

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Ridesharing Transportation with Consideration of User Preference
著者(和文)	ThaithatkulPhathinan
Author(English)	Phathinan Thaithatkul
出典(和文)	学位:博士(学術), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10684号, 授与年月日:2017年9月20日, 学位の種別:課程博士, 審査員:朝倉 康夫,屋井 鉄雄,福田 大輔,室町 泰徳,花岡 伸也
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10684号, Conferred date:2017/9/20, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名		Phathinan Thaitatkul	
		氏名	職名		氏名	職名
論文審査 審査員	主査	朝倉 康夫	教授	審査員	花岡 伸也	准教授
	審査員	屋井 鉄雄	教授			
		福田 大輔	准教授			
		室町 泰徳	准教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「Ridesharing Transportation with Consideration of User Preference」(利用者の選考を考慮した相乗り交通)と題し、全7章で構成され、英文で書かれている。

相乗り交通(ridesharing transportation)は、複数の旅行者が1台の車両に同乗して移動する交通の形態である。相乗り交通では車両を効率的に利用することができるので、利用者の移動費用を節約できるだけでなく、交通混雑の緩和、環境負荷の軽減、エネルギー消費の節約にも貢献できる。近年では、情報通信技術の進展により、位置特定が容易で通信・検索機能を持つ携帯機器を個人が所有するようになったことにより、リアルタイムに相乗り需要をマッチングさせる動的な相乗りシステム(Dynamic Ridesharing Service, DRS)も商用化されるようになった。しかしながら、利用者の選好を考慮しないマッチングは相乗りの魅力を低下させ、DRSの有用性を損なうことにもなりかねない。本論文では、相乗り交通の利用者同士の相互選好を反映したマッチングプロセスの数理モデルを開発し、その特性を数値解析により明らかにすることによって、相乗り交通システムの安定性や持続可能性を分析することを目的としている。

第1章は序論で、相乗り交通に関する学術研究の重要性を社会環境の変化と技術の進化の両面から述べ、研究の背景を説明するとともに、本研究の必要性和研究目的を述べている。

第2章では、相乗り交通システムの現状と関連する既往研究のレビューの結果をとりまとめ、本論文の位置づけを明らかにしている。本論文で扱う相乗りモデルの特徴は、利用者の選好を反映したマッチング過程のモデル化にあるとし、社会的コストを最小にするシステム最適化の観点からのアプローチと、利用者の効用を最大化する行動ベースのアプローチに分けて、既往研究を体系的に整理している。

第3章は利用者の選好を反映した社会的に最適な相乗り交通システムのモデル化を行っている。具体的には、社会的コストを最小にする車両の最適配車問題に利用者同士のマッチングの不効用を組み込んだ新たな数理最適化モデルを定式化している。このモデルは、時空間ネットワークの上で各利用者の需要を与件とし、移動時間費用、車両運行費用に加えて、望ましくない利用者同士がマッチングされることの費用を最小化する車両の運行経路と利用者の移動経路を出力することができる。システムの効率性と利用者の不効用のトレードオフについて数値計算により分析した結果、効率性よりも不効用のほうが最適解に及ぼす影響が大きいことが確認されている。

第4章では、相乗りを選択する利用者と選択しない利用者が混在するシステムの挙動を静的な利用者均衡の枠組みを用いて解析している。具体的には、相乗り車両だけが利用できるHOV(high occupancy vehicle)車線を導入した際の、相乗りと非相乗りの利用者数と交通コストの挙動を単純なネットワークを用いて解析できることを示し、解の安定性分析を通じて、HOV政策が有効に機能する条件を議論している。

第5章では、2名の乗客が相乗りするモデルを論じている。一対一のマッチング過程を安定的なルームメイト問題の概念を応用して表現した上で、利用者相互の選好をインプットとした時に、安定的な相乗りペアの集合を求めることができることを示し、数値計算により利用者個人にとってのマッチングの成功率とシステム全体の成功率が利用者の属性によりどのように変化するかを調べている。さら

に、バンコックでの小規模なフィールド実験を行い、モデルによって推定された理論的に安定的なマッチングと実際のマッチングとの整合性を確認している。

第6章では、利用者の手段選択とマッチング相手の選択が日々繰り返される状況を想定した動的なモデル分析について論じている。利用者個人の経験とシステムからの情報により相乗りに関する利用者の効用が日々更新されると仮定した時の、相乗りの選択行動とマッチング相手の選択行動を期待効用理論によりモデル化し、数値シミュレーションによりモデルの挙動を解析している。需要の空間分布と情報に対する利用者の受容性が相乗りシステムの持続可能性に及ぼす影響を分析し、需要が狭い範囲に分布している場合や、利用者が自分の経験を重視しすぎる場合には、相乗り交通システムが持続しない可能性があることを明らかにしている。

第7章は結論で、本論文の成果を集約して示すとともに、今後の研究課題を取りまとめている。

以上要するに、本論文の成果は、相乗り交通の利用者同士の選好を明示的に考慮したマッチングモデルを開発し、選好が相乗りシステムの持続可能性に与える影響をシミュレーションにより分析し、システムの持続性や安定性を検証できる枠組みを構築したことにある。現時点ではモデルの検証は数値計算と小規模なフィールド実験の範囲にとどまっているものの、利用者同士の選好を反映したマッチングモデルは、実際の相乗り交通サービスのアプリケーションに組み込むことも可能であり、実用的にも一定の価値があると考えられる。交通工学分野における本論文の独創性と学術的意義は十分であると判断され、工学上および工業上貢献するところが大きい。よって、本論文は博士（学術）として十分な価値を有するものと認められる。