

学内LANシステムの導入報告

吉田豊彦・青木恒夫・栗木江一・高橋正則・井藤賀久岳

1. はじめに

近年、パーソナル・コンピュータが多くの部署に普及することに伴い、特定の地域における情報の共有や連絡を効率的に行う手段として、コンピュータを用いたLAN(*Local Area Network*)が注目されるようになってきた。

本学においても平成8年度、「学内LAN導入検討ワーキンググループ」が発足し、学内LANの導入を前提とした予備実験が開始された。その主な目的は、a. 学生の欠席状況を逐次把握し、就学脱落者の早期発見と指導に至るまでの時間短縮、b. 自動車整備士試験問題などの教育関連情報を教員相互が共有し、共通の洗練された教材を利用することによる教育効果の向上、c. 業務連絡の迅速かつ確実な伝達手段の提供などである。また、データベースとWWW(*World Wide Web*)を連携することにより、情報の多次元的活用のインフラを提供することも目標にしている。

基礎実験として4台のコンピュータを3カ所に配置し、電子メールやWWWなど、インターネットに用いられるネットワーク基礎技術の稼働実験を行った。また、学生の授業出席状況を逐次把握するための「出欠管理データベース」を試作し、その利用環境や問題点について検討した。

平成9年度には、本学創立30周年記念事業の一環として、工学第二教室に学内LANを設置することが認められた。基礎実験の結果を踏まえ、システム全体のハードウェアや基盤OS(*Operating System*)の構成、提供するサービスやアプリケーションの選定、共有する情報などについての検討を行った。

本稿は、平成9年9月から試験運用が開始された中日本自動車短期大学 学内LAN(以下、略してNAC LAN)について、その導入の経緯を報告する。

2 基礎実験

平成8年度から開始された基礎実験では、学内LANを導入するために必要な基礎データ収集と知識習得のため、コンピュータ4台からなる小規模なネットワーク・システムを構築した。実際の学内LANを導入した場合に予想される問題点を検討するとともに、各種ネットワーク・サービスやアプリケーションの試験運用を行った。

2. 1 システム構成

基礎実験で試みたシステム構成は、本学4号館、6号館、7号館にコンピュータを配置し、それらを相互にイーサネット(Ethernet)で接続した。そのシステム構成を図2.1に示す。

このシステムでは、使用するネットワーク・ケーブルの全長が約200mとなるため、接続には10BASE-5規格の同軸ケーブルを採用した。ネットワーク構成の種類としては、もっとも単純な幹線1本のセグメントからなるクライアント・サーバー型である。サーバーにはUNIX(SunOS)とWindows NT Serverを使用しているが、2種類のサーバーOSを併用したのは、運用管理の利便性を比較検討するためである。クライアントのOSにはWindows 95を用いている。

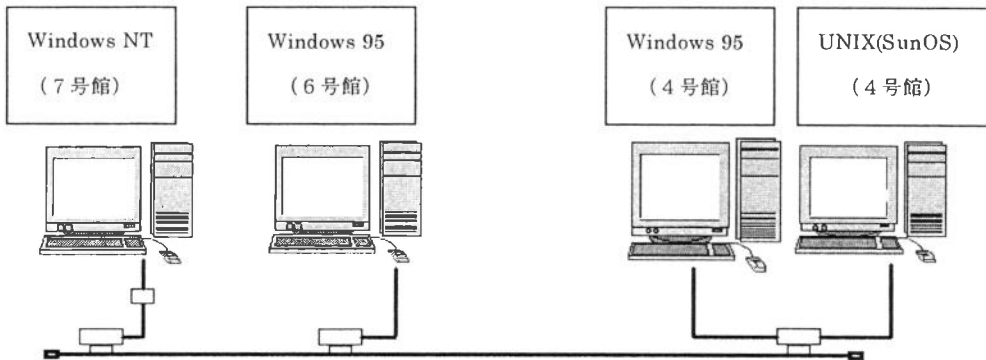


図2.1 基礎実験システムの構成

2. 2 試験運用

基礎実験では、以下のサービスについて試験運用した。

1. 出欠管理サービス

学生の授業出席状況をデータベース化し、そのデータの閲覧のみを共有形態で提供している。学生指導の基礎データをリアルタイムに提供することを目的としたデータベース・アプリケーションである。サンプルとして3カ所の実習授業を対象にしてソフトウェア開発を行い、運用上の問題点を検討した。使用したデータベースが、Microsoft社の製品であったため、Windows NTをサーバーとしている。

2. WWW

インターネット上のマルチメディア・サービスとして広く知られるWWWは、一般にセキュリティや耐久性に優れるUNIXワークステーションをサーバーとして用いることが多い。本実験においても、UNIX(SunOS)ワークステーションをサーバーとして用いた。

