

AHPにおける評価基準の優先順位の推定

01404360 日本大学 西澤一友 NISHIZAWA Kazutomo

1. はじめに

本報告ではAHPにおいて評価基準の優先順位を実際の結果から推定する方法を提案する。

意思決定者はAHPを用いて代替案の順位を予測する場合がある。しかし、AHPにより予測した順位は実際の順位と異なることがある。その原因として、評価基準同士の一対比較がむずかしいことが考えられる。そこで実際の結果から逆上って評価基準の優先順位を推定しようと試みた。

適用例では評価基準の優先順位を推定し、その結果を用いて従来のAHPの手順により代替案のウエイトを計算し、実際の代替案の順位と比較する。

2. 評価基準の優先順位計算手順

AHPにおける基本的な階層構造を図1に示す。 m 個の評価基準 $c_i (i=1 \sim m)$ と n 個の代替案 $a_j (j=1 \sim n)$ から構成されている。 $x_j (j=1 \sim n)$ は各代替案の総合ウエイトである。

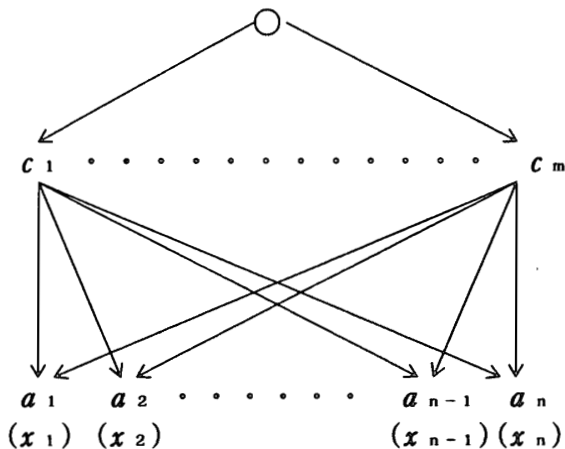


図1 基本的階層構造

従来のAHPの手順は次のとおりである。 $x_j (j=1 \sim n)$ を求めるには、まず評価基準 $c_i (i=1 \sim m)$ についてそれぞれ一対比較行列 A_i を作成する。行列の要素 $A_i(\alpha, \beta)$ は a_α と $a_\beta (\alpha, \beta=1 \sim n)$ の比較結果である。行列 A_i よりウエイト $w_{ij} (j=1 \sim n)$ を求める。ここで、

$$(2.1) \sum_{j=1}^n w_{ij} = 1.$$

次に、評価基準同士の一対比較を行い、行列 C を作成する。行列の要素 $C(\alpha, \beta)$ は、評価基準 c_α と $c_\beta (\alpha, \beta=1 \sim m)$ の比較結果である。行列 C より、ウエイト $v_i (i=1 \sim m)$ を得る。ここで、

$$(2.2) \sum_{i=1}^m v_i = 1.$$

そして、代替案の総合ウエイト $x_j (j=1 \sim n)$ を得る。

$$(2.3) x_j = \sum_{i=1}^m (w_{ij} \times v_i), \quad \sum_{j=1}^n x_j = 1.$$

意思決定者は $x_j (j=1 \sim n)$ をもとに、代替案の順位を決定することになる。一般に、整合性は、 $A_i (i=1 \sim m)$ では比較的良いが、 C では不安定な場合が多い。

提案する方法は、次のとおりである。実際の代替案のウエイト $y_j (j=1 \sim n)$ がわかった場合、ただし、

$$(2.4) \sum_{j=1}^n y_j = 1,$$

評価基準 $c_i (i=1 \sim m)$ の優先順位を推定できる。その考えを図2に示す。

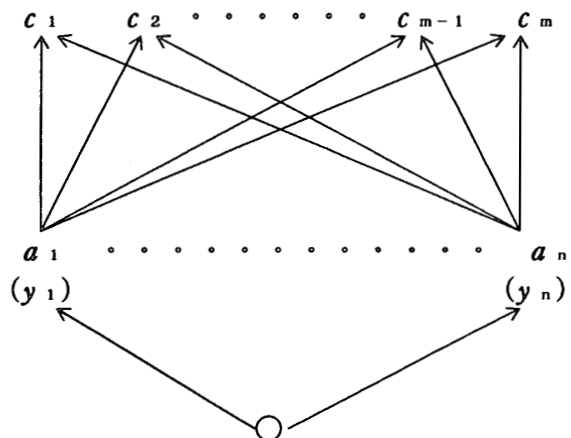


図2 評価基準の優先順位計算

まず代替案 $a_j (j=1 \sim n)$ について各評価基準の一対比較行列 A'_i を作る。行列の要素は、

$$(2.5) A'_{ij}(\alpha, \beta) = w_{\alpha i} / w_{\beta j} \\ (\alpha, \beta = 1 \sim m).$$

