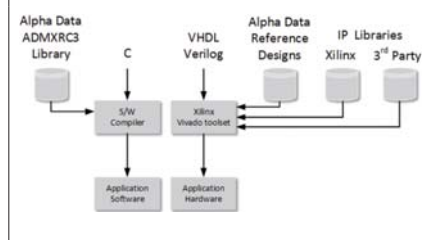
- 従来のハードウェア/ソフトウェア設計フロー
- Xilinx SDAccel デザインフロー
- OpenPOWER CAPI ベースのデザインフロー

表9 FPGAアクセラレータボードラインナップ

FPGA Accelerator Products					
型名	ADM-PCIE-9V3	ADM-PCIE-8K5	ADM-PCIE-8V3	ADM-PCIE-KU3	ADM-PCIE-7V3
					
FPGA	Xilinx Virtex UltraScale Plus	Xilinx Kintex UltraScale	Xilinx Virtex UltraScale	Xilinx Kintex UltraScale	Xilinx Virtex7
PCI Express	Gen4 x8 Gen3 x16	Gen3 x8	Gen3 x8	Gen3 x8	Gen3 x8
フォームファクタ	Half Length Low profile	Half Length Low profile	Half Length Low profile	Half Length Low profile	Half Length Low profile
オンボードメモリ	1G x 72 x 2bank, DDR4-2400	1G x 72 x 2bank, DDR4-2400	1G x 72 x 2bank, DDR4-2400	8GByte x2, DDR3-1600	8GByte x2, DDR3-1333
ネットワーク	100Gb Ethernet, QSFP28 x2	10Gb Ethernet, SFP+ x2	100Gb Ethernet, QSFP28 x2	40Gb Ethernet, QSFP x2	10Gb Ethernet, SFP+ x2
外部 インターフェース	Ultraport SlimSAS Connector (8x 22.5Gbps lanes), USB board management (built-in JTAG) customizable GPIO	Dual Firefly Interfaces – providing 8 x 16Gbps links	USB board management (built-in JTAG) customizable GPIO Dual Firefly Interfaces – providing 8 x 28Gbps links	Dual SATA Interfaces capable of up to 6Gb/s data rates. External Sync (PPS) interface	Dual SATA Interfaces capable of up to 6Gb/s data rates
SDAccel	–	○	–	○	○
OpenPOWER	–	○	○	○	○

従来のハードウェア/ソフトウェア設計フロー

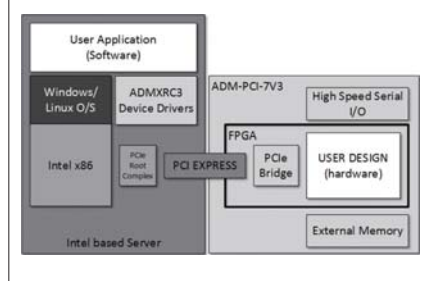
図12 従来の設計フロー



FPGAデザインはAlpha Dataのリファレンスデザイン及びXilinx社又はサードパーティのIPコアライブラリを組み合わせ、Vivado開発環境で設計します。その後、Vivadoツールでの論理合成、配置配線を実行してFPGAアプリケーションが作成されます。

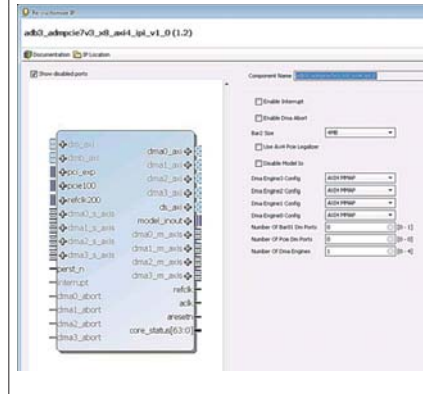
アプリケーションソフトウェアは、Alpha DataのSDK API(ADMXRC3)を使用してC言語で作成します。サーバ側とFPGAボード側のデザインブロックは下図のとおりです。

