

ユーモラスに話題提供を行うエージェントの基礎検討

新山 はるな¹ 得田 舜介¹ 大串 旭² 大西 俊輝² 呉 健朗² 大澤 正彦¹ 宮田 章裕^{1,a)}

概要：関係性の浅い人同士の会話時には、人は緊張した状態である可能性が高い。緊張した状態で沈黙が生じた場合、会話が活発に行えなくなる恐れがある。この問題は、互いのノンバーバル情報が伝わりにくい遠隔コミュニケーション時に特に起こりやすい。沈黙が続いた場合に自動的に話題提示を行う手法などが提案されているが、緊張した状態で話題提供をされても、多くの人にとってはその話題で活発に会話を行うことは困難である。この問題を解決するためには、話題提供前にユーザの緊張を緩和させることが必要であると考えられる。この考えをもとに、ユーモラスな話題提供を行うエージェントを提案する。本稿では、この検討内容について報告を行う。

1. はじめに

人間関係の浅い人同士でコミュニケーションを行う際、人は緊張した状態である可能性が高い。このような状態でコミュニケーションを行うと、会話が途絶えることがある。さらに近年増加傾向のある遠隔でのコミュニケーション [1] の場合、対面でのコミュニケーションと比較してノンバーバル情報が欠落しているため、会話が途切れやすくなる。このような背景より、遠隔で人間関係の浅い人同士でコミュニケーションを行う際、緊張の影響で活発に会話を行えないことが多いという問題がある。

上記の問題を踏まえ、本研究では、会話が活発に行えるようにするために、緊張の緩和と話題の提供を行うエージェントを提案する。具体的には、緊張を緩和させる方法としてユーモアに着目した。エージェントが人の発言に含まれる単語を聞き間違えるというユーモアのある発言を行い、聞き間違えた単語と概念の類似度が高い話題を提供する。本稿の貢献は、エージェントを用いてユーモラスな話題提供方法を提案したことである。

2. 関連研究

2.1 ユーモア発言をするエージェントに関する研究

学術的にユーモアは、哲学、心理学、言語学など様々な観点から多角的に研究されている [2]。Holmes は、職場におけるユーモアの効果を検証し、心身の健康や職務遂行能力の自己評価に対して良い効果があることを明らかにした [3]。ユーモアは人同士の関係にのみ良い効果がある

のではなく、人とエージェント間においても、親和的な関係の形成に有効であることが分かっている [4][5][6]。ユーモア発言に関する研究は様々な方法で行われている。Dybala らは、ユーザの発言中の語彙を異なる用法で使用した駄洒落文を生成するエージェントを提案している [7]。関は、ユーザ発言文の一部をシステムが疑似的な聞き間違えて聞き返すようなユーモア発言を行うエージェントを提案している [8]。

2.2 話題提供に関する研究

人同士の会話時の話題提供に関する研究は様々な方法で行われている。Sunayama らは、発話内容に関する話題提供によるコミュニケーションの継続支援を提案した [9]。伊藤らは、対面コミュニケーションの場における気まずい空気の緩和を目的とし、視覚的に話題を提供する雑談支援システムを提案した [10]。木村らは、雑談の自然な転換をサポートすることを目的とし、新たな話題候補を提示することで気まずさを感じさせず話題の転換をできるシステムを提案した [11]。

3. 研究課題

人間関係の浅い人同士のコミュニケーションでは、人々は緊張した状態になる可能性が高い。加えて、遠隔でのコミュニケーションが増加しているが、対面でのコミュニケーションと比較してノンバーバル情報が不足すると知られている。これより、会話中に沈黙が発生したり、会話を活発に行えないことが考えられる。

既存研究において、発話内容に関する話題を AR 画面に出力する方法 [9] や質問テンプレートや Web 上で頻繁に投

¹ 日本大学文理学部

² 日本大学大学院総合基礎科学研究科

a) miyata.akihiro@acm.org

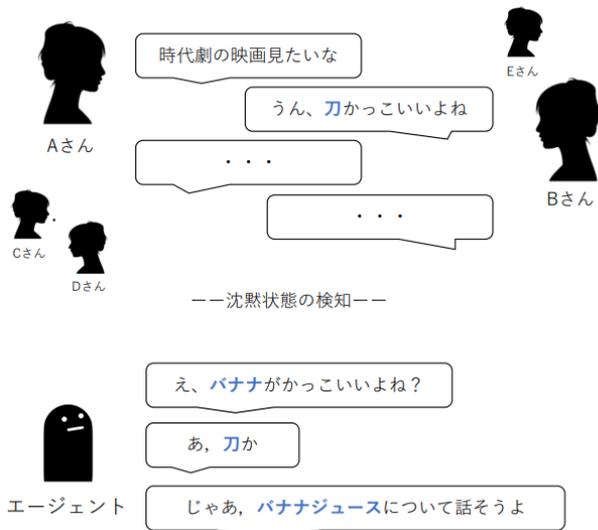


図 1 想定される対話例

稿されている単語を話題としてスマートフォンの画面に提示させる方法 [10] で話題を提供する取り組みがある。しかし、これらの研究では緊張の緩和をしないまま話題を提供しているため、活発に会話を行えないという問題がある。上記を踏まえ、本稿ではエージェントが人同士の会話に話題提供の際に、緊張を緩和させることで活発に会話を行えるようにすることを研究課題とする。

