

# 遠隔・オンデマンド教育に関する研究

松坂知行\*

## An Education Method Using Distance-Learning System with On-Demand Request

Tomoyuki MATSUZAKA\*

### Abstract

This paper treats a distance-learning system using multimedia data such as images, sounds and texts, and presents an easy method to construct multimedia contents for the distance-learning system, and then describes the education evaluation results with this method, and finally discusses the usefulness of on-demand education system.

**Key words**: distance-learning system, multimedia, contents

### 1. ま え が き

ギガビット・ネットワークを始めとする高速ネットワークの登場, FTTH, ADSL などのブロードバンドの普及に伴い, ネットワークを利用した遠隔講義が注目を浴びている<sup>(1),(2),(3)</sup>。電波を利用した遠隔講義では, すでに放送大学が先行しているが, 一般の家庭までは普及していない。その理由は, 受講生の都合とは無関係に予め定められた時間のカリキュラムにしたがって受講しなければならないこと, また, 学習センターまで出かけなければならないこと, さらに, 予め定められたスケジュールにそって定期試験を受けなければならないことなどの理由によるものであろう。

一方, 一般家庭に常時接続の ADSL が急速に普及してくるにつれて, この回線を生かしたさまざまな大学が遠隔教育を始まってきた。多くの遠隔教育は大学院を対象としたものが多いが, いずれは学部教育にも及ぶものと思われる。

筆者はこれまで, JGN(ジャパンギガビット・ネットワーク)を用いて遠隔講演・教育の試みを行ってきたが, 実際試行してみるといろいろな問題点が浮かび上がってきた。

本研究はこれまでの結果を生かして新たな方法を提案し, この試行の結果について考察したので報告する。

### 2. 遠隔教育の課題

遠隔教育で最も大きな課題になるのがコンテンツの作成と配信方法である。ここで, 現在遠隔教育で行われているコンテンツの作成方法と配信方法について述べる。

#### (1) 静止画像とテキストを配信

インターネットを用いて静止画像とテキストで配信し, 受講者はインターネットのメール機能を使って, 回答, 質問を行い, 電子掲示板などの FAQ により, 講義で理解できなかった情報を得る方式である。

#### (2) 動画を配信

講義を動画と音声でライブ方式またはストリーミング方式で配信する方式である。ライブで動

平成 14 年 12 月 26 日受理

\* システム情報工学科・教授

画を送るときは広帯域の回線が必要で、数十 Mbps の帯域が必要で、このような回線を有していないところでは実現できない。

上記 (1) のケースでは、送信側では HTTP サーバ、クライアント側ではブラウザがあればよいので安価に遠隔教育システムが実現できる。しかし、動画がないので少々訴求力に欠け、受講に際して受講生には忍耐が要求される。しかし、受講目的がはっきりしていれば実用的なシステムであり、コンテンツの作成も講師が作成できる場合には特に人手を要しない。

(2) のケースでは、動画を送る方法として、リアルタイムに動画を送るライブ方式と予め動画を蓄積して送る蓄積方式がある。リアルタイム方式では、講師の映像を送ったり、書画カメラでテキストを送ったりするため、カメラ操作、照明などを担当するスタッフが必要となり人手と費用がかかる。また、テキストを配信する場合、書画カメラで撮映することが多いが、我々がパソコンの画面でパワーポイントなどを見る場合に比べて、文字がはっきりしない。JGN を用いた遠隔講演でも文字の鮮明不足が目についた。

一方、蓄積型では、予め設備の整ったスタジオで収録することができるので、ライブ方式ほどスタッフは必要でないと思われる。しかし、テキストの鮮明度は撮影方法を工夫しないとライブ方式と同じようにはっきりしない。

本稿で報告する方法は、動画、音声、静止画、テキストを組み合わせるコンテンツを作成する方法である。動画は普通の家庭用ビデオカメラで撮影し、テキストはパワーポイントで作成しておき、動画と合成する方法である。この方法の長所は、特別なスタッフが必要でないこと、機材がパソコンとビデオカメラだけで済むことである。また、動画は  $320 \times 240$  ピクセルであり、配信に際しても帯域は 384 Kbps あれば十分である。

