

双方向遠隔講義システムに関する研究成果

深野亮 國吉康夫

情報理工学系研究科知能機械情報学専攻

概要

空間、時間的に遠隔の受講者に対して、教室で授業を受けるのと同様の体験を提供する双方向遠隔授業システムの実現。

移動式の簡易なシステムではあるが全 10 回の授業を大過なく行なうことに成功した。また世界に分散した会場同士で双方向のコミュニケーションを行なうことにも成功し、空間的な距離にもかかわらず有意義な議論を実現した。

1 はじめに

近年大学には多様な需要に応える知識発信の場としての役割が求められつつある。例えば社会人学生の増加は従来の学生を対象とした授業形態に変化の圧力を加えている。社会人としての制約から、時間、空間に限定されない授業形態が必要となる。

本年度ロルフファイファー特任教授来日により本郷から世界に発信する授業を行なうこととなった。本稿ではこの授業を実現するために構築したシステムの解説を行なう。

2 遠隔授業システムについて

遠隔地に対し講義を配信するためには、映像と音声配信する手段が必要となる。本講義においては、IP 電話の protocols として一般的な H.323 を用いることとした。

H.323 はインターネットを用い映像音声を 1 対 1 で送受信するための標準規格である。本授業では複数の会場に配信する必要からゲートキーパを使用した。ゲートキーパとは通常の電話における交換機に相当するもので、それぞれの会場と 1 対 1 の通信を行ない、映像音声を分配する役割を

