

分散型ネットワークと教育環境に関する一考察

佃 昌道・真鍋 俊彦

あらまし

本論文は、文科系大学における学内の教育・研究の支援を行うためのコンピュータ関連ネットワーク構築に関する研究開発を行ったものである。今回のネットワーク構築は主に情報処理教育系のネットワークの実現と、ネットワーク上に分散されたコンピュータ機器の有効利用を行う事を中心としている。

また、今回のネットワーク構築に関しては、分散された機器の機能を集約するだけのネットワーク主導型の構成とはせず、利用の形態、語学学習利用および情報処理等教育の支援を考慮したネットワークの概念モデルを考案して、全体ネットワークの構築を行ったものである。

1. はじめに

昨今の情報処理関連機器の発達とネットワーク技術の進化は大変激しいものがある。今回構築したキャンパスネットワークは、コンピュータ関連機器および通信基盤の整備を行い、教育・研究、事務処理等において現在要求されている環境の再整備を行ったものである。その根底には文科系学部をもつ本学においても、コンピュータ関連の活用技術の修得は必要不可欠となってきたことも要因となっている。また、コンピュータ関連を主たる教育目的としない講義関係においても、情報機器の利用やコミュニケーション等におけるネットワークの利用が増えてきたのも現状となっている。

そのため、それぞれの利用目的に応じたコンピュータ機器および利用ソフトウェアが学内に点在する結果となり、学内のネットワーク上には膨大なデータが流れているのが現状となってきた。その反面、コンピュータ機器およびネットワークに関する利用技術に問題をのこす結果となり、学内に点在するハードウェア、ソフトウェアおよびネットワークに至るすべてに関した環境の整備を行う事が急務となってきた。

これらの問題点を解決する目的から、今回現存するコンピュータ機器の見直しと、ネットワーク関連の再構築を行い、利用環境の大幅な改善を行う事とした。また、今回検討を

行ったネットワークは、学内のコンピュータ資源の有効活用，教育支援システムの開発，教育・研究関連情報収集手段の開発，ネットワークを利用した研究支援，最適な情報伝達ツールの導入と情報発信手段等を再検討してネットワークの構築を行ったものである。

2. ネットワークの基本概念

現在までに構築されている学内キャンパスネットワークは，1993年度教育機器としてのコンピュータ機器の更新時にあわせて，教育・研究に効率良い利用環境を提供する目的から，当時の技術を駆使して光ケーブルを中心とした10BASE系の機関ネットワークと，研究室からの学内外の通信を確保する目的から，デジタル電話交換機を用いたスター型のネットワークの構築を行っている。

しかし，昨今の通信技術の進歩とイーサネット等を中心としたネットワーク網の整備が行われている現状への対応と，今年開学の4年制大学における教育用コンピュータ関連機器の整備を行い，より良い研究環境の提供をする事を目的として，ネットワーク網の見直しを行ったものである。そこで今回は，教育上から見た場合と研究利用から見た場合，および事務処理ネットワークの統合等も考慮に入れ，全ての点において満足できるネットワーク網を構築する事とし，各目的に応じるために全体ネットワークをサブネット化する事によって対応をとる方法をとっている。

今回用いたネットワークは，表1に示すようにそれぞれの目的別に特徴をもたせてサブネットに分けて構成している。各サブネットは，イーサネットなどの対応を行う外部コミュニケーションサブネット，コミュニケーションデータ管理情報サブネット，個人情報サブネット，集合教育サブネットからなっている。

集合教育サブネットはコンピュータ関連教育を円滑に行うために設置するネットワークを言い，利用の形態からみて授業時間内での利用と時間外での利用が考えられる。授業時間内での利用はサーバー機を中心とした教育利用，および教員と学生間のコミュニケーションが主体となっている。しかも，授業時間内に発生するトラフィックが高く，端末機器への高速レスポンスは絶対条件となってくる。また，利用内容によっては画像等を扱うデータの伝送，CAD/CAM等の特殊なデータやネットワークプロトコルを必要とする場合も考慮する必要がある。

個人情報サブネットは，教員と学生すべてに関係したネットワークであり，メッセージ交換や情報提供等情報交換のコミュニケーションに関する利用を主体としている。利用の

表1 ネットワークと基本概念

外部コミュニケーションサブネット	
コミュニケーションデータ管理情報サブネット	
個人情報サブネット	集合教育サブネット

形態としては、授業時の利用とちがいあまり集中する事はなく、利用時間も短いなど発生するトラフィックは少ないと考えられ、情報交換が主体であるなどから特殊なプロトコルの必要性はない。

