

遠隔教育用マルチメディア教材の開発とその利用

主任研究員：高増 明

分担研究員：竹田之彦 中村 孝 大垣 斉 浜田耕治

遠隔教育やマルチメディアを利用した教育が、今後、ますます重要になってくることは、すでに世界の教育関係者の共通の認識になっている。インターネットを利用した大学院なども、各国でスタートし、成果をあげはじめている。しかしながら、このような教育を推進していくうえで、大きなネックとなっているのは、教員のマルチメディアに対する習熟度の低さと大学教育に利用できるマルチメディア教材の不足である。したがって、この長期共同研究では、大学教育用のマルチメディア・コンテンツの開発を行うとともに、それを利用した新しい教育方法の開発、さらに教員のマルチメディアに対するスキルをどのように向上させるのか、といった問題も研究していきたい。

現在までのところ、長期共同研究では、各研究員が、それぞれの専門分野に関連したテーマについて研究を深化させている。竹田研究員（経済学部経済学科）は、学生には難しく感じられる理論経済学をわかりやすく教育するためのマルチメディア教材の開発を研究している。中村研究員（工学部情報システム工学科）は、インターネットを利用した遠隔教育について研究を行い、とくにWeb教材をどのように効果的に利用するのかを検討している。大垣研究員（工学部情報システム工学科）は、学生がどのようにインターネットを利用したかについて、アクセスログを解析し、それを教材や教育の改善に利用する方法について研究を行っている。浜田研究員（短期大学）は、ISDN回線を利用した同時双方向の遠隔教育システムの実用実験とそれを利用した教育方法の改善について研究を進めている。高増主任研究員（経済学部国際経済学科）は、研究の成果を学会などで報告するとともに、入門的な経済学教育用のマルチメディア教材の開発を行っている。

今後は、このような各研究員の研究を総合し、共同研究の成果を結実させていきたい。まずマルチメディア教材については、高増、竹田研究員が行っている研究を完成させ、来年度までに、教材のテスト版を完成させたい。そして、それを経済学部や大学院経済学研究科の講義のなかで試験的に使っていきたい。同時双方向の遠隔教育については、すでに大学院経済学研究科、経営・流通研究科で、実際に使われているが、それを改善し、すべての教員が簡単に利用できるシステムを作り上げていきたい。インターネットを利用した教育についても、工学部や経済学部の講義で、実験的に利用するとともに、通信制の大学院なども視野にいれながら、研究をすすめていきたい。この長期共同研究の成果については、学会などで報告するとともに、この2年程度をめどに、研究をまとめ著書を出版したい。

経済学教育のためのマルチメディア教材の開発
同時双方向遠隔教育システムの改良
高増 明 (経済学部)

大学教育へのマルチメディアの導入の必要性が叫ばれながら、現実の教育現場では、導入はそれほど進んでいるとは言えない。とりわけ、文系学部では、数十年前と同じ、黒板とテキストによる伝統的な講義が行われているのが一般的である。その理由としては、教員がマルチメディア機材の操作に習熟していないこと、大学教育用のマルチメディア教材の開発が遅れていること、などが指摘されている。

このような状況を打開していくために、この研究では、大学教育のためのマルチメディア・コンテンツを開発し、それを遠隔教育に有効に利用する方法について考えていく。共同研究のなかで、私が担当するのは、入門的な経済学教育用のマルチメディア・コンテンツの開発と同時双方向の遠隔教育システムの改善である。

経済学教育用のマルチメディア教材については、現在開発中であるが、インターネット・ブラウザで見る事ができるHTML形式のものとした。それに、音声や動画を組みこんで、学生が楽しみながら、経済学を学んでいける教材を作成している。利用方法については、CD-ROMで学生に配布し、Web上でも公開する予定である。現在、開発は30%程度しか進んでいないが、来年3月までにテスト版を完成させ、来年4月からの講義で実験的に利用する計画である。

遠隔教育については、大学院の講義ですでに実際に使っているが、講義を行うなかで、様々な問題が明らかになっている。問題点を改良するとともに、多くの教員が遠隔教育システムを利用できるように、システムを改善していきたい。

この研究に関連して、高増がこれまで行った講演、報告、論文の執筆は、つぎの通りである。

報告：高増 明「インターネット入試と遠隔教育」大学教育マルチメディア・コンテンツ開発研究会、1999年12月16日。

講演：高増 明「大学教育とマルチメディア」情報通信学会関西支部研究会、2000年3月7日。

論文：高増 明「インターネット入試は大学入試を変えるか？」『人文学と情報処理』28号、2000年7月15日。

講演：高増 明「カリスマ教授への道」「授業改革シンポジウム」大阪産業大学、2000年5月30日。

講演：高増 明「情報化時代の大学教育」韓国慶南情報大学、2000年9月8日。

理論経済学の遠隔教育用マルチメディア教材の作成について

竹田之彦（経済学部）

情報通信技術の発展にともなって、「遠隔教育」という教育形態が、今やさまざまな局面において積極的に活用されはじめている。大学教育について見ても、情報通信機材を利用し、インターネット経由で海外の大学と連携し、大学相互間の遠隔教育授業や共同研究作業をおこなう事例が増えつつある。しかし、経済学教育に限って見ると、遠隔教育システムやマルチメディア教材を活用して単位制の正規の授業をおこなっている事例は、あまり多いとはいえない状況にあるといえよう。

