

遠隔授業支援システムの開発と適用

2 Y-4

井上 穰* 由井 薫 隆也* 宗森 純** 長澤 庸二*
 鹿児島大学工学部* 大阪大学大学院基礎工学研究科**

1. はじめに

近年、遠隔授業に関する研究が盛んに行なわれている[1]-[2]。例えばSCS[2]といったテレビ会議システムは様々な大学に設置されているが、衛星回線や専用の機器を用いるために高価で大がかりであり、授業を行う場所や時間に制約を受ける。

我々は計算機を用いた多人数対応の分散型マルチメディアプラットフォーム[3]を開発してきた。このプラットフォーム上に、電子会議システムを応用した遠隔授業支援システムを開発した。当システムは計算機ネットワークを用いており、ネットワークにつなげた計算機があれば、教官はいつでもどこからでも授業を行うことができる。今回、当システムを生徒12名を対象とした遠隔地間の授業に適用し、その結果についてアンケート調査を行った。

2. 遠隔授業支援システム

2.1 概要

遠隔地にいる教官1名と教室の生徒最大40名が1人1台ずつの計算機を用いて授業を行うためのシステムである。教官用と生徒用の全ての計算機には安価なCCDカメラとマイクロフォンが取り付けられている。教官の動画は教室のスクリーンに映され、音声はスピーカから流されることで生徒全員へと伝わる。生徒全体の様子は、教室正面に設置されたリモコンカメラから取り込まれ教官側へと送られる。

2.2 ネットワークにやさしい通信

本システムでは、ネットワーク上での通信量を減らす目的で、各支援機能を実現するためのコマンドなど、小さなデータを全ての計算機に送るための通信には管理用計算機を用いている。また、データ量の多い動画・音声の通信は、通常は教官用と教室のスクリーン表示等用計算機の2台間で行い、質疑応答時には生徒用計算機を加えた3台間で行う。

Development and Application of Remote Teaching Support System, Yutaka INOUE*, Takaya YUIZONO*, Jun NUNEMORI**, Yoji NAGASAWA*, *Kagoshima University, **Osaka University.

3. システム構成と操作内容

図1に教官用計算機のモニタの様子を、表1に支援機能一覧を示す。

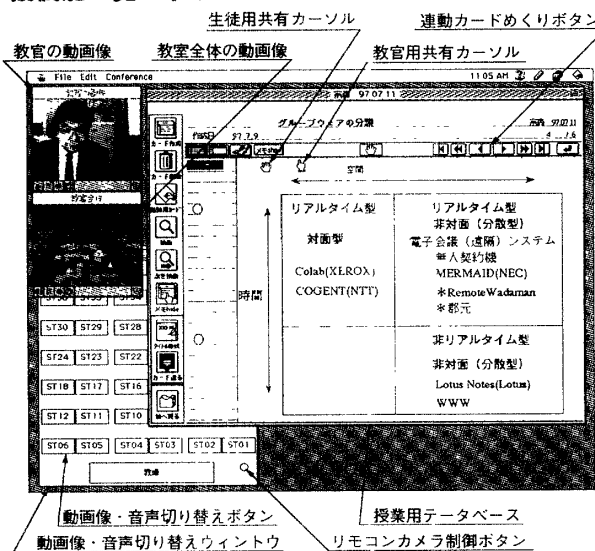


図1. 教官用計算機のモニタの様子

3.1 授業用データベース

カード単位で授業資料を扱うデータベースで、全ての生徒用計算機のモニタ上にも同じ資料が表示される。教官は支援機能である連動カードめくり機能で表示資料を切り替え、あるいは共有カーソルで資料を指し示しながら音声で授業を行う。

なお、生徒は個人用のデータベースを併用し、授業中にメモをとることができる。

3.2 質疑応答システム

動画像・音声切り替えウインドウには、生徒が使用している各計算機に対応している40個の動画像・音声切り替えボタンが配置してある。質疑応答は、教官がこのボタンをクリックすることで生徒の動画像・音声通信を切り替えながら1対1で行う。

生徒の用いる授業用データベースには質問ボタンが付いている。生徒が質問ボタンを押すと、動画像・音声切り換えウインドウの中で、その生徒が使用している計算機に対応するボタンが点滅する。これにより教官へ質問の意志が伝わる。

表1 支援機能一覧

支援機能	実現機能	説明
動画像・音声切り替えウィンドウ	動画像・音声切り替えボタン	教官がクリックすることでボタンに対応している計算機との動画像・音声通信の接続及び切り替えを行う。同時にリモコンカメラが対象生徒を捉える。
	リモコンカメラ制御ボタン	教官がこのボタンをドラッグすることでリモコンカメラを希望の向きへ制御。
授業用データベース	教官用共有カーソル	教官が生徒に対して資料上の位置を指し示すために使用する。
	生徒用共有カーソル	質疑応答時に生徒が教官に対して資料上の位置を示すために使用する。
	連動カードめくり機能	教官が全生徒の表示資料を切り替えるのに用いる。質疑応答時には生徒も使用可能である。
	質問ボタン	生徒が教官に質問の意思を示すために用いる。クリックすると動画像・音声切り替えウィンドウ上で、生徒本人が使用中の計算機に対応するボタンが点滅する。

