

武蔵工業大学 正員 大野 春雄

武蔵工業大学 学員 ○ 佐々木 慎介

武蔵工業大学 学員 大川 英一

1 推定モデルの概要および本研究の目的

先に、道路騒音に対する被害意識を推定するために、その要因に騒音量と個人属性量の2種を用い、従来の騒音評価量よりも、住民意識というものを反映させるモデルの構築を試みた。このモデルの設定にあたって、まずモデルの評価量として、現実の住民意識である被害意識を、その被害程度に応じて0~10の11段階序数尺度によって表現した騒音被害意識量を用いた。また従来の騒音評価量 (L_{10} , L_{50} , L_{90} 等) では、この被害意識量を説明するには相当な無理が生じ、その限度として、平均的な被害意識量を説明するにとどまることが確認された。これらのことから、推定モデルの説明要因の決定を行った。

モデルのフレームは、 $L_c = \hat{\mu} + \Delta F$ 、ここで $\hat{\mu}$ は推定平均被害意識量、 ΔF は個人属性量、そして L_c は求める騒音被害意識量である。すなわち、平均被害意識量を説明する要因に騒音量と、被害意識量の平均値と各サンプルとの差、つまり平均被害意識量からの離散要因を、各サンプルの持つ個人属性と仮定したものである。 $\hat{\mu}$, ΔF のモデルの定式化には、 $\hat{\mu}$ は回帰分析 (説明変量: 騒音量)、 ΔF は数量化理論第Ⅲ類 (説明変量: 個人属性項目15アイテム) を適用した。ここで用いた被害意識量の11段階序数尺度は、その評点間の距離が存在しない。しかし各個人が被害意識を表現する場合、評点間に距離が存在することは事実である。そして、その距離が等間隔であることも考えられる。また、このモデリングにおける数学の適用にも、限度をたは不可能部分が生じてくる。そこで、被害意識量の11段階序数尺度を、系列カテゴリー法を用いて距離尺度に変換し、この尺度値により計算を遂行することとした。系列カテゴリー法の適用により、序数尺度のカテゴリー範囲が求められ、距離尺度から序数尺度への変換も自在となる。

本研究の目的は、以上説明した推定モデルに対し、次の各項について検討することである。④個人属性量 (ΔF) の説明変量に15アイテム4カテゴリーの個人属性項目 (表-1) を用いたが、効率の良い少数の説明変量を採り込むことができれば、モデルの適用面と、利便性がよくなることは明白である。そこで、数量化理論第Ⅲ類を適用したカテゴリーの類似性のチェックを行い説明変量を集約する。⑤被害意識量を11段階で表わしてきたが、実際の評価段階としては、5段階、3段階尺度の方が合理的であると考えられる。そこで、系列カテゴリー法の応用から意識量段階の変換を試み、モデルの適合性の精度がどのように変化するかについて検討する。

2. 個人属性変数の集約

個人属性変数を集約する際、1) 数量化理論第Ⅲ類の偏相関係数、2) アイテム間の単相関係数、3) 数量化理論第Ⅲ類による各カテゴリー間の距離、以上3項目を判断基準とした。1) は、 $\hat{\mu}$ のモデルによる推定平均被害意識量と各サンプルとの差を外的基準に、15アイテム4カテゴリーの個人属性項目を説明変量として数量化理論第Ⅲ類を適用し、偏相関係数の低いアイテムを削除の対象とした。2) は、アイテム間の単相関係行列を計算し、アイテム間で相関の高いものは、Ⅲ類の偏相関と比較しながら、どちらかのア

表-1 個人属性項目表 (集約状況), プロットマーク表

Item No.	Category	15Item 64Cat.	12Item 45Cat.	10Item 33Cat.
性別 A	男	A1	A1	A1
	女	B1	B1	B1
	15歳以下	C1	C1	C1
	16~29歳	D1	D1	D1
年齢 B	30~39歳	E1	E1	E1
	40~49歳	F1	F1	F1
	50~59歳	G1	G1	G1
	60歳以上	H1	H1	H1
職業 C	全職 (全日)	I1	I1	I1
	専業主婦	J1	J1	J1
	パート・アルバイト	K1	K1	K1
	無職・学生	L1	L1	L1
通勤手段 D	徒歩・自転車	M1	M1	M1
	バス	N1	N1	N1
	地下鉄	O1	O1	O1
	自動車	P1	P1	P1
居住年数 E	1~2年	Q1	Q1	Q1
	3~5年	R1	R1	R1
	6~10年	S1	S1	S1
	11~15年	T1	T1	T1
同居人数 F	1人	U1	U1	U1
	2人	V1	V1	V1
	3人	W1	W1	W1
	4人以上	X1	X1	X1
居住形態 G	単身一人暮らし	Y1	Y1	Y1
	家族世帯	Z1	Z1	Z1
	学生寮	AA1	AA1	AA1
	その他	AB1	AB1	AB1

アイテムに代表させることとして削除の対象にされた。3)については、「住みやすさ」というアイテムの3つのカテゴリー(①住みやすい(*X)②普通(*Y)③住みにくい(*Z))を特性Ⅰ、その他のカテゴリー(6カテゴリー)を特性Ⅱとし、そのクロス集計を入力し数量化理論第Ⅱ類の計算を行った。特性Ⅰには、15アイテムと11段階被害意識とのクロス集計から判断して、被害意識量を説明するに最も適当である「住みやすさ」の項目を選定した。そして、第1相関軸と第2相関軸に、特性Ⅰ、特性Ⅱのカテゴリーバリューをプロットし(図-1)、これらの分布状況をカテゴリー間のユークリッド距離をもとに把握した。そして、1アイテム内での距離の近いカテゴリーの統合を試みた。

