


理化学研究所

ナショナル・ラボを支える高機能VLANネットワーク



日本で唯一の自然科学の総合研究所である理化学研究所におけるネットワークは、基礎科学研究ための活動基盤となる。このネットワークには、高速性と利便性、そして研究者グループごとにデータ通信のセキュリティを確保できる機構が必要になる。このように高度で複合的なネットワークシステムを実現するために採用されたのが、シスコの Gigabit イーサネットによる高機能スイッチングネットワークだ。この理化学研究所の21世紀ネットワークが、今、動き始めた。

新時代に対応した高機能ネットワークの必要性

ヒトゲノムの解析、医療用マイクロマシンや原子・分子操作による超高速半導体素子の開発、高温超伝導技術の研究など、最新の科学研究の成果が世界のメディアを通じて続々と報道されている。21世紀を迎え、いよいよ科学が人類の文明に新しいブレークスルーをもたらす時代がやってきた。こうした世界各国の研究機関の最新の研究活動を支えているのが、スーパーコンピュータ、ネットワークなどのITである。

わが国を代表する研究機関である理化学研究所でも、ITによる研究サポートは進んでいる。中核施設である和光本所においてもネットワーク構築の歴史は古く、1986年に初期のネットワークが構築された。しかしこの和光本所のネットワークも、時代が進むとともに難しい課題に直面するようになった。研究活動のIT化が急速に進展するのにもない、高速、大容量のネットワーク帯域の確保の必要性が高まり、その一方、ハッカーによる不正侵入、データ改ざんに備えた防御体制の

確立が求められてきたのである。こうした要請に応えるかたちで、1999年10月頃高機能設計が開始された。

研究者のための利便性とセキュリティ確保の両立

高機能ネットワーク構築プロジェクトの推進役となった情報環境室ネットワークリーダー、鶴岡 信彦氏は語る。

「理化学研究所は基礎化学を研究する日本でも有数の研究機関です。そのすべての研究者の利便性を最大限に優先しながら、いかにしてセキュリティを確保するかという点が、今回のネットワーク構築のテーマでした」

一般企業とは違って、理化学研究所ではデータベース系のためにネットワークを組み、特定のアプリケーションを移動させることはない。研究者たちはそれぞれの研究に必要な独特のソフトウェアを使っており、たとえばOSにしてもMacOS、Windows、Linux、BSD系、Solarisなどが混在し、古くはAmigaなどもまだ現役で使っている研究者もいる。

こうした研究者の利便性を維持するために、新しいネットワークは広範なプラットフォームに対応しながら高速、大容量のデータ通信環境を提供しなければならない。同時に、研究者グループごとにデータ通信のセキュリティを確保することも考えなければならなかった。

利便性とセキュリティの両立のために、ネットワークを分割する必要性が生じた。

「ネットワークの分割は当初からの着眼ポイントでした。今回の場合、防御性と利便性の関係から、実際の運営に影響を与えない範囲で可能な限り細分化したかったのです。そこで、研究室単位でVLANを構築してネットワークを分割することを考えました（鶴岡氏）」

そのVLAN管理の柔軟性、拡張性も非常に重要な課題であった。「理化学研究所では、研究室の移設や変更、新規開設がかなり多いのです。そ



のため、特定の場所にサブネットをアサインした場合、ユーザーに不便が生じることが予想されました。そこで、どこの居室に移動しても、居室内の情報コンセントを通じて同一のネットワーク環境を提供できる、柔軟性、拡張性を確保することが非常に重要でした。(鶴岡氏)

さらに、ネットワーク管理者の数が少なく、予算も制限されていた関係で、VLAN管理においても可能な限りの省力化と低コスト化が必須条件であった。

与えられた課題は、高度で複合的な課題の同時実現

さまざまな事情が検討された結果、新しい理化学研究所のネットワークは、ますます高度になる研究活動の基盤となりうるネットワークシステムとして位置づけられた。

そして、次のような課題を同時に実現することが求められた。

1. 増え続ける端末数に余裕を持って対応し、動画等の大容量データをストレスなく送受信できる大容量かつ超高速なバックボーンであること
2. 自由な研究活動をサポートするために、24時間ノンストップ運用でき、耐障害性にも優れていること
3. 研究室の情報コンセントのポートごとにVLANを割り当て、物理的な制限のないネットワーク構成が柔軟に構築できること
4. ネットワークの拡張や構成変更、機器変更も容易に対応できる拡張性を備えていること

