

デジタルサイネージの擬人化エージェントによる身体性 社交不安蓄積効果の軽減手法を用いた VR システムの開発

Development of a VR System Using a Method to Reduce the Physical Social Anxiety Accumulation Effect by Anthropomorphic Agents on Digital Signage

藤嶋大樹¹ 片上大輔²

Daiki Fujishima¹, Daisuke Katagami²

¹ 東京工芸大学大学院

¹ Tokyo Polytechnic University Graduate School

² 東京工芸大学

² Tokyo Polytechnic University

Abstract: 人が行っているティッシュ配りや街頭募金などにおいて、声を掛ける側は無視されることによるストレス、声を掛けられる側は声を掛けられることによる不安やストレス、相手を怪しく思うなどの精神的負担がかかる。この現象を身体性社交不安蓄積効果と定義し、軽減させることを目的とした研究を進めている。本研究では、VR 歩行ができるシステムを開発し、移動する軌跡と、身体性社交不安蓄積効果の軽減を検証する。

1. はじめに

人が行っているティッシュ配りや街頭募金などに興味を持たず、無視する人や不安を感じる人がいる。声を掛ける側は相手に無視されることによるストレスが溜まり、声を掛けられる側は興味がないのに声を掛けられることによる不安やストレス、相手を怪しく思うなどの精神的負担がかかる。短時間にお互い精神的負担がかかっており、この現象を「身体性社交不安蓄積効果」と定義する。身体性社交不安蓄積効果を軽減するために、本研究では声を掛ける側にデジタルサイネージを用いた擬人化エージェントを使用する。デジタルサイネージとは、交通機関や店頭などの場所で、ディスプレイなどの電子機器を使って情報発信するものである。デジタルサイネージを用いた擬人化エージェントにすることで声を掛けられる側の身体性社交不安蓄積効果の軽減手法の提案をする。

デジタルサイネージを用いたエージェントによる研究[1, 2, 3]は行われているが、相手に「興味」を持ってもらうためのデザイン面の研究であり、人にかかっている精神的負担についての研究は行われていないため、追究する必要がある。先行研究[4, 5]では、デジタルサイネージに投影された擬人化エージェント、または人のティッシュ配りを行っている動画を

視聴してもらい、精神的負担についてのアンケートと実際に遭遇した場合の移動する軌跡（以降、移動軌跡）を描画してもらった実験を行った。実験の結果、擬人化エージェントの方が人よりも身体性社交不安蓄積効果を軽減できる可能性が示唆された。しかし、実験参加者に現実世界を想定した移動軌跡を描画してもらったが、現実世界で行う移動軌跡とは完全に一致するわけではなく、少なからずズレが生じる可能性がある。

本研究では、街頭での声掛けに対して精神的負担を感じていることと、声掛けをしている人のイメージを調査するための事前調査を行う。またVR空間を歩行できるシステムを開発し、VR空間内でデジタルサイネージに投影された擬人化エージェント、ロボット型の3Dモデル、人型のリアル3Dモデルのいずれかがティッシュ配りをしていった時の、移動軌跡とPSAAEの軽減を検証する。

2. デジタルサイネージの擬人化エージェントの提案

2.1 身体性社交不安蓄積効果

街頭やお店などで人と対面で話すとき、声を掛け

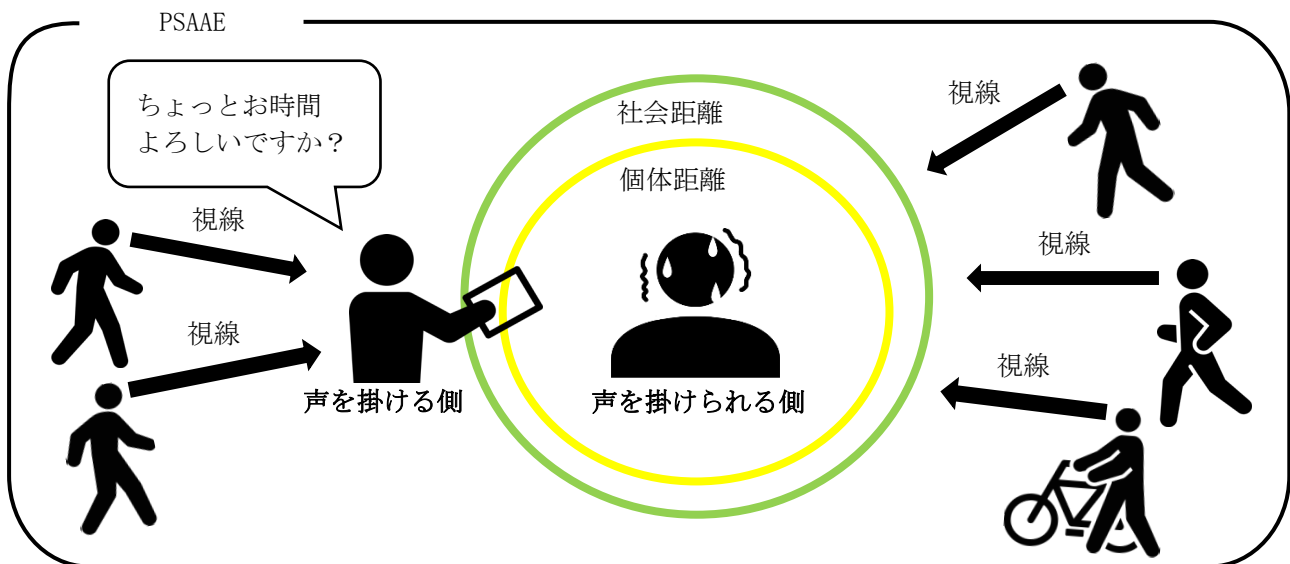


図1 身体性社交不安蓄積効果コンセプト[4, 5]

表1 軽減できると考える精神的負担と仮説

精神的負担	仮説
緊張	人と違い身体性に対する緊張が軽減される
恥ずかしい	周りから見られる人同士のやり取りより擬人化エージェントのやり取りの方が気軽である
ストレス	人と比べて無理矢理な行動がなく、気軽に擬人化エージェントとコミュニケーションがとれる
不安	初対面の人よりも怪しく思う考え方が軽減される

