

IV-71 整備効果計測のための共分散構造モデルの安定性に関する考察

東京工業大学 正員 岩倉成志
東京工業大学 正員 屋井鉄雄
三菱総研 正員 洞 康之

1. はじめに

都市空間整備の及ぼす影響分析のために、筆者らは共分散構造モデルを応用する方法論を提案した。¹⁾これはヘドニックモデルを理論的なベースにおき、地価、立地ポテンシャル、交通需要を整備効果の指標とし、また質的なイメージも統合的に扱う方法である。立地、交通需要などを内生化した上で、簡便に影響をみる事が可能である。

モデルの同定は、連立方程式により整備指標が相互に影響を及ぼしあい、かつ因子分析としての特徴を生かし観測可能な変数と観測不可能である潜在変数を分離してパラメータ推計を行う。推定上の複雑さやヘドニックモデル構築時には頻繁に発生する共線性の問題などから、安定的なモデル開発には疑問が残る。このためモデルの安定性について若干の検討を行った。

2. モデルに適用したデータ特性

分析対象は横浜市内の商業地域全域である。モデルの推定には地下高層前の昭和60年時点の公示地価ベースのクロスセクションデータを用いた。「中高層需要側評価」の値は高層住宅の販売価格と契約率からトビットモデルを適用し、データの地点情報を用いることで対応している。¹⁾この変

数は対象地区に高層住宅を併せて整備した場合の影響指標として考えている。「商業集積」は地点から300m以内に立地する大型店舗面積であり、「降車人数」は最寄り駅の年間降車人数としている。また「商業地間競合」を表す指標に競合商圏の大型店舗面積を地点からの距離で除し、変数化した。データ制約からゾーン別の「従業人口」、「夜間人口」には東京都市圏パーソントリップ調査時点の昭和63年のデータを用いている。

各変数間の相関マトリックスを表-1に示す。上三角行列が元データの相関、モデルは変数に対数化したため下三角行列はモデルに用いた変数の相関である。

地価、商業集積、駅降車人数の変数を見ると相互に比較的相関が高く、共線性関係にある可能性が高いことがわかる。

3 モデルの同定

様々な検討の後に、同定した共分散構造モデルのパスダイアグラムを図-1に示す。モデル全体の特性は決定係数は0.8程度であるが、自由度45に対しカイ2乗値は、172と高く、モデル特性としては有意とはいえない。しかし個々の観測内生変数の相関係数は地価が0.81、商業

表-1. モデルに使用したデータの相関行列

		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
地価	a	1.00	0.47	0.14	0.77	0.55	0.66	0.37	-0.15	0.11	-0.31	0.62	0.68	-0.16	0.62
連入人性	b	0.55	1.00	0.09	0.35	0.51	0.32	0.12	-0.09	0.02	-0.09	0.28	0.42	-0.01	0.83
中高層評価	c	0.26	0.10	1.00	0.05	0.06	-0.07	0.06	-0.69	-0.05	-0.22	0.11	0.07	0.03	-0.08
商業集積	d	0.51	0.32	0.26	1.00	0.43	0.62	0.29	-0.14	0.06	-0.34	0.51	0.56	-0.08	0.62
広域高密度	e	0.66	0.51	0.08	0.51	1.00	0.44	0.26	-0.13	0.06	-0.14	0.52	0.44	-0.12	0.44
駅降車人数	f	0.61	0.39	-0.08	0.42	0.50	1.00	0.35	0.08	0.11	-0.05	0.48	0.67	-0.20	0.91
区画整理	g	0.39	0.12	0.08	0.15	0.26	0.18	1.00	-0.12	0.14	0.04	0.33	0.39	-0.09	0.31
最寄駅距離	h	-0.24	-0.09	-0.73	-0.29	-0.13	0.15	-0.12	1.00	0.05	0.16	-0.18	-0.03	-0.12	0.08
供給処理施設	i	0.13	0.02	-0.03	-0.02	0.06	0.02	0.14	0.05	1.00	0.16	0.22	0.25	-0.36	0.19
商業競合	j	-0.55	-0.19	-0.13	-0.31	-0.35	-0.44	-0.25	0.14	0.02	1.00	-0.08	-0.03	-0.34	-0.09
容積率	k	0.67	0.25	0.14	0.36	0.51	0.39	0.34	-0.21	0.23	-0.30	1.00	0.62	-0.42	0.54
就業者数	l	0.63	0.35	0.11	0.31	0.37	0.47	0.37	-0.06	0.30	-0.26	0.55	1.00	-0.22	0.70
夜間人口	m	-0.22	-0.08	-0.02	0.09	-0.18	-0.06	-0.02	-0.08	-0.29	0.09	-0.48	-0.28	1.00	-0.22
路線数	n	0.60	0.33	-0.07	0.36	0.44	0.81	0.31	0.08	0.19	-0.50	0.47	0.56	-0.21	1.00

