

令和 5 年 6 月 19 日現在

機関番号：13903

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19K12266

研究課題名(和文) 反転講義のための講義映像における音声明瞭性のモデル化と講義映像作成支援について

研究課題名(英文) Speech Intelligibility Model in Lecture Videos for Flipped Classrooms and Support for Creating Lecture Videos

研究代表者

大園 忠親 (Ozono, Tadachika)

名古屋工業大学・工学(系)研究科(研究院)・教授

研究者番号：90324475

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：反転講義やオンデマンド講義など、講義映像の作成は高負担であり、講義映像作成支援のための技術が求められている。講義の撮影とその記録映像の編集作業は煩雑であり多くの手間が必要である。例えば、撮影した映像に対して、生徒が講義内容を理解しやすくするための編集(例えば映像の不要な部分の削除)は重要であるが、負担が大きい。また、実施したオンライン講義に対する反応推定が困難な場合がある。本研究では、これらの課題に対して有効なシステムや手法を探索的に試作した。具体的には、拡張現実空間を用いた対話型講義映像作成支援、講義映像における書き込みの直接操作性の実現、およびオンライン環境での反応推定技術である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の学術的意義は、講師と受講者の双方にとって有益な講義動画作成に必要な要素技術を探索的に試作することによって明らかにしたことである。また、オンライン講義において、受講者の反応推定が課題であるが、本講義では積極的に反応しない受講者をも考慮した推定手法を見いだしており、高い学術的意義がある。本研究の社会的意義は、オンライン環境における講義の質の向上に寄与することである。また、反応に乏しい受講者を考慮することは、社会全体における学力の底上げに寄与すると考えている。今後も、学習環境のオンライン化および個人化が進展することから、本研究の社会的意義はとても高いといえる。

研究成果の概要(英文)：Creating lecture videos, such as flipped classrooms and on-demand lectures, is an onerous task, and technologies are needed to support the creation of lecture videos. Filming a lecture and editing the recorded video is complicated and time-consuming. For example, editing the recorded video to make it easier for students to understand the lecture content (e.g., deleting unnecessary parts of the video) is necessary but burdensome. In addition, it is sometimes challenging to estimate students' responses to an online lecture. In this study, we exploratory developed experimental prototypes of an effective system and method to address these issues. Specifically, we developed a system to support the creation of interactive lecture videos using augmented reality space, a system to enable direct manipulation of writing in lecture videos and a technology to estimate students' responses online.

研究分野：知能処理学

キーワード：反転講義 オンデマンド講義 拡張現実感技術 エージェント 講義評価 受講態度評価 エンゲージメント評価 表情推定

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

反転講義により、深い理解や応用力の醸成が期待されており、反転講義を導入する教育機関が増加している。反転講義において、講義前の予習を宿題とし、講義では議論や発展的な課題を実施する。ここで、生徒は、講義映像等により予習する。

反転講義における講義映像の作成は高負担であり、講義映像作成支援のための技術が求められている。講義の撮影とその記録映像の編集作業は煩雑であり多くの手間が必要である。例えば、撮影した映像に対して、生徒が講義内容を理解しやすくするための編集（例えば映像の不要な部分の削除）は重要であるが、負担が大きい。

申請者らは、当初、講義映像中の音声から、可聴性を阻害するような講師の癖を除去技術の開発を目的としていた。アナウンサーのような正しい発声等による理想的な音声による音声明瞭性の高い講義映像かそれとも癖があり音声明瞭性は高いとはいえないが人間味のある講義映像のどちらが生徒の講義への理解促進の点で好ましいのかは議論の余地があった。丁度、本研究課題の進行中に、コロナ禍に襲われ、タイムリーにも講義動画のニーズが高まり、講義動画作成支援に対する期待が高まった。一方、多人数の音声の収録に配慮が必要となった。さらに、受講者が講義動画を等速ではなく倍速で視聴するスタイルが観察された。この場合、講義動画における音声は、可能な限り明瞭であることが重要視されるようになったといえる。

