

他者の立場で考えてみるインタフェースに向けて

*鈴木 聡^{†,‡} 武田 英明[‡]

†東京工業大学 大学院総合理工学研究科
知能システム科学専攻

‡国立情報学研究所

〒226-8502 横浜市緑区長津田町 4259

〒101-8430 東京都千代田区一ツ橋 2-1-2

連絡先：鈴木 聡

〒101-8430 東京都千代田区一ツ橋 2-1-2 学術総合センター内 国立情報学研究所 大学院

Phone: (03)4212 2683

ssv@ntt.dis.titech.ac.jp

<http://www.ntt.dis.titech.ac.jp/~ssv/>

Abstract: 「他者」との協同において、自分自身以外の「他者」との違いから自身を振り返るプロセスは重要だが、「他者」との違いに気づくまでに踏むであろう「他者の立場で考えてみる」という過程が人間にとって難しいと考えられる。本論文では、「他者」としての身体化エージェントのユーザへの影響に着目し、「他者の立場で考えてみる」というプロセスを考える上でユーザの視線方向と身体化エージェントの身体方向の一致・不一致がユーザに与える影響について心理実験の結果を踏まえて検証し、身体化エージェントが他者の立場で考えてみるためのインタフェースを構築するために果たせる役割とは何かについて考察する。

1 「他者の立場で考えてみる」とはどういうことか

人間と人工物の協同、そして人間同士の協同において自身以外の「他者」との違いから自身を振り返るプロセスは重要である。まず、人間と人工物を「主人と召使い」と捉えるインタフェース設計はよくなされるが、このような人間と人工物の関係では人間側の要求は一方的に人工物に押しつけられ、人間-人工物インタラクションに齟齬が生じる。そこで、人間は人工物をピア(peer)として [植田 03]、対等な関係の中で違う見方をもつ相手とみなす必要があると考えられる。しかし、人間と人工物の間にピアの関係を築くインタフェース設計について具体的な提案がなされている状況とは言いがたい。また、人間同士の協同についても、人間同士のインタラクションではしばしば多数派や権威への同調などの要因により、ある考えを一方的に受け入れるのみの状況が発生する [亀田 00]。そこで、楠・佐伯 [楠 99] は協同学習の場面で他者との考えの違いから自分の考えを深める仕組みをつくる必要があることを主張している。ここで、他者との考えの違いを知るためには一度他者の立場に立って「なぜそのような考えが出てきたのか」を追求するというプロセスを踏む方がよいと考えられる。本論文では、「他者の立場で考えてみる」ことで他者との違いを理解し、自身の考えを深めるためのインタフェースの可能性を考察する。

このように「他者の立場で考えてみる」ことを必要とされる場面は多いが、これを実践することは認知的な制約があるため難しい。ソフトウェアの設計を例に説明すると、「ユーザの立場になってソフトウェアを設計せよ」という主張は繰り返しなされているのだが、実際にはユーザの立場に立ってソフトウェアの設計を行うことはなかなかできない。これは、自分がすでに知っている知識を無自覚のうちに他者も知っていると思いついてしまうというバイアス [Birch 04] がソフトウェアの設計者にあること、そしてユーザはその場で入手できる表面的な情報のみからソフトウェアの設計を把握しようとする [Sundar 00] といった要因をソフトウェアの設計者が克服することが困難であるためと考えられる。ここで、「理想のソフトウェア」という解を求める上で、ユーザの提示する解も設計者の提示する解も、互いの考えの違いを反映する前の段階ではいずれも高々局所最適解に過ぎない。それゆえ、ユーザの考えをある程度採り入れ、より最適に近い解を探るべく一度ユーザの立場で考えてみて、もともとの設計者の考えにその考えを反映させ、よりよいソフトウェア設計を模索することが必要とされる。この例に限らず、自分の考えを深めるため、他者の考えをある程度採り入れながら、自分の考えは自分の考えとして確立してゆくための仕組みの模索が求められていると考えられる。特に、自分の考えを深める前の段階にある、自分と違う考えを受容するという目標を達成することが特に重要だと考えられる。Norman [Norman 04] の用語を用いれば、自分の考えを深めるのは内省レベル、自分と違う考えを受容するのは本能レベルの人工物の認知と捉えられ、本能レベルで考慮に値すると評価されて初めて内省レベルで



