



コアからエッジまで全面的にシスコ製品を採用 運用性の高い堅牢なキャンパスネットワークを実現

国立大学法人 大阪大学

●導入の背景 / 課題

- ・これまでのODINSでは高速性が最重要視されていた。しかしその反面、ブロードキャスト・ストームがネットワーク全体に影響するなど、運用上の問題を抱えていた。また機器の老朽化に伴い、故障率も高くなっていた。
- ・これらの問題を解決するため、2006年にネットワーク更改に向けた検討を開始。運用性、安定性、信頼性を最重要課題に掲げ、2007年に総合評価方式で入札が行われた。
- ・入札は基幹ネットワークと全学ネットワークに分けて行われたが、結果的にすべてシスコ製品が採用されることになった。

●導入ソリューション

- ・基幹コアネットワーク
 - Cisco Catalyst6509 × 5台
 - IDSモジュール
 - ファイアウォールモジュール
 - ネットワーク解析モジュール
- ・部局コアスイッチ/集約スイッチ
 - Cisco Catalyst3750 × 73グループ/101台
- ・エッジスイッチ
 - Cisco Catalyst2960 × 644台
- ・無線LANシステム
 - Cisco 4404シリーズ Wireless LAN Controller × 2台
 - Cisco Aironet1130AGシリーズ × 28台
- ・ネットワーク管理システム
 - Cisco Security Monitoring, Analysis and Response System (CS-MARS)
 - Cisco Secure Client Management
 - CiscoWorks LAN Management Solution (LMS)

●導入効果 (期待される導入効果)

- ・基幹コアからエッジまでシスコスイッチにしたことで、運用性が飛躍的に向上した。エッジスイッチからは先はユーザーが自由に使えるようになっているが、これによって問題が発生した場合でも、現場に足を運ぶことなく検知・対処できるようになった。
- ・コアスイッチにセキュリティモジュールを導入することで、ネットワークの安全性も高まった。ファイアウォールの設定も、VLAN毎に柔軟に行えるようになっている。
- ・安定的に機能するスパンニングツリープロトコルによって、VLAN構成変更も安心して行えるようになった。
- ・エネルギー消費も大幅に削減された。消費電力は以前より大幅削減となり、温室効果ガスの排出量も年間約100トン削減できると見込まれている。

「地域に生き世界に伸びる」をモットーに、特色のある研究・教育を展開している大阪大学。ここではキャンパスネットワークが更改され、2008年4月からODINS (Osaka Daigaku Infomation Network System) 5としての運用が始まっている。注目したいのは基幹コアからエッジまで、すべてのスイッチにシスコ製品が採用されていること。これによって運用性・安定性・信頼性を飛躍的に向上、セキュリティも大幅に高まっているのだ。今後はこの基盤の上で上位レイヤーサービスの提供も行う予定。キャンパスネットワークも高速性を最重要視する時代から、プラットフォームとしての堅牢性が求められる時代に入っているのである。

運用性や安定性、信頼性を高めるため キャンパスネットワークを全面更改

データを伝達するための“情報配管”から、ビジネスや生活を支える“プラットフォーム”へ。ネットワークに対するニーズは、ここ数年で大きく変わりつつある。このようなトレンドは、大学のようなアカデミズムの現場でも進みつつある。以前は“研究対象”としての意味合いが強く、安定性よりも高速性が重視されていたキャンパス・ネットワークが、最近では安全性や安定性、運用性に重点が置かれるようになってきているのだ。

この傾向を明確に示しているのが、国立大学法人 大阪大学における「ODINS (Osaka Daigaku Infomation Network System) 第5期整備のケースである。大阪大学は1931年に6番目の帝国大学として設立され、1949年に新制大学へと移行、2004年に国立大学法人となった。2007年10月には大阪外国語大学と統合。現在では1学年あたりの学生定員が最も多い国立大学になっている。キャンパスネットワークへの取り組みも早く、1986年にはODINSの活動を開始。2008年4月にその第5期運用をスタートしているのである。

