

大学教育における情報技術の活用と本学における活用の取り組み

授業支援小テストシステム（仮称）の開発

桜井 栄一

愛知みずほ大学人間科学部人間環境情報学科

大学教育において、e ラーニングを始めとする情報技術の活用が進んでいる。但し、対面授業を置き換える形式の e ラーニングでは、教育の質を確保する為に多大なコストを必要とする。このような形式の e ラーニングは、本学のような小規模な大学では教育効果とコストが見合わない可能性が高い。一方、対面授業の補助を目的として e ラーニングツールを構築すれば、比較的低コストで大きな教育効果の向上を図ることが出来る可能性がある。本稿は、作成中の講義補助 e ラーニングシステムに関し、構築に当たっての要点を整理したノートである。

The application of the information technology to the college education and a case of Aichi Mizuho College

—Construction of class-supporting short exam system—

Eiichi SAKURAI

Division of Human Environmental Informatics, Department of Human Sciences, Aichi Mizuho College

In the college education, the application of the information technology including e-learning is increasing. However, in order to maintain the educational quality, a large cost is needed in such an e-learning system that totally replaces a facing lesson. Moreover the educational effects of such a system may not be effective in respect of the cost-benefit effect at a small-scale college like ours. On the other hand, the e-learning system that supports a facing lesson probably gets great educational effects at a reasonable cost. This note is written for the purpose to arrange main points on construction of class-supporting e-learning system under trial.

Keyword: e-Learning; WBT

1. 序論

近年の情報技術の発達と普及に伴い、大学の授業においても情報技術が活用されるようになってきている。本学にも、2つのパソコン教室と情報教育センターが設置され、必修の情報基礎教育や語学教育等に利用されている。筆者も情報技術教育を担当する教員であり、日々の授業にパソコン教室を利用している。但し、黒板の代わりにプレゼンテーションソフトを用い、学生の実習の教材としてパソコンを用いている、という程度の利用状況である。

IT革命という言葉が示すとおり、情報技術は社会を革新した。アマゾンドットコムを使い、豊田市の片田舎にいながらにして希少な専門書を購入することは、情報技術無しでは実現しなかった。同様に、教育に関しても情報技術による質的な向上が期待できるはずである。しかし、黒板と実習教材にメタファできる現状は、質的に向上しているとはいえない。

情報技術による教育の質的向上の方策としては、eラーニングが挙げられる。但しeラーニングには多様な形態があり、その定義は必ずしも明確ではない(II)。狭義には、非同期WBT(Web based Training)と呼ばれる、インターネットを介して講義ビデオや資料を閲覧できるシステムを指すことが多い。ここで、非同期とは、ビデオや資料をサーバーに蓄積し、いつでも閲覧できるようにしていることを指している。また、広義には、電子的な媒体を使った教育コンテンツや、教育コンテンツの利用を補助するシステム全てを指すこともある。例えば、本学の英語教育で使用されている、パソコンで視聴する視聴覚教育ソフトウェアも、広義のeラーニングといえる。

非同期WBTでは、場所や時間を問わずに講義を受講できる為、アマゾンドットコムの例と同様の質的な向上があるといえる。但し、後で述べるように教育の質の維持・向上の為には、相応の仕組みを用意した上で、継続的な人的、時間的なコストをかける必要がある。

本稿で述べるeラーニングシステムは、上記の非同期WBTとは異なる、広義のeラーニングシステムである。筆者の興味は、日々行っている対面形式の授業を情報技術を用いて質的に改善する点にある。また、現在のところこの取り組みは、筆者の個人的な取り組みである為、注ぐことの出来る時間と労力は限られている。特に、継続的に必要な時間や労力は最小限にしたいと考えている。以降の章で他大学の状況と本学の状況を俯瞰した上で、このための具体的なシステムを考案していく。

2. 大学教育における情報技術の活用状況

大学における情報技術の利用に関しては、独立行政法人メディア教育開発センターが1999年から継続的な調査を行っている(I)。2005年1月に調査された2004年度の状況までは既に小冊子及びWebで公開されている。この調査を参照しながら、かいつまんで考察していく。

