

柔らかい物体の動きによる共感表現方法の基礎検討

柴田 万里那¹ 大西 俊輝¹ 呉 健朗² 長岡 大二¹ 中原 涼太¹ 宮田 章裕^{1,a)}

概要：

話を聞いてもらい共感してもらうことは、気持ちの整理やストレス発散につながる。現代社会では、いつでも話し相手が近くにいるとは限らず、そもそも話し相手が存在しないという人も少なくない。近年では、話の聞き手として対話型エージェントが注目されている。しかし、共感の前提となる感情推定の技術が不完全である問題や、不完全な感情推定に基づく共感表現の多くが明示的でユーザが反感を感じやすい問題がある。これらの問題を解決するために、本研究では見た目と表現方法の曖昧性が高い共感表現エージェントを考案した。このエージェントは、揺れたり、形状を伸縮させたりすることにより、ユーザに共感感情を表現する。

1. はじめに

他者に心の内を話し、共感してもらうことは、気持ちの整理やストレス発散につながる。しかし、現代社会では、いつでも話し相手が近くにいるとは限らず、そもそも話し相手が存在しないという人も少なくない。

近年では、話の聞き手として対話型エージェントが注目されている。しかし、共感の前提となる感情推定の技術が不完全である問題や、不完全な感情推定に基づく共感表現の多くが明示的でユーザが反感を感じやすい問題がある。

これらの問題を解決するために、本研究では見た目と表現方法の曖昧性が高い共感表現エージェントを提案する。これは、物体が揺れたり、形状を伸縮させたりすることにより感情を表現して、ユーザに共感するエージェントである。

本稿の貢献は、エージェントによるユーザの感情推定が多少不正確であっても、エージェントの共感表現を曖昧にすることで、ユーザがエージェントに共感されていると感じやすくする手法を提案したことである。

2. 関連研究

エージェントがユーザに対して感情を伝えるために、ユーザの感情推定を行うこと、エージェントが感情表現を行うことが必要である。本章は、これらの研究についてそれぞ

れ紹介する。

2.1 ユーザの感情推定を行う研究

ユーザの発話の音声特徴量や内容などに基づいて、ユーザの感情推定をする試みが数多く行われている [1][2][3][4]。[1] は、音声感情認識システムを設計する際、3つの重要な事柄に対処するための感情分類についての調査をしている。3つの重要な事柄とは、音声表現に対する適切な特徴の選択、適切に感情を分類するための案、感情的言葉のデータベースを用意することである。[2] は、音声感情認識の最も重要なマイルストンの概要について記している。そのほかにも、言葉によるユーザインタフェースが一般的になっている中で、自然なやり取りの重要な事柄である感情モデリングが欠けていることを強調している。[3] は、脳波や脈拍といった生体情報を用いることで、ユーザの感情推定を行う手法を提案している。[4] は、感情を区別する方法、感情の機能とは何か、前提の普遍性の証明を説明する方法、感情に特有の生理学があるか、などのような問いについての考えが記されている。

2.2 エージェントが感情表現を行う研究

エージェントが感情表現を行う研究が数多く行われている [5][6][7][8]。[5] は、ぬいぐるみの眼球内にある気泡を動かすことで、ぬいぐるみに対して生命感を与えている。手足や身体全体を動かすことに比べて極めて小さな動きで人に知覚させ、感情表現することを試みている。[6] は、エージェントが首を振ったり頷きながらユーザの発話を聞くことで、ユーザがエージェントに対して話を聞いてもらって

¹ 日本大学文理学部
College of Humanities and Sciences, Nihon University

² 日本大学大学院総合基礎科学研究科
Graduate School of Integrated Basic Sciences, Nihon University

a) miyata.akihiro@acm.org

いると感じることができるようにしている。[7]は、単純な物体に自分の振る舞いをデフォルメした振る舞いをデザインすることで対人反応にどのような変化が生じるか検証している。ユーザの振る舞いを棒人間にデザインし、その振る舞いに対して感情を推測し、共感することができると示唆している。[8]は、ユーザに対してエージェントが発話テンポを同調させることにより、話者間の共感を生み出すことを検討している。

3. 研究課題

心の中にある話を他者に聞いてもらい、共感してもらうことは、多くの人にとって心の安定、ストレス解消に繋がる[9]。しかし、忙しい現代社会において、家族・友人がいつでもこのような話の聞き手になってくれるわけではない。そもそも、このような聞き手がいらないという人も少なくない。

