

巻き戻し機能を有した授業支援システムの提案と評価

山根 恵和* 吉田 光男† 岡部 正幸‡ 梅村 恭司†

概要. 黒板やスライドを使用する授業や、教師がデモをするような演習の授業で、学生が大事な場面を見逃してしまうことがある。そこで本研究では、見逃した時点よりも少し前の過去をブラウザ上で確認できるシステムを開発した。本システムはブラウザ上で動作するため、コンピュータだけではなくタブレットやスマートフォンでも利用可能である。また、過去の提示方法は静止画と動画の2種類考えられるが、授業においてはどちらを利用する方が良いかについてアンケート調査をした。その結果、授業において過去を提示する方法は、静止画よりも動画の方が有意に良いことを統計的検定により確認した。

1 はじめに

黒板やスライドを使用する授業や、教師がデモをするような演習の授業で、学生が大事な場面を見逃してしまうことがある。例えば、板書を写す速度が遅い学生や、板書をする速度が早い教師の場合、学生が黒板に書かれた全ての板書をノートに書き写す前に、教師が板書を消してしまう可能性がある。

前記の問題を解決するために、我々は巻き戻し機能のある透視鏡のプロトタイプシステムを提案している [1]。このシステムでは、黒板やスライド等が1画面に映った映像をリアルタイムに撮影してAndroid端末に表示することで、学生は現在の映像の他、少し前の過去動画を確認することができる。そのため、見逃した過去の場面をもう一度確認することは可能であるが、このシステムは低解像度であるため、表示されたコンテンツをはっきりと確認することはできない上、専用デバイスでしか使用できないという課題が残されている。また、過去の提示方法として静止画と動画の2種類が考えられるが、どちらを使用するかについての議論はされていない。

我々の他に、授業において教師が過去の板書を表示する方法として、角らの静止画遠隔提示システムがある [2]。このシステムでは、メインスクリーンに教師と黒板が映った現在映像を、サブスクリーンに教師が表示させたい過去の板書の静止画を学生に提示するものである。板書内容に限らず授業に関する過去の情報を利用している研究としては、片山と上林の能動データベースを利用した遠隔講義のための講義支援も挙げられる [3]。これは遠隔講義の使用を想定しており、過去の講義で使用したスライドや学生からの質問などを適切なタイミングで提示することで、学生の理解を支援する仕組みを提案している。しかし、これらの方法では学生が見逃した場面

を自らのタイミングで確認することができない。

授業での利用以外で過去を確認するという点に着目すると、大島と宮下のRewind-owも存在する [4]。このシステムでは、デスクトップ上での反時計周りのドラッグ操作により時間を巻き戻すことで、操作ミス前の画面を静止画で閲覧することができるツールを提案している。しかし、過去を提示する方法として静止画と動画のどちらの利用が良いかについては議論されていない。

そこで本研究では、これらの問題を解決しブラウザ上で現在映像と現在よりも少し前の過去を確認できるシステムを開発した。本システムでは、学生が自由にタブレットやコンピュータ等を使用できる授業を想定している。さらに、本システムを用いて授業において過去を確認するための提示方法として静止画と動画のどちらが良いかについて調査した。

2 過去提示方法に関する実験

2.1 実験用システム

本システムでは、カメラによりリアルタイムに撮影された現在映像と、数十秒前¹の過去動画をブラウザ上で確認できる。

本システムの表示画面には、図1のように1箇所だけ映像用の画面が表示されており、その下にボタンが1つまたは2つ配置されている。画面に現在映像が表示されている場合は、過去静止画ボタンまたは過去動画ボタンにより、ボタン1操作で現在映像から過去静止画または過去動画への切り換えが可能である。逆に、画面に過去静止画または動画が表示されている場合は、現在映像ボタンにより過去静止画または動画から現在の映像への切り換えが可能である。つまり、トグルにより現在と過去が切り替わる。また、画面に現在映像や過去動画が表示されている場合は、映像確認画面をクリックすることにより、一時停止や再生の切り換えも可能である。

Copyright is held by the author(s).

