

歩行者およびドライバーの安全性の向上を目的とした 情報の付加方法についての検証

八田 眞由子[†] 天野 直紀[‡]

東京工科大学 バイオ・情報メディア研究科 メディアサイエンス専攻[†]

東京工科大学 メディア学部 メディア学科[‡]

1 はじめに

近年、交通事故の発生件数は減少の傾向を見せている。衝突時の衝撃吸収といった自動車の安全性能の向上や、飲酒運転の罰則強化、シートベルトの着用義務化などが事故の減少に繋がっていると考えられる[1]。しかしその一方で、交差点で発生する事故は依然として交通事故の発生件数全体の中で大きな割合を占めている。全国で最も交通事故の件数が多い東京都では、発生した交通事故の約 5 割が交差点で起こっている[2]。

また、交通事故が起こった場合の歩行者側の原因として、横断歩道外での横断や飛び出しといったものが多く挙げられている。このような場合では、歩行者の状況に対するドライバーの認識が間に合わずに事故につながる。

以上のことから、これらの状況は他の歩行者やドライバーの状況についての情報の誤認識によって起こっていると考えられる。歩行者およびドライバーは、安全を考慮して他の歩行者やドライバーの状況を予測して動いており、その予測には視覚や聴覚からの情報を用いている。しかし上記のような情報の誤認識によって、安全性が低下してしまう恐れがある。

そこで本研究では、この状況を改善しより安全性を高めるために、他の歩行者やドライバーの情報を提示することで取得する情報の付加を図るため、道路上への情報の投影について検証を行った。

2 提案手法

本研究で提案する手法の詳細について、交差点における、ドライバーの歩行者に対する視点という具体例を用いて説明する。

Verification about the method to show information for improving safety for walkers and drivers

Mayuko Hatta[†] and Naoki Amano[‡]
Tokyo University of Technology Graduate of Bionics,
Computer and Media Science (†)
Tokyo University of Technology School of Media Science
(‡)

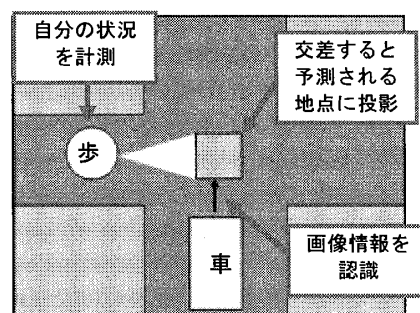


図 1 提案手法

ドライバーは交差点において、他の方向から歩いてくる歩行者を認識すると、歩行者の位置と歩行速度を観測する。このとき取得した歩行者の状況についての情報を用いて、ドライバーは自分の運転している自動車と歩行者が交差する地点を予測し、歩行者との接触を回避する。

しかし、このときドライバーは目視により観測を行っているため、人間の目の精度や観測時間の短さといった要因から、観測した歩行者の位置と歩行速度の情報に誤差が含まれることがある。このような理由から情報の誤認識を起こすことで歩行者との接触が回避できず、事故につながる可能性がある。

本研究ではこの状況を改善するため、ドライバーが得られる歩行者の状況についての情報を提示する方法を提案する(図 1)。

具体的な手法として、歩行者は加速度センサや GPS などを用い、自身の位置や速度についての情報を計測する。

センサによって得られた情報は画像情報へと変換され、その画像情報を自動車と交差すると予測される地点の路面に投影する。ドライバーは投影された画像情報を見ることにより、目視よりも確実に情報を取得することができる。

このとき、路面に表示される画像情報として、歩行者が何秒後に予測地点に到達するかといった情報や、進行方向といった情報が含まれていることが望ましいと考えられる。

3 検証実験

情報の付加方法として画像情報を用いるにあたっては、認識可能な範囲についての情報が必要である。今回はプロジェクタを用いて画像を路面に投影し、距離や角度、周囲の明るさといった要素を変更した場合にどの程度認識できるかを検証した。

