

対話エージェントの外見属性による自己開示への影響分析

Analysis of the effect of appearance attributes of dialogue agents on self-disclosure

藤堂 健世^{1*}, 大河 勇斗², 佐藤 元己², 岡本 将輝³, 丸山 雄平²,
北澤 正樹^{2, 4}, 高橋 聡⁵, 吉川 厚^{1, 2}, 山村 雅幸¹

Kense Todo¹, Yuto Okawa², Motoki Sato², Masaki Okamoto³, Maruyama Yuhei²,
Masaki Kitazawa^{2, 4}, Satoshi Takahashi⁵, Atsushi Yoshikawa^{1, 2} and Masayuki Yamamura¹

¹ 東京工業大学 情報理工学院

¹ School of Computing, Tokyo Institute of Technology

² 立教大学大学院人工知能科学研究科

² Graduate School of Artificial Intelligence and Science, Rikkyo University

³ 東京大学大学院医学系研究科

³ Graduate School of Medicine, The University of Tokyo

⁴ 北澤技研

⁴ Kitazawa Tech

⁵ 関東学院大学 理工学部

⁵ College of Science and Engineering, Kanto Gakuin University

*k_todo@ali.c.titech.ac.jp

Abstract

本研究は、対話エージェントの外見属性が機微情報開示に与える影響を明らかにすることを目的とし、インターネット調査を実施した。結果として、外見属性の中で、状況と合致した社会的役割が開示に最も影響を持つことを確認した。調査では、年齢や性別、社会的役割といった外見属性を変化させた対話エージェントを質問項目とともに表示させ、実験協力者が感じたストレスをアンケートで取得した。アンケートは機微情報の開示が重要な医療領域から勃起不全の疾患を持つ患者を対象とした。またアンケートでは、様々な外見属性をもつ5つのキャラクターで比較し、問診で利用する質問に対するストレスの感じ度合いを尋ねた。分析ではキャラクターの外見属性によってストレスが異なるのか、開示する情報によって差が出るのか、対話する行為の抵抗感を調べた。その結果、医療従事者という社会的役割を示す外見属性が最も自己開示に影響を及ぼすことが示唆された。

Keywords — 自己開示, 対話エージェント, 外見属性, 機微情報

1. 背景

ユーザーとの対話を通じて情報を提供し、様々なサービスを受けるための「対話エージェント」が、ナビゲーションなど多くの場面で使われている。その場面では、ユーザーは知りたいこと等自分の情報を開示していくことになる。例えばホテルを予約する場合、ユーザーは泊まり先、宿泊者、年齢、期間といった情報を開示することでサービスが提供される。ここでの情報開示はホテルの予約の必須項目として認識されてい

るので、誰も抵抗なく開示すると考えられる。しかしながら健康相談のような場面では、病歴など機微情報を開示する場面もあり得る。このような場面では対人であってもためらわれることもあることが想定できる。しかし Lucas らは、健診の問診場面で人よりもむしろ対話エージェントを用いることで、恐怖心を低下させて個人情報を開示することに人間は抵抗がなくなることを報告している[1]。すなわち、リアルな人間よりも対話エージェントの方がある意味で話しやすいという結果が示された。

一方で、人間は、ある人間が持っている外見に対するステレオタイプの解釈が他者に関する情報処理に影響を及ぼし、自他の行為まで作用することが知られている[2]。これは人間だけでなく、対話エージェントによっても引き起こされることが先行研究で報告されている[3,4]。特に性的な役割認識が社会的なジェンダーステレオタイプになっている。男性タスクと思われる職業には男性ロボットが、女性タスクと思われる職業には女性ロボットのほうが受け入れやすいとする認識[5]や、異性のロボットの方が魅力的であり、その結果信頼・信用するという対話エージェントであってもジェンダーバイアスがあるという報告[6]がある。しかし、性別よりも社会的受容性に関しては、性格ステレオタイプの方が社会的なスキーマになっており、影響が大きい[7]。以上のことから、対話エージェントをうまく機能させるためには、何らかの社会的に preset

