

名古屋大学工学部	正員	○河上省吾
福井大学工学部	正員	青島雄次郎
名古屋大学大学院	学生員	片平和夫

1. はじめに

環境影響評価のプロセスのうちで、最も重要でかつ困難なものは環境因子の定量化、その評価、環境因子相互の相対的重要さの評価であろう。幹線街路周辺における環境影響評価については、騒音、排気ガス、振動等の予測定量化と環境基準を基礎とするそれらの評価が行われつつあるが、環境因子相互の重要さの評価に基づく総合評価の方法は開発されていない。本研究では、環境因子相互の重要さの評価の一環として、幹線街路周辺の住民に対するアンケート調査結果を用いた、利便性と迷惑度のTrade off関係の分析法について検討する。

2. 居住環境に対する意識調査

調査は昭和51年2月に、名古屋市東部で、往復4車線の幹線街路が貫通している典型的な住居地域において行われた。調査対象範囲は幹線街路の両側に約200mの幅で、長さ約2.5kmの長方形の地区内1km²とした。この地区の住環境は名古屋市内では比較的良好とされているが、地下鉄駅が北方約5kmと離れており、公共輸送機関としてはもっぱらその幹線街路を通るバスを利用している地区である。また、幹線街路は都市計画街路で、朝のピーク時交通量が2000台/時、夕方のピーク時交通量が1700台/時で、夜間は200台/時、大型車混入率が昼間で5～7%、平均走行速度が45～50km/時となっており、ごく一般的な都市内幹線街路である。

標本の抽出は、まず調査対象地区を50mメッシュで切り、原則として1メッシュ/サンプルとして地区全体からまんべんなく抽出し、そして幹線街路による環境影響の変化が大きい路側付近では、道路に面している世帯を中心にさらに追加して抽出した。その結果、抽出世帯数は623世帯となった。調査方法は、家庭訪問法を採用し、一旦手渡した調査票を2日後に回収し、未回収分については再度翌日に回収にまわった。その結果、配布世帯数は597、回収世帯数は546で、世帯回収率は91.5%であった。また、調査対象者は抽出世帯の中学生以上の家族全員で、有効回答のあった個人数は1356であった。

3. 迷惑度と利便性の数量化

本報告の方法は、住民に対する意識調査の結果を分析するなかから、環境の改善を前提とした場合の住民自身が意識している各環境因子の重みを求め、それにより迷惑度と利便性を数量化しようとするものである。各環境因子の重みを求めるにあたっては、住民の反応もそのまゝ重みとせず、後述の手法を用いて、住民の意識に反映している環境実態の影響を取り除き、平均的人間の意識の中に作られている各環境因子に対する独立した重みを求めようとするものである。

まず、幹線街路周辺の住民に迷惑度と利便性にグループングした環境因子を提示し、その被害ないしは不満の程度(頻度)と、対策要望の優先順位を聞く。そして、各環境因子の評価値が同一であると仮定する距離帯で、幹線街路から地区内に向けて街路と水平に数分割する。見客目の距離帯について、対策要望の優先順位と精神測定法のひとつである順位法を用いて分析し、各環境因子の尺度化を行う。なお、尺度化に関してはスペースの関係によりここでは省略するが、土木学会第31回年次学術講演会において発表済なので、その概要集を参照いただきたい。

さて、順位法により求められる eC_{ij} は見客目の距離帯における因子 i と j の心理尺度上の距離を示していることによるが、その距離がそのまま因子 i と j の本来的な距離を示している訳ではない。つまり、因子 i と j の評価値 eU_i, eU_j の大小関係によって eC_{ij} はどのようにでも変わるはずだからである。そこで、各環境因子のウェイトを求めるために次式を仮定する。ここで w_i, w_j は因子 i と j のウェイトである。ここで、 eC_{ij} は順位法の分析から求まり、 eU_i, eU_j が与えられれば、最小二乗法を用いて w_i, w_j は求まる。

$$eC_{ij} = w_i \cdot eU_i - w_j \cdot eU_j \quad (1)$$

eU_i, eU_j の値を、個々の環境因子の定量化・評価というプロセスを踏んで求めることは現段階では不可能である。したがって、 eC_{ij} を求めたときの地区分割に従って、被害ないしは不満の程度(頻度)の質問から被害率ないしは不満率を計算し、その値を評価値としてウェイトを求めればよい。

