2001年度日本オペレーションズ・リサーチ学会
秋季研究発表会

許容範囲上における意思決定アプローチ

02602250 日本大学 松生 拓倫 Matsuike Hironori

1 はじめに

現実の意思決定過程において、意思決定者が即断で決定できるような事象は数多くあるとは限らない。また、過去の経験例や比較結果などを基にして意思決定を行なったり、さらに、異なった手法を用いた評価値を参考にしたい場合もでてくる。また、AHPでは各評価基準や代替案の一対比較により総合評価を与えていく。しかし、1回の一対比較過程を設けるだけで必ずしも満足する結果が求められるとは限らない。さらに、異なった評価手法を混合するような場合においてもある種の有効基準が必要となってくる。ここで、本報告ではこの様な要求に対して、許容範囲を導入した意思決定アプローチを提案し、さらに、例題としてAHPを適用した数値計算例とAHPとConjoint分析を適用した数値計算例をあげ、比較検討を行なう。

2 許容範囲を設置した意思決定の導入

ある意思決定過程 P_i $(i=1,2,\cdots,k)$ が存在したとする。この時、各々の P_i の評価結果 $\boldsymbol{w}_i$ を考慮した評価値 $\boldsymbol{u}$ を抽出することを考える。

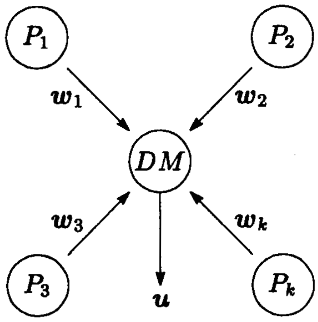

図 1: 複数の意思決定過程における統合

ここで、各々の意思決定過程 P_i における総合評価値 $\boldsymbol{w}_i$ にはバラツキが存在する事が想定される。この様な状況に対して収束性の安定した新しい統合解 $\boldsymbol{u}$ を求めるためには、ある程度制限された領域上での達成を考える。

2.1 許容範囲の導入

$\boldsymbol{w}_i = [w_{i1}, w_{i2}, \cdots, w_{in}]^T$ $(i=1,2,\cdots,k)$ を総合評価値とし、$W = [\boldsymbol{w}_1, \boldsymbol{w}_2, \cdots, \boldsymbol{w}_k]_{k\times n}$ をウェイト行列とする。このとき、各総合評価値における第 j 成分の許容範囲を S_j で表わすと、

$$S_j = \{s \mid s \in [\min_j\{w_{ij}\}, \max_j\{w_{ij}\}]\} \qquad (1)$$

$$S_j = \{s \mid s \in \bigcap_{j=1}^{n} w_{ij} \ (i=1,2,\cdots k)\} \qquad (2)$$

とする。許容範囲の定義としては (2) 式が妥当と考えるのが自然だが、ここでは評価値にゆとりを持たせるために (1) 式を用いる事にする。さらに、総合評価値におけるギャップを集合 S_j に属する要素の最大値と最小値を用いる事により (3) 式によって定義する。

$$\Delta_i = \max_j\{w_{ij}\} - \min_j\{w_{ij}\} \qquad (3)$$
$$(i=1,2,\cdots k,\ j=1,2,\cdots,n)$$

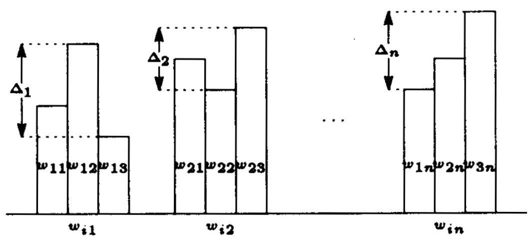

図 2: $i=3$ における許容範囲 S_j とギャップ Δ_i

ここで定義した許容範囲内で新たな総合評価値を設けるために以下の線形計画問題を導入する。

$$\begin{array}{ll} \text{minimize} & \displaystyle\sum_{j=1}^{n} u_j \\ \text{constraint} & \left\{\begin{array}{l} u_j \leqq \max_j\{w_{ij}\} \in S_j \\ u_j \geqq 0 \end{array}\right. \\ & (i=1,2,\cdots,k\ j=1,2,\cdots,n) \end{array}$$

