

発生・吸収交通量の均衡分布に関する一考察

京都大学工学部	正員	天野 光三
京都大学工学部	正員	青山 吉隆
京都大学大学院	学生員	○溝入 隆

1. まえがき

従来、交通量の推定は、発生・吸収交通量、分布交通量、配分交通量の順に行われ、それぞれいくつかの方法があるが、この内で発生・吸収交通量の推定がもっとも重要である。この推定の精度が低いと、次の分布交通量、配分交通量の推定精度も低くなるからである。そして、この発生・吸収交通量の推定には、1次式などの関数モデルが利用されているが、この際、式の係数が将来も不変であるかどうかの大きな問題となる。仮に係数が変化すると、それを時系列的推移から予想するにしても、満足できるだけのデータが獲得し難い。また発生・吸収交通量を、ある経済指標を用いて、別々に推定しているが、他地域との関連や、発生・吸収交通量相互の関係が考慮されていない。そこでそのような欠陥を改良した発生・吸収交通量推定モデルを考察した。

2. モデルに用いる指標

発生・吸収交通量推定には、居住人口、従業者数、工業出荷高、商店数、土地利用面積などの経済指標が考えられるが、これらの内、もっとも先決的なものは土地利用であり、ことに人間を要素とする交通量では土地利用が一番関係していると思われる。その意味で経済指標としては、土地利用面積を用いる。この場合、用途別敷地面積よりも用途別床面積を選ぶが、最近の空間時行都市拡大の趨勢にあつては、より適合度が大いと思われる。そこで、ゾーン i の発生交通量を A_i 、商業地域、工業地域、住宅地域の面積をそれぞれ X_i 、 Y_i 、 Z_i とすると、 A_i の総和はその都市の全発生交通量であり、これを T として、

$$T = \sum_i A_i$$

いま、 T の内、ゾーン i が負担する発生交通量の割合を a_i とすれば、

$$a_i = A_i / T$$

この a_i は結局、発生交通量と同じ意味を持つから、以下 a_i で考えを進めてゆく。

a_i に関係する土地利用の指標は、各土地利用面積の総和

$$X = \sum_i X_i \quad Y = \sum_i Y_i \quad Z = \sum_i Z_i$$

に対するゾーン i の各土地利用面積の割合、すなわち

$$p_i(x) = X_i / X \quad p_i(y) = Y_i / Y \quad p_i(z) = Z_i / Z$$

また、先に述べたように、発生・吸収交通量はそれぞれゾーンごとに独立して決定されるものではなく、他地域および発生・吸収交通量相互間にも関係している。その意味で、推定にあつては、土地利用指標のほかに、次のような指標を考慮する。すなわち、ゾーン i とは異なるゾーン j の吸収交通量を B_{ij} 、 $i-j$ 間の時間距離を t_{ij} とすると、 t_{ij}

が小さいほど、また B_j が大きいほどゾーン i から交通が発生しやすいことになる。この発生しやすいさを以下に定義するよう
な発生ポテンシャル a_i なる指標で表わすことにする。よって

$$a_i \propto \sum_j (B_j r_j / t_{ij})$$

ここで $r_i = r_j = 1$ と定義し、 $\sum_i a_i = 1$ と標準化すると

$$a_i = \frac{\sum_j B_j t_{ij}^{-1}}{\sum_i \sum_j B_j t_{ij}^{-1}} \quad (1)$$

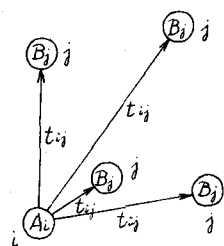


図 - 1

吸収交通量についても同様の考え方を。

$$T = \sum_j B_j \quad b_j = B_j / T$$

とあって、 b_j に関する土地利用指標としては、

$$p_i(x) = X_i / X \quad p_i(y) = Y_i / Y \quad p_i(z) = Z_i / Z$$

また、ゾーン j と異なるゾーン i の A_i が大きいほど、そして t_{ij} が小さいほどゾーン j へ交通を吸収しやすいから、吸収ポテンシャル β_j を次のように定義する。

$$\beta_j = \frac{\sum_i A_i t_{ij}^{-1}}{\sum_i \sum_j A_i t_{ij}^{-1}} \quad (2)$$

3. 発生・吸収交通量推定モデルおよび計算手順

上で述べた諸指標により、次式のような発生・吸収交通量推定モデルを考えた。

$$a_i = H + H_x p_i(x) + H_y p_i(y) + H_z p_i(z) + H_a a_i \quad (3)$$

$$b_j = K + K_x p_j(x) + K_y p_j(y) + K_z p_j(z) + K_\beta \beta_j \quad (4)$$

ここで、 $H \sim H_a$ 、 $K \sim K_\beta$ は係数であるが、各指標が標準化されているために、これら係数は年度に無関係に一定と仮定しても精度は保たれると考える。

そして、 T 、 X_i 、 Y_i 、 Z_i はその都市の将来の政策から、また t_{ij} は将来交通網から外生的に与えられる。よって式 (3) および式 (4) の第 1 ~ 4 項は定数となり、 a_i 、 a_i 、 t_{ij} 、 β_j はあたがいに関係しあっているから、収束計算によってこれを決定する。その計算手順は、図 - 2 のフローチャートに示すごとくである。ただし、図では式 (1) ~ 式 (4) を次のように簡単に表現してある。

$$a_i = d(B_j, t_{ij})$$

$$\beta_j = \beta(A_i, t_{ij})$$

$$a_i = a(p_i, a_i)$$

$$b_j = b(p_j, \beta_j)$$

4. あとがき

以上の方法により実際に計算を行なったが、紙面の都合で、その結果は講演時に述べることにする。

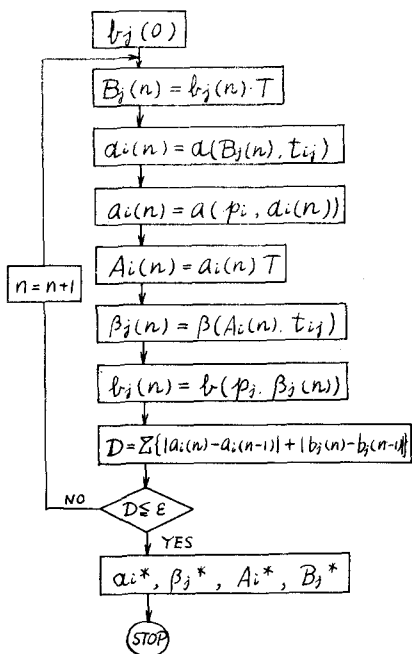


図 - 2