このサービスを提供するには、httpd(Hyper Text Transfer Protocol Daemon)というサーバー・プログラムを必要とするが、今回はインターネットで実績のあるNCSA-httpdを採用した。サーバー側で簡単なhtml文を作成し、クライアントでの表示確認を行った。

3. 電子メール

インターネットにおける電子メールの標準プロトコルにはSMTP(*Simple Mail Transfer Protocol*)が用いられ、メール・サーバーにはSendmailというアプリケーションがよく用いられる。SendmailはSMTPにより送られてきたメールを各ユーザごとに設置したメール・ボックス・ディレクトリに配信する。このプログラムは、UNIX系OSには標準で添付されているもので、本実験においてもSunOSを搭載するUNIXサーバーにメール・サーバを構築した。また、各クライアントからのメール送受信サービスを提供するため、POP(*Post Office Protocol*)サーバーを導入し、動作確認を行った。

2. 3 基礎実験のまとめ

学内LANを構築するにあたり、基礎実験においての問題点を検証した。その内容と対応策を以下に示す。

1. サーバー用OSについて、UNIXシステムはファイル構成が複雑であり、管理要員がシステム管理を習得するために長時間を要する。WWWサーバーやメールサーバーにおいて、ユーザー・インターフェースにより優れたWindows NTを採用した方が、あらゆるコストの点からも有利であると判断した。
2. 1台のクライアントを複数のユーザーで使うことが想定され、ユーザーごとのセキュリティ確保が必要である。そのため、クライアント側にもマルチユーザー型OSが必要であると考えられる。
3. ネットワーク経由でアプリケーションを実行したりデータの転送を行う場合、本実験のようなクライアント2台の環境においては、10Mbpsは実用に耐えうる通信速度であった。しかし、更に多くのクライアント数を想定すると、ネットワーク・トラフィックの増加が懸念される。将来予想されるより高度なデータ通信に対しては、ネットワーク・セグメントの分割化と更なる高速化が必要である。本実験で用いたEthernet 10BASEに替わり、より通信速度の速いFast Ethernet 100BASE-TXが必要と思われる。

3 システム導入について

前節までの基礎実験を基に、平成9年度に導入したNAC LANのシステム概要を以下に述べる。

3. 1 システムの構成

今回導入したNAC LANの構成を図 3. 1 に示す。ネットワークは5号館のサーバー機を中心としたスター型100BASE-TX規格を採用した。5および6号館の内部配線はカテゴリ5ケーブルを用い、各部署にはノード数に影響されない情報コンセントを配した。4, 6, 7および8号の各館へは光ケーブルで接続し、各部署には一般的なスイッチング・ハブを配置した。この形態を取ることで、ネットワーク・セグメントの分割化と高速化がなされた。また、使用するスイッチング・ハブの個数が最少で済み、更なる拡張が行なえるようなシステム構成になっている。

このシステムは、Windows NT ServerをサーバーOS、Windows NT WorkstationをクライアントOSとするクライアント・サーバー型である。クライアントを使用するにあたって、各ユーザー毎にサーバーからの認証が求められ、各自のリソースは完全にセキュリティが保証されている。特定のグループが有する共有資源は、グループごとの共有フォルダに所有権を設定して確保している。また、部署ごとにユーザを固定できない場合が想定されるので、各ユーザはサーバー・ドメインに一元的にログオンし、どのクライアントからもネットワーク・サービスの提供が可能になっている。適度なセキュリティ・レベルを確保でき、ソフトウェア的にもハードウェア的にも、柔軟なシステムが構築できた。

