

ネットワークシステムの仕様とその特徴

センター員 大淵 寛

1. ベースとなった初代システム

近年、校内 LAN が基幹設備として定着し、ディスクやプリンターの共有、電子メールや WWW ブラウザなしでは仕事ができないほどになりました。本校の LAN は平成 7 年度末に最初のネットワークシステムが導入され、平成 13 年度末に新システムと切り替わったので、丁度 6 年間稼働したことになります。コンピュータのレンタル切り替えが 4 ~ 5 年を目安にしていることから考えると、最後の 2 年間はすでに時代遅れのシステムを辛抱して使っていたこととなります。しかしながら、旧システムの設計で打ち出された「スター型トポロジー」や配線はそのまま多分に新システムに受け継がれていますので、結果としては先を見越した応用のきくものであったと言えます。幹線の光ケーブルと支線の CAT-5 ツイストペアケーブル、光ケーブル成端箱、そしてハブの取り付けスペースはそのまま新システムで再利用できたのです。このことは、当時 LAN は全く新しい分野であったにもかかわらず、元電子計算機室長の中村先生と施設係による設計が的確であったことを証明しています。

2. 寿命と故障対策

ネットワークシステムを構成する主な機器は、スイッチングハブ（単にスイッチとも言う）とワークステーションで、中身は結局コンピュータですから、「1 .」でも述べましたとおり、高い信頼性を保証できるのは 4 ~ 5 年程度と考えられます。旧システムでは ATM スイッチやサーバの故障により長時間のシステムダウンを経験しました。そこで、新システムでは次のとおり対策をしております。

- (1) 主スイッチである Center スイッチの CPU と電源ユニットを二重化し、電源を入れっぱなしで故障ユニットの交換が可能になっている。
- (2) メールリレーサーバを二重化することにより電子メールサービスの信頼性を強化した。
- (3) 利用者アカウントデータやホームディレクトリ、校内 DNS と電子メール集配システムなど重要なシステムを持っているファイルサーバを二重化し、致命的なシステムダウンを回避できるようにした。
- (4) 二重化したファイルサーバ間で自動的にファイルのバックアップするようにプログラムし、利用者のホームディレクトリ等のデータの喪失を防いでいる。
- (5) 無停電電源装置も更新・拡張し、停電によるトラブルを回避できるようになっている。特に瞬時停電に対する安全性が強化されている。

3. 高速化

新システムへの更新の最大の理由は「高速化」でした。情報通信の世界は日進月歩の発達をしているのですからこれは当然でしょう。既に現在市販されている LAN カードはほとんど 100Mbps と 10Mbps の自動切り替え方式となっていることから、端末の通信性能を十分に引き出すために、情報コンセントは 100Mbps に対応する必要があります。これに伴い幹線もその十倍の 1Gbps とすることになりました。また、スイッチングハブが安価になっているので、情報コンセント直前までこれを整備することができました。

旧システムではこれが単純なりピータハブで通信速度は 10Mbps でした。更新により通信トラフィックを効率よくさばけるようになりました。この効果はディスクやプリンタの共有、動画などの大量データの通信で発揮されると思われます。

また、外部インターネットとの接続線の契約を次のとおり変更し、高速化しました。

旧： デジタル専用線 1.5Mbps

新： VLAN 専用線 10Mbps

4．幹線数の増加

旧システムでは情報処理センター以外の建物に配分した幹線系統の数はわずかに三つでした。新システムではこれが 15 もあります。このことにより、1 系統にかかるトラフィックを軽減、利用できる IP アドレス数の増加、更に幹線での事故の波及範囲を狭くする効果を得ることができました。特に使用できる IP アドレスが増加（約 2 倍～5 倍）したことは、これの不足に悩まされていた事務部や電気・物質工学科の皆様には特に歓迎されたことと思われます。

