

周辺視における他者行動がタスク中の行動判断に与える影響

The Influence of Peripheral Vision of Others' Actions on Decision-Making During Tasks

堀川恵吾^{1*} 吉田直人¹
Keigo Horikawa¹ Naoto Yoshida¹

¹ 工学院大学

¹ Kogakuin University

Abstract: 本稿では、タスク中における行動判断について、影響を及ぼす周辺視の他者行動の要因を調査した。そのために、周辺視で状況認識が行われる状況について、信号待ち時にスマートフォンを操作する状況に置き換え、仮想空間で再現した。他者行動として人数要因、距離要因、加速度要因を挙げ、実験を行った。その結果、エージェントの歩行により、被験者の歩行を誘発し、つられた感覚を引き起こす可能性があること、エージェントとの距離が近いことで被験者の意識がエージェントへ向き、はっきり認識することで、つられずに自身の行動を決定した可能性があることが示された。また、追加検証を行い、2つの検証結果から歩行者が複数人であることにより、被験者がエージェントの歩行に追従するのが早まっていると示された。

1 はじめに

近年、スマートフォンの使用が一般化し、歩行中にスマホを使用する人が多く見受けられる。東京消防庁によると、一般化に伴い、転倒や衝突などの事故につながるケースが増加しており、そのうち、歩道や駅などの道路・交通施設での事故が7割を占めている [1]。これに加え、事故に発展せずとも歩きスマホによって危険や迷惑を感じた場所のうち、9割以上が歩道などの道路上と回答している [2]。こうした現状から、一部の地域では歩きスマホを禁止する条例を制定している [3][4]。

しかし、実態としては、横断歩道において、スマホを操作しながら信号待ちをする人が、信号無視をして渡った他の歩行者につられて歩き出してしまうというケースも確認される。こうした現象に対して、なぜ周囲の他者行動によって自身の行動を決定してしまうのかに対する明確な解は得られていない。また、実際に記録として確認されているものでは、北折ら [5] の観察記録において、横断歩道でつられて信号無視をしてしまうケースが存在し、周囲の他者が行う行動が個人の行動判断の重要な情報源であることについて議論が必要であるとしている。

また、人間は他者の行動を認識する際に、効率化された認知モデルを持っている。代表的な例として、関

節位置に対応した光点のアニメーションのみで人の歩行運動を認識できるバイオリジカルモーション知覚 [6] が存在する。しかし、この機能は中心視野に特化していることが分かっている [7]。このため、ながらスマホのような周辺視での状況認識においては検出機能の低い周辺視でバイオリジカルモーション知覚が行われていると考えられる。実際に、尾林ら [8] の研究では街中を歩きスマホをしながら移動する際に、視線計測を行うことで、スマホ画面に視線が集中し、周囲にはほとんど目を向けていないことを示している。しかし、スマホに集中していても周囲の歩行者との衝突を回避できていることから、スマホ操作時は、周囲の情報が周辺視によって処理されていると考えられる。以上のことから周囲の行動を認識するという視点からつられるという現象について調査を行う必要がある。

そこで、本研究では横断歩道におけるつられ歩きの要因について、周辺視における他者行動という点に着目して調査を行う。しかし、現実空間での実験は周囲の歩行者などの動的な物体を厳密に統制することは難しいと考えられる。そのため、本実験では仮想空間において、周辺視での状況認識が行われる状況を再現し、他者行動のうち、どの要因がタスク中の行動判断に影響を与えるかについて調査することを目的とした。

また、本研究の実験は、工学院大学のヒトを対象とする研究計画倫理審査「ヒトの外界・他者・自己状態の知覚と認知に基づくインタフェースの開発と評価 (2023-B-6)」に基づいて実施した。

