

対話エージェントの感情伝達における視線移動の効果検証

高橋 ともみ^{†1} 田中 一品^{†1} 岡 夏樹^{†1}

概要：人と人とのインタラクションにおいて、視線は感情や意図を伝達する等の役割があると言われている。人とエージェントとのインタラクションにおいても、話し手であるエージェントが聞き手である人を凝視するのではなく、適度に視線を動かすことによって、エージェントの表情による感情伝達効果が視線によって強化される可能性があると考えた。予備実験では、ポジティブにもネガティブにも捉えられるエピソードをエージェントが語る際に、エージェントの表情によっていずれか一方に誘導できる可能性が示唆された。現時点では、この表情の効果が視線移動によって強化されるかを確認するには至らなかったが、視線移動があるとエージェントへの傾きや会釈等の社会的な振る舞いが喚起される傾向が見られた。視線移動によりエージェントへの注意を促すことができるならば、表情による感情伝達効果も強化されることを期待している。

1. はじめに

対話エージェントやゲームのキャラクタ、販売員ロボットなど、仮想のキャラクタやロボットとの対話は日常的に行われている。そのような人とエージェントとの対話においても、人と人との対話のように、互いに相手の感情を察することや社会的に接することが理想である。しかしながら、人はエージェントを「もの」と見なす傾向があり、人と接する際に行うような表情表出や感情豊かな発話など情動に対応する反応（情動的反応）や、挨拶やお辞儀のような社会性に基づく反応（社会的反応）が得られにくいという問題がある[2][4]。この問題を解決することができれば、感情移入しやすいゲームキャラクタ、客の興味関心に応じた接客を行う販売員ロボット、生徒が真面目に話を聞く講師エージェント等を開発できる可能性がある。

本研究の目的は、エージェントの振る舞いを工夫することにより、人から情動的・社会的反応を引き出すことである。その振る舞いの1つとして、視線の動きに着目した。視線の動きには、人と人との対話において感情や意図を適切に伝える役割があることや、エージェントの人間らしさを向上させる効果があることなど、エージェントの視線の動きの効果を検証した先行研究において述べられている[5]。エージェントやアバタの視線の動きが人との対話においてどのような効果をもたらすかという調査はこれまでいくつかの研究で行われてきたが[1][3][5]、人の情動的反応や社会的反応への影響は明らかになっていない。

一般的に、対話エージェントやゲームのキャラクタの目の動きは、表情変化に由来するもの、瞬き、説明対象の方向を見る等の文脈に応じた視線の動きが挙げられる。しかしながら、エージェントに相対する人との対話においては、視線は固定され正面を凝視しているものが多い。人と人との対話においては、聞き手が話し手を凝視する時間は約75%であるのに対し、話し手が聞き手を凝視する時間は約40%と言われている[6]。そのため、エージェントが正面

を凝視し続けながら話すことは不自然であり、人間らしさが無い、社会性が無いという印象を人に与えている可能性がある。そこで、エージェントが適度に視線を外すことによって、人が人に対するのと同じように接するようになり、人からの情動的・社会的反応を引き出すことができると考えた。

2. 実験

実験では、まず、エージェントの表情表出によって人に適切に感情が伝達されるか、その伝達効果が視線移動によって強化されるかアンケート評価によって調査する。また、感情や意図が適切に伝わることにより、人の情動に基づく意思決定が変化するかを観察する。さらに、エージェントの視線移動によって人間らしさが改善されることで、エージェントの挨拶に応じるようになるかについても観察する。

2.1 エージェントの振る舞い

図1に示すCGキャラクタをLive2Dと呼ばれるソフトウェアで操作する。視線を外す動きとして上方向4点、下方向8点を設定した。図中に示すのはその1例である。表情としては平常時と快／不快の強弱で計5種類を用意した。また、挨拶する際のお辞儀や、静止している状態でも静止画には見えないように、瞬きや呼吸による身体の変化も行う。また、エージェントの発話は文章読み上げソフトの合成音声で再生した。

2.2 タスク

エージェントとの会話の内容自体に感情伝達に強く影響する情報が含まれていると、表情変化や視線移動によって感情が伝わりやすくなる度合いを観察しにくくなるため、見方によって快くも悲しくも取れるエピソードを用意した。

