

IV-193

宅地開発における公園配置整備の便益評価

東北大学 学生会員 花岡伸也

東北大学 フェロー 稲村 肇

1. はじめに

宅地開発時の公園配置整備を便益評価する際、ディベロッパーの利潤と社会的純便益の両者をできるだけ最大化するように配置されるのが望ましい。本稿では、便益帰着構成表¹⁾を用いて両者を定義し、それらを定式化することによって公園配置整備の便益評価モデルを構築することを目的とする。

2. 公園整備事業の便益帰着構成表

宅地開発における公園整備事業の経済主体をディベロッパー（土地供給者）、利用者（土地利用者）、地方自治体と想定し、便益帰着構成表を以下の仮定を元に作成した（表-1）。

仮定①：問題を単純化するため、原則的に新規の宅地開発における公園配置計画を仮定する。

仮定②：居住環境の向上には、土地属性（自然資源）を生かした公園を建設する必要があると考えており、公園用地をその他施設（商業施設、公共施設など）に対して優先して配置し、確保するべきという計画思想的立場を取る。そこで、宅地開発計画区域には住宅用地および総面積の定められた公園用地が優先的に配置されると仮定する。

仮定③：公園建設によって、公園誘致圏内の土地の地代が上昇すると仮定する。

仮定④：公園建設後、管理は地方自治体が行うが、それに必要な維持費等の経費は利用者である住民からの税金で賄うと仮定する。

ここで、利用者便益とは公園の利用によって住民が得る便益であり、住宅購入便益とは住宅を購入することによって住民が得られる、公園利用者便益以外の全ての便益を意味している。

表-1 より、宅地開発時の公園整備に対するディベロッパーの利潤（ $-A+B-C+E$ ）および社会的純便益（ $-A+B-C-D+F$ ）を定義できた。以下この配置問題を、両者を最大化する最適配置問題として考え、それぞれの評価関数の定式化を行う。

表-1 公園整備による便益帰着構成表

項目	主体	ディベロッパー (土地供給者)	公園利用者 (土地利用者)	地方自治体	合計
住宅建設費		$-A$			$-A$
住宅販売費 (除公園整備分)		B	$-B$		0
公園建設費		$-C$			$-C$
公園管理費				$-D$	$-D$
公園整備による 地代上昇		E	$-E$		0
税金			$-D$	D	0
住宅購入便益			B		B
利用者便益			F		F
合計		$-A+B$ $-C+E$	$-E-D+F$	0	$-A+B$ $-C-D+F$

3. 評価関数の定式化

(1) 利用者便益の定式化

(a) 公園配置計画に必要な評価指標

本研究では、利用者便益に影響を与える物理的指標として、アクセシビリティと土地属性の2つを採用する。公共施設の配置問題において、居住地から施設までの移動費用が利用者の行動に最も影響を与えることは周知である。また前述の仮定②と同様、既存地形・緑地といった開発前の自然資源を生かした公園の立地が居住環境の向上に貢献し、自然資源という土地属性の生かし方によって公園の魅力は左右され则认为している。よって、今後の公園計画に必要な不可欠な指標としてこれを用いる。

(b) 空間経済システムを用いた利用者便益の定式化

公園の配置問題を立地選択行動ととらえると、空間経済システムを用いて利用者便益を定義できる¹⁾。Leonardi and Tadei²⁾は施設の一般市場価格および一般化移動費用を用いた期待効用水準（消費者余剰） S を、ロジットモデルによる立地選択行動から次のように定式化している。

$$S = \left(\frac{1}{\theta_s} \right) \ln \sum_k \exp(\theta_s \cdot V_k(p_k^s, q_k^s)) \quad (1)$$

$V_k(\cdot)$ ：地点 k に立地した施設の効用水準

p_k^s ：地点 k に立地する施設タイプ s の一般市場価格

q_k^j : 地点 k から住宅 j までの一般化移動費用

θ_s : 施設タイプ s のロジットパラメータ

式(1)において, q_k^j はアクセシビリティを意味する変数である. また, p_k^s は地点毎に与えられる施設の魅力度を示す変数であることから, 各地点の土地属性の公園立地に対する適性度, すなわち土地分級として置き換えることが可能である.

