

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 5 月 14 日現在

機関番号：32508

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350293

研究課題名(和文)映像視聴反応可視化システムの開発と双方向型・協調学習利用に関する研究

研究課題名(英文)The Development of Learner's Viewing Response Systems and Use in Collaborative learning

研究代表者

芝崎 順司 (SHIBASAKI, JUNJI)

放送大学・教養学部・准教授

研究者番号：60270427

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：分散協調学習ツール、個別学習ツール、モバイル学習ツール、授業支援ツールという複数の役割を果たすことができる、視聴反応収集・可視化システムを開発した。

その上で、開発したシステムを利用した対面授業とオンラインによる事前学習(反転学習)、事後学習を組み合わせたブレンド学習を行い、その評価を実施することにより、それぞれのツールとしてのシステムの有用性を明らかにした。

研究成果の概要(英文)：We developed and evaluated a system for inputting and feedbacking students' viewing responses. Features of the system include: (1) the ability to set single and multiple choice questions, and set open-ended answers' questions; (2) the ability during the course of the survey period to enter responses freely any number of times, and to check and revise these prior to final sending; (3) the ability to record the sending duration of the selected answer data and aggregate these along a time axis; (5) the ability to set and graph the width of the aggregate time, enabling students' viewing responses to be grasped visually along a time axis; We developed the interface for visualization of learner's viewing responses with online video can be used both as tools for teaching and as effective tools for learning review.

The experimental attempts to collect and share the responses in both of flipped class and face-to-face classroom by using the system were highly evaluated by university student.

研究分野：教育工学

キーワード：分散協調教育システム 視聴反応可視化 モバイル端末 ブレンド学習

1. 研究開始当初の背景

近年、オンデマンド映像に対する学習者の視聴反応を入力時のタイムコードとともに記録・収集するシステムがいくつか開発されている。これらのシステムは、復習時などに学習者自身が利用するための記録を目的としているか、学習者同士がデータを共有利用することに重点が置かれているか、授業やコンテンツの評価など教員がデータを利用することを目的としているか、に分類することができる。復習時などに学習者自身が利用するための記録を目的としたシステムには、ビデオ視聴中にノートテキングやコメントの書き込みなどを行い、そのデータがタイムコードとともに記録され、再視聴時にデータとタイムコードを利用して部分的視聴を行うことができるシステム(関ほか 2006、芝崎 2008、大倉 2009)がある。また学習者同士がデータを共有利用することに重点が置かれているシステムには、前述のノートテキングを学習者が共有できる仕組みがあるシステム(芝崎 2008)や学習者が授業に対するリアクションとして、マウスをクリックした回数に応じアイコンが表示され他者のリアクションを可視化するシステム(八重樫ほか 2005)などがある。また YouTube やニコニコ動画のアノテーション、字幕の共有機能、iUniv の Fusen など機能もこれにあたる。これら視聴中のノートやコメント、アノテーション、字幕などのデータは学習者同士で共有することにより、双方向型・協働学習に利用できる可能性があるが、内容の要約、疑問、感想、印象など様々なレベルのデータが漫然と記録されるため、教育目標に照らして学習内容が整理されず、そのままだと学習に有用なデータとして使いにくく、部分的利用に限られる。

本研究ではこれまで筆者が開発したシステムの改良や先行研究の成果を活用することにより、双方向型・協働学習に適した、映像に対する学習者の視聴反応を可視化するシステムを開発し、システムの評価実験、運用実験を行い、システムを利用した双方向・協働型学習を提案する。

2. 研究の目的

本研究の目的は、映像に対する学習者の視聴反応を可視化し、映像と同期表示するシステムを開発すること、またそのシステムを利用した双方向型・協働学習のあり方を提案することである。

具体的に開発を予定したシステムは、(1)ビデオ視聴しながら、同期でも非同期利用でも遠隔地の学習者がオンライン上の共有領域に書き込みができる、(2)書き込んだ内容がタイムコードと共に記録される、(3)記憶・理解・応用・分析・評価・創造レベルの書き込みかを可視化できる仕組みを持ち、(4)タイムコードとともに再現できる、(5)書き込みに対して他の学習者がスレッド形式で

