

交通計画の評価手法に関する一考察

名古屋大学工学部 正員 ○河上 省吾
 名古屋大学工学部 正員 青島 裕次郎

1 はじめに

都市交通計画の策定は、交通事態の把握と分析、都市成長および土地利用の予測、都市交通のあるべき姿の検討、および計画目標の設定、交通需要の予測、交通施設の整備運用計画の策定、計画の評価という手順で行われている。本研究では、このうち計画の評価の段階が必要となる都市交通計画の評価手法について検討する。

計画の評価はきわめて重要であるにもかかわらず、従来、予測および施設計画の手法と較べて研究が遅れているといえよう。この原因の一つは、交通計画の評価が、交通体系に係わりをもつ人々（たとえば都市住民など）の価値観に基づいて行われるべきであるが、多くの人々の価値観すなわち交通体系の評価基準を把握するのがきわめてむづかしいことにあるといえよう。このとき、個々の人の評価基準を把握するだけでなく、人々のばらつきのある評価基準から、共通性のあるものを抽出する必要がある。ここでは、交通計画を評価する人々（都市住民）にアンケート調査をすることにより、共通性のある評価基準を抽出する方法について検討する。

都市交通体系は主要幹線交通網と近隣居住交通施設に分類できるが、それぞれの交通施設の果たすべき機能に差があり、施設も異なっている。これらの評価方法も異なってくると思えられる。ここでは、住民がその評価をしやすい、近隣居住交通施設計画の評価について考える。

2. 交通計画の評価項目

交通体系の評価項目を大別すると、利便性、安全性、快適性、経済性、環境に与える影響などがある。交通計画の評価は、まず代替計画案を各評価項目ごとに評価し、次に各評価項目の相対的ウェイトを考慮して総合的評価を行なう。

各評価項目の評価を行うには、まず、各項目の内容を具体的指標をもって表現する必要がある。人々の評価をより客観的に把握するためには、評価項目の内容を客観的指標たとえば時間、距離などのような物理量などで表現し、それぞれに対する人々の評価を調査すべきである。このとき、ある項目においては、それを構成するいくつかの具体的指標が考えられる場合がある。たとえば利便性は、所要時間、歩行距離、待ち時間、乗換回数などから構成されていると考えられ、ある代替計画案の利便性を1つの指標で示すことはむづかしい。そこで、このような場合は、ある主項目に含められる副次的項目それぞれの評価をある主項目に含める各副次的項目の相対的ウェイトを考慮して総合化し、主項目の評価を定めることにする。すなわち、主項目ごとの評価を総合化する場合の手法を副次的項目ごとの評価を総合化する場合にも用いることにする。

いま、近隣居住交通施設の評価項目ごとの具体的内容の例を示せば、次のようになる。

- 1 利便性—所要時間、アクセシビリティ
- 2 安全性—交通事故数
- 3 経済性—道路整備の費用
- 4 快適性—歩行のし易さ
- 5 環境に与える影響—騒音、排ガス量

3 各項目の評価

各評価項目ごとに計画を評価するためには 評価項目のそれぞれの水準に対して 人々が感じる好ましさの程度を計量する必要がある。ここでは 評価項目の水準を好ましさの程度に変換する関数を効用関数とよぶ。この関数は 交通施設利用者に評価項目の各水準に対する好ましさを直接アンケートすることにより求めることができる。なお、効用は相対的にしか得にくいので、図-1に示すように最も望ましいレベルを1.0とし 最も望ましくないレベルを0.0とする。

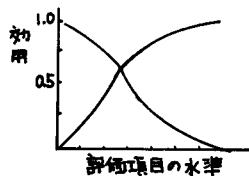


図-1. 効用関数

4. 評価の統合化

ここでは、交通計画の統合的評価値Eが次式で表わせるとする。この値が最大のものが 最良の計画であると判定する。なお 各評価項目の相対的重要度 W_j 、および u_{ji} はアンケートによって決定する。

$$E = \sum W_j \sum u_{ji} u_{ji}(x_i) \quad (1)$$

ここに x_i = 副次的評価項目の水準

u_{ji} = 副次的評価項目の効用関数

u_{ji} = 主評価項目における副次的評価項目の相対的重要度

W_j = 主評価項目の統合的評価に与える相対的重要度

5. 各評価項目のウェイト付けの方法

項目別評価を統合化する場合の各項目のウェイト付けは、アンケート調査を用いて以下の手順で行う。

- (1) まず、代替案に対して利便性、安全性、快適性、経済性、環境に与える影響の各評価項目ごとの評価を行なう。このとき 前述のように $0 < u_{ji}(x_i) < 1.0$ である。 u_{ji} は主評価項目の効用関数である。
- (2) 次にアンケート調査により、いくつかの代替案の2つづつを住民に評価してもらい、優劣を決めもらう。この結果を用いて、それぞれの代替案間の優劣を%で表示する。このとき 評価が個人属性などで大きく変わる場合は、住民を個人属性により層別しておく。各層ごとに評価結果を累計する。そして、たとえばA、B2代替案の評価において $E_A > E_B$ と判断した人が100%あれば、 $P(E_A > E_B) = P$ と考える。いま、 E_A 、 E_B の分布密度の分散をもった正規分布と仮定できれば、図-2のようになります。式(2)を決定できる。式(2)の W_j は E_A 、 E_B の平均値を与える相対的ウェイトである。

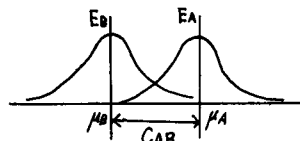


図-2 評価値の分布

$$\sum W_j \bar{u}_{jH}(A) - \sum W_j \bar{u}_{jH}(B) = C_{AB} \quad (2) \quad \text{ここに、} \bar{u}_{jH} = \sum u_{ji} u_{ji}(x_i) \quad H=A, B, \dots$$

そして、 C_{AB} は次のようにして決める。 $E_A - E_B$ の分布は $N(\mu_A - \mu_B, \sigma_A^2 + \sigma_B^2)$ と仮定する。

$$\int_0^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi(\sigma_A^2 + \sigma_B^2)}} \exp\left[-(x - C_{AB})^2 / 2(\sigma_A^2 + \sigma_B^2)\right] dx = \int_0^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt = P \quad \text{ここに } q = \frac{C_{AB}}{\sqrt{\sigma_A^2 + \sigma_B^2}} \quad (3)$$

式(3)を満足する C_{AB} を求めればよい。式(3)から C_{AB} を求めるためには σ_A と σ_B がわかっていなければならない。もし 一般に $\sigma_A = \sigma_B$ であるならば σ_A の値は不明でもたとえ $\sigma_A = 1$ として C_{AB} を求めれば、すべての C_{AB} を σ_A を単位として求めたことになり、 W_j を求めることは可能である。いくつかの代替案に対する住民の回答より、式(2)を作り、最小乗法で W_j を決定すれば、これが各項目のウェイトと考えられる。