

特集「研究会紹介」

言語・音声理解と対話処理研究会 (SLUD)

対話研究の学際的なフォーラム

Special Interest Group on Spoken Language Understanding and Dialogue Processing
Interdisciplinary Forum for Dialogue Research

中野 幹生

Mikio Nakano

(株) ホンダ・リサーチ・インスティテュート・ジャパン

Honda Research Institute Japan Co., Ltd.

nakano@jp.honda-ri.com

Keywords: dialogue, dialogue analysis, conversational analysis, dialogue models, dialogue systems.

1. SLUD 研究会の概要

言語・音声理解と対話処理研究会 (SIG-SLUD) (<https://jsai-slud.github.io/sig-slud/events/index.html>, 主査: 中野幹生, 主幹事: 杉山弘晃) は 1992 年に発足した第 1 種研究会であり, 今までに 85 回の研究会を開催してきた。近年では, 毎年 3 回の研究会を開催している。

本研究会の名前は自然言語処理や音声処理の幅広い研究分野を指しているが, 対話以外の自然言語処理や音声処理に関しては他の研究会*1 のメインピックなので, 本研究会では主として対話に関する研究が発表されている。対話研究には, 人間どうしの対話の分析・モデル化の研究と, 人間と対話で情報を授受する機械, すなわち対話システムの研究の両方が含まれるが, 本研究会では, これらの両方の研究が発表される。

SLUD 研究会の特筆すべき特徴として, 言語学, 心理言語学, 社会言語学, 認知科学などの人文系の研究者と理工系の研究者の双方からの発表や参加があり, 情報の共有と活発な議論が行われることがあげられる。

本稿では, まず対話研究の現状を述べ, そのあと近年の SLUD 研究会の活動に関して述べる。2010 年に本誌に掲載された, 当時の主査の片桐恭弘氏 (公立はこだて未来大学) による研究会紹介記事 [片桐 10] があるので, あわせてご参照いただきたい。

2. 対話研究の現状

2.1 対話の分析・モデル化の研究

人間はさまざまな目的をもちさまざまな状況で対話を行っている。例えば, 友人どうしでテキストチャットで遊びに行く計画を相談したり, 上司と複数の部下が面談をしたり, 電気製品の利用者がカスタマサポートセンターのオペレータに電話で製品の使い方を尋ねたりする。これらの対話では, 対話参加者の数やその関係, コミュニケーションのモダリティー, 話題や目的が異なっている。すべての対話に共通する特徴もあるが, 対話のタイプに応じて異なる特徴もある。一般的には, 特定のタイプの対話を分析してモデル化する研究を行い, 他のタイプの対話の研究と比較することで, 違いや共通点を見いだしていく。

分析・モデル化の対象となるのは,

- (1) 人間どうしの対話にはどのような特徴があるのか? (ランダムな発声と対話との違い, 例えば, 発話の連鎖の仕方や話者交替のメカニズムなど)
- (2) どのようにして人間は対話をしているのか? (対話参加者の内部プロセス)
- (3) 対話によってどのように目的が達成されているのか?
- (4) 良い対話とはどのようなものか? (例えば対話の目的が達成できる場合とできない場合の違いなど)

などの点である。

このような分析・モデル化を行うために, 対話から得られるさまざまな情報を手掛かりにする。例えば, 発話の意味内容, 発話権 (各時点で誰が発話する権利をもっているか?), 対話参加者の参加度, 対話参加者の知識, 感情, 態度, パーソナリティ, 社会的な地位・役割, 親密度, 信頼関係などが用いられている。人間は, これら

*1 情報処理学会 NL 研究会, SLP 研究会, 電子情報通信学会 NLC 研究会, SP 研究会など。

の情報を、言語表現、発話のタイミング、韻律、ジェスチャ、視線、姿勢、対話参加者の位置関係などから推定している。

このような推定を自動化できると、分析が容易になる。単純なルールで推定できる場合もあるが、関係が複雑なため統計的な手法を用いなくてはならない場合も多い。統計的な手法を用いるには、アノテーションされたデータが必要である。対話データにどのようにアノテーションを行うかも重要な研究分野である。

対話データの収集とアノテーションはコストがかかる。特に、対面対話の場合、音声の録音だけではなく、多視点からの映像も収録する必要がある。したがってそのようなデータを研究者間で共有することで、研究の効率化が図られている。

対話の分析・モデル化の研究の成果は対話システムを構築することにも使えるが、ほかにもさまざまな応用がある。例えば、コールセンターの対話を自動分析して問題のある応対を発見することや、企業内でのコミュニケーションを向上させるための指針の開発、会議を自動的に要約するようなシステムの構築などが考えられる。

対話分析の理論的な研究については[高梨 16]が、統計的なモデル化については[岡田 17]が参考になる。

2.2 対話システムの研究

対話システムは、対話によって人間と情報を授受する機械である。対話システムの研究は、どのようにすれば良い対話システムを構築できるかを調べるものである。ここで、どのようなシステムが良いシステムかは自明ではない。ユーザの満足度、システム運用者が得られる利益、開発コストなどのさまざまな要因があり、実際の利用場面に応じて考える必要がある。

