

交通政策がトリップ特性に及ぼす影響に関する研究

広島大学工学部 正会員 門田博昭
広島大学工学部 学生員 箕田和三
正会員 〇林 華宗

1. はじめに

今日の都市交通計画は、現実の悪化した交通状態を改善するために、速効的や多面的な交通運営政策の適用が叫ばれている。交通運営政策を実施する前にどれだけ現実の悪化した交通状態を改善できるかを予測し最も効果的な政策案を提案しなければならないのは当然であるが、政策案の評価モデルとして一般に需要推計において適用されている4段階モデルは以下の問題点が挙げられる。

- ① 発生交通においてサービスレベル(所要時間, 費用, 快適度など)の変数が含まれておらず, サービスレベルの変化が発生トリップ数に影響を及ぼす非現実的な側面をもっている。
- ② 分布量および機関別分担量推計のステップにおいて, 配分交通量の変化によるサービスレベルの変化を考慮する機会がない。
- ③ ①および②から4段階モデルは発生量, 分布量および機関別分担量の推定値に交通政策が十分反映されているとは必ずしも言えない。

以上のことは, 4段階モデルにおいてサービスレベルをフィードバックすることにより解決できるが, これには多くの労力を必要とするため実際には行なわれないことが多い。そこで本研究はこれらの問題点を解決するため, 交通サービスの需要と供給の関係から交通量を直接的に求める均衡モデルを, より現実のトリップ特性を説明できるものに修正し, 政策案評価モデルとして有効であることを提案するものである。

2. モデルの概要

需要モデル 需要モデルは一般に(1)式に示すようにアクティビティ(A)と交通施設のサービスレベル(L)の関数で表わされる。

$$V_{ijk} = f(A_i, A_j, L_{ijk}, L_{ijb}) \quad (1)$$

ただし V_{ijk} : ゾーン*i*-*j*間の交通機関*k*の需要量

A_i, A_j : ゾーン*i*, *j*のアクティビティ(人口指標など)

L_{ijk}, L_{ijb} : ゾーン*i*-*j*間の交通機関*k*, 代替交通機関*b*のサービスレベル

この式は, 4段階モデルにおける発生モデル, 分布モデルおよび機関別分担モデルを一つに統合したモデルである。しかしこのモデルが現実の都市地域に適用するのが難しいことにより, 本研究では4段階モデルにおいて一般に用いられている重力モデル(2式)と分担率曲線(3式)の2つを需要モデルと考え適用する。

$$V_{ij} = k \frac{A_i^\alpha \cdot A_j^\beta}{L_{ij}^\gamma} \quad (2)$$

$$V_{ijk} = V_{ij} \cdot f(L_{ijk}, L_{ijb}) \quad (3)$$

ただし V_{ij} : ゾーン*i*-*j*間の分布量

L_{ij} : L_{ijk} および L_{ijb} の平均サービスレベル

k, α, β, γ : パラメータ

本研究において(2)式のアクティビティの項に居住人口または従業者人口を用いると, 発生交通量推定プロセスを飛ばし分布交通量の推定を直接行なうため, サービスレベルの変化により発生トリップ数が変わるモデルとなる。

目的別需要モデル 買物・私用トリップの様に分布パターンが必ずしも拘束されていないトリップの発生量および分布量は, 交通機関のサービスレベルの影響を受けやすいのに対して, 通勤・通学および業務トリップのそ

れは前者より影響を受けにくいと考えられる。そこで通勤・通学および業務トリップは機関別分担モデルのみを需要モデルとして取扱い、分布量は外生変数と考える。なお買物・私用トリップは分布モデルおよび機関別分担モデルを需要モデルとして取扱う。