よって, 宅地開発計画区域がゾーンに区分されており, 公園立地に対するゾーン別土地分級結果を所与とすると, 式(1)より利用者便益 F を以下のように定式化できる.

$$F = \sum_s \sum_j \left[\left(\frac{1}{\theta_s} \right) \ln \left\{ \sum_k \exp(\theta_s \cdot V_k(P_k^s, Q_k^j)) \right\} \right] \quad (2)$$

s : 利用者の年齢属性

P_k^s : 年齢 s の公園ゾーン k に対する土地分級

Q_k^j : 公園ゾーン k の誘致圏内にある住宅ゾーン j までの一般化移動費用

式(2)において, 公園はゾーン単位で配置されるものとする. また, P_k^s は別途調査結果から与えられる. ただし, 利用者の年齢によって得られる便益が異なると考え, 年齢属性別の土地分級をそれぞれ求める.

ここで, 最適配置モデルの構築のため, 式(2)を計算可能な式に変換する必要がある. すなわち, $V_k(\cdot)$ の関数形を具体的に定める必要がある. よって, ゾーンと土地利用用途の関係を意味する 2 値変数 X_i^m (i : ゾーン, m : 土地利用用途) の導入によって, 効用関数 $V(\cdot)$ を次式に変換する.

$$V(\cdot) = \delta_m^1 X_i^m (\alpha P_i^s - \beta Q_i^j) \quad (3)$$

m : 土地利用用途 (1 のとき公園, 2 のとき住宅)

j : 公園ゾーンの誘致圏内にある住宅ゾーン

ただし, 誘致距離は一定に定められている

δ_m^1 : クロネッカーのデルタ

X_i^m : ゾーン i の土地利用 (m ならば 1, その他 0)

P_i^s : 利用者年齢属性 s のゾーン i の土地分級

Q_i^j : i から j までの一般化移動費用 ($i \neq j$)

α, β : パラメータ

式(3)を式(2)に代入することによって, 利用者便益を最大化するモデル式 $F(X)$ は次式に定式化できる.

$$F(X) = \max_X \left\{ \sum_j \delta_m^2 X_j^m \left(\sum_s \left[\left(\frac{1}{\theta_s} \right) \ln \left\{ \sum_i \exp(\theta_s \cdot \delta_m^1 X_i^j (\alpha P_i^s - \beta Q_i^j)) \right\} \right] \right) \right\} \quad (4)$$

(2) 公園整備による地代変化の考え方

利用者便益が土地に帰着することによって地代が変化したと考えると, 公園整備による地代の増分は式(4)と等値となる. また, 地代の上昇はヘドニックアプローチを用いて実証的に計測することもできる. 利用者便益がすべて土地に帰着した場合, 式(4)で求めた利用者便益とヘドニックアプローチで求めた地代の上昇分は一致するはずである. 両者を比較することにより, 規制等の政策実施状況を考察できる.

(3) その他の項目の定式化

住宅の建設費, 公園整備分を除いた販売費, また公園の建設費, 管理費は土地属性によってゾーン別来决定と考える. そこで, 単位ゾーンあたりの住宅建設費を CR_i , 販売費を SR_i , 公園建設費を CP_i , 管理費を RP_i とすると, それぞれ以下のように定式化できる.

$$A(X) = \sum_i \delta_m^2 X_i^m CR_i \quad (5)$$

$$B(X) = \sum_i \delta_m^2 X_i^m SR_i \quad (6)$$

$$C(X) = \sum_i \delta_m^1 X_i^m CP_i \quad (7)$$

$$D(X) = \sum_i \delta_m^1 X_i^m RP_i \quad (8)$$

(4) 制約条件の定式化

住宅用地と公園用地それぞれの面積は所与と仮定しており, これを制約条件とする.

$$(\sum_i a_i X_i^m) / Z_m = 1 \quad \forall m \quad (9)$$

a_i : ゾーン i の面積

Z_m : 土地利用 m の総面積

4. おわりに

以上, 便益帰着構成表を基に, 宅地開発時の公園整備によって生じる費用と便益の各項目を定式化できた. しかし, 利用者便益の定式化では, 選択の多様性や規模の相違による誘致距離と効用水準の変化といった問題が考慮できていない. 今後, これらを考慮した定式化を行い, より実用的なモデルを構築していく.

参考文献

- 1) 森杉壽芳 : 社会資本整備の便益評価, 勁草書房, 1997.
- 2) Leonardi, G. and Tadei, R. (1984) Random utility demand models and service location, Regional Science and Urban Economics, pp.399-431, North-Holland.