

詳細な地点情報に基づく土地利用変化の分析

(株) 積水ハウス 正会員 ○ 岸 正人
 広島大学工学部工学研究科 正会員 奥村 誠
 広島大学工学部工学研究科 正会員 塚井 誠人

1. 研究の目的

本研究は、金銭的な開発規制、開発補助政策の効果を検証するために、用途変更コストを金銭単位で求めることのできるモデルの構築をめざす。また、推定されたパラメータを用いて、金銭的な政策が土地利用に及ぼす影響を明らかにする。

2. 使用データ

GISに、住宅地図データから、用途、最寄りの駅までの距離などのデータを100mメッシュ単位で入力したデータベースを作成した。

3. ランダム付け値モデル

本研究で構築する土地利用モデルはランダム付け値理論に立脚している。付け値とは、立地主体（需要者）がその土地を使った時に得られる収入や目的から、その土地に付ける支払い意思額であり、効用の大きさである。用途*i*がメッシュ*n*に立地する確率は以下のように定義する。

$$P_{in} = \exp(v_i) / \sum_{j \in J_n} \exp(v_j) \quad (1)$$

v_i : ある土地を用途*i*として利用したときの付け値

4. 用途地価同時推定モデル

ランダム付け値モデルから求まる付け値は金銭単位ではない。そこで本研究では、用途変更コストを金銭単位で求めるために、ランダム付け値モデルに路線価のデータが持つ土地利用価値情報を加えてパラメータを推定する用途地価同時推定モデルを用いる。

導出方法

付け値と路線価は必ずしも一致しない。このずれを地域の評判などの地域性にあるとし、路線価が観測されている地域を西条駅周辺地域、昭和町地域、西条中央地域、寺家地域、土与丸地域、御園宇地域の6つに

キーワード：付け値競争、地価データ、詳細メッシュ

連絡先：〒739-8527 東広島市鏡山1-4-1

TEL&FAX : 0824-24-7827

分割し、それぞれの地域を表す地域ダミー変数を付け値関数に加えて、式(2)の地価関数を定義する。

$$OPR_n = \max(V_{in}) + \sum_{a=1}^6 \theta^a \delta_n^a + \phi \quad (2)$$

OPR_n : 地点*n*の路線価の観測値

$\max(v)$: 地点*n*の付け値関数の最大値

θ^a : 地域ダミー変数のパラメータ

$$\delta_n^a = \begin{cases} 1 & : \text{メッシュ } n \text{ が地域 } a \text{ にある} \\ 0 & : \text{メッシュ } n \text{ が地域 } a \text{ にない} \end{cases}$$

式(2)の地価関数を対数尤度関数に代入して式(3)のように定式化し、最尤法を用いてパラメータを推定する。

$$L = \prod_i \prod_n \ln P_{in} + \sum_{a=1}^6 d_n * k * \Phi \left[OPR_n - \left(\max(v_{in}) + \sum_{a=1}^6 \theta^a \delta_n^a \right) \right] \quad (3)$$

Φ : 標準正規確率分布関数

$$d = \begin{cases} 1 & : \text{路線価が観測されているメッシュ} \\ 0 & : \text{路線価が観測されていないメッシュ} \end{cases}$$

k : 正規分布項の影響力を補正する係数

5. 用途変更コストを考慮した用途地価同時推定モデル

本研究では各用途を立地、除去する際のコストを内生的に求めることのできるモデルを構築した。すなわち、用途*k*'であった土地が次の時点で用途*k*として利用される確率を以下のように定義する。

$$P_{kn} = (v_k + (1 - \delta_{kk})(d_k + c_k)) > v_j + (1 - \delta_{jk})(d_k + c_k) \quad (4)$$

for all $j \neq k$

これを式(3)に代入し最尤法を用いて、付け値関数、地域ダミー変数のパラメータと同時に除去コスト d_k 、建設コスト c_k を内生的に求めた。表1にはランダム付け値モデルの推定結果を、表2に用途地価同時推定モデルの推定結果を、表3にはコストを考慮した用途地価同時推定モデル推定結果を示す。

表1 ランダム付け値モデル推定結果

用途	説明変数	推定値	T値
商業	最寄り駅までの距離	106.757	1.84
	主要道路までの距離	0.490	1.14
	半径500m以内の公共施設数	-0.082	-7.49 **
	内水面に隣接	-0.081	-0.60
	半径500m以内の商業数	0.028	2.85 **
	半径500m以内の住宅数	-0.003	-0.41
	半径500m以内の工場数	-0.013	-1.25
	災害危険地域に隣接	0.535	0.85
	商業立地可能	1.963	10.44 **
	定数項	-0.602	-3.01 **
住宅	最寄り駅までの距離	-131.149	-2.15 *
	主要道路までの距離	1.327	4.08 **
	半径500m以内の公共施設数	-0.102	-10.92 **
	内水面に隣接	-0.233	-2.04 *
	半径500m以内の商業数	-0.017	-2.10 *
	半径500m以内の住宅数	0.030	5.49 **
	半径500m以内の工場数	-0.063	-6.55 **
	災害危険地域に隣接	0.722	1.51
	住宅立地可能	0.856	7.37 **
	定数項	0.859	5.75 **
工場	最寄り駅までの距離	-10.103	-0.07
	主要道路までの距離	-0.189	-0.31
	半径500m以内の公共施設数	-0.140	-6.49 **
	内水面に隣接	-0.731	-3.73 **
	半径500m以内の商業数	-0.006	-0.36
	半径500m以内の住宅数	-0.024	-2.14 *
	半径500m以内の工場数	0.057	4.97 **
	災害危険地域に隣接	-0.374	-0.41
	工場立地可能	3.444	14.38 **
	定数項	-0.278	-1.11
初期尤度		-3271	
最終尤度		-2246	
尤度比		0.31	
サンプル数		2360	
		1%有意	5%有意