る側は、無視や断られたときによるストレスによる精神的負担がかかる。声を掛けられる側は、その人を怪しく思ったり、不安に感じたり、緊張、恥ずかしいなどによる精神的負担がかかる。

また、人と対面で話すときの距離、パーソナルスペースによる精神的負担もある。エドワード・T・ホールは、対人距離を4つのゾーンに大別し、さらに近接相と遠方相の2つに分類している[6]。本研究での対人距離として、「個体距離」と「社会距離」の2つが該当すると考える。

個体距離とは、相手の表情が読み取れる空間のことである。声掛け場面で例えると、募金するときやティッシュを受け取る時などの距離になる。社会距離とは、相手に手は届きづらいが、容易に会話ができる空間のことである。例として、移動中に募金活動やティッシュ配りの呼び掛ける声が聞こえ、話しかけられる距離になる。また、対人距離に関する研究として、野瀬らは他者の近接に伴う瞬目活動の増加は、接近者に対する印象によって影響を受ける可能性を示唆している[7]。

募金活動やティッシュ配りなどの声掛け場面は、

大体の人が初対面のため、相手との距離が近いと不安に感じたり、ストレスを感じたりする。また周囲の目を気にすることによる精神的負担もある。「気にする」とは、声を掛けられる側が、周りの人にどう思われているのか、どのくらい注目されているのかなどの不安と緊張による精神的負担のことである。

このように、人との対面、声を掛ける側の発話内容、対人距離（個体距離と社会距離）、周囲の目による4つの精神的負担を「身体性社交不安蓄積効果（Physical Social Anxiety Accumulation Effect）」（以降、PSAAE）と定義する（図1）。先行研究[4, 5]で提案されたPSAAEを本研究でも用いる。

2.2 軽減できる精神的負担

PSAAEの軽減できると考えられる精神的負担は、緊張、恥ずかしい、ストレス、不安の4つである（表1）。しかしPSAAE全てを軽減することは難しい。例えば、恥ずかしいと感じる精神的負担を軽減できてもストレスを感じたまま、もしくは増加してしまうことも考えられる。また、4つ全てを軽減することや、必ず

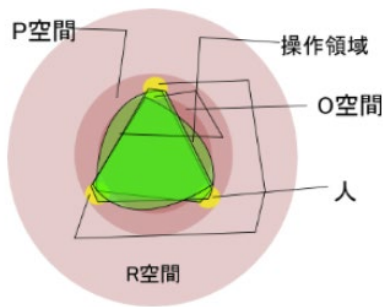


図2 F 陣形システム [8]

しも4つの精神的負担を感じているとは限らない. そこで本研究では, 精神的負担を1つ以上軽減できればPSAAEを軽減できたと言えたとする.

3. 関連研究

3.1 F 陣形システム

小林らは, インタクションを個対個から個対多への情報伝達の対象の拡大が可能な擬人化エージェント位置決定アルゴリズムを構築し, アルゴリズムを利用して実際にインタラクティブデジタルサイネージ (IDS) を構築した [8]. エージェント位置決定アルゴリズムを構築するために会話構築検知のための分析単位として F 陣形システムを用いている (図 2). F 陣形システムとは, 二人かそれ以上の人が集まって面と向かうことによって空間が維持される現象を説明し, その会話を取り囲む環境も含むインタラクション全体を理解するための分析概念のことである. この研究では, 擬人化エージェントを用い, エージェントの説明を受けている観客との O 空間を大きく崩すように位置変化させることでその他の観客にエージェントと会話しているような位置変化があるかを検証している. 実験の結果, エージェントの立ち位置が変化することで印象が変化すること, 興味や記憶に残りやすくなることが言えるのではないかと考察している.

3.2 デジタルサイネージの実例

デジタルサイネージの擬人化エージェントが店舗などに使われている実例として, 株式会社ティファナが開発した, AI さくらさんがある [9]. AI さくらさんとは, 音声とテキストでユーザからの質問に回答する人工知能接客システムである. 300 社以上の企業や店舗などに使われており, タッチパネル操作だけでなく, 音声による案内や軽い雑談もできる.

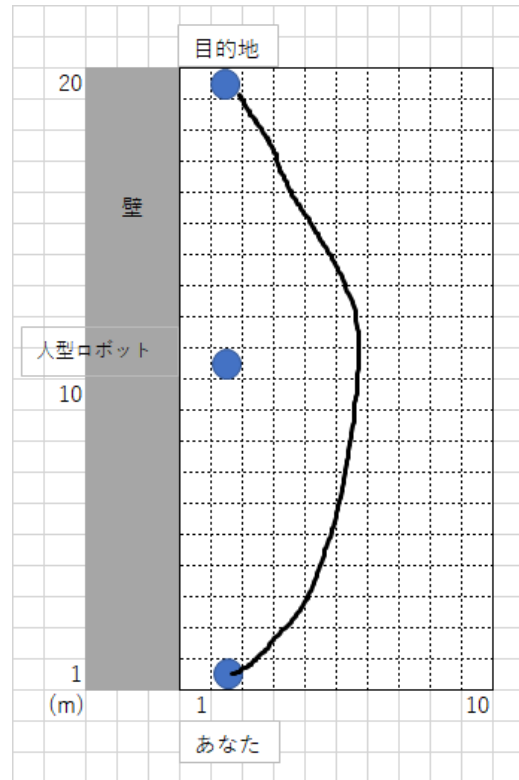


図3 PSAAE の効果を計測するための目的地までの移動軌跡記入用紙(人型ロボット用:被験者例)

AI さくらさんは, 受付やテレワークなどの困っている人や業務のサポートをするシステムであり, サイネージ接客も行うことができるが, 本研究のデジタルサイネージの擬人化エージェントは擬人化エージェントから声を掛けるシステムのため, AI さくらさんとは少し違った相手を引きつけるエージェントの動作や発話内容を考える必要がある.

3.3 身体性社交不安蓄積効果の軽減と移動軌跡の比較

デジタルサイネージの擬人化エージェントと人の PSAAE を比較する研究として, デジタルサイネージに投影された擬人化エージェントまたは人のティッシュ配りを行っている動画を視聴してもらい, 精神的負担についてのアンケートと実際に遭遇した場合の移動軌跡を描画してもらう実験を行っている [4, 5].