「第5期ODINSで最も大きな課題となったのが、マルチキャンパス化への対応でした」と説明するのは、大阪大学 サイバーメディアセンター 先端ネットワーク環境研究部門 教授の中野 博隆氏。ネットワークが複数キャンパスに分散すれば、運用負担が増大する可能性が高い。この問題をあらかじめ解決することは、次期ネットワークの設計では欠かせない要件だったという。

その一方で「ODINS更改への取り組みは2006年に始まっていますが、これを新しくして欲しいという要望はそれ以前からもありました」と指摘するのは、大阪大学 サイバーメディアセンター 准教授の長谷川 剛氏だ。ODINS4には約700台のエッジスイッチが接続されていたが、毎月15件程度の故障やトラブルが発生していたと振り返る。「トラブルの多くは電源絡みのものでしたが、エッジから先の接続方法によってループが生じてしまい、ブロードキャスト・ストームが発生するケースも少なくありませんでした。以前のODINSはこのような問題を検知したり、局所化する仕組みがなかったのです」

第4期までのODINSでは「高速性が最も重視されていました」と中野教授。安定性がODINSのメインテーマに挙げられたのは今回が初めてだという。「いまやキャンパスネットワークは研究・教育のライフラインです。問題の発生を未然に防ぐと共に、その影響を最小限に抑えることは、避けて通れない課題になっているのです。加えて大学という、いろいろな研究者が利用する多様なネットワーク環境で、利便性と安定性の両立を図るため設計に力を注ぎました」

コアからエッジまで全面的にシスコ製品を採用 運用性の高い堅牢なキャンパスネットワークを実現

国立大学法人 大阪大学



「安定性がODISNのメインテーマに挙げられたのは今回が初めてです。いまやキャンパスネットワークは研究・教育のライフラインであり、問題の発生を最小限に抑えることは避けて通れない課題なのです」

大阪大学 サイバーメディアセンター
先端ネットワーク環境研究部門
教授 博士(工学)
中野 博隆 氏



「ネットワークのループが生じた場合でも、ODINS5なら即座に検知し、その影響を局所化できます。これが可能なのはシスコ製品の大きな魅力です」

大阪大学 サイバーメディアセンター
先端ネットワーク環境研究部門
准教授 博士(工学)
長谷川 剛 氏

総合評価方式でベンダーを選択 結果的にすべてがシスコ製品に

ODINSに接続されているサーバー/端末の数は約3万台。ユーザー数は3万6000人に上る。極めて大規模なネットワークであるため、第5期ODINSの入札は2つの領域に分けて実施された。ひとつは基幹コアを中心とした「高信頼基幹ネットワーク」、もうひとつはエッジを中心とした「高信頼全学ネットワーク」である。2007年7月には要件を提示して入札を実施。応じられた提案内容を比較検討し、2007年8月に総合評価方式でベンダーが選定された。その結果これら両方で、シスコのスイッチ製品が全面的に採用されることになったのである。

今回構築されたネットワークの構成は図に示す通り。豊中キャンパスと吹田キャンパスにそれぞれ2台のコアスイッチが設置され、そこから各部局のコアスイッチ/集約スイッチへと接続が伸び、さらにその先にエッジスイッチが接続されている。また対外ルーターも用意され、ここからSINET3へと接続されている。旧大阪外国語大学の所在地である箕面キャンパスに関しては、今までの低速なATM専用線を使った接続から一挙に広帯域の接続へと変貌を遂げた。

