

3M-09 VOD を使用した教育支援システムの開発とその応用事例

五味 弘*1 山田 雅彦*1 谷上 健一*2 山田 賛平*3 田坂 修二*4 磯本 征雄*5

*1 沖電気工業, 通信・放送機構 *2 日本アイビーエム, 通信・放送機構

*3 岡崎市教育委員会, 通信・放送機構

*4 名古屋工業大学, 通信・放送機構 *5 名古屋市立大学, 通信・放送機構

1 はじめに

近年, 学校教育の現場にインターネットが導入され, 教育支援システムのあり方も大きく変わろうとしている. 特に, コンピュータネットワーク活用による様々な学習支援ソフトウェアの連携利用の機会が多くなり, その効率的な動作制御が問題になってきた. 筆者らは, 通信・放送機構岡崎公共システム開発リサーチセンターにおける研究課題「インターネット経由型教育支援システム」の下で, 中学校授業へのビデオオンデマンド (VOD) 技術を応用した教育支援システムを開発した.

本教育支援システムは, 教師ならびに生徒が授業で容易に動画を扱える環境を提供する. 動画コンテンツは, 直感的で分かり易いとの理由で, 教材として頻繁に使用されている. しかも, 授業で動画を多数同時に再生すれば, 動画コンテンツの管理や端末のハードディスク負荷が急増し, 教育支援としての性能が急激に低下する. 本研究では, この問題に対する解決策として, VOD システムによる動画一括管理を行う教育支援の技術を開発した. 本論文では, そのシステム構成と授業への活用状況を報告する.

2 システムの構成と機能

本システムの利用形態は, 以下の2種類である.

受動的利用: 教師が予め情報を蓄積しておき, それを生徒が検索し利用する形態.

能動的利用: 生徒が自ら情報を収集し, 編集してまとめ, 発表・公開する形態.

教育支援システムとしては, 受動的利用は能動的利用の一部分として捉えるので, 以下では能動的利用に絞って議論する.

Design and Implementation of a Learning System Supported by Educational Software with VOD and Its Application

Hiroshi GOMI*1, Masahiko YAMADA*1, Kenichi TANIGAMI*2, Sanpei YAMADA*3, Shuji TASAKA*4 and Yukuo ISOMOTO*5

*1 Oki Electric Industry Co., Ltd., TAO

*2 IBM Japan, Ltd., TAO

*3 Okazaki Board of Education, TAO

*4 Nagoya Institute of Technology, TAO

*5 Nagoya City University, TAO

この教育支援システムは, Web ベースのシステムであり, 以下の機能を備えている.

情報蓄積機能: テキスト, 静止画, 動画を教育支援システムのサーバマシンに蓄積する.

情報管理機能: 生徒単位やクラス単位に蓄積した情報を管理する. サーバマシンで一括管理することにより, 情報の移動などが容易に行える.

情報検索機能: 生徒や教師により, 蓄積し管理された情報が検索される. 検索した動画情報は VOD サーバからストリーミング再生を行い, 検索結果を確認できる. ストリーミング再生時にジャンプ機能などのインタラクティブな操作で検索できる. また外部システムの動画情報も扱うために外部の動画再生ツールと連携して動作する.

情報編集機能: 蓄積された情報を Web ページのデータとして編集する. このために, 外部の Web 作成ツールと連携して動作する.

情報公開機能: 編集した情報を Web ページとして外部に公開する.

これらは, 生徒の能動的学習に不可欠な機能である.

教育支援システムの機能の構成を図1に示す. 上記の5機能は相互に独立しているが, 授業の実態としては, ほぼ上から下の順で使用されている.

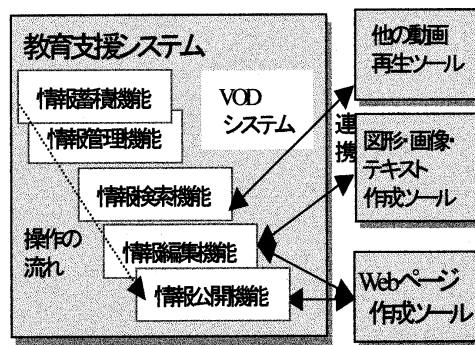


図1 教育支援システムの機能構成

教育支援システムは他のシステムと連携して動作することが多いため, 仕様は汎用性の高い

MPEG-1/2/4 の動画データをストリーミング再生する DAVIC 準拠^[1]の VOD システム “OKI MediaServer^[2]” を使った。

OKI MediaServer は汎用的な WindowsNT 上で動作し、端末ソフトウェアも汎用的な Windows95/98/NT で動作する。その端末ソフトウェアのインタフェースとして、マイクロソフトの ActiveX の技術を使うことにより、汎用性の高いインタフェースを提供している。