一方、講義動画作成支援およびオンライン環境における受動的な受講者のエンゲージメントの測定に対するニーズが高まった。エンゲージメントの計測には、動画の視聴履歴（巻戻しやスキップなど）の分析や、クイズなどの課題を課すことが知られているが、エンゲージメントの低い学生に対しては十分な効果が得られないと考えた。そのため、コロナ禍が収拾するまでは、動画作成支援およびエンゲージメントが低い受講者をも考慮したオンラインかつリアルタイムのエンゲージメント計測の開発に着手した。研究課題実施当初に、VTuberのようなバーチャルな出演者による動画配信の黎明期であったが、講義動画作成への応用に関しては課題があった。エンゲージメントの計測に関しては、画像による表情認識技術では、微表情の検出が困難であるという課題があった。予備実験に置いて、動画視聴時の受講者の表情は、豊かではないことが確認されており、エンゲージメント測定における大きな課題の1つとして認識した。よって、当初予定していたよりも、講義動画作成支援に関する研究の比重を高めることとなった。

2. 研究の目的

本研究の目的は、講義動画の作成支援およびオンライン環境におけるリアルタイムな学生の状態推定技術に必要な要素技術の開発である。本研究の目的は次の3つの研究項目に分けられる。

【研究項目1】エージェントに基づく対話型講義映像の作成手法

講義映像の作成において、講師がカメラに向かって話し続けることにより、受講者と講師の両方に悪影響があると考えた。そこで、講義映像内で講師が一方向的に説明をするのではなく、講師と仮想のエージェントが対話しているように見える講義映像を簡便に作成するための要素技術を明らかにすることとした。講師にとっては、カメラに向かって説明するという慣れない作業よりも、実環境での講義に近くなると期待される。受講者にとっては、静止したスライドよりも、画面内で動くエージェントが表示されていた方が単調ではないため、集中力を保ちやすいと考えた。ここでは本手法の実現に必要な拡張現実感技術を探索的に調査した。

【研究項目2】拡張現実感技術を利用した実環境のような講義映像作成支援手法

スライドを用いた講義と黒板を用いた講義の双方の利点を実現するための講義映像作成環境を仮想現実空間技術により実現することを目指した。スライドの利点は視認性にあり、黒板を用いた講義は柔軟性にあると考えた。電子的なスライドへの書き込みにおいて、黒板のような直接操作を実現することを目指した。実環境の講師にとっても動画視聴時の受講者にとってもインタラクティブに見えるようにするための拡張現実感技術を探索的に調査した。ここで、スライドの視認性を維持したまま、講師の実環境における筆記内容をスライド上に転写するための技術を開発する必要があった。

【研究項目3】低エンゲージメント環境を考慮したオンラインエンゲージメント評価手法

実環境の講義においても受講者の反応に乏しい場合があるにも関わらず、講義動画視聴時においてはその反応がさらに低下する。オンラインにおいても、エンゲージメントの計測は可能であるが、小テストや動画視聴履歴等、受講者の能動的な行動を必要とする手法は、低エンゲージメント環境においては有効に機能しない。一方、そのような場合に視線追跡が有効であることが知られているが、十分な性能を得るための機材が高価である点が問題である。ここでは、動画視聴時の受講者をカメラで動画撮影することを前提に、表情等によりエンゲージメントを計測することとした。ただし、微表情を扱う必要がある点が解決すべき課題であった。すなわち、個々の受講者に対する表情推定には誤差が生ずることを考慮する必要がある。

3. 研究の方法

各研究項目における研究方法を説明する。

【研究項目 1】 エージェントに基づく対話型講義映像の作成手法

講師はエージェントと対話しながら講義を進めることで、講義映像における単調さを軽減することが狙いである。この時、講義映像作成における編集の負担軽減を考慮して、講師が講義をしながら仮想のエージェントの操作を可能とすることにした。別のユーザによりエージェントを操作させるには、事前の打ち合わせなどの準備が負担となると考えたからである。さらに、講義映像の作成後の編集作業により、対話形式の映像を作成するのは、講師にとって訓練が必要であり負担になると考えたからである。講義が実環境において講義する様子を撮影することを想定しているため、実環境の映像内に仮想のエージェントを登場させる必要がある。本研究では、仮想現実感技術を利用することで、講義映像にエージェントを登場させるシステムを試作した。講師はエージェントと対話しながら講義を進めることで、講義映像における単調さを軽減することが狙いである。課題としては、対話型の講義を実現するための最低限の操作について検討した。この時、講義映像作成における編集の負担軽減を考慮して、講師、講義資料、エージェントの画面内での位置調整における負担の軽減を目指した。これについては、エージェント間での質問応答のためのエージェント制御機構を開発した。また、エージェントの位置決め手法について検討した。位置を自動的に決めるために、講義映像内のスライド、黒板、ホワイトボードなどの位置を認識して、これらの位置からエージェントの位置を決定する方法を開発した。

