# 対話知能学

ニュースレター (Vol. 12)



## 1. 研究紹介

## ■ フォトリアルな CG エージェントとのマルチモーダル対話 (A01 班)

A01 班の北岡らの研究グループでは、見た目に本物の人間と区別がつかないくらいにリアルな 3D CG 少女「Saya」をエージェントとしたマルチモーダル対話システムを構築しています。 Saya は、3D CG アーティストである TELYUKA によって製作され 2015 年に発表されました。 のちに自然な動きをする動画となり、 いよいよ人間とコミュニケーションをとることを目指したプロジェクトとなりました。

コミュニケーションの中心となるのが音声対話です.近年急速に発展した音声認識技術を用いて人間の声を逐次認識します.そして,人間の声と区別がつかないほどの音質となった音声合成技術によって,音声で人間に応答します.どのような応答を返せばよいか,これを考えるのが対話制御です.これまでは対話の話題を推定し,どのような応答種別を返せばよいのか選択し,その種別の典型的な文テンプレートに適切な単語を入れ…といった論理的な方法で応答を作成していましたが,近年では過去の対話文から次の発話を推定するような深層学習による言語モデルで生成することも可能になってきました.これによるとかなり自然な雑談対話も可能になります.我々のシステムではこうした雑談対話モデルとシナリオに沿って論理的に返答するモデルとを組み合わせた対話制御を行っています.



図:Saya とのマルチモーダル対話

さらには、カメラを用いた顔の認識やジェスチャの認識も 備えており、それに対して手を振ったり頷いたりもできる、マ ルチモーダルなインタラクションが可能です.

こうしたシステムは、子供から大人、高齢者まで自然に応対できる究極のインタフェースとなり得ます。今後はよりスムーズで自然な対話を目指して時間的な制御、いわゆるタイミングの制御を高度化していきます。そして実際に高齢者施設などへの設置を通した実証評価をしていきます。

北岡教英(豊橋技術科学大学/A01 班対話継続関係維持研究グループ公募班代表者)

#### ■ 対話ロボットコンペティション 2022 を実施しました (A02 班)

第2回目となる対話ロボットコンペティション 2022 の予選会,本選会を実施しました.対話タスクは,第1回コンペと同様,アンドロイドロボットが旅行代理店のカウンターセースル役となり,対話を通して客が旅行先を決めるのを手伝うものです.予選会は,2022年8月11日~8月27日の期間,日本科学未来館の特別企画「空想⇔実装ーロボットと描く私たちの未来ー」の1展示として実施しました.今回は,株式会社JTB様および株式会社JTBパブリッシング様の協力の下,JTBの看板や店舗で実際に使用されている什器等を用いて,前回より実店舗らしい「ロボット旅行代理店」の模擬店舗を設置しました.さらに,本コンペの新たな取り組みとして,本選会を国際会議IROS2022のRobot Competition部門にて

国際的に実施しました(10月 25日).対話は日本語で行われましたが、リアルタイムで英語に翻訳して会場にディスプレイすることで、海外の研究者も観戦できるようにしました。

予選会には、12 のチームが参加しました. 夏休み期間ということもあり、多くの体験者(全 347 名)が参加チームの対話システムを評価しました. 体験者は、対話後にロボットとの対話の印象や、ロボットとの対話を通して行きたくなった観光地について回答しました. その回答から、対話システムの性能を評価した結果、上位 3 チームが本選会に進出しました. また、4~8 位のチームは入賞としました. 前回コンペでは、コロナ禍の影響もあり、十分な数の体験者が集まりませんでしたが、本コンペでは実証的な試みとして成功したと言えます.