5. 研究活動のプライバシーを守り、外部からの不正な侵入に対してもセキュリティを確保すること

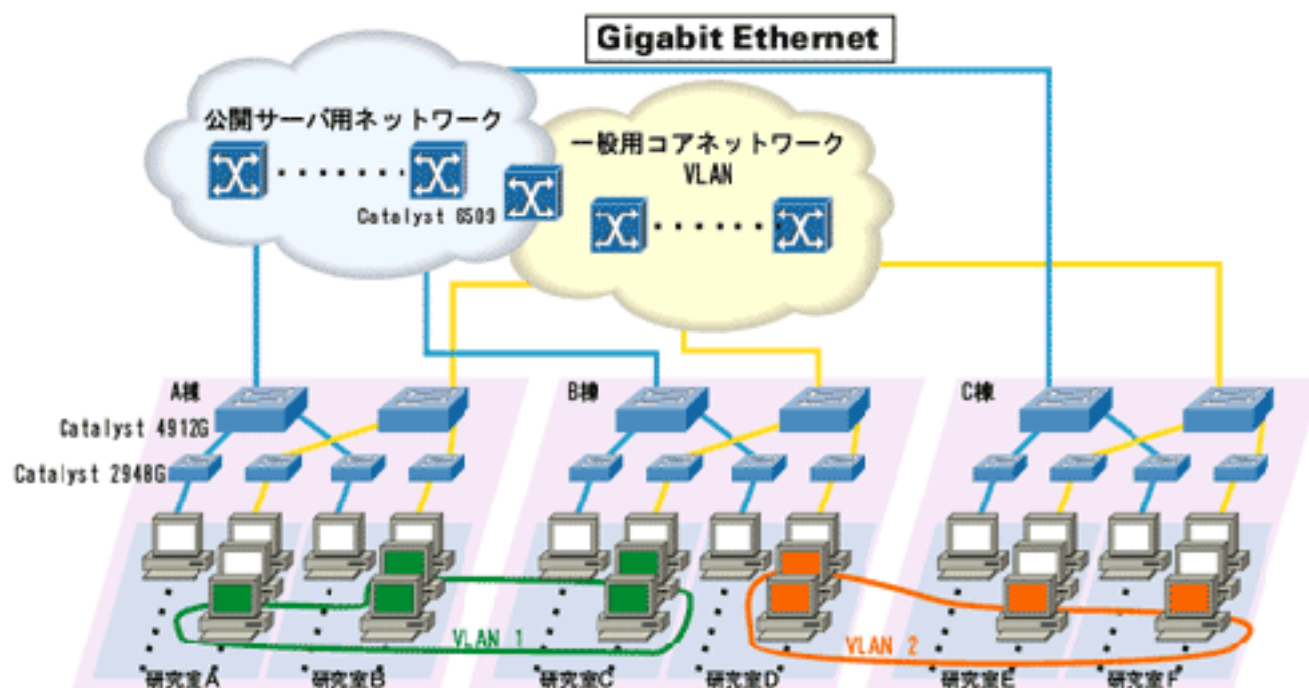


理化学研究所
情報基盤研究部 情報環境室
ネットワークリーダー
鶴岡 信彦氏

Gigabit イーサネットによる高機能スイッチングネットワーク

すべての課題をクリアする最適なソリューションとして、現在の初期オープンネットワークを高速、大容量の帯域を確保できる完全なスイッチングネットワークに変更し、ファイアウォールによる防御体制を確立するとともに、利便性とセキュリティを両立させたVLANを導入することが決定された。

ネットワークの基本設計は、バックボーンにGigabitイーサネットを使用し、末端に10/100BASE-Tインタフェースを提供するTCP/IPネットワークとし、研究本棟、事務棟、第2事務棟、展示棟、電気機械棟、図書館と、理化学研究所の和光本所の中核施設のほとんどをシステムの対象範囲とする大規模なものとされた。