【研究項目 2】 拡張現実感技術を利用した実環境のような講義映像作成支援手法

実環境において、講師がボディランゲージ等を用い、黒板に書き込むような対話的な講義を撮影しているような講義映像を仮想的に実現するためのシステムを試作した。図 1 は本講義のシステム構成図である。図に示されるように、講師はプロジェクタ投影された講義資料を用いて講義する。カメラにより、講師とプロジェクタ投影された講義映像を撮影する。このとき、プロジェクタ投影された講義映像に対する動画撮影により、講義資料の視認性が低下する問題に対処するため、拡張現実感技術を用いて、実環境における講義映像の位置に、仮想環境における鮮明な講義映像を重畳表示することとした。

次に、講師による資料への書き込みを実現する方法として、資料上への直接操作性を考慮した。すなわち、資料上に直接書き込めるようにした。ここでは、ホワイトボード上にスライドをプロジェクタ投影することとした。これにより、講師によるホワイトボード上への書き込みを、投影されたスライドから画像処理により分離すれば、書き込み内容が得られる。この書き込み内容のみを、拡張現実空間内に仮想的に配置されたスライド上に転写し、重畳表示すればよい。ここでは、投影されたスライドから、書き込み内容を分離するための画像処理手法を実現する必要がある。

上記により、スライドの視認性と、実環境における直接操作性の両立を実現する。具体的には、図 2 のように、電子スライド上で電子ペンをを用いた書き込み(左)と、本手法による書き込み(右)において、スライドおよび書き込み内容に関して大きな差がないことが求められる。

次の本システムの効果測定のための実験手法を設計した。具体的には、視覚的な認知能力のテスト手法である Trail Making Test を参考にした。

【研究項目 3】 低エンゲージメント環境を考慮したオンラインエンゲージメント評価手法

オンライン環境における受講者を、受講者が使用するパソコンのカメラから取得し、そのエンゲージメントを推定する手法およびクラス全体のエンゲージメントを推定するための手法を開発した。

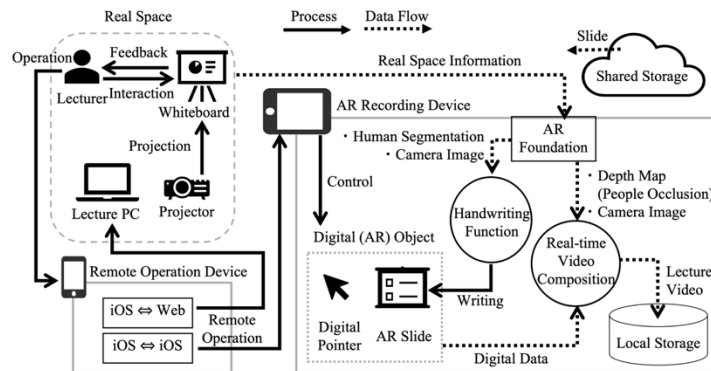


図 1 システム構成図

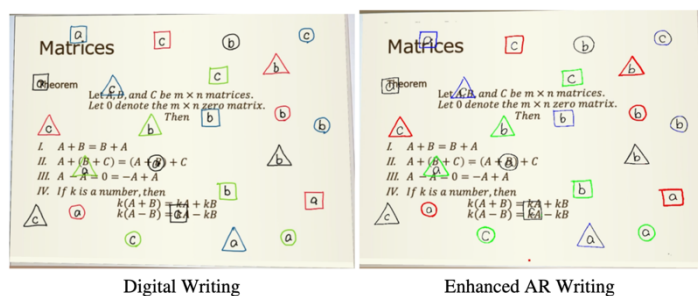


図 2 電子スライド(左)と本手法との比較(右)