## ● 対話知能学

本選会では、対話システム、インタラクティブロボットの研究者や旅行代理店業務経験者が評価者となって、3 チームの対話システムを評価しました。また、各チームの開発内容に関するプレゼンも行われ、その内容に基づいて各システムの技術点も評価されました。





ロボットとの対話の印象および技術点を総合した結果、チーム LINE(1位)が最優秀賞を獲得しました。チーム MIYAMA (2位)とチーム OS(3位)が優秀賞となりました。一位となったチーム LINE のシステムは、大規模言語モデルとルールベースのシステムを組み合わせる方式を取っており、ロバストかつ柔軟なやり取りを実現していました。チーム MIYAMA は、ユーザの性格推定を取り入れており、発話内容をユーザ毎に適応的に切り替えることでユーザに即した対話を実現していました。チーム OS は綿密な状態遷移と音声・ジェスチャーのコントロールによりロバストな対話を実現していました。本コンペでは、対話ロボットが対話状況やユーザに即した対話を実現するための要素技術が数々用いられており、予選会や本選会を通して、どのような技術がどの程度有用であるかが徐々に明らかになってきています。今後の対話ロボッ

トのあるべき姿の一端を見せられるようになってきたのでは ないかと感じています.

なお、本選会では、ファイナリストの3チームだけでなく、全参加チームがポスター形式のプレゼンを行いました。前回コンペでは本選会がオンラインで実施されたため、チーム間の交流が十分に行えませんでしたが、本ポスター発表では、活発なチーム間交流が行われ、本コンペの目的の1つである、対話ロボット研究のコミュニティ形成が見られたことは大きな成果と言えます。オーガナイザとして、来年度のコンペティションの検討も始めており、次回はより進化した対話ロボットの形を見せられるのではないかと思っています。

港隆史(理化学研究所, ATR/A02 班 対話理解生成研究グループ計画班分担者) 東中竜一郎(名古屋大学/A02 班 対話理解生成研究グループ計画班代表者)

## ■ 個人・社会の選好モデルに基づく対話システム (A03 班)

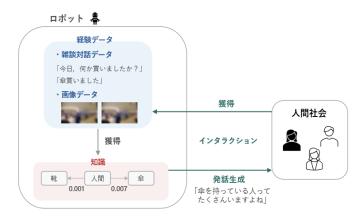
本研究の目的は、対話を通してユーザの選好モデル化することである。選好をモデル化することによって、パーソナライズされた対話サービス(例えば、情報推薦)の提供などが期待される。また、日常対話の目的は他者理解であり、選好や経験がよく話されると言われていることからも、対話を通して選好をモデル化することは重要である。本研究では、個人と社会に関する選好モデルについて、「情報量」に着目したモデル化と対話生成を対象として研究開発を進めている。

#### 個人の選好モデル化対話[1]

クラウドソーシングにより事前に得た意見データから、アイテムの情報量に基づきシステムがユーザ情報を収集(質問)し、モデル化する対話システムを提案した.実験の結果、一部の性格特性において、対話を通してシステムが推定したユーザモデルの情報量と対話システムがユーザのことを理解した印象が相関することが示された.また、一部の性格特性において、情報量の最大を用いる方法が情報量の総和を用いる方法より対話満足度に貢献することが示唆された.

#### 社会の選好モデル化対話 [2]

複数人の人間に関するモデル(社会モデル)を獲得する自律対話ロボットを開発した(概略図参照). 人間 - アイテム間の共起性(珍しさ:情報量)に着目して,ロボットが雑談対話や画像データに基づいてモデル化を行う.ショッピングモール(ららぽーと EXPOCITY)において,5 日間で 278 名との対



システムの概略図

話実験を行った. その結果, モデルの妥当性が概ね日を追う ごとに向上することを確認した.

- [1] Yoshiki Ohira, Takahisa Uchida, Takashi Minato, and Hiroshi Ishiguro, "A Dialogue System That Models User Opinions Based on Information Content," Multimodal Technologies and Interaction, Vol.6, No.10, pp.91, 2022.
- [2] Yuki Sakamoto, Takahisa Uchida, and Hiroshi Ishiguro, "An Autonomous Conversational Android that Acquires Human–Item Co-Occurrence in the Real World," 2022 31st IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication (ROMAN), pp. 743-748, 2022.

内田貴久(大阪大学/A03 班 行動決定モデル推定研究グループ計画班協力者) 石黒浩(大阪大学/A03 班 行動決定モデル推定グループ計画班分担者)

#### ■ 対話知能ロボットにおけるプライバシー権と平等権の確保(04 班)

#### 1. 研究概要

私の研究は、A4 グループの公募班として、3 年目である. 1,2 年目は、自律型 AI に対する法人格付与の可能性及び 許容性について、法理論の観点から原理的考察を行うこと によって、当該 AI を法的主体としていかに扱うべきかにつ いて明らかにした.