2-1. ITの利用状況

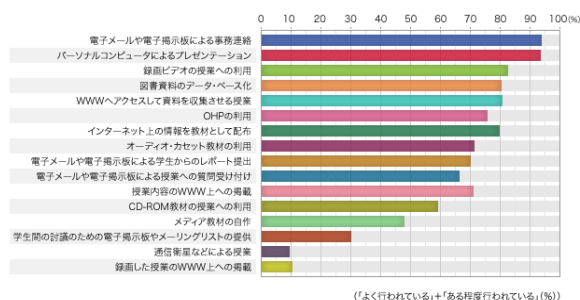


図1 4年制大学におけるITの利用状況(出典: IのWebサイト)

情報技術活用の内容に関しては、「電子メールや電子掲示板による事務連絡」との「パーソナルコンピュータによるプレゼンテーション」が目立って高率である。本学でも、「キャンパスビジョン」という電子掲示板システムが運営されており、教室変更や学生呼び出し、教員間の連絡などに利用されている。また、パーソナルコンピュータによるプレゼンテーションは本学でも筆者も含め幾人かの教員が実施している。その他、「録画ビデオの授業への利用」「図書資料のデータ・ベース化」「ウェブへアクセスして資料を収集させる授業」「インターネット上の情報を教材として配布」など、7割以上の利用率の項目に関しては、全て本学でも実施の実績がある。本学の情報技術の活用は、他大学と比べて特に遅れているわけではないことが一応結論できる。

一方、「メディア教材の自作」「録画した授業のWWW上への掲載」に関しては、いずれも低率であり、WBTの利用に関しては、他大学も慎重になっている様子が伺える。

2-2. インターネット授業の配信と構成要素

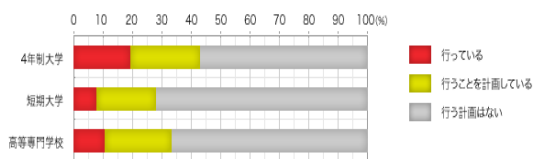
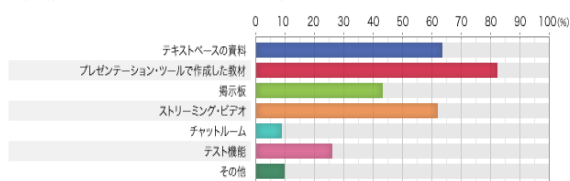


図2 インターネット授業の配信
(出典：IのWebサイト)



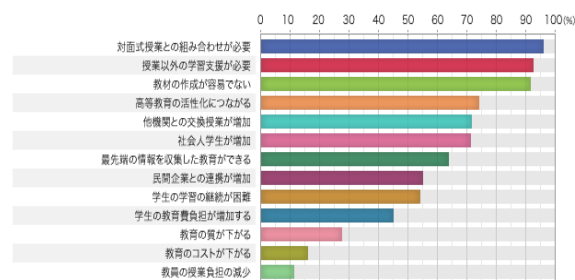
(表「インターネット授業の配信」で「行っている」と「行うことを計画している」を対象にした比率)

図3 4年制大学におけるインターネット授業の構成要素 (出典：IのWebサイト)

インターネット授業の配信(図2)はほぼ、WBTの実施状況と考えられる。4年制大学では、「行っている」「行うことを計画している」を併せても、4割程で多くはない。ここでもWBTの利用に慎重な様子を読み取れる。また、インターネット授業を配信している大学でのWBTの構成要素(図3)は、プレゼンテーションツールで作成した教材が8割に対し、WBTではよく想定されるストリーミングビデオ(講義内容を録画したビデオ)の利用は6割程である。つまり、4割の大学は、ビデオを利用していない。これは、講義内容を録画したビデオを作製するのに、かなりの工数を必要とすることが原因と考えられる。

筆者は本学に勤務する前に、システム構築会社の教育ビジネス部門に在籍し、WBTシステムと教材の開発を担当した経験がある。開発したWBTシステムはストリーミングビデオと、プレゼンテーションツールで作成した教材、テキストベースの資料を組み合わせ利用できるものであったが、最も作成に時間がかかったのはビデオであった。理由としては、①利用に耐えるビデオを作成する為には講義風景を録画するだけでは不足で、カメラワークやライティングを工夫したり、取り直しを行ったりする必要があること、②作成したビデオを編集する必要があるが、講義を録画したビデオは映像的な変化が少なく、編集作業に手間がかかること、が挙げられる。

2-3. 対面授業と比較したインターネット利用の双方向授業



(「よくあてはまる」+「ある程度あてはまる」%)

図4 4年制大学における対面授業と比較したインターネット利用の双方向授業
(出典：IのWebサイト)

