

京都大学工学部 正 員 長尾義三
 京都大学工学部 正 員 森田寿芳
 京都大学工学部 学生員 〇石恒一郎

はじめに

近年航空需要の増大と航空機の大型化ジェット化により航空機の騒音問題がより深刻化している。今日公害問題に関しては各自治体において「都市生活基準」というものを立案し一方では「環境基準」を法制化する動きが始まっている。本研究はこの環境基準を条件としおもに空港周辺地域の航空機騒音をとりあげその解決の定量的提案を行う。一般に公害問題に対するアプローチには発生源の対策と適正な土地利用整備による対策がある。本研究は後者の土地利用計画論的アプローチをとりの現在の用途に付随している構造物の改修工事を行う用途の転換をほかり新たな土地利用の整備を行う。以上の点を骨子とする立場から問題の定量的把握を行うために土地利用計画モデルを策定し貨幣タームによる経済的評価の方法論を述べる。

2. 評価基準

本研究の分析手法は基本的には費用便益分析である。費用は土地利用整備にともなう総費用で概念的に次のように分類される。(1)改良費用(2)転換費用(3)移転費用。改良費用は元の土地の用途に対応し転換費用移転費用は元の用途に対応する費用で用途が移転して新たに立地する場合をもともとの対象地域内である場合を転換費用、対象地域外である場合を移転費用と便宜的に名づける。便益は環境基準を達成されるような土地利用において各用途が占める面積に比例しこれは用途需要として与えられる一定とする。そこで本研究の評価基準は便益一定じききの総費用最小である。問題設定を整理すると「想定される対象地域の用途需要を満足するという制約のもとで対象地域の環境の水準が条件の環境基準を満たすいはる土地利用が考えられるか」ということである。

3. ゾーニングとメッシュデータ

ゾーニングはメッシュ分割を行う。メッシュ分割の利点は文献の(1)に詳しい。メッシュ分割の際、選ぶ格子間隔は本研究ではつぎの3条件が満たされていなければならない。(1)メッシュによつて切りとられる土地の土地条件がそのゾーンでは同一の水準であること(2)上位計画の土地利用構想に対して整合性をもつ大きさであること(3)ゾーン相互間の連続性を考慮できる大きさであること。計算の実用的観点からはメッシュ格子間隔を小さくすればゾーン総数が増大し不利である。本考察の適用例では $400m \times 400m$ のメッシュを用いる。

4. 容積率

用途の利用度を表わす基準として容積率を用いる。容積率は用途別に平均化して分析すること、都市的公共施設の配置パターンは条件とすることから用いる容積率はグロス量をとるのが適当である。ここに総容積率 = 延べ床面積 / 敷地面積と周辺の通路面積等の合計である。用途の利用度はゾーン当りで測られればよいから「敷地面積と周辺の通路面積等の合計」をゾーン当り全可住面積にとればゾーン別用途別の延べ床面積は、 $A_j^* = A_j / r^*$ で

ある。ここに A_j^k : 第 j ゾーン第 k 用途のゾーン当り延べ床面積、 A_j : 第 j ゾーンの全可住面積、 γ^k : 第 k 用途の容積率である。

5. 費用分析

①改良費用; 改良費用は i 個の独立な土地評価項目に対して求められ、いま γ_{ij} : 第 j ゾーン第 i 評価項目の計画する環境基準値、 L_j^k : 第 k 用途第 j 評価項目の環境基準値、 B_{ij} : 第 j ゾーン第 i 評価項目の現況水準とすれば、(1) $L_j^k \leq B_{ij}$ ならば改良する必要がないから $\gamma_{ij} = B_{ij}$ 、(2) $L_j^k > B_{ij}$ ならば改良が必要で $\gamma_{ij} \geq L_j^k$ である。したがって現況の土地条件についての①の判定を行い②の場合の費用関数を推定することになる。

②転換費用・移転費用; 転換費用と移転費用の費用の上からの相違は移転費用が移転先の用地買収費・整地費を含む転換費用はそれらを含まない点である。転換費用はの構造物の解体費④土地の整地費⑤構造物の移送費⑥構造物の建築費より構成される。移転費用は以上④費用に移転先の用地買収費整地費を加わる。②、③はゾーン当り求めればよい。

6. 定式化

以上の考察にもとづいて土地利用計画モデルの定式化を行う。この種の問題ではゾーン内部で用途の混合利用を許す場合と許さない場合の2つの方法があり、目的に応じて使い分けるべきである。ここでは一般性の多い混合利用を許す場合について定式化する。また本モデルは用途の転換・移転にとらう相互作用や隣接効果の影響は考慮しないという仮定をとり、はじめに混合率の定義をつぎのようにする。第 j ゾーンの第 k 用途の混合率とは第 j ゾーン第 k 用途の占有面積の第 j ゾーンの全可住面積に対する比である。用いる記号の説明はつぎのとおりである。 N : 対象地域のゾーン総数、 K : 用途の種類の総数、 I : 土地条件の評価項目の総数、 j : ゾーン、 k : 用途、 i : 評価項目、 S_j^k : 現況の混合率 B_{ij} : 土地条件の現況水準、 L_j^k : 環境基準値、 A_j^k : ゾーン当り延べ床面積、 A^k : 移転ゾーン当り延べ床面積、 D_k : 用途需要量、 C_j^k : 改良費用、 C^k : 転換費用、 C^k : 移転費用、 X_j^k : 計画する混合率、 W^k : 移転ゾーンの計画混合率、また $X_j^k = X_{j\omega}^k + X_{j\infty}^k$, $0 \leq X_{j\omega}^k \leq S_j^k$, $0 \leq X_{j\infty}^k \leq 1 - S_j^k$ である。このとき定式化は

$$\sum_{j=1}^N A_j^k (X_{j\omega}^k + X_{j\infty}^k) + A^k W^k \geq D_k \quad (k=1, 2, \dots, K), \quad 0 \leq \sum_{j=1}^N (X_{j\omega}^k + X_{j\infty}^k) \leq 1 \quad (j=1, 2, \dots, N)$$
$$0 \leq \sum_{k=1}^K W^k \leq 1, \quad 0 \leq X_{j\omega}^k \leq S_j^k \quad (j=1, 2, \dots, N), \quad 0 \leq X_{j\infty}^k \leq 1 - S_j^k \quad (j=1, 2, \dots, N)$$
のもとで $Z = \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^K C_j^k X_{j\omega}^k + \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^K (C_j^k + C^k) X_{j\infty}^k + \sum_{k=1}^K C^k W^k$ を最小にすることとなる。これは Linear Programming である。感度分析は費用について、用途需要について、現況混合率について、容積率について、可住面積について可能である。本モデルの適用例は講演時にスライドを用いて述べる。

7. おわりに

以上の方法論において公算のおこっている地域の土地利用整備の1つの方法が具体的に提示でき総費用・諸費用・感度分析をえることのできる土地利用構想との対応も吟味できる。また本考察の方法論は空港立地問題のサブシステムを構成した大型プロジェクトの存在する地域の土地利用の側面からプロジェクトを評価する有力な情報となりえる。

参考文献: ①大阪府総合計画局: 大阪市土地利用計画策定システム開発中間報告書, 昭和47年5月