

令和 3 年 6 月 16 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2017～2020

課題番号：17H00759

研究課題名（和文）マルチエージェントシステムによる異文化コラボレーションの支援

研究課題名（英文）Supporting Intercultural Collaboration with Multiagent Systems

研究代表者

石田 亨（ISHIDA, TORU）

早稲田大学・理工学術院・教授（任期付）

研究者番号：20252489

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 34,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、言語や文化の異なる参加者による異文化コラボレーションを対象に、参加者が直面する困難の所在を明らかにし、協働支援システムを構築することを目的とした。基盤研究では、非母語話者が遭遇する困難を分析し、非母語話者の発言機会の均等化を図る最適均衡機械翻訳を考案した。また、翻訳される概念の文化差を自動的に分析し、参加者間の文化依存対話を支援する手法を考案した。実証研究では、マルチエージェントシステムに基づく協働支援環境を構築し、基盤研究の成果を実装した。その際、オープンな協働を促進するために秘匿計算やブロックチェーンを導入し、分散環境における参加者の個人情報や共同制作物の著作権の保護を実現した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

文化差の研究は社会学、心理学、言語学などで継続的に取り組まれてきた。しかし、情報技術を用いて文化差を克服する研究は緒についたばかりで、これまで発表された研究は参加者間のインタラクションの分析が中心である。我々のグループは、異文化コラボレーション(intercultural collaboration)という用語と概念を2002年に発案し、国際会議の開催や書籍の出版を行うなどの研究活動を継続している。本研究は、文化差によるコミュニケーション上の課題の分析に加えて、その解決策を提案し、マルチエージェントシステムに基づく協働支援環境を実現することで、従来の研究を一歩前に進めたものである。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to analyze intercultural collaboration among participants with different languages and cultures, to clarify the reason of difficulties, and to develop a collaboration support system based on multi-agent technologies. In the basic research, we analyzed the difficulties faced by non-native speakers and proposed a best-balanced machine translation to equalize the speaking opportunities of participants. We also proposed a method to automatically analyze cultural differences in translated concepts and to support culturally situated dialogue among participants. In the empirical research, the results of basic research were implemented in a collaboration support system. In this system, we introduced secure computation and blockchain technologies to realize the protection of participants' personal information and copyright of collaborative products in a distributed environment.

研究分野：社会情報学、人工知能

キーワード：異文化コラボレーション マルチエージェントシステム

1. 研究開始当初の背景

2001年の9.11以降、文明の衝突が多く命を奪い、環境を破壊してきた。政治や経済がその主要因であるにせよ、言語や文化の隔たりが相互理解を妨げていることは否めない。協働の支援は、CSCW と呼ばれる研究分野でシームレスな作業空間を作る、即ち距離を克服することから始められた。しかし、克服すべき今日の課題は物理的な距離ではなく、言語や文化の隔りである。本研究の目的は、参加者に知的エージェントを付随させ、そのネットワーク、即ちマルチエージェントシステムによって、異文化コラボレーションを支援することである。

我々のグループは9.11を契機に、言語や文化の違いを超えた相互理解に資するための研究を始めた。異文化コラボレーション(Intercultural Collaboration)という用語と概念は我々のグループの発案である。2006年に言語資源(辞書、機械翻訳、自然言語処理ソフトウェアなど)をサービス化して共有する研究用プラットフォーム「言語グリッド」の構想を発表し、NICTでサーバーソフトウェアを開発し、京都大学で運用を開始した。現在、言語グリッドには22カ国170組織が参加し、様々な機械翻訳システムや専門辞書を含む225のサービスが共有されている。このように、過去10年の継続的活動を通じて言語サービス基盤を整備するなど、実証研究の場を整えてきた。

2. 研究の目的

本研究では、言語や文化の異なる参加者による異文化コラボレーションを分析し、困難の所在を明らかにすると共に、参加者を支援するマルチエージェントシステムを構築する。

このマルチエージェントシステムは参加者のコミュニケーションに介在し、1)機械翻訳を適切に用いて母語/非母語話者の発言機会の均等化を図る最適均衡機械翻訳(Best Balanced Machine Translation)を実現すると共に、2)異文化理解を促進する参加者間の文化依存対話(Culturally Situated Dialogue)を支援する。