されている性格を決定づける要素の導入が必要である。

しかしながら、エージェントの性格、すなわち行動に表れるものだけが社会的受容性に影響しているわけではない。Aimiらは、相手に影響を与える説得エージェントとしてロボットを用いて、顔の特徴が信頼や心理的な反応に影響を与えるが、それがロボットへの好感度により完全媒介されていることを調べている[8]。つまり対話エージェントといえども信頼される“顔”の特徴を持つようにデザインされていないと、思ったほどの効果が無いことが伺える。

このことから、対話エージェントは機微情報を扱う場合、リアルな人よりも心理的な抵抗感をすくなくするため活用すべきであるが、対話エージェントの設計において、性格を感じてしまう挙動に関する設計の他、外見属性（性別や年齢、職業等）にも注意を払う必要があると考えられる。そこで我々は、外見属性が機微情報の受け渡しに与える影響を調べることを研究目的とし、機微情報を、Lucasらの研究同様、医療情報にして調査を行った。

我々の研究は利用される状況や文脈を考慮した外見属性を持つ対話エージェントの設計指針構築を目指している。その中でも本研究は医療領域における勃起不全（Erectile Dysfunction, ED）の疾患を持つ患者を対象にして進める。この領域では患者自身の疾患や置かれている状態（例えば自身の勃起や性交の経験）などといった機微情報を多く扱う、医師や看護師など様々な外見の人が携わるといった特徴がある。そのため、対話エージェントの外見属性による影響を検討しやすいと考えた。

本研究では、外見属性を変化させた対話エージェントとともに質問項目を表示させ、実験協力者が感じたストレス量をアンケートで取得する。取得したデータを分析して、対話エージェントの外見属性が機微情報開示に与える影響を明らかにする。

なお本稿では、対話エージェントを、人間と対話をするソフトウェアである対話システムを持つ、外見属性を付与されている総合的なシステムと定義している。

2. 方法 研究対象

今回は、医療情報の中でも勃起不全（Erectile

Dysfunction, ED）というセンシティブな情報を具体的に扱うことにした。この領域では患者自身の疾患や置かれている状態（例えば自身の勃起や性交の経験）等を対話エージェントが質問することになる。

調査方法

調査期間や調査方法は表1に示す。なお、調査対象者は、調査会社の登録者の中からEDの疾患を持つ者を対象者とし、調査アンケートを開始する前に、自身の病気に関するセンシティブな内容が聞かれることで了解をいただいている方のみを対象としている。

表1 調査の概要

調査方法	インターネット調査会社に委託したネットアンケート方式
調査期間	2021年5月25日～2021年5月28日
調査対象	一度でもEDと診断されたことがある方
調査内容	基本選択式。理由のみ自由記述

調査内容は、4つのステップで構成されている。ステップ①では被験者属性を訪ねるものであり、年齢、性別、ED治療中／過去診断されたかのステータスを開示してもらう。ステップ②で、図1に示すキャラクターA, B, C, D, Eをすべて提示し、信頼度や親しみ、自分との類似性を5つのキャラクターで順位付けを行ってもらった。ステップ③で、実験協力者毎にキャラクター2体をランダムに提示し、それぞれ別途示す問診項目のストレスの感じ度合いを5件法で尋ねた。また、話しやすさ／話しにくさの理由も尋ねた。最後のステップ④で、2つのキャラクターの内、どちらのキャラクターの方が答えやすかったのかを答えさせた。

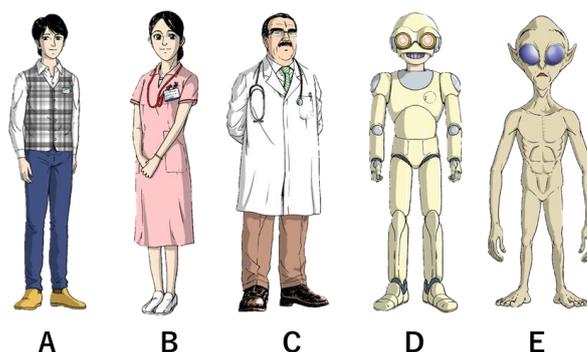


図1 作成したキャラクター一覧
評価対象となるキャラクター

用意したA, B, C, D, E 5体のキャラクターは、表2の外見属性を元にして設計した（図1）。キャラクター作成は専門のマンガ家に依頼した。

表2 キャラクター特徴

A	中性的に見える若い男性で事務職（人間）
B	若い女性で看護師（人間）
C	中年の男性医師（人間）
D	ロボット（人間には見えない）
E	宇宙人（人間には見えない）

