

2024年1月31日

2023年度 卒業論文

自己顔を混合したエージェントに対する

信頼度と好感度の検証

大阪工業大学 情報科学部 情報メディア学科

ヒューマンインタフェース研究室

C20-075 野田 涼真

目次

1 はじめに	- 1 -
2.実験環境	- 2 -
2.1 投資ゲームと髪型推薦システムの概要.....	- 4 -
3 実験概要	- 7 -
3.1 実験内容	- 7 -
3.2 実験手順	- 8 -
3.3 実験条件	- 9 -
3.3.1 顔割合要因	- 9 -
3.3.2 髪型要因	- 10 -
4 結果	- 10 -
4.1 投資ゲームの分析結果.....	- 10 -
4.1.1 「投資金額」の分析結果	- 11 -
4.1.2 「エージェントの好感度」の分析結果.....	- 11 -

4.1.3 「エージェントの説得力」の分析結果.....	- 12 -
4.1.4 「エージェントの自信」の分析結果.....	- 13 -
4.1.5 「エージェントが賢そうか」の分析結果.....	- 13 -
4.1.6 「エージェントの責任感」の分析結果.....	- 14 -
4.1.7 「エージェントの顔を見たか」の分析結果.....	- 15 -
4.2 髪型推薦システムの分析結果.....	- 15 -
4.2.1 「エージェントの信頼度」の分析結果.....	- 16 -
4.2.2 「エージェントの好感度」の分析結果.....	- 16 -
4.2.3 「エージェントの説得力」の分析結果.....	- 17 -
4.2.4 「エージェントの自信」の分析結果.....	- 18 -
4.2.5 「エージェントに髪が似合っていたか」の分析結果.....	- 19 -
4.2.6 「髪型を試したいと思ったか」の分析結果.....	- 19 -
4.2.7 「エージェントの顔を見たか」の分析結果.....	- 20 -
4.3 気付き要因の分析.....	- 21 -

4.3.1 投資ゲーム内の信頼度と好感度	- 21 -
4.3.2 髪型推薦システム内の信頼度と好感度	- 22 -
5 考察	- 23 -
5.1 仮説 1 の検証および投資ゲームの考察	- 24 -
5.2 仮説 2 の検証および髪型推薦システムの考察.....	- 25 -
5.3 気付き要因による「信頼度」, 「好感度」の考察.....	- 26 -
5.4 関連研究との「信頼度」の差異の考察.....	- 26 -
5.5 全体の考察	- 27 -
5.6 今後の展望	- 27 -
6 おわりに	- 27 -
謝辞.....	- 28 -
参考文献.....	- 28 -
付録.....	- 30 -

1 はじめに

近年、インターネットオークションなどの電子商取引が増加しており、インターネット上で他者と取引をする機会が増加している。令和5年に経済産業省が公表した令和4年の日本国内の消費者向け電子商取引の市場規模は、22.7兆円(前年20.7兆円、前年比9.91%増)に拡大し、企業間電子商取引の市場規模は420.2兆円(前年372.7兆円、前年比12.8%増)に増加している。このように電子商取引の市場規模は年々増加し発展を続けているが、電子商取引は姿の見えない相手と取引を行うため、直接的な取引よりも問題やトラブルが発生しやすくなっている[2]。そのため、姿や顔が見えることが、安心してインターネット上で取引を行うことにおいて重要であると考えられる。

また、エージェントの外見が信頼性に与える影響について、我々の先行研究では、投資ゲームを用い、投資金額による信頼度を測る評価実験を行っている[3]。投資ゲームとは、「投資者」と「応対者」の役割の異なる2者で行い、「投資者」が「応対者」に対してとる信頼行動を測定することができるゲームである[4][5]。文献[3]では、職業ごとに平均顔[6]を作成して、信頼度の高いエージェントの顔つきの特徴の調査を目的とし、エージェントの「仕事ができそう」などの顔の印象によって信頼度に差が出ることを示されている。また、投資金額と信頼度、信頼度と好感度に正の相関が出ることを示されている。加えて、平均顔に自己顔を混合した静止画像の信頼性に関する研究では、自己顔の年齢と自己顔混合率を変化させた静止画像の信頼性評価実験を高齢者に実施し、自己顔の年齢と混合率の変化で信頼性を向上させることが可能かを調査した。その結果、顔混合をした場合、20%で信頼度が高くなることを示した[7]。さらに、文献[8]では、顔の類似性が信頼に与える影響について研究をしており、実験では、実験参加者の自己顔を操作した顔の画像を見せ、信頼ゲームを行った。結果として、自分自身に類似した相手に対する信頼行動が増加することを示した。このことから、自己顔混合をすることで信頼性の向上につながり、信頼できるエージェントを作成できるのではないかと考えた。

したがって本研究では、顔が他者からの信頼度に重要であると考え、自己顔を10%、20%、30%、40%、50%の5段階の割合で平均顔にそれぞれ混合したエージェントの動画を用い、二種の状況下で信頼度と好感度の検証を目的とする。一つは、投資する金額によって信頼度を測る投資ゲームであり、もう一つは、面接における髪型推薦というエージェントの顔を見なければならない二つの状況下にて実験を行った。投資ゲームでは、エージェ

エージェントが投資を呼びかける動画を10秒程度視聴し、投資金額の決定とエージェント評価アンケートを実施した。髪型推薦システムでは、エージェントの髪型推薦動画を10秒程度視聴し、エージェント評価アンケートを実施した。また、投資ゲームでは、自己顔混合率10%から50%の5段階のエージェントで計5回の金額の決定とエージェント評価を行い、髪型推薦システムでは、自己顔混合率10%から50%の5段階のエージェントにそれぞれ3種類の髪型を組み合わせ、計15回評価を行った。文献[7]では、信頼性の評価において静止画像を用いたが、本研究では、顔の信頼度や好感度を評価する際に、顔をしっかりと見て判断してもらうために動画を用いて行った。

文献[3]で信頼度と好感度に正の相関があり、文献[7]で自己顔混合率20%のとき、信頼度が高くなったことから、仮説1「投資ゲームにおいて、20%の自己顔混合率で信頼度と好感度が高くなる」、仮説2「髪型推薦システムにおいて、20%の自己顔混合率で信頼度と好感度が高くなる」と定めた。

以降2章で、実験で使用する開発環境について述べ、3章では本実験の概要を示し、4章で実験の分析結果を述べ、5章で考察、6章で本論文をまとめ、今後の展望を述べる。

2.実験環境

本章では、実験システムについて述べる。本研究の実験の風景を図1に示す。



図1 実験の風景

実験では、ATR 顔表情データベース[9]を用い、女性画像 4 枚と男性画像 4 枚で平均顔を作成した。実験で使用した平均顔の画像を図 2、平均顔作成に使用した女性画像 4 枚を図 3、男性画像 4 枚を図 4 に示す。



図 2 使用した平均顔



図 3 平均顔作成に使用した女性画像 4 枚



図 4 平均顔作成に使用した男性画像 4 枚

図 2 の平均顔に実験参加者の顔を Face Morph[10]を用いて 10%、20%、30%、40%、50%の割合で混合することで自己顔混合画像を生成する。自己顔混合をした画像の例を図 5 に示す。さらに、Vivid[11]にて顔画像を顔が動く動画に変換し、VITA[12]にて字幕を付けることで動画を作成した。また、髪型推薦システムにて推薦する髪型は 3 種類で、髪

