

大阪工業大学工学部 正会員 ○前田 晃輔
大阪工業大学工学部 比嘉 勝之
大阪工業大学工学部 正会員 田中 一成
大阪工業大学工学部 正会員 吉川 眞

1. はじめに

近年、歩行者の行動は多様化しており、特にスマートフォンの普及にともなう「歩きスマホ」が増加している。スマートフォンは、従来のフィーチャーフォンに比べ使用用途が増加しており、それが「歩きスマホ」を引き起こす原因となっている。このため、接触事故や転落事故といった群集事故が年々増加し大きな社会問題となっている。そこで、多くの人々が利用する空間を設計する際には、人の回避行動や周囲に与える影響を把握するだけでなく、群集事故などを未然に防ぐ対策を考える必要がある。既往研究では、場所や物に影響を受ける研究や歩行行動そのものを扱う研究は多くあるが、歩行者自身がこのような現代特有の歩きスマホなどの「ながら行動」をしている際の流動を研究した例は少ない。

本研究では、今後もスマートフォンの普及率が増加すると予想されることから、歩きスマホを含めた「ながら行動」に着目した。これまでの場所や物に着目した研究に、歩行者行動という着眼点を加えて考えることで、歩行者行動の多様性を把握することができると考えた。歩行者特有の行動に対応することで、安全で快適な空間の設計につながるはずである。

2. 研究の目的と方法

歩きスマホなどのながら行動によって、歩行者の行動が今までと比べ変化していると考えられる。ながら行動をしているときの回避行動は、平均的な歩行と比べ視野が狭くなり、事故につながる可能性がある。このことから、多様化する歩行者行動の特徴をとらえ、衝突など事故のない空間設計を提案する。本研究は、店舗のはみ出しや柱など、高さに違いがある障害物と、歩行者行動の関係性を明らかにする。

研究方法として、CAD/CGを用いて対象地の3次元モデル作成をおこなう。歩行者行動の特性を把握するため、30cmグリッドを基準として、調査および分析をおこなう。3次元モデルを用いて進行方向に対しての視野を考慮し、見えを算出する。具体的な方法としては、画像解析ソフトを用いて視野角を考慮した視野範囲を算出し、これの範囲内における遮断物の占める割合を把握する。歩きスマホ時と普通歩行時における軌跡を実験により把握し、その結果を用いて歩行者の軌跡と視野の分析をおこなう。

3. 対象地

本研究では、多様な歩行形態を考慮して商店街を対象地とした。対象地を選定する上で、さまざまな回避行動が見られる場所を選ぶ必要がある。その中でも、駅や地下は人の流れがある程度予測できるため、早い歩行速度であっても衝突することは少ない。それに対し商店街は、店舗のはみ出しや駐輪自転車などの障害物が数多くあり、歩行者は他の歩行者のみならず障害物といった予期せぬものを考慮する必要がある。

このことから、データ量が取れること、さまざまな年齢層の人が利用すること、流動に影響を与える障害物などの要因が数多くあることなどを考慮できると考えたため、大阪市旭区にある千林商店街を対象地として選定した。

4. 分析

本研究では、歩行者行動実験によって得た被験者の軌跡データ（図-1，2）を元に、画像解析を用いて普通歩行時と歩きスマホ時での進行方向に対する遮断率の算出をおこなった。方法としては、CAD上で進行方向に対してレンダリングをおこない、画像ソフトを用いて画像の切り抜きをおこなう。切抜きのマスク画像として、視野60度コーン説と、仰角俯角を考慮して、二つの画像を使用した。これらを用いて切り抜いたレンダリング画像が図-3，4である。その後、被験者18人すべての遮断率を算出した。

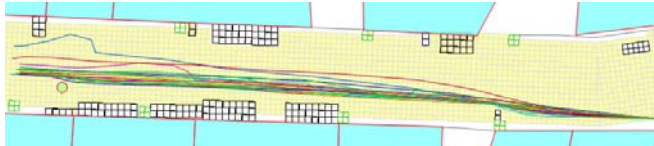


図-1 普通歩行時軌跡

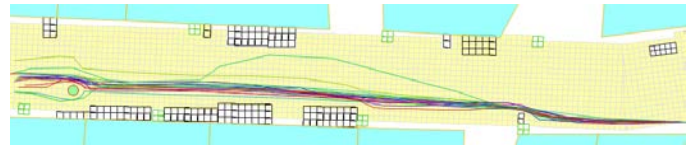


図-2 歩きスマホ時軌跡

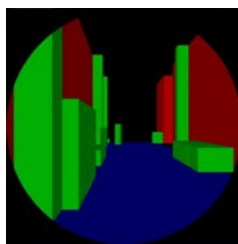


図-3 60度コーン説

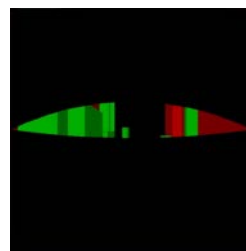


図-4 仰角俯角



図-5 OpenCVを用いての処理

5. 結果・考察

歩行者行動分析により、被験者すべての軌跡から進行方向に対しての遮断率を抽出することができた。図-6，7は、視野範囲が異なる行動別のグラフである。双方のグラフとも歩きスマホ時の値が高く出ており、回避行動が遅れていることが分かる。さらに、それぞれのグラフを比較すると視野範囲が仰角俯角の値が高い。それに加え、グラフ中央の山は、高さのある障害物の回避場所を示しており、その値にそれほどの差は見られない。この範囲の差が小さいことから、歩きスマホ時でも普通歩行時と同じように回避行動をするということが分かる。このことから、歩きスマホ時は高さのある障害物には通常歩行者とほぼ同様の影響を受けているということを明らかにすることができた。

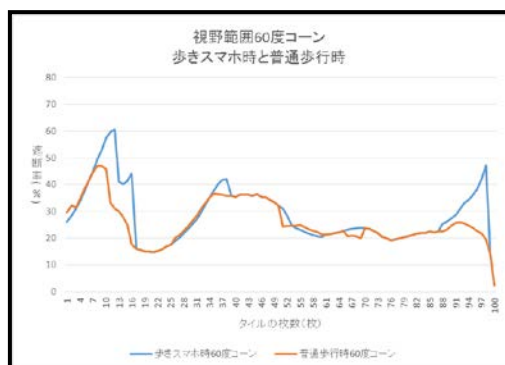


図-6 視野範囲 60 度コーンでの行動別グラフ

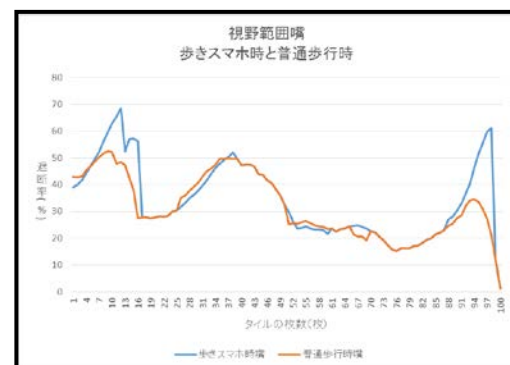


図-7 視野範囲嘴での行動別グラフ

6. おわりに

本研究では、歩行者の進行方向に対する遮断率を歩行者行動の関係を歩行者行動実験とモデル分析により算出することができた。今後は、パーソナルスペースなどの心理的要素も考慮した分析をおこなっていく。