*連絡先： 工学院大学
東京都八王子市中野町 2665-1
E-mail: j221269@g.kogakuin.jp

2 実験

2.1 実験概要

本実験では、VR空間を用いて横断歩道を作成し、中心視を必要とするタスクによって周辺視での行動認識を強制する暗記課題と、周辺視の位置でエージェントが歩行を行い、被験者の歩行への影響をみる歩行課題を設定した。この2種類の課題により、スマホを操作しながら信号待ちをする状況を再現した。歩行課題では被験者の周囲に人型エージェントを4体配置し、被験者に横断歩道を渡るタイミングを凶らせることを目的として設定した。また、暗記課題では暗記文を作成し、スマホ画面に表示することで信号待ち時にスマホを見ている状況を再現した。また、VR空間はUnity(2022.3.32f1)¹を用いて作成し、横断歩道の再現のためにUnity Asset Store²からJapanese Otaku City³という秋葉原をモチーフとしたアセットをダウンロードし、横断歩道がある場所を用いた。このとき、横断歩道において信号機は設置されていたが、点灯や点滅などの機能はないオブジェクトであった。

2.2 実験条件

周囲の他者の①人数、②距離、③加速度を要因に挙げ、3つの実験(実験1~3)を設定した。①では、4体のエージェントのうち横断歩道を渡る人数を5水準設定した(表1)。②では、パーソナルスペース[9]に基づき、エージェントとの距離を5水準設定した(表2)。③では、歩行速度1m/s[10]を基準とし、エージェントが5m歩行するまでの加速度を5水準設定した。それ以降は加速度が0(最高速度)となる(表3)。実験条件の順序はラテン方各法から決定した。

表 1: 人数要因(実験1)の水準と条件番号

条件番号	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5
人数(体)	0体	1体	2体	3体	4体

表 2: 距離要因(実験2)の水準と条件番号

条件番号	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5
距離(m)	0.45m	0.825m	1.2m	2.35m	3.5m

表 3: 加速度要因(実験3)の水準と条件番号

条件番号	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5
加速度(m/s ²)	0.1m/s ²	0.15m/s ²	0.2m/s ²	0.25m/s ²	0.3m/s ²
最高速度(m/s)	0.5m/s	0.75m/s	1.0m/s	1.25m/s	1.5m/s

2.3 評価指標

暗記課題に用いた暗記文は吉川ら[11]の研究を参考に、日本語能力試験[12]から作成し、穴埋めテストの得点を集計した。また、表4に示す6つの質問からなる主観評価を「1全く当てはまらない」～「5非常に当てはまる」の5段階リッカート尺度を用いて回答させた。6つの問のうち、Q2、Q3、Q5はダミーの質問である。また、HTC社製VIVE Pro Eyeを使用した視線データ、被験者の腰に取り付けたVIVE Trackerを用いた加速度、被験者が把持するコントローラの位置情報を計測した。

表 4: 主観評価に用いた質問項目

Q1	課題中に歩き出しそうになりましたか
Q2	酔いを感じますか
Q3	課題中、不安感はありましたか
Q4	意識的に動きましたか
Q5	課題は難しかったですか
Q6	周りの様子が気になりましたか

2.4 実験手順

被験者を実験場に呼び出し、実験の流れの説明と同意書の読み合わせを行った。実験参加の同意を取り、署名を終えた後、視線データを正しく取得するために、HMDを装着させ、キャリブレーションを行った。完了後、VIVE Trackerを取り付けたバンドを腰に巻き付けるように指示し、課題の説明と機材の動作確認を兼ねた練習を行った。この時、再生したVR映像では、周囲にエージェントを配置しないものを用い、再生時にはコントローラを普段スマホを持つ手に渡した。

実験中の課題について、被験者にはスマホに表示された文を暗記すること(暗記課題)、任意のタイミングでVR空間上の床に表示されている赤いラインまで横断歩道を渡ること(歩行課題)を指示した。実験前に、「横断歩道を渡る際はスマホを見ながら渡ってください」と教示した。課題終了後、HMDを外し、課題中表示されていた文についての穴埋めテストと、主観評価アンケートへの記入を行わせた。以上を1試行とし、15条件分を行った。全条件終了後には、全体を通したアンケートに回答させた。

¹Unity Technologies, Unity 2022.3.30f1, <https://unity.com>.

²Unity Technologies, "Unity Asset Store", <https://assetstore.unity.com>.

³ZENRIN City Asset SeriesTM, "Japanese Otaku City", 2018.