さらに、本マルチエージェントシステムを、IoS(Internet of Services)とIoT(Internet of Things)を統合した協働支援環境に組み込むことにより、サイバー空間や実空間での異言語・異文化の協働を支援する。加えて、継続的な実証の場を確保し、研究成果の定性的・定量的な評価を行う。

3. 研究の方法

研究の方法としては、研究室(ラボ)における基盤研究と現場(フィールド)における実証研究を、当初より並行して実施する。多くの研究プロジェクトで見られる「研究成果を最終年度に実証する」という方法はとらない。

社会実装では多くの場合、想定外の状況が生じるため、実証研究の環境を整えるのは容易でない。さらに、実際の現場における観察や試行によって、しばしば研究室での問題設定が十分でないことが分かる。そのために、本研究では当初から、様々な言語や文化を背景とする現場を準備し、基盤研究とその成果を反映した実証研究を同時並行的に進める。

基盤研究では、言語や文化を超えた協働を支援するために、以下の3課題の解決を目指す。

課題1)非母語話者の困難の分析

まず、非母語話者が直面する困難を分析する。道具立てとして、協働の過程で非母語話者が困難を感じた時に押下するボタンを用意する。同時に、カメラ、アイトラッカー等の計測機器を用いてボタンを押した前後の状況を記録する。さらに、実験終了後にインタビューを行い、「未知語との遭遇」「文脈の喪失」など困難が生じた状況を明らかにし、それぞれに求められる支援を検討する。

課題2)非母語話者の発言の支援

次に、参加者のコミュニケーションに介在し、非母語話者の発言を支援するマルチエージェントシステムを考案する。協働作業の使用言語を英語に統一すると、非母語話者は著しく不利になる。そこで、各参加者を支援するエージェントのネゴシエーションを通じて、母語/非母語話者の発言機会が均等になるよう各参加者の使用言語を決定し、それに伴い必要となる機械翻訳を適切に配置する。これを最適均衡機械翻訳と呼ぶ。

しかし低資源言語においては、そもそも機械翻訳が機能しない。そのため、低資源言語の辞書を、同一言語族の既存の対訳辞書から自動生成する研究に取り組む。また、自動生成に限界があれば、人手による作成と自動生成とを組み合わせたコスト最適な手順を求める。

課題 3) 協働参加者の異文化理解の支援

異文化での対話の困難は、仮に概念が適切に表現されていたとしても、文化差によりその意味を誤解しやすいことである。そのような場合には、各文化の対照概念 (associated concept) の類似点や相違点を説明するのが効果的である。そこで、文化依存対話を支援するために、様々な概念の類似点や相違点を表した知識を Linked Data から獲得する。また、対話を通じて対照概念を探し出す戦略を強化学習により獲得する。さらに、Web から対照概念を表す画像を収集し、その類似度によって文化差の有無を自動的に判定し、対話における誤解を避けるためのアドバイスを行う。

実証研究では、基盤研究で考案されたアルゴリズムや手法を、マルチエージェントシステムに組み込み、遠隔地を結ぶ協働や同一空間での協働に適用する。その際、言語能力などの個人情報や、協働の生産物に対する著作権を保護するメカニズムを考案しシステムに実装する。

4. 研究成果

基盤研究では、(1) 非母語話者の困難の分析、(2) 非母語話者の発言の支援、(3) 協働参加者の異文化理解の支援、の 3 課題に取り組んだ。実証研究では、(4) マルチエージェントシステムに基づく協働支援環境を実装した。以下、それぞれの課題について、得られた成果を述べる。

(1) 非母語話者の困難の分析

非母語話者の直面する様々な困難を、認知が継続する期間と認知に至る時間遅れで分類した。まず、カメラやアイトラッカーなどのセンサを用いて困難に直面した状況を記録する実験を実施した。実験の後、文章理解における非母語話者の注視点や注視時間の情報を背景にインタビューを行い、非母語話者が直面する様々な困難を同定・分類し、支援方法の提案を行った。