しかし、経済学の近年の流れを見ると、マルチメディア教材の重要性はますます高まっているように見える。たとえば、近年、ゲーム理論、組織の理論といった新しい方法を用いて、従来社会学で扱われてきたような問題へのアプローチが試みられたり、法と経済学、契約の理論、権利の理論といった法律や規範にかかわる分野が台頭したりと、ますます学際的な色彩を帯びてきており、大学での授業、とくに理論経済学の授業をこれまでのように「板書＋口頭説明」という形態だけでやっていたのでは、時間の制約上、そうした経済学の現状を学生たちに伝えることは到底不可能である。経済学のさまざまな分野、あるいは、他の学問分野の内容を手早く紹介したい場合、グラフィックスを含むマルチメディア教材を用いて、学生たちに「視覚的に」紹介することができれば非常に効果的であろう。また、経済実験を行うことによって経済現象を解明しようとする実験経済学の分野における研究も盛んにおこなわれているが、コンピュータ機器はそれらの多くの実験において必要とされるし、実験結果の解析には当然欠かせない。よって、これからは経済学の分野でも、IT機器やマルチメディアを多用する教員が全国的に増えていくと予想される。授業で使われる教科書も、将来的には、マルチメディア教材を含んだものが主流を占めるようになるであろう。

こうした状況の中、本研究の目的は、大学の学部生レベルの読者を対象とした理論経済学のマルチメディア教材の望ましい作成方法を、実際にコンテンツを試作しながら探ることであるが、まずはコンテンツ試作の大まかな方針を以下のように設定してみた。

1. 内容構成（細目は現在検討中）

- ・経済社会のしくみ（基礎概念＋マクロ経済学の基礎）
- ・経済学的な考え方（マイクロ経済理論・ゲーム理論の基礎）
- ・さまざまな経済問題（トピックス）
- ・経済状態の評価と経済政策（厚生経済学＋政策論）

2. 自習可能性

- ・経済数学の self-contained な初歩的説明
- ・経済学の各分野・他学問分野の内容紹介

- ・ インターアクティブに解いていく演習問題
3. ユーザーインターフェイス
- ・ HTML形式かPDF形式のファイルでハイパーリンクを効果的に多用
 - ・ 時間とともに変化するデータは簡単に更新できるようにする
 - ・ できるだけオフラインでも学習可能にする

なかでも困難だと思われるのが、演習問題の作成であろう。選択問題でない形式の問題の作成には非常に手間がかかると予想される。また、大学の正規の授業の教材として使うことを考えた場合、課題の提出にかかわる問題（提出学生の確認、課題の返却など）をどのように解決するかが大きな問題となろう。ただ、後者については、教材作成の範囲外の問題かもしれない。

遠隔教育のためのWeb教材開発に関する研究

中村 孝（工学部）

本研究では、遠隔教育に必要な教材としてWeb教材を取り上げた。いくつかのWeb教材の試作運用を行い、その経験から効果的なWeb教材の利用方法について検討を行った。遠隔教育のイメージとして、リアルタイムの授業をそのままネットワークを通じて行うというものがある。これに対し、本研究におけるWeb教材の役割は実際の授業の補助的なものや自学自習に対応するものである。インターネットの発展により広く普及しているWeb技術を利用して、特別な機器や施設を必要とせずに教材を利用する環境を構築することができる。

効果的なWeb教材の利用方法をさぐるために、実際にいくつかの授業でWeb教材の利用を行ってみた。講義や演習科目において、単独の教材としてではなく授業に連動する形での運用を行った。具体的には、授業時に配布した資料の提示、参考となる資料のURLの提示、授業時に収集した疑問点やそれに対する解答の提示、演習問題とその解答の提示などを授業の進行とともに順次行った。資料などの提示についてはHTMLファイル以外にPDFファイルでの提供を試験的に行ってみた。

