

オウム返し応答を生成する対話システム A Dialogue System Generating Repetitive Response

田原 俊一[†]
Shunichi Tahara

松本 一則[†]
Kazunori Matsumoto

服部 元[†]
Gen Hattori

1. はじめに

近年、カウンセリングなどの場面で、システムがユーザの話を傾聴することを想定した対話システムが登場している[1]。傾聴技術の中には、システムがユーザの発話（「ユーザ発話」と定義）の一部を繰り返して応答するオウム返しという技術があり、ユーザを心地よい気分にする事が考えられる。本稿では、ユーザ発話に含まれる感情表現などに応じてオウム返しの対象となる単文を選定し、当該単文からオウム返しの応答（「オウム返し応答」と定義）を生成する対話システムを提案する。提案システムで出力したオウム返し応答と、既存の手法のアルゴリズムに基づいて人手で作成したオウム返し応答を比較して評価実験を実施した。提案システムは既存のシステムと比較し、よりユーザが心地よさを感じるオウム返し応答を生成できることを確認した。

2. 関連研究

石田ら[2]は、ユーザに話を促すために、ユーザ発話に含まれる焦点となる単語を抽出し、当該単語を含むオウム返し応答を生成する手法を提案している。しかし、ユーザを心地よい気分させることを目的とした場合、この手法を対話で適用すると、システムがネガティブな語を含むオウム返し応答を生成する可能性があり、その結果ユーザが心地悪さを感じ、対話意欲が低下してしまうことが考えられる。文献[3]では、人同士の会話において話者のネガティブな言葉をオウム返しする際に、ポジティブな言葉に置き換える対話技術が紹介されている。システムがポジティブな言葉をオウム返しすることでユーザの心地よさが向上し、更に、ユーザ発話に含まれる願望・意向、行動表現に対するオウム返し応答を出力できれば、ユーザの共感が得られると考えられる。

3. 提案手法

本稿では、ユーザ発話中の感情表現などに応じて、オウム返しの対象となる単文を選定し、単文からオウム返し応答を生成する対話システムを提案する。図 1 にシステムの概要を示す。

以下の 3 ステップでオウム返し応答の生成を実現する。(1)単文解析機能では、各単文がどのような感情であるか、願望表現や行動表現が含まれているか判定を行う。単文とは、1 文の中に述語が 1 つ含まれる文のことである。(2)単文選択機能では、(1)の結果に応じてオウム返しの対象となる単文を選定する。(3)オウム返し生成機能では、(2)で選定した単文から述語項構造解析を行って単語を抽出し、オウム返し応答文を生成する。

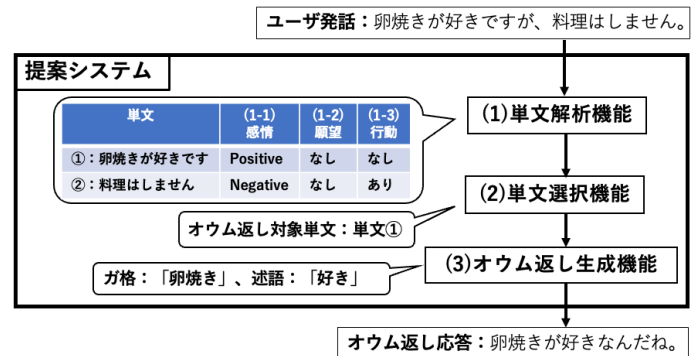


図 1: 提案システムの概要

表 1: 単文選定における優先度

優先度	感情極性	願望表現	行動表現
高	Positive	有り	有り
		有り	無し
		無し	有り
		無し	無し
低	Neutral	有り	有り
		有り	無し
		無し	有り
		無し	無し

3.1 単文解析機能

オウム返しの対象となる単文を選択する前段階として、単文解析機能では、ユーザ発話を各単文に分割し、以下の 3 項目について解析を行う。(1-1)単文の内容がどのような感情極性を持つか明らかにするため、Google Cloud Platform が提供する Natural Language API を使用して、各単文を Positive, Negative, Neutral の 3 つの感情極性に判定する。(1-2)単文の中に願望表現が含まれるかを調べる。具体的には、形態素解析器を用いて、Positive, Negative と判定された単文を品詞毎に分解し、「欲しい」、「たい」といった品詞が含まれるかどうか判定を行う。(1-3)単文の中に動詞の行動表現が含まれるか確認する。予め、複数の文章を用意し、各文章に含まれる動詞が行動表現であるかアノテーションを行なったデータを形態素解析器に学習させ、単文に含まれる動詞が行動表現であるか判定する。動詞が受動態である場合は、行動表現と判定しないようにする。

3.2 単文選択機能

3.1 節の解析結果に応じて、オウム返し応答の対象となる単文を選定する。具体的には、表 1 で示した優先度を基にして、単文を選択する。既存のデータを用いて、Positive な感情、願望表現、行動表現のそれぞれの有無に応じて、オウム返しの対象単文の選定がどれほど寄与するかを解析

[†]KDDI 総合研究所, KDDI Research, Inc.

