



大阪大学 SQUID スーパーコンピューター、 第3世代 インテル Xeon スケーラブル・プロセッサ搭載の Supermicro SuperBlade で構築

最新機能により、より迅速な結果とAI研究が可能に



業種

大学の研究、および、
産学コラボレーション

課題

- 処理の高速化と解決までの時間短縮
- 新しいアプリケーション要求への迅速な対応
- 最新のCPU命令に対応できる機能

はじめに

大阪大学は、幅広い分野の最先端の研究で知られる世界的に有名な大学です。大阪大学は90年の歴史を持つ機関として、最新のCPUとGPUを用いて最先端のソフトウェアを実行可能なスーパーコンピューターシステムを利用できるよう、研究者、学生、外部の専門家に幅広くサービスを提供しています。

課題

大阪大学サイバーメディアセンターは、大学内や外部の研究者を含め、多様なユーザーに向けて高性能なシステムとストレージ環境を提供しています。大阪大学が次期システムへのアップグレードを検討した時、幅広い分野において、処理の高速化と解決までの時間短縮が必要であり重要な要素でした。高性能データ分析、人工知能（AI）、ディープラーニング（DL）、従来型のハイパフォーマンスコンピューティング（HPC）を含む、新しい研究分野では、高性能と共にTCOを削減するバランス



Orchestrating a brighter world

NEC

ソリューション

- Supermicro SuperBlade
- Supermicro GPU システム
- 第3世代 インテル Xeon スケーラブル・プロセッサ

利点

- シミュレーションの高速化
- 最新の GPU や PCI-E 4.0 による AI ワークロード
- ワークロードの調和

製品名

- コンピュート・ノード:
SuperBlade® 8U
- SBI-420P ブレード
- SBE-820 エンクロージャ、
ラックあたり4エンクロージャ
- GPU ノード:
SYS-420GP-TNAR
- フロントエンド・ノード:
SYS-620U-TNAR

の取れた方法で、最速のシステムを構築する必要がありました。この事実は、CPUは前世代のCPUよりもコア数を増やして高速化する必要があり、GPUやストレージなどの他のデバイスとの通信能力も強化する必要があることを意味していました。

常に最新の処理速度、機能、テクノロジーを必要とするHPCのアプリケーションは、ゲノム研究、医療、気象予報、地球科学、製造シミュレーションなど、さまざまな分野が含まれます。さまざまな革新的な技術に応じた性能への要求が高まる中、大阪大学は様々な研究者の要求に対応できる新しいシステムを必要としていました。斯くして、SQUID (Supercomputer for Quest to Unsolved Interdisciplinary Datascience) システムは、これらの新しい課題に対応するために開発されました。

大阪大学は、新しいシステムで徹底したテストを行い、認証した、広範囲のソフトウェア環境をユーザーに提供します。インテル製品のある世代から次の世代へのバイナリ互換性は、この認証を比較的簡単にします。アプリケーションが新しい命令セットに対して完全に最適化されていない場合でも、アプリケーションは問題なく実行できなければなりません。更新されたコンパイラを使用して再コンパイルすると、最新のより高性能な命令セットが含まれる新しいCPUが導入された際に、最適化量はより増大します。大阪大学は、新しいシステムにおいて、二酸化炭素排出量を削減する、FLOPS/ワットが大幅に改善されることも期待しています。ユーザーもまた、最新の インテル Xeon スケーラブル・プロセッサの命令を含めて並列化のチューニングを変更することで、アプリケーションパフォーマンスの大幅な向上を得られます。

ソリューション

大阪大学は、日本電気株式会社と協力して、第3世代 インテル Xeon スケーラブル・プロセッサを搭載する、Supermicro製のサーバーで構築した、新しいスーパーコンピューティングシステムを設計、導入しました。初期のテストに基づいたこのシステムは、システム設計者やユーザーの期待を上回ります。最新の 第3世代 インテル Xeon スケーラブル・プロセッサの性能、コスト、消費電力は、前世代の インテル Xeon スケーラブル・プロセッサと比較して多くの利点をもたらします。

「大阪大学の研究者や科学者は、私たちの社会にオープンイノベーションをもたらすことを期待して、独自の研究プロジェクトに取り組んでいます。さらに、大阪大学サイバーメディアセンターは、国内共同利用施設として学術研究を推進するために、日本の研究者にハイパフォーマンス環境を提供することを担っています。2021年5月に運用を開始する新しいスーパーコンピューティングシステム SQUID は、研究者や科学者が、未解決の学際的なデータサイエンスの探求を容易にするために設計され、実装されています。SQUIDにおいて運用開始前に実施したテストドライブでは、インテルCPUを搭載した Supermicro サーバーが予想以上のパフォーマンスを提供することを示しました。HPC (ハイパフォーマンスコンピューティング) とHPDA (ハイパフォーマンス・データ分析) を必要とする、高度な科学研究プロジェクトに、最新世代のインテルと Supermicro のソリューションを活用できることを楽しみにしています。」

- 伊達 進 博士、大阪大学サイバーメディアセンター

SQUID システムは、第 3 世代 インテル Xeon スケーラブル・プロセッサ、Platinum 8368、2.4GHz、38 コア、TDP 270W を採用しています。この高い TDP のプロセッサは多くの場合、空冷も可能ですが、より安定したコンピューティングを実現するための最も効果的な冷却ソリューションは、液体冷却を使用することです。

