

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 8 月 29 日現在

機関番号：14401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K16258

研究課題名(和文) 教室・モバイル併用クラウド型遠隔学習コミュニティ環境の開発

研究課題名(英文) Mobile Cloud based Distance Learning Community for the Next Classroom Environment

研究代表者

奥林 泰一郎 (Okubayashi, Taiichiro)

大阪大学・人間科学研究科・招へい研究員

研究者番号：60580941

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、教室・モバイル環境の両者が連携したクラウド型遠隔学習環境を構築し、学習コミュニティの創出支援と検証を目的とした。すなわち、教室間を高精細映像で接続する遠隔教育・学習環境をテレビ会議システムで構築し、これにタブレット端末等から参加可能なクラウド型コミュニケーション・プラットフォームを組み合わせたシステムを開発すると共に、遠隔教室における授業参加者とタブレット端末を通じた参加者のいずれにとっても有効な方法を開発した。本研究では、開発したシステムを大阪大学(吹田・豊中キャンパス)と大阪大学野田村サテライト(岩手県)間での遠隔セミナーで継続運用し、課題を抽出し検証した。

研究成果の概要(英文)：In the present study, a cloud type distance-learning environment has been built up which makes it available to participate in seminars either from a remote class or via tablet devices and a remote learning was practiced in cooperation between a class and mobile environment. In the remote seminar to be taken up in this paper, conventional HD teleconference and cloud type teleconference "zoom.us" was connected with tablet terminals.

研究分野：教育工学

キーワード：遠隔教育 ストリーミング配信

1. 研究開始当初の背景

LTE 含め 4G といった高速かつ広帯域な通信規格の普及や公衆無線 LAN の利用箇所増加に伴い、スマートフォンやタブレット端末等を用いたデータのやり取りが、より高速にできる環境が整ってきた。くわえて、クラウドベースのサービス（例えば、クラウド上でドキュメントを蓄積し管理する Evernote やファイル等を保存・管理する Google ドライブ）の急速な進展と浸透は、モバイル端末の利便性の拡大に肯定的な影響を及ぼしていた。そのため、クラウドサービスを利用したモバイルラーニングは、時間や場所に左右されない学習として重要な方法の一つになってきた。このようなネットワーク技術とモバイル端末、クラウドコンピューティングを組み合わせた「モバイルクラウドラーニングは、これからの教育分野に肯定的な影響を与える期待があった。

ところで、これまでの遠隔教育では、専用のテレビ会議システムを利用して会議に参加する必要があり、利用するにはテレビ会議を購入し、教室など設置しているところからしか利用できなかった。さらに、技術の急速な向上やセキュリティ機能を最新の状態にするには、システムソフトウェア運用・保守費が必要であった。一方、モバイル端末やパソコンアプリケーション型テレビ会議は、無料または少額で利用が可能で、従来のテレビ会議への接続や発表資料の共有等ができ、インターネット接続ができる場所であれば、フィールドワーク先等どこからでもテレビ会議に参加できる利点があった。しかしながら、ビジネスの分野では利用の増加が見られる一方、教育分野においてはまだ検討の余地があった。

また、従来のテレビ会議やビデオチャットといった遠隔対話システムは、カメラの映る範囲で少数による映像伝送が行われており、相手の存在感や教室の雰囲気は伝わりにくい。その解決策として、遠隔視覚対話システムの一つである「超鏡」(HyperMirror) を利用した実践事例が挙げられる[1]。「超鏡」では、まるで同じ空間にいるかのように対話が可能である。そのため、相手の存在感を実感でき、教室といった同じ空間を共有可能にするため、その場の状況に応じた行動やコミュニケーションがとりやすい利点がある。

一方近年、モバイル端末の普及にともない、遠隔教育においてモバイル端末を活用する動きが広がっている[2]。多くのモバイル端末にはカメラが内蔵されているため、端末にインストールされたアプリケーションでビデオ会議が可能である。その多くは、グループビデオ通話（多地点接続装置を利用したテレビ会議や多対多ビデオ通話 [Google+ハングアウト等]）に対応し、多くの参加者を同一画面に表示することができる。そのため、グループビデオ通話では、相手との空間が分離

され、事物の共有が難しいものの、多くの参加者を同一画面に表示でき、「超鏡」とは異なる遠隔学習が可能である。つまり、両者を融合することで、遠隔教育において教室環境のような同期性のある多対多コミュニケーションが実現できると考える。

