

令和 4 年 6 月 17 日現在

機関番号：13903

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K12097

研究課題名(和文) 人手によるファシリテーションを考慮した共創ワークショップ事例分析アルゴリズム

研究課題名(英文) Co-Creation Workshop Case Analysis Algorithm Considering Human Facilitation

研究代表者

新谷 虎松 (Shintani, Toramatsu)

名古屋工業大学・工学(系)研究科(研究院)・教授

研究者番号：00252312

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)：共創ワークショップ(共創WS)において、電子化付箋を利用した討議結果の分析技術が求められている。付箋への記述は、最小限であり、その解釈は状況依存であるため、共創WSの結果を解釈するためには、付箋の内容に加え、ファシリテーションおよび付箋のレイアウトや背景画像も考慮する必要がある。本研究では、産学連携により取得済みの共創WSのログの分析に関して、次の2点の成果を得た。1つ目の成果は、拡張現実感技術により、共創WSにおけるユーザの行動記録システムを実装した。2つ目の成果は、共創WSにおける事例間の類似度尺度としてVector-KG法を開発した。評価実験により本手法の有効性が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ウェブインテリジェンスにおいて、機械可読な知識の記述に関して、多くの研究成果がある。しかし、グループ討議における共創WSログの再利用のための分析手法(構造化と蓄積)の設計には、新たな視点での研究が必要である。例えば、構造化に必要な要素技術として、付箋集合の素朴なクラスタリングでは不十分であり、背景画像上に配置された付箋およびに関するファシリテーション戦略を考慮した類似度関数を新たに実現する点に独自性がある。特筆すべき点は、本研究が、実際に実施された540回分の共創WSのデータに基づいている点である。本研究成果に基づく共創WS支援により、イノベーションに必要な議論の効率化が期待できる。

研究成果の概要(英文)：In co-creation workshops (CCWS), there is a need for a recommendation function for facilitation and techniques for analyzing discussion results using electronic sticky notes. Since descriptions on stickies are minimal and their interpretation is situation-dependent, it is necessary to consider the contents of the stickies as well as the facilitation, layout of the stickies, and background images to interpret the results of a CCWS. In this study, we obtained the following results regarding analyzing logs of CCWSs acquired through industry-academia collaboration. First, we implemented a system for recording user behavior in CCWSs using augmented reality technology. The evaluation demonstrates the effectiveness of this method.

研究分野：共創支援

キーワード：共創ワークショップ 協調作業支援 ファシリテーション 事例分析アルゴリズム 類似度尺度

1. 研究開始当初の背景

企業は、様々なステークホルダーと協働する「共創」によって新たな価値を生み出し連続的に競争優位を生みだし続けようとしている。創造的な価値を生み出すために、デザインアプローチ(未来の理想の姿をビジョンとして描いた上で、具体的な施策に落とし込む)が有望視されている。デザインアプローチの方法論として、共創ワークショップ(共創 WS)がある。ここでの共創 WS とは、電子化付箋(付箋と略す)を用いたファシリテータ付きのグループ討議である。本研究では、共創 WS の過程をデータ化したものを共創 WS ログと呼び、共創 WS ログを構造化したものを共創 WS 事例と呼ぶ。

グループ討議に関連して、アイデアの発想を支援するための方法やシステムが多数提案されている。具体的には、個々の参加者の収束的思考を支援する方法(ISM 法など)や発散的思考を支援する方法(ブレインストーミングなど)などに大別される。既存研究の成果として、ブレインストーミング中のアイデア出しの活性化支援のために、テーマや直前に議論されたアイデアに関連したウェブページからキーワードや画像を取得してユーザーに提示する方法などの有効性が論じられている。

