

授業ビデオ映像ライブラリによる教師の力量向上支援システム

木村捨雄* 今堀宏三* 益子典文* 二見尚之**

*鳴門教育大学 **湘南工科大学

遠隔教育実習校と大学教室を結ぶマルチメディア型教育実習訓練システムの構築を進めているが、そのスタンドアローンの自学自習システムの開発について報告する。教師の力量向上のためには、単に教育技術としての個別の知識を獲得するのみならず、テキストとして記述し、学習することのできる課題分析の方法論や学習者の理解特性等の理論的内容とその理論的内容が授業実践にどのように結び付くのかをリアルに提示する必要がある。そこで我々は教師の事例ベースの学習を支援するために、VTR中断法に基づく授業ビデオ映像ライブラリを活用する力量向上支援システムを開発している。

A System with Classroom Instruction Video Library for Improving Teachers' Competency

Suteo Kimura* Kozo Imahori* Norifumi Mashiko* Naoyuki Futami**

*Naruto University of Education **Shonan Institute of Technology

*Takashima, Naruto-Cho, Naruto-shi, Tokushima 772

**1-1-25, Tsujido-nishikaigan, Fujisawa-shi, Kanagawa 251

The aim of this research is developing multimedia system with communicating facility. To communicate classroom practice at attached school to university campus, university's academic stuffs are able to teach for students theory oriented practical lessons at real time. This report describe stand-alone system of this research. To assist learning of classroom practice, it is important to link practice with theory. The curriculum we have been developed were case oriented learning curriculum. And to realize this curriculum on computer, we have developed classroom instruction video library based on "Stop Video Method" and access/control subprogram.

1. システム開発の目的と構想

—遠隔実習校と大学教室を結ぶマルチメディア型教育実習訓練システムの開発—

(1) 理論と実践を融合する遠隔教育実習訓練ネットワーク・システムの開発

通常の教員免許取得のためには教育実習が必修科目となっているが、鳴門教育大学においては、新構想の大学として従来の教育実習に新しい工夫改善を加え、できるだけ早い時期から教育に対する目を開かせ、段階を追って教員としての資質を向上させるため、実地教育ⅠからⅦまで（中学校教員養成課程はⅧまで）のカリキュラムが実施されている。このカリキュラムは単に教育技術を学ぶのみではなく、大学における理論的指導と教育実習校における教育実習とを融合し、教師としての資質を向上させることを意図している。

実地教育は大学における教員養成カリキュラムとして類ないものであり、これまでに実績をあげてきているが、その意図を活かし、さらに効果をあげるためには、実際に学生自身が授業を行う4年次までに効果的に理論的指導と生の授業実践とを融合する形で学習を進める必要がある。

そのため、学生が生のリアルな授業場면을観察して自学自習し、かつ、教官の理論指導と生の授業との対比によるケーススタディーを中核にした教育実習授業を展開できる学習環境・授業環境を構築提供することは、教師の力量形成を高め、効果的な実地教育を実現するための必須の条件である。この環境を実現するために、遠隔地の教育実習校と大学キャンパスを通信回線で結び、教育実習校と大学とが双方向で通信しながら、学生が好きな時に何時でも授業場면을観察し、教授の理論指導を受けながら実践と対峙し、教育技術の力量を格段に高めるのを支援する新しいマルチメディア型の遠隔教育実習訓練システムを構築することが、本研究の第一の目的である。

(2) 教育技術の経験則をベースにした教育実習コースの開発

教育の重要な部分は人によって成り立っているが、授業の科学化・技術化の進歩は重要であ

る。皮相的な教育経験や教育哲学ではなく、また、単なる授業の観察記述に過ぎない授業研究でもなく、優れた教育実践・教育技術の経験則（ヒューリスティック）蓄積は貴重なものを含む。教育目標の分析・授業設計・授業内容・教育方法・評価の各プロセスにおける授業の経験則を科学的に検証し、それらの経験則・法則化で教師の力量形成の訓練コースを再構築することは、今後の教師教育を進化させる上で大きく貢献できる。

