

# 誰でも出来るマルチメディア授業

文学部非常勤講師 奥 山 徹 (朝日大学経営学部教授)

## 概要

コンピュータやネットワークの発達とともに、授業中にそれらの機器を活用することが考えられている。特にコンピュータ上のプレゼンテーションツールの利用は、従来の OHP、OHC やスライド、ビデオを統合するものとして注目を集め、多くの授業の中で取り入れられている。その一方で、講義のテキストを WWW ページ上に置くことも行われており、遠隔授業などでの動画の利用などを含めて、これらの授業形態を総称して「マルチメディア授業」と呼ばれている。ここでは、これまでのマルチメディア授業ではあまり取り上げられていない板書と動的な授業の資料提示について取り上げ、市販のツール（ハードウェアおよびソフトウェア）を使い簡便にマルチメディア授業を行うことを考えた。

## 1. はじめに

マルチメディア授業をはじめとする、コンピュータやネットワーク上の種々のツールを使う場合、取り扱うデータをどのようにデジタル化するかが鍵となる。しかし、授業の要素は多く、それらを全てデジタル化するのは難しい。

そのため、例えば授業の資料を WWW ページに載せることでデジタル化し、授業内容を補足する道具としてプレゼンテーションツールを使うケースが多い。このような形式では、テキストや口述の補足資料がデジタル化されるだけであり、授業の全てがデジタル化されるわけではない。そのため、ビデオカメラからの出力をキャプチャボードなどでデジタル化し、授業中に用いたデジタル化されたデータと同期を取って提示することで、オンデマンドでの授業を展開するような試みがなされている。例えば WIDE の SOI (School of Internet) [1] は一つの代表的な試みであると言える。

その一方で、授業の口述ビデオとデジタル資料との同期は、手作業で行われることが多く、だれもが気軽に利用できるものではない。ここでは、授業のデータをよりダイナミックにしかも簡便な方法で取得し、それらをつなぎ合わせることで、誰でも簡単にマルチメ

ディア授業を実現することを目指した。

本稿では、第2章で授業のデジタル化とはどのようなことを行うかについて述べ、第3章において、電子ホワイトボードを活用することで板書データを取得し利用する方法を、第4章では、パーソナルコンピュータ上での動的な資料提示を保存し、さらにそれを再構成する方法について述べる。そして、第5章でまとめる。

## 2. 授業要素のデジタル化

ここでは、授業を構成する要素について考え、それらをどのようにデジタル化するかを考える。表1は授業を構成する要素を示したものである。

表1に示した要素は特殊なものではなく、一般的なものである。つまり、授業の場所は文字通り授業を行うところであり、通常は教室ということになる。一方、授業の材料は授業で使われる種々の資料を指し、教科書や参考書、配布プリント、OHPやOHCによる資料提示、プレゼンテーションツールによる資料提示などは全てこの範疇に入る。また、授業の内容は講師の口述はもとより、授業中の板書、演習問題とその回答、質疑応答などがこれに含まれる。

そして、最後の道具は講義の場所、材料、内容を実現するための種々の道具立てを示している。このような要素の分類が妥当なものであるかはここでは検証しない。しかしながら、このような要素が存在することは明白である。

そこで、マルチメディア授業では最終的なゴールとして、これらの要素を全てデジタル化することを目指す。

### 2.1. 授業の場所のデジタル化

授業の場所のデジタル化は閉鎖空間としての教室を出て、コンピュータとネットワークを使った開放空間を利用することで果たすことができる。前出のSOIは一つの例といえる。しかしながら、完全な授業のネットワーク化はまだ実現していない。例えば遠隔授業は授