実験方法として, 実験参加者にはティッシュ配りをしている人の動画, または擬人化エージェントのどちらかの動画を視聴してもらう前に精神的負担についての事前アンケートに回答してもらう. その後, 動画・移動軌跡のアンケート項目で動画の状況設定を把握した後に, 人または擬人化エージェントの動

表 2 軽減できると考える精神的負担と仮説

質問 1	ティッシュ配りをする人（人型ロボット）に対して緊張した
質問 2	ティッシュ配りをする人（人型ロボット）に対して恥ずかしかった
質問 3	ティッシュ配りをする人（人型ロボット）に対して不安を感じた
質問 4	ティッシュ配りをする人（人型ロボット）に対してストレスを感じた
質問 5	ティッシュ配りをする人（人型ロボット）の見た目が気になった
質問 6	ティッシュ配りをする人（人型ロボット）の発話内容が気になった
質問 7	実際にあなたが街頭やお店などで人（人型ロボット）に呼びかけられたとき、立ち止まって話を聞く
質問 8	周囲の目が気になった
質問 9	実際に人（人型ロボット）が呼びかけていた場面に遭遇したら、同じ軌跡で移動する



3D モデル 1

3D モデル 2

3D モデル 3

3D モデル 4

図 4 3D モデルがティッシュ配りをする場合のモデル画像

画を視聴してもらい、動画 5 秒程度のものとなり、何度見てもよいものとした。動画視聴後にあなた（実験参加者）から目的地までの移動軌跡を画像に記入してもらい（図 3）。移動軌跡は 1 マス 1m とし、縦 20m、横 10m の範囲であなた（実験参加者）からスタートし、目的地までをゴールとして、一筆書きで記入してもらい。左側を壁にしているのは、軌跡の移動をできるだけ右に統一させるためである。最後に実験後アンケートで精神的負担についてのアンケートとリアリティに関するアンケートに回答してもらい。実験後アンケートの質問項目は表 2 に示す。評価方法は 1「全くそう思わない」から 7「非常にそう思う」の 7 段階のリッカート尺度で評価し、7 に行くほど高い評価になる。実験の結果、移動軌跡から人の方が距離をとって移動すること、各精神的負担の評価から擬人化エージェントの方が人よりも PSAAE を軽減できる結果となった。この研究では、実験参加者の主観的な移動軌跡になるが PSAAE が存在することを示しており、実験参加者の主観的な移動軌跡と VR 空間または現実世界の移動軌跡は、おおよそ一致すると考察している。しかしながら、主観的な移動軌跡と VR 空間または現実世界の移動軌跡は完全に一致するわけではなく、少なからずズレがあると考えられる。

4. 精神的負担の事前調査

本実験の VR 歩行システムを作成する前に、街頭や駅前など声掛けに対して精神的負担を感じている、また擬人化エージェントが声掛けをしている場合に対して感じる精神的負担とイメージ調査を行う。事前調査はクラウドワークスを用いて Google フォームに回答してもらい方法で行い、100 名（男性 59 名、女性 41 名）に回答してもらった。また、本調査では擬人化エージェントを 3D モデルと言い換えている。

声掛けに対して感じる精神的負担と PSAAE の比較を人と擬人化エージェントで比較する。評価は 7 段階のリッカート尺度を用い、「1. 全くそう思わない～7. 非常にそう思う」の 7 に行くほど高い評価になる。質問の流れは以下ようになる。

- ① 実験参加者の性別、年齢
- ② 人の声掛けに対する精神的負担について（4 つの精神的負担と PSAAE について）
- ③ 人のティッシュ配りを実際に見た時があるか
- ④ ③で「はい」と回答した場合）実際に受け取ったことがある、ティッシュ配り以外に街頭などで話しかけられたことはあるか
- ⑤ 人のティッシュ配りのイメージについて（性別、年齢、自由記述）

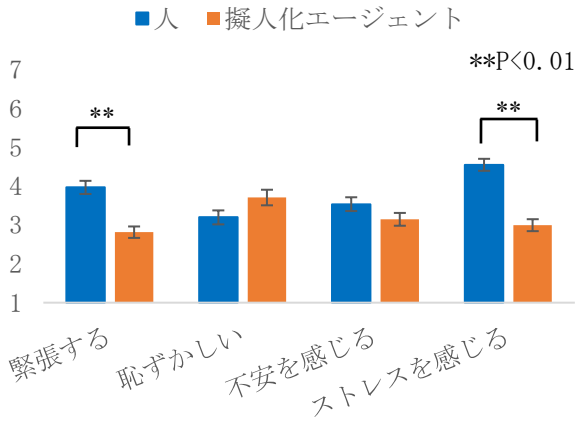


図5 4つの精神的負担の比較結果

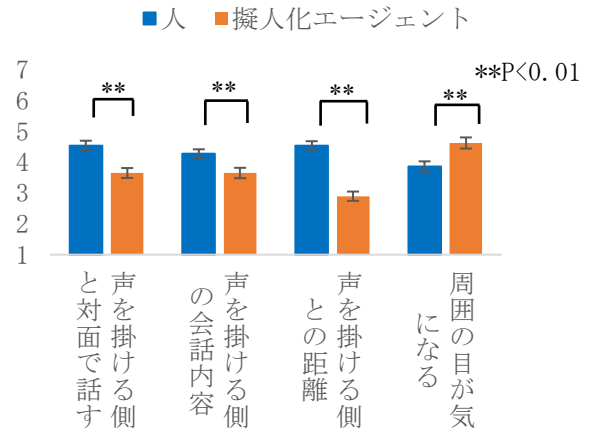


図6 PSAAEの比較結果

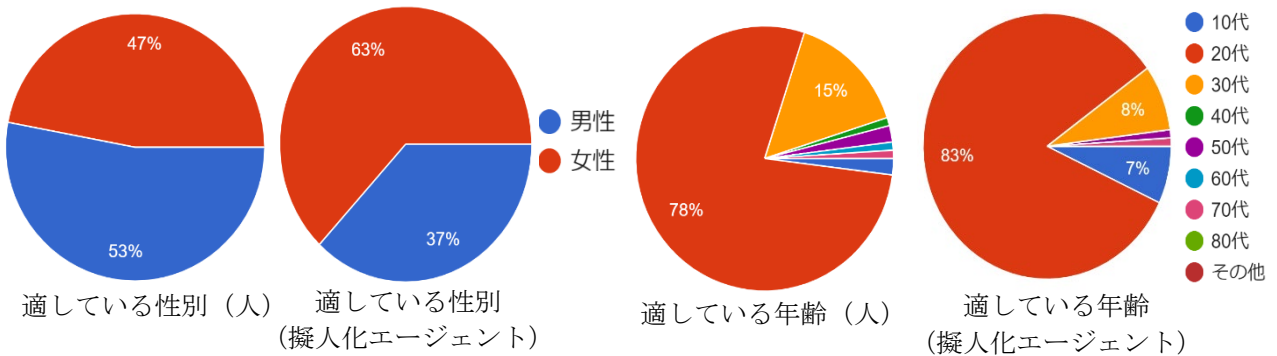


図7 人と擬人化エージェントの各適している性別と年齢の結果

⑥ 3Dモデルによるティッシュ配りについて(4つの精神的負担とPSAAE, 適している3Dモデルについての画像(図4)と性別, 年齢, 自由記述)