コミュニケーションデータ管理情報サブネットは、集合教育サブネットおよび個人情報サブネットにおいて利用されるデータやソフトウェア群の集中管理用ネットワークであって、教員および学生が直接利用することは無いと考えられる。しかし、電子メールサーバ、DNSサーバ、WWWサーバ等がこのネットワーク上に置いているため、ネットワーク上でのトラフィックは高いと考えられ、サーバ機の処理能力も高度なものが要求される。また、ここで必要とするネットワークプロトコルに関しては上記条件を満足する仕様とする事とした。

外部コミュニケーションサブネットについては、学外に対して情報の公開を行う目的のネットワークであって、教育・研究等の情報現としての利用を考えたものである。このネットワークは、一般的に用いられている公衆通信回線による利用を考えて、ネットワークプロトコルについては一般的に用いられているIPプロトコルを適応することとした。

3. ネットワークの設計

ネットワーク設計にあたっては、各ネットワークの基本概念に基づいての設計を行ったが、それぞれのサブネットのネットワークケーブル、プロトコル、およびネット上でのサービス概要等を検討し、各々のサブネットごとに表2に示すような基本設計を行った。また、図1に構築するネットワークの概念図をのせている。設計にあたっては、基本概念に基づきそれぞれの特徴を十分発揮させるよう考慮する事としている。ネットワークケーブルについては、建屋間の接続およびトラフィックが多く高速性が要求される所については、光ファイバーケーブルを、また新規に設置される支線については、将来の高速化を考

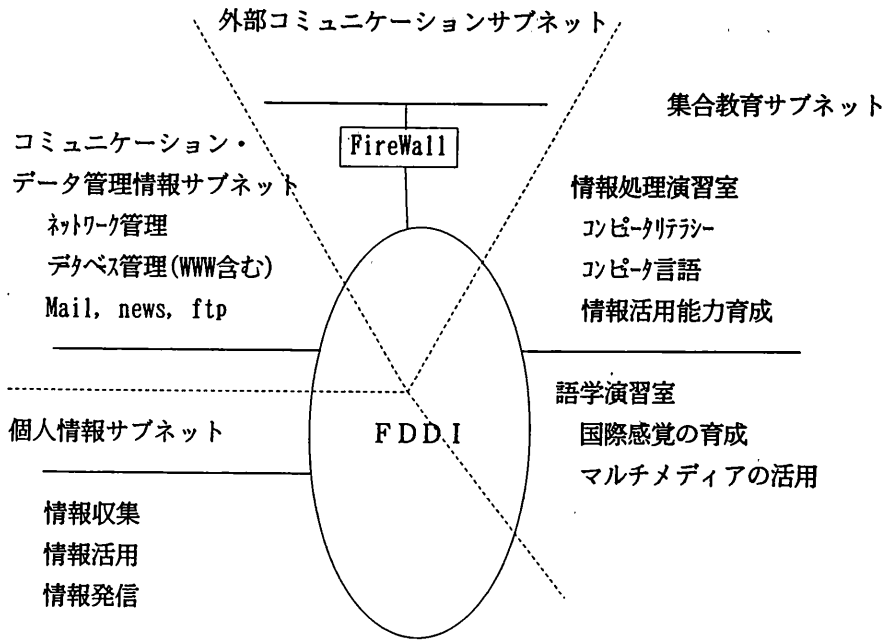
慮して極力UTPカテゴリー5のツイストペアーケーブルを利用する事とした。また、それぞれのネットワークプロトコルに関しては、現在までに利用している形態も考慮して、IP、FNA、IPXの各プロトコルを必要に応じて設定している。また、経路情報に関してはIP2の採用を検討したが、サーバ系機器に用いているSUNマイクロ社のワークステーションのOSとの対応がとれないためRIPを用いている。

また、ネットワーク網を考える上で、各サブネットワーク内のコンピュータ関連の機器構成とそのOSの整合性が重要となってくる。外部コミュニケーションサブネットおよびコミュニケーションデータ管理情報サブネットについては、ネットワークの接続性、処理能力、OSそのものの汎用性・安定性が最も重要となるため、一般的にネットワークOSと

表2 ケーブリックプロトコル一覧

サブネットワーク	プロトコル	サービス内容	ケーブリック
外部コミュニケーションサブネット	IP	DNS, MAIL NEWS, WWW FTP FIREWALL	10BASE5
コミュニケーションデータ管理情報サブネット	IP	DNS, MAIL NEWS, WWW FTP, QSL, ML	100BASEHUB FDDI
個人情報サブネット	IP	WWW	10BASET HUB FDDI PANELSW
集合教育サブネット	IP IPX FNA	FORTTRAN COBOL DATABASE CAI, TSS 他アプリケーション	100BASESW 10BASET HUB FDDI