近年では、話の聞き手として、対話型エージェントが注目されている[10][11]。しかし、既存技術には大きく分けて2つの問題がある。

1つ目の問題は、共感の前提となる感情推定の技術が不完全であるということである。現在に至るまで、感情推定の様々な研究が行われている[1][2][3][4]が、現時点で人間の感情の推定が完璧であるとは言えない。これらのことから、上記のような研究を用いても正確な感情を推定することは困難である。

2つ目の問題は、既存技術の感情表現の多くが明示的な表現であり、不完全な感情推定に基づく共感表現に適用するとユーザが反感を感じやすいということである。例えば、首を振る[6]、ジェスチャを行う[10]、発言する[8][11]という手段は明示的な感情表現であると言える。もしエージェントがこれらの表現手段で不正確な感情推定に基づく共感表現を行った場合、ユーザとエージェントとの間に感情の相違が生まれ、ユーザはエージェントが自分の感情を理解していない、共感してくれていないと感じやすいと思われる。

以上の問題を解決するための手段はいくつか考えられる。例えば、1つ目の問題について、感情推定技術を高度化することもその1つである。しかし、感情推定技術は現在もお発展途上の技術であり、近い将来において感情推定技術が完全になることは想像しにくい。

そこで、本研究では、1つ目の問題の解決は本研究の対象外とし、2つ目の問題の解決に取り組む。すなわち、感情推定が不完全であってもユーザに受け入れてもらいやすい、エージェントの共感表現の確立を研究課題として設定する。

4. 提案方式

3章の研究課題を達成するために、我々は2つの仮説を



図 1: エージェントの外観

立てた。

1つ目の仮説は、エージェントの見た目・表現方法の曖昧性を高めることで、エージェントの共感表現の曖昧性も高まるということである。

2つ目の仮説は、エージェントの共感表現が曖昧である場合、エージェントによるユーザの感情推定が多少不正確であっても、その感情推定に基づく共感表現をユーザは自身に都合の良いように解釈し、ユーザはエージェントに共感されていると感じやすいということである。

上記の仮説に基づき、我々は、見た目と表現方法の曖昧性が高い共感表現エージェントを提案する。

5. 実装

本章では、見た目と表現方法の曖昧性が高い共感表現エージェントの実装方法について述べる。

エージェントは、見た目の曖昧性を高めるために、生物を想像させない抽象的な形状を採用することとし、具体的には直方体とする。また、表現方法の曖昧性を高めるために、言葉のような表現方法よりも多義的な表現方法であると考えられる“動き”を用いて、共感表現を行う。動きは[12]より、エージェントの感情をユーザに想起させることが可能である。多義的な表現方法の動きを用いると、ユーザが都合よく解釈しやすいため、ユーザは自身の感情に対してエージェントが同じ感情を抱いていると感じやすくなると考えられる。そして、素材を布にしたことで、ユーザは

感情	挙動/方法
喜び	物体が左右に傾くことを繰り返す
	左右に付けた糸を交互にサーボモータで4回引っ張る
驚き	物体が後ろに傾き一度震えた後固まる
	後ろに付けた糸をサーボモータで引っ張り、振動モータを約1秒作動しその場で固まらせる
哀しみ	物体が前に傾き固まる
	前に付けた糸をサーボモータで引っ張り、その場で約4秒固まらせる
恐れ	物体が震える
	振動モータを約4秒作動させる
怒り	物体の左下が上下に動くことを繰り返す
	下につけたサーボモータで物体を上下に4回作動させる
嫌悪	物体が後ろに傾き物体が左右に傾くことを繰り返す
	後ろに付けた糸をサーボモータで引っ張り、左右に付けた糸を交互にサーボモータで4回引っ張る