3 実験結果

被験者は大学生 22 人である。VIVE トラッカーから得た加速度の一部とデータの乱れや欠損が見られたほか、計測中に質問をするなど教示を正しく認識できていなかった被験者がいた。したがって、それらのデータを除き、実験 1 については 15 名 (男性 11 名, 女性 4 名), 実験 2, 3 については, 21 名 (男性 16 名, 女性 5 名) を分析対象とした。主観評価データについてはシグマ値法による補正に 1 要因被験者内分散分析を実施し, Holm 法による多重比較を行った。

実験 1 では, Q1 において分散分析に有意差 ($f=2.56, p<.05$) が見られたものの, 多重比較に有意差は見られなかった。Q4 では, 分散分析において有意差 ($f=3.84, p<.01$), 多重比較において, 表 1 の条件 1-1 と, 条件 1-2 を除いた全条件との間に有意差 ($p<.05$) が見られた (図 1)。実験 2 では, Q6 において分散分析に有意差 ($f=4.91, p<.01$), 多重比較において, 表 2 の条件 2-1 と条件 2-3, 条件 2-1 と条件 2-4 に有意差 ($p<.05$) が見られた (図 2)。実験 3 及びその他質問項目では分散分析における有意差は見られなかった。

次に周囲のエージェントとの歩行開始時間差の分析結果を述べる。歩行開始時間差はコントローラから取得した位置情報に基づく加速度変化から推定した歩行開始時刻と, エージェントのうち最も早く動き出したものの歩行開始時刻との差とした。実験 1 では, 分散分析において有意差 ($f=22.11, p<.01$), 多重比較において, 表 1 の条件 1-1 に対して他のすべての条件で有意差 ($p<.05$) が見られた (図 3)。実験 2 では, 分散分析において有意差 ($f=3.55, p<.05$), 多重比較において, 表 2 の条件 2-1 と条件 2-3, 条件 2-1 と条件 2-5 に有意差 ($p<.05$) が見られた (図 5)。実験 3 では, 分散分析と多重比較ともに有意差は見られなかった。

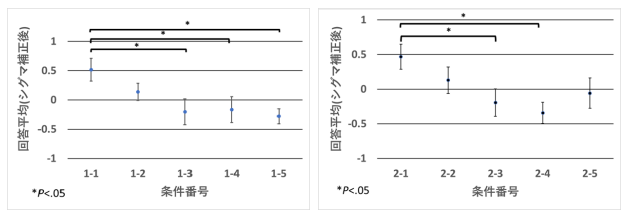


図 1: 実験 1 における Q4 への回答比較

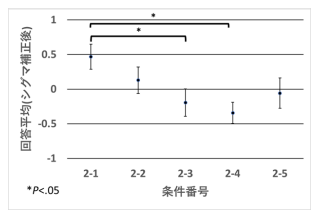


図 2: 実験 2 における Q6 への回答比較

4 考察

実験 1 について, 主観評価において Q4 では歩行人数が 0 体の条件 1-1 が, 条件 1-2 を除いた他の条件より有意に高かった。歩行開始時間差についても, 条件

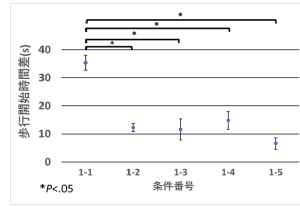


図 3: 実験 1 における歩行開始時間差の比較

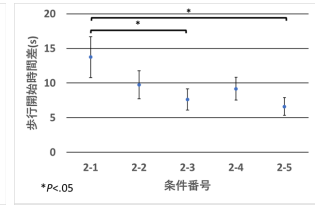


図 4: 実験 2 における歩行開始時間差の比較

1-1 の方が有意に高かったが, 他条件間では有意差が見られなかった。これについて, エージェントの歩行有無によって被験者の行動が変化していると考えられる。

また, 歩行人数が 1 体以上の条件について有意差が見られなかった。この原因として, 不自然さをなくすためにエージェントの歩行開始時間をずらしたことが関係していると考えられる。エージェントの歩行開始時間を確認すると, 最大で 5 秒以上離れていた。このため, 歩行人数が 2 体以上であっても, 1 体ずつの歩行と認識されていた可能性があると考えられる。

以上のことから, 人数要因において, エージェントの歩行の有無が被験者の移動タイミングに影響を及ぼしていたと考えられるが, 具体的な人数を割り出すには, エージェントの歩行開始時間の調整が必要と考えられる。