調査項目

ステップ③のストレスの感じ度合いは、キャラクターがアンケート協力者に語りかける形になるよう、質問項目を吹き出しに提示した（図2）。吹き出しに入れる項目は表3に示すものである。質問項目毎に「下記のようにキャラクターに尋ねられた場合、ストレスをどの程度感じますか。」と問いかけ、感じたストレスを5件法のリッカードスケール（1：ストレスを強く感じる，2：ストレスを感じる，3：どちらでもない，4：ストレスを感じない，5：ストレスを全く感じない）で選択していただいた。質問項目は「非ED項目」としてEDに関わらず広く医療問診で利用されている項目を3つ、「ED項目」としてEDの問診で利用されている項目を3つである（表3）。非ED項目は現役医師の監修を受け、ED項目は実際のEDの問診で用いられているSHIMスケール[9]の中から3つ選択した。



図2 提示した画面例

ステップ④で、キャラクターの答えやすさは、アンケート協力者に「上記の2種類のキャラクターに対して、どちらのほうが実際の問診で答えやすいと感じましたか？」と問いかけ、「一番はじめに提示されたキャラクター，二番目に提示されたキャラクター，両方のキャラクターに対して答えやすいと感じた，両方のキャラクターに対して答えにくいと感じた」の中から1つを選択していただいた。

調査結果

調査会社への委託したインターネット上での質問紙調査の結果、アンケート協力者は122人で、平均年齢

は43.4歳（SD=10.3）であった。最高齢は58歳であり、最低年齢は21歳であった。またアンケート協力者はすべて日本在住である。

表3 機微情報に関する質問項目

Q1	あなたの今日の体温を教えてください。	非ED項目
Q2	家族の中で今までに“高血圧症・糖尿病・高コレステロール血症・気管支喘息・胃十二指腸潰瘍・前立腺肥大・緑内障・結核”といった病気を診断されたことはありますか？	非ED項目
Q3	あなたは今までに“高血圧症・糖尿病・高コレステロール血症・気管支喘息・胃十二指腸潰瘍・前立腺肥大・緑内障・結核”といった病気を診断されたことはありますか？	非ED項目
Q4	SHIM 項目 1	ED項目
Q5	SHIM 項目 5	ED項目
Q6	SHIM 項目 4	ED項目

ステップ③で示した各キャラクターに対する回答数表は、Aが49人、Bが49人、Cが49人、Dが49人、Eが48人となった。

分析

外見属性が機微情報の受け渡しに与える影響を、(1)機微情報とそうではない情報では、キャラクターの外見属性によって伝達ストレスが異なるのか、(2)キャラクターの外見属性によって機微情報とそうで無い情報で答えやすさに差が出るのか、(3)キャラクターの外見属性によって、そもそも対話する行為に対する抵抗感に差があるのか、の3つに捉え直し、(1)をさらに、(1a)全キャラクターを通して非ED系項目とED系項目のストレスの感じ度合いの比較をすることとした。(2)は、(2a)キャラクターごとの非ED系項目とED系項目のストレスの感じ度合いの比較することと、(2b)質問項目個別でのキャラクターごとのストレスで、外見属性によって特異な結果がでるかに焦点を当てることにした。(3)は、(3a)としてキャラクターごとの問診の答えやすさの主観評価の比較とすることに設定した。

これらを分析することで、外見属性といっても、その内訳としてキャラクターに埋め込まれている、性別、年齢、社会的役割（職業）、人格などの影響でどの要素が

もっとも影響を与えているか推測することを考えている。

なお、アンケートの性質上ノンパラメトリック検定で、Steel-Dwass 検定を用いて比較することにした。

3. 結果

(1a) 非 ED 系項目と ED 系項目のストレスの感じ度合いの比較

全キャラクターをまとめた非 ED 系項目と ED 系項目のストレスの感じ度合いの割合を比較した (図 3)。非 ED 系項目では「ストレスを全く感じない」「ストレスを感じない」の回答割合がそれぞれ 18.7%, 26.0%と半数近く現れた。一方、ED 系項目質問では、上記の回答割合がそれぞれ 12.7%, 17.2%と減少し、反対に「ストレスを強く感じる」「ストレスを感じる」の回答割合が 15.0%, 28.1%と増加した。

