

岡山大学 正員 井上博司

1. まえがき

都市における自動車交通の流れを改善する方策として、環状道路の重要性が認識され始めてからすでに久しい。しかし今までのところ、環状道路の適正な規模、適正な配置等に関する統一的な理論は見あたらない。ここでは放射環状型の道路網を有する円形の仮想都市において、1本の有料ではない高速の環状道路の適正な規模、配置に関する考察を行う。環状道路の評価要因としてはアクセシビリティを用いる。

2. 環状道路の評価モデル

いま半径 R の仮想円形都市を考える。この都市の道路網は放射、環状型に密に配置されているものとし、その走行速度を v とする。 v よりも大きい走行速度をもつ同心円状の1本の環状道路を考え、その中心からの半径を r とする。 r は環状道路の適正な配置を考える際の変数である。

次に中心からの位置が x, y の2地点を考え、点 x における潜在的な交通発生力の大きさ（たとえば夜間人口、従業員数等）を $p(x)$ とし、点 y における潜在的な交通吸引力の大きさ（たとえば従業員数、従業員所床面積等）を $g(y)$ とする。

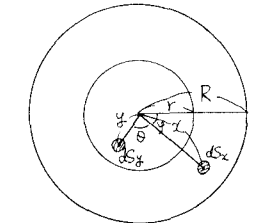


図1 仮想円形都市と環状道路

このとき、点 x における交通発生ポテンシャル $\lambda(x)$ 、点 y における交通吸引ポテンシャル $\mu(y)$ を、

$$\lambda(x) = \int_{D_y} g(y) t(x, y)^{-\alpha} ds_y \quad (1)$$

$$\mu(y) = \int_{D_x} p(x) t(x, y)^{-\beta} ds_x \quad (2)$$

で定義する。ここに $t(x, y)$ は x, y 間の最短の所要時間、 ds_x, ds_y は点 x, y の面積、 D_x, D_y は x, y の定義域である。またこの円形都市における全アクセシビリティ A を、

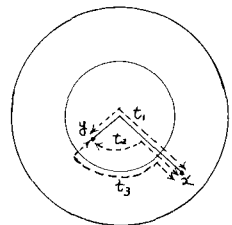
$$\begin{aligned} A &= \int_{D_x} \lambda(x) p(x) ds_x = \int_{D_y} \mu(y) g(y) ds_y = \int_{D_y} \int_{D_x} p(x) g(y) t(x, y)^{-\alpha-\beta} ds_x ds_y \\ &= 4 \int_0^R \int_0^x \int_0^{2\pi} \int_0^{2\pi} p(x) g(y) t(x, y)^{-\alpha-\beta} x y d\varphi d\theta dy dx \end{aligned} \quad (3)$$

によって表わす。 A の値は、対象としている都市における空間的移動の容易さを表わす指数と考えられる。

x, y 2地点間の経路としては図2に示すような3本の経路が考えられる。したがって $t(x, y) = \min(t_1, t_2, t_3)$ である。ここに、

$$t_1 = (x+y)/v, \quad t_2 = (x-y+y\theta)/v,$$

$$t_3 = \begin{cases} (2r-x-y)/v + r\theta/v, & (0 \leq y \leq x \leq r), \\ (x-y)/v + r\theta/v, & (0 \leq y \leq r \leq x), \\ (x+y-2r)/v + r\theta/v, & (r \leq y \leq x). \end{cases}$$

図2 x, y 間の3本の経路

全アクセシビリティ A を最大にする高速環状道路の半径 r の値を求めることによって、この対象都市における空間的移動の容易さが最も促進される高速環状道路の位置が求まることになる。 $p(x), g(y)$ はそれぞれ都市からの距離の関数として、たとえば $p(x) = \alpha x^{-\beta}$ あるいは $p(x) = \alpha e^{-\beta x}$ などの形でトリップ目的ごとに仮定することができる。