4.1 声掛けに対して感じる4つの精神的負担比較

ティッシュ配りや募金活動など, 街中やお店で声を掛けられた時に対して感じる4つの精神的負担(緊張, 恥ずかしい, ストレス, 不安)の比較を図5に示す. 母平均の差の検定(t検定)を行った結果, 「緊張する」と「ストレスを感じる」に1%水準で有意差が見られ, 人の方が精神的負担を感じやすい結果となった.

4.2 PSAAEの比較

次にティッシュ配りや募金活動など, 街中やお店で声を掛けられた時, 各質問項目に対して, 緊張, 恥ずかしい, 不安, ストレスのいずれかを感じるかのPSAAEの比較結果を図6に示す. 母平均の差の検定(t検定)を行った結果, 「声を掛ける側と対面して話す」, 「声を掛ける側の会話内容」, 「声を掛ける側

との距離」, 「周囲の目が気になる」の全ての項目において, 1%で有意差が見られた. 「周囲の目が気になる」以外の項目において, 人の方が擬人化エージェントよりも精神的負担を感じやすい結果となった.

4.3 擬人化エージェントのイメージ調査

4体いずれかの3Dモデル(図4)がティッシュ配りをしている場合, 適している3Dモデルについてのアンケートでは, 3Dモデル3が51%と半数を占める結果となった. 3Dモデル3は男子大学生をイメージしたモデルとなっている. 次に, 声掛けをしている人と擬人化エージェントの各適している性別と年齢の結果を図7に示す. 擬人化エージェントの適している性別は女性が63%となり, 人の適している性別は男性が53%となったが女性とほぼ同率の結果となった. 年齢は人, 擬人化エージェント共に20代が多い結果となった.

4.4 事前調査の考察

事前調査の結果を総合的に見ると, 実際に声掛けに対して精神的負担を感じている人がいること, また人が声掛けをしている方が擬人化エージェントよ

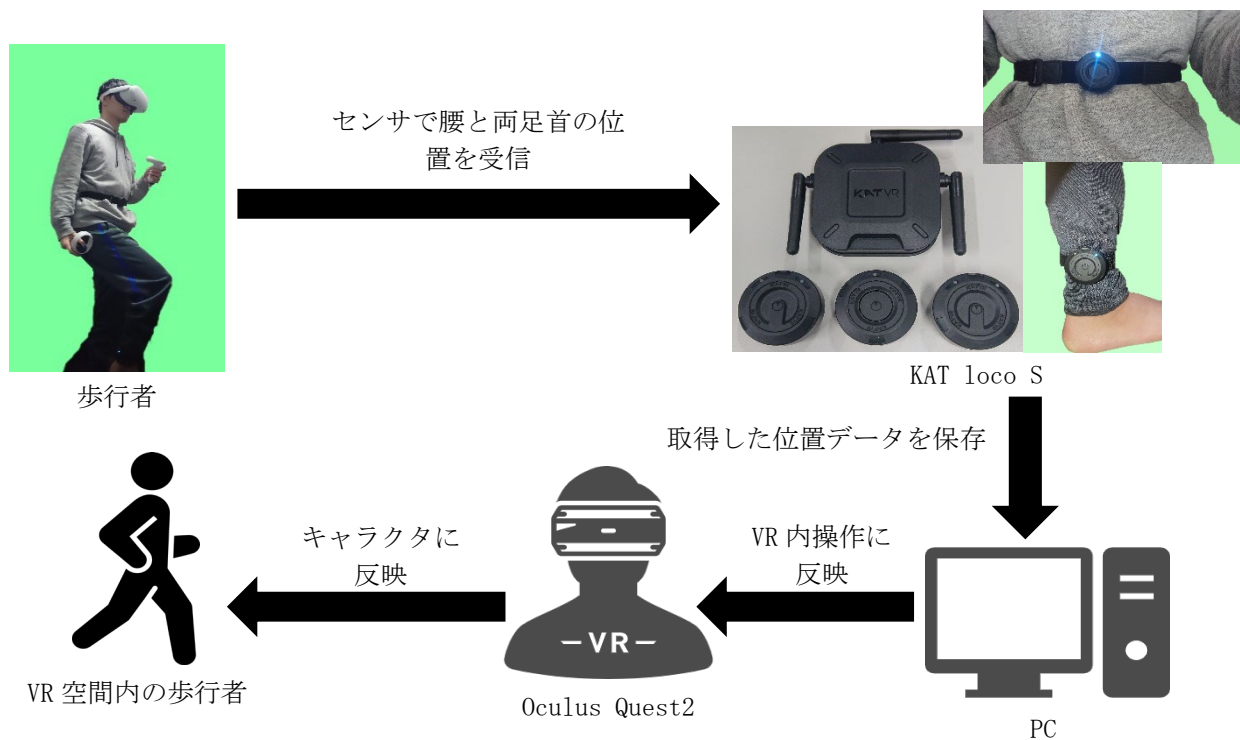


図8 VR歩行システム概要

りも精神的負担を感じやすいことがわかった。

イメージ調査では、画像による3Dモデルの結果は3Dモデル3が多い結果となったが、声掛けをしている人と擬人化エージェントの性別は女性、年齢は20代が多い結果となった。また、「あなたが思う、ティッシュ配りのイメージについて回答してください。」の自由記述では、若い女性のイメージという意見が多く見られた。さらに、「3Dモデルがティッシュ配りをする場合、どのような見た目が適していると思いますか。」の自由記述では、「清潔感のある」、「女性」といった意見が多く見られたため、VR実験では女性の3Dモデルを採用する。