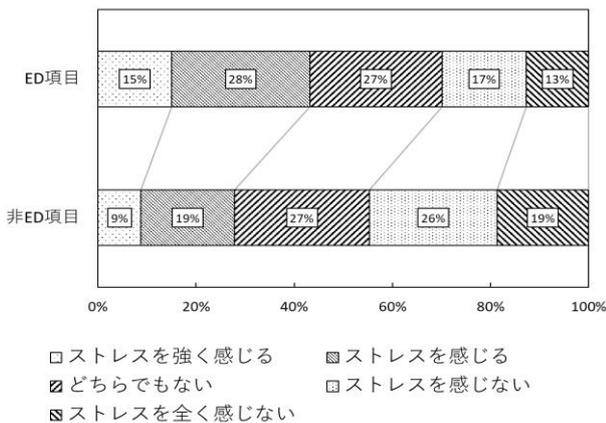


図 3 非 ED 系項目と ED 系項目のストレスの感じ度合いの比較

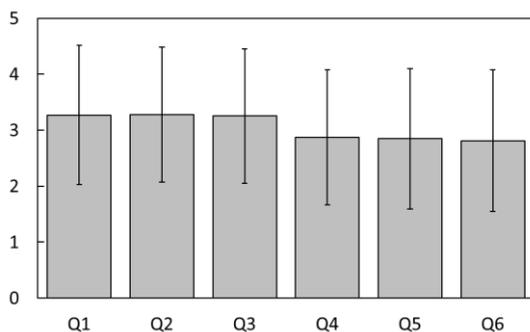


図 4 全キャラクターをまとめた質問項目のストレス度合いの平均と標準偏差

質問項目ごとで比較した場合、非 ED 系項目と ED 系項目で平均値の差が見られた。Steel-Dwass 検定では、Q1, Q2, Q3 に対してすべての ED 系項目で有意差が確認できた ($p < 0.01$)。このことから、アンケート協力者は質問項目として非 ED 系項目よりも、ED 系項目に強くストレスを受けた傾向が確認された。

(2a)キャラクターによる非 ED 系項目と ED 系項目のストレスの感じ度合いの比較

キャラクターごとの非 ED 系項目と ED 系項目のストレスの感じ度合いをそれぞれ平均化した値を比較した (図 5)。

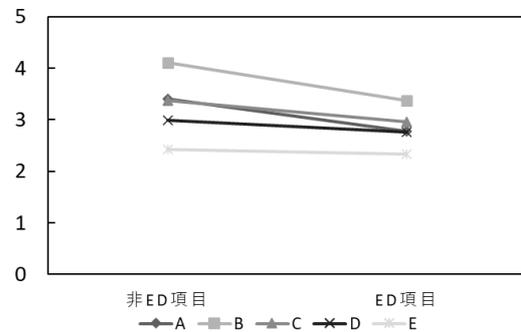


図 5 キャラクターごとの非 ED 系項目と ED 系項目の差

若さの属性を持つキャラクター A・B において、非 ED 項目と ED 項目間のストレスの感じ度合いの減少幅が大きい傾向が読み取れた。質問項目間で Steel-Dwass 検定を行ったところ、キャラクター A では、Q1 と Q6 に有意差が確認できた ($p < 0.05$)。キャラクター B では、Q1 と Q5・6 の間で $p < 0.05$ 、Q2 と Q4・Q5 の間で $p < 0.05$ 、Q2 と Q6 の間で $p < 0.01$ 、Q3 と Q6 の間で $p < 0.05$ とそれぞれ有意差が確認できた。

一方で、年齢が高いキャラクター C や人間以外で描かれたキャラクター D・E では非 ED 項目と ED 項目間のストレスの感じ度合いの減少幅が小さい傾向が読み取れた。また、これらのキャラクターでは有意差を確認できなかった。