4. 提案手法

3章で提案した研究課題を達成するために、ユーモアに着目する。ユーモアには緊張を緩和させる効果があると考えられる。この着目を元に、話題提供の前にエージェントが聞き間違いボケというユーモア発言を行うことで、ユーザの緊張の緩和を行う提案をする。具体的には、ユーザ間の会話中に沈黙状態となった場合、エージェントはその直前の会話に含まれる単語を発音が近く意味の遠い単語に聞き間違えるユーモア発言を行う。その後、聞き間違えた単語から意味の近い話題を提供する。この提案により、ユーザの緊張が緩和され、提供された話題で活発に会話が行われると考えられる。

本研究で想定される対話例を図 1 に、提案手法のフローチャートを図 2 に提示する。

5. 実装

本システムは、沈黙状態検出部・ユーモア生成部・話題提供部からなる。沈黙状態検出部は、5秒間音声入力が行われなかったことを沈黙として検出する。ユーモア生成部は、ユーザの発言に応じてユーモアのある文章を生成する。話題提供部は、ボケ単語と概念距離が近い話題を提供する。

5.1 事前準備

Wikipedia 日本語記事全文を MeCab[12] で形態素解析

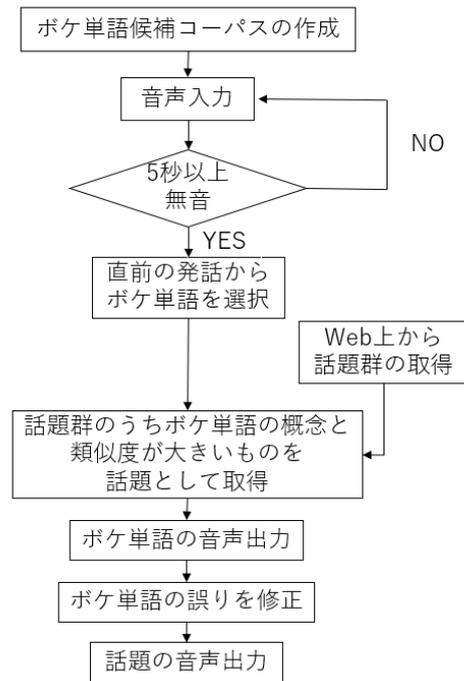


図 2 提案手法のフローチャート

し、語彙的意味を担わない助詞などの不要品詞を除去して分かち書きしたものをコーパスとする。コーパス内の単語全てをボケ単語候補とする。続いて、コーパスをもとに言語モデルの作成を行う。本研究における言語モデルとは、単語間の概念の類似度 u を計算できるように自然言語の単語をベクトル表現したものであり、Word2vec[13] を用いて作成する。概念の類似度 u の計算には、Word2vec の similarity メソッドを用いる。このとき算出される値の値域は-1.0~1.0 であり、値が大きいほど単語間の概念が類似していることを表す。

5.2 沈黙状態検出方法

本章では、沈黙状態検出方法について説明をする。音声入力には pyaudio を使用する。ユーザの対話中は音声入力を常に受け続けている。沈黙状態は、共著者間で議論した結果、5秒間音声入力が行われなかった場合と定義する。以上をまとめ、ユーザの音声入力が5秒間行われなかった場合に沈黙が発生したと検出する。

5.3 ユーモア生成方法

ユーモア生成の手法として、呉らの提案した手法 [14][15] を参考にする。本章では、ユーモア生成手法について説明をする。

5.3.1 置換元単語の決定

5.2 節で定義された沈黙までのユーザからの発言を入力とする。入力文中の各名詞について、どの程度文のトピックに近いかを表すスコア s_t を算出し、 s_t が最も高い名

詞を置換元単語とする。入力文中の全名詞からなる置換元候補群を作成する。置換元候補群内の各名詞の st は下記のように算出する。 i は s_t を算出する置換元候補群の名詞の位置, $d_{s(k)}$ は算出する置換元候補群の名詞と k 番目の名詞の概念距離, n は置換元候補群の名詞数となっている。

$$s_{t(i)} = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1, k \neq i}^n d_{s(k)} \quad (1)$$

5.3.2 ボケ単語の決定

5.1 節で作成したコーパス内の単語全てをボケ単語候補とする。置換元単語に対して、意味が遠く、発音が近く、認知度が高い単語をボケ単語候補の中から選定する。意味が遠い単語を発見するために、置換元単語とボケ単語候補に関する類似度 $u_{(k)}$ の逆数を用いて、意味の遠さを表すスコア (s_s) を算出する。 s_s は下記のように算出する。

$$s_s = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \frac{1}{1 + u_{(k)}} \quad (2)$$

