

IV-44 アンケートの信頼性に関する一考察

近畿大学工学部 正 員 難 波 義 郎

" " 保 野 健治郎

" " 大 森 豊 裕

1. はじめに 土木計画の分野では、住民の意識調査としてアンケート調査を実施することが多い。そして、このようなアンケートの回答は住民の意識を正確に反映しているものとして処理される。しかし、必ずしも住民のすべてが熱心に協力し、正確な意識が反映されるかどうか疑問である。本報告は、最近意志決定の分野で用いられているAHP(Analytic Hierarchy Process=階層分析法)における一対比較の整合性(整合度、整合比)を目安として、アンケートの信頼性評価を試みようとしたものである。

2. 分析の指標^{1), 2)} いま n 個の評価項目 $I_1, \dots, I_n$ があり、その本来の重要度(全体を1とした場合の各項目の重みの比率)が $w_1, \dots, w_n$ であるとしたとき、項目 I_i と I_j の重要度の一対比較値 a_{ij} は

$$a_{ij} = w_i / w_j \quad \dots\dots\dots(1)$$

という関係を満たす。この一対比較行列 $A = [a_{ij}]$ の最大固有値は n であり、その固有ベクトルの要素は重要度 $w_1, \dots, w_n$ である。ここで、一般に現実の一対比較行列 A の最大固有値を $\lambda_{\max}$ 、固有ベクトルを v とすると

$$Av = \lambda_{\max} v \quad \dots\dots\dots(2)$$

という式が成立する。このとき一般に

$$\lambda_{\max} \geq n \quad \dots\dots\dots(3)$$

という性質があるので、 $\lambda_{\max} - n$ に対して $(n-1)$ 個の固有値の数で割って1個当りの平均を求めると

$$C.I. = (\lambda_{\max} - n) / (n-1) \quad \dots\dots\dots(4)$$

となる。この値は整合度と呼ばれる。行列 A が完全な整合性をもつ場合はこの値は0であり、それが大きくなるほど、不整合性は高いとみる。C.I.の値は一般に0.1(場合によっては0.15)以下であればよいとされている。さらに、1/9, 1/8, $\dots, 1/2, 1, \dots, 9$ の値をランダムに入れた行列 A (ただし対角要素は1で、対称要素の逆数関係は成立しているものとする)のC.I.を多数回計算した平均値 M (ランダム整合度)でC.I.の値を割った値は整合比と呼ばれ、C.R.という記号で表わされる。

$$C.R. = C.I. / M \quad \dots\dots\dots(5)$$

このC.R.の値も、0.1(場合によっては0.15)以下であればよいとされている。

さて、これらの指標C.I.およびC.R.が「0.1以下の時は十分に回答結果に整合性があるので、信頼性が高い。0.1~0.15の場合はやや信頼性に欠ける。0.15以上の場合には非常に信頼性が落ちる。」とする。

3. 分析結果と検討 本稿では広島県呉市における世帯主を対象とした「防災アンケート(平成元年12月実施)」の一部を用いることにする。配布数(全数回収)は173(AHP有効票は161)であった。質問項目は、以下の災害に関する不安感の一対比較である。

- { 自然災害 … (1)地震, (2)台風, (3)豪雨・洪水, (4)干ばつ・冷害, (5)その他
- { 人的災害 … (1)火災, (2)交通事故, (3)疫病(病気), (4)公害, (5)原子力発電事故, (6)その他

たとえば、自然災害と人的災害を比較して自然災害の方が①絶対に不安②かなり不安③不安④少し不安、⑤どちらも同じくらい、人的災害の方が⑥少し不安⑦不安⑧かなり不安⑨絶対に不安の9種類の回答を得る。そして、自然災害の(1)~(4)の項目に対して6つの比較、人的災害の(1)~(5)の項目に対して10つの比較をしてもらうことになる。したがって、17の質問項目を分析した。

さて、表1に各信頼度（整合度，整合比）に対する回答数を示す。このように，以外にも整合度，整合比の0.1以下（信頼性の高いもの）が約15%しかない。0.1～0.15を含めても，約30%程度である。そして，比較項目（5個）の多い人的災害の方が，比較項目（4個）の少ない自然災害よりもその割合が小さいことがわかる。これは，比較する内容にもよるだろうし，この回答形式に対する慣れ，さらにじっくり考えて回答するかなどにも影響されるものと思われる。

