

AHPの簡便的適用に関するモデル比較

名古屋経済大学 ※中西 昌武 NAKANISHI Masatake

01104744 名城大学

木下 栄蔵 KINOSHITA Eizo

1 はじめに

階層分析法AHP(Analytic Hierarchy Process)は、数学的なモデルにしたがって意思決定を合理的に進める有力な手法としてプロジェクト管理の分野で最近注目を集めている。

AHPは数学的にも安定した優れたモデルであるが、実施に当たっては作業負担が大きいなどの問題も指摘されている。本研究はAHPの実務適用力を高めるための簡便法を検討するものである。

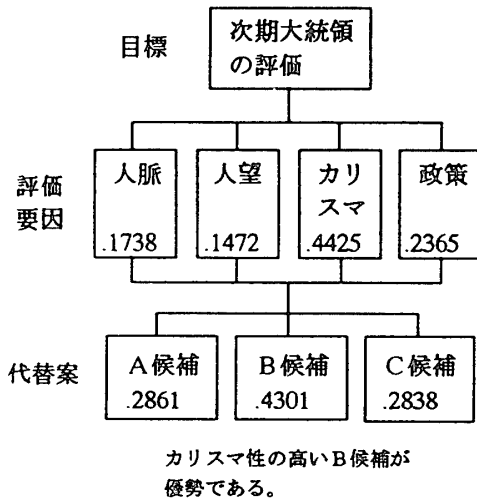


図-1 独立前提階層構造図

カリスマ性の高いB候補が優勢である。

2 AHPの適用手順

AHPの適用手順は、これまで次のようなアプローチが代表的なものとして提供されている(図-1を参照)。

1. 各要因の目標貢献度を求める。
2. 各要因に対する代替案の貢献度を求める。
3. 1, 2を元に代替案を総合評価する。

Saatyは1や2の貢献度を求める方法として、初め、比較対象間の一対比較(相対評価法)を提案していたが、実際には比較対象の数が増えるとともに比較作業の負担がいちじるしく増大し、また精度が悪くなるという問題が発生した。そこでこれを解消するために一部の比較を尺度値の選択で行える方法(絶対評価法)が同じくSaatyにより提出された。

3 相対評価法と絶対評価法

著者のひとは情報システム・プロジェクトの実務経験からシステム代替案を適切に検討するための要因数は5~7程度が適当であり、また代替案数は3~7が適当であると考えている。これをもとに相対評価法と絶対評価法の作業負担の比較を行う。

ここでは作業負担のパラメータとして、観測数=評価を与える作業数を考える。すなわち、一対比較を1つ行えば観測数を1と数え、5段階評価で1つ値を決めれば観測数を1と数えるものとする。

相対評価法は、要因間の比較も代替案の比較もすべて一対比較で行うものである。これに対し絶対評価法は、要因間の比較を1対比較で求め、次に各要因を評価するための共通尺度(たとえば5段階尺度法)の評定値を一対比較で求め、代替案の評価を各要因に対する尺度値で行うものである(図-2を参照)。

要因数をNとし、代替案数をMとし、尺度値の数

[相対評価法(RM)]

.2365	政策	A候補	B候補	C候補				
.4425	カリスマ	A候補	B候補	C候補				
.1472	人望	A候補	B候補	C候補				
.1738	人脈	A候補	B候補	C候補				
.7463	A候補	1	8	5				
.0804	B候補		1	1/4				
.1732	C候補			1				
								総合評価
								A候補 .2861
								B候補 .4301
								C候補 .2838

[絶対評価法(AM)]

尺度構成: ◎優 ○良 △可 ◆疑問 ×不可

尺度	◎	○	△	◆	×
.5078	◎	1	2	5	7
.2495	○		1	2	4
.1309	△			1	2
.0704	◆				1
.0414	×				

		.1738	.1472	.4425	.2365	
総合評価	評価	人脈	人望	カリスマ	政策	
	A候補	◎	△	△	◆	.2841
	B候補	◆	◆	◎	△	.4343
	C候補	△	△	×	◎	.2816

