

歩行中のスマートフォン使用が視線挙動に及ぼす影響

福岡大学工学部社会デザイン工学科 辰巳 浩, 堤 香代子, 吉城 秀治, 松本 結子

1. はじめに

我が国では、情報通信技術が年々進歩・普及しており、携帯情報端末のスマートフォンは急速に普及している。スマートフォンは使用者が屋外にいても情報を共有することができ、いつでもどこでも新しい情報を得ることができ、非常に機能的な通信機器で、人々の暮らしを快適なものにしている。しかし、良い面だけではなく、スマートフォン使用時における事故が年々増加している。

東京消防庁の発表によると、東京消防庁管内において救急搬送人員が、平成22年は23人が平成25年では36人に増加している。また、その平成22年からの合計122人の事故内容は、「ぶつかる」42%、「ころぶ」31%、「落ちる」25%である。事故発生時のスマートフォン動作は「操作しながら」33%、「画面を見ながら」25%、「通話しながら」21%であり、これらの事故の80%が道路・交通施設での事故である¹⁾。

ながら歩きにおける研究はこれまでも進められているものの研究は乏しく、歩行者の視野領域においてどれだけの影響を及ぼしているかについては、被験者数の少なさ等から十分とは言えない。そこで本研究では、歩行中のスマートフォン使用に着目し、使用者の実態を把握するとともに、歩行中にスマートフォンを使用するスマホ歩行者が、歩行にどれだけの影響を与えているかを、視野領域の変化から視線挙動に及ぼす影響を明らかにする。

3. スマホ歩行における歩行実態に関する調査

3-1. 歩行実験

(1) 視点軌跡

歩行パターンによる視点の移動の違いを把握するために、アイマークレコーダで計測したデータを分析ソフトEMR-dFactoryを用いて、視野映像と視点軌跡を同時に再生し、視点の動きを分析した。歩行パターン別の視点軌跡と視野領域を表す停留点時間分析図代表例（同一人物）を図3に示す。

通常歩行や通話しながらの歩行では周辺視野領域にも視点がある。ブラウジングやテキストチャットのスマホ歩行は、通常歩行と通話しながらの歩行に比べて、前方の視点の軌跡が少なく、視点がスマートフォンに集中する傾向にある。このことから、ブラウジングやテキストチャットは前方の確認がおろそかになっているといえる。

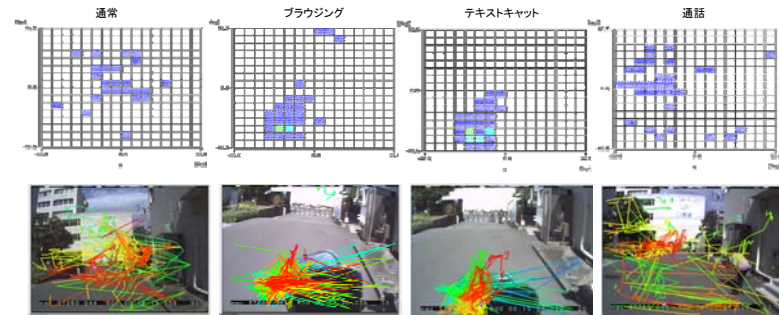


図2 歩行パターン別の視点軌跡(下)と停留点時間分析図(上)の代表例

(2) 停留点移動速度

スマホ歩行パターン別に、被験者20人分の視点軌跡より一つの視点から一つの視点へ移動する際の速度を、移動速度の区分で集計した結果を図3に示す。また、その停留点移動速度の独立性の検定(χ二乗検定)結果も示す。検定結果より、スマホ歩行のパターンには停留点移動速度に差があるといえる。特に、ブラウジングをしながらの歩行時の停留点移動速度は、他の歩行よりも遅いことがわかった。

(3) 視野領域

観測データの停留点時間分析図より、被験者20人分の中心から左右(横方向)、上下(縦方向)の移動角度の範囲を視野領域とし、その領域の角度の平均値と標準偏差を表2に示す。また、視野領域の平均角度の一元配置分散分析結果も示す。通常と通話しながらの歩行に比べて、ブラウジングとテキストチャットのスマホ歩行は、横方向、縦方向ともに視野領域が狭くなっている。また、分散分析結果より、スマホ歩行の違いは縦方向よりも横方向に明確に表れることがわかった。横方向においては、ブラウジングとテキストチャットをしながらの歩行は通常歩行に比べて、視野領域が3/5程度に狭まっている。よって、スマホ歩行は左右への注意力が低下しやすいといえる。性別とスマホ歩行頻度別の視野領域を図4に示す。男女による大きな傾向は見られないが、被験者20名の結果と同様に、横方向と縦方向どちらも、ブラウジングとテキストチャットをしながらの歩行が、通常と通話よりも視野領域が狭くなっている。