具体的には、非母語話者の 12 種のリスニング上の問題を特定し、問題の持続時間と、非母語話者が問題を認識するのに要する時間に基づいて、即時 (immediate) 問題、残存 (extant) 問題、および遅延 (delayed) 問題の三種類に分類した。問題の性質によって異なる支援が必要だからである。次に、非母語話者に支援技術 (自動字幕生成) を提供することの利点と欠点を明らかにするために、非母語話者が直面する問題を解決するために技術をどのように利用するかを分析した。その結果、自動字幕生成技術が既知の単語の聞き取り失敗などの解決に役立つ一方で、不完全な自動字幕は非母語話者の聞き取りをむしろ阻害することを明らかにした。

さらに、異なる自動字幕の生成技術が非母語話者のリスニング体験にどのように影響するかを分析した。特に、自動字幕の 2 つの表示方法 (精度指向型と速度指向型) を取り上げ、音声を聞くことに集中するほど速度指向の字幕を好む傾向があることや、ニーズに合わない自動字幕が非母語話者のリスニングに悪影響を及ぼすことを明らかにした。また、音声と自動字幕の両方が提供された場合の視線データを収集分析し、非母語話者が遭遇する問題 (語彙の問題あるいは文レベルの問題など) を予測可能であることを示した。

これらの成果を、論文誌では電子情報通信学会英論文誌 D、国際会議では ACM IDC などに発表した。

(2) 非母語話者の発言の支援

従来の機械翻訳を介したコミュニケーションでは、機械翻訳の品質が低下すると会話の理解が困難になる。一方、参加者の使用言語を英語に統一すると、非母語話者は著しく不利になる。そこで、参加者が言語的に不利にならないように、参加者の発言機会の均等化を図る最適均衡機械翻訳を提案した。具体的には、参加者の言語能力と機械翻訳の品質を用いて通信路の品質を定式化し、最適な通信路を選択することによって、参加者の使用言語と参加者を繋ぐ機械翻訳を選択した。実験によって、既存手法に比べて参加者の発言機会を均等化できることを示した。

我々のグループは従来から、低資源言語の辞書作成に関して、2 つの対象言語 (典型的には危機言語) とピボット言語 (典型的には英語、中国語など) 間に既に存在する対訳辞書を用いて、対象二言語間の対訳辞書を自動生成する手法を提案してきた。しかし、対象言語とピボット言語間の対訳辞書が十分に存在しない場合には、人手による辞書作成が必要となる。人手と機械の総作業コストを低減するためには、人手による対訳辞書の作成と、対訳辞書の自動生成を最適に組み合わせる必要がある。特に、多数の言語を対象に対訳辞書を作成する場合には、最適な手順を求める効果は大きい。そこで、

この問題をマルコフ決定問題として定式化し、最適な対訳辞書生成手順を求める手法を提案した。この手法を用いて、インドネシアの危機言語群を対象に対訳辞書作成の活動を始めている。

また、機械翻訳が有効に機能するために、ユーザ辞書によるニューラル翻訳のカスタマイゼーションを行う手法を考案した。従来のニューラル翻訳が困難としていたコミュニティ固有の用語をサブワードに分割し、それぞれのベクトルを合成することで類義語を求める。コミュニティ用語の翻訳時には、予め求めた類義語に自動的に置き換えて翻訳し、得られた翻訳結果をユーザ辞書に登録された対訳に置き換え直す。この手法により翻訳精度が向上することを示し、言語グリッド上のサービスとして実用に供した。

これらの成果を、論文誌では ACM Transaction on Asian and Low-Resource Language Information Processing、電子情報通信学会英論文誌 D、国際会議では LREC、CollabTech などに発表した。

(3) 協働参加者の異文化理解の支援

文化依存対話を支援するために、対話を通じて参加者の文化的背景を効率よく聞き出す手法を提案した。開発者がシステムを模倣する Wizard of Oz を用い、対話を進める戦略を強化学習により獲得した。しかし、異文化間コミュニケーションでは、仮に概念が適切に表現されたとしても、文化差によりその意味を理解できない場合がある。そこで、言語や文化を異にする参加者の相互理解のために、文化差のある概念を予め自動的に検出して提示する手法を提案した。具体的には、概念辞書を用いて対照概念を抽出し、それぞれの概念を表す単語を用いて Web 上の画像を検索し、画像の類似度計算によって文化差のある対照概念を検出した。機械翻訳を用いたコミュニケーションの実験を行い、文化差のある対照概念を提示することで、参加者の相互理解を改善できることを示した。

