

視野誘導による歩きスマホの危険性軽減

伊藤 詩恩*, 高橋 健一, 川村 尚生
(鳥取大学大学院 持続性社会創生科学研究科)

Guiding the field of view for reducing the risk of smartphone walking

Shion Ito, Kennichi Takahashi, and Takao Kawamura
(Graduate School of Sustainability Science, Tottori University)

1 はじめに

歩行中にスマートフォンを操作する「歩きスマホ」が社会問題となっている。しかし、歩きスマホを禁止することは現実的ではない。そこで歩きスマホが行われうる状況があることを認めた上で歩きスマホによる危険性を減らす方法を検討する。

2 関連研究

石原ら [1] はスマートフォンに搭載されたカメラにより撮影された映像を、スマートフォンの画面上部に常時表示する手法を提案している。根岸ら [2] はユーザの歩行を検知すると、透明度が段階的に低くなる警告表示レイヤを表示する手法を提案している。これらはスマートフォンの画面を占有するため、スマートフォンの機能が使えなくなるといった不便を伴う。野田口ら [3] は撮影された画像から障害物を検知する手法を提案しているが、例え障害物の検知精度を上げたとしてもその精度には限界がある。そこで本研究では、環境や状況に依存せず、ユーザの利便性低下を抑えた歩きスマホの危険性を軽減する仕組みを検討する。

3 スマートフォンの角度と視野の関係

通常歩行時と歩きスマホ中を比較すると、歩きスマホ中は前傾姿勢となり視野が狭くなっていることが多い。この時のスマートフォンの持ち方に注目すると、スマートフォンの角度が垂直に近づいていることが確認できる。このため、スマートフォンの持ち方を垂直に近づけることで視野が広がるのではないかと推測される。そこで、被験者 5 名を対象にスマートフォンの角度を固定した時の視野を測定した。被験者は 20° から 60° まで 5° 間隔でスマートフォンを持つ。前方にいる人が視野に入った時のスマートフォンの角度と視野の関係の計測結果を図 1 に示す*1。

図 1 を見るとスマートフォンの角度が小さいと視野が狭く、スマートフォンの角度が大きくと視野が広がること分かる。これらの結果からスマートフォンを持つ角度を調整することで、歩きスマホ中の視野を誘導できると考えられる。

4 スマートフォンの角度による視野の誘導

スマートフォンの角度を監視し、スマートフォンの角度が閾値未満になった時に警告を出すことでユーザの視野を

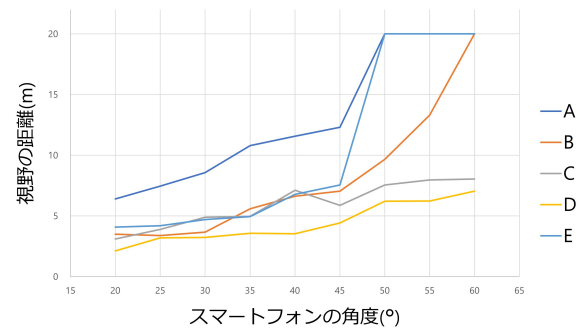


図 1: スマートフォンの角度と視野の関係

広げる方向に誘導するインタフェースを提案する。

4.1 インタフェースの実装

スマートフォンの角度を計測し、スマートフォンの角度が閾値未満となった時に歩きスマホの危険性が高いと判定し警告を出す。閾値としては 8m 先が視野に入る時のスマートフォンの角度を用いた。スマートフォンの角度が閾値以上になると警告を止める。警告により、ユーザはスマートフォンの角度が高くなるように持つことが期待される。これにより、ユーザの視野が広がり歩きスマホの危険性が軽減できる。警告としては文字表示による警告*2、音による警告、バイブレーションを用いた警告を実装した。

4.2 視野を誘導するインタフェースの検証

提案手法の有効性を検証するための実験を行った。被験者には各警告方法を使用したインタフェースを用いて 1 分 10 秒の間、廊下を歩行してもらった。実験中は被験者の安全を確保するように努めた。文字表示による警告を用いた時のスマートフォンの角度の計測結果*3を図 2 に示す。

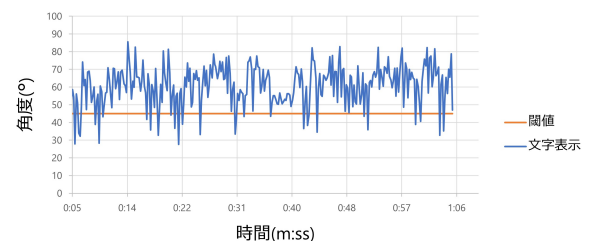


図 2: 文字表示による警告を用いた時のスマートフォンの角度

図 2 を見ると提案手法を用いた時、被験者が持つスマー

*1 計測前から 20m 先の計測者が見えていた時は 20m とした。

*2 スマートフォンの角度が閾値未満となった場合に画面下部に「スマホを持ち上げましょう」と表示し、スマートフォンの角度が閾値以上になると警告を消すようにした。

*3 開始直後と終了前の 5 秒間を除く、5 秒から 1 分 5 秒の 1 分間のデータを使用した。

トフォンの角度が概ね閾値以上の角度になっていることが分かる。また閾値未満でスマートフォンを持ち続けた時間(持続時間)の最大は0.4秒であった。5名(被験者A～E)を対象に実験を行った結果、提案手法を用いた場合では、スマートフォンの角度が閾値を下回った時間の割合の最大は被験者Dのバイブレーションを用いた警告の時で13.4%、提案手法を用いない場合(警告無し時)の最小は被験者Eの73.9%であった。いずれの被験者もスマートフォンの角度が閾値を下回った時間は提案手法を用いない時(警告無し時)に比べ大幅に減少していた。