また、このようなシステムを実現するためには、授業場면을リアルに提示できるマルチメディア型のスタンドアローンシステムを構築することが必要となる。その際に問題となるのは、映像情報とコンピュータとの組み合わせの方法である。これまでの映像情報の使い方は、光ディスクやランダムアクセスVTRそれぞれを独立に組み合わせ使う方式に留まり、映像情報とコンピュータ情報を混ぜ合わせて統合的に使う段階のものはなかった。また、映像情報のデータベース化も皆無に近い。

教育実習にとって授業の映像情報は必須で、そのデータベース化は教育界のみならず各方面から大きな期待がかけられている。本研究の第二の目的は、マルチメディア型システムの開発の進展にともない、教育実習の訓練目的に合致する「適切場面」の授業シーン・シナリオの映像と「不適切場面」「問題場面」の授業シーンの映像データベースを構築し学生の自学自習を高める教育実習コースを開発することである。

以上のような特徴を持つシステム開発の一環として、今回は、現在開発中のスタンドアローンのシステム部分（学生の自学自習を支援するシステム）の開発を中心に述べる。具体的には、①授業ビデオ映像ライブラリを教育実習の事前指導においていかに使用するのかの一般原理として授業実施における教師の意思決定場面の抽出を行い、それを理論的な計算機上の情報とどのように結び付けるのかの提案を行う。それに基づき開発中のコースについて述べる。

②CAI実行管理システムと映像情報をどのようにリンクしているのかの技術的な面について述べる。

以上2点について報告する。

2. システムの構成

2. 1 システムの概要

このようなシステムを構築するためには、単なるテレビ会議システムを応用するのではなく、次のような特色を持つ力量形成を効果的に支援する実用性の高い遠隔教育実習訓練システムを構築する必要がある。図1に本システムの全体構成図を示す。

鳴門教育大学と附属学校は約20km離れており、動画を通信するためには、送受信可能な設備を設置する必要がある。鳴門教育大学側では教育実習実験教室を設置し、附属学校より送信された授業をリアルタイムで観察することができるようにするとともに、親器（サーバー）は、光ディスクに蓄積された特徴的な授業映像データベースを使って学生の自学自習を支援する。

2. 2 スタンドアローンシステムの位置づけ

図1で示した全体構想の中で、実地教育カリキュラムと通信回線を利用したシステム全体が授業実践を一般的に理論化するものとすれば、

スタンドアローンのシステムは（以下、システムと言った場合にはスタンドアローンシステムを指す）、学生の自学自習を支援し、データベース化された特徴的な個々の事例を介して授業実践能力を高める「訓練システム」として位置づけられる。将来は教育実習事後指導、教師教育へも応用することが可能となるように考えているが、現在構築中のシステムはその事前指導に活用するためのものであり、主に実地教育VIにおいて活用すべきシステムである。

2. 3 VTR中断法を適用した事例ベースの学習

学生の自学自習を支援するシステムを構築するためには、映像情報とコンピュータ上のテキスト情報とを混ぜ合わせて統合的に使用し、授業実践と理論的指導との融合を図ることのできるカリキュラムをコンピュータ上に実現し、理論や開発済みの教育技術、あるいは教科内容の専門知識のみを高度化・大量化するのではなく、学習者の与える手がかりに対するセンシティブティが高く、授業の目標や内容に応じて適切に授業計画を設計・変更しつつ指導を行うという、実践においてそれらの知識をうまく機能させる形で学習する必要がある。このような、個々の実践ではなく、それをささえる・生み出す

