

雑談対話システムにおける ユーザの趣味を考慮した発話手法に関する検討

A study on Utterance Method Considering User's Hobby for Chat Dialogue Systems

宅和晃志*¹
Koji Takuwa

吉川大弘*¹
Tomohiro Yoshikawa

ジメネスフェリックス*¹
Felix Jimenez

古橋武*¹
Takeshi Furuhashi

*¹名古屋大学工学研究科

Graduate School of Engineering Nagoya University

In recent years, non-task-oriented dialogue system (Chat Dialogue System) which aims at natural chatting of computer with human have received much attention. A robot of educational support system and a communication robot with elderly people living alone which use one-on-one for a long term can be an application of this system. Therefore, in order not to make the user feel bored, it is necessary not only to make various utterances but also to give the user a sense of intimacy. In this paper, we consider the utterance method based on the assumption that it is possible to improve the sense of intimacy by making utterance in consideration of user's hobby or preference.

1. はじめに

近年、人間と自然な対話を行うことを目指した対話システムが話題となっている。NTTドコモ社の「しゃべってコンシェル」*¹や、Softbank社の「Pepper」*²、Apple社の「Siri」*³など、実用化されているものも多数存在している。対話システムは、特定のタスクの達成を目的とするタスク指向型対話システムと、日常的な雑談を行うことを目的とする非タスク指向型対話システム（雑談対話システム）に大別される。

雑談対話システムが実際に使用される場面として、一人のユーザが一对一で長期的に使用する状況が想定される。例えば、高齢化社会により急増している独居高齢者の話し相手として使用される状況や、近年注目されている教育支援ロボット[ジメネス 16]におけるユーザとの雑談などの状況が考えられる。このような一人の個人と長期的、かつ親密に対話をするような状況においては、自然な対話を実現させることは当然ながら、ユーザに飽きを感じさせない多種多様な発話と、ユーザに親密感を与えるような魅力あふれる発話を両立させる必要がある。

そこで本稿では、ユーザの趣味を考慮した発話を行うことでユーザに親密感を与えられるとの仮定のもと、ユーザの趣味に関連し、かつ多種多様な発話を行う手法について検討する。

2. 関連研究

2.1 多様な発話を生成する手法

雑談対話システムにおいて、多様な発話を生成する手法は数多く報告されている。例えば、Web上の単語間の係り受け関係を用いて発話を行う手法[杉山 15]や、Twitterを用いて発話候補文となりうる文を大量に取得する手法[稲葉 14][Higashinaka 16]などが挙げられる。

Twitterを用いて発話文を取得する手法では、Twitterからツイートを大量に保存しておき、文法的に不成立な文や単

独の発話として利用するには不適切な単語を含む文をフィルタリングにより除去を行い、更に機械学習的なアプローチにより発話文として無効な文を除去することで、有効な文のみを取得することができる。本稿では、Higashinakaらの手法[Higashinaka 16]を参考に、Twitterより発話文を取得する。

2.2 応答手法

ユーザの発話文に対する応答手法も数多く報告されている。予め大量のルールを記述しておく従来のルールベース型システム[Weizenbaum 66][Wallace 09]に加え、近年では大規模なコーパスデータから統計的なアプローチで応答を行う手法が提案されている。統計的なアプローチの手法として、情報検索の分野で用いられるランキング学習を適用することで、Twitterより取得した発話候補文の中から妥当な発話文を選択する手法[稲葉 15]や、機械翻訳の分野で注目されるseq2seqを用いて、実際の対話コーパスからend-to-endで学習して応答する手法[Vinyals 15]などが挙げられる。

ルールベース型の手法と統計的な手法を状況に応じて使い分けることで、より適切な発話を行うことができるとされている[目黒 14]。そのため、ルールベース型の手法をベースに統計的な手法を組み合わせる手法も報告されている[菅生 14][小林 16]。ルールベース型の手法をベースにする利点として、システムの作成者が対話の方向性をコントロールできることが挙げられる。そこで本稿でも、ルールベース型の手法をベースとした対話システムを想定する。

3. 想定する対話システム

本稿で想定する対話システムは[小林 16]を参考にする。

3.1 ユーザ発話に対する疑問文を発話する方法

3.1.1 深層格推定

深層格とは、文節の意味的な役割のことである。例えば、「電車でみんなで行く」という文があった際に、「電車で」と「みんなで」は「名詞+で」と同じ構造をしている。しかし、それぞれ「道具」と「主語」を表しており、その意味的な役割は異なる。このような文節の意味的な役割として「主格、述語、対象格、場所格、時間格、源泉格、目標格、道具格、修飾、原因」の10種定義する。