3 授業での活用

授業は、中学3年生1クラス40人全員が1台ずつ PC 端末を使用できる環境下で進められた。形態は自ら情報を収集し整理して生徒が将来の職業を Web ページの形式にまとめる能動的学習である。

ここで対象とする情報は、授業者が予め VOD サーバに格納した動画だけでなく、生徒が WWW から収集または自ら取材に行き集めた動画、静止画やテキスト情報を含むものである。このため授業中は、動画のストリーミング再生だけでなく、WWW アクセスや動画のローカル再生などのソフトウェアが動作する。

授業では、多数の生徒が多数のソフトウェアを実行するため、ネットワーク負荷や生徒の端末の CPU 負荷が大幅に増減する。このような場合でも、サービス品質 (Quality of Service: QoS) 保証制御機能を提供することにより、安定した動画再生を行っている^[3]。また教育支援システムでは各種の動画コンテンツを利用することが多く、そのために種々の動画再生システムとの連携を行なうための柔軟性を確保している^[4]。

この教育支援システムを中学校の授業で2ヶ月間試験利用した。この期間中に2回の公開授業を合計100名の学校関係者を招いて行なった。本システムのログ記録から、この授業期間中に動画再生を含め、本システムが活発に使われたことがわかった。

本システムを使用した生徒や公開授業に参加した学校関係者(教師)に対してアンケートを行なった。

表1に生徒と公開授業に参加した教師に対するアンケート結果を示す。生徒の評価は1から5の5段階評価で、評価の高い方が5である。教師による評価は4段階評価であったが、上記の生徒の評価と合わせるように調整した。この教育支援システムは、応答性についてはやや評価が下がるものの全体としては3以上の良好な評価であった。なお、動画品質については5段階評価の5と2に評価が分か

れた。これは細い回線のインターネット経由でストリーミング再生の動画を見た経験があるかないかで分かれたと推測している。

表1. アンケート結果

| 評価項目 | 評価 | 評価者 | 備考 |
|----------|-----|-----|----------|
| 応答性 | 2.9 | 生徒 | 普通が多い |
| 操作性 | 3.4 | 生徒 | 普通ととても良い |
| 動画応答性 | 2.6 | 生徒 | 良くないが多い |
| 動画品質 | 3.1 | 生徒 | 評価が分かれた |
| 動画データ | 3.9 | 教師 | 良くないは17% |
| 生徒のデータ作成 | 4.1 | 教師 | ほぼ全員が有効 |
| 情報リテラシ育成 | 4.7 | 教師 | 全員が有効と回答 |

授業における動画の再生状況の実例を図2に示す。横軸は時間経過であり、縦軸は再生した各端末(生徒)毎の動画の種類である。グラフ中の横棒の左端が再生開始、右端が再生終了を示し、横棒が再生中であることを示す。動画再生のログから、平均1人1.1回、1回当たり1分26秒の動画を見ていた。さらに動画の再生時間に大きな分散があった。

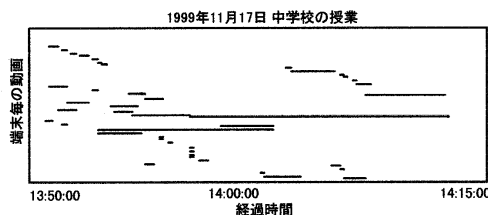


図2. 授業における動画の再生状況

4 おわりに

教師の協力の下に VOD 使用の教育支援システムを開発した。授業での利用には GUI を分かりやすい日本語表記にし、操作回数は少なくすることが必要との意見があった。今後はコンテンツ公開に向けての技術として、セキュリティ技術、ファイアウォール対応や著作権管理について研究を行なっていく予定である。

参考文献

- [1] DAVIC Specification, <http://www.davic.org/>.
- [2] 長坂, 他: DAVIC 準拠汎用メディアサーバ OKI Media Server V2, 沖電気研究開発, No.174, pp.39-44(1997).
- [3] 山田, 他: VOD を使用した教育支援システムにおける QoS 保証制御について, 情報処理学会第60回全国大会論文, 3R-04(2000).
- [4] 谷上, 他: 教育支援システムにおける汎用的な動画再生機能, 情報処理学会第60回全国大会論文, 1L-03(2000).