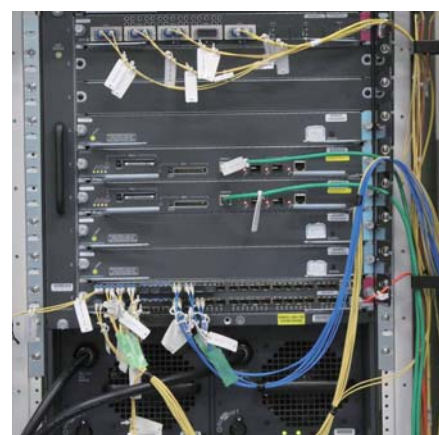
コアスイッチと対外ルーターはCisco Catalyst6509×5台を使用し、部局コアスイッチ/集約スイッチにはCisco Catalyst3750を73グループ/101台導入。エッジスイッチとしては644台に上るCisco Catalyst2960が設置されている。また無線LANのアクセスポイントも28台導入。2008年度中に100台まで増設する予定だという。

セキュリティや運用関連の各種モジュールが組み込まれているのも、このネットワークの大きな特長だ。Cisco Catalyst6509にはすべて、ファイアウォールモジュール、IDS(侵入検知システム)モジュール、ネットワーク解析モジュールが導入されており、CS-MARS(Cisco Security Monitoring, Analysis and Response System)で集中管理できるようになっている。

それではなぜシスコ製品が選ばれたのか。中野教授は「総合評価方式なので、こちらが提示した要件を満たしていることと、その範囲内で最も低コストであったことが選定理由です」という。しかしその要件を細かく見ていくと、いくつかの技術的ポイントがあったことがわかる。

まず第1のポイントは、運用性の高さだ。コアスイッチからエッジスイッチまでシスコ製品を採用することで、ネットワーク全体のきめ細かい監視・運用が可能になった。「例えばエッジスイッチの先でループが生じている場合でも、このネットワークならループを即座に検知できる上、その影響を局所化できます」と長谷川准教授。「これはシスコ製品の大きな魅力です」

第2のポイントは、セキュリティ関連の機能を「コアスイッチモジュール」として導入できる点である。



豊中キャンパス・サイバーメディアセンター内のサーバールームに「ODINS5豊中基幹コアスイッチA」として導入されているCisco Catalyst 6500(上)。「基幹コアスイッチA」と並置されている「ODINS5豊中基幹コアスイッチB」のCisco Catalyst 6500(下)。

コアからエッジまで全面的にシスコ製品を採用
運用性の高い堅牢なキャンパスネットワークを実現

国立大学法人 大阪大学

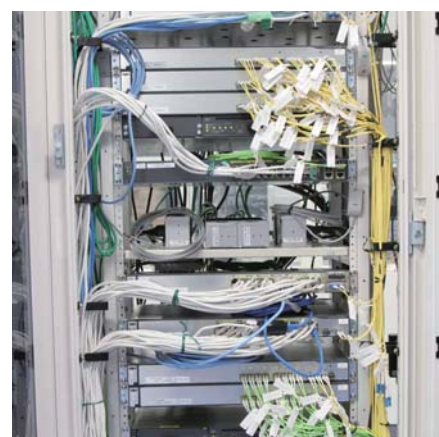


「シスコ製品のノウハウを持つ技術者は数が多いため、運用支援のアウトソースが容易です。そのため大阪大学側は、少ないスタッフ数で運用できるようになっています」

大阪大学
情報推進部 情報基盤課
専門職員
中島 重雄 氏

大阪大学情報推進部 情報基盤課 主任の木越 信一郎氏は「ファイアウォール等のボックス製品をネットワークに接続する方法では、接続部分がボトルネックになる可能性があります」と指摘。これをスイッチ・モジュールとして導入できれば、ボトルネックを解消できるという。またODINS5はネットワーク全体を複数のVLANによって構成しているが、スイッチモジュールならVLAN毎にファイアウォールを設定することも容易になる。「万一モジュールが故障した場合でも、モジュールならすぐに切り離して交換できます。ボックス型製品に比べて柔軟性も向上するのです」

そして第3のポイントが、保守運用体制の確立が容易なことである。「シスコ製品のノウハウを持つ技術者は数が多いため、運用支援のアウトソースが容易です」というのは、大阪大学 情報推進部 情報基盤課 専門職員の中島 重雄氏。ODINS5の運用でも、技術的な作業の多くを外部に委託しているという。「大阪大学側の運用スタッフ数は一桁に収まっています。ネットワークの規模を考えれば、かなり少ない人数だといえます、このためコアとなる部局毎に選任された担当者の協力によって全学の運用が維持出来ていると言えます」