コメントをつけることができる。

また本システムを利用した授業を実施し、分散協調学習ツール、個別学習ツール、モバイル学習ツール、授業支援ツールとしての観点から有用性を検証する。

3. 研究の方法

1. 視聴反応可視化システムの要求仕様を明らかにする。
2. 要求仕様に基づき、視聴反応可視化システムのプロトタイプを開発する。
3. システムプロトタイプのシステム評価を実験的に行い、その結果に基づき、必要な改善を行う。
4. 改善された視聴反応可視化システムの運用評価を行い、その有用性、妥当性を明らかにするとともに事例を収集する。
5. 事例紹介とともに、システムを広く一般に公開して運用を行う。

4. 研究成果

映像に対する学習者の視聴反応を可視化し、映像と同期表示するシステムを開発すること、またそのシステムを利用した双方向型・協働学習のあり方を提案をおこなった。

具体的に開発を予定したシステムは、(1)ビデオ視聴しながら、同期でも非同期利用でも遠隔地の学習者がオンライン上の共有領域に書き込みができる、(2)書き込んだ内容がタイムコードと共に記録される、(3)記憶・理解・応用・分析・評価・創造レベルの書き込みかを可視化できる仕組みを持ち、(4)タイムコードとともに再現できる、(5)書き込みに対して他の学習者がスレッド形式でコメントをつけることができる。

本研究で開発したシステムは当初予定した上記の機能に加え、モバイル端末からの入力を可能にした(平成 26 年度)、復習などにおける再利用時を考慮し、システム上で書き込んだデータを共有するだけでなく、自分が書き込んだデータだけを表示する機能を加え、学習の個別化も可能とした(平成 27 年)、記憶・理解・応用・分析・評価・創造という分類設定だけでなく、分類項目を自由に設定できるように改良し、システムの汎用性を高めた(平成 27 年度)、教員が学習者の視聴反応傾向を可視化して把握できるように、映像の意味単位でカテゴリーごとの件数を集計し、グラフ表示できるようにした(平成 27 年度)。

その上で平成 26 年の実験で指摘された視聴反応のモバイル端末を利用した入力時に、限られた時間でコメントすることの困難さやビデオ視聴に集中できないことについての問題点について運用上の改善を行い、一定の成果を示すことができた。またシステム利用群と利用していない群の群間比較により、映像の内容について客観テストを実施した結果、システム利用群のほうが有意に得点が高いことが明らかになった。このことから記

憶、理解の側面でもシステムの有用性が明らかとなった。

さらに本研究では、開発したシステムを授業支援ツールとして利用し、視聴する動画教材に対する学習者の理解度、学習への意欲、興味、関心を高め、授業への参加度、集中度、動機づけ等により影響を与えることを目的として、学習者や教員が次の教授・学習活動を行う実践的研究を行った。

授業支援ツールとして、以下のような観点から研究を進めた。

- ・一方向的な情報提示である動画教材を利用する授業において、動画教材視聴中、ただ受動的に視聴しているだけでなく、学習者が動画教材に対する知識や理解、興味、関心、意見などの反応を発信する。

- ・学習者の発信した反応を集計したり、一覧提示することにより、疑問や興味、関心、意見などの所在や内容、全体の視聴傾向などの学習者の反応について、教員が分析を行い、授業計画や説明の仕方、課題の提示など授業内容の改善に利用する。

- ・反応結果を学習者にフィードバックしたり、学習者がフィードバックした情報を利用して学習を行う。

- ・事前学習、対面授業中、事後学習など対面・非対面の授業場面で、学習の目的や特性に合わせて、また一連の活動として利用する。

その上で、システムを利用した授業を行い、視聴反応を授業計画や授業内容の改善に利用できたか、学習者の理解度、参加度、集中度、動機づけ等により影響がみられたかどうかを検証し、授業支援ツールとしての評価を行った。

「研究の背景」では、以下のことを論じた。

- ・動画教材を含む各種のツールは、時間的・地理的自由度、カスタマイズ性、双方向性などの面で、教育・学習の場面でメリットを提供する。

- ・動画教材は情報提示機能としての利用効果があるが、そのままでは、授業における教師と学習者の双方向のコミュニケーション活動をサポートするツールにならない。

- ・そのため動画教材視聴中に行う「反応喚起」「反応」と、視聴後に行う「フィードバック」を支援するツールサポートが必要である。

次に「動画教材利用の利点と課題」として、動画教材が「情報提示」において効果的な役割を果たしていること、一方、動画教材そのものは授業における教師と学習者の間の双方向のコミュニケーションを支援する機能がないことを明らかにした。

その上で動画教材に対する「反応喚起」「反応」「フィードバック」を支援するシステムとして、「既存の動画教材システム」と「授業で利用されている既存システム」について検討した。その結果、それぞれのシステムについて、利点と短所があることを明らかにした。

