

## 固定資産宅地評価における数理計画法の適用

土肥正<sup>†</sup> (01307065), 畠中政國<sup>‡</sup>, 一森哲男<sup>‡‡</sup> (01007584), 尾崎俊治<sup>†</sup> (01002265)

<sup>†</sup>広島大学工学部, <sup>‡</sup>(有)中央鑑定所, <sup>‡‡</sup>大阪工業大学情報学部

### 1. はじめに

バブル経済の崩壊による地価の急激な下落によって、固定資産宅地評価のアンバランスが重要な問題としてクローズアップされている。このような状況を契機として、公的宅地評価に対する関心が高まり、「公正かつ適正な課税」という社会的要請への対応が今日的な課題となっている。現在までに、全標準宅地の価格形成要因と鑑定評価額との関係を客観的に説き明かすために、いくつかの統計的手法が用いられるようになってきている。特に固定資産宅地評価においては、路線価を求めるための根拠となる土地価格比準表を算出するために、数量化理論や多変量解析による手法 [1, 2] が適用されている。しかしながら、従来から用いられてきた手法では評価主体（市町村）が試行錯誤的に土地価格比準表を調整しなければならず、調整作業自体にかなりの労力が必要とされることが問題として指摘されている。その上、客観的データに基づいて得られた結果を、路線価評価に直接反映させることが事実上困難な場合が多く見受けられる。

文献 [3] では、不動産鑑定価格および価格形成要因が主観による曖昧性を含有することに着目し、ファジィ数量化理論 I 類を適用した固定資産路線価評価手法を提案している。しかしながら、上述の手法を用いたとしても理論的に妥当な評価結果を求めることは極めて困難であり、評価主体が試行錯誤的に土地価格比準表を調整しなければならないという問題は完全に解決されることはなかった。その主な原因として、従来法では土地価格比準表の元となる格差率を算出する根拠となる土地価格形成要因（アイテム・カテゴリ）間の相対関係を考慮していなかったことが挙げられる。例えば、主要駅までの距離や大規模店舗までの距離に近い程土地の価格が高くなるというような制約条件を、数量化の段階で評価手法に取り入れることにより、直感的に満足のいく評価結果を導出することが望ましい。これは、従来から用いられてきた数量化理論 I 類における最小二乗問題を 2 次計画問題に置き換えることによって可能となる。本稿では、固定資産宅地評価において 2 次計画法を適用することを提案する。具体的には、東広島地域の固定資産宅地評価を行うことにより、提案手法の有効性を定量的に検討する。

### 2. 固定資産宅地評価の概要

まず最初に、標準宅地に関する街路条件、交通・近接条件、環境条件、行政地区条件などの土地価格形成要因データを収集し、用途地区および状況類似地域の区分をする。採用される区分基準は各自治体の特性により異なり、地域内において相違する要因を区分基準とする。

続いて、土地価格比準表を作成する。土地価格比準表とは価格形成要因の各要因について格差率を判定する表であり、各路線の価格はこの土地価格比準表を元に算出される。よって、土地価格比準表は固定資産評価の成否を左右する中心的な存在であり、不動産鑑定士の介入を必要としながら全体的なバランスを調整した上で決定される。

最終的に、先に決定した標準宅地の鑑定価格と土地価格比準表を元に格差率を求め、路線価を算出する。路線価の算出方法を以下に示す。

$$\text{主要路線の路線価/m}^2 = \text{標準宅地鑑定評価額/m}^2,$$

$$\begin{aligned} \text{その他路線の路線価/m}^2 &= \text{主要路線の路線価/m}^2 \\ &\times \frac{\text{その他路線の格差率} + 100}{\text{主要路線の格差率} + 100} \end{aligned}$$

### 3. 従来法と問題点

#### (3.1) 数量化理論 I 類の概要

従来まで、数量化理論 I 類を用いることにより土地価格形成要因を解析し、格差率を求める手続きが行われてきた。以下の記号を定義する。

$Y_i$ : 標準宅地  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) の推定価格

$y_i$ : 標準宅地  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) の鑑定価格

$x_{j,k}$ :  $j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ) アイテム（街路条件、交通・近接条件等）の  $k$  ( $k = 1, 2, \dots, c_j$ ) カテゴリ（区分基準）のスコア

いま、次のような線形関数

$$Y_i \equiv \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^{c_j} x_{j,k} \delta_i(j, k), \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

を定義する。ここで、

$$\delta_i(j, k) = \begin{cases} 1 & (\text{個体 } i \text{ が } j \text{ アイテムの } k \text{ カテゴリに反応したとき}) \\ 0 & (\text{その他のとき}) \end{cases} \quad (2)$$

である。外的基準の値  $y_i$ , すなわち標準宅地  $i$  の鑑定価格と推定値  $Y_i$  の差を最小にするために

$$\min_{x_{j,k}} Q = \sum_{i=1}^n (y_i - Y_i)^2 \quad (3)$$

のような問題を考える。これより、最小二乗法を用いて式(3)を満たすカテゴリスコア  $x_{j,k}$  を求め、

$$\text{格差率} = \frac{\text{カテゴリスコア}}{\text{鑑定評価額の平均値}} \times 100(\%) \quad (4)$$