型の変更は FaceApp[13]にて行った。自己顔混合率 20%での髪型 3 種類の画像の例を図 6 に示す。

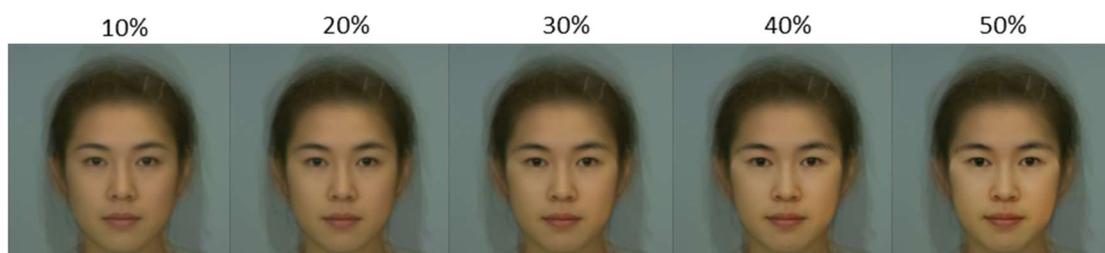


図 5 自己顔混合画像の例



図 6 自己顔混合率 20%での髪型 3 種類

2.1 投資ゲームと髪型推薦システムの概要

投資ゲームと髪型推薦システムの開発環境の OS は Windows10, 開発用エディタは VSCode, 使用言語は Python3.8.6 を起用した。投資ゲームと髪型推薦システムの画面を図 7, 図 8 に示す。



図7 投資ゲームの画面



図8 髪型推薦システムの画面

また、投資システムと髪型推薦システムのフローチャートをそれぞれ図9、図10に示す。

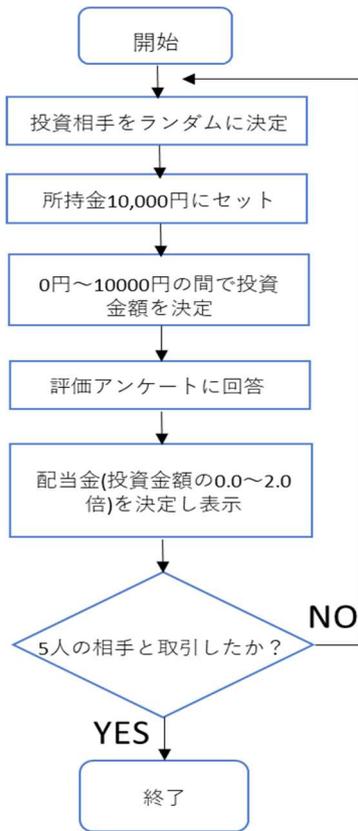


図9 投資ゲームのフローチャート

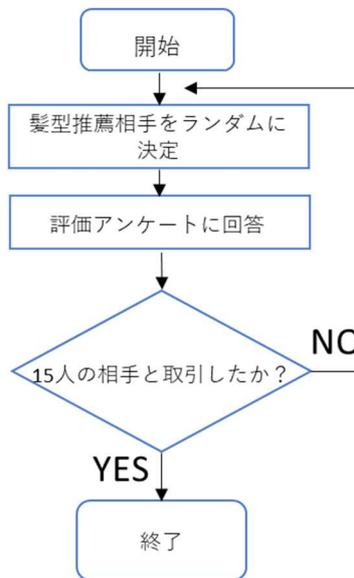


図 10 髪型推薦システムのフローチャート

3 実験概要

本章では、本実験の概要について述べる。

尚、実験の実施に関しては、大阪工業大学ライフサイエンス実験倫理委員会にて、ヒト対象研究計画承認済み（承認番号 2023-69）である。

3.1 実験内容

実験参加者の男子大学生 19 名，女子大学生 2 名の計 21 名(20 歳～24 歳)に対し投資ゲームと髪型推薦システムを行った。実験期間は 2023 年の 12 月と 2024 年の 1 月の約 2 か月である。

実験参加者には、自己顔混合をしたエージェントの評価であることを伝えないようにするために、「投資ゲームと髪型推薦システムのアルゴリズム精度調査」を目的とする実験であると教示を行った。投資ゲームにおいて、投資金額の入力による実際の金銭のやり取りは行われず、架空のものである。投資金額は 0.0 倍～2.0 倍の値でランダムに決定されており、投資相手が変わるたびに所持金は 10,000 円にリセットされる。また、取引結果は

次回の取引に影響しないため、投資金額を決定する際に考慮に入れないようにと説明を行った。

3.2 実験手順

実験にて行った投資ゲームと髪型推薦システムのそれぞれの評価アンケートを表1、表2に示す。アンケート項目はそれぞれリッカート尺度による1~7の7段階で評価する。また、実験手順は以下の通りである、

- ① 実験参加者の顔写真を事前に撮影しエージェント動画を作成する。
- ② 投資ゲームでは、エージェントが投資を呼びかける動画を10秒程度視聴し、投資金額の決定とエージェント評価アンケートを実施した。
(投資ゲームでは、自己顔混合率10%、20%、30%、40%、50%の5種類のエージェントでランダムに計5回金額の決定とエージェントの評価を行った。)
- ③ 髪型推薦システムでは、エージェントの就活における髪型推薦動画を10秒程度視聴し、エージェント評価アンケートを実施した。
(髪型推薦システムでは、自己顔混合率10%、20%、30%、40%、50%の5段階のエージェントにそれぞれ3種類の髪型を組み合わせ、15種類のエージェントでランダムに計15回エージェント評価を行った。)

表1 投資ゲーム内の評価アンケート

No.	アンケート項目	回答方法、選択肢
1	動画の人物に好感を持てますか?	1.全く好感が持てない~7.とても好感が持てる(SD法7段階)
2	動画の人物に説得力がありますか?	1.全く説得力がない~7.とても説得力がある(SD法7段階)
3	動画の人物に自信はありそうですか?	1.全く自信がなさそう~7.とても自信がありそう(SD法7段階)
4	動画の人物は賢そうに見えますか?	1.全く賢そうに見えない~7.とても賢そうに見える(SD法7段階)
5	動画の人物は責任感がありそうですか?	1.全く責任感がなさそう~7.とても責任感がありそう(SD法7段階)
6	動画の人物の顔を見ましたか?	1.全く見ていない~7.とても見た(SD法7段階)

表 2 髪型推薦システム内の評価アンケート

No.	アンケート項目	回答方法, 選択肢
1	動画の人物を信頼できましたか?	1.全く信頼ができない~7.とても信頼できた(SD法7段階)
2	動画の人物に好感を持ってましたか?	1.全く好感が持てなかった~7.とても好感が持てた(SD法7段階)
3	動画の人物の髪型推薦に説得力がありましたか?	1.全く説得力がなかった~7.とても説得力があった(SD法7段階)
4	動画の人物に自信はありそうでしたか?	1.全く自信がなさそうだった~7.とても自信がそうだった(SD法7段階)
5	動画の人物の顔を見ましたか?	1.全く見てない~7.とても見た(SD法7段階)
6	動画の人物に髪は似合っていましたか?	1.全く似合っていない~7.とても似合っていた(SD法7段階)
7	この髪型を試してみたいと思いましたか?	1.全く思わなかった~7.とても思った(SD法7段階)

