



(2020/03/17)

## 1 2019 年度年次報告

総括班(X00 班)と4つの計画研究班(A01~04 班)のそれぞれについて、今年度(2019 年度)の研究実施内容を報告します。

### X00 班 総括グループ

X00 班(総括班)では、領域全体の研究方針の策定と各研究グループ間の連携の促進、外部の専門家等を交えて領域の研究方向の妥当性を検証するためのシンポジウムの企画、開発したロボット等の性能を実社会の中で確かめ、新たに課題を発見するための実証実験環境の整備、知能ロボットや情報メディア開発に関して社会の要望等を調査するためのシテイミーティングの企画、等に取り組む。

第1年度に当たる本年度は、計6回の総括班ミーティングを開催し、各研究グループの研究進捗状況の確認、グループ間の連携促進等を行った。また領域ウェブサイト(<https://www.commu-ai.org/>)を設置した。

2019年9月7日に慶應義塾大学にて本領域のキックオフシンポジウム(<https://www.commu-ai.org/activity/20190816-kickoffsymposium-announce.html>)を開催し、20名以上のプロジェクト参加者・関係者と、90名以上の一般来場者が参加した。同シンポジウムでは、領域代表者による領域紹介と、4つの計画研究班の代表者による各班の研究内容紹介の後、来場者を交えた全体討論が行われた。全体討論では、対話知能システムの現状や社会実装に向けての課題等について、登壇者と来場者の間で議論が交わされた。これに加えて、2020年3月に2019年度公開シンポジウムを開催予定であったが、新型コロナウイルス感染防止の観点から開催を中止した(本ニュースレターの「4 公開シンポジウムについて」を参照)。



実証実験環境の整備の面では、2箇所の拠点形成に取り組んだ。日本科学未来館(東京都江東区)における研究エリアへの入居に応募・採択され、2020年4月入居開始予定で本領域に参加する研究者が自由に使えるオープンラボを設置する。また、はんだいラボの設置されている商業施設らぼーと EXPOCITY(大阪府吹田市)において実証実験の取り組みを開始した。実証実験用機材の調達も実施した。本領域に参加する研究者が利用可能な共通機材として、アンドロイドを1体、小型ロボット CommU と Sota を各6体ずつ購入し、異なる種類のロボットや、複数体ロボットとの対話状況など、種々の状況を想定した実験に対応できるようにした。2019年11月29日には、らぼーと EXPOCITY において、ロボットによる対話サービスの実証実験開始に関する記者発表を行った(本ニュースレターの「3 実証実験に関する報道」を参照)。

(領域代表者 石黒浩)



## A01 班 対話継続関係維持研究グループ

A01 班では、複数モダリティによる傾聴と複数ロボットによる対話のアプローチを組み合わせ、高度な対話感を実現し、対話継続と人間関係構築支援を可能にする知能対話システムの研究開発に取り組んでいる。



京都大学の河原と井上は、特に高齢者の傾聴コミュニケーションを想定して、対話を継続させるためのメカニズムの解明と実現を目指している。自然な相槌に加えて、焦点語の聞き返しや極性判定に基づく評価応答を組み合わせた傾聴システムをアンドロイド ERICA に実装している。これまでに、計 40 名の高齢の被験者と対話実験してもらった。旅行や食べ物に関する話題について、自由に話してもらった対話を、5~7 分にわたってほぼ破綻することなく実現している。現在、相槌の効果とそれ以外の応答の効果に分けて、有効性の検証を行っている。



大阪大学の吉川と筑波大学の飯尾は、小型卓上型の対話ロボット CommU を複数体連携させることによる対話継続の技術の研究を進めている。このたび、大阪府吹田市の商業施設らぼーと EXPOCITY のフードコートで、ロボットによる対話サービスの実証実験を実施する予定である(2020年3月6日~21日)。具体的には、2体の実ロボット(あるいは2体のCGロボット)との対話により、気分や

