

## 大学でのインターネット設置の課題と運営方法

伊 藤 晴 康  
佐 野 真 一 郎  
小 林 憲 之\*

1. 導入に際して
  - 1 1. LAN 導入以前の学内のパソコン機器の導入状況
  - 1 2. LAN の導入に際しての学内の体制
  - 1 3. 学内 LAN 導入に際して要求性能
  
2. 本学の具体的な LAN 仕様
  - 2 1. 豊橋創造大学の LAN 設備
  - 2 2. 教室用 PC
  
3. LAN 設置後の問題点
  - 3 1. 人的問題
  - 3 2. ソフトウェア的問題
  - 3 3. ハード的問題
  
4. 今後の展望 - まとめて代えて -

---

\* ) 小林憲之は、(株)コンピュータシステムエンジニアリングの社員であり、本学システム運営を担当している。

## 1. 導入に際して

本学は豊橋創造大学という四年制大学と豊橋創造大学短期大学部という短期大学が一つのキャンパスを共有している。これは、もともと豊橋短期大学という短期大学の一学科を廃止し、新たに四年制大学を短期大学時代の施設を引き継ぐ形で新設したという経緯による。したがって四年制大学の発足と同時に導入された本学の学内LANならびにインターネット施設は、当初より四年制大学と短大の共有の施設として計画した。

### 1.1. LAN導入以前の学内のパソコン機器の導入状況

本学は短期大学の開学時から情報教育には力を入れており、LAN導入直前の95年時点でパソコン教室2室とワープロ専用機によるワープロ教室1室を有していた。しかし、導入時期の違いから二つのパソコン教室のうち1室はMS-DOSのマシン、もう1室はWindows 3.1を利用できるマシンとOSの統一がとれていなかった。Windows マシンの教室には教室内LAN<sup>1)</sup>が導入されていたが、これは主に教育支援システムにより学生の出欠をとったり、学生の画面を教師が確認するためのもので、メール等の機能はなかった。<sup>2)</sup> こういった機器構成からわかるとおり、それまでの本学の教育におけるパソコンの利用は、ワープロ、表計算といった単体のパソコンでのアプリケーション利用や、初歩的なプログラミングといった内容が主であり、近年急速に発展してきたコンピュータを利用したコミュニケーションという分野には未対応であった。このため、豊橋創造大学を開設するにあたり、パソコンを使ったコミュニケーションを可能とする学内LAN、ならびにインターネットへの接続含むネットワークの導入をはかることが

急務であった。

### 1.2. LANの導入に際しての学内の体制

本学の場合、それまで大型汎用機等を持たなかったため、いわゆる「情報処理センター」といった機関が学内になく、学内LANを導入するにあたってどのような仕様にしたらよいのかを決定する体制作りからスタートする必要があった。最初に、情報処理関係の講義を担当している教員と事務局スタッフによる会議体が組織され、数回の会議を経て、パソコン教室に導入するパソコンの要求性能については一定の条件を決めることができた。しかし、LANの詳細な仕様の決定の場合は専門知識が要求されることから、途中からコンサルタントとして(株)コンピュータシステムエンジニアリング社(以下CSEと略す)<sup>3)</sup>の支援をあおいだ。なお、同社にはその後の学内LANの維持管理業務の委託も引き続き依頼する条件でコンサルタントとして参加してもらった。このことにより、教員の考えるアイデアを具体的なスペックに落とし込むことが可能となった。また、コンサルタントが機器の納入メーカーとは独立した組織であるため、各社の技術提案の評価を客観的におこなうとともに価格競争を促すという点でも非常に効果があった。また、コンサルタント会社はシステム完成後の運用管理も委託されるため、「設備はそろったが運用できない」といったトラブルもなくスムーズに運用を開始することができた。本学のように学内にネットワークの専門知識を持つ職員を持たない比較的小規模の大学や短期大学においては、このような委託方式によるLANシステム導入は参考になる事例であると思われる。