(2b)質問項目によるキャラクターごとのストレスの感じ度合いの比較

次に各質問項目におけるキャラクターごとのストレスの感じ度合いの比較を行った。図 6 に問診項目ごとのキャラクターによるストレスの感じ度合いを平均値と標準偏差で表した。

非 ED 系項目では、キャラクター B はストレスを特に感じにくく、他のキャラクターと異なる傾向がみられた。Steel-Dwass 検定を行ったところ、Q1 ではキャラクター B とキャラクター C・D・E の間に有意差が確認できた ($p < 0.01$)。また Q2 と Q3 では、キャラクター B と他のすべてのキャラクターとの間に有意差が確認できた ($p < 0.01$)。また、人間の属性を持つキャラクター A・B・C と人間の属性を持たないキャラクター E に Q1, Q2, Q3 の質問項目で有意差がそれぞれ確認できた。

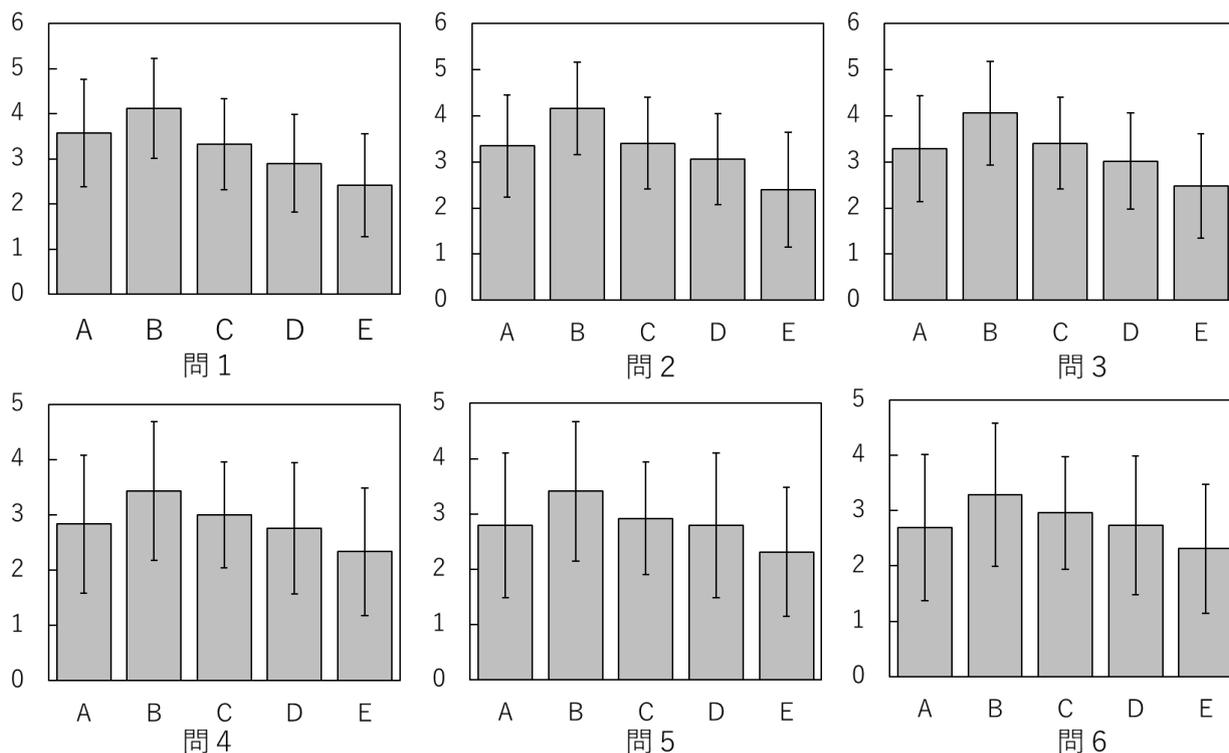


図6 各問診項目によるキャラクターのストレスの感じ度合いの平均値と標準偏差

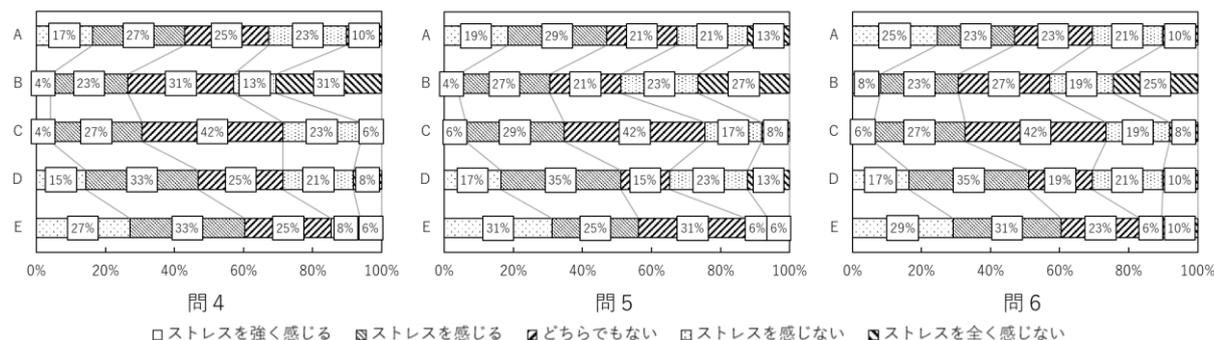


図7 ED系項目におけるキャラクターごとのストレスの感じ度合いの回答割合

($p < 0.01$). さらに Q2 では、同じ人間の属性を持たないキャラクターD とキャラクターE においても有意差が確認できた ($p < 0.05$).

