

活動記録を統合的に再利用した学習環境の実地教育における評価

吉正 健太郎† 住友 千紗‡* 岡田 顕* 水野 義之† 上林 弥彦†

情報技術を用いて教育支援を行うシステムとして講義ビデオデータベースシステムは様々な教育現場で導入されている。しかし、従来の対面講義を一方向に配信するだけでは問題がある。我々は講義ビデオだけでなく、講義ノートやコミュニケーションと言ったあらゆる情報をデータベースに蓄積し再利用を行うことで、統合的な学習環境を実現した。そして本システムを京都女子大学という大規模な組織に導入することで、講義ビデオデータベースシステムに求められていることに関する知見を得た。その中で、学習環境を統合することは有益であると評価された。また、教師側の積極的なシステムの利用によってシステム利用に大きな差が出ることも判明した。

Evaluation of a Learning Environment Utilizing Activity Records in Real Classrooms

Kentaro Yoshimasa† Chisa Sumitomo‡* Akira Okada* Yoshiyuki Mizuno† Yahiko Kambayashi†

Educational systems with information technologies do not work effectively in many schools, although they already have been introduced. It is due to not only teachers' insufficient knowledge of needs in real classrooms but also their insufficient understanding of the systems. It is very important for the researchers on computer-based instruction to improve such systems and to prevail how to use them for better effects. For experiments, we have utilized Web-Based Lecture Video Database System in Kyoto Women's University that can deal with not only video records of lectures, but also documents, notes, communication supports among students, aiming at the realization of a new education.

1. はじめに

近年の情報技術の発達と普及に伴い、計算機を利用したより高度な教育環境を構築し、それを実際の教育現場で利用することが可能になってきている。本論文は其中で講義をビデオに記録した上で蓄積し、学生はそれをいつでも閲覧できる講義ビデオデータベースシステムを扱う。

講義ビデオデータベースシステムも他のシステムと同様に様々な教育現場で導入されつつある。しかし、講義ビデオデータベースシステムがどれほど有用であるか、教育の枠組みの中でどのように用いられるべきか、またそのためにシステムがどのような技術的特徴を備えるべきか、などの点についてはほとんど解明されていない。本来教師と対面形式で行う講義を、一方向のコミュニケーションツールであるビデオ配信によってただ受講する形式では、教育的効果を疑問視する人もいる。従って、講義ビデオを上手く活用した教育方法を考慮にいれながら、システムを構築していく必要がある。

このような教育を展開するためには、多くの知見

が必要である。そしてそれを得るには、様々な教育現場で導入し、得られた知見を積み重ねていく必要がある。

我々は講義ビデオデータベースシステムを、京都女子大学現代社会学部という大規模な組織に導入した。この学部では以前から一部の講義について、学生の復習用に講義ビデオを Web 上で配信していたが、検索性の向上や、より教育的に有用であるシステムの要求が存在した。そこで我々は過去に行ってきた遠隔教育システム VIEW Classroom[1]の成果と、京都女子大学における要求分析によりシステムを検討し、設計した。しかし、開発したシステムを実際に導入して運用を開始した後も様々な問題が発生した。本論文では京都女子大学に導入したシステムと、実際に導入することで得られた結果、知見について述べる。

本論文は以下の内容で構成されている。まず 2 章では導入における背景をまとめる。次に 3 章で、2002 年度にシステムの運用と利用状況について述べる。4 章では、3 章で得た結果より考察を行う。5 章で関連研究に関して議論し、6 章にて結論を述べる。

2. 背景

本章は講義ビデオデータベースシステムを京都女子大学に導入する際の要求分析および、システムに実装されている機能について説明する。

† 京都大学大学院情報学研究科社会情報学専攻

‡ 株式会社 NTT データ

† 京都女子大学現代社会学部

* 京都大学大学院情報学研究科社会情報学専攻在籍時に本研究を行った

2.1. システムに対する要求分析

実際の教育現場に講義ビデオデータベースシステムを導入する際には、様々な制約がある。システムはこれらの制約を考慮にいれながら実現しなければならない[2]。

また、京都女子大学現代社会学部では学生にノートパソコン所持を義務付けている。コンピュータを利用した教育の一環として、教師の中には Web 上に開設した掲示板を利用することで学生の意見を収集している人もいた。しかしこれらの情報は掲示板ごとに管理されていたため、活用方法が限定される形になっていた。

