

北海道大学 正 員 山村悦夫
日本国有鉄道 正 員 ○吉田宏美

[1] はじめに

近年、都市計画、地域計画において、重要になってきている課題の1つとして、環境アセスメントがある。特に都市計画においては、外部不経済を生じ、とかく周囲の地域住民に迷惑を及ぼす都市処理施設について、環境要因評価の研究を行なうことは、意義のあるものである。

本研究の目的は、処理施設の外部不経済を軽減させる付帯施設や、さらにイメージアップにつながると思われる付帯施設を設置した場合の、環境要因評価の方法を提唱することである。

都市処理施設には、清掃工場、下水処理場、火葬場などがあるが、本研究では、清掃工場を例として取り上げた。次に研究の流れは、図1の通りである。

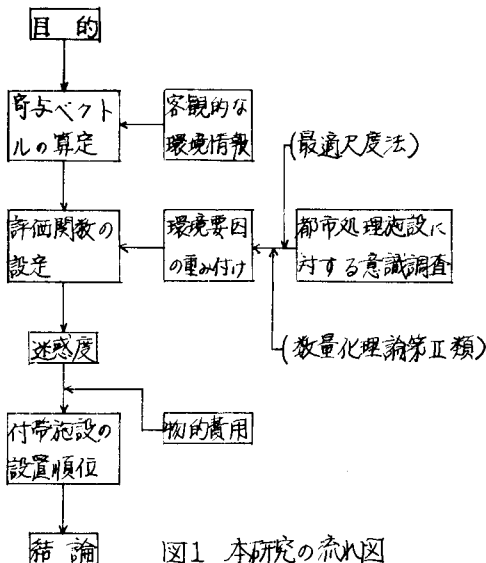


図1 本研究の流れ図

[2] 寄与ベクトルの算定

寄与ベクトルとは、都市処理施設の建設前後における環境要因の物理量などの変動を表現するための概念である。寄与ベクトルを(1)、(2)式のように定義する。

・主施設 (F_0)

$$A_0 = (A_{01} \ A_{02} \ \cdots \ A_{010}) = (A_{0r}) \quad (1)$$

・付帯施設 (F_j)

$$A_j = (A_{j1} \ A_{j2} \ \cdots \ A_{j10}) = (A_{jr}) \quad (2)$$

ただし、 r : 寄与項目番号 $r = 1, 2, 3, \cdots, 10$

j : 付帯施設番号 $j = 1, 2, 3, \cdots, 10$

主施設とは付帯施設を設置していない処理施設本体のことをいう。

次に寄与ベクトルの値、すなわち、 A_{0r} と A_{jr} をそれぞれ(3)、(4)式のように定式化する。

X_{ar} : 環境基準値 ($r = 1 \sim 4$) または、

処理施設建設前の値 ($r = 5 \sim 10$)

X_{br} : 主施設建設後の値

X_{cr} : 付帯施設 j の設置後の値

とすると、

$$A_{0r} = X_{br} / X_{ar} \quad (3)$$

$$A_{jr} = \pm X_{cr} / X_{ar} \quad (4)$$

となる。ただし、 $r = 1 \sim 5$ のときはマイナス、 $r = 6 \sim 10$ のときはプラスである。(3)、(4)式の概念は下図の通りである。

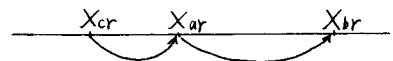


表1 寄与ベクトルの値

r	寄与項目	j	付帯施設(措置)	A_{0r}	A_{jr}
1	大気汚染	1	大気汚染防止装置	5.000	-10.000
2	水質汚濁	2	水質汚濁防止装置	6.250	-1.600
3	騒音	3	騒音防止装置	1.100	-1.250
4	悪臭	4	悪臭防止装置	2.400	-2.500
5	搬入車の通過	5	搬入路の変更等	1.075	0.000
6	地域暖房	6	地域暖房装置	0.000	1.250
7	温水プール	7	温水プール	0.000	1.500
8	温室	8	温室	0.000	1.667
9	公園化	9	付属園地の公園化	0.000	1.667
10	緩衝帯	10	緩衝帯	0.000	2.000