本研究の先行研究として地域コミュニティにおける議論活性化のためのウェブ・プラットフォームを開発し、社会課題データを記述する Linked Open Data (LOD)のデータセットや LOD を利用した推薦技術および議論支援機構を構築した。また、本研究成果の応用として、共創 WS ログの構造化手法を開発した。このような共創 WS は、一般的であり、開発される技術も汎用性が高い。本先行研究により、ファシリテーション支援のための共創 WS 事例の分析手法の実現可能性を見いだした。本研究では、新たに、ファシリテーションの支援に着目した。すなわち、ファシリテータの行動における戦略を、共創 WS 事例の分析に利用することを目指した。一般的に、付箋への記述は最小限であり、その解釈は状況依存である。共創 WS 結果の分析・解釈のためには、付箋中のテキストのみならず、共創 WS 中の人手によるファシリテーションおよび付箋間のレイアウトや話題に関する背景画像等も考慮する新たな知識情報処理技術の要素技術を明らかにする必要がある。ここでは、曖昧で単純な表現に基づくコミュニケーションの分析のための要素技術が実現され、新たなコミュニケーション分析アルゴリズムや画像認識アルゴリズムが見いだされる可能性があった。

より具体的には、本研究の先行研究(産学共同研究)として、540 回分(14.3GB)の共創 WS ログを分析した。ワークショップの長さは、60~120 分程度である。各共創 WS ログは、付箋・コアカード・話題に関する背景画像の時系列変化(内容・位置等の変化)および参加者の位置・発言・心拍数が記録されている。先行研究の結果、ファシリテーション支援のための共創 WS ログ(生データ)の分析手法が必要であると考えた。ここでは、共創 WS ログを共創 WS 事例として構造化するための分析アルゴリズム、共創 WS 事例上での付箋の類似度計算、および共創 WS 事例上での付箋の類似度計算に基づく特別な付箋(コアカード)の推薦機構の開発が必要であることがわかった。実際的に、ファシリテータは、討議を発展させるために、コアカードを利用している。コアカードは、発想を刺激するような多様なイラストが描かれている。1,000種類以上のコアカードが、事前に用意されており、ファシリテータは、討議やアイデア出しにコアカードを利用する。ただし、コアカードの解釈は、参加者次第である点を考慮する必要がある。逆に、共創 WS 事例の分析に特化したファシリテーション戦略を考慮することも可能である。

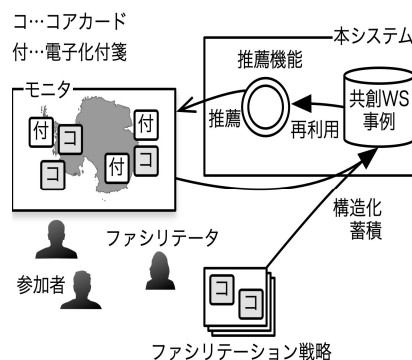


図1 共創 WS を実行するモニタでは話題に関する背景画像の上に付箋を配置する。ファシリテータが用いるファシリテーション戦略を考慮することで各付箋の意味を計算可能にし、推薦機能により最適なコアカードを推薦する。

2. 研究の目的

ウェブインテリジェンスにおいて、機械可読な知識の記述に関して、多くの研究成果がある。しかしながら、グループ討議における共創 WS ログの再利用のための分析手法（構造化と蓄積）の設計には、新たな視点での研究が必要である。本研究では、構造化に必要な要素技術として、付箋集合 $D = \{d_1, d_2, \dots, d_n\}$ （付箋 d は文書）の素朴なクラスタリングでは不十分である。背景画像 ξ 上に配置された付箋 d_i および d_j に関するファシリテーション戦略 π を考慮した類似度関数 $\sigma(d_i, d_j, \xi, \pi)$ を新たに実現する点に独自性がある。また、 σ の構成に適した少数事例に基づく機械学習手法を実現する必要がある。

情報提示により発想活動を支援する研究は古くから行われてきた。例えば、音声認識と情報探索の技術を用いて、複数での創造的なアイデアの創出を支援するために、システムが、会話を認識し、会話内容に関連する情報を自動で検索することが提案されている。他にも、検索された関連情報を大型の画面に映し出すことでユーザの創造的な発想を支援する事例がある。本研究では、共創 WS における、話題、活発度、参加者の背景などの会議の状況に適応して、ファシリテータが最適なコアカードを得られるような推薦機能を設計するために、複数の推薦アルゴリズムを新たな視点で設計し、さらに複合的に利用する点に独自性がある。

