

ExaScaler PEZY Computing

ZettaScaler - 2.0

Configurable Liquid Immersion Cooling System

Scalable Energy Efficient HPC / Data Center Solution

我々のキーテクノロジー

1. オリジナルの液浸冷却技術

すべての電子回路が低温の循環液中で動作
3M社のフッ素系不活性液体 フロリナート™
安全、密閉不要、高効率冷却
障害発生率が低く、維持管理が容易

2. オリジナルのメニーコア MIMD プロセッサ PEZY-SC2

圧倒的な計算パワー

1GHz 動作時、4.1 TeraFLOPS (Rpeak)
2,048 個のオリジナルコアと、6 個の MIPS64®
16nm FinFET プロセス
56MB のキャッシュメモリ
TCI 三次元積層メモリ、メモリバンド幅 2.0TB/ 秒
DDR4 メモリバンド幅 153.6GB/ 秒
PCIe Gen4 I/O バンド幅 64GB/ 秒
48V 給電により、送電電力損失を大幅に低減

3. 広帯域インターコネク

ブリック内 (32 プロセッサ間) は階層的に接続した
12 個の PCIe ファブリックスイッチで、プロセッサ間
を PCIe Gen3 x16 で接続

4. 高密度実装

液浸冷却のメリットを活用
回路長短縮で高速動作
1 立法メートルに 100 万個以上のプロセッサコア
PEZY-SC2 モジュール以外にも高密度モジュール
(SSD モジュール、Intel Xeon モジュール等)

実現する価値

1. 高性能

1 液浸槽あたり 2.1PetaFLOPS(Rpeak) ,
1.4PetaFLOPS(Rmax)

2. 低消費電力

世界トップクラスの 10GFLOPS / W 以上の効率

3. コンパクト、静音、冷房不要

コンパクト、空冷ファンがなく静音、室温制御・湿度制御不要
ラボのオフィス内や研究者の個室にも設置可能

4. スケーラブル (拡張性)

液浸槽をタンデム接続して拡張
構成例：16 液浸槽で 30PetaFLOPS (Rpeak) ,
20PetaFLOPS (Rmax)

5. コンフィギュラブル (柔軟な構成による HPC ソリューション)

異種のモジュールを混在して 1 液浸槽を構成可能
構成例：1 液浸槽内に、256 個の Xeon クラスタ
と 2Peta バイトの SSD ストレージ

Configurable Liquid Immersion Cooling System

ZettaScaler は、ExaScaler の独自の液浸冷却技術を採用した、拡張性のあるシステムです。従来のシステムは部屋全体を空調して装置を冷やさなくては行けませんが、この液浸冷却システムなら空調は不要です。非常にコンパクトで静音なスーパーコンピューターなので、研究室内やオフィスの中に設置できます。

システムの基本ブロックを「ブリック」と呼び、超高密度実装のプロセッサモジュールを多数搭載しています。これらの超高密度実装ブリックを液浸槽内に設置し、液浸冷却システムで効率的に冷却します。

