

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 3 日現在

機関番号：32660

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24300291

研究課題名(和文) 講義内容に適応した評価項目を提示できるアイテムバンク搭載のピアレビューシステム

研究課題名(英文) A peer review system with an item bank that presents evaluation items appropriate to lecture content

研究代表者

赤倉 貴子 (AKAKURA, Takako)

東京理科大学・工学部・教授

研究者番号：80212398

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 9,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、教員同士が講義のピアレビューを行うにあたって、講義をビデオ撮影し、それを再生しながら評価を行うシステムを開発した。その特徴は(1)大規模な授業評価項目バンクを持ち、講義内容に適応した評価項目を自動抽出・提示できること、(2)評価が低かった講義部分を自動抽出して、教員へ「評価+低評価部分の映像」をフィードバックできることである。開発システムを試用しつつ、教員の発話内容のトピックモデル分析、教員の発話内容を時系列でとらえて自己相関分析などを行い、教員の発話一貫性が高いほど、授業評価は高評価となることなどを定量的に明らかにした。

研究成果の概要(英文)：In this study we have developed a peer review system whereby lectures are first video recorded and then evaluated by teaching colleagues as they watch the video. The distinguishing characteristics of this system are (1) that it comes with a large-scale item bank of class evaluation items so that evaluation items appropriate to the lecture content can be automatically detected and presented, and (2) that the time periods for the parts of the lecture with low evaluations can be extracted automatically, so that the lecturer is provided with video recordings of the parts of the lecture with low evaluations, as well as the evaluations. While trialing the system we have quantitatively determined - through topic model analysis of the lecturer's speech and autocorrelation analysis taking the content of the lecturer's speech as a time series - that greater speech consistency on the part of the instructor results in higher class evaluations.

研究分野：教育工学

キーワード：教育工学 授業評価 システム開発 e-ラーニング ピアレビュー

1. 研究開始当初の背景

(1)ピアレビューの現状

近年、大学のFD活動に伴って、大学講義に関する「学生による授業評価」の機会が増えており、かつ授業評価データに対する学術的研究も進められるようになってきた。しかし、「教員同士が行う授業評価」すなわち「ピアレビュー」については、教員の負担が多いことなどから、あまり実施されていない。また、実施されている場合は、実際に評価者が講義に参加し、最後列などで講義をチェックする、講義をビデオで撮影し、後刻それを見てチェックする方法がとられている。

いずれにしても、講義をチェックする教員の負担が大きく、またレビューする教員によって視点が異なるという側面がある。つまり、これまでのピアレビューは、負担が大きいかに関わらず、客観的な評価データとなりにくく、講義改善につながりにくいという問題点がある。

(2)リアルタイム授業評価

一方、最近学生による授業評価として携帯端末等をレスポンスアナライザとして用い、教室講義でもリアルタイムに授業評価を行う工夫等が行われており、研究代表者も教室講義の補習を主たる目的とした非同期型(VOD式)講義システム(教室講義をビデオ撮影したものを基本として各種機能を付加したもの)を利用し、講義の進行に沿って、授業評価できるシステムを開発してきた。本研究ではこれらの成果を基礎として、ピアレビューシステムの開発を目指す。

