

SMIL を用いた Multi-Media 教材の作成と 授業への適用に関する実践的研究

札幌国際大学・社会学部・メディアコミュニケーション学科 梅村匡史*、藤澤法義**、酪農学園大学・環境システム学部・地域環境学科 森夏節***、北海道文教大学・外国語学部・日本語学科 曾我聰起****、あしる工房 小森良隆*****

*ume@siu.ac.jp 、 **fujisawa@ed.siu.ac.jp 、 ***k-mori@rakuno.ac.jp 、
****soga@do-bunkyo.ac.jp、*****komori@ashir.co.jp

1. はじめに

本報告は、第一に 2003 年度 CIEC プロジェクト「SMIL を用いた Multi-Media 教材の作成と授業への適用に関する実践的研究」に関する研究成果を公表するものである。本プロジェクトでは、定常的な授業実施過程を Multi-Media 素材化して、最終的に教材化する過程を容易に行ない、汎用性を高めることを目的として、そのための手法を実証的に検討してきたものであり、これまでの開発経緯と現状でのシステムの概要と活用方法と課題について報告する。

また、第二には上記プロジェクトを受けて開始した、2004 年度 CIEC プロジェクト「SMIL を用いた Multi-Media教材配信システムのOne CD-ROM化に関する実践的研究」の現状での課題および今後の展開に

