

N-225 業務中枢機能を地方分散化を支える地域間高速交通網の評価に関する研究

(株)大林組 正員 中森滋子
名古屋大学 正員 森川高行

1. はじめに

これまで整備されてきた新幹線、高速道路、航空ネットワークなどの地域間高速交通網が、東京一極集中を促進または抑制したかについては様々な意見が出されている。しかし、逆に各種提唱されている地方分散化政策を交通需要処理の観点から、現在のこれらの地域間高速交通網が支えうるかどうかについての研究はあまりなされていない。本研究では、業務中枢機能の地方分散化を行った場合の地域間交通需要予測を行い、現在のネットワークがこの需要に対応できるかどうかの検討を行ったものである。

2. 地域間幹線交通需要モデル

需要予測手法は基本的に段階的推定法を使用するが、都市圏内交通とは異なる地域間交通の特性を考慮して以下のような点を工夫した。

1) パネル分析

近年の幹線高速交通網の整備と地域の経済活動の変化は著しい。また、地域独自の定量化困難な特性も多く存在すると考えられる。本研究では地域の経済活動と交通量の関係をより厳密に捉えるために、多時点の地域間交通量データを用いたパネル分析を行った。具体的には、発生モデルや分布モデルの回帰分析においてその誤差項の時系列相関を考慮した。

2) 発生交通量と集中交通量の考え方

本研究で使用するデータは、旅行目的が不明であるため発生交通量と集中交通量がほぼ数が等しくなっている。よって、発生交通量=集中交通量として考え、旅行目的別には分析しなかった。

3) 大都市近郊の交通発生量

データより、交通の利便性が良い大都市圏近郊の地域は大都市との結びつきが強いため発生集中交通量が非常に多いことがわかった。このため通常関数形モデルによる発生量は大都市近郊で必ず過小推定になる。本研究では、重力モデルタイプの分布モデルから計算される、地域のアクセシビリティ指標を発生モデルに組み込むことによってこの問題を解消した。

まず、発生集中モデルを示す。

$$O_{i,t} = \beta' x_{i,t} + \alpha a_{i,t} + \eta_{i,t} \quad (1)$$

ただし

$$a_{i,t} = k \sum_j \frac{O_{j,t}^\rho}{t_{ij,t}^\gamma} \Pi(e^{dmy})^\delta \quad (2)$$

$$\eta_{i,t} = \varepsilon_i + u_{i,t} \quad (3)$$

$O_{i,t}$: 地域*i*の*t*時点における交通発生集中量

$a_{i,t}$: 地域*i*の*t*時点におけるアクセシビリティ指標

$t_{ij,t}$: 地域*i*と地域*j*間の*t*時点における最短所要時間

β : 未知パラメータベクトル

$x_{i,t}$: 説明変数ベクトル

$k, \alpha, \delta, \gamma$: 分布モデルより推定されたパラメータ

$\eta_{i,t}, \mu_{i,t}$: 誤差項

$a_{i,t}$ は、分布モデルから計算されるアクセシビリティ指標(式(2))であり、式(4)の分布モデルから地域*i*の発生集中量を除いたものの全地域に関する和になっている。これが地域*i*と他地域との相互作用による発生集中ポテンシャルを表すと考えられる。この部分のパラメータ $k, \alpha, \delta, \gamma, \varepsilon$ は、分布モデルから求められたものである。

誤差項 $\eta_{i,t}$ は、式(3)のように地域*i*に固有な誤差項 ε_i と地域*i*と*t*時点に固有な誤差項 $u_{i,t}$ とに分割して考える。つまり誤差項の時系列相関を考慮し、これを一般化最小二乗法(GLS推定)によってパラメータを推定する。

次に分布モデルを示す。

$$T_{ij,t} = \frac{k(o_{i,t} o_{j,t})^\rho}{t_{ij,t}^\gamma} \Pi(e^{dmy})^\delta \mu_{i,j,t} \quad (4)$$

