

オンデマンドストリーミングサーバを用いた 授業支援に関する実証研究の報告

曾我聰起*, 小森良隆**, 藤澤法義***, 梅村匡史***, 森 夏節****

*北海道文教大学・外国語学部・日本語コミュニケーション学科

**株式会社あしる工房

***札幌国際大学・現代社会部・マスコミュニケーション学科

****酪農学園大学・環境システム学部・地域環境学科

*soga@do-bunkydai.ac.jp

1. はじめに

本報告は、2005年度 CIEC プロジェクト「CD-ROM ブータブルなサーバを用いた授業支援に関する実証研究」に関する研究成果を公表するものである。本プロジェクトでは、定常的な授業実施過程を Multi-Media 素材化して、最終的に教材化する過程を容易に行ない、汎用性を高めることを目的として、そのための手法を実証的に検討してきたものであり、システムの活用方法と課題について報告する。

2. 研究の目的

本プロジェクトは、過去 3 年間行なわれてきた CIEC プロジェクト「SMIL を用いた Multi-Media 教材の作成と授業への適用に関する実践的研究」(2003 年度)と「SMIL を用いた Multi-Media 教材配信システムの One CD-ROM 化に関する実践的研究」(2004 年度インテル協賛)で開発されたオンデマンドストリーミングシステム¹⁾を活用して実証実験をおこない、その成果から次の目的、目標、問題点を抽出することにある。われわれは、過去のプロジェクトにおいて、情報処理系の科目に VOD を適用してきたが、その活用はより広い科目分野に適用できるものと考えられる。2005 年度の PC カンファレンスにおいては、布施らによる物理教育に VOD 応用研究²⁾のほか、小林らによる音楽教育における WebCT の活用³⁾などが報告された。また、過去のプロジェクトにおいて開発したシステムは、簡便かつ安価な、VOD の編集・配信が可能なシステムである。しかし、従来の実証実験では、コンピュータの操作になれている、情報系科目を中心としてきた。今回のプロジェクトでは、コンピュータの操作や映像編集などの経験が少ない教師が担当する調理実習系科目で実証実験をおこなうことにより、幅広い科目へのオンデマンドストリーミングシステム導入の可能性について検討した。

3. 実証実験

一連の実験を通じ、映像の配信に、特別な設備を用いることなく、授業にあたる教師がおこなうことで、安価に実現することを目標としている。このため、教員が普段行っている授業において、負担とならないワークフローの確立が重要である。われわれのシステムを用いた場合のワークフロー概要は以下のようになる。

- (1) 映像の取込み
- (2) 映像のエンコード¹⁾
- (3) 映像の編集
- (4) 映像の配信
- (5) 映像の活用

われわれのプロジェクトの成果物(3)により「映像の編集」は、Web ブラウザを使い、比較的容易に作成・運用できる環境を構築できた。

3.1. 情報系科目における実証実験

情報系科目においては、授業を行う教員が機器の設置をおこなった。操作 PC の映像をスキャンコンバーターと AD コンバーターを介して、取込み用のラップトップ PC に映像信号を取り込んだ。音声は Bluetooth を用いたヘッドセットを使い、授業の様子をラップトップ PC にて取り込んだ。これら映像の取込みのための機材の準備は、10 分程度で完了する(図 1)。映像は、授業の要点ごとに、教師が市販の取込み用ソフトウェアを操作し、ファイル化した。

¹⁾映像の取込みは市販のソフトウェアを使用した。QuickTime のファストスタート形式に対応していないため、収録後、ファストスタート形式にエンコードする必要がある。



図1 映像の取込みの様子

取り込んだ映像ファイルは、Web ブラウザを活用し、われわれが開発したサーバにアップロードした後、SMIL を応用した簡単なキャプションや映像の結合などの編集を行う。この際、SMIL ファイルを参照する HTML ファイルが生成される。これらのファイルを Web サーバにアップロードし、授業用の HTML ファイルで参照し、教材として提示する (図 2)。



