

道路網評価に及ぼす交通需要量変化の影響について

金沢大学工学部建設工学科 正会員 飯田恭敬
金沢大学工学部建設工学科 ○正会員 高山純一

1. はじめに

都市内道路網をネットワークとしてとらえ、道路利用者の利便性から、アクセシビリティ指標を用いて、道路網の整備効果を評価する方法については、既に発表した。¹⁾ 本研究では、交通需要量が増減した場合の影響について検討を行う。ただし、交通需要量の変化のパターンとしては、(a)日々変化するOD交通量の不規則変動を考慮する場合(パターンA)と(b)季節変動、曜日変動などの周期変動を考慮する場合(パターンB)の2通りとし、長期的な傾向変動については、別に評価するものとする。

2. アクセシビリティを用いた評価指標¹⁾

ゾーン間(活動主体間)の近接性を表わすアクセシビリティを式(1)、式(2)のように定義し、交通需要量(土地利用)と道路網の整合性評価を行う。

$$A_{im}^{k(l)} = \sum_{j=1}^n \{ Z_j^k \cdot F(t_{ij})_m^{k(l)} \cdot U_{ij}^m \} \quad (1)$$

$$B_{im}^{l(k)} = \sum_{j=1}^n \{ Z_j^k \cdot F(t_{ji})_m^{k(l)} \cdot V_{ji}^m \} \quad (2)$$

$A_{im}^{k(l)}$ は交通目的 m において、ゾーン i の活動主体 k がもつ、他ゾーン j の活動主体 l に対するアクセシビリティで、 $B_{im}^{l(k)}$ は交通目的 m におけるゾーン i の活動主体 l がもつ、他ゾーン j の活動主体 k からのアクセシビリティである。ここで、 Z_j^k はゾーン j の活動主体 k の活動量を表わし、土地利用分布を示す 1 つの指標と考えられる。関数 $F(t_{ij})_m^{k(l)}$ は活動主体 k が活動主体 l へ、交通目的 m のために移動するときの距離抵抗 (t_{ij} は移動距離)を表わし、i-j間の道路網状態を示す指標である。

$U_{ij}^m = X_{ij}^m / \sum_{j=1}^n X_{ij}^m$, $V_{ji}^m = X_{ji}^m / \sum_{j=1}^n X_{ji}^m$ (X_{ij}^m は交通目的 m のゾーン i からゾーン j への OD 交通量を示す)は、それぞれ流出率、流入率を表わし、ゾーン i-j間の結びつきの強さを示す指標である。

本研究では、活動主体を(1)世帯、(2)サービス産業(第3次産業)、(3)非サービス産業(第1次および第2次産業)の3つに分類し、通学目的を除く(1)通

勤、(2)私事、(3)業務について、それぞれ表—1に示すような対応関係を考慮して、各活動主体のアクセシビリティを求める。

表—1 交通目的別の活動主体の分類

交通目的	発生側活動主体	集中側活動主体
通勤 (c)	世帯 (p)	サービス産業 (s) 非サービス産業 (b)
私事 (k)	世帯 (p)	サービス産業 (s)
業務 (g)	サービス産業 (s) 非サービス産業 (b)	サービス産業 (s) 非サービス産業 (b)

たとえば、ゾーン i の世帯(p)が必要とするアクセシビリティ EP_i は活動主体の総数で基準化した通勤目的(c)の発生側アクセシビリティ $A_{ic}^{p(s,b)*}$ と私事目的(k)の発生側アクセシビリティ $A_{ik}^{p(s)*}$ を式(3)のように加え合わせて計算する。

$$EP_i = \beta_1 A_{ic}^{p(s,b)*} + \beta_2 A_{ik}^{p(s)*} \quad (3)$$

$$\text{ただし, } \beta_1 + \beta_2 = 1.0$$

$$ES_i = \beta_3 B_{ic}^{s(p)*} + \beta_4 B_{ik}^{s(p)*} + \beta_5 A_{ig}^{s(s,b)*} + \beta_6 B_{ig}^{s(s,b)*} \quad (4)$$

$$\text{ただし, } \beta_3 + \beta_4 + \beta_5 + \beta_6 = 1.0$$

$$EB_i = \beta_7 B_{ic}^{b(p)*} + \beta_8 A_{ig}^{b(s,b)*} + \beta_9 B_{ig}^{b(s,b)*} \quad (5)$$

$$\text{ただし, } \beta_7 + \beta_8 + \beta_9 = 1.0$$

同様にして、ゾーン i のサービス産業(s)が必要とするアクセシビリティは通勤目的(c)における発生側アクセシビリティ $B_{ic}^{s(p)*}$ 、私事目的(k)における集中側アクセシビリティ $B_{ik}^{s(p)*}$ 、業務目的(g)における発生側アクセシビリティ $A_{ig}^{s(s,b)*}$ 、業務目的(g)における集中側アクセシビリティ $B_{ig}^{s(s,b)*}$ を式(4)のようにして計算する。ゾーン i の非サービス産業(b)が必要とするアクセシビリティも通勤目的(c)における集中側アクセシビリティ $B_{ic}^{b(p)*}$ 、業務目的(g)における発生側アクセシビリティ $A_{ig}^{b(s,b)*}$ 、業務目的(g)における集中側アクセシビリティ $B_{ig}^{b(s,b)*}$

