

アクティブ・ラーニング型授業の評価改善に向けた

VR 遠隔授業評価支援システムの提案

檜垣大地*1, 福田裕樹*1, 辻章吾*1, 米谷雄介*1, 卯木輝彦*2, 谷田貝雅典*3,
後藤田中*1, 國枝孝之*1, 八重樫理人*1

*1 香川大学, *2 フォトロン, *3 共立女子大学

Proposal of a VR remote class evaluation support system for evaluation and improvement of active learning type classes

Daichi HIGAKI*1, Hiroki FUKUDA*1, Shogo TSUJI*1, Yusuke KOMETANI*1, Teruhiko UNOKI*2,
Masanori YATAGAI*3, Naka GOTODA*1, Takayuki KUNIEDA*1, Rihito YAEGASHI*1

*1 Kagawa University, *2 Photron Limited, *3 Kyoritsu Women's University

文部科学省が推進するアクティブ・ラーニング (AL) 型授業は、複雑化する社会に対応できる人材育成への効果が期待されており、エビデンスに基づく教育が求められる。しかし、現在、AL 型授業の授業評価／改善に対しては効果的な方法が確立されておらず、個々の授業担当者の主観や経験則に依存している。本研究では、VR 技術、センサー技術を活用し、授業担当者が実践する AL 型授業の過程を電子データとして記録でき、記録された授業過程を多様な視点から評価可能とする、VR 遠隔授業評価支援システムを提案する。システムのプロトタイプを開発し、教育映像システム事業を手がける企業に対しデモをおこない、教育サービス提供者の目線からシステムの改善点を明らかにした。

キーワード: アクティブ・ラーニング型授業, エビデンスに基づく教育, 授業評価, 授業改善, VR (仮想現実), センシング技術

1. はじめに

文部科学省による新たな学習指導要領⁽¹⁾⁽²⁾に伴い、アクティブ・ラーニング (以下、AL と略記) 型授業の導入が進んでいる。AL 型授業は、従来の一方向的な授業形式に対し、学修者の能動的な学修への参加を促す手法を取り入れた学習法である⁽³⁾。AL 型授業は、複雑化する社会に対応できる人材育成への効果が期待されている反面、教育効果の評価が困難であるという課題があり、授業過程やその評価指標をデータとして記録し、客観的な視点から授業の評価・改善を行う、エビデンスに基づく教育 (Evidence-based Education, EBE)⁽⁴⁾の実践が求められている⁽⁵⁾⁽⁶⁾。しかし、現在、AL 型授業の授業評価・改善の効果的な手法は確立さ

れておらず、授業担当者の主観や経験則に依存している現状があり、AL 型授業における EBE を支援するシステムが求められる。

関連研究として、授業過程を映像として記録しエビデンスとして扱う、授業評価・改善の研究⁽⁷⁾がある。しかし、記録が映像データであることから、評価における視点が固定されることで、授業の全体像の把握が困難となる課題点がある。AL 型授業は参加者個別のパフォーマンスだけでなく、他の参加者との関係性も重要であり、AL 型授業においてより効果的な授業評価をおこなうためには、授業担当者の視点や各参加者の視点など、より多様な視点から授業を評価可能とし、客観的なデータとして記録できる手法が必要であると

考えられる。

本研究では、効果的な授業評価をおこなうにあたって有用となる情報を検討するために、授業担当者が実践する AL 型授業の過程を時系列データとして記録でき、後刻授業を再現でき、多様な視点から評価を可能とする、授業評価支援システムを提案する。システムのプロトタイプを開発し、ニーズを持つ企業に対しデモを行うことで、提案システムに対する意見を収集した。

2. 要件定義とシステム設計

2.1 要件定義

本研究では、VR (Virtual Reality, 仮想現実) を活用し、AL 型授業を仮想空間上で実践可能な環境を構築し、空間上の事象を電子データとして記録・再現を可能とする手法を提案する。VR は、現実世界の事象を計算機上で擬似的に再現可能とする技術であり、従来の映像ベースでの記録手法とは異なり、仮想空間に没入している参加者の動作を始めとする空間内での事象を、電子データとして記録することが可能となる。また、記録したデータに基づいて、記録時の事象をそのまま再現し、追体験することが可能となる。このことから、従来の映像ベースでの手法における課題である、評価のための視点が映像データの範囲に制限される点が解消され、より有意義な評価につながると考えられる。

