

## 拡張現実を通じた歩行が空間認識に及ぼす影響

福岡大学工学部 学生会員 ○大塚 美里 福岡大学工学部 正会員 辰巳 浩  
 福岡大学工学部 正会員 吉城 秀治 福岡大学工学部 正会員 堤 香代子

### 1. はじめに

スマートフォンを使用しながらの歩行による事故が問題となっており、例えば東京消防庁管内における救急搬送人員は年々増加傾向にある<sup>1)</sup>。その危険性については学術的な検証も進められており、衝突リスクの高まりを歩行者の挙動から明らかにした研究<sup>2)</sup>等がみられ、規制の是非や規制の適用、あるいはそもそもの歩きスマホの危険性を議論するための知見が蓄積されつつある。

その一方で近年、拡張現実(Augmented Reality:AR)と呼ばれる技術が発達し、スマートフォン等のデバイスを通じて現実空間を見るといった、従来の手元のスマホを見ながらの歩行とは全く異なる新たな歩きスマホが発生している。ところが拡張現実がもたらす影響に着目した研究はみられず、その危険性については十分に明らかにされていない。

そこで本研究では、このような拡張現実を通じた歩行が空間認識に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。アイマークレコーダにより視認への影響を定量的に評価するとともに、歩行中の空間認識に関するチェックからその評価を試みる。

### 2. 歩行実験の概要

平成 29 年 11 月～12 月の日中(10～15 時)において、日常からスマートフォンを使用している被験者 62 名の大学生に、アイマークレコーダ(nac, EMR-9)を装着させた歩行実験を実施した(大学生を対象としているのは、総務省によるスマートフォンの利用率について調査した結果から 20 代の割合が最も高くなっていること<sup>3)</sup>、歩きスマホ等によって救

急搬送された人の年齢層については 20 代から 40 代の搬送が多くなっていること<sup>1)</sup>による)。歩行パターンとしては、スマホ使用無し、ブラウジングをしながらの歩行、AR アプリ(Point View)<sup>補注 1</sup>を使用しながらの歩行、AR アプリ(Map Fan AR Global)<sup>補注 2</sup>を使用しながらの歩行の 4 パターンを取り上げ、各被験者はこのうちの 1 種類の歩行を行っている。実験に使用した福岡大学構内の道路の概略図を図 1 に示す(通路に流入する歩行者についてはこちらでコントロールしておらず、自然発生した歩行者流のもとで被験者を歩行させている)。また、空間認識に関するチェックについては、歩行空間内の多様な領域を取り上げることとし、歩道上に立ち止まっている歩行者、路面標示の注意書き(歩行者向け、自転車向け)、植栽上のハンカチ、案内看板に気付いたかどうかを歩行実験後に尋ねることとした。具体的な場所と内容については図 1 に併記している。

### 3. 歩きスマホ歩行者の視野挙動について

#### 3-1. 視点軌跡

空間認識への影響を概観する上でまず視野挙動に着目し、歩行パターン別の視点の軌跡を可視化した。その代表例を図 2 に示す。図より、歩行パターンにより軌跡が異なることがわかり、通常では前方に視点の軌跡がみられるものの、スマホを操作しながらの歩行であるブラウジングについては軌跡が下部に集中している傾向にある。ARを使用しながらの歩行については、スマホを視認しつつも前方方向にも軌跡があることがみてとれる。



図1 歩行ルートと空間認識に関するチェックの対象

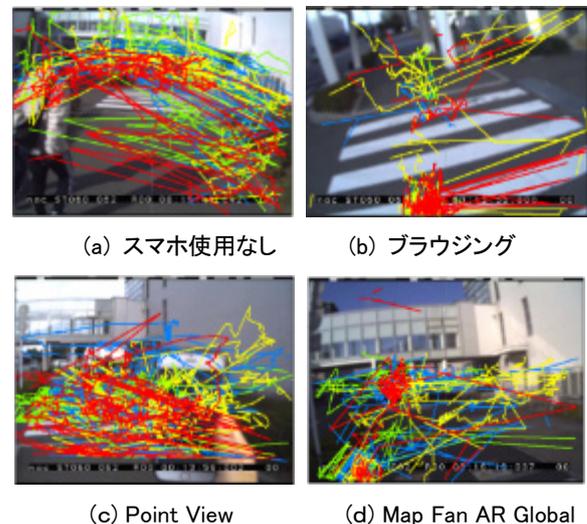


図2 歩行パターン別の視点軌跡の代表例

### 3-2. 注視時間割合・注視回数割合

次に、どの程度周辺を視認しながら歩行しているのかを明らかにするために、ブラウジング、Point View、Map Fan AR Global をしながらの歩行を対象に、それぞれの被験者について1フレーム(1/30秒)ごとにスマートフォン、その他周辺環境のどちらを見ていたのかについてカウントし、周辺環境を見ていたフレーム数を実験領域を歩きぬげるまでに要したフレーム数で除する事で求めた。その時間と回数について図3と図4に示す。図3より、実験時にスマホ以外の周辺環境を見ていた割合は2~4割程度であり、ブラウジングが最も少ないことがわかる。一方、図4より、実験時にスマホ以外の周りの空間を見た回数はどのパターンでも差がないことが示されている。

