

ビデオネットワーク上の教授における 同時・双方向性の活用

ゴードン・ジェイムソン

本稿は、ビデオ会議・ネットワークを活用した同時・双方向による外科学の教授の成果を、特に教師と学生の観点に着目して論じている。対面方式による教授法をビデオ・ネットワークを使って行う時に何が起こるのか、何故難しいのか、これらの問題を克服するために取った手段に焦点をあてて、この応用例を研究した。

イギリスの6つの大学医学部をネットワークでリンクした。各サイトの教育設備は同じ性能を有していた。授業は、6つのサイトのどこからでも行うことが出来た。6大学に共通カリキュラムを策定し、結果的には共通の授業時間割の編成にも合意が出来た。会議の設備は、本質的に双方向性があり、2方向の音声と画像の送信が可能であった。

この論文では、自サイトと遠隔サイトの両方で教師と学生との双方向性の活性化に関わる問題、特に発言するのが嫌な学生をどのように乗り越えたかを論じている。

論文では他のドメイン分野での他のアプリケーションも論じ、より汎用性のあるブロードバンド設備によって、また最近発達してきたIpv6及びデスクトップ・ビデオによって、この技術がどのように発展しうるかを論じている。

キーワード

ICT、情報通信技術、ビデオ教育ネットワーク、医学教育、ISDNとインターネット

目的

教育工学者が意図するものは、特定の技術を使用して効果的な教授と学習のためのアプリケーションを設計することである。技術の選定およびその技術をアプリケーションに生かす方法は、遠隔地の学生による参加の実現、参加可能な学生数の増加、希少な教育資源の共有など、教授と学習のための環境を向上させるものでなければならない。多くの労力が、ビデオと音声の情報をビデオ会議の場合と同様に表示するのに必要なデータを伝送し、リアルタイムでの討議や対話を促進する

ICT(情報通信技術)システムの実験に費やされてきた。経験から明らかになったのは、この技術が過去数年間にわたり商用会議サービスの提供に利用されてきたにもかかわらず、その教授と学習への応用は簡単ではなく、まだ完全には解明されない多くの問題点が、とりわけリアルタイムでのセッションに関して存在するという点である。最大の問題は、特に学生が別々のサイトにあつてこのような遠隔授業の中以外で知り合っている可能性の少ない場合、どのようにしたら教師と学生あるいは学生同士の間で双方向の対話を成り立たせることができるかという点である。

ユーザーの視点

この論文では、ユーザーである教師と学生の双方の視点から、この問題を考察した。論文は、スコットランドとイングランドの6大医学部の連合を対象として、学部生向けに一連の外科学講義を実施したイギリスの経験を述べている。このプロジェクトは、従来の対面式による講義や個別指導を補う、ビデオ会議技術を使用して学生に遠隔授業が受けられるようにしたもう一つの対面授業と言える。プロジェクトは次の3つの段階に分けた。第1段階ではネットワークの構築と技術テストを行った。例えば、6つのサイト間で音声とビデオの信号をやりとりするためのブロードバンドネットワークなどである。第2段階では、教師にネットワークとその仕組みについての知識を与え、双方向設備の使用方法を教授した。第3段階は、第2段階の経験に基づき、このような知識を応用して学生教育の改善に努めることであった。

この技術の主な問題は、通信リンクが故障した場合に学生が講義を聞けなくなる点である。初期にはこのリンクが実際に故障したため、リンクを復旧させる技術スタッフを現場に必ず待機させておかなければならなかった。復旧が2、3分で済んだ場合でも、講義の連続性は損なわれてしまったのである。今日ではビデオと音声のリンクがはるかに改善され、接続が切れてしまうことはめったにない。大きな問題が起こるのは、一般に、講義室をさまざまなグループが使用するため設備がいじられて、授業でシステムを必要とするときに正しい設定となっていない場合であることが多い。

目標

目標は、イギリス全土に分散して立地しているいくつかの医学部で臨床材料の資源を共有できるようにするため、双方向の授業用ネットワークを

構築することであった。病院の治療方法の変化により患者の病院滞在期間が短縮されて、医学生の授業に使う臨床材料が少なくなったため、これは特に当を得たことであった。この連合に属する大学医学部は、ケンブリッジ、ニューカースル、エディンバラ、マンチェスター、ブリストル、およびUCLで、イギリスで医学を専攻する全学生の30%がこの中に含まれた。このネットワークの大きな特色は、全てのサイトが同じ設備を持っているためどのサイトからも講義を行うことができる点である。さらに、どのサイトからでも制御できる映像サーバーがあり、呼び出された映像は全ネットワークで表示することが可能であった。このサーバーは静止映像も動画も処理できた。