本論では提案した手法を実現するために、VR 技術、センサー技術を活用し、授業担当者が実践する AL 型授業の過程を電子データとして記録でき、記録された授業過程を多様な視点から評価可能とする、VR 遠隔授業評価支援システムを提案する。なお、本研究で提案する VR 遠隔授業評価支援システムは、対面で実際される AL 型授業への適用も見据えている。AL 型授業評価に有効な指標を明らかにすることで、将来的には、対面 AL 型授業のセンシング技術の発展にも貢献したいと考えている。

2.2 システム設計

図 1 に、提案システムの全体設計を示す。提案システムは、「遠隔授業環境構築システム」と「コンテンツ管理システム」が連携することで成立する。

全体設計のうち、前述の要件定義を満たす核となる

機能が、遠隔授業環境システムのユーザ活動記録・再現機能、コンテンツ管理システムのユーザ活動データ入出力機能である。2 つの要素が連携することで、ある時点で行われた授業の過程を、時系列の電子データとして記録・再現することが可能となる。また、今後授業評価に有効な指標を明らかにし、記録するデータ形式に反映させることで、遠隔・対面両方の AL 型授業の記録・評価支援が行える汎用的なシステムに昇華できると考えられる。

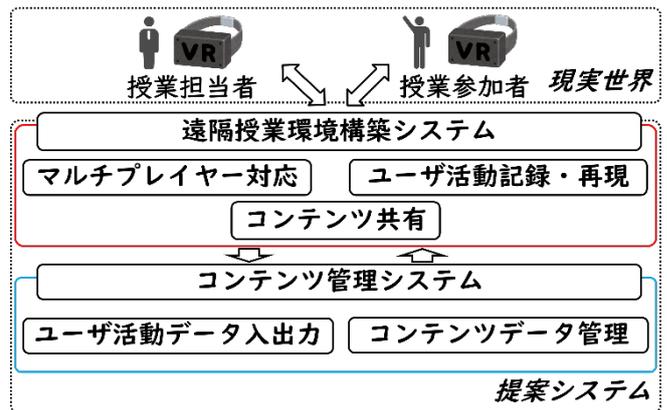


図 1. システムの全体設計図

3. システムの機能と開発状況について

全体設計に基づき、現在は提案システムのプロトタイプを開発中である。図 2 に現状のシステム構成と利用技術を示す。

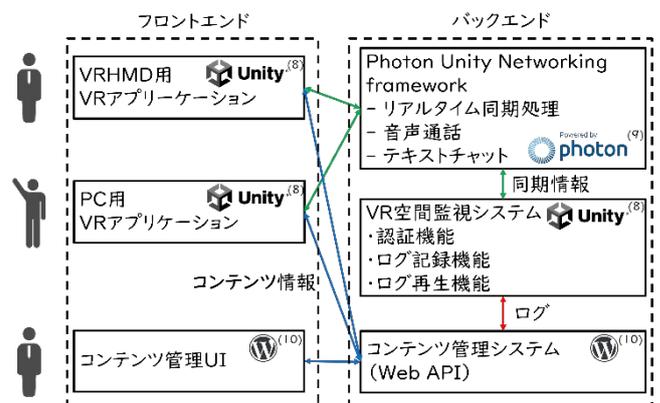


図 2. システムの内部構成図

授業参加者が仮想空間に没入するための VR アプリケーションは、リアルタイム開発プラットフォームである Unity ソフトウェア⁽⁸⁾を開発環境とし、ネットワ

ーキングエンジンである PUN2 (Photon Unity Networking framework)⁽⁹⁾を遠隔通信手段として採用し開発を行っている。また、仮想空間内で使用するコンテンツ類を管理するため、オープンソースのコンテンツ管理システムである WordPress⁽¹⁰⁾を別途採用し、VR アプリケーションと連携させている。

