

イントラネットを利用した情報教育環境の整備

富 岡 恒 雄

(受付 2000 年 5 月 10 日)

1. は じ め に

大学教育の重要な目的の 1 つは、論理的な思考能力の育成である。その意味で、プログラミング教育では、問題解決の定式化、設計、実現、評価という一連の過程を体験し、問題を解決する手順を考えることで、論理的な思考力を訓練することに意義がある。

筆者は、ゼミナールでの基礎教育として、アルゴリズムとデータ構造の理解を目的としたプログラミング演習を行っている。そこでは、抽象的なデータ構造の概念を理解し、それを基にして適切なアルゴリズムを選択し組み合わせ、プログラム言語で記述する一連の過程を体験させるために、教材資料による演習が中心となる。このための言語処理系としては Borland C と Java を使用している。

ところで、インターネットによる情報収集や電子メールによる情報交換の普及に伴い、本学でも全学生を対象に学内および学外ネットワーク環境の整備が進められた。そして、ネットワーク環境が整備されたことにより、インターネット上の情報資源を講義や演習に取り入れることが容易になり、インターネット上での教育環境の開発が個人や研究室のレベルで可能となった。

以前、経済科学部の前身である商学部管理科学科が主として使用していた PC 教室で、NetWare によるローカルなネットワーク環境を運用していた。その後、情報センタの発足により、PC 教室が情報センタに移管されて全学的な施設に移行した際、その環境も消えた。そこで、改めて、最近目覚ましい進歩を遂げている情報技術の導入によりプログラミング教育の形態を改革し、独自の教育目的と方針に沿った開発環境の整備を構想した。

即ち、Microsoft Windows NT サーバを核として、Exchange サーバと、Outlook, NetMeeting を組み込んだ小規模なイントラネットを構成することで、情報教育を側面から支援する環境の整備を試みた。本稿では、その概要について紹介する。

2. 情報教育環境の現状

本学情報センタが管理運用するコンピュータ実習室は 9 室あり、その内 7 室には室ごとに

PC (DOS/V 機) が24~40台設置されている。その他は、MAC と WS が各1室である。実習室のコンピュータは全て学内ネットワークに接続されているので、情報センタのファイルサーバ、メールサーバ、WEB サーバにアクセスできる。これらのサーバは、UNIX で運用されている。

実習室の PC には Windows98 がインストールされており、共通に使用する Microsoft Office, エディタ, 電子メール等の各種のアプリケーションソフトウェア, および Visual C++, Ultra C 等のプログラミング言語処理系が組み込まれている。これにより, 全ての PC が同じ環境で操作できるようになっている。その他, 統計計算用ソフト SAS, 数式処理用ソフト Mathematica 等は, PC のディスク容量に制約があり, ファイルサーバに置かれている。

さらに, このファイルサーバには, 全ての学生についてユーザ登録がされており, 個人毎に専用のファイル領域も割り当てられている。ファイル領域の管理は, DEC PATHWORKS が行っているので, PC の利用者は Windows98 起動時にユーザ登録名とパスワードを入力してログインを行い, ネットワークドライブとして接続する際に認証を受ける仕組みとなっている。

PC およびファイルサーバに組み込まれるソフトウェアの選定は, 利用者の多いものが優先され, 少数の利用しか見込まれないソフトウェアは除外されるのが現状である。したがって, ゼミナールの講義に必要なソフトウェアを授業内容に適した設定で組み込むのは理想であるが, 現実には不可能である。また, デスクトップ等の環境も個人毎に授業内容に適した作業し易い設定にするのが望ましい。しかし, 個人専用ではなく, 全学で共同利用する PC である以上, 許されない。

3. Windows NT サーバへの接続

コンピュータ実習室の PC は, 学内ネットワークに接続されているが, 基本的にはスタンダードな性格である。UNIX へのログオンを除いて, 前述のファイルサーバ以外に特定のサーバに接続して認証を受け, それが提供するサービスを利用する設定にはなっていない。

情報センタが管理するサーバとは別に自前でファイルサーバを置く利点は, 自分の教育方針と内容に適したソフトウェアを準備し, 適切な設定をして組み込めることである。しかも, それを共通に利用できるのも, 個々の PC をメンテナンスする必要がない。さらに, デスクトップ等の環境を個人毎に設定して, 保存できる。また, それを実習室内のどの PC から呼び出しても再現できる。

そこで, Windows98 との親和性を考慮し, ゼミナールの教育用として筆者の研究室の PC に Windows NT Server 4.0 をインストールした。運用は, シングルドメインで, プライマリドメインコントローラ1台のみである。本来は, バックアップドメインコントローラを

置くことが望ましいが、個人の研究予算では十分なシステムを整備する余裕がない。また、自ゼミナールの学生に限られたユーザが、限定された範囲で使用するので、復旧を確実にできるように DAT テープへのバックアップを行うことで対応している。

Windows NT サーバへの接続であるが、実習室の PC は、内蔵ハードディスクから起動を行うと、情報センタが設定した環境でシステムが立ち上がる。この標準の環境設定を変更すると、他の一般ユーザに影響を及ぼすので、それを行わないことが前提となる。そこで、以下の設定と起動方法を使用している。

