

主観的な発話を行う多人数会話ロボット

A Multi-Party Conversation Robot Speaking Subjectively

菅原 一真^{1*} 福岡 維新¹ 赤川 優斗¹ 浅野 秀平¹ 野川 賢二郎¹ 横山 勝矢¹
Kazuma Sugawara¹ Ishin Fukuoka¹ Yuto Akagawa¹ Shuhei Asano¹ Kenjiro Nogawa¹ Katsuya Yokoyama¹

藤江 真也^{2,1} 小林 哲則¹
Shinya Fujie^{2,1} Tetsunori Kobayashi¹

¹ 早稲田大学

¹ Waseda University

² 千葉工業大学

² Chiba Institute of Technology

Abstract: In the demonstration, a conversation robot that answers questions from other participants with subjective utterance is shown. The participants consist of the robot and three persons, one host and two guests. The topic of conversation is movie impressions of the robot itself. The demonstration shows three key functions of the robot: (1) answering the movie impressions subjectively, (2) answering the questions about movies from participants using information retrieved from DBpedia and conversational context, (3) facilitating utterances of a participant who has less turns relatively than others in multi-party conversation.

1 はじめに

多人数会話において、複数の会話参加者を相手に主観的な発話を交えながら質疑応答をするロボットのデモンストレーションを行う。ロボットは参加者からの映画に関する質問に対して、DBpedia から取得した情報と会話履歴を利用して答える。また、会話のトピックである映画作品のレビューサイトから取得した多くのレビューを処理し、ロボット自身の言葉に直すことで、主観的で意外性の高い感想文を発話する。さらに、発話数が少ない参加者に発話をうながすことで会話の調和を図る。

我々は、多人数会話に参加するロボットの研究において、会話を円滑に進展させ、会話の楽しさを向上させるために必要な機能を検討してきた。具体的には、人同士のコミュニケーションに介入し、それを活性化させるロボットを開発した [1]。会話ロボットの設計にあたり、ロボットが人同士のコミュニケーションに参加するために必要な会話プロトコルの提案をした [2]。会話の楽しさを向上させるためには、会話参加者が知りたい情報を提供する発話と、肯定的な感想を述べる発話が効果的であることを分析した。さらに付加的な情報や感想を組み合わせて意外性を生み、効果的であることも分析し、それらを踏まえた質問応答システムを提案した [3]。さらに、発話量の少なさと顔向きから、会話にうまく参加することができない「置いてけぼり」状態の参加者を検知し、話しかけて発話機会を与えることで「置いてけぼり」状態から救う機能も実現した [4]。

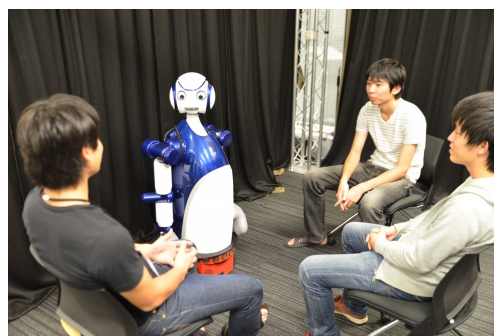


図 1: ロボットを含めた多人数会話の様子

今回は、この会話ロボットが主観的に映画の感想を発話することをタスクとした多人数会話のデモンストレーションを行う。ロボットは、参加者からの映画に関する質問から、質問タイプ (5W1H) とキーワードを認識し、DBpedia を参照して生成した回答を行う。また、会話履歴を保持し、既に聞かれた質問に対してはその旨を回答する。さらに、「置いてけぼり」状態の参加者を検知し、発話をうながす。想定する参加者はロボット、ロボットの会話機能を理解しているホスト 1 名、ゲスト 2 名の計 4 名とする (図 1)。

2 会話プロトコル

ロボットを多人数会話に参加させるためには、人同士が会話を行う際に従っている会話プロトコルにロボットも従う必要がある。多人数会話では、次に発話をすべき人は誰か、ある発話が誰に向けられたものか、といった一対一の対話では自明であるようなことが自明でなく、身体動作を含む様々な情報を使ってこれらを

*連絡先: 早稲田大学基幹理工学部情報理工学科
〒162-0044 東京都新宿区喜久井町 17
E-mail: kazuma@pcl.cs.waseda.ac.jp

表出，理解している．我々はこれを会話プロトコルとして整理し，物理層，発話伝達層，話者交代層，グループ会話層の4層で構成されるものとしている [2]．

物理層では，会話を行う物理媒体に関する定義がされており，本デモンストレーションではロボット本体を表す．発話伝達層においては，相槌と聞き返しによって，情報が正しく伝達できているかを確認しながら会話を進展させるための定義がされている．話者交代層では，会話における話者交代に関する定義がされている．グループ会話層では，会話参加者構成を把握するための規則が定義されている．本デモンストレーションにおけるロボットの機能はこの思想のもとに実装されており，特にロボットの頭部や視線の動きなどはこれらのプロトコルを遵守すべく決められている．