発音が近い単語を発見するために、置換元単語とボケ単語候補それぞれの母音を文字列にし、その文字列間の編集距離 de を用いて、発音の近さを表すスコア (s_p) を算出する。 s_p は下記のように算出する。

$$s_p = \frac{1}{1 + de} \quad (3)$$

認知度が高い単語を発見するために、日本語 Wikipedia 記事全文での出現回数 f を用いて、認知度の高さを表すスコア (s_r) を算出する。 s_r は下記のように算出する。

$$s_r = \log f \quad (4)$$

算出した s_s, s_p, s_f を正規化・重み付けした合計値を s_h とする。すなわち、 s_h は下記のように求める。 w_s, w_p, w_f は重み係数である。

$$s_h = w_s s_s + w_p s_p + w_f s_f \quad (5)$$

s_h が最も高い単語をユーモアのある発言に使用するボケ単語とする。

5.4 話題提供生成方法

Web 上からニュースの主要トピックスの見出し文を取得し、それらを話題候補文とする。下記のようにボケ単語と各話題候補文中の各名詞単語の概念の類似度 sim_i として Word2vec で算出し、各話題候補文数 n ごとに類似度の平均値を算出する。類似度の平均値が最も高い話題候補文を話題文とし、話題文を pstsx3 を用いて音声で出力する。

$$sim_{mean} = \sum_{i=1}^n \frac{sim_i}{n} \quad (6)$$

6. おわりに

本稿では、エージェントが人同士の会話に話題提供する際に、緊張を緩和させることで活発に会話を行えるよう提案を行った。具体的には、緊張を緩和させる効果があると考えられるユーモアに着目し、人同士の会話が 5 秒沈黙となった際に、エージェントが直前の単語に対して聞き間違いボケを行う。その後、聞き間違いした単語に概念の類似度が高いニュースサイトの見出しを話題として提供するシステムである。今後は、本稿で提案したシステムを用いて有効性の調査を行う。

参考文献

- [1] 総務省 令和 3 年度 情報通信白書: <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r03/html/nd122230.html> (last visited on 2022/12/19).
- [2] Marta, D.: Beyond a Joke: Types of Conversational Humour, Language and Linguistics Compass, Volume3, pp.1284–1299 (2009).
- [3] Holmes, J.: Sharing a laugh: Pragmatic aspects of humor and gender in the workplace, Journal of Pragmatics, Vol.38, pp.26–50 (2006).
- [4] Khooshabeh, P., McCall, G.C.S., Gratch, J. and Blascovich, J.: Does it matter computer jokes, In Proc. International Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '11), pp.77–86 (2011).
- [5] Lugar, E., and Sellen, A.: Like Having a Really Bad PA: The Gulf between User Expectation and Experience of Conversational Agents, In Proc. International Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '16), pp.5286–5297(2016).
- [6] Liao, Q.V., Hussain, M.M., Chandar, P., et al.: All Work and no Play? Conversations with a Question-and-Answer Chatbot in the Wild?, In Proc. International Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '18), pp.1–13 (2018)
- [7] Dybala, P., Ptaszynski, M., Maciejewski, J., et al.: Multi-agent system for joke generation: Humor and emotions combined in human-agent conversation, Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments, Vol.2, pp.31–48 (2010).
- [8] 関 陽介: 用例に基づく疑似的な聞き間違いによりユーモア表現を生成する対話システム, 人工知能学会論文誌 Vol.36, No.2, pp.C-KA3_1-10(2021).
- [9] W. Sunayama, Y. Shibata and Y. Nishihara : Continuation Support of Conversation by Recommending Next Topics Relating to a Present Topic, 2016 5th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI), pp.168-172 (2016)
- [10] 伊藤淳子, 嶋田 俊, 宗森 純: タブレット端末上で視覚的に話題を提供する雑談支援システムの開発, 研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN), vol.2020-GN-109, No.35, pp.1-8 (2020)
- [11] 木村有里, 丸山一貴: 会話中の単語に基づいた話題提供を行う雑談支援システムの提案, 情報処理学会インタラクシオン 2017 論文集 (2017)
- [12] MeCab : Yet another part-of-speech and morphological analyzer, <http://taku910.github.io/mecab/> (last visited on 2022/12/18).

- [13] Mikolov,T., Chen,K., Corrad,G. and Dean,J. : Efficient estimation of word representations in vector space, In Proc. ICLR Workshops Track (2013)
- [14] 呉 健朗, 中原涼太, 長岡大二, 中辻 真, 宮田章裕 : ボケて返す対話型エージェント, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.23, No.4, pp.231-238 (2018).
- [15] 呉 健朗, 長岡大二, 中原涼太, 宮田章裕 : 文のトピックを考慮した単語置換によるユーモア発話を行う対話型エージェント, 情報処理学会論文誌, Vol.61, No.1, pp.113-122 (2020).