

# 「教育用計算機ネットワーク演習」における 授業実践と課題

中西宏文

Hirobumi NAKANISHI

情報教育講座

## 1. はじめに

平成12年度から、本学大学院の学校教育専攻に総合教育開発分野情報教育領域が新設され、それに伴い、学校教育専攻の授業科目として、情報教育領域では、およそ20科目が新設された。

但し、従来の他の分野では、教育学部のそれぞれの分野の専門科目を基礎として、それらをより深く学習・研究するための位置づけとして授業科目が開設されていたのに対し、総合教育開発分野では、そのような位置づけが認められなかった。つまり、情報教育領域は、教育学部情報教育課程の学生が進学するのみでなく、広く他の分野の卒業生や現職教員を受け入れて教育することが求められた。

そこで、平成14年度前期の「教育用計算機ネットワーク演習Ⅰ」について、本学教育学部の情報科学コース卒業生1名と現職教員2名が受講した際の、授業での実践内容と、その問題点について報告する。

## 2. 授業の目標

「教育用計算機ネットワーク演習Ⅰ」では、「学校・企業等におけるイントラネットに関して、それを実現しているネットワークOSの原理について学習すると共に、実際にネットワークOSのインストールから設定・運用に至るまでの演習を行い、情報教育におけるネットワーク利用の技術的側面について習得する」ということをシラバスに掲げて、これを目標に演習授業を行なうこととしている。

今日、企業や学校教育の現場においてパソコンの基本操作やインターネットが利用できることは最低限必要な事項になっている。しかし、それ以上の技術を要するケース、例えば、組織内のローカルエリアネットワーク(LAN)にトラブルが発生したような場合に、組織内にこれらのトラブルに対応できる人材がいないケースは多い。現在、インターネットに接続している組織のネットワークは、必ずと言っても良いほど、このような危機にさらされており、原因も、そのネットワークの物理的な障害以外に、インターネットからのさまざまな攻撃によって組織内ネットワークが麻痺してしまうケースも多く、ある程度の知識を持った者が

いないと、障害原因の切り分けすらできないことになってしまう。このような場合、修理・復旧は、当然のことながら専門業者任せになり、ネットワークの復旧が遅れたり、外部に重要な情報が漏れることなどが起こる危険性も生じる。このような事態を防止する上でも、組織内にある程度のスキルを持った人材は必要不可欠である。

そこで、本授業では、このようなケースに対応できるようなスキルを身につける上でのベースとして、ネットワークサーバの保守・管理の方法を修得することを授業の目標とした。

## 3. 授業計画および内容

授業計画については、教育学研究科学生便覧において、授業の目標に掲げた内容を説明している。

具体的な内容については、下記のような項目について順次、具体化し演習することを計画した。

### (1) サーバの用途と用途にあった構成の決定

サーバの使用目的を明確にし、その目的に必要な性能について検討し、今後導入する際に、どのような構成にしたらよいかについて演習を行なう。

用途例：

Web サーバ  
メールサーバ  
ファイルサーバ  
プリンタサーバ  
DNS サーバ  
NTP サーバ  
などを想定

構成要素：

CPU…種類, クロック, Dual 構成必要の有無  
メモリ…容量, タイプ  
HDD…容量, インターフェイス  
RAID…必要性の有無  
LAN インターフェイス  
バックアップ装置  
など

(2) オペレーティングシステムの選択

サーバで用いられるオペレーティングシステムとしては、今日では、マイクロソフト社が開発・販売する MS-Windows Server またはフリーの UNIX 系オペレーティングシステムの場合がほとんどである。いずれかを受講生の希望により選択して、実際に使用することとした。

(3) サーバとクライアント用マシンの相違点

今日サーバで用いられる CPU は、従来からパソコンで使用されている x86系のものでワークステーションなどで使われている RISC 系のものに2分されるが、今回は、前者を使用するものとした。その際に、同じ CPU を使用しているコンピュータが、サーバとしても一般のパソコンとしても販売されている現状を認識させ、その違いについて考察させた。着目点としては、電源その他の頑健性・冗長性、Dual CPU サポートの有無、64ビット PCI バスの有無などを提示した。

(4) ハードウェアの設置

サーバには高い信頼性が要求されるため、システムの障害を引き起こさないための設置場所を決定する際の考慮すべき点（温度・湿度、防犯対策、電源容量）などについて説明を行なった。