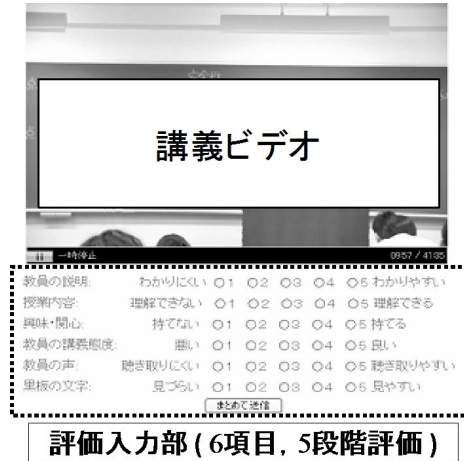
(3)講義内容適応型評価項目

学生による授業評価において、研究代表者はこれまで、講義の時間軸に沿って(10分ごと、あるいは教員が指定した時間ごと等;指定に従って「授業評価送信」を促すメッセージが表示される)授業評価させるシステムを開発してきた。そこでは固定した評価項目(図1では講義映像下部に6項目5段階で評価を入力する)を使用したが、本研究では、学習者の能力に応じたテスト項目を出題できるeテスト関連研究での学習者適応型項目選択手法を活かし、講義の時間軸に沿って、講義内容に適応したピアレビュー項目をアイテムバンクから抽出して評価させるシステムを目指す。

(4)評価結果のフィードバック

研究代表者は、これまでに学生による授業評価結果を教員にフィードバックするシステムを開発してきたが、教員に講義を始めてから何分後の評価であることをフィードバ

ックしても、自分のどの挙動が評価を受けたのかよくわからず、フィードバックが必ずしも次の講義の改善に活かされなかった。本研究では、講義を行った教員が自分のどの挙動が評価を受けたのかを明確にすることを目指す。



評価入力部(6項目, 5段階評価)

図1 授業評価システム

2. 研究の目的

本研究では、教室講義をビデオ撮影し、それを教員間でピアレビューするためのシステムを開発するが、独創的な点は、数多くの評価項目を用意して「項目バンク(アイテムバンク)」とし、複数教員がビデオを再生しながら評価データを入力する際、(1)講義内容に適応した評価項目を自動抽出・提示して評価させる機能を有すること、(2)ビデオ再生時間に同期して評価データを入力するため、評価得点の低かった講義部分(時間)を特定することができる。そこでその時間の映像を自動抽出して、講義を行った教師に映像のキャプチャとともにフィードバックする(閾値以下の得点のある時間帯の映像を自動キャプチャする)機能を持つことであり、この2点を主たる内容としたピアレビューシステムを開発・運用することが、本研究の目的である。

3. 研究の方法

本研究は、以下の手順で行う。

- (1)ピアレビューのための項目、すなわち教員が他の教員の講義を評価する項目の作成を行う。そしてこれをアイテムバンクとする。
- (2)実際にこれまでeラーニングシステムとして運用し、学生による授業評価データがある講義ビデオを利用して、講義のカテゴリライズを行う。初等中等教育現場における授業研究で利用されているカテゴリ「問い

かけ」「例示」などを高等教育向けに再構築し、講義をカテゴリに分類する。そして、ビデオと照合して、どのようなカテゴリの時に、どのような評価が多いかを分析する。

- (3) 講義ビデオに時系列にカテゴリを属性値として付与し、講義ビデオ視聴中に、カテゴリ内容に応じた評価項目を自動提示できる(図1「評価入力部」の項目を講義内容に応じて変化させる；適応型項目表示)ピアレビューシステムを構築する。このことにより、これまでのピアレビューのように評価者によって観点・視点が異なるということがなく、客観的評価ができる。
- (4) (3)のシステムで、評価得点データを分析し、低評価(または高評価)の講義部分を自動抽出し、キャプチャ画面として、講義を行った教員にフィードバックする機能を設ける。
- (5) 実際に教員に使ってもらい、システムの評価を行う。

4. 研究成果

(1) 研究計画にしたがう成果

講義ビデオを視聴しながら評価できるシステムを開発した。当初の計画に加えて、ある評価を受けた場合に、なぜそのような評価となったのか、特に低評価となった場合の教授行動を推定する機能も追加した。開発したシステムを図2に示す。