対面授業との比較(図4)では、「教材の作成が容易でない」と9割以上の大学が回答し、前節の議論を裏付けている。また、「教育のコストが下がる」「教員の授業負担の減少」と答えている大学が1割程度しかないこともこれを補強している。

「対面式授業との組み合わせが必要」「授業以外の学習支援が必要」との回答も9割を超えている。これは、ストリーミングビデオやプレゼンテーション資料を中心とした教材では、対面授業と比べて双方向性が失われることが原因と考えられる。これらの欠点は、掲示板や、チャットルーム(リアルタイムで会話する掲示板)、メールによる質問・回答などを組み合わせることによって補うことができる。しかし、一般的に言われているように、大学教育では社会人教育に比べ受講者の学習意欲が低い為、掲示板などで学習コミュニティを形成する効果が低くなっている可能性がある。実際、実務経験者を対象とするビジネスブレイクスルー大学院大学では、掲示板やチャットルームで議論を行うことで高い成果を上げているとのことである。但し、この場合、通常の教育以上に教員が時間をかけて学生に対応する必要がある。このビジネスブレイクスルー大学院大学は、eラーニング中心の大学院である。

2-4. まとめ

WBTのような形式のeラーニングは、教育の質的向上を促す可能性があるが、低コストで効果を挙げるのは困難である。一方で、対面授業でプレゼンテーションソフトを利用するような方法は、本学を含め多くの大学で実現されており、これをベースとした(広義の)eラーニングシステムを模索することで、低コストで効果を挙げる事が出来る可能性がある。

3. 愛知みずほ大学の状況

3-1. パソコン教室



図5 第1パソコン室

愛知みずほ大学には、第1パソコン室、第2パソコン室の2つのパソコン教室がある。第1パソコン室には60台の学生用端末があり、第2パソコン室には36台の学生用端末がある。

両方のパソコン教室には、講師用端末の画面や書画装置の映像を学生の卓にある専用モニターに配信する装置が導入されている。専用モニターは2人の学生につき1つずつ配置されている。プレゼンテーションソフトのスライドショーや、パソコンの操作の実演などは、この装置を利用して学生に見せるため、パソコン教室でプロジェクターを利用することはない。これは、席の場所や教室の明るさによってプロジェクターの投影スクリーンが見づらくなることで学習効果が低下することを防ぐ為の措置である。

各端末は、100BASE-Tの有線LANによって学内ネットワーク及びインターネットに接続されている。

パソコン教室は、情報系の各科目の他、視聴覚教材を利用する英語の授業や、統計処理を行う心理学の実習、Webによる情報収集を行う「基礎演習」という基礎教育プログラムなどで利用されている。授業で使用していない時間帯は、学生に解放され、レポート作成や就職活動などに活用されている。

また、4月と10月の履修登録時には、2つのパソコン教室の端末が履修登録システムの端末となる。履修登録システムは、本学オリジナルのもので、Webベースで履修登録が可能になっている。

3-2. 情報教育センター



図6 情報教育センター

平成18年度より、情報教育センターという名称の多目的教室が開設された。IEEE802.11gに準拠した無線LANによるネットワークと、無線LANクライアントを装備した10台のノートパソコンを備えている。

情報系の専門科目など、少人数の授業で情報機器を利用する場合、この教室で授業を行うことがある。また、課外に行う、Microsoft Word、Microsoft ExcelのMicrosoftスペシャリスト資格の教育もこの教室を利用している。

情報教育センターには、システム管理者の常駐するコーナーとサーバールームがあり、パソコン利用に関する学生・教員の相談に応じている。

3-3. その他

一般の教室で、プレゼンテーションソフトを利用した授業を行ったり、パソコンを利用してDVDビデオを見せたりする場合、情報教育センターのノートパソコンを貸し出している。プロジェクターとスクリーンは事務局が貸し出している。

4. 授業支援小テストシステム(仮称)の構想

4-1. 概要

授業支援小テストシステム(仮称)は、授業中に簡単な小テストやアンケートを行い、その結果をリアルタイムに表示するシステムである。

我々教員が、学生に対し、授業中に簡単な質問を行って授業への参加や注意・関心を促すことはよくある事である。例えば、「皆さんは、携帯メールを良く利用しますか?」「良く利用する人は手を挙げて下さい」というようなものである。しかし、一定以上の受講者がいる場合、このような質問に対し学生が反応を示さないことも良くみられる。これは、①授業内容に関連した質問に答えたところで利益が特になく、答える動機に乏しいこと、②手を挙げたり、