5. VR歩行による3条件比較実験

5.1 実験概要

VR空間でのPSAAEの軽減手法の実験として、実験参加者はスタート位置からゴールまで歩行してもらう。歩行途中にデジタルサイネージの擬人化エージェント、3Dロボットモデルまたは人型のリアル3Dモデルのいずれかがティッシュ配りをしている。ティッシュを受け取るかは任意とした実験を行う。

5.2 システム概要

本実験で扱うシステム概要を図8に示す。VR空間

をUnityで作成し、VRデバイスはFacebook Technologiesが開発したOculus Quest2を使用する。また、VR空間を歩行するために、KATVRが開発した歩行型VRデバイスのKAT loco Sを用いて、Unity上で歩行できるVR空間を開発する。KAT loco Sを用いることにより、コントローラでの移動ではなく、センサを通じて歩行することができ、現実世界を想定したリアルな空間を体験することができる。また、歩行するだけでなくティッシュを受け取れるように、Oculus Quest2のコントローラを用いて物をつかめるように作成した。ティッシュはエージェントから直接受け取るのではなく、エージェントの目の前にティッシュボックスを設置し、そのティッシュボックスにあるティッシュを掴んで受け取れるようにした。

VR空間を歩行してもらう街頭は、株式会社ゼンリンが提供しているZENRIN City Asset Seriesの3D都市モデルを使用する。また移動軌跡を取得するために、実験参加者の真下に軌跡を取得するためのオブジェクトを作成した。

5.3 実験設定

ティッシュ配りをしている3Dモデルを図9に示す。擬人化エージェント条件はデジタルサイネージに投影された擬人化エージェントを使用する。VR空間内でもデジタルサイネー



擬人化エージェント条件



ロボット条件



リアル 3D 条件

図9 各条件で使用する 3D モデル

ジを用いた擬人化エージェントは人を引きつける効果があることを検証するために使用する。

次に、3D のロボットモデルを実験条件に追加した理由として、これまでのエージェントの用いた街頭実験による研究[10, 11, 12]では、ロボットを用いられていることが多いことに気付いた。VR 空間内でもロボットによる効果があることを検証するために、本実験の条件に追加する。使用するロボットモデルは性別が判定できないロボットも考えたが、女性の 3D モデルの条件を統一するために性別がわかるロボットモデルを使用する。リアル 3D モデルは Renderpeople の女性 3D モデルを使用する。

5.4 VR 歩行実験

本実験では、デジタルサイネージを用いた擬人化エージェント、3D ロボットモデル、リアル 3D モデルの 3 条件を被験者間実験で評価する。

実験参加者には VR 空間内で歩行してもらう実験を行う。スタートから数十メートルの距離を歩行してもらい、歩行途中でティッシュ配りを行っている(図 10)。ティッシュを受け取る受け取らないは任意とし、ゴールまで歩行するとシステムが終了する。

実験手順は精神的負担についての事前アンケートに回答してもらう。次に VR に慣れてもらうための VR 体験を行ってもらう。この体験では VR 空間内を歩く感覚や物体を掴む動作を練習するための体験になる。慣れてもらうための VR 体験終了後、VR 酔いや視界のブレが無いかなどの確認を行い、問題がなければそのまま VR 歩行本番へ、酔いなどが確認されたら数



図 10 歩行システムの構図

分間の休憩を入れるようにした。VR 歩行本番を行い、歩行が終了したら、移動軌跡の画像取得を行ってからシステムを止めるようにした。最後に事後アンケート回答してもらう。実験参加者が歩行してから終了するまでの移動軌跡とティッシュを受け取る受け

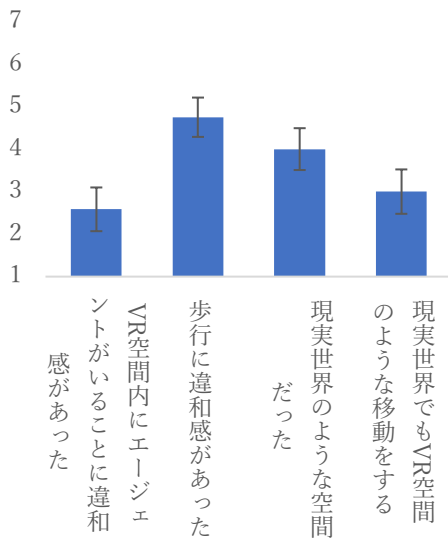


図 11 VR 歩行に対する評価結果

取らない、事後アンケートの結果から評価を行い、PSAAE の軽減を検証する。

本実験を全て行ってもらった実験参加者には謝礼品を渡した。

5.5 実験結果

実験参加者は工学部学生 12 名（男性 11 名，女性 1 名）となった。各条件 4 名となり，事前アンケート，事後アンケートでの VR 歩行に対する評価と，4 つの精神的負担の各条件の比較，PSAAE の比較，取得した移動軌跡とティッシュを受け取る受け取らないから評価する。評価は 7 段階のリッカート尺度で評価し，「1. 全くそう思わない～7. 非常にそう思う」の 7 に行くほど高い評価になる。

5.5.1 事前アンケート

事前アンケートでは，VR を使用した経験について回答してもらい，経験ありが 9 名という結果になった。また，「実際に街頭で声を掛けられたことはありますか。」の項目では 12 名全員が「はい」と回答した。自由記述で具体的な内容について記述してもらい，ティッシュ配りや客引きなどの意見が多く見られた。

5.5.2 VR 歩行に対する評価

作成した VR 空間や歩行に対して，12 名の平均評価を図 11 に示す。「現実世界のような空間だった」は平均評価 4 となり，違和感を持つ人と持たない人で分かれる結果となった。また，「歩行に違和感があった」は平均評価 4.75 となった。自由記述では，「その場で足踏みして歩くことに違和感があった」や「オーバーぎみに歩かないといけないことに違和感があった」，「曲がりづらかった」などの意見が見られた。

