

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 6 日現在

機関番号：12604

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25330228

研究課題名(和文) 授業振返りを支援する授業実施中に取得した情報を映像と共に閲覧できるシステムの開発

研究課題名(英文) Development of a system that can be viewed the video with information obtained in class for supporting reflections

研究代表者

加藤 直樹 (KATO, NAOKI)

東京学芸大学・教育実践研究支援センター・准教授

研究者番号：00313297

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、授業の振り返りを支援するために、授業中に取得した情報を授業映像と共に閲覧できるシステムを開発した。授業参観者の手書き筆記によるコメントを時間情報を含めて記録し、授業を撮影した映像と授業参観者の筆記コメントを同期して表示する機能を提供する。筆記コメントが授業内のどの時点で書かれたのかを容易に把握することができ、授業参観者の気づきを授業の振り返りに的確に活かすことができる。本研究では、写真にコメントを書くことも可能にし、授業参観者の気づきを、授業参観者の視点を記録した写真とともに授業者に伝えられるようにした。また、教師や子どもの発話に対するコメントを容易にすることも試みた。

研究成果の概要(英文)：This study developed the system that can be viewed the video with information obtained in class for supporting reflections. It records handwriting comments by evaluators with time information, and synchronize them to recorded video. A Viewer can easily figure out what the comment was when written, it can be utilized appropriately to reflect on comments that expressed awareness of evaluators. In this study, made it possible to comment to the photo, evaluators will be able to convey the point of view of the evaluation. And tried that evaluators can easily comment on speech of the teachers and children.

研究分野：ヒューマンコンピュータインタラクション

キーワード：ペン入力 タッチ入力 教員養成 教員研修 授業記録 授業評価 振り返り

1. 研究開始当初の背景

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として教育実習や研究授業が挙げられるが、参観者が感じたことすべてを授業実施者に的確に伝えることは難しいという問題がある。この問題に対して、研究代表者が進めてきた **Pen-based Computing** に関する研究と、大学業務として進めていた教員養成ポートフォリオの研究調査から、参観者のメモをペン入力機器で電子的に記録し、授業映像と同期させて閲覧できるシステムの着想に至り、研究を実施している。

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**、實理らによる **FD Commons** が先駆けである。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あるが、従来の参観時のメモスタイルまでを考慮していない。映像を元に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を始め様々なものがあるが、本研究の狙いとしている参観者からの視点を取り入れるものは、先に示した研究例を除き皆無である。

研究代表者によるこれまでの研究(図1)では、記録デバイスとしてスレート PC とデジタルペン(紙へのボールペンによる筆記がデジタル化できる入力デバイス)を用いる二形態、閲覧インタフェースとして映像再生に合わせてメモが閲覧できるものと、メモから映像の頭出しができるものの二形



図1 デジタルペンを利用した授業評価記録・閲覧システム

態を実装し、本学学生の教育実習を題材とした予備的評価から、授業の振り返りに対する提案システムの有効性を見いだすことができています。

一方、この研究から、参観者によってメモのスタイルは多様であり、そのメモのスタイルによって適する記録インタフェースと閲覧インタフェースは異なること、そして授業実施中に取得できる授業の振り返りに役立つ情報はまだ多く存在しそうなことを実感した。

2. 研究の目的

本研究では、ペン入力インタフェースの高度化とその利活用、および、情報通信技術を用いることによる教員養成の高度化を目指した研究の一環として、授業の振り返りの際に、授業実施中に取得した情報を授業映像に合わせて閲覧できるシステムを開発する(図2)。

参観者が授業を参観しながら評価や指導事項をメモする際のスタイルを調査し、体系的に整理する。そして、授業の振り返りを効果的に支援することを基本方針として、各々のスタイルに適した記録インタフェースと閲覧インタフェース、参観者のメモ以外で授業実施中に取得できる振り返りに役立つ情報、授業実施中における参観者同士のコミュニケーションを活性化させたときに授業実施者の振り返りにどのような効果が生じるかを明らかにする。