ついて報告するものとする。

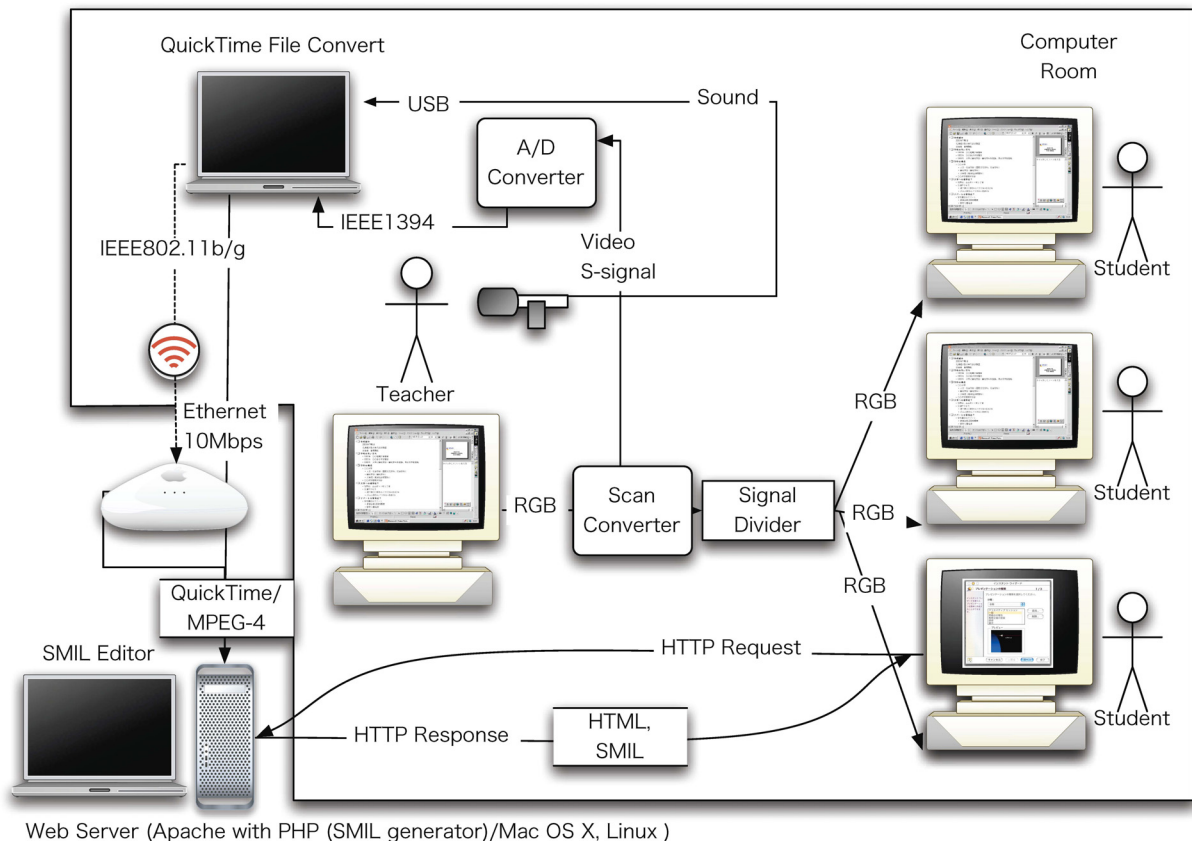
2. 研究の目的

いわゆるマルチメディア教材の有効性が教育現場で指摘されてから久しい。しかしながら、マルチメディア教材の教育現場への浸透は遅々として進んでいない。

これらの要因のひとつには、いわゆるマルチメディアを取り扱うための環境を整備するためには、ハードウェア、ソフトウェアを含め、多額の資金を必要としたことにあり、ふたつには、教材を作成するに当たり、事前の準備に多くの時間を費やす必要があり、専門的な技術を有するものの支援が必要であったため、誰もが容易にマルチメディア教材の作成を行えなかったことにある。

本研究では、通常の授業をマルチメディア情報として

図 1 システム構成



記録保存することにより、誰もが簡単にマルチメディア教材の作成を行うことが出来る環境を、安価に構築することを目的とした。

3. 研究の経過

本研究は2003年4月から開始された。安価で使い勝手のよい仕組みを実現するためにクライアントソフトにはブラウザを利用することが確認され、サーバーにはオープンで安価な LINUX を核として、WWW サーバーには Apache を採用し、PHP を併用することにより、動的に HTML ファイルを生成することとした。

さらに、映像の収集にあたっては授業形態や教室環境によって撮影対象が異なるが、講義を想定し、DV カメラで採取する場合と、コンピュータ演習のように、教員用 PC 画面をキャプチャーし、説明音声と共に採取する両用を想定した。いずれの場合も、ファイル形式によってコンピュータへの転送・エンコード時間が左右されるが、mpeg-4 形式でストリーミング配信とファイル保存が同時に可能な QuickTime Broadcaster (Mac OS X 専用、フリーウェア) を画像収集用のソフトとして採用した。

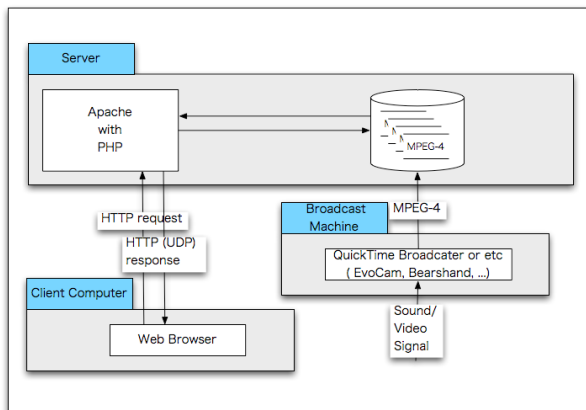
以上の検討を基に、本システムの構成は図1のように決定された。

3-1 授業中の支援用途のために

授業と同時間帯に別の場所でその授業映像をリアルタイム視聴するのが Live 中継である。それに対して instant VOD は、出席している学習者が授業中に直前の説明映像を視聴できる方式である。その実現には、①Q&A 時間帯を組み込んだ授業進行、②学習者が個別に映像視聴できる教室環境、③タイムリーな映像ファイル登録環境④ストリーミング配信環境が必要である。

例えば、演習や実習の場合で、学習者が容易に LAN に接続されたコンピュータを利用できる場合などは、

図2 授業中の支援システム構成



これらの条件を満たす事ができる。

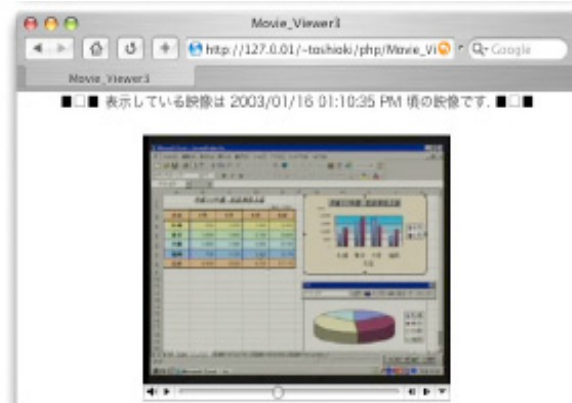
このサブシステムでは、教員による機器操作と説明の音声の同期を取った MPEG-4 ファイルを、QuickTime Broadcaster のクイックオンデマンド機能を用い、一定の間隔で QuickTime (または Darwin) Streaming Server に書き込む事により、学習者は授業中、Web ブラウザを用いて授業の映像を参照できるシステムを提案している(図2)。

