

東京都区部をトリップの エンドとした不完全OD表の将来推計

山梨大学 正員 〇星 野 哲 三
熊谷組 島 田 正 悟

1. ま え か き

大都市の道路交通計画を樹立するための調査として、通常行なわれる方法は、外周にコードンラインを設けてその内部で自動車の保有者などに対してホームインタビュー調査と、コードンライン上で路側面接調査などを行なつて各車のODをとらえることから始められる。その際コードンラインより外側のゾーン間のODはとらえられないが、当然外側のあらゆるゾーンと内側のゾーンとの間のODは把握される。勿論建設者による全国情勢調査により外-外のODもとらえられることにはなるが、都市の道路計画のためには従来外側のゾーンはいくつかの主要の放射方向になされている程度で環状方向に分割されることは少なく、またかつて外側ゾーンの数も少く、調査のため作成されるOD表は厳密には不完全にも物わらず「完全OD表」と称されている。しかしながら問題とする都市の内部が周辺に放射状ならびに放射状の幹線道路が計画されているような場合、従来都市内放射道路を通過していた交通もある環状道路を通過すると考えられ、交通情勢は大きく変動を受けるとなる。又新しい放射幹線が新設されることにより、ある外側ゾーンからの交通の都市への入口も従来と相当異なる場合のあることが予想される。よつてこのような場合将来交通情勢を予測するためには外側ゾーンを相当取り込んだOD表が必要となる。しかし都市より相当はなれた外-外のゾーン間のODは不要となるのでOD表はもはや完全とは称しきれなく「不完全OD表」とならざるをえなくなる。本論ではこのような場合を想定し、大都市として東京都をとらえその区部をトリップのエンドとする不完全OD表を昭和40年の建設省調査のものより作成し、それをもとに昭和49年のOD表と各種のモデルを用いて推定してみた。そして最も実地に近い方法と模索してみたのが本論の主旨である。

2. 使用データなど

昭和40年度のもとは全国道路交通情勢調査に基づく関東地建作成の「大都市周辺OD表」も、昭和49年については同じく「関東地域OD調査報告書」を基礎資料とした。

ゾーンは東京都区部は23区のみで、その周辺は区部より離れるに従い粗くして関東地方全体で177、その他全国は14、合計で114とした。ゾーン間の原則は各ゾーンから各区部に至るのに使用される道路が1本に限定されるようにし、分割すべきものは分割したが、集約できるものは集約した。

モデルの計算に使用するゾーン間距離は最短ルートをとるを原則としたが、通常使用されると思われるルートを採用したものもある。なおゾーン間距離はゾーン中心間であるがそのゾーン中心は人口の集積その他を考慮して定めらるゝ地理的中心とはなっていない。ゾーン間距離は時間距離をモデルに使用するが、それへの換算は走行速度で除して求められるが、その速度は一律に定めることはせず、いわゆるQ-V式を道路区間別に定め情勢調査時の交通量と与えてVを定めた。なおQ-V式は高速度道路では乗用車・小型貨物・普通貨物の3種類に区分したか一般道路については1種類としている。

3. 比較モデルとその適用

「フレータ法」については、収束計算の最適条件を求めたため、 F_i (発生成長率)、 G_j (集束成長率)が、 $1.0 \pm 0.1, 0.01, 0.001, 0.0001$ の4通りにつき計算を行なった結果、 χ^2 値、RMS誤差、相関係数からみて 1.0 ± 0.001 で十分であることが分つたのでこれによつた。なおこの時のイテレーションは各車種とも4回であつた。

「重力モデル」については $x_{ij} = f_i x_i y_j r_{ij}^{-\alpha}$ と $x_{ij} = f_i (x_i y_j)^{\beta} r_{ij}^{-\alpha}$ の2式について検討した。

40年の実観交通量から最小自乗法により α 等の定数を求めてみると、前式は相関係数が 0.41~0.56 と非常に低く、かつ普通貨物以外 α がマイナスとなつて実用に耐えないことが分つたので後式を用いることとした。
なおフレータ収束は行なつてゐる。

