

ドライバの視線情報を用いた運転行動予測手法に関する検討

上坂 竜規^{*1}, 野田 雅文¹, 出口 大輔¹, 高橋 友和^{1,2}, 井手 一郎¹, 村瀬 洋¹

¹名古屋大学 ²岐阜聖徳学園大学

Study on Driving Behavior Prediction from Gaze Direction

Tatsuki Kamisaka^{*1}, Masafumi Noda¹, Daisuke Deguchi¹, Tomokazu Takahashi^{1,2}, Ichiro Ide¹, Hiroshi Murase¹

¹Nagoya University ²Gifu Shotoku Gakuen University

1. まえがき

交通事故を未然に防ぐための技術として、ドライバの運転行動予測に関する研究が近年盛んに行われている。事前に運転行動を予測することで、運転行動にあわせた適切な運転支援が可能になると考えられる。

運転中のドライバは、主に視覚により外界を認知するため、運転行動に先行してドライバの視線が変化する。視線情報を用いた運転行動予測に関する研究には、右車線変更を予測するもの[1]などがある。しかし、安全運転支援に利用するためには、様々な運転行動を予測する必要がある。そこで、本発表では視線情報を用いて様々な運転行動を予測する手法を提案する。

2. 視線情報を用いた運転行動予測

運転行動開始前の視線情報を利用して、運転行動を予測する。視線情報はドライバ正面に対する水平・垂直方向の角度の時間変化として計測される。本研究では、図1に示す視線角度を水平5方向に分けたビンを持つ正規化ヒストグラムを視線分布として予測に用いる。この視線分布は、運転行動開始前のある区間より作成する。この区間を $t_s \sim t_E$ とし、予測区間と呼ぶことにする。図2に右折直前の10秒間 ($t_s = -10[s]$, $t_E = 0[s]$) の視線分布の例を示す。

運転行動の予測は、事前に各運転行動の視線分布から学習したプロトタイプと、走行時の視線分布を比較することで行う。プロトタイプは、各運転行動の視線分布の平均とする。走行時の視線分布と各プロトタイプの正規化相互相関を類似度として計算し、類似度が最大となる運転行動を予測結果とする。

3. 実験及び考察

実走行時の視線情報を用いて運転行動を予測した。予測対象の運転行動は、“左折”、“右折”、“左車線変更”、“右車線変更”、“信号直進”、“信号停止”の6種類とした。実験に使用した視線情報は、SeeingMachines社製の視線計測装置FaceLABにより計測した。計測レートは60スキャン毎秒であった。一般道を1時間走行したときの運転行動全56回分の視線分布からleave-one-outにより実験を行った。ある時刻 t_s から運転行動開始4秒前 ($t_E = -4[s]$) までの区間を予測区間とし、予測区間の長さ ($t_E - t_s$) を変えながら予測成功率を調

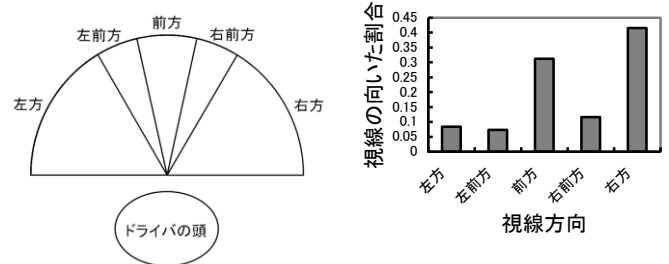


Fig.1 Classification of gaze direction.

Fig.2 Gaze distribution.

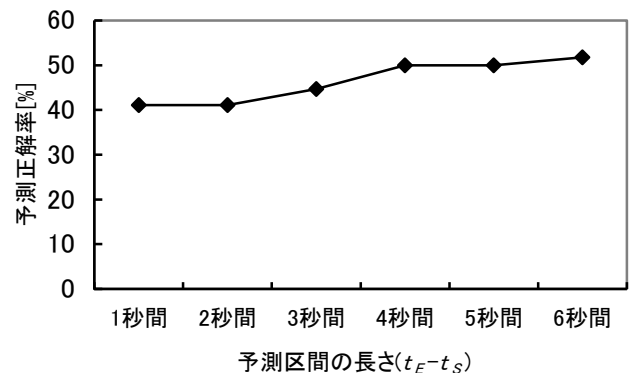


Fig.3 Prediction result.

べた。

図3に実験の結果を示す。予測区間を運転行動開始4秒前までの6秒間とした場合の予測正解率は約52%であった。また、予測正解率は予測区間の長さに伴って、向上した。

予測失敗の原因としては、水平方向の視線分布だけでは、正しく分類できない運転行動が存在したからであると考えられる。

4. おわりに

ドライバの視線情報を用いた運転行動予測手法を提案した。実験の結果から、提案手法の有効性を確認した。今後の課題としては、運転行動予測に適した視線分布の作成方法の検討、時系列情報の利用等が挙げられる。

謝辞 本研究の一部は文部科学省科学研究費補助金によるデータを提供して頂いた(株)豊田中央研究所に感謝する。

文 献

[1] 鈴木ら, 電気学会 産業計測制御研究会, IIC-07-75, pp.29-34, Mar. 2007.