

1 はじめに

教育現場の IT 化が推し進められ, Moodle を利用し授業動画を配信する大学や高校は増加の一途をたどっている. また, Moodle には学習支援のための多くの機能があり, 本学でも導入されている.

本研究では授業動画をストリーミングサーバに自動でおき, 教師が簡単に公開可能なシステムを構築した. そして, Mac/Windows 等のパソコンから視聴することを想定し, 本研究では動画配信サーバとして QTSS(QuickTime Streaming Server) の他に HTTP Live Streaming(以下 HLS) を利用する.

授業動画をより簡単に配信し, それを LMS において利用することは, 教師の負担の低減と生徒の学習支援に繋がるのではないかと考え, その効果について検討する.

2 Moodle

Moodle はウェブベースの e ラーニングシステムであるため場所を選ばず利用することができる. また教師と学生の双方向のコミュニケーションを可能とする学校用のグループウェアとしての機能も備えている.

モジュール構造により新たな開発協力がしやすい設計となっている Moodle ではあるが, 今回の研究では更に機能を追加し, より使いやすくすることを考える.

3 HTTP Live Streaming

ストリーミングサービスは, 従来より RTSP (Real Time Streaming Protocol) などが広く使われてきた. 近年, HLS は iPhone や iPad などのモバイルデバイス (iOS 3.2 以降, Android 3.0 以降) で利用でき, パソコンでは QuickTime Player 10 以上がサポートしている.

HLS のオーディオとビデオは, 名前のとおり HTTP を使用して通常のウェブサーバから配信される. HLS では, メディアセグメントファイルと呼ばれる小さなファイル (通常は約 10 秒間) に分割してオーディオとビデオを送信する. これらのメディアセグメントファイルの URL は, プレイリストでクライアントに伝えられる.

HLS 形式の配信の特徴は, Web の配信に使われる HTTP が使われることである. 従来の動画ストリーミングでは, RTP など UDP (User Datagram Protocol) ベースのプロトコルが使われることが多く, 専用のストリーミングサーバを用意し, ファイアウォールの設定が必要になることもあった. HLS では, 配信側は特別なサーバを用意せずに Web サーバが利用でき, クライアント側は, ファイアウォールの内からでも動画を再生することができる.

4 研究内容

授業を録画した動画を簡易編集して Web で配信し, 受講生が復習に活用することの学習への効果については, 昨年度の卒業研究で行われている.[4]

本研究は, この先行研究を踏まえ, 授業動画をより簡単に LMS で利用可能な形で配信させるシステムの実装を行った.

実験環境

昨年度は, デジタル HD ビデオカメラで撮影した動画をパソコンで変換し QTSS に配置し, 授業動画の Web ページに埋め込んで受講生にアクセスしてもらった. 視聴には, Mac/Windows 等のパソコンを想定している. 後学期に情報科学科の専門科目を対象として実験を行っている.

今回は, ストリーミングサーバに HLS を追加し 2 種類とした. 視聴には, パソコン以外にモバイル端末も対象とし, 後学期にコア科目 (4 科目) で実験を行った.

撮影と動画ファイル

予約しておいた時間帯に固定カメラで授業撮影を行い , 録画用サーバに動画ファイルとして保存する .

現在は, デジタル HD ビデオカメラで撮影した動画を手動でコンピュータに取り込んでいる. この作業が最も大変である. これを自動化するために, 天井に固定したネットワークカメラを利用する予定である. 撮影予約システムと動画ファイル作成には, 共同研究をおこなっている ヴィ・インターネットオペレーションズのシステムを使い, を自動で同時におこなう予定である.

教師のプレビューと配信指定

撮影後プレビュー用サーバで配信用動画の簡易編集を行い , QTSS および HSL の 2 つのサーバに配置し , 受け取った視聴用の URL を Moodle に埋め込む . これを受講生が視聴する .

