

広 島 大 学 正 員 杉 恵 頼 孝
三井共同建設コンサルタント 正員 〇 原 田 孝 次

[1] はじめに

今日、多くの都市は道路の混雑による輸送効率の低下や、騒音・大気汚染にみられる環境悪化などの種々の問題を抱えている。このように悪化した現実の交通状態を直ちに改善するための方策は短期の交通計画として位置付けられる。短期の交通計画は現実の道路混雑の原因が主として乗用車の増加にあるので、政策的に大量輸送機関の通行を有利にしたり、乗用車の利用を抑制することによって、乗用車の利用者を大量輸送機関へ転換し、悪化した交通状態を少しでも改善しようとするものである。この政策の評価には、従来の四段階推計法を用いることが考えられる。ところが短期の交通計画では、特にモデルの整合性を満足していることが重要であるから、この方法は政策の評価に多くの時間・費用・労力を要するため、代替案の多い短期交通政策の評価に適しているとは言いがたい。従って、短期交通政策の評価のように、政策の各レベルの違いによる効果を推定する場合には、計算プロセスをできるだけ簡単にし、短時間で政策の効果を正しく推定できるモデルが必要になる。このようなモデルに「均衡モデル」の活用が有望視されている。本研究は短期の都市交通政策の評価手法としての均衡モデルの利用の可能性を検討している。尚、取り扱った時間帯は全日とピーク時であるが、紙面の都合上全日についてのみ報告する。使用データは昭和42年広島都市圏PT調査の結果である。

[2] 均衡モデルの構築

均衡モデルは経済学的一般均衡理論を交通量の需要推計に応用したものであり、各交通機関の需要量がそのサービスレベルに応じて直接的に変動するようになっている。本均衡モデルは機関別分担と配分交通を統合したモデルであり、ネットワークシミュレーションの手法を用いて需要と供給の均衡解を求める。需要曲線は機関別分担で求められるコスト比分担率曲線と近似させる。従って、この曲線は外生的にモデルに与えることができる。一方、供給曲線はゾーン間の経路が決まればQ-V曲線から直ちに求めることができるが、他のゾーンペアの配分の影響を受けるため外生的に与えることはできず、シミュレーションの過程において内生的に描出される。この均衡点は一度に求めることができないので、乗用車(c)と大量輸送機関(m)の両交通機関の交通量をすべてのゾーンペアで等しく少しずつ配分していき、しだいに均衡点に近づけていく。これが近似解を求めるシミュレーションである(Fig.1)。

ところで、ゾーン間xのサービスレベルを表わす指標はコスト G_x であり、次式で与える。

$$G_x = C_x + k_x \cdot \theta \cdot T_x$$

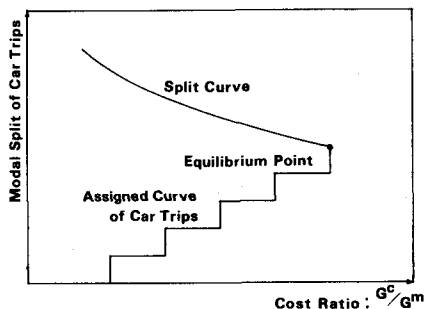
ここに、 C_x ：料金、 k_x ：快適性に関する係数、 θ ：時間評価値、 T_x ：所要時間である。 k_x は快適性を所要時間に置き換えて計量化

するための係数であり、大量輸送機関利用者のみ考慮することにし、対象地域一律に1.2(=k)とする。 θ は時間を金額に変換する係数であり、当都市圏では5.17円/分とする。これらの値の妥当性は後述する。

[3] 広島都市圏の現況シミュレーション

モデルの妥当性を検討するため現況(昭和42年)についてシミュレートする。対象地域は23のゾーンに分割し、ネットワークは道路網(バス網を含む)と鉄道網および両者の乗換リンク・アクセスリンクより成り、88のノードと312のリンクで構成される。モデルの需要曲線に相当する分担率曲線は、分割配分法を用いてゾーン間の

