

# 感情表現を用いて説得を行う音声対話ロボット

浅井 沙良<sup>1\*</sup> 品川 政太郎<sup>1,3</sup> 吉野 幸一郎<sup>1,2</sup> サクティ サクリアニ<sup>1,3</sup> 中村 哲<sup>1,3</sup>  
Sara Asai<sup>1</sup> Seitaro Shinagawa<sup>1,3</sup> Koichiro Yoshino<sup>1,2</sup> Sakriani Sakti<sup>1,3</sup> Satoshi Nakamura<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> 奈良先端科学技術大学院大学

<sup>1</sup> Nara Institute of Science and Technology

<sup>2</sup> 科学技術振興機構さきがけ

<sup>2</sup> Japan Science and Technology Agency, PRESTO

<sup>3</sup> 理化学研究所 革新知能統合研究センター AIP

<sup>3</sup> RIKEN Center for Advanced Intelligence Project AIP

**Abstract:** 感情表現は、説得において自分の意見を相手に受諾させる手段として効果的であることが知られている。そこで本研究では、ロボットによる感情音声を用いた効果的な説得を目指して、感情表現を含む説得応答文コーパスを収集した。具体的には、既存の感情対話コーパスに対して、同じ文脈で異なる感情ラベルを持つ感情表現を付与した。これにより、様々な文脈でシステムの感情状態に応じて応答選択を行うことができるようになる。また、ベースラインシステムの構築を行った。

## 1 はじめに

説得対話とは、説得者が相手に意図した行動を取らせることを目的とした対話である。例えば、販売員が顧客に商品の購入を勧めたり、親が子供に生活指導をしたりする場面が考えられる。近年、Captology[1]と呼ばれる、ロボットによるユーザの行動変容に関する研究分野が確立されつつあり、説得においてもロボットの有用性が期待される。

人間同士の説得や交渉では、様々な感情表現が有効である[2]。例えば、「怒り」を表現して主張を強め譲歩を促したり[4]、ポジティブな感情を表現して協調的な姿勢を見せること[5]が説得力を向上させることが知られている。そのため、音声対話ロボットにおいても人間と同様に、感情表現を用いながら説得を行うことで効果的な説得が可能であると考えられる。

石川ら[3]はロボットとユーザ間の感情説得対話コーパスを収集し、発話文に付与した感情ラベルを用いてロボットの感情状態遷移を行う説得対話ロボットを構築した。このようにロボット側に感情状態を持たせる場合、ロボットが保持している感情をユーザに伝達することが必要である。この際、テキストでなく音声やジェスチャーなどの様々なモジュールを用いることで、効果的に感情状態を表現することができると思われる。

そこで本研究では、ロボットによる説得の中でより効果的に感情状態を用いるため、感情音声やジェスチャー

を用いることを提案する。このため、既存の説得対話コーパスをベースとして感情表現ごとの拡張・収録を行い、これを用いたベースラインシステムを構築した。

## 2 感情付き説得対話コーパスの収集

石川らが収集した感情ラベル付き対話コーパス[3]は、作成された対話シナリオに感情ラベルを付与したものである。このため、感情ラベルに偏りがあり、意図した感情を表現しつつ対話の文脈に沿った応答を行うことが困難という問題があった。そこで様々な文脈に応じていずれの感情表現も行うことができるよう拡張を行う。具体的には、石川らのコーパス中の発話に対して既に付与されているラベル以外の感情で言い換える応答文の収集を行った。

コーパスの発話文は3人のアノテータによって5種類の感情ラベル(平静・怒り・悲しみ・喜び・安心)が付与されている。本研究では、「運動を促す」説得ドメインのみを用いる。また、「安心」は全体の3.81%と割合が低く「平静」と区別をつけづらいことから、「平静」と同様に扱う。応答文に伏字を含むものや無言のみの発話である場合、ラベル付けが3人とも異なる場合の発話ペアは除外した。

収集方法は、クラウドソーシングを用いて応答文を別の感情表現に変化させる作業を依頼した。この際、ロボットの元発話文、その前のユーザ発話、さらに前のロボットの発話を表示することで、文脈に対して適切な応答の収集を行った。表1に示す発話数の合計1,839

\*連絡先：奈良先端科学技術大学院大学  
〒630-0192 奈良県生駒市高山町 8916-5 奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 知能コミュニケーション研究室  
E-mail: asai.sara.ar6@is.naist.jp

表 1: 収集前コーパスの感情ラベル毎の発話ペア数

平静	怒り	悲しみ	喜び	合計
774	320	392	353	1839

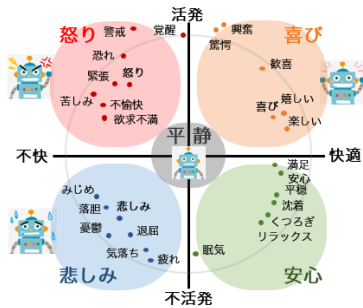


図 1: 感情の図 (軸で区切られた空間を 1 つの感情とする。「平静」は中心のどの感情とも捉えられない部分。)

