



単一ラック性能が10倍向上した「SX-ACE」 世界トップクラスのスパコンを支える技術とは

サマリー

日本電気株式会社

所在地: 東京都港区芝五丁目7番1号

創立: 1899年(明治32年)7月17日

資本金: 3,972億円(平成25年3月末現在)

<http://jpn.nec.com/hpc/sxace/>

NEC ITプラットフォーム事業部

E-mail: sx_info@hpc.jp.nec.com



NEC
ITプラットフォーム事業部
第三サーバ統括部長
愛野 茂幸氏



ジュニパーネットワークス
株式会社
技術統括本部
統括本部長
加藤 浩明氏

Empowered by Innovation

NEC

日本発のスーパーコンピュータが進化を続けている。その中でも特に注目されているのがNECのベクトル型スーパーコンピュータ「SX-ACE」だ。単一コア性能で世界最速クラスを実現するマルチコア型ベクトルCPUを独自に開発。これにより、単一ラック性能は前機種比10倍、消費電力10分の1、設置面積5分の1を実現。さらに、ハードウェア、ソフトウェアの協調設計により定評のある使いやすさを一段と向上させた。この革新技術の一翼を担うのが、ジュニパーネットワークスのファブリック・スイッチ「QFabric」である。SX-ACEとQFabricが融合することによりどんなメリットが生まれるのか、両社のキーパーソンに話を聞いた。

NECのベクトル技術を進化させ「性能」と「使いやすさ」を追求

— NECが開発するベクトル型スーパーコンピュータ「SXシリーズ」について教えてください。

愛野: 「SXシリーズ」は、ベクトルアーキテクチャを採用したスーパーコンピュータで、コアあたりの演算性能とメモリ帯域を極限まで高めることに主眼をおいて開発しました。科学技術計算や大規模データ処理を得意とし、主に気象予報、地球環境変動予測、自動車・航空機などの空力解析、ナノテクノロジーなど、最先端研究・開発のシミュレーションに使われております。これまで、1983年のSXシリーズ提供開始以来、世界累計で1400台以上の出荷実績があります。

— その最新モデルが「SX-ACE」というわけですね。その特長についてご説明ください。

愛野: SX-ACEはシリーズ10世代目にあたる最新モデル。30年を超えるスーパーコンピュータ開発で培った技術とノウハウを結集し、「高性能」と「使いやすさ」の提供を徹底的に追求しました。

まず、性能面では従来からの「SX DNA」である高性能コアをさらに進化させ、世界トップクラスのコア性能とメモリバンド幅を実現。そして、シリーズ初となるマルチコア型ベクトルCPUを開発し、高性能・低消費電力を実現しています。

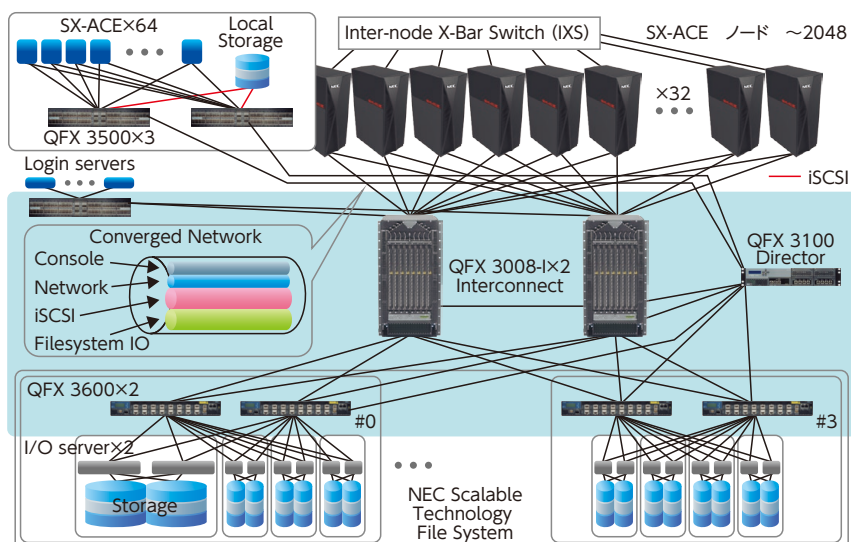
1つのCPUに4つの高性能コアを搭載し、256ギガフロップスの演算性能と256ギガバイト/秒のメモリ帯域を実現しています。1ノードは1CPUから構成され、1ラックに最大64ノードを搭載することで、従来機種と比較して10倍となるラックあたりの性能を達成しています。さらに、複数のクラスシステムを接続し、規模を拡張することが可能です。

一方、使いやすさという観点では、アプリケーションやソフトウェア開発に欠かせない充実したライブラリやツール類、および大規模システム運用を容易にするスケジューラやファイルシステムなどを提供。また、高密度設計・高効率冷却技術により、従来機種と比較して演算性能あたりの消費電力を10分の1、設置面積を5分の1に低減しています。