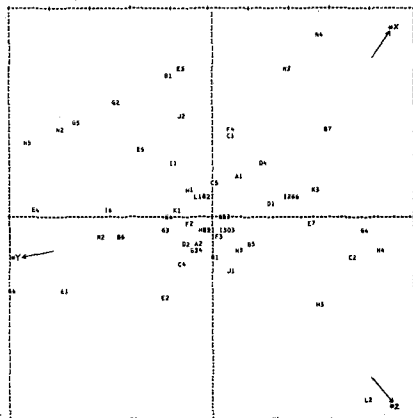


図-1 数量化Ⅱ類結果(15アイテム6カテゴリー)

以上の手順により、まず15アイテム6カテゴリーから12アイテム45カテゴリーへの集約を行った。そして、同様の操作をくり返し(図-2)最終的に個人属性項目を10アイテム33カテゴリー(図-3)に集約できた。集約段階におけるモデルの精度の確認は、数量化理論第Ⅱ類の重相関係数R(個人属性変量の説明力を表わす)と、実績値=推定値の単相関係数r(モデル全体の適合性を表わす)で行った(表-2)。

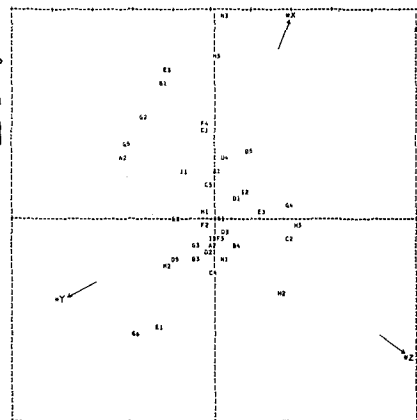


図-2 数量化Ⅱ類結果(12アイテム45カテゴリー)

3. 意識量段階変換に伴うモデルの精度

系列カテゴリー法から求められた尺度値(カテゴリー範囲値)を利用し、11段階尺度から5段階、3段階尺度の一般的な意識量段階に変換し、モデルの推定精度について検討した。段階変換に伴うモデルの精度を表わす指標として、「整合率」(推定値と実績値とが整合したサンプルの全サンプルに対する比率)というものをを用いた。3段階尺度については、11段階尺度との対応評定段階を3 steps(1)、3 steps(2)の2種類をとって計算した。その結果、表-3に示すように、意識段階が少なくなるほど0.426(5 steps)、0.603(3 steps(1))、0.616(3 steps(2))と整合率は上昇する。これは、少数段階尺度をとることにより誤差が吸収される当然の現象であるが、本研究の目的として、一応の成果が現れらるきている。

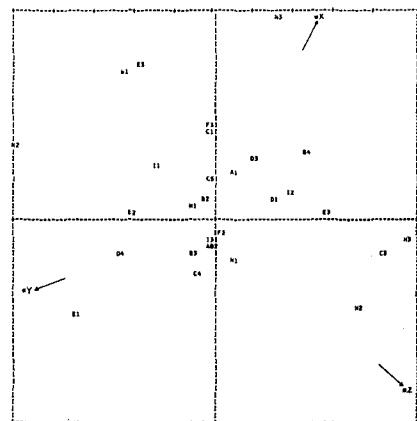


図-3 数量化Ⅱ類結果(10アイテム33カテゴリー)

4. まとめ

本研究により得られた主な結果を次に示す。1)個人属性量を説明する項目を、3種の判断基準を用い15アイテム6カテゴリーから10アイテム33カテゴリーに集約できた。その精度を表わす重相関係数(R)および推定値=実績値の単相関係数(r)は、モデルの性質上許される程度の低下にとどまった。2)利便性の高い尺度段階への変換に伴うモデルの精度の検証を行ったが、整合率が60%以上(3 steps(2))の結果が得られ、比較的確定のいくものと判断される。

表-2 重相関係数R、単相関係数r

		15Item 64Cat.	12Item 45Cat.	10Item 33Cat.
R	L12	0.6766	0.6386	0.5908
	L10	0.6737	0.6348	0.5882
	L03	0.6538	0.6178	0.5695
r	L12	0.7299	0.6995	0.6622
	L10	0.7307	0.7005	0.6644
	L03	0.7218	0.6909	0.6547

表-3 推定モデルの整合率

		15Item 64Cat.	12Item 45Cat.	10Item 33Cat.
5 Steps	L12	0.4426	0.4295	0.4262
	L10	0.4689	0.4230	0.4262
	L03	0.4557	0.4230	0.4164
3 Steps (1)	L12	0.6262	0.6230	0.6033
	L10	0.6164	0.6230	0.6066
	L03	0.6164	0.6098	0.5967
3 Steps (2)	L12	0.6328	0.6230	0.6164
	L10	0.6328	0.6230	0.6197
	L03	0.6328	0.6262	0.6098

参考文献

- 1) 大野、川瀬 被害意識に対する被害被害意識量の推定モデルに関する一考察 第35回土木学会年次学術講演集N-125, 1980. 9
- 2) 大野、大川、佐々木 被害被害意識量の尺度化について 第8回土木学会関東支部年次研究発表会講演集, 1981. 1