このネットワークには2 MbpsのISDN技術が使用され、ATMネットワークで搬送された。映像の解像度は660Kbpsのビデオ会議システムと比較してわずかの差しかなく、2 MbpsのISDNを利用することのメリットはほとんどなかった。ネットワークの運営に用いる技術は重大な問題ではなかった。このネットワークの重要な特質は、質問をしてから答えが聞こえるまでの時間の遅れにあった。これが1秒以内にとどまる限り、技術の性能は根本的な問題とはならないのである。

複数サイトの準備

準備する上で最初に大きな問題となったことは、異なる大学の学生が同時に講義を受けられるよう授業プログラムの時間割を調整することだった。当初、各大学とも時間割の変更に乗り気ではなかったが、いったん共同研究の環境下で講義を交換し合った後は、はるかに積極的な姿勢で時間割の調整に臨むようになった。

共通カリキュラム

その他には、潜在的な問題としてカリキュラムの問題があった。幸運にも、イギリスでは医学の

基本カリキュラムはGeneral Medical Councilによって設定されるため、全ての医学部で基本カリキュラムは同じである。個々の医学部はこの基本カリキュラムに対して自由に追加カリキュラムを設定できるようになっている。他の学問分野であれば、このことは、はるかに大きな問題となったであろう。何故なら、中核カリキュラムの指定されていない分野が多く、またイギリスでは大学が各自適切と考える内容を自由に教えることができるからである。

この大学連合の教師陣は各センターがさまざまなトピックを対等に共有し合えるよう互いに調整を取りあうことができたため、各講義はそれぞれのセンターの専門分野を反映したものとなった。

カメラに向けた講義

ほとんどの教師は、カメラに向かって講義をすることも、過半数が遠隔地にいる聴衆に講義をすることも初めてだった。プロジェクトの第2段階の始めに、講師は従来の対面式授業で行っていたのと同じやり方で講義をすることが取り決められた。この方式による講義は1時間で、講師が55分間講義をしたり視聴覚補助教材を見せたりした後、最後の5分間で学生からの質問に答えるというものだった。質問はほとんどあるいは全く無いことが多かった。講義中の質問を許す講師もあり、また質問を最後に受ける講師もいた。まれに、患者を講義室まで運んできて実際の臨床状況を見せることもあった。

テレビの画面に映る遠隔地の学生と対話をするという経験は同じ部屋にいる人々と話すことほど自然ではないため、教師たちはカメラに向かって教えるというこの形態を難しいと感じた。学生もまた見知らぬ人々の前では積極的に質問する気にならなかったため、講師は非常に硬くなってしまい、情報を教師から学生へと議論や批判も無いまま伝えるための道具に過ぎなくなった。学生は、たちまちつまらなく感じるようになり、講義に出

席する人数も減少した。学生が質問をしなかったという事実は日本の聴衆にとっては珍しくないかもしれないが、学生が講義から抜けていってしまうというのは余り見られないことである。しかし、欧米の大学の学生は講義科目に対する不快感や不満を出席しないと言う形で示すのである。

対話

したがって、このプロジェクトの教師にとっての主な問題は、リアルタイムの環境下で教師と学生との対話を促進する方法を見出すことだった。それによって学生同士がその講義の前後の時間にも対話を行うようになったとしたら、それは期待以上の収穫だった。

学生が講師に対して質問をするよう仕向けるための試みがいくつかの方式で行われた。特定の学生を指したり、コースに出席しているはずの学生のリストから指名するなどの試みが行われた。この方法は混乱を引き起こす場合も多く、それによって授業の流れが妨げられるため成功しなかった。最も効果を発揮した解決方法は、各センターの学生がグループの中の1人をスポークスマンとして選ぶという方法だった。この学生が、教師から学生に向けられた質問を受けて答えを返し、また学生に疑問点があれば教師に対して質問も発する役を果たした。

通常、教師たちはグループを指定して質問することにより、誰が質問されているのかわからないことから混乱が起こるのを防いでいると述べている。質問は、そのグループが少し考えてから答えられるように配慮して行われた。この方法は、質問を発したり質問に答えたりした学生を直接確認できないため匿名性が与えられることにより成功した。教師はまた、講義の最中でも質問をするように学生に促したが、一般に低学年の学生ほどこのような方法で質問したがらなかった。

最近では、聴衆を参加させるための技術的手段が、特に聴衆の数が比較的多い場合に用いられる

ようになった。聴衆は各自赤外線ハンドセットを手にし、講師の質問に回答できる。それぞれの回答はコンピューターシステムで評価され、その総計が全ての聴衆に見えるようにスクリーンに表示される。この技術では答えがイエスかノーになるような質問をしなければならないが、一連の質問から複雑な解答を導き出すこともできる。