ここでは、受講者の表情に基づく反応（受動的反応）と、受講者のジェスチャーに基づく反応（能動的反応）を用いた。また、受講者全体からクラス全体のエンゲージメントを推定するための手法を開発した。受動的反応に関しては、既存の感情指定システムを利用した[1]。データセットに関しては、既存の複数のデータセットおよび新たに収集した画像を加えて作成した。ここで微表情（Micro-expression）を処理する必要があるが、既存技術では十分な性能を達成できないことを考慮する必要があった。能動的反応に関しては、首を振る手を挙げるなどの動作を撮影したデータセットの作成、およびそれらの動作の認識システムを実現した。また、受動的反応と能動的反応の両方を後いてエンゲージメントを推定することとした。次に、この受講者のエンゲージメントからクラス全体のエンゲージメントを表すモデルを構築した。

オンライン講義における履修者の自然な行動に基づき、本手法の妥当性を評価するための実験を設計した。具体的には、オンライン上で受講者にリアルタイムにクイズを説かせることとした。クイズは、問題、ヒント、解答を順に提示することとした。様々な難易度の問題を用いた。ここで、工夫点として、不適切なヒントや解答を提示したときの、受講生のフィードバックを観察することとした。

4. 研究成果

各研究項目における研究結果を説明する。

【研究項目 1】 エージェントに基づく対話型講義映像の作成手法

講師の位置を考慮したエージェントの表示が可能な講義映像作成環境を構築した。図 3 では、右下のエージェントが、左下の講師の方を向いている様子を表している。講師は、エージェントの動作を明示的に指定する必要がなく、動画編集の手間が不要である。

まずは、評価実験により、動作遅延に関しては、本システムがリアルタイムに動作することを確認した。講師の意図通りに遅延なくエージェントが動作しない場合、動画の編集野菜撮影が必要となるため、リアルタイム性が重要である。

次に、本システムにより実際の講義のための講義動画を作成し、オンデマンド講義において用いた。アンケート結果により、講義動画視聴における受講者の集中力の維持に役に立った。一方、エージェントにより集中力が阻害されるという報告も少数ではあるが指摘された。本システムを、統計的に分析するには、さらなる試行が必要である。

本研究に関連する上記の成果を論文としてまとめて発表した[2].

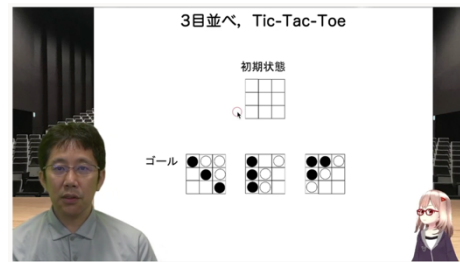


図 3 エージェント例

【研究項目 2】 拡張現実感技術を利用した実環境のような講義映像作成支援手法

研究方法で説明したように、システムを試作し評価した。具体的には、図 4 に示される筆記内容転写手法を開発した。システムの動作性能に関しては、十分であることを確認した。図 5 に示されるように、本手法（図 5 の Enhanced AR Writing）は、最良の視認性が得られることが想定される Digital Writing に対して、視認性において有意差がないことが示された。本研究で開発した画像処理付きの Enhanced AR Writing と素朴な AR Writing の差を見てわかるように、本手法の有効性が示された。評価実験の結果、本手法で懸念されていた視認性の低下による悪影響が無視できる程度であることがわかった。

本研究に関連する上記の成果を論文としてまとめて発表した[3].

本研究に関連する上記の成果を論文としてまとめて発表した[3].

【研究項目 3】 低エンゲージメント環境を考慮したオンラインエンゲージメント評価手法

研究方法で説明したように、システムを試作し評価した。講義評価に関しては、遠隔講義を受講中の学生の様子を、学生が使用するパソコンのカメラから取得し、履修している学生の態度から講義の極性を推定する手法を改良した。

