

公園デザインの多様性を考慮した都市公園評価手法の構築

A hedonic valuation of urban park considering multiplicity of design

久保田征志**・岩倉成志***

By Masashi KUBOTA**・Seiji IWAKURA***

1. はじめに

都市公園に関しては、ヘドニックモデルやトラベルコスト法をはじめ多くの手法で便益評価の研究が行われている。これらの研究の多くは、便益計測の項目を、公園面積と近隣公園までの距離としたものがほとんどであった。

筆者らは、ライフステージが異なる市民のニーズに対応するため、地域内でデザインや用途が異なる都市公園を整備し、地域内で公園の多様性を確保することで、近隣住民の効用は高まると考えている。しかし、公園デザインの多様性の価値を評価する手法は存在しない。よって本研究では、都市公園デザインの多様性の価値をヘドニックモデルによって計測する手法を提案する。

2. デザイン評価を組み込んだヘドニックモデルの構築 (1)ヘドニックモデルの構成

本研究で提案するヘドニックモデルを式(1)に示す。被説明変数に地価を用い、 X_j は各地価基準点の地価属性を、 S は地価基準点から特定の範囲内に存在する公園の属性を表す。公園要素は式(2)に示すとおり規模 m_k 、近隣性 l_k および、公園デザインを数量化し、他の近隣公園との類似性を定量評価した公園デザイン指標 cf_k である。式(3)に示した cf_k は、ベンチ数や緑比率等、公園の内部の要素を表した公園内部要素類似度 D_{kk} 、公園を運動や休息等のゾーンに分類し、ゾーン配置を表した公園内ゾーン配置類似度 G_{kk} に分類する。デザイン指標の詳細は次項で述べる。なお、公園指標は、C-Logitモデルを用いて得られた公園選択モデルの効用関数のパラメータを利用して構築した後、ヘドニックモデルに組み込む、段階的な推定方法を提案する。パラメータ推定の詳細は第3節で述べる。

*Key Words: 公共事業評価法, 地価分析

**学生員, 工修, 芝浦工業大学大学院工学研究科
(東京都港区芝浦3丁目9番14号,
TEL03-5476-3049, FAX03-5476-3166)

***正会員, 工博, 芝浦工業大学工学部土木工学科
(東京都港区芝浦3丁目9番14号,
TEL03-5476-3049, FAX03-5476-3166)

$$LP = \sum_j \beta_j X_j + \beta_{j+1} S \quad (1)$$

$$S = \ln \sum_k \exp(\alpha m_k + \gamma l_k + cf_k) \quad (2)$$

$$cf_k = \eta \ln \sum_{k'} D_{kk'} + \delta \ln \sum_{k'} G_{kk'} \quad (3)$$

LP : 公示地価, 基準値地価

X_j : j 番目の地価属性

S : 公園指標

m_k : k 番目の公園面積

l_k : 地価ポイントから k 番目の公園までの距離

cf_k : デザイン指標

$\alpha, \beta, \gamma, \eta, \delta$: パラメータ

D_{kk} : 公園内ゾーン配置類似度

G_{kk} : 公園内部要素類似度

(2)公園デザイン類似度の定量評価

前節で述べたとおり、公園間のデザイン類似度の定義として、本研究では、ベンチ数や緑比率等の内部要素類似度と休息や緑地等のゾーン配置類似度の2種類に分類しデザイン類似度を考える。

a) 公園内部要素類似度指標の概要

公園の内部要素は、造園施工管理より選定した18項目であり、表-1に示す。これらのデータは、公園平面図および、現地調査により数量化を行った。そして、これら18項目のデータを主成分分析にかけ、それより得られた第1・第2・第3主成分得点を座標として2公園間のユークリッド距離を算出する。この公園間の距離を公園内部要素類似度指標 D_{kk} と定義する。この指標は、公園座標のプロット間の距離を定義しているため、指標の値が高いほどデザインが類似していないことを表す指標となっている。

b) ゾーン配置要素類似度指標の概要

公園内ゾーン配置類似度は、公園の用途として考えられる7つのゾーンを定義し、公園平面図をスキャンしJPEG画像に変換後、ゾーン別に色分けする。図-1に用途ゾーン別に色分けした公園平面図を示す。色分けした公園平面図を画像検索ソフト「DIGICLP3」に取り込み、色分布のパラメータを最大にしてパターンマ

ツチングを行う。パーセンテージで算出された類似度を公園内ゾーン配置類似度 G_{kk} と定義する。なお、このソフトは、100%に近いほど類似性が高いことを表すソフトのため、指標の値が低いほどデザインが差別化されていることを表す指標となる。