以下に、任意の発話文に対し、深層格を自動推定する手法を

連絡先: 宅和晃志, 名古屋大学大学院工学研究科, 名古屋市中千種区不老町, 052-789-2793, 052-789-3166, takuwa@cplx.cse.nagoya-u.ac.jp

*1 https://www.nttdocomo.co.jp/service/shabette_concier/

*2 <http://www.softbank.jp/robot/consumer/products/>

*3 <http://www.apple.com/jp/ios/siri/>

述べる。例えば、「名詞（上記の例では、「電車」）+で」と使用される文節は、その選択肢として「主格、場所格、道具格、修飾、原因」が考えられる。そこで、各格を明示的に表すフレーズを付与し、その言い回しの Web 上での出現回数を求める。具体的には、「名詞+の集まり」「名詞+にて」「名詞+を用い」「名詞+のまま」「名詞+が原因」のそれぞれの言い回し回数を Google N-gram を用いて求める。そして、各格における付与したフレーズに対する言い回しの出現割合を算出し、その割合が最大の格として推定を行う。

3.1.2 埋まっていない格に対する質問

システムが「最近何かありましたか?」と定型文を発し、ユーザが「昨日、日間賀島に行きました。」と答えたと仮定する。システムはまず、ユーザの発話文の深層格推定を行い、「時間格：昨日、目標格：日間賀島に、述語：行きました」と格を埋める。

次に、Google N-gram を用いて「誰+○+行く」「何+○+行く」の言い回しの出現回数を求める。ここで、○には任意の形態素が入る。具体的には、「誰+が+行く」「誰+と+行く」などの言い回しの回数が求まる。ユーザの発話においてまだ埋まっていない格に関する言い回しの中で、出現回数が最大のものを選択する。そして、選択された言い回しを用いて疑問文を発話する。「誰+と+行く」が選択されたとする、「誰と行きましたか?」と発話することで、ユーザ発話に対する疑問文を発話する。

3.2 ユーザ発話に含まれる名詞に反応する方法

3.2.1 反応する名詞の決定

ユーザの発話に含まれる名詞（及び名詞句）に対し、Google N-gram における出現回数を求め、出現回数が最少となる名詞を反応する名詞として決定する。これは、出現回数が少ない名詞は、通常の雑談においても出現しにくい名詞であると考えられ、それゆえに反応する名詞として用いることで、対話の継続や親密感を与える発話として妥当であると考えてのことである。例えば、「昨日、友達と日間賀島へ行きました。」といった発話があった際に、注目すべき名詞は「昨日」や「友達」ではなく「日間賀島」が妥当であると考えられる。

3.2.2 名詞の評価の取得

反応すべき名詞が決定したら、その名詞に関する評価を取得する。ここでも、Google N-gram を使用する。「名詞+は+○+で有名」の言い回しの出現回数、及び「名詞+は+△」の言い回しの出現回数を取得する。ここで、○には任意の名詞が入り、△には任意の形容詞が入る。取得した言い回しの中で、最も数の多いものを用い、「名詞+は+○+で有名ですよね。」、あるいは「名詞+は+本当に+△+ですよね。」と発話を行う。例えば、「日間賀島」に反応する発話として、「日間賀島はタコが有名ですよね。」という発話を行うことができる。

4. 提案手法

趣味は「人間が自由時間に、好んで習慣的に行う行為、事柄やその対象のこと。」(Wikipedia より引用)とされており、その人の興味や生きがいが反映されていると考えられる。そのため、ユーザの趣味に関する発話を行うことで、対話システムに対する親密度が向上し、ユーザはより長期的に対話システムを使用したいと感じるようになって考えられる。

以上から、想定する対話システムに対し、趣味に関する発話を行うための手法を検討する。ユーザの趣味に関しては、「あなたの趣味は何ですか?」という発話を行い、それに対するユーザの発話文から抜き出すことで取得する。

4.1 趣味に関する多様な発話を行う手法

趣味に関する発話文として、その趣味を持つ人が深く共感できる発話を行うことを目指す。共感については漠然とした概念ではあるが、Wikipedia 上には「共感性がたとえば友情を生み出す。」との記述があり、人と人が関わる上で重要な要素であると考えられる。