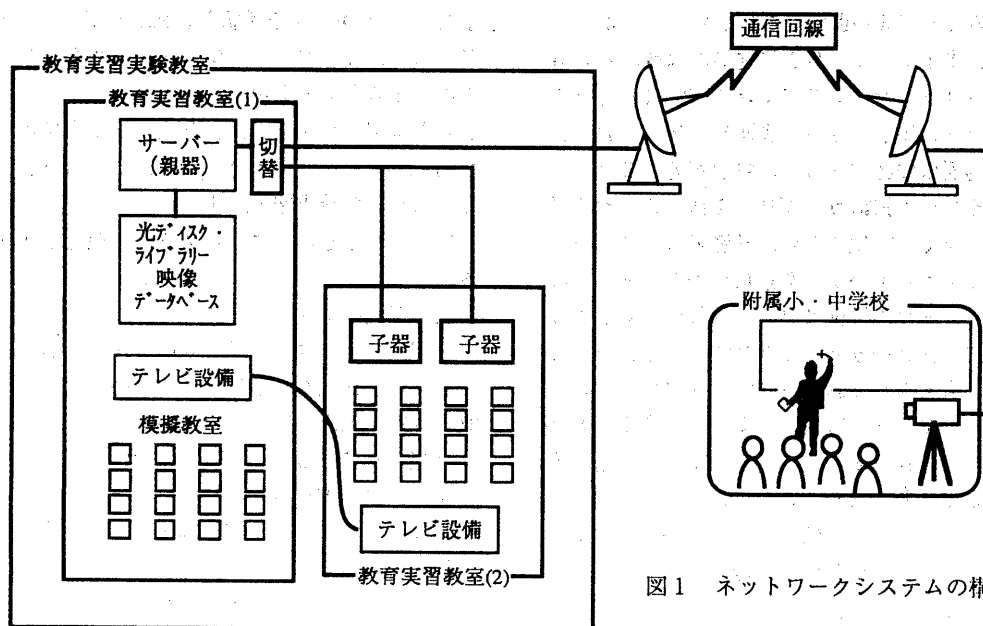


図1 ネットワークシステムの構成

知識は浅い知識 (Shallow Knowledge) に対して深い知識 (Deep Knowledge) と呼ばれ、エキスパートシステム分野では、知識の正当性を保証する知識として注目されてきた (溝口, 1986)。

深い知識が重視される教師の知識を学習するためには、どのような方法が考えられるであろうか。現在、教育実践の場で最も頻度が高く用いられている方法は、事例ベースの学習であろう。すなわち、個々の授業場面を学習の対象とし、そこから教師自身が学習して行く方法である。しかしながら、単に事例が持つ豊富な情報を提示するだけでは、知識を深めることにはならない。適切な解説と適切な場面を選択し、それらが教材構造分析や学習者の理解特性等、これまでに研究がなされてきた理論的分析結果と、どのように結合し、実際の授業で活用されるのかを、事例ベースに学習することが重要なのである。そこで本研究では、適切な場面を選択する基準として、吉崎によって開発された VTR 中断法を用いる。VTR 中断法とは教師の意思決定が必要となる場面を、意思決定の直前まで被験者に視聴させ、意思決定場面の直前で視聴を中断し、「この場面であなただったらどのような意思決定をするか」という質問によって意思決定の特徴を探っていくものである。本システムで VTR 中断法を採用したいいくつかの理由は、まず第一に、意思決定場面は教師の知識カテゴリーにおけるアジェンダ (Shulman, 1986) の変更を余儀なくされた場面を意味しており、この場面は知識ベース、対象学習者のモデル、という2つの知識カテゴリーを活性化させるばかりでなく、映像化された学習者のパフォーマンスに関する手がかりを観察可能だからである。第二に、一つの授業において教師は平均して2分間に1回という高い頻度で意思決定を行っていると考えられており (吉崎, 1991)、「よい授業」の VTR を収集するよりもビデオ映像ライブラリを構成するためのサンプル数を増やすことができる。また、これによって、一回あたり約50分の授業映像をすべて観察する必要がない事例ベースの学習が可能である。第三に、いくつかの意思決定場面は授業設計段階において綿密な予測を行っていれば回避可能であり、

授業設計の技能としての教材分析方法や学習者の理解特性の理論の価値が確認できる場面である。そして第四に、授業における教師の意思決定場面には正解があるわけではなく、その教師の授業観、教育観が反映する可能性があり、その場면을視聴した上で批判的に検討を加えるしくみを実現することは、本システムにおいて直接記述していない部分を補う役割を果たす。

本システムにおけるビデオ映像ライブラリ構築の方法論・およびカリキュラム構成のための導入場面として VTR 中断法を用いることにより、一般的・抽象的な教育理論と個々の授業実践のケースとの結合が図れるはずである。

