

# ネットワークと液晶プロジェクタを活用した 実習環境の一例

福島県立郡山高等技術専門学校 情報制御システム科 関東 一樹

## 1. はじめに

授業における教材提示手段としてこれまではOHP (Over Head Projector) やスライドが利用されてきたが、3～4年ほど前からパソコンと液晶プロジェクタにプレゼンテーションソフトを組み合わせたり、ネットワークやCD-ROMなどを媒体とした新しい手法が使われている。

今回はパソコン、LAN、液晶プロジェクタ、電子ホワイトボードを組み合わせ、低コストで簡単に利用可能な実習環境の構築を試してみる。

## 2. 教材提示手段としてのマルチメディア

よく言われることであるが、かつてパソコンと言えばまずとにかくBASIC言語を覚えてプログラミング、ネットワークなどは専門家ですら縁のないものという時代があって、そのイメージからパソコンやネットワーク＝特殊な専門教育と思いついて入っている人もまだまだ多い。しかし最近のパソコンとネットワークの急速な普及・一般化により、教育分野でも教科に限定されない幅広い利用が期待されている。

実際に小中学校においては、「コンピュータ技術を教育する」のではなく、コンピュータを使って普通教科の授業をより有効に実施するため、「パソコンやネットワークは道具である」ことが強調されていて、ここに教材としてのパソコンやマルチメディアというものの原点がある。

これらの新しい手法の特徴は、

- ・さまざまな形態の情報を混在して扱える
- ・双方向性がありコミュニケーションが取れる
- ・保存性・加工性・再利用性が高い
- ・複製・配布が容易である
- ・ソフトウェアによる特殊効果・処理が可能
- ・操作が直感的で基本操作に熟練を要しない

などがあげられるが、これらはいわゆる「マルチメディア」の持つ(持たなければならない)特徴とも言える。マルチメディアとは何かを具体的に説明するのは難しいが、これらの性質を持ったものがマルチメディアであることとらえることはできるだろう。

## 3. 実習環境の構成

今回取り上げる実習室の環境は図1、図2のような構成になっている。



図1 実習室内の様子

### 3.1 LAN (Local Area Network)

図2からわかるようにこの実習室のパソコンはすべてLANで接続されているのであるが、実は本校校内のLANのほとんどは学生の手によるものである。卒業研究の一環として、またはボランティアや補習( ^\_^;)という形で構築されており、導入当初の業者の手によるものはほとんど跡形もなく、規模も非常に大きくなった。(実際、本校のネットワーク環境はもっと複雑で、この図に描かれていないところに他の教室や各種のサーバ群とインターネット接続環境があり、全校で約180台のパソコンが利用されている)

現在のパソコンはソフトウェア的なネットワーク機能は標準で備わっているため、他に必要なものはわずかである。3000円程度のインターフェースカードと数百円のケーブル、それとHUBと呼ばれる集線装置であるが、これも1ポート当たり1000円以下である。つまりパソコン1台当たり5000円程度の費用でLANは構築できる。作業そのものも一度やればとても簡単である。こんなLANでも、図2の点線部分のようにプリンタを接続すればプリンタサーバ、ディスクを共有すればファイルサーバとして機能させることもできる。

### 3.2 液晶プロジェクタ

液晶プロジェクタは、EPSON ELP-7300を使用している。選定するポイントは解像度や接続可能機器とともに、特に「明るさ」に留意して選ぶのが良いようである。液晶プロジェクタはOHPに代わるプレゼンテーション機器として企業に普及している。

OHPのあの独特の表現技法と雰囲気も捨てがたいのであるが、良いものを作るには手間がかかりすぎるしテクニックを要する。しかしPowerPointなどのプレゼンテーションソフトを利用すると非常に簡単に効果的なスライドが作成でき、何より見栄えとかイメージが非常に良い。文字はもちろん音声や写真、イラスト、アニメーションや各種特殊効果など、これぞまさに「マルチメディア」と呼べる最も一般的なアプリケーションであろう。現在、本科の卒業研究発表会はすべてPowerPointと液晶プロジェクタを使ったプレゼンテーション法で実施している。

### 3.3 電子ホワイトボード

液晶プロジェクタのスクリーンは、単に投影するだけならば一般のOHP用スクリーンでも良いのであるが、本実習室ではSmartTechnology社のSmart Boardという電子ホワイトボードシステムを使用し