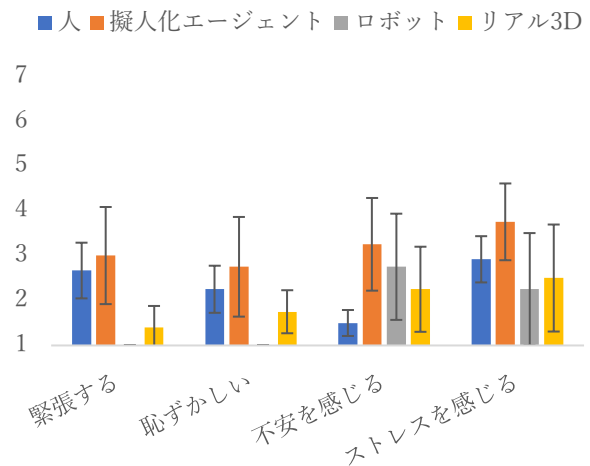


図 12 4 つの精神的負担の各条件の比較結果

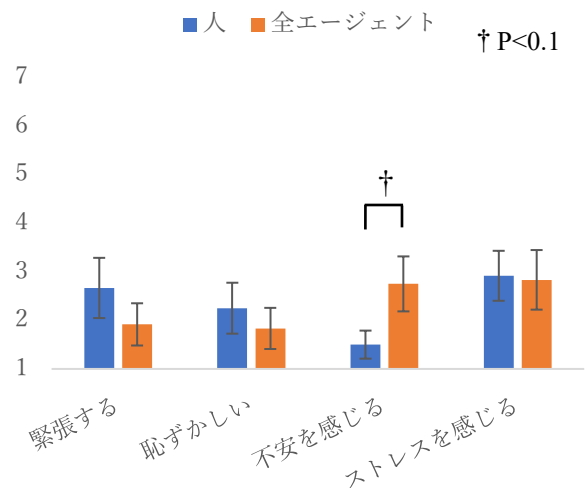


図 13 4 つの精神的負担の人と全エージェント条件の比較結果

5.5.3 4 つの精神的負担の各条件の比較結果

4 つの精神的負担の各条件の比較結果を図 12 に示す。クラスカル=ウォリス検定を行い，Steel-Dwass の多重比較を行った。どの項目においても有意差が見られなかった。どの項目も評価 4 以下となり精神的負担を感じにくいという結果になった。また，人と全エージェント条件の比較も行った。母平均の差の検定（t 検定）を行った結果を図 13 に示す。不安を感じるに有意傾向が見られた。それ以外の項目では有意差が見られなかった。全エージェント条件の比較でも評価 4 以下となり，精神的負担を感じにくい結果となった。

5.5.4 PSAAE の評価

各質問項目に対して，緊張，恥ずかしい，不安，ストレスのいずれかを感じるかの PSAAE の各条件の比較結果を図 14 に示す。クラスカル=ウォリス検定

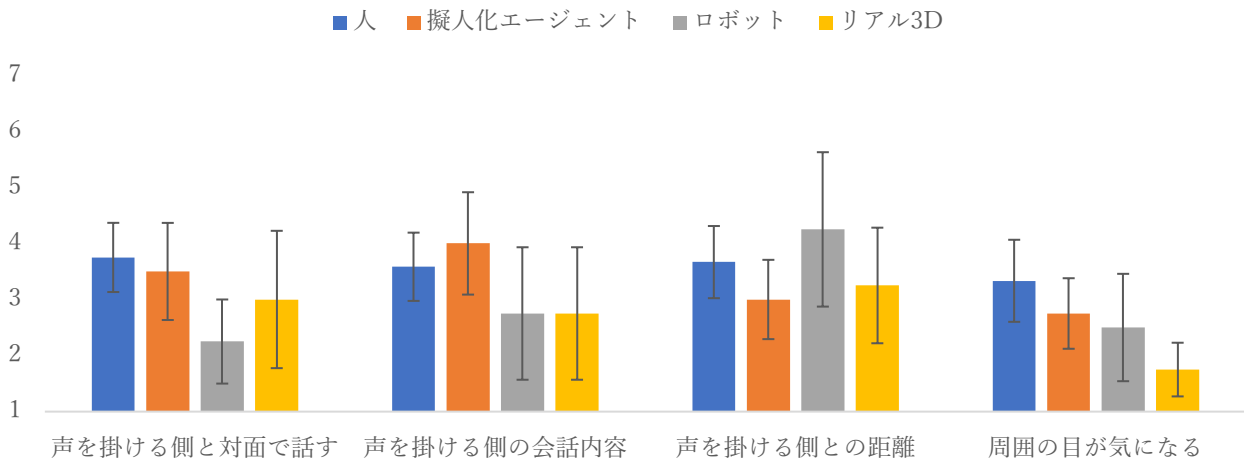


図 14 PSAAE の各条件の比較結果

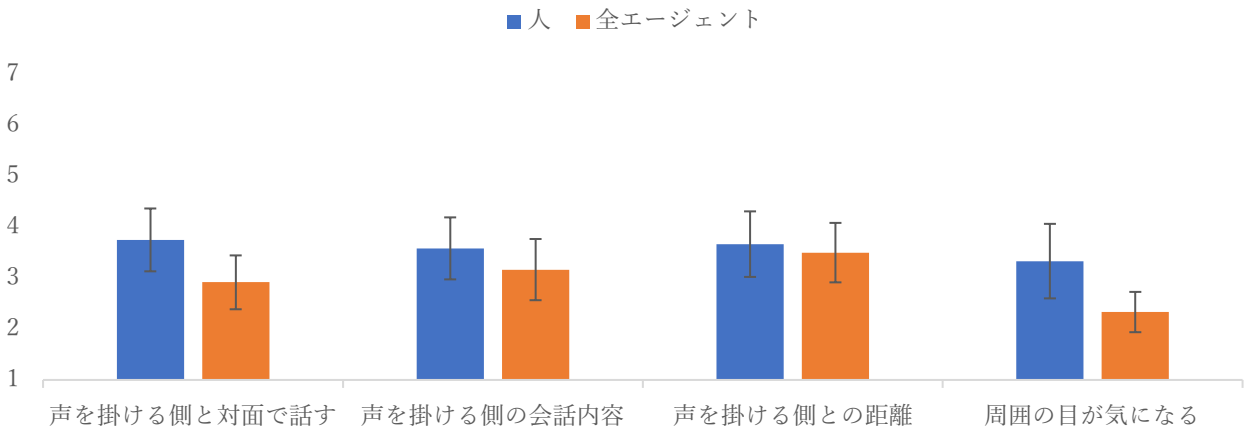


図 15 PSAAE の人と各エージェント条件の比較結果

を行い, Steel-Dwass の多重比較を行った. どの項目においても有意差が見られなかった. また, 人と全エージェント条件の比較も行った. 母平均の差の検定 (t 検定) を行った結果を図 15 に示す. どの項目においても有意差が見られなかった. また, どの項目も評価 4 以下となり, 全体的に精神的負担を感じにくい結果となった.