図2 教材提示サイトの例

情報系科目への適用は順調に進んでいる。現在は、授業映像を配信することで、学習者が補助教材として利用したり、教師間の授業進捗の確認などに利用している。

3.2. 調理実習系科における実証実験

調理実習系科目では、実習前に教師がデモンストレーションをおこなう (30 分程度)。これは、実際の作業手順について説明することのほかに、背景となる知識についても解説する重要な局面である。この知識については、後日レポートにより評価される。



図3 調理実習科目のデモンストレーション

しかし、授業に使用している教室が広く、学生の数も多いことから (50 人以上)、学生からは以下のような問題点が指摘されている (表 1)。

表1 デモンストレーション時の問題点

水準	割合
聞きのがしたり、見逃したりすることがある	82.29%
実習室で、デモがよく見える場所がわからない	10.42%
メモがとれない	7.29%

N=96

そこで、今回のプロジェクトでは、デモンストレーションの様子を映像に取込み、レポート作成時にコンピュータ室で学生に映像をアクセスさせた。なお、今回の実験では、学内規則により、サーバを LAN 内に設置することができなかった。このため、映像編集サーバ、映像ストリーミングサーバは学外に設置した。映像ファイルやサイト関連の HTML ファイルは、編集・生成後、映像ストリーミングサーバにアップロードした (図 4)。

担当した教師はコンピュータを用いた映像編集や操作の経験や Web ページの編集などの経験がなかった。今回は、半日ほど Excel による Web ページの作成と、サーバへのファイルアップロード、キャプションの付け方などのレクチャをおこなった。教師によれば、一般的な家庭科教師であれば、一日程度のレクチャにより、操作は可能であろうとの見解であった。



図4 調理実習の公開映像の例

調理実習室での映像取込みは、水周りや教師の手がふさがることが多いなどの理由により、ラップトップ PC を用いた操作が難しい。このため、ラップトップ PC の代わりに、コンパクトフラッシュメモリに映像を録画する装置²を用意し、ビデオカメラの映像、音声信号を取込んだ(図5)。



図5 コンパクトフラッシュレコーダ

収録後、別途 PC に映像ファイルをコピーし、映像のエンコードや編集などの後処理をおこなった。

2 Itan Movie Hunter PVR1000:
<http://www.rwc.co.jp/itan/moviehunter/>

音声は、撮影用のビデオカメラに外部マイクを装着することで、広い教室環境に対応した。

3.3. 映像の科目評価への効果に関する考察

調理実習系科目において、映像を見た学習者に、映像が学習に果たした役割について調査した。この結果、63.39%の学習者が役に立ったと回答したが、どちらともいえない、と回答したのも27.68%いた。どちらともいえない、と回答した学習者の中には、映像を見なくとも、授業中に、その内容を理解できたものが含まれていると考えられる。

表2 映像が学習に果たした役割

どちらともいえない	31	27.68%
役に立たなかった	10	0.89%
役に立った	71	63.39%

N=112

次に、レポート作成時に、デモンストレーションの映像を見たクラスと、見ないクラス(実際のデモンストレーションのみ参加)に分け、それぞれのレポートから、デモンストレーション中に指摘した10項目について、記述の有無を集計・評価した(図6)。

