

# 外見と発話のコンフリト： アンチノミーが召喚するエージェントの知性

## Conflict between appearance and speech: the intelligence of the agent summoned by antinomy.

松井哲也<sup>1\*</sup> 谷伊織<sup>2</sup> 笹井一人<sup>3</sup>  
Tetsuya Matsui<sup>1</sup> Iori Tani<sup>2</sup> Kazuto Sasai<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 大阪工業大学

<sup>1</sup> Osaka Institute of Technology

<sup>2</sup> 神戸大学 情報基盤センター

<sup>2</sup> Information Science and Technology Center, Kobe University

<sup>3</sup> 茨城大学

<sup>3</sup> Ibaraki University

**Abstract:** 本研究では、「ユーザから知的に感じられる」という性質について、肯定的アンチノミー構造を備えたバーチャルエージェントは、単純な加減算で知性を実装されたエージェントよりもより知的に見えることを実証した。実験では、「知的な外見+知的な発話」「知的な外見+知的ではない発話」「知的ではない外見+知的な発話」「知的ではない外見」+「知的ではない発話」の4通りのバーチャルエージェントを制作し、ユーザの感じる知的さ・信頼感を測定した。その結果、「知的な外見+知的ではない発話」のエージェントは、「知的な外見+知的な発話」よりもユーザから知的に評価され、信頼されることが明らかになった。すなわち、エージェントの知性は単純な加減算で表現されるものではなく、肯定的アンチノミー構造を備えたバーチャルエージェントにおいてこそ外部から召喚されるものであることが明らかになった。

## 1 はじめに

本研究では、郡司 [郡司] の肯定的アンチノミー・否定的アンチノミーの議論を援用して、これまでとは全く異なるアプローチで、ユーザに知性を感じさせるエージェントを設計することができないかを実験的に検証した。肯定的アンチノミー・否定的アンチノミーのモデルを、HAIにおけるエージェント研究の文脈に即して解説すると、以下のようなものになる [郡司]。エージェントにおいて、あるA, Bという2つの属性を考える。この時、この2つは直感的には、どちらかは必ず成り立ち、かつ2つ同時には決して成り立たないものだとしよう。この時、仮にA, Bが共に成り立つとしたら、それは肯定的アンチノミーと呼ばれる状態である。一方、A, Bが共に成り立たないとしたら、それは否定的アンチノミーと呼ばれる状態である。郡司 [郡司] は、肯定的アンチノミー構造の例として、サバイバーズ・ギルトによって生じるトラウマ構造を挙げている。サバイバーズ・ギルトでは、主観的に「被害者」でありか

つ「加害者」でもあるという肯定的アンチノミー構造が成り立っている。この状態が、自身が「被害者」でも「加害者」でもない、すなわち否定的アンチノミー状態に脱色化される時に、外部から「癒し」が召喚される。これをより一般化すると、「Aか、Bか」を選択しないといけなような状況下に置かれている状態から、「AでもBでもない」という状態へと、二項対立が脱色化・解体される時に、予期せぬものが外部から召喚される。

ここで、このモデルを、「知的なバーチャルエージェント」のデザインに適応することを考えよう。直観的に、バーチャルエージェントは相対的に「知的である」か「知的でない」かのどちらかであると考えられる。「知的であり、かつ知的ではない」というバーチャルエージェントは肯定的アンチノミー構造である。これまでのHAIにおけるバーチャルエージェント設計では、このようなアンチノミー構造を取るエージェントは避けられていた。本実験では、むしろこのような肯定的アンチノミー構造を持つバーチャルエージェントを設計し、さらにそれを否定的アンチノミー構造へと脱色す

