

授業映像視聴に適した マルチアングル・マルチビューに対応する動画ビューアの試作

浜田啓佑[†] 加藤直樹[†]

概要：学校現場では教員の資質能力向上が課題となっており、その方策として、校内外での研修の充実が求められている。本研究では、校内外での研修の一環として行われている、研究協議会における議論、及び日常的に行う授業の振り返りの支援を目標に、複数台のカメラで撮影した授業映像を、注目したい部分を複数抜き出して閲覧できる動画ビューアを提案し試作した。

A Prototype of a Video Viewer Capable of Multi-Angle and Multi-View for viewing of Recorded Image and Voice of Class

KEISUKE HAMADA[†] NAOKI KATO[†]

Abstract: Improvement of qualities and abilities of school teachers has been an issue in school scenes, and substantial training inside and outside school is expected as its measures. This paper proposes and develops a video viewer which makes it possible to observe record image and voice of class taken with more than one cameras extracting noteworthy points, for discussions in lesson study discussion of teaching and support for daily post-class reviews carried out as a part of training inside and outside school.

1. はじめに

知識基盤社会の到来と情報通信技術の急速な発展、社会・経済のグローバル化や少子高齢化の進展など、社会は大きく変化している。このような変化の中、人材育成の中核を担う学校教育では、教員の資質能力向上が課題となっている[1]。教員の資質能力を向上させるためには、校外での研修の体系的な実施とともに、OJT (On the Job Training) を通じて日常的に学び合う校内研修の充実が必要とされている[1]。校内研修の一環として、自他の授業の批評をしてより良い授業とするために、授業研究が行われている。

授業研究には様々な手法があるが、その一つに、授業の様子をカメラで撮影し、それを視聴しながら振り返りや議論を行うものがある。この手法では、教師の行動や児童の活動、表情などの非言語情報も確認できるという良さがある。しかし、台本がなく予測のつかない授業を、少ない台数のカメラであらゆる分析に耐えられるように撮影するのは難しいという指摘もあり[2]、映像を用いた授業研究は模索されている。

本研究では、映像の視聴による授業の振り返り、および、多くの参観者同士の意見交換と講師による授業の講評を行う研究協議会における議論を支援することを目標に、複数のカメラで撮影した授業映像を、様々な視点や観点から視聴することを可能とする動画ビューアの開発を目的とする。本稿では、同期したマルチアングルの授業映像から、注目

したい複数の部分を抽出してマルチビューで閲覧できる動画ビューアの提案、設計について述べる。

2. 動画閲覧システムの設計

2.1 基本コンセプト

本研究では、複数台のカメラで撮影した授業映像から注目したい部分を複数抜き出して閲覧できる動画ビューアを提案する。

授業の振り返りや研究協議会においては、議論・観察のポイントは撮影時に決められない。たとえ、授業研究に長けた人が撮影したとしても、その人が重要だと感じたポイントを撮影した映像であり、授業者や多くの参観者の視点、観点に一致するとはいえない。

たとえば教師の動きと全て児童の活動の様子を一人に対して一台のカメラで撮影すれば、多様な視点や観点の視聴が可能になるが、通常の教室と設備では難しい。そのため、ごく少数のカメラでも教師と児童全員が映像に入るようにするには、引きアングルで撮影することになるが、児童が小さくなりすぎ、一人一人の活動の様子や表情などを観察するには適さない。

そこで、複数のカメラを用いてマルチアングルで撮影した授業映像を表示し、また必要であればそこから注目したい部分をズームしたり、抜き出してマルチビューで閲覧したりできるようにする。

[†] 東京学芸大学
Tokyo Gakugei University

2.2 基本機能の設計

本節では、基本コンセプトを実現する機能の設計を述べる。

2.2.1 複数映像ソースの表示

マルチアングルを実現するために、その元となる複数の映像ソースを同期して表示できるようにする。一つの映像ソースを一つのウィンドウ（以下、映像ビューと呼ぶ）で表示するマルチウィンドウ方式を採用する（図 1）。

また、それぞれの映像ビューは

- ・ 配置変更
- ・ サイズ変更
- ・ 表示映像のズーム／パン

を可能とする。次にそれぞれの機能の説明を記す。

1) 配置変更

映像ビューを任意の位置へ移動させることができる機能を提供する。また、重ね合わせての配置を可能とする。

2) サイズ変更

視聴中に映像ビューのサイズを変更することができる機能を提供する。この機能により、視聴する場面に応じて注目したい映像ビューを大きく表示することや、議論にあまり関係しない映像ビューを小さく表示することが可能となる。よって、映像ビューのサイズを変更した場合も、映像ビューに表示している映像ソースの範囲は変更せず、サイズを大きくすれば映像は拡大され、サイズを小さくすれば映像は縮小される。なお、ビューサイズの変更は映像の縦横比が崩れないように縦横比を保持した制約内でサイズ変更を可能とする。