図 1 Pro 一致条件の
エージェントの身体配置

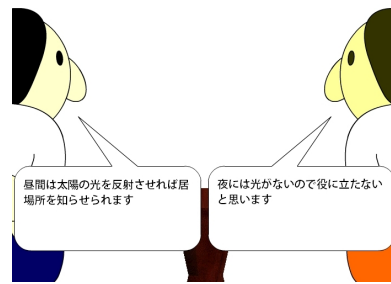


図 2 直交条件のエージ
エージェントの身体配置



図 3 Con 一致条件の
エージェントの身体配置

の認知がなされると考えられるためである。

本論文では、そのような仕組みを実現するインタフェースに向けて、身体化エージェント（以下、「エージェント」と略す）の身体表現、特にエージェントの身体方向とユーザの視線方向に注目する。ただし、ここでいうユーザの視線方向とは、ユーザの意図に関係なくエージェントが存在する仮想空間においてディスプレイが映している方向のことを指す。エージェントが登場するソフトウェアの研究はこれまでも多数ある [Cassell 00, Prendinger 04]。また、エージェントの意見に対してユーザの同調を誘発したり [竹内 00, Suzuki 04, 鈴木 05]、ユーザの置かれた状況からユーザの感情を察して感情表現を表出したりする [Brave 05, 中嶋 04] エージェントの行動設計の提案もある。だが、ユーザが「他者の立場で考えてみる」ためのエージェントの設計はまだ試みがない。また、エージェントならではの機能を追求する上でエージェントの身体表現に着目することが重要である [Takeuchi 04]。以上より、エージェントの身体方向とユーザの視線方向に本論文は着目し、「他者の立場で考えてみる」ためのエージェントの行動設計について考察する。

2 「他者の立場」をどのように表現するか

2.1 ユーザとエージェントの身体方向一致：心理実験

エージェントの身体方向とユーザの視線方向を一致させること（身体方向一致）がユーザにとって「他者」としてのエージェントの立場を示すことになると考えられる。これまで、物語の挿絵の視点位置と読み手の物語理解の関係についての議論はある [福田 92, 宮崎 94] が、これらの研究は主に登場人物の心情などの読み取りの度合いについて主に議論しており、この読み取りを通して「他者の立場で考えてみる」ことまでは言及がない。また、2者が協同作業を行う場面では2者が隣同士に座り、身体方向を一致させる傾向がみられたという報告 [Sommer 69] もあり、2者の身体方向と2者の社会的役割に密接な関係があることを示唆している。

本論文では、図 1 から図 3 に示したエージェントからの情報をユーザはどのように受け入れるかについて心理実験を通じて検証する。各図において、図右の Pro エージェントはユーザの意見を支持する意見を述べるエージェント、図左の Con エージェントはユーザの意見に対して反対意見を述べるエージェントとし、図 1 を Pro 一致条件、図 2 を直交条件、図 3 を Con 一致条件と呼ぶことにする。以上の議論を踏まえると、ユーザの視線方向と身体方向の一致したエージェントが存在する状況でユーザが身体方向の一致したエージェントからの情報を受け取ると、他の状況よりそのエージェントの意見に同調しやすくなると考えられる。この心理実験の結果を踏まえ、「他者の立場で考えてみる」ためのエージェントの行動設計について考察する。

2.2 手順

参加者は日常的に PC を利用している大学生・大学院生 48 名で、年齢平均 24.31（標準偏差 4.47）歳、男性・女性とも 24 名であった。参加者はまずこの実験が「インタラクティブな物語生成システムの評価」であると

表1 各測定値の条件ごとの中央値(括弧内は四分位偏差)と検定結果

	Pro 一致条件 (n = 16)	直交条件 (n = 16)	Con 一致条件 (n = 16)	Kruskal-Wallis 順位和 検定による $\chi^2(2)$ の値
Con エージェント順位相関	-.121 (.107)	-.165 (.0662)	-.151 (.117)	2.17
初期順位相関	.764 (.123)	.852 (.114)	.687 (.171)	8.77*

