

空間情報を利用した統合的交通行動モデルの構築

岐阜大学大学院 学生員 ○和泉範之
岐阜大学工学部 正会員 奥嶋政嗣
岐阜大学工学部 正会員 秋山孝正

1. はじめに

空間情報システム(GIS)は、様々な空間情報を利用することが可能であり、空間情報を利用した表現方法も数多く備えている。また、既存研究において、アクティビティアプローチに基づいて個人の交通行動を記述する交通行動モデルが構築されている¹⁾。

本研究では、既存の交通行動モデルに空間情報を統合する。また、この統合的交通行動モデルにより推計された交通行動の時空間表現方法について検討を行う。このように、空間情報を統合することにより、交通行動モデルの有効性が高まる。これらより、交通行動分析における空間情報の有効性を示す。

2. 空間情報を利用した交通行動の時空間表現

ここで、空間情報を利用して対象となる全てのトリップメーカーの交通行動を時空間的に表現する。

2-1 都市活動の時空間表現

都市活動の時空間的な変化の表現方法を検討する。これより、時間変化にともなう活動場所の変化が示される。ここで、8:00における岐阜市の対象サンプル全てについての分布を図-1に示す。

対象時刻においてトリップを行ったかどうかにより、サンプルを「活動者」と「未活動者」に分類した。各サンプルは対象時刻に存在している小ゾーン内にランダムに配置される。また、移動中の場合道路上の空間距離による最短経路上に表現される。

各ゾーンの活動開始時刻について分析を行う。

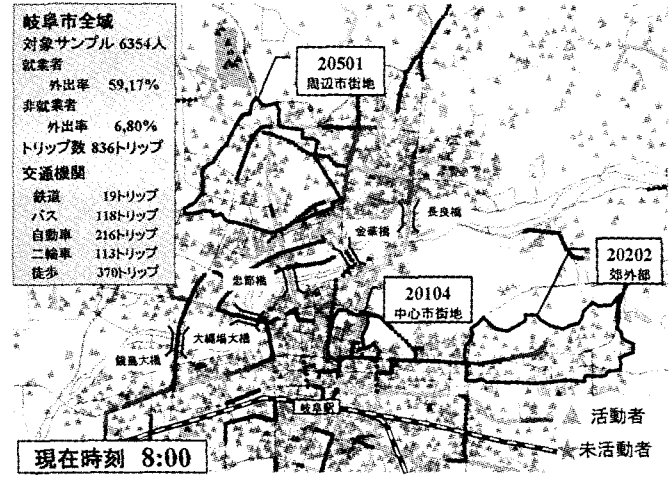


図-1 対象時刻における人口分布と交通状況

中心市街地(20104 ゾーン)では活動者の割合が39.9%(=47/119)である。一方、周辺市街地(20501)57.5%・(=23/40)郊外部(20202)48.4%(=89/182)においては活動者の割合が高い。これは、各居住者と業務地区の位置関係に起因すると考えられる。

2-2 GISを利用した交通行動分析

ここでは、GISを利用した交通行動分析について整理する。各項目とそれぞれの説明を表-1に示す。

表-1 GISを利用した交通行動分析

項目	説明
交通行動者の現在位置特定	交通行動者の空間分布
交通行動者のベースと訪問先特定	交通行動の空間的範囲
交通行動者の活動場所特定	人口分布の時間的動態
バス利用者の居住地特定	バス停別のアクセス範囲
道路利用者の現在位置特定	各区間の道路交通状況
交通行動者の買物場所と居住地特定	買物トリップの集中エリア
交通行動者の移動可能範囲特定	交通行動者の時空間制約
交通行動者の移動経路特定	トリップパターンの時間的推移

具体例として「交通行動者のベースと訪問先特定」について説明を行う。これは、交通行動の空間的な広がりについて分析を行うためのものである。また、各サンプルの行動範囲を示すために、1日において最も遠くのトリップエンドゾーンを最遠地と定義した。これより、地域別の生活圏の相違を示すことが可能となり、交通行動の空間的範囲が明示される。

3. 都市交通政策導入時における交通行動の表現方法の検討

ここでは、交通行動モデルにより推計された交通行動をGIS上に表現する方法について検討を行う。

3-1 統合的交通行動モデルの概要

これまで、アクティビティアプローチに基づいて個人の交通行動を記述する交通行動モデルが構築されている¹⁾。このモデルは、1日の交通行動を日常的活動に基づいて段階的に推計するモデル構造である。また、個人が活動終了後に次の交通行動の意思決定を行うものとした、逐次推計型の構造である。具体的な判断として、①出勤・登校の決定、②出発時刻の変更の有無、③活動内容選択、④滞在時間決定、⑤目的地選択、⑥交通手段選択、⑦経路選択、⑧最終帰宅決定がある。各段階のモデルは、ソフトウェア手法が用いられており、人

間の判断過程が明示的に表現されている。このモデルは、混雑料金導入時における個人の交通行動変化が推計可能である。ここで、交通行動モデルにより推計された交通機関別トリップ数を表-2に示す。

本研究では、この交通行動モデルとGISを結合した。これより、推計された交通行動を時空間的に表現することが可能となった。また、個人のトリップパターンやプリズム制約を明示することにより、空間的な配置を考慮した交通行動分析ができる。

