

メッシュ・ゾーンの用途地域判別に関する研究

九州大学 学生員 ○白 泰晃 九州大学 正 員 橋木 武
九州大学 学生員 鐘江 正剛 九州大学 学生員 野田 主馬

1. はじめに 1992年都市計画法および建築基準法の改正が行われた。都市計画法の改正は、都市空間の効率的利用を促進するとともに、地域の特性に合わせた用途地域の指定により住み分けを実現し、快適な住環境の実現を図ろうとするものである。これまでは、都市の現状に法が後追いつるケースが多く、計画的な都市づくりが充分にできず、それが住宅供給の不足、住居地域へのオフィスの進出等による地価高騰の原因ともなってきた。今回の改正はこうした弊害にも充分に配慮し、将来を見通した都市計画による市民の快適空間の実現と地価の抑制を併せて実現しようとするものである。

改正された都市計画法により線引きを行う際、当該地域の具体的な土地利用状況、建物の現状等を調査し、現況にも充分配慮した上で、用途地域の指定を行うことになる。これらの作業は多大な費用と労力を要するが、小数の専門家の知識ベースに基づいて行われるため決して容易なことではない。

そこで本稿では、混在している土地利用の状況からメッシュ・ゾーン単位で、住居系、商業系、工業系それぞれの用途地域の判別を行い、用途地域の分類を試みるとともに用途地域ごとの各土地利用面積の分布型を把握することを目的とする。この中で、住居系の用途地域については都市計画法の改正により、7つの用途地域に細分化されることに従って地域を分類することとした。

2. 用途地域別判別モデルの構築 本稿における判別モデルの説明変数は表-1に示す11変数であり、図-1に示すフローにしたがって判別を行った。その結果、各モデルの判別関数は表-3に示すとおりであり、また、各モデルの的中率を表-2に示す。さらに、各モデルごとの説明指標の有効性について、F検定により有効であることも確認している。そこで、福岡市の市街化区域を対象として土地利用の状況に基づいた判別分析により用途地域を区分した結果を図-2に示す。また、既存の用途地域は図-3に示すとおりである。これらを比較すると、既存

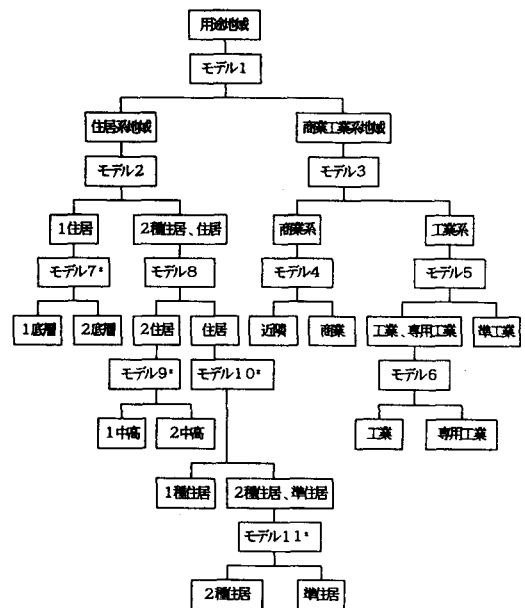
の用途地域と実際の土地利用に基づいた用途地域区分にはかなりの相違があることがうかがえる。

表-1 説明変数

内 容	単位
X ₁ 橋高	m
X ₂ 住宅の面積	m ²
X ₃ 昭和56年従業者の数	人
X ₄ バス停からの距離	m
X ₅ 鉄道駅からの距離	m
X ₆ 道路からの距離	m
X ₇ 官公署からの距離	m
X ₈ 貨物駅からの距離	m
X ₉ 商業従業者の数	人
X ₁₀ 製造業従業者の数	人
X ₁₁ 周辺の人口密度	人

表-2 判別分析の的中率の比較

モデル	G	的中率	モデル	G	的中率
1	G1 G2	0.866 0.834	7	G1 G2	0.920 0.860
2	G1 G2	0.880 0.880	8	G1 G2	0.860 0.900
3	G1 G2	0.831 0.882	9	G1 G2	0.750 0.900
4	G1 G2	0.800 0.760	10	G1 G2	0.740 0.759
5	G1 G2	0.960 0.940	11	G1 G2	0.932 1.000
6	G1 G2	0.920 0.950			