「介在機会モデル」については L 値と $\log(1 - P(w))$ と V との度図から最小自乗法で求める方法、そのようにして求めた L 値と実観値と推計値の平均トリップ長との比によつて修正する方法、上の 2 つにつきそれぞれフレータ法で収束させる方法の 4 方法につき比較計算した結果、最終の方法が χ^2 値、RMS 誤差、相関係数からみて最良であることをかゝりこれを採用した。

「エントロピー法」については、先験確率 P_{ij} とし (A) $P_{ij} = \alpha (w_i w_j)^{\beta} T_{ij}^{-\gamma}$, (B) $P_{ij} = \alpha_i (w_i w_j)^{\beta} T_{ij}^{-\gamma_i}$, (C) $P_{ij} = \alpha (w_i w_j)^{\beta} e^{-\gamma T_{ij}}$, (D) $P_{ij} = t_{ij} / T$ の 4 種類について考えた。ここに $w_i = T_i / T$ 、 π^2 値、RMS 誤差、相関係数からみて (C) はもっともよく (D) が最も良好であり、(A) と (B) とは同程度の精度で (C) と (D) の中間に位置することかゝつた。

4. 各モデルの推計精度の比較

図-1 が比較の結果である。なお上に述べたが、時間距離の算出は昭和40年は高速道路は存在せずすべて一般道路であるのでそれでなされてゐるが、49年は両者存在し西方で算出している。勿論高速道路利用不能のところは一般道路によつてゐる。そしてフレータ法と現在パターンのエントロピー法以外は時間距離が必要なので、40年から49年を推定する際、一般道路使用の40年から一般と高速の両者を使用する49年を各モデルで推定したわけであるが、比較の結果すべて高速道路を使用したものが精度よかつたのでそれと採用している。しかし同じODでも一般と高速と配分されるのが現実であるのでこの点に注意がある。

図-1 に χ^2 値とみると介在機会モデルが最もよくフレータ法と現在パターンのエントロピー法が最もよい。もっとも χ^2 値はデータ数に影響するが総ODペア一般 4715 のうち 50 以外がペア一般介在機会モデルは 3252 でフレータ法などと同様である。なお他の重力モデルなどは 4760 となつてゐる。RMS 誤差に因つては重力モデルと重力モデル的エントロピー法が最もよく、次に介在機会モデルが位置してゐるが、この逆転は後者には初めから誤差のない実観値、推計値とも 0 のペアが存在することのためと思われる。相関係数については大差ないが介在機会モデルが最良となつてゐる。またトリップ長分布に因つて比較したか、やはりフレータ法と現在パターンのエントロピー法が最良であつた。

次に上に問題があるとした点について以下のように再推計した。すなわち 40 年の OD 表を転換率によつて一般道路使用と高速道路使用の 2 つの OD 表に分割し、これとともに 49 年の X_i' , Y_j' と $X_i' = (\sum t_{ij} / T_i) \times X_i$, $Y_j' = (\sum t_{ij} / U_j) \times Y_j$ によつて求め、それぞれについてモデルを適用して将来交通量を推定し、これらと和して全体の将来交通量の推定値と求め精度と比較した。なお転換率については首都高速道路は $P = (1.0 / 1 + T^6) - 0.05$ の式で、日本道路公団は $P = 1.0 / 1 + 0.00097924 T^{2.2}$ の式を用いた。比較したモデルはエントロピー法は (B) をとり、介在機会モデルは対象外とした。

その結果はやはりフレータ法が最良であり、重力モデルと重力モデル的エントロピー法は同程度であつた。

5. あとがき

昭和40年から49年という高度成長期の、高速道路が四方に定立し、京葉臨海地帯に新しい埋立地が完成した時期において現在パターン法が最良であつたことが判明したことは意義深いと思われろ。最後はデータ処理、卒論などに精励された氏家、洞口、宮沢、大塚ほかの諸君に感謝の意を表します。