- Supermicro Direct Liquid Cooling (DLC) ソリューションは、データセンターの二酸化炭素排出量とPUEを削減するための、最も費用対効果の高い方法です。
- このクラスターシステムは、ハイパフォーマンスコンピューティング用に、第3世代 インテル Xeon スケーラブル・プロセッサを採用した 1520ブレード（ノード）を、80台の8Uインクロージャに搭載した、Supermicro X12 SuperBlade で構成されています。すべてのシャーシは Direct Liquid Cooling システムと統合されています。
- ラック統合ソリューションは、42U の各ラック内、ノード間を InfiniBand HDR 200 で接続した76ノードに最適な熱効率を実現する、Direct Liquid Cooling を備えています。
- Supermicro のラックインテグレーションサービスチームは、すべての42Uラックにシステムをインストール、構成し、納品時のマルチラックレベルでの信頼性を確保するためにシステムをテストしました。
- ヘテロジニアスな HPC/HPDA ニーズに対応するGPUラックは、NVIDIA A100 GPU および NVSwitch モジュールを搭載し、CPU および GPU システムに Direct Liquid Cooling を備えています。各GPUラックには、6台の SYS-420GP-TNAR サーバーに、48基のGPUが搭載されています。
- Direct Liquid Cooling を備えた 2U Ultra サーバー SYS-620U-TNR は、フロントエンド・ノードとして使用され、NVIDIA Quadro RTX6000 GPUカードと、ハードウェアRAID構成を備えています。

Supermicro の工場では、組み立て、インテグレーション、テストを行い、合計27本のラックを完成させ、大阪大学に直接出荷されました。以下の表は、SQUIDスーパーコンピューティングシステムのそれぞれのノードをまとめたものです。



Image 2 SuperBlade with DLC



Image 1 GPU System with DLC

製品名	数量	第3世代 インテル Xeon スケーラブル・プロセッサ	ソケット数	メモリー容量	Direct Liquid Cooling 対象コンポーネント
コンピュータ・ノード: SuperBlade® 8U SBI-420P ブレード SBE-820 インクロージャ, ラックあたり4 インクロージャ	1520 ブレード 80 インクロージャ	第3世代 インテル Xeon スケーラブル・プロセッサ Platinum 8368, 2.4GHz, 38 コア, TDP 270W	Dual	各ノード DDR4-3200 256GB	CPU
GPU ノード: SYS-420GP-TNAR	42 ノード	第3世代 インテル Xeon スケーラブル・プロセッサ Platinum 8368, 2.4GHz, 38 コア, TDP 270W	Dual	各ノード DDR4-3200 512GB	CPU, GPU, NVSwitch
フロントエンド・ノード: SYS-620U-TNR	10 ノード	第3世代 インテル Xeon スケーラブル・プロセッサ Platinum 8368, 2.4GHz, 38 コア, TDP 270W	Dual	各ノード DDR4-3200 256GB	CPU

利点

大阪大学が提供する研究コミュニティの評判と科学的ニーズにより、コンピューティングシステムの処理能力を向上させる必要がありました。多くの研究者にとって、実行キューは、研究に必要なリソースを使用して実行の順番を待っているアプリケーションのバックログと考えることができますが、より複雑なシミュレーションや、GPU固有のワークロードの不足により、実行キューが長くなっていました。また、最新のシステムテクノロジーを使用すべき重要な研究が遅れ、ユーザーはアプリケーションを実行するために他の手段を探していました。

SUPERMICRO

Supermicro は、高性能でグリーンコンピューティングなサーバーテクノロジーとイノベーションのグローバルリーダーです。当社は、ブレード、ストレージ、GPUソリューションによって、カスタマイズ可能で、アプリケーションに最適化されたサーバー、ワークステーションを世界のお客様に提供しています。当社の製品は、あらゆる計算ニーズに適合する、実績のある優れた設計、信頼性、業界随一の豊富な製品ラインナップを提供しています。

詳細は弊社ホームページをご覧ください
<https://www.supermicro.com>



第3世代 インテル Xeon スケーラブル・プロセッサと、最新のGPUを搭載した Supermicro X12 SuperServer ソリューションによる、新しいシステムの導入によって、次のような利点をユーザーにもたらします:

- シミュレーションが完了するまでの時間が短縮されます。新しいシステムでは、同じ分解能のシミュレーションを一定の時間内により多く実行できるようになり、より多くの研究を行うことができます。
- 既存のアプリケーションでの分解能や、忠実度が向上します。CPUの高速化により、より多くの物理特性、または、より細かいメッシュを追加することで、より複雑なシミュレーションを特定の時間枠で実行できます。
- ワークロードマッチング - 最新のGPUを使用することで、AI、ML、DLのアプリケーションが大幅に高速化され、研究者はこれまで不可能であった新しいアルゴリズムを開発することが可能になります。

新しい第3世代 インテル Xeon スケーラブル・プロセッサにより、大阪大学は以前のHPCシステムよりも、はるかに高速に、より多くの研究を行うことができます。アプリケーション全体でシステム全体を

使用した場合には、120,000コア以上を同時に使用できます。また、PCI-E 4.0は、最新GPUとの高速通信も可能にし、研究アプリケーションをさらに強化、高速化します。

第3世代 インテル XEON スケーラブル・プロセッサ

第3世代 インテル Xeon スケーラブル・プロセッサ, Platinum 8368

PCI-E 4.0

ソケットあたり、最大 12TB メモリーをサポート

関連情報:

Supermicro SuperBlade Products -

<https://www.supermicro.com/ja/products/superblade>

Supermicro GPU Systems - <https://www.supermicro.com/ja/products/GPU>

Supermicro Rack Integration Services -

<https://www.supermicro.com/ja/solutions/rack-integration>

SQUID システム, 大阪大学 サイバーメディアセンター - <http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/squid/>