

# 映像講義における視聴者の行動分析ツールの開発

岡田 浩希<sup>†</sup> 納富 一宏<sup>†</sup> 鈴木 孝幸<sup>†</sup>

神奈川工科大学<sup>†</sup>

## 1. はじめに

近年、情報通信技術（ICT）を活用した教育実践が広がっている[1]。インターネット回線容量の増大とスマートフォンやタブレット PC のようなモバイル端末の普及により、場所に縛られることなく ICT 教材の利用が可能になった。以前より ICT 活用として講義などを収録した動画コンテンツを用いて行う映像授業が存在する[2]。映像授業は自宅や通学時、講義の空きコマなどの空いた時間を有効活用し、学習することができる。また、教育工学では、「反転授業」と呼ばれる授業形態が関心を集めている[3]。従来の授業では、教室で学生に講義を行い、授業外で課題に取り組ませる。反転授業ではこれを反転させ、授業外で講義映像などのデジタル教材を利用し、予習をさせ、教室では予習してきた知識を有効活用し演習に取り組ませる。反転授業の導入による教育効果の向上が期待されている[4]。

映像による学習は視聴者の都合に合わせて学習できる反面、実際に動画を視聴したかどうかの判断が付きにくい。先行研究では、視聴者の視聴中の動きをグラフに可視化するツールを開発した[5][6]。先行研究で開発したツールでは、一人一人の視聴中の動きを可視化し、その動きを追うことができる。しかし、大勢の視聴者に対して、視聴者の映像講義への取り組み状況を判断するには、開発したこのツールでは機能不足であった。そこで、本研究ではさらに、視聴者の講義への取り組み状況を分類することで、視聴者の行動を分析することができるツールの開発を行う。これにより大勢の視聴者の映像講義への取り組み状況が判断でき、分析データから指導に役立つ情報提供が期待できる。また新しい動画教材を作成する際の参考データの入手にも期待できる。

## 2. ログ収集

本システムは、先行研究にて HTML5 の video 要素と JavaScript を用いて開発した動画配信プレイヤーを利用する。この配信プレイヤーから動画を再生することで、クライアント側による再生開

始や一時停止、シークバーの操作などのイベントをログ収集できる。今回、分析に利用した操作イベント一覧を表 1 に示す。ログデータには、イベント名、動画ソース、動画の長さ、イベント発生時の動画の再生位置、日付、再生開始からの経過時間、学籍番号、授業コード、動画 ID、ユニークな識別子（UUID）を記録する。

表 1 視聴者の操作イベント

イベント名	意味
play	動画を再生開始した
pause	動画を一時停止した
ended	動画の再生を終えた
seeked	シークバーを動かした
unload	ページから離れた

## 3. 分析ツール

収集したログデータを利用して視聴状況を分析する。ログデータにはユニークな識別子を記録しているため、その識別子の個数から動画の再生回数を求めることができる。再生人数は学籍番号の個数から求めることができる。そのうち、動画を最後まで視聴したかどうかは、動画の再生終了（ended）のイベントから判断ができる。動画終了まで視聴したユーザの割合を表した円グラフによる出力例を図 1 に示す。グラフデータの生成にはオープンソースライブラリである Recharts を利用する[7]。

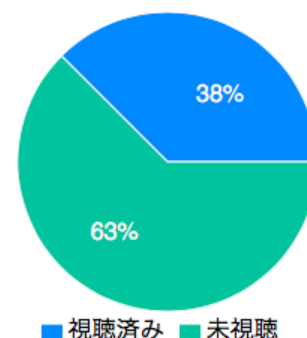


図 1 視聴済み者の割合の円グラフ出力

動画がどのくらい視聴されているかの判断には「視聴者維持率」を利用する。視聴者維持率は動画の再生終了までどれだけの視聴者が残っているかの割合である。視聴者維持率は、

$$\text{視聴者維持率} = \frac{\text{再生終了人数}}{\text{視聴者人数}}$$

で算出できる。動画のどこで離脱されているかどうかはページ離脱 (unload) イベント発生時の動画の再生位置を利用する。ページ離脱イベントの発生毎に視聴者数の値を減らしていくことで視聴者維持率のグラフを生成することができる。視聴者維持率のグラフの出力例を図2に示す。