スマホ歩行パターンにおける視野領域の多重比較検定結果を、表3に示す。通常と通話、ブラウジングとテキストチャットには横方向および縦方向のどちらとも差がないことがいえる。このことから、スマートフォンの画面を見ている・見ていないが、この結果の要因と考えられる。

歩行パターン	横方向(deg)		縦方向(deg)	
	視野領域	標準偏差	視野領域	標準偏差
通常	36.99	2.04	21.66	3.35
ブラウジング	20.49	3.30	19.70	4.01
テキストチャット	21.59	3.72	19.39	3.00
通話	38.50	2.47	20.21	3.71
検定値	0.0000**		0.7879	

表3 視野領域の多重比較検定結果

横方向	通常	ブラウジング	テキストチャット	通話
通常		**	**	差が無い
ブラウジング	0.0000		差が無い	**
テキストチャット	0.0000	0.9735		**
通話	0.9354	0.0000	0.0000	

縦方向	通常	ブラウジング	テキストチャット	通話
通常		差が無い	差が無い	差が無い
ブラウジング	0.8304		差が無い	差が無い
テキストチャット	0.7590	0.9991		差が無い
通話	0.9234	0.9960	0.9842	

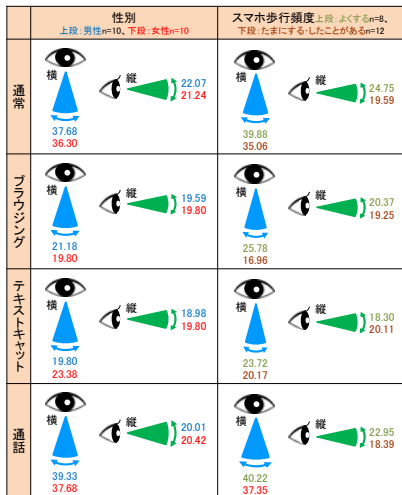


図4 歩行パターン別の性別とスマホ歩行頻度別の視野領域

2. 調査概要

(株)博報堂の調査(図1)から10代、20代のスマートフォンの保有率が高いこともあり、被験者を日常でスマートフォンを使用している大学生とし、歩行実験とともにアンケート調査を行った。調査概要を表1に示す。

実験は視線挙動へのスマートフォン使用以外の影響を極力排除するために、自動車や自転車の侵入がない単路を選定し、また、他の歩行者が極力存在していない状況にて歩行させた。被験者はアイマークレコーダ(EMR-9)を装着し、自分自身のスマートフォンを使用しながら約25mの単路を往復するもので、通常、ブラウジング、テキストチャット、通話の4パターンの歩行を行った。なお、併せて実験中の様子を確認するために、ビデオ撮影も行った。実験のブラウジングではYahoo!ニュースの開覧、テキストチャットと通話では調査員が決められた質問をして被験者がそれに回答しながらの歩行とした。

被験者へのアンケート調査項目は個人属性、スマートフォンの機種、日常のスマホ歩行の頻度、スマホ歩行時の危険な経験の有無、歩行実験の感想、今後のながら歩きの規制等である。

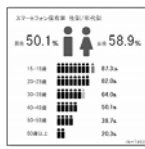


図1 スマートフォンの保有率

表1 実験の概要

調査・実験期間	2014年10月2日～2014年11月25日
実験場所	福岡大学5号館前の25mの単路 (自動車や自転車の進入がない単路)
被験者	スマートフォン使用の大学生(男性10名、女性10名)
実験内容	通常、ブラウジング、テキストチャット、通話のながら歩行
アンケート調査項目	個人属性、スマートフォンの機種、日常のスマホ歩行の頻度、スマホ歩行時の危険な経験の有無、歩行実験の感想、今後のながら歩きの規制
ビデオ撮影	実験様子の確認



写真2 実験場所の単路

写真1 実験風景

写真3 実験機器(下)と装着後(上)

(4) 注視項目分析

ブラウジングとテキストチャットで視野領域が狭くなっていることから、この2つのスマホ歩行についてスマートフォンを見ている目視率を求めた。目視率の求め方は、まず1フレーム(1/30秒)ごとに被験者がスマートフォンを見ているかどうかをカウントし、それを時間に換算した。そして全歩行時間うちのスマートフォンを見ている時間を目視率とした。その結果を表4に示す。なお、この分析ではアイマークレコーダの視野カメラにスマートフォンが映っていない被験者3名を除いた17名の結果である。また、目視率のt検定結果も示す。

