

## 遠隔教育システムVIEW Classroomにおける 個別化支援のための教材構造の設計

4K-2

香川 修見\* 片山 薫\* 神谷 泰宏\* 今井 裕之\* 上林 弥彦\*  
\*京都大学大学院工学研究科 \*奈良先端科学技術大学院大学

### 1. はじめに

高度な技術者を育成したいという社会の要請とコンピュータの進歩によってネットワークを利用した遠隔教育システムの開発が各地で進んでいる。

遠隔教育システムVIEW Classroomは、ネットワークで接続したコンピュータを介し地域のかつ時間的に分散した教師と学生が行う指導や学習を効果的かつ円滑に支援する仮想教室システム[1]である。

著者らは、教師が文字・図形・動画で構成されたハイパーメディア[2]教材を学生の画面へ提示して講義し、学生がその上へアンダーライン・メモ・リンクを追加して自分向きのテキスト（ノート）を作成しながら受講するシステムを開発中である[3]。

専門教育では知識だけでなく調査や討論が要求される。そのため遠隔教育でもコンピュータの特性を生かし対話が可能な新たな教育環境が求められている。

VIEW Classroomの教材は学生と教師の間で共有されると同時に表示形式やノートと対応付けで個別化される(図1参照)。学生のノートもその一環としてとらえることができる教材を実現するためVIEW Classroomの教材構造には次の特徴がある。

- (1) 教材にはテキスト・図形・動画を含むメディアだけでなく評価などで教師が使用するツール、学生のノートやレポートを含める。
- (2) 教材は教材文書単体あるいはその集合を要素とし、文書間の論理関係・実行順序・参照関係を識別したリンク構造を文書とは別に持つ。
- (3) 説明・演習・評価・討論を容易に切替え学生の興味を喚起する講義を支援する。

本稿では遠隔教育支援システムの教材に要求される事項の分析と実現のための構造を説明する。

### 2. 教材構造の要求分析

教師が説明した主題について直ちに演習や討論をし、その結果を教師が評価して次の主題に入るような授業は学生の興味と理解を深めるのに効果がある。しかし現実の教室では教材や評価手段などの周到的な準備が必要であり、適用範囲も限定されることが多い。

Design of Educational Materials in Distance Education System :VIEW Classroom

Osami KAGAWA\*,Kaoru KATAYAMA\*, Yasuhiro KAMIYA\*, Hiroyuki IMAI\*, Yahiko KAMBAYASHI\*,

\*Department of Information Science,Kyoto University, Sakyo, Kyoto 606-01 Japan,

\*Graduate School of Information Science Advanced Institute of Science and Technology, Ikoma, 630-01 Japan

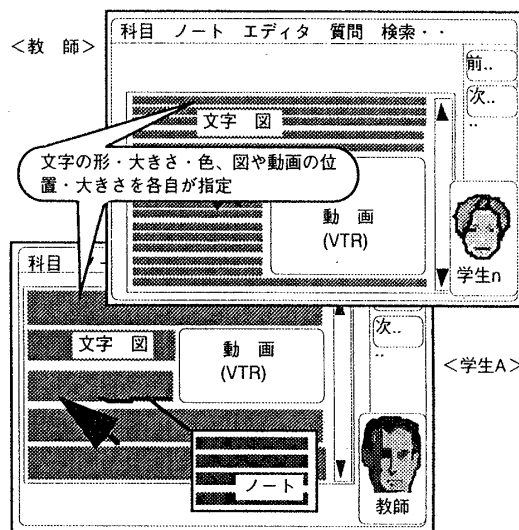


図1 教材提示とノート作成

コンピュータによる支援の意味はここにある。興味を喚起し独創性を育成させるスタイルがとれる主題の範囲を拡大し効果的な講義が実現できる。コンピュータ支援によって自由に活発な講義を実現するために教材に要求されることは次のとおりである。

- (1) 演習や討論の教材を素速く提示できる。
- (2) 教材文書に予め埋め込んだコマンドや講義時に教師が画面で指定するコマンドを使って学生の画面を動作させたり制限をしたりする。
- (3) テキスト・図形・動画を含むメディアや評価ツールを一組（教材文書）にして扱える。複数の流れで教材文書を再利用できる。
- (4) 演習や討論の過程から、教師が指定した条件や特徴を示す学生を素速く検索できる。
- (5) 教師が用意した教材文書だけでなくノートなど学生が作成する文書も対象として扱える。
- (6) 内容や順序やを柔軟に変更できたり教材文書やツールを逐次的に構築できる。
- (7) 講義を構成するいくつかの主題の論理関係や実行計画、実績が分かりやすい。

