

1E-3

マルチメディア会議システム RTP と
電子白板との組合せによる教育への応用†

中島 周, 坂入 隆, 安藤 史郎, 篠崎 雅英, 黒澤 隆

日本アイ・ビー・エム(株) 東京基礎研究所

1. はじめに

通信技術の発達により、遠隔地間を通信回線で接続し、講師側の映像を離れた地点に送信して授業を行う遠隔教育システムが使用されるようになってきた。現在までに実現されているシステムの多くは、テレビ会議システムをもとにしており、数Mbpsの広帯域の通信回線を使用しているものがほとんどである。これらのシステムの場合、講師の映像を送信しているときには、黒板の映像を送ることができず、また、逆に黒板の映像を送信しているときには講師の映像を送ることができないという欠点がある。これを克服するためには、両者の映像を送信すればよいが、そのときには通信回線の容量が2倍必要になり、コストが高くなってしまふ。

テレビ会議システムではなく、コンピュータを利用したマルチメディア会議システムをベースにすれば、動画ウィンドウとコンピュータで実現された共有黒板を用いることにより前述の欠点を持たない遠隔教育システムを構築することができる。しかし、コンピュータを利用したマルチメディア会議システムは、在席したままで会議ができるように設計されており、1つの地点に多人数がいるような構成には適していなかった。

本稿では、著者らが開発しているマルチメディア会議システムをもとにし、遠隔教育システムにも応用できるようにした拡張について述べる。2章ではまず著者らのマルチメディア会議システムについて説明し、3章で遠隔教育システムにも使用できるようにした拡張とその構成について述べ、このシステムの利点を述べる。最後に4章でまとめを行う。

2. マルチメディア会議システム: RTP

著者らは、ISDNで接続された2つのパーソナルコンピュータを利用して、動画、音声、テキスト、イメージ、グラフィックスをデータとするプレゼンテーションシステムRTP [1]を構築してきた。また、このシステムの機能の統合や使いやすさを向上させて一般の会議にも適用できるようにしたシステムや、アニメーションとダイレクトマニピュレーションを特徴とする多地点・多人数用の会議システム [2]も試作している。RTPはOS/2上で稼働し、動画コーデックを内蔵したパーソナルコンピュータを使用する。動画コーデックとISDN回線、動画オーバーレイのアダプタを用いることにより、相手から送られてくる動画をパーソナルコンピュータのディスプレイ上に表示する。また、相手側と連動して動くグラフィックエディタを電子的なOHPとして使用し、資料を表示し、それを共有可して書き込みやデータの編集などをタブレットやマウスを使って行うことができる。

3. 遠隔教育システムのための拡張

図1に本システムの構成を示す。講師側では、透過型のカラー液晶タブレット、高輝度のOHP、デジタイザ機能付きの電子白板を表示装置として使用する。また、後に述べるように講師の動作も入るようにカメラの撮影範囲を通常の会議システムよりも広くしている。以上の点を通常の会議システムでの構成や使用法から拡張した。コンピュータからの映像信号を液晶タブレットに接続して、画面出力を液晶表示し、それをOHPを使って電子白板上に投射する。電子白板では専用ペンの位置と接触を白板内のデジタイザが読みとる。このペン情報を解釈して、マウスの移動とボタンドアウ/アップイベントを生成するタブレットサポートプログラムにより、マウスのエミュレーションを行っている。生徒側でも講師側と同じ構成を採ることも可能だが、生徒から白板上のデータを操作することはあまりないと考えられるので、この図では生徒側は大画面にコンピュータディスプレイの内容を表示している。

講師と白板を捉えた映像は、コンピュータ内蔵の動画コーデックによって、デジタル化、圧縮され、ISDNを介して生徒側のコンピュータへ送られ表示される。逆に、講師側では生徒の映像が白板上のビデオウィンドウに表示される。このようにそれぞれ相手の様子を動画で確認することができる。このとき、カメラを操作する人間が存在すれば、拡大や移動により適切な映像を送ることができる。

講師は、この電子白板に投射されている画面内の共有エディタの部分を使って授業を行なう。この共有エディタでは、事前に作成された複数頁からなる資料の表示、それに対する手書き文字の書き加え、図形の書き加えや編集、スキャナからのイメージ入力、任意のアプリケーションの画面の取り込み、拡大/縮小表示などを行なうことができる。これらの操作は会議システムの機能により、自動的に相手の画面の共有ウィンドウに反映される。これはカメラで撮影された映像ではなく、コンピュータのプログラムで表示されるので、生徒側でも同じ内容をはっきりと見ることができる。講師は、電子ペンを使って直接電子白板を操作する。通常のコンピュータ会議システムでは、プロジェクタや大型ディスプレイを使って大画面に表示することはできるが、その画面上で直接操作することはできない。この直接操作は、講師の使いやすさの点でも重要であるとともに、生徒側で講師の動作が見られるという点でも意味がある。講師がキーボードとマウスを使って操作をすると、講師がどの部分に書き込みをしているのかなどという情報が動作から判断することができなくなり、また、講師が見ぶり手ぶりを使って白板上の内容を説明することも不可能となってしまふ。

†An Educational System using Multimedia Conferencing System RTP and an Electronic Whiteboard
Amane NAKAJIMA, Takashi SAKAIRI, Fumio ANDO, Masahide SHINOZAKI, and Takashi KUROSAWA
Tokyo Research Laboratory, IBM Japan, Ltd.

