

IV-241 パーソントリップ調査を用いたミクロシミュレーションによる交通政策分析

名古屋大学大学院	正員	森川高行
山梨大学	正員	佐々木邦明
静岡県	正員	岩辺路由
中央コンサルタンツ	正員	花井卓也

1. はじめに

道路インフラ整備を上回る速度で交通量が増加し、パークアンドライドや情報提供などの既存の交通インフラを活用して、総需要を変化させず需要を容量以下にコントロールする政策や、ロードプライシングなどの需要の増加を減速させるための施策導入が検討されてきている。また、公共事業・政策に対する事前・事後の社会的な評価の重要性が指摘され、交通政策へのソフト的なアプローチに対する評価が求められている。事前評価をするためには、交通需要の変化予測が非常に重要な要因になってくる。交通需要予測は、従来の4段階推定法の枠組みの中で、これまで主にトリップベースで行われることがほとんどであった。たとえばピーク時の都心でのロードプライシング政策による分担需要の変化を、従来型のトリップベースで需要予測を行った場合、ODの総需要は変化しないという前提のもとで分析がされることになる。しかし、現実問題としては都心への交通需要がピークをさけて発生したり、目的地が可変の場合は郊外部へとODパターンが変化すると考えられる。つまり各意思決定者の活動と交通を時間軸上でダイナミックに分析する必要があると言える。

また、わが国の都市圏交通需要予測を担うパーソントリップ調査は、大都市圏では10年に一度行われている。パーソントリップ調査は個人の一日の動きを把握するため、移動目的、起・終点、利用交通手段等を得て、主に発生・集中、分布、分担、配分を推定するいわゆる4段階推定法に用いられてきたため、得られた膨大な量の情報量のほとんどを活用できないままであった。

本研究ではこのような背景のもと、パーソントリップ調査を、そのトリップ目的から宅外での活動を抽出し、宅外活動アクティビティダイアリーデータとして再構築することにより、藤井らの構築したPCATS(Prism-Constraint Activity-Travel Simulator)¹⁾を適用することにより、サンプルの一日の活動を再現するシミュレーションを行い、各種の政策が実施されたときの交通需要の変化をシミュレーションで予測するモデルの開発を行う。

2. 適用対象の事例

本研究は京都大学の北村研究室との共同プロジェクトであり、PCATSのシステムは北村研究室で開発されたものをベースとし、適用事例に応じて改良を施すこととする。適用とする事例は、第3回京阪神都市圏パーソントリップ調査(平成2年)を用いて、大阪市を対象とした様々な政策を導入した場合の交通に対する影響の評価と、平成9年に行われた中京都市圏パーソントリップ調査中間年次調査のうちの小規模PT調査データを用いて、豊田市での各種政策導入時の効果予測を行うこととした。平成3年パーソントリップ調査でなく、このデータを用いた理由は、豊田市では平成7年にトヨタ自動車(株)の勤務体制が変更になり、勤務時間帯が昼勤・夜勤の2交代制から、早番・遅番の2交代制に変わり、市民の生活に大きな影響がでたため、それ以降のデータを用いる必要性が生じたためである。対象エリアは京阪神都市圏の263ゾーン、中京都市圏の基本405ゾーンであり、それぞれ都市圏全域を対象としている。

キーワード：交通需要予測、パーソントリップ調査、シミュレーション

連絡先(〒400-8511 甲府市武田4-3-11 工学部土木環境工学科, Tel.&Fax.055-220-8671)

表－1 各都市圏で導入検討の政策群

	大阪市	豊田市
導入が検討されている政策 (一部抜粋)	・ ITS を用いた交通円滑化 ・ パークアンドライド ・ プライシング ・ 公共交通サービス改善	・ 時差出勤の導入 ・ ノーマイカーデー ・ パークアンドライド ・ ITS 等を用いた交通円滑化

ここで、それぞれの都市圏で導入が検討されている政策一覧を表－1 に示す。

3. 本研究で用いた PCATS の前提とサブモデル

PCATS は個人属性、交通ネットワーク属性、地域属性、固定活動スケジュールを入力として、プリズム制約を考慮して、個人の一日の活動と移動を出力するシミュレータであり、システム内の仮想個人は、固定活動以外の時間帯の範囲で、活動内容と場所および移動手段を逐次決定している。PCATS を構成するサブモデルは、活動内容選択モデル、交通機関・目的地選択モデル、活動時間決定モデルの3種類がある。パーソントリップ調査をモディファイしたアクティビティダイアリーは、在宅時の活動内容が不明である。PCATS では睡眠時間を固定活動とするため、このままでは PCATS を適用することが困難であるため、午前3時を固定時間とし、この時間には必ず在宅すると仮定した。また、従来型の PCATS と異なる点は、活動時間の決定モデルに SPSM (Split Population Survival Model) ²⁾を用いたことである。SPSM モデル推定の尤度関数は活動時間 t と外生変数が与えられたとき、以下のように示される。

$$\ln L = \sum_{\delta=1} \left(\frac{1}{1 + \exp(\mathbf{a}\mathbf{x})} f(t) \right) + \sum_{\delta=0} \left(1 - \frac{1}{1 + \exp(\mathbf{a}\mathbf{x})} + \frac{1}{1 + \exp(\mathbf{a}\mathbf{x})} [1 - F(t)] \right) \quad (1)$$

ただし、 $f(t): pt^{p-1} \exp(-t^p)$, $F(t): 1 - \exp(-t^p)$, $p: \exp(bz)$, $\mathbf{a}, \mathbf{b}$: パラメータベクトル $\mathbf{x}, \mathbf{z}$: 外生変

数のベクトル, t : 活動時間, δ : 次の活動が自由活動の時1となる指標である。

SPSM モデルでは、観測された活動時間は、生存時間モデルの枠組みに従っているものと、余裕時間をすべて使うものの2種類が潜在的に存在しているとの仮定のもとでモデル化されている。このモデルを用いることで、すべての観測された活動時間は生存時間型のモデルにしたがっていると仮定した従来型のモデルで問題となった、自由活動終了時刻と固定活動開始時刻の間に生じてしまう短い空き時間の生成を押さえることができると考えられる。

適用する2つのパーソントリップ調査では、トリップの目的に統一性がないため、活動内容選択モデルの構造が必然的に異なる。中京パーソントリップ中間年次調査ではトリップ目的が食事・日常的な買物、日常的でない買物、社交・送迎、観光の4種類であるが、京阪神トリップ調査ではトリップ目的が買物、娯楽・食事等、その他の私用の3分類であるためそれらの対応して活動内容選択モデルの構造を変化させた。交通機関・目的地選択モデルは、交通機関の選択肢が自家用車、公共交通機関、その他の3分類となり、目的地選択はすべてのゾーンを目的地選択のユニバーサルチョイスセットとして、そこから各種制約によって最終的な選択肢集合を特定化している。これらのサブモデル群の推定結果と政策導入時の行動変化に関するシミュレーションの結果は講演時に示す。

本研究を遂行するにあたり、京都大学北村研究室の北村、藤井、山本先生、および菊地氏には多大なご協力を仰いだ。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 藤井 聡・大塚祐一郎・北村隆一・門間 俊幸(1997): 時間的空間的制約を考慮した生活行動軌跡を再現するための行動シミュレーションの構築, 土木計画学研究・論文集, No. 14, pp. 643 - 652.
- 2) Econometric Software Inc(1996): LIMDEP-Chapter 32 Parametric Model of Duration, pp. 811 - 813.