ブラウジングとテキストチャットともに目視率が60%を超え、一度のスマホ歩行の60%以上でスマートフォンを目視していることがいえる。そのため、通常歩行よりも周囲への注意力が散漫になることは明らかで、通常歩行に比べ周囲を見ている割合が、全体の40%以下に低下していることがわかる。また、検定結果より、ブラウジングとテキストチャットのスマートフォンの目視率には差はみられない。スマホ目視率において男女で比較すると、ブラウジングとテキストチャットどちらも、男性が女性よりもスマホ目視率が高く、女性の方が周囲を見ている割合が高い傾向にある。また、スマホ歩行頻度は頻度が高いほどスマホ目視率が高い傾向にある。

表4 歩行パターン別における視野領域

スマホ歩行	スマホ目視フレーム数	分析フレーム数	スマホ目視率(%)
ブラウジング	10,156	15,343	66.19
テキストチャット	10,873	16,565	65.64
検定値	-0.1129		

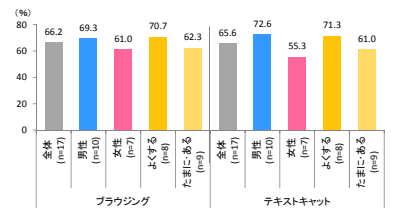


図5 スマートフォン目視率

3-2. スマホ歩行についての意識調査

被験者の大学生20名のスマホ歩行の頻度、「ぶつかる」経験の有無、「文字を入力しながら」の規制についてのアンケート結果を図6に示す。スマホ歩行の頻度は「よくする」40.0%、「たまにする」55.0%、「したことがない」0%で、スマホのながら歩きの頻度は非常に高く、スマホ歩行は若者にとって日常的に行われているといえる。ぶつかった経験は「ぶつかったことがある」10.0%、「ぶつかりそうになったことがある」75.0%であり、「ぶつかったことがない」は15.0%に過ぎない。実際にぶつかったことはなくても、危険と感じた経験がある人が多いといえる。スマホ歩行に危険性が潜んでいることから、何らかの法規制が必要かの問いで、「通話をしながら」「画面をみながら」「文字を入力しながら」の3項目について調査をした。その中で「文字を入力しながら」についてが「規制すべきである」15.0%、「規制した方がよい」55.0%で、最も割合が高かった。特に、文字の入力は歩行時の危険性を高めるものだと考える人が多いといえる。

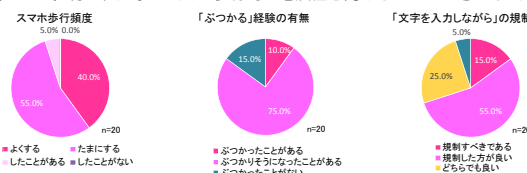


図6 スマホ歩行についての意識調査

4. まとめ

本研究では、近年問題になりつつある歩行中のスマートフォン使用に着目し、視点の移動や視野領域の変化から、スマートフォンの使用が歩行者にどのように影響を及ぼしているかを明らかにすることを目的として分析を行った。その結果、歩行実験において、視点軌跡に着目した分析からは、歩行パターン4つのうちブラウジングとテキストチャットをしながらの歩行では視点軌跡がスマートフォンに集中しており、周辺視野によって前方を確認しているものと考えられる。視点移動速度の分析からは、歩行パターンによって差が見られ、特にブラウジングをしながらの歩行は、他の3つの歩行パターンよりも速度が遅いことがわかった。視野領域の分析では、スマホ歩行時は通常時に比べ横方向の視野領域が3/5程度に狭まることが明らかとなった。また、スマートフォンの使用は、縦方向よりも横方向への方が影響が大きいくともわかった。スマホ目視率における分析からは、スマホ歩行時には通常時に比べ、周囲を見ている割合が全体の40%以下に低下することがわかった。

アンケート調査では、スマホ歩行を多くの人が日常的に行っていることが明らかとなった。また、スマホ歩行時の危険な経験についても、多くの人がぶつかった経験があったり、転びそうになった経験があると答えている。スマホ歩行の規制では、スマートフォンの使用方法の法規制の必要性には意見が分かれた。

本研究で、スマートフォンのながら歩きは視野の面で危険性が高く、スマホ歩行による視野の狭まりや視点の傾向、注視時間への影響を統計的に明らかにすることができた。今後は視点だけでなく、歩行位置や歩行速度、首振り等による歩行特性についても分析を深めたい。また、歩行者交通量の違いによる歩行特性においても実験を通して明らかにし、ながら歩きの規制についても検討する必要がある。

参考文献

1) 東京消防庁HPの「歩きスマホ等に係る事故に注意!!」

