

## ネットワークマルチメディア教育システムの構築\* —ビデオオンデマンド・システムの活用—

6K-6

植松浩二† 舟田敏雄‡ 鄭蔓溶‡ 中道義之†  
藤井聖也† 市川明彦† 鈴木一郎†

(沼津工業高等専門学校専攻科† 沼津工業高等専門学校電子制御工学科‡)

### 1 はじめに

今日、マルチメディア技術の進展やインターネットによる世界的なネットワークの普及は、社会のあらゆる分野に大きな影響を及ぼし始めている。高等教育の分野においても、マルチメディアが、教育内容・方法の充実等のために大いに活用できる可能性が高まっている。

沼津工業高等専門学校でも、学内LANが設置され、昨年にはスペース・コラボレーション・システム事業（SCS）による通信衛星を用いたネットワークが設備されて、ネットワークの基盤が次第に確立されてきた。

このようなネットワークの充実と近年の圧縮技術によるストリーミング再生技術の急速な進歩に伴い、今まで一部の機関・企業でしか使用されてこなかったビデオオンデマンド・システムが、一般の家庭にまで普及し、注目されるようになってきた。そこでビデオ教材を学内LANに配信することが考えられるようになり、現在本校では実用化が検討されている。

本稿では、昨年末に本校に導入されたビデオオンデマンド・システムを用いたストリーミング再生についての試験報告を行う。

### 2 システム構成

本校で使用しているビデオオンデマンド・システムは次のようなWWWサーバマシン、ビデオ配信サーバマシン、ビデオエンコーダマシンにより構成される。システム構成図を図1に示す。

\*An Assembly of Multimedia-Network System for Education.

Koji Uematsu, Toshio Funada, ManYuong Jeong, Yoshiyuki Nakamichi, Kiyonari Fujii, Akihiko Ichikawa, Ichiro Suzuki

†Advanced Engineering Course, Numazu College of Technology

‡Department of Electronics and Control Engineering, Numazu College of Technology

#### ・WWWサーバマシン

CPU	PentiumPro 200MHz
RAM	64MB
HD	4.3GB
OS	Free BSD 2.2.5
Software	Apache 1.2.4

#### ・ビデオ配信サーバマシン

CPU	PentiumII 300MHz × 2
RAM	256MB
HD	22GB
OS	WindowsNT Server Version4.0
Software	RealVideo&Audio OnDemand Server VDOLive OnDemand Server

#### ・ビデオエンコードマシン

CPU	PentiumII 300MHz × 2
RAM	256MB
HD	22GB
OS	WindowsNT Workstation Version4.0
Software	RealVideo Live Encoding System VDOLive Encoding System

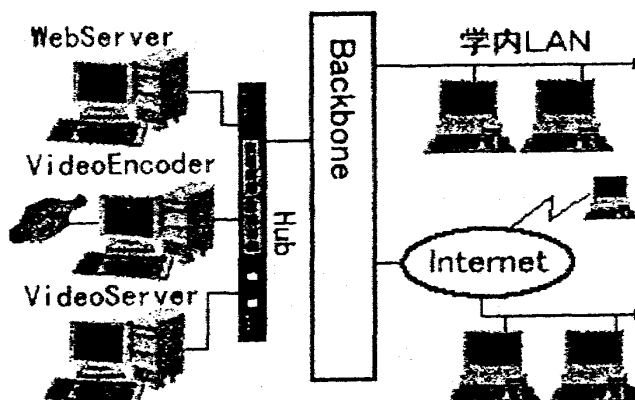


図1：システム構成図

このビデオオンデマンド・システムを用いた場合のビデオ配信の流れを説明する。(図2参照)

1. WWWサーバにメタファイルを要求
2. クライアントにメタファイルを送信

3. メタファイルに指定されているアドレスのビデオファイルをビデオサーバに要求
4. クライアントにビデオファイルを送信 (ストリーミング再生)

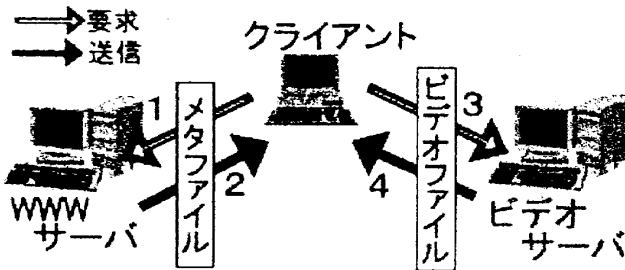


図2：ビデオ配信の流れ

### 3 本ストリーミングシステムとその特徴

#### ・RealVideo

現在多くのサイトで使用されている。最大フレームレートが15fpsとやや低いが、クリックマップと同様の機能を使用できる。転送速度やデータ配分などの細かい設定が可能である。

#### ・VDOLive

最大30fpsでの再生が可能である。また、クライアント側のマシンの性能によって自動的に画像サイズやフレーム数を調節するなどの機能がある。

#### ・InterVU

MPEGファイルを再生でき、専用のビデオサーバを必要としない。クライアント側のブラウザのプラグインにInterVUが組み込まれていれば、リンクタグでMPEGファイルを指定することにより、ストリーミング再生が可能となる。

### 4 作成したビデオと評価

ストリーミング再生試験を行うにあたって、以下のビデオファイルを作成した。

- ・沼津高専紹介
- ・SCS紹介
- ・工場実習
- ・スポーツ大会
- ・産学官交流会
- ・学科紹介

学内に設置されているパソコン約50台に、RealPlayer, VDOLivePlayer, InterVUをインストールしたことにより、多くの人に見てもらえることができ、「自分の使用しているパソコンでビデオ再生ができる」ということを知ってもらえた。

「スポーツ大会」のビデオでは大会の4日後には全て編集し、配信を開始した。これによりニュー

ス性の点で多くの人から好評を得た。

「工場実習」のビデオでは、実際にそこに行かなければ分からないNC機械の使用方法や加工工程などを事前に自分で調べることができるということで、教育効果が向上するとの評価を受けた。

### 5 再生状況

ビデオオンデマンド・システムが本校に導入されたのが昨年末であり、専用のビデオサーバを用いた本格的な試験は現在進行中であるので、以前に代理のサーバを立てて試験した時の再生状況を報告する。

いずれのストリーミングシステムでも、ストリーミング再生はダウンロード再生に比べ待ち時間が短縮され、総じて好評である。しかし、以下に示す問題点や注意すべき点がある。

#### ・RealVideo

システム自体は安定しているのだが、高い転送速度でストリーミング再生を行うと、クライアント側のマシンパワーが不足し暴走してしまう。また、動きの激しい映像ではフレーム落ちが発生し、画質が劣化してしまう。

#### ・VDOLive

クライアントの性能によってフレーム数などを調節するので暴走するといったことは生じない。しかしシステムがまだ不安定で「不正処理」による強制終了が起こりやすい。

#### ・InterVU

ビデオファイル自体の圧縮率が上記2種に比べ低いため、再生時のクライアントの負担が大きい。音声停止、フレーム落ちなどが発生する。

3種ともクライアントの性能により再生状況が大きく左右されることが判明した。それぞれに問題点、注意点があるが、ビデオ教材の学内配信が実現可能であることが示された。

### 6 おわりに

さらにビデオサーバを使用した本格的な試験を行う予定である。多くのパソコンからの一斉要求に対する反応については分かっていないので、演習室の全てのパソコンでストリーミング再生を行ったときの再生状況の調査などを計画している。

「工場実習」「スポーツ大会」といったビデオにより、ビデオオンデマンドシステムがこれからのネットワーク・マルチメディア教育システムに活用できると期待されている。