の対話履歴に対する応答文に対して、3 感情分 (既存の感情ラベル以外の感情) の新たな応答文の収集を行った。収集の際は、Russell[6] の円環モデルを基にして定義した図 1 を提示し、応答文生成における優先順位を以下のように提示した。

1. 対話履歴に沿った応答文である
2. 指示感情を表現した応答文である
3. 説得を効果的に行うための応答文である

収集した対話例を表 2 に示す。

感情音声収録は、収集した応答文の読み上げによって行う予定である。この際、人間の発話ではなくロボットに行わせる発話として自然な音声の収録を行う。

### 3 ベースラインシステムの構築

作成したコーパス中の用例をそのまま用いて応答を行うベースラインシステムを構築した。応答文の検索方法は、入力発話文と意味の近い対話履歴に対応する応答文の検索を行う (図 2)。発話同士の意味の近さは、SNS のコーパスによる学習済み BERT モデル [7] を用いて文ベクトルを取得し、それらの類似度計算によって算出した。

### 4 まとめ

本稿では、既存の説得対話コーパスを基にした感情毎の応答文収集とベースラインシステムの構築を行った。今後は感情音声収録を行い、音声によって感情表現を行う説得対話システムを構築し、感情伝達精度と説得効果について評価を行う予定である。

表 2: 収集した感情毎のロボット応答例 (コーパス中のロボットの応答文が「平静」ラベル付きである場合)

提示した対話履歴と変化させる応答文	
ロボット	君、運動不足気味だから外でジョギングしようよ。
ユーザ	えー、疲れるからいやだなー。
応答文 (平静)	でもね、君、身体を動かさないと太っちゃうよ。
収集した応答文	
怒り	でも体を動かさないと太っちゃうでしょ。
悲しみ	でも... 君は体を動かさないと もっと太っちゃうよ... それでもいいの?
喜び	疲れるということは運動不足が 解消されるということですね!

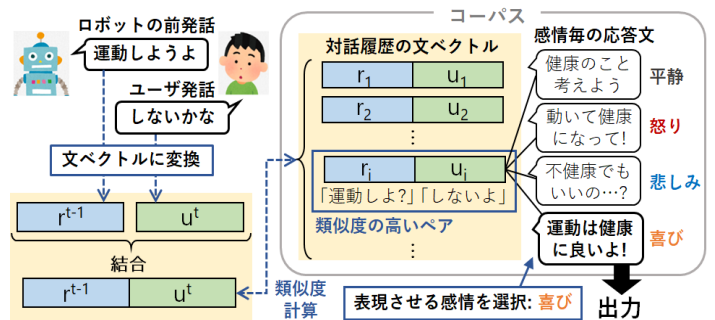


図 2: ベースラインシステムの概要図

### 謝辞

本研究は JST さきがけ JPMJPR165B の支援を受けた。

### 参考文献

- [1] BJ Fogg: Captology: The study of computers as persuasive technologies. *Extended abstracts on human factors in computing systems*, pp. 129-129 Machinery (1997)
- [2] Michael W Morris and Dacher Kelner: How emotions work: An analysis of the social functions of emotional expression in negotiations. *Research in organizational behavior*, Vol. 22, pp. 1-50 (2000)
- [3] 石川 葉子, 水上 雅博, 吉野 幸一郎, Sakti Sakriani, 鈴木 優, 中村 哲: 感情表現を用いた説得対話ロボット, 人工知能学会論文誌, Vol.33, No.1, pp.DSH-B.1-9 (2018)
- [4] Marwan Sinaceur, Larissa Z Tiedens: Get mad and get more than even: When and why anger expression is effective in negotiations. *Journal of Experimental Social Psychology*, Vol. 42, No. 3, pp. 314-322 (2006)
- [5] Rachel F Adler, Francisco Iacobelli and Yehuda Gutstein: Are you convinced? A Wizard of Oz study to test emotional vs. Rational persuasion strategies in dialogues. *Computers in Human Behavior*, Vol. 57, pp. 75-81 (2016)
- [6] James A Russell. Evidence of convergent validity on the dimensions of affect. *Journal of personality and social psychology*, Vol. 36, No. 10, p. 1152 (1978)
- [7] Takeshi, Sakaki and Sakae, Mizuki and Naoyuki, Gunji: hottoSNS-bert, BERT Pre-trained model Trained on Large-scale Japanese Social Media Corpus (2019), <https://github.com/hottolink/hottoSNS-bert>