5.5.5 移動軌跡とティッシュの受け取り結果

各条件の移動軌跡の結果とティッシュ受け取る受け取らないの結果を図 16 に示す. 擬人化エージェント条件でティッシュを受け取ったのは 2 名となった. 3D ロボット条件では 2 名, リアル 3D モデル条件では 3 名となった. ティッシュを受け取らなかった実験参加者はエージェントを見ないでそのまま通り過ぎる人もいれば, エージェントを見たものの, ティッシュを受け取らず通り過ぎる人も確認された.

5.6 考察

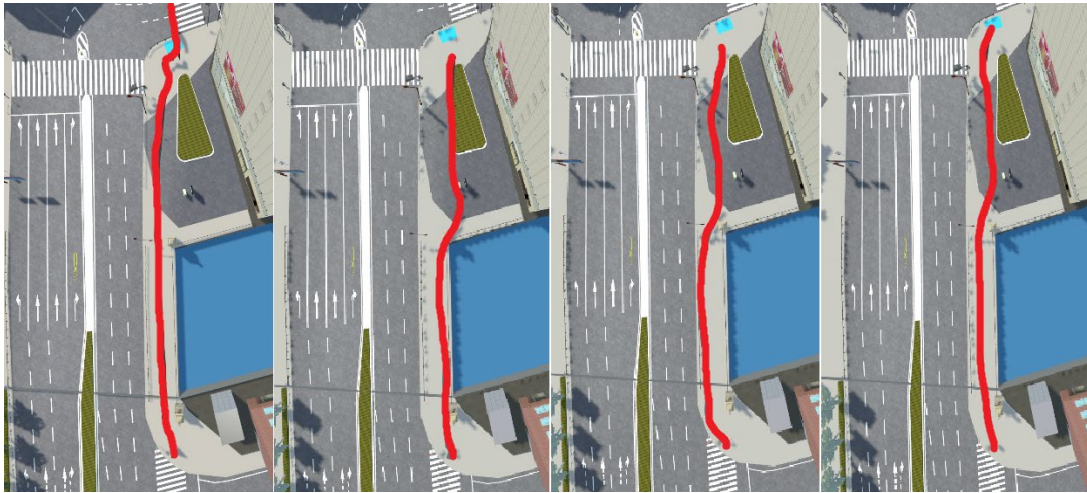
VR 歩行に対する評価では, 「歩行に違和感があっ

た」は平均評価 4.75 となり, 自由記述でも歩行に違和感があったという意見が見られた. システム上, 普段の歩行より少し大きく動作しないといけなことが原因だと考えられる. また, 「現実世界でも VR 空間のような移動をする」は平均評価 3 となった. この結果から VR 空間と現実世界で移動軌跡は変わってくる可能性があると考えられる.

4 つの精神的負担の比較では, 各条件の比較結果からは有意差が見られず, どの項目においても評価 4 以下となった. この結果から, どの条件においても精神的負担を感じにくいことがわかった. また, 人と全エージェント条件の比較結果から, 不安を感じるに有意傾向が見られた. しかし, 評価 3 以下となっているため, 全エージェント条件の方が人よりも精神的負担を感じやすい可能性がある結果となった.

PSAAE の各条件の比較では, どの項目においても有意差が見られなかった. また, 人と全エージェント条件の比較結果からも有意差が見られなかった. 全エージェント条件の比較を見ると, 評価 4 以下で