3.3 実験条件

本実験では、仮説を検証するための実験を実施する。実験で使用した要因は次の通りである。

3.3.1 顔割合要因

本実験では「自己顔混合率 10%」、「自己顔混合率 20%」、「自己顔混合率 30%」、「自己顔混合率 40%」、「自己顔混合率 50%」で顔割合要因とした。

(1)自己顔混合率 10%

本実験では、平均顔に実験参加者の顔を 10%の割合で混合したエージェントと定義した。

(2)自己顔混合率 20%

本実験では、平均顔に実験参加者の顔を 10%の割合で混合したエージェントと定義した。

(3)自己顔混合率 30%

本実験では、平均顔に実験参加者の顔を 10%の割合で混合したエージェントと定義した。

(4)自己顔混合率 40%

本実験では、平均顔に実験参加者の顔を 10%の割合で混合したエージェントと定義した。

(5)自己顔混合率 50%

本実験では、平均顔に実験参加者の顔を 10%の割合で混合したエージェントと定義した。

3.3.2 髪型要因

本実験では「髪型 1」，「髪型 2」，「髪型 3」で髪型要因とした。

(1)髪型 1

本実験では、平均顔と実験参加者の顔を混合したエージェントに髪型 1 を組み合わせたエージェントと定義した。

(2)髪型 2

本実験では、平均顔と実験参加者の顔を混合したエージェントに髪型 2 を組み合わせたエージェントと定義した。

(3)髪型 3

本実験では、平均顔と実験参加者の顔を混合したエージェントに髪型 3 を組み合わせたエージェントと定義した。

4 結果

4.1 投資ゲームの分析結果

投資ゲーム内で得られた投資金額の結果と評価アンケートの各項目の結果を集計し、各項目で顔割合要因 5 水準(10%，20%，30%，40%，50%)の 1 要因分散分析(対応あり)を行った。

4.1.1 「投資金額」の分析結果

投資ゲーム内の「投資金額」にて、顔割合要因 5 水準で対応ありの 1 要因分散分析を行った。1 要因分散分析を行った結果、顔割合要因にて主効果が見られた($F=6.052$, $p=0.003$)。結果のグラフを図 11 に示す。

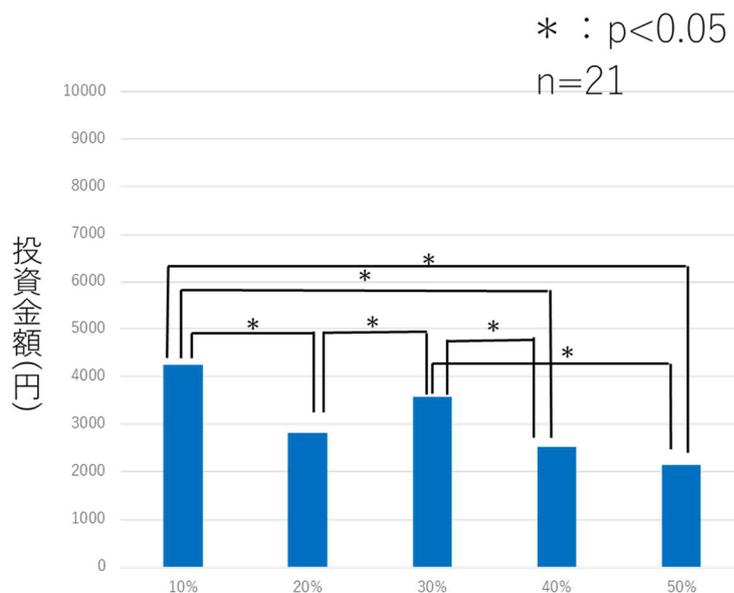


図 11 投資ゲーム内の「投資金額」の分析結果

4.1.2 「エージェントの好感度」の分析結果

投資ゲーム内の「動画の人物に好感を持てますか？」にて、顔割合要因 5 水準で対応ありの 1 要因分散分析を行った。1 要因分散分析を行った結果、顔割合要因にて主効果が見られた($F=5.093$, $p=0.005$)。結果のグラフを図 12 に示す。

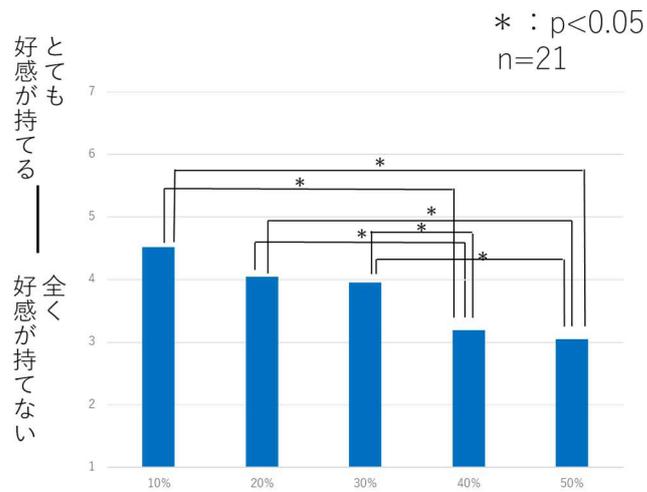


図 12 投資ゲーム内の「エージェントの好感度」の分析結果

4.1.3 「エージェントの説得力」の分析結果

投資ゲーム内の「動画の人物に説得力がありますか？」にて、顔割合要因 5 水準で対応ありの 1 要因分散分析を行った。1 要因分散分析を行った結果、顔割合要因にて主効果が見られた($F=4.177$, $p=0.004$)。結果のグラフを図 13 に示す。

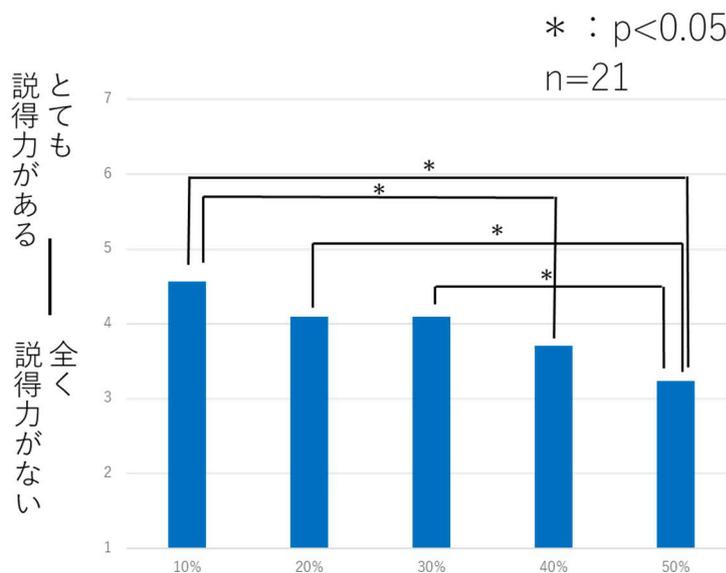


図 13 投資ゲーム内の「エージェントの説得力」の分析結果

4.1.4 「エージェントの自信」の分析結果

投資ゲーム内の「動画の人物に自信はありそうですか？」にて、顔割合要因 5 水準で対応ありの 1 要因分散分析を行った。1 要因分散分析を行った結果、顔割合要因にて主効果が見られた($F=6.310$, $p=0.000$)。結果のグラフを図 14 に示す。