また、授業で利用されている既存システムを利用することによる教授、学習に及ぼす効果について次のように整理した。

教授への効果

- ・ 学生の理解度などの反応を把握することによる、説明の仕方などの授業内容の改善

学習者や学習への効果

- ・ 授業や活動への参加度、集中度、積極性など能動的な態度の向上

- ・ 学習への興味、意欲、動機づけ、学習内容への理解の深化

- ・ 学習者同士の交流などの相互作用による学習への効果

- ・ 知識や多様な考え方の習得、発見、問題解決への動機づけ

「本研究における支援ツールの在り方」として、動画教材を利用した授業において、双方向のコミュニケーションを支援するツールの在り方について整理し、対応する既存のシステムが存在しないため、第3章以降で新規にシステムの開発とその利用評価を行うことを示した。

そのうえで、学習者の視聴反応を可視化し、映像と同期表示するシステムとして開発した視聴反応システム REAS for Video を「反応喚起」「反応」「フィードバック」を行う授業を実施するため、システムを拡張し、またシステムを利用した授業を行い、教授・学習を支援する効果を検証し、利用効果を明らかにした。

「自由ポイント入力型視聴反応システム」として、学習者が各自のモバイル端末を利用して、動画視聴中の自由なポイントで入力した視聴反応を、入力した時点の実時刻ともに記録する視聴反応システム REAS for Video Ver.1.1 の開発と評価について論じ、以下のことを明らかにした。

- ・ REAS for Video Ver.1.1 を利用して動画教材の場面に対する学習者の反応とその理由を収集できた。

- ・ 入力にモバイル端末を利用することにより、対面授業における動画視聴に対応できた。

- ・ REAS for Video Ver.1.1 を利用した授業において、教授効果、学習効果、学習者同士の相互作用への効果があることが示された。

一方、高等教育では反転授業のように動画教材を利用して事前に学習することが行われるようになってきている。REAS for Video Ver.1.1 は設定した時間がくると調査が開始されるようになっており、例えば事前学習のような教室外で自由な時間に利用する反転授業のような形態の学習に対応していない。また調査の開始や終了のタイミングを教員がその場で制御することができず、対面授業で行う動画教材の一斉視聴中の視聴反応の調査にも適していない。

そこで「事前学習に適した視聴反応システム

ム」と「対面授業・オンライン復習用視聴反応システム」として、自由ポイント入力型視聴反応システム-REAS for Video Ver.1.1-を改良して開発した、事前学習に適した視聴反応システム-REAS for Video Ver.1.2-と対面授業・オンライン復習用視聴反応システム-REAS for Video Ver.2.0-の、REAS for Video Ver.1.1 からの改良点や、開発した機能、インターフェースについて示した。

事前学習に適した視聴反応システムでは、動画教材を利用した事前学習時の利用に適するように、学習者が任意の時間に調査を開始させることができ、また入力した視聴反応を何度でも編集できる機能やそれを実現するためのインターフェースを追加した。

次に対面授業中に動画教材を一斉視聴する場合、事前学習での利用と異なり、学習者の視聴反応をあらかじめ収集し、分析してから授業に臨むことはできない。そのため対面授業中に利用するためには、視聴反応の収集、分析と結果の学習者へのフィードバックをその場で行えるようにすることが次の課題となった。そこで、対面授業・オンライン復習用視聴反応システム-REAS for Video Ver.2.0-では、教員がその場で調査を開始させることができ、また視聴反応をその場で集計し、集計結果を可視化して学習者にフィードバックできるように、可視化インターフェースを開発した。また可視化インターフェースは授業後の復習にも利用できるようにした。

開発した可視化インターフェースは次のような特徴をもつ。

- ・ 通常の動画再生に加えて、タイムポイント再生、タイムスケール再生、セグメント再生という、視聴反応を利用した動画教材の3つの再生方法がある。

- ・ 動画教材と視聴反応リストや視聴反応グラフを連動させて利用できるように同一画面で表示する。

- ・ 視聴反応リストのソートや検索機能、動画教材の意味内容ごとのセグメント単位で集計してグラフ表示させることにより、動画教材の内容と関連付けて視聴傾向を把握し、学習者にフィードバックできるようにした。

