

人材育成システムと連携した講習会案内システムの構築

吉川直樹 (日本アルゴリズム株式会社),
神沼靖子, 富澤眞樹 (前橋工科大学),
今川浩, 役誠雄 (富士通株式会社)

我々は、これまでに人材育成を支援する立場からマルチメディア教材の共有および蓄積のシステムを作成し、そのシステム上で教材の有効利用について実証実験を行ってきた。これらの実験結果からユーザビリティについてのいくつかの問題点が明らかになった。また大学内から大学外に環境を移しての実験では、既存のインフラを利用する際の限界等が判ってきた。

これらを踏まえて、蓄積した教材の一般社会への公開という面から検証した。具体的には、社会環境に適合した利用者インタフェースを「社会的インタフェース」と定義し、その社会的インタフェースの構築、および蓄積したマルチメディア教材との連携・有効利用の観点から実証実験を行った。

The composition of course guide system which cooperated with the talent training system

by

Naoki Yoshikawa (Nippon Algorithm Co., Ltd.),
Yasuko Kaminuma, Masaki Tomisawa (Maebashi Institute of Technology),
Hiroshi Imagawa, Shigeo Eki (Fujitsu Limited)

We developed talent training system using the multi-media teaching material, and the effective utilization was examined. From the experimental result, some problems on the usability were clarified. In addition, the limit in the utilization was proven by the experiment which connected with the university from the outside in respect of the infrastructure.

Based on these results, opening to the public of teaching material was examined. In addition, we construct the interface which suits the social environment, and the effectiveness and cooperation are verified by the experiment. In this report, these results are evaluated.

1. はじめに

我々は、マルチメディア教材を蓄積し、双方向マルチメディア遠隔教育、および人材育成を支援するための環境(人材育成システム)を構築して、実証実験を行ってきた。特に、操作性と利便性の立場から、人材育成システムで蓄積したマルチメディア教材を使って、学内の情報棟/研究棟、学外の公共施設等からの教材の参照実験を行った。また、この結果を元に利用者からのアンケートを取ることで人材育成システムの評価を行った。これによって、学外の既存ネットワークとの連携におけるいくつかの運

用上の問題が明らかになった。

これらの実験の結果を踏まえて、社会的インタフェースはいかにあるべきかを検討した。さらに情報の公開という観点から講習会案内・予約システムを設計・構築し、現在整備中である。

2. 実験システムの構成

現行の実験システムの構成を図1に示す。本システムは学内の2つの棟に配置され、前橋市の学術ネットワークを経由して前橋市教育プラザと前橋市役所からアクセスできる構造になっている。

また、利用するネットワークの回線容量は表1のようになっている。

表1 ネットワーク回線容量

ネットワーク回線	容量
情報棟 / 研究棟有線 LAN	100Mbps
情報棟 / 研究棟無線 LAN	8Mbps
情報棟 / 研究棟 ATM - LAN	155Mbps
情報棟 - 研究棟間光無線 LAN	10Mbps
前橋市教育ネットワーク (基幹部分)	1.5Mbps (専用線)
前橋市教育プラザ内 LAN	100Mbps
前橋市役所内 LAN	100Mbps