4.1.1 趣味に関する多様な発話文の取得

趣味に関する発話文を取得する上で、できるだけ多様な発話文を取得したい。そこで、2.1 節で紹介した Twitter から発話文を取得する方法を用いることとする。ただし、この手法を用いるだけでは、上述の共感できる発話以外にも大量の発話文が取得されてしまう。例えば、ユーザの趣味を「カラオケ」と仮定して、カラオケに関する発話文を取得すると、「今日は友達とカラオケに行きます。」や「すげえカラオケいきてえ。」などの発話文が大量に取得される。これは、Twitter が主として投稿者の近況報告や、他ユーザとの交流のために使用されるためだと考えられる。

そこで、「あるある検索」を行うことを考える。ツイート全体において、「#+趣味名+あるある」で検索を行い、そのツイートを発話文として取得するというものである。図 1 に、「#読書あるある」で検索を行った結果の例を示す。この検索により、読書する人にとって、「確かにこういうことあるよね」と共感できるようなツイートが大量に取得できることが確認できた。更に、ツイートとして単体で完結しているため、特定の文脈や事実を前提とすることなく、発話文として使用可能である。

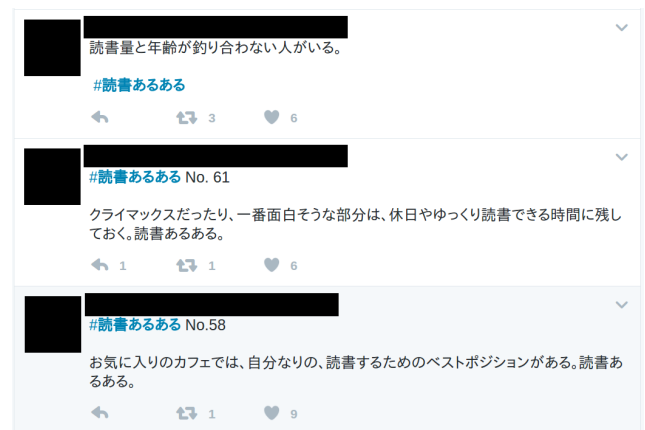


図 1: あるある検索結果の例

4.1.2 趣味に関する発話文の使用

「あるある検索」により取得される発話文の使用方法について検討する。まず、3.2.1 で述べた方法で、ユーザ発話に含まれる名詞の中で反応する名詞を決定する。そして、その単語を含む発話文を選択する。こうすることで、読書を趣味とするユーザが「今日はカフェで読書していました。」と発話を行った際に、図 1 に示したツイートの中から、3 つめの「お気に入りのカフェでは、自分なりの、読書するためのベストポジションがありますよね。」といった発話文を選択することができると考えられる。

反応する名詞を含む発話文が複数存在する場合の選択方法については、今後の検討課題である。

4.2 趣味を広げる発話を行う手法

ある趣味を持っている人は、その趣味だけでなく、それに関連した趣味や似た趣味にも興味を持っていると考えられる。そ

ここで、すでに取得してあるユーザの趣味から、更に趣味を広げる発話を行う手法を検討する。

ここでは、Wikipedia を用いることで、世の中にある多様な趣味を収集しておく。Wikipedia の芸能人のページには、芸能人の趣味が載っており、それらを文字列のパターンマッチングにより取得する。取得された各趣味の回数をデータベースとして保存しておく。回数が少ない趣味は、ノイズとして削除を行う。

4.2.1 関連する趣味を尋ねる発話

データベースに保存されている趣味の中で、ユーザの趣味を部分的に含んでいる趣味を取得し、それらを用いて発話を行う。例えば、ユーザの趣味が「カメラ」であれば、「トイカメラ」や「クラシックカメラ」などが取得される。取得した趣味を用い、「トイカメラにも興味がありますか？」と発話を行うことができる。そこで、ユーザが肯定の反応を示せば、「トイカメラ」をユーザの新たな趣味として追加しておくことで、4.1.1 に示した手法でトイカメラに関する発話文を取得することが可能になる。

4.2.2 似た趣味を尋ねる発話

似た趣味を取得するために、各趣味を分散表現で表す。ユーザの趣味と他の趣味とでコサイン類似度を計算し、その最も値の大きな趣味を選択し、それを用いて発話を行う。例えば、ユーザの趣味が「ビリヤード」であれば、「ボーリング」が取得されるため、「ボーリングにも興味がありますか？」と発話を行うことができる。ユーザが肯定の反応を示せば、「ボーリング」をユーザの新たな趣味として追加しておくことで、4.1.1 に示した手法でボーリングに関する発話文を取得することが可能になる。