3.1 授業活動環境構築機能

仮想空間上に複数の参加者が接続し、共同活動をおこなえる環境を構築する機能である。授業担当者はホストとなって VR セッションを作成し、参加者が VR セッションに接続する。図 3 に、授業活動環境構築機能を示す。VR アプリケーション/PC アプリケーション間で各参加者のユーザインターフェース (UI) 操作や音声共有され、アバターを介したコミュニケーションが可能となっている。

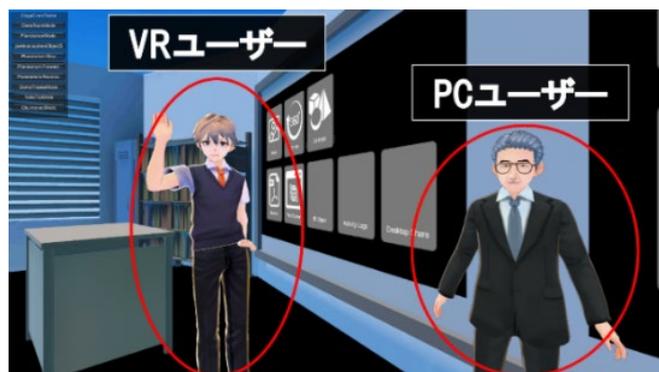


図 3. 授業活動環境構築機能

3.2 コンテンツ共有機能

授業参加者が文書データ等のコンテンツデータを、仮想空間内の参加者間で共有可能とする機能である。仮想空間内でコンテンツを共有するには、まずコンテンツ管理システムにコンテンツを登録する必要がある。現在は、文書ファイル (PDF ファイル)、画像ファイル (平面・360 度)、3D オブジェクト、活動データ (Zip ファイル) に対応している。コンテンツ管理システムに登録されたコンテンツは仮想空間内に設置された UI で呼び出すことができる。UI から呼び出した各コンテンツを示したものを図 4 に示す。仮想空間に出現したコンテンツは参加者間で共有される。

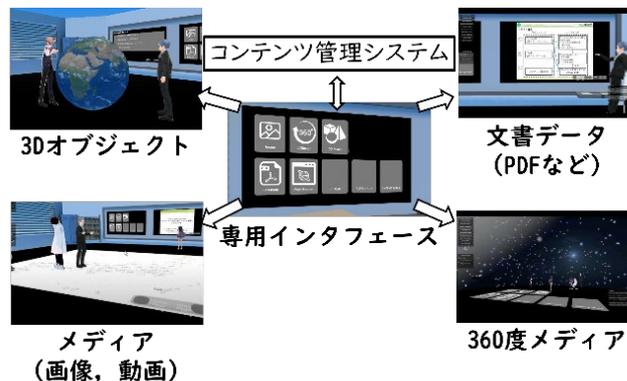


図 4. コンテンツ共有機能

3.3 授業活動記録・再現機能

授業活動記録・再現機能は、仮想空間内で起きた事象をデータとして記録・再現可能とする機能である。図 5 に授業活動記録・再現機能を示す。記録した活動データは後刻、仮想空間上で再現でき、また活動データを再現した空間に、複数の参加者が同時に没入することも可能であり、自由に移動しながら活動の評価することが可能である。