付随する研究として、協働支援環境における参加者の協働品質を改善する研究を行った。協働参加者の活動履歴に対する因子分析を行い、参加者の協働パターンを分析するものである。Wikipedia Good Articles の作成履歴を分析し、協働パターンの時間的変化を示すことで参加者の協働品質を改善できることを確認した。

これらの成果を、論文誌では IEEE Transactions on Automation Science and Engineering、国際会議では IJCAI、ACM CI、IEEE ICA、HCII、CollabTech などに発表した。

(4) マルチエージェントシステムに基づく協働支援環境

実証研究では、基盤研究の成果を、マルチエージェントシステムに基づく協働支援環境に順次実装した。本システムは、分散環境を制御するマクロエージェントと、分散問題解決のためのマイクロエージェントの 2 層構成のアーキテクチャからなる。

なお、本システムは、Internet of Services(IoS)と Internet of Things(IoT)の統合環境に組み込んでいる。IoT 基盤上のセンサやアクチュエータと IoS 基盤上の Web サービスをエージェントとして実現し、エージェント間の情報共有の仕組みを実装している。また、機械翻訳や辞書サービスを連携するために言語グリッドを用いるとともに、ユーザの個人情報を保護するための秘匿計算機能と、協働によって生まれたコンテンツの著作権を保護するためのブロックチェーン機能を備えている。

秘匿計算は最適均衡機械翻訳の実装に用いた。最適均衡機械翻訳は、話者の言語能力をデータとして用いる。言語能力の開示は発話機会の均等化に寄与する一方で、プライバシーに関わる問題を内包する。しかし、従来のプライバシー保護技術を複雑なエージェント間通信を含む最適均衡機械翻訳に適用することは難しい。そこで、マルチエージェントシステムを用いた秘匿計算プロトコルを提案した。具体的には、最適均衡機械翻訳におけるタスクを参加者エージェントと暗号化エージェントに分散し、秘匿計算を用いることで単一のエージェントが個人情報を取得できない仕組みを実現した。

付随する研究として、協働支援環境の制御手法を検討した。協働支援環境の利用者は固定ではなく、新規参加・退出が生じる。ここに、新規参加者と既存参加者のどちらに適した環境を提供するかという問題が生じる。この問題を、参加者間の通信路を資源とする資源割当問題と捉え、契約ネットプロトコルに基づく、新規参加と継続参加の双方を促進する制御手法を提案した。

これらの成果を、雑誌では IEEE Computer、国際会議では IEEE SCC、LREC、WI-IAT、HCII などに発表した。また、研究成果を取りまとめた Service Computing for Language Resources と題する書籍を Springer から出版すると共に、国際ワークショップ Massively Multi-Agent Systems を組織し Springer Lecture Note として出版、研究成果の発信に努めた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 8件/うち国際共著 3件/うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Nasution Arbi Haza, Murakami Yohei, Ishida Toru.	4. 巻 20
2. 論文標題 Plan Optimization to Bilingual Dictionary Induction for Low-resource Language Families	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACM Transactions on Asian and Low-Resource Language Information Processing	6. 最初と最後の頁 1~28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3448215	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 該当する
1. 著者名 PITUXCOOSUVARN Mondheera, NAKAGUCHI Takao, LIN Donghui, ISHIDA Toru.	4. 巻 E103.D
2. 論文標題 Privacy-Aware Best-Balanced Multilingual Communication	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems	6. 最初と最後の頁 1288~1296
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2019KBP0008	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 Donghui Lin, Yohei Murakami, and Toru Ishida.	4. 巻 11(2), 67
2. 論文標題 Towards Language Service Creation and Customization for Low-Resource Languages	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Information	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) 10.3390/info11020067	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 Xin Zhou, Yohei Murakami, Toru Ishida, Xuanzhe Liu, Gang Huang.	4. 巻 Vol.17, No.1,
2. 論文標題 ARM: Towards Adaptive and Robust Model for Reputation Aggregation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Automation Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 88-90
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TASE.2019.2902407	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 該当する