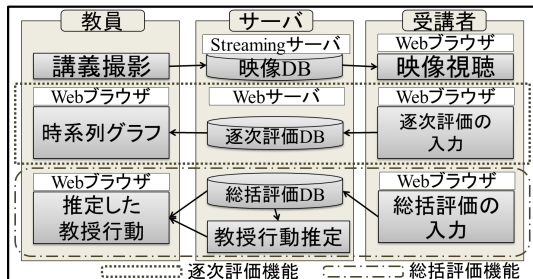


図2 開発したシステム

評価項目は、講義内容に適応した項目を表示して、入力させるが、完全に自動化した場合、不必要な項目が出力される場合があり、その講義で必要な項目については、手動で指定することにした。図3に示すように、カテゴリ化した評価項目は手動で選択し、そのカテゴリに含まれる項目から適切な項目を表示できるようにした。



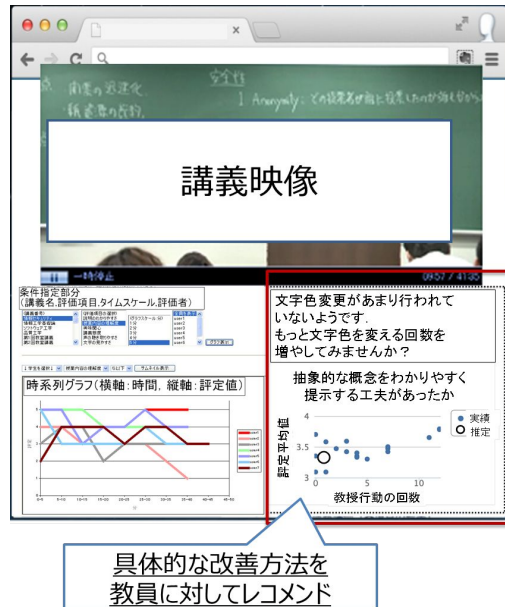
図3 評価項目選択部

教師へのフィードバックにあたっては、講義名、評価項目、タイムスケール、評価者を選択する(図4)。



図4 条件選択部

教師へのフィードバックは、図5のように行われる。



具体的な改善方法を教員に対して Recommend

図5 フィードバック画面

評価の低かった講義映像を抽出し、講義を改善するためのリコメンドを表示する。

システムの評価として、実際に教師に使ってもらってインタビューを行った。「講義全体を通して、どのくらいの時間のときに、評価が低かったのかがよくわかり、かつ何が原因であったのかもわかった。リコメンドの種類がさらに豊富であれば、非常に参考になる」などの意見が得られた。

(2) その他の成果

研究は計画どおりに順調に進捗したので、教員からのピアレビューだけでなく、教員と学生の相互作用に着目し、教員へ学生の授業評価アンケートをフィードバックする機能を追加した。教員がシラバスに示した授業目標を達成するためには目標を細分化し、目標達成のための授業設計の必要性と、授業評価アンケートのフィードバックには、講義前後での経時的な変化が重要であるとの視点に立ち、その上で、講義中の教員の教え方(教

授行動)を時系列的に解析する方法について検討した。

教員の発言に着目して、教員の発言が講義内でどのように推移するかを「教員の発言」と「授業目標である用語の定義」との類似度の時系列を用いて分析し、時系列に対する自己相関関数から発言一貫性を評価した。

大学で行われた情報系科目の講義は1対多の講義形式で、90分間のうち演習時間外の約70分間の教員の発言を分析した。講義は「写像」などの「情報系用語について説明できるようになる」という用語の理解を目的としている。図6にある講義における「教員の発言」と、「写像」と「集合」の定義との類似度の推移を示す。推移はいずれも180秒区間の移動平均とったものである。大学教員の講義内での発言一貫性を評価するために、写像の類似度推移と集合の発言類似度時系列それぞれについて自己相関関数を求めた。

その結果、シラバスに記載されている授業目標の用語と発言との類似度の時系列に対する自己相関関数が、単調減少するときに授業評価アンケートの結果が高い傾向であることがわかった(図7)。