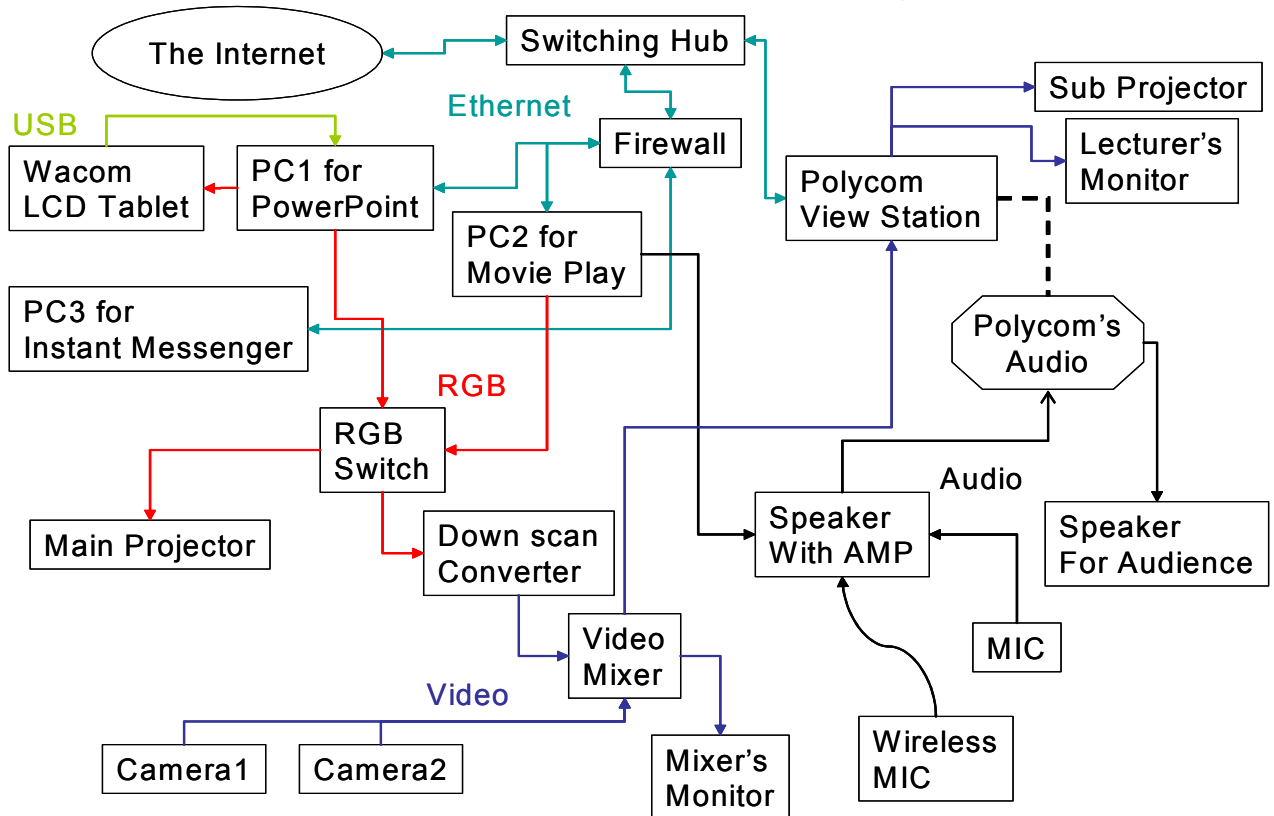


図 0 遠隔講義システム模式図

果たす。

なおゲートキーパはチューリッヒ大学に設置され、チューリッヒ大学のスタッフによって運営されている。東京大学は講義の実際の会場であり、音声、映像、講義資料発信の基地となっている。

プロトコル

H.323による映像音声配信のためポリコム社製のテレビ電話会議システムを導入した。この製品は入力映像音声を H.323 に変換送信すること、受信が可能である。またゲートキーパにも対応している。

また専用のハードウェアを用いているため、

PC アプリケーションを用いて H.323 を実現するのに対し安定していると考えられる。実際授業 10 回中、回線不良はわずか 1, 2 回であり、速やかに復旧が可能であった。

講義資料共有

講義に必要な図版はプレゼンテーションソフトを用い、PC の画面をプロジェクターに投影することで受講者に提示を行なう。遠隔会場と図版を共有するためにブリジット社製の会議共有ソフトを導入した。

H.323 を経由して図版を配信することも可能であるが、動画を対象としたプロトコルのため圧縮映像となり見難いものとなる。ブリジット社製ソフトは図版の更新速度こそ遅いものの、精密なまま共有することが可能である。

液晶タブレット

黒板を用いた授業のような図版に対する書き込みを実現するため、ワコム社製の液晶タブレットを導入した。

講演者は黒板にチョークで書き込むような間隔で図版を操作することが可能である。書き込み機能はマイクロソフト社製のプレゼンテーションソフトの標準機能を利用した。

映像音声の操作

カメラは講演者を主に撮影するものと、会場のための二つを用意した。会場カメラは副講演者、質問者等の撮影にも用いる。高品質の映像を提供するためにパナソニック社製の業務用カメラを導入した。

パナソニック社製の映像音声ミキサを用い、授業の内容に応じて適宜切替を行なう。

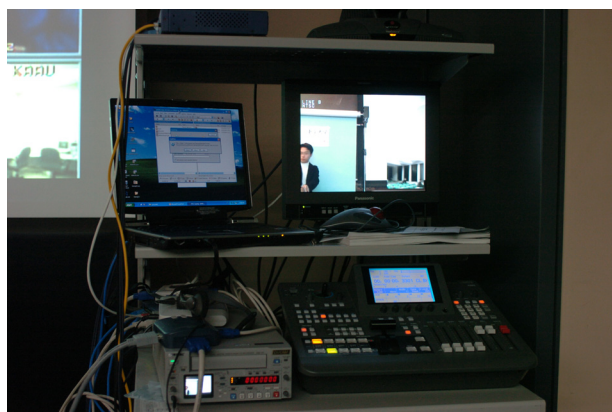


図 0 ミキサ設備

会場内の設備

講演者の発言を確実に捕捉するため、講演者は無線ヘッドマウントマイクを装着する。質問者に対応するための手持ちマイクと併せ、無線受信アンプスピーカによって音声を拡大する。

他会場からの音声は、ループバックエコーの発生を抑えるため別のアンプスピーカから出力される。

本講義では二つの投影スクリーンを用意した。主スクリーンでは主に授業のための図版を、副スクリーンでは他の会場の映像を投影する。

インスタントメッセージ

授業に当り細心の注意を持って準備に望んではいないが、いかなる不即の事態の発生は否定できない。それぞれの会場のスタッフが共同で問題解決に当たるため、AOL 社のインスタントメッセージングサービスを利用しリアルタイムでの意志の疎通を行なっている。

通常の状態においても、ライティングの調子や音声の明瞭さなどの情報を交換し、よりよい講義の実現に欠くことのできないものとなっている。

H.323 以外の授業の配信

授業の内容はチューリッヒ大学において保存され、後日ウェブ上からアップル社 QuickTime フォーマットによりストリーミング配信されている。(http://tokyolectures.org/)

これにより空間的にも時間的にも遠隔の参加者に対し東京において受講するごとく知識の伝達が可能である。