また、上記の教職員による会議体は、システム完成後は「ネットワーク管理委員会」という学内の正式な組織に発展している。

1) NEC製 PC-SEMI JS1(中央装置) PC-9821(学生用PC); PCはパーソナル・コンピュータの略で、以下PCと略す。;

2) ファイル等の配布、回収は可能であったがメール機能はなかった

3) 正式名称は(株)コンピュータシステムエンジニアリングで、本社は横浜にあり、中部地区の連絡先は次の通りである。名古屋営業所 名古屋市中区丸の内3-13-1 Tel 052(953)5715

### 1 3 . 学内 LAN 導入に際して要求性能

上記の教職員による会議体から以下のような要求条件がコンサルタントに対して提示した .

- 1) 電子掲示板は, 通常の文字のみによるものに加えて, 画像の提示も可能とすること
- 2) 電子メールについては, 全教職員ならびに学生全員のメールボックスを設けること
- 3) 図書館の図書検索を学内 LAN 経由でおこなうことが可能であること
- 4) インターネットに接続すること
- 5) 機種依存しない学内 LAN とすること

## 2 . 本学の具体的な LAN 仕様

上記のようなことから, 本学では上記の要望を CSE に伝え, 以下の仕様で LAN を設置した .

### 2 1 . 豊橋創造大学の LAN 設備

本学 LAN ( 図1を参照のこと ) の基幹 LAN 方式については, バックボーンを現在主流である, FDDI ( Fiber Distributed Data Interface ) 100Mbps で構築してある . FDDI は光ファイバーを使用

したリング型 LAN で, スwitチングの高速化のために, バックグラウンドで IP ルーティング可能なスウィッチング HUB ( Lanplex ) を導入している . 障害時については, FDDI の自動バックアップ機能を利用し回線を切り替えることで対処している . また, 拡張面で考えるならば, ATM への拡張は可能である . さらに, 物理的にケーブルの変更をせず, モジュール追加により, 統合されたバーチャル LAN にも拡張することも可能である . そして, ネットワーク設計面では, 信頼性・安定性・高速性を確保するように留意した .

支線 LAN 方式については, Ether 10Mbps のパイプを設定し, WindowsNT サーバ 2 台で 4 教室を管理するようにした . なお, NT サーバまでは 100Mbps のパイプを設定してある .

次に HUB の接続方法であるが, 8 ポート HUB のカスケード接続で 1 教室 Max 57 台を接続した . NT サーバの伝送容量については差異があるものの, 教室を 2 台の NT サーバで管理するならば性能上の問題は無いと判断したからである .

サーバ関係では, インターネットサーバとして UNIX サーバ ( 富士通製 S40/20 SUN 互換機 ) 1 台 ( 日本語 Solaris 2.4 ) を DNS サーバとして設置