4.3 各警告の主観評価

実験後、被験者にどの警告方法が最も明確な警告として伝わったか、どの警告方法が最も適切だと感じたかを質問した。結果、最も明確な警告方法として4人の被験者が音による警告を選んだ。最も適切だと感じた警告方法として4人の被験者がバイブレーションによる警告を選んだ。

5 実験

5.1 実験概要

提案手法によりスマートフォンの角度を誘導できることを確認した。しかし、歩きスマホの危険性を軽減できるかは分からない。そこで、提案手法を利用することで前方の人に気づきやすくなるかを実験により検証する。

実験には4人の被験者が最も適切だと選んだバイブレーションによる警告を用いた。実験では被験者にアイトラッカー^{*4}を装着し、被験者と測定者は20m離れた位置に向かい合って立つ。被験者はスマートフォンの画面を見ながら計測者の方向に進む。第三者がアイトラッカーの映像を見て、被験者が計測者に視線を向けたタイミングで合図を出す。合図によりお互い立ち止まり、両者間の距離をレーザー測定器を用いて計測した。また比較のために提案手法を用いない時の前方の人に気付いた距離を確認するための実験を行った。

5.2 実験結果

表1に計測結果を示す。表1より提案手法利用時の前方の人に気づいた距離の最小は被験者Dの1回目1.59mとなった。提案手法を利用しない時(警告無し時)の距離と比較すると、全ての被験者で前方の人により遠い距離で気づけていることが確認できる。これにより歩きスマホ中の危険性が軽減したと考えられる。

表 1: 前方の人に気付いた距離

被験者	提案手法利用時 [m]		警告無し時 [m]	
	1 回目	2 回目	1 回目	2 回目
A	3.78	3.86	2.26	2.81
B	1.72	2.17	1.25	0.87
C	5.55	3.10	1.73	1.61
D	1.59	2.52	0.45	0.61
E	1.86	2.95	0.49	0.47

本実験では8m先が視野に入るようにスマートフォンを

持った時の角度を閾値として設定した。閾値の角度は赤い布が(周辺)視野に入った時の角度を計測しており、前方の人に気づいた距離は視線を前方の人に向けた距離を計測している。本実験結果は1.59m離れた地点以上の距離で前方の人を危険と認識したことを表しており、視野に入った後に何らかの注目すべき事由が発生した時に視線を向けることを考えると自然な結果であると考えられる。

5.3 考察

本研究では視野を誘導することで歩きスマホの危険性を軽減するための手法を提案した。本提案手法では歩きスマホを許容した上でその危険性を軽減することに焦点を当てている。このため、ユーザの歩きスマホの利便性を損ねることが少ない、ユーザにとって受け入れやすい手法であると考えられる。また、ユーザの目に頼ることが大きな特徴として挙げられる。これにより、環境や状況、スマートフォンの性能に依存せず、歩きスマホ中の危険性を軽減できる。

本提案手法ではスマートフォンの角度を閾値以上に上げることを要求する。これによる腕の疲れが発生する可能性がある。実際の歩きスマホを行っている人を観察すると歩行中にスマートフォンをずっと注視しているのではなく、時折、周囲確認のために顔を挙げていることが分かる。このため、周囲確認を一定時間以上行っていない場合のみ危険が発生する可能性があるとのみなし、スマートフォンの角度で視野を誘導することで警告の頻度を減らすことができると考えられる。また、歩きスマホ中にスマートフォンを高い角度で持っている人を見かける^{*5}。このため一定期間、提案手法を利用することでスマートフォンの持ち方への慣れが発生することも期待できる。また、提案手法をスマートフォンの持ち方を矯正するといった教育的な目的で利用することも考えられる。これらのことを確認するためには長期間の実験による観測が必要であり、今後の課題として挙げられる。

6 おわりに

本研究では視野を誘導することで歩きスマホの危険性を軽減するための手法を提案した。提案手法を利用することで普段の歩きスマホ中よりもユーザの視野を広げ、前方の人に早く気づけるようになることを実験により確認した。

参考文献

- [1] 石原北斗, 川野邊誠, 歩行中のスマートフォン操作を安全に行う方法の考案, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2015 論文集, pp. 206-209 (2015).
- [2] 根岸匠, 田中二郎, 神場知成, “ながらスマートフォン”抑止システムの開発, 情報処理学会第76回全国大会, pp.301-302 (2014).
- [3] 野田口宗, 赤池英夫, 角田博保, 歩行中のスマートフォン使用時における障害物検出および提示手法の提案と評価, 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), Vol. 2013-HCI-151, No. 3, pp. 1-7 (2013).

^{*4} <https://pupil-labs.com/products/core/>

^{*5} 歩きスマホが危険だと認識しており、周囲の状況が視野に入るように注意しているのではないかと推測される。