

自動車交通の時間発生分布モデルの構築に関する研究

九州大学大学院 学生会員 大 角 匡一
 九州大学工学部 正 会 員 樗 木 武
 中部電力 正 会 員 菊 地 宏
 九州大学大学院 学生会員 瀬之上 浩樹

1. はじめに

今日の社会においては、地域間交通の多様化に伴うモータリゼーション化が進行し、都市圏における自動車交通の発生システムを捉えることは困難である。これに対処するためにパーソントリップ（以下PTと略す）調査に基づいた交通需要予測は、交通計画あるいは都市計画において重要な位置を占めているが、予測手法としては、4段階推定法が最も一般的で、PTの挙動を表すものとして位置づけられ、分析・予測の過程を通じて得られるモデルの精度も良く、安定した手法といえる。しかし、本法は分析予測が一日の単位で捉えられるため、一日の中でも特定の時刻帯に出現する交通混雑問題といった微視的な現象を把握するに至っていない。そこで、本研究では厳密な交通需要予測を行うため、交通量の空間的および時間的分布を包括した、より実際の現象に即した交通需要予測モデルの構築を目的とする。なお、解析には1983年実施の第2回北部九州圏PT調査のデータ*、および1972年実施の同第1回調査のデータ**を活用した。

2. 発生集中モデルの構築

従来の予測モデルは最終的な整合性という観点で見れば十分な精度の得られたモデルであったが、ゾーンを細分化した場合の時刻帯別発生集中交通量、空間的・時間的転移性のRMS誤差における精度を考えると従来予測モデルも改善の余地があると思われる。そこで、①解析対象圏域に関わる流出入交通量を考慮した全データを考える、②空間的・時間的転移性における量的変動に対して柔軟性を持たせるために生成交通量を考慮したモデル式の構築を行うことで各ゾーンの基本的性格を押さえ、かつ空間的・時間的転移性に柔軟に対応できる発生集中モデルの構築を試みた。

3. 生成量を考慮した日単位発生交通量の予測

生成量は交通需要予測の内部構造を把握する上での主要指標と考えられるが、実務における生成量予測は、

発生集中交通量予測の際の参考として用いられる程度で、その活用が必ずしも本来的でない場合が多い。そこで本研究では、従来までのモデルにおいて量的変動に対応できないという問題があった空間的・時間的転移性に対して有効であると思われる生成量の概念を取り入れ、日単位発生交通量予測モデルの構築を行う。

3. 1 提案モデルの構築

目的別発生交通量および目的別生成交通量を考慮し、目的j、ゾーンmの日単位発生交通量を生成交通量で除した修正変数 R_j^m を考える。これを重回帰分析のステップワイズ法によって変数選択を行い、目的別にモデル式を構築した。得られた修正変数に目的別ゾーン別生成交通量(T_j^m)を乗じることで目的別ゾーン別日単位発生交通量(Y_j^m)が予測できる($Y_j^m = R_j^m \times T_j^m$)。この結果、Cゾーンレベルで相関係数0.99以上、RMS誤差100前後とかなりの精度での適合性が得られた。

3. 2 提案モデルの転移性

提案モデルの転移性を見るため、福岡都市圏に対して得たモデルを北九州都市圏のデータ*に、1983年のデータ*によるモデルを1972年のデータ**に当てはめた。その結果は図-1、図-2に示すとおりである。空間的・時間的転移性ともに相関係数0.99、RMS誤差1,000前後と良好な結果が得られ、従来モデルの問題点であった転移性に対して改善できたといえる。

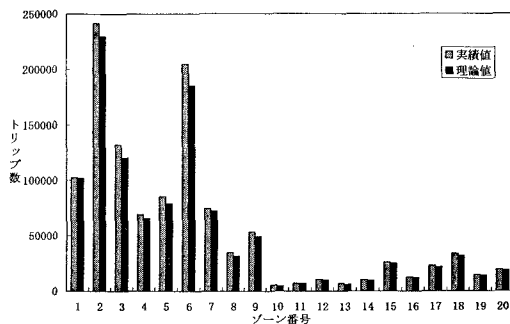


図-1 日単位発生モデルの空間的転移性

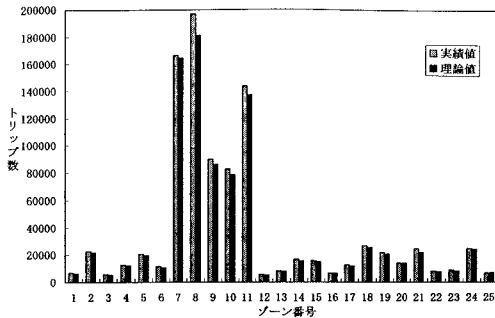


図-2 日単位発生モデルの時間的転移性

4. 時刻帯別発生交通量の予測

3. で得た日単位発生交通量予測モデルを踏まえ、従来、正確に予測することが困難であったピーク、オフピーク時といった交通量の時刻変動に柔軟に対応できる時刻帯別発生交通量モデルの構築を行う。