5．ローカルアドレスの導入

旧システムでは校内に配分する IP アドレスとして、グローバルアドレスと呼ばれる世界唯一の限りある数列の中から、クラス C と呼ばれるネットワークアドレス四つのみが許可されており、端末に配分できる IP アドレスは最大でも 1000 に満たない数です。しかも実際には 1 系統のネットワーク内で使えるのは最大で 253 個です。これをまた各学科で分割すると、なかなか 100 パーセント使うことができませんでした。グローバルアドレスは世界的に枯渇の一路を辿っており、現在では各事業所内部にはローカルアドレスを使って、これを外部から物理的には切り離して（アドレスが見えないようにして）使う方式が一般化しています。新システムではこの方式を導入し、幹線系統の数を増やすことにより十分な数のアドレスを使うことができるようになりました。ここ数年間悩まされていた IP アドレスの不足が解消できたわけです。

6．DHCP接続方式も可能

現在、通常 IP アドレスは端末ごとに本センターで割り振りを決め、手動・固定の方式で利用させていただいております。しかし、ノートパソコンを自由に持ち歩き利用するためには、LAN 接続の度に自動的に IP アドレスを獲得できる DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) を使った接続方式が便利です。実際のパソコン OS では単に「ダイナミック」と表示してある場合もあります。新システムはこの方式にも対応していますので、学生には特に歓迎されるものと思われます。ただし、運用方針としては固定方式を原則としておき、ダイナミック方式にはマックアドレスの登録を義務づける予定です。これはトラブル発生時の原因調査を容易にするためと、不正アクセスを防止するためです。

7．コンピュータウィルス対策

ここ 1、2 年のコンピュータウィルスの猛威は一般報道メディアにもしばしば取り上げられるほどで、本校でも被害が頻発しておりました。進入経路のほとんどが電子メールであることから、電子メール経由のウィルス侵入を本センターで一括して防止してもらいたいという要望が高まっていました。これを受けて、新システムではメールサーバにウィルス対策ソフトをインストールしています。これにより全ての電子メール送受信についてウィルス監視を行い、駆除と通知が自動的に行われるよう設定されています。

実際にこの効果は絶大で、監視直後から毎日約 10 件のウィルス付きメールが発見されています。これにより 9 割以上のウィルス感染を防止できていると考えられますが、電子メール以外の経路で侵入するものや、最新のウィルスで検知できないものも考えられますので、油断はできません。

8．無線LAN

新システムでは新しい試みとして無線 LAN アクセスポイントを次にあげる場所に設置しています。

会議室（管理・一般教科棟 2 階）

小会議室（同 上）

図書閲覧室（図書館 2 階）

視聴覚室（同 上）

これらの場所ではノートパソコンにセンターが用意した無線クライアントカードを装着し、「6 .」で説明した DHCP 接続方式を使って簡単に無線接続が可能です。別に個人でクライアントカードをお持ちいただいても使えます。

クライアントカードの規格は次に示すものをお使いください。

規格： IEEE802.11/EEE802.11b, RCRSTD-33 ARIB STD-T66

周波数： 2.4GHz(2.412GHz ~ 2.4835GHz)

チャンネル： 1ch ~ 14ch

伝送方式： DS-SS 方式

伝送速度： 11Mbps, 5.5Mbps, 2Mbps, 1Mbps,

教職員の会議や学生の自習などへの活用が期待されます。

9．VODシステム

支線 100Mbps, 幹線 1Gbps の高速 LAN が最もその力を発揮できるケースを考えると、なんといっても動画データ通信でしょう。新システムでは動画配信を実用化するために専用のサーバである VOD(Video On Demand)サーバを導入しました。これは単なる動画のファイルサーバではなく、動画ファイルを利用者からの要求に対応して、ストリーミング配信するためのサーバです。同時に 50 人程度の利用者へのサービスを想定したスペックとなっており、LAN インターフェイスは 1Gbps で専用に中央の Center スイッチとの通信幹線を持っています。

