

令和 5 年 6 月 12 日現在

機関番号：35409

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19K12261

研究課題名(和文) 受講者の受講状況に基づいたオンライン授業映像の評価・改善に関する研究

研究課題名(英文) Research on evaluation and improvement of online lecture video based on the students' situation

研究代表者

尾関 孝史(Ozeki, Takashi)

福山大学・工学部・教授

研究者番号：40299300

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題の目的は、「受講者の受講状況に基づいたオンライン授業映像の評価・改善システム」を提案することである。(1)受講者のノートパソコンに付属のWebカメラを利用して、受講者がモニターを正視しているタイミングを自動的に取得するシステム(2)受講者のノートパソコンとタブレットを利用して、受講者が筆記をしているタイミングを自動的に取得するシステム(3)受講者がノートパソコンで閲覧している授業コンテンツのページ番号を自動的に取得するシステムを開発した。そして、これらのデータをネットワーク経由でサーバに回収し、その結果を教員のノートパソコンにグラフでリアルタイムに表示するシステムを開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

インターネットを利用したオープンオンライン講義が普及している。しかし、その授業映像の改善は、受講者の主観的なアンケートに基づいて行われることが多く、受講者の受講状況などの客観的なログデータに基づいた評価・改善方法の提案は少ない。そこで、本研究課題では、受講者の受講状況に基づいたオンライン授業映像の評価・改善システムを提案する。同システムでは、受講者の「授業映像の閲覧状況」、「受講姿勢」、「ノートの筆記状況」をログデータとして扱う。そして、得られた客観的なデータの解析をもとに、受講者のつまずき点を定量的に明らかにし、授業を行った講師に授業映像の評価・改善箇所をリアルタイムに提供する。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research is to propose a system for evaluating and improving online class videos based on the students' attendance. (1) A system that automatically acquires the timing when students are looking at the monitor using a web camera on their laptops. (2) A system that uses the participant's laptop computer and tablet to automatically capture the timing when the participant is writing. (3) A system that acquires the page numbers of the class contents that the students are viewing on their laptops was developed. We then developed a system that retrieves these data to a server via a network and displays the results in a graph on the teacher's laptop in real time.

研究分野：教育工学

キーワード：教育支援システム オンライン授業 受講状況 リアルタイム 授業映像 つまずき点

1. 研究開始当初の背景

(1) コロナ禍で授業形態が大きく変化し、授業映像のインターネット配信が増えてきている。インターネットによるオンライン講義は、時間と場所を選ばないため、受講者の都合の良い時間に受講できる長所がある。しかし、講師が直接受講者の受講状況を見ることができないため、授業映像の評価や改善は受講アンケートに頼るほかない。ところが、受講アンケートは、あらかじめ予想した改善点を設問としており、改善のための新たな要因の発見は期待しにくい。

(2) 最近、多くの研究分野で IoT (Internet of Things) から得られたビックデータが活用されている。教育分野でも、学習に関するあらゆるログを記録し、その客観的なログの解析をもとに教育改善を行うラーニング・アナリティクスが研究の主流となりつつある。

2. 研究の目的

本研究課題では、「受講者の受講状況に基づいたオンライン授業映像の評価・改善システム」を提案する。具体的には、「授業映像の閲覧状況」、「受講姿勢」、「ノートの筆記状況」などの受講者の受講状況データを利用して、授業映像中の受講者のつまずき点を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 受講者が授業映像中のどこ映像部分を見ているかのログを時系列に記録し、巻き戻しや停留箇所を明確にする。巻き戻しや停留箇所は、受講者の戸惑い箇所と検出される。

(2) 受講者のモニター上部に Web カメラを取り付け、受講者の状態を「モニターを正視している状態」と「筆記を含むその他の状態」の2つの状態に自動的に分類する。この際、撮影された Web カメラ映像中の顔の向きに注目する。多くの研究で、顔の向きと集中度の関係が指摘されており、長時間に渡って映像を見ていない区間は、集中度が低い状態と判断される。

(3) 各受講者が授業映像を視聴中にノートリングを取るタイミングをタブレットで記録する。次に、ノートリングが行われている状態とそうでない状態に分割する。適度に筆記している映像箇所は、受講者が重要と感じている箇所と確認される。

(4) 上記3種類の受講者データ(閲覧状況の推移、受講姿勢の変動、筆記状況の変化)から、多数の受講者が戸惑い行動をしている箇所を授業内容のつまずき点として検出する。また、受講アンケートによる受講者の主観的な評価と検出したつまずき点の相違を比較することで、提案システムの有効性を検証する。