図13 サーバとFPGAボードのデザインブロック



下図はPCIe IPコアの設定例です。

図14 PCIe IPコア設定例



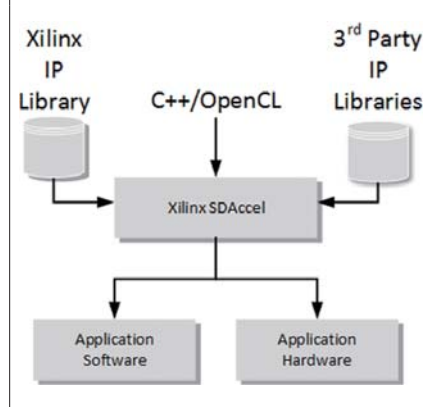
リファレンスデザインはVivado GUIプロジェクトとして導入ガイドと共に提供されています。

また、その他サンプル例は以下の様なものがあります。

- Dim_test :
メモリーインターフェースサンプル
- Reg_access :
PCIeレジスタアクセスサンプル
- Dma_demo :
PCIe DMAパフォーマンスデモサンプル
- Avr2util :
USBの電源とステータスモニタリング
- SFP+/QSFP+ IBERT Loopback Demo :
10G/25G ループバックテストサンプル
- SFP+/QSFP 10GE XGMII Loopback Demo :
10G XGMII から SFP+/QSFP のテストサンプル
- QSFP+ 40GE XGMII Loopback Demo :
40G XGMII から QSFP のテストサンプル
- QSFP+ 10GE Ethernet Loopback Demo :
Chevin Tech 社製、10G MAC/PHY デモ
- QSFP28 25GE Ethernet Loopback Demo :
Chevin Tech 社製、25G MAC/PHY デモ
- SATA MAC IP and example PHY :
Low Level SATAコントローラデザインサンプル
- Dual-PCIe core Demo :
Dual PCI Expressエンドポイントシステムサンプル

Xilinx SDAccelデザインフロー

図15 SDAccelデザインフロー



XilinxのSDAccel設計ツールを使用することで、C++ 又は OpenCLを使用してXilinx IP 又はサードパーティIPモジュール

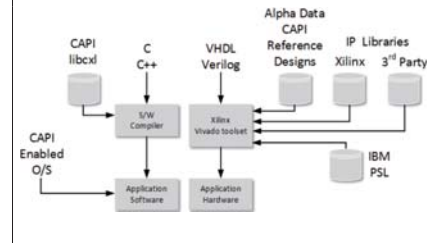
と共にアプリケーションが作成されます。

SDAccel 開発環境は、OpenCL/C/C++ カーネルの任意の組み合わせをサポートする業界初のアーキテクチャ最適化コンパイラであり、完全なCPU/GPUライクの開発とFPGAのランタイムエクスペリエンスの為にライブラリと開発ボードが含まれています。

Alpha Data社はSDAccelを認定されたXilinxアライアンスメンバーであり、Virtex-7 及び Kintex Ultrascale 製品を提供しています。

OpenPOWER CAPIベースのデザインフロー

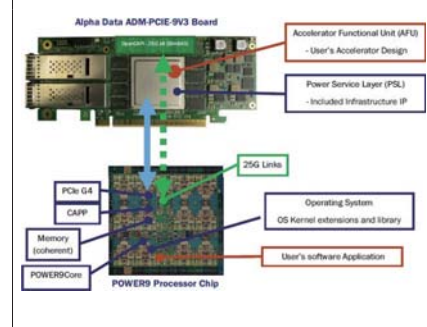
図16 CAPIベースデザインフロー



CAPIベースの設計フローは、設計者がホストインターフェースを開発する必要がなくなります。これは、予め構築されたPower Server Layer (PSL) モジュールとして提供されます。それ以外の多くの部分はVHDL/Verilogを使用してFPGAの設計をVivadoツールで行い、C/C++を使用してアプリケーションソフトを作成します。

Alpha Data社のCAPIキットには、POWER8/9チップへの接続、ユーザ定義のAFU(Accelerator Function Units)のサンプル、CAPI専用のOSカーネル拡張機能、およびライブラリ機能が含まれています。(下図参照)

