

高品質低遅延 DVTS を活用した端末教室の構築

東京農工大学 総合情報メディアセンター

萩原 洋一, 櫻田 武嗣, 江木 啓訓

{ hagi | take-s | egichan }@cc.tuat.ac.jp

本学では、2005年2月に次に示す基本設計をもとに端末室のリプレースを行った。①DVTS多チャンネルの高品質低遅延な多地点遠隔講義システム、②インタラクティブ電子白板の活用、③iMacを端末とした改良型ネットブートシステムの導入、④複合機(XEROX)をオンデマンドプリンタとして活用し生協と連携を図る、等々のシステムを導入した。電子白板、カメラ映像、コンテンツ映像を含めたリアルタイム遠隔・近傍講義中継と録画が行えるシステムである。本報告では、これらのシステム構築についてノウハウと活用方法について述べる。

1. DVTSとは

ネットワークの広帯域化、コンピュータ処理能力の向上に伴い、高解像度、高品質な映像・音声の配信が可能となり、遠隔会議、コラボレーションの手段としてネットワークを利用したテレビ会議システムが利用されている。しかし、多くのテレビ会議システムはMPEG圧縮等を用いたもので、遅延が大きいためリアルタイムに議論を行うなど双方向の講義を行うと微妙なずれを感じるが多い。DVTS(Digital Video Transport System)は、IPネットワークを利用して、DV(Digital Video)の配信を行なうためのアプリケーション[1]で、WIDEプロジェクトを中心に開発が始められた。現在は、民生用機器を利用し、IEEE1394 インタフェースを利用してPCとビデオデッキやカメラを接続することで、高品質な動画配信システムを手軽かつ安価に構築することを可能にしている。また、広帯域ネットワークを利用することで、高品質低遅延デジタル映像・音声放送システムとして利用することが可能である。

2. 端末室構成

テレビ会議スタイルの遠隔講義の多くは2地点間で行うものであり、多教室を結んで行くことは少ない。大学等においては、教室の収容人数の問題から遠隔もしくは近接の教室を多数結んで講義を行いたいという需要がある。本システムは、複数のインタラクティブ電子ホワイトボード、スクリーンに投影された映像や教師・受講生映像を組み合わせて他の教室へ配信、それらを受信することを可能としたもので、多地点の映像音声を合成し、

配信することができる。システムとしては、1教室当たりDVTSフルレート送信3ch、受信3chのDVTSを実装し、多地点合成制御に電通国際情報サービスのQualImage[2]を採用しデジタル映像合成用サーバで運用している。また、電子白板とDVTSを活用し、授業を行いながら収録と遠隔地配信が同時に可能となっている。



図1 講義利用の様子

端末室は、小金井キャンパス2端末室、府中キャンパス2端末室の合計4端末室に設置した。さらに本学では、H17年度から「大学院教育の質的向上と機能の拡大」プロジェクトによりeラーニングを推進しており、eラーニング受講室(府中1教室、小金井1教室)のAV機器もDVTS方式と電子白板による受配信設備を実装した構成としている。

3. 音声の回り込み

低遅延を実現できたことにより、高品質の映像・音声を双方向の議論を行うことができるシステムとなったが、音

声の回り込みという問題が新たに表面化した。自分側の音声は相手側のスピーカから送出され、それを相手方のマイクが拾い自分側に戻ってきて、それを自分側のマイクが拾ってというようにループしてしまう問題(図2)である。テレビ中継のように相手方の音声はイヤホンで聴けば音声がループする問題は起きないが、講義に利用する場合にはイヤホンの用意など現実的ではない。また、常設の教室で多くの講師が操作する環境においては音量等の微調整を行ってもらうことは期待できない。

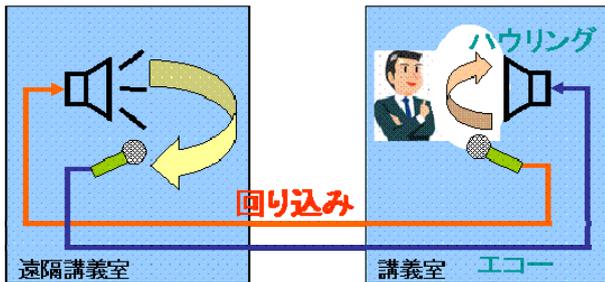


図2 遠隔地経由での音声の回り込み

我々はこれらの問題を解決するため、音声の回り込みを考慮した DVTS 利用の多地点遠隔講義教室の構築し、運用を開始した。



図3 AVラックと操作パネル

音声は拠点内でのスピーカ、マイクでの回り込みに加え、遠隔地から来た音声は遠隔地に戻っていかないようにするための設計が必要であった。我々は音声の流れを分離した形で整理し、ハウリングサプレッサーとエコーキャンセラー等を適切に配置することで音声の回り込みを低減するシステムを構築した(図3)。

4. 活用計画

(1) 講演会・他大学との遠隔講義利用

本システムは、ネットワーク環境が整えば複数キャン

パスの大学内だけではなく、他大学との遠隔講義や講演会などに活用が可能である。SINET3 や JGN II に代表される国内外の学術研究ネットワーク環境は急速に整備が進んでおり、日本国内だけでなく海外との中継にも広帯域ネットワークと DVTS を利用して高品位 DV の送受信が日常的に利用可能となる日も近い。

(2) VoD の活用

DVTS の持つ高品位低遅延の映像・音声は、双方向の中継、会議などに適しているが、授業をすべて自動収録し、e ラーニングや講義資料に活用することも盛んに行われつつある。DV マルチキャスト配信型の VoD (Video on Demand) システムの構築実験や Podcast など、様々な取り組みを検討し、実利用に向けて整備する必要がある。

5. 今後の課題

(1) 各利用場面での機能向上

- ・実際の講義で使用しての問題の洗い出しと改良を行い、操作性や利便性の向上に努める。
 - ・隣接教室を結んだ講義での利用
 - ・講義収録の整備(ローカルとリモートの両方の収録)
 - ・収録の際の複数の映像・音声の同期問題
- 今後も、実利用を通じて、単発的な映像配信実験では現れない問題を見つけ出し、解決していく必要がある。

(2) IPv6 への移行

DVTS は早くから次世代プロトコル IPv6 に対応し、マルチキャスト型配信も可能であるため、多くの場所に一斉に映像を配信することができる。

(3) 高精細映像音声メディア

今後、MPEG2-TS フォーマット、HD といった超高品位映像フォーマットへの対応などの実装を検討する。

参考文献

- [1] DVTS コンソーシアム, <http://www.dvts.jp/>
- [2] QuallImage (ISID 電通国際情報サービス)
<http://www.isid.co.jp/QuallImage/>
- [3] 櫻田武嗣, 萩原洋一, 古谷雅理, 江木啓訓, 寺田松昭, : DVTS を用いた遠隔・近接多地点講義教室の構築と運用, 情報処理学会マルチメディア分散協調とモバイル DICOMO2006 シンポジウム, 5D-1, 2006.7

