

Ⅳ-2

駅勢圏に関する考察

京都大学 正員 天野光三

都市鉄道施設に最も大きい輸送容量を要求するのは通勤輸送需要である。この面から都市近郊住宅地における鉄道沿線の発生交通量を分析し、鉄道各路線の輸送需要を予測するための基礎条件となる駅勢圏の推定方法について考察する。

[1.] 各ルートの特便益度の比較による方法

右図において都市近郊の任意の地を \$i\$ とし都心 \$j\$ に通勤する場合、一般に \$m\$ 個の交通手段があり、それぞれのルートの種々の輸送条件を考慮して、通勤者はそのうち最も有利なルートを選択する。

いまその判断の基礎要因として都心までの所要時分と通勤費を取りあげ、同一の \$i, j\$ トリップについて次式の η_{ij}^m をそれぞれのルートの特便益度と仮称する。

$$\eta_{ij}^m = t_{ij}^m + k C_{ij}^m \quad (1)$$

ここに t_{ij}^m : m ルートによる i, j トリップの所要時分

C_{ij}^m : m ルートによる i, j トリップの通勤費

それぞれのルートによる m 個の η_{ij}^m のうち、その値が最少となるルートが通勤者により選択され、その結果が各路線輸送量の現状となつてあらわれていると考える。すなわち、 i 地区から j 都心に至る通勤者数を p_{ij} とすると、 $\min \eta_{ij}^m$ に対応する p_{ij} の合計が m ルートの輸送量 Q_j^m となり、次式のようにあらわされる。

$$Q_j^m = \sum_{i \in R} p_{ij} \quad (2)$$

$$Y = [m] \min(t_{ij}^m + k C_{ij}^m)$$

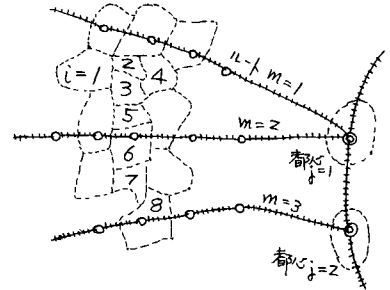
したがつてそれぞれの i, j について $Q_j^m, p_{ij}, t_{ij}^m, C_{ij}^m$ を知る事ができれば、最小自乗法によつて

$$\sum_{m=1}^M [Q_j^m - \sum_{i \in R} p_{ij}]^2$$

を $\min$ にする k の値を求め、これを用いて任意の近郊地域がどの駅勢圏に属するかを推定することができる。

[2.] 幾何学的に設定される仮駅勢圏による方法

A 駅からの距離が、その周辺にある他のどの駅への距離よりも近いという領域を設定し、これを A 駅の仮駅勢圏と名づける。ある都市の任意の近郊地域をとりあげた場合、この領域は幾何学的に單純に地図上に設定できるのみならず、この仮駅勢圏内の夜間人口を求



めることも通常容易である。

右図は都心に対する放射状5路線と、各路線それぞれ5駅の場合の仮駅勢圏のモデルを示す。いま

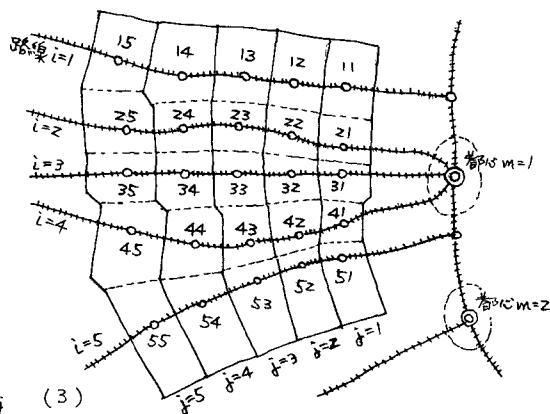
P_{ij} : i 路線 j 駅の仮駅勢圏夜間人口。

Q_{ij}^m : i 路線 j 駅から都心 m への昼間流出人口

$$g_{ij}^m = Q_{ij}^m / P_{ij}$$

とすると、 j 環状圏から都心 m への昼間流出人口合計 Q_j^m は

$$Q_j^m = \sum_i Q_{ij}^m = \sum_i g_{ij}^m \cdot P_{ij} \quad (3)$$



一般に同一鉄道路線の隣接駅相互については輸送条件の差は少ないので環状圏相互の交通流はなく、また都心 m までの距離が近くないとして $g_{ij}^m = g_i^m$ と仮定すれば

$$Y = A X \quad (4) \quad \text{ここに } Y = \begin{bmatrix} Q_1^m \\ Q_2^m \\ \vdots \\ Q_n^m \end{bmatrix}, \quad A = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{n1} & P_{n2} & \dots & P_{nn} \end{bmatrix}, \quad X = \begin{bmatrix} g_1^m \\ g_2^m \\ \vdots \\ g_n^m \end{bmatrix}$$

諸種の統計値から Q_j^m , P_{ij} を知ることができればこの連立方程式を解いて g_i^m が得られる。

この g_i^m を用いて実際の駅勢圏との関係を考えよう

$$\text{転移率 } k_{ij}^m = \frac{Q_{ij}^m}{g_i^m P_{ij}} \quad (5) \quad \begin{cases} k < 1 & : i \text{ 仮駅勢圏の人口の一部は他路線を利用して通勤する。} \\ k > 1 & : \text{他の仮駅勢圏の人口の一部が } ij \text{ 駅から通勤する。} \end{cases}$$

その転移量 U_{ij} は

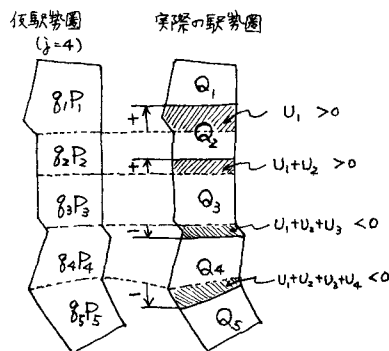
$$U_{ij} = g_i^m P_{ij} - Q_{ij}^m \quad (6)$$

夜間人口密度および g_{ij}^m はそれぞれの仮駅勢圏について均等と仮定すれば、この転移量 U_{ij} を用い、任意の環状圏 j について、右図に示す実際の駅勢圏の領域を次式により推定することができる。

$$y_i = \frac{\sum U_{ij}}{\delta_{i+\delta}} \quad (7)$$

$$\delta = \begin{cases} 0 & \text{if } \sum U_{ij} \geq 0 \\ 1 & \text{if } \sum U_{ij} < 0 \end{cases}$$

ここに y_i : i 仮駅勢圏から $(i+1)$ 駅勢圏に転移する面積



もすび

駅勢圏を知るためには通勤者に対するアンケートによる方法もあるが、ここでは非便程度の想定、および仮駅勢圏の設定により、統計値を利用して駅勢圏を推定する方法をのべた。対象とする都市近郊地域や基礎要因の選定方法、転移量と各路線特性との関係などについてはなお今後の課題が残されている。