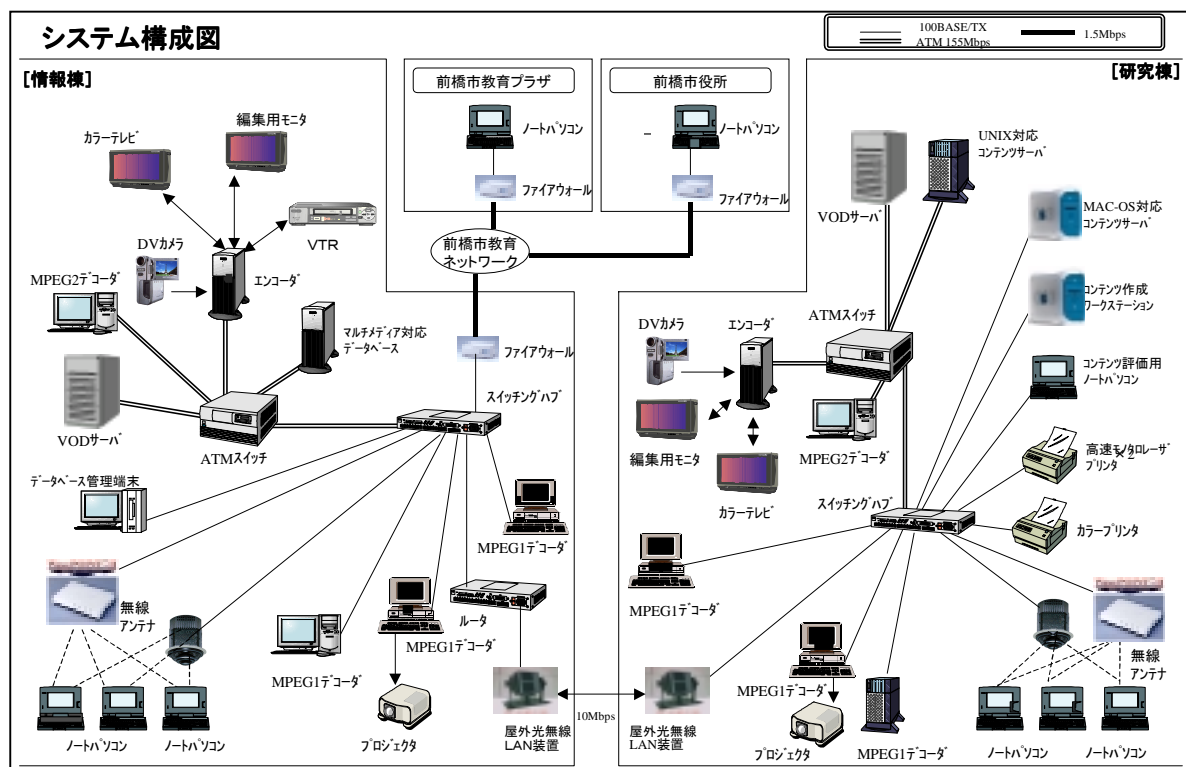


図1 実験システムの構成図

3. マルチメディア教材の配送

マルチメディア教材の参照実験を行うに先立って、回線容量が混在するネットワークの中でどの程度のビットレートの教材ファイルが配送できるか確認した。その結果、前橋市民プラザや前橋市役所など

学外の利用者端末から参照した場合に、マルチメディア教材が支障なく参照できる状況での映像ビットレートに多少の違いがあることが分かった。人材育成システムを前橋市内の広範な領域で使用するためには、映像ビットレートを変えた複数の教材を用意し提供する必要があることが判った。

表2 ネットワーク配信状況

MPEG1映像 ビットレート	情報棟/研究棟内 (ATM,有線・無線LAN)	情報棟-研究棟間 (光無線LAN)	前橋市教育ネットワーク 経由(1.5Mbps専用線)
1.0Mbps	すべて再生可	すべて再生可	すべて再生可
1.5Mbps	すべて再生可	すべて再生可	途中で切れる
2.0Mbps	すべて再生可	すべて再生可	全く再生できない

4. 人材育成システムの実証実験

情報棟におけるマルチメディア教材参照実験、前橋市教育ネットワークを経由した前橋教育プラザと前橋市役所からの教材参照実験を繰り返し行ない、ネットワーク連携環境における人材育成システムの提供するマルチメディア教材の有効活用について検証した。これにより、教材の構成、内容について問題点を明らかにすることができた。