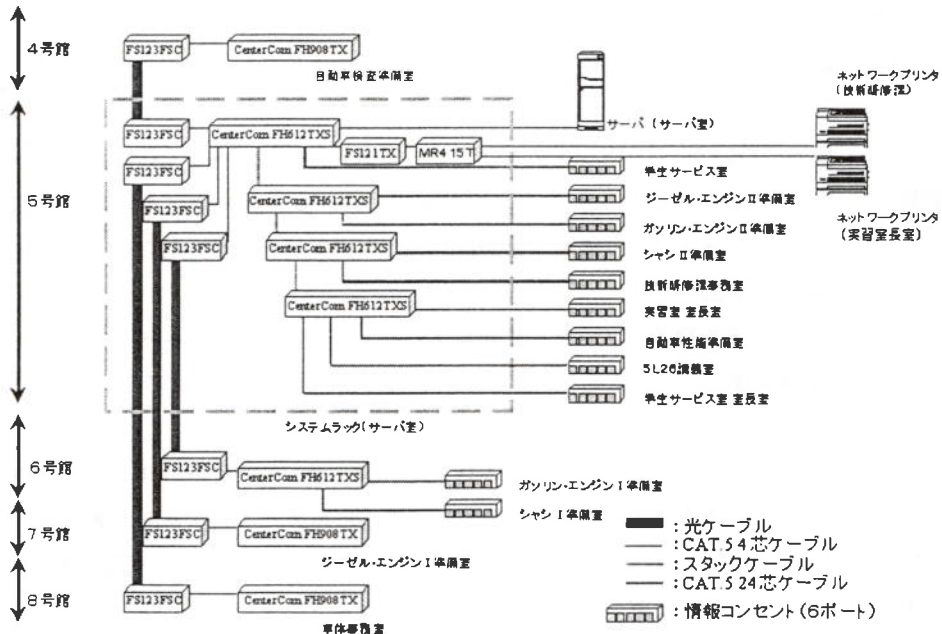


図 3.1 NAC LANシステムの構成

3. 2 提供サービス

1. 出欠管理アプリケーション

各学生の出欠状況を逐次把握するには、様々な手続きが必要である。今回、NAC LANを利用して容易に学生の出欠情報が得られるよう、出欠管理のためのアプリケーションを作製した。開発は、1500名余りの学生個々の出欠状況を取り扱い、かつそれらのデータのある条件のもとに抽出・並び替えする必要があるため、汎用データベース・ソフトウェア(Microsoft Access97)をベースに行った。入力する出欠情報の対象は、半日単位で週3回の履修時間を必須とする実習科目とし、就学脱落者の早期発見に大きく貢献している。この出欠管理アプリケーションでは、以下のサービスを提供している。

- a. 学生個々の欠席時間入力および集計
- b. 各学生に関する個人情報の入力および閲覧

- c. 全学生を対象とした各ステップ(科目)ごとの欠席状況の把握
- d. 欠席時間の多い学生の自動抽出

画面には文字データのみでなく顔写真も同時に表示され、より充実した学生指導情報を提供している。また、Visual Basic for Applicationによるプログラミングで、操作性をより向上している。学生データはサーバーで一元管理され、Windows NTのファイル・セキュリティ機能を利用して、部外者によるデータの改ざん等の不正行為を防止している。

2. WWW

NAC LANの基幹OSがWindows NTであるので、費用やメンテナンスの面からMicrosoft社の提供するIIS 3.0(*Internet Information Server*: Windows NT Serverに付属する)をサーバー構築時にインストールしている。IISはインターネットの世界で一般的に用いられているUNIX用の各種WWWサーバーとは異なり、Microsoftの先進的な技術が多く盛り込まれている反面、運用実績が豊富ではないため、これまでに蓄積された多くの技術的資産を最大限に利用するという面ではハンディキャップを負う。以後、NAC LAN ホームページ構築においての特記事項を述べる。

- a. 構成は、標準で提供される仮想ホーム・フォルダー /InetPub / wwwroot / の下に default . htm を配し、エイリアスとして www.nac.ac.jp を与えている。フォルダ構造は流動的なものであるのでここでは言及しないが、入門者が混乱を起こさないよう、ページの内容に応じた適切な移動ボタンを随所に配置した。また「オンライン・マニュアル」に見られるよう、初心者向けの解説記事を充実し、用語をクリックすることで新たに起動されるブラウザから、関連用語の解説が参照できるなどの工夫をしている。
- b. 掲示板を閲覧するユーザとのインタラクティブな情報交換には、標準で提供されるサーバ機能だけでは不十分である。NAC LAN では、UNIXで古くから用いられているスクリプト言語 Perl を用いた CGI(*Common Gateway Interface*)を導入している。Windows NT用のPerl(Perl for NT Ver. 5 build 307)は <http://www.activeware.com/> から入手し、IISから利用できるように、各種レジストリとセキュリティの設定を行った。また、UNIXでは標準であるメールサーバ、SendmailがNAC LANでは導入されていないことから、SMTP(*Simple Mail Transfer Protocol*)に対してメールを配送するコマンド・ライン・プログラム blat.exe (Ver. 1.5) を <http://www.gepasi.dbs.aber.ac.uk/software/blat.htm> より入手して、インストールしている。以上のスクリプト実行環境を利用して、a. ユーザーからの質問フォームをサポート・メンバー宛へメールで配送する「質問コーナ」、b. 各ユーザが掲示板を閲覧したことの確認を「部署名」の選択と「サイン」の入力でサーバーへ送信する機能、c. 管理者が掲示板の閲覧状況を確認するときに必要なパスワード機能などが実現されている。
- c. Windows NT環境のネットワークでは、ファイルの提供において若干の注意を要する。NAC LANでも同様だが、各ユーザのワークステーションにはMicrosoft社製のワープロや表計算で構成されるソフトウェア・グループ(Office)がすでにインストールされていることが多い。