実験 2 について, 主観評価において Q6 では被験者とエージェントの距離が最も近い条件 2-1 (0.45m) の方が条件 2-3 (1.2m), 条件 2-4 (2.35m) より有意に高かった。これについて, 距離が近くなると, 意識が周囲に向いていると考えられる。しかし, 最も遠い条件である条件 2-5 (3.5m) とは有意差がなかったことから, 距離が遠いほど意識が周囲に向かないとはいえないと考えられる。

歩行開始時間差では条件 2-1 の方が, 条件 2-3, 条件 2-5 より有意に高く, これは距離要因が被験者の歩行開始時間を遅らせていると考えられる。距離が最も近い条件 2-1 では, 最初のエージェントが歩行を始めたタイミングであっても他のエージェントが残っていたため, 被験者が歩行を開始できなかったと考えられる。

以上のことから, 距離要因において, 近いほど被験者はエージェントの動きに影響を受けていると考えられ, 遠い条件については, 詳しい調査が必要である。

実験 3 について, 加速度要因では主観評価と歩行開始時間差の分析においてともに有意差が見られなかった。これについて, エージェントの初速の差が小さかったために, 被験者の歩き出しへの影響を確認できなかったと考えられる。

実験 1~3 を通して, 他者行動のうち, 他者の歩行有無が歩行判断に影響を及ぼしつられた感覚を引き起こしていること, 周囲の歩行者との距離が近いことでつ

られづらくなっていることが示唆された。しかし、実験3のような他者行動そのものが変化する要因については影響が見られなかった。このことから、行動を起こす他者の位置関係や人数という他者状況が行動判断に影響を及ぼしやすいと考えられる。

5 追加検証

5.1 概要

考察と課題を受け、実験システムと実験手順、加速度計測の方法を変更して追加検証を行った。実験システムでは、歩行課題についてエージェントの歩行開始時間を調整し、エージェントの配置と人数を変更(左, 左前, 正面, 右前, 右)した。加えて、暗記課題を十字マークを注視するという単純なものに変更した。これに伴い、実験手順を変更し、加速度計測には新たに加速度センサを使用し、つられた感覚を客観的なデータとして取得することを試みた。以上の検証を、人数要因と距離要因について各3条件の被験者内実験計画を立て、主観評価データと被験者の座標データ、歩行開始時の加速度データを取得した。

5.2 追加検証の実験条件

追加検証では、前回の実験において被験者への影響を確認できた人数要因と距離要因について調査を行った。検証にあたり、実験条件を表5と表6のように設定した。2つの要因について、それぞれ3水準を設定し、各3条件とした。水準について、人数要因では、1体で正面のエージェントが歩行し、3体で正面に加えて左前と右前、5体で全員が歩行を行うように設定した。この水準は歩行人数が1体以上かつ、被験者の左右でエージェント数が等しくなるように決定した(表5)。また、距離要因では前実験のうち、密接距離、対人距離、公衆距離に当たるように決定した(表6)

表 5: 人数要因の水準と条件番号

条件番号	1-1	1-2	1-3
人数(体)	1体	3体	5体

表 6: 距離要因の水準と条件番号

条件番号	2-1	2-2	2-3
人数(体)	0.45m	1.2m	3.5m

5.3 追加検証の評価指標

評価には、被験者の主観評価データと座標データ、加速度データの3種類を取得し、分析に用いた。主観評価データは歩行終了後に行った主観評価アンケートを表7のように「1全く当てはまらない」～「5非常に当てはまる」の5段階リッカート尺度を用いて回答させた。問いについて、新たに「スマホの画面を見続けられましたか」という周囲への意識に関する質問と「歩きやすかったですか」という周囲のエージェントに対する不快感のニュアンスを含んだ質問を追加した。また、課題の変更により、前実験の「課題が難しかったですか」という質問を削除した。座標データでは被験者のHMDの座標、加速度データはWitMotion社製の加速度センサ(WT9011DCL, MPU9250)を用いて取得した。

表 7: 変更を加えた主観評価アンケートの質問項目

Q1	意図せず歩き出しそうになりましたか
Q2	酔いを感じますか
Q3	不安感がありましたか
Q4	意識的に動きましたか
Q5	スマホの画面を見続けられましたか
Q6	周りが気になりましたか
Q7	歩きやすかったですか