エピソードは盲導犬に関するものであり、盲導犬は犬本来の性質を抑えて忠実に仕事を行っているが、補助器具を外すと、犬らしくはしゃぎ回って犬本来の性質を見せるというものである。これは、盲導犬は偉いという見方や、盲導犬でも犬らしくはしゃぎ回る微笑ましい面があるというポジティブな見方ができる一方で、犬らしく振る舞えるのは補助器具を外した時だけであり、かわいそうであるとい

^{†1} 京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科
Graduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology

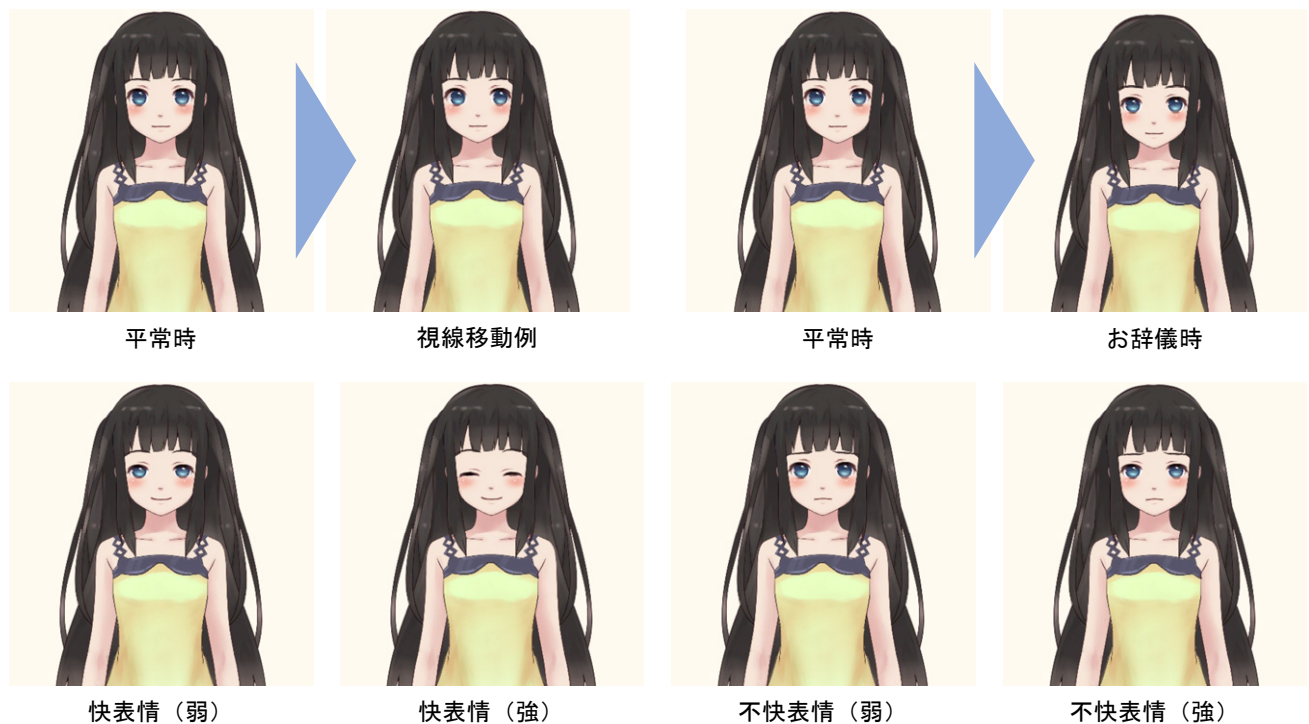


図1 エージェントの振る舞い

うネガティブな見方もできる。エージェントはこのエピソードを話しながら視線移動等の振る舞いを実行し、要所で表情表出を行う。視線移動の例としては、話し手は、話し始める時に視線を外し、話し終わる時に聞き手を見ると言われているため[6]、文頭で視線を外し、文末1文節で正面に視線を戻す(図1の定常時に戻す)等のルールを設定した。被験者はこのエージェントとの対話において、基本的に聞き手となるが、3回行われるエージェントからの質問に答える。

2.3 条件

被験者間実験で、エージェントがエピソードを語る際の表情要因(快/不快)×視線移動要因(有り/無し)の4条件を比較する。これらの条件においてエージェントが話すエピソードは前節で述べた盲導犬に関するものを共通して用いた。また、合成音声も全く同じものを用いた。

2.4 アンケート

エージェントの感情や意図が被験者に適切に伝わっているか、それによって被験者の考えに影響があるかを確認するため、下記の項目を設定した。被験者は9段階のリッカート尺度でこれらの項目に回答し、自由記述欄にその回答理由を記述した。