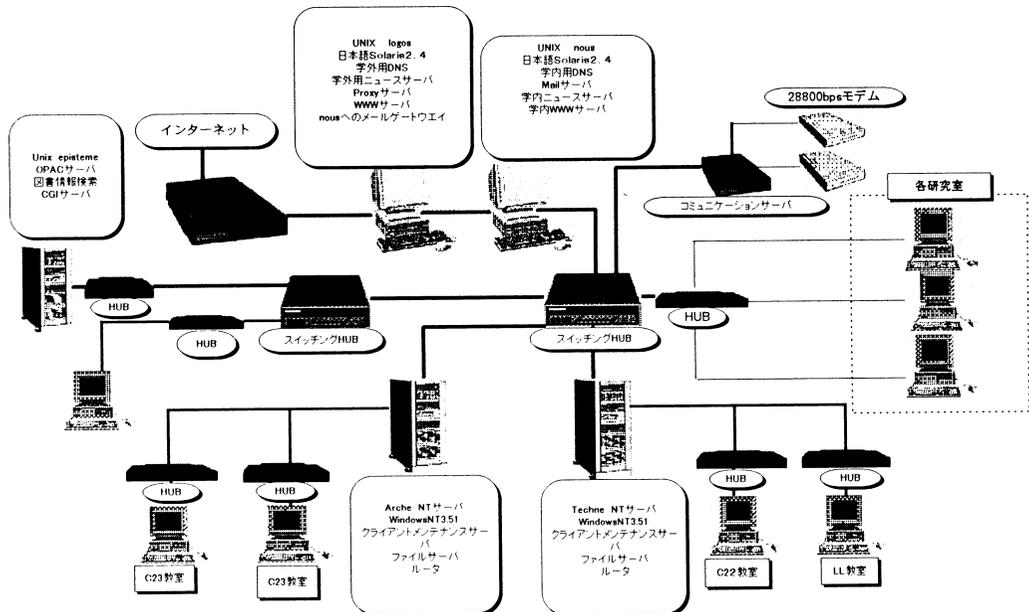


図 1

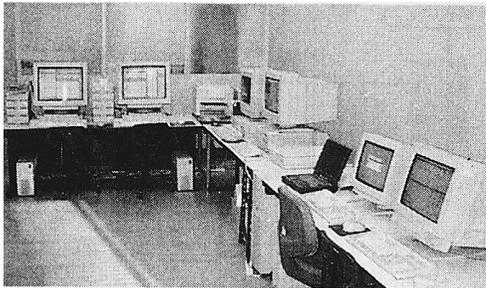
## 設備の概要

LAN設備	基幹LAN 支線LAN ルータ スイッチングHUB HUB LAN特徴  コミュニケーションサーバ ネットワーク監視サーバ ファイアーウォール	FDDI 100Mbps Ether 10Mbps 支線LANカテゴリ5配線 Cisco4000 LANplex2500 CentreCOM 3012-T 1)バーチャルLAN対応 2)NTserverに100Mbps/パイプ 3)ATM拡張が容易 4)バックボーンFDDI 自動バックアップルート確保、切替え可能 5)LANplexはバックグラウンドでIPルーティング可能 CISCO2500 シリアルMAX8回線 実装2回線 Unix上で監視(Networker) IPフィルターリング(ルータ)
インターネットサーバ	DNS&WWWサーバ	富士通S-4/20 モデル502 日本語Solaris2.4搭載 CPU(SuperSPARC+)50Mhz 2CPU 128MB HD8GB
学内LANサーバ	学内DNS&WWWサーバ	富士通S-4/20 モデル502 日本語Solaris2.4搭載 CPU(SuperSPARC+)50Mhz 2CPU 128MB HD8GB
教室LANサーバ	教室サーバ1 教室サーバ2	富士通FM5500SV WindowsNT3.51 CPU Pentium100Mhz 40MB HD8GB 富士通FM5500SV WindowsNT3.51 CPU Pentium100Mhz 40MBHD8GB
教室LANクライア	教室1教員用PC	富士通FMV5120D5 Windows95 1台 CPU Pentium120Mhz 24MB HD1GB
教室LANクライア	教室1学生用PC	富士通FMV5100D5 Windows95 56台 CPU Pentium100Mhz 24MB HD1GB
	教室2教員用PC	富士通FMV5120D5 Windows95 1台 CPU Pentium120Mhz 24MB HD1GB
	教室2学生用PC	富士通FMV5100D5 Windows95 56台 CPU Pentium100Mhz 24MB HD1GB
	教室3教員用PC	富士通FMV5120D5 Windows95 1台 CPU Pentium120Mhz 24MB HD1GB
	教室3学生用PC	富士通FMV5100D5 Windows95 40台 CPU Pentium100Mhz 24MB HD1GB
	教室4	SHARP メビウスノート CPU Pentium100MHz HDD800MB RAM16MB
	自習エリア	富士通FMV5120D5 Windows95 10台 CPU Pentium 120Mhz 24MB HD1GB