図17 FPGAボードとPOWER9プロセッサ





FPGA設計の最新ツール

FPGAは半導体の微細化でますます大規模・複雑になってきています。それに伴ってXilinxのFPGA統合開発環境「ISE」は「Vivado」という新しい開発環境に移行し、従来VHDLやVerilogを使用して開発を行っていましたが、C言語やブロックダイアグラム設計も利用できるようになっています。ここではそのVivadoに対応したPENTEK社製FPGAデザインキットの概要を説明します。

Navigator Design Suite



Navigator Design Suite は PENTEK 社の最新のFPGAボードファミリ「JADE」用に開発されたデザインキットです。

Navigator Design SuiteにはNavigator FDK (FPGA Design Kit) と Navigator BSP(Board Support Package)が含まれています。Navigator Design Suiteは、FPGA IPと制御ソフトウェアの接続の問題を解決する為の新しいアプローチを採用しています。最近のFPGA演算アプリケーションでは、ハードウェア上で実行する特殊なFPGA IPの開発と、FPGAをホストコンピュータから制御するためのソフトウェアの開発が必要です。FPGA開発者がIPライブラリを使用して独自のカスタムIPを開発した場合、それを制御するためのソフトウェア開発が必要となりますが、一般的にFPGA開発とソフトウェア開発は別のエンジニアが担当しています。FPGA開発とソフトウェア開発ツールを2つの別々のタスクとして扱う場合、問題が頻繁に発生します。また、FPGA IP及び制御ソフトウェアの変更は、容易に同期が失われる可能性があります。この場合、新しいアプリケーションの開発がより複雑になり、正常に機能していたコンポーネントを壊すこともあります。

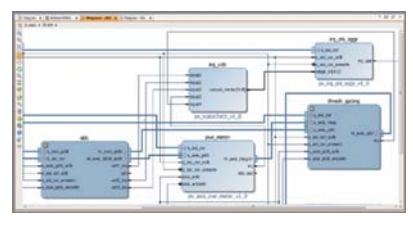
Navigator Design Suiteは、PENTEK社のハードウェアで完全に動作するように設計されており、FPGA IPとソフトウェア作成の複雑なタスクに対してベストなソリューションを提供します。

Navigator FDK (FPGA Design Kit)

FPGAの規模はますます大きくなり、IPがこれまで以上に複雑になるにつれてこれを管理するための設計ツールの必要性は今まで以上に高まっています。

Xilinx社のVivado Design Suiteには、業界初のプラグアンドプレイIP統合開発環境であるIP Integratorが含まれています。グラフィカルなブロックダイアグラムインターフェースをベースに構築されたIP Integratorは、IP設計者がブロックダイアグラム設計にインポートすることで、既存のIPを活用することができます。

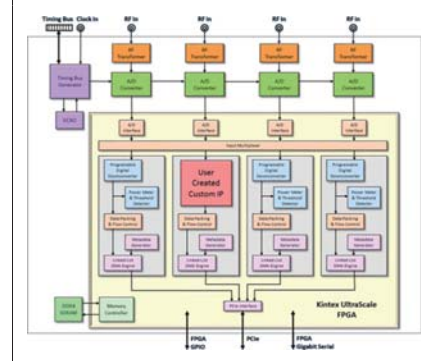
図18 IP Integrator



PENTEK社のNavigator FDKはまさにこれを目的に設計されました。Navigator FDKは、特定のJADEファミリボード用の完全なIPを提供します。VivadoのIP Integratorでデザインを開くと、設計者はPENTEKリファレンスデザインの全てのコンポーネントにアクセスすることができ、必要に応じてブロックの置き換え・変更が可能です。全てのブロックは、業界標準のAXI4インターフェースを使用してカスタムIPを他のデザインと接続するための明確なフォーマットを提供します。リファレンスデザインにはカスタム信号処理IPを挿

入するのに理想的なデータパスのユーザブロックが含まれています。リファレンスデザインにはボード固有のIPに加えて、最も一般的に使用されているアルゴリズムの処理ブロックも含まれています。

