

## IV-284

## 個人属性およびゾーン特性を考慮した内々交通量予測モデルの構築に関する一考察

九州大学大学院 学生員 ○矢野 誠也

(株) 福山コンサルタント 正員 中村 宏

九州大学 フェロー 榎木 武

## 1. はじめに

交通需要は、人々の様々な社会活動に密接に繋がるがこのことに関し、近年の高齢化や女性の社会進出などの個人属性に係わる内容が急激に進展しつつある。このため今後交通需要構造の大きな変化が予想される。一方、個人属性の変化と同時にこれからの地域の活性化を考慮すれば、地域それぞれの特色ある活動が一層強まることが予想される。これらから交通需要をより詳細に説明するためには、上述の内容を十分に反映させることが必要である。しかしながら、従来の四段階推定法は、生成交通量の変化を捉える際に個人属性を考慮するにとどまるといえ、より本質的には個人属性を各段階の交通量に取り込んだ現象把握、予測手法が必要である。本研究では、四段階推定法の全てを通して個人属性を十分に配慮した交通需要予測システムを検討するものであり、そして発生・集中段階での検討結果を踏まえ、ここではそれに続くものとして分布交通量のうち内々交通量のモデルの構築に際し、個人属性とゾーン特性を盛り込むことを目指すものである。なお、対象圏域は福岡都市圏Bゾーンとし、昭和58年の第2回北部九州圏パーセントトリップ調査のデータを用いた。

表1 目的分類

| 分類目的  | 交通目的                      |
|-------|---------------------------|
| 通勤(往) | 通勤(往)                     |
| 通学(往) | 通学(往)                     |
| 業務1   | 販売・配達 倉庫待機 打ち合わせ・会議 作業・修理 |
| 業務2   | 農林漁業(往・復)                 |
| 私用1   | 買物 社交・娯楽 編校               |
| 私用2   | その他私用                     |
| 通勤(復) | 通勤(復)                     |
| 通学(復) | 通学(復)                     |
| その他帰宅 | 通勤・通学以外の帰宅                |

## 2. 個人属性別にみた分布交通特性

個人属性別に分布交通における全目的の交通の概況を以下に述べると、性別では、有職者の多い男性がゾーン内外の割合が全ての地区にわたって高くなる傾向がある。年齢別にみれば5～

keyword 個人属性 ゾーン特性

〒812-8581 福岡市東区箱崎6-10-1九州大学

14歳の若年層、60歳以上の高齢者は行動範囲が狭く、全ての地区にわたって内々の割合が高いといえる。また、25～59歳では住宅地を中心として他のゾーンへの流出が多く内外の割合が内々の割合を上回っている。職業別では、有職者では事務・管理職の内外の割合が高くなっている。また、無職者では、学生のみが内外の割合が高く、その他は、内々の割合が高い。

これらの考察から個人属性が分布交通に及ぼす影響は大きく、また今後の社会の構造の変化に対応できる時間的な転移性を実現するためにも個人属性を加味したモデルの構築が必要であることが明らかである。さらに、個人属性別にモデルを構築することにより、それぞれのモデルにおいて意味のある実際の現象にあった説明変数の採用が可能となり、モデル自体の文脈化を図ることもできる。なお、今回の分析においては表2の区分を基本に用いたが属性の特性上性質が類似しているものや現実的にトリップのない区分も考えられ、そのような場合はある程度属性を統合することが妥当である。それを本研究では生成・発生・分布交通量の類似性を考慮して整理し用いるものである。その詳細は紙面の都合上説明は省略する。

表2 個人属性の区分

|                                                            |
|------------------------------------------------------------|
| 性：2区分(男、女)                                                 |
| 年齢：16区分(5歳きざみ)                                             |
| 職業：12区分(事務職、管理職、販売業、農林漁業、運輸職、生産工程、採鉱採石、サービス、学生、生徒児童、主婦、無職) |

## 3. 交通の発生からみたゾーン特性

ゾーンの特性を明らかにする場合、ゾーン別での社会経済状況や各段階の交通量分布の類似性により把握することが考えられる。本研究では、個人属性別にモデルを構築することで外性

工学研究科都市環境システム工学専攻

Tel.092-(641)-3131 (内線8657)

的にモデルの説明変数とするものである。またゾーン特性については、これを内性的な説明変数として取り扱うことにした。そこで、ゾーン特性の総合的な特性を把握する必要がある。またそれらの特性を数値化する必要がある。この点について本研究では、ゾーン別の目的別発生量構成比を用いた主成分分析を行い、主成分スコアを総合的なゾーン特性の数値とすること提案するものである。すなわち標準化データに基づいて、固有値1以上の第3主成分まで（累積寄与率83.7%）について、因子負荷量を検討し、各主成分の意味を解釈すれば、以下の通りである。

