

情報止揚化技法を用いた 都市交通計画データの活用方策に関する研究

学位論文内容の要旨

本論文は、情報止揚技法を用いた都市交通計画データの活用方策について、様々な観点から探求したものである。都市交通に関するデータは既に膨大な蓄積が成されているが、それ自体は一種の経験に過ぎず、計画策定においてこれらを有効に活用するためには、必要な要素を抽出し、目的に応じて適切な情報止揚化を行う必要があり、その技法についての探求が必要である。

第1章では、本研究の背景と目的、論文の構成を示した。都市交通調査のなかで、特に主軸を成してきたアンケート調査の現状と課題、近年の関連分野における技術の発展とその成果活用の必要性等について概説した。

第2章では、我国の都市交通計画に関する各種データの状況について示した。実態調査として広く実施されてきたPT調査等のアンケート調査は規模、内容的に限界に達しており、他の関連調査との調整・統合による効率化、簡便な小規模調査との併用についての検討が進められ、近年調査体系について大幅な改革が成された。また、IT関連の新技术活用によるデータ収集の自動化、精密化とこれを活用した新たなモデルや分析手法の構築が進められている。

第3章では、主要な情報止揚化の技法によるデータの活用について記述した。実態調査から得られるデータはそれ自体では単なる経験に過ぎず、様々な処理によって有効活用出来るものとなる。すなわち、属性に基づく適切な区分によって一定程度まで情報量が増加し、その程度はAIC等により確認できる。又、使用する目的に応じて適切な変換を行い、目的適合性を向上させることが出来る。すなわち、人間の動作や意志決定のモデル化において、物理的尺度から質的尺度への変換や、質的尺度から物理的尺度への変換により、当初のデータをそのまま使用した場合には困難な現象の記述が可能となる。又、各種データの組み合わせにより主観的確率の客観化等がなされ、情報の質が向上するほか、単独のデータでは表せない要素についても説明することが出来る。

第4章では、意識尺度への変換技法を用いた道路交通流のモデル化をおこない、以下の成果を得た。交通流理論における車両の追従モデルについて、従来物理量をそのまま用いていたため再現が困難であった速度の定常的変動を、人間の意識尺度を導入して感覚量に変換し

て用いることにより、再現することが出来た。又、車間余裕時間の概念を導入し、これによって交通流の安定性を定点の速度観測データから分析することが出来た。更に、道路交通流内部の定常的な速度変動を速度分布のモデルへ構造的に組み入れることにより、モデルの適合性を向上させることが出来た。

第5章では、交通特性分析における小規模データの活用方策について検討したものであり、以下の結果を得た。大規模な都市圏PT調査データとミニPT調査データとをベイジアンアプローチによって結合し、モードパターン別発生交通量の詳細な解析に、ミニPT調査データが有効活用できることを示した。次に、特定地域のモードパターン別発生交通量推計にこの手法を適用し、ミニPT調査データ以外の小規模な交通調査データも同様に有効活用できることを示した。又、ミニPT調査が平日・休日共同一条件でデータを得ていることを利用し、平日のみの都市圏PTデータと組み合わせることによって、休日の属性別発生交通量等を推計出来ると共に、公共交通機関に関する他の調査データと組み合わせ、交通全体の中で休日公共交通のあり方を考察するのに有効であることを示した。

更に、今後小規模調査をより有効に活用するため、標本抽出の方法について仮想都市におけるシミュレーションを行い、調査規模が制約された中でのより精度の高い抽出方法及び精度向上の程度について具体的に示した。

第6章では、道路網の防災性評価技法における道路・建物データの活用方策について検討し、以下の成果を得た。細街路まで含めた地区レベルの詳細な道路データ及び建物等のデータを組み合わせ、地表面最大加速度に対応した建物全壊率並びに建蔽率から道路閉塞確率を推定し、一時避難場所への到達不能率を求めた。これにより、密集市街地全体の中での危険地区を簡便に抽出することを目的としたマクロな評価手法を提案した。

第7章では、これらの成果及び今後の課題について取りまとめた。交通流の分析に関しては、ミクロ・マクロモデルの統合によって交通流全体を記述し得るようにすること、ITSの推進に伴って収集されつつある車両挙動のより精密なデータを活用することが挙げられる。小規模調査の活用に関しては、今後小規模の利点を活かして多頻度を実施することにより、TDM等の長期的政策効果を測定する等の活用方策を検討すること、本研究で示した関連データとの連動によってより多面的な検討や地域移転の可能性を探ることが挙げられる。又、抽出方法の改善に関しては、調査不能要因に関する実態把握に基づく分析が挙げられる。道路網の防災性評価に関しては、他の施設も含めた市街地の段階的整備の効果把握手法の検討、GISデータとの有機的な連動が挙げられる。