表2 生徒のアンケート結果

アンケート内容(良いと思われる方を5点とする5段階評価)	平均点
1. 授業に関して、	
(1)授業の内容はわかりましたか、	4.1
(2)教官の顔や表情(動画像)で、授業内容はわかりましたか、	2.6
(3)教官の声(スピーカの音声)で、授業内容はわかりましたか、	3.8
(4)教官用のカード画面で、授業内容はわかりましたか、	4.5
(5)教官の指示操作(カーソル)で、授業内容はわかりましたか、	4.2
(6)授業に満足しましたか、	3.7
2. インタフェースに関して、	
(7)教官の画面にぎこちなさを感じましたか、	2.0
(8)カメラを通して映された、写真等の資料はわかりましたか、	1.3
(9)教官の音声の遅れは気になりましたか、	3.0
(10)教官の音声は聞きやすかったですか、	2.8
(11)教官用のカード画面の表示切り替えは気になりましたか、	4.2
(12)教官の指示操作(カーソル)の遅れは気になりましたか、	4.2
(13)通信の遅れは気になりましたか、	2.8
(14)遠隔授業支援システムは操作しやすかったですか、	2.6
3. 遠隔授業に関して、	
(15)教官とどのくらい離れていると感じましたか、	3.2
(16)授業を受けている感じがしましたか、	3.2
(17)遠隔授業はおもしろかったですか、	3.8
(18)授業中は緊張していましたか、(緊張していたを5点とした)	2.1
(19)遠隔の授業は通常の授業より好ましいですか、	3.1

4. 遠隔授業支援システムの適用

4.1 実験

大阪大学の教官室にいる教官と鹿児島大学の教室にいる博士前期過程1年生12名による遠隔授業に1回適用し、生徒にアンケートをとった。表2に生徒のアンケート結果を図2に遠隔授業風景を示す。

4.2 実験環境

両大学の地理的距離は約900kmである。計算機ネットワークにはSINETを用いており、通信容量は6~50Mbpsである。動画像は約3fpsであり、音声のサンプリング周波数は8kHzである。

5. 考察

アンケートでは、授業内容の理解に関して良い評

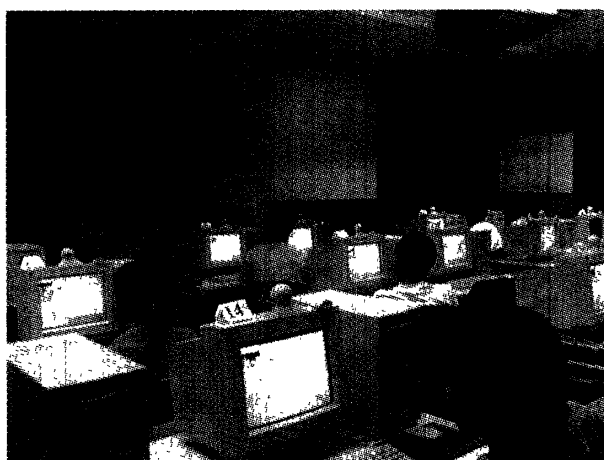


図2. 遠隔授業風景

価を得た。中でも授業用データベースと音声の評価が高い。生徒は授業用データベース上の資料を見ながら教官の音声を聞いており、これらの良い評価が内容理解の評価に結びついていると考えられる。授業用データベースに関しては、インタフェースに関しての評価も高くなっている。授業用データベースは各生徒の目の前に表示されるので、資料を見やすい事などが理由として考えられる。電子会議システムを応用した遠隔授業システムの利点であろう。

6. おわりに

遠隔地にいる教官1名と教室の生徒40名とが1人1台ずつの計算機を用いて授業を行うシステムを開発し、生徒12名の授業に適用した。その結果、電子会議システムを応用した遠隔授業システムの利点がみられた。今後は、繰り返し授業へ適用することで、システムの検討や開発を続ける予定である。

参考文献

- [1] 近藤喜美夫, 鈴木龍太郎, 宇都由美子, 井形 昭弘: 教育利用のための圧縮画像/広帯域画像比較実験, 信学論誌, Vol. J79-D-II, No.10, pp.1734-1740 (1996).
- [2] 近藤喜美夫: 「スペースコラボレーションシステム」の構成, 信学技報, ET96-43(1996-07).
- [3] 吉野 孝, 山元一永, 井上 稔, 宗森 純, 伊藤士郎, 長澤庸二: 教育用プラットフォームDEMPO IIの評価と改良, 情報処理学会グループウェア研究会, 15-8, pp.43-48 (1996).