

九州大学工学部 正会員 榎木 武
九州大学工学部 学生員 河野雅也

1. はじめに

交通需要の予測は交通計画あるいは都市計画の中で重要な位置を占めることは周知の通りである。この故に、これまで数多くの交通需要推計に関する方法論が研究・確立され、諸方面において実用に供せられている。しかし、これらの方法論の問題点や誤謬は、例えば、いくつかの段階に分けて予測を行なう方法もとって、解析の際に用いるデータ、いわゆる集計データである等々の理由から、交通現象の本質も正確に捉えていないという疑問が残る。そこで本研究では、この疑問点を出発として、交通需要推計の方法論は如何にあるべきかを検討することを意図し、その一例として着地選択モデルについての考え方を示すものである。

2. 従来の方法論の問題点

(1) 4段階推定法の問題点
これまで開発されている方法論は、先に述べたように、いくつかの段階つまり発生-分布-分担-配分の4つの段階に分け、各段階において予測モデルを構築し、各モデルで全体を構成するという、いわゆる4段階推定法によって行われている。4段階推定法では、各段階のモデルは精度の良いものが得られるものの、全体から見ると整合性の面で問題があると言える。すなわち、モデルを構築するときの基本概念が各段階で異なることに起因して、モデル構築時に用いられる解析手法や変数がまちまちであり、このことは完成した全体モデルの整合性の欠如を招くともなり、その精度も低下させる原因となる。また、このような各々のモデルを積み上げて、1つの推計体系を作るときには、その中の精度の悪いモデルが含まれていけば、その他のモデルの精度がいかに良くとも、結局は精度の最も悪いモデルの精度が全体モデルの精度を決定してしまうことになる。従って、全体モデルの精度を検討するには、個々のモデルの精度に関する議論が必要となるが、4段階推定法では各モデルに対する基本概念が異なるため、各モデルの精度を同一次元で論ずることは無理があると言わざるを得ない。

以上を踏まえれば、交通需要推計の方法論は同一の概念で統一されるべきであると強調できる。統一性のある概念に基づく方法論であれば、整合性の問題は解決されることになり、精度を論ずる際にも同一次元における検討が可能となる。

(2) 集計モデルの問題点
4段階推定法における各段階のモデルのほとんどは集計型のモデルである。集計モデルとは周知のように、ある圏域において収集され、集計(拡大)された膨大な量のデータに基づくものである。集計モデルはデータの量ゆえに安定・不偏的な結果を期待できる。しかし、裏を返せばデータの収集の時間と費用が必要とし、何回度も調査できないという欠点を有している。このことは解析時のデータが最新のものを意味する。また、集計モデルでは分析の対象を圏域内のゾーンとすることから、ゾーンの設定の仕方でも結果が異なる(ゾーニングの問題)、ゾーンの不均一性を直接的に反映してしまう。

調査で得られる生データは個人データであるが、これを集計化することにより、データは平均化されることがなり、個人の意思も反映されることができなくなる。しかし、交通現象の根本は個人の交通行動であることを考えれば、その中の個人の属性を表わすものが含まれているモデルがより現実的であろうと断定できる。

最後に述べる問題点は、従来の4段階推定法の問題点と関連するものであるが、これはモデルの構築に長い期間を必要とすることである。データ収集時より早急なモデルを作成することや、現況分析、最新情報という点から理想的であるが、集計モデルではデータの集計化、モデル構築の決定等に時間を割かれ、結局はデータ収集時に

モデル完成時の間に相当大きな差を生じることになる。社会情勢の変化が激しい現在においては、このような時、開差は完成したモデルの意味・妥当性を薄くするものであり、従ってできるだけ限りデータ収集時にモデル完成時の間に差を小さくすることも望まれる。

以上のような問題を是正するモデルとして、非集計モデルと称されるものがある。非集計モデルは次の名を示すように、収集した個人データを集計せずにそのまま用いる、つまり個人の交通行動を分析の対象とするモデルである。非集計モデルは、(i)個人の意思を反映できる、(ii)データ数が少なくない、(iii)政策変数の導入が可能である、(iv)モデルの転移可能性が大きい等々の秀れた特徴を有している。