3) 表示映像のズーム／パン

研究協議会における議論のポイントや映像視聴で振り返りたいポイントが、映像ビューに表示されている映像の一部分で、そこをより詳細に見たい場合のために、映像ビュー内の映像をズームインする機能を提供する。

逆に、ズームインしている状態で、映像ビューに表示されている周辺を見たいことがある。そこで、ズームインしている際には、映像ビューに表示されている映像をズームアウト、及びパンする機能を提供する。これらの機能は、映像ビューに表示する映像ソースの範囲を変更する機能と



図 1 本システムの映像ビュー表示画面

Figure 1 Multi-videoview in a display

なる。

2.2.2 映像ビューの追加

映像ビューの一部分に注目しながら、同一の映像ビューに表示されている他の対象、つまり一つの映像ソース内の複数の対象にも注目したい場合、ズーム機能では十分ではない。

そこで、表示されている映像ビューの任意の範囲を指定し、その範囲を表示する新たな映像ビューを生成する機能を提供する（図 2）。

2.2.3 チャプター

授業では一つの教師の発問や児童の活動、発言などが、後の授業の展開に大きく関わってくるが多々ある。そのように授業のキーポイントとなり、何度も繰り返し視聴しながら議論を深めたい場面を、容易に視聴できるように、授業映像を視聴しながら、授業を任意の時間軸のまとまりに分割する機能、及び指定した場面の頭出し再生をする機能を提供する。

2.3 実装方法の設計

本節では、基本機能の実装方法の設計を述べる。なお、この設計では HTML5 ベースでの実装を前提とする。

2.3.1 映像ソースから映像ビューへの映像ソースの表示

複数の映像ソースを同期して表示するために、複数の映像ソースを合成した映像データファイルを入力とし、それを一つの非表示の video 要素に対応づける。映像ビューは div 要素で包んだ canvas 要素で実現し、その canvas に対して、video 要素の一部分（表示領域）を drawImage メソッドにより描画することで、映像を画面上に表示する（図 3）。

初期状態では、映像データファイルに含まれる映像ソースの数だけ canvas 要素を生成し、各映像ソースの全体を一つの canvas へ描画する状態とする。

映像ビューの追加操作が行われた場合は、新しく canvas 要素を生成し、指定された映像ソースの範囲を描画する状態にする（図 4）。

2.3.2 表示映像のズーム／パン

表示映像のズームとパンは、映像ビューに表示する映像ソース内の範囲を変更することで実装する。ズームイン操

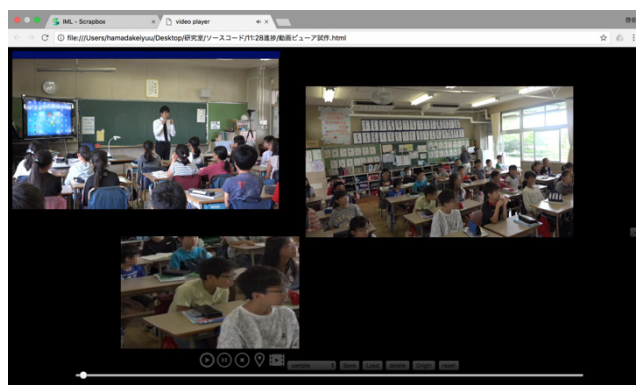


図 2 映像ビューの追加

Figure 2 Adding a new videoview

作が行われたら範囲を縮小，ズームアウト操作が行われたら範囲を拡大する（図 5）。パン操作が行われた場合は範囲の位置を移動する（図 6）。なお，video 要素には複数の映像ソースが含まれているが，範囲の拡大と移動では，各映像ソースをまたがらないようにする（図 7）。

3. 試作

今回設計したシステムの実現可能性を示すために試作を行った。本システムは Web ブラウザ上で動作するように，HTML5, javascript で実装した。動作を確認した Web ブラウザを表 1 に示す。

4. 関連研究

同期したマルチアングルの映像を閲覧できるシステムは，市松らによる MVP[3]，柳沼らによる Easy Streaming NIME Multi-angle Editor[4]や，ヤマハ・スポーツセンシングが開発

