

確率分担率による通勤通学交通量の予測

名古屋市交通局 正員 近藤 茂

名古屋市交通局 正員 ○ 浜田 三行

1. まえがき

近年、自動車特にマイカーは、その利便性、快適性などのため急速に普及し、大都市においては著しい道路混雑や大気汚染、騒音公害を招いている。これにつれて、鉄道や新交通システムに対する関心が高まりつつあり、特に地下鉄建設に対する住民の期待は大きい。しかしながら、地下鉄の建設にはばく大な建設費を要し、その計画に対しては充分な検討が望まれる。ここに述べる予測手法は、このような要請に応えるべく、特に鉄道を主体とした通勤通学交通の需要予測を目的としており、鉄道路線の比較検討を行なうことを考慮したものである。すなわち、将来計画線の比較のため、鉄道網の設定が容易にできるようになっており、重力モデル式のゾーン間平均所要時間も、この路線網に応じた値を使用している。地下鉄の需要予測においては、各駅の乗降人員など比較的小地域の結果を求めなければならぬ。したがって、ゾーン分割に際してメッシュゾーンを採用すると共に、必然的に交通機関の選択と経路の選択を同時に行なう（鉄道について）ことになる。分担率は確率分担率の方法を用いた。以下このモデルの概要を鉄道の路線配分を主体にして述べる。

2. 配分の方法

配分の方法は概略図-1に示すとおりである。

(1) 路線網の設定 路線網に関するデータは路線網マスタファイルに入れてある。路線データ（路線名、経営主体、表定速度、待時間、基本料金、対岸料金）、駅データ（駅番号、駅名、駅の座標値、駅規模、路線番号、行程）、乗換駅データ（乗換前路線、乗換後路線、乗換駅番号、乗換時間）および経由路線データ（発路線、着路線、経由路線）がその内容である。これらのデータの中から、設定データ（路線番号、始点の行程、終点の行程）で指定された部分を取り出し、路線網を設定する。

(2) 駅間ルートの設定 メッシュゾーンの座標値を計算した後、このメッシュゾーン毎に最大3駅の最寄駅を設定する。この最寄駅として選ばれる頻度の大きいものについては、あらかじめ各駅間のルートとして評価値の小さい2ルートを選定しておく。

(3) 小ゾーン間OD表の作成 小ゾーンの座標と設定された路線網のデータから小ゾーン毎に最寄駅を決め、小ゾーン間でルートサーチを行なう。ここで選ばれた各代表交通手段のルート上の所要時間を、それぞれの代表交通手段の分担率で加重平均したものを、その小ゾーン間の平均所要時間とし、これを重力モデル式に適用して小ゾーン間OD表を作成する。

(4) 鉄道のルートサーチ 鉄道のルートサーチはメッシュゾーン毎に設定された最寄駅を入口として、発ゾーン側の最寄駅と着ゾーン側の最寄駅の組合せについて、①乗換なし、②乗換1回、③乗換2回の3ステップに分けてルートサーチする。ルートがあれば、そのルートの所要時間と所要費用から評価値を計算し、いくつかのルートの中から評価値の小さい2ルートを選定する。

(5) 評価値 ルートを選択する場合の尺度として評価値を考える。評価の要素として所要時間と所

要費用を考え、これを評価値に換算して最終的には評価値の小さいルートが経路として選択される。評価値 E (円) は次式による。 $E = \alpha \cdot T + C$

ここで α は時間価値 (円/分)、 T はルート上の所要時間 (分)、 C は所要費用 (円) である。所要時間は発着ゾーンと最寄駅間の所要時間、待時間、走行時間および乗換時間の和である。

(6) 確率分担率 代表交通手段別の分担率は、それぞれの評価値に応じて、次の確率分担率の方法により求めた。ある手段 A と別の手段 B の評価値 E_A および E_B より、手段 A の分担率を求めることを考える。あるゾーン間においては評価値 E_A, E_B は一義的に決定され、 $X'_a = E_B - E_A$ は定数となる。しかし、各個人 i はそれぞれの手段に対して異なった評価をし、 $X_i = 4E_{Ai} - 4E_{Bi}$ なる評価の差を生じる。この X_i を確率変数 X と考え、 X に対する利用者の分布が $N(0, \sigma)$ の正規分布であると仮定する。この正規分布を $N(0, 1)$ の正規分布に変換するために、 $X_a = X'_a / \sigma$ とする。このとき両手段に対する手段 A の分担率 $F(X_a)$ は次式で表わされる。

$$F(X_a) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{X_a} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$

これを Hastings の近似式を用いて求める。なお、 $\sigma = \beta \cdot (E_A + E_B) / 2$ と仮定した。

(7) α と β について 時間価値 α と確率分担率の β はパラメータとして与えなければならない。

これらを決定できる適当な調査をすべきと思うが、今回は簡便法として次のように考えた。あらかじめ α と β を仮定して、過去の需要予測を行ない、この結果が既存の調査資料と矛盾しないような α と β を選べばよい。過去の調査資料としては地下鉄交通量調査の通過人員を用いた。この計算例については当日発表する。

3. あとがき

自動車の場合は経路変更が容易に行なえるが、鉄道の場合は乗換が起る。また、鉄道路線の経営主体が異なると料金体系も異なる。このようなことから今回のような鉄道のルートサーチを試みた。評価値および確率分担率については、さまざまな角度から更に検討を怠れ、モデルとしての信頼性を高めたい。

参考文献； 細井昌晴著「交通量の予測」技術書院

図-1 配分計算フローチャート

