

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 12132 号
------	---------------

氏 名 WILHELEM Thomas James Alexandre

論 文 題 目

Analysis, modeling and application of personalized driving behavior based on multi-mode dynamical systems
(マルチモード型動的システムに基づく個性化運転行動の解析、
モデル化とその応用)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	鈴木 達也
委員	名古屋大学	教授	東 俊一
委員	名古屋大学	准教授	稻垣 伸吉
委員	名古屋大学	特任教授	青木 宏文

論文審査の結果の要旨

WILHELEM Thomas James Alexandre君提出の論文「Analysis, modeling and application of personalized driving behavior based on multi-mode dynamical systems (マルチモード型動的システムに基づく個性化運転行動の解析、モデル化とその応用)」は、マルチモード型の動的システムモデルを用いて運転行動を記述し、得られた運転行動モデルに基づいた運転行動の解析、およびその応用について論じている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、本研究の背景となる運転行動モデルの重要性、およびこれまでに提案されてきた様々な運転行動モデルが紹介されている。また、これまでの運転行動モデル研究における問題点、および応用事例について論じており、これらを踏まえて本論文の目的をまとめている。

第2章では、運転行動モデル解析に必要な運転行動データの取得方法について述べられている。本研究では主に実車両またはドライビングシミュレータを活用して運転行動データを取得しているが、それらの設備の仕様や得られるデータの特徴について論じている。また、3章以降で用いる運転行動モデルのベースとなるマルチモード型動的システムの基礎的内容について要点を整理しており、その特徴について論じている。

第3章では、前方車を追従する運転タスクにおいて、Probability Weighted Autoregressive Exogenous Model (PrARX モデル)を用いた運転行動モデルについて論じている。さらに、追従行動モデルをドライバごとに異なる PrARX モデルを用いて構成し、それを Adaptive Cruise Control (ACC) に適用することで個人適合型の ACC が実現できることを示している。また、前方車の距離があるしきい値以上となった場合、仮想的な前方車 (Virtual Leading Vehicle) を設定することで、ACC を安定化する手法を提案している。提案手法の有用性はドライビングシミュレータを用いて検証されている。

第4章では、前方者追従行動において PrARX モデルを用いた燃料消費量の予測システムを提案している。提案システムではまず実車両における運転行動データをもとに追従モデルの PrARX モデルを構築し、得られた運転行動モデルと車両の動特性モデルを融合することで、燃料消費量を定量的に評価可能なシステムを構築している。提案手法を用いることで、運転行動特性の違いが燃料消費に与える影響を定量的に評価することが可能となった。これにより、様々なドライバが混在する状況下での交通全体における燃料消費の推定、あるいは個人消費者が自身の運転特性に最も適した車両を選んで購入する際の支援、等の応用例が期待される。

第5章では、シーケンシャル・モンテカルロ法を用いた新しいマルチモード型動的システムのシステム同定手法を提案している。特に同定対象のパラメータが時変の場合に拡張している点は興味深く、時間的に動特性が変化する特長を持つ人間行動の解析に適した同定手法であるといえる。提案する同定手法を時変型の区分的 ARX モデルや、複数のモードを持つ運転行動としてよく知られた Gipps モデルの同定に適用し、その有用性を検証している。本章での提案は、運転行動解析以外にも様々な応用展開が可能であり、様々な分野で応用されることが期待される。

第6章では、本研究の結論を与えていている。

以上のように本論文は、マルチモード型の動的システムモデルに基づいた運転行動モデルの提案とその応用例についてまとめたものであり、ACC や燃料消費予測への応用に加えて、独自のシステム同定手法を提案する等、多くの重要な成果が述べられている。以上より、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できることから本論文の提出者である WILHELEM Thomas James Alexandre 君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があると判断した。