教師は, 授業終了後にプレビュー用サーバにアクセスし, 必要に応じて自分の授業映像の簡易編集 (最初と最後の指定) をしてサーバへの配置指示を出す. (図 2) サーバが自動生成した視聴用の URL を受け取り, Moodle の自分の授業ページに設定する. このとき, Moodle でマルチメディアプラグインを On にしておく (デフォルトでは Off). (図 4)

動画変換にはオープンソースソフトウェアである FFmpeg を使用した. FFmpeg はコマンドラインから実行する CUI として配布されており, 動画と音声を変換することができる. QTSS 用のヒントトラック付加には, オープンソースの MP4Box を使用した.

HTML5 を利用しプレビュー用の Web ページを作成し, あわせて一連の作業指示を Moodle から行えるように, Moodle プラグインの開発を行っ

た. 具体的には, Moodle 授業動画一覧という名のブロックを Moodle に追加し, プレビューへのリンクを用意した.(図 3)

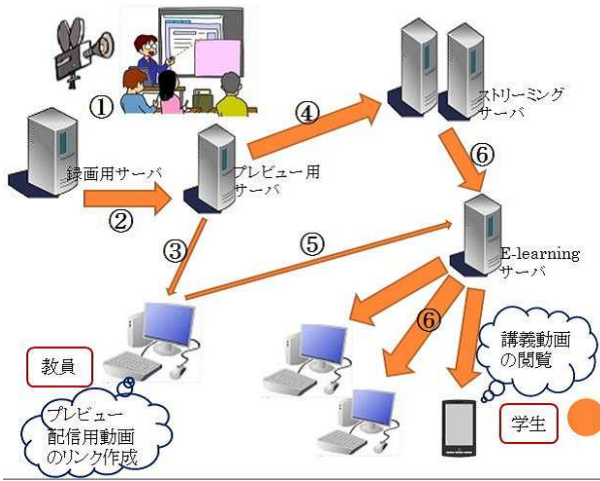


図 1: 動画視聴の流れ



図 2: プレビュー画面



図 3: ブロック追加

5 LMS における利用

動画に教員が作成した講義の電子資料等を合わせて公開したり, 内容に応じて動画を区切るなど動画の編集を行うことができれば, より使いやすい教材に変えることができると考える.

そして, PC や iPhone, iPad などのユビキタス端末からもアクセスし, より多くの人に Moodle などのオープンソース LMS を利用してもらえよう.

また, 従来はこれらの教材は撮影から編集まで人手を介していたため, 多くの講義の教材を作成するには手間がかかっていた. しかし本研究のようなシステムを利用すれば, 教員にとっても生徒にとっても利用しやすい授業動画の数を増やすことができる. このように指導する側にとっても学



図 4: マルチメディアプラグイン設定

習する側にとっても効率を高めることができると考えた.

6 おわりに

授業動画の自動生成は教員の負担を低減させるだけでなく, 生徒に多種多様な学習形態を提供することができると思う. ただ動画をアップロードするだけではなく, それが学生一人一人の能力差に柔軟に対応できるために, その方法について検討していく必要がある.

また, ただ授業動画の数を増やすだけでなく, 動画のより複雑な編集機能を加えることは, よりよい学習環境を作る一助となるのではないだろうかと考えた.

今後は作成された動画の有効な活用方法について提案・実践を行い, 情報技術を活用した本学に相応しい教育の実現を目指すこと, そして学習の質の向上への効果をさらに検証していく予定である.

参考文献

- [1] Moodle <http://moodle.org/>
- [2] 株式会社技術評論社 gihyo.jp <http://gihyo.jp/>
- [3] AppleInc. HTTP Live Streaming の概要 <https://developer.apple.com/jp/devcenter/ios/>
- [4] 小林彩音:講義動画のストリーミング配信とその効果,2012 PC CONFERENCE 論文集,pp.17-18
- [5] 株式会社ビズバレー <http://bizvalley.co.jp/blog/1023.html>