本研究では、ファシリテーション支援のための共創 WS ログの分析アルゴリズムとその評価システムの実現を目的とした。ここでは、人手によるファシリテーションおよび付箋間のレイアウトや話題に関する背景画像を考慮する新たな知識情報処理技術の要素技術を明らかにする。具体的には、次の3つの研究項目/課題を設定した。

【研究項目1】共創ワークショップのログ分析アルゴリズムの設計

共創 WS 事例の再利用を実現するために、蓄積された非構造的な形式の共創 WS ログを分析（構造化・類似度計算）するためのアルゴリズムを設計する。ここでの分析とは、付箋および付箋集合をノードとし、それらの関係をリンクとして表現することである。共創 WS 事例を単なるテキストの集合ではなく、話題に関する背景画像を考慮した知識ベース（リンクトデータ）として収集・蓄積するためのスキーマおよび構造化に必要な類似度計算手法を明らかにする。ここでの共創 WS 作業では、ファシリテータは、討議を進展させるための1,000種類以上の特別な付箋（コアカードと呼ぶ）を利用する。ファシリテータによるコアカード c の選択をファシリテーション戦略 π と呼ぶ。ファシリテータは、 c の拡大表示や c の周辺に関連する付箋 d を再配置する。このとき、 d の特徴ベクトルを c の特徴ベクトルから推定するアルゴリズムが構成可能になる（図1参照）。

【研究項目2】共創ワークショップ事例に基づく推薦機能の設計

共創 WS における、討議の状況（話題など）に適応して、過去の類似した共創 WS 事例の再利用により、共創 WS 促進のための最適なコアカードを得られるような推薦手法を設計する。

【研究項目3】共創支援環境の試作と評価

ウェブ技術に関連した先行研究の成果を応用して、汎用機器で簡単に利用可能な共創支援環境を実現し、具体的に提案アルゴリズムの有用性を評価/実証する。

3. 研究の方法

本課題の達成目標と研究従事者の役割を示す。研究項目1と研究項目2は、共創 WS 事例の利用に関する知的な処理の実現に関連している。研究項目3は、ウェブ技術による共創支援環境の実現に関連している。初年度では、主に、研究項目1を実施する。研究項目1がうまくいかない場合は、研究手法を見直し、人手によるタグ付けなどを利用した手法も導入して簡便化する。例えば、背景画像の画像認識に基づく構造化が困難である場合、人手による意味付けとしてタグ付けなどを利用する。

【研究項目1】共創ワークショップのログ分析アルゴリズムの設計

共創 WS ログの分析結果として共創 WS 事例 $\langle G, \varphi \rangle$ を出力する関数 $\text{analyze}(w)$ を実現する。ここで、 $\langle G, \varphi \rangle$ に関して、 G は、 w をリンクトデータとして構造化したグラフであり、 φ は G における類似度関数である。 w は、実施中の共創 WS の状況(共創 WS ログ) $w = \langle D, \pi, \xi \rangle$ 、 $\pi \in C$ である。 C は、コアカード集合 $C = \{c_1, c_2, \dots, c_m\}$ である。 π は、ファシリテータが配置した最新のコアカードである。ここでは、話題に関する背景画像 ξ 上に配置された付箋 d_i および d_j に関するファシリテーション戦略 π を考慮した類似度関数 $\sigma(d_i, d_j, \xi, \pi)$ を実現する。すなわち、 π 、 ξ 、 d_i および d_j との相互関係を考慮した新たな類似度計算手法を開発する。すなわち、 ξ, π を G として表現し、 $\sigma(d_i, d_j, \xi, \pi) = \varphi(d_i, d_j, G)$ として、類似度計算を行う。ここでは、新たに φ の構築方法を設計する。 σ を用いた w の G への変換手法、すなわちリンクトデータとして構造化する手法に関しては、先行研究で、開発済みの手法を応用する。 G の構築において、 ξ を G に反映する手法、および σ, φ の構築手法を新たに開発する。