### 3. 構造化教材データベース

遠隔教育を支援するシステムにはE-mailやWWWを応用したもの、会議システムで実現している画面共有型システム、あるいはビデオ技術を基本にしたものが多い。

しかし現実の教室より多数の学生がノートや質問をするなど個別の作業を伴って進む遠隔教育では、

テキストベースのシステムや同一の画面を共有する方法では対話や学生の反応の認識困難である。

遠隔教育ではないが学習機会の拡大と学習順序の柔軟性を実現してきたシステムにCAI (Computer Aided Instruction) システムがある。語学教育や技術修得などで成果をあげているが、逐次的な整備が困難であるため教材の作成負担が大きいこと、現実の教室とは異なる対話形態であることから適用範囲に限界がある。

またデータベース型ハイパーメディアシステムを基にしたシステムも運用されている。これらの中にはテキスト・図・動画とリンクを分離しリンクの一貫性を保証するシステムも見られる[4]が、遠隔教育で必要である学生へ一斉に指定した画面を表示したりポインタで指し示したりするなど、教師が学生の画面を制御する機構がない。

VIEW Classroomにおける教材は、教材文書とリンクを分離し教師と学生の作業を支援する構造化データベースである。

#### (1) 階層構造

教材はエレメントとセル及びリンクで構成される。テキスト・図形・動画それに評価ツールなどはエレメントとして識別されるオブジェクトである。セルはいくつかのエレメント及び他のセルの集まりである。

エレメントやセルはリンクで結び付けられる。ルートセル以外のエレメントとセルはどれかのセルに属している(図2参照)。リンクはセルやエレメントとは別のオブジェクトである。

#### (2) リンク

エレメントには教師が用意する説明資料やツール以外に、学生が作成するノートや資料も含まれる。エレメント内外に張ったリンクをたどり、更新しながら講義が進行する。

各々のリンク及びリンクを集めたものを識別できる。これらは次のように使われる。

#### (a) 教材の提示順

作成時に設定しておいた順に資料を提示する。複数の分岐は注釈と共に提示される。参考資料や教師自身が作成した補助的なメモは教師の画面だけに表示される。

#### (b) 項目間の関係

予め理解すべき項目や、次の項目との関係を表示する。

#### (c) ノート

ノートのベースとなる教材を示す。教材の更新に伴ってノート側のリンクを更新する。

#### (d) 講義実績

講義で使用された教材の提示実績をリンクとして記録する。

### (3) 可視化

講義の進行やノートあるいは復習などで教材中をブラウジングしているとき、必要に応じて上記のリンクを表示できる。これによって講義の進行計画や実績あるいは関連性が分かり、講義の質を上げ各学生の理解度を高めるのに有効である。

リンクやエレメント・セルにはアクセス制限が設定できるため、テストの正解・評価・学生のノートの表示を制限できる。これらは討論の過程で特定のレポートを提示したり、資料を共同作成するなど効果を発揮する。

### (4) 逐次的な構築

教師の教材は当初大まかな計画であっても講義の進行と共に詳細化と具体化が進むため、セルの展開やリンクの更新で逐次的な作成を支援する。

## 5. おわりに

VIEW Classroomにおける構造化教材データベースの設計を説明した。現在ワークステーションとイーサネットを使ってプロトタイプング中である。今後は現実の教室で使用されている教材を利用し効果を評価する予定である。

## 謝 辞

本研究についてご討論戴いた上林研究室の皆様へ感謝する。なお、本研究の一部は文部省科学研究費助成金の補助によるものである。

## 参考文献

- [1] S.R.Hilts, Correlates of Learning in Virtual Classroom, Int.J.Man-Machine Studies, No.39, pp.71-98.
- [2] L. Hardman, D.C.A. Bulterman, and G.V. Rossum, The Amsterdam Hypermedia Model: Adding Time and Context to the Dexter Model, Communications of the ACM, Vol.37, No.2, pp.50-63, Feb. 1994.
- [3] Osami Kagawa, Kaoru Katayama, Shin'ichi Konomi, Yahiko Kambayashi. Capturing Essential Questions Using Question Support Facilities in the VIEW Classroom. Proceedings of DEXA'95: 6th International Conference and Workshop on Database and Expert Systems Applications, September, 1995.
- [4] Herman Maurer. Hyper Wave: The Next Generation Web Solution. Helen Clatworthy, Addison Welsey Longman, Edinburgh Gate, UK, 1996.

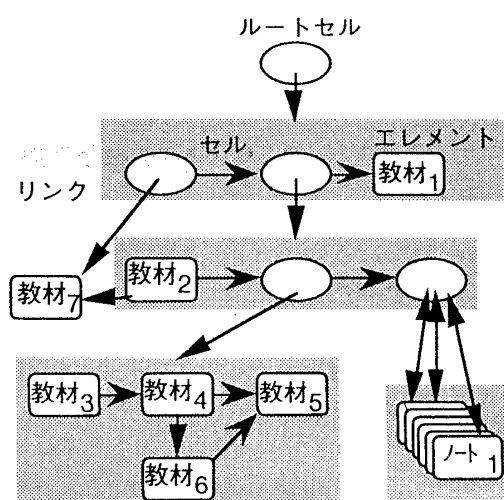


図2 教材構造の概念