サービス変数および供給曲線 需要モデルに用いるサービスレベルは、(4)式に示すゾーン間所要時間およびゾーン間費用の合成ベクトルである一般化費用を考える。

$$L_{ijk} = F_{ijk} + \theta \cdot T_{ijk} \quad (4)$$

ただし F_{ijk} : ゾーン $i-j$ 間の交通機関長の費用

T_{ijk} : ゾーン $i-j$ 間の交通機関長の所要時間

θ : 時間評価値

供給曲線は道路交通における $Q-V$ 曲線が相当し、本研究では (5) 式で示す修正 Wayne 式を適用する。

$$L_a = L_0 \cdot \exp(V_a / C_a) \quad (5)$$

ただし L_a : リンク a の所要時間

L_0 : 交通量が 0 の時のリンク a の所要時間

V_a : リンク a の交通量 C_a : リンク a の道路容量

以上のことをまとめた政策案評価モデルのフローを図-1に示す。

3 広島都市圏への適用例

昭和53年に実施された広島都市圏パーソントリップ調査データを本研究で扱った均衡モデルに適用した。解析は30ゾーン、391リンク、2モード(乗用車、大量輸送機関)のレベルで行なった。表-1に現況シミュレーションの結果を示す。また比較として4段階モデルおよび3目的(買物・私用、通勤・通学および業務)をすべて分布モデルまでフィードバックした均衡モデルの結果を示す。推計誤差はいずれも大きい結果となったが、この原因は分布モデルの精度がいずれも重相関係数で0.5~0.6と低いことによる。また推計誤差の絶対値が大きいことにより3つのモデル間に大差は表われなかつたが、本研究で提案した均衡モデル①がわずかながら誤差が小さいのかわかる。計算時間はいずれのモデルについても同程度であった。

この均衡モデル①を用いてCBD地区を対象とした駐車料金値上げ政策を適用した結果を図-2に示す。この図から乗用車利用トリップから大量輸送機関利用トリップへの転換とともに、買物・私用トリップ数の減少およびCBD地区を目的地とする買物・私用トリップ数の減少が見られる。このことは割交通政策が発生量、分布量および機関別分担量の推定値に十分反映されていると言える。

本研究では分布モデルの精度が低かったことにより明確な結論が得られなかったが、新たな分布モデルの適用により4段階モデルの持つ問題点を十分解決できるモデルと言える。また長期需要予測を行なう場合、サービスレベルのアクティビティへの影響を考慮したモデルの開発を検討する必要がある。

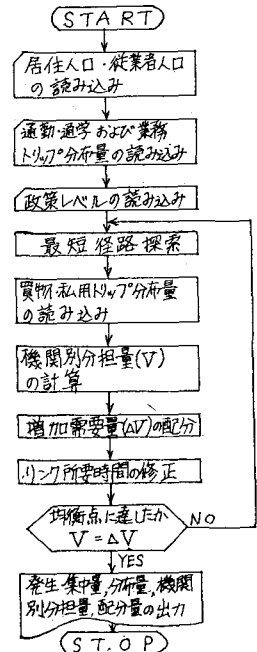


図-1 政策案評価モデルのフロー

表-1 シミュレーションの結果

	均衡モデル①	4段階モデル	均衡モデル②
発生量	50.66	50.70	51.06
集中量	50.70	50.91	50.67
分布量	96.72	97.05	96.64
乗用車量	84.06	84.15	84.51
総トリップ数	718723	716289	708805
計算時間 (sec)	10.1	10.7	10.2

注1) %RMS = $\sqrt{\frac{\sum (Y_a - \bar{Y})^2}{n}} \times 100 / \bar{Y}$

ここで Y_a : 実測値 $\bar{Y}$: 実測値の平均値
 $\hat{Y}_a$: 推定値 n : データ数

注2) 総トリップ数=871121 35買物・私用=255727
通勤・通学=466856, 業務=157438

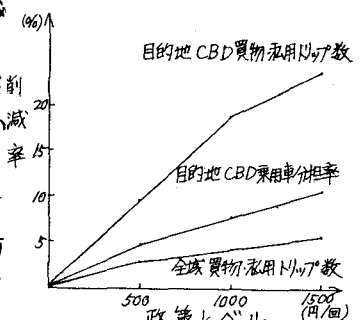


図-2 駐車料金値上げ政策