し、WWWサーバ、メールサーバ、ニュースサーバ、として稼働させている。

学内を管理する学内ドメインサーバとしては、インターネットサーバと同様に、UNIXサーバ(富士通製S40/20 SUN互換機)1台(日本語Solaris2.4を学内LANのDNSサーバとして設置し学内WWWサーバメールサーバ学内ニュースサーバ、ネットワーク管理サーバとして稼働させている。また、Windows NTサーバ(富士通FM5500SV)2台(WindowsNT3.51)を教室を管理する教室LANサーバとして設置している。

次に、外部からの教職員・学生がアクセスできるように、コミュニケーションサーバを設置し



サーバ室

た。これには、Cisco 2500を使用している。シリアル最大8回線 2回線実装済みで、28800KbpsでのPPP接続を可能としている。

## 2.2. 教室用PC

本学にはPC教室が3室あり、各教室のPC以下の通りである。

### PC教室

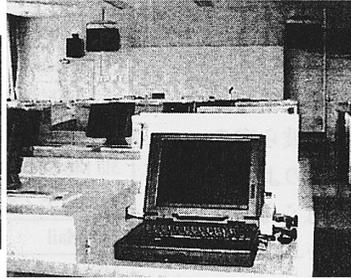
- 教員用PC 富士通FMV5120D5 (95)  
CPU: Pentium120MHz  
HDD: 1GB RAM24MB (3台)
- 学生用PC 富士通FMV5100D5 (95)  
CPU: Pentium100MHz  
HDD: 1GB RAM24MB (165台)

### マルチメディアルーム

- SHARP メビウスノートPC-A355 (95)  
CPU: Pentium100MHz  
HDD800MB RAM16MB



教室



LL 教室



図書館自習エリア

#### 図書情報センタ - 自習エリア

富士通 FMV5120D5 (95)  
CPU: Pentium120MHz  
HDD: 1GB RAM24MB (10台)

### 3. LAN 設置後の問題点

本学では上記のような設置経緯をたどり、現在設置運営されているが、いくつかの「問題」も発生しているの現状である。この「問題」は、人的問題とソフトウェアの問題、そして最後にハードの問題に大別できる。

#### 3.1. 人的問題

人的問題の一つは、ネットワーク管理者の問題である。もともと汎用機を持つ、大規模な大学を別として、中小規模の大学では、誰にネットワークを管理をさせるかがまず第一の大きな問題である。この場合、学校サイドとしては情報関係の教員に担当を任せたいところであるが、インターネットに接続をしている学内LANを構築している場合、何らかの原因での突然のサーバのダウン等は、他のネットワークにも迷惑を及ぼしかねない。したがって、教員をこの業務を担当させるのは本来ではない。ネットワーク管理専従の職員を新たに採用するか、本

学のように専門の業者に任せるべきである。幸いなことに、行政サイドも近年教育機関へのネットワークの設置に勢力を注いでおり、補助金等を利用することも可能である。<sup>4)</sup>

人的問題の二つ目は、PCに触れたことのない教職員・学生のネットワーク利用率をどのようにして向上させるか、という問題である。<sup>5)</sup>学内LANを設置した各機関の様子を伺うと、その解決策には講習会等の実施が一番多いようである。問題は、その講習会の内容である。本学の講習会での留意点としては、以下のことが挙げられる。

1. PC各部分の名称の理解
2. Windows95上での各部分の名称、共通する操作方法
3. 電子メールの使用方法

当然のことながら、インターネットにはMAIL以外にも、最近の爆発的な普及の一翼を担ったWWWをはじめとして、FTP、TELNET、ARCHIE、GOPHER等、様々な形での利用方法が存在する。その中でも、MAILの利用だけに講習会の内容を絞り込んだのは、MAILの利用を覚えることが、PCに触れる機会を飛躍的に増大させ、インターネット(ネットワーク)の理解への一助になると確信していたからであ

4) たとえば平成8年度には私立大学経常費補助金(特別補助)の補助対象に教育學術情報ネットワーク補助費があげられる。

5) 電子メールの使用率では 教員50% 職員80% 学生50%(96年12月調べ)

