

運輸省港湾局 正員 片平和夫
名古屋大学工学部 正員 河上省吾
福井大学工学部 正員 青島縮次郎

1. はじめに

本報告は、住民意識調査から地域の環境実態に左右されにくい環境因子の重みを求めることにより環境影響の総合評価をしようとするものである。なお、本編は昨年度発表の継続研究であり、昨年度の報告を併読していただくと幸いである。

2. 各環境因子の重みづけ

ここでは次式を仮定し、各環境因子の重みを計算する。

$$w_{ij} = U_i \cdot u_{ij} - U_j \cdot u_{ji} \quad (1)$$

ここに、 u_{ij} ： i 番目のゾーンにおける環境因子 j との心理尺度上の距離、($i, j = 1, 2, \dots, n$)

u_{ji} ： j 番目のゾーンにおける環境因子 i との環境実態の評価値、($i, j = 1, 2, \dots, n$)

U_i, U_j ：環境因子 i および j の総合評価における重み、($i, j = 1, 2, \dots, n$)

式(1)により w_{ij} が求められるので、次式によってゾーンごとの総合評価値 T_n が計算できる。

$$T_n = \sum_{i=1}^n w_{ij} \cdot u_{ij} \quad (2)$$

3. 調査地域への適用結果

ここでは、式(1)の u_{ij} の値として、被害率とリッカートの尺度法による指標を用いた。前者は被害意識に関する5段階評価のうち、何らかの被害を感じている人の割合であり、後者は各段階にウェイトづけをしたものである。後者の適用プロセスを以下に示す。

①地区全体の反応に対して、被害意識の各ランクのリッカートの尺度値($R_i, i=1 \sim 5$)を求める。

②ゾーンごとに平均尺度値 μ_i を求める。 $\mu_i = \sum_{j=1}^5 R_i \cdot P_i / 100$

ここに、 P_i は被害意識の i ランクに反応する人数の割合(%)

③ゾーンごとにアンケート項目の各ランクのリッカートの尺度値($Z_{jk}, k=1 \sim 5$)を求める。

④ゾーンごとの各ランクの尺度値は次式で表わされる。 $C_{jk} = \mu_i + Z_{jk}$

式(1)を用いる場合、 u_{ij}, u_{ji} は

表-1 環境因子の重み

に強い相関関係があるときは、

相関係数である w_{ij} の信頼性が小さくなるので、両者の相関の弱い組合せを用いなければならない。ここでは地区を16ゾーンに

わけたので、両者に相関が認められる相関係数は有意水準5%

で0.497であるが、分析には0.4

以下のデータを用いた。表-1に

4つの調査地域での適用結果を

示す。これらの地域はいずれも

地区内を4~6車線の幹線街路が

環境因子		被害率				リッカートの尺度法による指標			
		田辺八幡	汐止稲永	宝生	宮崎前渡	田辺八幡	汐止稲永	宝生	宮崎前渡
幹線街路による影響	騒音	1.36 (1)	1.19 (1)	1.11 (2)	1.20 (1)	1.07 (2)	1.20 (2)	1.22 (2)	1.32 (1)
	振動	1.12 (3)	0.84 (5)	0.94 (4)	0.94 (5)	0.97 (5)	0.99 (4)	0.96 (4)	1.17 (3)
	排気ガス	1.33 (2)	1.04 (2)	1.28 (1)	1.19 (2)	1.11 (1)	1.23 (1)	1.51 (1)	1.25 (2)
	交通事故	1.00 (5)	1.00 (3)	1.00 (3)	1.00 (3)	1.00 (3)	1.00 (3)	1.00 (3)	1.00 (4)
	ほこり	1.06 (4)	0.43 (9)	0.85 (7)	0.0 (11)	0.98 (4)	0.77 (9)	0.74 (7)	0.0 (11)
地区内街路による影響	地区分析	0.56 (8)	0.0 (12)	0.50 (12)	0.33 (9)	0.74 (10)	0.26 (12)	0.09 (12)	0.35 (9)
	騒音	0.72 (4)	0.63 (7)	0.86 (6)	0.63 (8)	0.85 (7)	0.94 (5)	0.79 (5)	0.57 (8)
	振動	0.0 (12)	0.52 (8)	0.77 (10)	0.0 (11)	0.74 (10)	0.92 (6)	0.57 (10)	0.0 (11)
	排気ガス	0.66 (7)	0.31 (10)	0.93 (5)	0.82 (7)	0.82 (8)	0.57 (10)	0.70 (8)	0.83 (7)
	交通事故	0.51 (10)	0.82 (6)	0.84 (8)	0.95 (4)	0.77 (9)	0.90 (8)	0.68 (9)	0.93 (5)
地区内	ほこり	0.17 (11)	0.27 (11)	0.62 (11)	0.25 (10)	0.66 (12)	0.41 (11)	0.26 (11)	0.17 (11)
	馬主車	0.53 (9)	0.76 (4)	0.84 (8)	0.90 (6)	0.86 (6)	0.91 (7)	0.76 (6)	0.87 (6)