表 1: エージェントの挙動

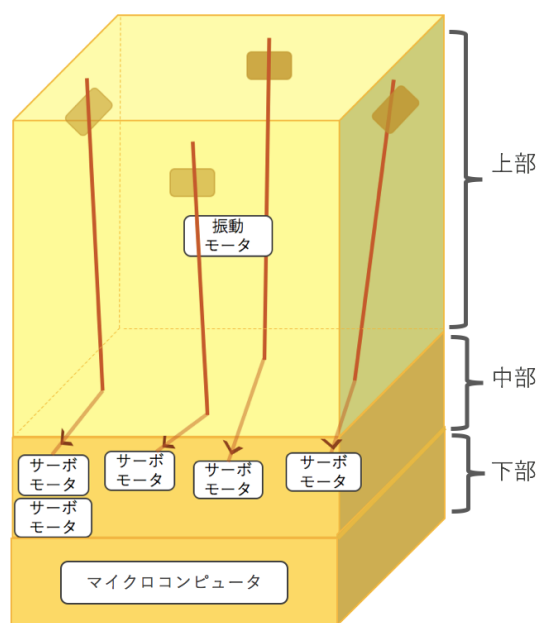


図 2: エージェントの内観

エージェントに対して愛着を感じ、親しみを感じやすくなると思われる [13][14]。エージェントの外観を図1, 内観を図2に示す。エージェントの上部には、振動モータ1つと糸が取り付けられており、糸は布に直接取り付けられている。内部にはサーボモータが5つ取り付けられており、うち4つは、上部の4辺に取り付けられた糸と結び付けられている。これにより、糸を巻き取ることでエージェントの形状を変化させることができる。下部には振動モータとサーボモータを制御するためのマイクロコンピュータが取り付けられている。

エージェントが表現を行う感情は、Ekman の [4] をもとに、喜び、驚き、哀しみ、恐れ、怒り、嫌悪の6種とする。エージェントは振動モータとサーボモータにより、揺れたり、形状を伸縮させたりすることで動きを行い、感情を表現する。具体的なエージェントの各感情の表現方法は表1のとおりである。この表現方法については、日常コミュニ

ケーション中に人が行う動きをもとに、著書6名が議論の上で決定した。

6. おわりに

話の聞き役として注目されている対話型エージェントは、共感の前提となる感情推定の技術が不完全である問題や、不完全な感情推定に基づく共感表現の多くが明示的でユーザが反感を感じやすい問題があった。

これらの問題を解決するために、エージェントの共感表現を曖昧にすることで、ユーザがエージェントに共感されていると感じやすくなるという仮説に基づき、見た目と動きの曖昧性が高い共感表現エージェントを提案した。今後は、既存の感情推定技術と本研究で提案したエージェントを組み合わせ、ユーザに対してエージェントが共感していることを示しているか検証していく予定である。

参考文献

- [1] Ayadi, E, M., Kamel, M, S., Karray, F.: Survey on Speech Emotion Recognition: Features, Classification Schemes, and Databases. Pattern Recognition, Vol.44, Issue 3, pp.572-587 (2011).
- [2] Schuller, B, W.: Speech Emotion Recognition: Two Decades in a Nutshell, Benchmarks, and Ongoing Trends. Communications of the ACM, Vol.61, Issue 5, pp.90-99 (2018).
- [3] 吉田怜司, 伊藤哲平, 染谷祐理子, 田中智史, 池田悠平, 菅谷みどり: Emotion Visualizer: 生体情報を用いた感情推定と可視化と応用, インタラクション 2018 論文集, pp.322-326 (2018).
- [4] P, Ekman., R, J, Davidson.: The nature of emotion, Oxford University Press, Oxford (1994).
- [5] 中井優理子, 岡崎龍太, 蜂須拓, 佐藤未知, 梶本裕之: 鏡面反射を利用した目がゆらぐぬいぐるみに関する研究, エンターテインメントコンピューティングシンポジウム 2014 論文集, pp.50-54(2014).
- [6] R, M, Maatman., Jonathan Gratch., Stacy Marsella.: Natural behavior of a listening agent, Lecture Notes in Computer Science, Vol.3661, pp.25-36 (2005).
- [7] 熊崎周作, 竹内勇剛: 他者性の知覚と共感を誘発する自己投影像, 2014 年度日本認知科学会第 31 回大会 (2014).

- [8] 板垣祐作, 小野哲雄: 共感に基づくヒューマンエージェントインタラクションの実現, 情報処理学会第 70 回全国大会 (2008).
- [9] 日道俊之: 共感の多層的なメカニズムの検討: エモーション・スタディーズ, 第 2 巻第 1 号, pp.38-45 (2016).
- [10] ヴ イ ス ト ン 株 式 会 社.: Sota, <https://sota.vstone.co.jp/home/> (Lastvisited on 2018/12/22).
- [11] 株式会社パートナーズ.: 音声認識人形 おしゃべりみーちゃん, <http://www.ptns-sp.com/our-products/oshaberi-mi-chan/> (Last visited on 2018/12/22)
- [12] 有賀玲子, 渡邊淳司, 布引純史: 図形の伸縮によるエージェントの感情表現に関する印象評価, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2017 論文集 (2017).
- [13] Harry, F, Harlow.: The nature of Love, American Psychologist 13, pp.673-685 (1958).
- [14] Masahiro Furukawa, Yuji Uema, Maki Sugimoto, Masahiko Inami.: Fur interface with bristling effect induced by vibration, Augmented Human 2010, Article, No.17 (2010).