

最先端学術研究を支える「SINET5」

MXシリーズにより

全国50拠点を100Gbpsで結ぶ

フルメッシュ型のネットワーク基盤を構築

サマリー

導入企業：

国立情報学研究所

所在地：

東京都千代田区一ツ橋2-1-2

設 置：

2000年

(前身である学術情報センターが設置されたのは1986年)

情報学分野での「未来価値創成」を目指す国内唯一の学術総合研究所として、ネットワーク、ソフトウェア、コンテンツなどの情報関連分野の最新の理論や方法論、応用までの研究開発を総合的に推進する。また大学共同利用機関として、研究・教育活動に必要な最先端学術情報基盤の構築と運用を担う。その中核となる学術情報ネットワーク「SINET」は、約850の大学・研究機関を相互接続し、さまざまなネットワークサービスを提供している。

<http://www.nii.ac.jp/>



大学共同利用機関法人
情報・システム研究機構
国立情報学研究所
学術ネットワーク研究開発
センター 特任教授
博士(工学)
山田 博司氏



国立情報学研究所では、大学・研究機関の多様化・複雑化するニーズに応えるため、学術ネットワーク「SINET4」の抜本的な見直し・再構築が求められていた。欧米が保有する最先端の学術ネットワークに追いつき、追い越して、日本の研究・開発を促進させることも重要なミッションだった。同研究所では「MXシリーズ」を中心とし、海外拠点を含む50以上のデータセンターをフルメッシュで接続、1Gbpsから100Gbpsまで多様なインターフェースを高集積に収容できる新たなネットワーク基盤「SINET5」を構築した。

国立情報学研究所は、さまざまな情報関連分野の理論や方法論、あるいはそれらの応用までの研究開発を推進する学術総合研究所である。大学共同利用機関として、研究・教育に必要な学術情報基盤の構築を進めるとともに、大学・研究機関・民間事業者とも連携して、さまざまな社会活動を行っている。

同研究所の大きなミッションの1つが、学術情報ネットワーク「SINET」の構築と運用だ。SINETは、約850の全国の大学・研究機関が共同で利用するネットワークとして全国に接続拠点が配備されている。米国(Internet2)や欧州(GÉANT)、アジアなどの研究ネットワークとの相互接続も提供されており、国内外のさまざまな研究プロジェクトがSINETを通じて進められている。

SINETの前身である学術情報ネットワークパケット交換網は1987年に運用が開始され、1992年に運用が開始された最初のSINETから更新のたびに新たな技術や手法が取り込まれてきた。2011年に運用が始まったSINET4も、すでに100Gbps化が進む欧米の研究ネットワークに遅れをとつており、最先端の研究基盤を再構築する必要に迫られていた。

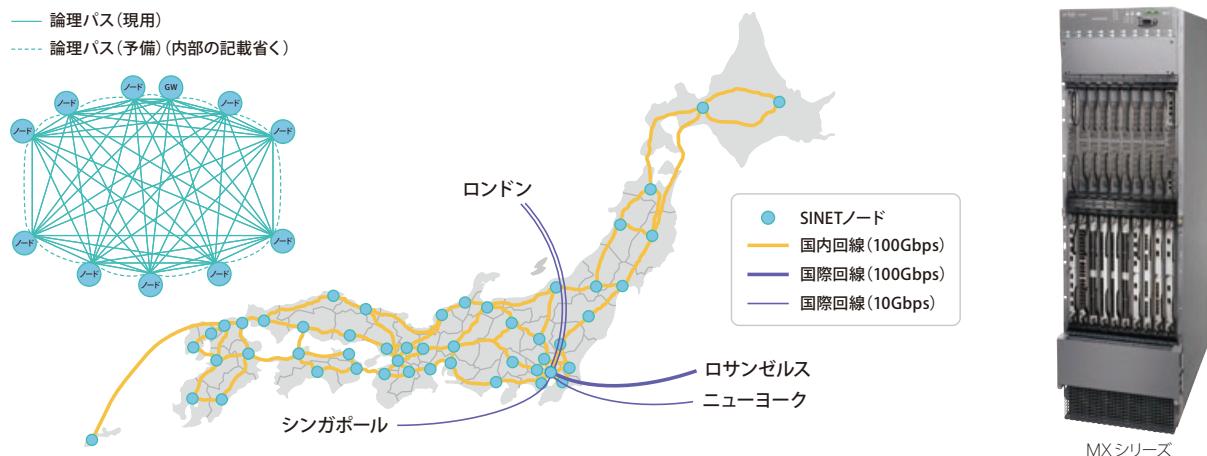
「日本の学術研究を加速化するためには、全国の大学・研究機関がスムーズかつスピーディに協働できる基盤が必要です。新しいアーキテクチャを活用し、より伝搬遅延が小さく、より大量のトラフィックを処理できるネットワーク『SINET5』へとアップグレードする必要がありました」と、国立情報学研究所学術ネットワーク研究開発センター 特任教授の山田博司氏は述べる。