*: $p < .05$

告げられた。まず参加者は砂漠遭難課題の概要の説明を受け、砂漠の中で遭難したという前提のもと、与えられた14のアイテムの必要性について優先順位をつけノートPCに入力した。次に2体のエージェントが現れ、Pro エージェントは参加者のつけた優先順位そのままの意見を支持し、参加者のつけた順位をたとえば2位のアイテムが何であろうと8位になる、といったようなルールで順位づけに関係なく全参加者同じルールで順位を入れ替え、Pro エージェントと同じ順位をつけたアイテムがなくなるようにした順位をCon エージェントは支持するようにした。この2体のエージェントの現れ方について各条件で図1-3のいずれかになるよう操作した。ここで各アイテムごとにPro エージェントとCon エージェントそれぞれの順位を支持する意見を吹き出しの形で表示し、ユーザは各アイテムごとに優先順位の検討を行った。2体のエージェントの発言順はランダムだが、各エージェントが先に発言する頻度は同一になるようにした。最後にユーザは各エージェントの意見を踏まえ変更した順位をノートPCに入力した。

2.3 仮説と予測

参加者(N=48)はPro 一致条件、直交条件、Con 一致条件のいずれかにランダムに16名(男女各8名)ずつ割り振られた。この3条件を各水準とする1要因3水準(被験者間要因)の実験計画であった。Con エージェントの順位とユーザが最後に修正した順位について、Kendallの順位相関係数をとったCon エージェント順位相関、および参加者が最初につけた順位と最後に修正した順位について同様にKendallの順位相関係数をとった初期順位相関を従属変数とし、「ユーザは身体方向の一致していないエージェントのみの場面と比べると、身体方向の一致したエージェントに対して意見を同調する」という仮説のもと、以下の予測を立てた:

予測1 各条件におけるCon エージェント順位相関の値は、大きい順にCon 一致条件、直交条件、Pro 一致条件となる。

予測2 各条件における初期順位相関の値は、大きい順にPro 一致条件、直交条件、Con 一致条件となる。

2.4 結果と考察

実験の結果は表1に示した通りで、初期順位相関について各条件間のいずれかに有意な差の存在が認められた。ここでHolmの方法による多重比較を行うと、直交条件とCon 一致条件の差について $p < .05$ となり、直交条件がCon 一致条件より初期順位相関の値について有意に大きいことが示された。

以上の結果は予測1や予測2を支持するものではなかったものの、Con 一致条件の初期順位相関が直交条件より大きいことから、Con 一致条件ではエージェントのやりとりを見た後でも直交条件と比べ大幅に順位を入れ替えを行っていた様子がわかる。これについて、直交条件の参加者はPro エージェントに同調しているわけではなく、そもそも2体のエージェントの対話に対して関心が薄く、最初から順位を入れ替えを考慮に入れなかったことが原因として考えられる。逆に参加者とCon エージェントとの身体方向が一致している場合、順位的大幅な入れ替えを行っている様子がみられた。しかし、Con 一致条件において順位を入れ替えの結果としてCon エージェントとの順位づけへの同調が顕著にみられないことから、ユーザはユーザなりに自身の意見を練り直している可能性が考えられる。また、宮崎[宮崎94]の物語の挿絵をもとにした作話に関する研究では、ある登場人物の背後に視点を置いた挿絵の場合、その登場人物を横から第三者的に眺めた挿絵に比べ、挿絵をもとにその登場人物の立場から物語を作ると、挿絵の受け手の想像による作話が多くなる傾向が指摘されている。このことから、身体方向を一致させたエージェントの存在によって2体のエージェントの対話からユーザ

独自の思考が引き出されている可能性がある。

以上の推測は初期順位相関という指標のみからは結論できない上、身体方向を一致させたエージェントが Pro エージェントの場合でも、別のユーザに対する何らかの影響が存在する可能性もまだ否定できない。この結果を踏まえ、今後は実験後に行った質問紙による印象評定の結果も併せて分析したり、他の場面への応用を検討したりするなどして、本研究でみられた現象を追求し、他者の立場になって考えてみるインタフェースの構築を目指したい。