*：新法による区分

図-1 判別フロー

3. 土地利用面積分布 土地利用分布曲線はいくつかの分布型に考えられるがここでは対数正規分布、指数分布、 γ 分布の3つの分布型を用いて判別された用途地域の土地利用の面積分布の理論値と実際値を比較、検討する。理論分布の適合度を検定する統

表 - 3 構築した判別モデルの判別関数

モデル	判 別 関 数
モデル1	$H_1 = 0.0341X_1 - 0.0007X_2 + 0.0013X_4 + 0.0018X_5 - 0.0005X_6 - 0.0024X_9 - 0.0034X_{10} + 0.0189X_{11} + 1.23752$
モデル2	$H_2 = 0.0269X_1 - 0.0098X_4 - 0.0519X_{11} + 4.90451$
モデル3	$H_3 = 0.0045X_2 + 0.2843X_4 + 0.0017X_5 - 7.39415$
モデル4	$H_4 = -0.2028X_1 - 0.1105X_{10} + 14.10900$
モデル5	$H_5 = -0.0029X_6 + 0.0372X_{11} + 0.11316$
モデル6	$H_6 = 0.8205X_1 + 0.0021X_5 + 0.0039X_{11} - 4.10233$
モデル7	$H_7 = 0.0339X_2 + 0.0099X_4 - 0.0018X_5 + 0.0042X_{10} - 3.74060$
モデル8	$H_8 = 0.0051X_2 - 0.0019X_9 - 0.0273X_{10} + 0.0500X_{11} - 2.06624$
モデル9	$H_9 = -0.0085X_2 + 0.0075X_4 + 0.0022X_5 - 0.0034X_6 - 0.0192X_{10} - 0.28446$
モデル10	$H_{10} = 0.0062X_6 - 0.1386X_{11} + 7.35832$
モデル11	$H_{11} = -0.0238X_2 + 0.0049X_4 + 1.88148$

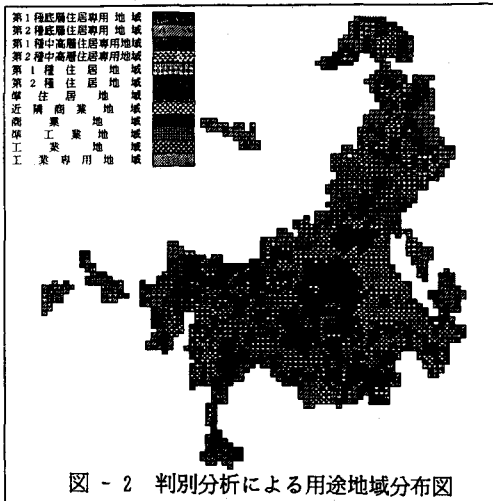


図 - 2 判別分析による用途地域分布図

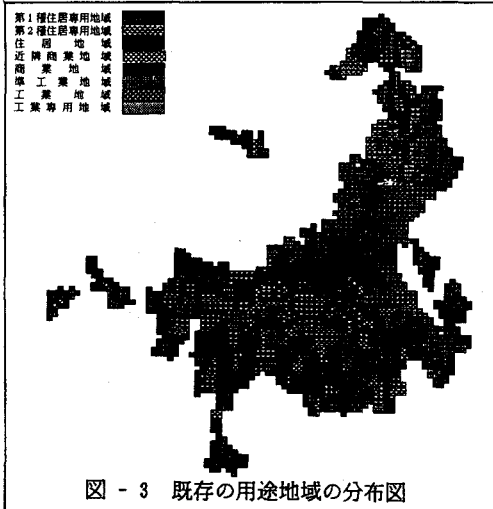


図 - 3 既存の用途地域の分布図

計的方法としてK S検定を用いる。さらに、以下に定義するK値を用いて検討する。すなわち、K値が小さいほど実際値に対する理論値の適合度がよいといえる。

$$K = \sum (\text{実際値の相対頻度} - \text{理論値の相対頻度})^2 * 100$$

表 - 4は判別用途地域別の各土地利用に対する3つの理論分布をあてはめた結果であり、 γ 分布の α は2~5を用いた。判別された用途地域の分布型は工業地域の住居、第1種中高層住居専用地域の工業を除いて対数正規分布、指数分布、 γ 分布のいずれかにK S検定の1%有意水準で採択された。