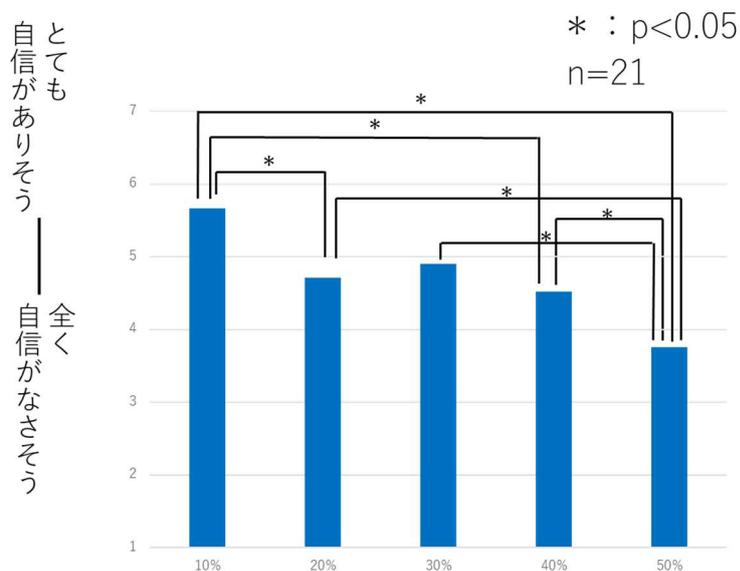


図 14 投資ゲーム内の「エージェントの自信」の分析結果

4.1.5 「エージェントが賢そうか」の分析結果

投資ゲーム内の「動画の人物は賢そうに見えますか？」にて、顔割合要因 5 水準で対応ありの 1 要因分散分析を行った。1 要因分散分析を行った結果、顔割合要因にて主効果が見られた($F=3.822$, $p=0.007$)。結果のグラフを図 15 に示す。

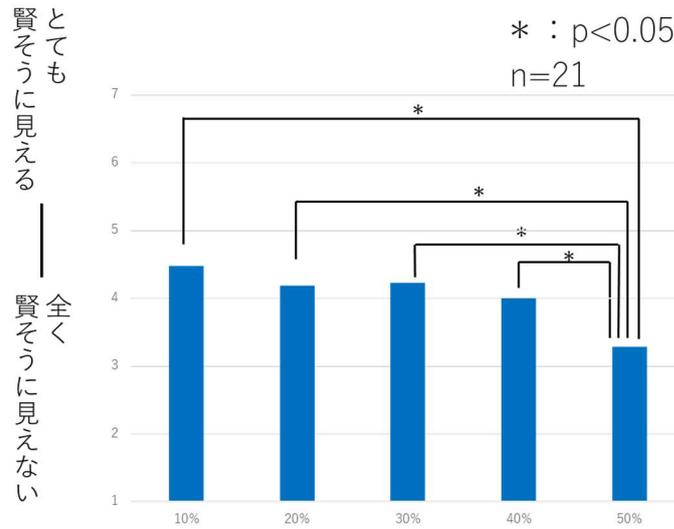


図 15 投資ゲーム内の「エージェントが賢そうか」の分析結果

4.1.6 「エージェントの責任感」の分析結果

投資ゲーム内の「動画の人物は責任感がありそうですか？」にて、顔割合要因 5 水準で対応ありの 1 要因分散分析を行った。1 要因分散分析を行った結果、顔割合要因にて主効果が見られた ($F = 4.276$, $p = 0.003$)。結果のグラフを図 16 に示す。

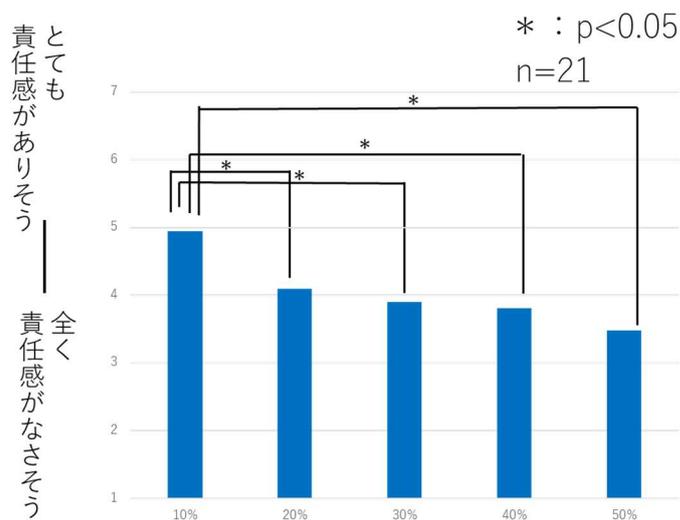


図 16 投資ゲーム内の「エージェントの責任感」の分析結果

4.1.7 「エージェントの顔を見たか」の分析結果

投資ゲーム内の「動画の人物の顔を見ましたか？」にて、顔割合要因 5 水準で対応ありの 1 要因分散分析を行った。1 要因分散分析を行った結果、顔割合要因にて主効果は見られなかった($F=0.182$, $p=0.776$)。結果のグラフを図 17 に示す。

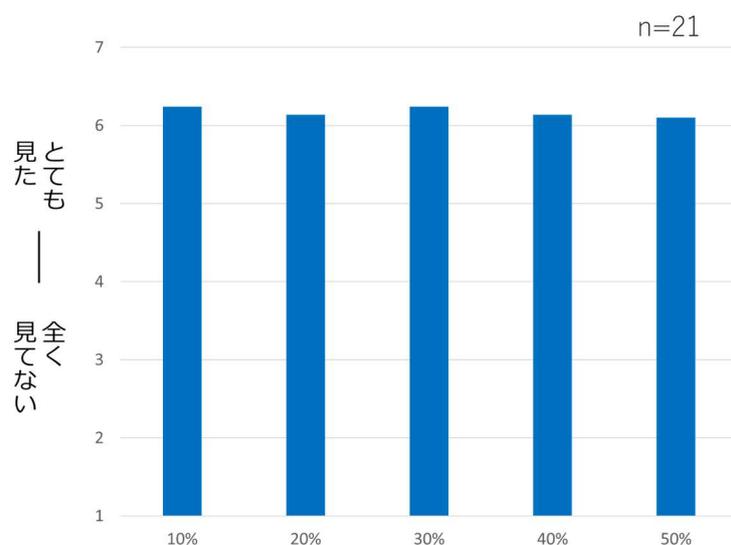


図 17 投資ゲーム内の「エージェントの顔を見たか」の分析結果

4.2 髪型推薦システムの分析結果

髪型推薦システム内で得られた評価アンケートの各項目の結果を集計し、各項目で顔割合要因 5 水準(10%, 20%, 30%, 40%, 50%)と、髪型要因 3 水準(髪型 1, 髪型 2, 髪型 3)で 2 要因分散分析(対応あり×対応あり)を行った。

4.2.1 「エージェントの信頼度」の分析結果

髪型推薦システム内の「動画の人物を信頼できましたか？」にて、顔割合要因 5 水準と髪型要因 3 水準の 2 要因分散分析を行った。2 要因分散分析を行った結果、顔割合要因にて主効果が見られた($F=11.531$, $p=0.000$)。また、顔割合要因と髪型要因の交互作用は見られなかった($F=0.647$, $p=0.737$)。結果のグラフを図 18 に示す。

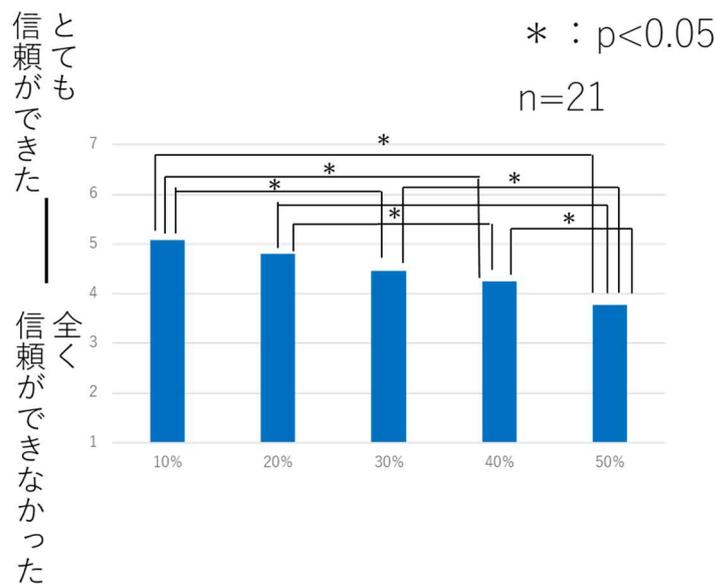


図 18 髪型推薦システム内の「エージェントの信頼度」の分析結果

4.2.2 「エージェントの好感度」の分析結果

髪型推薦システム内の「動画の人物に好感を持ってましたか？」にて、顔割合要因 5 水準と髪型要因 3 水準の 2 要因分散分析を行った。2 要因分散分析を行った結果、顔割合要因にて主効果が見られた($F=11.655$, $p=0.000$)。また、顔割合要因と髪型要因の交互作用は見られなかった($F=0.443$, $p=0.894$)。結果のグラフを図 19 に示す。