意思を表明したりするのが煩わしいか、学生によっては恥ずかしいと感じること、が考えられる。

授業支援小テストシステムでは、①（ある種のテレビ番組のように）結果をリアルタイムで視覚的に表示することで質問に答える動機付けを行い、②マウスのボタンクリックのみで質問に答えられるようにすることで煩わしさや恥ずかしさを軽減している。これによって、授業中に反応を返さない学生の反応を引き出し、対面授業のインタラクティブ性を向上させて教育の質的向上を図るのが、授業支援小テストシステムの目的である。

4-2. 機能

授業支援小テストシステムでは、次のような機能の実装を計画している。ユーザーインターフェイスはブラウザと Microsoft Excel を用いる。問題／質問の入力と集計表示に Excel を利用することで入力効率とデータの再利用性の向上を図っている。

4-2-1. Web ベースのテスト問題／アンケート質問の入力

授業中などにとっさに思いついた問題／質問は、講師用端末から Web ベースのツールを使ってシステムに入力できる。このツールは、4-2-3の管理用ツールと同じツールである。

4-2-2. Microsoft Excel からのテスト問題／アンケート質問の一括入力

問題／質問が多い場合は、予め Microsoft Excel に入力したものを一括してシステムに入力できる。問題／質問入力用の Excel スプレッドシートはテンプレートを予め作成しておく。

現状では、多くの教員が小テスト作成に Microsoft Word を利用していると思われるが、授業支援小テストシステム用の問題作成では、印刷書式を考慮する必要がない上、過去入力した問題の再利用が容易なため、問題作成の教員負担は現状より軽減されると考えられる。

問題の形式は、問題毎に、はい／いいえ式、穴埋め式、単数選択式、複数選択式を選択することが出来る。問題作成の際には、問題文、問題形式、回答選択肢（必要な場合）、正解、参考 URL（必要な場合）を指定する。

4-2-3. Web ベースでの小テスト／アンケートの管理機能

学生に回答させる問題／質問は、講師用端末から Web ベースのツールを使って管理する。

まず、4-2-1や4-2-2の機能で入力した中から必要な問題／質問を1つまたは複数選択する。

次に、第一問目の回答開始を設定すると、各学生の端末からブラウザを使って回答が可能になる。教員は、任意のタイミングで回答を停止し、次の問題に移ることが出来る。

4-2-4. Web ベースでの小テスト／アンケートの実施

教員が用意した問題／質問に学生は自分の端末のブラウザから回答することが出来る。小テスト／アンケートの URL は常に同じだが、Web サーバー上のプログラムが4-2-3の管理機能で指示した内容に従って動的に Web ページを構成し、問題／質問を表示する。このため、教員が表示するように設定した問題／質問以外は、学生は回答することが出来ない。尚、URL のショートカットは、予め各学生の端末のデスクトップ上に用意しておく。

小テストの場合、必要に応じて参考資料を開くことが出来る。参考資料は、講義の説明に使う Microsoft PowerPoint のファイルを HTML 出力したものが使用可能である。

4-2-5. 小テスト／アンケートの回答内容の保存

学生が回答した内容は、誰が何を答えたか識別できる状態で、データベースに格納・保存される。

4-2-6. 小テスト／アンケートの結果表示

小テストの場合、回答した内容の成否が直ぐに Web 画面に表示される。アンケートの場合は、データベースに格納したものを Microsoft Excel で取り出し、グラフや表にして学生に見せる。データベースから結果を取り出し、結果をグラフや表にできる Excel スプレッドシートはテンプレートを予め作成しておく。

4-2-7. 集計機能

小テストやアンケートの結果を集計し、成績評価などに利用できる。集計は、データベースに格納した回答結果を Microsoft Excel で取り出し、Excel のスプレッドシートによって行う。Excel スプレッドシートはテンプレートを予め作成しておく。

4-2-8. 問題／質問蓄積機能

4-2-1や4-2-2でシステムに入力した問題／質問はデータベースに蓄積されるため、別の講義で利用したり、別の教員が利用したりできる

4-3. 実装方式

実装は、クライアント/サーバー方式のデータベースと連携させた Web サーバー上のアプリケーションプログラムで行う。現在、データベース管理システムに Microsoft 社の SQL Server2000 を、Web サーバーに同じく Microsoft 社の Internet Information Service 6.0 を利用して開発を進めている。他のデータベース管理システムや Web サーバーでも実装は可能であるが、パソコン教室用の PC サーバーで現在利用されているミドルウェアに合わせた。

