

金沢大学工学部 正員 松浦義藏

愛知県建設部 正員 加藤文啓

1. 緒言. 従来最も多く採用されてきた道路交通量の予測方法は土地利用, 発生集中交通量, 分布交通量, 配分交通量という手順で行なういわゆる4段階推定法である。この方法はOD調査の結果をベースとしたものである。現在行なわれているOD調査の集計方法は往復を分離した四角OD表と往復を一括した三角OD表があり, 道路計画にはゾーンペアの往路と復路の交通量がほぼ等しいとみなし得ることから四角表と三角表の間に性格上の差がないため一般に三角表の方がよく使用されている。しかし実際のトリップの性質からみるとこの表現方法は交通の実態も正確に捉えた方法とはいえない。なんとすればある目的地でゾーンから発生したトリップは目的ゾーンへ到着し, その後を発生ゾーンとしゾーンへ帰着するものであるが, このトリップの往路, 復路の区別が上記四角表ではなされていないからである。従来の四角表による往復分離と呼ばれて来たものはトリップの往路, 復路に関係ない上り, 下りの交通の区別にすぎない。土地利用と交通の関連を求めるには, トリップの発目的地, 着目的地が重要であることはすでに認められているが, 従来の四角表から得られる発生集中交通量が目的別に区分できないためこれらの量と諸経済指標の関係が正確につかめない。この意味において従来のOD表および道路交通量予測方法は極めて便宜であるといえる。

本研究はトリップを往トリップと復トリップに分け通勤通学目的におけるOD表と全く同様に片道だけの往トリップを採り上げ自動車OD表を作成し, それに基づく自動車交通量の予測方法を検討したものである。

2. 片道トリップの分布交通量

いまiゾーンとjゾーン間に発生する二つの交通量, すなわちi→jの交通量とj→iの交通量をそれぞれ X_{ij} , X_{ji} と表わし, 従来の四角表によるOD交通量を Z_{ij} , Z_{ji} と表わすと, これらの交通量の間には次の関係が成立する。したがって X_{ij} と X_{ji} が要ななくても $Z_{ij} = Z_{ji}$ が成立し, 従来, 発生量, 集中量と呼んできた値 $\sum_{j=1}^n Z_{ij}$, $\sum_{i=1}^n Z_{ji}$ は等しくなる。しかし往路だけのトリップ数を取り上げた場合の発生量 $\sum_{j=1}^n X_{ij}$ と集

$$Z_{ij} = X_{ij} + X_{ji} \quad \dots (1)$$

$$Z_{ji} = X_{ji} + X_{ij}$$

中量 $\sum_{j=1}^n X_{ji}$ は異なる。一般に往路のトリップは着ゾーンの何らかの利益目的を求め発生し, 復路のトリップは目的を果たした後のトリップであるため, トリップ発生を主要因は着ゾーン魅力度および経済活動であると考えられる。この思想に従うとトリップ発生中量とそれは後者を採用すべきであると判断される。

往路のトリップのみをかなり正確に調査したものに国勢調査による通勤OD表がある。その資料を用いて分布交通量 X_{ij} と時間距離 t_{ij} の関係を求めると次式のような関係が成立する。ここで X_{ij} はiゾーンからjゾーン

$$X_{ij} = K_j A_i e^{-\beta t_{ij}} \quad \dots (2)$$

へのトリップ数, A_i はiゾーンの可住面積, K_j はjゾーンの経済活動レベル, β は定数である。

(2)の関係式が自動車交通にも適用できるものかどうかを検討する。(2)式が自動車交通についても成立するとするならば(2)式を(1)式に代入することにより従来のOD交通量と X_{ij} の関係が求められる。

$$\frac{Z_{ij}}{A_i} = (K_j A_i e^{-\beta t_{ij}} + K_i \frac{A_i e^{-\beta t_{ji}}}{A_i}) \quad \dots (3)$$

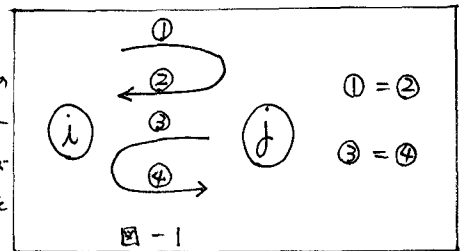


図-1

$$\frac{X_{ij}}{A_i} = \frac{Z_{ij}}{A_i} \frac{K_j}{K_j + \frac{A_j}{A_i} K_i} \dots\dots (4)$$

