

授業映像と参観者のアノテーションを同期閲覧できる 授業評価記録・閲覧システムの開発

加藤 直樹^{*1} 山崎 岳^{*1}

Development of the reflection support system to synchronize annotations with video

Naoki Kato^{*1} and Gaku Yamazaki^{*1}

Abstract - This report describes a development of the reflection support system to synchronize annotations with video in order to improve effectiveness of teaching practice and demonstration class. A class practitioner can view segments of video that any annotation was written with this system. Positive answers were obtained for this system from interview after the trial.

Keywords : pen-based computing, teacher education, teaching ability and peer review

1. はじめに

現代社会は知識基盤社会とも呼ばれ、知識・情報・技術が社会活動の基盤として飛躍的に重要性を増している。そのため、この社会で生活していく子どもたちに必要な能力と定義されている生きる力を養う場の一つとして学校教育への要求は日々大きくなっている。また、教育の世界も他の日本社会と同様に世代交代が急速に進んでいる。これらの背景から、教員養成の現場には実践力を持った教員の養成が、現職の教員には授業力のさらなる向上が求められている。

教員の授業力を向上させる重要な機会が、多くの教員や有識者から意見をもらうことのできる教育実習や公開研究授業である(図1)。しかし、これらの場における参観者からの意見の伝達は授業後に行われる短時間の研究会等に限られることが多く、参観者が感じたことすべて

を授業実施者に伝えることは難しい。また、得られる指摘は時間情報が失われていて、授業の振り返りに十分な効果を得られないこともある。加えて、教育実習や公開研究授業は、当然のことながら、限られた時間に限られた場所に人が集まる必要があるため、多くの参観者を得ることができないという問題もある。

学習の社会構成主義理論によると、学習者は説明を異なった見解から提示されることにより学ぶことができるとあり、多くの人に授業を見てもらい様々な指導を得る一連のコミュニケーションを活性化することは、授業力向上のために有効である。

本稿では、上記の問題点を解消し、教育実習や公開研究授業の効果向上を目標として進めている研究(図2)のうち、最初の二つの問題点を対象とした、授業参観者からの評価や要点の指摘を電子的に記録し、授業風景を撮影した映像と共に閲覧できるシステムについて述べる。



図1 研究授業の様子

Fig 1. Scenes of a demonstration class

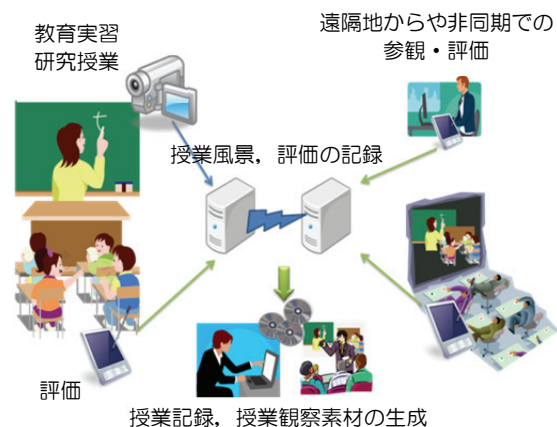


図2 本研究のコンセプト

Fig 2. The research concept

*1: 東京学芸大学

*1: Tokyo Gakugei University

2. 基本設計

2.1 授業評価記録・閲覧システムの提案

本研究の目的は、参観者による授業に対する評価や要点の指摘を、授業実施者が振り返りの際に活用できるようにすることである。

教育実習や公開研究授業における参観者からの意見の伝達は、授業後に行われる短時間の研究会等に限られることが多く、参観者が感じたことすべてを授業実施者に伝えることは難しい。参観者は、授業を参観しながら、評価や要点、思ったこと、伝えたいことなどを書きとめていることが多く、そして、これは授業実施者にとって貴重な情報である。しかし、参観者が書きとめたメモには時間情報が失われてしまっており、そのまま授業実施者に渡しても、授業の振り返りの際に十分な活用ができない可能性が高い。また、参観者のメモには授業実施者には伝えるべきではない書き込みもある。だからといって、参観者にメモを分類して書きとめてもらうことは難しく、また、後で分類して書き移すことも面倒である。

そこで、参観者のメモを電子的に記録し、授業風景を撮影した映像と同期させて閲覧できるようにするシステムを提案する(図3)。

メモを電子的に記録することで、書き込みが書きとめられた時間情報(タイムスタンプ)を持たせることや書き込みの編集(削除や分類)が容易となり、先の問題点を解決できる。また、タイムスタンプを利用して書きとめられたときの授業風景の確認を可能にすることで、授業の振り返りの際に書き込みの理解を助けることが期待できる。加えて、Zhangらは学習映像を見る際になんらかのインタラクションが行えるようにすることで学習効果が上がる^[1]と報告しており、映像記録を見るだけでも授業の振り返りの効果が向上できる。

