

交通施設容量を考慮した分布モデルと 配分計算への応用

福岡大学工学部 正○井上 信昭
同 上 正 堤 香代子
" 吉田 豊成

1. はじめに

パーソントリップ(以下 P.T.)調査やカーOD調査による将来交通需要の推計において、表1の例に示すようにその分布モデルには重力モデルが最も一般的に用いられている。しかし、このようなモデルは、交通施設のもつ容量の大きさが十分に反映されない場合がある。そこで本研究では従来型の重力モデルにゾーン間の交通施設容量の要因も加えて、モデルの作成を検討した。

2. モデルの作成

(1) モデル式の一般形

ここで検討するモデルは、次に示す構造をもつものである。

$$X_{ij} = \alpha \cdot U_i^{(\beta)} \cdot V_j^{(\gamma)} \cdot T_{ij}^{-\delta} \cdot C_{ij}^{\epsilon}$$

ここに X_{ij} : i-j 間交通量

U_i, V_j : i ゾーン, j ゾーンの発生
量, 集中量

T_{ij} : i-j 間距離(分, km)

C_{ij} : i-j 間交通施設容量

$\alpha \sim \epsilon$: 係数

(2) 前提となるデータ及び対象地域

ベースとなるODデータは、第2回北部九州圏 P.T. 調査(昭和58年)の結果である。その中から調査対象として、方向別に交通施設の整備度が大きく異なる福岡市周辺の19市40町を設定した。そしてこれらの市町から福岡市の5つの業務地区(中央区、博多駅地区、大橋地区、箱崎地区、西新地区)へ流入する通勤交通を取り上げた。

(3) ゾーン間の交通施設容量の定義

ゾーン間の交通施設容量の設定に対しては、次の2点の定義が重要である。

① 任意の1断面の容量とするか、それともODペア間の全体経路での容量とするか

② その単位は人・キロ(台・キロ)かそれとも人(台)か

本研究では、ODペア間の全体経路での人・キロをゾーン間の交通施設容量で定義した。

(4) 交通施設容量の算定

任意のODペア間の交通施設容量の算定に際しては、単に1つの経路だけでなく、代替路のことも考慮する必要がある。例えば図1のような福岡市天神地区～筑紫野市間では、(ア)大牟田線、(イ)地下鉄、J R鹿児島線の乗り継ぎ、(ウ)バス、といった代替路がある。更に(ア)の場合は、特急、急行、普通とい

表1 重力モデルの適用例

調査名	調査年次, 調査内容	推 計 モ デ ル
九 地 建 調 査	昭 和 63 年 3 月 九州の将来の自動車OD予測	$x_{ij} = x_{ij} \left(\frac{t_{ij}}{t_{ij}} \right)^{-\tau}$
北部九州圏 P.T. 調査	昭 和 60 年 3 月 北部九州圏の将来の P.T. OD 予測	$X_{ij} = k \cdot G_i \cdot A_j \cdot (t_{ij})^{-\tau}$
(備考) 変数の意味	x_{ij} : 現在 OD (s. 60 年交通センサス) x_{ij} : 将来の道路網での現在 OD X_{ij} : 将来 OD G_i, A_j : ゾーン別発生量, 集中量	t_{ij} : 現在所要時間 t_{ij} : 将来所要時間 k, τ : 係 数

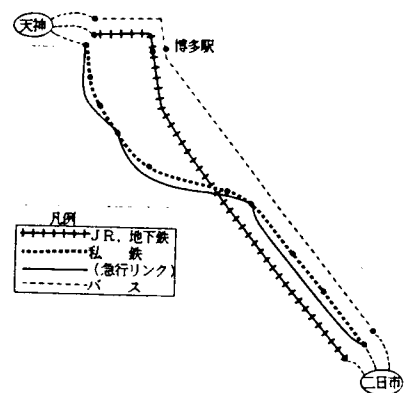


図1 代替路の例

った利用列車の運行特性の違いもある。分布モデルにゾーン間交通施設容量の要因を加えるということは、このような多様な経路の存在と地域間の交通量との関係を把握することである。そこで、以下のような考え方でゾーン間の交通施設容量を算定した。