ED 系項目では、非 ED 系項目と比較してキャラクター間のストレスの感じ度合いの差が小さいことが示された。Steel-Dwass 検定を行ったところ、Q4、Q5、Q6 でキャラクターB とキャラクターE の間に $p < 0.01$ で有意差が確認できた、また、キャラクターC にキャラクターE 間では、Q4、Q5、Q6 で $p < 0.05$ の有意差が確認できた。一方その他のキャラクター間では有意差を確認できなかった。

ED 系項目のストレスの感じ度合いの回答比率に注目すると (図7)、「ストレスを強く感じる」「ストレスを感じる」と回答した傾向が、医療従事者属性を持つキャラクターB・C が比較的少ない傾向であるのに対して、

医療従事者の属性を持たないA・D・E との間で異なっていた。図6のED系項目のキャラクターA とキャラクターC を確認すると、両者は近い値を取っており、統計的に有意な差を確認できなかった。にもかかわらず「ストレスを強く感じる」「ストレスを感じる」の回答に差が生じた。

(3a)キャラクターによる問診の答えやすさの評価

各キャラクターに対する問診の答えやすさを評価した (図8)。人間の属性を持つキャラクターA・B・C が人間の属性を持たないキャラクターD・E に比べて答えやすいという回答が得られた。中でも医療関係者として描かれたキャラクターB・C が答えやすいという傾向が得られた。