豊中キャンパス・サイバーメディアセンター豊中教育研究棟のネットワークを集約するCisco Catalyst 3750。

オールシスコが可能にした運用集中化
セキュリティ機能も大幅に向上

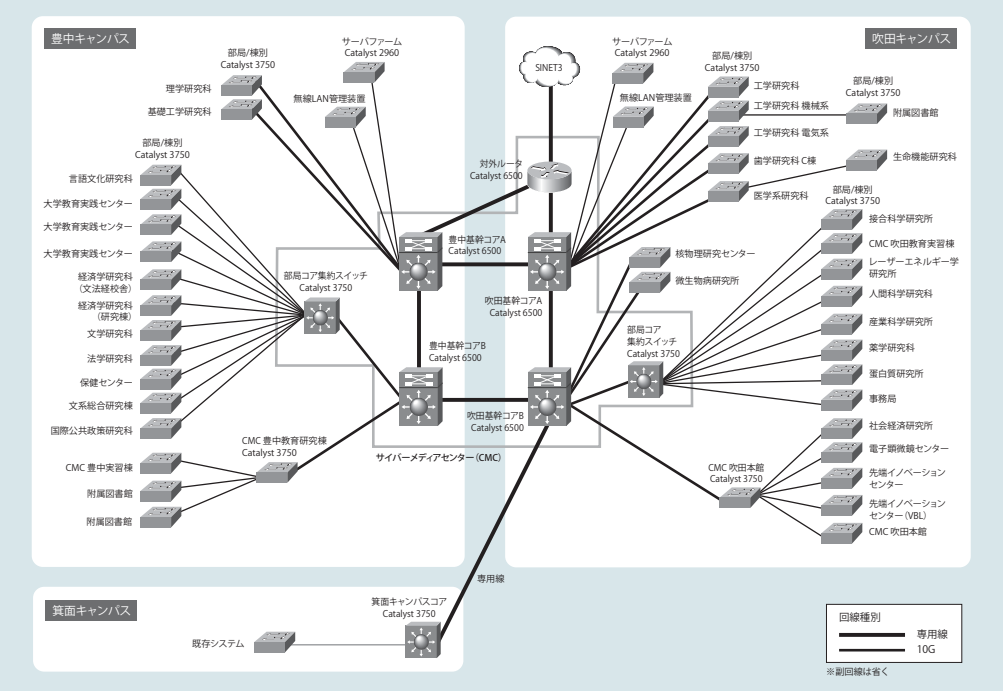
ODINS5への移行によって、以前のネットワークで発生していた問題はほぼ全て解消している。まず機器の故障がなくなった。これだけでも移行のメリットは大きいといえるが、もちろん導入効果はこれだけではない。運用面やセキュリティ面でも、大きな効果が得られているのだ。

例えばエッジスイッチから先の接続によって生じるループの問題。現在でもエッジから先は利用者が自由に使えるため、ループを完全になくすことは不可能だが、この問題を局所化すると同時に、センター側で検知することが可能になった。以前は月に1回はブロードキャストストームによってネットワーク全体が不安定になったが、現在ではまったく影響を受けないという。

VLAN構成変更時の安定性も向上した。以前は冗長経路のためのプロトコルが不安定だったため、VLAN構成変更によってトポロジーが壊れるケースが多かったが、現在はスパニングツリーが問題なく機能するため、VLAN構成の変更も安心して行えるようになっている。

