

# 琉球大学学術リポジトリ

## カナダからの遠隔講義

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学工学部 公開日: 2007-08-23 キーワード (Ja): キーワード (En): Remote lecture, Canada, Internet, Video meeting system, Teaching method 作成者: 高良, 富夫, Takara, Tomio メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/1465">http://hdl.handle.net/20.500.12000/1465</a>

# カナダからの遠隔講義

高良富夫\*

Remote Lecture from Canada  
Tomio TAKARA

## Abstract

Because of the development of Internet, a remote lecture has been able to be realized cheaply using the video meeting system. For the purpose of discussion of a new teaching method, the author reports, in this paper, on a remote lecture from a hotel in Montreal, Canada to the class room of Department of Information Engineering, Faculty of Engineering, University of the Ryukyus. The lecture was done when the author attended the international conference in May, 2004.

Key words: Remote lecture, Canada, Internet, Video meeting system, Teaching method

## 1. まえがき

大学における教育の質を保証するためには、15週間きちんと講義を行うことは、基本的で重要なことである。しかし、大学の使命は、教育だけでなく研究にもあるので、その成果発表や資料収集のため、学会出張は必須であり、半年に1回くらいは休講を余儀なくされる。そこで、出張先から遠隔講義ができれば、休講を避けることができ、便利である。

近年、インターネットの発達により、テレビ会議システムを用いた遠隔講義が安価に実現できるようになってきた。筆者は、2004年の5月に、国際会議[1]でカナダ・モントリオール市に出張した折、ホテル[2]の部屋から、工学部情報工学科へ向けて遠隔講義を実施することができたので、この内容を報告し、今後の教育方法の参考に供したい。

通常、遠隔講義は、教室に出席できない遠隔地にいる学生に対して行う講義のことであるが、今回行った方法は、その逆で、学生は教室に集合しており、教員だけが遠隔地にいるものであった。教員が国外にいても実現可能であるというのは、国際的なならぬ、インターネットならぬことである。また、カナダと日本は昼夜が逆であるので、ホテルに戻った夜間を利用して、昼間の通常の授業時間に講義を行うことができた。

多くのホテルで高速インターネット回線が利用できるようになったのは、ここ数年のことである。この高速回線により、動画像と音声を用いた現実感のある遠隔講義

が手軽に実現できる時代となったといえる。今回は、時間割を変更せず、通常の時間帯に遠隔講義を行うことにしたので、通信回線が正常に確保できなかった場合についても配慮した。すなわち、講義内容をあらかじめビデオ[3]に記録し、これを併用することにした。

## 2. 遠隔講義の方法

遠隔講義のためのソフトウェアとしては、FACEconference[4]を使用した。これは12名が顔を見ながら相互に会話できる会議用サーバシステムである。FACEconferenceの画面を図1に示す。動画像と音声を用いて会話できるほか、ファイルを共有したり、共通のホワイトボードに書き込んだりすることができるので、ゼミ形式の会議は遠隔地間で、ほぼ現実と同じように実現することができる。

講義室は、情報工学科のコンピュータ教室であり、時間帯も通常の時間割どおりに行ったので、学生にとって

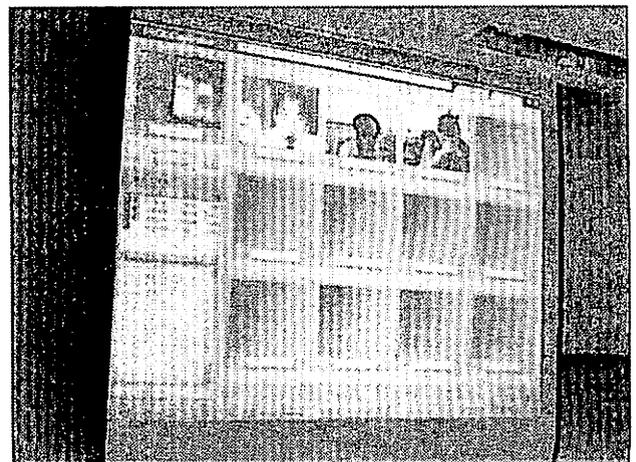


図1 FACEconferenceの画面

受理：2006年1月10日

平成17年3月26日、日本音響学会九州支部総会でInternet経由講演発表済み

\*工学部情報工学科

(Dept. of Information Engineering)