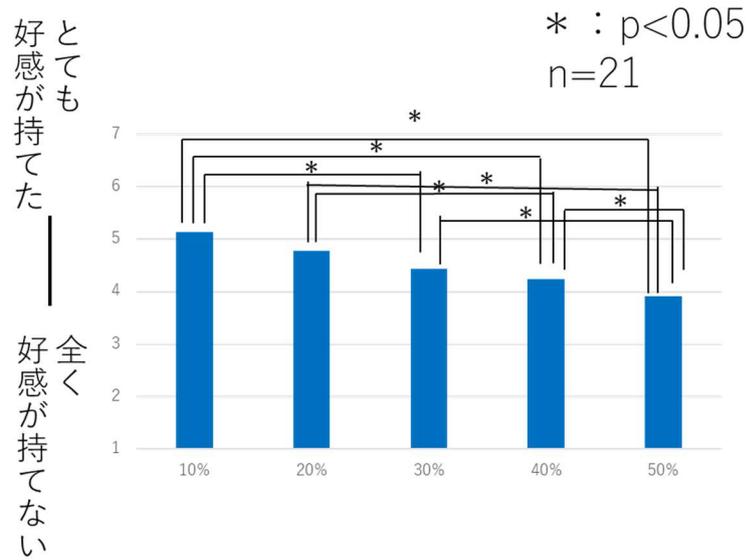


図 19 髪型推薦システム内の「エージェントの好感度」の分析結果

4.2.3 「エージェントの説得力」の分析結果

髪型推薦システム内の「動画の人物の髪型推薦に説得力がありましたか？」にて、顔割合要因 5 水準と髪型要因 3 水準の 2 要因分散分析を行った。2 要因分散分析を行った結果、顔割合要因にて主効果が見られた ($F=10.449$, $p=0.000$)。また、顔割合要因と髪型要因の交互作用は見られなかった ($F=1.034$, $p=0.413$)。結果のグラフを図 20 に示す。

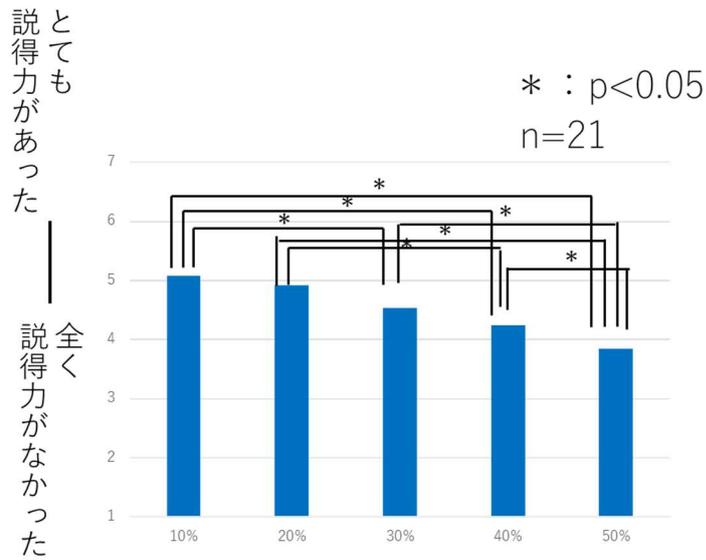


図 20 髪型推薦システム内の「エージェントの説得力」の分析結果

4.2.4 「エージェントの自信」の分析結果

髪型推薦システム内の「動画の人物に自信はありそうでしたか？」にて、顔割合要因 5 水準と髪型要因 3 水準の 2 要因分散分析を行った。2 要因分散分析を行った結果、顔割合要因にて主効果が見られた($F=11.767$, $p=0.000$)。また、顔割合要因と髪型要因の交互作用は見られなかった($F=0.643$, $p=0.741$)。結果のグラフを図 21 に示す。

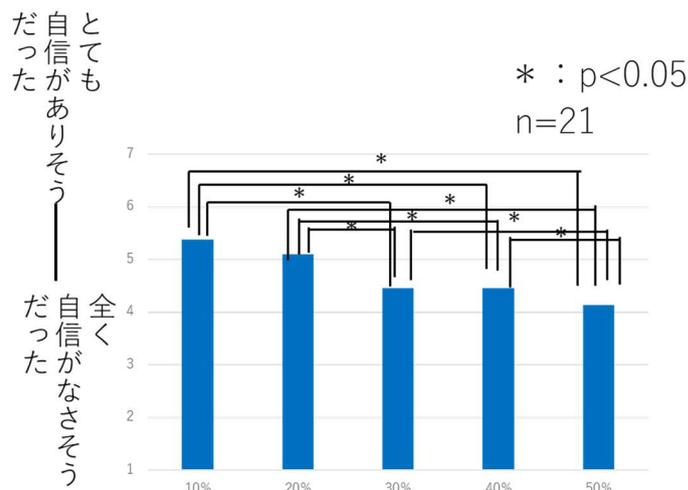


図 21 髪型推薦システム内の「エージェントの自信」の分析結果

4.2.5 「エージェントに髪が似合っていたか」の分析結果

髪型推薦システム内の「動画の人物に髪は似合っていましたか？」にて、顔割合要因 5 水準と髪型要因 3 水準の 2 要因分散分析を行った。2 要因分散分析を行った結果、顔割合要因にて主効果が見られた($F=6.799$, $p=0.000$)。また、顔割合要因と髪型要因の交互作用は見られなかった($F=1.259$, $p=0.293$)。結果のグラフを図 22 に示す。

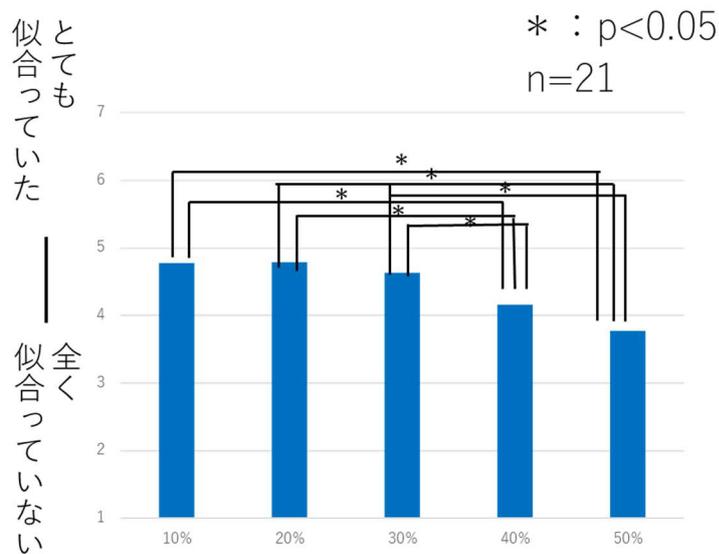


図 22 髪型推薦システム内の「エージェントに髪が似合っていたか」の分析結果

4.2.6 「髪型を試したいと思ったか」の分析結果

髪型推薦システム内の「この髪型を試してみたいと思いましたか？」にて、顔割合要因 5 水準と髪型要因 3 水準の 2 要因分散分析を行った。2 要因分散分析を行った結果、顔割合要因にて主効果が見られた($F=4.503$, $p=0.002$)。また、顔割合要因と髪型要因の交互作用は見られなかった($F=1.703$, $p=0.139$)。結果のグラフを図 23 に示す。