表 - 4 理論分布の適合度検定

		住 居		商 業		工 業		自 然		公 共		そ 他	
		K	KS	K	KS	K	KS	K	KS	K	KS	K	KS
第1種低層住居専用地域	対数正規分布	1.05	0.98	2.24	2.12	0.83	0.83	1.24	1.24	0.98	0.98	1.75	1.75
	γ 分布	0.98	0.98	2.12	2.12	0.83	0.83	1.24	1.24	0.98	0.98	1.75	1.75
第2種低層住居専用地域	対数正規分布	1.96	1.96	3.01	3.01	0	0	1.40	1.40	1.34	1.34	2.12	2.12
	γ 分布	1.96	1.96	2.78	2.78	0	0	1.25	1.25	0.95	0.95	3.73	3.73
第1種中高層住居専用地域	対数正規分布	1.27	1.27	0.88	0.88	8.11	8.11	0.73	0.73	0.62	0.62	1.74	1.74
	γ 分布	0.88	0.88	1.98	1.98	5.14	5.14	0.62	0.62	1.06	1.06	3.36	3.36
第2種中高層住居専用地域	対数正規分布	0.51	0.51	1.22	1.22	3.24	3.24	0.67	0.67	4.22	4.22	1.87	1.87
	γ 分布	1.39	1.39	1.17	1.17	2.64	2.64	0.67	0.67	5	5	1.30	1.30
第1種住居地域	対数正規分布	1.17	1.17	1.89	1.89	3.59	3.59	0.87	0.87	1.03	1.03	1.32	1.32
	γ 分布	0.80	0.80	2.27	2.27	4.87	4.87	0.87	0.87	1.78	1.78	2.03	2.03
第2種住居地域	対数正規分布	0.80	0.80	1.96	1.96	2.96	2.96	0.78	0.78	0.81	0.81	2.69	2.69
	γ 分布	1.36	1.36	0.96	0.96	2.96	2.96	0.78	0.78	5	5	1.88	1.88
準住居地域	対数正規分布	0.85	0.85	0.52	0.52	2.39	2.39	0.54	0.54	1.22	1.22	0.76	0.76
	γ 分布	1.94	1.94	1.40	1.40	3	3	2.39	2.39	4.06	4.06	2	2
近隣商業地域	対数正規分布	0.97	0.97	1.14	1.14	1.97	1.97	0.79	0.79	0.45	0.45	1.34	1.34
	γ 分布	0.56	0.56	0.98	0.98	2.38	2.38	0.45	0.45	0.31	0.31	1.23	1.23
商業地域	対数正規分布	0.65	0.65	0.89	0.89	7.54	7.54	1.38	1.38	2.48	2.48	1.08	1.08
	γ 分布	1.11	1.11	1.18	1.18	5.03	5.03	1.44	1.44	5	5	0.91	0.91
準工業地域	対数正規分布	1.54	1.54	1.57	1.57	1.23	1.23	0.91	0.91	0.81	0.81	1.67	1.67
	γ 分布	1.22	1.22	2.28	2.28	1.78	1.78	0.81	0.81	2	2	1.36	1.36
工業地域	対数正規分布	5.18	5.18	2.38	2.38	2.42	2.42	1.84	1.84	1.46	1.46	2.46	2.46
	γ 分布	4.27	4.27	2.90	2.90	2.39	2.39	1.52	1.52	1.33	1.33	2.52	2.52

1) 5%有意水準で採択 2) 1%有意水準で採択 3) データの不足より分析不可能
4) 5%有意水準で棄却 KS値の2-5は γ 分布採用時の α 値

4. おわりに 本稿では、改正された都市計画法による用途地域区分を用い、実際の土地利用状況に基づいた判別モデルの構築を試みた。その結果、12の用途地域が選ばれ、それを福岡市に適用してみると、既存の用途地域と実際の土地利用に基づいた用途地域区分にはかなりの相違がみられることが分かった。

また、用途地域ごとの各土地利用面積の分布型を検討した結果、対数正規分布、指数分布、 γ 分布の3つの分布型をあてはめることができ、さらに、K値による理論値と実際値の適合度の比較から、各用途地域の土地利用の分布型を決定した。

本稿で提案した判別モデルは、今後、最適用途地域指定モデルの構築を行う際の初期値として活用できるといっても有効であるといえる。