

遠隔教育のための対話型映像検索システムの構成

4X-10

鷹岡 亮 関 一也 岡本 敏雄

電気通信大学大学院 情報システム学研究科

1 はじめに

情報技術の発達により、映像や音声を含めたマルチメディアの情報として蓄積されることが可能になっている。実際に、大学などの研究機関や各学校には教師の授業実践の映像や資料、指導過程などの情報が蓄積されている。教師が授業実践やカリキュラム開発を行っていく過程でこれらの情報を積極的に活用するために、実践的研修の場となる学校と大学間をネットワークで接続し、そのインフラのもとで映像検索システムを利用することが有効となる。この映像検索システムを利用することによって、今までは大学などの研究機関や各学校に置かれていた授業実践や指導過程などの情報に自分の職場や家庭から自由にアクセスすることが可能になり、教師の実践的力が向上することが期待できる [1]。

そこで本研究では、教師の教育実践力の向上を支援するために、高度情報ネットワーク社会を想定した教員養成、教員研修という重要な営みに対して、学校をベースにしたカリキュラム構造を含んだ遠隔教育に関する教授モデルを提案し、このモデルを遂行するための教師研修・教育システムを開発し、試験的な実験をおこなっている [2, 3]。この研修環境では、教師のニーズに応じて、教師の学ぶ学習形態やメディア、学習内容やその内容で子ども達に行わせたい学習活動を選択できる仕組みが必要である。

2 教員研修のための遠隔教育システム

教員研修のための遠隔教育システムは、遠隔教授モデル、検索機構、実行解釈機構、アプリケーションソフト群からなる。

遠隔教授モデルは、教師が学校をベースにした自学研修を行う際の統合化された学習環境を意味する。このモデルは、学習者が習得すべき単元内容、教師の研修内容、教師が自学研修する際の学習形態・メディアという3つの軸から構成されている。そして、教師が各軸の項目を選択することによって所定の学習環境がオープンされる（これをセルと呼ぶ）。セルには、教師が学習する内容、そこで利用するソフトウェア、教師の自学研修のガイド方法（これをガイドスクリプトと呼ぶ）等が記述されている。

A Video-Data Retrieval System for teacher training
by Ryo Takaoka, Kazuya Seki and Toshio Okamoto, Graduate School of Information Systems, the University of Electro-Communications, 1-5-1 Chofugaoka, Chofu-shi, Tokyo, 182 Japan,
E-mail: {ryo,seki,okamoto}@ai.is.uec.ac.jp

学習内容に関しては、高等学校普通科に新たに設置予定である教科「情報」を取り上げる。教科「情報」は「情報A」、「情報B」、「情報C」の3科目で構成されるため、これらのカリキュラムに沿った学習内容を題材とする。教師の研修内容に関しては、単元の内容理解、指導法の理解、評価法の理解から構成されている。学習形態・メディアは、自己学習のモードからグループ協調学習のモードにわたる利用可能なメディアツールを提供する。すなわち、一対多の単方向同期通信による遠隔講義（遠隔講義環境）、ネットワーク型のCAIによる個別学習（遠隔個別学習環境）、非同期的に学習できるVOD(Video On Demand)システムなどを含む検索活動支援環境、演習や実習といった学習活動の中で利用する課題解決のための支援ツール（課題解決活動支援環境）、そして、多対多通信による議論や協調作業（遠隔グループ活動支援環境）といった環境に分類される。

このシステム全体の動作は次のようになる。最初に、教師の研修ニーズをキーワードとして受けとる。検索機構がこのキーワードを利用して遠隔教授モデルの中からセルを選択し、ガイドWMへ展開される。次に、実行解釈機構が、研修ニーズに対応するセルに記述されている内容を実行する。この時実行する内容は、アプリケーションの起動、関連する別の学習環境やセルの起動、教師との質疑応答、教師の要求にあった学習環境への変更などである。

3 対話型映像検索システム

この対話型映像検索システムは、検索活動支援環境に分類される。システムは映像を利用するフェーズと登録するフェーズからなる。登録機構では、ユーザは1~3分の画像ユニット毎にインデックスを付けて映像を登録する。検索側のシステムの機構として、検索機構、対話機構が具備されている。ユーザは、ユーザ自身がキーワードを入力する基本検索機能とシステムと対話をしながら欲しい映像を絞り込んでいく対話的検索機能のどちらかを選択することができる。対話的検索では、システムは対話知識ベースやソーラスデータベースを利用して、ユーザが意図しているキーワードや映像を推論する。