ここで、 w_{ij} ($i=1 \sim m, j=1 \sim n$)は、評価基準 c_i による各代替案のウエイトである。 A'_{ij} よりウエイト w'_{ij} ($i=1 \sim m$)を得る。ただし、

$$(2.6) \sum_{i=1}^m w'_{ij} = 1.$$

次に、代替案の実際のウエイトから一対比較行列 C' を作る。行列の要素は、

$$(2.7) C'(\alpha, \beta) = y_{\alpha} / y_{\beta} (\alpha, \beta = 1 \sim n).$$

C' より、ウエイト x'_j ($j=1 \sim n$)を得る。ただし、

$$(2.8) \sum_{j=1}^n x'_j = 1.$$

そして、評価基準の総合ウエイト v'_i ($i=1 \sim m$)を得る。ただし、

$$(2.9) v'_i = \sum_{j=1}^n (w'_{ij} \times x'_j), \sum_{i=1}^m v'_i = 1.$$

この v'_i ($i=1 \sim m$)の値より評価基準の優先順位を推定する。

3. 適用例

適用例として、1995年プロ野球パ・リーグの最終順位から、評価基準の優先順位を求めてみる。最終順位を表1に示す。勝率の和を1に正規化するとウエイト y_j ($j=1 \sim 6$)が求まる。ここで、 x'_j と y_j は等しい。

表1 1995年パ・リーグ順位

順位	チーム	勝率	ウエイト
1	オリックス	0.636	0.212
2	ロッテ	0.543	0.181
3	西武	0.540	0.180
4	日本ハム	0.465	0.155
5	ダイエー	0.429	0.143
6	近鉄	0.386	0.129

評価基準として、表2に示す①～⑥の12項目を取り上げた。

表2 評価基準

① ホームラン	⑦ 自責点
② 安打	⑧ セーブ
③ 三振	⑨ 被安打
④ 四死球	⑩ 被ホームラン
⑤ 犠打飛	⑪ 奪三振
⑥ 盗塁	⑫ 与四死球

表2の評価基準については、各チームの数値が得られている(データ省略)。

まず、評価基準に対して、各チーム間の一対比較行列を作る。比較はバイナリで行う。たとえば、チーム i がチーム j より優れている場合、 $A(i, j) = \theta$, $A(j, i) = 1/\theta$ とする。 i と j が同等の場合、 $A(i, j) = A(j, i) = 1$ とする。ただし、 θ は1より大きい数である。各評価基準による一対比較行列から、各チームのウエイト w_{ij} ($i=1 \sim 12, j=1 \sim 6$)を得る(省略)。

評価基準のウエイト v'_i ($i=1 \sim 12$)は(2.9)より求められる。その結果をウエイトの大きい順に表3に示す。

表3 評価基準優先順位の計算結果

①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫

提案した方法の有効性を確かめるため、表3の評価基準の優先順位と w_{ij} ($i=1 \sim 12, j=1 \sim 6$)を使い、従来のAHPの手順によって、各チームの総合ウエイトを計算した。その結果を表4に示す。

表4 結果の比較

チーム	実際ウエイト	計算ウエイト
オリックス	0.212	0.236
ロッテ	0.181	0.191
西武	0.180	0.190
日本ハム	0.155	0.142
ダイエー	0.143	0.133
近鉄	0.129	0.108

4. 結論

AHPの評価基準の優先順位を求める方法を提案した。適用例で、求めた評価基準の優先順位をもとに、従来の方法で代替案のウエイトを計算した結果、実際の順位と一致した。得られた結論は以下の通りである。

(1) 適用例によって提案した方法の有効性が示された。

(2) 特定の意思決定問題に提案した方法を繰り返し適用することによって、評価基準の優先順位が、安定するものと思われる。

(3) 今後の問題点として、重要な評価基準が欠落していないかどうかの検討が必要である。