表2 用途地価同時推定モデル推定結果

用途	説明変数	推定値	t値
商業	最寄り駅までの距離	113.403	1.93
	主要道路までの距離	0.564	1.32
	半径500m以内の公共施設数	-0.084	-7.37 **
	内水面に隣接	-0.075	-0.49
	半径500m以内の商業数	0.029	2.91 **
	半径500m以内の住宅数	0.000	0.03
	半径500m以内の工場数	-0.011	-1.03
	災害危険地域に隣接	0.578	0.91
	商業立地可能	1.964	10.45 **
	95年に他用途	-3.932	-6.54 **
住宅	定数項	-0.909	-4.39 **
	最寄り駅までの距離	-116.907	-1.90
	主要道路までの距離	1.441	4.45 **
	半径500m以内の公共施設数	-0.100	-10.06 **
	内水面に隣接	-0.238	-2.02 *
	半径500m以内の商業数	-0.021	-2.44 *
	半径500m以内の住宅数	0.035	6.35 **
	半径500m以内の工場数	-0.055	-5.46 **
	災害危険地域に隣接	0.816	1.66
	住宅立地可能	0.817	6.97 **
工場	95年に他用途	-4.226	-7.18 **
	定数項	0.397	2.55 *
	最寄り駅までの距離	-30.865	-0.20
	主要道路までの距離	-0.148	-0.23
	半径500m以内の公共施設数	-0.136	-6.30 **
	内水面に隣接	-0.647	-3.34 **
	半径500m以内の商業数	-0.001	-0.08
	半径500m以内の住宅数	-0.022	-2.02 *
	半径500m以内の工場数	0.055	4.96 **
	災害危険地域に隣接	-0.353	-0.39
分散	工場立地可能	3.478	14.69 **
	95年に他用途	-3.024	-4.63 **
	定数項	-0.614	-2.46 *
	分散	3.11E-04	15.52 **
	西条本町地域	-121.496	-6.58 **
	西条中央地域	-82.974	0.00
	寺家地域	-97.067	-4.90 **
	御園宇地域	-73.335	0.00
	初期尤度	-30453	
	最終尤度	-21259	
	尤度比	0.30	
	サンプル数	2360	
		*1%有意	**5%有意

表3 コストを考慮した用途地価同時推定モデル推定結果

用途	説明変数	推定値	T値
商業	最寄り駅までの距離	371.129	2.97 **
	主要道路までの距離	-0.001	-0.05
	半径500m以内の公共施設数	0.088	2.06 *
	内水面に隣接	0.077	0.44
	半径500m以内の商業数	0.075	2.75 **
	半径500m以内の住宅数	-0.092	-4.83 **
	半径500m以内の工場数	0.027	1.13
	商業立地可能	2.551	11.46 **
	定数項	-0.264	-1.34
住宅	最寄り駅までの距離	316.048	2.59 **
	主要道路までの距離	-0.725	-0.66
	半径500m以内の公共施設数	0.081	2.22 *
	内水面に隣接	-0.130	-1.00
	半径500m以内の商業数	0.036	1.42
	半径500m以内の住宅数	-0.072	-5.15 **
	半径500m以内の工場数	-0.073	-3.53 **
	住宅立地可能	1.945	12.20 **
	定数項	1.162	8.93 **
工場	最寄り駅までの距離	-122.543	-0.54
	主要道路までの距離	-10.465	-2.78 **
	半径500m以内の公共施設数	0.119	2.14 *
	内水面に隣接	-0.403	-2.06 *
	半径500m以内の商業数	0.106	3.12 *
	半径500m以内の住宅数	-0.246	-7.84 **
	半径500m以内の工場数	0.125	5.49 **
	工場立地可能	4.128	14.22 **
	定数項	0.623	2.78 **
地価関数	分散	0.001	9.00 **
	西条本町地域	41.236	4.50 **
	西条昭和町地域	62.992	0.00
	土与丸地域	71.451	12.37 **
	西条中央地域	88.064	46.13 **
	寺家地域	80.674	16.98 **
	御園宇地域	48.046	0.00
建設コスト	住宅	-11.149	-0.51
	商業	-13.529	-0.37
	工場	-11.007	-0.20
除去コスト	住宅	-0.525	-5.00E-03
	商業	-0.170	-1.76E-03
	工場	-0.752	-0.01
	初期尤度	-29106	
	最終尤度	-16138	
尤度比		0.46	
サンプル数		2360	
		**1%有意	*5%有意

推定結果考察

どのモデルによる推定結果も用途規制が用途の立地に対して強い影響を及ぼしているという結果になった。また用途変更コストに着目すると、建設にかかるコストは、同じ床面積当りで商業が最も高く、また建設コストに比べ除去コストが低いという結果となり、妥当な結果が得られたと言える。

6. おわりに

ランダム付け値モデルによる尤度比は0.31、地価同時推定モデルによる尤度比は0.30であるのに対し、用途変更コストを考慮した地価同時推定モデルによる尤度比は0.46となり、モデルの説明力は向上したといえる。用途変更コストを考慮した用途地価同時推定モデルを用いることにより、特定の用途に対しての補助、課税を行った場合のシミュレーション分析が可能となった。