さらに、紙と鉛筆を用いずにテキストエディタやワープロソフトなどを用いてノートパソコン上に講義ノートをとる学生も現れ始めた。パソコン上に記録されたノートは、読み易さや編集・検索のし易さ、あるいは Web ページとのリンク付けなど、従来の紙のノートに無い様々な利点をもたらすことが可能である。しかし現在のノートの取り方では、これらの利点の恩恵を十分に得られていないと考えられる。

このことから、講義ビデオだけでなく掲示板やパソコンに記録したノートも有効に利用できるようにシステムを構築することが望ましい。従って、システムのデータ構造は柔軟に対応できる形である必要がある。

2.2. システム概要

本節ではシステムの概要を述べる。

2.2.1. データ構造

本システムでは教育現場における要求を満たすデータ構造モデルとして Action History モデル[3]を採用した。このモデルの技術的特徴は、一般的な人間による活動の記録に必要な情報である 4W1H を表現できることである。また Action History モデルはデータを木構造の形で一括管理する。ゆえに、現場の要求により新たなデータを蓄積する必要があっても柔軟に対応でき、データを統合的に再利用可能である。

2.2.2. 講義ノートの再利用

講義ビデオの検索性を保証するための方法として、学生が講義中に記録するノート(テキスト形式)に、ノートを入力した時刻印情報を付加し、それをビデオの索引とする手段を採用した。[4]では、ノートの記録と音声認識を利用して講義ビデオとの同期をとるシステムを開発しているが、ソフトウェア、ハードウェア共にコストがかかるため、実際の教育現場への導入は難しい。この方法であれば学生はノートパソコンに時刻印を自動的に付加するソフトウェアをインストールするだけでよい(このソフトウェアを以下インデックスエディタと呼ぶ)。さらにこの方法は講義形式であればどのような講義方法、環境でも導入できる。2002 年度は講義ノートをティーチングアシスタント(以下 TA と呼ぶ)が記録する形をとった。

2.2.3. ユーザインタフェース

本システムは原則的に Web ブラウザと RealPlayer のみで利用可能である。下の図 1 がシステムの画面例である。直接講義ビデオを再生できるほか、講義ノートが Web 上から参照でき、そのノート部分にアクセスするとノートが保持している時間から再生される。図 1 のとおり、インタフェースはごく標準的である。これは誰にでもすぐに利用できるシステムを目指したからである。

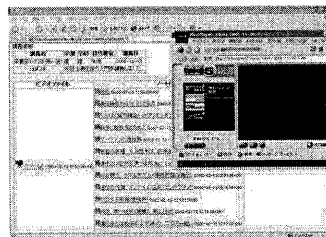


図 1: ユーザインタフェース

本システムの技術的特徴は、操作ログの活用や講義ノートをビデオの索引付けとして利用する点ではない。記録可能な種類の操作をすべて蓄積し再利用を行うこと、しかし必ず記録しなければならない操作はないという、教育現場における要求の多様さを考慮したデータ構造の柔軟性と統合性の高さである。

2.2.4. 掲示板を利用したコミュニケーション機能

本システムでは教師・学生間のコミュニケーションを、掲示板を利用して実現する。ユーザインタフェースは標準的な掲示板であるが、他のシステムと違う機能として、以下の点が挙げられる。

- 講義ビデオへの索引を付加可能
- TA の記録した講義ノートの引用が可能 (ノートが保持する時刻印情報より該当ビデオにアクセス可能)
- 他科目の掲示板投稿記事や講義ノート、シラバス情報を含めた横断的な検索が可能

