

〈報告〉

さくらキャンパスネットワークの更新

西村 英俊*・奥野 浩**

Sakura Campus network renewal

Hidetoshi NISHIMURA* and Hiroshi OKUNO**

1. 初めに

順天堂大学さくらキャンパスでは、1999年度の文部省補助事業として、2000年にネットワークのバックボーンを100 Mbpsに増速し、VLAN (Virtual LAN) に対応した。このシステムは順調に機能していたが、システムの老朽化、またユーザの増加や画像・映像データを扱うなど学内のネットワーク利用の高度化により、いくつかの問題が生じてきた。

2008年度の文部科学省補助金事業(事業経費およそ2,300万円)および学生寮と接続するための学内費用(90万円)を利用して、2009年2月から同年3月の3週間をかけ新たなシステムに更新した。本報告では、その概要について述べる。

2. 更新前のシステムの概要と問題点

更新前のシステムは、バックボーンをシスコ社のルータモジュール付スイッチングハブ Catalyst5505を中心に、スイッチングハブ Catalyst2900 シリーズをつないで構成した。さくらキャンパスのメインの建物である1号館と2号館の間(400 Mbps)および1号館と図書館の間(200 Mbps)は光ケーブルを利用してつなぎ、体育館お

よび啓友会館(厚生棟)は4線式のVDSL (Very high-bit-rate Digital Subscriber Line) で結んだ。さらに、1号館2号館の各フロアに Catalyst2900 シリーズを複数つないで、バックボーンを構成した。バックボーンから各部屋には100 BaseTにより結線した。また、啓心寮(学生寮)は、啓友会館より無線LANによってつなげた。

システム構築後に建築されたスポーツ医学研究所については、VLAN 非対応のスイッチングハブを介在して、1号館と接続した。

システム更新前には以下のような問題が発生していた。

ア) 外部ネットワーク環境の変化等によるトラフィックの増大

外部ネットワークへの接続が、当初の1系統10 Mbpsより、2系統各100 Mbpsになり、相対的に内

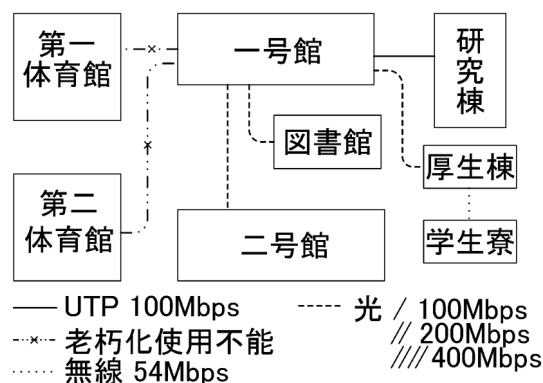


Fig. 1 the previous inter-building diagram

* 順天堂大学スポーツ健康科学部
 School of Health and Sports Sciences, Juntendo University

** 順天堂大学医学部
 School of Medicine, Juntendo University

部の速度が遅くなり、また、マルチメディア教材や研究資料の利用により、内部転送速度の増大への要望が強くなった。

イ) 事故への対応

研究室の結線の間違いから loop (ネットワーク上の閉路) が発生し、これにより、異常パケットがネットワーク上に流れたため、キャンパス内ネットワーク全体のパフォーマンスの著しい低下が起き、事実上ネットワークが停止しことがある。また、その対処に数日を要した。

事故の検出、影響の全体への拡大の防止、事故の速やかな回復が難しいシステムであることが分かった。

ウ) セキュリティ

システム設計時より、セキュリティに関する要請が高まりつつあるが、それに対応しきれなくなってきた。また、システム自体年とともに拡張しているため、整合性が崩れ、それがセキュリティホールを生む可能性が出てきた。

エ) システムの信頼性

基幹に使っているルータが経年疲労により、信頼性が低下し、それを原因とするネットワークの遅延が目立つようになってきた。

また、VDSL の通信が不安定で、さらに、啓心寮をつないだ無線 LAN は、車の交通等による遮断が起こっていた。

3. 新システムの概要と問題への対応

1号館の中心にシスコ社 Catalyst6506 を置き、日立電線社 Apresia4300 シリーズを利用して、1号館、2号館スポーツ医科学研究所、体育館等、啓友会館を結んでバックボーンを構成した。啓心寮については、シスコ社 Catalyst2960 で接続した。