本研究は、従来の参観者の記録形態を崩さず、かつ、新たな形態も付加した記録インタフェースと、記録した情報と授業映像を合わせて閲覧するインタフェースについて、授業の振り返りの効果向上の観点から探求する点で、新しい研究であると位置付けられる。また、本研究を通して、教育実習や研究授業の効果を向上させる形で教育界に、そして、情報機器の教育利用拡大という形で情報産業界の発展に貢献できると考える。

3. 研究の方法

本研究の基本手順は、授業参観者によるメモスタイルの調査研究を元に、各スタイルに

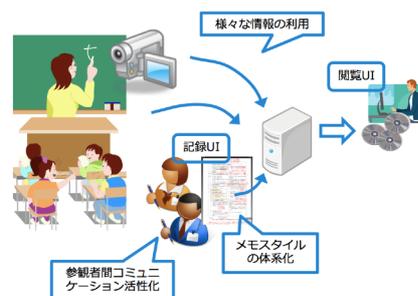


図2 授業中に取得した情報を記録し、映像とともに閲覧できるシステム

適した評価記録ツールと閲覧ツールを開発し、附属学校や近隣学校における研究授業での利用を通して評価し、各ツールを改善していくことである。これと平行し、参観者のメモ以外で授業実施中に取得できる情報の可能性と、参観者同士のコミュニケーションを活性化することの可能性を検討し、その成果をふまえて各ツールを高度化していく。

4. 研究成果

本研究では、授業参観者の評価記録形態の体系化を行った。これをもとに、これまで研究を行ってきた指導案をベースにメモを書き込む形態に加え、白紙に一言のメモを書き込む形態、写真を撮影しその上にメモを書き込む形態について研究を進めた。また、教師や児童生徒の発話に対してメモを書き込む形態についても提案し、基礎的な研究を行った。

(1) 白紙への一言メモ形態の研究

白紙に一言のメモを書き込む形態として、スレート端末の画面にタッチ入力でフリーハンドのメモを取ると、その記録時刻に合わせて授業映像上に表示される記録・閲覧システムの開発を行った(図3)。フリーハンドのメモだけでなく写真を撮り記録することも可能としている。

閲覧システムは、授業後に気づきを閲覧するときに、授業参観者4~5人によって記録された気づきがいつ誰によって記録されたものなのかわかりやすいように、映像表示領域を縦に授業参観者の人数分割し、授業参観者ごとに記録した気づきが表示されるエリアを決め、その授業参観者ごとのエリア上に気づきが記録された時間に右から左に流れるように表示する方式を採用した。また、授業参観者ごとに気づきの色を変えることで誰によって記録された気づきなのかよりわかりやすくした。加えて、時間的制約のある授業の反省会での使用を考慮して、時系列順の気づきの一覧も表示し、そこから気づきを選択することで、その気づきが記録された時間に授業映像をジャンプさせることができるようにした。開発したシステムの有用性を確認するため



図3 白紙への一言メモを記録でき、映像とともに閲覧できるシステム

に、東京学芸大学附属小金井小学校の教育実習での試行を2回、その他の小学校の教育実習での試行を1回、合計3回の試行を行った。附属小での試行の1回目では、教育実習生6名のうちの1名が授業者となり、残りの5名が授業参観者となって、授業後の反省会において6名全員にシステムを使ってもらった。2回目は1名少ない5名で行った。その他の小学校での試行では、教育実習生1名の授業を大学教員2名と学部生1名が参観者となり、後日、授業者となった教育実習生と授業参観者であった学部生にシステムを使ってもらった。この試行の結果から次の点が得られた。