Fig.1 Equilibrium Process



所要時間と料金を計算しコストを算出する。作成した分担率曲線は乗用車の保有の有無別にFig.2のようである。但し、目的は全目的である。供給曲線に相当する容量制限式はWayneの関数を用いる。現実シミュレーションの結果はTab.1のようであり、適合度を表わす指標は乗用車の総トリップ数、ゾーン間乗用車利用トリップ数の% RMS Errorである。この時の増分交通量の割合(Fig.1の階段の高さ)は5%である。

モデルによるシミュレーションを議論する場合、その鍵となるのは精度の問題である。ここでは、モデルによる推計上の誤差、均衡解の誤差およびモデルのパラメータの代替的仮定に対する感度について述べる。

1. 推計誤差 推計誤差はTab.1に示すように、% RMS Errorが26.26%であり、シミュレーションの妥当性が認められる。各ゾーンペアの誤差はFig.3にプロットしている。この誤差は主に分担率曲線の適合性に起因するものであるが、ここで、Fig.2のように分担率曲線を乗用車の保有の有無別に作成しない場合の誤差を示すと42.36%であり、正別したことの意味が見られる。

2. 均衡誤差 均衡モデルでは直接的に均衡解を求めることになるが、均衡モデルの有効性はシミュレーションによって本当に均衡解が得られたかどうかによって評価される。シミュレーションの結果得られた均衡誤差を示すと、最大5.0%で5%以上の誤差は1ゾーンペアのみであり、おおむね±1.2%の誤差で均衡点に達している。この結果から、均衡モデルによ、まかなり精度の高い均衡解が得られたといえる。

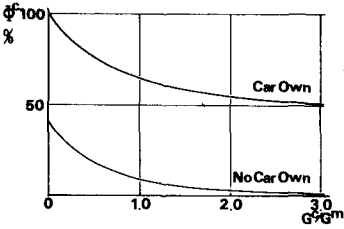
3. 感度分析 感度はパラメータを1%変動させたとき、シミュレーションに与える影響の度合いで定義する。実際には変動量を±10%、±20%とし、無次元化を行な、まその平均値で検討する。パラメータkとθについてみると、kの感度は0.635、θは0.238である。従、ま、kについては精度を慎重に考慮する必要があり、θはkほどの精度を要求しなくとも良いといえる。そこで、kの値のモデル全体の精度に与える影響について検討する(Fig.4)。kの値が1.0から1.2の間ではモデルの誤差に大差なく、それ以上になると急激に誤差が増大する。このことからkの値の妥当値は1.0と1.2の間で決定すれば良いと判断できる。

[4] 交通政策の適用

自動車交通量抑制策の中から駐車料金政策を例に取り、交通政策を均衡モデルへ適用した実際について述べる。評価指標としては総走行台時間、総走行台距離、ネットワークのアクセシビリティ、乗用車利用の分担率を用いた。Fig.5は駐車料金政策の影響効果の測定結果である。政策変数は1時間当りの駐車料金および有料駐車場の割合である。図は有料駐車場の割合を50%としたときのもので、適用範囲は旧市内全域である。

当均衡モデルは、上記の駐車政策以外に都心乗り入れ賦課金制、ガソリン代の値上げ、バス専用レーンの設置など多方面の政策を多角的に短時間(本島大宮HITAC8700で1政策レベル当り35~40秒)で評価することができ、短期の交通政策を評価する上で、非常に有効なモデルであることが証明された。

Fig.2 Split Curve



Tab.1 Simulation at Present

	Car Trips (Error)	% RMS Error
Actual	384885	
Simulation	383246 (-0.43%)	26.26 %

Fig.3 Comparison of Split

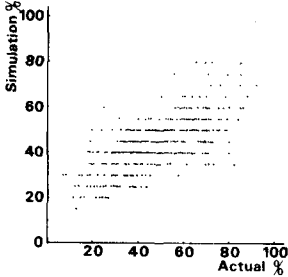


Fig.4 Precision of Parameter (k)

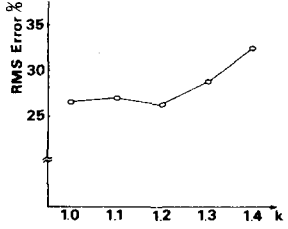


Fig.5 Effect of Parking Charge Policy