(参考文献)

[1] 森川治「対話における視線認知特性の対面対話とビデオ対話の違い」計測自動制御学会, Progress in Human Interface 6, pp.13-20 (1997)

[2] 総務省『『教育分野における ICT 利活用推進のための情報通信技術面に関するガイドライン (手引書) 2013 (小学校版及び中学校・特別支援学校版)』の公表』(2013)

2. 研究の目的

本研究では、モバイルクラウドラーニングの概念を踏まえ、教室・モバイル環境の両者が連携したクラウド型遠隔学習環境を構築し、学習コミュニティの創出支援と検証を目的とした。すなわち、教室間を高精細映像で接続する遠隔教育・学習環境をテレビ会議システムで構築し、これにモバイル端末等から参加可能なクラウド型コミュニケーション・プラットフォームを組み合わせたシステムを開発すると共に、遠隔教室における授業参加者とモバイル端末を通じた参加者等、いずれの学習者にとっても有効な方法を、実運用を通して課題を抽出し、検証することで、よりよいシステムの開発を目指した。

また、研究の意義として、英国の QAA (高等教育質保証機関) [3]において、遠隔教育では対面授業と同等の学習環境や支援を行うことを提言しているものの、これまでの遠隔教育・学習の取り組みでは、通常の教室環境に近いコミュニケーションの実現が難しい。

本研究では教室間を高精細映像で接続する遠隔教育・学習環境をテレビ会議システムで構築し、これにタブレット端末等から参加可能なクラウド型コミュニケーション・プラットフォームを組み合わせたシステムを開発することで、学習者がフィールドワーク先など教室外からリアルタイムで講義に参加、またはオンデマンドで講義を視聴や復習が可能となることに意義があると考えた。

(参考文献)

[3] QAQE in e-Learning Special Interest Group 'QAA Code of Practice Section 2: Collaborative provision and flexible and distributed learning (including e-learning)-a commentary and critique'(2010)

3. 研究の方法

大阪大学 (吹田・豊中キャンパス) と大阪大学野田村サテライト (岩手県) には、常時

接続可能な多地点 HD テレビ会議（最大 8 拠点同時接続可）と自動アーカイブ／ストリーミング配信サーバを設置した。また、上記の従来型テレビ会議システムにくわえ、クラウド型テレビ会議「zoom.us」専用 mac mini を大阪大学（吹田キャンパス）とサテライトに常備し、そのアプリをインストールした iPad2 を 15 台サテライトに整備した。

遠隔セミナーは毎月 11 日に実施し、サテライト拠点やフィールドワーク先等から遠隔セミナーに参加やストリーミング配信を視聴できるようにした。また、毎回セミナーをアーカイブした。

本研究では、継続的な運用を通して、課題の抽出とシステムの改善を行った。

4. 研究成果

本システムを利用した遠隔実践を大阪大学と大阪大学岩手県野田村サテライト間で 36 回実施し、学習環境が成立する条件を明らかにすることができた。

(1) テレビ会議を含む「超鏡」システムとモバイル端末を融合した学習環境を実験的に構築した。さらに、この学習環境では、柔軟かつ拡張性のあるクラウド型テレビ会議プラットフォームを利用し、多くの参加者がテレビ会議やタブレット端末からでも参加や視聴可能とした。

(2) テレビ会議とタブレット端末では、映像の表示方法が異なり、状況に応じた設定ができないことが分かった。そこで、一つの画面に表示する個別参加者映像の配置やその表示サイズ、画面に表示する映像提示方法（参加者全員の映像を表示、話し手の拠点画面を常に全画面表示、表示する参加者数、資料表示時の参加者映像の表示と資料の共有方法）、同一拠点でタブレット端末を複数台利用した時のマイクとスピーカー利用などを確認した。

(3) クラウド型テレビ会議機能（画質や画面共有、従来のテレビ会議とタブレット端末等からの接続性・接続方法、多人数接続時の表示画面構成等）について検討し、遠隔教育・学習における仕様を確認した。

(4) 遠隔講義といった環境を実験的に構築し、Web カメラとマイク・スピーカーの仕様を確認し、検証した。その結果 Web カメラでは、USB 対応でデジタルズームとオートフォーカス、上下左右にパン・チルト、デジタルズーム（PTZ）と画質調整機能を有している必要があった。PTZ 機能は、ローカルと遠隔から自然な動きで操作できる必要があったが、遠隔操作では、さらなる性能の向上が必要であることが分かった。