図1 ネットワーク概念図



して利用されているUNIX (SUN OS) を採用することにした。また、ここで利用するネットワーク関連ソフトウェアに関しては、セキュリティホール等を考え最新のフリーソフトウェアを用いる事とした。

個人情報サブネット関係については、ネットワーク上に接続される端末機器にDOS/V系、MAC系、UNIX系等が混在しており、OS自体もMS-DOS、Windows-3.1、Windows-95、Windows-NT、MAC-OS、UNIX-OS等が混在すると考えられる。ただし、接続されている端末は利用者自身の目的に応じて導入されているものもあり、ネットワーク上からみた場合は、IPプロトコルを用いる電子メール、ニュース、FTP、TELNET等、およびWWW関連の利用に限られているものと考えられる。

集合教育サブネットに関しては、情報処理関係の教育用端末機器が大量に接続されたネットワークであり、主要機器はDOS/V系パソコンを中心にWindows-NTを用いたクライアント、サーバシステムの構成をとっている。クライアント側は、マルチブート方式を用いてWindows-NT、Windows-95の利用を可能としている。また、このネットワーク上には汎用コンピュータ（グローバルサーバ）をFNAプロトコルを用いて接続されており、端末側からワークステーションマネージャーを用いて、専用のTSS端末装置の利用と同様の

操作環境で、プログラミング演習関連や大量データ処理の利用を可能としている。

また、本学の特色の一つである語学演習用の機器を設置している。機器構成はDOS/V系

図2 ネットワーク構成図

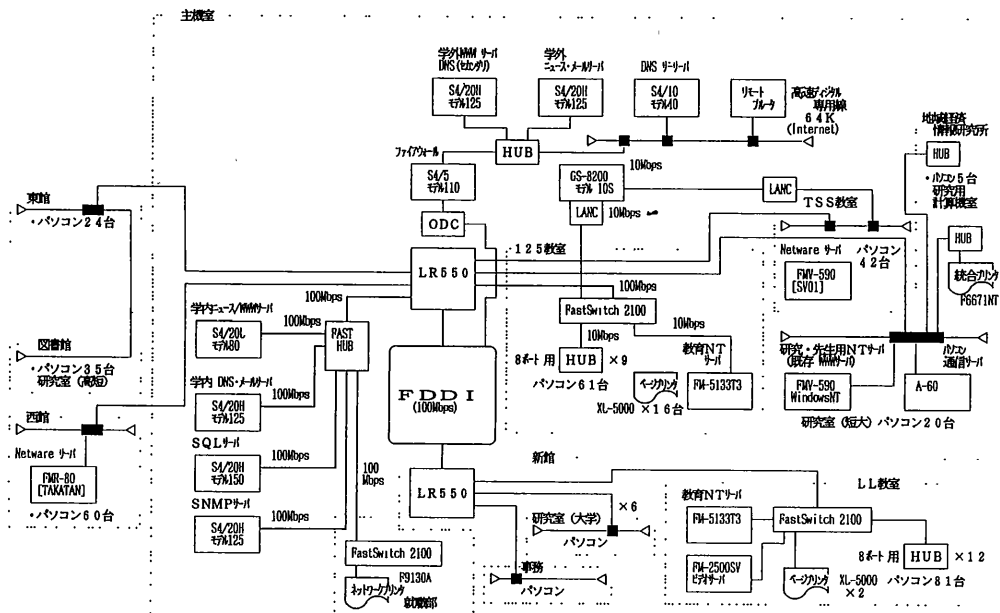
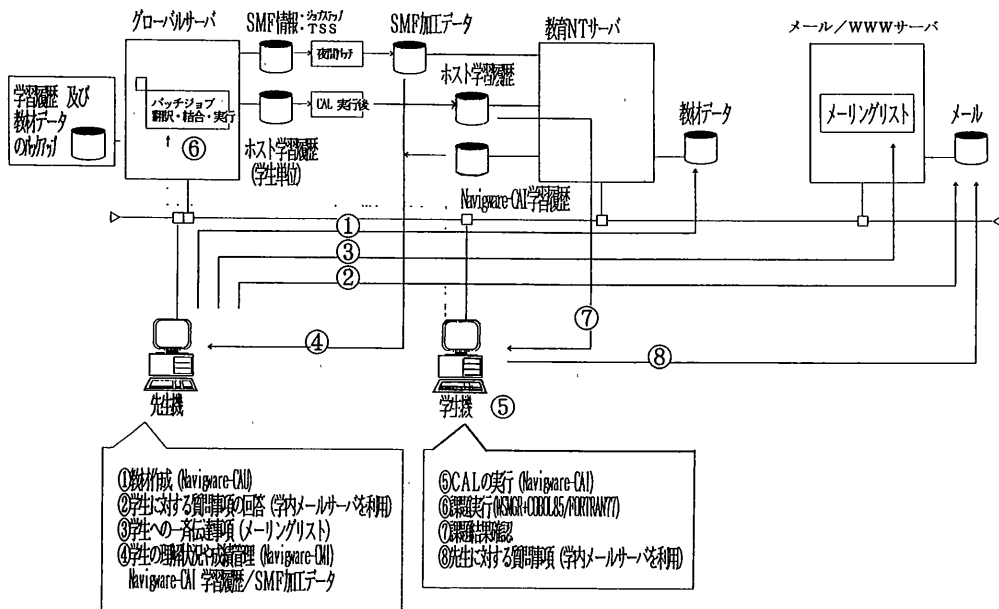