具体的に、 σ および φ 構築のための方針を示す。最初に、 c_i の特徴ベクトル u_i を求める。 u_i を求めるために、議事録や会話ログから、 c_i に関するテキストを人手で抽出する。次に、 d_j の特徴ベクトル v_j を求める。そのために、 $v_j = f(\zeta(c_1, d_j) \cdot u_1, \zeta(c_2, d_j) \cdot u_2, \dots, \zeta(c_m, d_j) \cdot u_m)$ なる関数 f を設計する。 $\zeta(c_i, d_j)$ は、非線形な距離関数である。最後に、 $\varphi(d_i, d_j, G) = g(\text{sim}(v_i, v_j), b(d_i, d_j, G))$ なる関数 g を設計する。 sim は余弦等を用いる。 $b(d_i, d_j, G)$ は G 上のリンクを考慮するための項である。

さらに、時系列変化を考慮し、時刻 t における共創 WS の状況 $w_t = \langle D_t, \pi_t, \xi_t \rangle$ を考える。時系列変化を考慮した類似度関数 $\sigma_{s \rightarrow t}(d_i, d_j, \xi, \pi)$ を開発する。 $\sigma_{s \rightarrow t}$ は、時刻 s から t における d_i, d_j, ξ の時系列変化を考慮した d_i, d_j に関する類似度関数である。

【研究項目2】共創ワークショップ事例に基づく推薦機能の設計

共創 WS 事例を $Y = \{y_i | y_i = \langle G_i, \varphi_i \rangle\}$ とする。新たに設計する推薦機能 h を用いて、 $c = h(w_t, Y)$ とする。推薦アルゴリズム集合 $R = \{r_1, r_2, \dots\}$ とする。 r_i の例として、申請者らの先行研究により、直近の話題を重視する手法や、発散を促進する手法などを開発済みである。 $h(w, Y) = \text{best}(\text{rank}(h(w, y_1), h(w, y_2), \dots))$ とする。 best 関数は、最良の結果を返す関数であり、 rank 関数はランキング関数である。 $h(w, y) = \text{recommend}(w, y, R)$ とする。 recommend は、共創 WS における、話題、活発度、参加者の背景などの会議の状況に適応して、ファシリテータが最適なコアカード c を得られるような推薦機能を設計するために、複数の推薦アルゴリズム r_i を複合的に利用する。

【研究項目3】共創支援環境の試作と評価

共創支援環境の設計と評価を行う。必要なハードウェアとして汎用機器であるプロジェクター、スマートデバイス、PC などを実行環境として、Web 技術によるコンパクトな共創活動支援技術を実装する。仮想空間内に自動的に構築された共創活動環境を分析することで、共創のための様々な知的なサービス(状況適応的な情報推薦など)を効果的に実現できる。試作したシステムを用いて、共創 WS を実施し、研究項目 1 および 2 で開発した提案アルゴリズムの有用性を評価/実証する。

4. 研究成果

以下、本研究により得られた 3 点の研究成果について説明する。

1 点目に、共創 WS のログ分析アルゴリズムを設計した。共創 WS 事例の再利用を実現するために、蓄積された非構造的な形式の共創 WS ログを分析(構造化・類似度計算)するためのアルゴリズムを設計した。ここでの分析とは、付箋および付箋集合をノードとし、それらの関係をリンクとして表現することである。共創 WS 事例を単なるテキストの集合ではなく、話題に関する背景画像を考慮した知識ベース(リンクトデータ)として収集・蓄積するためのスキーマ、および構

造化に必要な類似度計算手法を明らかにすることである。ここでの共創 WS 事例作業では、ファシリテータは、討議を発展させるための 1,000 種類以上の特別な付箋(コアカードと呼ぶ)を利用することを仮定している。ファシリテータによるコアカード c の選択を、ファシリテーション戦略 π と呼ぶ。ファシリテータは、c を話題として強調・整理するために、c を拡大表示したり、c の周辺に関連する付箋 d を再配置する。このとき、d の特徴ベクトルを、c の特徴ベクトルから推定するアルゴリズムを構成した。