好みを推定し、来場者にフードコート内の商品を推薦することを試みる。同時に、アンケート調査を実施し、対話感・推薦効果・プライバシー侵害感等に関する評価を行う。



これらの評価実験・実証実験を通じて、問題点を洗い出すとともに、対話継続の鍵(破綻のきっかけ)を解明したいと考えている。また今後、京大の傾聴システムの実証実験を容易にするために、CommU への実装を検討する予定である。

(A01 班研究代表者 河原達也)

## A02 班 対話理解生成研究グループ

A02 班では、対話システムが所定のタスクを誰に対しても達成できるようにするための研究開発に取り組んでいる。



現状の対話システムは、個別に学習されたモジュールが疎結合され、デプロイされているため、人間がシステムを熟知しなくては対話が成立しない。本計画班では、モジュール連動による全体最適化に基づき、インタラクション

のレベル(ユーザや状況)に応じた対話を実現することで、誰でもタスクが遂行可能な対話システムを実現することを目指している。なお、ユーザや状況に応じた対話の実現と言っても、子ども、高齢者、若者等に特化したシステムを作るのではない。年齢だけでなく、対話の目的、ユーザの属性・嗜好、能力などによっても解決すべきインタラクションのレベルは異なる。また、ユーザや状況に応じてシステムを作り込むということでもない。作り込むと固定的なパターンにしか対応できない。本計画班では、変動可能なモジュールの組み合わせにより適応的に動作するシステムの実現を目指す。

NTT の東中は、モジュール連動を行うためのプラットフォーム開発を行っている。対話システムの各モジュール間の通信プロトコルを設計し、各モジュールから得られた情報をもとに、全体のモジュールが連動して動作することを確認している。今後はこのプラットフォームを改善していくとともに、この上で対話システムを構築していく。また、対話システムのタスクドメインとして、旅行代理店課題を扱う予定であるが、そのためのバックエンドデータベースとして、観光情報データを購入し、インタフェースも整備した。



東京大学の宮尾は、インタラクションのレベルに応じた発話理解、発話生成を実現するため、検討に必要となる言語データの設計・言語データ作成を行っている。

大阪大学の駒谷と電気通信大学の稲葉は、旅行代理店課題の対話データ収集を進めている。具体的には、オペレータと子ども、高齢者、若者との間のテキストチャットおよび音声対話を収集する。残念ながら、本データ収集は新型コロナウイルスの影響により延期されたが、タスク達成において、オペレータがどのようにユーザや状況に対応しているかを理解する上で、有用なデータが収集できる

と考えている。並行して、JTB で実際に働くオペレータへのヒアリングも実施した。現場の貴重な意見を伺うことができ、今後のシステム開発に活かしたいと考えている。

大阪大学の槇原とATRの港は、マルチモーダル認識、および、ロボット制御技術の研究開発を進めている。これらの技術は開発中のプラットフォームと繋ぎ込んでいく予定である。

加えて、誰でもタスク達成が実現できる対話システムの実現を加速するためには、多くの研究者を巻き込む必要がある。そこで、本計画班ではコミュニケーションロボットを用いたコンペティションを計画している。東中・港を中心に仕様を策定しており、2020年度末に第1回を開催できるよう準備を進めている。

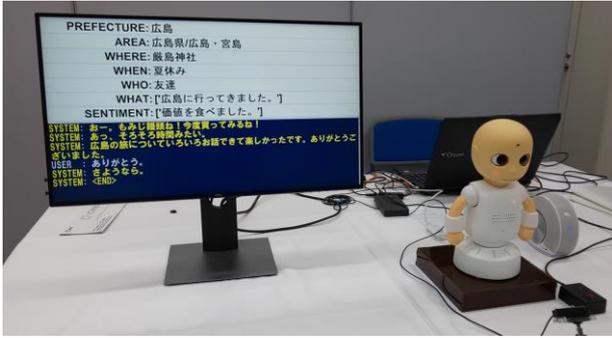
(A02 班研究代表者 東中竜一郎)