図3 集合教育サブシステム構成図



パソコンを用い、サーバ側にはWindows-NTを、クライアント側にはWindows-95を採用している。ここでは、ヒアリング、スピーキングの利用を実現させ語学演習システムとしての特徴をだすため、ビデオサーバによるマルチメディア環境も考慮している。

以上の概要に従い、基幹ネットワークのFDDIとネットワークの接点となるルータを中心にネットワークシステムとして、全体のネットワーク構成を作成した。これを図2に示している。つぎに、中心となる集合教育サブシステムを図3に示している。その他、現在までに設置されているLANシステムをできるだけ生かし、ネットワークの基本概念に基づき外部コミュニケーションサブネット、コミュニケーションデータ管理情報サブネット、個人情報サブネットにわけて構築を行っている。

4. おわりに

今回、ネットワークシステムの構築にあたっては、汎用コンピュータ系、UNIX系、Windows-NT、Windows-95等が混在しているため、通常は同一システムを一つのLAN上に構成するか、機器の処理能力を判断して接続を選定するかが一般的には考えられる。そこで、今回のネットワーク構築に関する研究結果として、利用接続機器およびその利用方法を根底から分析し、学内におけるネットワークの基本概念を作成している。このネットワーク概念を基準にネットワークを構築したことにより、利用目的別にネットワークが選択できるとともに、他のネットワークに及ぼす影響を最小限度とする事ができた。

また、今回は学内の教育利用を中心としてコミュニケーション関係も最適に行える学内ネットワークの構築を行ったものである。構築には既存ネットワーク、コンピュータ機器等の資産を継続させながら、今後への発展性・拡張性も考慮する必要性もあったため、ネットワークの概念の作成が一番の重要点となったことがあげられる。利用方面からの検討を優先することによって、適切なネットワークの構築ができたものと考えられる。

今後は、教育システムとしてのネットワーク利用等の充実を重点にネットワークシステムの開発を行いたい。

参考文献

- 真鍋俊彦，佃 昌道：高松短期大学キャンパスネットワーク（TCAN），平成4年度情報処理研究集会講演論文集，文部省・北海道大学，PP.157-158（1992.12）
- 佃 昌道：秘書科における情報教育の変化と現状（高松短期大学における事例報告），高

- 松短期大学研究紀要，第22号，PP. 1－9（1992.01）
- 大岩 元：一般情報処理教育に関する調査研究（文部省委託調査研究），情報処理学会，
（1992.03）
- 橋本博之：慶応大学キャンパス・ネットワーキング，共立出版，PP195－199，
（1990.12）
- 金沢正憲：京都大学キャンパス・ネットワーキング，共立出版，PP219－223，
（1990.12）
- 村井 純：WIDEプロジェクトキャンパス・ネットワーキング，共立出版，PP230－236，
（1990.12）
- 浅野正一郎，飯田紀子：学術ネットワーク，キャンパス・ネットワーキング，共立出版，PP
237－243，（1990.12）
- 真鍋俊彦，佃 昌道：キャンパスネットワークと教育環境，信学技報，電子情報通信学会，
ET92－128（1993.03）
- 佃 昌道，真鍋俊彦：分散型ネットワークと教育環境，信学技報，電子情報通信学会，ET
95－124（1996.03）
- John M. Davidson：はやわかりTCP/IP，共立出版，（1994.04）
- 斎藤忠夫：企業通信ネットワーク，オーム社