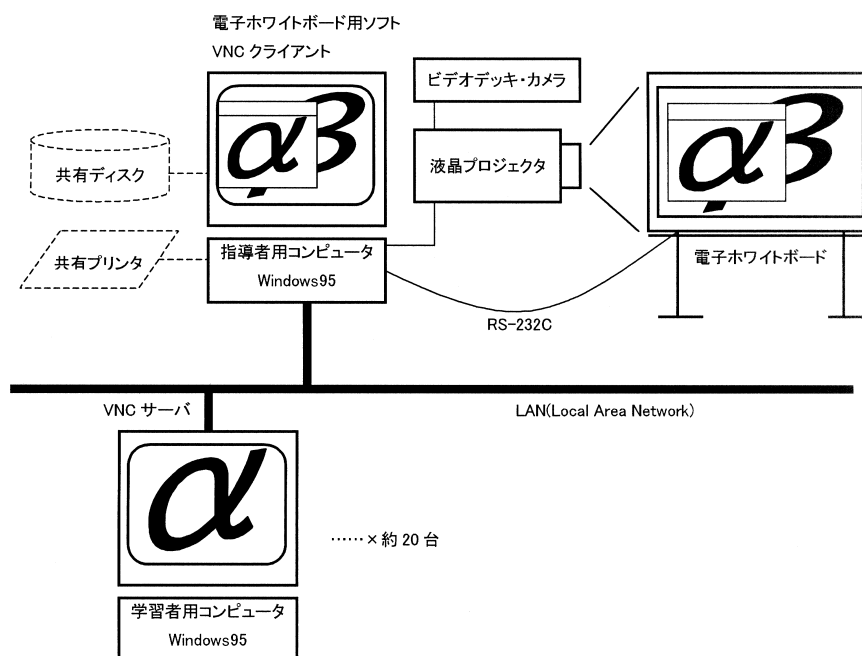


図2 実習室の機器の構成

ている。

これはスクリーンが感圧式タブレットになっており、パソコンと接続し付属ソフトウェアと組み合わせることで、指などでパソコンのマウス操作をしたり、投影されたパソコン画面上に文字や図形を描くことができ、ダイナミックなプレゼンテーションが可能である。

指導者用パソコンにこれらの機器を接続することにより、細かな操作法や抽象的な事柄を、大きなスクリーンを使ってリアルタイムに説明できる。これは、パソコンに不慣れな初心者を対象に操作法を指導する際に非常に有効であり、一度使うとやめられなくなる。また、ビデオデッキとビデオカメラも接続してあるが、その場でさまざまな教材の提示が可能で用途が非常に広い。

そして、これらLANと液晶プロジェクタ、さらに指導者用パソコンと学習者用パソコンを融合した効果的なシステムを、低コストかつ簡単に構築するソフトウェアが次に紹介する「VNC」である。

## 4 . VNC (Virtual Network Computing)

### 4.1 VNCとは

VNC (Virtual Network Computing) とは、AT&T ケンブリッジ研究所 (元ORL) が開発している、コンピュータのデスクトップ環境 (画面およびキーボード・マウス) をネットワークを介して遠隔操作するソフトウェアである (図3)。

このソフトウェアを使うと指導者は、実習中の学習者のパソコンの様子を手元で確認でき、また直接画面を操作して指導することができる。また液晶プロジェクタを併用してスクリーンに表示することにより、ある一人のパソコンの様子を全学習者に提示することで指導をより具体化できるのである。

このような機能を持ったソフトウェアはいくつかのメーカーから市販されており、それなりに高機能で便利であるらしい (私は市販製品を実際に使ったことはない) が、その反面設定が複雑であったり、動作環境が限定されていたり、高価であったりなどのため、ちょっと試してみる、というようなことが気



図3 VNCのオフィシャルホームページ

軽にはできない。

VNCの主な特徴は次のような点にある。

GPL (GNU General Public License) に基づいて無償で配布されているフリーソフトである。

インストールや使い方が非常に簡単である。

Windows95/98/NT, MacOS, X-Window等の各プラットフォームに対応し相互に利用できる。

クライアントには専用ソフトの他に、Javaに対応した一般のWebブラウザが利用できる。

の特徴は初めて導入するにあたって非常に重要な項目である。また、特徴によりさまざまな環境で動作するため、幅広い利用が可能となっている。

### 4.2 インストール方法

#### (1) VNCの入手

VNCの開発元のオフィシャルサイトは、

<http://www.uk.research.att.com/vnc/>

であり、ここからVNCの最新版がダウンロードできる。(1999年8月31日現在Windows版の最新バージョンは3.3.2r6である。以降の説明はこのバージョンをもとにする)。

