

ストリーミング技術を用いた放送局開局について

武藤 和文

0040133

1. 研究の目的

現在、大学等の講義を受講するためには、講師と受講生が、教室等の同一空間に存在しなくてはならないのである。このため急用などで授業に参加できない場合、その回の講義資料などで内容を確認するしか術はない。本研究では e-Learning を用いてこれらの問題を解決すること、いつでもどこでも、授業に参加することを目的とする。

2. 背景

近年インターネットは高速かつ安価な情報媒体として一般家庭にも普及してきている。図1はユーザがインターネットに対してどのような期待を抱いているのかを示している。

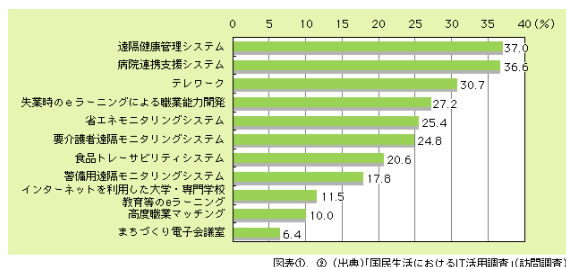


図1 期待する情報通信を利用した社会サービス

図1は、平成15年度情報通信白書の「期待する情報通信を利用した社会サービス」のグラフである。ここで注目すべきところは「失業時のeラーニングによる職業能力開発」と「インターネットを利用した大学・専門学校教育等のeラーニング」である。前者は27.2%、後者は11.5%とe-Learningの期待が大きいと伺えられる。

3. 提案

本研究では e-Learning のための新たな教育方法および教育基盤の構築を提案する。そのためここでは大まかに次の

2種類のストリーミング技術を用いる。

- ・高品質リアルタイム配信 (DVTS)
- ・オンデマンド配信 (Real Media)

実時間性が求められるライブ用に DVTS、後からアーカイブとして見る目的に Real Media を用いることにする。とくに Real Media では、Real Video と画像表現が可能な Real Pix、SMIL を用いる。

4. システムの実現

新しい教育システムの構築のために必要な5つの技術について述べる。

4. 1 DVTS

DVTS (Digital Video Transport System) ではデジタルビデオのデータ (DIF データ) を実時間配信する。通常、DVカメラから PC や DV 対応 TV に接続する場合、IEEE1394 ケーブルを用いて接続するが、IEEE1394 ケーブルの到達距離は、最長 4.5m となっている。ここで用いるアイデアは、この IEEE1394 ケーブルをインターネットに置き換える事により、世界中で視聴する事が可能にする。

DVTS の概要図

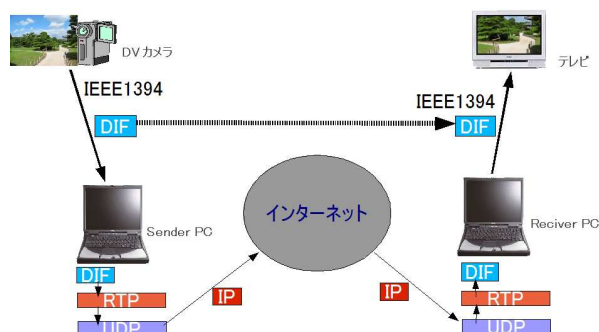


図2 DVTS の概要図

図2では、DVカメラから IEEE1394 ケーブルを介して

SenderPC に DIF データを送る様子を見ることが出来る。SenderPC は DV カメラからの DIF データを IP カプセル化しインターネットを介して ReceiverPC に送る、ReceiverPC は受信した IP データから DIF データを取り出す。その後、DIF データを IEEE1394 ケーブルを介して DV 対応 TV へ出力する。しかし、DV データの送信には、そのすべての経路上で、最大 30Mbytes/s 超の帯域が必要になり、現状の一般インターネット環境では実現が難しい。今回の研究では、既存の環境でも実現可能な Real Media を用いる事とした。次節からはその実現方法を述べて行きたいと思う。

4. 2 Real Video と Helix プロデューサ

Helix プロデューサとは入力された動画を Real Video 形式に、音声を Real Audio 形式に変換する。

ここでは、図 3 のように映像と音声の変換を行った。

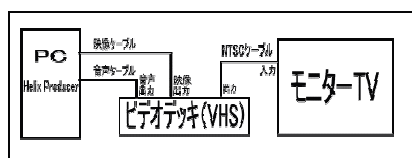


図 3 変換の様子

エンコーダマシン	
CPU	Intel PentiumIII 800MHz
メモリ	512MB(256*2)
OS	Windows2000
ビデオキャプチャ	オスプレイ100
サウンド	サウンドブラスター

表 1 エンコーダマシン



図 4 完成した Real Video の映像

また、変換用のソフトウェアはフリーソフトウェアの

「Helix Producer Basic 9」を使用した。しかし Basic 版は映像サイズを変更できないため、ビデオボードの方で映像の大きさを変換する事により、映像の変換を行った。本構成では、送信ビットレートを 50Kbps と 225Kbps の 2 つのビットレートを、組み込めるように設定し、回線速度に左右されずに、受講できるようにした。

4. 3 Real Pix について

Real Pix は、Real Player G2 から、採用された記述言語で、画像で時間軸により様々な動きを表現することができる。この技術により、Power Point などのスライドを画像に変換し、講演中に切り替えた時間と同じ時間に画像を切り替える事が可能となる。