### 3. コンテンツの作成・配信用ソフトウェアとハードウェア

つぎに、今回用いたコンテンツの作成方法と配信方法について述べる。

#### 3.1 ハードウェア

コンテンツ作成用のハードウェアとしては、CPU 速度 800 MHz 以上の Windows パソコン、デジタル・ビデオカメラおよびマイクがあればよい。また、コンテンツ配信用のストリーミング・サーバとして、CPU 速度 2 GHz (今回 1.7 GHz) 以上、100 GB 程度のハードディスクを備えた Windows PC が必要である。図 1 は今回用いたビデオカメラとその制御用パソコン、図 2 はストリーミング用サーバである。



図 1 ビデオカメラとその制御用パソコン



図 2 ストリーミング・サーバ (右側)

### 3.2 ソフトウェア

インターネットで配信するための Windows Media Server, コンテンツ作成用の EZ プレゼンタータというソフト, Windows Media Encoder, また, 閲覧用のソフトとしては Windows Media Player, ブラウザソフト IE があればよい。

なお, ストリーミング・ソフトとしては上記の他に, サーバ用ソフトとして Real Server, エンコーダソフトとして Real Producer, 閲覧用ソフトとして Real Player がある。しかし, サーバソフトは有料であること, また, フリーのものは期間限定であることなどの理由で今回は使用しなかった。

図3はインターネットを用いたコンテンツの配信と閲覧方法を示す。

## 4. コンテンツの具体的な作成方法

### 4.1 基本的なコンテンツ作成の流れ

コンテンツの作成方法は以下の通りである。

まず, 講義の内容をパワーポイントで作成する。つぎに, EZ プレゼンタータを起動し, カメラに向かってパワーポイントの内容を一枚ずつ説明し, スライドを送る。スライドが終了すれば講義は終了である。終了後ストリーミング・

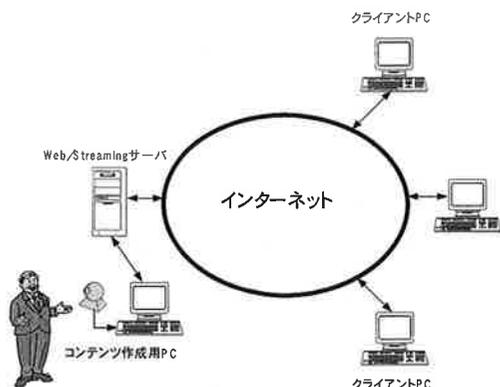


図3 コンテンツの配信と閲覧方法

サーバに登録する。この流れを図4に示す。また, コンテンツの作成に関しては HTML などのソフトの知識は一切不要である。

### 4.2 動画を含んだコンテンツの作成方法

講義の中に動画を入れたい場合がある。この場合, 2つの方法が考えられる。第一の方法は, 予め動画を撮影し, 音楽なども入れて動画を編集しておき, この完成した動画を再生しながら EZ プレゼンタータでパワーポイントのスライドと同期させてコンテンツを作成する方法である。図5にこの方法の流れを示す。この方法は, 動画の進行時間に講師が説明を合わせなければならぬので非常に面倒である。第二の方法は, 動画のシーンを予め編集しておき, これをパソコンのハードディスクに保存しておく。つぎに, EZ プレゼンタータでパワーポイントのスライドを説明しながら, 動画を挿入したい時点で,

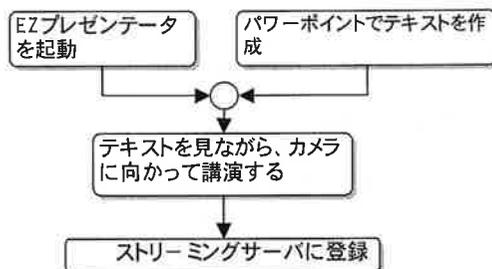


図4 コンテンツ作成の流れ

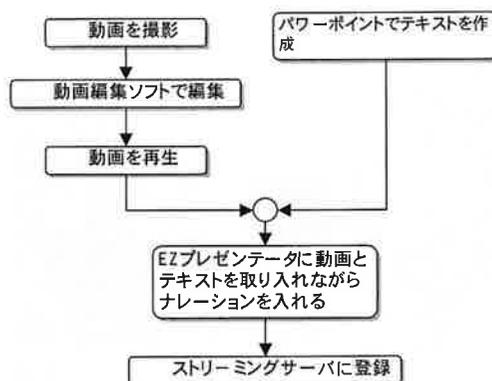


図5 動画を含んだコンテンツ作成 (1)