まずは、本システムの性能を評価した。受動的反応および能動的反応の推定

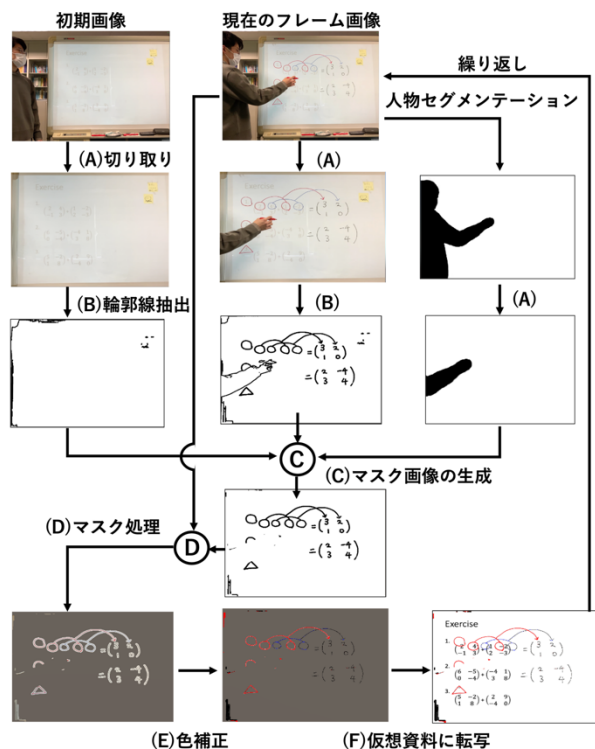


図 4 筆記内容転写手法

精度は、それぞれ60%, 70%であった。両方の反応 (Multi-reaction estimation) を用いると、80% となり、十分な性能であるといえる。

クイズに基づく評価実験を実施した。ここでの特筆すべき点として、不適切なヒントや、誤った解答を提示することで学生の態度の変化を促し、客観的評価を可能とした点である。評価実験の結果、個々の受講者に対する感情認識精度が十分でないにも関わらず、クラス全体の受講態度を推測できることがわかった。図6は、実験結果を表している。図6の4種類のグラフは、例えば (a) 簡単な問題 Q2 および Q7 におけるクラス全体の反応推定結果である。横軸は時間であり、縦軸はクラス全体の反応を表している。縦軸が青い範囲は Positive な反応、赤い範囲は Negative な反応と判断する。

(a) 簡単な問題と (b) 中程度の問題の結果を見てわかるように、(a) の方が、(b) よりもクラス全体の反応がないことがわかる。今回の被験者が英語が母国語ではないこともあり、(c) の英語の問題に対しては、Negative な反応を示している。(d) の誤った答えに関しては、難しい問題を出題したため、Negative な反応を示し、誤った答えを提示したところ反応が Positive 側に向かっている。この理由は、反応推定手法の性能が不十分であることが考えられる。一方、Q10 に関しては、最後の評価実験であることから、被験者がリラックスした様子を観察している。Q10 の結果が、終盤に Positive 側に遷移している現象の理由である可能性がある。

本研究の成果は、教育系 AI 研究のトップ会議である AIED2023 において、ロングペーパーとして採択された[4]。

<参考文献>

- [1] Chieh-Ming Kuo, Shang-Hong Lai, Michel Sarkis: A Compact Deep Learning Model for Robust Facial Expression Recognition, 2018 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (CVPRW), pp. 2234- 2242, 2018.
- [2] Hitomi Kataoka, Tadachika Ozono, Toramatsu Shintani: Developing an AR Pop-up Picture Book and its Effect Editor Based on Teaching Motions, Information Engineering Express, vol. 7, no. 1, pp. 1--10, 2021.
- [3] Yuma Ito, Masato Kikuchi, Tadachika Ozono: Developing an AR Lecture Recording System with Direct Manipulation of Virtual Slides by Physical Objects, International Journal of Service and Knowledge Management, vol. 7, no. 1, IJSKM737, pp. 1--20, 2023.
- [4] Yanyi Peng, Masato Kikuchi, Tadachika Ozono: Development and Experiment of Classroom Engagement Evaluation Mechanism during Real-Time Online Courses, The 24th International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED 2023), Springer, 10p, 2023.

	Min - Max [s] - [s]	Mean ± SD [s]	t-test
Digital Writing	39.34 - 78.31	61.04 ± 11.33	-
Enhanced AR Writing	38.62 - 100.06	65.26 ± 18.38	$p = 0.129$
AR Writing	63.10 - 156.47	112.24 ± 30.81	$p = 2.489 \times 10^{-6}*$
Analog Writing	43.53 - 147.47	84.06 ± 27.87	$p = 2.421 \times 10^{-4}*$