これはデータ構造が柔軟かつ統合されていることによって実現できるものである。

3. システムの運用と利用状況

本章は 2002 年度の京都女子大学におけるシステムの運用状況およびその利用状況について述べる。

3.1. システム運用の流れ

2002 年度のシステム運用スケジュールを次の表 1 に挙げる。

表1: 2002年度のシステム運用スケジュール

2002年 4月	システムの基本的な実装完了。これまでに蓄積されたデータの入力開始。まだ学生はシステムの存在を知らない。
5~6月	システムのバグ修正と機能追加、および運用体制の準備を行う。
7月	研究データとなるシステムの利用(操作)ログ取得開始。また掲示板機能の追加が決定し開発開始。
8月	これまでのデータ登録がほぼ完了。
9月	掲示板機能も含めシステムの運用体制が整う。9月中旬の集中講義より学生にシステム利用が可能を旨を通知し、本格運用開始。
10月	科目数を絞り込んだ上で、各科目での後期授業開始に合わせたシステムの本格的な利用を開始。科目によってシステム利用法が異なる。それぞれの科目の初回講義などで学生にシステム利用法の説明を行う。
12月	システムにユーザ認証機能を追加し、受講生のみが見ることが出来る掲示板の設置などの運用が可能となる。またいくつかの科目では、1月にかけてシステムを利用しなければ提出できない課題を設定。
2003年 2月	2月前半の後期試験終了をもって、2002年度のシステム利用についてはひと段落する。

この表からも分かるように、システムが本格的に利用され、評価のためのデータが得られたのは 2002 年度の後半であった。本論文では以下この後半に得られたデータに絞って分析を行う。

3.2. システム利用対象科目

2002 年度においてシステムを利用した科目は計 16 科目であった。そのうち掲示板機能を利用したのは 8 科目、TA によって講義ノートが記録されたのは 9 科目であった。掲示板を利用した科目の環境を表 2 に示す。さらに表 2 の科目で掲示板に投稿する際、学生に利用を義務付けた機能を表 3 に示す。また、講義ノートが記録された科目におけるノート記録回数を表 4 に示す。なお、科目 D のみ講義をビデオに記録していない。

掲示板は講義の一部として導入する形で利用された。科目 E では掲示板に講義受講者以外のアクセス制限を行っているが、これは教師の強い要求によりシステムに実装した。また教師の協力の下、科目 A・B・E において表 3 に示すように掲示板の機能利用を義務付けた課題を設定した。なお、講義ノートの数は表 4 に示すとおりシステム利用開始期間の相違や TA の欠席、ノートの紛失といった理由のため、科目によって異なる。

また、表 2、表 4 の共に対象ではない掲示板も講義ノートもない科目を O、P とする。

表2: 各科目の掲示板の環境

科目	ビデオ	ノート	学生の投稿 回数の義務	アクセ ス権	利用 開始
A	○	×	4 回以上	なし	10 月
B	○	×	1 講義につき 1 回以上	なし	10 月
C	○	×	講義毎の 指示	なし	11 月 中旬
D	×	×	1 回以上	なし	10 月
E	○	○	1 回以上	あり	1 月
F	○	○	なし	なし	10 月
G	○	○	1 講義 1 回以上	なし	単発 講義
H	○	×	1 講義 1 回以上	なし	単発 講義

表3: 掲示板機能指定

科目	設定課題
科目 A・B	書き込み時に講義ビデオの 該当部分の時間を指定
科目 E	書き込み時に関連するノートを指定
その他	なし

表4: 講義ノート記録回数

科目	E	F	G	I	J	K	L	M	N
回数	6	3	2	13	8	7	6	2	2

3.3. システムの利用状況

システムの存在と利用法が学生にアナウンスされ、実際に利用が開始されたのは上述したように 2002 年 9 月である。この時点でのシステムの主な機能として、ビデオ閲覧機能と掲示板機能が提供されている。ここではまずログを用いてシステムにおけるビデオ閲覧と掲示板の利用状況について分析を行う。9 月後半以降の各操作の回数をまとめたものが次の表 5 である。この表において、まず時期の前半とは各月 15 日まで、後半とは 16 日以降である。また操作の種類の意味は、左から

- ある講義のビデオファイルへのリンクをクリックした
- ある講義のあるノートの部分から再生するためにそのノート部分のリンクをクリックした
- ある科目の掲示板のあるページを閲覧した
- 掲示板にメッセージを投稿した