今回の研究では、以下の手順で作成を行った。

1. Power Point のデータを画像に変換
- ↓
2. 映像を確認して、切り替えの時間を確認
- ↓
3. テキストエディタを用いて Real Pix の作成

以上のような流れで、Real Pix を作成する事ができる。

Real Pix の具体的な構成については、表 2 を参照されたい。

```

<smil>..
<headcopyright="2004CUC" bitrate="20000" ..
timeformat="dd:hh:mm:ss.xyz" duration="1:30:30.0"..
height="240" width="320"/>..
..
<image handle="1" name="/10-22img/cuc04top.png"/>..
<image handle="2" name="/10-22img/cuc1022_01.png"/>..
~中略~,
<image handle="50" name="/10-22img/1-12-30_0.png"/>..
..
<fill start="0" color="black"/>..
<fadein start="0:00:01.0" duration="3" target="1"/>..
<wipe start="0:16:59.0" duration="3" target="2" type="push" /> ..
~中略~,
<wipe start="1:12:30.0" duration="3" target="50" type="push" /> ..
<wipe start="1:13:00.0" duration="3" target="1" type="push" /> ..
<fadeout start="1:30:30.0" duration="3" color="#ffff"/>..
</smil>+

```

表2 Real Pix

表2のデータから生成される Real Pix 映像は図5のようになる。



図5 完成した Real Pix の画像

4. 4 SMIL

4. 2、4. 3で得られたデータに対し SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language)を利用する事により、独立した複数のマルチメディアオブジェクトを、2つの同期をとり、1つのメディアとして利用することが可能にな

る。SMILはW3C(World Wide Web Consortium)により勧告されたマルチメディアプレゼンテーション記述言語であり、現在ではQuickTimeとRealOne Playerで使用可能である。表3は前述されたReal VideoとReal PixをSMILによって同期したスクリプトを表している。

```

<smil xmlns="http://www.w3.org/2001/SMIL20/Language">..
<head>..
<meta name="title" content="10-22"/>..
<meta name="author" content="Kazufumi Muto"/>..
<meta name="copyright" content="(c)2003-2004 CUC"/>..
<layout>..
<root-layout height="240" width="640"/>..
<region id="move" left="0" top="0" height="240" width="320" z-index="2"/>..
<region id="image" left="320" top="0" height="240" width="320" z-index="1"/>..
</layout>..
<head>..
<body>..
<par>..
<video region="move" src="/10-22.rm" begin="0:00.0" dur="1:30:30.0"
fill="remove"/>..
<ref region="image" src="/10-22.rp" begin="0:00.0" dur="1:30:30.0"
fill="remove"/>..
</par>..
</body>..
</smil>+

```

表3 SMIL

この例では、縦幅240ピクセル、横幅640ピクセルで左側の240×320に映像(Real Video)で右側240×320に画像(Real Pix)を挿入させている。このスクリプトに対応するSMILのイメージは図6のようになる。



図6 完成した SMIL の画像

4. 5 Helix Universal Server

本研究での、ストリーミングデータ配信サーバは Helix Universal Server を用いた。

ストリーミングサーバ	
CPU	Intel PentiumIII 600MHz × 2
メモリ	512MB(256*2)
OS	Turbolinux Workstation 8
インターネット回線	FLET'S ADSL 8Mbps

表 4 ストリーミングサーバ

今回は表 4 マシン構成でサーバの構築を行った。SMIL のファイルはサーバプログラムのディレクトリ内にある Content ディレクトリに保存すれば `rtsp://ドメイン名/ファイル名.smi` という形式で参照可能となる。通信速度においても、上りの速度が 1 Mbps 未満の ADSL 8Mbps でも十分に実現可能であるのである。

5. 結論

本研究では、ストリーミング技術を用いた e-Learning システムの構築に関して、DVTS と Real Media の 2 種類の技術を用いた。DVTS で送信されるデータはデジタルビデオで視聴可能な高品質なデータである反面、ネットワークにかかる負荷、および複数サイトへの配信に必要とするサーバへの負荷は多大である。このため、例えば学内 LAN において、かつ Multicast 通信を利用した場合などの利用に限られる。反面、Real Media を利用した教材配信は、ネットワークやサーバの負荷に対して妥当な配慮がなされている。しかし、データ量の軽減に伴う画質、特に講師の用いる教材が受講者に対して十分であるとはいえない。このため、教材は映像上ではなく、例えば Web サイトなどにインストールし、別の手段を用いてダウンロード可能にしておく必要がある。このため、教材の進度と講師の講演との同期を取るために SMIL の技術を用いた。DVTS や Real Media に関しては、発達の速い分野であり、現状では一長一短がある。このため講義の内容、受講者のおかれた環境において妥当なものを選択していく必要がある。

謝辞

本研究を暖かく指導して頂いた、本学 政策情報学部 大矢

野潤 助教授に心から感謝申し上げます。

また本論文を執筆するにあたり、サポートしてくれた山田善弘君、安藤勇輝君に感謝いたします。

参考文献

1. WIDE University School of Internet、WIDE、
<http://www.soi.wide.ad.jp/>
2. Jp.RealNetworks.com、RealNetworks、
<http://www.jp.realnetworks.com/>
3. 総務省:情報通信統計データベース:情報通信白書、
総務省、
<http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/whitepaper/ja/cover/index.htm>