

論文の内容の要旨

論文題目 地区交通計画支援ツールとしての交通シミュレーションモデルの開発と適用に関する研究

氏名 坂本 邦宏

自動車交通を取り巻く TDM や ITS の進展に伴って、個人行動の変化を考慮することが重視されてきている。一方、計算機能力・性能の飛躍的向上を背景として、交通シミュレーションモデルによる交通計画の支援の必要性や需要が高まっている。しかし、交通シミュレーションモデルの適用においては、局所的（ミクロな）車両挙動への対応を十分に行われないまま利用されてしまう事や、交通計画プロセスにおける支援ツールとしての具体的な利用については十分な検討がなされていないなど、課題は多い。

以上の様な背景をもとに、本研究の目的を以下に様に設定した。その際、本研究では地区スケールの交通計画を、地区交通計画と位置付けた。

- 1) 地区交通計画の支援ツールといった明確な目標を持った交通シミュレーションモデルを提案・構築する
- 2) ミクロレベルの車両挙動に起因する交通問題を検討するために、交通シミュレーションモデルの拡張を行い、地区スケールの交通問題における交通シミュレーションの適用の可能性を検討する
- 3) 地区交通計画の支援ツールとしてシミュレーションモデルをどの様に適用できるのかといった可能性を検討する

交通シミュレーションモデルの適用可能性を検討する対象については、幅員が比較的狭い道路で構成されることに起因する我が国に特徴的な都市交通問題に着目した。

本研究では、これらの目的を達成するために、まず開発目的を地区交通計画の評価とした新しい交通シミュレーションモデル tiss-NET の開発を行った。また、様々な地区交通計画に必要なモデルの拡張は、実際の観測データを用いてモデルの構築を行った上で、tiss-NET への実装を行った。また、計画策定における意思決定の支援ツールとしての交通シミュレーションモデルの適用については、実際のケーススタディーを通してその適用の可能性と課題の検討を行った。

本論文の主要な知見を論文構成に従って述べると、以下の通りである。

第2章では、本研究で取り扱う研究範囲を定義した上で、普及が進んでいる交通シミュレーションモデルの既存研究をレビューし、シミュレーションモデルの開発プロセス、および地区交通計画評価ツールとしての分類を行った上で、それらの視点からの課題を整理し、本研究の目的と位置付けを行った。評価ツールとしてのシミュレーションモデルの開発と適用については、まだその事例が少なく、本研究の意義が確認された。

第3章では、本研究で開発した地区交通計画評価ツールとしての交通シミュレーションモデル tiss-NET を構成する基本モデルの提案と検証を行った。tiss-NET における各サブモデルの妥当性を検討すると共に、サブモデル構成の拡張性・柔軟性が4章以降の各地区交通計画における適用を可能とする利点を確認した。

第4章から第6章においては、tiss-NET の基本モデルをさらに個別に拡張することで各種計画への適用を探るといった技術的拡張の検討を行った。

第4章では、我が国における典型的な市街地交通問題である路上駐車に着目して、そのインパクトの定量的評価を行うために tiss-NET の適用の検討を行った。敷地内における走行実験、実際に路上駐車車両が問題となっている地区の実地調査から、tiss-NET に組み込む路上駐車関連のサブモデルを構築・実装を行うことで、路上駐車問題の定量的評価が可能となり、交通シミュレーションモデルの有効性を確認した。

第5章では、都市交通問題として顕在化している駐車場施設周辺の問題に着目し、主として待ち行列の形成や自動車車両の入出庫時の錯綜による交通インパクトを、交通アセスメント問題としてとらえた上で tiss-NET の適用の検討を行った。まず、交通アセスメントにおける課題を整理し、交通シミュレーションモデルに必要な入力データの時間分解精度が大きくその結果に関係することを明らかにした。また、駐車場周辺の待ち行列形成やその回避といった車両挙動を表現するために、待ち行列形成・回避挙動の tiss-NET モデルへの追加組み込みを行い、路上に発生する待ち行列の実態に即した車両挙動が表現され、交通シミュレーションモデルの適用の可能性が確認された。さらに仮想的な施設立地のシミュレーション分析によって、同じ駐車場容量を持つ場合でも駐車場の出入口位置の設置位

置によって周辺交差点に与えるインパクトが大きく異なることを確認することを通して、交通シミュレーションモデルの適用の有効性を確認した。

第6章では、自動車運転者の経路選択行動に関して、既存の交通シミュレーションモデルにおける車両の経路選択モデルについて分類を行い、現在抱えている課題とその対応策を提示し、その上で tiss-NET モデルを用いて交通シミュレーションへの導入可能性を確認した。まず、運転者の経路選択行動のメカニズムを直接的に解明することは困難であることから、対策の実現案として、選択する経路について道路ネットワークをリンクとノードに分解し、各ノードにおいてリンクの利用・非利用を判断する疑似行動モデルを提案した。さらに疑似行動モデルを構築するために繰り返しの実走行実験を実施して運転者の経路選択に関わる要因を抽出整理し、2項ロジットモデルの推定と tiss-NET への実装をおこなった。シミュレーション分析の結果から、時間だけではなく道路属性などの要因によって車両がリンクを選択し、結果として経路を変更していることの再現が確認され、交通シミュレーションの適用可能性を確認できた。

第7章及び第8章は、tiss-NET のモデル群の技術的な検討というよりも、tiss-NET モデルの意思決定支援ツールとしての使い方に関する段階であり、モデル利用の展開的段階である。ここでは、公共交通支援策や面的施策といった複合的な施策への適用を行った。

第7章では、鎌倉古都地域で検討されたバス公共交通の優先策に関して、tiss-NET モデルによる適用の検討を行った。その際、特殊な交通対策案「バス追い越し現示」について、車両挙動モデルの改良を通して、交通シミュレーションモデルの適用可能性を確認した。また、社会実験等によって実際の確認が難しい特殊な交通対策案のシミュレーションを行うことで、将来イメージの創出や詳細な定量的な効果予測が行え、交通シミュレーションの有効性が確認できた。

第8章では、鎌倉古都地域を対象として検討された TDM 政策の中でも、社会実験の実施やその効果分析が難しいロードプライシングに関して、tiss-NET モデルによる適用の検討を行った。その際、住民参加型ツールとしての交通シミュレーションモデルの有効性検討として、住民ニーズに応じた評価指標の設定を行える柔軟性が重要であることが認識され、その様な特性をもった交通シミュレーションモデルの合意形成支援ツールとしての優位性を確認した。また、ロードプライシングが古都地域全体に及ぼす影響分析としては、シミュレーション入力データ (OD データ) を段階的に変化させるという簡易的な感度分析アプローチを用いたが、同時に通過交通が問題となる細街路の通行規制についても検討できることなど、交通シミュレーションモデル適用の有効性を確認できた。

最後に第9章で、本研究全体を通して得られた結論と、今後の課題と展望についてまとめた。