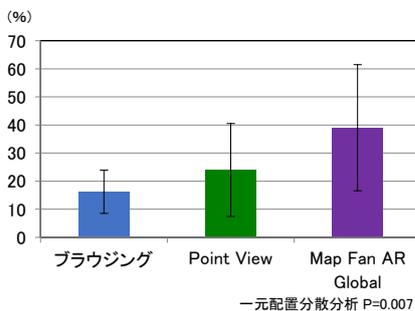


図3 周辺環境を見ていた時間の割合

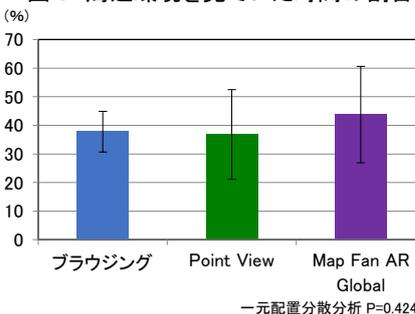


図4 周辺環境を見た回数の割合

### 3-3. 視野領域

続いて、視野領域やスマホ歩行による視野の狭まりを定量的に明らかにするために、視点の中心から左右(横方向)、上下(縦方向)の移動角度の範囲を視野領域とし、その角度の平均値を歩行パターン別に示した。表1にその結果を示し、一元配置分散分析による検定を行った結果についても併記する。表より、縦方向に関して歩行パターンで差はないもの、横方向に関しては歩行パターンにより差が生じていることがわかる。横方向の視野に関して、AR(Point View)ではスマホ使用無しの9割程度、AR(Map Fan AR

表1 歩行パターン別の視野領域(deg)

歩行パターン	横方向	縦方向
スマホ使用無し	60.1	36.4
ブラウジング	43.6	40.0
AR(Point View)	53.6	39.1
AR(Map Fan AR Global)	49.1	37.1
一元配置分散分析(P値)	0.02	0.73

Global)では8割程度、ブラウジングでは6割程度しかないことがわかる。

### 4. 空間認識への影響

前節では歩行パターンの違いにより視野挙動が異なることが示されている。続いて本章では、歩きスマホによる空間認識への影響を明らかにする。歩行パターン別に、歩行していて各項目の存在に気づいたかどうかを尋ねた。気づいたと回答した被験者の割合を図5に示す。ARによる歩行の特徴をみると、「立ち止まっている歩行者」に対して気づいたとの割合が高くなっている一方、その他の割合は低くなっている。これは、ARを用いながらの歩行は前方にスマホをかざしながら歩行しているため、前方や正面への認識は問題ないものの、その他領域への認識は低下しているためと考えられる。ブラウジングについては「立ち止まっている歩行者」をはじめすべての領域への認識が低下していることがわかる。

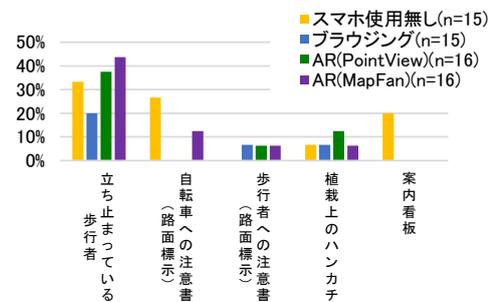


図5 歩行パターン別の空間認識の程度

### 5. まとめ

本研究では、近年問題になっているスマホ歩行の中でも、特に拡張現実(AR)を通じた歩行の危険性を評価した。視野挙動面からの分析を行った結果、今回使用したARアプリは前方に向けて使用するものであったこともあり、ブラウジングをしながらの歩行の方がより危険であることがわかった。その一方で、路面や沿道への空間認識力については低下していることが明らかになっている。今後は、ARアプリにも多様なものが存在することから、他の用途のものについても評価を進めていきたいと考えている。

補注1) Point View (ver.1.2.3), Joseph DeChicchis, スマートフォンを建物等に向けてかざすと場所に関する情報(名前、住所等)を画面に表示するアプリ

補注2) Map Fan AR Global (ver.1.0.1), INCREMENT P CORPORATION, スマートフォンを道路等に向けてかざすことで歩く方向が画面上に表示されるナビゲーションアプリ

#### 参考文献

- 1) 東京消防庁「歩きスマホ等に係る事故に注意！」
- 2) Yoshiki et al., Effects of Smartphone Use on Behavior While Walking, Urban and Regional Planning Review, 2017
- 3) 総務省情報通信政策研究所「平成28年情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」