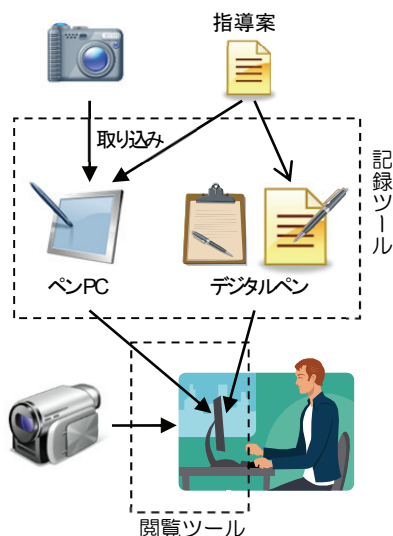


図3 システムの概要

Fig 3. Feature of the system

2.2 参観者の記録インターフェース

従来、参観者が先に示すようなメモを取る場合、紙に手書きで書きとめるスタイルが一般的である。この従来のスタイルと同様の感覚で記録が行えるように、本システムにおける参観者の記録インターフェースとしては、ペン入力インターフェース^[2]を採用する。

また、参観時のメモは自らのノートを使う人もいるが、学習指導案など配布される資料に書き込む人が多い(図4)。授業の指針や計画を示した学習指導案や、授業中に使用されるワークシートなどの自動・生徒への配布物の評価も重要である。これらのことから配布資料上への手書きアノテーションを可能とする。

加えて、従来の紙へのメモでは、授業実施者や児童・生徒の動きに関連したメモの表現が難しい問題があった。そこで、授業風景を撮影した画像への手書きアノテーションも可能にする。

2.3 記録用デバイス

ペン入力インターフェースを実現するデバイスで、授業参観時に適用できるものとしては、ペン入力タブレットやタッチパネルと液晶画面を一体化させたペン入力PC(Tablet PCやスレート型PC)、紙への書き込みをセンサーで取得できるデジタルペン(AirPenやAnoto Penなど)、紙を撮影することで紙への書き込みを取り込める紙インターフェース(CamiAppやShotNoteなど)がある。

このうち、書き込みの時刻を自動的に記録できる最初の二つが、本システムのターゲットデバイスとなり得る。デジタルペンは“紙”への書き込みを実現し、ペン入力PCに比べ取扱いも重量も手軽であるが、授業風景への手書きアノテーションは、たとえばその場で風景写真を印刷してそれに書き込まなければならないなど、自動的に複雑なものになることが予想される。

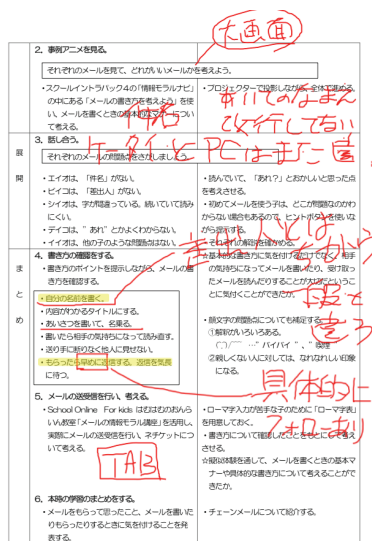


図4 学習指導案へのアノテーション

Fig 4. Annotation to a teaching plan

3. 試作

本節では、前節で示したシステムの可能性を試すために、最低限の機能を実装したプロトタイプの試作^[3]について述べる。

3.1 授業評価記録ツール

参観者が授業を参観する際に利用する授業評価記録ツールのターゲット環境としてはペン入力PCを選択した。

このツールでは、罫線入りの紙を模したウィンドウ(ページ)に自由に書き込めると共に、事前に JPEG 画像を取り込むことで、その JPEG 画像の上に筆記することが可能である。学習指導案などの配布資料を JPEG 形式に加工して取り込んでおくことで、その資料に対する手書きアノテーションが可能となる(図5)。

授業風景の映像は他の PC で撮影記録する。後に映像と書き込みを同期させて閲覧できるように、事前に記録ツールを動作させる PC と授業風景を撮影記録する PC の内部時計を一致させておく必要がある。