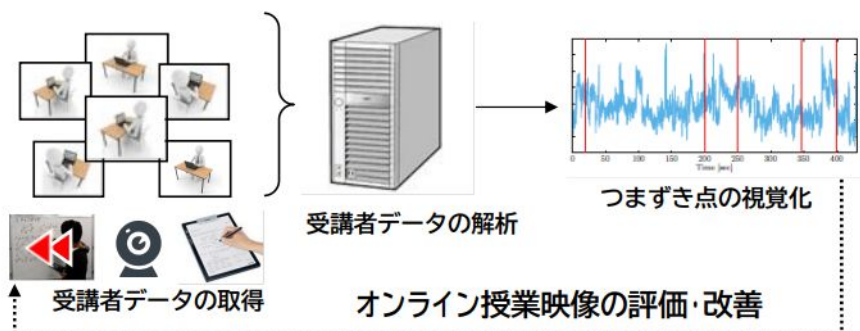


図1 提案するオンライン授業映像の評価・改善システム

4. 研究成果

(1) 10分程度のオンライン授業映像を作成し、Webから視聴できるようにした。視聴の際、受講者が映像の停止や巻き戻しを何時したかがわかるようにマウスの操作時刻を記録し、その動作解析を行えるようにした。予備実験を行った結果、今回提案した手法では映像の長さによって、長い映像より短い映像の方が巻き戻しや一時停止などのつまずき点が比較的多くみられることがわかった。このことから学習教材の設問を短い映像に分けた方が、コンテンツとして受講者が取り組みやすく、より多くのログを取ることができ、どこでつまずいたかが分かるという新しい知見が得られた。

(2) 受講者のノートパソコンに付属の Web カメラを利用して、受講者がモニターを正視しているタイミングを自動的に取得するシステムを作成した。このシステムでは、5 秒以上正視をしていない場合を未正視としている。また、各受講者からの正視状態を 1 秒ごとにサーバに送信し、サーバで正視状態者を 1 秒ごとに集計した結果をリアルタイムにグラフ表示するシステムを作成した。

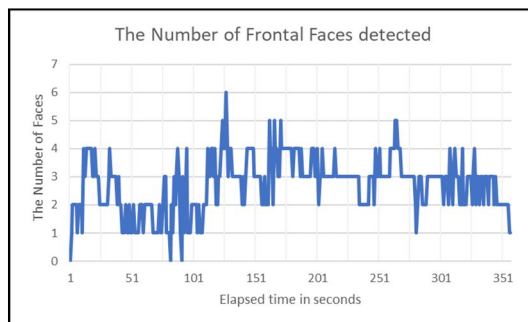


図 2 受講中の正面顔の人数

(3) 受講者のノートパソコンとタブレットを利用して、受講者が筆記をしているタイミングを自動的に取得するシステムを作成した。このシステムでは、5 秒以上筆記をしていない場合を未筆記状態としている。また、各受講者からの筆記状態を 1 秒ごとにサーバに送信する。その後、サーバで筆記状態者を 1 秒ごとに集計し、その結果を時系列グラフでリアルタイムに表示するシステムを作成した。

(4) 受講者の状況を計測するアプリケーションを USB メモリ内で動作できるようにし、受講者のノートパソコンにアプリケーションをインストールしなくても提案システムが利用できるようにプログラムを改良した。この結果、提案システムを容易に多数の受講者のノートパソコンで利用できるようになった。

(5) 学生達が各自のノートパソコンで閲覧している授業コンテンツのページ番号を教員がリアルタイムに把握するための授業支援システムを開発した。本システムを対面授業中の教員が利用すれば、説明している授業コンテンツのページ番号と学生達の閲覧しているページ番号のグラフを比較することで、多くの学生が前のページを閲覧している場合は、説明を遅くし、再度説明をするといった授業改善を授業中に行うことが可能となる。また、パワーポイントで作成した既存のデジタル教科書を容易に利用できるため、授業コンテンツを提案システム向けに新しく作成する手間は必要ない。実験の結果、複数の学生の閲覧ページのデータをサーバが受信して集計することができ、リアルタイムにグラフを更新できることが確認できた。

