

人とエージェントとの自然な関係形成のための視線操作

Inducement of Attention to Agent through Averting from the Other's Gaze

竹内勇剛*¹
Yugo Takeuchi

鈴木まなみ*²
Manami Suzuki

*¹静岡大学創造科学技術大学院
Graduate School of Science and Technology, Shizuoka Univ.

*²静岡大学大学院情報学研究科
Graduate School of Informatics, Shizuoka Univ.

In the study on social relationship established through mutual gaze, averting from the other's gaze, treated as an act to refuse social relationship, has not been discussed as act that intends to engage social relationship. Our study treats averting from the other's gaze as a cue to engage social relationship, and deals with the ambiguity of this act and its effects on social affiliation, in particular, the effects on social affiliation is caused by the difference of contexts in which the act is performed.

1. はじめに

人との社会的な関係に基づいたインタラクションを志向したデザインを施されたエージェント（ロボット）が、何の事前知識もなく同じ空間内にあったとき、人はどのように行動するだろうか？これまでに取り組まれてきた社会的な HAI に関する研究の多くでは、実験環境によって人のすべき行動が事前に与えられたシナリオがあったり、与えられた状況に依存した行動以外選択することが困難な場合など、人が自発的にエージェントとの社会的関係を意識し、それに基づいて行動するようなインタラクションが行なわれることは少なかった。だが実際には、エージェントの存在に気づかなかつたり、人がエージェントに対して特に関心をもたなかつたりした場合には、エージェントは単なる“据えモノ”として無視される結果に至ってしまう [Kanda 02]。これは我々が街を歩いている、行き交う他人に対して特に関心をもたなければ、他者の存在は単なる風景と同化してしまっていることと似ている。

本研究は、人の行動に対して随伴的な振る舞いをエージェントがすることによって、エージェントの存在（プレゼンス）を人に自覚させ、自分にとって社会的な存在であると自然に認知させる方法を確立することを目的としている。そこで、エージェントが人行動に対して随伴的な振る舞いをするというインタラクションを検討する上で、エージェントの疑似的な視線（本研究で用いるエージェントには視覚能力はない）の動きに注目し、人がエージェントの疑似的な視線に対してどのような反応を示すかを検証する実験の結果について報告する。

2. 視線と相互注視の回避行為

視線は、人にとっては外界の事物に対する関心や注意が顕在化している状態であるといえる。それゆえ、他者の内的状態を推測するための手掛かりとして、視線は分析の対象となることが多い [Baron-Cohen 95]。

対人的なインタラクションにおいては、他者から自分へ注がれる視線は自分に対して相手が好意的に関心や興味を抱いている可能性だけでなく、しばしば非難や軽蔑といったネガティブな態度をディスプレイしている場合もある。いずれの場合でも、視線は向けている者から向けられている相手に対するメッ

セージ性をもつ。したがって 2 者が互いに視線を相手に向けている状況（相互注視）は、たとえ言語のような明示的なメッセージを発しなくても、インタラクションが生じている可能性がある。さらに相互注視は、2 者は互いに相手から自分が注視されていることを自覚すると共に、相手が自分が行なっている注視に対するアクナレッジ (acknowledge) としても機能する。つまり相互注視は次のようなインタラクションが暗黙に成り立っている状態であるといえる。

- (1) 2 者が互いに相手に対して関心をもっていることを表示している。
- (2) 2 者が互いに相手が自分を注視していることを自覚していることを表示している。

相互注視の状態では、上記の (1) と (2) が同時に生じているため、相手に対する注視がどのような意図のもとで行なわれているかは外部からの観測では不明である。

相互注視の状態は、2 者が同時に相手を注視することで成り立つことは少なく、一般には一方が他方を注視したことに對するアクナレッジとして相手を注視した状態が継続した際に成り立つ。そのため、しばしば A が B を注視したことに對するアクナレッジとして B が A を注視した瞬間に、A が B への注視を止めた場合（相互注視の回避行為）には、上述のような暗黙的なインタラクションは成り立たない。

相互注視の回避行為は、A が B を注視した際に B がそれに気づき A に視線を向けた際に、B から相互注視を「拒否」された形になる。視線は対人関係において、それが相手に向けられた場合、しばしば相手のパーソナルスペースや「心の内側」への侵入という意味をもった行為となる [Argyle 76]。つまり相互注視の回避行為は、相手のパーソナルスペースや「心の内側」への非対称的な侵入となり、他方に一方的に侵入されている状態となる。

一般に人間同士では、このような行為は非社会的なものとして忌避されることが多いが、しかし同時に被回避者は、自分に対して回避行為が行なわれた理由が不明な場合は、強い疑問と関心を相互注視を回避した者に対して抱く。

それでは仮に相互注視の回避行為をする者が人間ではなく、人間のような顔と視線を利用したインタラクションが可能なエージェントであったらならば、人間はどのような反応を示すだろうか？

3. 相互注視を回避するエージェントとのインタラクション実験

3.1 実験の概要

本実験では、実験協力者に対して注視している（と知覚される状態の）エージェントに対して、実験協力者がエージェントに注視しようとした瞬間にエージェントが突然視線を実験協力者から外した際の反応を観察する。