3. ビデオ映像検索提示サブプログラムの開発

これまでに述べた学習を支援するためには、C A I エグゼキュータに授業ビデオ映像ライブラリを検索・提示する機能が必要となる。具体的には、①選択した授業場面の検索・再生機能、②映像装置制御プログラムや学習者の問題解決過程シミュレータ等の外部プログラムとエグゼキュータとのリンケージ、③学習者コマンドの処理、の3つの処理が必要となる。そこで我々は、ハードウェアとしてビデオ映像を提示可能な富士通 FM-TOWNS, VISCA コマンドで制御可能な SONY CVD-1000 を選択し、既存の C A I エグゼキュータにサブプログラムをリンクする形式でこれらの機能を実現した。

C A I エグゼキュータは、筑波大学で開発された STUDY シリーズを用いている。図2に開発したシステムの構成図を示す。

次に、開発したサブプログラムの機能を述べる。

①表示形式指定

ビデオ映像の表示形式を画面の左上、右上、全画面の3種類から選択する。この機能は TOWNS 用のビデオカードの制御コマンドによって実現されている。

②タイムコード検索

定義したタイムコード区間を検索・再生する。

③学習者コマンド

終了タイムコードまでの再生 = Slow (1/5 速)、Play (通常速度)、Play*2 (倍速)、FF

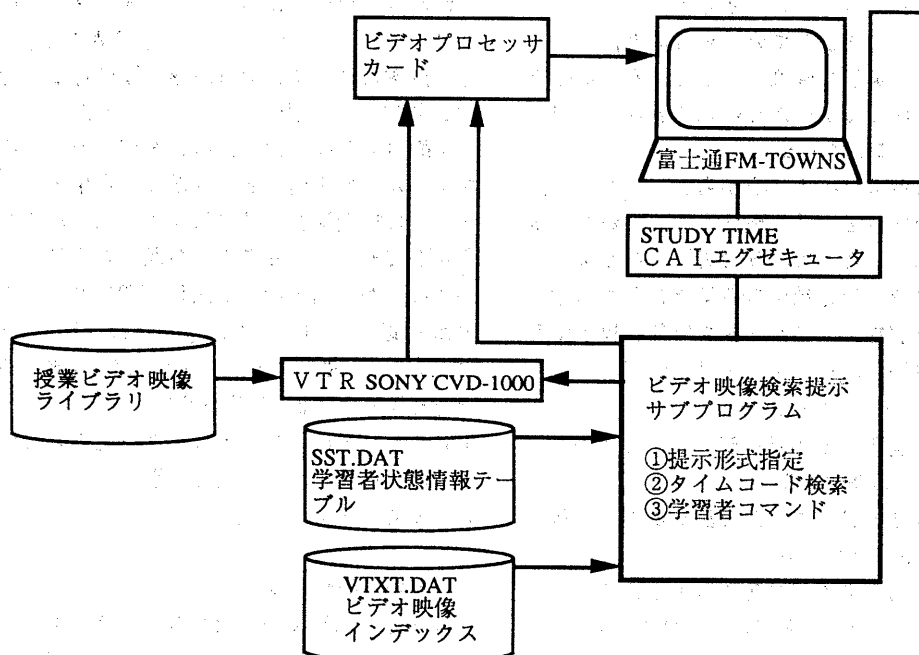


図2 本システムの構成図

(速送り)

開始タイムコードまでのRewind (巻き戻し)

Pause=一時停止、Stop=停止

操作終了

②と③の機能は、TOWNS本体からRS-232Cを経由してCVD1000を直接制御することによって実現されている。また、C A I エグゼキュータとのリンクは、チャイルドプロセスを起動することによって実現している。

サブプログラムを使用する際には、ビデオ映像ライブラリのビデオ映像インデックス (VTXT.DAT) 内に検索・再生すべき映像をタイムコードを使ってラベル定義し、学習者状態

VN010, 1, 00:00:02, 00:01:04
VN020, 1, 00:00:57, 00:02:27
VN030, 0, 00:02:11, 00:04:00
VN040, 1, 00:04:07, 00:05:36

① ② ③ ④

- ①ビデオ映像ラベル
- ②検索終了時処理 (0:一時停止、1:再生)
- ③開始タイムコード (HH:MM:SS)
- ④終了タイムコード (HH:MM:SS)