* 豊橋技術科学大学 情報・知能工学専攻

† 豊橋技術科学大学 情報・知能工学系

‡ 豊橋技術科学大学 情報メディア基盤センター

¹ 実際の実験では10秒前。

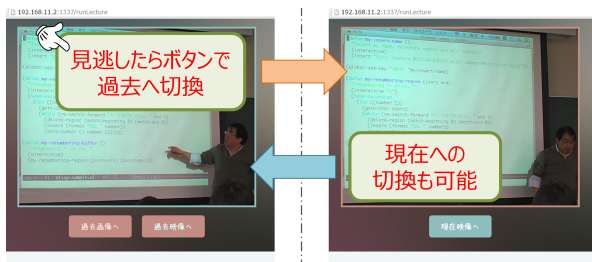


図 1. 過去を確認できるシステム. 左:現在映像, 右:過去動画/静止画

2.2 実験内容

実験参加者が授業映像を見るためのデバイスとして 8.9 インチのタブレット²を使用し、ブラウザとしては Google Chrome を使用する。実験では、カメラからの映像の代わりに授業を撮影した動画を使用する。なお、授業動画は早送りを禁止しており、時間軸上での提示タイミングは実際の授業と変わらない。授業動画は 1024 × 768 画素とし、あるプログラムを教師が実行するデモ動画を使用する。使用する教室は、無線 LAN 環境があり実験の参加者全員が十分に入る広さの教室とする。以上の条件で、実際に本システムを使用し、次に示す実験をした。

実験前には、実験参加者にシステムの操作練習を 3 分程度してもらい、実験は、実験参加者が本システムを使用して 15 分程度の授業動画を視聴するものである。動画の視聴中、実験参加者は過去静止画と動画の選択や、現在と過去の選択を自由にできる。動画の視聴後、アンケート調査により、過去を確かめるための提示方法は、静止画と動画のどちらが良いかについて調査する。調査アンケートには、過去静止画と過去動画のどちらの利用が多かったかという設問と、自由記述欄を設ける。この他にも設問はあるが、本稿では 1 つの項目について議論する。

今回の実験では、実験参加者 6 名³が本システムを使用して授業動画を視聴した後、調査アンケートに回答してもらい、授業において過去を確かめるための提示方法は静止画と動画のどちらが良いかについて調査した。

3 過去提示方法に関する実験結果と考察

調査アンケートで過去動画と過去静止画を選択した人数について符号検定をした結果、表 1 に示すように、動画による提示方法の方が良いことが危険率 5% 有意で分かった。

調査アンケートの自由記述欄には、動画を利用した理由として半数の実験参加者が、「静止画では時間軸上でピンポイントに静止画が表示されるため確認

表 1. 過去提示方法に関する符号検定

	人数	符号検定での p 値
過去静止画	0	0.0156
過去動画	6	

したい場面を得ることは難しいが、動画では確認したい場面を得ることができたため」との旨を回答していた。この理由としては、数十秒前というピンポイントな静止画での提示では、ユーザが欲しい場面を提示することは容易ではないということである。そのため、少し前の過去静止画を使用する場合、ユーザが必要とする静止画を予測し提示するなどの措置が考えられる。

ビデオ映像の提示方法については、土田による報告 [5] の中で、講義における効果的な映像提示方法が紹介されている。我々が使用している過去動画にそれらの提示方法を応用することで、より効果的な過去動画の提示ができると期待される。

4 まとめ

本研究では、ブラウザ上で現在映像と現在よりも少し前の過去を確認できるシステムを開発し、過去を確認する提示方法として静止画と動画のどちらが良いかについて調査した。その結果、授業において過去を確認するための提示方法は、静止画よりも動画の方が有意に良いことが確認された。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 26330396 の助成を受けた。

参考文献

- [1] 高瀬 凌平, 山根 恵和, 岡部 正幸, 梅村 恭司. 巻き戻し機能のある透視鏡のプロトタイプシステム. 情報処理学会 インタラクシオン 2014, pp. 665–668. 2014.
- [2] 角 規彦, 相森 豊徳, 江頭 広幸, 大谷 誠, 田中 久治, 岡部 泰久, 林 敏浩, 渡辺 健次, 近藤 弘樹. DVTS を用いた板書型遠隔講義と静止画遠隔提示システムの実現. 電子情報通信学会 電子情報通信学会技術研究報告.ET, 教育工学, pp. 49–54. 2002.
- [3] 片山 薫, 上林 彌彦. 能動データベースを利用した遠隔講義のための講義支援. 電子情報通信学会 電子情報通信学会論文誌.D-I, 情報・システム, I-コンピュータ J82-D-I(1), pp. 247–255. 1999.
- [4] 大島 裕樹, 宮下 芳明. Rewind-ow: 特定領域の時間を巻き戻して閲覧するツール. 情報処理学会 インタラクシオン 2013, pp. 556–561. 2013.
- [5] 土田 理. 物理学の講義におけるビデオ教材提示援助システムの活用. 筑波技術短期大学研究委員会 筑波技術短期大学テクノレポート, pp. 78–80. 1994.

² IYYAMA 9P1150T-AT-FEM を使用。

³ 情報工学に所属する男子高専生 6 名 (著者は含まない)。