

動画配信を用いた授業支援の実現

三谷 文乃†

小高 知宏†

黒岩 丈介†

諏訪 いずみ†

白井 治彦‡

†福井大学工学研究科

‡福井大学工学部

1. はじめに

近年、動画を用いた授業支援が増加し始めている。動画を使うメリットは、予め動画を閲覧することで授業の予習することができ、また聞き逃した授業を閲覧し復習することで、反復学習を行うことができる点である。[1]

先行研究では、テキストベースの授業支援システムを開発し授業支援を行ってきた。図1にその使い方の概要を示す。このシステムは、授業中での授業支援を目的として作成された。学生が授業を受ける際、黒板が見えづらかったりスライドの内容に追いつけないなどといった問題が生じる。このシステムを利用すれば、学生は自分のペースで授業内容を確認でき、講師はWebページから授業内容を書き込むことができる。

しかし、授業内容のテキストだけでは、講師が授業中に話した内容を取りこぼしてしまう。予習復習用の動画を用意することができれば、学生の学習に更に役立つと考えられる。

本研究では、HTTPLiveStreaming という技術を使い、Webページ上で予習復習用のビデオ教材を配信する。

そしてシステムを開発した上で、今回の動画配信が授業支援に有効性があるか否かを検討する。

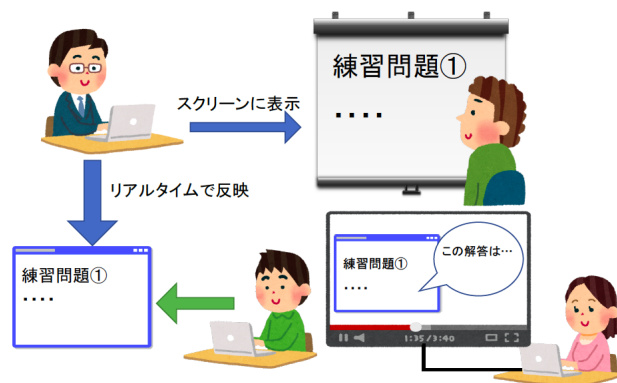


図1: テキストベースの授業支援システムと動画配信の概要

Realization of the class support system using an moving video distribution

†Fumino Mitani †Tomohiro Odaka †Josuke Kuroiwa

†Izumi Suwa ‡Haruhiko Shirai

†Graduate School of Engineering, University of Fukui

‡Faculty of Engineering, University of Fukui

2. 配信方法・撮影方法

2.1 配信方法

動画配信の方法は大きく分けて「オンデマンド配信」と「ライブ配信」の2つに分けられる。オンデマンド配信とは、予め用意していた動画ファイルをサーバにアップロードしておき、それをクライアントが見たい動画ファイルを選択することで閲覧することができる。ライブ配信は動画の撮影と動画データをエンコードとアップロードをする作業を逐次行い、リアルタイムに配信することである。[1]

今回は予習復習用のビデオを作成して配信を行うため、オンデマンド配信を行う方法について説明していく。動画を閲覧する方法として、スマートフォンを使う割合が多いと考えられる。動画配信の方法にはいくつか種類があるが、なかでもスマートフォンで取扱いがしやすいHTTPLiveStreamingを使った配信方法で実装していく。

配信までの流れを説明する。まず、講師がテキストベースの授業支援システムを利用しながら授業を行う。その際に画面キャプチャと音声を録画しておく。授業が終わり次第、録画しておいた動画を変換、学生用ページにアップロードする。そして、学生は自分の好きな時に動画を閲覧し予習復習を行う。

2.2 撮影方法

今回用意するビデオ教材は、先行研究で行ってきた「テキストベースの授業支援システム」を元に、講師が話す音声と授業内容テキストを組み合わせで作成する。

テキストベースの授業支援システムについて具体的に説明する。講師は講師用Webページからテキストを書き込み、その内容がデータベースにエンターキーを押すたびに送信される。また、学生用ページでは講師が書き込むたびにテキストデータが更新されるようになっており、授業の際はスクリーン上からも学生用ページからも講義内容を閲覧することができるようになっている。

今回作成する予習復習用の動画は、講師が授業中に話す声を録音し、書き込んでいる講師用Webページを録画して作成する。その理由として、今回対象とするのはテキストベースの授業支援システムを利用した授業である。そのため、講師の姿が映っているよりもテキスト