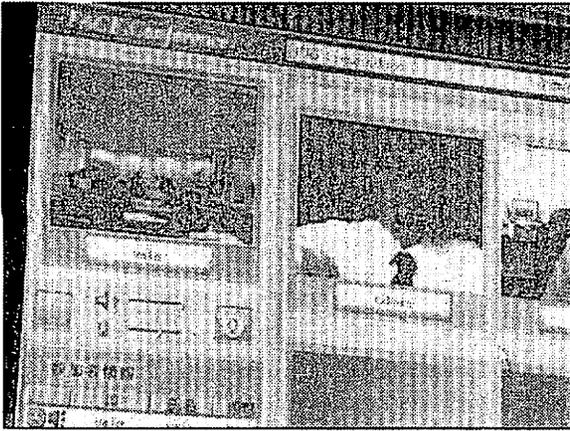


図2 画面上の筆者(右)とカナダで見える教室の様子(左)

はほぼいつものとおりで、教員が画面の向こうにいるだけである。図2に、画面上の筆者(右)とカナダで見える教室の様子(左)を示す。教室に必要な機材は、通信用パソコン、高速ネットワーク、液晶プロジェクタ、スクリーン、スピーカ、ワイヤレスマイク、PCカメラである。教室のネットワークは、100Mbpsの学内LANであり、この程度のLANは、現在、琉球大学のすべての教室に設置されている。スピーカは、教員の声を教室の全学生に伝えるために必要である。ワイヤレスマイクは、学生の質問等をパソコンに入力するためのものであり、学生がパソコンのところに來るのであれば、通常のマイクでもよい。PCカメラは、今回1万円以下の安価なものを使用した。後述するように、ズームの効くネットワークカメラがあると、さらによい。

一方教員は、カナダの国際会議が開催されるホテルにいる。学会に参加する前にあらかじめこのホテルについてインターネットで調べたところ、ワイヤレスLANが使えることが分かったので、これで行うつもりであった。しかし着いてみて、各部屋には有線の100Mbpsのネットがつながっていることが分かったので、これを採用した。なおネットの使用料は24時間で10ドルであった。高速ネットのほか、教員側に必要な機材は、通信用ノートパソコン、ヘッドホンマイク、PCカメラである。これらはコンパクトなので、十分旅行に持って行けるものであり、場合によっては空港でも使える。

講義の1時間前から接続し、通信実験を行った。1時間は、遠隔講義の準備として必要十分な時間であった。受講する学生にとって、できるだけ普段どおりになるように心がけた。すなわち授業計画書を作成し、まず出欠を取り、本日の講義の概要を述べ、講義の本体を実施し、講義の終了においては宿題を出した。

授業補助者としては、研究室の4年次学生4人が当たった。彼らは、教室の必要な機材の設置、通信実験、出欠調べ、ビデオ教材の操作、ワイヤレスマイクの移動を行った。すべてのシステムの動作確認と授業の進め方の

確認のため、カナダへ出発する前に、このコンピュータ教室で、2台のパソコンを用いて本番同様のリハーサルを行った。この場合は、教室の無線LANを使用して、パソコン等をすべて本番で使用する状態にして実施した。すなわち、本番では、ネットの部分が延びて教師用パソコンがカナダまで移動しただけである。

多地点からのアクセスが可能であることを学生に示すため、タイ国コンケン大学にいる研究室出身の大学院博士課程修了生及び琉球大学総合情報処理センターの技術職員にもネットを介して参加してもらった。この様子は図1に示されている。結果的には、タイ側のネット設定の都合で音声が届かなかったが、世界中の多地点からの参加が可能であることを学生に示すことができた。センターの技術職員は、琉球大学側のネット接続状況の監視や、カナダからは操作が困難であったファイルの操作などを行うことなどに役立った。

カナダに着いて通信環境などのチェックを行い、遠隔講義が可能であることを確認したあと、電子メールにより、FDとしての講義参観を呼びかけた。その結果、情報工学科の教員、総合情報処理センターの専任教員、および技術職員の参観があった。講義の様子は、技術職員がビデオ撮影をして記録した。このビデオにより、カナダにいた筆者も琉球大学の教室の様子を帰国してから見る事ができた。