5.4 追加検証の実験手順

被験者を実験室に呼び出し、被験者の腰に加速度センサを固定し、HMDのキャリブレーションを行うために被験者にHMDを装着した。装着後、そのまま実験状況の説明をした。説明には、エージェントは配置されているが歩行を行わない状況のものを使用した。状況説明では、スマホを見ながら信号待ちをしていること、周囲にも同様に信号待ちをする人たちがいることを説明した。これに加え、実験中は極力スマホの十字マークの中心を見ていることと、周りの様子から渡るタイミングを決定すること、横断歩道を渡る際は2歩歩行することを教示した。その後、実験を開始し、歩行後には主観評価アンケートに回答させた。全条件終了後は、実験後アンケートに回答させ、実験を終了した。

6 検証結果

6.1 追加検証の分析対象と分析方法

被験者は大学生9人(21~24歳)である。計測中において質問をした被験者は教示を正しく認識できていなかったとしてデータを除き、男性7名を分析対象と

した。主観評価データについてはシグマ値法による補正後に1要因被験者内分散分析を実施し、Holm法による多重比較を行った。

座標データについては、時間に対する水平方向の座標変化をグラフ化し、座標が有意に上昇し始めたタイミングを目視で確認した。これに加え、この時間付近において1フレーム間の座標変化を求め、負の値の変化から正の値の変化に切り替わった時間を被験者の歩行開始時間とした。そして、この値を最初に歩行を開始したエージェントの歩行開始時間で引き、歩行開始時間差として1要因被験者内分散分析を実施し、Holm法による多重比較を行った。

加速度データは取得した加速度のうち、垂直方向のデータは重力加速度とみなし、水平方向に関して加速度の合成を行い、これをグラフ化した。このグラフについて、被験者が歩行を開始した時間付近で加速度が大きく変化しているタイミングを目視で確認し、周辺1秒間の加速度データ群をまとめた。分析には、このうち最大加速度と最小加速度について1要因被験者内分散分析を実施し、Holm法による多重比較を行った。したがって、次節からは主観評価データと歩行開始時間差、加速度データの3点についてグラフとともに分析結果を述べる。また分析結果のグラフについて、グラフの値は平均値、エラーバーは標準誤差を表している。

6.2 検証結果

人数要因ではQ5(スマホの画面を見続けられましたか)において分散分析に有意差($f=4.75, p<.05$)、多重比較において、表5の条件1-1と条件1-2との間に有意差($p<.05$)が見られた(図5)。これに加え、Q6(周りが気になりましたか)では、分散分析において有意差($f=4.58, p<.05$)、多重比較において、条件1-1と条件1-3との間に有意差($p<.05$)が見られた(図6)。また、Q7(歩きやすかったですか)において分散分析に有意傾向($f=3.33, p<.10$)が見られたものの、多重比較に有意差は見られなかった。これより、エージェントの歩行人数の増加によりスマホ画面に集中しやすくなり、周りが気にならなくなっていることが示唆される。歩行開始時間差では、分散分析において有意傾向($f=2.99, p<.10$)が見られたものの、多重比較では有意差が見られなかった(図7)。加速度データでは、最大値、最小値ともに有意差は見られなかった。

距離要因では主観評価データにおいて、いずれの質問項目においても有意差は見られなかった。歩行開始時間差では、分散分析において有意差($f=5.86, p<.05$)、多重比較において表6の条件2-1と条件2-2との間に有意差($p<.05$)が見られた(図8)。これより、エージェントと被験者の距離が近いことで被験者の歩行開始に