近年、人工知能がブームだが、目に見える人工知能の形態として、スマートフォン上の音声アシスタントやAIスピーカ、テキストチャットボットなどの対話システムに注目が集まっている。これらは、対話研究者の長年の努力が実ったものであるが、性能的にもまだ向上の余地があり、また、ほかにもさまざまな目的・形態の対話システムが考えられるので、さらなる研究が必要である。

対話システムのアーキテクチャや要素技術は、対話の分析・モデル化の研究の成果をベースに研究を進めることができる。しかしながら、現状の対話システムは、言語理解の技術や知識が不十分なため、まだ人間のような対話することはできない。そこで、人間がどのように対話システムとインタラクションをするのかを、人間とシステムとの対話のデータを用いて調べることも重要な研究課題である。このような研究は、対話の分析的研究と同じ手法を用いて行われるため、対話の分析的研究と対話システムの研究との連携は、この点においても重要である。

人間と対話システムの対話データは対話システムの個々のモジュールのモデルの学習に用いることができるが、そのようなデータは、つくろうとしているシステムを使わないと収集できないので、対話システムと対話データは鶏と卵の関係になっている。また、アノテーションのコストも無視できない。そのため、対話システムの研究には労力がかかってしまう。

対話システム研究を効率的に進めるために、いくつかの施策が行われている。例えば、人間と機械の対話が共有されている。さらに、要素技術開発のために、発話の意図などのアノテーション結果も同時に配布されている。このようなデータセットを用いたコンペティションも行われている。さらに、Amazonが主催しているAlexa Prize^{*2}のように、対話システム全体の性能を競うコンペティションも行われている。対話システム研究のためのデータセットとコンペティションに関しては[東中 19]が詳しい。

なお、近年、深層学習技術を用い、人間どうしの対話からend-to-endで対話システムを構築する研究が盛んになってきている。これは、特にテキストベースの対話システムで研究が行われており、自然言語処理、機械学習、人工知能の各学会で多くの論文が発表されている。このような手法は、対話の分析に基づくモデルを用いずに対話システムを構築することを可能にする。しかしながら、実用システムの構築に適用するには、特定のシステムにおけるデータを集めることが難しい、生成される文が適切であることを保証できない、などの問題点がある。そのため、対話の分析に基づくモデルはこれからも有用であると考えられる。

3. SLUD 研究会の活動

以上述べたような対話研究において、本研究会は非常に重要な役割を果たしてきた。

対話システム研究に関しては、2010年以降、毎年1回の研究会を「対話システムシンポジウム」と名付け、対話システムに関するさまざまな発表を集めている。これは、従来、音声処理、自然言語処理、ヒューマンコンピュータインタラクションなどの学会に分散して発表していた対話システム研究者が一堂に会することにより、情報の共有と研究の促進を図るものである。研究会幹事団とは別に、シンポジウム実行委員会を組織して準備・運営を行っている。

対話システムシンポジウムでは、通常の研究発表に加え、招待講演、チュートリアル、デモセッション、若手ポスターセッション、国際会議報告などを行っている。デモセッションでは、企業やアカデミアから、実際に動作

*2 <https://developer.amazon.com/alexaprize>

表 1 最近の研究会での特別セッション

開催年・月	特別セッション
2019年8月	対話における共通理解基盤の形成・維持・利用
2019年3月	時間と記憶～自己と他者のあいだの礎～
2018年8月	言語・音声・対話研究における量的手法と質的 手法の対話
2018年3月	参与役割と知識の非対称性
2017年7月	インタラクションの現場性・流動性・開放性
2017年3月	医療福祉におけるコミュニケーション支援の可 可能性
2016年8月	話し合いのコミュニケーション
2016年3月	フィールド研究とインタラクション
2015年7月	社会的知能とインタラクション
2015年3月	コミュニケーションとデータ科学
2014年9月	話題展開のプラクティス

する対話システムが発表され、参加者が実際にシステムと対話できる。若手ポスターセッションは、大学・企業を問わず、若手研究者が発表できるセッションで、将来性があると認められた発表には奨励賞を授与している。

さらに、対話システムに関するコンペティションも行っている。最初は、テキストベースの雑談対話システムの対話ログを用いた「対話破綻検出チャレンジ」*3を行った。これは、対話ログのシステム発話に対して、対話の継続が不可能な発話かどうかを判定する技術を競うものである。対話の継続が不可能かどうかはかなり主観的なため、多くのアノテータのアノテーションの分布をもとに、どのように正解を決めるかが議論された。この対話破綻検出チャレンジは、国際的なチャレンジとして、Dialog System Technology Challenge *4 の中で行われるようになった。さらに2018年からは、「対話システムライブコンペティション」が行われている*5。これは、対話システムシンポジウム内で、予選を勝ち抜いたテキストベースの雑談対話システムと人間が対話し、どのシステムが最も良かったかを聴衆の投票によって決めるものである。