講義は、授業計画書をあらかじめ作成し、教室にいる講義補助者の学生に渡しておいた。授業において使用したパワーポイントのスライドを図3に示す。講義内容は、ちょうど「音声自動認識」であり、音声自動認識の研究発表会として国際的に最も権威のあるこの会議の会場から講義を行うことは、学生に強い印象を与える効果があった。国外からの講義であるので、スライドの背景は世

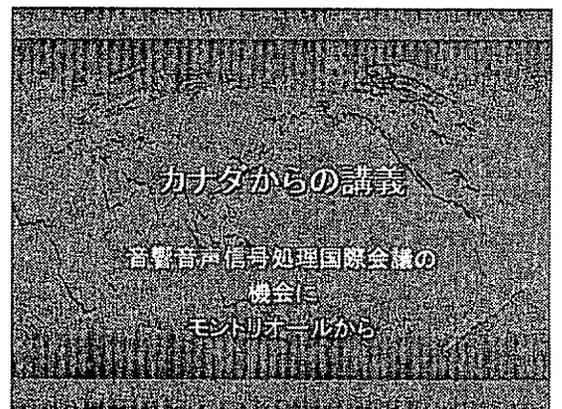


図3 講義のパワーポイントスライド(1)

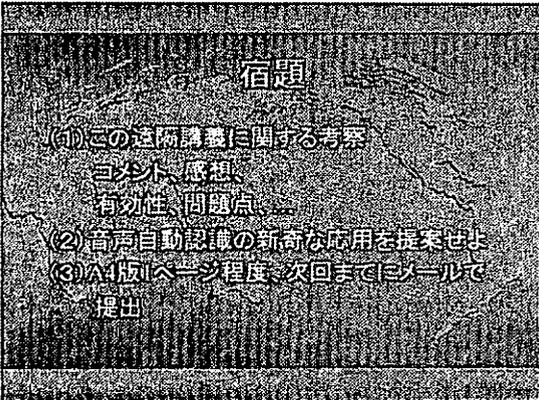
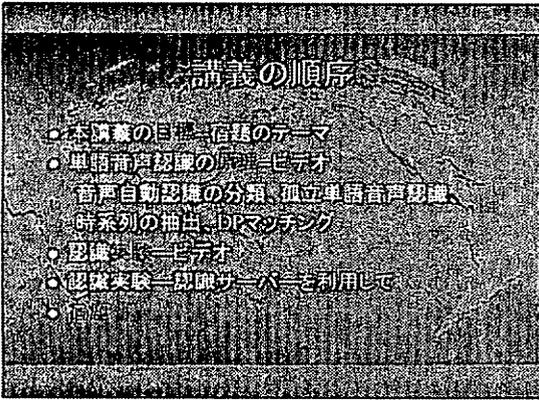


図3 講義のパワーポイントスライド(2)

界地図とし、通信ソフトのファイル共有を利用して、筆者の現在位置であるカナダ・モントリオールと、学生のいる沖縄をこの地図の上に実時間で指し示した。

講義はいつものとおり、まず講義の概要を示し、次に本日の学習目標ともなる宿題のテーマを示して開始した。講義の内容は、音声自動認識の分類、孤立単語音声認識、時系列の抽出、DP マッチング、認識実験デモであった。図3のパワーポイントスライドを使用したり、研究室の音声認識サーバのホームページをカナダから操作したりして説明した。講義の本体は、あらかじめ作成してあった講義ビデオを、教室の授業補助の学生が表示した。これを図4に示す。ビデオがほぼ終わったころ、カナダから声をかけ、受講学生からの質問を受けた。宿題はメールで提出するよう注意して講義を終えた。

### 3. 遠隔講義の結果

カナダからの音声は、明瞭に学生に聞こえていた。これは、十分学生と質疑応答ができたことから確認できた。また残されたビデオテープによると、教室の授業補助の学生の出欠点呼の声と同じくらい明瞭である。

このカナダ旅行の様子は、できるだけビデオに撮っていたので、講義の最初の部分で、国際会議とホテルの周りの様子をビデオ再生により教室の学生に見せ、興味を引くことができた。ただし、これは、ビデオカメラの再