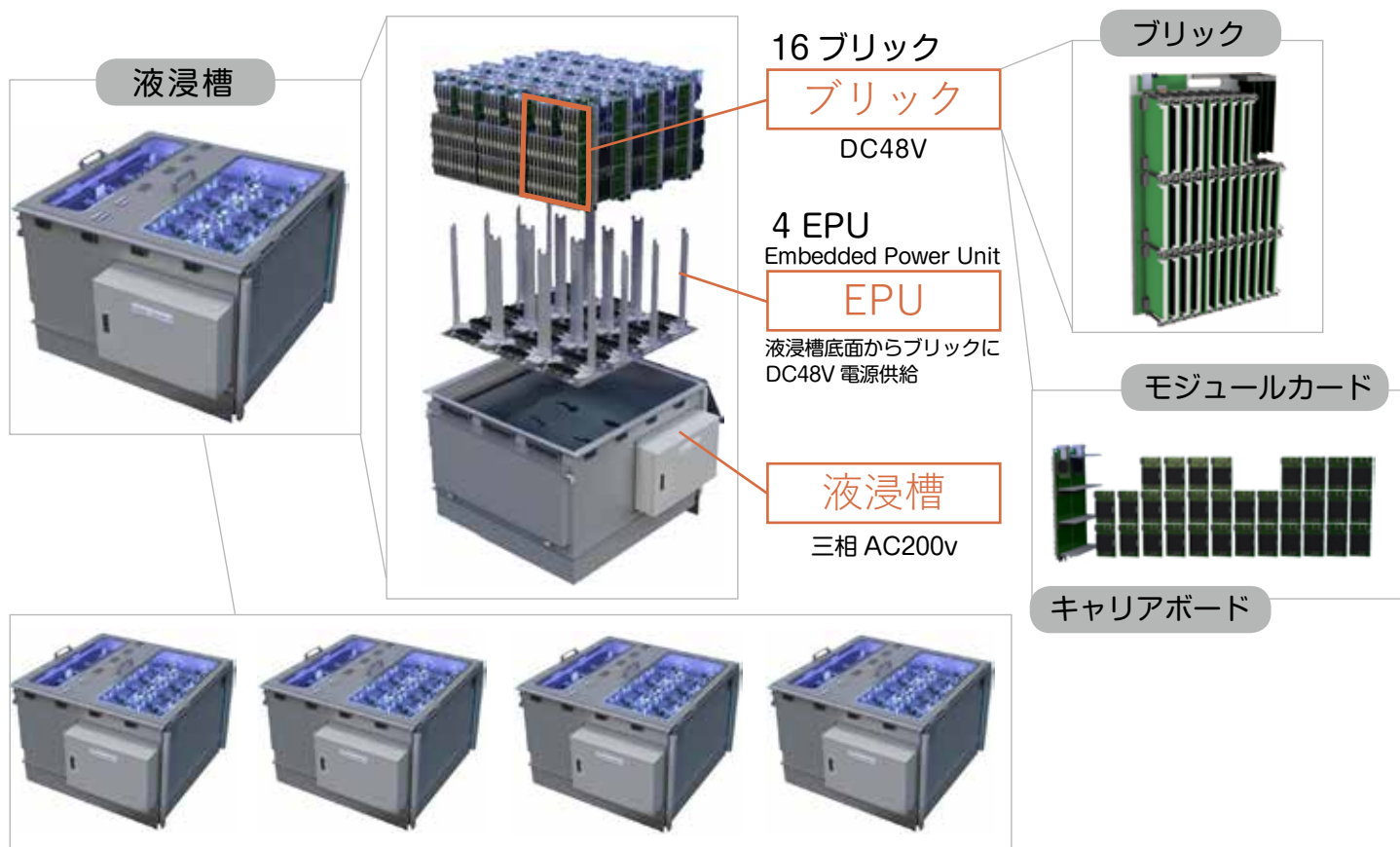
液浸槽の中はフッ素系不活性液体で浸されています。優れた熱特性を有するこの液体を循環させることで、電子回路を高効率に冷却することができます。電気絶縁性はもちろん、不燃性・無害・無臭・オゾン破壊係数ゼロの安全性が高い液体です。沸点が高くほとんど蒸発しないので密閉する必要がありません。このように装置構造がシンプルであることに加え、液浸冷却システムは取り扱いが容易であり、スーパーコンピューターシステムの維持管理が容易です。

ZettaScaler は、拡張性も大きな魅力です。液浸槽をタンデムに接続することでご要望の性能を構築することができます。例えば、16 液浸槽の構成なら、30PetaFLOPS(Rpeak) / 20PetaFLOPS(Rmax) となります。

ZettaScaler-2.0 のシステム構成

液浸槽・EPU・ブリック・モジュールカード

(本図はプロトタイプのものであり、製品版の 1.5 倍の 24 ブリックを収納しています)



スケーラブル
(複数液浸槽のインターネットワーク)

32 枚のモジュールカード、4 枚のネットワークカード、1 枚の制御カード (オプション) を階層的に接続した 12 個の PCIe ファブリックスイッチインターコネクトのキャリアボード (バックプレーン) に搭載して 1 つのブリックを構成。ブリック間を IB スイッチ等で接続。

ZettaScaler - 2.0

PEZY-SC2 モジュール

PEZY Computing 社の実績あるメニーコアプロセッサ
PEZY-SC の改良版である PEZY-SC2 を搭載した高速
演算用ノードです。

PEZY-SC は、2015 年 6 月のトップ取得以来、4 期
連続で Green500 のトップ 3 に計 7 回ランクインした
Shoubu, Sui ren Blue, Sui ren, Satsuki に使用された
プロセッサです。PEZY-SC2 は、PEZY-SC に比べて
コア数を倍増しました。また、48V 電源駆動により、基
板上の給電経路での電力損失を低減しました。