(5) マイクスピーカーは、適用型エコーキャンセラー機能による自然な遠隔コミュニケーションを実現できたものの、ライブ演奏との両立には使用するマイク（エコーキャンセラー機能を有しないマイク）に切り替える必要があった。

(6) 教室など遠隔地と接続する上で、従来型カメラの視野角では、接続先の状況把握が十分できないことが明らかとなった。そのため、全方位対応（360 度）カメラを利用した遠隔教育の可能性を検証し、360 度ライブ映像の意義と課題について明らかにした。

(7) クラウド型モバイル端末管理ツール（MDM）を利用し、授業形態に応じたタブレット設定プロファイルを作成する等、遠隔学習におけるタブレット端末管理・運用・支援について、実運用を通して確認した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計 7 件）

- ① Taiichiro Okubayashi, Spence Zaorski, Osamu Morikawa, Takanori Maesako, 'The Effects of Presenting in HyperMirror', 2017 International Conference of Educational Innovation through Technology, 6, 339-344 (2017), 査読有
DOI: 10.1109/EITT.2017.87
- ② Yuko S. Yoshimoto, Ako Imai, Shimako Muto, Junko Fujikura, Hiromi Katuragi (Ikeda), Takanori Maesako, Katsusuke Shigeta, Akiko Nakazawa, Taiichiro Okubayashi, Spence W. Zaorski, Hideya Matsukawa, Osamu Morikawa, Surasak Boonyaritichai, 'Report of international distance learning for nutritional education between Japanese and Thai schoolchildren using HyperMirror', 日本健康学会誌, 83(2), 41-53 (2017), 査読有
DOI: 10.3861/kenko.83.2_41
- ③ 张玮, 李哲, 奥林泰一郎, 贾若, 「日本教育信息化发展历程及其启示」, 现代教育技术, 27(3), 5-12 (2017), 査読有
- ④ 奥林泰一郎, 森秀樹, 前迫孝憲, 森川治, 「遠隔映像対話環境を用いた事前交流とその後の対面交流への影響」, 日本教育工学会論文誌, 40 Suppl., 213-216 (2016), 査読有
DOI: 10.15077/jjet.S40119
- ⑤ 松山由美子, 堀田博史, 佐藤朝美, 奥林泰一郎, 松河秀哉, 中村恵, 森田健宏, 深見俊崇, 「保育現場での活用を想定した幼児向けアプリの評価観点の検討」, 日本教育工学会論文誌, 40 Suppl., 117-120 (2016), 査読有
- ⑥ 森田健宏, 堀田博史, 佐藤朝美, 松河秀哉, 松山由美子, 奥林泰一郎, 深見俊崇, 中村恵, 「乳幼児のメディア使用に関するアメリカでの最近の声明とわが国における今後の課題」, 教育メディア研究, 21(2), 61-77 (2015), 査読有
- ⑦ 李哲, 孫帙, 奥林泰一郎, 中村雅子, 前迫孝憲, 「国際遠隔交流学習による日本語会話授業－『超鏡』を用いた中日の

大学間の実践をもとにー」, 大阪大学教育学年報, 20, 63-76 (2015), 査読無

[学会発表] (計 3 件)

- ① 堀田博史, 奥林泰一郎, 佐藤朝美, 中村恵, 深見俊崇, 松河秀哉, 松山由美子, 森田健宏, 「保育でのタブレット端末活用をイメージするカリキュラムの試行」, 第 69 回日本保育学会, 発表 ID. 807
- ② 松山由美子, 中村恵, 奥林泰一郎, 佐藤朝美, 深見俊崇, 堀田博史, 松河秀哉, 森田健宏 「幼児の学びと保育記録・省察を支援するタブレット用アプリ開発」, 第 69 回日本保育学会, 発表 ID. 806 (2016)
- ③ 奥林泰一郎, ゼオースキ スペンス, 前迫 孝憲, 「教室・モバイル併用クラウド型遠隔学習コミュニティ環境の開発」, 教育システム情報学会研究報告, 30(4), 65-68 (2015)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

奥林 泰一郎 (OKUBAYASHI, Taiichiro)
大阪大学・人間科学研究科・招聘研究員
研究者番号: 60580941