3.2 授業評価閲覧ツール

授業実施者は、授業風景を記録した映像ファイルと、授業評価記録ツールが生成するデータファイルを、授業評価閲覧ツールに読み込ませることで、授業の様子と参観者の書き込みを合わせて閲覧できる。

具体的には、授業風景映像と参観者が書き込んだページが表示され、ページ内の書き込みをクリックすると、その書き込みが書かれた時(実際には書かれたときより少し前)の映像が再生される(図6)。

3.3 書き込みの保存方式

授業評価記録ツールにおいて、書き込みが行われた際、ある一定時間書き込みがない場合、そこまでを一つの書き込みとし、書き込みが始まった時刻と書き込みの外接矩形を記録する。授業評価閲覧ツールでは、このデータを利用して、どの書き込みがクリックされたかどうかの判定と、ビデオの頭出しポジションを決定する。

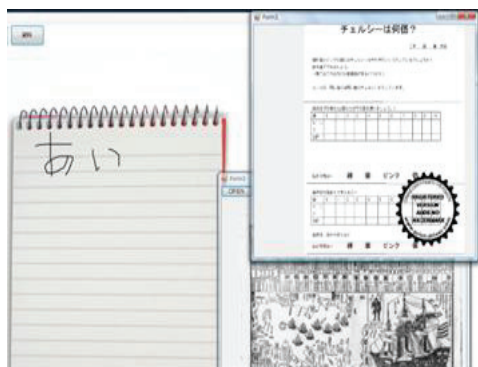


図5 書き込みできるページの種類
Fig 5. Valiation of writable page

4. 試用による評価

東京学芸大学の学生4名に試作したシステムを用いて、「2次方程式」の導入部分(15分)の授業、及び授業評価を行ってもらい自由に感想を書いてもらった。次に得られた感想を示す。

(1) 授業実践者からの感想

- ・参観者の言いたいことがメモとビデオ映像を通して簡単にわかった
- ・クリックだけで動画が見られるので早送りや巻き戻しなどの作業がなくなり分析の手間が省ける
- ・ポイントをクリックするのがペンだと難しい
- ・動画を見ながらメモが参照できるような機能もあればいいと思う
- ・実際に現場でも簡単に使えると思う
- ・参観者のメモと動画を閲覧しながら、授業者がメモできる機能もつけて欲しい
- ・授業後に授業閲覧ツールを使って分析したくなる

(2) 参観(評価)者からの感想

- ・立ちながらも書きやすかった
- ・ペンの種類を増やしてほしい
- ・評価スタンプなどがあってもいいと思う
- ・学習指導案にもメモできるので有効な評価が行える
- ・時々、インクが出ないのでストレスが溜まる
- ・授業者に言いたいことが伝えやすい
- ・紙媒体だとペンの色を変えたいときに、ペンを何本か用意しなくてはならないが、授業評価・記録ツールではクリックだけでペンの色が変わるので便利

5. 関連研究

参観者の評価を記録し、映像と共に閲覧できるようにしたシステムとしては、内田洋行の Power Feedback NOTE^[4]、實理らによる FD Commons^[5] などがある。前者は予め用意されたコメント(番号)を記録できるもので、自由なコメントを記録することはできない。後者は

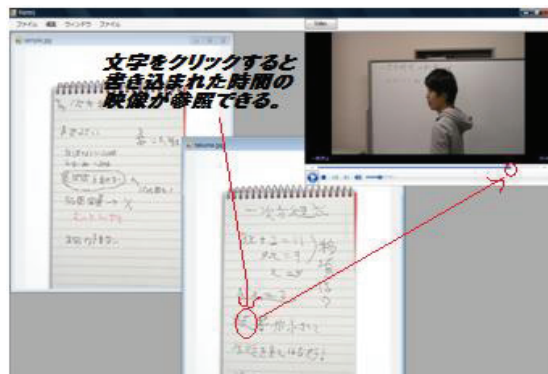


図6 書き込みから映像の頭出し
Fig 6. Searching seane from annotation

授業中、授業後に映像を見ながら手書きアノテーションを加えることができるもので、本研究の目標に近い部分があるが、立った姿勢で授業を見ながらメモを取るという、従来の参観時における記録形態までを考慮したシステムではない。

また、自己の授業の振り返りを行うシステムの研究としては、宮多らの教育実習の映像を電子指導案に貼り付けるシステムの研究^[6]などがある。過去の研究が人手による編集作業が必要なものに対して、本研究では自動的な閲覧コンテンツ生成をねらっている。