今年度と来年度は,自律型 AI における,プライバシー権 や平等権の保障,および,表現の自由と他の権利との調整 について検討する.つまり,本研究では,プライバシー権や 平等権を侵害しないような AI の構築に寄与することを目的 としている.

プライバシー権の領域については,2022年11月に『プライバシー権保護と個人情報保障の異同』(東洋大学出版会)を出版した. わずかではあるが,プライバシー権と個人情報保護に関するそれぞれの原理的土台,支柱を示すことができたと思う.

#### 2. 現状

対話知能ロボットについては、これまでも、プライバシー権・個人情報保護や平等権との問題が指摘されている。同ロボットは、個人と対話するものであるから、個人情報の取扱いが必然的に生じる。とりわけ、同ロボットが機微情報を扱う場合には、製造段階(プライバシー(データ保護)・バイ・デザイン)から、十全な対応が求められよう。

実際に、2019 年に、アイルランドのコークで 300 人以上の 被用者が解雇された件について、アップル社の Siri から漏え いした会話が根拠になっていると報じられたケースがある. 性的な行為を含む私的な会話が、雇用者の手に渡っていた 恐れがあるといわれている.

他方,平等権との関係でも,チャットボットが反平等主義的な発言をすることが問題となったケースがある.たとえば,19歳のアメリカ人女性をモデルにしたいわゆるチャットボット「Tay」は,マイクロソフトによって開発され,2016年3月に使用が開始されたものの,過激な政治的な発言や性的発言が繰り返し問題となり,ごくわずかな期間で,Twitterの公開アカウントの使用が停止された.

#### 3. 理論的解決の糸口

プライバシー権及び個人情報の保護については、個人が 特定されないような情報の処理の技術的開発が進んでいる ことや、個人の同意に依拠できることが多いと考えられるこ とから、理論的にという限定付きであるが、問題の解決の筋 道がみえるように思われる.

他方,平等権については理論的にも解決が難しい.対話 知能ロボットなどが差別的な表現をすることは避けるべきで あるとの主張はよく耳にするところである.平等理念は,近 年,西洋でその影響力を強めており,他の人権に上位する かの如く主張する立場も見受けられる.

しかし、こうした主張は、表現の自由を軽視している。仮に、 特定の言葉を切り取るとすれば、過度に広範な規制となる。 というのも、表現の自由では、その表現内容自体が問題とさ れていることはほとんどなく(わいせつ表現などの一部を除 いて)、文脈が決定的に重要(crucial)だからである。

一歩譲って、過激な差別的表現は許されないのではないかとも考えられるが、この点についても、判例で意見の分かれているところであり、たとえば、複数の地裁や高裁で意見が分かれた場合、どの見解に依拠すればよいのか不明である。また、国によっても立場が異なる。結局のところ、世界共通の普遍的な平等概念というものは存在しないのである。

また,特定個人の平等権を侵害しない限り,表現行為は 許されると基本的には考えられているが,対話知能ロボット では,過激な反平等主義的な表現が許されないとすれば, その根拠を示す必要がある.

我々は、アメリカ合衆国における 1989 年 Texas v. Johnson 判決で、ウィリアム・ブレナン裁判官が、表現の自由の基本原則があるとすれば、「政府は、社会が不快又は嫌だと感じる意見に対しても禁止することはできない。」というものだと述べたことを思い出す必要がある。

加藤隆之(東洋大学/A04 班 人間機械社会規範研究グループ公募班代表者)

## 2. イベント報告

# ■ 人とAI は "切磋琢磨" し、何を生み出すか? 対話知能学プロジェクト×日本科学未来館 vol.13 トーク&対話イベント

2022年10月12日(土) に標記のイベントを開催し,前半のトークイベントを YouTube Live (Miraikan Channel)にてライブ配信しました. YouYube (下記)からアーカイブをご覧になれます. https://www.youtube.com/channel/UCdBvq7IgL4U6u3CzeZaeoFg

「対話知能学」領域からは、石黒浩領域代表と、新保史生 (A04 計画班研究代表者)に加えて、認知モデルを専門とする前田英作(A03 計画班研究分担者)が登壇しました。前田氏からは、本来知能の高いAIが人間に合わせる「猫かぶり」ロボットについて語られました。それを受けて、人間は AI から学ぶことができるか、お互いに高めあうことができるかに



ついて,12 名の一般の参加者を交えて活発な議論がなされました。

## ■ これだけは押さえておきたい! ——対話ロボットと未来の法律 のぞいてみよう! 研究室 vol.11「対話知能学」プロジェクト

2022年10月12日(土)に標記のイベントを開催しました.

