

心拍情報とカメラによる ドライバの状態推定に関する研究

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(RRI)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

$$EAR = \frac{(\text{目の縦方向の距離})}{(\text{目の横方向の距離})}$$
$$PERCLOS = \frac{(\text{一定時間あたりの閉眼時間})}{(\text{一定時間})}$$

➡ 重回帰分析により眠気レベルを5段階推定



ラベル付けのために行う顔表情評価も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価によってモデルの眠気レベルを決定

推定結果

- ・採用された指標と精度には個人差あり
- ・大雑把な推定は可能だが、詳細な推定には不十分

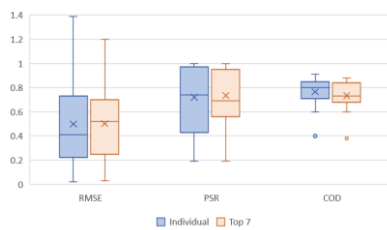
評価指標	RMSE	正解率	自由度調整済決定係数
平均値	0.50	0.72	0.77
目標値	0.50以下	0.90以上	0.85以上

指標の共通化検討

採用順上位7指標固定で再度推定

- ・計算コスト削減
 - ・安定した性能
- 7指標固定でも十分に推定可能

個人ごとの指標での推定と7指標固定での推定の比較



順位	指標(採用順)
1	hRMSSD
2	PERCLOS
3	rRMSSD
4	rCVRR/RMSSD
5	hLF/HF
6	rSDNN/RMSSD
7	hCVRR/RMSSD

展望

- ・カメラでの計測に用いる指標の改善
- ・パラメータ削減で計算コストの軽減
- ・リアルタイム推定

研究の効果並びに優位性

カメラと心拍情報を用いることで、非接触で、多段階かつ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