擬人化エージェント条件



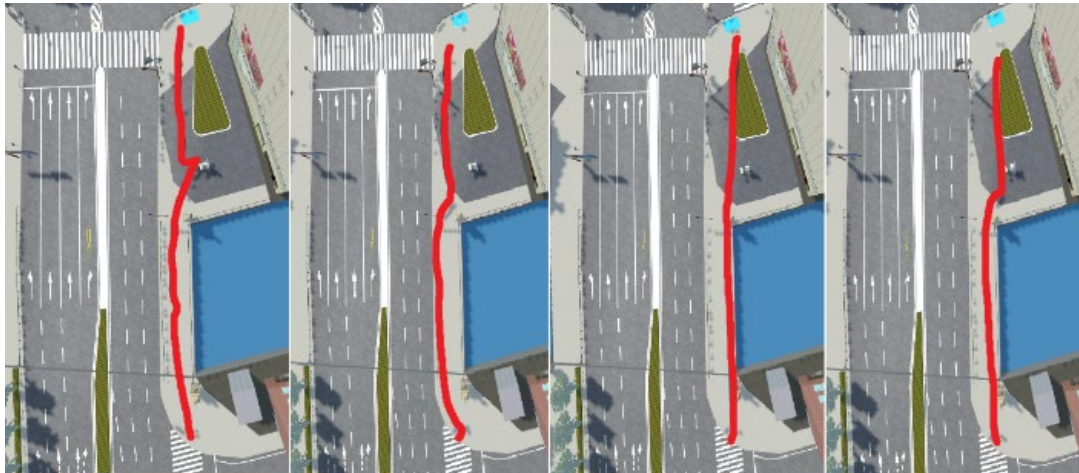
実験参加者 1
受け取らなかった

実験参加者 2
受け取った

実験参加者 3
受け取らなかった

実験参加者 4
受け取った

3D ロボット条件



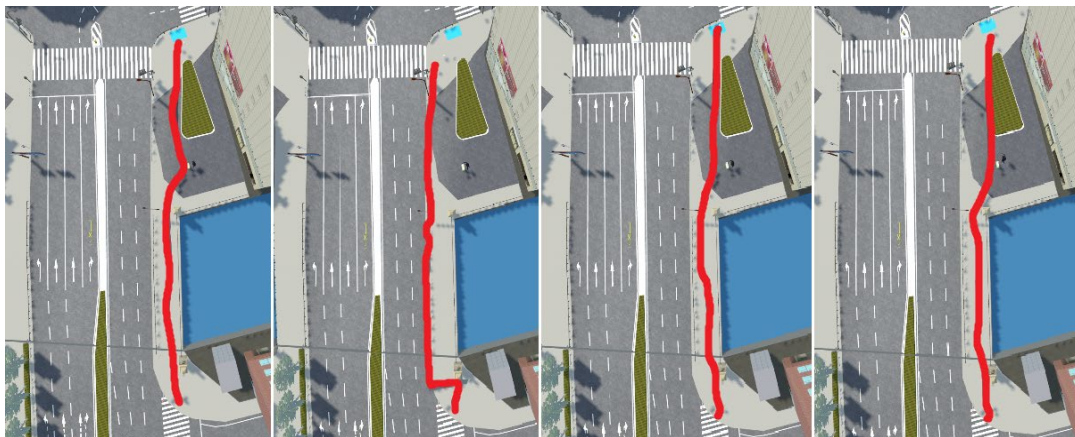
実験参加者 1
受け取った

実験参加者 2
受け取らなかった

実験参加者 3
受け取らなかった

実験参加者 4
受け取った

リアル 3D モデル条件



実験参加者 1
受け取った

実験参加者 2
受け取らなかった

実験参加者 3
受け取った

実験参加者 4
受け取った

図 16 移動軌跡とティッシュを受け取る受け取らないの結果

はあるが、人の方が全エージェント条件よりも精神的負担を感じやすい可能性がある結果となった。

本実験の結果を全体的に見ると、どの評価においても精神的負担をあまり感じていない、または精神的負担を感じている可能性があると考えられる。VR空間内と現実世界では精神的負担の感じ方が変わってくる可能性も本実験の結果から考察する。また、取得した移動軌跡と事後アンケート「現実世界でもVR空間のような移動をする」の結果より、VR空間と現実世界の移動軌跡にはズレが生じる可能性があると考えられる。

本実験の課題点として、各条件の実験参加者が4名と少ないことから、結果に有意差が確認できなかったことも考えられる。先行研究[4,5]では各条件50名、合計100名の実験を行っているため、本実験との結果に大きな誤差が生じてしまったと考えられる。

6. おわりに

本研究では、先行研究[4,5]の移動軌跡の結果は、現実世界で行う移動軌跡とは完全に一致するわけではなく、少なからずズレが生じる可能性あると考え、街頭での声掛けに対して精神的負担を感じていることと、声掛けをしている人のイメージを調査するための事前調査を行った。またVR空間を歩行できるシステムを開発し、VR空間内でデジタルサイネージに投影された擬人化エージェント、ロボット型の3Dモデル、人型のリアル3Dモデルのいずれかがティッシュ配りをしていた時の、移動軌跡とPSAAEの軽減を検証した。事前調査では、声掛けに対して精神的負担を感じている人がいること、また人が声掛けをしている方が擬人化エージェントよりも精神的負担を感じやすいことがわかった。VR歩行実験では、4つの精神的負担の人と全エージェント条件の比較結果から、不安を感じるに有意傾向が見られたがそれ以外の結果では有意差が見られなかった。実験参加者が少なかったこともあり、どの評価においても精神的負担をあまり感じていない、または精神的負担を感じている可能性があると考えられる結果となった。また、VR空間内と現実世界では精神的負担の感じ方が変わってくる可能性がある結果となった。移動軌跡の結果においても、VR空間と現実世界の移動軌跡にはズレが生じる可能性がある結果となった。

今後は、先行研究[4,5]の描画実験と今回のVR空間の実験を基に街頭実験を実施するための実験設定とシステム開発を行い、現実世界でのPSAAEの軽減を調査する。また、本研究で行った声掛けに対しての精神的負担のアンケート調査を、再度大規模人数

で行うことも検討する。

参考文献

- [1] 太田高志, 林大樹, 志賀貞博, 須田隆太郎: 映像中のキャラクターから手渡しでチラシを受け取るデジタルサイネージ, 芸術科学会論文誌, Vol.18, No.1, pp. 1-9, (2019)
- [2] 松田侑己, 小林哲朗: デジタルサイネージによる個人の興味に対応した広告提示システム, 慶応義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科修士論文, (2013 未公開)
- [3] 三武裕玄, Hsuehhan Wu, 長谷川晶一: キャラクタを用いたデジタルサイネージが通行人の注意を引きつけるための視線制御, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム(EC2018)
- [4] 藤嶋大樹, 片上大輔: デジタルサイネージの擬人化エージェントによる身体性社交不安蓄積効果の軽減手法の提案, HAI シンポジウム 2021, G-3, (2021)
- [5] 藤嶋大樹, 片上大輔: デジタルサイネージの擬人化エージェントによる身体性社交不安蓄積効果の軽減手法の提案, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.23, No.4, pp.489-500, (2021)
- [6] Kendon, A.: The role of visible behavior in the organization of social interaction, von Cranach, M. and Vine, I.(Eds.), Social Communication and Movement: Studies of Interaction and Expression in Man and Chimpanzee, pp.29-74, (1973)
- [7] 野瀬出, 雨森雅哉, 中尾彩子, 松尾千尋, 山岡淳: パーソナルスペースへの侵入に対する心理・生理的反応, 文京学院大学研究紀要, Vol.7, No.1, pp.263-273, (2005)
- [8] 小林優, 氷見千恵子, 仲地一世, 片上大輔: F 陣形に基づくインタラクティブデジタルサイネージ, 28th Fuzzy System Symposium, FE1-2, (2012)
- [9] AI さくらさん, <https://tifana.ai/>, (参照 2020-08-25)
- [10] 窪田智徳, 磯和隆道, 小川浩平, 石黒浩: 人と共働する近接操作型アンドロイドロボットの開発と実店舗での検証, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.22, No.3, (2020)
- [11] Iio, T., Satake, S., Kanda, T., Hayashi, K., Ferreri, F. and Hagita, N.: Human-Like Guide Robot that Proactively Explains Exhibits, International Journal of Social Robotics, Vol.12, pp.549-566, (2020)
- [12] 周剣, 岩崎雅矢, 河村竜幸, 中西英之: 実店舗における接客ロボットが会話を開始するタイミングの検討, HAI シンポジウム 2017, G-19, (2017)