* significant difference found by t-test, one sided test, $p < 0.05$

図5 視認性に関する実験結果

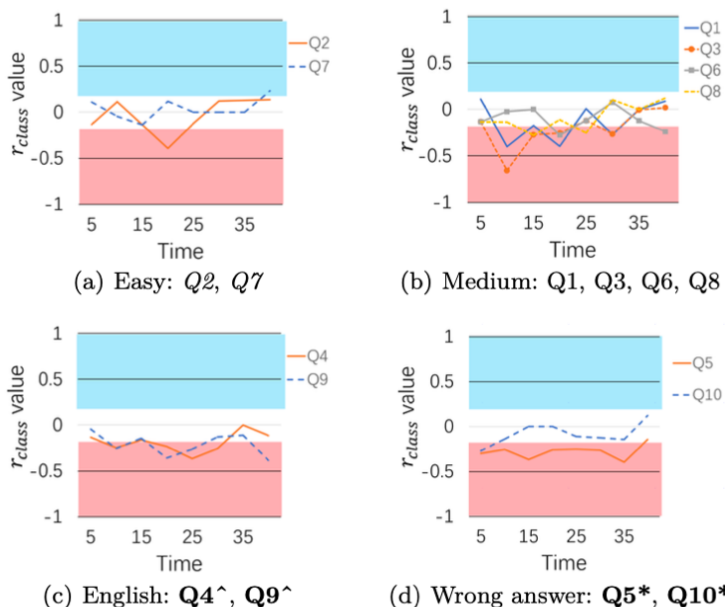


図6 クイズ中の反応推定

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計18件（うち査読付論文 16件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 10件）

