

東京工業大学 正員 石田 東生
 東京工業大学 正員 森地 茂
 千葉県 正員 土屋 謙

1. はじめに 交通計画における住民問題は様々な視点から分析・研究がなされている。交通計画に対する住民の評価構造の分析はその中心となると考えられるが、個人の思考過程を明示的に評価構造に組み込んだ研究は比較的少ない。本研究は、バス導入計画をケーススタディとして、計画に対する住民の反応を調査するとともに、住民の意識構造のモデル化の可能性を検討するものである。

2. アンケート調査の概要 アンケート調査対象地域は、現在バス導入計画が進行中である川崎市宮前平地区である。この地域には鉄道駅までの公共交通機関がなく、住民の要望により中型バスによる路線長約4.5km(一部分デマンド運行)のバス路線が計画されている(図-1)。しかし住宅地域内のバス通過による環境悪化に対する危惧から住民運動も起きている。

アンケート対象者としてはバスシステムの利用形態が異なる通勤者と主婦と選定し、留置き方式により調査を実施した。調査対象者は414サンプルであり、有効回答数334を得た。質問表は、最寄駅までの現在のアクセス手段の評価、バス導入計画が及ぼす住環境への影響、バス導入計画に対する評価等から構成されている。集計結果の一例を表-1に示す。表-1から、バス路線沿道か否かによって、住民のバス導入計画に対する評価のパターンが異なることがわかる。クロス分析により次の各点が明らかになった。

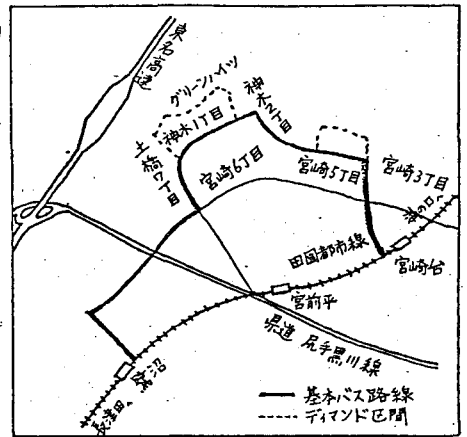


図-1 アンケート対象地域及び計画バス路線

- i) バス路線からの距離が住民の評価に大きな影響を与えている。
- ii) 鉄道駅までのアクセス手段の不便さが賛成者を多くしている。
- iii) 世帯内の意識差は小さい。
- iv) 集合住宅住民と一戸立て住宅住民とでは意識に差がある。
- v) バス運行による *kiss & ride* 自動車交通量の減少を期待している住民は少ない。
- vi) バス路線の沿道住民に環境悪化に対する危惧が強い。
- vii) 道路構造とバス路線の不適合がバス導入計画に対する反対理由として重要な要因となっている。
- viii) 鉄道駅までの日常の利用手段の差異が、バス導入計画に対する賛否に影響を与えているとは考えられない。

属性	評価	評価						
		絶対賛成	賛成	やや賛成	どちらでもない	やや反対	反対	絶対反対
バス路線	通勤者	8 (15)	17 (33)	4 (8)	7 (13)	3 (6)	6 (12)	7 (13)
	主婦	8 (13)	15 (24)	6 (10)	6 (10)	8 (13)	12 (19)	7 (11)
沿道の住民	通勤者	28 (29)	26 (27)	19 (19)	15 (15)	11 (11)	4 (4)	2 (2)
	主婦	36 (31)	22 (19)	15 (13)	25 (22)	5 (4)	6 (5)	115 (100.0)

表-1 バス導入計画に対する住民の評価
(単位人、()内は百分率)

3. モデルの定式化 バス導入計画に対する住民の評価構造の定式化に際しては、上述の評価構造の定性的分析を考慮するとともに、個人の思考過程に関する仮定を満足させるためにファジー積分を応用している。本モデルでは全体集合として「バス導入計画の好ましさ」を考え、「バスの所要時間の好ましさ」等の説明要因をその

部分集合として考えている。モデルの基本式は以下に示す通りである。

$$S_h = \text{Max}_{F_e \in F} \left\{ \text{Min}_{i \in F_e} \{ \text{Min}(M_{hi}), g_{\lambda}(F_e) \} \right\} - (1), \quad g_{\lambda}(F_e \cup F_e^c) = g_{\lambda}(F_e) + g_{\lambda}(F_e^c) + \lambda g_{\lambda}(F_e) g_{\lambda}(F_e^c) - (2)$$

$$g_{\lambda}(X) = \frac{1}{\lambda} \left\{ \prod_{i=1}^n \{ 1 + \lambda g_{\lambda i} \} - 1 \right\} \quad -1 \leq \lambda < \infty$$

ただし

S_h : 個人 h のバス導入計画に対する総合評価, i : 要因 ($i=1, 2, \dots, n$), M_{hi} : 個人 h の要因 i に対するメンバーシップ関数の値, X : 要因の全体集合, F_e : X の部分集合, F : F_e の全体集合, $g_{\lambda}(F_e)$: F_e の相対的重要度(ファジ測度), $g_{\lambda i}$: 要因 i の相対的重要度
である。上式で、未知数は g_{λ} と λ であるが、これらは収束計算によって求めることができる。

4. モデルの適用結果 モデルの妥当性を検討するために次の4ケースについて本モデルを適用した。

ケース 対象	Case 1		Case 2		Case 3		Case 4
	A	B	A	B	A	B	
通勤者	79.8	79.1	74.4	74.4	80.3	80.0	61.8
主婦	80.3	83.6	83.3	84.1	83.8	84.6	63.3

表-2 モデルの説明力(的中率)

(的中率は賛成・中立・反対の3段階で評価)

推定 結果 調査結果	賛成 ← → 反対						
	1	2	3	4	5	6	7
賛成	1	9	19	2			
	2	1	28	7	2		
	3		17	4	1	2	
	4		8	4	3		
	5			3		6	2
	6				1	3	2
反対	7				1	2	3

表-3 調査結果と推定結果

(Case 3, A, 主婦)

5. 結論 本モデルの的中率は、Case 4とCase 2の通勤者を除けば、すべて80%前後となっており、本モデルの有効性を示すものと考えられる。しかし7段階評価でみた場合には、西極(おおいに賛成、絶対反対)においては過少評価をし、中間部分ではアンケート調査結果よりもやや賛成側に評価がずれるという特性を有する(表-3)。反対者は、ある一つの理由で全体と拒否する傾向にあると考えられるが、本モデルはこのような傾向を十分には表現できていないことが、その原因であると考えられる。Case 4は、例えば住環境の評価とバス路線からの距離によって推定し、その推定結果を本モデルに適用したものであるが、表-2からも明らかなように良好な結果を得ることはできなかった。

今後の課題として、上記の2つの問題点を解決するために、i)物理的指標と主観的評価値との関連性をさらに精緻に検討すること、ii)任意の部分集合に対する相対的重要度 g_{λ} の値を求める式として(2)式を用いることの妥当性を検討すること があげられよう。

注: 的中率は3段階評価したもの

- [参考文献] 1) L.A. Zadeh: "Fuzzy Sets, Information and Control", 8, pp. 338~358, 1965
2) Michio Sugeno: "Theory of Fuzzy Integrals and Its Applications, Doctoral Dissertation, Tokyo Institute of Technology, 1974 3) 渡辺・森地・本多: "Fuzzy代数による土木施設評価手法", 土木計画学研究発表会講演集