図19 Navigatorリファレンスデザイン



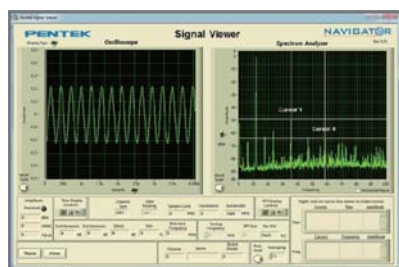
Navigator BSP (Board Support Package)

Navigator FDKと連携するのがNavigator Board Support Package (BSP)です。

Navigator FDKはPENTEKのハードウェア用の新しいIPを作成又は変更するための合理的なパスを提供しますが、Navigator BSPはハードウェア及びFPGA内の全てのIP機能を完全に操作できるようにします。Navigator BSPを使用することで、ソフトウェア開発者は直観的なAPIを通して殆どのハードウェアの詳細を抽象化してより高いレベルで開発することができます。このAPIを使用することで、ソフトウェア開発者は、APIやその下のハードウェアやIP制御ライブラリにボード固有の機能の多くを処理させることで、アプリケーションを作成する作業に集中することができま

す。BSPライブラリ全体への完全なアクセスを望む開発者には、C言語ソースコードとドキュメントを利用することができます。新しいアプリケーションは、お客様が独自に開発又はBSPに含まれているサンプルコードの何れかで開発することができます。全てのPENTEKハードウェアには、独自のIP開発をせずに操作が可能なデフォルトの機能が実装されています。この機能は、多くのユーザアプリケーションの要件を満たすのに理想的な機能を備えています。Navigator BSPには信号解析ツールであるSignal Analyzerが含まれており、時間軸及び周波数軸(FFT)の波形表示が可能です。

図20 Signal Analyzer



測定機能として、二次及び三次高調波、THD(全高調波歪み)、SINAD(信号対雑音及び歪み)の値を表示します。カーソルを使用することで、データポイントをマーキングし表示された信号の振幅と周波数を計算します。Signal Analyzerを使用すると直ぐにアナログ信号の確認ができます。

このように、Navigator Design Suiteを使用するとFPGA開発とソフトウェア開発が最適化され効率良く開発を行うことが可能になります。Navigator FDKとBSPは、FPGAのIPブロックとそれを制御するBSP

関数に一致するように設計されています。開発者がIPを変更すると、それに対応するBSP関数を簡単に見つけることができ、ソフトウェアも同時に変更することができます。Navigator FDKはAXI4を全てのIPブロックインターフェイスに使用しています。開発者がAXI4を使用して独自のIPブロックを作成すると、それはPENTEKが提供するIPと互換になります。Navigator BSPスタイルガイドに従って、ユーザはNavigator BSPライブラリと互換のBSPモジュールを作成する事ができます。

図21 Navigator BSPとFDK



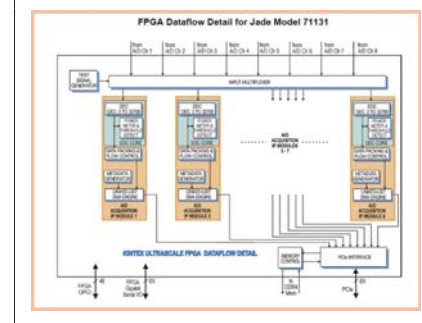
Navigator対応製品 Model 71131



PENTEK社製JADEファミリーの一つであるModel 71131(写真)は、プログラマブルなDDCを備えたマルチチャンネルの高速A/DコンバータXMCモジュールです。ワイヤレス通信やレーダ受信の信号処理用途に適しています。FPGAに内蔵されたデータキャプチャ機能は、ターンキーソリューションとして提供されるだけでなく、

FPGAにユーザ信号処理を実装するための最適なプラットフォームを提供します。このデータキャプチャ機能は、8chの同期取得及び複数ボードのクロック同期、大規模なDDR4メモリアンターフェイス、PCIe Gen3インターフェース、又はオプションで広帯域のGigabitシリアルI/Oインターフェースを備えています。

図22 71131のIPコア



図の通り各アクイジションIPモジュールには、強力なプログラマブルDDC IPコア、DDR4 SDRAMメモリ用のIPモジュール、データ同期用のコントローラIP、テスト用信号発生回路、PCIeインターフェースが含まれています。工場出荷時にこの機能がデフォルトで実装されるため、Model 71131の機能を直ぐに利用することができます。