る。この確信の根拠は、次のような理由による。すなわち、講習会の講師の指示に従って、出席者たちはMAILを特定の相手に出す。彼らは一様に、出してはみたものの、自分のメールが相手に着いたかどうか確信が持てないでいる。そこで、講習会の主催者側が彼ら宛のTEST MAILを出す。あるいは、本学のようなPC教室等<sup>6)</sup>での講習会が開催できるならば、モニターに映し出された講習会講師のモニター上に、彼等のMAILが続々と到着するのを見せればよい。彼等は、自分の出すMAILが着く様子や自分宛の初めてのMAILが着く様子に驚きを隠せないはずである。この一連のことによって、彼等は自らの目の前のPCの「モニターの向こうの他者の存在」に気づくはずである。また、MAILが到着したから、それに対する「返事を書く」というこれまでの日常生活での慣習に促され、ある意味でのPCに向かう動機付けが生まれる。そして、この講習会参加者達のこの場での試行錯誤の中から、先に述べた「モニターの向こうの他者の存在」の認識により、「ネチケット」への意識が彼等の中に芽生えるはずである。こうした理由から、私たちは先程「確信」と述べたのである。ここで留意したいのが、メーラーの選択である。Windows95には標準でExchangeが付属し、本学でも当初はExchangeを利用するようにしていたが、機能があまりに豊富なために、かえって初心者にはその操作方法が覚えにくいようであった。その為、GUIに優れ、比較的操作方法が簡単な、中村匡志氏によるAL-MAILを利用するように変更したところ、学内でのメールの利用率が飛躍的に向上したのである。したがって、MAILの利用を習得させるためには、初心者が比較的取り組みやすいGUIを持つ、メーラーを

表1

MS Office for Windows 95 Pro	マルチメディア教室を除く
MS Visual Basic Ver4.0	C23 教室のみ
Mathematica	D21 教室のみ
キッドピクス	C23 教室のみ
マジックシアター	C23 教室のみ
3D Movie Maker	C23 教室のみ
秀丸エディタ	全教室
AL-Mail	全教室
MS インターネットエクスプローラ 3.0	全教室
MS Mail & News	全教室

選択するべきであると思う。<sup>7)</sup>

### 3.2. ソフトウェア的問題

本学のPCにインストールしてあるソフトは、表1のようになる。アプリケーションとしては、それぞれに優れた機能を持ち、優れた評価を得たものである。しかしながら、ネットワーク対応ソフトが数少ないことがここでの問題である。通産省も高度情報化プログラムの中で指摘しているように、我が国のソフトウェア市場はアメリカ合衆国に比すると、その市場は未発達である。その結果、ネットワーク対応のアプリケーションソフト<sup>8)</sup>は、これといった定番がないのが現状である。もちろん、教育現場ではネットワーク対応ソフトの出現を手をこまねいて待つわけには行かないので、現状のアプリケーションで、いかに学生にネットワークを意識させるかが当面の「問題」になる。私たちの場合、この「問題」を解決するのに、学生にある特定のネットワークコンピュータに彼等の作成した作業ファイルを保存させ、そして、さらにそのファイルの所在をWindows95付属のExplorer等

- 6) 本学では、教師用のPCの画面を画像分配器を用い、学生用PCの横に設置したモニター上へ映し出すことが可能である。
- 7) とりあえず、この場合MAILの出し入れの習得が肝心であるので、本学の場合AL-MAILを利用したが、当然のことながら、メーラーは多数存在するわけであるから、講習会以降、参加者がそれぞれに自分の好みのメーラーを使えばよい。
- 8) ここでいうネットワーク対応のアプリケーションソフトとは、次のような特性を持つものと定義し用いている。
1. インタラクティブ性
  2. 情報(資源)の一元管理(あるいは共有)
  3. 1, 2をわかりやすく操作できるGUI環境
- 上記の1-3を満たすソフトとして、私たちが注目しているのは、Microsoft社のNetMeetingというソフトである。