引き続き、ハードウェアの接続、起動、BIOS 項目の確認などについて学習した。

(5) オペレーティングシステムのインストール

サーバに、オペレーティングシステムを導入するための準備作業について説明し、実際の導入作業についての演習を行なった。

(6) 各種設定

サーバとして運用するに当たっての各種設定を行なった。設定項目としては、ネットワーク設定、各種サービスの有効・無効設定、ユーザ管理などである。

(7) 動作確認と評価

各自が必要とするサーバ機能についての設定を行ない、動作確認すると共に、評価を行なった。

4. 授業実践結果

今回の受講生は、3名で内訳としては、本学情報科学コース卒業生1名、現職小学校教諭1名、現職高等学校教諭1名であった。本学卒業生については、すでに学部においてサーバなどの構築経験もあるため本報告からは除外し、残りの2名に対する授業実践について報告するものとする。なお、現職教諭2名については、それぞれの学校などのコンピュータシステムの管理経験を持っていた。

以下、「3. 授業計画および内容」で述べた各項目についての実践結果について述べる。

(1) サーバの用途と用途にあった構成の決定

用途としては、Webサーバ・ファイルサーバ・プリンタサーバ・ストリーミングサーバについて、構築希望があり、それらのサーバ機能についての実装と設定・運用を行なうこととした。

構成の決定については、Web ページ上で、各種装置を検索し、サーバとして必要な機能を備えることができるように、検討を加えることとした。

その結果、CPU・メモリ・HDD などについては、各自で適当なものを選択することができたが、RAID コントローラについては、サーバとしての必要性を認めたものの、製品選択には苦慮する結果となった。その原因としては、価格が非常に広範囲にわたり、数千円のものから10万円を超えるようなものまで各種製品が存在することにあつた。そこで、RAID の種類ならびに、RAID 機能をソフトウェア的に実現した場合と専用ハードウェアとして実装した場合などについて、動作原理や性能、価格の違いなどを、実際の製品をいくつか例として取り上げて説明した。

今回の演習では、1台については、ストリーミングサーバを実現するために、ハードディスクから高速に多量のデータを転送する必要があるため、ハードウェア的に RAID 機能を実現した拡張ボードを使用して、RAID レベル0でストライピング構成として、使用しない場合との性能比較を行なうこととした。

なお、今回の演習に実際に用いたシステムは、あらかじめ動作検証をしておいたものであり、受講生が検討したシステムとは異なるものである。2台の構成の主要仕様は、それぞれ下記のようなものであり、サーバ用に十分な性能を有するものである。

サーバ1：

CPU Intel Pentium 4 1.80GHz  
 主記憶 512MB RIMM  
 HDD 60GB IDE  
 RAID なし  
 LAN 100BASE-TX

サーバ2：

CPU AMD Athlon 1.2GHz  
 主記憶 768MB DDR DIMM  
 HDD 20GB IDE x 2  
 RAID 3 WARE Escalade6200 ハードウェア  
 RAID  
 LAN 100BASE-TX

(2) オペレーティングシステムの選択

オペレーティングシステムについては、まず自分に必要な製品を選択することはもちろんのこと、ライセンス制度についても正しい認識を持ち、ソフトウェアに関する著作権を侵害することの無いように十分な注意を払う必要がある。

そこで、ソフトウェア一般のライセンス体系について正しい認識を持つように講義した。その際に、マイクロソフト社の教育機関向けアカデミックライセンス製品の存在や、フリーのソフトウェアが製品として有料で販売されている理由などについては、十分に認識されていないと思われた。

サーバ用オペレーティングシステムの選択に関しては、小学校教諭の場合、今後勤務する市の学校全体でマイクロソフト社の Windows 2000サーバの導入計画があること、また、高等学校教諭については、フリーの UNIX 系サーバについては構築経験があることなどから、2名ともマイクロソフト社の Windows 2000サーバを用いて演習することとなった。

### (3) サーバとクライアント用マシンの相違点

この点についての知識は当然のことながら皆無に等しかった。Dual CPU についての若干の知識と、サーバ用マシンは高価であるといった程度の認識は持っていたが、電源の二重化や高速入出力バスについては、新たに学習させた。

### (4) ハードウェアの設置

ハードウェアの設置場所に関しては、コンピュータシステムの管理経験があるため、正しく認識していた。ハードウェアの接続や起動も問題なかった。しかし、BIOS 項目については、メーカー製パソコンを使用していると通常見る機会がなく初めての経験だったため、重要な項目については、追加説明を行なった。

### (5) オペレーティングシステムのインストール

今回は受講生が2名とも、Windows 2000 Serverでの演習を希望したため、この作業は、下記のような流れとなった。特に、インストール後のアップデートの重要性についても解説した。

- ・ハードディスクのパーティション決定
- ・フォーマット
- ・基本システムファイルのコピー
- ・再起動と残りのシステムファイルのコピー
- ・サービスパック適用
- ・Windows Update の実行