アプリケーションプログラムの開発言語は C# を用い、Web サーバーとの連携用 API (アプリケーションプログラミングインターフェイス) は、Microsoft 社の ASP.NET を利用している。

4-3-1. システム構成

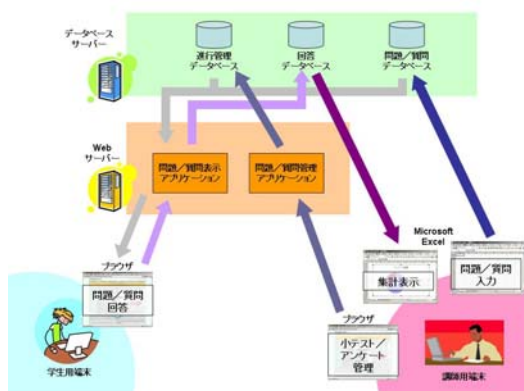


図7 授業支援小テストシステムのシステム構成

授業支援小テストシステムのシステム構成は図7に掲げたとおりで、データベースサーバーを中心とシステムとしている。小テスト/アンケートの状態遷移もデータベースを使って管理することで不用意な操作によって想定外のページが表示されることを防いでいる。

4-3-2. データベース構成

図7にもあるとおり、システムの中核となるデータベースは、問題/質問データベース、回答データベース、進行管理データベース、3つのテーブル群から構成される。

問題/質問データベースは、小テスト問題/アンケートの質問を蓄積する。

回答データベースは、学生が回答した内容を、問題/質問のID、回答時刻、学籍番号と共に蓄積する。

進行管理データベースは、小テスト/アンケート

の状態遷移を記録する。具体的には、学生の端末に表示する問題/質問のIDや、回答の許可/不許可などを管理する。このデータベースのデータは一時的に使用するものであるため、バックアップなどは不要である。

4-4. 課題

4-4-1. システムの完成

授業支援小テストシステムは、現在実装作業中であり、2007年度1学期中の運用開始を目指している。効果・使い勝手不明な点も多いため、当初は、筆者のみで運用する予定である。その後、情報系を中心に希望する教員に供用したいと考えている。

4-4-1. 効果の測定

上述した授業支援小テストシステムの効果に関しては、推測に基づくものであるため、効果の真偽を計るためには、実際に測定する必要がある。但し、実際に授業で使用しながらの測定であるため、科学的な測定は困難である。本システムjの目的は、授業への興味・関心の向上であるが、これを客観的に図る指標を考案する必要がある。

4-4-2. 携帯電話での利用

本システムの運用には、学生側に端末があることが必要であるため、現状ではパソコン教室での利用に限られる。但し、本システムはインターフェイスがWebベースであるため、NTTドコモ社のiモード端末のようなネット機能付携帯電話への対応は比較的容易である。携帯電話での利用が可能になれば、パソコン教室以外での利用も可能になる。運用法によっては多人数クラスでの出席確認にも利用できる可能性もあるが、携帯電話のポケット代が学生側の負担となること、小数ながらネット機能付携帯電話を持っていない学生もいることなど、問題点もあり、現実の運用には慎重な検討が必要である。

4-4-3. 時間外・学外での利用

本システムは、対面授業の支援用に設計しているが、多少の改変を行えば、授業時間外の使用も可能になる。参考URLも表示可能であるので、学生の予習・復習に利用できる可能性がある。

また、パソコン教室のPCサーバーは学外からのアクセスを禁止しているため、本システムも学外からのアクセスは出来ないが、学外からアクセス可能なサーバーにシステムを置けば学外からのアクセスも可能になる。但し、この場合は、十分なセキュリティ措置を講ずる必要がある。

5. 参考文献

- I. 高等教育機関における IT 利用実態調査、吉田文、田口真奈、独立行政法人メディア教育開発センター、URL : <http://www.nime.ac.jp/~itsurvey/pub/it-use/>
- II. E ラーニング白書 2006～2007 年版、特定非営利活動法人日本イーラーニングコンソシアム編、東京電機大学出版局、2006 年
- III. 高等教育における e ラーニング 国際事例の評価と戦略、OECD 教育研究確信センター編著、東京電機大学出版局、2006 年
- IV. 遠隔教育と e ラーニング、鄭仁星・久保田健一編著、羅イル柱・寺嶋浩介著、北大路書房、2006 年

ノート