

たとえツッコミを行う対話型エージェントの基礎検討

田中柊羽¹ 呉健朗² 大西俊輝³ 大串旭¹ 武藤佑太¹ 宮田章裕^{1,a)}

概要：

対話型エージェントは様々なシーンで活躍するが、我々は特に、インフォーマルコミュニケーション相手としての側面に注目している。この種のコミュニケーションにおいて重要な要素は多岐に渡るが、豊かで人間味のあるコミュニケーションを実現するためには、我々はエージェントにユーモアがあることが極めて大切だと考えている。本稿では、我々がこれまで取り組んできた先行研究のユーモア表現の多様性を高めることを目的とし、新たなツッコミ手法の実現可能性を検討する。具体的には、ユーザ/エージェントの状況に対し、比喩表現を用いてツッコミを行う手法（たとえツッコミ）について初期検討を行い、(1) 具体的状況を抽象化する処理、(2) 別の具体的状況を選定する処理が必須であることを明らかにし、これらを実現するための大まかな方針を示す。

1. はじめに

各種 AI 技術の発達という技術的側面と、慢性的な人手不足や感染症対策という社会的側面から、対話型エージェントが実社会に急速に浸透しつつある。対話型エージェントは様々なシーンで活躍するが、我々は特に、家庭での団欒、ショッピング、介護などの各シーンにおけるインフォーマルコミュニケーション相手としての側面に注目している。この種のコミュニケーションにおいて重要な要素は多岐に渡るが、豊かで人間味のあるコミュニケーションを実現するためには、我々はエージェントにユーモアがあることが極めて大切だと考えている。

エージェントにユーモア表現を行わせる研究の歴史は古く、これまでに様々なアプローチが提案されてきた。我々の研究チームでも、ユーザの発言に対して面白い聞き間違いをしてボケを行うエージェント [1][2] や、そのエージェントに対して指摘ツッコミ・ノリツッコミを行うエージェント [3][4] を提案してきた。しかし、この先行研究システムのユーモア性には一定の評価が認められたものの、人間のコメディアンによる洗練された多様なユーモア表現の域には到達していない。

そこで本稿では、先行研究のユーモア表現の多様性を高めることを目的とし、新たなツッコミ手法の実現可能性を検討する。具体的には、ユーザ/エージェントの状況に対

し、比喩表現を用いてツッコミを行う手法（たとえツッコミ）について初期検討を行うこととする。

2. 関連研究

本研究はユーモア表現を行う対話型エージェントの研究分野に属する。この分野には数多くの研究事例があり、これらはユーモア表現を含むシナリオを披露するものと、ユーザとのコミュニケーション中にユーモア表現を行うものに大別できる。

2.1 ユーモア表現を含むシナリオを披露する事例

ユーモア表現を含むシナリオを披露する事例は、あらかじめ生成した駄洒落・漫才などを一方的に披露する形式をとることが多い。ビンステッドら [5] は、複合語と複合語を構成する各語の類音語を見出しとする辞書を用意し、複合語の前半部、もしくは後半部を類音語に置換して駄洒落を生成するシステムを提案した。このシステムは、ユーザになぞなぞ形式で駄洒落を披露する。吉田・竹越ら [6][7] は、漫才形式の対話文の自動生成システムを提案した。このシステムは、入力文中からランダムに決定した単語を音が近い単語に置換したり、単語を構成する文字の順番を並び変えたりしてボケを生成している。加えて、このボケに対して否定したり、ボケ単語から連想できる語を用いたりしてツッコミを行う発言も生成している。最終的には、これらのボケ・ツッコミを含む台本が出力され、これに基づいてエージェントが漫才を披露する形式をとる。青木ら [8] は、指定されたお題に関するニュース記事に基づいて、ボケとツッコミの掛け合い漫才を自動生成するシステムを提

¹ 日本大学文理学部

² ソフトバンク株式会社

³ 日本大学大学院総合基礎科学研究科

a) miyata.akihiro@acm.org

案した。漫才の分かりやすさを向上させるため、ニュース記事に含まれる難語をシソーラスを用いて平易な語に置換する工夫がなされている。伊勢崎ら [9] は、お笑い構成作家と協力して構築した大喜利のお題・回答文のデータセットに対し、Autoencoder を用いてお題・回答の関係の適切さを推定するモデルを構築した。彼らはこのモデルを用いて、指定されたお題に基づく大喜利を行うシステムを実現した。