従前のSINET4では、全国8か所の主要都市にコアノード(ルーター)を設置し、各地域のエッジノード(スイッチ)へと枝を広げるツリー状のトポロジーが採用されていた。そのため、多数のスイッチの管理工数が増え、転送遅延も大きくなるという問題があった。

そこで新たなSINET5では、全国・海外に点在する50以上の拠点を100Gbpsのフルメッシュで接続し、ホップ数を削減して遅延を解消することを目指した。また、さまざまな加入者を収容できるように、1Gbps～100Gbpsまで多様なインターフェースへ対応することも求められていた。また拠点となるデータセンターの要件に合わせられるように、同じアーキテクチャを採用し、さまざまなスケールに対応できる機種を揃えている製品群が望ましかった。

これほど大規模なインフラであるから、総消費電力量も極めて重要な要素だった。各地のデータセンターに装置を配備するため、個別の最適化・効率化は難しい。機種そのもののエネルギー・パフォーマンスが優れているという点も要件の1つであった。

最終的に、安定性と管理性にすぐれ、多数の研究を止めることのないネットワークを構築するためのルーターとして、国立情報学研究所が選択したのが、ジュニパーネットワークスのMXシリーズだった。



安定的な運用と新しいサービスを提供できるOS

SINET5では、さまざまなネットワークサービスを安定的かつ効率的に提供できことが求められた。そのため、ハードウェアスペックもさることながらソフトウェア、ネットワークOSについても重要視された。

まず、各大学・研究機関の枠を超えて安全に接続させるためのさまざまなニーズに応えるため、インターネット接続に加え、L2VPN, L3VPNなど複数のサービスを提供する必要がある。MXシリーズに搭載されたLogical Systemを利用すれば、1台の物理ルーター内で各種VPNに特化した複数の仮想ルーターを構築できる。

また、ルーター内に仮想的なルーターやブリッジ、スイッチを稼働させ、さまざまなアクセスやサービスを提供できるようにするという要件もあった。

「複数の地域にキャンパスを持つ大学は少なくありませんが、個々にネットワークを構築するのは困難です。SINETがあたかもキャンパススイッチのように機能し、複数のキャンパスLANを疎通できるようにする『仮想大学LAN』サービスを提供したかったのです」(山田氏)

研究・教育を止めることのないよう、ネットワークの安定性・安全性を向上させるための機能も重要だった。1筐体でルーティングエンジンが冗長化されているほか、SNMPやSyslogへの対応、トラフィックフローデータを取得できる機能や運用管理の自動化への対応、BGP flowspecのフィルタリングによるDDoS対策機能などを備えた「JUNOS」は、機種によらず統合されたアーキテクチャを提供するという点においても、最適な選択だったと山田氏は述べている。

最先端を追い続けるネットワークインフラ

国立情報学研究所では、大規模拠点向けのMX2010から中小規模拠点向けのMX240まで、国内全都道府県にMXシリーズルーターを導入して、100Gbps・論理的なフルメッシュのネットワークを構築した。2015年12月までに装置の全国配備を完了させ、通信・障害試験及び移行期間を経て、2016年

4月1日から本格運用が開始された。

「さまざまな事前検証や動作確認、障害対策を含めた設計段階から、ジュニパーネットワークスのエンジニアには非常に助けられました。50台を超える機器調達と配備、稼働試験などにおいても、同社のパートナーを含めてさまざまな協力を受け、非常にタイトであったスケジュールを予定どおりに消化し、運用を開始することができました。すでに仮想大学LANなどの新しいサービスも稼働しており、『速くなった』『便利になった』という声も届いています」(山田氏)

ネットワーク技術が発達し、100Gbpsのような高速インターフェースが一般化するにつれて、研究・開発で利用されるデータ量もますます増大することが予想される。近い将来、400Gbpsやそれ以上のインターフェースに対応していく必要が生じるだろう。MXシリーズはラインカードによるアップグレードや拡張が容易なため、SINETに要求される将来性にもフィットした。

SINETを活用した研究・開発が活発化するにつれて、より高集積でさまざまな加入者を収容できるネットワークが必要になるだろう。より高価値なネットワークサービスの提案や機能の向上も求められるはずだ。山田氏は、MXシリーズやJUNOSのバージョンアップ状況と市場の動向を踏まえて、柔軟にネットワークを成長させていきたいとする。

「すでに一部の機能拡張や新規サービスについては、ジュニパーネットワークスのエンジニアに相談させていただいている。今後の新技術・新機能の開発はもちろん、最新の情報提供や開発者との議論の場など、今後もさまざまなサポートを期待しています」(山田氏)

最先端の学術研究がSINETを通じて行われている。ジュニパーネットワークスのテクノロジーが、日本の学術研究を支えていると言っても過言ではないだろう。その研究成果もまた、SINET／MXシリーズを通じて世界へと飛び出していくのだ。

(取材: 2016年4月)

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

〒530-0001 大阪府大阪市北区梅田2-2-2 ヒルトンプラザウエストオフィスタワー18階

<http://www.juniper.net/jp/>

Copyright© 2016, 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。