- 盲導犬についてのエピソードからポジティブな印象を受けた。
- 盲導犬についてのエピソードからネガティブな印象を受けた。
- カエデから話を聞いて快く感じた。

- カエデから話を聞いて悲しく感じた。
- 盲導犬の育成に賛成である。
- 盲導犬の育成に反対である。

2.5 観察データ

エージェントへの社会的反応が喚起されたかどうかを観察するため、エージェントを表示するディスプレイの上部にWebカメラを設置し、被験者の振る舞いを観察する。例えば、エージェントは対話の最初と最後にお辞儀(図1右上)をしながら挨拶を行うが、エージェントの挨拶に無反応か、会釈等で応じるか等の被験者の行動が最初と最後で変化するかを観察する。

エージェントとの対話によって被験者の意思決定に影響を与えられるか検証するため、「盲導犬育成のために募金を求められたらいくら募金するか」という質問を、エピソードを語る前後でエージェントが被験者に質問する。エージェントの表情の快不快によって募金額が増減するか観察する。

3. 期待される結果

予備実験を行ったところ、視線移動の有無に関わらず、エージェントが快/不快表情でエピソードを語った場合、被験者は全く同じエピソードであるにも関わらず、それぞれポジティブ/ネガティブな印象を持ち、快く/悲しく感じる傾向がうかがえた。このことから、エージェントが賛否の分かれるエピソードを語る場合、その際の表情が印象を決定する可能性があると思われる。しかしながら、盲導犬育成に対する賛否にまで影響を与えることはできず、募

金額の増減も見られなかった。盲導犬は目の不自由な人のために必要であるという一般常識があるため、被験者の考えに影響を与えるまでには至らなかったと思われるが、そのような一般常識とは無関係な話題であれば意思決定に影響を与えることも可能かもしれない。

社会的反応については、視線移動があると最初はエージェントの挨拶を無視した被験者でも最後の挨拶には会釈や声で応じる場合が数例観察された。また、対話の序盤ではエージェントの発話に無反応だったが、中盤以降、頷きながら聞くようになる変化も数例見られた。視線移動がなく凝視した場合にはこのような例は見られず、むしろ最初は会釈で挨拶を返したが最後の挨拶は無視されるという例が見られた。このことからエージェントの視線移動は人から社会的反応を引き出す1つの要因であるかもしれない。

今後、統計分析を行うため、実験を継続する予定であるが、上述の傾向を支持する結果が得られれば、エージェントでストーリーテリング等を行う場合に、合成音声による平坦な読み上げであっても、物語の印象をある程度操作することが可能になると考えられる。例えば、悲しい物語であっても、その箇所を微笑んだ表情で語ることにより、印象を和らげられることが期待できる。さらに、ストーリーテリングの際にエージェントが聞き手を凝視するのではなく、視線を動かしながら話すことにより、エージェントへの社会性が喚起され、合成音声による読み上げであっても、エージェントの話に注意を払うようになることも期待できる。現時点では、視線移動によってエージェントの感情や意図が伝わりやすくなる効果は見られていないが、エージェントへの注意を促すことができるならば、その表情による感情伝達の効果が強化されることを期待している。

謝辞 本研究の一部は、JSPS 科研費 JP16K16140 の支援を受けた。

参考文献

- [1] Garau, M., Slater, M., Bee, S. and Sasse, M.A., The Impact of Eye Gaze on Communication Using Humanoid Avatars, Proc.CHI2001, pp.309-316, 2001.
- [2] Lee, M. K., Kiesler, S., Forlizzi, J. and Rybski, P., Ripple Effects of an Embedded Social Agent: A Field Study of a Social Robot in the Workplace, Proc.CHI2012. pp.695-704, 2012.
- [3] Morita, T., Mase, K., Hirano, Y. and Kajita, S., Reciprocal Attentive Communication in Remote Meeting with a Humanoid Robot, Proc.ICMI2007, pp.228-235, 2017.
- [4] Tanaka, K., Yamashita, N., Nakanishi, H. and Ishiguro, H., Teleoperated or Autonomous?: How to Produce a Robot Operator's Pseudo Presence in HRI, Proc.HRI2016, pp.133-140, 2016.
- [5] 小倉雅貴, 松井優, 神田智子, エージェントの視線分配が対話に与える影響の性格特性別分析, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.116, No.524, pp.89-94, 2017.
- [6] 福井康之, まなざしの心理学—視線と人間関係, 創元社, 1984.