1. 著者名 Ishida Toru, Murakami Yohei, Lin Donghui, Nakaguchi Takao, Otani Masayuki.	4. 巻 51
2. 論文標題 Language Service Infrastructure on the Web: The Language Grid	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEEE Computer	6. 最初と最後の頁 72~81
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/MC.2018.2701643	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 Andrew W. Vargo, Shigeo Matsubara.	4. 巻 Vol. 37, No. 7,
2. 論文標題 Identity and performance in technical Q&A	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Behaviour & Information Technology	6. 最初と最後の頁 658-674
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/0144929X.2018.1474251	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 Xun Cao, Naomi Yamashita, Toru ishida.	4. 巻 Vol. E101-D, No. 3
2. 論文標題 Effects of Automated Transcripts on Non-Native Speakers' Listening Comprehension	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems	6. 最初と最後の頁 730-739
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2017EDP7255	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 該当する

1. 著者名 Arbi Haza Nasution, Yohei Murakami, Toru Ishida.	4. 巻 Vol. 17, No. 2
2. 論文標題 A Generalized Constraint Approach to Bilingual Dictionary Induction for Low-Resource Language Families	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ACM Transactions on Asian and Low-Resource Language Information Processing	6. 最初と最後の頁 9:1-9:28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3138815	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 -

〔学会発表〕 計22件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 22件）

1. 発表者名 Huichen Chou, Donghui Lin, Takao Nakaguchi, and Toru Ishida.
2. 発表標題 A Blockchain-based Collaboration Framework for Teaching Material Creation
3. 学会等名 The 23rd International Conference on Human-Computer Interaction (HCII 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Huichen Chou, Rafik Hadfi, Donghui Lin, and Takayuki Ito.
2. 発表標題 Identifying Collaborative Editing Traits and Phases in Good Wikipedia Articles
3. 学会等名 ACM Collective Intelligence Conference 2021 (ACM CI 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Mizuki Motozawa, Yohei Murakami, Mondheera Pituxcoosuvarn, Toshiyuki Takasaki, and Yumiko Mori.
2. 発表標題 Conversation Analysis for Facilitation in Children's Intercultural Collaboration
3. 学会等名 ACM Interaction Design and Children Conference 2021 (ACM IDC 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shiyao Ding and Donghui Lin.
2. 発表標題 Dynamic Task Allocation for Cost-Efficient Edge Cloud Computing
3. 学会等名 The 17th IEEE International Conference on Services Computing (IEEE SCC 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1 . 発表者名 Bowen Wei, Donghui Lin, and Shiyao Ding.
2 . 発表標題 A Constraint-based Approach to Edge Resource Allocation for Complex Event Processing
3 . 学会等名 The 2020 IEEE/WIC/ACM International Joint Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT 2020) (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Shiyao Ding and Donghui Lin.
2 . 発表標題 A Coalitional Markov Decision Process Model for Dynamic Coalition Formation among Agents
3 . 学会等名 The 2020 IEEE/WIC/ACM International Joint Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT 2020) (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Mondheera Pituxcoosuvann, Yohei Murakami, Donghui Lin, Toru Ishida.
2 . 発表標題 Effect of Cultural Misunderstanding Warning in MT-Mediated Communication
3 . 学会等名 26th International Conference on Collaboration Technologies and Social Computing(CollabTech 2020) (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Huichen Chou, Donghui Lin, Toru Ishida, Naomi Yamashita.
2 . 発表標題 Understanding Open Collaboration of Wikipedia Good Articles
3 . 学会等名 The 22nd International Conference on Human-Computer Interaction (HCI 2020) (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1. 発表者名 Mondheera Pituxcoosuvann, Takao Nakaguchi, Donghui Lin, Toru Ishida.
2. 発表標題 Secure Agents for Supporting Best-Balanced Multilingual Communication
3. 学会等名 The 22nd International Conference on Human-Computer Interaction (HCII 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Donghui Lin, Masayuki Otani, Ryosuke Okuno, and Toru Ishida.
2. 発表標題 Designing Multilingual Interactive Agents using Small Dialogue Corpora
3. 学会等名 The 12th International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Mondheera Pituxcoosuvann, Donghui Lin and Toru Ishida.
2. 発表標題 A Method for Automated Detection of Cultural Difference
3. 学会等名 The 25th International Conference on Collaboration Technologies and Social Computing (CollabTech 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Heeryon Cho, Toru Ishida.
2. 発表標題 Discovering Latent Country Words: A Step Towards Cross-cultural Emotional Communication
3. 学会等名 The 25th International Conference on Collaboration Technologies and Social Computing (CollabTech 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Mondheera Pituxcoosuvann, Toru Ishida, Naomi Yamashita, Toshiyuki Takasaki, Yumiko Mori.
2. 発表標題 Machine Translation Usage in a Children's Workshop
3. 学会等名 The 10th international conference on collaboration technologies (CollabTech 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takahiro Miyoshi, Shigeo Matsubara.
2. 発表標題 Dynamically Forming a Group of Human Forecasters and Machine Forecaster for Forecasting Economic Indicators
3. 学会等名 The 27th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Jiapeng Dai, Donghui Lin, Toru Ishida.
2. 発表標題 A Two-phase Method of QoS Prediction for Situated Service Recommendation
3. 学会等名 IEEE International Conference on Services Computing (IEEE SCC 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Arbi Haza Nasution, Yohei Murakami, Toru Ishida.
2. 発表標題 Designing a Collaborative Process to Create Bilingual Dictionaries of Indonesian Ethnic Languages
3. 学会等名 Eleventh International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Donghui Lin, Yohei Murakami, Toru Ishida.
2. 発表標題 A Framework for Multi-Language Service Design with the Language Grid
3. 学会等名 Eleventh International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shigeo Matsubara.
2. 発表標題 Collective Intelligence Through Collaboration among Human Forecasters and Machine Forecaster: A Case of Economic Indicators Forecast
3. 学会等名 2018 Psychonomic Society Collaborative Symposium (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Victoria Abou Khalil, Toru Ishida, Masayuki Otani, Donghui Lin.
2. 発表標題 A Culturally-Situated Agent to Support Intercultural Collaboration
3. 学会等名 The Ninth International Conference on Collaboration Technologies (CollabTech2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Mondheera Pituxcoosuvann, Toru Ishida.
2. 発表標題 Enhancing Participation Balance in Intercultural Collaboration
3. 学会等名 The Ninth International Conference on Collaboration Technologies (CollabTech2017), Best Student Paper Award (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Asuka Shimada, Shigeo Matsubara.
2. 発表標題 Toward Market Design for Facilitating Continuous Participation
3. 学会等名 The 2nd IEEE International Conference on Agents (ICA2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Junta Koyama, Yohei Murakami, Donghui Lin.
2. 発表標題 Situating Sensor Composition For Event-Based System
3. 学会等名 The 14th IEEE International Conference on Services Computing (IEEE SCC 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 Mondheera Pituxcoosuvann, Donghui Lin, Toru Ishida.	4. 発行年 2019年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 273(129-143)
3. 書名 Collaboration Technologies and Social Computing, A Method for Automated Detection of Cultural Difference Based on Image Similarity.(Chapter in book)	

