

環境アセスメントに関する基礎的考察

京都大学工学部	正会員	長尾	義三
京都大学工学部	正会員	若井	郁次郎
京都大学工学部	学生員	○福村	平一

1. はじめに

環境整備計画の主要な事項としては、①排出規制、②影響予測、③影響評価、④事後監視、⑤土地利用の適正化などがある。一般に、環境アセスメント手法は、②、③が強調されており、それを直ちに土木計画へ適用するには不十分である。そこで、本考察では環境アセスメントを土木計画へ適用するに先立って、従来の環境アセスメント手法を整理統合した後、環境アセスメントをいかにして土木計画へ導入するかを環境整備計画を例にとって考察を加えることを目的としている。

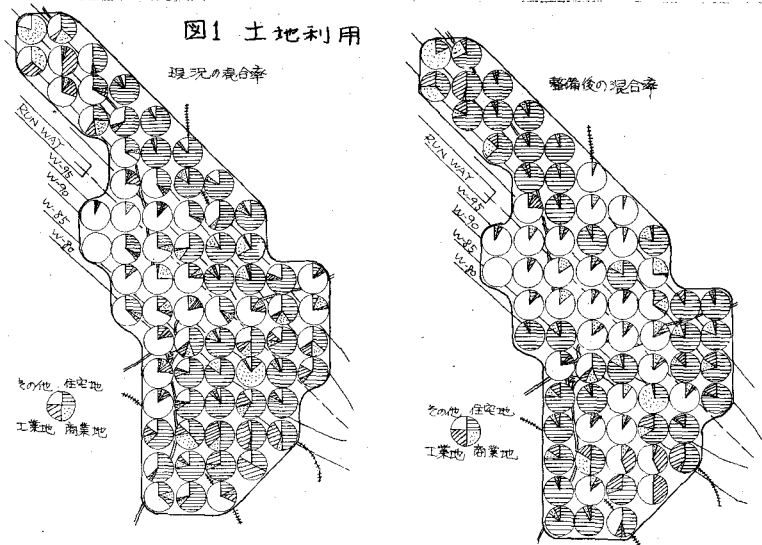
2. 環境の定義と従来の環境アセスメント手法

「環境」という用語は、従来から各領域で使用されている。具体的には、生物学的視点、医学的視点、心理学的視点、土木計画的視点などがある。ここでは詳細は省略するが、以上の4つの視点のいずれにも共通していることは、考えている個体とそれととり囲む外周との間には相互作用の働きがあるということである。これより、環境問題を考える場合、影響を予測し評価するばかりでなく被影響者からの環境への働きについても考慮しなければならないと考えられる。

次に、従来の環境アセスメント手法には以下のものがある。環境評価項目が、環境の広範囲にわたり、各種の事業計画に適用可能な手法としてレオポルド法、フィッシャー・デービス法、オーバーレイ法がある。具体的なものとして分類すると、水資源開発計画に有効なバテル・コロンバス法、タルサ法、高速道路建設計画に有効なスミス法がある。また、港湾計画では楢村肇の環境システムマトリックス法、日本環境科学研究所の方法がある。さらに、都市環境アセスメントとして、システム・ダイナミクス法がある。

3. 環境整備計画モデル

本考察で使用する環境整備計画モデルは、参考文献による方法を用いる。しかし、従来の方法では、現況の環境水準と計画の環境水準あるいは環境基準と比較してその大小関係による各用途の立地可能性を選択していたが、本考察では計画の環



境水準や環境基準に代るものとして、環境を総合評価した得点による満足水準を用いた。すなわち、もし現在の用途のまま、全メッシュについて満足水準を上回っている場合、環境整備費用はゼロ、そうでない場合、制御可能な環境評価項目により改良可能なランクまであげ、そのときの評価得点を計算し、なおも満足水準以下ならば立地しない。逆に、満足水準以上ならば、その用途に対して改良工事を行う。以上の計算過程を経て、次のモデル式を用いる最適計算の段階にはいる。ここでは、環境整備後も混合利用を許す場合について考えている。

$$\sum_{i=1}^N A_i (x_i X_{i(1)} + x_i X_{i(2)}) + A^* W^k \geq D_k \quad (i=1, 2, \dots, k) \quad (1)$$

$$0 \leq \sum_{i=1}^N (x_i X_{i(1)} + x_i X_{i(2)}) \leq 1 \quad (i=1, 2, \dots, N) \quad (2)$$

$$0 \leq \sum_{k=1}^K W^k \leq 1 \quad (3)$$

$$0 \leq x_i X_{i(1)} \leq 1 \quad (4)$$

$$0 \leq x_i X_{i(2)} \leq 1 - x_i \quad (5)$$

の制約条件のもとで 環境整備費用

$$\sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^K C_{i(1)} x_i X_{i(1)} + \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^K (C_{i(1)} + C_{i(2)}) x_i X_{i(2)} + \sum_{k=1}^K C_3 W^k \quad (6)$$

を最小にすることである。

i : メッシュ番号, k : 用途, N : メッシュ総数, K : 用途総数, $x_i X_{i(1)} + x_i X_{i(2)}$: 計画混合率, A_i : メッシュ i 全体を用途 k に利用した場合の延べ床面積, A^* : 効転代替地全体を用途 k に利用した場合の延べ床面積, D_k : 用途 k の総需要量, W^k : 物

転代替地の用途 k の計画混合率, x_i : メッシュ i , 用途 k の現況混合率, $C_{i(1)}$: メッシュ i , 用途 k のメッシュ当り改良費用, $C_{i(2)}$: メッシュ i , 用途 k のメッシュ当り転換費用, C_3 : 用途 k の効転代替地全体当りの物転費用。

4. 計算結果と考察

本考察で用いた環境評価項目は表1のとおりである。また、総メッシュ数は73で、メッシュ規模は400m²×400m²を用いた。地域内のサンプル総数は35個であり、これより数量化理論第2類および判別関数法を用いて、カテゴリースコア、重みを求めたものを表2に示す。以上の準備の後、モデル式を使って計算した例を図1に示す。これより、W-85以上の場所は、道路の利便性が高いが、駅に近いがという立地条件をもたないと住宅が立地しない。また、航空機騒音が小さくても、道路騒音が大きいと、工場の多い地域では住宅の立地がなかった。

5. おわりに

環境アセスメントと環境整備計画を不十分ながら関係づけることができたが、環境評価項目の選択方法やメッシュ相互間の相互作用を考慮していないなどの問題点は残る。最後に、他の図表は講演時に発表する。参考文献: 長尾義三, 若井郁次郎, 林恒一郎: 環境インパクトをもつプロジェクト周辺地域の整備計画手法

表1 主観値

環境 評価 項目	健康的自然環境			利便的生活環境	
	航空機騒音	道路騒音	大気汚染	駅までの距離	道路利便性
1	W-90以上	居住に不適	0.05 ppm以上	駅から700m以上	細街路区画道路
2	W-85-90	居住できる	0.05 ppm以下	駅から300-700m	地域内主要道路
3	W-85以下			駅から300m以内	幹線道路1m幅以上

表2 重み

個別環境因子	要因	カテゴリー	重み	
			b_{jk}	w_j
健康的自然環境	航空機騒音	1	-1.891	1.000
		2	0.595	
		3	0.956	
	道路騒音	1	-0.077	
		2	-0.070	
		3	0	
大気汚染	1	-0.009		
	2	-0.009		
	3	0		
利便的生活環境	駅までの距離	1	-0.531	-0.600
		2	-0.571	
		3	-1.326	
	道路利便性	1	1.000	
		2	0.893	
		3	-0.281	