以下の実験には予め募集した学生と教員のほか、学外者のボランティアとして前橋市役所職員、一般の会社員等に参加してもらった。

4.1 教材作成に対する評価実験

マルチメディア教材の参照実験に使用する教材を複数の素材から作成し、教材作成の難易について評価した。マルチメディア教材は、素材映像を切り分け、切り分けた映像の取舍選択を行い、そして選択した映像をつないで作成する。この実験に使用した素材は表3に示すように、公開されているCD-ROM(2本)、DVカメラで収録した授業の未編集テープ(1本)および市販されているVHSビデオテープ(5本)である。ここから素材となるマルチメディア映像を内容の区切りに合わせて機械的に切り出し、口述ユニットというファイルにする。この口述ユニットを適宜つなぎあわせて、学習ユニットというマルチメディア教材を作成する。ここでは、切り分け(学生)、不用部分の抽出(教員)、抽出された部分の削除(学生)、教材の登録(学生)という一連の教材作成過程を採用している。なお、この実験の参加者には使用システムについて前もって説明している。

また、この教材作成作業のために用意した器材は、家庭用DVカメラとVHSビデオデッキである。

表3 マルチメディア教材の素材

	実験教材1	実験教材2	実験教材3
素材の種類	CD-ROM	DVテープ	VHSテープ
素材の内容	公開されている教材 (既に編集されている素材)	講義の録画 (未編集の素材)	自然映像とその解説 (既に編集されている素材)
素材の大きさ	50分	90分	90分
実験した素材数(メディア数)	2	1	5

表4 教材作成に関する実験結果

	実験教材1	実験教材2	実験教材3
素材の種類	CD-ROM	DVテープ	VHSテープ
およその切り分け作業時間	3～4時間	6～7時間	5～6時間
平均分割数	13	23	22
平均口述ユニット数	13	17	22

切り分け作業は4人の被験者によって行われたが作業効率に個人差も見受けられた。しかし、作業に慣れる事によって要領が分かると、時間が短縮されることがわかった。分割数は素材の内容によって異なるが、話題の切れ目で機械的に分割した数である。また、口述ユニット数は、採用登録した数を示す。既に編集されているCD-ROMとVHSテープの素材では、分割数と口述数がほぼ同じであるが、これは素材に余計な部分がないことを示している。

CD-ROMとVHSテープの素材について比較するとVHSテープのほうが切り分け場所を特定するのに手間が掛かるという評価を得た。実験結果からは映像素材から口述ユニットを切り分ける作業については、素材データの大きさを勘案すると、ほぼ同等の結果を得ている。しかし、VHSテープの場合は、素材がアナログデータであるため、切り分ける区切りの場所を決めるための作業に手間が掛かっていたことから、扱う素材の大きさが充分大きくなると、作業時間に有意の差が出てくることが想定された。この場合、アナログデータをはじめにデジタル変換することによって、作業時間を短縮し、CD-ROMに劣らない作業効率を得られると考えている。

DVテープの素材は、授業風景を通して撮影したものである。その中から必要な部分を抽出して教材を作成したため、教材に採用されない部分が多く出た。採用されなかった部分には、教材として無意味な部分と、冗長な解説など教材として意味はあるが意図的に採用しなかった部分とが含まれていた。

また、作業工程のなかで、教員は、学生により切り分けられた素材から、ただ採用する、しないの判断を行うだけとなっている。この方式により、教材作成作業における教員の負担をかなり軽減することが可能になる。

4.2 ユーザビリティ

4.1で作成したマルチメディア教材を利用者に視聴してもらい、配信システムと教材内容について、顧客満足度の視点からアンケート調査を行なった。アンケートの書式を表5に、アンケート結果を図2～4に示す。この項目には、システムについての有用性、画面仕様や操作性、教材の内容などのテーマについての幅広い質問を含んでいる。ここでは、これをユーザビリティに関する質問と称する。アンケート結果は、項目ごとに数値化したものを質問の性格ごとにまとめて、母数に対する百分率で表現した。ここで実験参加者には、実験システムの操作についての予備知識は与えていない。

アンケートでは社会的側面として有用性に関する項目を調査したが、否定的な評価は皆無であった。まだ実験段階であり、社会的弊害を想定することが困難である可能性もあるが、現時点ではアンケートを信用して、このシステムについては充分有効性が認められているものと考えている。特に、「このようなシステムは教育で役に立つと思うか」という問いに対して「有用である」という回答が多かったことは心強い結果である。つぎに、技術的側面から分析した結果を示す。この実験は、予め作成された学習ユニットを閲覧することによって行なった。