\*E-mail:tetsuya.matsui@oit.ac.jp

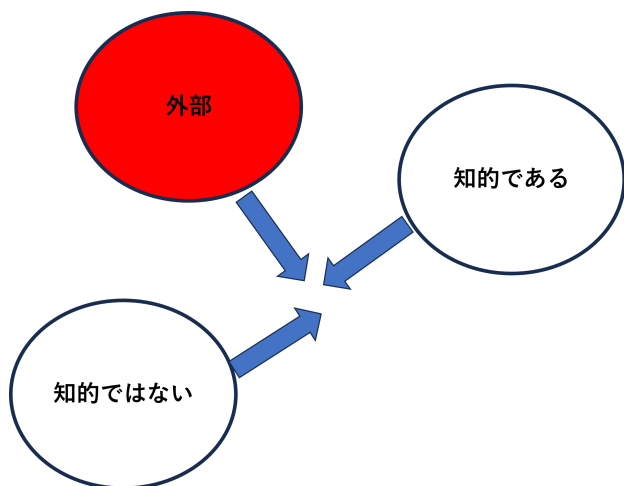


図 1: エージェントにおける「トラウマ構造」の概念図

ることで、ユーザに外部を感じさせることができる、すなわち「知識の豊富さ」や「論理的な発話」といった、既知の「知的さ」を構成する変数に還元できないものを召喚することができる、と考えた。そして、この仮説を検証する第一段階として、肯定的アンチノミー構造を持ったバーチャルエージェントの効果を検証することにした。

## 2 実験

### 2.1 エージェント

実験では、バーチャルエージェントの「外見」と「発話」に着目した。直観的には、バーチャルエージェントの外見が与える印象が知的であり、かつ発話が知的である時に、ユーザはエージェントを最も知的だと考えると思われる。実際にこれまでの研究では、このように単純な加減算でエージェントの印象が計算できると想定されていた [小林 20][Matsui 19]。

ここで肯定的アンチノミー構造を導入することを考える。すなわち、「外見は知的であるが、発話は知的ではない」場合、もしくは「外見は知的ではないが、発話は知的である」場合、この時には、バーチャルエージェントは「知的であり、かつ知的ではない」という肯定的アンチノミーを体現していることになる。郡司 [郡司] の言うように、肯定的アンチノミー構造から否定的アンチノミー構造への脱色がユーザに外部を召喚させるのなら、その前提となるこのような肯定的アンチノミー状態のエージェントにも、ユーザに外部を感じさせる効果があるのではないかと想定できる。そこで本実験では、以下のような 4 つの条件で、ユーザが感じる「エージェントの知的さ」をユーザに評価してもらうことにした。



最も知的に見える エージェント      最も知的に見えない エージェント

図 2: 一対比較によって明らかになった、最も知的に見えるエージェントと、最も知的に見えないエージェント

- 条件 1: 知的な外見・知的な発話
- 条件 2: 知的な外見・知的でない発話
- 条件 3: 知的でない外見・知的な発話
- 条件 4: 知的でない外見・知的でない発話

この 4 通りのエージェントを作成するため、まず知的な外見と知的でない外見を定義した。ピクシブ株式会社からリリースされているバーチャルエージェント作成ソフトである VRoid Studio<sup>1</sup>を用いて、5 種類のバーチャルエージェントを作成した。これらのバーチャルエージェントはいずれも女性型で、髪型のみが異なり、他の部位は全く同じである。この 5 つのうちで最も知的に見える外見と知的に見えない外見を調べるために、ヤフークラウドソーシング<sup>2</sup>を用いて一対比較実験を行った。参加者は 86 人 (女性 18 人, 男性 68 人) であり、平均年齢は 44.9±10.3 歳であった。その結果、図 2 の左のエージェントが最も知的に見え、図 2 の右のエージェントが最も知的に見えないという結果が得られた。

次に発話に関しては、Matsui and Yamada[Matsui 19]の先行研究で用いられたテキストを引用した。この先行研究では、城への旅行を推薦するバーチャルエージェントのデザインを研究しているが、その中で「ユーザに知的な印象を与える推薦文」と「ユーザに知的ではない印象を与える推薦文」が定義されている。この 2