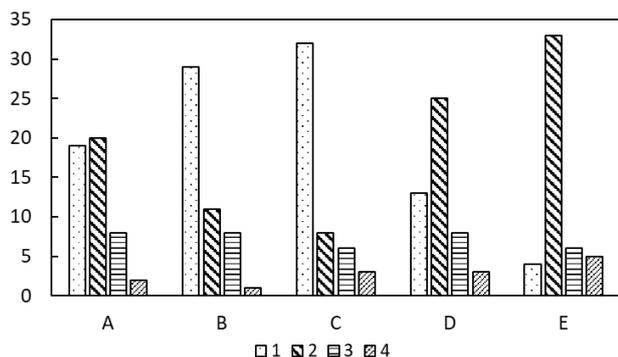


図8 キャラクターに対する問診の答えやすさ

1：当該キャラクターが答えやすい，2：当該キャラクター以外のキャラクターが答えやすい，3：両方答えやすい，4：両方答えやすい

4. 考察

実験結果から機微情報である ED 系項目の方が非 ED 系項目よりもストレスを生じさせることが明らかである。また、性別はアンケート協力者と反対であってもキャラクターBが ED 系項目でも最もストレスを感じさせないが、非 ED 系項目と比較すると有意差があるほどにストレスが増加している結果になった。これは一見反対の性ということで Eyssel らや Siegel らの研究とも整合するかのように見えるが、ED 系になると必ずしも良い結果になるとはいえないため、整合的であるとまではいえない。非 ED 系を含む問診全般としては医療従事者という社会的な役割が問診に対する答えやすさを促しており、これは非人間において応えにくいと回答していること、キャラクターA のように非医療従事者にみえるものでは応えやすいと応えにくいと拮抗していることから、外見属性の内社会的役割が大きな関与を示していると推測できる。これは Tay らの性格ステレオタイプの議論とも制動する結果になっている。

以上のことから、医療領域において医療従事者という外見属性が自己開示を引き起こす要因として特に影響を与えることが示唆された。これは利用状況に合致した社会的属性を有している対話エージェントが有効に働くことを意味している。だが、単に医療従事者の外見属性を持っているだけでは、機微情報の開示にストレスを感じてしまうことも明らかとなった。機微に関わる情報を開示する時には、性別や年齢といった他の外見属性の影響も排除できないことが考えられる。

5. まとめ

本研究では、対話エージェントの外見属性が機微情報開示に与える影響を明らかにした。その結果、文脈に合致した社会的役割を有しているキャラクターがストレスの感じ度合いや答えやすさに特に影響をしていることがわかった。しかし社会的役割以外の外見属性である、性別や年齢によって影響は変化することも明らかとなった。対話エージェントは機微情報を扱う場合、社会的役割を外見属性の中心に置くことは重要であるが、その対話エージェントの他の外見属性にも注意を払わなければいけない必要が確認できた。

今回の外見属性は、社会的役割や性別、年齢を中心にキャラクターを設計したが、顔の特徴を変化させることで人間の行動が変化してしまうことが予見される。今後の研究では、外見属性をさらに分類し、利用される状況でどの属性が主効果となるか、属性同士に交互作用が存在するかを評価することで、対話エージェントが人間の行動を変化させることを明らかにする。その上で人間に対して状況に合致した行動を促進する対話エージェントの属性設計の指針を作成する。

References

- [1] Gale M. Lucas et al., (2014) "It's only a computer: Virtual humans increase willingness to disclose", *Computers in Human Behavior*, Vol. 37, pp. 94-100.
- [2] 山本真理子, (2000) "顔の印象と対人的影響", *日本化粧品技術者会誌*, Vol. 34, No. 4, pp. 351-358.
- [3] 林勇吾, クーパーエリック, クリサノフビクター, 浦尾彰, and 小川均, (2012) "対話エージェントとのコミュニケーションにおける心理特性." *Planning Perspectives*: PP 45: 9-467.
- [4] 藤堂健世, 大河勇斗, 佐藤元己, 岡本将輝, 北澤正樹, 高橋聡, 吉川厚, and 山村雅幸, (2021) "対話エージェントの外見属性による被験者の対話変容の確認." *Human-Agent Interaction Symposium*. Accessed July 8, 2021. <https://haiconference.net/symp2021/proceedings/pdf/P-45.pdf>
- [5] Friederike Eyssel, and Frank Hegel, (2012) "(s)he's got the look: Gender stereotyping of robots", *Journal of Applied Social Psychology*, Vol. 42, Issue 9, pp. 2213-2230.
- [6] Mikey Siegel, Cynthia Breazeal, and Michael I. Norton, (2009) "Persuasive Robotics: The influence of robot gender on human behavior", 2009 *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*, pp. 2563-2568.
- [7] Benedict Tay, Younbo Jung, and Taezoon Park, (2014) "When stereotypes meet robots: The double-edge sword of robot gender and personality in human-robot interaction", *Computers in Human Behavior*, Vol. 38, pp. 75-84.
- [8] Aimi S. Ghazali et al., (2018) "Effects of Robot Facial Characteristics and Gender in Persuasive Human-Robot Interaction", *Frontiers in Robotics and AI*, Vol. 5, p. 73.
- [9] 日本性機能学会/日本泌尿器科学会, (2018) "ED 診療ガイドライン[第3版]", *リッチヒルメディカル*.