(3)パラメータ推定

本研究で、提案した公園指標は、ログサム変数としており、公園指標は、非IIA型選択モデルであるC-Logitモデルの効用関数に近似する形をとっている。式(4)にC-Logitモデルの基本式、式(5)に本分析で用いた効用関数を示した。C-Logitモデルは、従来のロジットモデルの効用関数から式(6)に示した、選択肢間の重複率を考慮できるCommonality Factor要素を組み込むことによりロジットモデル特有のIIA問題を緩和できると考えられている。本分析では、重複率を公園間のデザイン類似度とみなしCF値に組み込んだ。よって、公園指標のパラメータ推定をC-Logitモデルによる公園選択モデルで行い、推定されたパラメータからログサム変数を作成し、それをヘドニックモデルの変数として公園指標のスケールパラメータの推定を行うことにする。算出されたパラメータを表-2に示す。なお、本分析では、品川区の住民に近隣公園の利用状況についてアンケート調査を行った結果を公園の選択結果として利用した。

$$P_{ir} = \frac{\exp(V_{ir} - CF_r)}{\sum_n \exp(V_{ir} - CF_r)} \quad (4)$$

$$V_{ir} = \alpha m_r + \gamma I_r \quad (5)$$

$$CF_r = \eta \ln \sum_k D_{kk} + \delta \ln \sum_k G_{kk} \quad (6)$$

P_{ir} : 個人*i*が公園*r*を選択する確率

V_{ir} : 個人*i*の*r*に対する効用関数

CF_r : Commonality Factor

m_r : 公園*r*の面積

I_r : 個人*i*の公園*r*までの距離

$\alpha, \gamma, \eta, \delta$: パラメータ

D_{kk} : 公園内ゾーン配置類似度

G_{kk} : 公園内部要素類似度

(4)考察

地価関数のパラメータを算出した結果、公園指標の変数は有意となり、公園デザインの多様性が地価に影響を及ぼしていることが確認できた。また、C-Logitモデルを用いた公園選択モデルのパラメータも概ね良好な結果を示した。しかし、C-Logitモデルの尤度比が非常に低い値になってしまったことと、内部要素類似度の符号が逆になってしまう結果となった。これは、内部要素類似度が人間の感覚と整合性が取れていないことが原因の一つと考えられる。

表 - 1 公園内部要素

| 内部面積比率要素 | 設置要素 | 面積要素 |
|--------------|----------|-------------------------|
| 面積/外周(%) | 入口数 | パーゴラ面積(m ²) |
| 緑比率(%) | 水飲み場数(機) | 池面積(m ²) |
| 舗装率(%) | 照明数(機) | トイレ面積(m ²) |
| 入口外周の比率(%) | 遊具数(機) | |
| 遊具ゾーン面積(%) | ゴミ置き(機) | |
| 休養ゾーン面積比率(%) | ベンチ長さ(m) | |
| 運動ゾーン面積比率(%) | | |
| 自由広場面積比率(%) | | |
| 修景施設面積比率(%) | | |

| ゾーン名 | 遊具 | 自由 | 休息 | 修景 | 運動 | 緑地 | 園道 |
|------|----|----|----|----|----|----|----|
| 配色 | 赤色 | 黄色 | 水色 | 紫色 | 青色 | 緑色 | 黒色 |

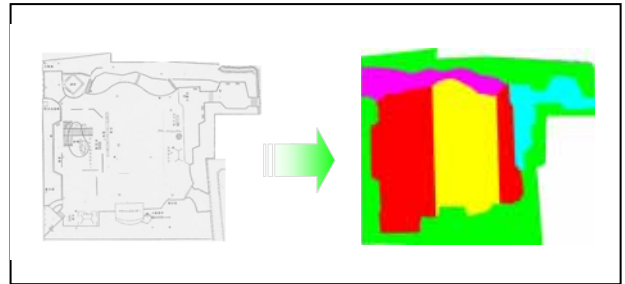


図 - 1 用途別ゾーン配色

表 - 2 パラメータ推定結果

| 土地属性 | パラメータ | t値 | |
|---------------------|----------|--------|-------|
| 前面道路(m) | -0.221 | -0.42 | |
| 地積(m ²) | 0.039 | 6.03 | |
| 容積率(%) | 0.004 | 0.32 | |
| 最寄り駅までの距離(分) | -0.402 | -2.04 | |
| 都心までの距離(分) | -0.461 | -4.22 | |
| 低層ダミー | -0.099 | -1.39 | |
| 中層ダミー | -0.525 | -1.51 | |
| 閑静ダミー | -0.120 | -2.16 | |
| 混在ダミー | 0.414 | 1.09 | |
| 基準値ダミー | 0.522 | 2.55 | |
| 大田区ダミー | -0.026 | -0.15 | |
| 公園指標 | 0.392 | 3.06 | |
| 定数 | 61.466 | 10.46 | |
| C-Logitモデルにより算出 | α | 0.215 | 6.67 |
| | γ | -0.002 | -4.89 |
| | δ | -0.625 | -1.86 |
| | η | -3.187 | -4.82 |
| | 尤度比 | 0.071 | |
| 重相関係数(R) | 0.959 | | |
| サンプル数 | 101 | | |

3. おわりに

本研究では、以上のヘドニックモデルと公園要素類似度指標の妥当性を検証するために、東京都品川区の4地区(大井4丁目、大井7丁目、豊町4丁目、南品川6丁目)を対象に2003年11月にアンケート調査を行い、CVMIによる公園整備効果とLOGMAPによる公園間の類似性に関する分析結果を得ている。本研究で得たヘドニックモデルをこれらのデータで検証した後、公園指標を改善し、講演時に発表したいと考えている。