### A03 班 行動決定モデル推定研究グループ

A03 班では、人の社会的欲求(承認・帰属欲求等)を充足させられる対話システムの実現に取り組んでいる。

人の社会的欲求を充足させるには、人と信頼関係を構築することが必要である。現在の対話システムは反射的・即物的に応答しており、自律的思考の存在を感じられないため、人と信頼関係を築くことが難しい。対話システムに自律的思考の存在を感じるには、対話システムが観測した事象や取り得る行動の価値を、一貫した基準に基づいて自律的に判断できることが求められる。A03 班では、システム自身の価値判断に加え、人の価値判断や人がシステムに抱く印象を推定し、総合的に判断することで、人との信頼関係構築につながる適切な行動を決定するモデルの実現に取り組んでいる。

NTT の杉山と成松は、対話システムが一貫した意図を持ち、自然な流れに沿って対話し続けるためのプラットフォームの開発を進めている。ごく小規模な状態遷移モデルと発話テンプレートに、ドメインに紐づく知識を併用することで、システムの意図が感じられる対話を実現している。



また、この対話を自動的に実現するため、初対面の人同士が趣味について話す対話コーパスを収集した。個々の人の対話の進め方や相手話者による影響を調査するため、80 名の話者がそれぞれ他の 79 名と対話するという、非常に密な対話を収集した。今後、このデータを対話システム構築の基礎データとして研究を進めていく。

NTT の水上は、システムの内面の一貫性を高める研究に取り組んでいる。今年度は、人があるイベントを観察したときの感想を、個人の内面に応じて適切に推定する手法の開発に取り組んだ。ニューラルネットワーク内の注意機構と呼ばれる部分に個人性を反映する仕組みを導入し、従来の手法よりも適切に個人の内面を反映した感想を生成できることを確認した。

大阪大学の中村と石黒は対話を通して個人の選好を推定するモデルについての研究を進めている。具体的には Dot-product attention モデルを利用した、複数の基準を切り替えながら行う価値判断のモデル化手法を構築した。



東京電機大学の前田は、システムによる社会的欲求の充足が人々の生活に与える影響の検討を行っている。合わせて、それを反映した実証実験の設定についての検討を進めている。

NTT の有本は、人間関係の深まりが対話に与える影

響について分析を進めている。複数日にわたるテキストチャットの分析を通して、対話回数の増加とともに、徐々に深い話題について会話できるようになることや、対話相手からの問いかけに逐一応答せず自身の話したいことを優先するようになる傾向が見られることを確認した。

次年度は、これらの基礎技術に関する研究・検討を着実に進めるとともに、これまでの成果を統合し、デモシステム構築と実証実験につなげていく予定である。

(A03 班研究代表者 杉山弘晃)

#### A04 班 人間機械社会規範研究グループ

本グループは、対話ロボットの社会的受容に必須となる倫理・社会制度の新知見を提示し、新しい社会規範の原則をまとめたロボット法の確立を目指している。

初年度である 2019 年度の取り組みとして、2019 年 11 月 12 日にペンシルバニア大学ロースクールの Eric Feldman 教授及びペンシルバニア大学ロースクールの学生 14 名を招き、「対話知能学」メンバーと慶應義塾大学の学生も参加する「対話ロボットの社会実装と法律問題に関するワークショップ」を開催した。日米の社会が抱える問題により論点や課題が異なることが浮き彫りとなり、新たな知見が得られる有意義な場となった(本ニュースター「2 イベント報告:「対話ロボットの社会実装と法律問題に関するワークショップ」」を参照)。

さらに、2019 年 12 月 19 日に総務省において開催された情報通信法学研究会 AI 分科会(令和元年度第 1 回)にて、「AI 原則は機能するか? — AI・ロボットを用いることに伴う原則策定の取り組みから法定事項としての位置づけへ —」と題した報告を行った([https://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/kenkyu/hougakuke/n/ai\\_rl-1.html](https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/hougakuke/n/ai_rl-1.html))。その中で AI・ロボット技術を含むエマージング・テクノロジー(新興技術)の活用を見据えて必要な対応を推進するための取り組みとして基本法を整備することの必要性を提唱し、「新興技術活用推進基本法(通称:エマテク新法)(新保試案第二弾)」を提案した。また、非拘束的な原則やガイドラインから普遍的なルール作りを見

