

講義動画のストリーミング配信とその効果

小林彩音 (指導教員：浅本紀子)

1 はじめに

近年では、情報の技術を利用した様々な形態の教育が行われている。その中の1つに、Web上で授業の動画が視聴できるシステムがある。教室で受ける授業と比べ、受講者の時間と場所を制約することなく講義の視聴が可能になる。講義動画のインターネットでの配信は、国内外の大学で積極的に行われている。

そこで、本研究では、ストリーミング配信形式のWeb上での動画講義を、ただ動画を見るだけの単純なものに機能を追加して実装し、教育への有効性が見込めるか否かを検討する。

2 関連研究

eラーニング教材が自己学習に利用可能な環境下での通学制授業の学習効果を検討する研究 [1] で、eラーニングは自己学習を重ねて授業に臨む学習者にとって高い学習効果を得られるシステムとなりえる、という結果が出ている。視聴する時間と場所を選ばない動画配信授業も、停止や巻き戻し、早送りなどができるため、効果的に学習が得られることが予想される。

しかし、動画配信授業には、集中力を高めるためのアクションや、理解度の確認など、学生の反応を見ながら進めることができない、また、理解度に合わせた授業を進める進度を調節することができない、といった限界もある。

それらを踏まえて、本研究で実験用に実装するシステムは、それを授業の代わりとするのではなく、あくまで学生の学習のサポートであり、学生側が欠席した場合や、授業内容の理解が不十分であった場合の補講、という位置づけである。そのため、動画配信を学内ネットワークに限定した。その機能も、動画配信と、質問欄のみに限定している。

3 Web上の動画配信形式

Web上に動画を配信する形式には大きく以下の2つが挙げられる。

[動画の配信形式]

1. ダウンロード配信
動画配信サーバーからクライアントPCのハードディスクに動画データをダウンロードする。
2. ストリーミング配信
サーバーメタファイルのみをクライアントPCのハードディスクにダウンロードする。

ストリーミング配信では、ダウンロード配信と異なり、ダウンロードするのは容量の軽いメタファイルのみで、ダウンロードの途中からダウンロードを終えた分の動画ファイルを順次再生するため、すぐに再生を始めることが可能である。クライアントPCにデータも残らない。

[ストリーミング配信]

ストリーミング配信には、同一コンテンツが同一時間軸で配信される、つまり、視聴者全員が同一時間帯で同じ動画を視聴するライブ型と、必要なコンテンツを必要な時に繰り返し視聴できるオンデマンド型がある。

本研究では、授業そのものをWeb上で行うのではなく、あくまで補講の一形態としての授業のWeb配信なので、すばやく再生されるストリーミング配信の、時間を選ばないオンデマンド型で実装した。

4 実装

4.1 授業の撮影

授業の撮影は、HDビデオカメラ¹で行った。撮影は、教室前方の座席から1台のカメラで行った。

4.2 動画編集

ビデオ撮影した素材の編集には、iMovie²を使用した。編集したものをQuickTimePlayer用に書き出し、QuickTime Proを使用しこれら編集動画をストリーミング配信用に書き出した。

4.3 ストリーミングサーバー

ストリーミングサーバーのOSには、Mac OS X Server 10.6を使用した。本来は、ストリーミングサーバーとWebサーバーを別機にするが、今回は実験的に小規模で行うため、1台のMac miniにQuickTime StreamingServer³と、Apacheを立てた。

4.4 動画視聴ページ

- まず動画配信用のWebページを作成、そこにQuickTimePlayerを埋め込む為に、reference ファイルを呼び出し、reference ファイルからrtspでQTSSサーバーから動画を呼び出した。
- 追加の機能として、コメント機能を付与した。授業内容に対する質問等が書き込めるページを用意し、質問だけでなく、動画のどの時点での質問なのかが、再生時間を入力することによって把握できるようにした。掲示板のような形式になっているので、先生からの回答も書き込め、また、それらは他のユーザーも見ることが可能である。

5 実施と考察

Web上での動画講義の配信は、学生の学習に効果があるのかを調査する目的で、実際に授業の履修者に対して前項で実装したものを使用してもらった実験を行った。

5.1 実施授業

伊藤貴之教授⁴に協力頂き、「コンピュータ・グラフィックス」⁵の授業履修者を対象に実験を行った。

¹canon iVIS HF S21

²Mac OS X 付属の動画編集アプリケーション

³Mac OS X Server 付属のストリーミングサーバー

⁴お茶の水女子大学教授

⁵選択必修、標準履修年は3年生後期

5.2 実験方法

授業履修者を学籍番号の偶奇で実験群と統制群に分け、毎回の授業を撮影し、本システムを用いて Web 上で講義動画を見られる状態にする。実験群の学生は、本システムが使用できる状況にし、システムが使用できない統制群との毎回の授業で行われる小テスト（内容は前回の授業内容）の点数の比較により学習効果を測る。授業履修者は 43 名であった。