授業は一定の間隔で、自動的に分割されていくが、教員が、授業の区切り毎にStart/Stop ボタンをクリックすることにより、意図的に分割することも出来る。分割されたファイルは、PHPによりHTMLファイルが生成され、リストとして動的に表示される。学習者は分割されたファイルリストの中から、授業中の必要な箇所を必要に応じ、何度でも確認する事ができる(図3、図4)。

図3 ファイルリストの一覧

ファイル名	時刻
dummy.mov	2003/09/07 10:42:15 PM 頃の授業内容です。
mymovie.mov	2003/01/16 01:10:35 PM 頃の授業内容です。
mymovie10.mov	2003/09/30 12:12:58 PM 頃の授業内容です。
mymovie11.mov	2003/09/30 03:45:21 PM 頃の授業内容です。
mymovie12.mov	2003/09/30 03:48:36 PM 頃の授業内容です。
mymovie13.mov	2003/09/30 03:50:58 PM 頃の授業内容です。
mymovie14.mov	2003/09/30 03:59:01 PM 頃の授業内容です。
mymovie2.mov	2003/09/30 12:07:29 PM 頃の授業内容です。
mymovie3.mov	2003/01/16 01:10:59 PM 頃の授業内容です。
mymovie4.mov	2003/01/16 01:27:17 PM 頃の授業内容です。
mymovie5.mov	2003/01/16 01:45:50 PM 頃の授業内容です。
mymovie6.mov	2003/01/16 01:57:46 PM 頃の授業内容です。
mymovie7.mov	2003/01/16 02:11:16 PM 頃の授業内容です。
mymovie8.mov	2003/09/30 12:09:49 PM 頃の授業内容です。
mymovie9.mov	2003/09/30 12:12:04 PM 頃の授業内容です。
sample_100kbit.mov	2003/02/07 08:00:17 AM 頃の授業内容です。
sample_300kbit.mov	2003/02/07 08:00:17 AM 頃の授業内容です。

図4 ファイルの再生画面



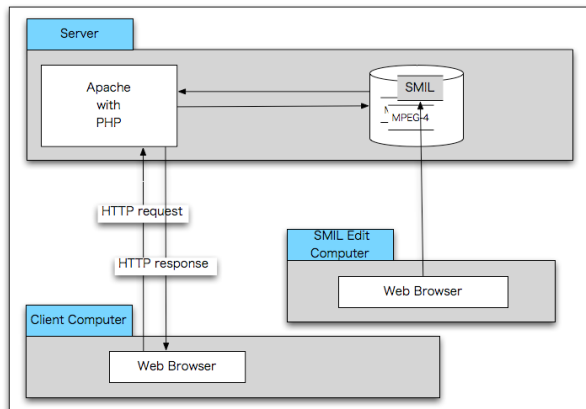
3-2 授業前後の支援用途のために

授業中に取り込まれたMPEG-4 ファイルは、授業終了後、二次利用することにより、以下のような活用が考えられる。

- 出席者（欠席者）への復習（補習）機会提供
- 前年度授業映像を利用した予習機会提供
- 教員による別授業での映像利用
- FD(Faculty Development)用として活用