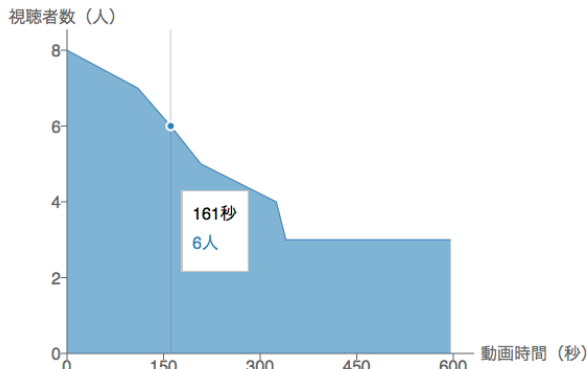


図2 視聴者維持率のグラフ出力

また動画終了まで閲覧していてもシークバーを操作して早送りしている場合がある。ログデータには動画を再生してからの経過時間を記録しているため、動画終了イベント発生時の時間より再生開始からの経過時間のほうが短い場合、早送りしている可能性が考えられる。この動画時間より短い滞在時間の視聴者率は、

$$\text{視聴者率} = \frac{\text{(動画時間 > 経過時間)の人数}}{\text{視聴者の人数}}$$

で算出できる。

一時停止などの操作イベントの頻度が多い時間帯を確認するためにヒートマップを利用する。ヒートマップの実装にはオープンソースライブラリである heatmap.js を利用する[8]。同時に散布図グラフを利用することで複数のイベントの表示に対応できる。操作イベントの平均発生回数は各操作イベントの回数から視聴者の人数を除外して計算することができる。一時停止のヒートマップと散布図による出力例を図3に示す。

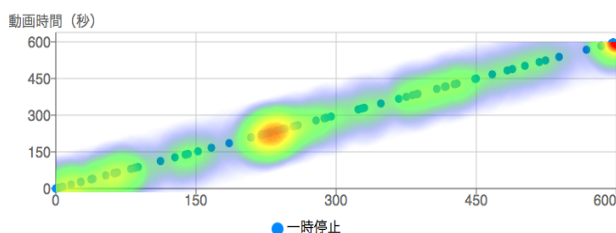


図3 一時停止のヒートマップと散布図

#### 4. 考察とまとめ

HTML5 の video 要素から取得できるログデータから視聴者の視聴状況を分析できるツールを開発した。今回、ログデータから算出したのは、再生回数、再生人数、視聴者維持率、動画時間より短い滞在時間の視聴者率、平均イベント発生回数 (平均一時停止回数など) である。またグラフの利用により、動画のどこで離脱されているかの判断や操作イベントの発生頻度が多い時間帯の確認も可能であることを示した。視聴者維持率および離脱率の高い時間帯を調べることで何故視聴者が離脱したのかの原因を探る上での情報の提供が期待できる。ヒートマップおよび散布図から一時停止の発生頻度の多い時間帯を確認することで、視聴者の重要視している箇所、または理解しづらかった箇所を見つけられる可能性がある。これらの情報は、新たな動画教材を作成する際の参考データになると考えられる。

今後の課題として、イベント発生頻度が多い時間帯をグラフとしてではなく数値化して算出することが考えられる。またシステム実用化に向けての機能の実装を検討したい。

#### 参考文献

- [1] 松永公廣：ICTを活用した教育・学習支援の展開と課題，”システム/制御/情報：システム制御情報学会誌”，Vol. 55, No. 10, pp. 404-411, (2011).
- [2] 吉澤 隆志, 松永 秀俊, 藤沢 しげ子：映像授業が学習意欲に及ぼす効果について，理学療法科学, Vol. 25, No. 1, pp. 13-17, (2010).
- [3] 重田勝介：反転授業 ICTによる教育改革の進展，北海道大学基盤情報センター，情報管理, Vol.56, No.10, (2013).
- [4] Prober, CG. & Heath, C.: Lecture halls without lectures-a proposal for medical education. The New England Journal of Medicine, 366, 1657-1659. (2012).
- [5] 岡田浩希, 鈴木孝幸, 納富一宏:”反転授業のための動画配信サービス導入に向けたシステムの開発:配信手法の評価”, 情報処理学会 第15回情報科学技術フォーラム(FIT2016)講演論文集, 第3分冊, K-003, pp.413-414, (2016.09).
- [6] 岡田浩希, 鈴木孝幸, 納富一宏:”映像講義における受講者の視聴ログの可視化”, バイオメディカル・ファジィ・システム学会 第29回年次大会講演論文集, pp.182-185, (2016.11).
- [7] Recharts, <http://recharts.org>
- [8] heatmap.js, <https://www.patrick-wied.at/static/heatmapjs/>