全 11 回の授業のうち、8 回分（第 2 回～第 9 回分）の撮影を行った。公平性のため、4 回ずつで実験群と統制群の学生を入れ替えた。

5.3 結果と考察

図 1 のグラフは、動画を視聴できる学生（実験群）とできない学生（統制群）の、毎回の小テストの得点平均の比較である。第 5 回以前と、第 6 回以降とで、実験群と統制群の学生を入れ替えている。

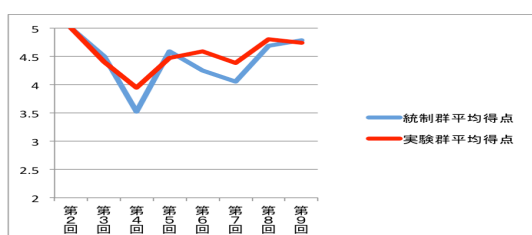


図 1: 実験群と統制群の平均点の比較

図 2 のグラフは、動画を視聴できる学生（実験群）のうち、実際に視聴した学生と、そうでない学生の、得点平均の比較である⁶。動画が使用可能な状況の中で、動画を視聴した学生は、第 2 回から第 5 回までは各回 3～2 名、第 6 回から第 9 回までは各回 2 名程度であった。

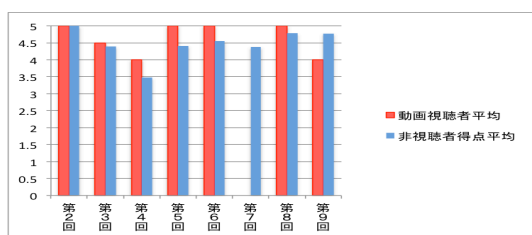


図 2: 動画視聴者と非視聴者の平均点の比較

動画を視聴した学生の数が少数であるため、この動画配信の教育への効果測定が正確であるといえないが、動画を視聴した学生と、していない学生の平均点を比較すると、視聴した学生の方がわずかに良い結果となったため、効果があったと考えられる。しかし、動画を見る学生は意欲が高い、と考えられるので、そのことが少なからず結果に影響してしまっていると考えられる。

実施後の学生対象のアンケートでは、動画配信は学習に役立つと良い、など、好意的な回答の学生が 30 名、必要ない、という否定的な学生が 3 名、コメント機能に関しては、好意的な学生が 33 名、必要ない、という学生が 1 名という結果であった⁷。今回は利用

⁶第 7 回は動画視聴者ゼロ

⁷アンケートを受けていない学生は含んでいない

を学内に制限したため、「融通が利かず利用できなかった」、という学生も複数見られたため、場所と時間に制約されないという Web で配信する利点を再現しきれなかったことも、正確な結果を得られなかった原因の 1 つとなっていると考えられる。また、授業がわかりやすいため、あまり利用しなかった、という意見や、基礎系の授業、板書が多い授業、進みが早い授業、実習した後に改めて疑問が出るような授業で動画配信をしてほしい、という意見が多く見られた。つまり、動画配信が自己学習に役立つかどうかは講義内容や形式による、ということがうかがえた。

したがって、学生の動画配信システム利用の意欲は、授業内容による可能性がある、と思われるため、まだまだ実験、検討の余地は残されていると考えられる。

6 教員側への効果

講義動画の配信は、自分の授業を客観的に見ることができる、時間と場所に拘束されないため他の先生の授業研究がし易くなる、と予想されるため、教員側にもメリットがあるのではないかと考えられる。そこで本学の教員に、講義動画が Web 上で見られることに対して、教員の授業の研究や向上に効果がありそうか尋ねるアンケート調査を行った。

情報科の教員 16 名⁸に行った結果では、授業研究は学部学科問わず授業方法の研究という観点からも有意義であるが、動画を見る時間も難しくという先生がほとんどであった。これにより、講義動画の配信は、授業研究の観点からも有意義ではないかと予想できる。しかし、自分の授業は学生の気を引く為の雑談等を交えるため録画向きではない、授業が単体で取り出せない、など、動画配信に向かないと考えられている授業内容もあるということがわかった。

また、他学部の先生 10 名に実施した結果では、そもそも授業研究の必要性を感じていない、という先生がほとんどであった。自分の講義動画を配信したいと思う先生は 1 人もおらず、配信の必要性は感じていないことが伺えた。

このアンケート結果を、学生に実施したアンケート結果と照らし合わせると、自分の講義を Web で配信したいと考えている先生の授業内容、形式と、学生側が動画配信してほしいと思う授業とにずれがあると感じた。

7 まとめと今後の課題

今回の研究では、情報科学科の応用系の授業でのみ実施したが、基礎系の科目、もしくは他学科他学部ではどのような結果になるのか検討の余地があると思われる。講義内容、講義形態による、先生側のニーズと、学生側のニーズに合わせたシステムは学生の学習の助けになりうるといえるだろう。

参考文献

- [1] 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 31Suppl (2007), pp.65-68

⁸情報基盤センター所属の教員含む