ア) 転送速度の向上

1号館からの2号館、研究棟は 4Gbps、図書館は 2Gbps、そのほかは 1Gbps で光ケーブルを使った 1000 BaseSX (IEEE 802.3z3)) を利用してつないだ。これにより、内部転送速度は理論上以前の10倍になった。

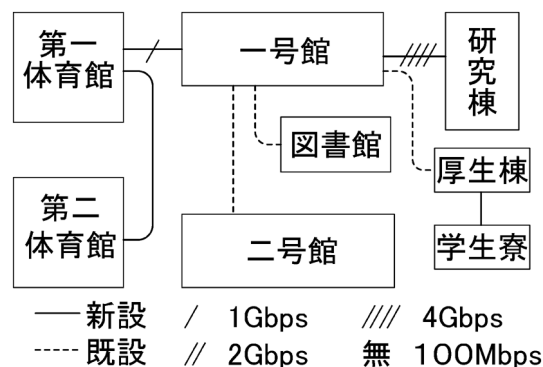


Fig. 2 the present inter-building diagram

イ) 事故への対応

2Gbps 以上の速度は、ケーブルを複数本使っているので、すべてのケーブルに障害が起きない限り、通信が遮断することがなくなり信頼性が向上した。各棟の内部でのルータ間の配線も複数本使うことにより、速度および信頼性の向上を実現した。

現在各部署に任せられている各部屋等の配線で loop が発生しても、Apresia4300 シリーズの機能により、loop がどのポートに接続されたネットワークで発生したかを検出できる。そして、そのネットワークの接続を自動的に遮断するように設定した。これより、loop が発生しても arukas net 全体に影響を及ぼすことがなくなった。また、Apresia4300 には自動復帰機能があり、loop が解消すれば自動的にそのポートの接続遮断は解除されるようになっている。

ウ) セキュリティ

Apresia4300 シリーズの機能により、MAC アドレス (Media Access Control Address) による認証および Web 認証が可能になった。

MAC アドレスによる認証は、各 PC 等に付属する NIC (Network Interface Card) に単一的に付与された ID (MAC アドレス) を利用して、登録されたもののみネットワークへの接続を許可するものである。

Web 認証とは、指定された IP アドレスに https よってブラウザでアクセスし、認証画面に対して ID とパスワードを入力することによって、ネット

ワークへの接続を許可するものである。

これらの機能と既存の RADIUS²⁾サーバ等と協調することにより、高いセキュリティを実現できるようになった。

エ) システムの信頼性

老朽化した信頼性の低い機器をリプレイスすることにより、大幅に信頼性が向上した。

4. システムの評価と今後の展開

ア) 転送速度の向上

転送速度が向上し、単体のサーバとのアクセスする場合、バックボーンを律速段階となることがなくなった。

今後転送速度を向上させるためには、サーバをマルチポートにするとかサーバ自体の負荷分散を考える必要がある。

イ) 事故への対応

実験としてある研究室内の Hub にループを作ると、その部屋の中の PC からネットワークへアクセスできなくなったが、Apresia4300 の機能により他の部屋の機器には影響がなかった。ループが解消されると、自動的にネットワークへアクセスできるようになった。Apresia4300 のログでループの発生した部屋を特定することができた。

ウ) セキュリティ

Web 認証を利用して、無線 LAN からのアクセス制御の実験を行っている。これにより、無線 LAN

からの不正なアクセスを防止し、学内ネットワークの安全性を保てるようになる。

また、将来的には、RADIUS サーバおよび LDAP サーバと協調して MAC 認証を利用した検疫ネットワークの実現も可能となった。これにより、高い安全性の確保が見込める。

エ) システムの信頼性

老朽化した信頼性の低い機器をリプレイスすることにより、大幅に信頼性が向上した。特に、以前のシステムを中心のスイッチの不具合によるネットワークの遅延がたびたび起きていたが、今回の更新によって目立つ遅延はなくなった。

ネットワークのバックボーンに余裕ができたので、ネットワークのトポロジー等を工夫してさらに信頼性を上げることを検討していきたい。

文 献

- 1) 西村英俊, 奥野 浩 (2001), さくらキャンパス LAN, 順天堂大学スポーツ科学研究, 5, 109-114
- 2) 奥野 浩, 西村英俊 (2007) オープンソースソフトウェアによるさくらキャンパス計算機実習室のシステム構築, 順天堂大学スポーツ科学研究, 11, 64-68
- 3) 米国電気電子学会 (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.), <http://www.ieee.org/>

(平成21年11月27日 受付)
(平成22年1月19日 受理)