据えて、実効性のある法規範を原則に組み込み機能させるべきことを説いた。

その他、10月のプライバシーコミッショナー会議(ICDPPC)、1月にはプライバシーに関する会議であるCPDPに参加し、海外、特にEUのAI・ロボットに関する法規制の最新動向について調査した。また2月にはノースイースタン大学にて講義及び講演を行い、日本のAI・ロボット及びデータ保護をめぐる法的環境について報告した。

次年度も国内外から様々な分野の専門家だけでなく、一般市民を招いたシンポジウムやワークショップを開催してロボットの社会実装をめぐる法的課題について多角的な議論を深めるとともに、社会になじみ実効性のあるルール提案を進めていく計画である。

(A04 班研究代表者 新保史生)

## 2 イベント報告:「対話ロボットの社会実装と法律問題に関するワークショップ」

2019年11月12日(火)に、ペンシルバニア大学ロースクール(University of Pennsylvania Law School)のEric A. Feldman 教授とその研究室の学生の方達をお招きし、「対話ロボットの社会実装と法律問題に関するワークショップ」(<https://www.commu-ai.org/activity/20191003.html>)を開催しました。

本ワークショップには石黒領域代表や、新保社会規範班代表を始めとする「対話知能学」社会規範班メンバーに加えて、慶應義塾大学の学生も参加しました。アンドロイドを社会に普及させるために必要な検討事項について活発な議論がなされました。



## 3 実証実験に関する報道

ららぽーとEXPOCITY(大阪府吹田市)にてロボットによる対話サービスの実証実験を開始します。2019年11月29日にEXPOCITYにおいて実証実験に関する記者発表を行いました。

記者発表では、石黒領域代表や新保社会規範班代表の講演に加えて、アンドロイドUによる受付や、小型ロボットCommUによる食べ物のお勧めサービスのデモを行いました。





実証実験開始のニュースは、下記の各メディアなどで報道されました。

- テレビ大阪 (<https://www.tv-osaka.co.jp/yasashii/news/?p=10191>)
- 朝日放送 ([https://www.asahi.co.jp/webnews/pages/abc\\_4108.html](https://www.asahi.co.jp/webnews/pages/abc_4108.html))
- 毎日放送 ([https://www.mbs.jp/news/kansainews/20191129/G\\_E00030634.shtml](https://www.mbs.jp/news/kansainews/20191129/G_E00030634.shtml))
- 毎日新聞 (<https://mainichi.jp/articles/20191129/k00/00m/040/231000c>)
- 日本経済新聞 (<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO52782480Z21C19A1LKA000/>)
- 共同通信 (<https://this.kiji.is/573068794700792929?c=39546741839462401>)
- 時事通信 (<https://www.jiji.com/jc/article?k=2019112901077&g=soc>)
- 産経新聞 (<https://www.sankei.com/west/news/191130/wst1911300020-n1.html>)

#### 4 公開シンポジウムについて

2020年3月2日に日本科学未来館(東京都江東区)において「対話知能学 2019 年度公開シンポジウム」(<https://www.commu-ai.org/activity/20200109-2019fysymposium-announce.html>)を開催予定でしたが、新型コロナウイルスの感染予防の観点から開催を断念いたしました。参加を予定しておられた皆様には、申し訳ありません。

2020年度は、2020年10月23日(金)に日本科学未来館(東京都江東区)において「対話知能学 2020 年度公開シンポジウム」を開催する予定です。詳細は、決まり次第、領域ウェブサイト(<https://www.commu-ai.org/activity/index.html>)や Facebook ページ(<https://www.facebook.com/commuai/>)にてお知らせします。