これらの施策が奏功し、対話システムシンポジウムは年々規模が大きくなり、近年は200名ほどの参加者を集めている [船越 19]。

年3回の研究会のうち、対話システムシンポジウム以外の研究会では、主に対話の分析・モデル化の研究に関する特別セッションを開催して関連する発表を集めるとともに、招待講演などを企画している。表1に最近の特別セッションのテーマを示す。比較的人文系のテーマが

多いように思われるかもしれないが、実際には理工系の参加者も多く、熱く議論が行われている。理工系の研究者は、このような議論の中で、従来にはない視点を得ることができ、新しいタイプの研究を始めるきっかけが得られている。実際、理工系と人文系の研究者の間の共同研究も生まれている。

本研究会では過去に二つのワーキンググループ活動を行った。1996～97年度に活動した談話タグワーキンググループでは、人間どうしの音声対話にアノテーションを行うための談話・発話行為に関するタグを設計した [荒木 99]。2016～18年度に活動した人システム間マルチモーダル対話共有コーパス構築ワーキンググループでは、バーチャルエージェントと人間との対話を収録し、人間のユーザの発話・表情・姿勢などから対話の内容にどのくらい興味をもっているかを推定する研究などに用いる共有データをつくる活動を行った [荒木 17]。この活動の中では、データの公開にまつわる倫理的な問題も議論された。

また、本研究会がベースとなり、本学会全国大会でオーガナイズドセッション「知的対話システム」を2011年から2017年まで行った。また、本学会論文誌の論文特集「知的対話システム」も3回企画された。

このように、本研究会では対話研究に関してさまざまな活動を行っており、関連する国際学会でも日本の研究のプレゼンスは非常に高い。本研究会と、ACLとISCAの共同SIGであるSIGdial (Special Interest Group on Discourse and Dialogue) とはリエゾン関係にあり、2003年と2010年にSIGdialの会議が日本で開かれた際には、本研究会が中心となって運営を行った。

今後は、今までの活動を継続し、さまざまな分野の研究者が活発に議論を行う場を提供すると同時に、対話研究に常に新たな視点をもち込む努力を続ける予定である。国際的な活動では、本研究会と同じように対話の分析的研究と対話システム研究の両方を扱う SemDial との連携も行いたい。また、マルチモーダル対話の分析的研究の発表がある ACM ICMI、対話を行うバーチャルエージェントの研究の発表がある ACM IVA などは、国内に対応する研究会がないので、これらの会議との連携も強めていきたいと考えている。

本研究会のスケジュールは研究会の Web サイトに掲載されている。過去の招待講演やチュートリアル資料もいくつか掲載されているので、興味をもたれた方はぜひご覧いただきたい。

謝 辞

SLUD 研究会の発展にご尽力いただいた歴代の主査、幹事、運営委員、WG 委員、対話システムシンポジウム実行委員の皆様へ感謝いたします。

*3 <https://sites.google.com/site/dialoguebreakdown2/>

*4 <https://sites.google.com/dstc.community/dstc8>

*5 <https://dialog-system-live-competition.github.io/dslc2/index.html>

◇ 参 考 文 献 ◇

- [荒木 99] 荒木雅弘, 伊藤敏彦, 熊谷智子, 石崎雅人: 発話単位タグ標準化案の作成, 人工知能学会誌, Vol. 14, No. 2, pp. 251-260 (1999)
- [荒木 17] 荒木雅弘, 富増紗也華, 中野幹生, 駒谷和範, 岡田将吾, 藤江真也, 杉山弘晃: マルチモーダル対話データの収集と興味判定アノテーションの分析, 人工知能学会研究会資料 SIGSLUD-B508-04, pp. 20-25 (2017)
- [船越 19] 船越孝太郎, 小室允人: Wizard-of-Oz 対話におけるオペレータの操作戦術の分析に基づく協調的対話システムデザインの検討, 人工知能学会研究会資料 SIG-SLUD-B5803-15, pp. 86-93 (2019)
- [東中 19] 東中竜一郎: 最近の対話システム事情～深層学習・データセット・コンペティションの観点から～, 映像情報メディア学会誌, Vol. 73, No. 2, pp. 271-276 (2019)
- [片桐 10] 片桐恭弘: 言語・音声理解と対話処理研究会(SIG-SLUD), 人工知能学会誌, Vol. 25, No. 4, p. 543 (2010)
- [岡田 17] 岡田将吾, 石井 亮: 社会的信号処理と AI, 人工知能, Vol. 32, No. 6, pp. 915-920 (2017)
- [高梨 16] 高梨克也: 基礎からわかる会話コミュニケーションの分析法, ナカニシヤ出版 (2016)

2019年7月21日 受理

— 著 者 紹 介 —



中野 幹生 (正会員)

1988年東京大学教養学部基礎科学科第一卒業, 1990年同大学院理学系研究科相関理化学専攻修士課程修了. 1990～2004年日本電信電話株式会社勤務, 1998年博士(理学, 東京大学), 2004年株式会社ホンダ・リサーチ・インスティテュート・ジャパン入社. 現在, 同社プリンシパル・サイエンティスト, 対話システムの研究に従事. 情報処理学会, 言語処理学会, 電子情報通信学会, 日本ロボット学会, ACM, IEEE 各会員. 2019年4月より SLUD 研究会主査.