なお、この過程において、フォーマットやファイルのコピーなど、RAID 構成を用いたものと用いないもので必要時間が大幅に異なり、性能の違いを体感させることができた。

### (6) 各種設定

実験に利用したネットワーク内には、すでに IP アドレスの自動割り当てを行なうことのできる DHCPサーバが存在したため、オペレーティングシステムのインストール時に、既にネットワークには接続できており、インターネットを介した Windows Update もできてしまっていたが、サーバには固定 IP アドレスが必要なため、その設定を行なった。

また、Webサーバとしては、Windows 2000 Server標準の IIS (Internet Information Server)ではなく、UNIX 等でも広く使われている Apache Webサーバをインストールして設定を行なった。これは、IISは特別な設定をしなくても利用できることや、Apacheもインターネットの世界で幅広く利用されている信頼性の高いシステムであることなどによる。

なお、ストリーミングサービスなどについては、初めての運用であったにも関わらず、非常に容易な設定で利用できるため、受講生は Windows 2000の機能に満足している様子であった。

### (7) 動作確認と評価

受講生が各自1台のサーバにソフトウェアをインストールして各種設定を行いシステムを構築し、それぞれ相互にアクセスし合うことで、Webサーバ・ファイルサーバ・プリンタサーバ・ストリーミングサーバの機能が正しく動作することの確認を行なった。

### (8) その他の演習内容について

授業中は、随時受講生の疑問などに対応しながら演習を進めた。一通りの予定していた演習を終えた後で、受講生から、遠隔地からサーバを管理する方法についての相談があったため、Windows 2000に実装されているリモートアクセスとターミナルサービスの機能についての説明と演習を追加で実施した。

リモートアクセスは、サーバ以外のパソコンからサーバを管理者として操作することのできるもので、サーバに直接接続した入出力装置を操作するのと同様に GUI を使用して操作することができるものである。

一方、ターミナルサービスは、Windows NT Server 4.0 Terminal Service Edition で実装された機能で、1台のサーバ上のソフトウェア資源などを、あたかも、そのサーバのコンソールを利用しているかのごとく、複数の別のパソコンで利用できるものである[1]。

## 5. 授業の課題

今回受講した3名の学生のうち、本学情報科学コースの卒業生については、卒業研究において、既に今回実施したような内容については、ほとんどが修得されたものであった。ただし、従来の情報科学コースでは、授業レベルでは、今回のような演習内容は取り上げら

れていない。

新しい情報教育課程においては、計算機ネットワーク関係の講義と演習授業がカリキュラムに組み込まれており、今回実施した演習の一部については、学部レベルで修得可能になっている。ただし、サーバ技術にせよ、ネットワーク関連技術にせよ、日進月歩の世界なので、学部において学習した内容が、大学院に入った時点では、すでに陳腐化してしまっているかもしれない。

また、他の2名の受講生についても、学校内のシステムの管理経験があったために、実際には初めての演習内容も、計算機に対する自信からか何ら問題なく修得できていったが、そのような経験が無く、それまでに計算機関係を専門としていない受講生がいた場合には、修得に相当な困難が予想される。

現在、大学院の講義に関しては、「教育学研究科学生便覧」に簡単に内容が紹介されているに過ぎないために、本来履修が困難であることが予想される受講生が、今回のような授業を履修計画の中に組み入れてしまう可能性がある。そのような事態を、極力避けるためにも、現在電子化が進んでいるシラバス[2][3]に大学院の授業に関しても、詳細なシラバスを記述することで、それぞれの授業の詳細な内容を明示すると共に、必要となる関連知識などを掲げて、教授する側と受講

する側が共通の認識を持てるようにする必要があるものと思われる。

## 6. ま と め

今回、大学院に新設された総合教育開発分野情報教育領域における演習授業「教育用計算機ネットワーク演習Ⅰ」での授業実践について、その内容の紹介と課題について報告した。学部教育の上に立つべき大学院での授業でありながら、一方で現職教員などにも門戸を開いている本学大学院では、多かれ少なかれ、同様の問題点が生じているものと思われる。できる限り、どのような学生でも受講できる授業が望ましくとも、大学院としての専門性を犠牲にするわけにもいかず、やはり最低限必要な知識を修得していることを前提に授業を進める必要があるものと思われる。

## 参 考 文 献

- [1] 中西宏文「ターミナルサーバによる Windows システムの構築」愛知教育大学研究報告第四十九輯 教育科学, 2000, pp179-182
- [2] 中西・宮前・真杉「CD-ROM 版電子シラバスシステムの開発」愛知教育大学研究報告第五十一輯 教育科学, 2002, pp137-142
- [3] Web 版シラバス <http://syllabus.aichi-edu.ac.jp/>  
(平成14年9月11日受理)