である。

表5: 期間ごとのシステム利用状況

時期	ビデオ再生 (ファイル全体)	ビデオ再生 (ノート利用)	掲示板 閲覧	掲示板 書き込み
9月後半	0	0	45	5
10月前半	0	0	425	82
10月後半	0	0	587	96
11月前半	28	6	1665	220
11月後半	104	39	3101	422
12月前半	36	15	2253	273
12月後半	57	29	699	84
1月前半	93	174	719	56
1月後半	546	855	2404	245
2月前半	310	283	438	39

この表のデータのうち、回数の絶対値についてはあまり比較することは出来ない。これは、

- TAによる講義ノートがない科目が存在すること
- 掲示板閲覧の場合 1 ページに 10 のメッセージしか表示されず、ページ移動を行うたびに閲覧 1 回と数えられるが、ビデオ再生の場合では一度リンクをクリックして RealPlayer を起動すると、あとは何度でもランダムアクセスを行うことができること

といった理由からである。従ってこの表から客観的に判断できることは以下のものである。

- (1) ビデオ再生に関して、12 月まではサービスが提供されているにもかかわらずほとんど利用されていない。しかし 1 月になると爆発的に伸びている。
- (2) 掲示板に関しては 10 月(後期開講直後)から継続的に利用されている。ただしビデオのように 1 月に入ってから利用が急増することは無い。
- (3) 掲示板の閲覧と書き込みの回数には相関関係があり、閲覧は概ね書き込みの 8~10 倍となっている。

次に科目別のビデオ再生回数を表 6 に示す。操作の種類の意味は表 5 のビデオ再生方法の部分に準じ、左側 2 列は科目におけるビデオ再生の合計を、右側 2 列は講義ごとの平均ビデオ再生回数を表す。ただし、そのアクセス方法ではビデオが再生できない場合には「-」と示している。

この表のデータを表 2~表 4 と照らし合わせることで、以下のことが分かる。

- (4) 科目 A、B、E、G のビデオ再生が非常に多い。これらの科目に共通することとして、表 3 に示すとおり、システムを利用した課題が課せられていたことが挙げられる(科目 G も、講義ビデオを見て感想を掲示板に書く課題が課せられていた)。
- (5) 継続的に講義ノートが取られた科目ほどシステムが利用された傾向がある。

- (6) 講義ノートを利用したビデオ再生と直接ビデオファイルで再生する方法では科目 I を除いてほぼ等しい。

表 6: 科目ごとのシステム利用状況

科目	ファイル 全体 合計	ノート 利用 合計	ファイル 全体 平均	ノート 利用 平均
A	57	-	57.0	-
B	124	-	124.0	-
C	7	-	7.0	-
D	-	-	-	-
E	61	69	7.6	8.6
F	5	0	1.7	0
G	367	517	367.0	517.0
H	5	-	5.0	-
I	113	489	8.7	37.6
J	159	132	19.9	16.5
K	51	24	5.1	3.4
L	26	18	4.3	3.0
M	31	0	3.4	0
N	8	0	2.0	0
O	34	-	3.8	-
P	19	-	3.8	-

3.4. TAによるノートの記録結果

9 つの科目において TA が講義ノートを記録した。本節ではそのうち記録回数が多い(6 回以上)科目 E、I ~L について整理する。

まず、科目別の講義ノート記録方法について表 7 に示す。表の意味は、左から

- 1 行あたりの時間の平均(秒)
 - 1 行あたりに記録した文字長(文字)
 - 1 分あたりに記録した文字長(文字)
- である。

表 7: 講義ノートの記録方法

科目	秒/行	文字長/行	文字長/分
E	61.7	12.4	12.1
I	61.9	14.6	14.2
J	55.5	13.1	14.2
K	66.6	15.1	13.6
L	32.9	11.2	20.5