1. 著者名 Yanyi Peng, Masato Kikuchi, Tadachika Ozono	4. 巻 AIED 2023
2. 論文標題 Development and Experiment of Classroom Engagement Evaluation Mechanism during Real-Time Online Courses	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proc. of The 24th International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED 2023)	6. 最初と最後の頁 1--12
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 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 Ito Yuma, Kikuchi Masato, Ozono Tadachika	4. 巻 vol. 7, no. 1
2. 論文標題 Developing an AR Lecture Recording System with Direct Manipulation of Virtual Slides by Physical Objects	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 International Journal of Service and Knowledge Management	6. 最初と最後の頁 1--20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.52731/ijskm.v7.i1.737	査読の有無 有
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 Yasue Koki, Kikuchi Masato, Ozono Tadachika	4. 巻 ICSEng 2022
2. 論文標題 Developing a Meta-AR Space Construction System and Mapping Coverage Visualization	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Lecture Notes in Networks and Systems, Applied Systemic Studies	6. 最初と最後の頁 222 ~ 231
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-031-27470-1_21	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 Yuma Ito, Masato Kikuchi, Tadachika Ozono, Toramatsu Shintani	4. 巻 IEEE, ESKM
2. 論文標題 Developing a Lecture Video Recording System Using Augmented Reality	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 In Proceedings of the 12th International Conference on E-Service and Knowledge Management	6. 最初と最後の頁 65--70
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/IIAI-AAI53430.2021.000	査読の有無 有
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 Yanyi PENG, Masato Kikuchi, Tadachika Ozono	4. 巻 ACM, WI-AIT
2. 論文標題 Online Classroom Evaluation System Based on Multi-Reaction Estimation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The 20th IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology	6. 最初と最後の頁 500-505
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3486622.3493984	査読の有無 有
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 Weijian Li, Masato Kikuchi, Tadachika Ozono	4. 巻 ACM, WI-AIT
2. 論文標題 Product Information Browsing Support System Using Analytic Hierarchy Process	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The 20th IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology	6. 最初と最後の頁 623--628
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3486622.3493985	査読の有無 有
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 Ryosuke Suzuki, Tadachika Ozono, Toramatsu Shintani	4. 巻 Vol. 5, No. 1
2. 論文標題 A Context-aware Image Recognition System with Self-localization in Augmented Reality	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Service and Knowledge Management International	6. 最初と最後の頁 36--50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.52731/ijskm.v5.i1.5622	査読の有無 有
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 Kento Kaku, Masato Kikuchi, Tadachika Ozono, Toramatsu Shintani	4. 巻 IEEE, ESKM
2. 論文標題 Development of an Extractive Title Generation System Using Titles of Papers of Top Conferences for Intermediate English Students	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 In Proceedings of the 12th International Conference on E-Service and Knowledge Management	6. 最初と最後の頁 59--64
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/IIAI-AAI53430.2021.00011	査読の有無 有
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 Masato Kikuchi, Shun Shiramatsu, Ryota Kozakai, and Tadachika Ozono	4. 巻 ACM, WI-AIT
2. 論文標題 Matching Social Issues to Technologies for Civic Tech by Association Rule Mining using Weighted Causal Confidence	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The 20th IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology	6. 最初と最後の頁 68--75
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3498851.3498931	査読の有無 有
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 Masato Kikuchi, Mitsuo Yoshida, Kyoji Umemura, Tadachika Ozono	4. 巻 ICAICTA
2. 論文標題 Feature Selective Likelihood Ratio Estimator for Low- and Zerofrequency N-grams	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 2021 8th International Conference on Advanced Informatics: Concepts, Theory and Applications	6. 最初と最後の頁 1--6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ICAICTA53211.2021.9640293	査読の有無 有
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 Ryota Kozakai, Shun Shiramatsu, Masato Kikuchi, Tadachika Ozono, Akira Kamiya, Tetsuji Ishii	4. 巻 KICSS
2. 論文標題 Analysis of Interests of Civic Tech Communities in Japan towards Developing Civic Tech Community Recommendation System	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The 16th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems	6. 最初と最後の頁 1--6
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 有
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 片岡 瞳, 伊東 佑真, 小中 祐希, 大園 忠親, 新谷 虎松	4. 巻 120
2. 論文標題 AR技術に基づくライブパフォーマンスのためのエージェント制御機構について	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 信学技報 (受賞あり)	6. 最初と最後の頁 7-12
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 伊東佑真, 大園忠親, 新谷虎松	4. 巻 120
2. 論文標題 拡張現実感技術ARを利用したオンデマンド型講義のためのプレゼンテーション支援機構の試作	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 信学技報	6. 最初と最後の頁 36-41
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 Helton Agbewonou Yawovi, Tadachika Ozono, Toramatsu Shintani	4. 巻 1
2. 論文標題 Cross-Road Accident Responsibility Prediction Based on a Multiagent System	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The 2020 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence	6. 最初と最後の頁 6p
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 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 Hitomi Kataoka, Tadachika Ozono, Toramatsu Shintani	4. 巻 7-1
2. 論文標題 Developing an AR Pop-up Picture Book and its Effect Editor Based on Teaching Motions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Information Engineering Express	6. 最初と最後の頁 1-10
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 有
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 Satoru Iwata, Tadachika Ozono, Toramatsu Shintani	4. 巻 Vol. 5, No. 1
2. 論文標題 Any-Application Window Sharing Mechanism based on WebRTC and its Evaluations	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Information Engineering Express	6. 最初と最後の頁 97-113
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 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 Tatsuya Ohbe, Tadachika Ozono, and Toramatsu Shintani	4. 巻 Vol. 3, No. 1
2. 論文標題 A Sentiment Polarity Classifier for Regional Event Reputation Analysis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Service and Knowledge Management	6. 最初と最後の頁 51-65
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 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 Eishun Ito, Tadachika Ozono and Toramatsu Shintani	4. 巻 Vol. 3, No. 1
2. 論文標題 A Layered Canvas Synchronization Mechanism for an Adaptable Presentation System	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Service and Knowledge Management	6. 最初と最後の頁 19-34
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 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 -

〔学会発表〕 計20件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 13件)