製品ラインナップ

PENTEK社製Navigator Design Suiteに対応した製品ラインナップは表10の通りです。

フォームファクタは、PCI Express, Compact PCI, XMC, VPX, AMCに対応していますのでお客様の使用環境に合わせて選択することができます。

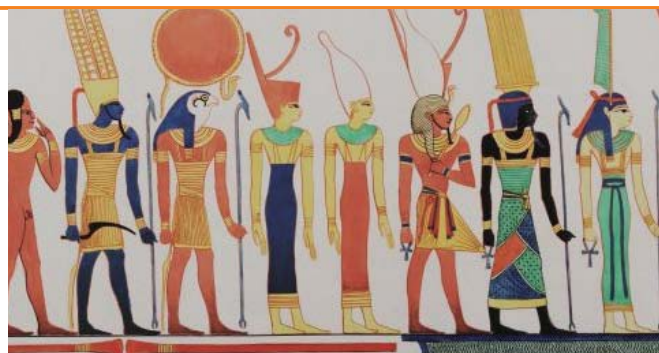
表10 PENTEK JADEファミリー ラインナップ

Navigator Design Suite 対応製品ラインナップ							
型名	A/D	Ch 数	D/A	Ch 数	FPGA	DDC	フォームファクタ
Model 7x131	250MHz	8ch	—	—	Kintex UltraScale	○	PCIe, cPCI, XMC
Model 5x131	250MHz	8ch	—	—	Kintex UltraScale	○	VPX, AMC
Model 7x821	200MHz	3ch	800MHz	2ch	Kintex UltraScale	○	PCIe, cPCI, XMC
Model 5x821	200MHz	3ch	800MHz	2ch	Kintex UltraScale	○	VPX, AMC
Model 7x841	3.6GHz	2ch	1.8GHz	4ch	Kintex UltraScale	○	PCIe, cPCI, XMC
Model 5x841	3.6GHz	2ch	1.8GHz	4ch	Kintex UltraScale	○	VPX, AMC
Model 7x851	500MHz	4ch	800MHz	4ch	Kintex UltraScale	○	PCIe, cPCI, XMC
Model 5x851	500MHz	4ch	800MHz	4ch	Kintex UltraScale	○	VPX, AMC
Model 7x861	200MHz	8ch	—	—	Kintex UltraScale	○	PCIe, cPCI, XMC
Model 5x861	200MHz	8ch	—	—	Kintex UltraScale	○	VPX, AMC

新製品

ここでは今年の新製品をピックアップして紹介します。

- Alpha Data社製 ADM-PCIE-9V3
- SP Devices社製 ADQ7
- SPECTRUM社製 M4x.44xx
- PENTTEK社製 Model 78131
- Critical IO社製 StorePak



Alpha Data社製 ADM-PCIE-9V3



Alpha Data 社 の ADM-PCIE-9V3 はデータセンター / ハイ・パフォーマンス・コンピューティング向けの FPGA アクセラレータボードです。FPGA は Xilinx Virtex UltraScale+ XCVU3P-2 を搭載しており

ADM-PCIE-9V3 仕様	
FPGA	Xilinx Virtex UltraScale+ XCVU3P-2 (FFVC1517)
ホストインターフェース	PCI Express Gen3 x16 or Gen4 x8
メモリ	SDRAM: 2バンク 1Gx72, DDR4-2400 (16GB total)
フロント I/O	QSFP28 × 2 ソケット Micro USB (Xilinx Vivado JTAG 用)
その他 I/O	Ultraport SlimSAS コネクタ (22.5Gbps × 8 レーン)
ソフトウェア	BSP, FPGA リファレンスデザイン、API ライブラリ
動作温度	0 ~ +55℃

強力な演算処理性能を提供します。フロントエンドの I/O は QSFP28 ソケットを 2 ポート準備していますので 25GbE 又は

100GbE にも対応可能です。ホストインターフェースは PCIe x16 Gen3 をサポートしています。

SP Devices社製 ADQ7



SP Devices 社 の ADQ7 は 10GSPS, 14bit の広帯域デジタイザです。ADQ7 には Xilinx UltraScale を搭載しており、ファームウェア開発キットでユーザロジックの開発が可能です。フォームファクタは