#### 主成分1：

固有値3.86、寄与率42.9%であり、業務1、通勤（復）以外が正相関で高い値を示しており、ゾーンが業務地域であるかどうかを表す指標であるといえる。

#### 主成分2：

固有値2.27、寄与率25.3%であり、私用1・2、その他帰宅で正相関で高い値を示し、ゾーンの商業的色彩の度合いを表す指標であるといえる。

#### 主成分3：

固有値1.40、寄与率15.5%であり、業務2、私用1のみが負の相関で高い値を示し、ゾーンが農林漁業地域であるかどうかを表す指標である。

これらの主成分の解釈はゾーンの代表的な性質を示すといえ、そのスコアをゾーン特性指標として採用する。

### 4. 内々交通量モデルの構築

以上の考察を踏まえ、内々交通量モデルを個人属性別に作成するが、本研究では以下の中心性指数モデル<sup>1)</sup>（モデル1）を採用した。なお、中心性指数とは、ゾーンが都心的な性質を示すほど小さな値を示すものである。

$$X_i = a U_i S_i^{-\alpha} \eta_i^{\beta}$$

ここに、

$X_i$  = ゾーン内々交通量、 $U_i$  = 発生交通量

$S_i$  = ゾーン面積、 $\alpha, \beta, a$  = パラメータ

次に、さらにゾーン特性を加味するために、上式に以下の式を乗じたものをモデルとして提案する（モデル2）。

$$f(\text{ゾーン特性}) = e^{a + bX_1 + cX_2 + dX_3}$$

ここに、 $X_1 \sim X_3$  = 主成分スコア

$a \sim d$  = パラメータ

これらの式形で重回帰分析を行った最終的な結果を目的別に求め、さらに属性を統合した結果を示せば表3の通りである。（ここでは性別のみを示す）

全ての目的において説明変数の係数の符号は妥当であり、終局的には表3の通り相関係数0.98以上であり、標準誤差率も20前後と極めて良好な結果を得ることができた。さらに年齢別、職業別についても同様に良好な結果を得られている。ゾーン特性を加味した場合は加味しない場合と比較してかなりの改善が見られ、本研究のゾーン特性指標を用いたモデル構築の有効性が認められる。

表3 提案モデルの結果（性別）

|       |               | モデル1            | モデル2            |
|-------|---------------|-----------------|-----------------|
| 通勤（往） | 標準誤差率<br>相関係数 | 58.586<br>0.898 | 21.505<br>0.985 |
| 通学（往） | 標準誤差率<br>相関係数 | 7.054<br>0.998  | 6.431<br>0.998  |
| 業務1   | 標準誤差率<br>相関係数 | 47.33<br>0.992  | 13.133<br>0.997 |
| 業務2   | 標準誤差率<br>相関係数 | 5.869<br>0.999  | 3.511<br>0.999  |
| 私用1   | 標準誤差率<br>相関係数 | 8.42<br>0.998   | 10.9<br>0.998   |
| 私用2   | 標準誤差率<br>相関係数 | 11.158<br>0.995 | 10.516<br>0.995 |
| 通勤（復） | 標準誤差率<br>相関係数 | 71.84<br>0.952  | 18.403<br>0.989 |
| 通学（復） | 標準誤差率<br>相関係数 | 15.617<br>0.989 | 14.119<br>0.989 |
| その他帰宅 | 標準誤差率<br>相関係数 | 30.621<br>0.961 | 13.857<br>0.998 |

### 5. まとめ

本研究では、個人属性別の分布交通の特性の違いを明らかにし、属性別のモデル構築の必要性を示した上で内々量モデルの構築を行った。その際、モデルにゾーン特性を組み込むためにゾーン別目的別発生量構成比を用いて主成分分析による主成分スコアをゾーン特性指標として活用する工夫をおこなった。今後の課題としては年齢別・職業別のモデルにおいて属性別にみると若干精度の悪いモデルがみられるのでそれらの精度向上を目指すこと、内々量モデルに続き内外量モデルを構築し分布交通量モデル全体を構築することである。

（参考文献）

- 1) 樗木 武・河野 雅也・吉武 哲信・天本 徳浩：中心性指数に基づくゾーン内々交通量モデル 九州大学工学集報第61巻第2号 昭和63年3月