

リアルタイム配信型遠隔講義システムの開発と評価

XONGVILAY khamphouvanh

獨協大学大学院 経済・経営情報研究科

〒340-0052 埼玉県草加市金明町477-3-F

Email : g5767004@dokkyo.ac.jp

概要

近年、インターネット環境を使用した大学講義のリアルタイム配信、講義のVOD (video on demand) コンテンツ、学習支援システムの開発が盛んに行われている。そういった教育の情報化を実現するため、リアルタイムストリーミングサーバー配信による遠隔講義システム開発をした。本システムの開発において、導入費用の軽減、授業のインタラクティブ性、システムの使いやすさ、といった項目に注目し、両大学の映像と講師PC画面映像を一つの画面に同期的に再生させ、かつ、配信した動画をアーカイブし、VODコンテンツとしての活用できることを主眼とした。本稿では、上で述べたシステムの開発と評価について報告する。

1. 研究背景と目的

ネットワーク環境の高速化により、大学間での遠隔講義が行われるようになってきている。獨協大学では、2002年にテレビ会議システムを導入し、筆者は授業として東京工業大学との遠隔ゼミに参加している。テレビ会議システムでは双方向で音声、映像をやり取りできるため、リアルタイムに議論できたが、講義資料のPowerPointファイルがはっきり見えない。また、PowerPointファイルか講師の映像かの片方しか見ることができないといった問題がある。そのため、インタラクティブ性に欠け、一方的な授業になってしまうという弱点がある。

2002年、立田がテレビ会議システムを用いた遠隔授業の受講生にアンケートを行った結果によると、次のような問題点が見られた。¹⁾

- ・ PowerPointファイルが鮮明に見えたり見えなかったりする
- ・ インタラクティブでないと、寂しい感じがする。
- ・ 遠隔だと、授業を受ける緊張感がない。

- ・ 講義資料はPowerPointファイルに限られてしまう。
- ・ PowerPointファイルと講師映像が両方表示できるほうがよい。

テレビ会議システムは企業の製品として販売するケースが多く、専用機器や回線、プロトコルを使用しており、導入費用が高い。また、サーバーを使用していないため、オンデマンド用のコンテンツを収録することができない。

上記のようなテレビ会議システムを用いた遠隔講義の問題点を解決するため、本システムではサーバー配信で両大学の映像と講師の講義用PC画面の映像を配信するという方式でシステムを構築した。

2. 本システムのご概念

本システムは、以下のような構成である。

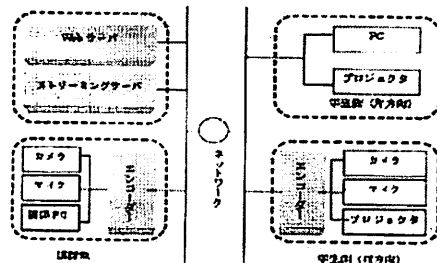


図1 システム構成

Development and evaluation of real-time remoteness lecture system

X.KHAMPHOUVANH

M.A. Program in Economics and Management Science,
Graduate School of Economics, Dokkyo University

本システムは、入力・出力 (Input/Output) 部とキャプチャー・エンコーダー (Capture/encoder) 部と配信サーバー (Server) 部から構成されている。

入力・出力部は、音声を入力するためのマイクと映像入力のビデオカメラと講師用の PC である。講師の PC は特殊なソフトウェアを必要とせずに、OS もどんな種類でも良いが、RGB 出力できることが条件である。これは、PC 画面そのものを映像として出力するのに、本システムでは RGB 信号を DV 出力のあるスキャンコンバータ経由で PC 映像をキャプチャーしているためである。

キャプチャー・エンコーダー部は、音声、映像をキャプチャーするためのキャプチャーカードとエンコードするためのソフトウェアがあり、本システムでは RealProducer11 を使用して、キャプチャー部で取り込んだデータを配信サーバー部に送信している。

配信サーバー部は Fedora Core 4 という無償で利用できる Linux の OS をベースにして、配信するためのストリーミングサーバーは Real Helix サーバーを使用している。機能としては、リアルタイムに配信するための機能と、同時にオンデマンド用のコンテンツとしてデータをアーカイブする機能がある。

本システムは、講師の PC 画面をリアルタイム配信することで、授業は単なる PowerPoint による発表だけではなく、プログラミングといった、実習的な情報の授業でも鮮明に学生側に

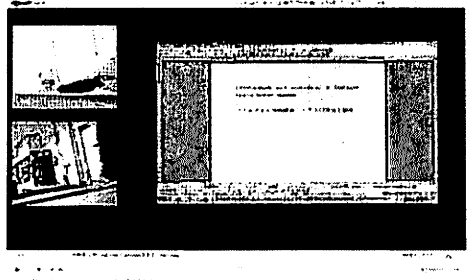


図2 2会場の映像と講師 PC 画面

画面を配信できる。また、収録した情報はオン

デマンドで Web 教材としても使える。

本システムの出力インタフェースとして RealPlayer を使用している。教室の映像、音声と講師 PC 画面の映像といったデータを SMIL スクリプトで一つの画面に統合し、同期的に再生させている。

3. 考察

今回の実験は、獨協大学の実験専用ネットワーク環境で行なった。一般の教室では Firewall の制限があるため、リアルタイム通信ができなかった。したがって、本システムを使用するには、ネットワーク環境を考慮し、ネットワーク管理者の協力が必要となる。

通信遅延時間については、約 15 秒である。これは講師 PC 画面を取り込み (キャプチャー) 時間と配信時間の合計である。この遅延時間を小さくするためには、エンコーダー PC の高性能と高速のネットワーク環境が必要である。また、図 2 のように、クライアント側に 3 つの動画を一つの画面に統合して再生しているので、スペックの高いクライアント PC が望ましい。

4. まとめ

本稿では、サーバー配信型リアルタイム遠隔講義システムの開発・考察について述べた。

本システムは、リアルタイム配信の他に、副次的に VOD コンテンツとして収録機能があるが、実装している機能は、商用のものとは比べて優れたシステムとは言えない。しかし、専用機器や特殊なソフトウェアなどを使用していないため、低費用で、ほぼ十分な学習環境を提供できる。

参考文献

- 1). 立田ルミ 遠隔授業における携帯電話の活用、2005 PC Conference, pp229-232
- 2). 小峰 隆広、勝本 道哲 (2005)、多地点遠隔講義で自然なコミュニケーションを実現する DV リアルタイム処理機構の開発、情報処理学会論文誌。(P536-P545)