実験教材1はCD-ROMの教材データから、実験教材2はDVに撮った講義風景から、実験教材3は

VHSで提供された自然をテーマとした映像と解説からそれぞれ編集した学習ユニットを閲覧した結果である。

回答結果に見られるユーザビリティは、採用した教材の種類（3種類）によって変化していることがわかる。

表5 学生、一般利用者向けアンケート項目

テーマ	通番	アンケート項目	結果		
有用性	1	見たい情報を容易に得ることが出来たか	できた	まあできた	できなかった
	2	このようなシステムは教育で役に立つと思うか	思う	どちらでもない	思わない
	3	システムの改良が必要と思うか	思う	このままで良い	思わない
操作	4	学習ユニットの再生手順は簡単か	簡単	普通	複雑
	5	学習ユニットの名称と内容が一致していたか	いた		いない
	6	リンクの位置は適切か	解りやすい	普通	解りにくい
	7	必要なリンクが存在するか	適切	まあ適切	適切でない
画面の質	8	ウィンドウの大きさは適切か	大きすぎる	適切	小さすぎる
	9	文字の大きさは適切か	大きすぎる	適切	小さすぎる
素材の質	10	コンテンツの大きさは適切か	大きすぎる	適切	小さすぎる
	11	コンテンツの画質は適切か	見やすい	普通	見づらい
	12	コンテンツの音質は適切か	聴きやすい	普通	聴きづらい
編集	13	学習ユニットの連続再生画面に違和感はないか	無かった	ほとんど無かった	あった
性能	14	動画の起動は速かったか	速かった	普通	遅かった

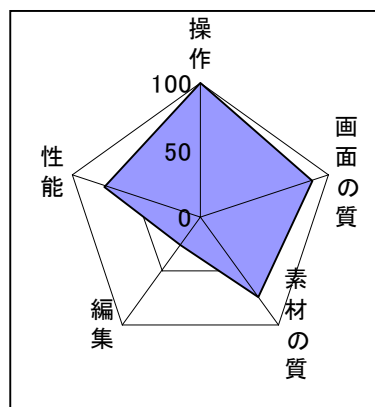


図2 実験教材1

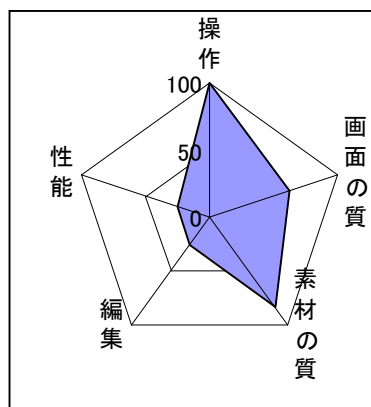


図3 実験教材2

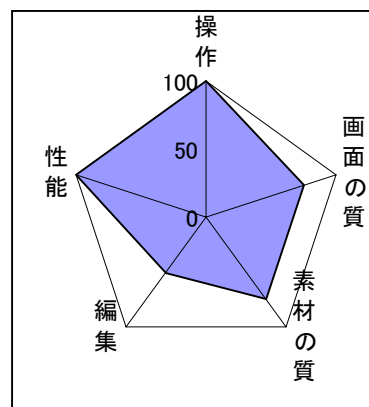


図4 実験教材3

全体として被験者が問題と感じている項目は編集、つまり複数の口述ユニットをひとつの学習ユニットに組み上げる部分の処理に集中していた。(口述ユニット、学習ユニットについては4.1を参照のこと。)具体的には、ひとつの口述ユニットからつぎの口述ユニットへの連続再生がスムーズでない場合などが挙げられている。これは回数を重ねるごとに編集の技量が上がっていることもあり、習熟によって対応できるものと考えられる。また、操作手順などは概ね受け入れられたように見える。