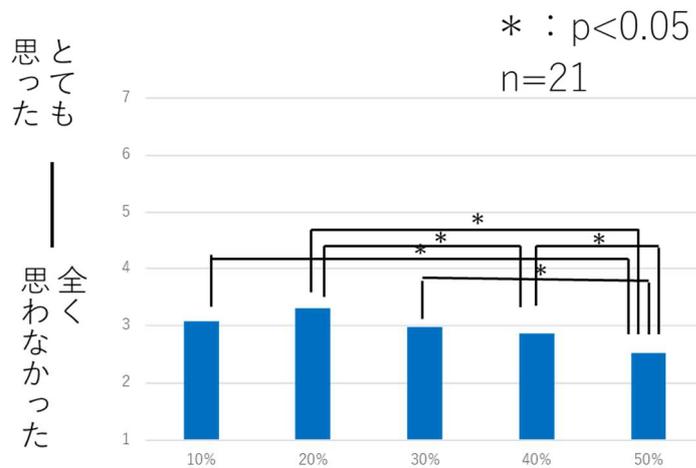


図 23 髪型推薦システム内の「髪型を試したいと思ったか」の分析結果

4.2.7 「エージェントの顔を見たか」の分析結果

髪型推薦システム内の「動画の人物の顔を見ましたか？」にて、顔割合要因 5 水準と髪型要因 3 水準の 2 要因分散分析を行った。2 要因分散分析を行った結果、顔割合要因にて主効果は見られなかった($F=1.088$, $p=0.353$)。また、顔割合要因と髪型要因の交互作用は見られなかった($F=0.895$, $p=0.468$)。結果のグラフを図 24 に示す。

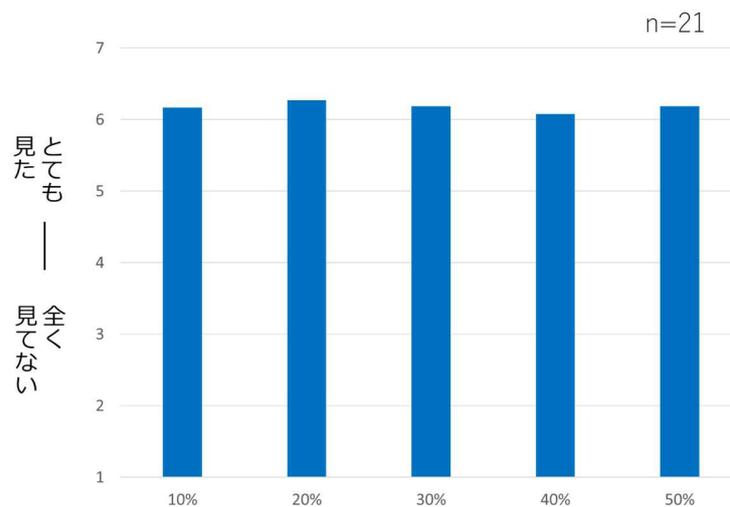


図 24 髪型推薦システム内の「エージェントの顔を見たか」の分析結果

4.3 気付き要因の分析

ランダムに提示されるエージェント動画の途中で、自分の顔が入っていると気付いたかどうかによって信頼度や好感度に差が出るのかを分析するために、気付いた人 16 人と気付いていない人 5 人の 2 群を気付き要因とした。したがって、顔割合要因 5 水準(10%, 20%, 30%, 40%, 50%)と、気付き要因 2 水準(気付いた, 気付いていない)で 2 要因分散分析(対応あり×対応なし)を行った。

4.3.1 投資ゲーム内の信頼度と好感度

投資ゲーム内の「投資金額」, 「動画の人物に好感を持てますか?」にて、顔割合要因 5 水準と気付き要因 2 水準の 2 要因分散分析を行った。2 要因分散分析を行った結果、「投資金額」項目では、顔割合要因にて主効果が見られた($F=3.804$, $p=0.024$)。また、顔割合要因と髪型要因の交互作用は見られなかった($F=1.080$, $p=0.356$)。「動画の人物に好感を持てますか?」項目でも同様に、顔割合要因にて主効果が見られた($F=3.678$, $p=0.009$)。また、顔割合要因と髪型要因の交互作用は見られなかった($F=0.701$, $p=0.593$)。「投資金額」, 「好感度」の結果のグラフを図 25, 図 26 に示す。

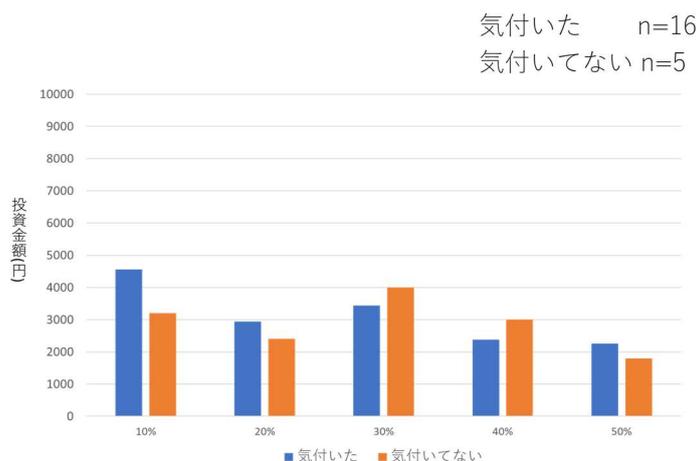


図 25 投資ゲーム「投資金額」の分析結果(顔割合×気付き)

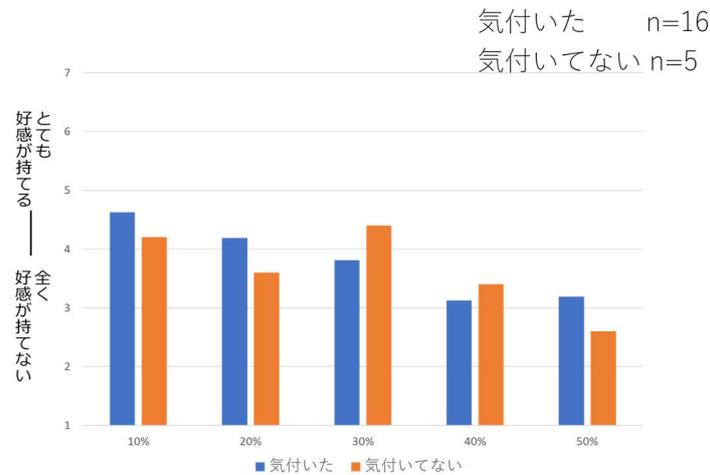


図 26 投資ゲーム「好感度」の分析結果(顔割合×気付き)

4.3.2 髪型推薦システム内の信頼度と好感度

髪型推薦システム内の「動画の人物を信頼できましたか?」, 「動画の人物に好感を持ってましたか?」にて, 顔割合要因 5 水準と気付き要因 2 水準の 2 要因分散分析を行った. 2 要因分散分析を行った結果, 「動画の人物を信頼できましたか?」項目では, 顔割合要因にて主効果が見られた($F=7.539$, $p=0.000$). また, 顔割合要因と髪型要因の交互作用は見られなかった($F=2.732$, $p=0.051$). 「動画の人物に好感を持ってましたか?」項目でも同様に, 顔割合要因にて主効果が見られた($F=8.765$, $p=0.000$). また, 顔割合要因と髪型要因の交互作用は見られなかった($F=0.278$, $p=0.860$). 「信頼度」, 「好感度」の結果のグラフを図 27, 図 28 に示す.

