

# 運転時のサブタスクを考慮した歩行者の見落としやすさ推定

今枝 祐綺 (指導教員: 村瀬 洋, 井手 一郎, 出口 大輔, 平山 高嗣)  
名古屋大学 工学部

## 1. まえがき

近年、運転者に歩行者や車両の位置を知らせ、安全運転を支援するシステムの需要が高まっている。しかし、運転者への過剰な情報の伝達は逆に運転者の負担となる。そこで、歩行者の見落としやすさに基づき安全運転に必要な情報のみを伝達するシステムが求められており、高精度な見落としやすさ推定手法の需要が高まっている。

一方、事故を誘発する主な要因として、Ranneyら [1] は運転中の注意力散漫を挙げている。認知・判断・操作の複合タスクである運転において、メインタスクの一つとして重要視される歩行者の視覚的認知も外因性及び内因性の注意散漫の影響を受ける。そこで、本研究ではサブタスクに対する認知負荷が運転者の歩行者発見に与える影響を考慮した見落としやすさ推定手法を提案する。

## 2. 歩行者の見落としやすさ推定

まず、次節で構築するデータセット内の映像から表1に示す特徴量を計算し、その特徴量と歩行者の見落としやすさとの関係をサポートベクトル回帰 (SVR) を用いて学習し、その回帰パラメータに基づく見落としやすさ推定器を構築する。

サブタスクに対する認知負荷の影響により、推定に貢献する特徴量が変わると考えられる。そのため、サブタスクありとなしそれぞれの場合で見落としやすさの目標値を取得し、それらを用いて異なる推定器を構築する。これにより高精度な推定を実現する。

## 3. データセットの構築

Tanishigeら [2] の実験手法に基づき、歩行者を見つける作業を各被験者にメインタスクとして課す。また、それと並行してサブタスクを課し、サブタスクの有無それぞれにおけるメインタスクの不正解率を目標値とする。

**メインタスク:** 図1に示すように、まず被験者に画面に表示される十字を注視させる。映像提示中は視線を動かさないよう教示した後、車載全方位カメラ映像を200ms提示する。最後に、映像中で歩行者を発見した位置をマウスにより回答させる。

**サブタスク:** メインタスク中に、任意の間隔でトーン音を10~16回再生し、被験者にその回数を回答させる。このサブタスクはRanneyら [1] が提唱する分類の内、聴覚刺激が引き起こす認知負荷を想定したタスクである。

本報告では、被験者9名 (20代男性) に上述の実験を行なわせ、サブタスクありで91人、サブタスクなしで82人の歩行者の見落としやすさの目標値を取得した。

## 4. 評価実験及び結果と考察

サブタスクの有無を考慮せず単一の推定器を構築したものを比較手法とし、提案手法とそれぞれで見落としやすさの推定値を求め、5分割交差検定によって目標値と

表1 映像から抽出する特徴

特徴の分類	内容
歩行者領域から得られる特徴	歩行者領域の横幅
	歩行者領域の縦幅
	歩行者領域の輝度の標準偏差
歩行者の動きに関する特徴	歩行者領域とその周辺領域におけるオプティカルフローの方向ヒストグラムの差
	水平方向の移動量
	平均輝度の差
歩行者領域と歩行者周辺領域とのコントラスト	平均色 ( $L^*a^*b^*$ 色空間) の差
	エッジ強度の差
	色ヒストグラムの差
その他の特徴	歩行者の人数
	歩行者と最近傍の歩行者との距離
	歩行者と注視点の距離

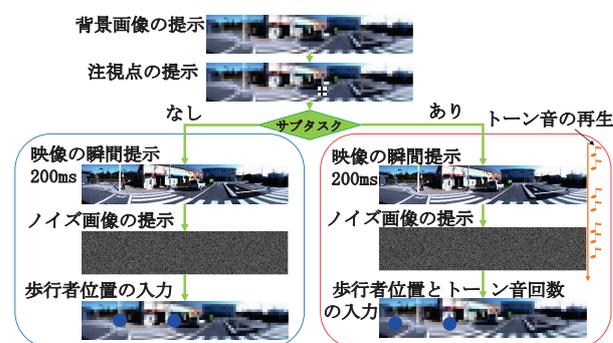


図1 被験者実験の手順

推定値の平均2乗誤差 (MSE) を求めた。比較手法のMSEは0.083であったのに対し、提案手法では0.081と、若干の性能向上が見られた。

また、提案手法により構築した2つの推定器それぞれの性能評価を行なった。サブタスクありの推定器のMSEは0.093であったのに対し、サブタスクなしでは0.057であり、サブタスクありの推定器の推定精度が低いことを確認した。この理由として、本報告で見落としやすさの推定に用いた特徴は、サブタスクの影響を加味した特徴ではなかったことが考えられる。

## 5. まとめ

運転時のサブタスクの影響を考慮し歩行者の見落としやすさを推定する手法を提案した。サブタスクの影響を考慮することで、推定精度の向上の可能性を確認した。

謝辞 本研究の一部は、科研費による。

## 参考文献

- [1] T.A. Ranney et al., "NHTSA driver distraction research: Past, present, and future," USDOT, National Highway Traffic Safety Administration, 2000.
- [2] R. Tanishige et al., "Prediction of driver's pedestrian detectability by image processing adaptive to visual fields of view," Proc. 17th IEEE Int. Conf. on Intelligent Transportation Systems, pp.1388-1393, 2014.