表示画面の大きさ、表示文字の読みやすさなど画面に関するもの、教材の画質、音質などについては、もともと教材用に作成されたCD-ROM素材を元にした教材の評価が高く、大学の講義をDVカメラ

で撮影した素材を元にした教材の評価が低いなど、評価にばらつきが出た。

このことから、収録時の質、文字や画像の配置やサイズ等の画面の構成が教材を作るにあたって重要であることを再確認した。

5. マルチメディア教材の利用

つぎの発展段階としてこの蓄積された教材を一般に公開するには、扱いやすいインターフェースを整えることが必要となる。

一般の利用者が教材に触れるための窓口として、どのようなインターフェースが良いかについて、前述の4.の実験を通して画面仕様や操作性を中心に検討した。その検討結果を踏まえて、講習会案内・予約システムを開発し、人材育成システムとの連携を考えた。

特に、講習会案内・予約システムと人材育成支援システムとの連携の中で、教育・学習を支援することを目的にマルチメディア教材を多面的に活用するための手法を検討している。この概要を図5に示す。

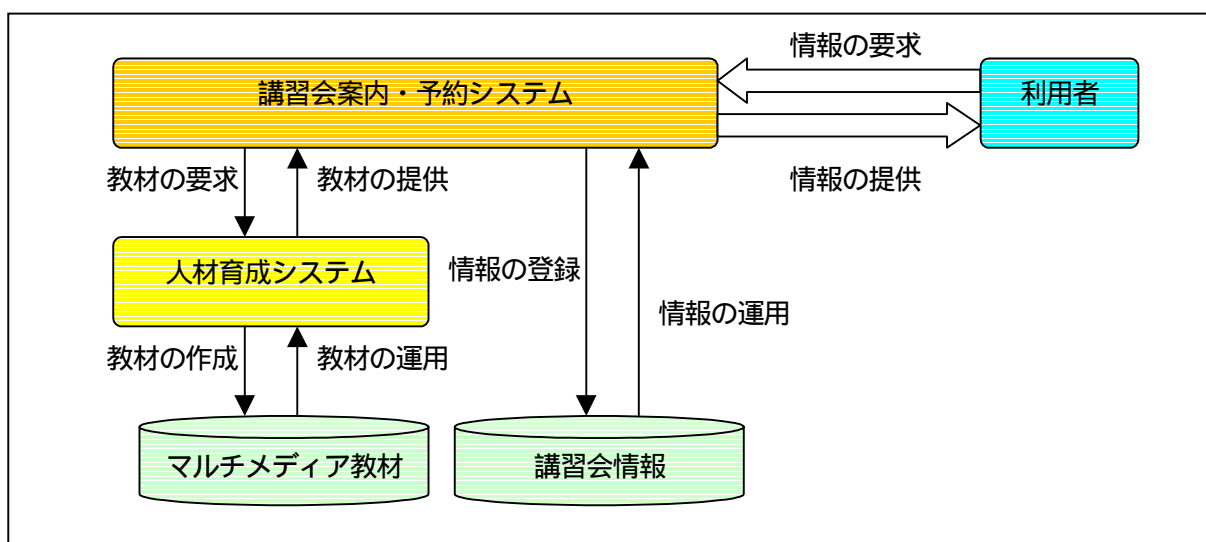


図5 システムの連携

講習会案内・予約システムでは、利用者が利用しやすいこと、また管理者が簡単に管理できることを重点に設計している。設計のポイントとその実現方法を表6、7に、主な機能を表8に記す。

表6 利用者向け設計のポイント

設計のポイント	実現方法
必要な情報の検索が容易であること。	複数のキーワードを使つての検索、検索結果からさらに絞り込みのための検索を行えるようにする。
講習会に関連する資料に容易にアクセスできること。	講習会情報からマルチメディア教材などへのリンクを設ける。
講習会の予約、取消の操作が容易に、かつ安全にできること。	簡単な操作画面を用意、また予約者のみが認証後に取消できる環境を設ける。 また、予約、取消を行った確認メールを利用者に出すようにする。