$$\mu_{i,t} = \lambda_i v_{i,t} \quad (5)$$

$T_{ij,t}$: 地域*i*と地域*j*間の*t*時点における分布交通量

$O_{i,t}$: 地域*i*の*t*時点における交通発生集中量

$t_{ij,t}$: 地域*i*と地域*j*間の*t*時点での最短所要時間

dmy : 最短交通機関を表すダミー変数

$k, \alpha, \delta, \gamma$: 未知パラメータ

$\mu_{i,t}$: 誤差項

式(4)は、分布モデルで、通常の単純重力モデルに、最短交通機関を表すダミー変数を組み入れている。これによって交通機関による距離抵抗の差を表している。発生集中量については、同一のパラメータにしている。式(5)の誤差項 $\mu_{i,j}$ も発生集中モデルのように出発地域 i に固有な誤差項 λ_i と地域 i と目的地 j と t 時点に固有な誤差項 $v_{i,j,t}$ に分割して考えている。式(4)の対数形式をとり、線形形式とし、発生集中モデル同様に一般化最小二乗法(GLS推定)によってパラメータを推定する。

分担交通量については現況の交通分担率を使用し分布交通量より推定した結果と合わせて予測を行った。また、配分については、最短所要時間経路を使用するという仮定の下に行った。

3. モデル推定

使用したデータは、「旅客地域流動調査」データより名古屋大学土木計画学研究室が作成した「旅客の府県間純流動表」の昭和54年から平成3年までの隔年の計7時点分を使用した。対象地域は全国を都道府県単位を1つのゾーンとした(埼玉・千葉・東京・神奈川は首都圏、岐阜・愛知・三重は中京圏、京都、大阪、兵庫、奈良は京阪神圏とし、それぞれを1つのゾーンとする)計39ゾーンに区分する。セントロイドは、三大都市圏については東京、名古屋、大阪、その他の地域は、各都道府県の県庁所在地のJR代表駅とした。

4. 地域間幹線交通の評価手法

以上推定したモデルを使用し、本研究では、業務機能を地方へ分散化させた場合の交通量のシミュレーションを行う。しかし、3.で推定した発生集中モデルには、説明変数の中にこの業務機能数に関する変数が含まれていない。ここで、人口および県民総生産と業務機能数の相関関係を別に時系列推定し、その関係式を利用して、発生集中モデルの中に業務機能の数の変化の影響を組み込む。評価値は乗車率を使用した。

5. 事例研究

本研究では、平成3年のデータをもとに、第2次・第3次産業の事業所を地方へ分散化させることを考えた。分散化のケースとして、以下の8通りを行った。

1) 首都圏、中京圏、京阪神圏ある第2次・第3産業の

全事業所の10%、20%、30%、40%、50%を他の地方へ均等に分散させる。(ケース1)

2) ケース2~ケース8までは、首都圏の第2次・第3次産業の全事業所の10%、20%、30%、40%、50%を、それぞれ京阪神圏、中京圏、北海道、宮城県、静岡県、広島県、福岡県に移転させる。

6. 事例研究のまとめ

移転地域周辺で乗車率が上昇し、混雑が増すことが予想される結果がでたが、その中でも特徴ある結果について述べる。

1) ケース1で、地方へ均等に分散化させることにより、地方と東京・大阪の大都市への交流が増し、両空港発着便の殆どが乗車率が上昇した。結果、地方空港より両空港への負担が増すことが考えられる。

2) ケース2, 3においては、東海道新幹線の混雑がかなり増すことが考えられるので、中央リニア新幹線などの新線建設の必要性がある。

3) ケース4では、北海道へ直接便の乗車率は増加したが、直行便のない地域では直行便開設空港までの乗り継ぎ便で乗車率が増加した。よって、直行便開設の必要性がある

4) ケース6では空港のない県への移転なので、現存する空港への負担が大きくなる。移転地域には空港の必要性がある。

7. 交通消費エネルギー量に関する考察

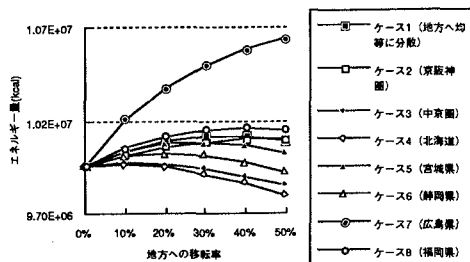


図1 地方分散化による交通エネルギー量の変化

ケース7がエネルギー増加が大きくなっているが、これは新幹線への依存が大きくなると利用者が多いため、逆にケース4は航空路線に依存しているため大都市から遠距離に関わらず減少している(図1)。なお、使用したエネルギー原単位は新幹線が101.5kcal/人キロ、航空路線が393.7kcal/人キロである。