現在使用できるストリーミングのフォーマットは Windows Media で、ファイル管理には FTP を使う方式となっていますが、今後は管理をできるだけ各利用者で簡単に行えるよう、WWW 方式の窓口を準備する計画です。

10．コンテンツ作成システム

ちょっとわかりにくい言葉ですが、「9 .」の VOD システムで動画や音声を配信するために準備するマルチメディアファイルを作るためのシステムです。このシステムのためにノートパソコン 3 台とビデオカメラ 2 台、ファイル形式変換のためのワークステーション 1 台を準備しています。

11．利用者側での必要な対応

システムの更新に伴う利用者側端末のネットワーク設定は、IP アドレスが変更されたことにより幾分の変更を必要としましたが、DNS サーバ、電子メールの POP サーバ及び SMTP サーバ、ホームページへのアクセスのためのプロキシサーバなどのアドレスには

変更がないように配慮しておりますので、利用者側での混乱は最小限に押さえることができたと思っております。

これについての詳細は本広報の「校内 LAN への接続（TCP/IP 接続）のために必要な設定値」に記載しておりますので、ご参照ください。

12．主要機器の機種、仕様等

Center スイッチ（1台）

種類： レイヤ3ギガビットスイッチ
型式： Cisco Catalyst 6509
回路数： 1000BASE-LX（光 1Gbps） 16ポート
1000BASE-TX（ツイストペア 1Gbps） 16ポート

Front スイッチ A（16個）

種類： レイヤ2スイッチ
型式： Cisco Catalyst 3524-XL-EN
回路数： 1000BASE-LX（光 1Gbps） 1ポート
10BASE-T/100BASE-TX（ツイストペア 10/100Mbps） 24ポート

Front スイッチ B - 1（3個）

種類： レイヤ2スイッチ
型式： Cisco Catalyst 3524-XL-EN
回路数： 1000BASE-TX（ツイストペア 1Gbps） 1ポート
10BASE-T/100BASE-TX（ツイストペア 10/100Mbps） 24ポート

Front スイッチ B - 2（1個）

種類： レイヤ2スイッチ
型式： Cisco Catalyst 3548-XL-EN
回路数： 1000BASE-TX（ツイストペア 1Gbps） 1ポート
10BASE-T/100BASE-TX（ツイストペア 10/100Mbps） 48ポート

Edge スイッチ（30個）

種類： 端末用スイッチ
型式： アライドテレシス CentreCOM FS716TXV2
回路数： 10BASE-T/100BASE-TX（ツイストペア 10/100Mbps） 16ポート

ネットワーク管理サーバ（サーバ A, B, C 計3台）

種類： UNIX ワークステーション
型式： SunFire 280R
CPU： UltraSPARC- 750MHz
主記憶： 1GB
内蔵ディスク： FC-AL 36.4GB
通信 IF： 10BASE-T/100BASE-TX 自動切り替え
OS： Solaris8

ウィルス対策用プログラム

トレンドマイクロ InterScan VirusWall Solaris 版

ファイルサーバ（主、副、計2台）

種類： UNIX ワークステーション
型式： SunFire 280R
CPU： UltraSPARC- 750MHz
主記憶： 1GB
内蔵ディスク： FC-AL 36.4GB
外付けディスク： Ultra160SCSI RAID5 320GB
通信 IF： 1000BASE-T
OS： Solaris8

VOD サーバ

種類： ワークステーション
型式： DELL PowerEdge2550
CPU： Pentium 1GHz
主記憶： 1GB
内蔵ディスク： Ultra160SCSI 219GB
通信 IF： 1000BASE-T
OS： MS-Windows2000 Server

メディア編集システム

ワークステーション

種類： ワークステーション
型式： DELL Precision530
CPU： Xeon 2.2GHz
主記憶： 2GB
内蔵ディスク： Ultra160SCSI 280GB
通信 IF： 10BASE-T/100BASE-TX 自動切り替え
OS： MS-WindowsXPProfessional

次項に新システムの概要を図示します。