標準のシステムレジストリに対して、Windows NT サーバへの接続を可能にする設定を追加した専用のシステムレジストリを新たに作成した。両者は同じファイル名 **system.dat** なので、標準のシステムレジストリが格納されているフォルダとは別のフォルダに置いた。

システムの起動にはフロッピーディスクを使用する。これは、「起動専用」を指定してフォーマットしたものである。その中のシステムファイル **MSDOS.SYS** には、レジストリの場所を特定するために使われる [Paths] セクションの **WinBootDir** エントリーがあるので、Windows NT サーバ接続専用の **system.dat** が格納されているフォルダ名をそのエントリーに指定した (図 1)。したがって、システム起動フロッピーディスクを使用したときのみ、

```
win[Paths]
WinDir=C:\WINDOWS
WinBootDir=C:\WINDOWS\WINDOWS\NT386
HostWinBootDrv=C
UninstallDir=C:\

[Options]
BootMulti=1
BootGUI=1
DoubleBuffer=1
AutoScan=1
WinVer=4.10.2222
;
;The following lines are required for compatibility with other programs.
;Do not remove them (MSDOS.SYS needs to be >1024 bytes).
```

図 1 MSDOS.SYS ファイル

NT サーバーへの接続が可能なシステムの起動が行える。

専用のシステムレジストリには実習室の全ての PC に共通な内容のみ設定してある。しかし、実習室の PC は、DHCP を使用しない固定 IP アドレス環境である。また、個々の PC のコンピュータ名も異なる。そこで、レジストリ管理プログラム **regedit** により各 PC の標準のシステムレジストリからコンピュータ名と IP アドレスを含む項目を取り出し、専用のシステムレジストリにマージして設定変更を行う必要がある。そこで、**AUTOEXEC.BAT** でこれらの処理を先に行ってから、**Windows** 本体を起動している（図 2）。

```
copy c:\windows\nt381\system.ini c:\windows /v
copy c:\windows\nt381\win.ini c:\windows /v

regedit /L:c:\windows\system.dat /e e:pcname.reg HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\control\ComputerName\ComputerName
regedit /L:c:\windows\nt381\system.dat e:pcname.reg

regedit /L:c:\windows\system.dat /e e:mstcp.reg HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\VxD\MSTCP
regedit /L:c:\windows\nt381\system.dat e:mstcp.reg
regedit /L:c:\windows\nt381\system.dat a:nodetype.reg

regedit /L:c:\windows\system.dat /e e:nettrans.reg HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Class\NetTrans\0000
regedit /L:c:\windows\nt381\system.dat e:nettrans.reg

regedit /L:c:\windows\system.dat /e e:vnet sup.reg HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\VxD\VNETSUP
regedit /L:c:\windows\nt381\system.dat e:vnet sup.reg

set comspec=c:\windows\command.com
path %path%;o:\c:
```

図 2 AUTOEXEC.BAT ファイル

Windows NT サーバの使用目的の 1 つは、言語処理系およびアプリケーションソフトを格納しておき、ユーザが共通利用できるようにすることである。そのために、WZ Editor, Borland C, Java のモジュール群を各々専用の共有ディレクトリに格納してある。これらに対するクライアント PC からのネットワークドライブの割り当ては、ユーザに負担を掛けないようにログインスクリプトで行い、確実な接続を保証している（図 3）。

```
net use j: \\fs381\\JDK118
net use l: \\fs381\\BC5
net use n: \\fs381\\NetMeeting
net use o: \\fs381\\Outlook
net use w: "\\fs381\\WZ EDITOR"
```

図 3 ログインスクリプト

4. Exchange Server と Outlook の連携

Exchange Server は、Windows NT Server への依存度が高く、親和性が良いので、Windows NT Server の機能を十分活かせる。この点を評価して、Windows NT サーバマシンに Exchange Server 5.5 もインストールした。

Exchange では、サーバが集まって「サイト」を構成し、サイトが集まって「組織」を構成する。しかし、組織とサイトは 1 つであり、区別する必要がないので「自研究室」として運用している。

Outlook を Exchange Server と組み合わせて使用すると、サーバに登録されているユーザ間でメールを交換し、またサーバのパブリックフォルダに保存されている情報を共有できるので、組織内に構成した仮想的なグループ内での情報管理が容易になり、共同作業を進めることができる。さらに、MS Office との連携も優れているので、情報を整理、分析、評価することで情報を仕事に活かせる。

今回は、教材資料を電子メールの添付ファイルとして配布すること、パブリックフォルダに教材資料を置き、ユーザが閲覧できるようにすることを目的として、Outlook を導入した。前者はインターネットメールでも可能であるが、情報センタの標準メールソフトが ALmail であり、機能が限られている。この点については、情報センタのメールサーバに設定をしてもらえば、Exchange Server と連携させ、インターネットメールも送受信できるようにはなる。