当イベントには一般から 14 名の参加者がありました. 「対話知能学」領域からは,新保史生 (A04 計画班研究代表者), 畠山記美江(A04 計画班研究協力者)が登壇しました. ロボットを社会で使うにあたって,問題となる事例をクイズ形式で紹介し,新保氏からは,人間が法律を守るのを手助けするロボットの研究について説明しました. その後アンドロイドとコミューの見学をおこないました.



#### ■ 対話システムライブコンペティション 5・ライブイベントの開催

2022年12月13日(火)に「第13回対話システムシンポジウム」(人工知能学会言語・音声理解と対話処理研究会(SLUD)主催)にて、「対話システムライブコンペティション 5」のライブイベントを実施しました。対話システムライブコンペティションとは、オーディエンスの前で実際に対話システムを動作させ、評価を行うイベントです。前回まではテキストチャットの対話システムが対象でしたが、今回は初めてマルチモーダル対話システムを対象としました。マルチモーダル対話システムを実装するためのツールとして、対話理解生成研究グループ(A02 班)が研究開発を行うマルチモーダル対話システムのミドルウェアが用いられました。アバターとして CGErica が用いられています(図参照)。

本コンペでは、任意の話題についてユーザと雑談を行う 能力を競うオープントラック、特定のシチュエーションの上で 状況にあった対話をする能力を競うシチュエーショントラッ クがあり、両部門においてチーム LINE NLP が最優秀賞を 獲得しました. 当チームの対話システムは大規模言語モデル















を組み込んだものであり、マルチモーダル対話システムにおいても、大規模言語モデルの有用性が示された形となりました。

対話システムライブコンペティションの詳細については, 以下をご覧ください. https://sites.google.com/view/dslc5/

※「対話ロボットコンペティション 2022」については pp. 1-2 の AO2 班による研究紹介をご覧ください.

## 3. 対話知能学の関連成果

## ■「人とロボットが共に生きる社会を目指した,市民・研究者の対話機会の創出」

対話知能学のイベント・実証実験の実施に協力していただいている日本科学未来館のスタッフらにより,第 11 回日本サイエンスコミュニケーション協会(JASC)年会にて,対話知能学との取り組みに関する標記の発表がなされました.

対話知能学にて実現を目指しているロボット共生社会の 到来に際し、市民(非研究者)たちが、各々が当事者としてそれに関わることとしてロボット共生社会について想像し、考え、話す機会をつくっていくことは、ロボット共生社会の受容を進めるためにも、研究者が市民の考えをすくい上げるためにも必要となります。この発表では、上記の目標のために未来館の科学コミュニケーターたちが「体験を踏まえた対話型ワークショップ」において、研究者と市民の対話の場をどのような手法でつくり出してきたのかが報告されました。 第 11 回日本サイエンスコミュニケーション協会年会について詳しくは、以下をご覧ください. <a href="https://www.sciencecommunication.jp/event/annual/20221203/">https://www.sciencecommunication.jp/event/annual/20221203/</a>

増田到・三井広大・竹腰麻由・佐久間紘樹・三澤和樹・三 ツ橋知沙「人とロボットが共に生きる社会を目指した,市 民・研究者の対話機会の創出」,第11回日本サイエンスコミ ュニケーション協会年会,2022年12月

## 4. 新学術領域のイベント案内

#### ■ 対話知能学プロジェクト×日本科学未来館 vol.14 トーク&対話イベント

2023 年 1 月 29 日 (日) に開催予定. テーマは未定です. 「対話知能学」領域からは, 槇原靖(A02 計画班研究分担者) がゲストとして登壇予定です.