QFabric Node間でばらつきのないフラットなネットワーク

— 「性能」と「使いやすさ」の両立を実現するため、ネットワーク基盤にも新しい工夫を加えたそうですね。

愛野: スーパーコンピュータでは、ノード数の増加、周辺装置との接続プロトコルの多様化により、ネットワークが複雑化してきています。このため、装置間を接続するケーブル本数が増加し、ノードと周辺装置間のデータ転送時間も増大してしまいがちです。このため、低遅延でコスト効率の高いシンプルなネットワークを目指しました。もちろん、SX-ACE本体と同様に省電力、省スペースであることも不可欠な要件です。そこで今回、いくつかのネットワークシステムのベンチマー



「SX-ACE」のシステム概要

SXのノードを収容したラックとデータを格納するストレージが、QFabric Nodeを介してQFabric Interconnectにつながり、ファブリック・ネットワークを構成する。QFabric Node/QFabric Interconnect間は40GbEの広帯域ネットワーク。コンバージド・ネットワークを採用しており、異なるトラフィックが相互に干渉せず、物理的に同一の回線で通信できる

クを実施し、ノードと周辺装置間の接続はジュニパーネットワークスの「QFabric」を採用しています。

加藤：QFabricはQFabric Inter-connectとQFabric Nodeで構成される、多様なプロトコルに対応した高速・低遅延のファブリック・スイッチです。その特長は大きく3つあります。

1つ目はネットワークのフラット化です。独自技術により、QFabric Node間のレイテンシの均一化を実現。最大でも5マイクロ秒以下に抑えています。

2つ目はお客様の投資の保護が可能なこと。QFabricは、サーバなどの装置を収容する「QFabric Node」、各QFabric Nodeを相互接続する「QFabric Interconnect」、全体をコントロールする「Director」という3つのコンポーネントで成り立っています。各コンポーネントは高い互換性を備えているため、技術の進化に応じて順次アップグレードできます。お客様の投資を無駄にせず、性能・機能を拡張していけるのです。

3つ目は統合管理を実現していること。これにより、物理的に分散しているスイッチを単一の論理デバイスとして管理できます。

愛野：今回QFabricを実装しているのも、この3つの特長を評価したからです。特にノードと周辺装置間ネットワークのフラット化を高く評価しました。大規模に並列処理を行うクラスシステムの場合、レイテンシのばらつきが処理の整合を難しくし、結果的にシステム全体のパフォーマンスに影響を与えてしまうことがあります。その点、QFabricはシステムを拡張してもQFabric Node間のレイテンシが「フラット」なまま。高速・低遅延のスループットを実現することで、パフォーマンスの低下を回避できるわけです。

ケーブル数が激減しシンプルに導入・運用管理の効率化も加速

— SX-ACEとQFabricの融合により、どのようなメリットが生まれるのでしょうか。

愛野：「コンバージド・ネットワーク」により、ストレージアクセスのトラフィック、コントロール・トラフィックのイーサネットなどを、物理的に同じ回線に集約できます。しかも、QFabric Node間の接続は広帯域な40GbEをサポートしているため、従来の10GbEに比べケーブル本数を劇的に削減できます。導入が容易になる上、集中管理も可能なため、システム運用の負荷軽減につながります。

加藤：今回、QFabricが提供するデータセンタブリッジング (DCB) 機能もお使いいただいていますね。

愛野：DCB機能はあらかじめ帯域を設定しておけば、コンバージド・ネットワーク内のトラフィック間の干渉を防ぎ、安定的なデータ転送が可能です。ボトルネックのない通信がシステムの信頼性向上につながっています。

— 最後に今後の展望をお聞かせください。

加藤：新たな技術や性能向上に向けた研究開発はもちろん、グローバルで最先端のスーパーコンピュータやITソリューションを提供されているNECとの協業をさらに推進し、今後もお客様のビジネスイノベーションに貢献していくつもりです。

愛野：NECのベクトル技術は30年以上の実績に裏打ちされた技術でありアプリケーションの実行において高性能を提供するとともに、ECOの観点でも進化させています。これからも、最先端の研究を通じて、今後ますます高度化する社会へ貢献していきたいと考えております。

JUNIPER
NETWORKS®

ジュニパーネットワークス株式会社

東京本社
〒163-1445 東京都新宿区西新宿3-20-2 東京オペラシティタワー 45階
電話:03-5333-7400 FAX:03-5333-7401
西日本事務所
〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜1-1-27 グランクリュ大阪北浜
<http://www.juniper.net/jp/>

Copyright© 2014, Juniper Networks, Inc. All rights reserved.

Juniper Networks, Junos, NetScreen, ScreenOS, Juniper Networksロゴは、米国およびその他の国におけるJuniper Networks, Inc.の登録商標または商標です。また、その他記載されているすべての商標、サービスマーク、登録商標、登録サービスマークは、各所有者に所有権があります。ジュニパーネットワークスは、本資料の記載内容に誤りがあった場合、一切責任を負いません。ジュニパーネットワークスは、本発行物を予告なく変更、修正、転載、または改訂する権利を有します。