しかし、ゼミナール内に限定された使用であり、ドメインのユーザ間で転送できれば十分なので、Exchange Server の内部メール機能を使用している。

Outlook のインストールは、Outlook97 を使用してクライアント PC からサーバマシンへのネットワークインストールを行った。この場合、サーバマシンに組み込まれるモジュールとクライアント PC に組み込まれるモジュールに分かれる。前に述べたように、情報センタが設定した標準の構成と設定を崩さないのが前提であるから、クライアント PC に組み込まれたモジュールは、数個の移動不可能なものを除き、サーバマシンへ移し直した。

5. Net Meeting の機能と授業形態のビジュアル化

Outlook と同様に、Net Meeting も通信／共同作業ツールであり、サーバに接続するユーザの間でリアルタイムに情報を共有して、様々な方法で処理できる。

例えば、次のようなことが可能である。電子会議の参加者全員がデスクトップ上のホワイトボードを共有できるので、発表者がホワイトボードを使って他の参加者に説明するだけでなく、他の参加者が自由に書き込みを行いながら議論を進めることができる。チャット機能により、参加者の間で文章による対話もできる。プログラムの共有機能により、PC で実行しているアプリケーションの画面を他の参加者の PC 画面上で見せられる。デスクトップの共有機能を使って、他の PC のデスクトップを遠隔操作することができる。

授業は、聞き手である学生に講義内容を的確に理解させ、納得させなければ意味がない。それ故、一種のプレゼンテーションとも言える。上記の機能を活かせば、講義テーマに沿って行う説明をビジュアル化でき、学生により興味を持って、直感的に、かつ確実に理解を深めてもらえる。学生が行うデスクトップやアプリケーションの操作を遠隔操作で指導できる。学生達が、グループ内で自主的に対話しながら協調して研究活動を進められる。これらの可能性を試すために Net Meeting 3.0 を導入した。

Net Meeting も、クライアント PC からサーバマシンへのネットワークインストールを行った。この場合も、サーバに組み込まれるモジュールとクライアント PC に組み込まれるモジュールに分かれる。前にも述べたように、標準の構成と設定を崩さないのが前提であるから、クライアント PC に組み込まれたモジュールは、数個の移動不可能なものを除き、サーバへ移し直した。

6. おわりに

PC 教室で行う授業は実習が主となるので、教員と学生の関係や対話は、講義が主体の場合

と異なる。教室に設備されている PC やネットワークを授業で活用しなければ、宝の持ち腐れになる。

そこで、教材資料の電子化と講義形態のビジュアル化を進め、教員と学生との対話を通じた学習指導、学生間の対話と協調による自主的な学習を支援するために、イントラネットを使用して、教育支援を行う環境の整備を図った。

その基盤として Windows NT サーバと Exchange Server を選択し、そこにグループウェアとして Outlook と NetMeeting を搭載した。Outlook や Net Meeting を使えば、グループ内で仕事の報告、指示、連絡、会議を行うことで、共同作業が効率的に進行する。したがって、ゼミナール教育に適用すれば、各人の学習進捗状況が把握でき、グループでの共同研究作業と調査結果の発表報告に際して、ネットワーク環境での新しい利用技術を体験させることが可能となるであろう。

これまでの教育形態を改革していく端緒になればとの思いで始めたが、本システムは最低限の環境を整備し、試験的な運用が始められる段階にすぎない。既に Windows 2000 Server はリリースされており、Exchange 2000 のリリースも近い。研究予算や学内ネットワークの設備面での制約も多いが、教育効果を高めるために早い機会に最新のものに更新し、機能の強化を行いたいと思っている。

参 考 文 献

- 及川卓也, 有馬唯雄, 橋本芳昭, 西尾俊輝, 鈴木 哲, Windows NT システム管理 第2版, 技術評論社, 1997年.
- Mark Minasi, Christa Anderson, Elizabeth Creegan, Windows NT Server4.0 パーフェクトガイド, 翔泳社, 1998年.
- シャノン・R・チューリントン, ケヴィン・シューラー, Exchange Server 5.5 構築・運用ガイド, 翔泳社, 1999年.
- Barr Gerber, Exchange 5.5 サーバー構築ガイド, ソフトバンク, 1998年.
- Bryan Pfaffenberger, Microsoft Internet Explorer 4.0 実践マスター, 日経 BP 社, 1998年.
- Gunter Born, Windows95 レジストリ管理, アスキー出版局, 1997年.
- Kathy Ivens, Windows レジストリ最適化手法, オーム社, 1998年.
- 植野雅之, 山本 恒, 原 克彦, 伊藤剛和, 掘田博史, 高橋 純, インターネット技術を利用した自己学習支援システムの開発と運用, 情報教育方法研究, 私立大学情報教育協会, Vol 1 No 1, 1998年.
- 渡辺美智子, 櫻井尚子, 橋本紀子, 門間麻紀, 浅野美代子, 袴道 守, 井上達紀, 山口和範, 統計・計量経済学のためのインタラクティブなインターネット教材の共同開発, 情報教育方法研究, 私立大学情報教育協会, Vol 2 No 1, 1999年.
- 雄山真弓, 文化系におけるプログラミング教育, 私情協ジャーナル, 私立大学情報教育協会, Vol 6 No 2, pp. 35-36, 1997年.