ハードディスクの保存してあるパソコンの画面にカメラを切り替え動画を入れるものである。この方法の良い点は、講師が自分で説明時間を制御でき、また、スライドの終了時点でコンテンツが完成することである。カメラの切り替えは、ビデオ編集装置の切り替えスイッチを利用すればもっとスムーズに作業が行える。図6はこの方法である。今回は、図5、図6の両方の方法でコンテンツを作成した。録映の様子を図7に示す。

### 5. コンテンツの評価

今回は、学科紹介用のコンテンツと風力発電のコンテンツを作成し、評価を行った。ブラウザでコンテンツの画面を表示したものを図8に示す。この図で左上部の画像は動画である。右側は静止画像とテキストである。音声は、動画、静止画、テキストを統合する内容で話される。静

止画とテキスト部を大きくしたのは、静止画とテキストが講義の中心であり、動画が講義を補足する形にするためである。

つぎに、この学科紹介用のコンテンツを学生(3年生)に評価してもらった。評価の結果を図8以下に示す。図9は動画・音声・テキストの必要性に関する評価である。ほぼすべての学生が動画・音声・テキストの3つの必要性を認め、図のような理由を挙げている。

つぎに動画の動きのスムーズさ、音声の明確さ、テキストの見易さについては、図10～図12を見れば分かるように、十分、まあまあを合わ

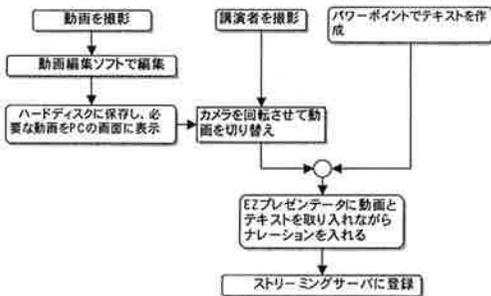


図6 動画を含んだコンテンツ作成 (2)