その上で「授業における利用と評価」として、授業におけるシステムの利用と評価を行い、授業支援システムとしての有用性を検証した。

はじめに、自宅等で学習者が動画教材を視聴しながら、視聴反応を入力し、その後視聴反応をフィードバックし、利用する対面授業を行い、学習者による評価調査を行った。

その結果、事前学習に適した視聴反応システム-REAS for Video Ver.1.2-を用いる効果として、次のことが明らかとなった。

- ・ あらかじめ学習者の疑問点や興味をもった内容を把握でき、それに対応した対面授業を行う準備ができるため、授業設計に寄

与することができ、また実際の対面授業に対する学習者の理解度や満足度が高かった。

- ・ 学習者も問題意識や疑問をもって対面授業へ参加することができるため、受講の動機づけという点でも評価された。

- ・ 視聴しながら視聴反応を入力するという行為自体が、意識的な視聴を促すきっかけにもなることも示唆された。

- ・ 視聴反応のフィードバックデータは、調べ学習や学習者同士のディスカッションのテーマとして利用可能である。

次に、対面授業・オンライン復習用視聴反応システム-REAS for Video Ver.2.0-を対面授業とオンラインによる復習で利用してその評価を行った。その結果、REAS for Video Ver.2.0 を用いることにより、視聴反応の収集、分析、結果のフィードバックを対面授業中にその場で実施することができることが明らかとなった。また学習者が復習をするためのインターフェースとしても利用できた。また REAS for Video Ver.2.0 は対面授業後の調査でも、復習後の調査でも、学習者により、高く評価されたことが明らかとなった。

最後に理解度テストの結果、システムを利用し、視聴反応を入力しながら視聴するほうが、ただ視聴するより学習内容の理解にもよい影響を与えるということを示した。

本研究では、動画教材を利用した事前、対面授業、事後における「反応喚起」「反応」「フィードバック」という双方向のコミュニケーションを支援するツールとして、視聴反応システムを開発し、実際に動画教材を視聴する授業に利用した。その結果、次のことが明らかとなった。

1. 学習者の発信した反応を集計したり、一覧提示することにより、疑問や興味、関心、意見などの所在や内容、全体の視聴傾向などの学習者の反応について、教員が分析を行い、授業計画や説明の仕方、課題の提示など授業内容の改善に利用することができた。

2. 視聴反応を入力すること自体が考えながら視聴するという意識的な視聴を促すきっかけとなる。また理解度にもよい効果がみられた。

3. 反応結果を学習者にフィードバックしたり、学習者がフィードバックした情報を利用して学習を行うことで、学習者の授業への参加度や集中度、動機づけの点からもよい効果がみられた。

4. 視聴反応の共有、利用は学習者の自己学習や相互学習の材料となり、また他者のコメントによる新たな気づき、他者や全体と自分のコメントの比較など、学習を深めるきっかけを得られる。

5. 事前学習、対面授業中、事後学習など対面・非対面の授業場面で、学習の目的や特性に合わせて、また一連の活動として利用することができた。

このような授業実践の結果から、分散協調学習ツール、授業支援ツールとして有用性が

高いことを明らかにした。

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 2件)

芝崎順司 . 対面授業およびオンラインによる復習のための視聴反応可視化インターフェースの開発と評価, JeLA(日本 e-Learning 学会)会誌, Vol.15,24-41, 2015年7月

芝崎順司 . オープンコンテンツを利用した事前学習のための視聴反応モバイルシステムの開発と利用評価, 教育メディア研究, 第21巻第2号, 25-37, 2015年3月

〔学会発表〕(計 2件)

Junji Shibasaki (2013) Development and Integrated Use of Students' Viewing Response Systems for Mobile Devices and Online Video Suited to Diverse Students' viewing Circumstances in Broadcast Lectures, E-Learn 2013--World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education to be held in Las Vegas, NV, United States, 416-425, October, 2013 (Outstanding Paper Award 受賞)

Nobuko Iki, Junji Shibasaki, The Development of a Self-Study Application For Japanese Academic Writing Using a Paragraph Writing Method., In . Jan Herrington et al. (Eds.), Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2013, 82-85

〔図書〕(計 1件)

芝崎順司 (2016) 「教授・学習のための動画視聴反応収集・可視化システムの開発と利用評価」(博士論文)(博甲 7627号)(筑波大学) 2016年3月

〔産業財産権〕

出願状況(計 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 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

芝崎順司 (Junji SHIBASAKI)

放送大学教養学部准教授

研究者番号: 60270427

(2) 研究分担者

()

研究者番号:

(3) 連携研究者

近藤智嗣 (Tomotugu Kondo)

放送大学教養学部教授

研究者番号: 70280550