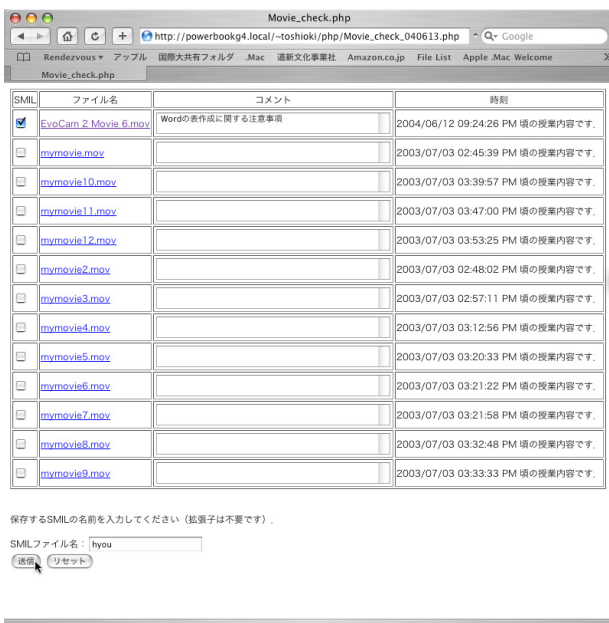
そのためには、蓄積された映像には文字情報等の付加や、授業以外に別途作成された参考資料やURLの情報などを組み合わせるなどし、完成度を高める必要がある。その際のシステムを以下に示す。(図5)

図5 授業後の支援システムの構成



当然のことながら使用に耐えうるような教材作成のためには、何らかの形でオーサリングシステムが必要になる。本システムでは、このオーサリングにSMILを用いている。SMIL ファイルはテキストファイルであるため、作成に際し特別なアプリケーションは必要なく、ワープロ

図6 SMILジェネレータ



やテキストエディタなどで編集・作成が可能である。

しかし、SMIL のソースコードを記述するにはそれなりの知識と経験が必要とされる。本プロジェクトでは誰でも簡単に使用することが出来るのが、目的のひとつであるから、Webブラウザから簡単な操作でSMILファイルを作成することを想定した。今回はそのために、SMILジェネレータを開発している(図6)。

さらにSMILの映像コンテンツは一般的なWebサーバーからダウンロードされ、表示されるためStreaming Serverなど特別なサーバーを準備する必要は無い。これら動的Web ページの表示の実現(図7)には、PHPを用いている。(図8)

図7 WEBでのSMILファイルの表示

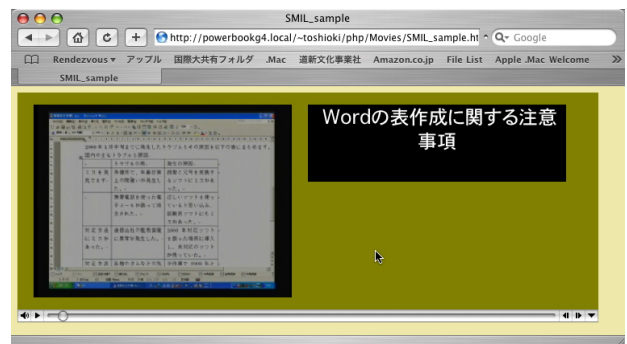
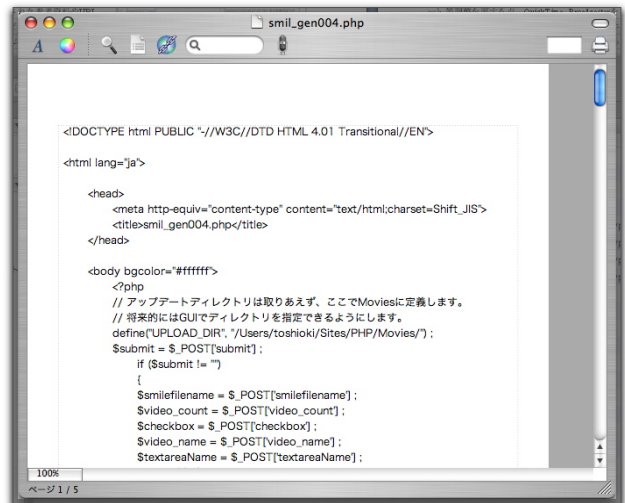


図8 PHPでのソースコード例



4. 今回のプロジェクトで得られた知見

図1のシステム構成図からも明らかのように、今回のシステム構成は、クライアントに既存のWEB閲覧用のソフトを使用し、サーバーにはLINUXを採用したことにより、ソフトにかかる費用は極力抑えることが出来た。また、ハードウェアも特殊なものを使用することなく、その主たるものは学校にある通常の物品を流用することにより、システムのハードウェア構成が可能である。スキャンコンバータ、A/Dコンバータは、通常の学校では常備されてい

