

博士論文審査報告書

2019年 2月 8日

愛知県立大学 大学院
情報科学研究科長 殿

大学院 情報科学研究科

職名 教授

氏名 小栗宏次 印

論文題目	交通事故防止に向けた乗車前の生体信号によるドライバ状態推定の高精度化に関する研究		
氏名	早田有利		
<p>審査結果の要旨</p> <p>別紙のとおり.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>新規性 <input checked="" type="checkbox"/>有効性 <input checked="" type="checkbox"/>信頼性 <input checked="" type="checkbox"/>了解性 <input checked="" type="checkbox"/>研究倫理</p>			
最終試験の結果	合格		
学力審査の結果	合格	学識審査の結果	合格
<p>審査委員会</p> <p>主査 小栗宏次 副査</p> <p style="text-align: center;">印 印</p> <p>副査 戸田尚宏 副査</p> <p style="text-align: center;">印 印</p> <p>副査 何立風 副査</p> <p style="text-align: center;">印 印</p>			

審査結果の要旨

本研究は、生体信号解析によるドライバ状態推定技術の高精度化に関して、主に「乗車前状態と運転行動の関連性」「乗車前情報を用いた覚醒度低下状態の早期予測」の2つの項目について研究成果をとりまとめたものである。

第1章では、自動車運転時の事故要因を分析し、交通事故にはヒューマンエラーが大きな割合を占めることを示し、その防止対策の1つとしてドライバの状態を推定・予測する研究の必要性を示している。

第2章では、ITS（高度道路交通システム）による交通事故低減に向けた取り組みに関して、過去から最新の事例について調査し、これをまとめている。

第3章では、乗車前のドライバ状態と、その後の運転行動との間に関係性があることを明らかにするため、産業技術総合研究所人間行動プロジェクトの結果から「運転時における非通常な運転行動は、乗車前の非通常なドライバ状態が起因しているのではないか」という仮説に基づき、長期間にわたり、「乗車前情報」として、血圧、計算時間、反応時間を、「運転中情報」として、ドライビングシミュレータ走行時の心拍変動量、視覚情報、車輻走査情報を計測している。計測した各データから特徴量を抽出し、混合ガウスモデル（GMM）により乗車前のドライバ状態およびその後の運転行動についてクラスタリングを行い、通常・非通常の分類を行っている。その結果、乗車前が通常な状態にあるときと比較して、非通常な状態にあるとき、その後の運転で非通常な運転行動を取る確率が約2.3倍増加し、有意な差が生じていることを明らかにしている。また、特に乗車前の「反応力」に関わる特徴量が、その後の運転と強い関係性があることを発見している。この結果から、乗車前に計測した情報が、その後の運転におけるドライバの状態推定・予測に有効な指標になりうることを明らかにしている。

第4章では、乗車前に計測した情報が、その後のドライバ状態予測に有効であることを示すために、ドライビングシミュレータを用いた覚醒度低下状態予測実験を行い、その有効性の検証を行っている。乗車前および乗車時に計測した情報から特徴量を抽出し、ステップワイズ重回帰分析法により覚醒度低下状態（危険眠気レベル到達時間）の予測を行っている。その結果、乗車時情報だけで予測を行うよりも、乗車前および乗車時情報の両方を用いて予測を行うことで、より高精度に、その後の運転におけるドライバの覚醒度低下状態を予測できることを示している。この結果から、これまで考慮されてこなかった“乗車前のドライバ状態”を考慮することがドライバの状態予測に有効であることを明らかにしている。

第5章では、本論文の内容についてまとめ、結論を示している。今後の課題・展望では、実用化を考えた場合、今回の実験で乗車前に計測したデータを乗車前に計測することは現実的でないことを述べている。そのため、今後普及が予想されるウェアラブル端末により、日々の活動量や心拍、睡眠、食事、排泄などをはじめとした様々なLife Logをモニタリングし、これらの情報を代用して乗車前のドライバ状態を判断する可能性を示

峻した.

これらの結果はドライバ状態推定技術の精度向上に大きく貢献するものであり、世界規模の課題である交通事故の軽減にもつながる成果であることから、本論文が当該分野に与える影響は大きいと考えられる.

以上より、本論文は学位を授与するに十分な内容を持つものであると判断される.