つぎに，各回答の内容についての一例を表2に示す。表2には自然災害C. I. 別と人的災害のC. R. 別の分析結果のみを示しているが，総じて，C. I. およびC. R. の値が0.15以上の場合は①～⑨にわたってレンジが広く，分布にピークが2つ認められるが，0.15以下の場合は比較的レンジが狭く，ピークは1つでおおむねまとまっている。

表1 各信頼度（整合度，整合比）に対する回答数

	全回答	回答不備	自然災害のC. I.			自然災害のC. R.			人的災害のC. I.			人的災害のC. R.		
			0.1以下	0.1～0.15	0.15以上	0.1以下	0.1～0.15	0.15以上	0.1以下	0.1～0.15	0.15以上	0.1以下	0.1～0.15	0.15以上
回答数	173	12	24	39	98	21	41	99	24	20	117	25	26	110

表2 各回答の内容についての一例

a. 自然災害と人的災害の一対比較回答数

	全 (体票)	自然災害のC. I.			人的災害のC. R.		
		0.1以下	0.1～0.15	0.15以上	0.1以下	0.1～0.15	0.15以上
自然災害	46	1	1	3	1	—	3
↑	32	—	2	2	—	—	2
①	31	—	—	2	—	—	2
②	31	—	—	2	—	—	2
③	31	—	—	2	—	—	2
④	31	—	—	2	—	—	2
⑤	31	—	—	2	—	—	2
⑥	31	—	—	2	—	—	2
⑦	31	—	—	2	—	—	2
⑧	31	—	—	2	—	—	2
⑨	31	—	—	2	—	—	2
↓	8	—	—	—	—	—	—

c. 台風と干ばつの一対比較回答数

	全 (体票)	自然災害のC. I.			人的災害のC. R.		
		0.1以下	0.1～0.15	0.15以上	0.1以下	0.1～0.15	0.15以上
台風	41	—	—	4	—	—	4
↑	11	—	—	1	—	—	1
①	40	—	—	4	—	—	4
②	40	—	—	4	—	—	4
③	40	—	—	4	—	—	4
④	40	—	—	4	—	—	4
⑤	40	—	—	4	—	—	4
⑥	40	—	—	4	—	—	4
⑦	40	—	—	4	—	—	4
⑧	40	—	—	4	—	—	4
⑨	40	—	—	4	—	—	4
↓	3	—	—	—	—	—	—

b. 地震と台風の一対比較回答数

	全 (体票)	自然災害のC. I.			人的災害のC. R.		
		0.1以下	0.1～0.15	0.15以上	0.1以下	0.1～0.15	0.15以上
地震	6	—	—	6	—	—	6
↑	18	—	—	1	—	—	1
①	43	—	—	1	—	—	1
②	22	—	—	1	—	—	1
③	29	—	—	1	—	—	1
④	18	—	—	1	—	—	1
⑤	18	—	—	1	—	—	1
⑥	18	—	—	1	—	—	1
⑦	18	—	—	1	—	—	1
⑧	18	—	—	1	—	—	1
⑨	18	—	—	1	—	—	1
↓	1	—	—	—	—	—	—

d. 交通事故と原発事故の一対比較回答数

	全 (体票)	自然災害のC. I.			人的災害のC. R.		
		0.1以下	0.1～0.15	0.15以上	0.1以下	0.1～0.15	0.15以上
交通事故	8	—	—	8	—	—	8
↑	9	—	—	1	—	—	1
①	38	—	—	1	—	—	1
②	19	—	—	1	—	—	1
③	24	—	—	1	—	—	1
④	19	—	—	1	—	—	1
⑤	19	—	—	1	—	—	1
⑥	19	—	—	1	—	—	1
⑦	19	—	—	1	—	—	1
⑧	19	—	—	1	—	—	1
⑨	19	—	—	1	—	—	1
↓	2	—	—	—	—	—	—

4. まとめ 以上，アンケートの信頼性を評価する手法と1つの例を示したにすぎないが，さらに多くのアンケート調査を実施しこれらのデータを分析していく必要があると思われる。また，今回検討した手法以外の評価方法等について検討することも残された課題である。

謝辞 本研究の計算に際して，下記の「ロータス1-2-3によるAHPシート」³⁾を近畿大学権藤元教授にご提供戴いた。記して感謝の意を表す。

参考文献 1) 星野敏ほか：AHPを用いた評価手法の理論的考察，農村計画学会誌，Vol. 7, No. 4, 1989
2) 刀根薫：ゲーム感覚意志決定法，日科技連，1986 3) 権藤元ほか：ロータス1-2-3によるAHPシート，オペレーションサーチ，Vol. 31, No. 4, 1989