ない可能性があるが、別途購入しても2万から5万円で購入可能である。

また、サーバーはLinuxを使用するため、Windowsに比してそのスペックは高いものを要求するものではなく、場合によっては、現在使用していないパソコンの流用も考えられる。

費用の面については、当初の計画を十分に満足できるものとなった。

次に、画像の収集についてであるが、使用するパソコンは教員が通常使っているパソコンで可能であり、画像と音声の同期や画像の解像度やフレームレート等調整を要する点、QuickTime Broadcasterをインストールし、初期設定する必要があるが、マニュアル化することはさほど困難と思える点はなかった。あえて言うならば、手動によるStart/Stopの操作を選択した場合、その操作を忘れるという、人的操作のミスが発生することくらいである。

サーバーに分割して収集された画像をHTMLファイル化するためには、PHPの知識が必要となる。しかし、この点も初期設定を行えば、理論的には可能である。今回のプロジェクトで、最も困難性を感じたのは、サーバーの構築であった。Linux、PHP、SMILはいずれもフリーウェアであり、小さな変更が頻繁になされ、そのバージョンの違いにより、システム全体の稼動が不安定になるという状況が多々生じた。これらに対応するためには、専門的な知識が必要不可欠であり、誰もが簡単に自らが、サーバーを構築することには、相当の困難が生じることがわかった。したがって、サーバーをいかにうまく構築し、チューニングがするかが、最大の難関である。

また、サーバーに分割して収集された画像を二次情報として、文字情報と画像をリンクさせ、My SQLなどでリレーショナルデータベース化し、管理する点についても、PHPを使うことにより、使いやすいSMILジェネレータの開発を行ない、HTMLソースの生成を可能にしている。画像をいかに分割し、キーワードを付加し、参考資料をいかに見せるかは、教材の作成に当たっては、あるいはオーサーリングソフトを使う上で避けて通ることの出来ない事象であるが、今回のシステムではこの部分の自動化は当初から除外されていた事項である。しかし、二次情報として画像を活用するのであれば、あらかじめこの点を考慮しておく必要がある。このことにより、二次情報の作成が非常に容易になる。

5. インテルプロジェクト事業費の申請に向けて

前章で明らかにしたように、今回のプロジェクトで最大

の障壁は、サーバーの構築にあった。個々のハードやソフトを入手すること自体は、容易に安価に実現できる。しかし、それをインテグレートすることは容易ではない。

そこで、2004年度プロジェクト(インテルプロジェクト)では、今回の研究成果をより広く利用してもらうために、専門性を有する部分の簡便化を強く意図したものとした。

また、いつでも、どこでも、気軽に画像を収集するためには、準備を簡素化する必要がある、可搬性の優れたシステム構成が有効である。

現在、ハードディスクを用いずに、CD-ROM一枚に収納されたシステムからLinuxを起動する方法が考案されている。この方式を応用し、専門的知識が求められる環境構築をCD-ROM一枚で実現することで、より多くの教育現場において本プロジェクトの成果を利用できることになる。さらに、こうしたサーバーマシン、クライアントマシン、画像収集用マシンといったコンピュータ間を無線ネットワーク使用し、ノートパソコンを活用することは、教育現場での柔軟なシステム構築を可能とし、研究成果の活用を高めることになる。

6. おわりに

ITの関連分野での進展には目に見張るものがある。今回のプロジェクトもインターネットの社会への浸透とそれに伴う各種技術の発展と不可避ではなく、今も確実に技術は発展している。しかしながら、最先端とあることとは別に安定した、使いやすいシステムを提供することも大切な役割を有している。

今まで、専門的な知識や大規模な設備を有するものしかマルチメディアの教材開発と運用が出来なかったことが、誰もがマルチメディア教材の作成と運用を可能にすることのできる、今回のプロジェクトの持つ意義は大きいと自負している。

最後にはなりませんが、今回のプロジェクトに資金的支援していただいた、CIECおよびインテルをはじめとした関係者の皆様に改めて謝意を示すものであります。

参考文献

- 1) 曾我聰起ほか、学習ステップに対応した一般情報処理教育支援ストーリーミングモデルの検討、FIT2003, N-4, pp443-444(2003)
- 2) 藤澤法義ほか、マルチメディア教材開発用SMILジェネレータの開発、平成15年度情報処理教育研究集会講演論文集, pp418-419(2003)