表1. 授業を構成する要素

要素	内容	施設・道具
場所	授業を行うところ	教室
材料	資料など	教科書など
内容	口述や板書、演習問題など	黒板、マイク、スピーカなど

業の場を分散する方法論ではあるが、保存・再利用可能なデジタルデータとしての取扱いが可能な場合は少ない。遠隔授業はあくまでも講義の内容の一つである口述と資料をネットワークに載せて遠隔地にある別の教室に届けるだけである。それに対して、授業の場所のデジタル化とは、衛星通信設備のような大仰な設備なしに、各自の保有するコンピュータが講義の内容や材料を受け入れて、授業に参加できる環境と定義付けられる。もちろん、授業への参加資格に関する認証の問題や途中参加や退出処理など、実現しなければならない問題は数多くある。

## 2.2. 授業の材料のデジタル化

授業の材料に関するデジタル化は、既に述べたように教科書や参考書などの参照資料はWWWページやCD-ROM教材などによりデジタル化は進んでいる。また、PowerPointを使ったプレゼンテーション資料も豊富に存在する。しかしながら、これらのデータの授業における参照や提示のタイミングや順番については、あまりデータとして利用されていない。また、例えばPowerPoint上でペンで加えられた情報も同時に取得したい場合は、講師側が明示的に保存しなければならない。このような講義中の動的な資料の変化をとらえることは、現在ではあまり試みられていない。

## 2.3. 授業内容のデジタル化

最後に、授業の内容のデジタル化は、ビデオ撮影された動画と音声を、例えばRealVideoによりデジタル化してリアルサーバ上に展開するなどの方法により実現されている。しかし、それは授業における講師の口述と、一部のプレゼンテーション資料が残されているだけであり、板書や演習問題、質疑応答についても映像データとしては残されるが、それらが全てデジタルデータとして残されているわけではない。

そこで、ここでは、これまであまりデジタル化の対象とならなかった、授業中の資料の動的な参照や変更の記録と板書の記録を簡単に得る方法について報告する。ここで述べる方法は、道具立てがそろえば、初心者でも利用するのはそれほど難しくない。

## 3. 板書のデジタル化と利用方法

板書のデジタル化は、電子ホワイトボードシステムを利用すれば簡単にできる。しかしながら、本格的な電子ホワイトボードシステムは高価であり、また装置そのものを設置した部屋でなければ使えない。

最近、このようなジレンマを解決する安価な装置が発売されている。MIMIO [2] は比較

的安価で取扱いが簡単なポータブル電子ホワイトボードシステムであり、通常のホワイトボードとパーソナルコンピュータ（以下、「PC」）があれば簡単に利用できる。

### 3.1. 簡易電子ホワイトボードシステム MIMIO

図1はMIMIOのシステム構成を示したものである。図に示すように、MIMIOとPC間の接続は専用のケーブルにて、シリアルポートとPS2ポートの2箇所で行われる。

MIMIOの構成は、図2に示したように電子ホワイトボードにつけられるアタッチメントユニットと専用のペン及びビレーザ、および接続ケーブルからなる。アタッチメントを図1のようにホワイトボードの左上隅に取り付け（とりつけは、吸盤により簡単におこなうことができる）先に示したようにPCと接続する。

なお、ここではMIMIOの動作原理については省略する。ソフトウェアのインストールは、付属するCD-ROMを挿入し、以下インストーラの手順に従えば簡単にを行うことができる。インストールが終了し、MIMIOとの接続が正しく行われていると、図3のような画面が表示される。

ここで、MIMIOの専用のペンを使ってホワイトボード上で書いたものが、直接図3に示した電子ホワイトボード上に記述される。例えば、図4は愛知大学の情報処理概論での授業中の板書を記録したものである。このように、MIMIOは装置を設置して、PCに接続するだけで、どこでもホワイトボードさえあれば、板書の記録ができる。なお、図4では分かりにくいですが、画面を記録した日時が同時に保存されているので、授業の記録としてのデータとして十分な情報量を持っている。MIMIOを接続したコンピュータに対してNTP(Network Time Protocol)による時刻同期を取ることで、例えばRealVideoで記録したサーバ上でのデータと同時に利用すれば、簡単な授業の再現も可能となる。