表7 管理者向け設計のポイント

設計のポイント	実現方法
予約状況などが簡単に把握できる。	講習会一覧や、予約・取消ログにより管理できるようにする。
オフラインによる予約依頼に対応できる。	管理者側で操作できるようにする。
管理者の認証を行う。	サインによる認証などを検討する。

表8 講習会案内・予約システムの主な機能

機能	内容
講習会案内機能	講習会情報の登録・変更・削除、および検索と閲覧。
予約機能	講習会の予約と取消。
ユーザ管理機能	管理者アカウントの登録・変更および削除。
コンテンツ履歴管理機能	講習会情報の登録・変更・削除、予約および取消処理のログの収集と管理。
インターネット接続機能	WEBによる公開と、IPアドレスによるアクセス端末の制限。

講習会案内・予約システムの各機能については、基本部分の動作を確認した。今後、更に具体的な検証を行っていくことを計画している。

6. おわりに

これまで人材育成システムの実験を行ってきた。その中で、教材となり得るマルチメディアデータの確保の問題があるにせよ、操作の習熟につれてマルチメディア教材の作成が思った以上に簡便に行われることを確認してきた。これがコンテンツ不足を解消するひとつの解となるのではないかと思う。また、新たに講習会案内・予約システムを整備・連携することで、利用者がマルチメディア教材を活用するための道筋が見えてくるように考えている。

今後は、講習会案内・予約システムという社会的インタフェースと、人材育成の支援システムを連携させることにより、利用者が有意なマルチメディア教材を気軽に引き出せる環境をどう構築していくかについて検討する。また、ネットワーク配信の観点から考えると、学内など内部ネットワークでは、充分有効性のあるシステムであることが判ってきたが、教材によっては外部から参照できない問題があった。

将来、いくつものサイトに分散して教材を置くようになった場合に、外部ネットワークからの利用者に向けて画面サイズを小さくしたり、動画、コマ送り、静止画などの低フレームレートの教材も用意する必要が出てくるだろう。画像の質とネットワークの帯域をどのようにトレードオフするか、実際の運用に向けて考えていきたい。

そして最後になったが、情報技術が単にハードウェアの技術では無く、利用者を考えた環境があって成立するシステムであることを常に理解していきたい。

謝辞 本研究は通信・放送機構との共同研究である。実験環境整備とその設計に多大の支援を得ていることを紹介し、ここに感謝の意を表す。

参考文献

- (1) 神沼靖子、富澤眞樹：マルチメディアによる口述教材データベースの基本設計、情報処理学会第 61 回全国大会講演論文集、4 分冊、pp.297～298、2000.10
- (2) 富澤眞樹、神沼靖子：Jasmine と MediaBase の連携によるマルチメディア情報の遠隔利用、情報処理学会第 61 回全国大会講演論文集、4 分冊、pp.299～300、2000.10
- (3) 神沼靖子、富澤眞樹：マルチメディア教材共有による遠隔人材育成システムのデザイン、第 18 回パソコン利用技術研究発表会講演論文集、pp.65～68、2001.3
- (4) 富澤眞樹、神沼靖子：マルチメディア教材を利用した人材育成システムの設計、情報処理学会第 62 回全国大会講演論文集、4 分冊、pp.275～276、2001.3
- (5) 神沼靖子、富澤眞樹：人材育成システムのための教材作成工程の分析、情報処理学会第 62 回全国大会講演論文集、4 分冊、pp.427～428、2001.3
- (6) 神沼靖子、富澤眞樹：人材育成システムの設計とプロトタイプの開発、前橋工科大学研究紀要、第 4 号、pp.93～100、2001.3
- (7) 佐鳥眞彦、神沼靖子、役誠雄、細谷精一：群馬県前橋市マルチメディア・モデルキャンパス展開事業、通信・放送研究成果展開事業研究成果交換会資料、pp.35-38、1999.3
- (8) 神沼靖子、富澤眞樹：マルチメディア教材共有における情報システム環境の整備、情報処理学会第 60 回全国大会講演論文集、pp.4-309～4-310、2000.3