

ドライバの顔表情と生体情報の機械学習を用いた覚醒度推定

研究の概要と特徴

居眠り運転による自動車の事故を防ぐため、ドライバの眠気を推定する必要がある。本研究では、生体情報の検出にドライバに負担が少ない心拍と顔器官を利用。

研究の内容

眠気や居眠りによる交通事故が多発。従来では心拍を用いて非接触でドライバの眠気を2分類したが、実用化のためにより詳細な推定や、精度の安定化が課題となっている。そこで、心拍とカメラを併用し、非接触でより高精度かつ多段階の覚醒度推定を行う。

カメラと心拍情報による解析

心拍系

従来手法で用いた計14指標を、心拍系(RR)と呼吸系(RES)から算出(LF/HF,SDNN, RMSSDなど)

カメラ

顔器官の座標取得によりEAR, PERCLOSを算出

$$EAR = \frac{\text{(目の縦方向の距離)}}{\text{(目の横方向の距離)}}$$

$$PERCLOS = \frac{\text{(一定時間あたりの閉眼時間)}}{\text{(一定時間)}}$$

→ SVMにより眠気レベルを5段階推定



ラベル付けのための
顔表情評定も
5段階で評価

実験

- 本学の学生男女20名を対象
- ドライビングシミュレータを用いて単調なコースを約30分自動走行。顔映像と、心拍、呼吸を記録。
- 顔映像から、人の目で行う顔表情評定によってモデルの眠気レベルを決定

推定手順

心拍情報

顔情報

5段階の眠気レベルをラベル付け

カーネル・パラメータの値の調整

クロスバリデーション

5つのSVMによる5分類の学習モデル作成

評価指標が最良となるパラメータ値を選択

最終評価

推定結果

推定結果	重回帰分析(従来)		SVM(新規)			
平均値	正解率	0.67	正解率	0.81	AUC	0.94
分散値		0.057		0.002		0.001

→ 従来手法と比較して平均値・分散値とも良好に

展望

- 次元数を減らして計算量削減
- 汎化性能の考慮

研究の効果並びに優位性

カメラと心拍情報の併用とSVMにより、非接触・多段階・高精度な眠気推定が可能

技術応用分野・企業との連携要望

本システムを応用できる運転支援システムの開発・研究を行う企業との連携を希望