で確認させ、彼等にネットワークを意識させることにした。学生たちは、当初はネットワークに対する意識は希薄であるが、授業が回を進めるにつれ、その作業ファイルをネットワークコンピュータから数回呼び出すことによって、ネットワークの意識が次第に定着するようである。

今後ネットワークを使用したソフトウェアの課題として、例えばCU-SeeMeのようなソフトウェア、あるいはJAVAによるインタラクティブ性の高いソフトウェアの開発が待たれるところである。

### 3.3. ハード的問題

コンピュータの世界では、日進月歩ならぬ分針秒歩の速度で、ハードウェアは進歩している。いかに設置した時点で最新の機器を購入したからといって、数年したら過去の遺物になりかねないのがコンピュータの世界なのである。

文部省は、1990年度(平成2年)から1994年度(平成6年)までの5年間に、国庫補助金によって教育用コンピュータの整備を進めてきた。そして、1994年度(平成6年)から1999年度(平成11年度)まで、自治省の協力を仰ぎながら、地方交付税を財源に教育用コンピュータの新整備方針を決定している。この新整備方針が進めば、1999年度には、小学校に39万9千台、中学校には38万台、高等学校には約8万8千台、特殊教育諸学校には約7千台が整備される予定である。<sup>9)</sup>これが実現すると、小学校の場合は児童二人が一台のコンピュータを利用でき、中学校以上の場合、生徒一人にコンピューター一台の利用が可能になる。もちろん、この政策は素晴らしいものであるが、特筆すべき点は、各学校がコンピュータを設置するに際して、「レンタル・リース方式」を採択しているところである。従来の国庫補助金による整備計画では、コンピュータの設置に際しては、「買い取り方式」を採

択していたために、設置したは良いが買い換える予算がない、という弊害があった。新整備方針の場合、「レンタル・リース方式」なので、買い取りに比べて予算が少なく、コンピュータをリニューアルできるメリットがある。

本学の場合、上記のように現時点では全国的に見た場合でも遜色ないコンピュータ設備と言えるが、今後機器入れ替えについては、慎重に検討する必要が生じることは疑う余地のないことである。

## 4. 今後の展望 ために代えて

導入からまだ1年にも満たないLANシステムではあるが、本稿のために代えて、今後の展望を考えてみたい。

まず、社会状況は今後コンピュータネットワークが社会インフラとしてますます整備され、企業においても家庭においても、コンピュータネットワークがあるのが当たり前というような社会が実現されるであろう。ネットワーク技術の進歩は、マルチメディアを用いたコミュニケーションをより身近なものにして行くであろう。電子メールは文字のみのコミュニケーションであるが、いずれ写真や動画像、音声などさまざまなメディアを用いてのコミュニケーションがより身近になってくるものと予測される。

したがって、本学が目指すコンピュータリテラシー教育のあり方は、これまで以上にネットワークを使いこなす能力の育成に重点をおいたものにする必要があると思われる。3-2で述べたようなネットワーク対応のソフトウェアを導入してゆくことに加えて、LANの高速化についても検討する必要がある。

さらに、コンピュータリテラシー教育という範疇を超えて重要であると考えられることは、学生のコミュニケーションの能力を高める教育プログラムの導入である。近い将来、コンピ

9) 1995年度のコンピュータ関係の地方交付税の総額は620億円であり、各学校のコンピューター一台当たりの購入額を算出すると、小・中・高等学校では15万5千円となる。

ユーターを使えるということがあたりまえとなった場合、真に必要とされるのはさまざまなコミュニケーション手段を有効に用いて、自己の考えを表現できる能力や相手の言いたいことを理解する能力であろう。今までのような一方通行の授業形態から、学生が自分の意見を述べる場を積極的につくって行く等、一見地道な努力こそが今後さらに重要な意味をもってくると思われる。LAN導入により学生が電子メールを発信することが可能となったように、学生からの情報発信を支援する道具として学内LANを有効に活用して行きたいと考えている。