

土地価格形成要因の定量データに基づいた固定資産税路線価式評価法

安田修[†], 岡村寛之 (01013754)[†], 土肥正 (01307065)[†], 尾崎俊治 (01002265)[†]

[†] 広島大学大学院工学研究科情報工学専攻, [‡] 南山大学数理情報学部

1. はじめに

公正かつ適正な課税という社会的要請への対応が緊急の課題となっている現在において、客観的に妥当な固定資産税路線価式評価法を確立することは重要である [1, 2]。路線価式評価法では、標準地の鑑定評価額に基づいて路線価を算定し、さらに路線価から画地計算法を適用して固定資産税の評価額を求める。特に、土地価格形成要因と路線価の関係を表現した土地価格批准表は路線価式評価法の成否を左右する重要な指標であり、土地価格批准表を土地価格形成要因データと標準地 (鑑定) 価格データから算出する手続きについて様々な試みがなされてきた。

従来までに、土地価格形成要因データが街路区分、都市計画用途、歩道の有無といった定性データの場合、数量化理論 I 類を用いて各要因に対するカテゴリスコアを計算し、それに基づいて格差率並びに土地価格批准表を求める手法が採用されてきた [1]。一方、数量化理論 I 類では道路幅員、駅や店舗までの距離といった定量データも (0, 1) 変数として取扱うため、土地価格形成要因データに関する情報の圧縮が危惧される。このような場合、数量化理論 I 類の代わりに重回帰分析を用いて格差率並びに土地価格批准表を求めることがなされてきた [1]。

しかしながら、数量化理論 I 類や重回帰分析に基づいて算出された土地価格批准表を固定資産税路線価式評価に適用する場合、実態に即した価格評価を行うために様々な工夫が必要とされる。畠中ら [3] はファジィ数量化理論を適用することにより、「納税者による土地価格に対する直感的な感覚」を考慮した方法を提案している。土肥ら [4] はカテゴリスコアの経済的意味を土地価格批准表に反映させるために、従来法 [1] に対してカテゴリスコアの制約条件を加味し、格差率を求める問題を簡単な 2 次計画問題として定式化している。この方法は広島県東広島市内の路線価式評価に適用され、現在においても恒常的に使用されている。

最近、著者ら [5] は比例ハザードモデルに基づいた固定資産税路線価式評価法を新たに提案し、土地価格の確率分布を土地価格形成要因データから推定する方法を提案している。この方法の利点として、(i) 土地価格分布の確率的性質を詳細に調べることができるので、区間推定や価格の信頼限界などを算出することが可能である、(ii) 固定資産税路線価式評価法に限らず任意の土地価格の推定値を期待値として算定することができる、などが挙げられる。実際、土地価格形成要因データが定性データの場合には、比例ハザードモデルが他の方法よりも正確に固定資産税宅地評価額を見積もることが可能であることが示されている [5]。

本稿は文献 [5] の続報であり、土地価格形成要因の定量データ、もしくは定性データと定量データの両方が与えられた場

合において、上述の固定資産税宅地評価額を算定する方法を比較することを目的とする。すなわち、重回帰分析 (数量化理論 I 類, 重回帰分析), 2 次計画, 比例ハザードモデル (パラメトリック法, セミパラメトリック法) を東広島市内の標準地路線に対して適用し、固定資産税宅地評価額の推定精度を比較する。

2. 路線価式評価法の概要

2.1 記号の定義

固定資産税路線価式評価法では、街路区分、歩道の有無、人通り、街路の連担度、商業性、都市計画用途といった定性データ (6 要因) と、道路幅員、主要駅までの距離、大規模店舗までの距離、市役所までの距離、金融機関までの距離といった定量データ (5 要因) に分類される。但し、定量データは数量化理論 I 類などの方法により定性データと同様に扱うことが可能であることから、上記の 11 個の土地価格形成要因のカテゴリごとに (0, 1) 変数で表現したものを定性データと呼び、道路幅員、駅、店舗、市役所、金融機関までの距離の実データを用いたものを定量データ、6 つの定性データと 5 つの定量データを同時に用いたものを定性+定量データと呼ぶことにする。

以下のような記号を定義する。

- n : 価格推定に用いる標準宅地の総数
- Y_i : 標準宅地 i ($= 1, 2, \dots, n$) の推定価格
- y_i : 標準宅地 i ($= 1, 2, \dots, n$) の鑑定価格
- m : 条件ごとに分類される要因総数
- c_j : 要因 j 内での区分基準の種類
- $x_{j,k}$: 要因 j , 区分基準 k のスコア

2.2 数量化理論 I 類 [1]

標準宅地 i ($= 1, 2, \dots, n$) の鑑定価格が以下の線形関数によって与えられるものと仮定する。

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

ここで、

$$\delta_i(j, k) = \begin{cases} 1: & \text{標準宅地 } i \text{ に要因 } j \text{ の} \\ & \text{区分基準 } k \text{ が存在したとき} \\ 0: & \text{上記以外.} \end{cases}$$

このとき、要因区分 j ($= 1, 2, \dots, m$) 区分基準 k ($= 1, 2, \dots, c_j$) のスコア $x_{j,k}$ は、鑑定価格データ y_i と推定価格 Y_i の残差平方和を最小にするよう決定される。すなわち、