<sup>1</sup><https://vroid.com/studio>

<sup>2</sup><https://crowdsourcing.yahoo.co.jp/>

つの文章を、それぞれ「知的な発話」「知的ではない発話」として定義し採用することにした。

## 2.2 実験手順

前節で示した4つの条件の動画をそれぞれ作成した。各動画の中では、バーチャルエージェントは城への旅行を推薦する。参加者は動画を見た後で、以下の2種類の質問紙に回答した。1つはエージェントをどの程度知的だと思ったかを測定するための質問紙で、先行研究で使用されたものである[Matsui 19]。もう1つは、エージェントをどの程度信頼できるかを測定するための質問紙で、以下の3つの質問文から構成される。

- Q1: このエージェントはどの程度信頼できると思いましたか?
- Q2: このエージェントはどの程度説得力があると思いましたか?
- Q3: このエージェントの話をもっと聞きたいと思いましたか?

参加者はこの3つの質問にそれぞれ7段階(1: 全くそう思わない~7: とてもそう思う)で回答し、その合計値を導出した。

知的に思えたかどうかに加えて、信頼できるかどうかも尋ねるのは、このデザイン手法の実際的な意義を検証するためである。先行研究では、知的に思われるエージェントほど信頼されやすいことが示されているため[Matsui 19]、仮説通りであれば、肯定的アンチノミー構造を有するエージェントはより信頼されることが予想される。

## 2.3 参加者

実験はすべてヤフークラウドソーシングを通じてオンラインで行われた。条件1では、参加者は63人(女性21人、男性41人、それ以外1人)、平均年齢39.6±8.0歳だった。条件2では、参加者は57人(女性21人、男性36人、それ以外1人)、平均年齢41.4±6.7歳だった。条件3では、参加者は53人(女性19人、男性34人)、平均年齢42.3±6.7歳だった。条件4では、参加者は54人(女性14人、男性39人、それ以外1人)、平均年齢41.2±6.6歳だった。

## 3 結果・考察

結果は、「エージェントの外見」と「エージェントの発話」をそれぞれ要因として、2要因分散分析で解析した。

表 1: 「知的に感じたかどうか」についての2要因分散分析の結果

要因	F	p	
外見	3.45	0.06	
発話	0.02	0.90	
交互作用	6.78	0.01	**
<b>下位検定 (単純主効果)</b>			
効果	F	p	
外見 (知的な発話)	0.28	0.60	
外見 (知的でない発話)	9.98	0.00	**
発話 (知的な外見)	3.09	0.08	
発話 (知的でない外見)	3.72	0.06	

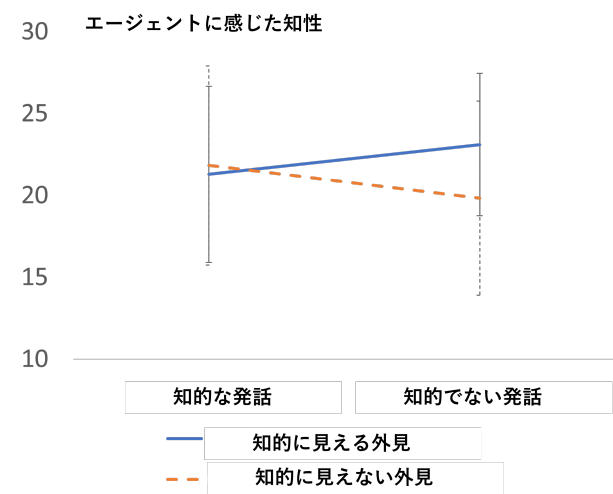


図 3: 参加者が感じたエージェントの知的さの平均値

「知的に感じたかどうか」に関する分析結果を表1に示す。結果として、交互作用に有意差な主効果( $p < 0.05$ )があった。下位検定の結果、発話が知的でない時に、外見で有意な単純主効果があった。各条件の平均値を示したグラフを図3に示す。エラーバーは標準偏差である。これを見ると、「知的な外見」+「知的でない発話」という条件の時に、最もエージェントが知的に見えていたことがわかる。