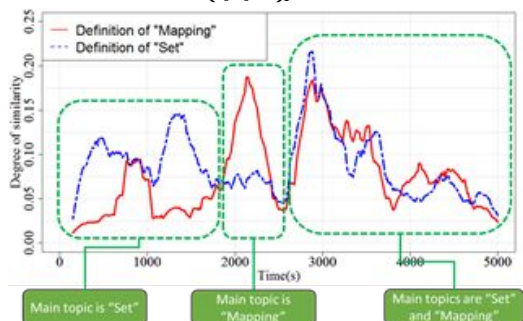


図6 教員の発言と用語の定義とのコサイン類似度

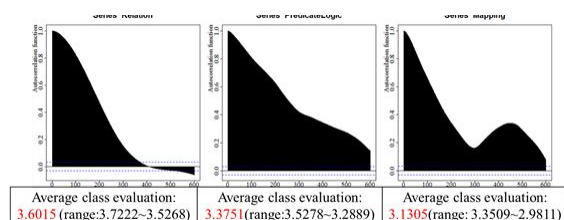


図7 自己相関関数と授業評価

これらの結果は、用語の説明で、一つのこと集中せず、別の話題を投入したことにより、学生の混乱を招いていることを示したものであり、このような分析手法を用いることにより、図5に示したりコメンドに役立てることができると思われる。

今後の課題としては、授業評価項目のアイ

テムバンクを充実させ、アイテムバンクの精度を評価することと、教員の発言を自動的に収集して解析できるようにすること、そしてそれをリコメンドに反映させることなどがあげられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計13件)

Takatoshi Ishii, Shuya Nakamura, Susumu Fujimori, Takako Akakura, A REVIEW OF LECTURE CLASS EVALUATION ITEMS IN JAPANESE UNIVERSITIES, Proceedings of 10th International Technology, Education and Development Conference (INTED2016), 査読有, 2016, 7658-7662

DOI:10.21125/inted.2016.0808

中村修也、石井隆稔、藤森進、赤倉貴子、適応的授業評価アンケートシステム開発に向けた階層型アイテムバンク、電子情報通信学会技術研究報告、査読無、Vol.115, No.492、2016、159-164

石井隆稔、中村修也、藤森進、赤倉貴子、半教師ありトピックモデルを用いた授業評価アンケート分析手法、電子情報通信学会技術研究報告、査読無、Vol.115, No.223、2015、43-48

中村修也、小茂田昌代、藤森進、赤倉貴子、講義形式の違いが学生満足度に及ぼす影響とその要因に関する調査・分析、電子情報通信学会技術研究報告、査読無、Vol.115, No.223、2015、7-12

Shuya Nakamura, Takahito Tomoto, Takako Akakura, Proposal of an instructional design support system based on consensus among academic staff and students, Proceedings of 17th International Conference of Human Interface and the Management of Information, 査読有, 2015, LNCS9173, 370-377

DOI:10.1007/978-3-319-20618-9_37

Yusuke Kometani, Takahito Tomoto, Takehiro Furuta, Takako Akakura, An Improved Teaching Behavior Estimation Model from Student Evaluations, Proceedings of 16th International Conference of Human Interface and the Management of Information, 査読有, 2014, LNCS8522, 59-68

Yusuke Kometani, Takahito Tomoto, Takako Akakura, Keizo Nagaoka, Correlation between

teaching behavior and real-time student evaluations, Proceedings of the 2014 IEEE Sixth International Conference on Technology for Education - T4E 2014, 査読有, 2014, 68-71
Yusuke Kometani, Takahito Tomoto, Takashi Tonomura,, Takehiro Furuta, Takako Akakura, Video Feedback System for Teaching Improvement Using Student Sequential and Overall Teaching Evaluations, Educational Technology Research, 査読有, Vol.37, No.1・2, 2014, 73-85

米谷雄介、東本崇仁、殿村貴司、古田壮宏、赤倉貴子、受講者による逐次評価と総括評価を教員の講義改善支援に利用する講義映像フィードバックシステム、日本教育工学会論文誌、査読有、Vol.37、No.4、2014、479-490

