

エージェントの実体性と凝視量が性格特性認知に与える影響分析

Analysis of the effect of agent's embodiment and gaze amount on personality perception

情報科学専攻 M16-A03
主査：神田智子

石王拓斗 Takuto Ishio
副査：鈴木基之

1. はじめに

視線行動は、人間同士のコミュニケーションにおいて重要な役割を持つことが知られている。視線行動の中でも相手を見つめる時間の割合(凝視量)が、多くなるほどに力量に関する印象が高くなり、凝視量が中程度のときに最も相手から好意的な印象を持たれることを報告されている[1]。また、CG エージェントにおいても凝視量を操作することで、人間と同様に、視線によって性格特性を表出できることが示されている[2]。

視線行動による性格特性の表出ができることは、ロボットにおいても研究されており、人間の視線行動の分析に基づいた注視のタイミングによって性格特性である外向性を表出し、ユーザの性格とロボットの表出する性格が一致することでモチベーション向上等の効果を得られることが示されている[3]。

しかし、これまでのロボットに視線行動を実装した研究は、CG エージェントの視線研究とは異なり、頭部の動作によって視線行動を模倣する形で行われてきた。CG エージェントと同様に、人間の視線行動の分析に基づいた視線を実装した研究は、我々の知る限りこれまでに行われていない。また、エージェントは実体性によって異なる印象がもたれることが報告され、エージェントの実体性が高いほど、エージェントが社会的で、信頼でき、有能であると評価されることを示されている[4]。そのため、ロボットに人間の視線行動に基づいた視線モデルを実装し、凝視量を操作した場合、人間やCG エージェントと同様に性格特性を表出可能か検証する必要がある。

そこで本研究では、CG エージェントとロボットの視線行動から受ける印象を統制し、同じ人間の視線行動の分析に基づく視線状態遷移モデルを実装したうえで、凝視量を操作した場合、「凝視量操作によって、ロボットにおいてもCG エージェントと同様に、外向性や自信などの性格特性を表出できる。」と仮説を立て、検証を行う。

2. エージェントデザイン

本研究ではCG エージェントをUnityとC#で、ロボットをRaspberryPiとJavaを用いて制御した。図1に示した、CG エージェントに対して、「アイコンタクト」「あいまい注視」「視線回避」の3種類の視線行動を実装した。ロボットに実装する視線行動を、CG エージェントと同じ角度で実装した場合、被注視感が異なった。実体性による印象の違いを明確にするためには、視線行動により表出される印象の違いを統一する必要がある。そこで、ロボットにはCG

エージェントの各視線行動から受ける印象と、ロボットの各視線行動から受ける印象が同程度となるように妥当性チェックを行い、「CG エージェントの視線行動との類似性」と「振る舞いの自然さ」の評価が最も高いものを実装した。



図1. 実験で用いたエージェント
(左：ロボット，右：CG エージェント)

3. 評価実験

評価実験では、凝視量の違いにより表出される性格特性が異なることを検証するため、「非凝視」、「低凝視」、「高凝視」、「全凝視」の凝視量の異なる4条件を設定した。そして、性格特性を測る指標であるTIPIにより、表出される性格特性を測り、対話相手としてのエージェントとのインタラクションを印象評価アンケートで測った。

日本人の対話行動の分析に基づいて提案された視線モデルを基に[5]、凝視量を操作するために各視線行動の時間を固定して使用した。高凝視条件時の視線モデルを図2に示す。アイコンタクト(以降EC)を行う時間の割合のみを凝視量とし、凝視量が50%程度となるように実装した。低凝視条件では、これを基にECの時間を3.0秒から1.5秒に、あいまい注視の時間を2.0秒から3.0秒とし、凝視量が25%程度となるように実装した。全凝視条件は凝視量が100%、非凝視条件は視線回避のみを行い、凝視量が0%となるよう実装した。

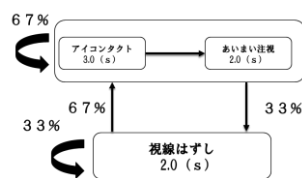


図2. 高凝視条件時の視線モデル

実験はエージェントがある雑学(例：お寿司の正しい食べ方)について質問をし、実験参加者がそれに回答する形式の対話を行った。実験参加者は21-24歳の日本人大学生39名(男性30名、女性9名)である。実験参加者には、音声対話エージェントの受答えに対する評価の実体性比較のための実験であると教示し、視線の研究であるとは明示せず実験を行った。実験では、順序効果を考慮してエージェ

ントの提示順はランダムとし、視線条件とエージェントの組み合わせもランダムとして、計8回の対話を行った。実験参加者は対話を行う都度、TIPIを含む印象評価アンケートに回答した。