清掃工場に関係が深いと思われる寄与項目（環境要因）を10個選んで、そのデータを(3)、(4)式に代入して算定した結果が表1である。

[3] 評価関数の設定

寄与ベクトルの値を用いて、寄与項目の総合評価をおこなうために、評価関数を(5)、(6)式のように設定した。

・主施設 (F_0)

$$e(F_0) = -\sum_{r=1}^5 \alpha_r Q_{0r} + \sum_{r=6}^{10} \alpha_r Q_{0r} \quad (5)$$

ただし、 $\alpha_r > 0$ 。

・付帯施設 (F_j)

$$\Delta e(F_j) = -\sum_{r=1}^5 \alpha_r \Delta Q_{jr} + \sum_{r=6}^{10} \alpha_r \Delta Q_{jr} \quad (6)$$

ただし、 $r=1 \sim 5$ のとき、 $\Delta Q_{jr} < 0$

$r=6 \sim 10$ のとき、 $\Delta Q_{jr} > 0$ 。

(6)式はある付帯施設が設置された場合に、どの程度、外部不経済の効果が現われているかを計測する算定式である。求められた $\Delta e(F_j)$ を評価変動値と呼ぶことにする。

α_r を求めるには次の2つの方法を用いた。

モデル1 ……数量化理論第Ⅱ類の偏相関係数を加重分配したもの。

モデル2 ……最適尺度法の項目の重み。

α_r について、札幌市白石区の厚別清掃工場のデータをもとにして、(5)、(6)式を用いて算定した結果が表2である。

表2 評価関数値

方法		0~1000 ^M	1000~1500 ^M	0~1500 ^M
モデル1	① $e(F_0)$	-221	-174	-201
	② $\sum_j \Delta e(F_j)$	303	272	308
	③ ①+②	82	98	107
モデル2	① $e(F_0)$	-326	-319	-227
	② $\sum_j \Delta e(F_j)$	436	482	345
	③ ①+②	170	163	118

③の値はいずれも正となっているので、付帯施設の設置による外部不経済の効果が、かなり表われていると言えよう。

[4] 迷惑度について

評価関数値 $e(F_0)$ を次の3つの場合に分け、迷惑度 $P(F_0)$ を(7)式のように定義する。

a) $e(F_0) > 0$ のとき $P(F_0) = 0$

b) $-\beta \leq e(F_0) \leq 0$ のとき

$$P(F_0) = P(e(F_0)) = -e(F_0) / \beta$$

c) $e(F_0) < -\beta$ のとき $P(F_0) = 1$ (7)

次にある付帯施設が設置された場合に、主施設の迷惑度がどれだけ、軽減されるのかを評価するために、(8)式のような軽減迷惑度という概念を導入した。

$$\Delta P(F_j) = -\Delta e(F_j) / \beta \quad (8)$$

ところで、 β は(9)式から求めるものとする。

$\beta = |e(F_0)|^2 / |e(F_0) + \sum_j \Delta e(F_j)|$ (9)
迷惑度は負の極限值 $(-\beta)$ を決めてやった時に、住民側からみた1つの尺度と解すことができよう。

[5] 物的費用を考慮した付帯施設の設置順位

予算などの制約で付帯施設を一度に全部設置できない場合が現実には多々ある。その場合、物的費用を考慮した設置順位について、検討する必要がある。そこで本研究では、設置抵抗という概念を導入して検討を加えた。

C_0 : 主施設の物的費用

C_j : 付帯施設jの物的費用

$P(F_0)$: 主施設の迷惑度

$\Delta P(F_j)$: 付帯施設jの軽減迷惑度

$$W_j = \frac{C_j \cdot P(F_0)}{C_0 \cdot |\Delta P(F_j)|} \quad (10)$$

(10)式を設置抵抗と呼び、 W_j の小さい順に設置していく。

[6] おわりに

本研究の手法は、清掃工場のみならず、他の処理施設にも応用できるものである。

最後に本研究を進めるにあたり、終始御指導を賜った北海道大学大学院環境計画学専攻の、

加賀屋誠一助手に記して謝意を表する。

<参考文献>

牧野 昇：環境アセスメントとその手法

三菱総合研究所 1976 他