

道路建設に対する住民意識についての研究

和歌山工業高等専門学校 正員 中原清志
日本道路公団 正員 ○山本良人
京都大学 学生員 ハ尋英則

1. はじめに

道路を建設する際の地域住民へのトラブルという問題を考えるとき、その計画の合意性を得るためには、トラブルの原因となる「住民意識」の適確な把握が必要であろう。本研究では、住民意識のあいまいさを考慮しファジィ代数を応用した道路建設反対モデルを作成する。それにより住民の道路建設に対する反対意識の分析を行なうとともに、反対の強さを予測することの可能性について調べる。使用データは、昭和53年12月に和歌山県で行なわれた住民意識アンケート調査である。

2. 道路建設反対モデル

道路建設予定地周辺に住んで、建設に反対する住民をひとつのファジィシステムと考える。

計画者側から道路建設の情報を受けたときの反

対の強さが問題となる。各個人の建設反対意識は、道路建設に対する周囲の人々の考え方の影響を受けて形成されるものと考え、図1に示すモデルを作成する。状態は地域住民の特徴を表わすもの、入力は道路建設に対する周囲の人々の考え方、出力は道路建設反対強度であると考え、状態、入力、出力はすべてあいまいなものである。人の特徴を与える項目として、アンケート調査より求めた表1に示す項目を採用する。また地域住民の状態、出力を特徴づけるメンバーシップ関数を表2に示すアンケートの設問より決定する。

り入力を特徴づけるメンバーシップ関数

表1の各項目に対するコミュニティ全体の平均的な考え方として表3に示す $u_1 \sim u_3$ を考える。入力を特徴づけるメンバーシップ関数として $w(u) = [w(u_1), w(u_2), w(u_3)]$ なるベクトルを考える。 $w(u)$ は、各項目からみたコミュニティ全体の平均的な反対強度を要素としてもつベクトルと考えることができるが、これは未知であるので後に推定することになる。

2) 状態を特徴づけるメンバーシップ関数

表1の3項目で人の状態を表わすものとして、 x というタイプの人は $x = (a_i, b_j, c_k)$ と表わすことができる。そこで状態を特徴づけるメンバーシップ関数として、 x の各要素からみた反対強度を要素とし

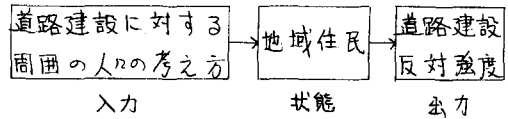


図1 道路建設反対モデル

表1 人の特徴を与える項目

A 自然環境の保全と開発に対する考え方	
a:	メリット・デメリット法目型
a:	デメリット法目型
a:	無関心型
a:	メリット法目型
b 開発問題における住民参加に対する考え方	
b:	住民参加無関心型
b:	住民参加意向型(弱)
b:	住民参加意向型(中)
b:	住民参加意向型(強)
C コミュニティに対する考え方	
c:	地域活動に積極的に協働性のあるタイプ
c:	地域活動に消極的に協働性のあるタイプ
c:	地域活動に消極的に協働性のないタイプ
c:	地域活動に積極的に協働性のあるタイプ

表2 アンケートの設問

問	もしやうこの地に道路が新しく建設されることになった場合あなたはどのようにするか。
1.	リーディングとして建設反対運動を推進する
2.	反対運動に参加する
3.	反対はするが運動には参加しない
4.	するつもりはない
5.	道路建設に積極的に賛成する

表3

u_1 :	自然環境の保全と開発に対するコミュニティ全体の平均的な考え方
u_2 :	開発問題における住民参加に対するコミュニティ全体の平均的な考え方
u_3 :	コミュニティに対するコミュニティ全体の平均的な考え方

てもつベクトル $\lambda(x|u)$ をとる。即ち $\lambda(x|u) = [\lambda_a(a_i), \lambda_b(b_j), \lambda_c(c_k)]$ であり次式により求める。

$$\lambda_a(a_i) = \sqrt{\frac{1 \times n_{a_i} + 0.75 \times n_{a_i}^2 + 0.5 \times n_{a_i}^3 + 0.25 \times n_{a_i}^4 + 0 \times n_{a_i}^5}{\sum_k n_{a_i}^k}} \quad \text{----- ①}$$