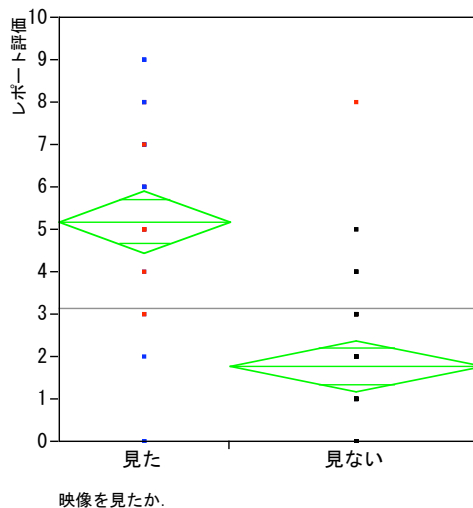


図6 映像の有無と授業の重点内容

水準	数	平均
見た	33	5.18
見ない	49	1.78

N=82

表3 実際の授業内容と映像への期待度

度数	よいと思う	実際のデモンストレーションだけでよい	両方あったほうが良い	計
全体%				
どちらともいえない	1 0.91%	8 7.27%	21 19.09%	30 27.27%
役に立たなかった	0 0.00%	5 4.55%	4 3.64%	9 8.18%
役に立った	10 9.09%	3 2.73%	58 52.73%	71 64.55%
計	11 10.00%	16 14.55%	83 75.45%	110 100.00%

この結果、映像を見たクラスは平均 5.18 項目についてレポートで触れているのに対し、映像を見ていないクラスは、1.78 項目しか指摘していない ($\alpha=0.05$ にて有意差あり)。実際のデモンストレーションだけでは見落とした内容について、映像を見ることで、認識できたと考えられる。

3.4. 実際の授業と映像による授業

学習者は、授業映像の配信により、授業に参加したことと同様の内容を得ることができる。このことにより、学習者は実際の授業を不要と考えるのだろうか。今回の実験では、学習者に対し、「デモンストレーションは映像のみでよいか」というアンケートを行った。

Q1:デモンストレーションの映像は役に立ちましたか。Q2:調理実習のデモンストレーションは、コンピュータを使ったデモンストレーションの映像だけでもよいか。(N=110)

この結果、映像が役に立ったがどうかの如何にかかわらず、多くの学習者が映像と実際の授業の両方を希望している(表3)。学習者は映像と実際の授業双方の特性を理解し、利用しようとしていることを示していると考えられる。

4. 今回のプロジェクトで得られた知見

授業映像を配信するシステムは、学外実習などのため、授業に参加できない学習者や、授業中の理解が不十分な学習者が自学自習する際に、有効な学習支援手段の一つであると考えてきた⁴⁾。今回の実験により、授業に参加していた学習者が、学習環境によって理解が不十分な状況に陥りやすい場合、これを支援する効果があることを、新たに確認できた。

他方、コンピュータや映像機器に精通していない教員がこうしたシステムを利用する際の問題点も明

らかになった。特に、映像ファイルを公開するに際しては、ファイル操作に関わる手間と知識をいっそう、軽減する必要を感じる。

5. おわりに

授業映像のストリーミング配信は、授業に参加できない学習者への支援教材としての活用のほか、授業環境が十分でない場合、それを補うことが確認できた。他方、映像ファイルや HTML ファイルの操作に関しては、いっそう、簡便なシステムが求められる。学習者は、実際の授業と映像ストリーミングサービスの両方を望む傾向にあった。また、こうした映像配信システムを用いた授業における学習評価についても研究の余地がある。

最後に、今回のプロジェクトに資金的支援していただいた、CIEC 関係者の皆様と、古郡曜子氏(北海道文教大学・短期大学部 非常勤講師)に改めて謝意を示すものであります。

参考文献

- 1) 曾我聰起ほか、OSS を用いた低価格オンデマンドストリーミングサーバの開発, p.25-29, コンピュータ&エデュケーション VOL.19, 2005
- 2) 布施雅彦ほか、高専物理教育における VOD を利用した e ラーニングの取り組み, 2005 PC conference August5-7, 2005 at Niigata University, p.365-366, 2005
- 3) 小林田鶴子ほか、音楽教育における WebCT の活用について, 2005 PC conference August5-7, 2005 at Niigata University, p.381-382, 2005
- 4) 曾我聰起ほか、オンデマンドサービスを利用したコンピュータリテラシーのための学習支援サービス, p.136-144, コンピュータ&エデュケーション VOL.18, 2005