3 主観的発話機能

本デモンストレーションでは，ロボットが主観的に映画の感想を発話することをタスクとしている．

会話中のトピックとなる映画作品のレビューサイトから肯定的で，人が共感しやすい感想文，または意外性の高い感想文を取得し，質問応答の直後に続けて発話する主観的感想発話機能を実現した．ここでは概要を述べるが，詳細は文献 [3] を参照されたい．

3.1 ランキング尺度

トピックの映画作品に関するレビュー文書をレビューサイトから収集し，レビュー文書に付与された点数順でソートする．上限を1000件として，点数の高い文書に絞り込むことで，肯定的意見を多く含む文書群になるようにしている．取得したレビュー文書を単語重要度，形容詞頻度，形態素数の3種類の尺度でランキングする．

単語重要度は文書が映画作品に関連する度合いの尺度である．形容詞頻度は共感，意外性の尺度である．レビュー文書において，頻度が高い形容詞は，多くのレビュアーが共通して感じた事象を表すと考えられる．従って頻度の高い形容詞を含むレビュー文章は，多くの人が共感しやすいと言える．また，頻度の低い形容詞は，少数のレビュアーだけが用いたものであるため，そのような形容詞を含む文書は意外性を含むことが期待できる．形態素数は，冗長な文章と短すぎる文章を除外し，適切な長さの文書を抽出するための尺度である．適切な長さの文書は2通りある．形態素数7~10の短文は，簡潔に感想が述べられていることが期待でき，形態素数15~20の長文は，感想とその根拠が述べられていることが期待できる．

3.2 ランキング手法

3.1 で述べた尺度を元にレビュー文章をランキングし，上位の文を文体変換（主に文末表現）して発話する（図2）．Short 戦略，Standard 戦略，Diverse 戦略の3種類の発話戦略を定め，それぞれ異なるランキングを行う．

ゲスト A :	映画の話をしようよ．
ロボット :	じゃあ，となりのトトロの話をしよう．
ゲスト A :	いいよ，どんな話だっけ？
ロボット :	スタジオジブリのアニメーション映画だよ．あったかい気持ちになる映画だよ．
ゲスト B :	わかる．そうだね．
ロボット :	でも話の内容はなんてことはないから大人には物足りないかもね．
ホスト :	そんなこと思ったんだ．でも，まあ確かにそうかもね．

図 2: ロボットの主観的感想発話を含む会話例

Short 戦略では，会話参加者が共感する短文を上位にする．この戦略の発話は，他の参加者の活性度が高いときに，簡潔な感想にすることで他の参加者に発話する機会を与えることを目的とする．Standard 戦略では，参加者が共感する長文を上位にする．この戦略の発話は，他の参加者の活性度が低いときに，感想とその根拠を述べることで，他の参加者の活性度が上がることを目的とする．Diverse 戦略では，意外性のある長文を上位にする．多様性のある表現を含む文章，つまり頻度が高い形容詞と低い形容詞が含まれている文章を，意外性のある文章とする．この戦略の発話は，他の参加者の活性度が中程度のときに，多様性のある表現によって，他の参加者の活性度が上がることを期待する．

4 まとめ

映画に対する主観的感想発話をタスクとした多人数会話ロボットの機能について紹介した．ロボットが意外性の高い映画感想を発話することで，会話の楽しさを向上させる工夫をした．多人数会話において，ロボットが持つべき役割の一部を実感できるデモンストレーションとなっていると考えられる．

謝辞

会話ロボットを開発するにあたり，株式会社東芝から音声合成器を御提供頂きました．

参考文献

- [1] 藤江真也，松山洋一，谷山輝，小林哲則：人同士のコミュニケーションに参加し活性化する会話ロボット，電子情報通信学会論文誌，Vol. J95-A, No. 1, pp. 37-45 (2012)
- [2] Kobayashi, T., Fujie, S: Conversational robots: An approach to conversation protocol issues that utilizes the paralinguistic information available in a robot-human setting, *Acoustical Science and Technology*, Vol.34, No.2, pp. 64-72 (2013)
- [3] Matsuyama, Y., Saito, A., Fujie, S., and Kobayashi, T.: Automatic expressive opinion sentence generation for enjoyable conversational systems, *IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing*, Vol. 23, No. 2, pp. 313-326 (2015)
- [4] Matsuyama, Y., Akiba, I., Fujie, S., and Kobayashi, T.: Four-participant group conversation: A facilitation robot controlling engagement density as the fourth participant, *Computer Speech & Language*, Vol. 33, No. 1, pp. 1-24 (2015)