参考文献

- [Birch 04] Birch, S. A. J. and Bloom, P.: Understanding children's and adults' limitation in mental space reasoning, *Trends in Cognitive Science*, Vol. 8, No. 6, pp. 255–260 (2004)
- [Brave 05] Brave, S., Nass, C., and Hutchinson, K.: Computers that care: Investigating the effects of orientation of emotion exhibited by an embodied computer agent, *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 62, No. 2, pp. 161–178 (2005)
- [Cassell 00] Cassell, J., Sullivan, J., Prevost, S., and Churchill, E. eds.: *Embodied Conversational Agents*, MIT Press, Cambridge, MA (2000)
- [福田 92] 福田 由紀：物語理解と視点, 日本語学, Vol. 11, No. 9, pp. 90–97 (1992)
- [亀田 00] 亀田 達也：協同行為と相互作用：構造的視点による検討, 植田 一博, 岡田 猛 (編), 協同の知を探る：創造的コラボレーションの認知科学, 第 1 章, pp. 50–77, 共立出版, 東京 (2000)
- [楠 99] 楠 房子, 佐伯 胖：意見が違うから, 学び合える：非合意形成的協同学習支援システムの開発をめざして, 情報処理, Vol. 40, No. 6, pp. 564–568 (1999)
- [宮崎 94] 宮崎 清孝：映像メディアでの共感的理解における「背後霊の視点」の効果, 大妻女子大学紀要 家政系, Vol. 30, pp. 161–173 (1994)
- [中嶋 04] 中嶋 宏, 森島 泰則, 山田 亮太, Brave, S., Maldonado, H., Nass, C., 川路 茂保：人間 - 機械協調システムにおける社会的知性：心のモデルとパーソナリティによるエージェントの社会的応答について, 人工知能学会論文誌, Vol. 19, No. 3, pp. 184–196 (2004)
- [Norman 04] Norman, D. A.: *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*, Basic Books, New York (2004), 岡本 明・伊賀 聡一郎・安村 通晃・上野 晶子 (訳) 2004 エモーションナル・デザイン：微笑を誘うモノたちのために 新曜社
- [Prendinger 04] Prendinger, H. and Ishizuka, M.: *Life-Like Characters: Tools, Affective Functions, and Applications*, Springer, Berlin (2004)
- [Sommer 69] Sommer, R.: *Personal Space: The Behavioral Basis of Design*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ (1969), 穠山 貞登 (訳) 1972 人間の空間：デザインの行動的研究 鹿島出版会
- [Sundar 00] Sundar, S. S. and Nass, C.: Source orientation in human-computer interaction, *Communication Research*, Vol. 27, No. 6, pp. 683–703 (2000)
- [Suzuki 04] Suzuki, S. V. and Yamada, S.: Persuasion through overheard communication by life-like agents, in *Proceedings of the 2004 IEEE/WIC/ACM International Conference on Intelligent Agent Technology (IAT'04)*, pp. 225–231, Beijing, China (2004)
- [鈴木 05] 鈴木 聡, 山田 誠二：擬人化エージェントによるオーバードコミュニケーションのユーザの態度への影響, 情報処理学会論文誌, Vol. 46, No. 4, pp. 1093–1100 (2005)
- [竹内 00] 竹内 勇剛, 片桐 恭弘：ユーザの社会性に基づくエージェントに対する同調反応の誘発, 情報処理学会論文誌, Vol. 41, No. 5, pp. 1257–1266 (2000)
- [Takeuchi 04] Takeuchi, Y., Watanabe, K., and Katagiri, Y.: Social Identification of Embodied Interactive Agent, in *Proceedings of the 13th International Workshop on Robot and Human Interactive Communication (ROMAN-2004)*, Kurashiki, Japan (2004)
- [植田 03] 植田 一博, 鈴木 宏昭：コミュニケーション的インタフェース論, 原田 悦子 (編), 「使いやすさ」の認知科学：人とモノとの相互作用を考える, 第 1 章, pp. 2–28, 共立出版, 東京 (2003)