さらに表 7 に挙げた 1 行あたりの時間の平均について、科目毎の講義回数における変化を図 2 に表す。

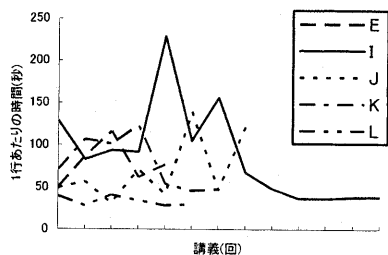


図2: 科目毎の講義回数における
1行あたりの時間の変化

表7より、一見科目L以外の4つの科目のデータは似ているように見える。しかし、図2を見てみると、同一科目のノートにおいて、講義における変化は非常に大きいため、一概に4つの科目が同様であるとは言えない。特に最も講義ノートを多く記録した科目Eの後半5回の講義ノートは科目Lのノートと似ていることが分かる。

そこで科目EのTAにインタビューを行った。彼女は最初ノートに「文章」を書くものだと思っていたが、インデックスエディタでとるノートは意識的に「キーワード」のみを書くように変更したと言う。これはビデオとの時間的なずれを最小限に留めるように工夫した結果であった。

3.5. 掲示板の使用状況

本節では表2の科目における掲示板の使用状況についてまとめる。以下に科目別の掲示板投稿回数を表8に示す。

表8: 掲示板の投稿回数

科目	A	B	C	D	E	F	G	H
回数	376	291	443	97	182	1	13	44

まず、特に学生へ書き込み義務を課さなかった科目Fについて述べる。この科目では掲示板に教師が学生へ向けてディスカッションを呼びかけたのだが、特に講義中にシステムについて呼びかけなかった。その結果、投稿記事は教師が書いたそのひとつだけであった。

次に科目Aと科目Bについて述べる。これらは同じ内容の科目である。まず掲示板のみを提供して質問などを収集し、その後講義ビデオを利用したシステムを提供した。掲示板のみを提供していた時期の投稿記事を分析した結果、学生の疑問点が明確ではない傾向が見受けられた。例えば、

- HP作りの講義はややこしくて、あまり理解できませんでしたが、一月末の提出期限までにはそれらを理解し完成できるように頑張りたいです。
- 授業についていけませんでした。課題が多くて大変です。出来るかどうか不安だけど頑張ろうと思います。

などの投稿である。次に講義ビデオを提供した後の投稿記事を分析した。その結果、講義ビデオを見てから記事を投稿することによって学生は自分の疑問点を明確に把握でき、具体的に表現できる傾向が見受けられた。例えば、

- 48分頃にホームページのバッグの色の説明をしていましたが、色の変え方がいまいちわからないので教えてください。
- ビデオの20分53秒辺りにおいて光の三原色に関する説明で、十六進法を用いて説明している内容が把握する事ができませんでした。

などの投稿である。なお、科目Aと科目Bで学生に投稿回数の義務の方法に差を設けたが、学生の書き込みの数は科目Aの方が多かった。受講者の母集団が異なり、人数も多少異なるため簡単に結論付けられないが、すべての講義で書き込みを義務付けていた科目Bに対し、ある程度の自由投稿が可能であった科目Aの方が書き込みの件数が多いという結果が得られた。

科目C、科目Dは教師がシステム利用開始時に積極的に掲示板の利用を宣伝し、学生の投稿に返信していた。そのためシステム利用開始当初、学生は盛んに掲示板に投稿した。しかし徐々に教師が返信を行わなくなるにつれて学生の投稿数も減っていった。

科目Eでは投稿時にその記事に関連する講義ノートを指定しなければならないという条件を加えた。この機能やシステムについて受講者へアンケートを行った。アンケートは、科目Eを履修し、継続的に出席している学生に対して配布した。回収枚数は23枚(回収率: 約60%)であった。アンケート内容は課題時使用した機能についてと講義ビデオデータベースシステムと掲示板を連携させたことについてである。以下表9～表11に質問、選択肢の内容及び回答人数・全体に対する割合を示す。

表 9：課題として講義ビデオを引用して掲示板に記事を投稿したことについて

選択肢	人数	割合
ビデオ映像を見ることで意見が浮かびやすく、実際に引用できたので意見が書きやすかった	2	8.7%
ビデオ映像を見ることで意見が浮かびやすいことはなかったが、文字だけで説明するときよりも意見が書きやすかった	3	13.1%
ビデオ映像を見ることで意見は浮かびやすかったが、ビデオ映像を引用する必要はない	3	13.1%
ビデオ映像を見ることで意見が浮かびやすいことはなかったし、ビデオ映像を引用する必要もない	0	0%
ビデオ映像を見ることで講義中に感じたことを思い出す事が出来たし、実際に引用することで意見が書きやすかった	10	43.5%
ビデオ映像を見ることで講義中に感じたことを思い出す事が出来たが、記事に映像を引用する必要はない	3	13.1%
その他	2	8.7%