3-2 個人の交通行動表現

空間情報を利用して個人のトリップパターンとプリズム制約を表示し、時空間的な制約を明示する。

ここで、都市交通政策として混雑料金を賦課した場合の交通行動変化の表現方法について検討する。混雑料金は、朝の通勤ラッシュ時（7時~9時）に岐阜市中心部方向に向かうトリップに対して賦課する。この結果、トリップパターンの変化としてトライアングル型からピストン型への変更が最も多く推計された。これらの変更を行っているトリップメーカーの一般的な例を図-3に示す。このトリップメーカーは、混雑料金の直接的な影響により、出勤トリップの交通手段が自動車からバスへと変化した。これより、余裕時間が減少し、付加活動が選択されなくなった。以上より、トリップメーカーの空間的な制約と交通行動の関係が明示された。

3-3 都市圏全体の交通状況の表現方法

都市交通政策の影響評価を行うために、任意時刻における都市圏の道路交通状況を表現した。ここで、混雑料金導入後の道路交通状況を図-4に示す。

まず、道路状況の表現方法についての説明する。各サンプルの存在位置は、存在位置特定機能²⁾により特定される。つぎに、各リンク上の車両台数を算出し、リンク距離で除すことにより密度を算出した。

つぎに、混雑料金導入による影響について分析を行う。混雑料金導入により、1日全体での自動車トリップは14.4%(1103トリップ)減少した。一方、バス利用者は14.7%(161トリップ)増加した。全体的には、トリップ数の減少するようなトリップパターンへの変化が多い。これにより、都市交通政策における具体的影響が算定された。また、空間情報を利用したことにより影響を視覚的に把握できる。

4. おわりに

本研究では、空間情報を利用した統合的な交通行動モデルの構築を行った。また、交通行動モデルに

表-2 1日の各交通機関のトリップ数の変化

7~9時課金	マストラ	自動車	徒歩・二輪	総計
現況	181,983	386,532	283,626	852,141
1000円課金	208,689	330,753	311,745	851,187

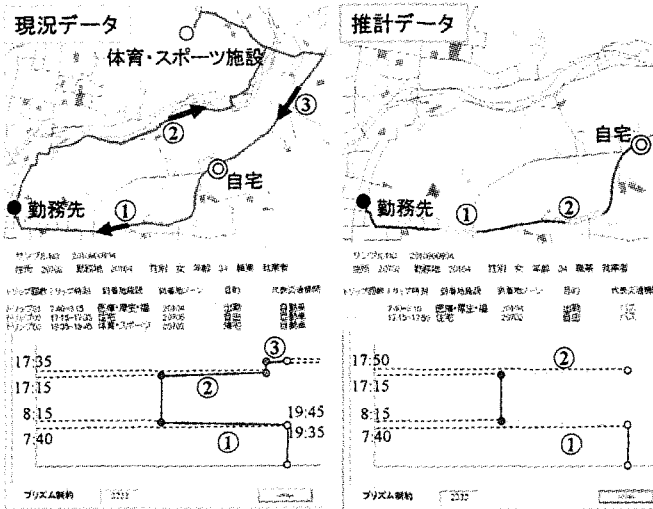


図-3 個人のトリップパターン表現

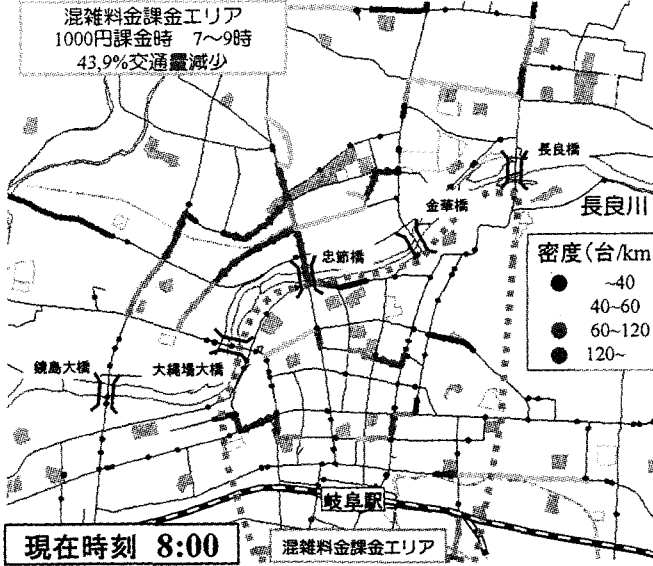


図-4 都市交通政策導入後の道路状況

より推計された交通行動を時空間的に表現した。これにより、都市圏の交通行動を視覚的に理解することが容易となった。また、個人単位の時空間制約が明確となり、都市交通政策導入に関する波及効果を観測できた。今後の課題として、各推計プロセスの改良（特に目的地選択）が挙げられる。

【謝辞】本研究の遂行にあたり、パーソントリップ調査データを提供していただいた中京都市圏総合都市交通計画協議会に深謝の意を表する。

【参考文献】

1) 小澤友記子, 秋山孝正, 奥嶋政嗣: ファジィ交通行動モデルによる混雑料金政策の影響評価, 土木計画学研究・論文集, Vol.21, pp.607-618,2004
2) 和泉範之, 奥嶋政嗣, 秋山孝正: 空間情報を利用した交通行動の時間的推移の表現方法, 土木計画学研究・論文集, Vol.22,pp.405-412,2005