を式(5)のようにして計算する。

3. 変動パターンの設定方法とシミュレーション手法

3.1 OD交通量が不規則に変動する場合(パターンA)

OD交通量 X_{ij} が正規分布 $N(\mu_{ij}, \sigma_{ij}^2)$ に従って変動すると仮定すると、道路区間交通量 Y も正規分布 $N(\eta_k, \nu_k^2)$ に従って変動すると考えられる。そこで、本研究では道路区間交通量をシミュレーションにより変化させ、各ゾーンのアクセシビリティ評価値がどのように変化するか、その影響を検討する。ただし、ここでは不規則変動のみを考慮するものとしているため、各ゾーン間の結びつきの強さは変化しないと考える。

なお、本研究ではパーソントリップ自動車OD交通量(全目的)を分割配分法により配分した配分交通量を、各道路区間の平均交通量 η_k とし、分散は $\nu_k^2 = \alpha (\eta_k)^\beta$ の関係(不規則変動に対する年平均交通量と分散の関係より求めたパラメータ α, β , a) $\alpha = 1.56, \beta = 1.4, \rho = 0.2$, b) $\alpha = 6.86, \beta = 1.2, \rho = 0.2, \rho$; 道路区間相互の相関係数)を用いて設定するものとする。²⁾

3.2 OD交通量が周期的に変動する場合(パターンB)

OD交通量が周期的に変動すれば、道路区間交通量も周期変動すると考えられる。このとき、変動の大きさは周期変動成分が加わる分だけ大きくなる。しかも、周期変動があるために各道路区間相互の相関係数もパターンAに比べて高くなると考えられる。そこで、本研究では次の2通りの方法により、変動

による影響を検討する。²⁾

1) 分散 $\nu_k^2 = \alpha (\eta_k)^\beta$ のパラメータ α, β を道路区間交通量の全変動に対する年平均値と分散の関係(c) $\alpha = 0.006, \beta = 2.1, \rho = 0.6$, d) $\alpha = 3.39, \beta = 1.3, \rho = 0.6$ より求め、道路区間交通量を変動させて、その影響を検討する。

2) 曜日変動係数 w_k , 月間変動係数 m_k により道路区間交通量を補正し、補正した交通量を平均交通量 η_k として、パターンAの場合と同様なシミュレーションを行う。

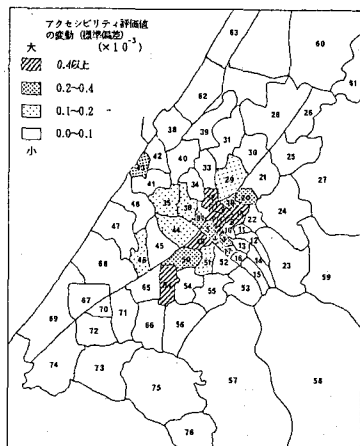
4. 計算例と考察

道路区間交通量の変動が、各ゾーンのアクセシビリティ評価値にどのような影響を与えるか、道路区間交通量をシミュレーションにより変動させてその影響を検討した。OD交通量が不規則に変動する場合の評価結果の一例を図—1, 図—2に示す。これは世帯から見た場合の各ゾーンに対する影響をアクセシビリティの変動の大きさ(標準偏差)とその比率(変動係数)で表わしたものである。図—1より周辺部に比べ都心部でアクセシビリティの変動(標準偏差)が大きいたことがわかる。これは周辺部に比べ都心部のアクセシビリティが全体的に大きいためと考えられる。そこで、アクセシビリティの変動の比率(変動係数)で比較してみると、都心部以外の周辺部にも影響の見られる地域(北東部)が存在する

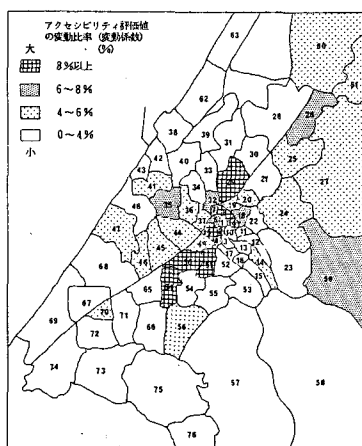
ことがわかる。これは、北東部地域から都心部へ向かう道路の本数が少ないために選択経路が限定され、道路混雑の影響が大きくなるためであろう。なお詳しい解析結果については、講演時にまとめて発表したい。

5. 参考文献

- 1) 飯田・高山・米田; 利用者利便性からみた道路網評価に関する一考察, 都市計画別冊, 第18回, 昭和58年11月, pp.481~486
- 2) 飯田・高山・鳥居; 実測路上交通量による道路網交通需要推計モデルの実用化に関する研究, 昭和54年度トヨタ財団研究助成研究報告書, pp.71~153



図—1 (パターンA, シミュレーションa) 道路区間交通量の変動がアクセシビリティ評価値「世帯」に与える影響(標準偏差)



図—2 (パターンA, シミュレーションa) 道路区間交通量の変動がアクセシビリティ評価値「世帯」に与える影響(変動係数)