ダウンロードのページ (図4) では、まず初めにライセンスに関する事項を読む。VNCはGPL (GNU General Public License) に基づいて配布されているが、このような有用なソフトウェアが無償で提供されていることに感謝するとともに、その権利は尊重されなくてはならない。



図4 VNCのダウンロードページ



図5 インストール画面

名前やメールアドレスなどの簡単な事項をフォームに記入し必要なパッケージにチェックして次のページに進むと、パッケージの一覧が圧縮形式とともに表示されるので希望のものをダウンロードする（Windowsであればzip形式が一般的）。

その後、適当な解凍ソフト（WinZip等）を用いて、ダウンロードしたパッケージを解凍すると、winvncとvncviewerという2つのフォルダができるが、これらをVNCを利用するすべてのパソコンにコピーするか、ファイル共有によりアクセスできるようにしておく。

## (2) 準備

VNCはTCP/IPプロトコルを使用するため、各パソコンにTCP/IPがセットアップされていることが前提となる。TCP/IPについての説明はここでは省略するが、各パソコンに設定したIPアドレスは後で必要になるので控えておく。

DNSが利用できればホスト名が使えて便利なのだが、これも本記事から離れるので説明は省略する。

## (3) サーバのセットアップ

VNCはサーバとクライアントの2つの要素で構成される。

- ・サーバ：デスクトップを操作される側（学習者用パソコン）
- ・クライアント：サーバのデスクトップを表示し操作する側（指導者用パソコン）

まずはVNCサーバのインストールを行うが、サーバとなるパソコンでwinvncディレクトリ内の

setup.exeを実行するだけである。メッセージに従って進めるだけで特に難しいことは聞かれない（図5）。

## (4) サーバの起動・設定

VNCサーバの起動にはいくつかのやり方がある。1つは利用する都度スタートメニューからwinvncを選択して手動で起動する方法。2つ目はスタートアップフォルダに入れて、ログイン後に自動的に起動する方法。最後は「サービス」としてシステムに組み込んでしまう方法である。特に最後のサービスとして組み込む方法の場合、Windowsのログインさえリモート操作できるので非常に便利である。サービスとして組み込むにはDOSプロンプトで、  
C:¥Program Files¥ORL¥VNC¥に移動し、

```
winvnc -install
```

と入力する。

初めてwinvncを起動するとVNCの設定ウィンドウが開く（図6）。ここでは最低限パスワードを設定する必要がある。VNCはネットワークを介してパソコンを完全に操作できるツールであり、悪用された場合は致命的な問題となる。

このパスワード管理がVNCの欠点の1つである。各マシンごとにパスワードを設定・管理する必要があるが、ユーザ別の設定もできない。認証サーバなどを使ったより高度な管理方式が望まれる。

## (5) クライアントの起動・接続

VNCクライアントには、専用ソフトのvncviewerを使う方法と、Java対応Webブラウザを使用する方法



図6 設定画面



図9 VNC動作画面 (vncviewer)



図7 接続先の設定画面 (vncviewer使用時)



図8 接続先の設定画面 (Webブラウザ使用時)

がある。

vncviewerの場合、起動すると接続先を入力するウィンドウが開くのでここに、

サーバのIPアドレス：0

という形式で接続先を指定する(図7)。

また、Webブラウザの場合、接続先のURLに、

http://サーバのIPアドレス：5800

と指定する(図8)。

どちらの場合も接続するとパスワードを求められるので、設定したパスワードを入力する。正しくパスワードが入力されれば、サーバのデスクトップがクライアントに現れる(図9)。

### 4.3 利用方法

起動・接続してもサーバ側には見た目の変化は特になく通常の操作ができる。しかしクライアント側でマウスやキーボードを操作すると、サーバ側では勝手にパソコンが動き、ちょうど自動演奏ピアノの鍵盤を見ているような奇妙な感じを受ける。

クライアント側では本来のデスクトップの中に、もう1つのデスクトップが現れる。これはサーバのデスクトップそのものであり全く同じように操作できる。

ただし、デスクトップの操作情報や画像情報をネットワークで転送するためのタイムラグがあるため、クライアントからの操作はややごちこちなくなる。リアルタイム性が要求されるゲームなどでない限り問題ないであろう。

また、クライアントにWebブラウザを利用する場合、最初のJavaの起動にどうしても時間がかかるが、特にNetscapeCommunicatorは、InternetExplorerと比べてJavaの起動が遅いことが知られている。その点、専用ソフトであるvncviewerは非常に軽快に起動する。

