

都市圏における再開発需要の発生についての一考察

京都大学工学部 正員 天野光三
 京都大学大学院 学生員 ○田代博正

1 はじめに

近年、都市圏において交通混雑や業務・商業・工業の混在による都市機能の低下および住宅の過密化、公害などによる住生活環境の悪化などの問題が生じてきている。この結果、各土地利用主体から様々な都市の再開発の要求が生じてきているが、本研究では複数の候補地で考えられる再開発計画の代替案のうち、経済的な収支均衡条件の成立（財源均衡式）と既存権利者の賛同（等価交換の原則）という最低満たすべき必要条件をそなえた最も効率の高い計画案を決定する一方法を提案する。

2 事業成立の必要条件

再開発事業が成立するには少なくとも再開発によって新しい土地利用状態になることから得られる便益の増加分が、再開発事業に投入される事業費用に等しいか、それを上回るものでなければならない。そうするとその関係式は次のように書ける。

$$R(J) - R(I) \geq C \quad \dots \dots \dots (1)$$

$R(I)$: 事業実施前の土地利用状態 I から得られる便益

$R(J)$: 事業実施後の土地利用状態 J から得られる便益

C : 土地利用状態を I から J に転換するために要する再開発事業費用

(1) 等号成立が 下限 の成立条件である。

3. モデルの定式化

(3-1) 概要

対象とする地区の土地利用の現状に対し

ていくつかの再開発計画案があり、公共体は各地区の再開発事業が成立するよう総額を限られて補助金を配分するものと仮定する。その場合、再開発による全市の便益合計の増加を最大にするような補助金の効率的配分量、すなわち最も効率的な再開発計画案の選択を行なうモデルを定式化する。

(3-2) モデルの仮定

モデルを定式化するにあたって、まずいくつかの仮定を設定する。

① 対象とする地区を土地利用状態によつて n 地区 ($i=1, 2, \dots, n$) にゾーン分けをする。

② 地区は l 種類の施設 (例えば $l=1$ 工業 $l=2$ 商業 $l=3$ 各種住宅 $l=4$ など考えられる) から構成されているものとし、新しい土地利用状態 j ($j=1, 2, \dots, m$) は、その施設の構成割合で特性づけられる。

③ 土地利用状態を i から j に転換する再開発計画案は $(n \times m)$ 型行列 X_{ij}^k で与えられ、実際に実施されるのは各ゾーンに対してに l 種類のみとすると X_{ij}^k は

$$X_{ij}^k = \begin{cases} i \text{ が } j \text{ に転換される計画が実施のとき} & 1 \\ \text{それ以外のとき} & 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$\sum_j X_{ij}^k = 1$$

というタミー変数となる。

④ 再開発計画案の評価要因としては、土地利用状態 i と j から得られる便益の差のみを考える。

⑤ 便益は施設の評価額と密接な関係にあることから (便益) = f (評価額) という関数を仮定する。

⑥ 再開発事業は等価交換と財源均衡の条件

をみたすとする。

⑦各ゾーンの施設需要者が再開発事業の財源として負担しうる予算限度額 B_i は外生的に与える。

(3-3) モデルの定式化

以上①～⑦までの仮定と前提条件を使ってモデルの定式化を行なう。

土地利用状態 z における各施設の総価額を G_z^0 。再開発計画 X_i^z を実施したことによって生じた土地利用状態 z における各施設の総価額を G_z^z とし、便益をそれぞれ R_i^z 、 R_z^z とすると次式が成立する。

$$R_i^z = f(G_i^z) \quad R_z^z = f(G_z^z)$$

よって便益の増加分は次のようになる。

$$U_i^z = R_i^z - R_i^0 = f(G_i^z) - f(G_i^0) \quad (3)$$

次に X_i^z を実施するための事業費用を I_i^z とすると仮定④から、まず G_z^0 のうち G_z^0 に等価の部分(権利施設と呼ぶ)は等価交換の原則で、土地利用状態 z のとその施設利用者に譲渡される。そうすると $G_z^0 - G_z^0$ という残りの部分(処分施設と呼ぶ)が I_i^z に等しくなるように販売されないと財源均衡式は満たされない。すなわち事業成立のための最低の必要条件は次のように書ける。

$$G_z^0 - G_z^0 = I_i^z \quad (4)$$

しかし処分施設が販売可能かは、需要者の予算制約による。仮定⑦より $B_i < I_i^z$ という場合が起こる。例えば再開発によって建設された分譲マンションが高価なため空室が生じるような場合に相当する。ただし B_i とは、ゾーン z の処分施設需要者がその土地利用状態の処分施設に支払おうとする予算額であり、仮定⑦より次式が成立する。

$$\sum_i B_i^z X_i^z \leq B_z \quad (5)$$

この時、前提より公共体は事業が成立するように C_i^z を与えるので次のようになる。

$$I_i^z = B_i^z + C_i^z \quad (6)$$

従って(4)式は、ゾーン z に対して投入される事業費用 I_i^z が大ほど G_z^0 も大であり $\frac{R_i^z}{I_i^z} > 0$ である限り便益の増加分も大となることを意味する。(6)式の解釈としても補助金 C_i^z が0とすると事業費用 I_i^z が小さくなることであり、(4)式に従えば便益の増加分も減らすことになる。

以上の考察より本研究の目的は、次の様な数学モデルとして表現される。

[問題設定]

公共体の再開発補助金の制約額 (C) と各ゾーンの処分施設需要者の予算制約 (B_i) のもとで、等価交換および財源均衡式を満たしながら対象地区全体の便益を最大にするような再開発計画案 X_i^z を求めよ。

[定式化]

目的関数	$\max \sum_z \sum_i U_i^z X_i^z$	地区全体の便益
制約条件	$\sum_z \sum_i C_i^z X_i^z \leq C$	補助金制約
	$\sum_i B_i^z X_i^z \leq B_z$	予算制約
	$G_z^0 - G_z^0 = B_i^z + C_i^z$	財源均衡式
	$U_i^z \geq 0, C_i^z \geq 0, B_i^z \geq 0$	
FEに	$U_i^z = f(G_i^z) - f(G_i^0)$	
	$X_i^z = \begin{cases} 1 & i \rightarrow j \text{ のとき} \\ 0 & \text{それ以外} \end{cases} \quad j = \text{変数}$	

4 おわりに

この研究は、公共体が再開発計画の優先プログラムを確立をめざす上で一つの指針となると思う。今後はより現実と対応できるようにモデル自体や仮定を改善するとともに施設の評価の方法の考察をすすめる。