- ・システムの気づきの記録方法について、写真の撮影と手軽に記録できることの2点が特に有用である。
- ・気づき記録時には、手書きのメモを連続で記録する、写真の補足説明として手書きのメモを記録する、手書きメモの補足説明として写真を撮影する、などの使い方を支援する機能が必要である。
- ・授業者が1人で授業を振り返るときにシステムは有用である。逆に、授業の反省会のような複数人で授業を振り返る場合には、課題がある。

この成果は、情報処理学会全国大会、情報処理学会コンピュータと教育研究会、ヒューマンインタフェース学会研究会、情報処理学会インタラクションで報告した。

(2) 写真への一言メモ形態の研究

この研究では、写真の上にメモを書き込む形態については、スレート端末で写真を撮り、その上にメモを書くことができる記録ツールの開発を行った(図4)。写真にメモが書ける機能により、授業参観者の気づきを、授業参観者の視点を記録した写真とともに授業者に伝えることができるようになる。

授業参観中に他の授業参観者の視点や気づきを知り、自分の考えをリアルタイムでより深めることができるように、参観者同士で写真とメモの共有機能を実装した(図5)。他の授業参観者の写真とメモを一覧表示し、一覧から選択を行うことで大きく表示することもできるようにした。



図4 写真への一言メモを記録できる記録ツール

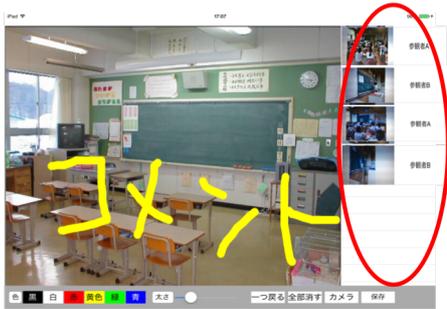


図5 参観者同士で写真とメモを共有できる機能

この成果は、情報処理学会全国大会で報告した。

(3) 教師の発話にメモする形態の研究

本研究では、教師の発話に対してメモを書く形態を提案し、教師の発話を音声認識した結果の文字列に対してメモを書くことができる記録ツールの試作を行った。

授業中、教師は主に説明や解説、発問や指示、助言をする時に言葉を発する。授業1時間でみると教師の発した言葉は相当の量になり、教師の発言は授業の一部分を構成する大切な要素であることが分かる。また、教師自身が発した言葉は主観的なものであり、教師自身で振り返っても自分の発言のどこが問題なのか気づき難い。そこで第三者である参観者が授業者である教師の発言に対して指摘することが重要になってくる。しかし、先に記した研究で開発したシステムで、授業者が発した言葉に対して直接メモを記す場合、教師の発した言葉を書くことになり、時間がかかってしまう、かつ、指摘の正確性にかけてしまうという問題がある。そこで、授業者の発した言葉に対するメモを記録しやすくすることで、今まで伝わり難かった教師の言葉に対する指摘を早く、正確に表現することができ、授業参観者の評価を明確に伝えることができる。

本研究の成果は情報処理学会全国大会で報告した。本研究は新たな研究課題として展開する予定である。

(4) その他の派生・関連研究

上記以外に、派生・関連研究として、幼稚園における保育者が行う保育記録とその閲覧を支援するシステム、板書や掲示物を場とした協働的な学習支援する指差しインタフェース、電子黒板を基幹としたICT活用学習環境、電子黒板システム、学習者用デジタル教科書、黒板と電子黒板間でシームレスに情報交換できるシステムの研究を行い、情報処理学会コンピュータと教育研究会、ヒューマンインタフェース学会ヒューマンインタフェースシンポジウム、情報処理学会インタラクション、情報処理学会全国大会で報告した。

5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計14件)