3.2 実験の設定

実験で用いるエージェントは図1のように、発泡スチロール製の頭部マネキンに小型の液晶プロジェクタで顔と視線の動きを投影して表現している。視線の動きは次の3通り設定し、それぞれの動きごとのエージェントを図2に示すように、実験協力者の前に並べる。



図1: ヘッドディスプレイによるエージェントの表現。

回避型エージェント 実験協力者に対して注視しているが、実験協力者がこのエージェントに視線を向けた瞬間に実験協力者から視線を外す動きをする。相互注視の回避をするエージェント。

巡回型エージェント 灯台の光のように正面方向を左右に見渡す。実験協力者と視線が交差しても一定の動きをするだけである。

凝視型エージェント 実験中ずっと実験協力者を見つめている。

実験協力者は情報系分野を専攻する18名の学生であり、それぞれ図2のように3体のエージェントの着座し、同時に呈示される3体のエージェントの視線の動きを刺激とした際の反応を1人あたり300秒間（5分間）観察する。

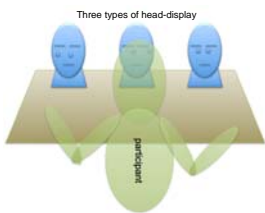


図2: 実験協力者と3体のエージェント。

なお、回避型エージェントの視線の動きは、エージェントの背後に仕込んだ小型カメラから撮影した実験協力者の視線の動きに対応して、手動で操作される。

3.3 観察指標

本実験では、次の2つの観点から刺激を呈示された際の実験協力者の反応を観察する。

行動指標 300秒間の間に3体の異なる視線動作をするエージェントをそれぞれ何回注視したかを計測する。

心理指標 どのエージェントが最もあなたを見ていたと感じたかを、複数回答可として用紙に回答させる。

3.4 実験結果と考察

それぞれ異なる視線動作をする3種類のエージェントに対して、実験協力者が300秒のうち注視したエージェントの頻度の平均を図3に示す。1要因3水準の分散分析の結果、1%水準の棄却率のもとで主効果が認められ ($F_{(2,17)} = 22.32, p < .01$)、回避型エージェントの視線動作に対して巡回型エージェントおよび凝視型エージェントがそれぞれ5%水準の棄却率において

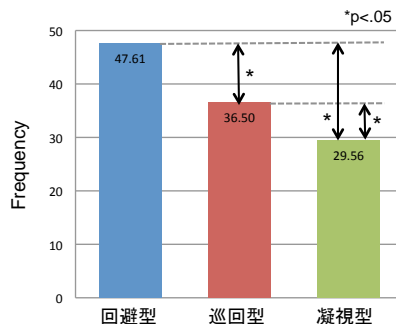


図3: 各エージェントに注視した頻度の分布。

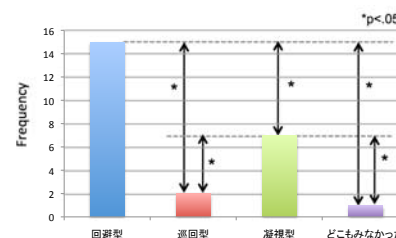


図4: 自分に関心をもって見ていたと感じたエージェント（複数回答可）。

有意差を示した。また巡回型エージェントと凝視型エージェントに対する結果においても5%水準の棄却率において有意差があった。

一方、実験刺激呈示後に被験者に対して、300秒の実験中に自分を関心をもって見ていたと感じたエージェントはどれだったかを複数回答を認める形で回答させた。その結果、図4に示す通り、1要因4水準の分散分析の結果、1%水準の棄却率のもとで主効果が認められた ($F_{(3,17)} = 14.62, p < .01$)。

行動指標および心理指標ともに回避型エージェントの視線動作が、他のエージェントに比べて顕著な反応を誘発することが明らかになった。すなわち、実験協力者は相互注視を回避する行動をするエージェントが自分に対して最も関心が高いと評価し、自分自身も回避型エージェントに対して高い関心を示していることが実験結果より示唆された。

4. まとめ

実験の結果、人とエージェントとの対面的なインタラクション状況において、エージェントによる相互注視の回避行為は、事前のシナリオや社会的な役割などの定義によらない自然な関係形成のきっかけになる可能性が示された。

参考文献

[Argyle 76] Argyle, M. & Cook, M.: *Gaze and Mutual Gaze*, Cambridge University Press (1976).

[Baron-Cohen 95] Baron-Cohen, S.: *Mindblindness*, The MIT Press. (1995), (邦訳: 「自閉症とマインド・ブラインド」, 長野敬, 長畑正道, 今野義孝 訳, 青土社 (2002)).

[Ellsworth 68] Ellsworth, P. C. & Carlsmith, J. M.: Effects of eye contact and verbal content on affective response to a dyadic interaction, *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol.10, pp.15-20 (1968).

[Kanda 02] 神田崇行, ほか4名: 人間と相互作用する自律型ロボット Robovieの評価, *日本ロボット学会誌*, Vol.20, No.3, pp.315-323 (2002).