米谷雄介、東本崇仁、赤倉貴子、毎時限授業評価に基づく教授行動の推定モデルの改善に向けた分析的検討、電子情報通信学会技術研究報告、査読無、Vol.113、No.482、2014、171-176

Yusuke Kometani, Takahito Tomoto, Takehiro Furuta, Takako Akakura, Video Feedback System for Teaching Improvement Using Student Sequential and Overall Teaching Evaluations, Proceedings of 15th International Conference of Human Interface and the Management of Information, 査読有, 2013, LNCS8018, 79-88
米谷雄介、東本崇仁、古田壮宏、赤倉貴子、総括評価を利用した教員講義改善を支援するための講義映像フィードバックシステム、電子情報通信学会技術研究報告、査読無、Vol.112、No.500、2013、172-176

Kanako Niki, Takehiro Furuta, Takako Akakura, Takahito Tomoto, Yuri Nishihori, Keizo Nagaoka, Method for Discussion status in online text discussion using network analysis, roceedings of the 20th International Conference on Computers in Education, 査読有, 2012, 172-176

〔学会発表〕(計 7件)

中村修也、藤森進、赤倉貴子、大学教員の発言類似度の時系列を用いた発言一貫性の評価、2016年電子情報通信学会総合大会情報・システムソサイエティ特別企画学生ポスターセッション、九州大学(福岡県福岡市) 2016

中村修也、石井隆稔、藤森進、赤倉貴子、大学の授業における学生の満足度要因の調査・分析、日本教育工学会第31回全国

大会、電気通信大学(東京都調布市) 2015
米谷雄介、東本崇仁、赤倉貴子、永岡慶三、教員による教授行動と学生によるリアルタイム授業評価との相関関係、日本教育工学会第30回全国大会、岐阜大学(岐阜県岐阜市) 2014

米谷雄介、東本崇仁、赤倉貴子、抽象性の高い教授スキルを具体的教授行動とするプロセス、2014年電子情報通信学会総合大会、新潟大学(新潟県新潟市) 2014

米谷雄介、東本崇仁、古田壮宏、赤倉貴子、受講者評価を利用した板書行動推定モデルについての検討、日本教育工学会第29回全国大会、秋田大学(秋田県秋田市) 2013

米谷雄介、東本崇仁、古田壮宏、赤倉貴子、教授スキルの観点に基づく教授行動の定義とその学生による講義評価との関係、2013年電子情報通信学会総合大会、岐阜大学(岐阜県岐阜市) 2013

米谷雄介、東本崇仁、古田壮宏、赤倉貴子、教授行動と講義評価の相関関係、日本教育工学会第28回全国大会、長崎大学(長崎県長崎市) 2012

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6 . 研究組織

(1)研究代表者

赤倉 貴子 (AKAKURA, Takako)
東京理科大学・工学部・教授
研究者番号：8 0 2 1 2 3 9 8

(2)研究分担者

古田 壮宏 (FURUTA, Takehiro)
奈良教育大学・教育学部・准教授
研究者番号：6 0 4 5 3 8 2 5

Spinks Wendy Ann
東京理科大学・工学部・教授
研究者番号：1 0 2 8 6 1 9 8
(平成 24 年度のみ)

(3)連携研究者

東本 崇仁 (TOMOTO, Takahito)
東京理科大学・工学部・助教
(平成 24 年度～平成 26 年度)
東京工芸大学・工学部・助教
(平成 27 年度)
研究者番号：1 0 5 0 8 4 3 5

(4)研究協力者

米谷 雄介 (KOMETANI, Yusuke)
東京理科大学大学院工学研究科博士課程
学生
(平成 24 年度～平成 25 年度)
早稲田大学・人間科学学術院・助手
(平成 26 年度～平成 27 年度)
研究者番号：0 0 7 3 5 1 4 4