

ユーザの対人距離の理解と感情表現を伴う仮想エージェントの検討

情18-0200 佐藤 翔
指導教員 米澤 朋子

1. はじめに

近年IT技術の発展に伴い人の代わりに労働力としてのロボットが注目されている。自動化や機械化には、ヒューマンエラーの防止やコスト削減など多くのメリットがあり、10年後には現在の仕事の半分がなくなり、400種類以上の仕事が50%以上の確率でなくなるとされる[1]。以前までは人間だけでやりとりしてきた作業が人間とロボットのやりとりに変化することで、違和感や不安感といったネガティブな感情を抱く可能性がある[2]ため、人工的な存在には人に不快感を与えない行動が求められる。そこで本研究では、画面内に投影される仮想エージェントがユーザに対して接近する際に、ユーザの感情、画面との距離、顔の向きを分析するシステムを構成し、エージェントの接近による人の心理変化を検証した。本システムにより人工的な存在の行動による人の心理への影響を明らかにすることで、今後機械化が進められた世界において快適にエージェントと協働できる社会の実現へと応用することが可能であると考えられる。

2. 提案システム

本システムはカメラの付属するPCにより、Processingを用いたエージェントの見た目を表示する。エージェントはFace-APIによる裸眼立体視[3]を用いて表示している(図1)。これは、カメラに対するユーザの顔の位置と向きに応じてVR内のバーチャルカメラを連動させ、画面中のエージェントの位置と見える向きを変化させて空間的なリアリティを感じさせるものである。エージェントは、1) ユーザに対して近づいたり遠ざかる、2) 表情として笑顔(図2)、無表情(図3)、怒り(図4)を備える。結果としてエージェントの大きさや態度などが画面上で変化し、ユーザはエージェントの空間的接近や感情などを感じられる。ユーザの反応分析にはFace-APIによる顔の大きさ検出と顔の向き検出(図5)、face-api.jsによる怒り、喜び、恐怖、悲しみ、嫌悪、驚きのリアルタイム表情分析(図6)を用いてユーザの反応を計測する。人は嫌悪感等を抱くと顔を背け、距離をとるため、画面に対する距離と顔の背け具合を測定した。