表 10：他の学生の記事閲覧時の講義ビデオの閲覧について

選択肢	人数	割合
読んだ書き込みが引用しているビデオ映像を全て見た	0	0%
書き込みを読んで、気になるビデオ映像だけを見た	6	26.1%
書き込みの文章だけを読んで、ビデオ映像は見なかった	14	60.9%
他の学生の記事を全く読まなかった	3	13.0%

表 11：講義ビデオデータベースシステムで掲示板を利用できることについて

有用性	選択肢	人数	割合
○	システムを利用しながら、質問などを思いついたときにすぐに掲示板に投稿できることがよい	11	47.8%
○	ノート・シラバスだけでなく、掲示板の書き込みも含めて横断的に検索できることがよい	10	43.5%
○	システムで掲示板の記事も閲覧できることで、受講していない講義も勉強してみるきっかけになることがよい	10	43.5%
×	システムから投稿しようとは思わない	1	4.3%
×	掲示板の記事を検索できる必要はない	0	0%
	その他	1	4.3%

このアンケート結果では、システムに対して肯定的な意見が多かった。

科目 G は集中講義であり、夏休みに行われた講演を講義ビデオで見て、その感想を書くという課題が1月後半に課された。表 6表 5 で1月後半にビデオ再生が急増した原因として、この科目の影響が占める割合は非常に大きい。

科目 H はゼミ講義のディスカッションとして掲示板を利用した。この科目はビデオの再生回数に比べ、掲示板の投稿記事が多いという特長があった。

4. システム利用記録による議論・考察

本章では前章で述べたシステム利用の操作ログやアンケートの結果から議論・考察を行う。

4.1. 利用状況からの議論

システムの利用状況から読み取れる特長を3.3節で挙げた。これらのうち (1)(2)および(4)から読み取れることについて以下列挙する。

- 1 月から 2 月初旬にかけてはシステムを利用した課題が出された科目 G にシステム利用が集中した結果、システム利用者が急激に増えた。
- 掲示板の利用が継続的に行われているのは、講義内容に関する書き込みを単位取得の条件としている科目がいくつか存在するからだと考えられる。
- さらに(5)(6)より以下に挙げることが推測される。
- 継続的な講義ノートがアップロードされることは、システムのアナウンスになり得ると考えられる。
- 科目 I 以外では直接のビデオ再生と、ノートを利用した再生と差があまりないことは、ノートがビデオの索引付けとしてはまだ不十分だと考えられる。これは

- 学生がシステムへの理解の不足
- ビデオに正確な時刻印が付与されていない
- 講義ノートが分かりにくい

などといった原因が考えられる。

- 科目 I のみノートがよく利用されていたことは TA がシステムに合ったノートの取り方を行ったからである。これはこの TA が最も講義ノートを記録したことも影響があると考えられる。

ところで、1月前半から2月前半まで計 900 回以上行われた「ビデオ再生(ファイル全体)」の操作のうち、特に課題に指定されていないビデオを対象とした自主的な学習による操作の回数は約三分の一の 320 回程度であり、残りの三分の二は特殊な課題に起因するものであった。

表 9～表 11 のアンケート結果より、掲示板を本システムに導入することは一定の評価がされた。このことはシステムを有効に活用すれば教育的効果が得られることを示すと考えられる。

これらの事実より以下のことが言える。講義ビデ

オデータベースは主に試験勉強に利用されるが、多くの学生が自主的に活用すると言うわけではない。むしろ利用せずに試験勉強を行う学生のほうが多いと思われる。ただし、教師が適切な課題を設定することでより積極的な利用を促すことができる。すなわち、大学教育における講義ビデオデータベースは、自習環境よりも教師が積極的に利用する道具としての利用法のほうが教育的効果としては大きなものが期待できる。また、