が動画に表示されていたほうが学生は予習復習がしやすいと考えた。

動画の撮影方法は、講師が使う PC 上で画面キャプチャ録画を行う。そして保存した動画をエンコードし、Web ページにアップロードするといった流れで実装する。動画の撮影に必要なソフトウェアとして、以下を利用する。

- Web ブラウザ (Chrome, Fire Fox)
- Open Broadcaster Software
- 音声入力ができる機器 (ヘッドセットなど)

3. 実装方法

動画を配信する方法として、HTTPLiveStreaming という技術を利用する。これは、Apple 社が開発した技術で Web サーバーのみで動画を配信することが可能である。他の動画配信をする方法としては、ストリーミングサーバーというストリーミング配信用のサーバーを立てる方法があるが、今回は Web サーバーのみを作成した。

Web サーバーのスペックは Ubuntu16.04lts を使用し、Apache を導入した。Web サーバー内の構成は図 2 に示すようになっている。ts ファイルは、撮影された動画の分割ファイルである。そして、m3u8 ファイルは分割された ts ファイルをどの順番で読み込むリストになっている。Web サーバーの動画を表示する HTML ファイルで HTML5 の技術である HTTPLiveStreaming を使えば、m3u8 ファイルを読み込ませるだけで Web サーバーのみで簡単にストリーミング配信ができるようになる。

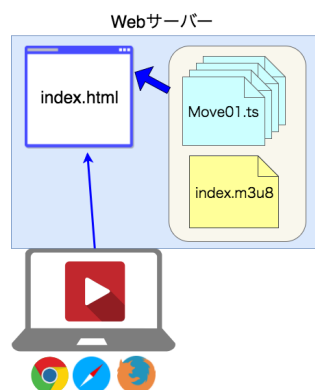


図 2: 動画配信を行う際の Web サーバの概要図

また、PC の場合デフォルトでは対応しているブラウザが Safari しかないため、Chrome や Fire Fox でも動画を閲覧できるように、hls.js というスクリプトを読み込ませた。それにより、PC からでも Chrome や Fire Fox からでも動画を閲覧することが可能になった。

スマートフォンでは特別な設定をせずとも Chrome から動画を閲覧することができる。

4. 実施実験

今回開発したシステムが、授業支援に有用性があるかどうかを調査するために、実施と評価を行う。実際にテキストベースの授業支援システムを使用している授業を履修している学生に対して、前項で実装したシステムを使用してもらうことにした。

評価の方法としては、Google フォームを利用してアンケートを行う。テキストベースの授業支援システムのみを使った場合と、前項で示した動画配信システムを合わせて使った場合、予習復習に適しているのはどちらかを問う。その結果を用いて本システムの評価を行う。

5. 考察

HTTPLiveStreaming 技術を利用して、動画をオンデマンド配信することができた。これは Web サーバーのみで作成することができたため、とても簡単に作成することができたと考えられる。ただし、今の状態では講師がノート PC を使って録画した動画をわざわざ Web サーバー用の PC に USB や LAN を使ってアップロードしなければならない。そのため、今後講師が Web ページからでも動画をアップロードさせる部分を実装していかなければならない。

6. まとめ

本研究では、先行研究で行ってきたテキストベースの授業支援システムを使い、講師の授業中の声と PC 画面のキャプチャを合わせた動画をオンデマンド配信した。オンデマンド配信の方法として、HTTPLiveStreaming 技術を使うことにより、様々なプラットフォームに対応させて配信することが可能であることが分かった。

今後の課題としては、講師・学生ページのどちらもレイアウトを見やすく使いやすくしたりする必要があると考えられる。また、動画配信はデータ通信量が大きくなってしまいますので、サーバや学生側に負担にならないように工夫をしていく必要がある。

参考文献

- [1] 三谷文乃 小高知宏 黒岩丈介 白井治彦 諏訪いずみ, 授業における Web 技術を用いた動画配信手法の提案, 電気関係学会北陸支部連合大会, E-11, 2017.
- [2] 岡松さやか 野嶋栄一郎, e-learning を付加した通学制授業の開発と評価, 日本教育工学会論文誌, Vol.31, pp.65-68, 2007.