影響を及ぼしていることが示唆される。また、加速度データでは、最大値、最小値ともに有意差は見られなかった。

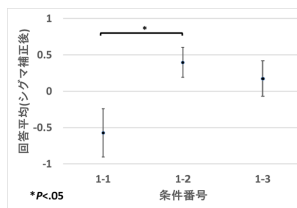


図 5: 人数要因における Q5 への回答比較

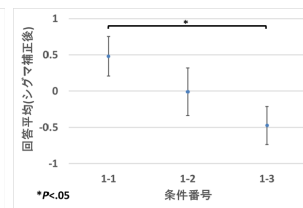


図 6: 人数要因における Q6 への回答比較

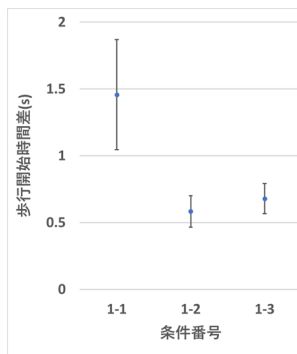


図 7: 人数要因における 歩行開始時間差の比較

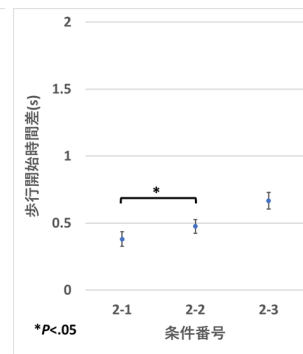


図 8: 距離要因における 歩行開始時間差の比較

7 追加検証と実験全の考察

7.1 追加検証の考察

追加検証において人数要因では、主観評価でQ5で歩行人数が条件1-2(3体)が条件1-1(1体)より有意に高かった。これに加え、Q6で歩行人数が条件1-1が条件1-3(5体)より有意に高かった。この2つから、歩行する人数が多いほど、意識が周囲に向いていると考えられる。しかし、歩行開始時間差において多重比較では有意差が見られなかったことから、周囲へ意識が向いたものの、自身の行動判断には反映されなかった可能性がある。

距離要因では、主観評価では有意差は見られなかったものの、歩行開始時間差において条件2-2(1.2m)の方が条件2-1(0.45m)より有意に高かった。これについて、エージェントとの距離が遠くなることでエージェントの行動を認識するのが遅くなり、エージェントの歩行に追従するのが遅くなっていると考えられる。しかし、主観評価データにおいて有意差が見られなかったため、人数要因と同様に被験者数を増やして検証する必要がある。

7.2 検証全体について

検証全体について、追加検証では、加速度データを加速度センサによって取得したが、分析では有意差が見られなかった。また、主観評価データにおいて「つられた感」のニュアンスを含む質問について有意差が見られなかった。これについて、本検証では、被験者が認識できるレベルのつられ歩行は引き起こさず加速度に影響がなかったと考えられる。

4章の実験と追加検証を比較すると、後者の方が歩行開始時間差が小さくなっていった。これは実験システムのうち、暗記課題を注視課題に変更したことで、スマホへの集中度が低下しエージェントの行動に気づきやすくなっていたことが原因だと考えられる。加えて、これにより意識的な行動判断が行われていた可能性がある。

また、有意差に関しては2つの検証間で0.45mと1.2mの条件では有意差が逆転していた。これについて、エージェントの歩行開始時間の調整により1人ずつの歩行から複数人がほぼ同時に歩行するようになったことが原因の可能性もある。追加検証の人数要因の歩行開始時間差において多重比較で有意差は見られなかったものの、歩行人数が1体のとき歩行開始時間差が他条件に比べて0.5秒以上大きくなっていった。そのため、周囲の歩行者において複数人の歩行と単独の歩行を認識して行動判断を行っている可能性がある。

以上のことから、追加検証によりつられた感覚を被験者が認識するレベルで引き起こすことはできなかったが、意識的な面では複数人の歩行が行動判断の1つの要素として存在する可能性があることを考察した。そのため、被験者を増やした上で人数要因の歩行開始時間について詳しく調査する必要がある。また検証全体を通して、横断歩道では周囲に人が複数人いることに加え、近すぎない距離(密接距離にならない程度)を保つ状況において、つられやすい可能性がある。

7.3 研究の限界

本研究における研究の限界は、歩行するエージェントの詳細な動きを設定できなかったことである。通常、横断歩道を渡る人の動きは人それぞれ異なる動きをしており、信号無視であれば早く渡ろうと急ぐために歩行速度が小程度上昇するなど、動きの意図と動作を関連づけて設定する必要がある。そのため、本研究において影響が確認された要因については、行動の意図次第で被験者の行動判断に対する影響が変化してしまう恐れがある。