交通調査体系の改革と共に、IT化の中でデータ取得に関する各種要素技術も急激な進歩を遂げつつあり、本研究においては、従来蓄積されてきたデータや、それら新手法・技術によって得られつつあるデータを含めて適切に処理し、各種目的のために有効な情報とするための技法を提示した。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 佐 藤 馨 一
副 査 教 授 加 賀 屋 誠 一
副 査 教 授 森 吉 昭 博

学 位 論 文 題 名

情報止揚化技法を用いた

都市交通計画データの活用方策に関する研究

本論文は、都市交通計画データの活用方策について情報止揚化技法の観点から考究したものである。都市交通に関するデータはこれまで膨大な蓄積が成されているが、大部分が素集計にとどまっている。これらのデータを計画情報として有効活用するには、計画に必要な要素を抽出し、適切な情報止揚化を行う必要がある。本研究の成果は以下のように示される。

第1章では、本研究の背景と目的、論文の構成を示した。

第2章では、わが国の都市交通計画に関する各種データの状況について説明した。これまで全国的な主要都市で実施されてきたパーソントリップ調査（PT調査）は規模、内容的に限界に達しており、他の関連調査との調整・統合による効率化、簡便な小規模調査との併用についての検討が進められている。またIT関連技術の活用によるデータ収集の自動化、精密化とこれを活用した新たなモデルや分析手法について述べた。

第3章では、主要な情報止揚化の技法によるデータの活用について記述した。実態調査から得られるデータはそれ自体では単なる数値の羅列に過ぎず、様々な処理によって情報化され、有効活用が図られる。たとえば、属性に基づく適切な区分によって情報量が増加し、その程度はAIC等により確認できる。また使用する目的に応じて適切な変換を行い、データの有用性を向上させることが出来る。本研究では物理的尺度から質的尺度へのデータ変換や関連調査との調整・統合により、人間の動作や意志決定に関する新しいモデルを構築した。

第4章では、意識尺度の変換技法を用いて道路交通流の解析を行い、車両の追従モデルについて新しい知見を得た。すなわち、これまで再現が困難であった速度の定常的変動を、意識尺度を導入した感覚量に変換することにより交通流が安定することを速度観測データから検証した。さらに、交通流内部の定常的な速度変動を速度分布モデルに組み入れ、モデルの適合性を向上させた。

第5章では、小規模な交通調査データの活用方策について検討した。大規模な都市圏P

T調査データと小規模なミニPT調査データをベイジアンアプローチによって結合し、モードパターン別発生交通量の詳細解析に有効活用した。さらに特定地域のモードパターン別発生交通量推計にこの手法を適用し、ミニPT調査以外の交通調査データも有効活用できることを明らかにした。またミニPT調査が平日・休日とも同一条件で調査されていることに着目し、平日の都市圏PTデータと組み合わせて休日の属性別発生交通量等を推計した。今後、さらに小規模なミニPT調査を活用するため、仮想都市におけるシミュレーションを行い、調査規模が制約された中での精度の高い標本抽出方法を具体的に示した。

第6章では、道路網の防災性評価技法における道路・建物データの活用方策について検討した。細街路を含めた地区レベルの詳細な道路データおよび建物データを組み合わせ、地表面最大加速度に対応した建物全壊率ならびに建蔽率から道路閉塞確率を推定し、一時避難場所への到達不能率を求めた。これにより密集市街地全体の中での危険地区を簡便に抽出するマクロな評価手法を提案した。

第7章では、これらの成果および今後の課題について取りまとめた。交通流の分析に関しては、ミクロモデル・マクロモデルの統合によって交通流全体を記述すること、ITSの進展によって収集される車両挙動精密データの活用が挙げられる。小規模PT調査に関しては、小規模の利点を活かして調査を多頻度を実施し、TDM等の長期的政策効果を測定することや、関連データを活用して多面的な検討や地域移転の可能性を探ることがある。抽出方法の改善に関しては、調査不能要因に関する分析を進める必要がある。道路網の防災性評価に関しては、他の施設も含めた段階的な市街地整備手法の検討、GISデータとの有機的な連動を図ることが挙げられる。

これを要するに、著者は、都市交通調査データの有効活用と分析手法を提案し、都市交通計画に必要な情報を効率的に求めるプロセスを確立したものであり、持続可能な都市計画を立案することに寄与し、都市計画、交通計画、道路工学の発展に貢献するところ大なるものがある。

よって著者は、北海道大学博士（工学）の学位を授与される資格あるものと認める。