集積は0.41、降車人数は0.80を得ている。

この様に、地価の構成要因である立地ポテンシャル（商業立地）や需要ポテンシャル（交通需要）のサブモデルとし、それらの相互関係を明示的に扱うヘドニックモデルからの拡張が、共分散構造モデルを応用した利点である。

4. モデル安定性の検討

3. で構築したモデルの変数の組み合わせのパスを1カ所変更することによって、他のパラメータへの影響を観察した。表-2にその結果を示す。5カ所のパラメータを順次カットし、他のパラメータの変化率を示したものである。有意性の低い交通需要から空間価値への β_{13} や容積率から空間価値への γ_{15} また就業人口から交通需要ポテンシャルへの γ_{36} などの変数以外は、比較的安定したパラメータになっている。構造方程式のパラメータ設定の変更はモデル全体の感度を変化させる結果となっている。

5. おわりに

本考察により共分散構造モデルを整備効果計測モデルとして適用した場合の安定性の基本的特性を把握することができた。モデル構造如何によっては共線性を排除できる知見も得ており、本考察と相まって、今後より安定したモデル構築のため

のモデル構造や推定方法の開発を進める方針である。

1) 屋井、岩倉、伊藤：需給特性を用いた住空間評価のヘドニック分析法、土木計画学研究・論文集9、pp253-260、1991

表-2. モデル安定性の検討結果

	カットしたパラメータ				
	γ_{25}	γ_{38}	β_{12}	β_{23}	λ_{31}
λ_{11}	0%	0%	0%	0%	0%
λ_{21}	1%	-2%	-7%	3%	1%
λ_{31}	1%	-2%	-9%	3%	=====
λ_{42}	0%	0%	0%	0%	0%
λ_{52}	-6%	0%	1%	2%	0%
λ_{63}	0%	0%	0%	0%	0%
β_{12}	-30%	-12%	=====	-40%	-1%
β_{13}	149%	120%	1125%	594%	14%
β_{23}	47%	-47%	-2%	=====	0%
β_{32}	-59%	265%	-14%	61%	1%
γ_{11}	0%	1%	26%	7%	-1%
γ_{12}	2%	2%	63%	17%	11%
γ_{13}	-8%	-5%	-49%	-5%	0%
γ_{15}	402%	86%	560%	208%	2%
γ_{24}	32%	36%	-32%	41%	0%
γ_{25}	=====	7%	6%	20%	0%
γ_{36}	174%	1485%	88%	-164%	-2%
γ_{37}	-8%	-8%	-1%	5%	0%
γ_{38}	5%	=====	1%	-2%	0%

($\theta - \theta_d$) * 100 / θ_d θ_d : 図-9のモデルパラメータ

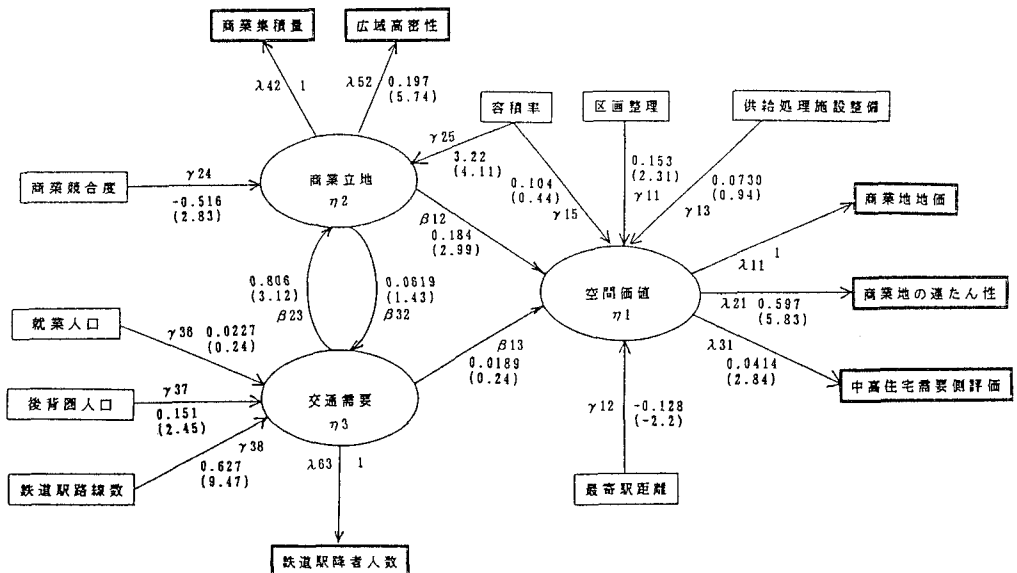


図-1. モデルのパスダイアグラム