W160mm, D100mm, H28mm

PEZY-SC2 プロセッサ

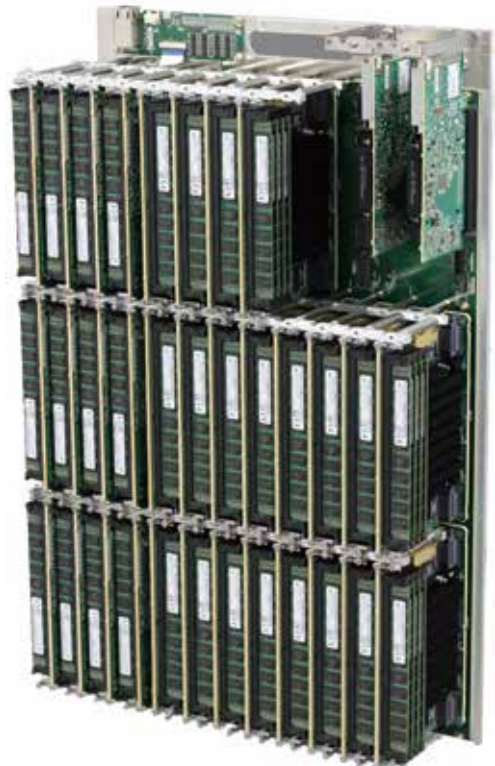
- ・ 2,048 MIMD コア / 16,384 スレッド / 1GHz
- ・ L1 12MB / L2 12MB / L3 40MB
- ・ 理論性能 4.1TFLOPS (DP) / 8.2TFLOPS (SP) / 16.4TFLOPS (HP) (Rpeak)
- ・ MIPS64R6 (P6600) 6 コア / L1 I:64KB+D:64KB (each core) / L2 2MB
- ・ TCI* 技術による CPU- メモリ間無線高速接続版を準備中

*ThruChip Interface

PCIe Gen3/4 x16 * 2CH (x8 * 4CH)

DDR4 64bit (ECC) * 4CH / 3,200Mbps BW=100GB/
sec 最大 128GB

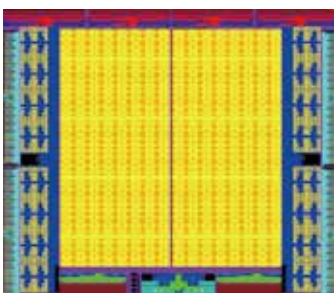
消費電力：130W (標準負荷時平均)



PEZY-SC2 モジュールを 32 枚実装したブリック

高速インターコネクトカード (100Gbps) 用
の 4 つの PCIe スロット (ブリック右上)

Die Plot



ExaScaler

PEZY Computing

撮影協力：海洋研究開発機構 様

Intel® Xeon® E5-2600 v3/v4 モジュール

Intel 社の Xeon CPU 2 基 (QPI 接続) を搭載した、高速演算用及び仮想マシンサーバ用デュアルプロセッサ・ノード



W160mm, D115mm, H60mm

Xeon E5 モジュールを 16 組実装したブリック (32 個の Xeon E5)

高速インターコネクトカード (100Gbps) 用の 4 つの PCIe スロット (ブリック右上)



デュアル Xeon® D モジュール

Intel 社の Xeon CPU を搭載した、高速演算用及びストレージ制御用ノードを一枚の基板に 2 ノード搭載したモジュール



W160mm, D100mm, H28mm

デュアル Xeon D モジュールを 32 枚実装したブリック (64 個の Xeon D)

高速インターコネクトカード (100Gbps) 用の 4 つの PCIe スロット (ブリック右上)



ALL FLASH - 大容量 SSD モジュール

NVMe M.2-2280 SSD を 16 枚搭載したストレージモジュール 32TB (2TB の SSD を実装した時)



W160mm, D100mm, H14mm

ALL FLASH モジュールを 64 枚実装したブリック
最大容量 2PB

高速インターコネクトカード (100Gbps) 用の 4 つの PCIe スロット (ブリック右上)



大容量 FPGA モジュール

Xilinx 社の大容量 FPGA Virtex® UltraScale™ XCVU440 を搭載した演算用モジュール



PCIe Gen3 x8*4CH
DDR4 SO-DIMM 64bit*1CH / 2,400Mbps
BW=19.2GB/秒 最大 16GB

W160mm, D100mm, H28mm

最大容量 FPGA モジュールを 32 枚実装したブリック

高速インターコネクトカード (100Gbps) 用の 4 つの PCIe スロット (ブリック右上)



社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

【開発・製造】

株式会社 ExaScaler

〒101-0052 東京都千代田区神田小川町 2 丁目 1 番地 木村ビル 3 階

TEL : 03-5577-3835 / Mail : info@exascaler.co.jp

http://www.exascaler.co.jp/

【販売】

HPC システムズ株式会社

〒108-0022 東京都港区海岸 3-9-15 LOOP-X 8 階

TEL : 03-5446-5531 / Mail : hpc_sales@hpc.co.jp

http://www.hpc.co.jp/