映像に対するコメントを書き込まれたタイミングに合わせて閲覧できるシステムとして有名なものにニコニコ動画がある^{*1}。フォント文字と手書きとの違いがあるものの、単純な書き込みにはニコニコ動画と同様の閲覧インタフェースも有効かもしれないが、指導案や撮影画像への手書きアノテーションのように位置が重要な書き込みには適応できない。

撮影した写真画像の上に皆で書き込みができるPhotoChat^[7]は、画像単位では時間情報が保存されており、指導案を撮影することで指導案上への手書きアノテーションも可能である。指導案とデバイスの二つを持たなければならない欠点はあるが、複数の参観者が他の参観者の書き込みを見られるという点も興味深く、本研究の記録ツールに位置付けて、利用を試みたいシステムである。

遠隔授業参観の実践研究としては松尾ら^[8]、林ら^[9]の研究報告があり、参観者対象を授業が行われている教室に来られない人へ拡張する際の参考と成り得るであろう。

6. 今後のステップ

今後行わなければならないことは、実際の教育実習や研究授業での利用による、現実的な評価である。そのためには、多くのデバイスを用意しやすいデジタルペンをターゲット環境とした記録ツールを実装する必要がある。加えて、ペン入力 PC 用をターゲットとした記録ツールには、その場で撮影した授業風景画像にアノテーションできる機能を追加し、その効果を評価したい。

また、今回の試作では、重要な研究課題である閲覧側のユーザインタフェース、つまり、どのように多くの参観者による多くの書き込みと映像を同期させて表示すれば振り返りに効果的であるかを検討していない。この点の探究を進めることが重要課題である。

最終的には、遠隔地からの参観や、録画を見ながらの事後参観にも対応させ、また、インタビューでも得られた閲覧時のメモ機能など振り返り支援の機能を組み込み、教員養成や教員研修に導入していくことを計画している。

7. おわりに

本稿では、授業参観者による授業に対する評価や要点の指摘を、授業実施者が振り返りの際に活用できるよう

に、参観時に書きとめたメモを電子的に記録し、授業風景を撮影した映像と共に閲覧できるシステムの提案について述べた。最低限の機能を実装したプロトタイプを試験的に用いたところ、本提案の有用性を示す肯定的な意見が得られた。今後、実際の授業において利用できるように実装を進め、授業の振り返りを効果的にするシステム構成やインタフェースを探求していきたい。

謝辞

本研究は、科学研究費・基盤(C)22500107 の補助による。

参考文献

- [1] Zhang, D., Zhou, L., Briggs, R.O., and Nunamaker Jr., J.F.: Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness, *Information & Management*, 43, pp.15-27 (2006).
- [2] 加藤直樹: ペン入力技術, 電子情報通信学会誌, Vol.84, No.3, pp.200-201 (2001)
- [3] 山崎岳, 加藤直樹, 山崎謙介: 授業映像と参観者のメモを同期閲覧できる授業評価記録・閲覧システムの開発, 第73回情報処理学会情報処理学会全国大会講演論文集, Vol.4, pp.499-500 (2011)
- [4] 中島平: レスポンスアナライザによるリアルタイムフィードバックと授業映像の統合による授業改善の支援, 日本教育工学雑誌, Vol.32, No.2, pp.169-179 (2008)
- [5] 寶理翔太郎, 寺田達也, 加藤由香里, 江木啓訓, 塚原渉: 授業映像への手書きアノテーションによるピア・レビューシステム, 電子情報通信学会技術研究報告. ET-教育工学, Vol.108, No.315, pp.17-22 (2008)
- [6] 宮多仁: Web ベースのティーチング・ポートフォリオを活用した授業改善支援システムの開発と試行, 日本教育工学雑誌, vol.27, pp.61-64 (2004)
- [7] 角康之, 伊藤惇, 西田豊明: PhotoChat: 写真と書き込みの共有によるコミュニケーション支援システム, 情報処理学会論文誌, Vol.49, No.6, pp.1993-2003 (2008)
- [8] 松岡輝, 森田裕介, 藤木卓, 蒲原弘貴: 高品質動画伝送システムを用いた遠隔授業参観と遠隔授業反省会の実践, 日本教育工学雑誌, Vol.27, pp.221-224 (2004)
- [9] 林秀彦, 鳥井葉子, 曾根直人, 菊地章: 可搬性を考慮した一般教室型遠隔授業観察システムの構築と実践, 鳴門教育大学情報教育ジャーナル, Vol.4, pp.113-119 (2007)

☆1: http://www.nicovideo.jp/video_top/