ただし、 $n_{a_i}^k (k=1, 2, \dots, 5)$: 表1の項目 a_i で a_i に属する人のうち表3の設問で選択枝 k に反応した人数、 $\sum_k n_{a_i}^k$: 表1の項目 a_i で a_i に属する人の総数である。

3) 出力を特徴づけるメンバーシップ関数

x というタイプの人の反対強度を出力を特徴づけるメンバーシップ関数 $\mu(x)$ とし、

$$\mu(x) = \sqrt{\frac{1 \times n_x + 0.75 \times n_x^2 + 0.5 \times n_x^3 + 0.25 \times n_x^4 + 0 \times n_x^5}{\sum_k n_x^k}} \quad \text{----- ②}$$

により求める。ただし、 $n_x^k (k=1, 2, \dots, 5)$: x というタイプに属する人のうち表3の選択枝 k に反応した人数、 $\sum_k n_x^k$: x というタイプに属する人の総数である。

今 x というタイプの人の反対の強さ $\mu(x)$ は、人の特徴を与える各項目からみた周囲の人々の反対の強さ $w(u)$ と自分の反対の強さ $\lambda(x|u)$ を比較することにより合成されるものと考え、 $\mu(x) = w(u) \circ \lambda(x|u)$ と表わす。ただし演算 $\circ$ はファジィ関係の合成であり、min-max または max-min 演算である。要素で表わすと次式のようなのである。

$$\min\{w(u), \lambda(x|u)\} = \mu(x) \quad \text{----- min-max 演算}$$

$$\max\{w(u), \lambda(x|u)\} = \mu(x) \quad \text{----- max-min 演算}$$

式②により $\lambda(x|u)$ 、 $\mu(x)$ を求めることができるので min-max、max-min 演算の逆演算をほどこすことにより、 $w(u)$ を推定する。しかし $w(u)$ は一意的には定まらず、ある程度幅をもたせて決定する。また推定した $w(u)$ と既知の $\lambda(x|u)$ を用いて $\mu(x)$ を計算し直す。また min-max 合成、および max-min 合成を適用すべき住民タイプの分類法については、講演時に説明する。

3. 分析結果の検討

$w(u)$ の推定結果は、表4に示す通りである。min-max 合成タイプの住民については、開発問題における住民参加に対する考え方 (u_2) の影響が最も大きく、以下コミュニティに対する考え方 (u_3) 、自然環境の保全と開発に対する考え方 (u_1) の順である。max-min 合成タイプの住民については順位が全く逆になっている。また

推定した $w(u)$ と既知の $\lambda(x|u)$ を用いて $\mu(x)$ を計算しなおし、アンケート項目から式②により求めた $\mu(x)$ と比較したのが図2である。相関係数は 0.78 でかなり相関が高く、 $w(u)$ と $\lambda(x|u)$ を用いて反対強度を推定することの可能性を示唆している。 $\mu(x)$ の計算値が平均化され全体のばらつきが小さくなるのはこの手法の欠点であり、反対強度のかなり大きいタイプについては max-max 合成を、反対強度のかなり小さいタイプに対しては min-min 合成を適用するのが適当であると思われる。

表4 $w(u)$ の推定値

	$w(u_1)$	$w(u_2)$	$w(u_3)$
min-max 合成タイプ	0.4518	0.5692	0.5224
max-min 合成タイプ	0.4055	0.1859	0.2105

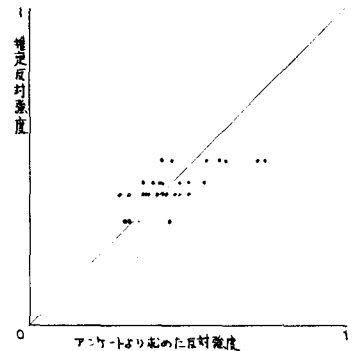


図2 アンケートより求めた反対強度と推定反対強度の相関図