4. 結果と考察

実験の結果、「凝視量を操作することによって、ロボットにおいてもCGエージェントと同様に、外向性や自信などの性格特性を表出できる。」とした仮説は支持された。図3に示したTIPIの外向性項目において、ロボット及びCGエージェントともに凝視量が多くなるほど、外向性が高く表出されることが示された。しかし、凝視量の増加に伴う外向性の表出傾向は異なった。CGエージェントの場合は、これまでの人間同士の研究同様に、凝視量の増加に比例して外向性の評価が高くなった。しかし、ロボットは、凝視量の増加に伴い、表出される外向性が対数的な増加傾向となることが示唆された。すなわち、ロボットとCGエージェントの低凝視条件において有意差が見られることから、ロボットは凝視量が少なくても、ECを行うことによって外向性を表出可能だと考える。この理由のひとつとして、CGエージェントよりもロボットの方がメンタルモデルを構築しやすいことが示唆されていることから[6]、ロボットの方が性格特性も認知されやすかったと考えられる。また、同程度の被注視感であっても、実体性があることでロボットはCGエージェントよりも視線を認知されやすいと考えられる。我々は、これらの相乗効果によりロボットはECを行うことで、CGエージェントよりも低い凝視量であっても外向性があると認知された可能性があるとして解釈している。

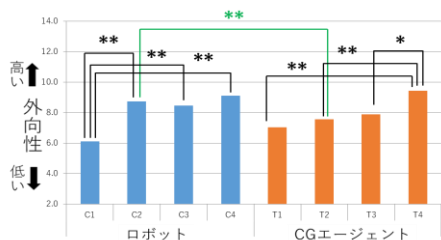


図3. TIPIの外向性項目における多重比較の結果 (左：ロボット, 右：CGエージェント)

次に、対話相手としてのエージェントの印象評価において、エージェントの見かけの対話スキルに注目し、「話し慣れている」、「傾聴感がある」という質問によって評価している。「話し慣れている」の評価は、凝視量が多い程、高くなった。しかし図4に示した、エージェントの傾聴感に関する評価においては、高凝視条件の評価が最も高かった。これにより、傾聴感が高いことによって、対話相手の発話意欲を向上させる効果が期待できる。また、ロボットの傾聴感、凝視量の違いによる差は小さかったが、CGエージェントと同様の傾向が見られた。これらのことから、エージェントの凝視量を高凝視条件同様に50%程度に設定することで、発話意欲の向上などの効果を期待できるのではないかと考える。

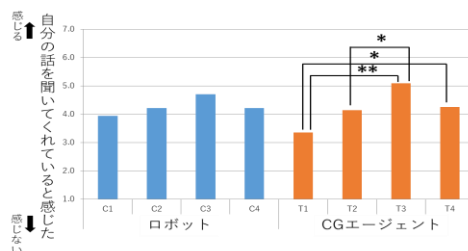


図4. エージェントの傾聴感に関する多重比較の結果 (左：ロボット, 右：CGエージェント)

5. 結論

本研究では、ロボット及びCGエージェントに人間の視線行動の分析に基づいた視線モデルを実装し、凝視量を操作した場合、ロボットとCGエージェントとも人間同様に、凝視量の増加に伴い、外向性が上昇したが、上昇傾向が実体性によって異なることが示唆された。また、エージェントの凝視量を50%程度にすることで、対話相手の発話意欲向上が期待でき、インタラクションの向上ができる可能性を示した。本研究では、ロボットのインタラクションの向上のために、人間同様の視線行動の実装が有効であることを示し、今後のロボットの行動設計に寄与できたと考える。

参考文献

- [1] Cook, M. and Smith, M.C.: The Role of Gaze in Impression Formation, *Br. J. Clin. Psych.*, Vol.14, pp.19-25 (1975).
- [2] 深山篤, 大野健彦, 武川直樹, 澤木美奈子, 萩田紀博. 擬人化エージェントの印象操作のための視線制御方法. *情報処理学会論文誌*, 43(12), 3596-3606, (2002).
- [3] Andrist, S., Mutlu, B., & Tapus, A. Look like me: matching robot personality via gaze to increase motivation. In *Proceedings of the 33rd annual ACM conference on human factors in computing systems*, pp. 3603-3612. ACM, (2015)
- [4] Powers, A., Kiesler, S., Fussell, S., & Torrey, C. Comparing a computer agent with a humanoid robot. In *Human-Robot Interaction (HRI), 2007 2nd ACM/IEEE International Conference on* (pp. 145-152), IEEE. (2007).
- [5] 石井亮, 宮島俊光, 藤田欣也. “アバタ音声チャットシステムにおける会話促進のための注視制御.” *ヒューマンインタフェース学会論文誌* 10(1), pp.87-94, (2008).
- [6] Kidd, C., Breazeal, C.: Effect of a robot on user perceptions. In *Proceedings of the 2004 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*, pp. 3559-3564 (2004)

研究発表業績

- 1) (査読無し発表) 平野拓, 石野拓斗, 神田智子. “視線行動の文化差の対話エージェントへの実装と印象評価” *JSAI2017 人工知能学会全国大会 2017* (2017年5月24-25日)