から土地価格比準表における格差率を計算する。

### (3.2) 従来法の問題点

従来法で求められたスコア  $x_{j,k}$  は  $k (= 1, 2, \dots, c_j; j = 1, 2, \dots, m)$  に関する単調性を保証していない。例えば、標準地における道路幅員の影響を評価する場合、 $k$  の値が大きくなれば道路幅が大きくなるよう設定したとしても常に  $x_{j,k+1} \geq x_{j,k}$  になるとは限らない。このことは、式(3)の最小二乗問題に制約条件を加えることにより解決されるものと考えられる。従来法では、 $x_{j,k+1} < x_{j,k}$  のようなアンバランスが生じた場合、調整項目と呼ばれる解析に用いられない新しい項目を適宜追加することにより、評価のバランスを保ってきた。もちろん、このような方法は理論的根拠が乏しく、評価内容を理論的かつ客観的に説明することが困難である。

## 4. 2次計画法問題としての定式化

制約条件を考慮した場合の問題は以下のように定式化できる。

$$\begin{aligned} \min_{x_{j,k}} : Q &= \sum_{i=1}^n (y_i - Y_i)^2, \\ \text{s.t.} \quad x_{j,k+1} &\geq x_{j,k} : \text{real number.} \end{aligned}$$

この問題は2次計画問題であり、目的関数が凸関数かつ制約領域が閉集合であるので、最小値が必ず存在する。具体的に解を求めるためには、LEMKE法[4]に代表される既存のパッケージソフトを用いればよい。さらに、上記の問題は、変数が  $2(\sum_{j=1}^m c_j) + 1$  個、等式が  $\sum_{j=1}^m c_j$  本の相補条件付線形計画問題に帰着される。よって、相補条件を常に満たしながらピボット演算を行うシンプレックス法か、相補条件付問題に対する内点法を適用することが出来る。これにより、土地価格形成要因が極端に多い場合でも、格差率を効率的に求めることが可能となる。

## 5. 実証分析

ここでは、3節で述べた数量化理論に基づいた従来法と、4節で提案した2次計画法による格差率の算出方法との比較を行う。具体的に、広島県東広島市の商業地区および住宅併用地区における50個の標準地データを用いて、各々の方法により格差率および路線価を求めた結果を表1と図2に示す。これらの結果より、数量化理論に基づいた従来法よりも評価結果が良好であることが結論付けられた。

謝辞: 本研究で行われた数値計算プログラムの開発を担当して頂いた広島大学工学部第二類(電気系)の須田浩之氏に感謝いたします。

表1: 格差率の算出結果。

条件	アイテム	カテゴリ	格差率
街路条件	街路区分	1 区画街路	0.00
		2 地区内交通主体	43.37
		3 通達局地研用	43.37
		4 通達交通主体	43.37
	道路幅員	1 6m未満	0.00
		2 6m以上8m未満	6.71
		3 8m以上10m未満	6.71
		4 10m以上12m未満	6.71
		5 12m以上	25.49
	歩道の有無	1 無	0.00
2 有		0.00	
交通接続条件	主要駅までの距離	1 1000m以上	0.00
		2 700m以上1000m未満	0.00
		3 250m以上750m未満	9.03
		4 150m以上250m未満	33.64
		5 150m未満	52.10
	大規模店舗までの距離	1 1500m以上	0.00
		2 1000m以上1500m未満	0.00
		3 700m以上1000m未満	0.00
		4 500m以上700m未満	0.00
		5 300m以上500m未満	9.74
		6 200m以上300m未満	14.44
		7 100m以上200m未満	36.67
		8 100m未満	73.10
	市役所までの距離	1 1500m以上	0.00
		2 1250m以上1500m未満	0.00
		3 900m以上1250m未満	5.98
		4 700m以上900m未満	28.14
		5 500m以上700m未満	28.14
		6 300m以上500m未満	48.96
		7 100m以上300m未満	66.78
	金融機関までの距離	1 100m未満	66.78
		2 800m以上	0.00
		3 400m以上800m未満	0.00
		4 200m以上400m未満	5.66
		5 100m以上200m未満	5.66

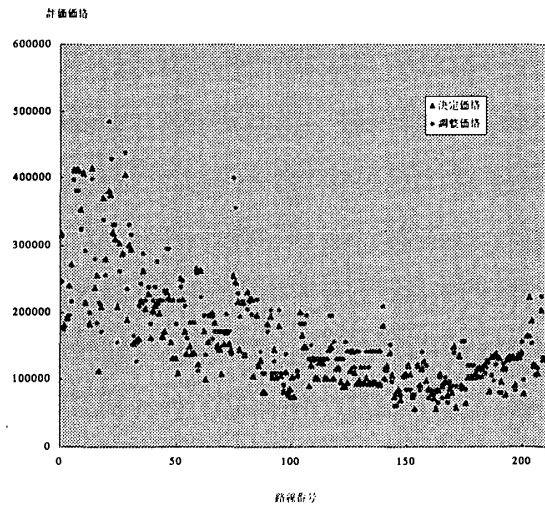


図1: 調整価格と決定価格の比較。

## 参考文献

- [1] 星野, 塚越, 「固定資産システム評価の手引き」, 住宅新報社 (1994).
- [2] 白井, 「固定資産評価の理論と技法」, 清文社 (1993).
- [3] 島中, 藤江, 土肥, 尾崎, 「固定資産宅地評価へのファジィ数量化理論の適用」, (投稿中).
- [4] 茨木, 福島, 「FORTRAN 77 最適化プログラミング」, 岩波書店 (1991).