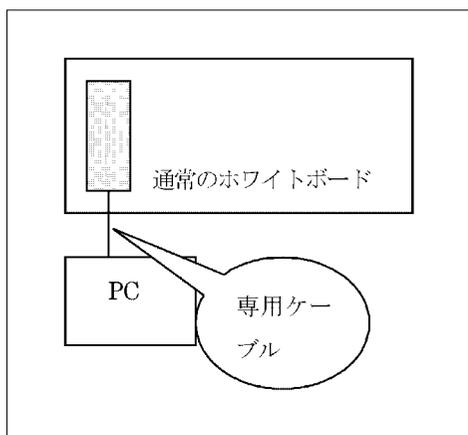


図1 MIMIOの接続系統図



図2 MIMIOの構成部品



### 3.2. MIMIO の利用形態

実際に MIMIO を使う場合、次の点に注意する必要がある。

ペンでの板書の場合、MIMIO のアタッチメントの有効域をはみ出さない。

ペンの角度は45度程度とし、はっきりと（筆順を明確にして）書く。

分解能はそれほど大きくないので、できるだけ大きな文字ではっきりと書く。

以下、実際に MIMIO を使う場合のいくつかのバリエーションについて報告する。

#### (1) MIMIO を接続したコンピュータの VGA 出力をプロジェクタに接続して表示

これは、もっとも一般的な使い方と考えられる。これにより、中間モニタがあるような部屋では、ホワイトボードが見にくい場合にも、板書の内容を学生に提示することが出来る。愛知大学の情報処理概論 では、この方式で、学生に好評を得た。

#### (2) PowerPoint などのプレゼンテーションツールとの併用

MIMIO には現在、ホワイトボード上に他のアプリケーションのイメージデータをインポートする機能はない。（エクスポートして、JPEG などのイメージファイルを作成する機能はある。）そのため、例えば PowerPoint が持っているような、1 枚のイメージを元にして、ペンで書きこみながら議論するようなことはできない。そこで、例えば、MIMIO を装着したホワイトボードに PowerPoint の画面を表示して、それに対して MIMIO を使って記録をとりながら議論することが出来る。この場合、注意しなければならないことは、MIMIO の描画領域と PowerPoint の表示領域が同じでない場合がある。このような場合は、あらかじめ PowerPoint の表示画面の大きさをマークするなどの工夫が必要となる。

#### (3) NetMeeting との併用

MIMIO には NetMeeting に対するプラグインが存在する。プラグインを利用すると、NetMeeting を介して、遠隔地にある MIMIO のホワイトボードの共有が可能となる。

#### (4) 板書の再現

前述したように MIMIO の板書の記録には板書した時間データが保存されている。それを使った、板書の再現ができる。しかしながら、板書のストローク（書き順）データは保存されていないために、板書された画面チェンジが再現されるだけである。そのため、動的にストロークを再現するためには別の方法が必要である。

以上のように MIMIO は使い方を工夫すれば色々な授業や授業後の再現などが可能である。しかし、MIMIO だけで出来ることは限られている。

## 4. 授業の動的な変化を記録する

前章では MIMIO と呼ばれる簡便な電子ホワイトボードシステムを使って、板書、すな

わち授業中の動的な変化の一部を記録することができた。しかしながら、MIMO が保存できるのはあくまでも完成された板書データだけであり、板書の途中のプロセスまでは保存できない。そこで、授業中の動的な変化をよりの確に捉える別の手法が必要となる。

授業の動的な変化を捉える 2 つ目の方法として、授業中に PC 上で提示された全ての資料を保存する方法を考えた。解は単純で、授業中の PC の画面をある一定間隔で全て保存すれば目的は達成できる。このようなソフトウェアは画面キャプチャソフトウェアと呼ばれており、市販品はもとより、いくつかのフリーソフトウェアも存在する。

画面キャプチャの目的は、動的に変化する PC の画面データを保存することである。保存されたデータは画面キャプチャソフトウェアを使って再生することができる。したがって、画面キャプチャすることで、例えばマウスを使った操作を中心とするソフトウェアの利用方法の解説などを作成することができる。