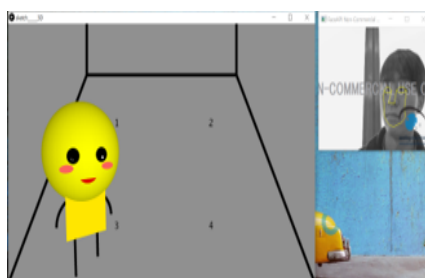


図1. 裸眼立体視エージェント

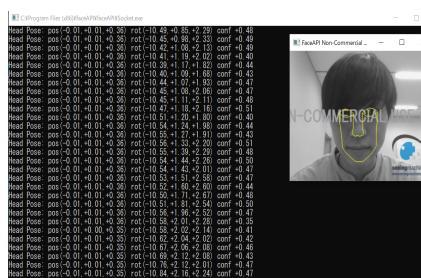


図5. 顔の大きさ, 向き検出

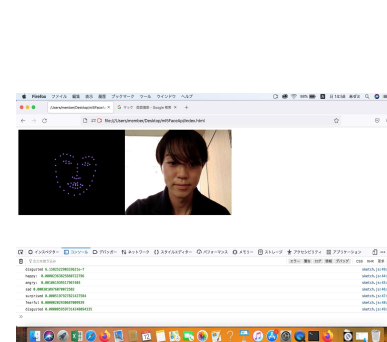


図6. 表情推定

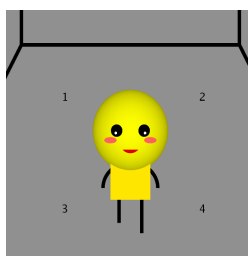


図2. 笑顔

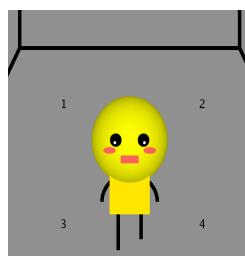


図3. 無表情

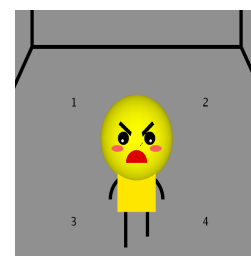


図4. 怒り

3. 検証

対エージェント距離に応じた心理的变化を調べるため、20～24歳の男女20名を対象に、遠い・近いと感じる距離をそれぞれ事前実験で取得した後、本実験を行った。

エージェントの最適な距離及び表情が被験者の心理状態、特に安心感を向上させるという仮説のもと、エージェントの表情（笑顔、無表情、怒り）エージェントの距離（近い、最適、遠い）の2要因9条件の被験者内実験計画を実施した。その結果、客観評価では画面との距離及び顔表情sad, fearfulで有意差が得られた。最適距離では、エージェントが無表情の方が、ユーザの顔表情fearfulの数値が高かった。また、エージェントの表情を無表情に固定した際に距離が最適だと顔表情fearfulの数値が高かった。また、顔表情sadでは交互作用で有意傾向が見られ、日本人特有の表情がEkman[4]の理論とは異なること[5]が原因として考えられる。

主観評価では、ポジティブ感情である安心感、親しみ、好感はエージェントのポジティブな表情により高まることが示された。また、距離が近いことが安心感を低下させることが示された。これは笑顔で近づかれることで疑心や恐怖を感じられるからだと考えられる。ネガティブ感情である不安感、嫌悪感、恐れはエージェントのネガティブな表情により高まった。更に不安感、嫌悪感、恐れ全ての全てが距離が近いことでも高まることが示された。被験者のパーソナルスペースを侵害し感情伝染[6]が起きた[7]からだと考えられる。

4. おわりに

本研究ではエージェントの表情及び距離感がユーザに与える心理変化を調査するため、裸眼立体視エージェントの表情とユーザとの距離を変化させて、顔認識による距離、向き、表情を取得するシステムを提案した。検証の結果エージェントの表情、距離が適切であることが安心感などのポジティブな感情を向上させることが示された。

今後の展望として、エージェントの見た目やインタラクションによりどのような心理をもたすのかといったより安心感や信頼感を高めるメカニズムを明確にすることで、安心して関わることのできるロボットの実現を目指したい。そして高齢化社会における介護傾聴ロボットなどを構成する際に、現場で信頼感を提供できるかについても検証していく必要がある。

参考文献

- [1]Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne. The Future Of Employment: How Susceptible Are Jobs To Computerisation?. University of Oxford. (全72ページ) . 2013.
- [2]岩淵奉郎. 機械化目録の問題点. 東洋大学社会学部. pp43-46. 1983.
- [3]Xin Wan and Tomoko Yonezawa. Basic Study of Wall-projected Humanitude Agent for Pre-care Multimodal Interaction. Kansai University. ppl-13. 2020.
- [4]Ekman Paul. Facial Universal and cultural differences in facial expressions of emotions. Nebraska symposium on motivation, Lincoln;University of Nebraska press. 207-282. 1972
- [5]Wataru Sato, Sylwia Hynie Wska, Kazusa Minamoto, Sakiko Yoshikawa. Facial Expressions of Basic Emotions in Japanese Laypeople. 京都大学, 国際学術誌「Frontiers in Psychology」, 全11ページ, 2019
- [6]Hatfield, E., Cacioppo, J. T., & Rapson, R. L. (1993). Emotional contagion. Current directions in psychological science, 2(3), 96-100.
- [7]染谷祐理子, 戸辺義人, 香川里穂, 松日楽信人, 菅谷みどり. 生体感情推定手法を用いたロボット接近時のパーソナルスペースの感情評価と位置推定. 情報処理学会. pp281-282. 2018