これによって定められた $\boldsymbol{u}$ が求めるべき新たな総合評価値となる。

3 数値計算例

ここでは、同一手法による数値計算例と異なった手法を用いた場合における数値計算例をあたえておく。

例題 3.1 [AHP 単独による数値計算例]

ウェイト行列 $W = \{w_i\}.(i = 1,2,3,4)$ は同一の意思決定事象に対する総合評価値とする。これを

$$W^T = \begin{bmatrix} 0.345798 & 0.358115 & 0.122772 & 0.173313 \\ 0.335062 & 0.398273 & 0.083942 & 0.182720 \\ 0.473314 & 0.214825 & 0.065119 & 0.246740 \end{bmatrix}$$

とした場合、統合解 $\boldsymbol{u} = \{u_j\}\ (j = 1,2,3,4)$ は

$$\boldsymbol{u}^T = [0.413039 \quad 0.337998 \quad 0.0624973 \quad 0.186465]$$

許容範囲は

$$0.3350 \leqq u_1 \leqq 0.4733 \quad , \quad 0.2148 \leqq u_2 \leqq 0.3982$$
$$0.0651 \leqq u_3 \leqq 0.1227 \quad , \quad 0.1733 \leqq u_4 \leqq 0.2467$$

となるので、明らかに統合解 $\boldsymbol{u}$ の各要素は許容範囲の中に存在している。

例題 3.2 [AHP と Conjoint 分析による計算例]

ウェイト行列 $W = \{w_i\}$ において、$\boldsymbol{w}_1, \boldsymbol{w}_2$ を AHP における総合評価値とし、$\boldsymbol{w}_3$ を Conjoint 分析における評価値とする。

$$W^T = \begin{bmatrix} 0.400000 & 0.400000 & 0.2000000 \\ 0.514477 & 0.317982 & 0.1675416 \\ 0.558424 & 0.319618 & 0.1219571 \end{bmatrix}$$

とした場合、統合解 $\boldsymbol{u} = \{u_j\}\ (j = 1,2,3)$ は

$$\boldsymbol{u}^T = [0.53241 \quad 0.293604 \quad 0.173986]$$

許容範囲は

$$0.4000 \leqq u_1 \leqq 0.5584 \quad , \quad 0.3179 \leqq u_2 \leqq 0.4000$$
$$0.1295 \leqq u_3 \leqq 0.2000$$

となるので、明らかに統合解 $\boldsymbol{u}$ の各要素は許容範囲の中に存在している。

ここで達成された統合解 $\boldsymbol{u}$ は手法に依存することなく許容範囲に収まっている事がわかる。

4 比較・検討

今回提案した手法により、複数の意思決定過程が存在した場合や過去の比較測定結果を用いた意思決定事象を行なう際、許容範囲の概念を導入する事によって、過去の履歴を考慮した意思決定を実現した。また [2] における異なった意思決定法の総合評価値を用いた統合収束性の安定性をある程度得ることができた。今後の課題としては AHP の直感性を生かした解の安定性や異なった意思決定法を用いた統合解の安定性の探索などが課題である。

参考文献

[1] 木下栄蔵　編著,『AHP の理論と実際』, 日科技連, 2000.

[2] 松生拓倫, 篠原正明, 西澤一友, 大澤慶吉,「Self-Delphi による反復意思決定プロセスの提案」,『2001 年度日本オペレーションズ・リサーチ学会春季研究発表会アブストラクト集』, 2-D-5.

[3] 松生拓倫, 篠原正明,「Conjoint 分析と AHP による本音と建前の意思決定手法に関する研究」,『2000 年度日本オペレーションズ・リサーチ学会秋季研究発表会アブストラクト集』,pp132-133.