いま K_i, K_j が i, j ゾーン間の従業人口密度 p_i, p_j に比例するとして $K_j = \alpha p_j, K_i = \alpha p_i$ が成立するものとし、これを(4)式に代入すると $\frac{X_{ij}}{A_i}$ と $\frac{Z_{ij}}{A_i}$ の関係が求まる。昭和40年度関東地域自動車のOD表を用いて $\frac{Z_{ij}}{A_i}$ と $\frac{X_{ij}}{A_i}$ の関係を求めると図-2のようになる。この図を用いて $\frac{X_{ij}}{A_i}$ と $\frac{Z_{ij}}{A_i}$ の関係を求めると図-3のようになる。

ここで i はゾーンとして府中市を選んだ。二つのグラフを見たとき、図-2はかなりのバラツキが見られるが、図-3ではそのバラツキがほとんど認められなくなっている。その理由としては、府中市より就業人口密度の高い都市へ府中市から発生している大きな交通量が図-2では含まれていたが、図-3では(4)式の処理により分離されたためと考えられる。以上より自動車交通にも(2)式が成立すること加わった。

3. 分布交通量、配分交通量について

図-3より一般に発生交通量密度 X_{ij} の式は次のように書くことができる。

$$X_{ij} = K_j e^{-\beta t_{ij}} \dots\dots (5)$$

(5)式を使えば分布交通量 $\sum_N X_{ij}$ は次のように表わせる。

$$\sum_N X_{ij} = K_j / \beta \cdot e^{-\beta t_{ij}} \dots\dots (6) \text{ ただし } \beta = 1$$

$N X_{ij}$ は $i \sim j$ 間の第 N 番目の代替ルートに乗る発生交通量密度を、 t_{ij} は $i \sim j$ 間の最短時間距離を示す。つまり分布交通量はゾーン間の最短時間距離によって決まることわかる。

β のときも同様のことかといえる。また配分交通量は各ルートへの配分率が決めればよいから(5)式を用いて配分率を求めれば、代替ルートが二つの場合Aルートへの配分率 P_A は次のようになる。ただし t_{ij} は最短時間距離(Aルート)を、 $\Delta_{AB} t_{ij}$ はA, B各ルートの時間距離の差を示す。

$$P_A = 1 / (1 + e^{-\beta \Delta_{AB} t_{ij}}) \dots\dots (7)$$

代替ルートが三つ以上ある場合も同様にして

$$P_A = 1 / (1 + e^{-\beta \Delta_{AB} t_{ij}} + e^{-\beta \Delta_{AC} t_{ij}} + \dots\dots + e^{-\beta \Delta_{AN} t_{ij}}) \dots\dots (8)$$

となる。各記号は(7)式に順ずるものとす。(7), (8)式より配分率は各ゾーン間の時間距離およびそれらの差により決まるということかといえる。

4. おわりに

より正確な予測および適切な計画をなすための資料として提供されるべき現在のOD表について、その表示法を本研究の考え方に従い改良せんことを提案する次第である。

図-2 Z_{ij}/A_i と直線距離

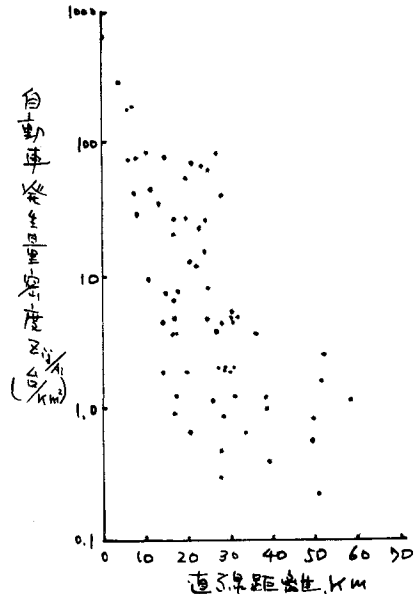


図-3 X_{ij}/A_i と直線距離