- 科目 I が他科目とシステム利用方法が大きく異なっていたこと
 - 掲示板の機能の利用を義務づけられた学生の評価が、システムが有益であると判断したこと
- といったことより、学生がシステムについて理解を深めることで結果が変わってくる可能性は大いにあると考えられる。

4.2. TA によるノートの有効性

本節ではシステムにおける講義ノートについて議論を行う。2002 年度は TA による記録であった。まず、TA の位置付けを以下に挙げる。

- TA は学生アルバイトとして雇用されている
- 講義を実際に登録している学生とは限らない
- ノートを公開することはあらかじめ伝えてある
- ノートがビデオに対する索引になることを伝えている
- ノートの細かい取り方については特に指示していない

ところでインデックスエディタを用いたノートを記録するにあたり、以下のことを考慮に入れる必要がある。

- 学生のタイピングスキル
- 基礎知識の差
- 講義ビデオデータベースの使用度
- ノートのとり方やその使用方法
- 個人の学習意欲
- 講義科目・授業形態など

当初 TA はアルバイトとして講義のノートをとるため、受講生が取るノートよりも客観的であり、ビデオの索引に適していると考えた。3.4 節に挙げたように、TA のノートも不定であるといった結果が現れた。システム導入間もないことから、学生のシステムへの理解度の低さも考慮にいれなければならないが、科目 I を除くと講義ノートからのビデオファイルへのアクセスと、直接ビデオファイルへアクセスする方法に大きな差が現れなかったことに、TA のノートがビデオの索引としてはまだ不十分であると考えられる。TA のノートがばらついた原因として TA のシステムの理解不足の他に「講義依存」と「個人依存」の二点が考えられる。この点についてはもう少し調査が必要である。

TA による講義ノート以外のビデオの索引付けに関する解決方法として音声・映像解析による内容に基づいた索引付けと個人に特化するという二つの方

法が考えられる。客観的な索引付けを行うことに視点をあてれば前者の方が優れているかもしれない。しかし、本システムの本来の目的は講義ビデオに客観的な索引付けを行うことではなく、学生個人の学習の補助するものである。ハードウェア、ソフトウェア的な制約も考慮に入れば、個人による講義ノートを導入する方が本システムの場合は適していると考えられる。

4.3. 機能に関する評価結果

本節では本システムの機能や特徴であるデータモデルを中心とした検証を行う。以下に得られた評価結果とそれについての説明を列挙する。

- データモデル システムでは学生によるノート・スライド内容・掲示板での質疑など多種のログを索引として利用可能な形で記録しなければならない。しかも科目によってそれらのうちどれが記録可能かということが大きく異なる。このため、Action History モデル採用による柔軟なデータ構造の意義は非常に大きい。これにより教師の講義形態を尊重しながらシステムの検索性向上を実現できた。
- アクセス権管理 運用を行っていくうち、やはり教師側から「ビデオを見られる学生を制限したい」「受講生専用の掲示板を作りたい」など、アクセス権導入に絡んだ要望が多く寄せられた。その理由もまちまちであり、講義形態に関わるものから心理的なものまで教師によって全て異なっていた。これに対応するためシステムではとりあえず全てのデータベース上の操作ログ、すなわちビデオ・講義情報・掲示板など全ての機能の記録にアクセス権を設定可能なように改良した。しかし今後はただアクセス権を設定できるだけでなく、より柔軟に教師がアクセス権制御を行いたいという要望がある。何故なら望ましい制御の形式は講義進捗や学生の状態に応じて異なってくるからである。

4.4. システムに関する考察

前節までを受けて、システムについて議論する。

まず講義ビデオデータベースシステムをあくまでも通常の対面教育をより良くするものとして扱う場合を考える。今回システムを導入した中で

- 教師が意欲的にシステムを利用しようとしたかどうかでシステム利用に関して非常に大きな差が生まれた
- 対面講義を延長した課題の中で本システムを用いた際、システムを用いない場合と得られた記事に変化が見られた
- 教師が学生の記事へ返信を行わなくなるにつれて、学生も掲示板に書き込みを行わなくなったなどといった知見が得られた。このことは、特に教師の側からどのように利用するのかという方法論が