し、優先度を設定した。その際、Negative と判定された単文はオウム返し応答の対象から除外し、単文の属性値が均等となり比較できない場合は、後方の単文を採用する。

3.3 オウム返し生成機能

3.2 節で選択した単文に対して、述語項構造解析を適用し、オウム返し応答を生成する。具体的には、文中の述語と項の関係を独自の格構造抽出プログラムを使用して解析や抽出を行い、システムのオウム返し応答を生成する。

4. 提案システムの評価

4.1 概要

提案システムによる効果を確認するために、以下の 2 項目について評価を行う。1 つは、(1)提案手法の単文選択で、オウム返しを行うべき単文が選択されたか、オウム返しを行うべきでない単文が選択されなかったかを評価する。もう 1 つは、(2)提案システムで生成したオウム返し応答にユーザが心地よさを感じるかを評価する。文献[2]のアルゴリズム（「比較手法」と定義）に基づいて人手で生成したオウム返し応答と比較して実験を行った。

対話コーパス[4]からシステムの発話、ユーザ発話、システムの応答から構成される対話をランダムに 31 対話抽出する。その際、ユーザ発話はネガティブな語を含む 2, 3 単文で構成される発話に限定した。その理由として、対話コーパスには 2, 3 単文から構成されるユーザ発話の割合が高いこと、文献[2]の課題であるネガティブな語を含むユーザ発話では、心地よいオウム返し応答の生成が困難であることが挙げられる。(2)の評価では、ユーザ発話とシステムの応答の間に、生成したオウム返し応答を挿入する。

(1)では、実験参加者に対し「あなたがユーザである場合、システムにオウム返しされて心地よい/心地悪いと感じるユーザ発話中の単文はどれか」と尋ね、複数の単文を回答させる。生成したオウム返しの対象となる単文が、実験参加者が選定した単文の中に含まれるかどうかについて対話毎にカウントし、その割合（「含有率」と定義）を算出する。

(2)では、実験参加者に対し「あなたがユーザである場合、システムからのオウム返し応答について、あなたは心地よさを感じるか」と尋ね、対話毎に 1（全く感じない）から 5（非常に感じる）の評価値を回答させる。

4.2 結果

表 2 は、実験参加者 3 名による比較手法と提案システムにおける含有率の平均を示している。含有率の有意差を 2 つの比率の差の検定により分析した所、オウム返しされて心地良いと感じる単文はどれかという評価に関して、有意水準 5(%)で比較手法と提案システムの間で有意差が認められた。この結果から、提案システムは比較手法と比べて、オウム返しを行うべき単文が多く選択され、オウム返しを行うべきでない単文があまり選択されなかったと言える。

表 3 は、実験参加者 3 名による比較手法と提案システムによって生成したオウム返し応答の心地よさの平均を示している。心地よさに関する有意差を t 検定により分析した所、比較手法と提案システムの間で有意水準 1%で有意差が認められた。この結果から、提案システムは比較手法と比べて、オウム返し応答の心地よさの平均が高くなることが分かった。

表 2：単文選定の評価

	比較手法の含有率の平均	提案システムの含有率の平均
オウム返しされて心地よい	37.6(%)	52.7(%)
オウム返しされて心地悪い	14.0(%)	12.9(%)

表 3：オウム返し応答に対する心地よさの評価

	比較手法で生成した応答	提案システムで生成した応答
心地よさの平均	2.54	3.12

4.3 考察

実験結果を分析した所、システムからの「あなたは合コンに行くんですか？」という発話に対して、ユーザ発話では、「それなりに楽しかったです」、「終始緊張してました」といった Positive, Negative に判定された単文が見られた。(1)の評価では、実験参加者 3 名は前者の単文を選択しており、提案手法における単文選択の結果と一致していた。この対話において、比較手法では「緊張ですか」、提案システムでは「楽しかったんですね」というオウム返し応答が生成され、(2)の評価では、実験参加者 3 名による心地よさの平均はそれぞれ 3.0, 4.0 であった。これらの分析から、提案手法による効果が見られたと言える。

一方、「昔からよく海に遊びに行っていたので、泳ぎの練習をしていました。」というシステムの発話に対し、ユーザ発話中の「すごいですね」という単文が選定され、結果的に「すごいだね」といったオウム返し応答が生成される対話例が見つかった。ユーザがシステムを賞賛しているのに対し、システムは自身に対する賞賛に関するオウム返し応答を生成してしまったことから、対話が破綻している。(2)の評価では、実験参加者 3 名による心地よさの平均が 1.3 と低かった。今後の課題としては、システムについて言及しているユーザ発話中の単文はオウム返しの対象から除外することが必要と考えられる。

5. まとめと今後の課題

本稿では、ユーザ発話に含まれる感情表現などに応じて、オウム返しの対象となる単文を選択し、当該単文からオウム返し応答を生成する対話システムを提案した。評価実験を通して、提案システムは比較手法とした際、より心地よいオウム返し応答が生成できることを確認した。今後の課題としては、ユーザ発話に含まれる単文がシステムについて言及している場合、オウム返しの対象となる単文から除外をするよう単文選定のアルゴリズムを改良し、オウム返し応答の心地よさの向上を目指す。

参考文献

- [1] Inoue, K, et al. "Talking with ERICA, an autonomous android." Proceedings of the 17th Annual Meeting of the Special Interest Group on Discourse and Dialogue. 2016.
- [2] 石田真也, et al. "傾聴対話システムのための発話を促す聞き手応答の生成." SIG-SLUD 5.01 (2016): 1-6.
- [3] 吉井健治. "カウンセリングの基本的技法: 相手のところに近づく聴き方十二の技." 鳴門教育大学研究紀要 30 (2015): 41-51.
- [4] Ikeda, K. et al. Utilizing Crowdsourced Asynchronous Chat for Efficient Collection of Dialogue Dataset, In Proc of HCOMP 2018.