実験はプロジェクタを三脚に取り付け、場所を固定した状態で行った。表示した画像情報はデジタルカメラを使用して 640×480pixel の動画として撮影した。

使用したプロジェクタは CASIO XJ-S37 で、明るさは 2300ANSI ルーメンである。プロジェクタの高さ設定は、小型のプロジェクタを体に固定して画像情報を表示することを想定し、女性の平均的な腰の高さである 90cm と男性の平均的な胸の高さである 125cm で固定した。プロジェクタの角度は、90cm に対し 30°・40°・50°、125cm に対し 40°・50°・60° のそれぞれ 3 つ設定した。

デジタルカメラによる撮影は、歩行者やドライバーが様々な角度や距離から目視することを想定した。路面に投影しているプロジェクタを固定している方向を 0° とし、0°・30°・60°・90°・120°・150°・180° の 7 方向のそれぞれ 2m・3m・4m の距離から撮影を行った。デジタルカメラの焦点は、スライドショーの中央に合わせた。

実験の環境としては、画像情報を表示する路面にアスファルトとコンクリートを使用した。また周囲の明るさによる認識精度の違いを検証するため、各路面で明るさの違う時間帯に撮影を行った。明るさの測定は 2m、3m、4m の各距離の 7 方向からの撮影の最初と最後に行っている。

実験で撮影した動画は、5 フレーム/秒とした。以下輝度 1.0lx・アスファルトの路面の条件下で、プロジェクタが 125cm・50° の設定のとき 3m・180° の位置から撮影したものを具体例として示す(図 3(a) (b))。この画像は上部に向かって矢印が移動する動画を使用している。

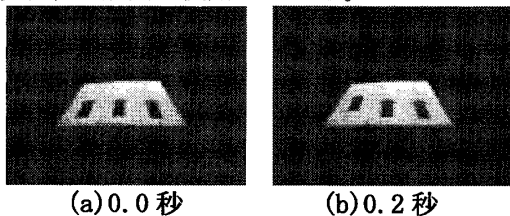


図 2 画像データ

2 値化処理を行い、垂直方向の輝度の平均(垂直投影)を求めた。この垂直投影を図 4 に示す。

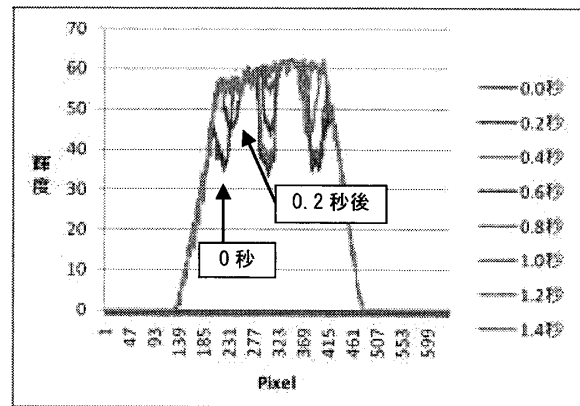


図 3 垂直投影グラフ(輝度の平均)

図 4 のグラフから、時間が進むごとに輝度の値が増加している部分があることがわかる。これは黒い矢印の部分上部に向かって移動することで垂直方向の pixel における黒の割合が減ったために数値が増加している。0.0 秒のグラフと 0.2 秒のグラフのように輝度の値が低い部分が横方向にずれているのは、プロジェクタの投影した画像情報が撮影した画像上で、上部に向かって幅が狭まっていることが原因だと考えられる。

以上より、輝度として変換した数値データのグラフからも、矢印の動画は縦方向に移動していると認識することができた。

4 おわりに

本論文では、歩行者およびドライバーの安全性の向上のため、画像情報を路面に投影することで他の歩行者やドライバーの情報をより明瞭に取得する方法を提案した。その中で今回は投影する画像情報の認識可能な範囲について検証を行った。

今後は表示内容についての検討を行い、検証をしていく予定である。

参考文献

- [1]ヨミウリ・オンライン「交通事故死なぜ減少?シートベルト・飲酒運転の罰則強化も」
http://tav-net.com/news/2009/090103_yomiuri/national/news/20090103-OYT1T00097.htm
- [2]警視庁 発生状況・統計
<http://www.keishicho.metro.tokyo.jp/anzen/sub5.htm>