

簡易AHPの提案

01404360 日本大学 西澤一友 NISHIZAWA Kazutomo

1 はじめに

AHP (Analytic Hierarchy Process) の特徴として一対比較があげられる。しかし、代替案の数の増加に伴い一対比較の回数は増加し、時間と手間がかかるため、リアルタイムで結果がほしいような場合には不向きである。そこで、本報告ではAHPをソフトウェアの意思決定部分に組み込むことを目的とし、できる限り手作業による一対比較を省略した簡易AHPを提案する。

2 代替案の一対比較の簡素化

代替案の一対比較を簡素化するため、各評価基準に対して、定量的評価基準には基準値を、定性的評価基準には基準を設ける。そして、代替案を3段階で評価し、代替案どうしのバイナリ一対比較を行う。

代替案の3段階評価を表1に示す。

表 1: 代替案の評価

	評価
代替案が基準をクリア	2
代替案が基準をクリアしない	0
代替案が基準に関して不明	1

表1で、代替案が基準に関して不明の場合は、クリアではないが好意的に判断して、中間の1とする。不完全情報の場合も評価1とする。

代替案の定量的評価の例を表2に示す。評価基準Aの基準値を x と設定し、5つの代替案 $a_1 \sim a_5$ について評価する。その結果を表3に示す。

表 2: 定量的代替案の評価例

	代替案
基準値 x クリア(評価2)	a_1, a_2, a_5
基準値 x クリアしない(評価0)	a_3
不明(評価1)	a_4

表 3: 定量的評価の結果例

代替案	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
評価基準A	2	2	0	1	2

代替案の一対比較はバイナリAHPで行う。3段階評価のそれぞれの一対比較結果は表4のようになる。ここで、 $\theta(>0)$ はパラメータである。

表 4: 代替案評価の一対比較

	2	1	0
2	1	θ	θ
1	$1/\theta$	1	θ
0	$1/\theta$	$1/\theta$	1

表3をもとにして評価基準Aに対する代替案の一対比較を行う。結果を表5に示す。

表 5: 代替案の一対比較例

評価基準A	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
	(2)	(2)	(0)	(1)	(2)
$a_1(2)$	1	1	θ	θ	1
$a_2(2)$	1	1	θ	θ	1
$a_3(0)$	$1/\theta$	$1/\theta$	1	$1/\theta$	$1/\theta$
$a_4(1)$	$1/\theta$	$1/\theta$	θ	1	$1/\theta$
$a_5(2)$	1	1	θ	θ	1

表5より得られた一対比較行列より5つの代替案に対するウエイトは容易に求まる。

この方法により、一対比較は自動的に行うことが可能になり、また手作業で一対比較を行う場合も簡素化される。

3 評価基準の一对比較の簡素化

AHPのソフトウェアへの組み込みを考えると、評価基準の重要度はあらかじめ決めておく方法もある。しかし、ここでは、対象となる代替案群によって評価基準の重要度が変動してもよいと考える。

評価基準の重要度を求めるために、評価基準どうし的一对比較が行われるが、概して結果は不安定となりやすい。すなわち、評価する人によって結果が異なる場合が多い。できれば、評価基準どうし的一对比較は省略したいし、評価基準の重要度は自動的に求めたい。

そこで、1つの案として表6に示す方針で評価基準の重要度を決めたい。ただし、評価基準は慎重に選定したものと仮定する。

表 6: 評価基準の評価

	重要度
すべての代替案が基準をクリア	低く
すべての代替案が基準をクリアしない	低く
クリアした代替案が多い	低く
クリアした代替案が少ない	高く

評価基準の重要度の決定方法は、各評価基準に対する代替案のクリア数（評価2の数）によって順位をつける。そして、適当な方法により評価基準にウェイトをつける。ウェイトの決め方は任意でよいが、ここではクリア数によるバイナリー一对比較で行う。

順位付けの例を表7に示す。2つの評価基準に対する5つの代替案の評価が以下ようになったとする。

表 7: 評価基準の順位付け

代替案	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	クリア数
評価基準A	2	2	0	1	2	3
評価基準B	0	1	0	2	2	2

表7では、評価基準Aをクリアした代替案が3つ、評価基準Bをクリアした代替案が2つであり、重要度は、評価基準A<評価基準Bとなる。

評価基準のウェイトもバイナリーAHPで決定する。この例での一对比較を表8に示す。

任意の θ の値で計算すればウェイトが求まる。

表 8: 評価基準のバイナリー一对比較

	評価基準A	評価基準B
評価基準A	1	$1/\theta$
評価基準B	θ	1

4 適用例

簡易AHPの例として、代替案数が18、評価基準数が20の場合に適用する。通常の方法では、代替案の 18×18 一对比較行列が20個、評価基準の 20×20 一对比較行列が1個必要となる。

提案した方法では、用意すべきデータは表9に示す20個の評価基準($c_1 \sim c_{20}$)に対する各代替案($a_1 \sim a_{18}$)の3段階評価のみでよい。

表 9: 用意すべきデータ

	a_1	a_2	a_3	...	a_{16}	a_{17}	a_{18}
c_1	0	0	0	...	0	0	0
c_2	2	0	2	...	0	0	0
...
c_{20}	1	0	2	...	1	2	1

得られた総合ウェイトの一部を表10に示す。

表 10: 総合ウェイト

順位	代替案	ウェイト
1	a_3	0.070804
2	a_{16}	0.062999
3	a_{13}	0.061232
4	a_1	0.058232
5	a_9	0.054824

5 まとめ

簡易AHPを提案した。代替案、評価基準の手作業による一对比較が簡略化され、ソフトウェアへの組み込みが可能になりそうである。しかし、多くの適用例を通じた改良が必要である。さらに、評価基準をどう選ぶかは今後の重要な課題である。