1. 著者名 Donghui Lin, Toru Ishida, Franco Zambonelli, and Itsuki Noda (Eds.)	4. 発行年 2019年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 163
3. 書名 Massively Multi-Agent Systems II	

1. 著者名 Yohei Murakami, Donghui Lin and Toru Ishida.	4. 発行年 2018年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 235
3. 書名 Services Computing for Language Resources	

〔産業財産権〕

〔その他〕

本研究計画の一環として、シリア難民のための行政文書翻訳支援の共同研究をウィーン大学Renate Motschnig教授、Michelle Proyer助教、Dagmar Gromann助教と進めている。日本学術振興会（JSPS）とオーストリア科学財団（FWF）による二国間交流事業の支援を受けて共同ワークショップを実施予定であったが、COVID-19の影響で延期となり令和3年度に実施予定である。

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	林 冬恵 (LIN DONGHUI) (90534131)	京都大学・情報学研究科・特定准教授 (14301)	
研究分担者	松原 繁夫 (MATSUBARA SHIGEO) (80396118)	京都大学・情報学研究科・准教授 (14301)	
研究分担者	村上 陽平 (MURAKAMI YOHEI) (00435786)	立命館大学・情報理工学部・准教授 (34315)	

6. 研究組織（つづき）

	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
連携研究者	大谷 雅之 (OTANI MASAYUKI) (00782682)	近畿大学・理工学部・講師 (34419)	

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1件

国際研究集会	開催年
2018 International Workshop on Massively Multi-Agent Systems	2018年～2018年

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		
オーストリア	Universitat Wien		