

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第	号
------	-------	---

氏 名 包 娜仁 (BAO Naren)

論 文 題 目

Data-driven Personalized Vehicle Control by Modeling  
Subjective Driving Risk

(リスク感のモデル化に基づくデータ駆動型個人適応運転制御)

論文審査担当者

主 査 名 古 屋 大 学 教 授 武 田 一 哉

委 員 名 古 屋 大 学 教 授 武 田 浩 一

委 員 名 古 屋 大 学 准 教 授 藤 井 慶 輔

委 員 岐 阜 大 学 准 教 授

CARBALLO SEGURA Alexander

包 娜仁 (BAO Naren) 君提出の学位論文「Data-driven Personalized Vehicle Control by Modeling Subjective Driving Risk (リスク感のモデル化に基づくデータ駆動型個人適応運転制御)」は、乗員の好みに応じた自動運転を実現するためのモデル化・制御に関する研究をまとめた論文であり、7章から構成されている。

第1章は序論であり、研究の背景を述べている。

第2章は従来研究の調査であり、本研究の3大要素である「交通状況に対する危険感」「運転個人性のモデル化」「適応的な自律車両制御」に関する従来研究をまとめている。

第3章では、交通状況に対して感じる危険感を、個人毎にモデル化する方法を論じている。本章では、20人の評価者が約1000回の車線変更を車内のカメラで撮影した映像に付与した「主観的なリスクレベル」を研究に用いている。それぞれの車線変更には対応する走行信号(周辺車両の位置、自車両の速度・加速度等)も記録されている。複数の機械学習法により、走行信号からリスクスコアを予測するモデルを被験者毎に構築した結果、ランダムフォレスト法で最も良い結果が得られた。ランダムフォレスト法を用いて、予測に重要な役割を果たす走行信号が被験者毎に異なることを示し、被験者毎のリスク感のモデル化に成功した。

第4章は、リスクの有無に応じて車両制御アルゴリズムを切り替える自動運転の実現可能性について論じている。基本的な車両制御アルゴリズムにはPMC(モデル予測型制御方法)を採用し、モデルパラメータを逐次的に切り替える制御が実現可能なことを、シミュレーションにより実験的に確認している。すなわち、第3章で研究した個人毎のリスク予測方法に基づいて、乗客がリスクを感じる状況では保守的なパラメータで、リスクを感じない状況では個人毎に最適なパラメータで、それぞれ車両を制御することで、安全性と快適性を両立させることが可能となることを実験的に確認している。

第5章では、リスクを感じない状況でのモデルパラメータを実際の運転データから機械学習する方法を実装し、計測された走行データのみから、安全性と快適性を両立する制御が可能となることを実験的に検証している。30名の被験者による運転シミュレータを用いた実験の結果、提案した手法により(1)従来法よりも高い類似度で、実際の走行軌跡が再現されたこと、(2)30人中28人が、提案した手法により生成された軌跡が従来法が生成した軌跡よりも安全だと感じたことから、個人の好みに応じた自動運転アルゴリズムを、運転データから生成しうることを実験的に示すことに成功している。

第6章は、前章までに論じられた技術を実世界データ循環の中に位置付け、価値創造への道筋を示している。

第7章は研究をまとめ残された課題を整理している。

以上、包 娜仁 (BAO Naren) 君提出の学位論文は、今後普及が期待される自動運転技術の価値を高める方法を、実データとシミュレーションを駆使した情報学的なアプローチで研究しており、産業的な価値も大きい。これらのことから、論文提出者の包 娜仁 (BAO Naren) 君は博士(情報学)の学位を授与するに相応しいものと判断した。