

AHPの発展モデル(ANP)の合意形成への適用

01104744 名城大学 木下栄蔵 KINOSHITA Eizo
 入会手続中 名城大学 *吉川耕司 YOSHIKAWA Koji
 01405183 名古屋経済大学 中西昌武 NAKANISHI Masatake

1. はじめに

集団合意形成をいかに満足する形で実施するかは、事業計画を立案・運営するものにとって古くて新しい問題である。筆者らは、一連の AHP(Analytic Hierarchy Process)に関する研究のなかで、本手法の現実の合意形成局面への適用方法について検討を加えているが、本稿では、中西・木下が提案した集団意思決定ストレスの考え方とともに、同時に提案された問題解決シナリオへの、AHP の発展である ANP (Analytic Network Process)を用いた合意形成モデルの導入を試みる。

2. 集団意思決定ストレス・シナリオのAHPへの適用

AHP における評価は、①総合目的における評価項目のウエイト配分と、②各評価項目に関する代替案のウエイト配分をもとに、③それらを積算した総合評価値によって行うことができる。

評価者が複数になると、①②のウエイト配分は評価者によって異なってくるので、集団としての評価を行う場合、その合算方法をいかに妥当なものとするかが重要な課題となる。

(1) 集団意思決定の問題解決シナリオ

こうした中、中西・木下は、図-1 に示す4つに実際の集団意思決定における問題解決シナリオを整理した¹⁾。実際の場面では、これらのシナリオを巧みに選択し、あるいは組み合わせた適用がなされていると思われる。

シナリオAは、各評価者の評価結果の単純平均によって、総合評価を得ようとするシナリオである。また、シナリオDは、許容可能な範囲を評価者全員に供出してもらい、許容可能な範囲のなかで原始データの評価値を微修正して、合算結果の整合度を高め

るシナリオである。

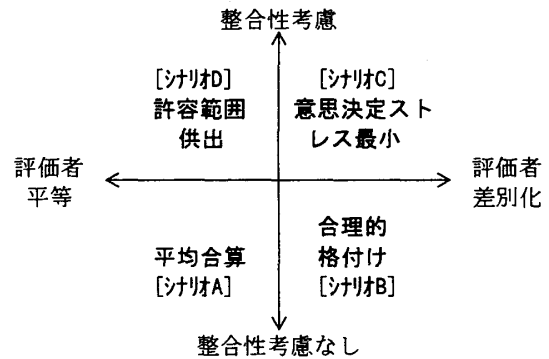


図-1 4つのシナリオの特徴と位置関係

(2) 集団意思決定ストレス最小化のシナリオ

これらに加えて木下・中西が提案を行っているのが、「集団意思決定ストレス最小化」のシナリオCである。これは評価者を「合理的に格付け」することによって、集団全体の意思決定ストレスすなわち「集団案によって発生する個人の不満の総和」を最小にするアプローチである¹⁾。評価者格付け案を調整案として集団整合性の立場から提案する形態である。

$$\sum W_i = 1 \quad \text{式(1)}$$

$$E_j = \sum (W_i \cdot X_{ij}) / n \quad \text{式(2)}$$

$$S = \sum \sum (W_i \cdot X_{ij} - E_j)^2 \quad \text{式(3)}$$

ただし、i:評価者(i=1,n), j:評価要素(j=1,m), X_{ij}:評価者 i による評価要素 j の評価結果, W_i:評価者 i の格付けウエイト(合計を1とする), E_j:評価要素jの集団評価

集団意思決定ストレスは、上式のように定義できる。ここで X_{ij} は、それぞれの評価者の個性を表現し、それ以上分解してはならない情報単位と考えると固定するものとする。したがって、調整可能なデータは、評価を総合するために設定された格付けウエイト W_i だけであり、集団意思決定ストレス S が最小になる W_i 配分が、求める合理的格付け案である。具体

的には、(1)を制約式とし(3)を最小とする W_i の配分 W_i^* をラグランジュ法によって解けばよい。

3. ANPの概要

さて、従来の AHP は、各評価項目の重みは総合目的より一意的に決定されることを前提としていたが、これが各代替案ごとに異なってもよいとする Outer Dependence 法が Saaty により提案されている。この場合には、異なるレベル間に従属性があるときにその関係を同時に表現できるスーパーマトリックスを式(4)のように記述すると、これの極限確率行列においては式(5)のように、要因及び代替案を示す部分行列の列ベクトルが同じ値に収束することが明らかにされている。

$$W = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{要因} & \text{代替案} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{要因} \\ \text{代替案} \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & W_a \\ W_c & 0 \end{pmatrix} \end{matrix} \quad \text{式(4)}$$

$$\lim W^{2k+1} = W^* = \begin{pmatrix} 0^* & W_a^* \\ W_c^* & 0 \end{pmatrix} \quad \text{式(5)}$$

この考え方は、ネットワークシステムとしての一般的拡張が可能である。これは Saaty が提案した ANP (Analytic Network Process)と呼ばれるもので、ネットワーク状の関連において、要素 k と要素 l の従属性、すなわち k からみた l の重みを、スーパーマトリックスの部分行列 W_{kl} として記述すれば、この極限確率行列において、各部分行列の列ベクトルは同じ値に収束するわけである²⁾。

4. ANPの合意形成への適用モデル

上記の考え方の、前述の合意形成におけるシナリオBへの適用を試みた。すなわちある評価者(=参加者)にとっての他の評価者の影響力を、発言力を表すスーパーマトリックス上の部分行列として記述すれば、これの極限確率行列における収束値を各人の当該合意形成の場における発言力とみなすことができ、これを合理的な格付けとした調整案として呈示するというアプローチである。

ある合意形成局面において、 n 人の評価者がいる

場合、まず k 番目の評価者が与える影響度についての一対比較を行う。表-1における ij 要素は、 k の発言影響力が、 j に対して i がどれだけ強いものであるかを表したものである。

表-1 評価者 k の影響力に関する一対比較表

k	1	...	j	...	n	w
1	1		3		1/5	w_k
...			1/3		1	
j			5		...	
...						
n					1	

このとき、上記行列の固有ベクトル W_k は評価者 k の発言力ベクトルであると考えられることができる。これを各人について求めることにより、下に示す発言力マトリックス W をつくることができる。

$$W = \begin{pmatrix} w_1 & w_2 & \dots & w_k & \dots & w_n \end{pmatrix} \quad \text{式(6)}$$

ここで W^{∞} を求めると、各列ベクトルは w_{ij}^* ($=w_i^*$) に収束する。この発言力マトリックスの極限ベクトルは、当該の意思決定局面における最終的な発言力であると仮定することができる。すなわち、

$$W^{\infty} = \begin{pmatrix} w^* & w^* & \dots & w^* \end{pmatrix} \quad \text{式(7)}$$

となり、 w^* の各要素 w_i を評価者 i の格付けと見なすことができるわけである。

5. おわりに

本稿では、集団合意形成局面での調整案の算定において、評価者格付けによるアプローチを提案し、具体的な算定に ANP 手法を用いる方法を検討した。今後は、都市整備における住民合意形成局面等、現実場面における適用可能性の検証を行いたい。

参考文献

- 1)中西・木下(1996):集団意志決定ストレス・シナリオの AHP への適用, 土木計画学研究・講演集, No.19(2)
- 2)Saaty,T.L(1996): The Analytic Network Process,Expert Choice