()内は順位

交通する名古屋市内の住宅地域である。全般的な環境は、旧辺八勝地区宮腰前境地区は比較的良好であるが、他の2地区は前者に比べかなり劣る。また、旧辺八勝地区を除いた3地区は市営住宅であるので、年収居住歴等の世帯属性や、職業等の個人属性は前者と大きく異なる。したがって、これらの地域で求められた各環境因子の重みが大きく異なるものであれば、本報告の方法により環境実態の程度に左右されにくい重みが求められることになる。表-1を見る限り、特定の因子での変動は認められるものの、地域差にあまり関係のない重みが求められたと言えてよい。これらの結果によれば、やはり幹線街路による騒音・排気ガス事故の不安が大きな重みをもっているのがわかる。また地区内街路による環境影響の中では、駐車による迷惑・騒音等が大きな重みを示している。次に、総合評価値 T_{ki} が適正に予測されているかどうかを上記の4地域について検討するため、迷惑量の総合評価の質問により得られる指標(不満率及びリッカートの尺度法による指標)と T_{ki} との相関分析を行なった。この結果を表-2に示す。これを見ると、宝生地区において相関係数が低くなっているのは妥当な値である。また u_{ki} にリッカートの尺度法による指標を用いた場合の方が被害率を用いた場合よりも若干説明力がある。

表-2. 総合評価推定式の適合性

地域	回帰分析の種類	被害率	リッカート
田辺八勝	直線	0.860	0.863
	3次曲線	0.864	0.899
汐止・稲永	直線	0.617	0.812
	3次曲線	0.709	0.830
宝生	直線	0.524 *	0.544
	3次曲線	0.716	0.824
宮腰前境	直線	0.877	0.913
	3次曲線	0.982	0.950

*R²は宝生5%と相関があるとは認められないもの。

以上の分析から、本報告の方法により、環境実態の程度に左右されにくい環境因子の重みが求められ、かつその重みが妥当であることが検証された。

4. 幹線街路の計画システムへの適用方法

幹線街路の計画システムにおいては、まず対象とする幹線街路にある程度以上係りをもつ人が居住する地域を対象地域とし、1街区同一の性質をもつゾーンに分割する。次に対象とする幹線街路の交通量を予測した後、計画の評価を行なう。この段階が本研究において述べたプロセスであるが、実際の計画における評価の原則としては、有限な資源(費用)の範囲内で迷惑量、利便性に関する不満指標の総和を最小の計画、最適計画であると考ええる。すなわち、各評価因子における不満指標の最大値を一定値以下におさえ、(不満指標)×(不満を感じる人数)の和を最小とする計画が最適であるとする。これを式で表わすと以下のようになる。

$$\text{制約条件} \quad \text{資源(費用)制約} \quad \sum_i C_{ki}(X_{ki}) \leq C \quad (3)$$

$$\text{不満指標制約} \quad U_{ki}(X_{ki}) \leq u_i \quad (4)$$

ここに、 i : 評価因子 k : ゾーン C : 資源(費用)総量

$C_{ki}(X_{ki})$: k ゾーンにおける i 因子に関する 対策量 X_{ki} のときの費用

X_{ki} : k ゾーンにおける i 因子に関する対策量

$U_{ki}(X_{ki})$: k ゾーンにおける i 因子に対する対策量 X_{ki} のときの不満指標

u_i : 不満指標の i 因子に対する最大限度(環境基準等)

これらの制約条件の下で、次式を最小にする計画(対策量) X_{ki} を求めれば、これが最適計画となる。

$$TE = \sum_i w_i \cdot U_{ki}(X_{ki}) \cdot P_{ki} \quad (5)$$

ここに、 TE : 総不満指標 P_{ki} : k ゾーンにおいて評価因子 i に不満を持つ人数

式(5)は式(2)に人数による重みづけをしたものである。

なお計画の評価因子 i としては、利便性、安全性、経済性、健康性、快適性などが考えられるので、これらの各因子に対して2、2述べた方法を用いて重みづけを行ない、上記の最適化モデルを用いれば、総合的観点から評価した最適街路計画を決定することが出来る。

参考文献、青島縮次郎・河上智吾・片平和夫: 幹線街路周辺の環境総合評価における各因子の重みづけについて、土木学会論文報告集 No. 263 昭和52年7月