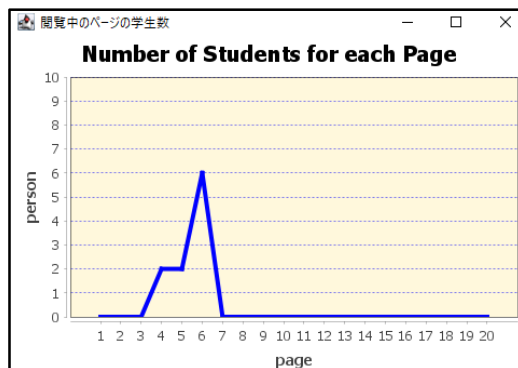


図 3 教材の閲覧ページ的人数

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 尾関孝史、渡邊栄治	4. 巻 46
2. 論文標題 BYOD を利用した対面授業における学生の閲覧ページの可視化	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 福山大学工学部紀要	6. 最初と最後の頁 49～52
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 尾関孝史、渡邊栄治	4. 巻 44
2. 論文標題 遠隔授業におけるクラスの雰囲気把握方法	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 福山大学工学部紀要	6. 最初と最後の頁 51～54
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Watanabe Eiji, Ozeki Takashi, Kohama Takeshi	4. 巻 11677
2. 論文標題 Modeling of Non-verbal Behaviors of Students in Cooperative Learning by Using OpenPose	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Collaboration Technologies and Social Computing, Springer	6. 最初と最後の頁 191～201
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/978-3-030-28011-6_13	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 尾関孝史、渡邊栄治	4. 巻 43
2. 論文標題 平滑化映像中の学生の顔検出に関して	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 福山大学工学部紀要	6. 最初と最後の頁 91～95
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計15件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 尾関孝史、渡邊栄治
2. 発表標題 対面授業における学生の閲覧ページの可視化
3. 学会等名 電子情報通信学会2023年総合大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 渡邊栄治、尾関孝史、小濱 剛
2. 発表標題 講義における講師と受講者の相互作用の分析（第6報）
3. 学会等名 電子情報通信学会LOIS研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 渡邊栄治、尾関孝史、小濱 剛
2. 発表標題 講義や自習における学習ログの分析（第2報）
3. 学会等名 映像情報メディア学会HI研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Takashi Ozeki, Eiji Watanabe
2. 発表標題 A system to Understand the Class Atmosphere in Distance Learning
3. 学会等名 The 7th IIEEJ International Workshop on Image Electronics and Visual Computing (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡邊 栄治, 尾関 孝史, 小濱 剛
2. 発表標題 ビデオ講義を対象とした学習者のノートティング動作の分析 (第5報)
3. 学会等名 電子情報通信学会LOIS研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡邊 栄治, 尾関 孝史, 小濱 剛
2. 発表標題 デジタルコンテンツに対するページ移動履歴の分析
3. 学会等名 人工知能学会先進的学習科学と工学研究会 (第90回)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渡邊 栄治, 尾関 孝史, 小濱 剛
2. 発表標題 ビデオ講義を対象とした学習者のノートティング動作の分析 (第4報)
3. 学会等名 映像情報メディア学会技術研究報告
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 尾関孝史、渡邊栄治
2. 発表標題 遠隔授業における学生たちの筆記状態の可視化
3. 学会等名 電子情報通信学会2021年総合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 尾関孝史、渡邊栄治
2. 発表標題 プライバシーを考慮した授業中の学生の受講状態の解析
3. 学会等名 画像電子学会年次大会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takashi Ozeki, Eiji Watanabe
2. 発表標題 Analysis of the Behavior of Students Considering Privacy
3. 学会等名 The Fourth IIEEJ International Workshop on Image Electronics and Visual Computing (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Eiji Watanabe, Takashi Ozeki and Takeshi Kohama
2. 発表標題 Modeling the Behaviors of Participants in Meetings for Decision Making Using OpenPose
3. 学会等名 International Conference on Interactive Collaborative Learning 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊 栄治、尾関 孝史、小濱 剛
2. 発表標題 ビデオ講義を対象とした学習者のノートティング動作の分析 (第3報)
3. 学会等名 電子情報通信学会ET研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊 栄治、尾関 孝史、小濱 剛
2. 発表標題 ビデオ講義を対象とした協同学習における学習者の動作の分析 (第3報)
3. 学会等名 JSiSE 研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊 栄治、尾関 孝史、小濱 剛
2. 発表標題 講義や自習における学習ログの分析
3. 学会等名 電子情報通信学会LOIS研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊 栄治、尾関 孝史、小濱 剛、浜野 裕希、吉田 賢史
2. 発表標題 講義における講師と受講者の相互作用の分析 (第4報)
3. 学会等名 電子情報通信学会MSS研究会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	渡邊 栄治 (Eiji Watanabe) (20220866)	甲南大学・知能情報学部・教授 (34506)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------