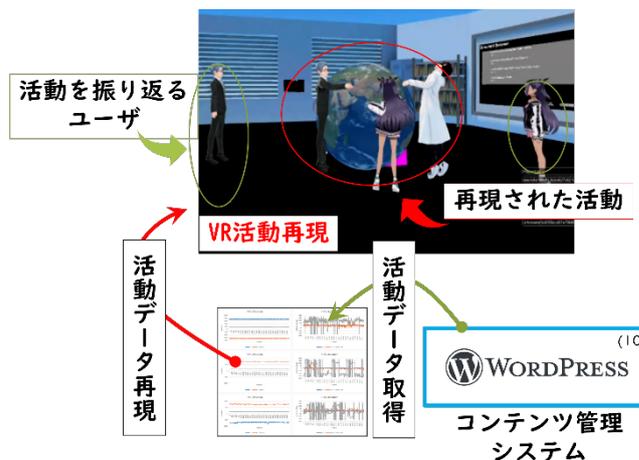


図 5. 授業活動の記録・再現機能

4. 提案システムの試行

提案システムとビデオ会議システム Zoom を用いて、2021 年 9 月 13 日に企業 8 名 (内、提案システム利用者 3 名) に対し、デモの形でシステムを試行した。デモの内容は、高校や大学等で想定される AL 型授業を想定したものである。デモの流れは、以下の通りである。

- (1) PDF を用いた講義・プレゼンテーション
- (2) 360 度コンテンツを用いた地学の学習
- (3) 日本地図 (画像)を用いた地理の学習

(4) 3D オブジェクトを用いた鑑賞活動

デモを通じて、提案システムの有効性や使用感に関する意見を収集した。その結果、「行われた議論の過程を追跡するような評価がおこなえそうである」という肯定的な意見が得られた。一方で、「活動データ再現時に早送りなど多様な操作ができると良い」「仮想空間内で誰が発言しているのかを明確にするべきである」「発話の再現時には、発話した時点での位置関係を考慮して再現を行ったほうがより効果的である」というような改善意見も得られた。このことから、現状のプロトタイプにおいて、発話データも参加者ごとに分けて再現を行えるようにする機能の修正が有効であることがわかった。

5. まとめと今後の展望

本研究では、AL 型授業の評価改善支援を目的とした VR 遠隔授業評価支援システムを提案した。AL 型授業を実施できる仮想環境を構築し、授業活動の記録・再現機能によって、非同期に多様な視点から活動の評価を可能にした。

今後は収集した意見に基づいてシステムを改良し、AL 型授業の実践と評価を通じて、提案システムの有効性を検証する予定である。

謝辞

本研究の一部は、令和2年度科学研究費補助金 若手研究（課題番号：20K14084）、令和元年度科学研究費補助金 基盤研究（C）（課題番号：19K03091）の補助によるものである。

参考文献

- (1) 文部科学：“中学校学習指導要領（平成 29 年告示）”，https://www.mext.go.jp/content/1413522_002.pdf (2017)
- (2) 文部科学：“高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）”，https://www.mext.go.jp/content/1384661_6_1_3.pdf (2018)
- (3) 文部科学：“アクティブ・ラーニングに関する議論”，https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/siryo/_icsFiles/afieldfile/2015/09/04/1361407_2_4.pdf (2015)
- (4) 岩崎久美子：“エビデンスに基づく教育：研究の政策活用を考える”，情報管理, Vol.60, No.1, pp. 20-27 (2017)
- (5) 吉見憲二：“アクティブ・ラーニングの評価に関するジレンマ”，佛教大学総合研究所紀要 No.27, pp.51-63 (2020)
- (6) 福山佑樹，山田政寛：“高等教育におけるアクティブラーニング実践研究の展望”，日本教育工学会論文誌, Vol.42, No.3, pp.201-210 (2019)
- (7) 水越駿，豊浦正広，茅 暁陽，埜 雅典，村上正行：“アクティブラーニング型授業の分析-グループ活動評価と可視化”，教育システム情報学会第 41 回全国大会論文集, pp.351-352 (2016)
- (8) ユニティ・テクノロジーズ：“Unity のリアルタイム開発プラットフォーム|3D/2D, VR/AR のエンジン”；<https://unity.com/ja> (2021)
- (9) Exit Games Inc.：“Photon Unity 3D Networking Framework SDK とゲームバックエンド|PhotonEngine”；<https://www.photonengine.com/ja-JP/PUN> (2021)
- (10) WordPress Foundation：“ブログから大規模サイトまで作れる CMS|Wordpress.org 日本語”；<https://wordpressfoundation.org/> (2021)