学生からのフィードバック

欧米の大学では、教授と学習の手順が効果を挙げているかどうかを判断する方法として、学生から参加コースについての意見を求めることが多い。かつては大学で学ぶことが特権と考えられていたため、学生が表立って不満を表わすことはなかった。しかし現在では立場が変化し、学生は自らがお金を支払って受けるサービスの顧客であり、ユーザーなのである。アンケートを行い、ネットワークを使った授業について、また講義をより興味深いものにするためにはどのような点を補えば良いかについて、学生の意見を聞いた。学生の主な反応は、授業ではもっと頻繁に、患者を題材として臨床現象を目の前で見せてほしいということだった。彼等はまた、マルチメディアがまだ十分には活用されておらず、もっと視覚に訴えて講義や授業を行えばより興味深い授業になるだろうとの感想を持った。これは根拠の無いことではない。なぜなら、医学の教授は視覚的な材料を大量に必要とするからである。

大学連合の教師たちは週末に集まって学生の解答について話し合い、それを実践面でどのように生かすべきかについて検討した。患者を実際に見せながら講義をしてほしいとの要望は良い提案と受け止められ、準備のために余分な労力がかかっても実現させる価値があると考えられた。これは新たに出た要望ではなかったが、ネットワークを使って講義を行うことになった理由には、授業に使う臨床材料の不足という事態を克服する意味もあったため、教師たちはこの要望が特に効果的だ

と感じたのである。このような実演は、後にこのコースで一般的に行われるようになった短期間の臨床例のプレゼンテーションと類似していた。講義に患者を取り入れることにより、診察をネットワークで遠隔サイトへと伝えるためのビデオカメラやライトが余分に必要となったことなど、技術面で多少面倒になった点もあった。より良い品質の視覚補助教材やマルチメディア教材を提供することは技術上の問題ではなかったが、教材を吟味して適宜修正を加えるなどの点で教師の参加を促した。

インターネット接続の活用

ビデオ会議システムにおける制約の一つとして、ビデオ映像の走査線の数により解像度に対して内在的な制約が存在する。このことはとりわけ、解像度の高い映像を必要とする医学、例えば病理学において重大な問題となり得る。パワーポイントで高解像度の映像を作りインターネットで送る場合、視覚と聴覚を使って対話を行うためにビデオ会議のリンクを用いることができる。映像をインターネットで送る際の時間の遅れが重大な問題となったことは、現在までのところ全く無い。大事な要素は教師の姿がビデオ会議システムを通して学生に見えなければならないという点である。

ビデオストリーミング方式

MPEG-1とMPEG-2の技術を使い、ビデオストリーミング方式で大学の構内ネットワークにビデオ映像を送り、講義空間にビデオ映像を取り込むことは可能である。講義を記録し、学生がそれにアクセスしたいときはいつでもサーバーから利用できるようにした。この設備の主なメリットは修正できる点にあった。思いがけないメリットは、自分の講義が学生の目にどう映るかを教師陣が確認できた点であり、その結果、一部の教師は視覚

補助教材の改良に一層の努力を注ぐようになった。講義の記録を見た時、彼等是一部のスライドが、とりわけネットワーク全体に伝送された場合に低品質となることをはっきりと悟ったのである。

システム設計

この共同プロジェクトに参加した経験から、教師、技術者、および教材設計者による共同研究は、大学関係者の示す教育要件を満たす上で非常に大きな効果をもたらすことがわかった。この経験から、複数学問分野から集まったチームは互いに相手が得意とする技術や分野を尊重し合うことにより、共同研究の効果を上げられることが明らかになった。同時に、グループの中で意見を交換することにより、準備上の問題も技術上の問題も解決しやすくなった。

学生の反応

過去5-6年の間、このような形式の遠隔授業に対する学生の反応を試してきたが、結果は一貫していた。リアルタイムでのネットワーク授業に初めて学生を参加させたとき以来の毎回の結果は、次のとおりである。

ネットワークを通して授業を受けられることを喜んだ学生	50-55%
ネットワークを通して授業を受けても良いが従来の対面式授業を好む学生	40-45%
ネットワーク授業に反対の学生	5-10%

ネットワークを通じた授業を何学期も続けて受けた学生の場合、その学生の重要度は向上する。遠隔から実施されるコースの実験に使われたことを学生は幾分憤ってはいたが、ある学部で教授と学習の従来のやり方を改善しようとして方策を探る場合には、このような事態を完全に回避するこ