2.2 ユーザとのコミュニケーション中にユーモア表現を行う事例

ユーザとのコミュニケーションの過程で動的にユーモア表現を行う事例としては、ユーザの特定の発言に対して既定の返答をするもの、エージェントの本来の発言内容の一部を意図的に改変するもの、ユーザの発言内容に基づいてジョークを生成したりするものなどがある。市中の対話型エージェント（スマートフォンやスマートスピーカー搭載のものも含む）は、ユーザの特定の発言（例：結婚して）に対して、ユーモラスな既定の返答（例：友達のままでもいい）を行うことがある。一方、中谷ら [10] は、エージェントが発言すべき文章内の語を他の語に置換して駄洒落を生成している。置換語の選定には、PLSI で表現した被置換語・置換語の潜在的な意味ベクトルを入力とし、駄洒落として面白いかなの 2 値を出力する SVM を利用している。実際のコミュニケーション中での利用は報告されていないが、理論上はコミュニケーション中に動的にユーモア表現を行える可能性がある。我々の研究チームでは、不適合解決モデル [11][12][13] に基づき、ユーザの発言に対して面白い聞き間違い（例：“放送局”を“暴走族”と聞き間違える）をしてボケを行うエージェント [1][2] や、そのエージェントに対して指摘を行うスタイルのツッコミ [3] やノリツッコミ [4] を行うエージェントを提案してきた。

3. 研究課題

我々は、対話型エージェントが人々の生活により深く浸透し、家庭での団欒、ショッピング、介護などの各シーンにおいて重要なコミュニケーション相手となる世界の実現を目指している。この世界の実現には様々な要素が重要であるが、豊かで人間味のあるコミュニケーションを実現するためには、我々はエージェントにユーモアがあることが極めて大切だと考えている。

2 章にてユーモア表現を行う対話型エージェントの事例を紹介したが、2.1 節のシナリオを披露するアプローチは日常生活中に生じる様々なコミュニケーションシーンへの適用が困難であると思われる。我々は 2.2 節のコミュニケーション中にユーモア表現を行うアプローチが望ましいと考えて、インタラクティブにいくつかの種類のボケ・ツッコミを行うシステム [1][2][3][4]（以降、先行研究）をこれま

で構築してきた。しかし、人間のコメディアンは洗練された多様なユーモア表現を駆使しており、先行研究がこの領域に到達しているとは言いがたい。

そこで本稿では、先行研究のユーモア表現の多様性を高めることを目的とし、新たなツッコミ手法の実現可能性を検討する。具体的には、ユーザ/エージェントの状況に対し、次の例のように比喻表現を用いてツッコミを行う手法（以降、たとえツッコミ）について検討を行うことを研究課題として設定する。

- ユーザやボケ役エージェントの発言が長い場合に、“中国の歴史か！”とツッコミを行う。
- ユーザが不自然に大きい帽子をかぶっている場合に、“アメリカのピザか！”とツッコミを行う。
- ユーザやボケ役エージェントが寒い（つまらない）ジョークを言った場合に、“真冬の北海道か！”とツッコミを行う。

なお、これらの例のようなコミュニケーションを実現するためには、ユーザ/エージェントの状況を適切にシステムに入力する必要がある。たとえば、ユーザの発言が長いことや、ジョークがつまらないという状況を適切に判定する必要があるということである。本稿では、この入力処理は将来の研究課題と位置付けて研究の対象外とし、入力処理が適切に行われた場合の出力処理に焦点を当てていることに注意されたい。

4. 提案手法

プロのコメディアンがたとえツッコミを行う事例を各種メディアから収集して具に分析すると、彼らは (1) ある具体的な状況を抽象化し、(2) 抽象化した状況に該当する別の具体的な状況を引き合いに出してツッコミを行っていることに気付く。たとえば、“ユーザの発言が長い”という具体的な状況を、“長い”という抽象的な状況として捉え、“中国の歴史は長い”という別の具体的な状況を選定し、“中国の歴史か！”とツッコミを行うのである。このたとえツッコミの行為をシステム化するためには、図 1 に示すように (1) における具体的な状況の抽象化、(2) における別の具体的な状況の選定のアルゴリズムを設計する必要がある*1。

