

IV-184 京阪間の鉄道路線選択に関する要因分析

京 都 大 学 エ 学 部 正 員 エ 博 天 野 光 三
 中 央 復 建 コ ン サ ル タ ン ツ 正 員 エ 修 オ 朴 性 辰
 中 央 復 建 コ ン サ ル タ ン ツ 正 員 音 毛 猛

(1) 概 要

競合路線のある場合のルート別配分交通量は、それぞれの路線による到達所要時分、運賃、混雑度、所要乗換回数などによって変化する。したがってこれらの路線の質的条件の改善などによって、いずれかの路線が他にくらべて相対的に有利になった場合、それに比例して配分率の比率が大きくなるはずである。この関係を計量的に取扱ひ、ルート別配分交通需要の推計と、京阪間の国鉄・京阪・阪急の競合路線についてあてはめて試算を行なった。

(2) ルート別配分交通量の推計法

いまルートの選定を左右する指標の大きさを G とし、 G に影響を与える諸要素の中から3つを選んで、それぞれの大きさを X , Y , Z とし、次式(1)で示される多重直線回帰で G と X , Y , Z との関係があらわされるものとする。

$$G = aX + bY + cZ + d \quad (1)$$

現実のデータをこの式にあてはめ、回帰検定によって、有意性が証明できれば上記の考え方は承認され、また他の要素は回帰からの誤差に含まれることになる。

つぎに、ある任意の地域 i から j に対して利用しうる交通路線が n 本ある場合を考える。

T_{ij} : 地域 i から地域 j への全交通量, T_{ij}^m : 地域 i から地域 j への OD のうち路線 m を利用する交通量
 G_m : 路線 m に関する選択要因の大きさの指標, ($m = 1 \sim n$)

とし、

$$G_m = \frac{T_{ij}^m}{T_{ij}} - \frac{1}{n} \quad (2)$$

で G_m を決めるものとする。

また路線選定要素である X , Y , Z の路線 m を利用する場合の値をそれぞれ X_m , Y_m , Z_m とし、路線 m を選ぶときの地域間の平均所要時分、運賃、乗換時分をそれぞれ t_m , C_m , g_m とすると、

$$X_m = \frac{\sum t_m}{n} - t_m, \quad Y_m = \frac{\sum C_m}{n} - C_m, \quad Z_m = \frac{\sum g_m}{n} - g_m \quad (3)$$

が得られる。ここにデータ数は $m \times i \times j$ 組存在するのであるが、1組のデータ G_m , X_m , Y_m , Z_m はいずれも平均値からのずれであるから、 $d = 0$ となることが容易にわかる。この場合式(1)に対応するものは、

$$G_m = aX_m + bY_m + cZ_m \quad (4)$$

となる。式(4)による場合は計量化する要因を限定して、限定した要因のみから、それら要因間の重相関係数を考慮して計量化を試みるものであり、式(1)による場合は限定した要因のほかの要素の定数項 d の中に含まれてでてくるものとして、計量化を試みるものである。

ところで、式(1)あるいは式(4)により計算した値には、各競合路線の特性が考慮されていない。した

が、各路線に対して、一律な式に適用することになり、各路線が d, c, g 以外の要因によって特徴づけられている時は、式(1)、(4)の適合度は低くなる。

[3] 各路線の特性を考慮した重回帰分析による配分方法

a) d, c, g 以外の各路線に共通しかつ固定した大きさの影響を持つ要因がある場合

今この固定した大きさの影響を持つ要因 d_0 を d と同じディメンションに換算するものとして、 $d_0 = d$ となつたとする。この時式(4)において、 t_m の代りに $(t_m' = t_m + d_0)$ によって規定される t_m' を用いる必要がある。その時には式(4)は次のように展開できる。

$$\begin{aligned} G_m' &= aX_m' + bY_m + cZ_m = a\left(\frac{\sum_{i=1}^n t_{ij}'}{n} - t_m'\right) + bY_m + cZ_m = a\left(\frac{\sum_{i=1}^n t_{ij} + n t_0}{n} - t_m + d_0\right) + bY_m + cZ_m \\ &= a\left(\frac{\sum_{i=1}^n t_{ij}}{n} + t_m\right) + bY_m + cZ_m = aX_m + bY_m + cZ_m \quad \therefore G_m' = G_m \end{aligned}$$

式(1)を用いた場合も全く同じ結果が出る。したがって d, c, g 以外の各路線に共通し、固定した大きさの影響を持つ要因は、競合路線間の全交通量の配分率 $(t_{ij}' / \sum_{i=1}^n t_{ij}' = G_m + \frac{1}{n})$ の計算には関係しない。

b) d, c, g 以外の各路線のある固定した大きさの影響を持つ要因を d_m とする。いま d_m を d に換算して $(d_m = t_{om})$ となつたとする。この時は、式(1)、(4)において、 t_m のかわりに $(t_m' = t_m + t_{om})$ によって示される t_m' を用いる必要がある。式(4)の X_m の代りに $\frac{\sum_{i=1}^n t_{ij}'}{n} - t_m'$ 、 $t_m' = t_m + t_{om}$ を代入し、

$$a\left(\frac{\sum_{i=1}^n t_{om}}{n} - t_{om}\right) = D_m \text{ とすると、}$$

$$G_m = aX_m + bY_m + cZ_m + D_m, \quad \text{ただし } \sum_{m=1}^n D_m = 0 \quad (5)$$

を得る。式(5)の D_m は各路線に特有のもので、0D には無関係である。したがって D_m を路線 m の特性値と名づける。式(4)、(5)より、 $G_m' = G_m + D_m$ $\therefore G_m = G_m' - D_m$ (6)

したがって (t_m, C_m, g_m) のみにより式(4)を用いて計算した G_m は、各路線の特性を考慮した G_m' と D_m だけの差がある。 G_m は式(4)に (t_m, C_m, g_m) を代入して求めた値であるが、 G_m' は式(5)より、 d_m したがって D_m が未知の時は求められない。したがってこの時は次の簡便法を用いる。

式(6)の G_m' のかわりに現在の実績値である m 路線利用客の 0D 交通量 T_{ij}'' を用いて、

$G_{om} = T_{ij}'' / \sum_{i=1}^n T_{ij}'' - T_{ij}''$ により G_{om} を計算し、 $G_m' - G_m = \overline{G_{om} - G_m}$ と考えると、 $D_m = \overline{G_{om} - G_m}$ とおける。とれゆえ $(G_m' = G_m + D_m)$ の値が計算できる。以上によりダミー変数を用いて次式、

$$G_m' = aX_m + bY_m + cZ_m + f_1 D_1 + f_2 D_2 + \dots + f_n D_n \quad (7)$$

を各路線の競合関係と各路線の特性を考慮した将来の 0D 別ルート別交通量の配分率 $T_{ij}'' / \sum_{i=1}^n T_{ij}'' (G_m' + \frac{1}{n})$ を決定するための推計式とした。

[4] おまけ

将来の配分交通量の推計方法を京阪間の直通旅客に適用するに際して、つぎのような推計手順をとった。

(1)、発行人口・吸収人口の増加に基づく路線別将来 0D 交通量の推計

(2)、3 路線の競合関係の分析に、上記の路線の特性値を考慮した重回帰分析のモデル式を適用

(3)、(1)と(2)の重ね合わせによる路線別配分交通量の推計

この試算結果については、講演時に詳述する。