ADQ7 仕様	
A/D サンプリングレート	10GHz
A/D 分解能	14bit
入力チャンネル数	2ch (※ 2ch の場合は 5GHz/ch)
アナログ入力	AC 又は DC カップリング (モデルにより選択)
メモリ	4GB
サポート OS	Windows 7, Windows 8, Windows 10, Linux
フォームファクタ	USB box, PCIe, PXIe, MTCA.4, 10Gb box
動作温度	0 ~ +45℃

USB ボックス、PCI Express, PXI Express, MTCA.4 のラインナップがあり、LiDAR,

RADAR, 質量分析、広帯域無線などのアプリケーションに最適です。

SPECTRUM社製 M4x.44xx



SPECTRUM 社の M4x.44xx シリーズは最大 500MSPS × 4ch の PXIe デジタイザです。分解能は 16bit と 14bit のモデルがあり 16bit の場合はサンプリングレートが最大 250MSPS となり、14bit の場合

M4x.44xx 仕様	
A/D サンプリングレート	500MHz (14bit), 250MHz/130MHz (16bit)
A/D 分解能	14bit/16bit
入力チャンネル数	1ch, 2ch, 4ch
アナログ入力	AC/DC (プログラマブル)
メモリ	2G サンプル
サポート OS	Windows 7, Windows 8, Windows 10, Linux
フォームファクタ	PXIe x4 Gen2
動作温度	0 ~ +50℃

は最大 500MSPS となります。M4x.44xx シリーズはアナログ性能が非常に優れており、計測などの用途に最適です。トリガ

モードは Window, re-arm, OR/AND など が準備されていますので必要な信号を確実に捉える事ができます。

PENTEK社製 Model 78131



PENTEK 社の Model 78131 は 8ch, 250MHz の A/D を搭載した PCI Express ボードです。信号処理用に Xilinx Kintex UltraScale FPGA を搭載しており、ユーザ アルゴリズムの実装が可能です。ホストインターフェースは PCI Express Gen.3 x8 をサポートしていますので高速にデータ取得が可能です。複数ボードで同期することも可能ですので、レーダ、デジタルビームフォーミング、フェーズドアレイなどのアプリケーションに最適です。

Model 78131 仕様

Model 78131 仕様	
A/D サンプリングレート	250MHz
A/D 分解能	16bit
入力チャンネル数	8ch
FPGA	Xilinx Kintex UltraScale XCKU035-2
DDC	Decimation: 2x ~ 32,768x, FIR フィルタ: 18bit 係数
メモリ	5GB, DDR4 SDRAM
サポート OS	Windows, Linux
フォームファクタ	PXie x8 Gen3
動作温度	0 ~ +50℃

Critical IO社製 StorePak



Critical IO 社の StorePak はリムーバブル SSD ドライブを搭載したストレージボードです。

記録容量は最大 12TB で RAID0 又は RAID1 をサポートしています。ドライブモジュールには信頼性の高いコネクタを使用しており最大 100,000 回の挿抜に対応しています。ホスト CPU との接続は P1 又は P2 で x4 PCIe fat pipe で接続します。フォームファクタは 6U VPX、OS は VxWorks, Linux, Windows をサポートしています。耐環境仕様に対応していますので航空機や艦船への搭載に向いています。

StorePak 仕様

StorePak 仕様	
ストレージ容量	12TB max
記録メディア	SSD (SLC/MLC 選択可)
ホストインターフェース	4x PCIe x4 (P1 data plane) 2x PCIe x4 (P2 expansion plane)
セキュリティ	AES 暗号化対応 (オプション)
フォームファクタ	6U VPX エアクール (コンダクションクール版もあり)
消費電力	35W (typ.)
動作温度	0 ~ +55℃ (温度拡張版もあり)
保存温度	-55 ~ +85℃
動作湿度	10 ~ 90% ※結露なきこと
保存湿度	0 ~ 95% ※結露なきこと
振動	0.04g2/Hz (100 ~ 1000Hz)
衝撃	20g Peak sawtooth, 11ms duration
OS サポート	VxWorks, Linux, Windows

