

審査の結果の要旨

氏名 長濱 章仁

修士(工学)長濱章仁提出の論文は、「Driving Characteristics in Mixed Traffic and Replicability of Car-Following Models (車種混合交通における運転特性と追従モデルの再現性)」と題し、5章からなっている。

世界規模で深刻化する交通渋滞に対して、運転方法の改善によるボトムアップ的な渋滞軽減策が注目されている。インフラ整備に頼らないこの渋滞軽減手法は、交通改善のために大きな財源を投入することが難しい新興国において、特に有用であると考えられる。しかしながら、新興国では四輪車の他にもオートバイや自動三輪車、自転車等が数多く混じった混合交通流になっている。混合交通流では、大きささまざまな車両が混じり異なる挙動をするため、先進国の交通とは違った現象が見られる。このような背景の下で本論文は、不均一な車両の追従特性を実験とそのデータ分析により詳細に調べた。

第1章は序論であり、まず運転手法改善による渋滞軽減策と自動運転への適用についての先行研究から、インフラ整備に頼らない渋滞軽減策の有用性について述べている。一方それを新興国で適用するにあたり問題となる新興国特有の混合交通流と、それに対する更なる検討の必要性が述べられる。その後、混合交通流に対する先行研究の分類を通して、本研究の目的と意義を整理している。

第2章では追従挙動に影響を及ぼす車両の特徴とその程度を、重回帰分析を用いて考察している。解析に先立ち、加減速を含んだ追従実験をオートバイ、乗用車、トラックを用いて行い、その挙動から最大加速度といった運転の特徴量を選び出している。そしてそれらを目的変数とする標準化重回帰モデルを構築することで、追従挙動に影響する車両の特徴や運転挙動を定量的に評価している。この解析を通して、追従している車両の最大速度や加速度は、前走車の運転履歴に主に影響され車種依存は少ないこと、そして最大減速度や操作の遅れは、追従している車両自身や前走車の大きさとエンジン性能に依存していることを明らかにした。

第3章では加速、定常走行、減速、停止からなる一連の追従操作実験を行い、その車間距離、速度などの関係を調べている。こうした物理量の2次元プロッ

トから、オートバイ、乗用車、トラックそれぞれに特徴的な挙動を機械学習にて抽出し、追従モデルのパラメタ調整によってそれらが再現されるかどうかについて検討している。本論文では特に、加減速のタイミングが異なる各実測データ間を比較するために、全データに共通する時間軸を割り与え、そのデータから最も特徴的な部分に類似するか否かによって決定木を構築している。この決定木の学習を通じ、オートバイ、乗用車、トラックのそれぞれの車間距離や速度差、加速度の違いを明らかにした。続けて、代表的な追従モデルの各パラメタを変化させたときに、これらの違いを再現できるかを調べ、車間距離の特徴は比較的再現されやすいが、速度差や加速度の特徴再現は各モデルとも難しいことを明らかにした

第4章では第3章と第4章の結果を統一し各車両の特徴的な運転や、今後のモデル開発への指針、さらには本論文の社会応用例などが述べられている。

第5章は結論であり、本研究の成果をまとめている。

以上要するに、本論文は、混合交通流における各車両の挙動変化の原因追及、およびその再現に対する現存の追従モデルの性能評価をしたものであり、今後の新興国での交通に重要な示唆を与える研究にもなっており、先端学際工学上貢献するところが大きい。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。