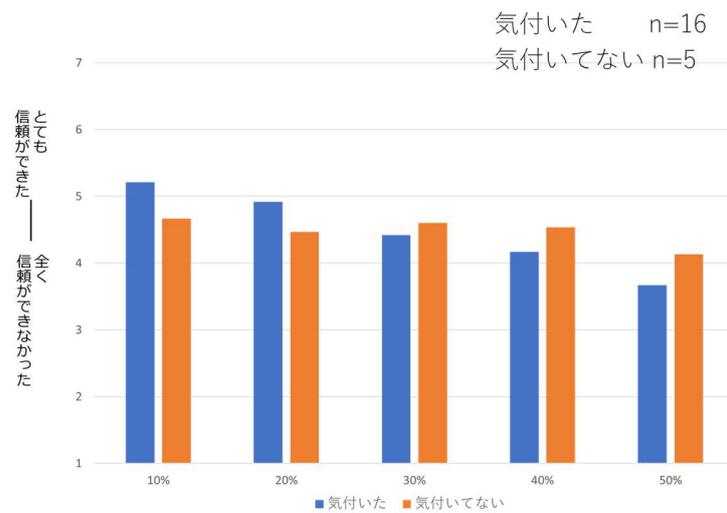


図 27 髪型推薦システム「信頼度」の分析結果(顔割合×気付き)

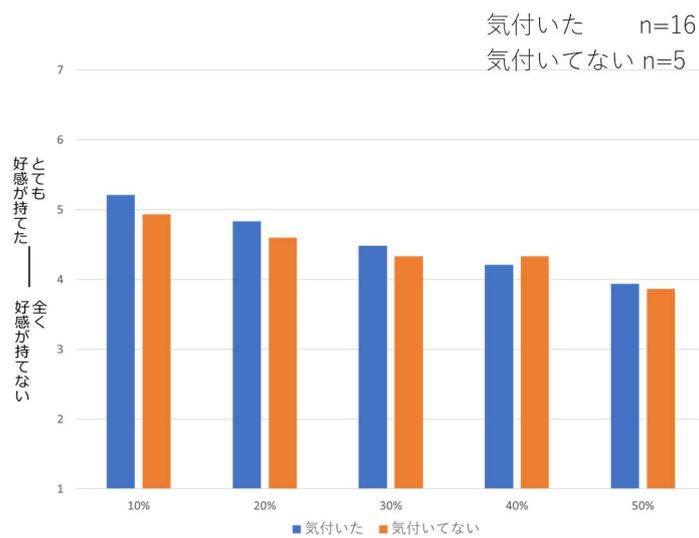


図 28 髪型推薦システム「好感度」の分析結果(顔割合×気付き)

5 考察

本章では，実験から得られた結果を考察する．

5.1 仮説1の検証および投資ゲームの考察

ここでは、投資ゲームにおける「投資金額」、「動画の人物に好感を持てますか?」、「動画の人物に説得力がありますか?」、「動画の人物に自信はありそうですか?」、「動画の人物は賢そうに見えますか?」、「動画の人物は責任感がありそうですか?」、「動画の人物の顔をみましたか?」の7項目から考察する。

4.1.1 節の投資ゲームにおける「投資金額」の図11の分析結果から、顔割合10%は顔割合20%より有意に高くなった($p=0.024$)。また、傾向としては、10%より40%、50%が有意に低いなど顔割合が増えるほど投資する金額が少なくなっていく、信頼度が低くなっていくという傾向がみられた。4.1.2 節の投資ゲームにおける「好感度」の図12においても、顔割合が増えるほど有意に低くなっていき($p<0.05$)、顔割合が増えるほど好感度が低くなっていくという傾向がみられた。

このことから仮説1「投資ゲームにおいて、20%の自己顔混合率で信頼度と好感度が高くなる」は支持されなかった。さらに、エージェントの「説得力」、「自信」、「賢そうか」、「責任感」項目においても顔割合が増えるほどそれぞれの評価が有意に低くなっていった($p<0.05$)。また、「顔を見たか」の項目においては、有意差は見られなかったが、すべての顔割合で評価が7段階中の6以上となり、顔に注目させることができていたのではないかと考えられる。

実験参加者による口頭ヒアリングにて、評価を高くしたエージェントの印象は「目や眉の印象がきりっとしていると感じた」、評価を低くしたエージェントの印象は「目がぼんやりしている感じ」などの目の印象についてのコメントが多数存在した。平均顔は複数の顔画像から平均化された顔の画像であるため顔の形や特徴が平均化され顔の不均等な部分などの特徴が薄れ、整った顔に見える傾向にある。自己顔混合率を増やすほど、顔の個性によって自己顔混合前の平均顔の対称性が崩れ、違和感を覚えることで評価が低くなったのではないかと考えられる。その中でも、投資という状況下において、目や眉が信頼度や好感度などに違和感を覚えたのではないかと考えられる。

5.2 仮説2の検証および髪型推薦システムの考察

ここでは、髪型推薦システムにおける「動画の人物を信頼できましたか?」、 「動画の人物に好感を持ってましたか?」、 「動画の人物の髪型推薦に説得力がありましたか?」、 「動画の人物に自信はありそうでしたか?」、 「動画の人物に髪は似合っていましたか?」、 「この髪型を試してみたいと思いましたか?」、 「動画の人物の顔をみましたか?」の7項目から考察する。

4.2.1節の髪型推薦システムにおける「信頼度」の図18の分析結果から、顔割合を増やすほど信頼度は有意に低くなっていく傾向がみられた($p<0.05$)。また、顔割合要因と髪型要因の交互作用はなく、髪型によらず顔割合が増えるほど信頼度が低くなり、髪型に妥当性があったと考えられる。4.2.2節の髪型推薦システムにおける「好感度」の図19においても、顔割合が増えるほど有意に低くなっていき($p<0.05$)、顔割合が増えるほど好感度が低くなっていくという傾向がみられた。加えて、顔割合要因と髪型要因の交互作用はないため、髪型によらず顔割合を増やすほど、好感度が低くなり、髪型に妥当性があったと考えられる。

このことから仮説2「髪型推薦システムにおいて、20%の自己顔混合率で信頼度と好感度が高くなる」は支持されなかった。さらに、エージェントの「説得力」、「自信」、「似合っていたか」、「髪型を試したいと思ったか」項目においても交互作用はなく、髪型によらず顔割合が増えるほどそれぞれの評価が有意に低くなっていった($p<0.05$)。また、「顔を見たか」の項目においては、有意差は見られなかったが、すべての顔割合で評価が7段階中6以上となり、顔に注目させることができているのではないかと考えられる。