5. 予備実験

4.1.1 で述べた「あるある検索」により、各趣味に対してどれだけの数のツイートを取得できるかの実験を行った。まず、Wikipedia 全文から「趣味は○○」などのパターンマッチにより、趣味を取得した。取得された趣味のうち、登場回数の多い上位 20 種の趣味を用い、各趣味に対し「#+趣味+あるある」で検索を行い、取得できるツイートの数をカウントした。カウントの候補とするツイートの期間は 2012~2016 年の 5 年間とした。結果を図 2 に示す。

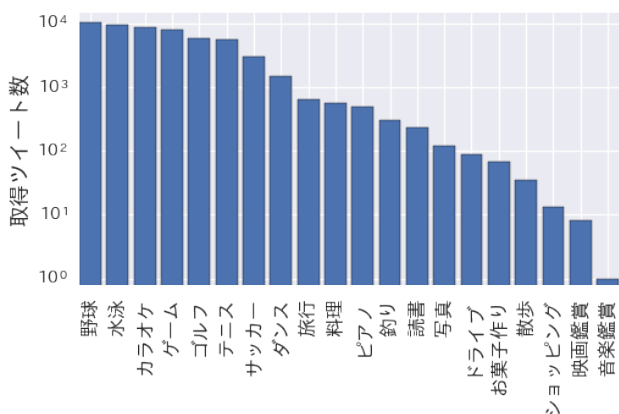


図 2: あるある検索の取得ツイート数

図 2 より、多くの趣味で 100 を超えるツイートが取得できていることがわかる。取得ツイート数が少ない「映画鑑賞」や「音楽鑑賞」は、「○○あるある」という形ではあまり使われな

い形をとっている。そのため、それぞれ「映画」「音楽」と言い換えて検索を行うことで、これらに対するツイートも取得できると考えられる。

6. まとめと今後

本稿では、ユーザの趣味を考慮した発話を行うことでユーザに親密感を与えられるとの仮定のもと、ユーザの趣味に関連した多様な発話を行う手法を検討した。具体的な手法として、「あるある検索」を用いることで共感を得られそうな発話文を取得する手法や、ユーザの趣味に関連した趣味に言及する手法を検討した。

今後は、取得した発話文の具体的な使用方法など、システムが対話システムとして動作するように検討を重ねていく予定である。最終的には、検討した手法の有効性の検証のため、対話システムを用いた被験者実験等を行っていく予定である。

7. 謝辞

本研究は、文部科学省科学研究費（基盤研究（B）, No.16H02889）の助成を受けたものです。

参考文献

- [ジメネス 16] ジメネスフェリックス, 吉川大弘, 古橋武, and 加納政芳. "感情表出モデルを用いたロボットとの共同学習がもたらす影響." 知能と情報 28.4 (2016): 700-704.
- [杉山 15] 杉山弘晃, et al. "任意の話題を持つユーザ発話に対する係り受けと用例を利用した応答文の生成." 人工知能学会論文誌 30.1 (2015): 183-194.
- [稲葉 14] 稲葉通将, 神園彩香, and 高橋健一. "Twitter を用いた非タスク指向型対話システムのための発話候補文獲得." 人工知能学会論文誌 29.1 (2014): 21-31.
- [Higashinaka 16] Higashinaka, Ryuichiro, et al. "Syntactic filtering and content-based retrieval of Twitter sentences for the generation of system utterances in dialogue systems." Situated Dialog in Speech-Based Human-Computer Interaction. Springer International Publishing, 2016. 15-26.
- [Weizenbaum 66] Weizenbaum, Joseph. "ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine." Communications of the ACM 9.1 (1966): 36-45.
- [Wallace 09] Wallace, Richard S. "The anatomy of ALICE." Parsing the Turing Test. Springer Netherlands, 2009. 181-210.
- [稲葉 15] 小新田亮人, 稲葉通将, and 高橋健一. "Twitter から獲得した発話を用いる対話エージェントの構築." 人工知能学会全国大会論文集 29 (2015): 1-4.
- [Vinyals 15] Vinyals, Oriol, and Quoc Le. "A neural conversational model." arXiv preprint arXiv:1506.05869 (2015).
- [菅生 14] 菅生健介, and 萩原将文. "ユーザ発話からの知識獲得機能を有する対話システム." 日本感性工学会論文誌 13.4 (2014): 519-526.

[小林 16] 小林峻也, and 萩原将文. "ユーザの嗜好や人間関係を考慮する非タスク指向型対話システム." 人工知能学会論文誌 31.1 (2016): DSF-A_1.

[目黒 14] 目黒豊美, et al. "ルールベース発話生成と統計的発話生成の融合に基づく対話システムの構築." 人工知能学会全国大会論文集 28 (2014): 1-4.