次に、「信頼できると感じたかどうか」に関する分析結果を表2に示す。結果として、外見と交互作用に有意差な主効果(どちらも $p < 0.05$ )があった。下位検定の結果、発話が知的でない時に、外見で有意な単純主効果があった。各条件の平均値を示したグラフを図4に示す。エラーバーは標準偏差である。これを見ると、「知的な外見」+「知的でない発話」という条件の時に、最もエージェントが信頼できるように見えていたことがわかり、「知的に感じたかどうか」の結果と整合的である。

実験の結果、「知的な外見」+「知的な発話」という

表 2: 「信頼できると感じたかどうか」についての 2 要因分散分析の結果

要因	F	p	
外見	4.61	0.03	*
発話	0.11	0.74	
交互作用	5.38	0.02	**
<b>下位検定 (単純主効果)</b>			
効果	F	p	
外見 (知的な発話)	0.02	0.90	
外見 (知的でない発話)	9.98	0.00	**
発話 (知的な外見)	3.53	0.06	
発話 (知的でない外見)	1.97	0.16	

19 エージェントに感じた信頼感

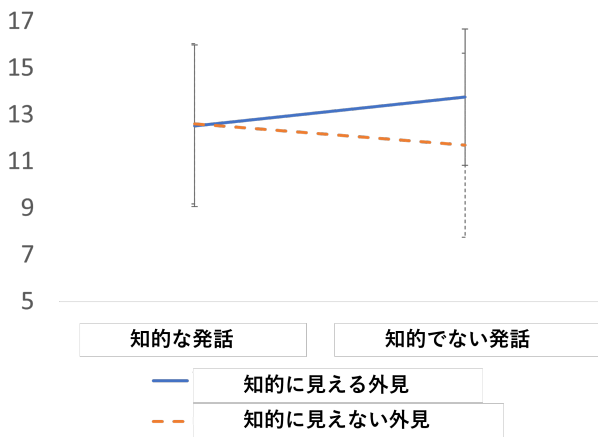


図 4: 参加者が感じたエージェントへの信頼感の平均値

組み合わせのバーチャルエージェントよりも、「知的な外見」+「知的ではない発話」という組み合わせのバーチャルエージェントのほうが、ユーザからはより知的に見え、さらに信頼されることが明らかになった。これは、エージェントの印象は単純な加減算で決まるとする、直観および従来の HAI 研究のエージェントデザイン論に反する結果であり、同時に郡司 [郡司] の肯定的アンチノミー構造に関する洞察と整合的な結果である。この実験で起こったことは、「知的であり、かつ知的ではない」という肯定的アンチノミー構造を作ったことによって、参加者は単純な意味での (内部の論理における) 「知的」という概念を飛び越えて、外部から予期していなかった「知的」さを召喚したということだと予想される。この結果は、今後のバーチャルエージェントのデザイン論に大きく寄与するものである。

## 4 結論

本研究では、郡司 [郡司] の提唱する、肯定的アンチノミーと否定的アンチノミーからなる「トラウマ構造」を、バーチャルエージェントのデザインに実装することを目指し、その第一段階として、肯定的アンチノミー構造を備えたバーチャルエージェントの効果を検証した。この結果、肯定的アンチノミー構造を備えたバーチャルエージェントは、ユーザからより知的で信頼できると評価されることが明らかとなった。今後は、次の段階として、この肯定的アンチノミー構造を否定的アンチノミー構造に脱色する仕掛けを設計し、それによって「外部」をユーザにもたらすことが可能かどうかを検証したい。

## 参考文献

- [Matsui 19] Matsui, T. and Yamada, S.: Designing trustworthy product recommendation virtual agents operating positive emotion and having copious amount of knowledge, *Frontiers in psychology*, Vol. 10, p. 675 (2019)
- [郡司] 郡司ペギオ 他：創造性はどこからやってくるか: 天然表現の世界, 筑摩書房
- [小林 20] 小林達哉, 松下光範: 性格要素と外見要素の加減算による類似キャラクタの検索, Web インテリジェンスとインタラクション研究会 予稿集 第 16 回研究会, pp. 106-111 (2020)