また、Microsoft社が開発したWWWブラウザ(Internet Explorer)を通してWWWを観覧することも多い。ここで注意したいのは、WWWから提供するファイルが上記のソフトウェア・グループのデータ・ファイルそのものである場合、たとえば、HTML文で、「foo.doc 」などと記述すると、WWWブラウザからfoo.doc をクリックすると、Internet Explorer自身がワープロ・ソフト(Word)の化身として起動されることになる。MicrosoftはInternet Explorerを今後のユーザ・インタフェースのプラットフォームと考えており、それ自身も親族ソフトウェア・コンポーネントの集合体として合理的に構成されているが、ファイルをそのままの形で提供できないのは残念である。NAC LANでは、関連アプリケーションのデータ・ファイルは「.lzh」形式に圧縮後、自己解凍ファイルに変換し「foo.exe 」のように提供することで問題を解決している。

3. 電子メール

電子メールを管理するメール・サーバーとして、Software.com社のPost.Officeを採用した。Post.Officeは、SMTP、POP3(Post Office Protocol Version 3)などを標準でサポートし、WWWブラウザのフォームによるリモート管理ができるなど、UNIXのSendmailなどに比べると非常にシンプルで管理が容易である。

初期設定では、全ユーザに対して個人アカウントを、科目単位のメンバーに対してグループ・アカウントを発行し、それぞれ別々にログオンしてメールを閲覧するよう設定していた。しかし、多くのユーザは個人でログオンするのみで、グループでのログインは消極的であった。そこで、Post.Officeの「別名アカウントによる配信機能」を利用することにより、グループ・アカウント宛のメールをそのグループの全員に配信するよう設定した。また、この機会に業務上関連のある部署やメンバーごとに細かくグループ・アカウントを発行し、一つの宛先でメンバー全員に配信されるよう設定した。

メール・クライアント・ソフトとしてはWindowsNTに標準で付属するMicrosoft Exchangeをそのまま利用した。メール・サーバーへ接続すると、各クライアントの管理するフォルダーに受信メールを確保するが、ネットワーク・サーバー上に各自の受信フォルダーを設定することにより、どのクライアントからログオンしても同一環境でメールが閲覧できるよう配慮した。

また、同一のメール・クライアントを使用しているメリットを利用して、ネットワーク管理者側であらかじめメール・クライアント用のアドレス帳を作成し、全ユーザに配布した。このようなサービスは、ユーザ負担を極力少なくし、ネットワークを活発に利用してもらう点からも重要である。

4 運用と今後の課題

平成9年9月8日および9日、工学第二教室担当の教員に対して一通りの操作説明を行ったのち、運用を開始した。提供サービスについては今後見直すところも多いが、特別なトラブルも発

生せず順調に稼働している。運用当初に比べるとアクセス数も格段に増加し、メールなどは日常活発に利用されている。また、回覧情報の多くを電子メールとWWWに置き換えていったが、比較的スムーズに受け入れられているようである。出欠管理については科目担当者のご尽力のおかげで、ほぼリアルタイムな欠席状況を把握できるまでになった。出欠管理アプリケーションを利用することにより、学生の欠席超過を未然に予測でき、適切な学生指導と相まって、退学や休学などの脱落者を最小限にとどめるような効果が期待できる。また、電話連絡や回覧板に頼っていた業務連絡を電子メールやWWWに移行することにより、円滑な情報伝達が確立されることが望まれる。

今後の課題は山積するが、当面、以下の作業を先行させる予定である。

1. 教育現場で共通して利用可能な教育用アプリケーションの開発
2. NAC LANの利用率を更に向上させるための提供サービスの検討と充実
3. 適切なセキュリティレベルの確保を伴うデータ・ベース運用の研究
4. インターネット、イントラネット技術の基礎研究
5. 学務課コンピューター・システムとの教学情報の連携
6. 将来予想される全学的なLAN構築のための基礎研究

5 謝 辞

本学としては初の本格的な学内情報ネットワーク・システムを構築する機会に、我々 5 名がスタッフとして選出されたことを心から感謝します。基礎実験の構成メンバーでもあった本学 岡田助教授、及川講師には多くのアドバイスをいただきました。工学第二教室主任の櫻谷教授には本プロジェクトに多大なご理解をいただき、組織の円滑なる運営が実現できました。実習室長 有富助教授は、始終暖かく我々を応援して下さい、大きな励ましになりました。基礎実験からNAC LANの稼働に至るまで、すべての段階で適切なお助言をいただきました中日本自動車短期大学 有馬学長には特別な謝意を表します。最後に、NAC LANを暖かく迎え入れて下さった中日本自動車短期大学 全教職員の皆さんに謝辞を述べ、本稿を締めくくる。