とはできない。

ネットワークを介して授業を何回も受けた学生の方がそのコースを受け入れやすくなるという事実は、教師がよりリラックスし技術にも慣れるため、と考えることができる。教師は、何か技術的な問題が生じた場合は速やかに解決できるように、ただちに利用できる技術者のサポートが必要だとコメントしている。我々の経験では、ビデオ会議とネットワークの技術は今や十分に進歩しており、技術上の問題はたいてい人間のミスによって起きている。また、授業について「すべきこと、してはいけないこと」の訓練をカメラの前で受けたり、スライドやパワーポイントによるプレゼンテーションの準備方法について、例えば、プレゼンテーションを見やすくするため文字の大きさや配色についてアドバイスを受けたりすることは、教師にとって有益であることが判明した。

UCLにおけるネットワーク授業のアプリケーション

この論文で述べた大学連合コース以外にも、この技術を使った他のコースが同じ教育機関から提供されている。UCL医学部の学生は3つのキャンパスに分散しているため、同じカリキュラムを取っている外科医学生が同じ講義を共有できるようにこの技術ソリューションを使用した。付随的な利点として、教師陣が大幅に時間を節約できたため、それぞれの研究を継続できた点が挙げられる。

天体物理学部では、教師は学生のいるメインキャンパスから50キロ離れた研究所で仕事をしているため、この技術が用いられている。研究者は現在、研究所に居ながらにして学生への講義を行うことができるようになり、一日の大部分をロンドンに往復して費やす時間を節約できるようになった。使用技術は、このコースに不可欠な高解像画質を得るためのインターネット接続と、教師の姿を見声を聞くことのできるビデオ会議システムとの組み合わせである。もう一つの機能は講義室の

遠隔カメラであり、制御は教師が行う。これにより教師は必要に応じて部屋の隅々まで学生を見ることが出来る。

この技術が可能としたものを学生自身がよく理解できた時、彼等はずっと喜んで遠隔講義に参加するようになった。学生は講義後、疑問点を教師と個人的にディスカッションすることができなくなるのではないかと心配していたが、ネットワークを使って疑問点を話し合い、図を描くことは簡単にできる。事実、ネットワークを通して個別指導を行うこともでき、時折行われている。実際に、コースの最初の講義で半分の時間を費やしてネットワークとその機能を学生に見せて説明すると、学生の受け入れ度は大幅に上昇することがわかった。

ヨーロッパの医学部の小さな連合をリンクするため、もう一つのアプリケーションを準備した。欧州共同体内部の規則では、適格な医学生であれば、国籍にかかわらず欧州共同体内部のいずれの場所でも開業できることになっている。しかし、EU諸国は国によって医学の実践体制が異なっており、国によって患者を助けるためのサービスサポート構造が異なっている。ヨーロッパの医学部では、これらの多様な医学の実践方法についてほとんど教えていない。そこで臨床医学生がそのことを認識するように、小さなプロジェクトを準備した。ISDNを使ってイギリス、デンマーク、フィンランドの3カ国にいる臨床医学生をリンクし、医学部の学生が病院顧問医師の監督のもとに臨床のケーススタディを公開した。このようなプレゼンテーションの準備に際して、前述したのとほぼ同じような問題が起こった。学生の反応は好意的なものだった。特に、これらのケーススタディは通常、学生を小さなグループに分けて行ったため、学生と教師との間で議論が活発に行われた。

ウェブサイトへの非同期アクセス

ウェブサイトへの非同期アクセスを学生に提供する追加作業が行われた。トピックに関する追加情報は講義の中で提供された。ビデオストリーミングの設備もあり、学生が聞き逃した講義を見たり修正を行ったりすることができるようになっていた。このように同時性と非同時性とを兼ね備えた学習環境はフレキシビリティを大幅に高めるため、キャンパスでの学習においても遠隔からの学習においても便利に用いることができる。

今後の展開

ビデオ会議は教育への応用技術としてはあまり成功せず、遠隔地で仕事をする人々の間で会議を行うために経営者が使うという、旧来の方法で使われることがほとんどである、と一部の人は考えている。しかし、日本の教師は動く映像を使うことに興味を示しており、またブロードバンドネットワークも普及しつつある。さらに、IPv6ソフトウェアによってデスクトップから仕事をするようになるようになったため、ビデオ会議は今後も遠隔から教授と学習を実践するためのツールとして役立つことであろう。しかし環境は、正式のビデオ会議室からより非公式のデスクトップ環境へと移行すると思われる。このことによって個別指導やディスカッションがさらに促進され、特に高等教育で高度な学問をしている小グループにとって役立つものとなる。最重要の検討課題は、ICT環境下で高帯域幅の利用が可能となるにつれ、人々は恐らくテキストベースの設備からグラフィック設備へと移行し、最終的には技術の進歩とともに動く映像へと移っていく可能性が高いという点である。

UCLとミドルセックス医学校の外科学教授マイケル・ホブスリー教授から当プロジェクトに継続的なご支援とご貢献をいただいたことについて謝意を表したい。