セキュリティも高まっている。各部署の要望に応じたファイアウォール

大阪大学「ODINS5」ネットワーク構成図



コアからエッジまで全面的にシスコ製品を採用 運用性の高い堅牢なキャンパスネットワークを実現

国立大学法人 大阪大学



「LANケーブルのテストもリモートで行えます。
スイッチ間のL2トレースも可能なので、
エッジスイッチの場所まで足を運ぶ必要がなくなりました」

大阪大学 情報推進部 情報基盤課
主任
木越 信一郎 氏

の設定を柔軟に行えるため、問題のあるパケットを遮断しやすくなった。また無線LANへのアクセスにはIEEE 802.1xに基づくユーザー認証を使用。セキュリティ関連のログも集中管理されている。DoS (Denial of Service) 攻撃への対応も実現。まだ実際の攻撃を受けたことはないが、これもネットワークの安心感を高める要因になっている。

「LANケーブルのテストをリモートで行えるのも便利です」と木越氏。大阪大学では現在でもユーザーがLANケーブルを自作することがあるが、このようなケースではLANケーブルの問題でネットワークがつかないことが少なくない。しかしODINS5はセンター側でLANケーブルの問題を検知できるので、すぐに解決できるという。「スイッチ間のL2トレースが可能なのもいい。パスが通っているのかどうかもリモートでわかるので、エッジスイッチの場所まで足を運ぶ必要がなくなりました」

エネルギー消費が大幅に削減されたこともメリットのひとつだ。エッジスイッチはポートの少ないモデルを選択するよう最適化したり、設置場所も見直した結果、以前に比べて消費電力は大幅削減になり、排出される温室効果ガスも年間約100トン削減される見込み。また装置自身の消費電力の削減に伴い発熱量も低下しており、排熱ファンも小さくなった。そのためエッジスイッチを設置しても、騒音が気にならなくなったという。

今後は上位レイヤーサービスも提供 通信レイヤーは見えない存在に

「全体的に見ていいネットワークが構築できたと感じています」と中野教授。ユーザーからの問題報告やクレームも全くなく、当初の目標だった「安定運用」は、間違いなく実現できているという。「シスコは企業としての安定感や、技術者の厚みもあります。今後も長期にわたって安心して使い続けられると評価しています」

今後の目標は上位レイヤーサービスの提供だ。現在のODINSではネットワークインフラの提供に重点を置いているが、将来は全学レベルの認証サービスや、アプリケーションサービスの提供も視野に入れていくという。「今回導入したODINS5はそのための下位レイヤーであり、最終的には見えない存在」になっていきます。そしてこれこそが、通信レイヤーが目指すべき「究極の姿」なのです」

Profile

国立大学法人 大阪大学

所在地: 大阪府吹田市山田丘1-1 (吹田キャンパス)

設立: 1931年

教職員数: 常勤 5,246名、非常勤 3,162名

学生数: 学部学生 16,204名、

大学院生 8,037名

1838年に緒方洪庵によって創立された適塾を源流とし、1931年に6番目の帝国大学として設立。1949年に新制大学へと移行、2004年に国立大学法人となった。2007年10月に大阪外国語大学と統合、現在では最も学生定員の多い国立大学となっている。「地域に生き世界に伸びる」をモットーに、社会に開かれた研究・教育を推進。大阪が生んだ自由な研鑽の場として、世界最先端の研究や新たな融合研究の創出、高いレベルの教養教育、活発な社会貢献など、特色のある活動を幅広く展開している。

<http://www.osaka-u.ac.jp/>

©2009 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Cisco, Cisco Systems, および Cisco Systems ロゴは、Cisco Systems, Inc. またはその関連会社の米国およびその他の一定の国における登録商標または商標です。

本書類またはウェブサイトに掲載されているその他の商標はそれぞれの権利者の財産です。

「パートナー」または「partner」という用語の使用は Cisco と他社との間のパートナーシップ関係を意味するものではありません。(0809R)

この資料の記載内容は2009年1月現在のものです。

この資料に記載された仕様は予告なく変更する場合があります。



シスコシステムズ合同会社

〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー

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

お問い合わせ先: シスコ コンタクトセンター

0120-092-255 (フリーコール、携帯・PHS含む)

電話受付時間: 平日 10:00~12:00、13:00~17:00

<http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/>

お問い合わせ先