1. 発表者名 Yanyi Peng, Masato Kikuchi, Tadachika Ozono
2. 発表標題 Development and Experiment of Classroom Engagement Evaluation Mechanism during Real-Time Online Courses
3. 学会等名 The 24th International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Shogo Anda, Masato Kikuchi, Tadachika Ozono
2. 発表標題 Developing a Component Comment Extractor from Product Reviews on E-Commerce Sites
3. 学会等名 The 14th International Conference on E-Service and Knowledge Management (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Koki Yasue, Masato Kikuchi, Tadachika Ozono
2. 発表標題 Developing a Meta-AR Space Construction System and Mapping Coverage Visualization
3. 学会等名 The 29th International Conference On Systems Engineering (ICSEng 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuma Ito, Masato Kikuchi, Tadachika Ozono, Toramatsu Shintani
2. 発表標題 Developing a Lecture Video Recording System Using Augmented Reality
3. 学会等名 The 12th International Conference on E-Service and Knowledge Management (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yanyi PENG, Masato Kikuchi, Tadachika Ozono
2. 発表標題 Product Information Browsing Support System Using Analytic Hierarchy Process
3. 学会等名 The 20th IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kento Kaku, Masato Kikuchi, Tadachika Ozono, Toramatsu Shintani
2. 発表標題 Developing a Lecture Video Recording System Using Augmented Reality
3. 学会等名 The 12th International Conference on E-Service and Knowledge Management (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Masato Kikuchi, Shun Shiramatsu, Ryota Kozakai, and Tadachika Ozono
2. 発表標題 Matching Social Issues to Technologies for Civic Tech by Association Rule Mining using Weighted Causal Confidence
3. 学会等名 The 20th IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Weijian Li, Masato Kikuchi, Tadachika Ozono
2. 発表標題 Product Information Browsing Support System Using Analytic Hierarchy Process
3. 学会等名 The 20th IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ryota Kozakai, Shun Shiramatsu, Masato Kikuchi, Tadachika Ozono, Akira Kamiya, Tetsuji Ishii
2. 発表標題 Analysis of Interests of Civic Tech Communities in Japan towards Developing Civic Tech Community Recommendation System
3. 学会等名 The 16th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Masato Kikuchi, Mitsuo Yoshida, Kyoji Umemura, Tadachika Ozono
2. 発表標題 Feature Selective Likelihood Ratio Estimator for Low- and Zerofrequency N-grams
3. 学会等名 2021 8th International Conference on Advanced Informatics: Concepts, Theory and Applications (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊東 佑真, 菊地 真斗, 大園 忠親
2. 発表標題 講義撮影のためのホワイトボードマーカによる拡張現実空間内講義資料への手書き機能の試作について
3. 学会等名 SMASH21 Summer Symposium
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Helton Agbewonou Yawovi, Tadachika Ozono, Toramatsu Shintani
2. 発表標題 Cross-Road Accident Responsibility Prediction Based on a Multiagent System
3. 学会等名 The 2020 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 片岡 瞳, 伊東 佑真, 小中 祐希, 大園 忠親, 新谷 虎松
2. 発表標題 AR技術に基づくライブパフォーマンスのためのエージェント制御機構について
3. 学会等名 電子情報通信学会 人工知能と知識処理研究会・受賞あり)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 片岡 瞳, 落合 裕也, 大園 忠親, 新谷 虎松
2. 発表標題 ARバレットに基づく仮想プレゼンターを用いた反転講義用動画作成環境について
3. 学会等名 SMASH20
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 片岡 瞳, 伊東 佑真, 小中 祐希, 大園 忠親, 新谷 虎松
2. 発表標題 ARバペット:ライブパフォーマンスのための拡張現実感による仮想エージェントの試作
3. 学会等名 SMASH20 Summer Symposium
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊東佑真, 大園忠親, 新谷虎松
2. 発表標題 拡張現実感技術ARを利用したオンデマンド型講義のためのプレゼンテーション支援機構の試作
3. 学会等名 電子情報通信学会 人工知能と知識処理研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hitomi Kataoka, Tadachika Ozono and Toramatsu Shintani
2. 発表標題 Realizing an Effect Editor for AR Pop-up Picture Books by Teaching Motions
3. 学会等名 IDDC2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryosuke Suzuki, Tadachika Ozono and Toramatsu Shintani
2. 発表標題 An Offline Mahjong Support System Based on Augmented Reality with Context-aware Image Recognition
3. 学会等名 ESKM2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大園忠親, 落合裕也, 片岡瞳, 新谷 虎松
2. 発表標題 AR技術に基づく反転講義のための講義映像作成支援システムの試作
3. 学会等名 日本ソフトウェア科学会 第36回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 片岡 瞳, 落合 裕也, 大園 忠親, 新谷 虎松
2. 発表標題 ARバレットに基づく仮想プレゼンターを用いた反転講義用動画作成環境について(受賞)
3. 学会等名 SMASH20
4. 発表年 2020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	新谷 虎松 (Shintani Toramatsu) (00252312)	名古屋工業大学・工学(系)研究科(研究院)・教授 (13903)	

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
---------	---------