Cisco 製品による END TO END のスイッチ構成を選択

中核となるネットワークスイッチは、センタースイッチ、研究棟スイッチ、棟スイッチ、フロアスイッチで構成され、それぞれに求められる機能、性能を基に各社の製品が検討されたほか、防御のためのファイアウォールについてもさまざまなベンダー製品が比較、検討された。もちろん、シングルベンダーで統一するか、マルチベンダー構成にするかといったことも検討されたが、結局、センターからエッジに至る基幹のスイッチ機能として、シスコシステムズ製品が採用されることになった。

センタースイッチに Catalyst 6509 を採用し、その主要なモジュール及び電源を二重化した。研究棟スイッチには Catalyst 4912、棟スイッチおよびフロアスイッチに Catalyst 2948G を使用して、全体として高機能スイッチングネットワークを構成した。

ネットワークの設計で主導的な立場を担った鶴岡氏はこう語る。「ユーザーサイドから純粋に技術的な見地から言えば、各ベンダーの良い製品を集めて構成するのが理想的です。しかし、メンテナンスや障害対応時などシステムインテグレーション上の視点から考えた場合、ユーザーが望んだ機能がすべてリーズナブルな価格で提供されるならば、シングルベンダーで構築すべきだと思います」

ネットワーク構成機器の提案に携わったシスコシステムズ株式会社エンタープライズ営業統括本部官公庁営業部アカウントマネージャの榎本 竜司は語る。

「センタースイッチとしてご提案した Catalyst 6500 シリーズは、高速性、拡張性、スペックなどの各機能を高レベルで実現したレイヤ 3 スイッチで、VLAN のルーティングでも非常に実績のある製品です。これに Catalyst 4900 シリーズ、Catalyst 2900 シリーズを組み合わせ、コアからエッジまで END TO END で機器構成できる最適なソリューションとして自信を持ってご提案しました」



CiscoWorks2000 により 200 以上の VLAN を一括管理

もうひとつ、シスコシステムズ製品を採用する決定的な理由となったのが、今回のシステム設計で重要なポイントの VLAN であった。

VLAN 構成は、研究所全体のネットワークセキュリティと各研究室間のセキュリティを確立するために、2段階に分けられることになった。ひとつは、理化学研究所内の各研究室で立ち上げるサーバ群をまとめて接続し、複数の研究室で共有する上部の公開サーバ用、一般コア用 VLAN。もう一つは、独立した各研究室間のセキュリティを確保する下部の VLAN である。この一般 VLAN において、各研究室はそれぞれの IP サブネットを持つものとし、すべてのサブネットは互いに直接の通信ができないよう設定されることになった。

「VLAN で研究室間のセキュリティを確立することにより、防御されていることを意識させることなく、研究者に自由にネットワークを使ってもらえる環境を提供したかったのです（鶴岡氏）」

問題は、こうした VLAN 構成のもとで設定される VLAN 数が合計で 200 以上にものぼることだった。しかもそれぞれの VLAN の移設、変更、増設が頻繁になることが予想されていたため、これらを効率的に低コストでマネジメントするネットワーク管理ソフトの選択が最大の課題だった。鶴岡氏が注目したのが、シスコシステムズのネットワーク管理ソフト CiscoWorks 2000 だった。

「VLAN 機能自体はこのベンダー製品にもありました。しかし、今回の場合、200 以上もの VLAN を一括して集中管理できるソフトが必要であり、システム設計当時、そのようなソフトはシスコシステムズの CiscoWorks 2000 以外にありませんでした。（鶴岡氏）」

VLAN 管理ソリューションとして CiscoWorks 2000 を提案した榎本も語る。

「CiscoWorks 2000 を使うと VLAN の設定、管理が非常に容易に行えます。しかもスケラビリティが優れているので、管理上の設定変更を行うことなくネットワークを自由に拡張していくことができます。理化学研究所様では新たな建物や研究室をつくられていくご予定がありますので、CiscoWorks 2000 は最適だと考えていました。」

技術的な立場から今回のネットワーク構築に携わったシスコシステムズ株式会社エンタープライズ営業統括本部ネットワークシステム本部第三ネットワークシステム部システムエンジニアの児玉 寛幸は、CiscoWorks 2000 のデモンストレーションを提案した。

「できるだけ手をかけずに少人数で 200 以上という数の VLAN を管理するとなると、CiscoWorks 2000 は最適です。デモンストレーションを通じて、優れた GUI 環境で 200 以上の VLAN を非常に容易にオペレーションできる CiscoWorks 2000 のメリットを実感していただきたいと考えました。」