2 点目に、本年度では拡張現実感技術 (AR と略す) に基づくブレインストーミングにおける共創活動分析支援を目的とし、ブレインストーミングにおけるユーザの行動に関するデータを収集および記録を行うシステムの開発を行った。本研究では、ユーザの行動の中でも移動経路と視線に注目し、データ収集を行う機能を開発した。自己位置推定機能を用いて、一定時間間隔ごとに座標を記録することで移動経路情報を取得することを実現した。ユーザ端末からの Ray cast を利用し、モバイル端末のディスプレイに描画されている仮想オブジェクトを特定することで、ユーザが視線を注いでいる仮想オブジェクトを特定し、ユーザの視線情報を取得することを実現した。さらに本研究では、取得したデータを AR 技術を用いて視覚的に示す機能も実現した。ユーザや付箋に見立てた仮想オブジェクトを現実空間上に配置し、記録したデータを元に移動や回転の動作をさせこととした。これにより、ブレインストーミングの様子を再現することに成功した。また、AR 技術を用いたブレインストーミングでは、参加者それぞれが端末を用いて見ている映像を共有することが有益に働くと考えた。そこで本研究では、AR のオブジェクトが映っている映像を共有することを可能にする機能を実現した。本システムの実現により、これまでの情報推薦では利用されていなかったデータを取得することが可能になった。このデータを活用することで、推薦システムの精度が向上することが見込まれる。また、本研究の関連研究として共創 WS における「場」の情報を自動的に取得するための研究として DNN を利用した画像のシーン理解に関連する研究を推進した。

3 点目に、共創 WS における事例間の類似度尺度を設計した。本尺度の設計において、主にベースカード内の文字列の類似性に着目する手法と、ナレッジグラフ上の概念関係を利用した手法(KG 法)について検討した。特に前者では、BERT による単語の分散表現モデルに基づく手法(ベクトル法)と、語彙資源の 1 つである WordNet を利用した手法(概念法)を検討した。また、ベクトル法と KG 法、概念法と KG 法をそれぞれ組み合わせたハイブリッド手法も検討した。各尺度を利用して算出したベースカードに対して、共創 WS 事例における共起率と文字列の類似性という 2 点で検証した。その結果、共起率に関しては KG 法及びベクトル法と KG 法に基づくハイブリッド手法(Vector-KG 法)の有効性が明らかになった。また、文字列の類似性に関しては、ベクトル法が最も効果的であるが、出力数の分散が大きいことがわかった。また KG 法と各ハイブリッド手法については、出力数が増加するにつれて、文字列の類似するベースカードが出力されやすいという結果が得られた。これらの実験により、本研究で構築したナレッジグラフは、ベースカード間の類似性を導出する上で有益であるといえる。

次に、提案手法を利用して共創 WS 事例を表現するナレッジグラフを構築した。構築したナレッジグラフの数は 30 件、その内で plate 数は 156 件、card 数は 368 件、related_term 数が 887 件である。本実験では、本ナレッジグラフの有効性を検証するために、ベースライン手法と KG 法による類似度尺度を利用した場合の結果を出力した。本実験の結果から、出力数が 35 枚付近までは KG 法が最も高い共起率を示しており、40 枚付近からはベースライン手法と Vector-KG 法が最も高い共起率となった。また他の手法では 40%を下回っており、提案手法の有効性が明らかになった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 4件）

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	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 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 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 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-AAI53430.2021.00011	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 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 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 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 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 -

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 -

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 4件）

1. 発表者名 Kento Kaku, Masato Kikuchi, Tadachika Ozono, Toramatsu Shintani
2. 発表標題 Development of an Extractive Title Generation System Using Titles of Papers of Top Conferences for Intermediate English Students
3. 学会等名 ESKM2021 (国際学会)
4. 発表年 2021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 ESKM2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木 涼介, 大園 忠親, 新谷 虎松
2. 発表標題 再現度の低い合成データを用いた検出器構築のための 同類化変換についての検討 ~ 麻雀牌検出を例題として ~
3. 学会等名 SMASH20
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鈴木 涼介, 大園 忠親, 新谷 虎松
2. 発表標題 合成画像に基づく機械学習のための画像の単純化によるドメイン適応について
3. 学会等名 2020年度 人工知能学会全国大会 (第34回)
4. 発表年 2020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 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

〔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	大園 忠親 (Ozono Tadachika) (90324475)	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
---------	---------