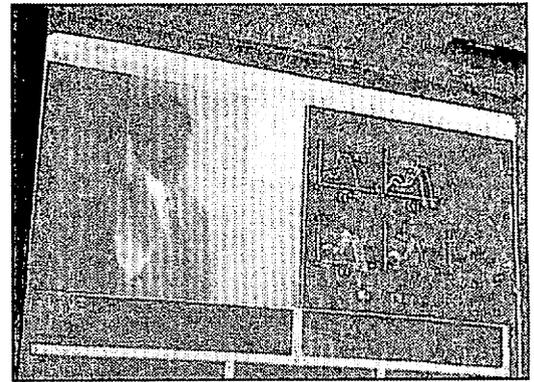


図4 講義ビデオによる授業

生画像をPCカメラで撮って送ることにより行ったので、画像品質は、人の顔を認識できないほどの劣悪なものであった。ビデオ信号を直接送ることができれば、より高品質になるものと思う。また、PCカメラで教室の全体を写したのでは、一人一人の学生の顔を識別できない。これはズーム付きネットカメラを使用すれば解決できると思う。

この講義は情報工学科の専門科目であったので、通信時間遅れを計測する簡単な実験を行った。これは、教室の一人の学生に「はい」と言わせ、これを教員がカナダで聞いた瞬間に「はい」と言うものである。その結果、教室の学生は「はい」と言って4秒後にカナダの「はい」を聞いた。すなわち、通信遅れは、片道2秒であることが分かった。この実験では、遅れ時間が大きいので、教室では笑い声が起った。この時間遅れは、光の速度が有限であるという物理的な要因ではなく、通信回線でのデータ変換やルート処理における実行時間の有限性という電子的な要因によるものであることを説明し、情報工学の学習とした。

研究室の映像サーバから教育コンテンツを取り込みカナダで再生することにより、信号のビットレートを確認した。その結果、500kbps以上のビットレートがあることが分かった。

通信ソフトのファイル共有機能を用いて、研究室のビデオコンテンツを再生し、教室の学生にも見せようと試みたが、実行できなかった。これは、パソコンの実行速度の限界のためと考えられる。ビデオコンテンツをカナダで再生することは可能であったが、再生中、テレビ会議システムは音声途切れるなど、うまく動作しなかった。これは、通信回線容量の限界によるものであると考えられる。

質疑応答では、ホワイトボードに絵を描いて、音声で説明することができた。この様子を図5に示す。具体的には、その前の週の宿題であったDP マッチングのプログラムの図式的説明をこれにより行った。学生の表情が見

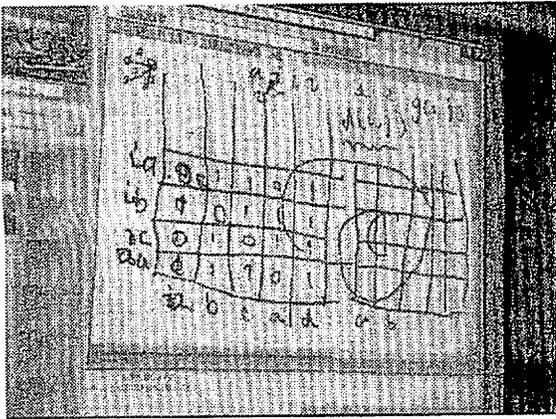


図5 カナダからホワイトボードに絵を描く

えず、音声が届いているかさえ確認できないので、時々、「分かった人は手をあげてください。」「聞こえている人は手を上げてください。」と言い、学生からのフィードバックを促した。

パワーポイントの絵に線を描き込むことが、カナダからの操作で、うまくできなかった。これを総合情報処理センターの技術職員が、琉球大学のほうから実行してくれたので、授業がスムーズに進んだ。

実行中のハプニングとしては、「これから授業を始めます」と発言したと同時に、通信が途絶えたことがあげられる。これは、たまたま前日のちょうど同じ時刻にホテルのネットワークを使い始めたので、ちょうど24時間たって切れたものである。再接続をして、5分ほどで原状回復をすることができた。また、ビデオコンテンツを再生して学生に提示するよう、授業補助の学生に指示しておいたが、ビデオコンテンツのファイルをしばらく見つけきれず時間のロスをしていたようだ。事前の打ち合わせが十分でなかったといえる。