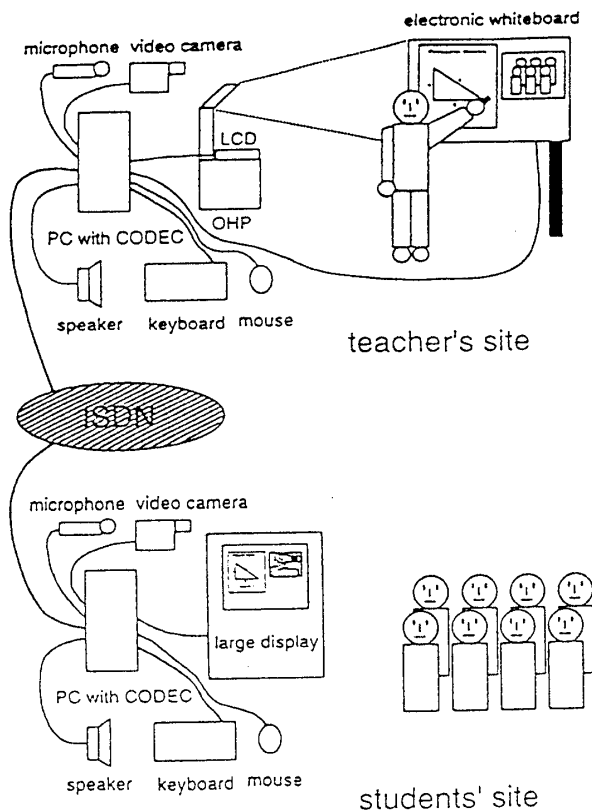
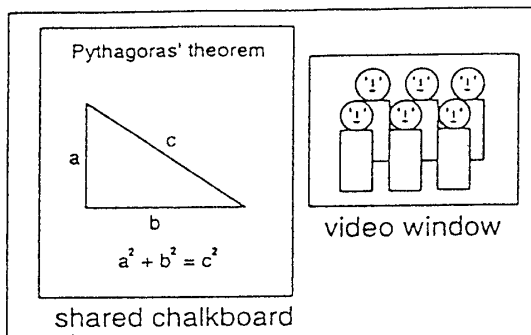
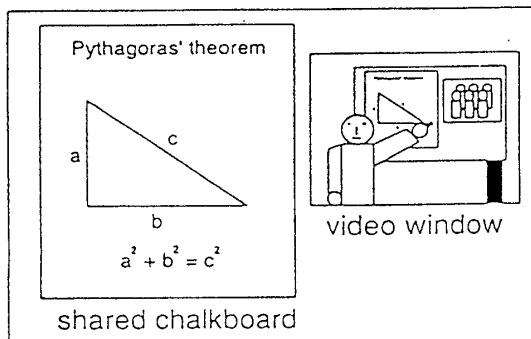


図1 教育システムの構成



(a) teacher's screen on a whiteboard



(b) students' screen on a large display

図2 講師側と生徒側の画面例

図2にそれぞれ生徒側、講師側の画面例を示す。講師側では、授業中の内容を左側の共有黒板に表示している。また、生徒の映像を右上に表示し、その反応を見ることができる。生徒側では、授業中の内容を左側の共有黒板に表示し、講師の映像を右上に表示している。このとき、講師の映像には、電子白板での操作やゼスチャが見えるように広い範囲を写している。この動画表示のウィンドウは自由に大きさを変更することができるので、講師の映像だけに注意したいときには、画面全体にまで拡大することができる。それぞれ画面の左に表示されているウィンドウがグラフィックエディタとして実現してある共有黒板である。ここに事前に用意していた資料を表示し、それに対して書き込みを行って説明をする。共有中でも、図形コマンドを使って図形を書いたりすることもできる。紙として存在するデータはスキャナを使って読み込めば、相手にも同じデータが自動的に送信される。これらの操作は、制御権を受け渡すことにより生徒側からでも実行することができるので、質問を受けつけることなども簡単に実現できる。また、授業で使用された資料はコンピュータのデータとして保存、再利用、編集、印刷などができる。

4. おわりに

本稿では、パーソナルコンピュータを用いたマルチメディア会議システム RTP を電子白板と組合せ、遠隔教育へ応用できるようにしたシステムについて説明した。このシステムでは、1つの大きな画面上に、講師と講師が使用する白板を含んだ映像を写すビデオウィンドウと、講師が使用している白板上の共有エディタのウィンドウを同時に投射することができる。このような表示方法により、講師のゼスチャを捉えた映像を写しながら、同時に講師が操作している共有エディタの内容を詳細に見ることができる。講師は電子白板を物理的な黒板と同じようにダイレクトマニピュレーションで操作することができ、使いやすいシステムとなっている。

参考文献

- [1] 中島, 安藤, フィン, 村上, 篠崎, 黒澤, “共有ウィンドウと動画を用いた遠隔マルチメディアプレゼンテーションシステム,” 情報処理学会論文誌, Vol. 34, no. 6, pp. 1371-1384, 1993年6月.
- [2] M. Kobayashi and I. Sii, “Virtual Conference Room: A Metaphor for Multi-User Real-Time Conferencing Systems,” 2nd IEEE International Workshop on Human and Robot Communication (RO-MAN '93), Nov. 1993 (発表予定).
- [3] A. Nakajima, T. Sakairi, F. Ando, M. Shinozaki, and T. Kurosawa, “A Multimedia Teleteaching System using an Electronic Whiteboard for Two-Way Communication of Motion Videos and Chalkboards,” 2nd IEEE International Workshop on Human and Robot Communication (RO-MAN '93), Nov. 1993 (発表予定).