

# 論文審査の結果の要旨

氏名 圓山 琢也

本論文は、ネットワーク均衡モデルを、理論的整合性を保ちつつ大規模ネットワーク分析に適用する枠組みを提案し、都市圏レベルの交通政策分析を行い、その有用性を明らかにした論文である。

本論文は8章からなり、1章では本論文の背景と目的を詳述し、第2章では、本研究に関連する既存研究を整理している。第3章では、本研究の政策分析の基礎となるモデルの構築を行い、第4章から第7章は、このモデルを用いた政策分析を行っている。

具体的に、第3章では、現実の東京都市圏を対象にマルチクラス Nested Logit 型ネットワーク均衡モデルの定式化と解法の構築を行った。トリップ目的別の利用者セグメントを行い、発生レベルまでの統合を行うために、片側制約型の分布モデルを採用し、目的地選択肢集合の確率的形成を考慮したパラメータ推定を行った。これらの改良によりモデルの現状再現性は既存の固定需要モデルと同等なレベルが確認され、論理性を保持しながらも実用性の高いモデルが構築された。また、このモデルは、大規模な多手段の交通ネットワークを対象に、鉄道の混雑現象を考慮しつつ、発生レベルまでを統合した点で、独創性が高い。

第4章では、誘発交通を考慮した混雑地域における道路整備の利用者便益推定を行った。セカンドベストの経済となる現実の都市圏での便益評価における留意点を踏まえた理論的検討、誘発交通量の試算とその便益評価に与える影響を詳細に考察した。推定の結果、誘発交通の量は、都市圏全体ではわずかであるが、対象道路の交通状況、利用者便益に大きな影響を与えることが示された。さらに、最適料金制度下での便益計測に関して、本モデルから、既存の交通経済学の知見を一般化した結果が得られることも示された。

第5章では、最適混雑料金理論の拡張と実都市圏でのその料金レベル試算を行った。具体的には、利用者の交通行動が複数の交通手段を含むネットワーク上で Nested Logit 型の多次元選択行動に従う場合の最適混雑料金を考察した。この場合、ネットワーク上の全リンクへの限界費用課金がモデルと整合的な社会的余剰の最大化をもたらす最適課金であることを簡明に証明し、解説した。この証明をもとに、現状の料金制度下と、最適混雑課金が実行できた場合と、実に構想されている都心部への課金施策を実施した場合の、それぞれの社会的余剰を試算し、それらの値を比較し考察した。本章の内容は、現実都市圏の大規模な複数の交通手段を含むネットワーク上での利用者の行動を対象としており、記述性に優れながら、最適課金の算出などの規範的な分析も行えるという、既存のモデルでは困難であった、政策評価の枠組みの一例を示したものと言える。

第6章では、混雑料金施策の社会厚生的な問題点を、利用者を所得階層に区分したマルチクラス型のネットワーク均衡モデルを用いて考察した。まず、課金によって所得逆進性の問題が生じることを単純なネットワークで確認し、課金収入を鉄道料金、駐車料金値下げに利用することで政策の所得逆進性が緩和されることを示した。また、課金が計画されている東京都心部にもモデルを適用し、政策

の逆進性、地域間の影響差の計算例を提示し、ロードプライシングの所得間公平性の問題点についての定量的な検討が可能なフレームが、現実都市でも構築可能であることを示した。

第7章では、現状の職住の地域別分布量は変化させずに、職住の組み合わせのみを変化させるという職住最適配置問題について検討した。本章では、職住最適配置の議論を、理論的な厳密性を保ちつつ、ネットワーク上での各リンクでの混雑現象を考慮した形で展開した。東京都市圏を対象にその実証研究を行い、通勤交通の最適配置により、自動車総走行台キロ、台時、CO<sub>2</sub>総排出量、鉄道混雑を大幅に緩和可能であることを、実証的に明らかにした。

第8章では、本研究の成果をまとめた。本研究では、モデルの特徴である解の唯一性を保持しながら、実務で重要視される結果の現状再現性を高めるためのモデルの改良の方法を整理し、その設計思想に基づいたモデルを構築し、その特徴を活かした政策分析を提示した。これらの分析により、構築したモデルは、現実の都市圏の交通需要予測・便益評価にも十分適用可能な、従来の四段階推定法に代替しうる論理性と有用性を兼ね備えたものであることを明らかにした。

なお、本論文の第3章から第7章は、太田勝敏、原田昇との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析及び検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（環境学）の学位を授与できると認める。