4. 1 時刻帯別発生交通量予測モデルの構築

目的別発生交通量は発生集中ゾーンの性質に大きく影響を受けることを考慮して、自動車交通における目的別ゾーン別時刻帯別発生交通量需要予測モデルの構築を行う。各ゾーンの発生交通は基本的に最大、最小時刻帯間で分布するもので交通目的により分布型が異なる。従って、各ゾーンの目的別に β 分布を適用した分布モデル中のパラメータはゾーンにより変動するが、そのモデルとして加法、2次式、対数、乗法モデルを仮定し、その中で実績値との適合度が最も高いものを採用した。この結果、得られた時刻帯別発生交通量分布型の理論値と実績値との比較図は図-3に示すとおりであり、相関係数0.98、RMS誤差4792.3と十分な精度が得られたといえる。

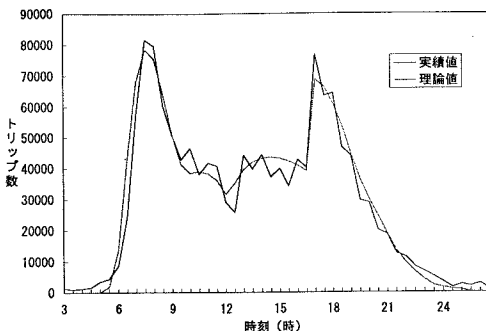


図-3 提案モデルによる時刻帯別発生交通量

4. 2 提案モデルシステムの転移性

3. と同様の内容で提案モデルシステムの転移性について検討する。その結果、全ゾーンで集計した時

刻分布は図-4、図-5のとおりである。夕方ピーク時の再現性に若干の問題は残るが、全体的には空間的・時間的転移性ともに相関係数0.97程度、RMS誤差5,000前後と十分な精度が得られた。

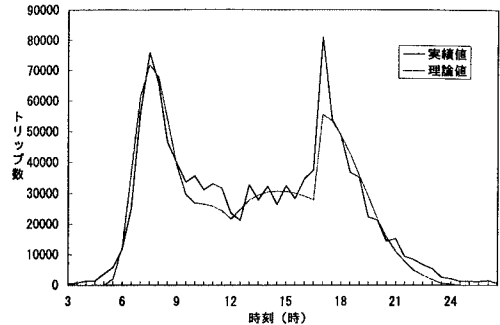


図-4 時刻帯別発生交通量の空間的転移性

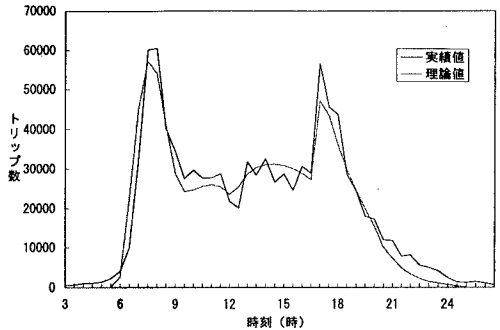


図-5 時刻帯別発生交通量の時間的転移性

一方、Bゾーンレベルでの空間的・時間的転移性の検討を行ったが、空間的転移性で相関係数0.98、RMS誤差409.5、時間的転移性で相関係数0.97、RMS誤差304.4と十分な精度が得られたといえ、空間的にも時間的にもより柔軟なモデルの構築ができた。

5. おわりに

本研究では、従来モデルの問題点を改善することに加えて、より厳密に交通特性を把握するため、Cゾーンレベルでの解析を行った。その結果、十分使用に耐え得るモデルシステムの構築が可能となった。

今後は、この研究結果をもとに分布交通量・配分交通量予測モデルの構築を目指す必要がある。

<参考文献>

- 1) 北部九州圏PT調査協議会：第1回北部九州圏PT調査報告書<調査編>
- 2) 北部九州圏総合都市交通体系調査協議会：第2回北部九州圏PT調査<一般集計編>