このようにして、迷惑度と利便性のグループ別に w_i は求まり、それは幹線街路周辺に住む一般的平均的人間の意識のなかに作られている、各環境因子に対するウェイトを示している。そして、この w_i が求まれば、次式のような迷惑度および利便性の総合評価式が設定される。

$$F_R = \sum w_i^* \cdot U_{Ri}^* \quad (2)$$

$$B_R = \sum w_i^* \cdot U_{Ri}^* \quad (3)$$

ここに、 F_R は環境における迷惑度の評価値(R はゾーン番号を示す。)

U_{Ri}^* は住民の迷惑度評価における U_i^* のウェイト。

B_R は環境における利便性の評価値(R はゾーン番号を示す。)

U_{Ri}^* は住民の迷惑度評価における U_i^* のウェイト。

4. 迷惑度と利便性のTrade off関係の分析法

環境の総合的評価 TE_R は、地域の住民の環境に対する満足度ないしは不満度によって決定することができるとあろう。このとき、地域の環境の総合的評価値 TE_R は、利便性と迷惑度の関数で表わされるとあると次式を得る。

$$TE_R = f(B_R, F_R) \quad (4)$$

いま、関数 f として一次関数を考えると、次のような関係が成り立つであろう。

$$TE_R(\text{満足度}) = W_b \cdot B_R(\text{満足度}) - W_f F_R(\text{不満度}) \quad (5, 1)$$

$$TE_R(\text{満足度}) = W_b \cdot B_R(\text{満足度}) + W_f F_R(\text{満足度}) \quad (5, 2)$$

$$TE_R(\text{不満度}) = -W_b \cdot B_R(\text{満足度}) + W_f F_R(\text{不満度}) \quad (5, 3)$$

$$TE_R(\text{不満度}) = W_b \cdot B_R(\text{不満度}) + W_f F_R(\text{不満度}) \quad (5, 4)$$

ここに： W_b は住民の環境総合評価における利便性の評価値 B_e のウエイト

： W_f は住民の環境総合評価における迷惑度の評価値 F_e のウエイト

：満足度とは評価項目に対して満足している住民の全住民に対する割合

：不満度とは評価項目に対して不満を持っている住民の全住民に対する割合

本報告では変数の変域特性などから(5,4)式を採用した。(5,4)式にアンケート調査より得られたデータを代入して、最小二乗法を用いることにより W_b, W_f を推定することができる。さらに、式(2)、(3)を用いることによって各種環境因子の環境総合評価におけるウエイトを決めることも可能である。また、 W_b, W_f は B_e, F_e の値によって異なると考えることもできる。

以下に実際のデータへの適用例を示す。

図-1から図-3は、アンケート調査地域における総合評価・利便性・迷惑度に関する不満度と幹線街路からの距離の関係を図示したものである。

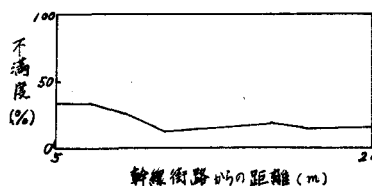


図-1. 総合評価に関する不満度

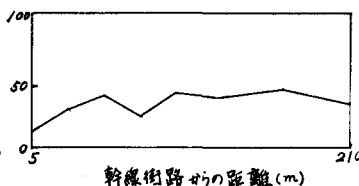


図-2. 利便性に関する不満度

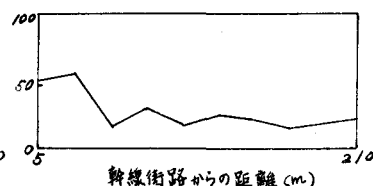


図-3. 迷惑度に関する不満度

このデータを(5,4)式に適用した結果 $W_b:W_f$ は1.00:1.92となった。なお重相関係数は0.960で1%有意である。図-1から図-3を比較すると、総合評価に対する影響度は明らかに利便性よりも迷惑度の方が強い。従って、前述の結果はほぼ妥当なものであろう。

また、同じデータを林の数量化理論Ⅱ類により分析したところ、利便性と迷惑度のレンジの比は、1.00:1.08となった。しかし、図-1～図-3で見る限り、前述の結果の方が妥当であるように思える。

なお、本報告で述べた方法が、幹線街路周辺の環境評価以外にも適用できることは言うまでもない。