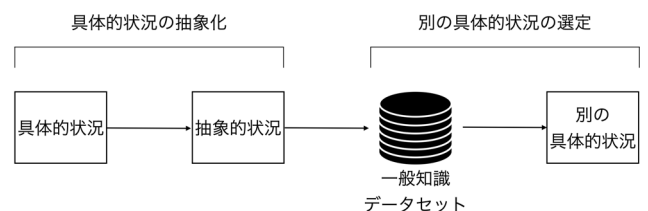


図 1 提案手法の概念

(1) の具体的な状況を抽象化する方法は、ファーストステッ

*1 3 章で述べたとおり、(1) の具体的な状況を把握するアルゴリズムも必要であるが、本稿では将来の課題と位置付けている。

プとしては、具体的状況を文章として表現した場合の形容詞を抽出することを想定している。3章の例でいえば、“長い”、“大きい”、“寒い”という形容詞部分のみを抽出すれば、具体的状況（例：ユーザの発言が長い）を抽象的状況（例：長い）に変換したとみなせると考えている。もちろん、具体的状況を形容詞で表現できるとは限らないので、セカンドステップとしては、Doc2Vec や Word2Vec を用いて具体的状況を表現する文・単語の低次元分散表現を獲得し、これを抽象的状況として扱うことを視野に入れている。

(2)の別の具体的状況を選定する方法は、一般知識データセットの中から上記で取得した抽象的状況に合致するものを選択することを想定している。一般知識データセットは本研究にて構築する予定であり、“中国の歴史は長い”、“アメリカのピザは大きい”、“真冬の北海道は寒い”といった一般的な知識として人々に認識されている具体的状況を収集したものを想定している。このデータセットを構築する方法は、ファーストステップとしては、クラウドソーシングなどを用いて人的な作業で構築することを検討している。セカンドステップとしては、Web上の辞書・ニュースサイトなどから自動的に収集した情報を用いて構築することを検討している。抽象的状況に合致するデータセット内の具体的状況を選定する方法は、抽象的状況が形容詞で表現されているのならその形容詞を含むか否か、抽象的状況が分散表現で表現されているのならベクトル空間においてその分散表現から一定範囲内の距離にあるか否かを基準にして選定する予定である。

5. おわりに

本稿では、先行研究のユーモア表現の多様性を高めることを目的とし、新たなツッコミ手法の実現可能性を検討した。具体的には、たとえツッコミを行うシステムの実現を目指し、(1) 具体的状況を抽象化する処理、(2) 別の具体的状況を選定する処理が必須であることを明らかにし、これらを実現するための大まかな方針を示した。今後はアルゴリズムをより具体化し、システムとして実装した上で提案手法の効果の検証を行う予定である。

参考文献

- [1] 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).
- [2] 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).
- [3] 呉健朗, 富永詩音, 武藤佑太, 宮田章裕: 複数対話型エージェントの役割分担によるユーモア生成システム, 情報処理学会論文誌, Vol.61, No.8, pp.1353–1362 (2020).
- [4] 武藤佑太, 呉健朗, 富永詩音, 山内愛里沙, 宮田章裕: ノリツッコミを行う対話型エージェントの基礎検討, マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム (DICOMO

- 2020) 論文集, pp.663–668 (2020).
- [5] ビンステッド・キム, 滝澤修: 日本語駄洒落なぞなぞ生成システム “BOKE”, 人工知能学会誌, Vol.13, pp.920–927 (1998).
- [6] 吉田裕介, 萩原将文: 漫才形式の対話文自動生成システム, 日本感性工学会論文誌, Vol.11, No.2, pp.265–272 (2012).
- [7] 竹越智也, 萩原将文: ロボット漫才自動生成システム - 動作が漫才に与える影響の考察, 日本感性工学会論文誌, Vol.15, No.1, pp.47–54 (2016).
- [8] 青木哲, 義尚晃, 原口和貴, 梅谷智弘, 北村達也, 灘本明代: 理解しやすい対話を用いた漫才台本の自動生成, 第10回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM 2018) 論文集, C1-5 (2018).
- [9] 伊勢崎隆司, 小林明美, 有賀玲子, 山田智広: お題に対してユーモアを生起する回答文選択の検討, マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム (DICOMO 2018) 論文集, pp.643–648 (2018).
- [10] 中谷仁, 岡夏樹他: ロボットの日常会話におけるユーモア生成の試み, 人工知能学会 2009 年全国大会論文集, 1J1-OS2-5 (2009).
- [11] Coulson, S. and Williamsab, R.F.: Hemispheric Asymmetries and Joke Comprehension, *Neuropsychologia*, Vol.43, No.1, pp.128–141 (2005).
- [12] Samson, A.C., Hempelmann, C.F., Huber, O., and Zysseet, S.: Neural Substrates of Incongruity-resolution and Nonsense Humor, *Neuropsychologia*, Vol.47, No.4, pp.1023–1033 (2009).
- [13] 伊藤大幸: ユーモアの生起過程における論理的不適合及び構造的不適合の役割, 認知科学, Vol.17, No.2, pp.297–312 (2010).