## 5. 実習活用例

最も基本的な用途は、パソコン基本操作やワープロ・表計算などのコンピュータリテラシーの授業であろう。現在、これらの教科は専攻する科に関係なく共通して学習することが多い。そしてその学習者はパソコンそのものの操作に不慣れであることが多

く、そのため必然的にその説明は非常に細かくなる。しかも質問事項などに対して具体的に指導しようとするとしても個別的になって説明に偏りが出たり、同じ説明を繰り返したりで、授業の効果・効率を上げにくい。パソコン利用の目的はもっと別のところにあるのであるから、こういうリテラシー教育はできるだけ効率良くすませたい。

今回のシステムを使った場合は、説明の必要な学習者のデスクトップをプロジェクタで提示しながら、スクリーン上のマウスを直接指で操作して説明してやることができる。わかりやすいことこの上なく、他の学習者にも一目瞭然である。一度この方法を使うと本当にやめられなくなってしまう(図10)。

また、プログラミング実習では各学習者のプログラミングの様子を比較提示してアドバイスしたり、CADなどの高度なアプリケーションを使用する実習にも威力を発揮する。1台しかない画像処理用Macintoshコンピュータの取り扱いを全体説明するときもVNCを活用することができた。

卒業研究発表会等に関連したプレゼンテーション技術の実習でも応用ができる。複数のコンピュータを組み合わせたシステムの説明では、その場で実際の対象マシンのデスクトップを切り替えながら、流れを断つことなくスマートに説明できる。

また授業以外のところでは、システム管理者がサーバのリモート管理に利用したり、もちろん実習・自習中の学生の監視にも利用可能である( ^\_^ )。

## 6. おわりに

OHP全盛の頃、各分野において優れたトランスペアレンシ教材が製作され市販されていた。たまたま古いそれらを見つけるとその随所にちりばめられた工夫に感心させられるときがある。そしてそれらをもとに独自の工夫を凝らした魅力的な自作教材も多く作られていた。しかし、現在これに変わるような「教材システム」はなかなか見当たらない。さまざまな機材やシステムが存在し、さらに技術革新による変化も激しいため、特定のシステムや用途に限られてしまい、一般的な作成・利用技術を確立しにく

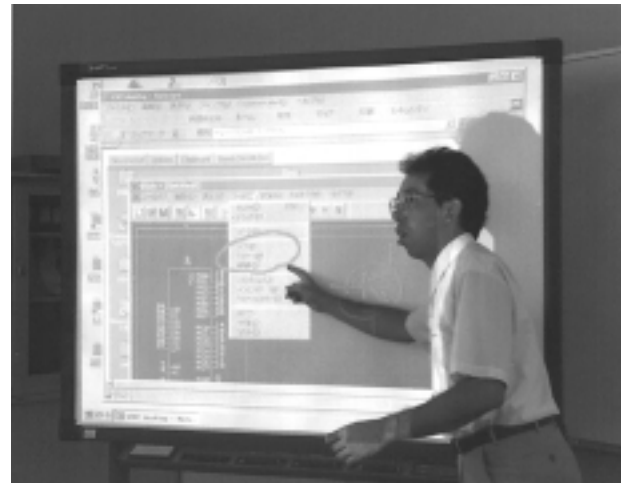


図10 VNCを利用した実習の様子

くしていると考えられる。

またLAN環境は、すでにパソコンにとって電源コンセントと同じくらいの基本的なインフラとなっている。しかしLANをさらに活用しようとした場合、インターネットやイントラネットの導入にばかり目が向きがちであるが、実際それは外部のコンテンツに頼るものであったり、内部でその環境やコンテンツを作成・管理するには非常に大きなコスト負担となる場合が多いことも事実である。

しかし、今回取り上げた「VNC」は無料のソフトウェアであり、その導入、利用も非常に簡単である。またプロジェクタや電子ホワイトボード、ビデオデッキ等も、柔軟にむだなく利用できる機材でありコストパフォーマンスは非常に高い。

授業へ新しいシステムを導入するときの成否は、その授業のやり方との親和性が最も大きなポイントになる。しかし、これは実際に使って評価してみないことには絶対わからない。そこではVNCのように「手軽に試せる」「試した結果が悪くて使えない場合でもむだが少ない」ということがとても重要になってくる。低コストなLANの構築と活用法の1つとして参考にしていただければ幸いである。