通常の授業と同様、最初は学生からの自発的質問がなかった。質疑応答のような会話がなければ、単なるビデオ再生授業と同じで、学生からすれば、現実感が得られないと思う。そこで、筆者は、思い出せる学生の名前をよび、何でもよいから質問するように促した。名前を呼ぶことにより現実感は高まったと思う。ここで、前週の宿題の質問があり、上記のように、共通のホワイトボードを使用してマルチメディアを活用したデモをすることができた。

#### 4. 考察

この講義の宿題として、このような形態の講義について感想を学生に求めた。その結果、初めての経験だったので、新鮮な印象を受けたという個人的な感想から、どこでも受講できるので、有効であるとの一般論まで、肯定的な意見があった。

また、否定的な意見としては、時間遅れがあること、

音声がかた々途切れるなどの通信回線の問題を指摘するものから、実際には教員がいないことから緊張感がどうしても出ないと心理的な問題を指摘するものがあった。

講義担当者としての筆者がこの経験により感じたことは以下のとおりである。まず、遠隔地から教室のカメラを操作できる必要があると思った。特にズームが効いて学生の表情が見えると有効であると思った。これにより学生からのフィードバックがあり、コミュニケーションがスムーズにできる。また、現実感を出すためには、学生との会話が重要である。通常の授業でも、教員の一方的な講義でなく、学生にも発言させることが効果的と考えられるが、遠隔講義では、より強くこのことが求められる。さらに、有効な遠隔講義を行うためには、機器の動作確認と授業補助者の練習のため、リハーサルを十分行う必要がある。また、遠隔講義の主要通信回線のほか、講義の進行のための通信を行う副回線を用意しておく必要がある。今回は副回線として、Windows Messengerの文字チャットを用いた。特に、教員側に補助者がなく、進行も自分で行わなければならないときは、文字チャットによるサブ回線は、不要な音を発生しないので、有効である。

授業補助者の意見としては、準備の煩雑さが挙げられた。今回は、ネットワーク以外の機材はすべて持ち込んで実施したが、これを備え付けた教室があつて、しかも遠隔地から操作できれば、授業補助者の負担は最小限にできると思われる。

#### 5. むすび

インターネットの利用できる高速回線が一般家庭やホテルに普及することにより、顔を見せる遠隔講義が安価に実現できる時代になった。今回、カナダのホテルから琉球大学の教室への遠隔講義を実施することにより、その教育的可能性を示すとともに、現時点での技術的問題点を示した。筆者は、文字通信、音声通信などのコミュニケーションの段階として、動画像と音声を用いた方法は、ほとんど完全に現実に近いものと考えている。現実のコミュニケーションでも、ほとんどの場合、聴覚と視覚を用いたものであり、触覚を用いた握手など、さらに現実感のあるコミュニケーションは通常、用いられないからである。今回の通信においては、往復4秒の時間遅れがあつたが、座学的な講義ではさほど問題にならないようである。

今回の試行の経験から、教師側が操作できるズームカメラと指向性の強いマイクの必要性を感じたが、そのような専用装置がすでに存在している。これを使用すれば、さらに効果的に遠隔講義を行うことができるが、現在のところまだ高価である。

琉球大学における遠隔講義の今後の展開としては、高

校大学連携としての公開授業や公開講義などにこの方法を用いることがあげられる。また大学間の単位互換にもこれが有効であると考え。これらのことについては、2005年度から学内で一部開始されている[5]。

**謝辞：**本講義の実施にご協力下さった総合情報処理センター技術職員・大川康治さん、庄司博光さん、タイ・コンケン大学のプサデエー・シリサンタクルさん、高良研究室学生・玉城健勇君、仲村淳君、大城和也君、比嘉葉子さんに感謝します。

### 文献 (URL)

- [1] ICASSP04: <http://www.icassp2004.com/>
- [2] Fairmount Hotel:  
<http://www.fairmont.com/queenelizabeth/>
- [3] 高良研ビデオ:  
[http://www.iip.ie.u-ryukyu.ac.jp/iip/  
project.html](http://www.iip.ie.u-ryukyu.ac.jp/iip/project.html)
- [4] FACEconference: <http://www.eface.jp/>
- [5] 琉球大学学報, 第 435 号, 2005 年 11 月