7.4 今後の課題と展望

本研究では2つの検証を通して、人数要因と距離要因に関して行動判断に影響が見られた。このうち、人数要因では、歩行するエージェントが複数体になることで被験者の歩行判断が早まっている可能性が考察できたが、追加検証の被験者数が少なかったことから、被験者を増やして再度実験することで、主観評価と歩行開始時間差の2種データで比較を行うことが求められる。距離要因では、距離が近いことで歩行開始が早められている可能性が挙げられた。しかし、主観評価データにおいて有意差が確認できなかったため、同様に被験者を増やして検証する必要がある。

また、被験者の加速度がつけられた感覚を表すとして加速度データを取得し分析を行ったが、有意差は見られなかった。そのため、つけられた感覚を主観評価のみで考察することになり、被験者が認識できるレベルの感覚しか調査できなかった。よって、つけられた感覚を客観的なデータとして取得する方法を模索する必要がある。

8 おわりに

本研究ではVR空間において、周辺視での状況認識が行われる状況を再現することで、他者行動のうちどの要因がタスク中の行動判断に影響を与えるかについて調査を行った。実験により、人数要因と距離要因の2つが被験者の行動判断に影響を与えることが分かった。そして、この結果からエージェントが歩行することで被験者の歩行を誘発し、つけられた感覚が引き起こされている可能性があること、被験者とエージェントの距離が近いことで、エージェントをはっきり認識し、つられづらい可能性があることが示唆された。

また、実験システムの一部を変更し追加検証を行い、2種類の検証を比較することで歩行する人数が複数であることにより、被験者がエージェントの歩行に追従するのが早まっていると考察した。今後の課題として、つけられた感覚を客観的なデータとして取得する方法を模索すること、エージェントの行動自体を変化させる要因を設定するために、事故や観察データについてより多くの収集と調査が必要である。

謝辞

本研究はJSPS 科研費 23K11202, 23K11278, 19K12090, 22K19792, 21K11968 の助成を受けたものです。また、本研究を進めるにあたって、ご指導いただいた工学院大学情報学部吉田直人助教、多感覚インタラクション研究室の皆さま、並びに快く実験にご協力いただいた

皆様に深く感謝いたします。また、論文作成にあたり、参考にさせていただいた論文の著者の皆さまに深く感謝いたします。

参考文献

参考文献

- [1] 東京消防庁. 歩きスマホ等に係る事故に注意!, 1997.
- [2] 浜松市. (3-5) 歩きスマホについて | (3)sdgsの達成に向けて.
- [3] 大和市. 大和市歩きスマホの防止に関する条例, 2020.
- [4] 足立区. 足立区ながらスマホの防止に関する条例, 2020.
- [5] 北折充隆, 吉田俊和. 記述的規範が歩行者の信号無視行動におよぼす影響. 社会心理学研究, Vol. 16, No. 2, pp. 73-82, 2000.
- [6] Gunnar Johansson. Visual perception of biological motion and a model for its analysis. *Perception & psychophysics*, Vol. 14, pp. 201-211, 1973.
- [7] Hanako IKEDA, Randolph BLAKE, and Katsumi WATANABE. Eccentricity dependency of the perception of biological motion (summary of awarded presentation at the 23rd annual meeting). *The Japanese Journal of Psychonomic Science*, Vol. 24, No. 1, pp. 135-136, 2005.
- [8] 尾林史章, 小塚一宏. 視線計測による”歩きスマホ”時の視覚特性と歩行への影響. 電子情報通信学会論文誌 A, Vol. 100, No. 9, pp. 338-345, 2017.
- [9] エドワード・ホール. かくれた次元. みすず書房, p. p131, 1970.
- [10] 中村葵, 村田伸, 飯田康平, 井内敏揮, 鈴木景太, 中島彩, 中嶋大喜, 白岩加代子, 安彦鉄平, 阿波邦彦ほか. 歩きスマホが歩行に及ぼす影響について. ヘルスプロモーション理学療法研究, Vol. 6, No. 1, pp. 35-39, 2016.
- [11] 吉川達, 蔡穎心. 日本語学習者版リーディングスパンテストの作成と妥当性の検証. 佐賀大学全学教育機構紀要/佐賀大学全学教育機構 [編], Vol. 6, pp. 117-130, 2018.
- [12] 国際交流基金, 日本国際教育支援協会. 日本語能力試験問題集, 2012.