3.1 各データベースへのデータ登録

データの登録時には、授業者や教科といった授業に関する一般的な情報（以後、授業環境と呼ぶ）と時間情報に教師や生徒の行動を付加したインデックス、さらに教師の意

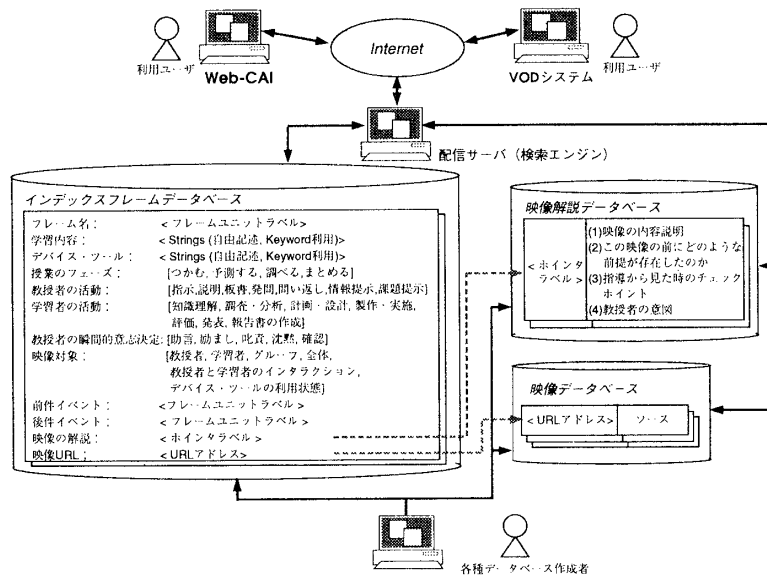


図 1: インデックスフレームデータベースを中心としたシステムの構成

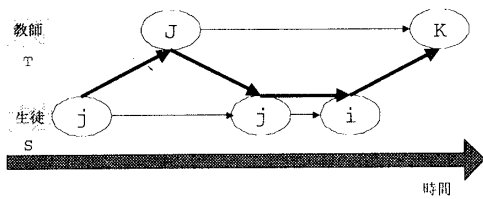


図 2: 授業過程の時系列

図に関するコメントが付けられる (図 1 参照)。映像は、1つの授業を主に教師の意図により分節化され、登録される。この映像データに対するインデックスの構成は次のようになっている。登録されたデータは、図 2 に示される時系列に沿ったグラフ構造で表現することが可能である。このグラフ構造は分節化された動画像の 1つを示し、横方向が時間、上のラインが教授者の活動、下のラインが学習者の活動を表現している。本研究では、この行為の系列を行為パターンと呼ぶ。

3.2 映像データの検索

(i) 授業環境による検索

授業環境による検索では、利用ユーザに学習内容、教授者や学習者の活動など授業環境に関する情報を入力してもらい、システムはその情報を利用して検索を行う。利用ユーザから入力される情報は次のように表現される。

$$Eu = \{ \varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n \}$$

システムは、この情報とインデックスデータベース内の授業環境との照合を行い、類似検索を実行する。これは、現在一般的に行われている検索と同様であり、次のような類似度を定義している。

$$Similarity = \sum_{i=1}^n \| e_i - \varepsilon_i \|$$

$$\| e_i - \varepsilon_i \| = \begin{cases} 1 & (e_i = \varepsilon_i) \\ 0 & (e_i \neq \varepsilon_i) \end{cases}$$

(ii) インデックス・授業構造による検索

インデックス・授業構造による検索では、検索された事例と類似している事例を検索したり、より詳細に授業の構造を指定して検索する場合に利用される。この類似事例を検索するために、本研究では行為パターンを利用する。事例の類似性は、教師あるいは生徒の行為と行為のつながりが近いものほど、つまり、「同じ行為が存在している」、「共通する行為同士が系列が同じである」等の項目を満たすものが多く、類似度が大きいと定義している。

4 おわりに

本稿では、教師研修・教育システムにおける学習環境について概観した。そして、教師が利用できるアプリケーション群の 1つである対話型映像検索システムの構成について述べた。今後、インデックス・授業構造による検索の詳細設計と実装を進める予定である。

参考文献

- [1] 内山渉, 生田孝至: “VOD を利用した教育実践基礎教材の構想と試行”, 日本教育工学会第 14 回全国大会論文集, pp.417-418, 1998.
- [2] 岡本敏雄 他: “高度情報通信社会での教師教育に関わる内容・制度・形態の総合研究”, 平成 9 年度文部省科学研究費補助金基盤研究 (A)(1) 研究成果報告書, 1998.
- [3] 金田克彦, 松居辰則, 岡本敏雄: “VOD の遠隔教師教育システムへの利用～知的映像検索と類推を用いたコメント自動生成について～”, 日本教育工学会第 14 回全国大会論文集, pp.535-536, 1998.