先に述べたように画面キャプチャソフトウェアは種々存在するが、今回はロータスの ScreenCAM と呼ばれるソフトウェアを使った。ScreenCAM は画面(スクリーン)上に表示されたものを一定時間ごとに記録することができる。ScreenCAM での記録は図 5 に示すように、いわゆる「ぺらぺら漫画」的な記録となる。

画面キャプチャの利点は、中間状態(板書であれば描画している途中)の記録が全て記録できることにある。例えば、WWW ページを使って授業を進める場合、長いドキュメントの場合はスクロールする必要がある、リンクを次から次へのたどるような場合は、頻繁にドキュメントが切り替わる。このような状況を記録するには、画面キャプチャが最適である。

しかし、画面キャプチャには欠点がある。画面キャプチャソフトウェアは独自のフォーマットを使っている場合が多い。独自フォーマットの場合、同じソフトウェアがなければ再生はできない。そこで、何らかの形で標準的なフォーマットに変更する必要がある。

そこで、画面キャプチャの記録から、一定時間間隔の画像を JPEG として保存し、MotionJPEG あるいは MPEG に変換することで、MediaPlayer などの Windows 標準のソフトウェアで再現可能とした。

つまり、ScreenCAM による記録 JPEG による画像出力 MotionJPEG による動画化(あるいは、MPEG による動画化)により、標準的なフォーマットに変更し、

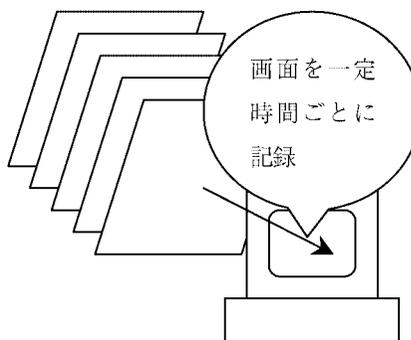


図5 画面キャプチャによる記録

WWWなどに置くことを考えている。

さらには、このようなプレゼンテーションを中心とする画面データにデジタルビデオなどで記録した動画データおよび音声データを付加することで、授業を再現することが可能と考えている。例えば画面データとビデオ（音声）データの時間同期が可能となれば、PC上で編集が可能となる。この場合、プレゼンテーションを主とし、講師の表情などを縮小画面にてスーパーインポーズすれば、より分かり易い授業再現が可能と考えている。

ScreenCAMによる記録はソフトウェアのインストールだけで可能となる。その後のMotionJPEGなどによる動画化は、多少の知識は必要であるが、コンピュータに精通しなくても簡単に実現することができる。

## 5. まとめ

今回は、2つのマルチメディア関連のツールを紹介した。MIMIOにしても、ScreenCAMにしても、高価のものではない。このようなシステムを導入することで、誰もが簡単にマルチメディア授業を実現できるようになると考えている。

つまり、MIMIOはハードウェアとソフトウェアを用意するだけで、授業の重要な要素の一つである板書を記録することができるとともに、パソコンルーム等のサブモニタやプロジェクトと組み合わせることで、マルチメディア授業が出来る。一方、ScreenCAMの方は、ソフトウェアを導入するだけで、授業中の画面操作の記録を保存することが出来る。これと、動画を組み合わせることで、授業の再現ができる。Motion JPEG化はそのための下準備である。一方、これまで著者らが行ってきたSMILによる授業再現 [3]のための初期データとすることもできる。

マルチメディア授業は難しく考えないで、このような簡単なツールから入るのが良いのではないかと考えている。以上、この乱文がどなたかに何らかの情報を与えるならば幸いである。

### 参考資料など

- [1] SOIはWIDEグループが行っているインターネット上での講義システムである。次のURLを参照せよ。  
<http://www.soi.wide.ad.jp/contents.html>.
- [2] <http://www.mimio.com>.
- [3] Aji, 奥山、中川、2001年情報処理学会全国大会論文集、2001.