優れた GUI で、簡単、スピーディに VLAN を設定、変更

CiscoWorks 2000によるVLANマネジメントの特長のひとつは、GUIにあった。

従来のVLAN管理ソフトでは、スイッチ1台ずつ個別にコマンドを打ち込んで設定しなければならず、工数も時間もかかる煩雑な作業が必要だった。しかしCiscoWorks 2000なら、VLANの新規設定も変更もGUI環境で非常に容易に実行できる。デモンストレーションの結果、CiscoWorks 2000は高い評価を得て採用された。

「今回、シスコシステムズ製品が選ばれた理由は、ひとこと言えば、お客様のニーズに合っていたということだと思います。個別の機能で見ると、シスコシステムズ製品より優秀な製品は存在していました。ただ、すべての点でバランスよく優れた機能を合わせ持ち、それらを使ってネットワーク全体をEND TO ENDで機器構成でき、しかも効率的に一元管理できるという製品群は他社に存在しません。このようにお客様要件のすべてにマッチしていたことが、シスコシステムズが選ばれた理由だったと思います。(児玉)

21世紀の研究体制を支えるネットワーク構築の第一歩

プロジェクトが発足してから1年後、2000年7月に理化学研究所和光本所の高機能スイッチングネットワークは完成した。

「ネットワークは非常によく動いています。予想した通り、研究室の移動は多いものの、VLANの方も迅速かつ軽い作業でマネジメントできています。研究者の利便性の向上とセキュリティ確保という面で、理化学研究所は良い一歩を踏み出せたと考えています(鶴岡氏)

今後の課題

理研 情報環境室では今後、研究者にいつもの利便性を提供すべく、現在の1教室ごとのポートベースのVLAN形態を、もっと自由な個人ベースによるVLAN形態へと発展させていきたいと考えている。

こうした要請に応えるべく、シスコシステムズでも新たなソリューション提案の準備を進めている。

「理化学研究所様では今後の課題として使用者をスペースに限定しないVLANをお考えですので、ユーザー個人認証ベースで稼動するダイナミックVLANシステムをご提案させていただきたいと考えています(榎本)

「今後は、ネットワークの拡張とともに複雑になってくる機器構成やトポロジを整理するとともに、さらにセキュリティ向上のためにネットワーク機器の設定や構成、選定を考え直していきたいと思います。また理化学研究所様からご要望のあります。Voice対応ネットワークの導入に関しても最適なシステムをご提案していきたいと思っています。」(児玉)

理化学研究所の研究活動ではITの利用が急速に進み、ネットワークの果たす役割は非常に重要なものとなった。今後、セキュリティと利便性をテーマにネットワークをさらに高度化していくことにより、21世紀の科学研究の発展にますます貢献することが期待されている。

会社概要



研究本館



情報基盤棟

施設名 理化学研究所

設立 1917年(大正6年)

研究者/職員数 定員内職員数 655名(平成13年度)

Access <http://www.riken.go.jp/>

理化学研究所は、80年以上の歴史を持つ日本で唯一の自然科学の総合研究所。

和光本所、筑波研究所、播磨研究所、横浜研究所など全国に研究拠点をもち、物理、工学、化学、生物学、医科学などの分野で基礎から応用まで幅広く研究を行い、研究成果を広く社会に普及する活動を行っている。2000年3月、高機能ネットが完成。バイオ、情報、環境、宇宙など幅広いジャンルの最先端の研究活動をシスコシステムズのスィッチングテクノロジーが支えている。

©2001 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

CiscoとCisco Systemsは商標です。CiscoのロゴはCisco Systems Inc.の登録商標です。

この文書で説明した商品、サービスはすべて、それぞれの所有者の商標、サービスマーク、登録商標、登録サービスマークです。

本仕様は予告なしに変更される場合があります。



シスコシステムズ株式会社

URL:<http://www.cisco.com/jp/>

問合せ URL:<http://www.cisco.com/jp/go/cnac/>

〒100-0005 東京都千代田区丸の内 3-2-3 富士ビルディング

TEL.03-5645-8856 FAX.03-5641-3523

お問い合わせ先