重要であることを示すものだと考えられる。そのため、システムを教師に理解してもらい、より積極的に利用することを促す必要がある。そのためには、教師側の歩み寄りも必要であるが、別の形で教師を支援する必要もあると考えられる。

また、特に大学教育という場では、内容や形態は教師・講義によって千差万別であり、一つ一つの講義によって望ましいシステムの形態は異なると言える。さらに学生も自由な学習動機を持ち、自分なりの形で学習を行えばよいと言える。従ってシステムにおいて非常に重要となるのが柔軟性である。特にシステム内部のデータ構造から提供される機能やシステム管理まで、利用者に自由度を与えなければならない。

これは業務という枠で利用者の権限や役割が規定される。今回 Action History モデルによりデータ構造の柔軟性は確保できたが、機能のカスタマイズや権限の制御といった部分ではまだまだ柔軟性が不足している。今後はこれらの改善を図らなければならない。

またこのようにシステムにおいて柔軟性が必要と言うことは、逆に利用者である教師や学生の情報工学に関するスキルもより高いものが望まれることを意味する。今回、誰にでも使えるシステムを実現するために高度な機能を削減するといったこともあった。また、それでも利用者がシステムを使いこなせずに終わるということもあった。これらに対応するためには、利用者のシステム利用スキルの向上を何らかの形で図らなければならない。それに加えて、システムをどのように利用するとよい教育がおこなえるのか、事例を共有するような枠組みも当然必要と思われる。

5. 関連研究

最先端の情報技術を活用した教育システムの例を挙げる。電子化教室としてジョージア工科大学における eClass[5]というプロジェクトがある。[6]は画像と音声、電子ホワイトボードを組み合わせたマルチメディアノートを作成する試みを行っている。このプロジェクトは教室を最先端の情報技術を用いて電子化するという電子化教室の側面と、講義の記録を後で再生する教材データベースの側面がある。講義ビデオデータベースシステムと後者の目的は一致するが、前者の環境には大きな差がある。なぜならば eClass は電子化された教材が前提だからである。現在の教育現場にすぐに適用できる点では講義ビデオデータベースシステムの方が優れていると考えられる。

6. おわりに

本論文では、京都女子大学における講義ビデオデータベースシステムの導入から運用までで得られた知見について述べた。また、コミュニケーション支

援とビデオの融合に関してはより先進的な取り組みを行った。その結果、システムが柔軟な構造を持つ必要性が確認でき、教師側のシステムへの歩み寄りが非常に重要であることが判明した。

今後の課題として、個人ノートの導入や、アクセス権構造の改良の必要性があると考えられる。

今回の実験はあくまでも京都女子大学の例である。現時点ではアメリカなどの場合と異なった結果も出ているが、これが果たして日本の他大学でもそうか、さらには京都女子大学でも利用者の慣れに従って結果が変わってくることは無いか、より多くの評価実験を積み重ねていく必要がある。

謝辞

本研究は地域連携推進研究費の助成による。

参考文献

- [1] O. Kagawa and Y. Kambayashi, "Advanced Database Functions for Distance Education System: VIEW Classroom", Proceedings of the 1997 International Database Engineering and Applications Symposium, pp. 231-239, 1997.
- [2] 岡田顕, 上林弥彦, "操作ログを用いた柔軟な検索が可能な講義ビデオデータベースの設計と評価", FIT2002, 2002.
- [3] A. Okada and Y. Kambayashi, "A Web-Based Lecture Video Database System with Flexible Indexing Method Using Action Logs", Lecture Notes in Computer Science, Vol. 2436, pp.313-324, 2002.
- [4] L. Stifelman, B. Arons, and C. Schmandt, "The Audio Notebook: Paper and Pen Interaction with Structured Speech", Proceedings of ACM CHI2001, pp.182-189, 2001.
- [5] eClass.
<http://www.cc.gatech.edu/fce/eclass/index.html>.
- [6] K. Truong, G. Abowd, and J. Brotherton, "Personalizing the Capture of Public Experiences", Proceedings of the 12th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology, pp.121-130, 1999.