表2 経路パターン

パターン リンク種別	I	II	III	IV	V	VI	VII
バス	○	—	○	—	○	—	○
普通	—	○	○	—	—	○	○
特定 道(急行など)	—	—	—	○	○	○	○

(印) ○印が最短経路を形成するリンク種別であることを示す

- ① 初期速度の条件下で最短ルートを探索する
- ② その最短ルートを形成するリンクの種別より、経路パターンとして表2のように7分類する

- ③ 経路パターンがIV～VIIの場合は特定リンク(快速、特急リンクなど)、II～IIIの場合は普通リンク、そしてIの場合はバスリンクについて各々、最短経路を形成するリンクの速度をダウンさせる

- ④ 以下、代替路としての条件を満たす範囲で①～③を繰り返す

- ⑤ この結果から得られる複数の経路の平均値から、ゾーン間の所要時間、交通施設容量を算定する

設定したリンク種別は、料金負担のある急行などを除き、表2の3種類とアクセスリンク、乗換リンクの5種類である。なお当然ながらマイカーやタクシー利用者の容量として、道路容量も算定する必要があるが、ここでは交通目的を通勤に限定しており、マストラ施設容量のみで検討を行った。

(3) モデル式の設定

以上の考え方に基ずき算定したゾーン間の施設容量を考慮した分布モデルを、P.T. 調査の現在OD表との回帰分析により作成した結果を表3に示す。なお、表中のモデル式のI～IIの違いは、IIの場合が発生量、集中量を指数化(U_i^β , V_j^γ)したものである。従来型モデルの精度を大幅に改善するまでは至らなかったが、この結果、本研究で想定したモデルも十分有効であることが確認できた。

(4) モデルの応用

この分布の適用により次のような分析が可能になる。

- ① 例えば篠栗線を複線電化した場合の、現在人口ベースでの誘発交通量の推計
- ② (①の結果としての) 政策先導型の交通計画の提案
- ③ ゾーン別発生集中量から直接地点(配分)交通量を推計する簡易推計手法への応用

3. 今後の課題

本研究では通勤交通についてののみ、マストラ施設容量を考慮したモデルの検討を行った。今後は交通量の多い隣接ゾーン間交通を含めた分析、あるいは他の交通目的への展開が必要である。また、高速度道路と一般道路では台・キロに大きな違いがあるので、これらの道路交通容量と自動車交通量(台/日)との関係の分析などが必要である。

参考文献：建設省九地建道路計画第二課『九州地域交通量推計の手引』(昭和63年3月)。

北部九州圏総合都市交通体系調査協議会『第二回 P.T. 調査予測モデル編』(昭和60年3月)

井上他：『リンクポテンシャルによる地点交通量の予測手法』(昭和61年度土木学会西部支部講演概要集)

表3 モデル式

モデル	回帰結果	フレータ法による収束結果
従来型 I	$\alpha=0.0489$ $R=0.715$ $\delta=-2.6199$	$\sigma=135.4$ $R=0.982$
従来型 II	$\alpha=81.0187$ $\gamma=0.8648$ $R=0.860$ $\beta=0.5193$ $\delta=-3.0338$	$\sigma=145.6$ $R=0.979$
提案型 I	$\alpha=0.0657$ $\epsilon=0.0074$ $R=0.718$ $\delta=-2.6254$	$\sigma=137.2$ $R=0.978$
提案型 II	$\alpha=19.3561$ $\gamma=0.9000$ $\epsilon=0.1848$ $R=0.868$ $\beta=0.5012$ $\delta=-2.9930$	$\sigma=144.2$ $R=0.977$

(σ は標準推定誤差, Rは重相関係数)