3. 着地選択モデルの考え方

前節で述べたことも踏まえると、交通需要推計においては、統一された概念に基づくと同時に、非集計モデルによるべきことも主張できる。非集計モデルは「効用最大化原理」を基礎として構築したものであり、非集計モデルを採用することにより基本概念が統一されることになる。非集計モデルは、発生、分布、分担、配分と同時に処理することも可能であり、この同時選択モデルは、個人の交通行動を最も良く表すものと考えられる。しかし、ここでは同時選択モデルを検討する前段階として構築した着地選択モデルについて説明を行なう。モデルは解析、容易さも考慮して多項ロジットモデルを採用する。個人 m が代替果 i (この場合は、着地)を選択する確率は $P_m(i)$ とすれば、

$$P_m(i) = \frac{e^{V_{im}}}{\sum_{i \in C_m} e^{V_{im}}} \quad \begin{cases} V_{im} : \text{個人} m \text{ が着地} i \text{ を選択したときの効用関数} \\ C_m : \text{個人} m \text{ の可能な着地選択集合} \end{cases}$$

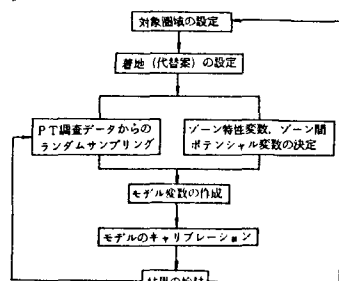
と表わせる。効用関数 V_{im} は、次式で線型結合を仮定する。

$$V_{im} = \beta_1 X_{im1} + \beta_2 X_{im2} + \dots + \beta_k X_{imk} + \dots + \beta_K X_{imK} \quad \begin{cases} \beta_k : \text{未知パラメータ} \\ X_{imk} : \text{説明変数} \end{cases}$$

β_k の推定には最尤法を用いる。ここで問題となるのは、説明変数に何を選ぶかである。モデルは着地選択であることも考えると、説明変数も以下のように分類できよう。すなわち、(i)個人属性変数、(ii)ゾーン特性変数、(iii)ゾーン間特性変数の3つである。個人属性変数は交通行動を行なう個人の属性を表すもので、性別、年齢、交通目的、所得等と考えられる。ゾーン特性変数は着地となるゾーンの活性度を表すもので、従業員数、商店数、事業所数やこれらの面積原単位等である。ゾーン間特性変数は発地から着地へ移動するときの特性でゾーン間の結びつきを表す特性であり、旅行時間、旅行費用やゾーン間ポテンシャル等と考えられる。個人属性変数や旅行時間、旅行費用等は個人によって異なるものであるから、このままモデルの変数となりうる。しかし、ゾーン特性変数やゾーン間ポテンシャルはゾーン、ゾーン間に特有のものであるが、個人には無関係であるから、このままモデルに入れ込む必要はない。すなわち、選択確率に関係すると思われる変数を取りり入れれば良いことになる。この際、どの変数もモデルに取り入れる場合は、変数群と選択確率との相関分析、独立性の検定等を通して決定し、できるだけ少ない変数にすべきである。

本研究で用いる個人データは昭和40年の北部九州圏において実施されたPT調査に基づくものであるが、モデルに用いる全データを用いることは非集計モデルの主旨に反するから、適当にサンプリングを行なうことになる。右の図はモデル作成の流れを示したものである。当然ながら、着地選択モデルであるから、対象区域の設定が出発点となる。また、結果の検討からPT調査ランダムサンプリングと圏域設定へのフィードバックがあるのは、サンプリングセットや対象区域の違いによって、パラメータ値がどう変化するか、つまり転移可能性の検討を行なうためである。

尚、具体的な計算結果については講演当日に発表する。



モデル作成の流れ