実験参加者による口頭ヒアリングにて、評価を高くしたエージェントの印象は「顔が明るく感じた」、評価を低くしたエージェントの印象は「表情が暗く感じた」などの顔と表情の印象についてのコメントが存在した。自己顔混合を行い、自己顔混合率を増やすほどに肌の色の白さや黒さなどの特徴がエージェントに反映されていき、違和感を感じたのではないかと考えられる。2種の状況下で顔割合を増やすほど評価が低くなっていく傾向がみられたが、髪型推薦システムにおいては、目や眉の印象よりも顔の明るさについてのコメントが多かったため、投資ゲームとは異なり、顔や表情などの注目ポイントで評価が下がったのではないかと考えられる。

5.3 気付き要因による「信頼度」、「好感度」の考察

ここでは、投資ゲームと髪型推薦システムのそれぞれにおける「信頼度」、「好感度」について考察する。

4.3.1 節の投資ゲームにおける「投資金額」、「好感度」の図 25, 図 26 の分析結果から、顔割合を増やすほど信頼度と好感度は有意に低くなっていく傾向がみられた ($p < 0.05$)。また、顔割合要因と気付き要因の交互作用はなく、気付いた気付いていないによらず顔割合が増えるほど信頼度が低くなり、潜在的に顔割合が増えるほど評価が低くなっていったのではないかと考えられる。4.3.2 節の髪型推薦システムにおける「信頼度」、「好感度」の図 27, 図 28 においても、顔割合が増えるほど有意に低くなっていき ($p < 0.05$)、顔割合が増えるほど好感度が低くなっていくという傾向がみられた。加えて、顔割合要因と気付き要因の交互作用はないため、気付いた気付いていないによらず顔割合を増やすほど、好感度が低くなり、髪型推薦システムにおいても潜在的に顔割合が増えるほど評価が低くなっていったと考えられる。

5.4 関連研究との「信頼度」の差異の考察

関連研究では、20%にて平均顔に自己顔混合をした静止画像の信頼性が高くなる結果となったが、本研究では、投資ゲームと髪型推薦システムの両方で顔割合が増えるほど信頼度が低下する結果となった。この原因として、関連研究では、信頼性の評価を行う際に、静止画像を用いて7段階のリッカート尺度で信頼度の評価を行っていた。しかし、本研究では、投資ゲームと髪型推薦システムで共に、エージェント動画を用いて信頼度の検証を行ったため、信頼度に差が出たのではないかと考えられる。動画を用いることで、静止画像と異なり、口や顔の動きなどの注目するポイントが増え信頼度に差が出た可能性が考えられる。

5.5 全体の考察

本研究では、投資ゲームと髪型推薦システムで共に、自己顔混合率が高いほど評価が低くなる結果となった。この結果から、平均顔に自己顔を混合したエージェント動画は状況によらず、自己顔混合率を増やすほど信頼度や好感度が低下していく可能性があるのではないかと考えられる。また、気付いた気付いていないによらず、自己顔混合をすると信頼度と好感度が低下したのかについては、自己顔混合率を増やすほど、顔の個性によって自己顔混合前の平均顔の対称性が崩れることで、信頼度と好感度の評価が低下したのではないかと考えられる。

5.6 今後の展望

本研究では、投資ゲームと髪型推薦システムで共に、自己顔混合率が低いほど評価が高くなる結果となった。顔混合の有無で信頼度や好感度に差が出るかどうかを検証するために、今後の展望として平均顔に自己顔混合をしていない自己顔混合率 0%を追加し、信頼度と好感度を検証する必要があると考える。

また、投資ゲームと髪型推薦システムで共に、自己顔混合率 20%と 30%に好感度などの差が少なかったため、続行研究では、自己顔混合率 60%から 100%の 5 段階も追加し、本実験の結果同様に、顔混合率が増えるほど、信頼度や好感度差低くなっていくのかを検証する必要があると考える。さらに、本研究では、実験参加者の性格によって評価の傾向が変わるのかを調べるために、実験参加者の性格を調べる必要があると考える。

6 おわりに

本研究では、平均顔に自己顔を(10%, 20%, 30%, 40%, 50%)の 5 段階で混合したエージェント動画を用いて、投資ゲームと髪型推薦システムの 2 種の状況下で信頼度と好感

度の検証を行った。その結果、「信頼度」は髪型推薦システム、「好感度」は投資ゲームと髪型推薦システム両方で顔割合が増えるほど低下した。

また、自己顔混合率を増やすほど評価が低くなったことから、自己顔混合率が増え平均顔の顔の対称性が崩れることで評価が低くなった可能性が推測された。

今後は、顔混合の有無で信頼度や好感度に差が出るかを検証するために、顔混合をしていない0%を追加し、自己顔混合率20%と30%に好感度などの差が少なかったことから、自己顔混合率60%から100%の5種類も追加し、分析していく必要があると考える。これらの研究成果は、信頼できるエージェントの顔の設計に役立つことを期待する。

謝辞

本研究を行うにあたり、お忙しい中ご指導、ご支援いただきました大阪工業大学情報科学部の神田智子教授に感謝します。また、議論していただいたヒューマンインタフェース研究室の皆様と、実験にご協力いただいた皆様に感謝します。

参考文献

- [1] 経済産業省「電子商取引に関する市場調査の結果を取りまとめました」
<https://www.meti.go.jp/press/2023/08/20230831002/20230831002.html> (2024-01-31 閲覧)
- [2] 経済産業省「電子商取引の促進」https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/ec/ (2024-01-31 閲覧)
- [3] 一色 麻里沙, 秀山 恵美, 神田智子「平均顔を用いたエージェントの外見が信頼性を与える影響」, 情報処理学会第77回全国大会, 2015
- [4] 松田昌史「顔写真の提示が信頼行動の発現にもたらす影響」, 電子情報通信学会, 信学技報, HCS2006-44, 2006

- [5] P. Dasgupta : "Trust as a commodity", Trust : Making and Breaking Cooperative Relations (Ed. By D. Gambetta), Basil Blackwell, Oxford, pp.47-72(1988)
- [6] 永田明徳, 金子正秀, 原島博, 「平均顔を用いた顔印象分析」, 電子情報通信学会 vol.J80-A, No.8, pp1266-1272, 1997
- [7] 岩田伸治, 吉田直人, 米澤朋子, 間瀬健二, 榎掘優 「自己顔混合エージェントにおける高齢層の信頼性を高める自己顔年齢操作及び混合率の検討」 HAI シンポジウム 2023
- [8] Lisa M DeBruine. Facial resemblance enhances trust. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, Vol. 269, No. 1498, pp. 1307–1312, July 2002.
- [9] 「ATR 顔表情データベース」 <https://www.atr-p.com/products/face-db.html> (2024-01-31 閲覧)
- [10] 「Face Morph」 <https://apps.apple.com/jp/app/face-morph-2%E3%81%A4%E3%81%AE%E9%A1%94%E3%82%92%E3%83%A2%E3%83%BC%E3%83%95%E3%82%A3%E3%83%B3%E3%82%B0/id1522232343?mt=12> (2024-01-31 閲覧)
- [11] 「Vivid」 <https://apps.apple.com/jp/app/vivid-ai-photo-enhancer/id1596442539> (2024-01-31 閲覧)
- [12] 「VITA」 <https://apps.apple.com/jp/app/vita-%E8%B6%85%E7%B0%A1%E5%8D%98-%E5%8B%95%E7%94%BB%E7%B7%A8%E9%9B%86/id1488430631> (2024-01-31 閲覧)
- [13] 「Face App」 <https://apps.apple.com/jp/app/faceapp-%E5%AE%8C%E7%92%A7%E3%81%AA%E9%A1%94%E7%B7%A8%E9%9B%86/id1180884341> (2024-01-31 閲覧)

付録

- 自己顔混合の顔例
- 人対象研究計画申請書
- 審査結果通知書
- 人対象研究終了報告書

10%



50%