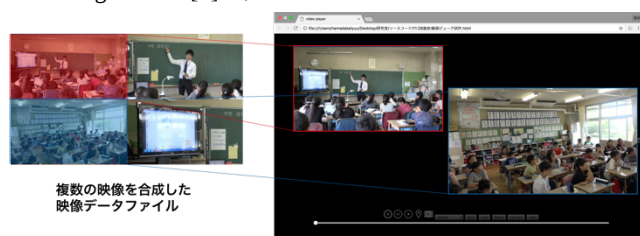


図 3 映像ソースの表示方法

Figure 3 Displaying a video source



図 4 映像ビューの追加方法

Figure 4 A operation for adding a new videoview

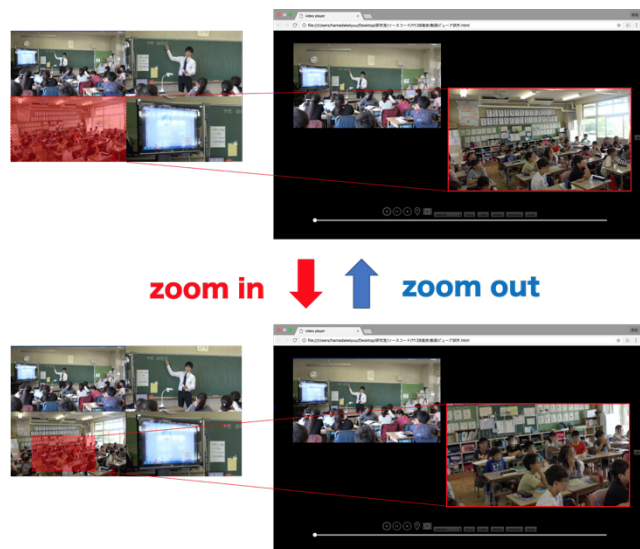


図 5 ズームイン／ズームアウト

Figure 5 Zooming-in/out on the image

した ChimeCa Sports[5]などがある。

MVP と Easy Streaming NIME Multi-angle Editor では，複数の映像ソースを同期閲覧することができるが，閲覧時にレイアウトの変更をすることができない。

ChimeCa Sports では，複数の映像データファイルを読み込み，音声情報を元に高精度の同期をすることができる特長がある。しかし，注目したい部分を切り出して表示するなどの閲覧を支援する機能はない。

本研究では，複数の映像を見やすいレイアウトで表示するために映像ビューの配置変更，サイズ変更を可能とした。また，授業映像の視聴に焦点をあて，撮影時に振り返りや議論を行うポイントを決めずとも，様々な視点や観点で視聴できるように，注目したい部分の抽出や切り出しを行えるようにした。これらの機能を有したマルチアングルの映像を同期閲覧できる動画ビューアはない。

5. おわりに

本研究では，同期したマルチアングルの授業映像から，注目したい複数の部分を抽出してマルチビューで閲覧できる動画ビューアの提案，設計，試作した。本ビューアを



図 6 パン

Figure 6 Panning the image



図 7 表示範囲の移動可能領域

Figure 7 The movable region of a display range

表 1 動作環境

Table 1 System requirements

動作確認ブラウザ	Google Chrome (v63.0.3239.84)
	Safari (v11.0.2)
	Microsoft Edge (v40.15063.674.0)

用いることにより、撮影時に議論のポイントを決めずに、振り返りや研究協議会の議論の最中に、様々な観点や観点を反映させた視聴を行うことが期待できる。

今後は、現職教員を対象とした評価実験を行い、本システムの有用性を検証していきたい。さらに、ICT 機器の活用が苦手な教員も含め、現場の教員が日常的に授業研究を行えるような誰でも簡単に使いやすいインタフェースの検討と改善を行っていきたい。

参考文献

- [1] 中央教育審議会：これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について～学び合い，高め合う教員育成コミュニティの構築に向けて～（答申）（2015）
- [2] 河野義章：『授業研究入門』，図書文化社（2009）
- [3] 市松哲，宇田隆哉，伊藤雅仁，田胡和哉，松下温：散在する多視点ビデオ映像を用いたユビキタス網構想，情報処理学会研究報告，Vol.2003-UBI-1，pp.23-30（2003）
- [4] 柳沼良知，古川雅子，山田恒夫：レイアウト編集可能な映像評価ツールの開発，情報処理学会研究報告，Vol.2003-CE-71，pp.21-26（2003）
- [5] 株式会社スポーツセンシング(2017)「ChimeCa Sports について」http://www.sports-sensing.com/products/video_equip/chimecasports.html（最終確認 2017 年 12 月 17 日）