- (1) 保浦良太, 加藤直樹: 授業中の教師の発言に対する授業参観者の気づきを記録・閲覧できるシステムの提案, 情報処理学会第78回全国大会, 2016年3月11日, 慶応大学(神奈川県横浜市)
- (2) 比留間雄大, 加藤直樹: 実際の教育現場での利用を重視した電子黒板システムの開発, 情報処理学会第78回全国大会, 2016年3月11日, 慶応大学(神奈川県横浜市)
- (3) 小林信輔, 加藤直樹: 学習者用デジタル教科書に教材を後から追加できる機能の提案, 情報処理学会第78回全国大会, 2016年3月11日, 慶応大学(神奈川県横浜市)
- (4) 小林智代, 小林信輔, 比留間雄大, 加藤直樹: 電子黒板と学習者用端末を用いる授業を円滑にする教師用端末を導入したシステムの開発, 情報処理学会第78回全国大会, 2016年3月11日, 慶応大学(神奈川県横浜市)
- (5) 小林信輔, 加藤直樹: 学習者用デジタル教科書の在り方の考察～書き込み活動と検定問題を見据えて～, 情報処理学会第134回コンピュータと教育研究会, 2016年3月5日, 京都情報大学院大学(京都府京都市)
- (6) 水落円香, 小林信輔, 比留間雄大, 加藤直樹: 黒板と電子黒板間でシームレスに情報交換できるシステムの開発, 情報処理学会第134回コンピュータと教育研究会, 2016年3月5日, 京都情報大学院大学(京都府京都市)
- (7) 小林信輔, 加藤直樹: 学習者用デジタル教科書の在り方の考察～教科書への書き込み活動を支援する機能の提案～, ヒューマンインタフェースシンポジウム2015, 2015年9月3日, はこだて未来大学(北海道函館市)
- (8) 久保田亜依, 今野翔太郎, 加藤直樹, 樋山淳雄, 坂東宏和: 写真とコメントを授業参観者間で共有できる授業評価記録・閲覧システムの開発, 情報処理学会第77回全国大会, 2015年3月18日, 京都大学(京都府京都市)
- (9) 今野翔太郎, 加藤直樹, 樋山淳雄: 教育実習における授業参観者の授業中の気づきを記録・閲覧するシステムの試行, インタラクション2015, 2015年3月6日, 東京国際交流館(東京都江東区)
- (10) 比留間雄大, 小林信輔, 瀬田川愛実, 稲葉朋也, 広津都義, 高野允佑, 加藤直樹: 電子黒板を基幹としたICT活用学習環境の構築, インタラクション2015, 2015年3月5日, 東京国際交流館(東京都江東区)
- (11) 稲葉朋也, 加藤直樹: 板書や掲示物を場とした協働的な学習支援する指差しインタフェース, ヒューマンインタフェースシンポジウム2014, 2014年9月15日, 京都大学(京都府京都市)

- (12) 今野翔太郎, 櫛山淳雄, 加藤直樹: 授業ビデオ映像を利用した教育実習における授業研究支援システム, 情報処理学会第75回全国大会, 2013年3月13日, 東京電機大学(東京都足立区)
- (13) 今野翔太郎, 櫛山淳雄, 加藤直樹: 授業ビデオ映像を利用した教育実習における授業研究支援システムの開発, 情報処理学会第124回コンピュータと教育研究会, 2013年3月14日, 東京学芸大学(東京都小金井市)
- (14) 長谷部朱音, 加藤直樹, 坂東 宏和: 幼稚園における保育記録活用を支援するシステムの開発, 情報処理学会第124回コンピュータと教育研究会, 2013年3月14日, 東京学芸大学(東京都小金井市)

[その他]

ホームページ等

<http://iml.u-gakugei.ac.jp/works/hyokakiroku.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

加藤直樹 (KATO, Naoki)

東京学芸大学・教育実践研究支援センター・
准教授

研究者番号: 00313297

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

櫛山淳雄 (HAZEYAMA, Atsuo)

東京学芸大学・教育学部・教授

研究者番号: 70313278

三浦元善 (MIURA, Motoki)

九州工業大学・工学(系)研究科(研究院)・
准教授

研究者番号: 00334053