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

の解として与えられる。最終的に、得られた値 $x_{j,k}$ から、

$$\text{格差率} = \frac{\text{スコア } x_{j,k}}{\text{鑑定価格の平均値}} \quad (3)$$

により土地価格批准表を構成する格差率を求める。さらに、

$$\text{批准先の地価 (その他路線価)} = \text{標準宅地 (主要路線価)} \times (1 + \text{格差率}) \quad (4)$$

によって具体的に路線価を算定する。

2.3 2次計画法 [4]

数量化理論 I 類に基づいた方法では、明らかに大小関係の存在するカテゴリスコアを無差別に最小 2 乗法によって算出していたので、要因 j 内で $x_{j,k+1} > x_{j,k}$ となるべきカテゴリスコアの値が正反対の大小関係を示すことがしばしば観測されていた。この問題を克服するためには、カテゴリスコアに関する制約条件 $x_{j,k+1} \geq x_{j,k}$ を追加して式 (2) の最小化問題を解けばよい。これは単純な 2 次計画問題であり、制約条件を加味しただけで実勢価格が驚くほどよく説明できることがわかった [4]。

2.4 比例ハザードモデル [5]

回帰分析や 2 次計画法による土地価格批准表の作成手続きは、固定資産税路線価式評価法に特化した方法であり、あらゆる土地評価において常に適用できるとは限らない。本来、土地価格は不確実性を含むため、式 (1) のように決定論的に与えられるものではない。換言すれば、線形回帰を Cox 回帰に置き換え、土地価格形成要因を共変量にもつ確率変数によって土地価格を表現することは極めて妥当である。いま、土地価格 Y を非負の連続形確率変数とし、その確率分布関数を $F(y)$ で表現する。土地価格形成要因 (共変量) z が与えられた条件下で、 Y のハザード関数が

$$\lambda(y|z) = \lambda_0(y) \exp(\beta^T z) \quad (5)$$

で与えられるならば、 Y は比例ハザードモデルに従うという。ここで、 $\lambda_0(y)$ はベースラインハザード、 $\beta^T = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$ は回帰係数ベクトルと呼ばれる。これより、土地価格 Y の条件付確率分布 $F(y_i | z) = \Pr\{Y \leq y_i\}$ は

$$F(y_i | z_i) = 1 - \lambda_0(y_i) \exp(\beta^T z_i) \quad (6)$$

となる。 $\lambda_0(y)$ に適当な理論分布をあてはめ未知パラメータを最尤法に基づいて推定する方法をパラメトリック法、 $\lambda_0(y)$ の形状を仮定することなく β と $\lambda_0(y)$ を推定する方法をセミパラメトリック法と呼ぶ。

3. 数値例

東広島市西条駅周辺における実際の 259 個の標準宅地ならびに主要路線に対する土地価格形成要因データを基に、定性データ、定量データ、定性+定量データを使用して算定した推定値と実際の固定資産税宅地評価額の平均絶対誤差を求めた。ここで、数量化理論 I 類 (QT)、2 次計画法 (QP)、セミパラメトリック法 (SP)、パラメトリック法にワイブル分布 (WL)、正規分布 (ND)、対数正規分布 (LN) を仮定したものを比較する。図 1~図 3 より、定性データの場合は比例ハザードモデルの中でも特にセミパラメトリック法を適用した方が平均絶対誤差を低めに抑えることができる。しかしながら、定量データを用いた場合には、必ずしも比例ハザードモデルが最良であるとは限らず、2 次計画法に基づいた方法が若干ではあるが有効であることがわかる。

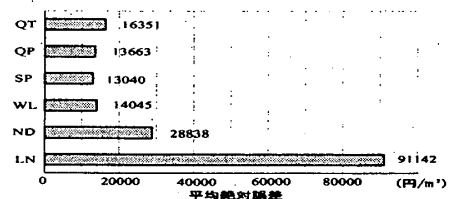


図 1: 定性データに基づいた比較。

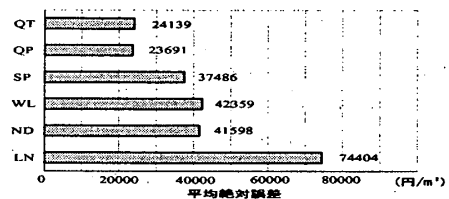


図 2: 定量データに基づいた比較。

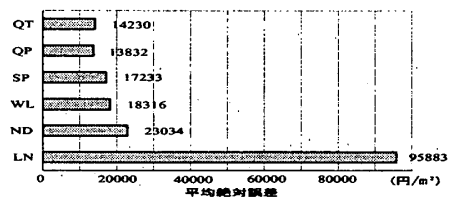


図 3: 定性・定量データに基づいた比較。

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] 川口, 「入門不動産金融工学」, ダイアモンド社, 2001.
- [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, オペレーションズ・リサーチ (事例研究), 44 (6), 308-316 (1999).
- [4] 土肥, 島中, 一森, 尾崎, 固定資産宅地評価に対する数理計画法モデル, 日本 OR 学会春季研究発表会アブストラクト集, 100-101, 大阪 (1999).
- [5] 安田, 岡村, 土肥, 尾崎, 比例ハザードモデルに基づいた固定資産税路線価式評価法, 日本 OR 学会春季研究発表会アブストラクト集, 248-249, 横浜 (2003).