地球温暖化を考える 2

地球温暖化は現在も確実に進行しています。北極の氷河は解けて海面水位が上昇し、小さな島は水没の危機にさらされています。また、森林伐採により砂漠化が進行し、異常気象が世界各地で起きています。私達人類が地球を破壊し、住みにくい環境にしているということを理解し、全ての人が意識して温暖化対策に取り組む必要があると考えます。個人でできることは限られていますが、この地球を次の世代に引き継ぐためには一人ひとりの力が大変重要な意味を持つものと考えます。例えば、エアコンの使用を少しだけ控える、自家用車の利用を控え公共の交通機関を利用する、テレビを見ないときは電源を切る、家族が同じ部屋で過ごすようにするなどできることに取り組んでいきたいと考えています。皆さんも温暖化対策に取り組んでみてください。

受託開発

弊社ではここで紹介した製品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

2017年5月

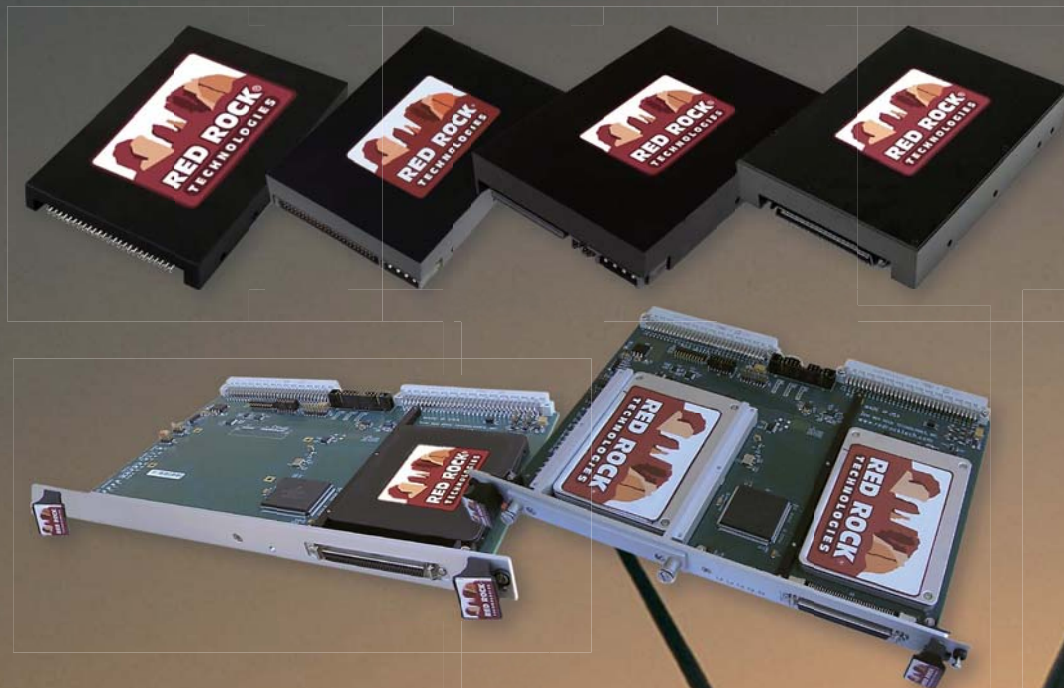
組込みシステム開発技術展
(東京ビッグサイト)
<http://www.esec.jp/>

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効となる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。

(^o^)/

SCSI is still PLAYING ▶



Red Rock Technologies 社は、1993 年にアメリカ・アリゾナに設立されたストレージ製品の専門メーカーです。高信頼性のストレージメディアとして、米軍の航空機や輸送機、車両などに採用されています。既に製造中止となった SCSI ドライブの置き換え用として SCSI インターフェースのドライブを多種提供しています。



株式会社ミツシュインターナショナル

〒190-0004 東京都立川市柏町 4-56-1 TEL : 042-538-7650 FAX : 042-534-1610
e-mail : sales@mish.co.jp URL : <http://www.mish.co.jp>