

都市高速道路建設に伴う交通需要の変動を考慮した

ネットワーク形状の評価

京都大学工学部 正員 井上 矩之
 運輸省 正員 中野 則夫
 京都大学工学部 学生員 高橋 徹

1. はじめに

環状方向に均質な円形都市を想定し、都市高速道路建設に伴う土地利用の変化と夜間人口と従業者数の変化として捉えることにより、交通需要の変動を考慮しうるネットワーク評価モデルを作成した。そして、放射環状型のネットワークを取り上げ、都市の一体化という観点から、主に利用特性に着目して評価を試みた。

2. モデル

(1) 都市モデル

a. 道路網とゾーニング 都心を中心として環状方向に均質に発達した円形都市内において、図-1に示す様な放射環状型の平面街路網を設定する。ゾーニングは図-1に示す扇形に分割する。又、平面街路の道路幅については、まず道路面積率関数 $f(r)$ を都心からの距離 r の関数として次の様に与える。

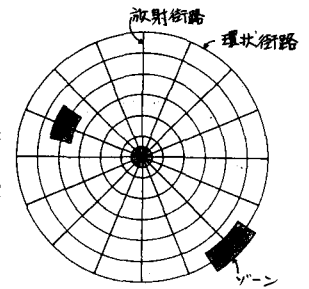


図-1 道路網とゾーニング

$$f(r) = e^{ar+b} \quad (a, b \text{ はパラメータ})$$

上式より各ゾーンの道路面積 S は、 $S = \int_0^{2\pi} \int_0^R e^{ar+b} \cdot r \, dr \, d\theta$ となる。 S を各ゾーンの道路延長距離で除してゾーンごとの道路幅を決定する。

b. 予備スタッフでの立地量の分布 立地主体として夜間人口と従業者を設定し、各ゾーンごとに算出する。夜間人口については、夜間人口密度分布を都心からの距離 r の2次指数関数として $P_1(r) = e^{ar+br+c}$ (a, b, c はパラメータ) を用いる。従業者に関しては、従業者密度 $P_2(r)$ を都心からの距離 r の一次指数関数として $P_2(r) = e^{ar+b}$ (a, b はパラメータ) の様に与える。

(2) 交通需要モデル

a. 各ゾーンの発生集中交通量 各ゾーンの発生集中交通量 U_i は各ゾーンの夜間人口 X_{1i} と従業者数 X_{2i} を説明指標として、次の様な簡略な関数モデル式を用いる。

$$U_i = aX_{1i} + bX_{2i} \quad (a, b \text{ はパラメータ})$$

b. 分布交通量 次の様な重力モデル式を先験確率としたエントロピー法を採用する。

$$P_{ij}' = \alpha \cdot U_i \cdot V_j / t_{ij}^\beta \quad (\alpha, \beta \text{ はパラメータ})$$

P_{ij}' : i から j までのトリップ発生の先験確率

U_i, V_j : 総発生集中交通量 T に対する各ゾーンの発生集中交通量 U_i, V_j の比

$$U_i = U_i / T \quad V_j = V_j / T$$

Noriyuki INOUE

Norio NAKANO

Tōru TAKAHASHI

t_{ij} : ゾーン間所要時間

(iii) 交通量配分モデル

通常の〇〇分割法を基本として、対象とする道路網に平面街路と高速道路が存在するため両者の交通量配分比率(〇〇ペア別)を転換率式によって求めるステップを付加した分割転換率式モデルを用いる

(iv) 立地量変動モデル

($t+1$)期のゾーン i の立地主体 K の立地ポテンシャルを $Q_{ik}(t+1)$ とすると、 $Q_{ik}(t+1)$ は t 期のゾーン i の特性値 $A_{ik}(t)$ を説明要因とした次式で表わされると仮定する。

$$Q_{ik}(t+1) = \alpha_{k1} A_{ik1}(t) + \alpha_{k2} A_{ik2}(t) + \dots \quad (\alpha_{ke} \text{ はパラメータ})$$

さらに各ゾーンに対する2つの立地主体の立地量 $X_{ik}(t+1)$ が全域での($t+1$)期の総立地量 $T_k(t+1)$ を所与として次の立地比率式 $P_{ik}(t+1)$ で表わされるものとする。

$$P_{ik}(t+1) = \frac{Q_{ik}(t+1)}{\sum_j Q_{jk}(t+1)}$$

$$X_{ik}(t+1) = P_{ik}(t+1) \cdot T_k(t+1)$$

3. 数値設定

都市の規模は都心から半径15 kmとし、平面街路網については放射線が等角度で16本、環状線が半径2 km間隔の同心円で7本とした。都市内の立地量については、総夜間人口が651万人、総従業者数が309万人、総発生カートリッパ数が358万台である。総夜間人口と総従業者数の変化傾向については、1期3年当り3.3%の割合で単調に増加するものとする。又、3年を1期として予測を行い、($t=0$)期を基準時点とし比較の時点 T ($t=4$)期とする。そして途中($t=1$)期において高速道路の建設が行われるものとする。

4. ケース間比較

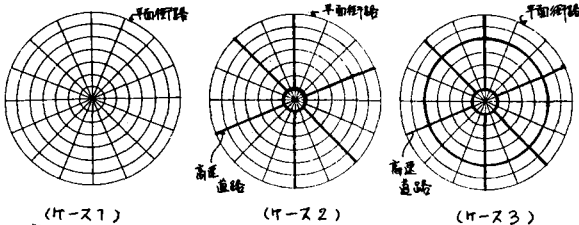


図-2 高速道路ネットワーク

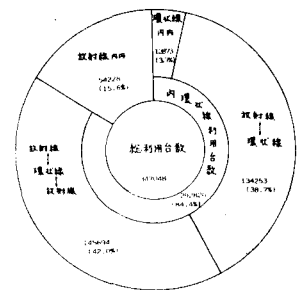
表-1 都心部混雑の比較

	都心部平面街路の 延べ面積 (km ²)
ケース 1	355.6
ケース 2	333.3
ケース 3	327.7

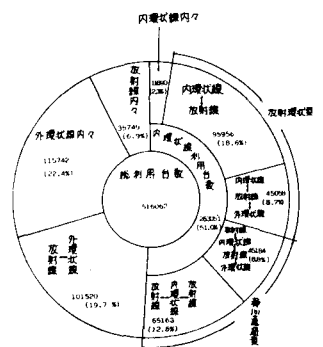
図-2に示す3つのケースを取り上げる。都心部の平面街路の混雑は、表-1に示す様にケース1からケース2へと高速道路の建設により緩和されている。さらにケース2からケース3へと外環状線の建設が進められると、都心通過交通の減少により都心部平面街路の混雑はケース2よりさらに緩和されている。

又、図-3より外環状線の設置は、郊外ゾーン間での高速道路利用を促進するとともに、都心通過交通を外環状線利用に誘導し、都心環状線を円滑化するのに有効であることがわかる。

なお、外環状線の建設位置による比較、評価については当日発表する。



(ケース 2)



(ケース 3)

図-3 路線間の交通量の構成