これらのWeb教材利用の経験から、Web教材を効果的に活用するためには次のような点で『インタラクティブ性』が重要であることがわかった。

(1) 内容更新の重要性

授業で用いるWeb教材は授業の進行とともに適切な更新を行わなければならない、更新を円滑に行うための工夫が必要である。

(2) 電子メールや掲示板の活用

Web教材のメディアとしては、単なる資料提供をHTML文書で行うだけでなく掲示板

や電子メールを活用した学生とのインタラクティブな関係が重要である。

(3) 教材自身のインタラクティブ性

提供するHTML文書自体をよりインタラクティブなものにする必要がある。例えば課題演習などがその場で行えるようにcgiなどを活用することが考えられる。

今後は、このような観点からよりインタラクティブ性を高めたWeb教材の開発を行っていく。そのためには専用Webサーバの導入が必要となろう。また、授業連動型だけでなく自学自習型の教材についても取り組んでいくことや、近年普及が著しい携帯電話などの携帯情報端末利用の可能性についても検討を行っていく予定である。

遠隔教育用ウェブ教材改良のためのアクセスログの解析

大垣 齊 (工学部)

本研究では遠隔教育に必要な教材としてウェブ教材を取り上げ、その自動または手動改良に必要な情報をウェブ教材へのアクセスログから抽出する方法を検討した。

ウェブ教材作成者は学習者に何をどのように学習してもらおうかという意図をもっている。固定的なドリル形式の教材ではなく、ウェブ教材の各項目（ページ）を自由に探訪できるという性質をいかすためには、学習者がある程度教師の意図にしたがって教材の各項目にアクセスするようにナビゲーションを行う必要がある。

しかし、ウェブページのナビゲーションは絶対的なものではない。学習者が教師の意図と違ったかち（順序）で各ページアクセスすることもある。この場合、学習者が実際にウェブ教材をどのようにアクセスしたかというアクセス状況を把握できれば、その情報を教材の保守改良に利用することができる。教師の意図通りにアクセスするようにナビゲーションを強化したり、学習者のアクセス状況にあわせるかたちでナビゲーションを変更したりするのである。

アクセスログに記録されている時刻情報を活用することにより、それぞれのページをアクセスした回数だけでなく、ページアクセスの移動パターン（アクセスパターン）を抽出することができる。アクセスパターンは学習者がどのような順序でページをアクセスしているか、特定のページから次のページにアクセスしているかなどについての情報を含んだものである。

アクセスログの解析により得られるページへのアクセス順序や関連ページアクセスの頻度などの情報を効果的に用いれば、教師の意図に応じたナビゲーションを行うように教材を改良していくことが可能になる。

これらの修正について、まず得られるアクセスパターンの情報から教材作成者が手動で改良することになる。このためにはアクセスパターン情報をナビゲーションデザイン変更などにどう利用できるのかを整理することが必要となる。さらに教材作成者の意図（デザインシナリオ）の定式化などを行うことができれば、改良点候補の指摘や許された範囲での自動的変更などを行うことも可能になる。

また、アクセスログの解析において、ユーザ識別を行うことにより、アクセスパターンを全体モデルではなく、ユーザ個々のモデルとして抽出することが可能となり、学習者に対して個別にそれぞれに適したナビゲーションを行うことも可能である。

今後は、アクセスログの解析によって得られたアクセスパターンをもとに、ウェブ教材の改良の指針となる情報の獲得、またウェブ教材の自動改良の可能性についても検討を行って行く予定である。

遠隔教育システムを用いた自動車整備実習 浜田耕治（短期大学部）

双方向遠隔教育システムの構築とその利用をテーマとして、自動車整備実習に対応できる遠隔教育システムを構築し、実技形式の遠隔講義に要求されるシステムの機能を実験授業を実施することで評価検討し、さらに遠隔実習をおこなう場合の注意点の抽出、実習授業での遠隔型と対面型における教育効果を比較評価した。

今日遠隔教育の重要性が広く認識されるようになり、衛星放送、インターネット、テレビ会議システムなどを利用した授業が大学など各種学校で実施されるようになってきた。

我々は1994年からB-ISDN実験回線を用いたリアルタイム双方向性の、大学と遠隔地間での大学および大学院の通常講義、英会話のグループレッスン、コンピュータ講座、遠隔囲碁講座、大学の公開講座等で講義形式の遠隔授業実験を実施し、システムの検討および教育効果の評価をおこない、遠隔授業に必要とされるシステムの構築と授業方法の標準化を行ってきた。この遠隔授業実験を通じて構築した実績のある、リアルタイム双方向遠隔教育システムを、さらに教師が移動する（モバイル型）実技型授業に対応するように移動型CATV（ケーブルテレビ）システムを追加することで、2級自動車整備士国家免許取得に必要とされる自動車整備実習に対応できるシステムに拡張し、実験授業を実施した。実験授業を実施した結果としては、実技形式の授業に対してもシステムを拡張することで、遠隔授業に十分対応できることが確認できた。

なおシステムならびに実験授業結果については、日本教育工学会研究報告集JET2000-2教育システムのオープン化と高等教育の改革において発表した。