図8 コンテンツの画面表示



図7 録映の様子

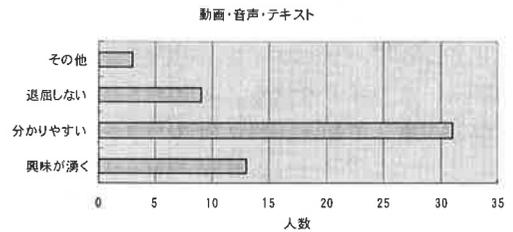


図9 動画・音声・テキストの必要性

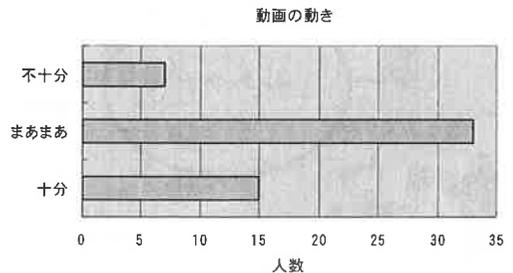


図10 動画の動きの評価

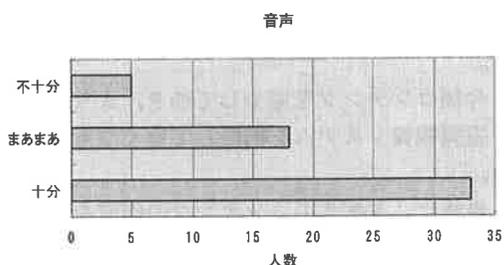


図 11 音声の評価

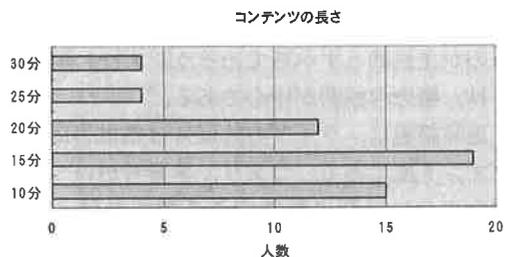


図 13 コンテンツの長さ

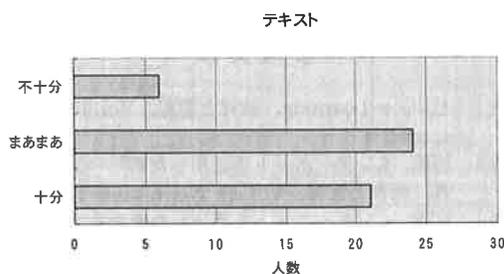


図 12 テキストの評価

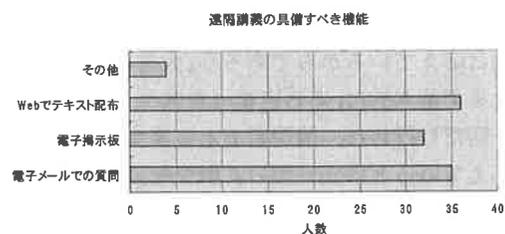


図 14 遠隔講義の具備すべき機能

せると 80%以上の学生が肯定的な評価をしている。

また、図 13 はコンテンツの長さである。15分の時間が疲れず、注意力を維持できる時間であると思われる。図 14 は、遠隔講義を補足するために望まれる機能で、テキスト配布、電子メールでの質問、電子掲示板などほぼ予想通りの機能であった。図 15 は遠隔講義への期待である。遠隔講義という言葉にはオンデマンド機能を含んでいる。この結果を見ると、欠席しても後で受講が可能、また、何時でも受講可能という期待が目立っている。なお、風力発電のコンテンツは配信を希望した一般市民に評価してもらったが、ほぼ同様の結果が得られた。

以上は学内 LAN による配信であるが、ADSL 回線 (1.5 Mbps) をもっている市内、市外の方々にコンテンツの受信状況について伺ったところ、動画、音声、テキストがスムーズに受信できることが確認され、この方式ならば学外からも遠隔授業を受講できると思われる。ただし、動画のサイズを 160×120 に下げても、ISDN 回線 (64 kbps) では、動画、音声はもち

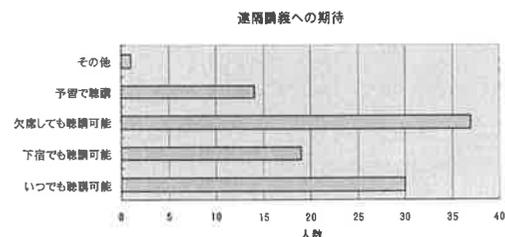


図 15 遠隔講義への期待

ろん、テキストの表示も滑らかではない。したがって、1.5 Mbps の ADSL が最小限必要な回線と思われる。

## 6. ま と め

遠隔講義には、本稿で述べた講義方式の他に演習を中心とする CAI 方式がある<sup>(4)</sup>。CAI 方式は問題の提示に工夫を凝らさないと学習者に問題のパターンを覚えられ、学習の意味が失われてくる。また、講義方式は、内容を中心として説明するもので、初めての学習者に初期概念を植えつけたり、実際の講義で聞き落としたこと、

あるいは欠席して聞けなかったところを補充するのが主目的とすべきであろう。また、演習よりは、概念の説明が中心である。

遠隔講義は、ライブ方式以外は基本的にオンデマンド型である。つまり、学習者がいつでも都合の良い時間に聴講できる機能を備えている。現在、不況の中でもコンビニの売上げが増えているが、これは、消費者のニーズに応えているからであろう。つまり、時間にとらわれず、いつでも商品を買えるという消費者の利便性に応えているからであろう。大学の講義は、これまで基本的に、ある定まったスケジュールで、一回だけ行われ、消費者である学生のニーズに応えているとは云い難い。学生を消費者と同一視することはできないが、本報告によるような、ネットワークを用いたオンデマンド型の講義が導入されれば、「消費者の要望に応える講義」に少しでも近づくのではないかと思われる。この

ことはアンケートの結果にも如実に現れている。

今後コンテンツを増やしてゆき、より充実した遠隔教育システムを構築してゆくつもりである。

最後に、本報告のコンテンツの作成を手伝ってくれたシステム情報工学科卒研究生の遠藤 睦君に感謝します。

### 参考文献

- (1) 石川, e-Learning, 教育と情報, Vol. 10, No. 4, pp. 2-4
- (2) 杉原, インターネットを活用した新しい通信教育, 教育と情報, Vol. 10, No. 4, pp. 8-10
- (3) 江本, インターネットを活用した新たな大学通信教育の解説, 教育と情報, Vol. 10, No. 4, pp. 11-13
- (4) 池田, eラーニングとサイバースペース技術, Computer Today, 2002, 7, Vol. 110, pp. 36-41