図3 ビデオ映像ライブラリ定義フォーマット

情報テーブル (SST.DAT) を参照することによって各フレームに必要な映像検索を実現している。図3にビデオ映像ライブラリの定義方法を示す。

4. コースの設計と実現

次に、現在開発中のコースについて述べる。

映像ライブラリに登録された教師の意思決定場面を認識するためには、授業設計段階における教師の意図と現実の授業とのずれを理解する必要がある。そのため、コンピュータ上の情報と授業映像を組み合わせる際には、次の2つの点を考慮した構成をとる必要がある。まず第一に、意思決定場面は授業設計段階と授業実施段階のずれに基づいて行われるため、授業設計段階における教師の意図を授業ビデオ映像提示以前に十分説明する必要があるということである。第二に、はじめて授業を行う学生が行う意思決定と、中堅教師、熟達教師 (中堅・熟達の区別については明確な定義がないため、ここでは経験年数で区別しておく) が行う意思決定とは、それぞれが持つ知識の差異に基づき、質的に異

なる意思決定を行っていると考えられるため、本システムが対象としている教育実習前の学生は、意思決定場面の映像を提示しても、なぜその場面が問題となるのかを認識できない可能性があるということである。

そこで我々は、各々の授業場面を観察する前に指導案の内容を十分に理解することができるような構成とした上で、教育実習生の授業、中堅教師の授業、熟達教師の授業それぞれの意思決定場面を収集し、これらを段階的に提示する構成の情報提示方法を設計した。現在は、STUDYシリーズのコースウェアとして記述しており、教育実習生と中堅教師については作業が終了している段階である。

次に、図4を使って、意思決定場面⑤を例にとり、具体的に説明する。

この場面は「りんごの値段は80円です。リンゴの値段はバナナの値段の2倍です。メロン

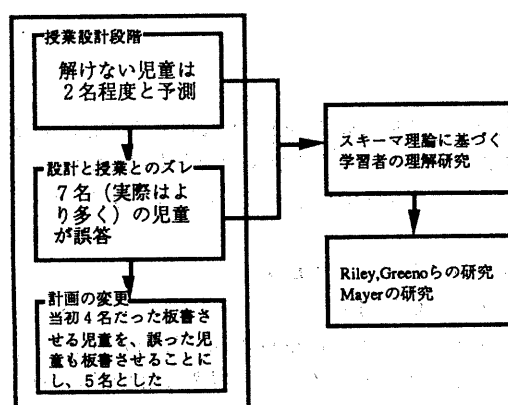


図4 事例に基づく理論の学習例

の値段はバナナの値段の6倍です。メロンの値段はいくらでしょう。」という文章題を題材とした授業において、設計段階では解けない児童は2名程度と予測していたが、クラスで7名（実際はより多い児童）の児童が、バナナの値段はりんごの2倍、という誤った理解をしていることに机間巡視の間に気づき、意思決定を行う場面である。なぜこの文章題が児童にとって困難なのか、割当命題と関係命題に基づく児童の解決過程の分析（Riley, Greenoら, 1985、Mayer, 1982）や、スキーマ理論に基づく解決過程研究を知ると同時に、それをささえる理論的分析や深い児童観、教材観を学習することにつながるであろう。

5. 今後の開発について

現在は、前節で述べたカリキュラムを表1の内容を事例として構築中である。今後は、授業場面の収集を同時に進めるとともに、現在は形式的に定義している意思決定場面のカテゴリー化とカリキュラム内容との関係を定義し、より洗練されたシステム構築を考えている。また、次年度の教育実習生を対象として、構築したシステムの評価にあたる予定である。

6. 謝辞

本システムを設計するにあたり、STUDY WRITERオーサリングシステム、STUDY TIMEエグゼキュータを快く提供してくれた筑波大学学術情報処理センター、中山和彦先生、東原義訓先生に感謝いたします。

表1 抽出された意思決定場面

学年・単元		抽 出 場 面
教育実習生の授業	小2・ 「たし算と引き算」	①予測していたキーとなる反応が出ない ②「数」は「すう」と発音するか「かず」と発音するか ③配布したプリントへの記入方法が理解できない ④3数の加算における加数・被加数の区別
	中堅教師の授業	
	小4・ 「かくれた数はいくつ」	⑤予測よりも多くの児童が誤答している ⑥できていると考えて指名した児童が誤っている ⑦黒板の前で説明していた児童が説明につまってしまった ⑧議論の場面で全く関係のない意見が出た