図-2 相対評価法(RM)と絶対評価法(AM)の違い

をRとすると、両アプローチの要因評価後の観測数は次のようになる。

$$\text{相対評価法観測数} = N \cdot mC_2$$

$$\text{絶対評価法観測数} = rC_2 + N \cdot M$$

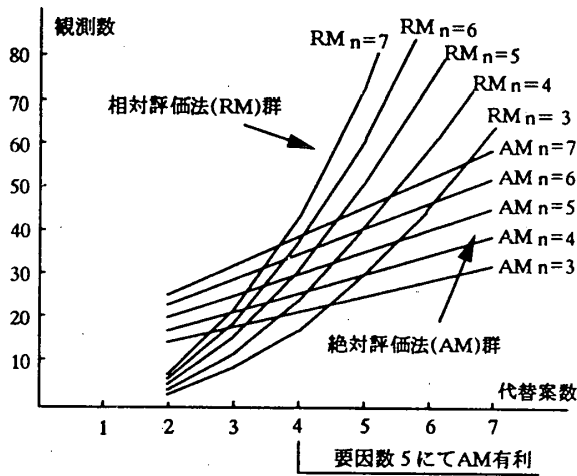


図-3 相対/絶対評価法における観測数の比較

両アプローチの観測数の比較から、5段階評価をとる場合、要因数が5、代替案が4の付近が絶対評価法と相対評価法の選択の分岐点となっていることがわかる。すなわち要因数が5以上で代替案が4以上の場合には絶対評価法のほうが負担がすくない。

4 内部従属モデル

最初Saatyによって提出されたモデルは、要因間、代替案間の従属性を予定しないものであった。モデルの中に従属性のある要素が混入すると評価の整合性が悪くなるためモデルを構築する際は、あらかじめ従属要素を排除するか上位の要素に統合する必要があった。

内部従属モデル(Inner Dependence Model)はこれに対する答えである。

5 簡便法

内部従属モデルは数学的に安定しており優れた手法であるが、従属関係を求めるだけ作業負担が大きくなっている。これを軽減する方法を検討する。

非簡便法 (TD: トップダウン型)

代替案間の従属性の評価は要因ごとの影響を受ける。評価は要因間の従属性とこれの影響を受けた代替案間の従属性の両者を反映させる。

簡便法1. (BU: ボトムアップ型)

代替案間の従属性の評価は要因ごとの影響を受

ける。要因間の従属関係は代替案間の従属関係の反映にすぎない。評価は代替案間の従属関係のみ行い、要因間の評価は行わない。

簡便法2. (BE: ボトムエンド型)

代替案間の従属関係は要因ごとの影響を受けない。要因間の従属関係は存在しない。評価は代替案間の従属関係のみ行い、要因間の評価は行わない。

簡便法3. (UD: アップダウン型)

代替案間の従属関係は要因ごとの影響を受けない。要因間の従属関係は代替案間の従属関係の反映にすぎない。評価は代替案間の従属関係のみ行い、その結果を用いて要因間の従属関係を定義する。これ以降は代替案間の従属関係の評価は行わない。

簡便法4. (TE: トップエンド型)

代替案間の従属関係は存在しない。評価は要因間の従属関係のみ行う。

これに従来の独立前提型 (ND) を加えて、それぞれのアプローチの観測数の比較を行ってみよう。要因数をN、代替案数をMとする。

$$\text{要因従属関係の比較観測数} = nC_2$$

$$\text{代替案従属関係の比較観測数} = N \cdot M \cdot mC_2$$

表-1 従属性評価簡便法の観測数の比較

従属性 評価 観測数		要因従属	
		あり	なし
代替案 あり	要因 影響 あり	nC_2 TD	BU
	要因 影響 なし	$+ N \cdot M \cdot mC_2$	$N \cdot M \cdot mC_2$
代替案 なし	要因 影響 あり	nC_2 UD	BE
	要因 影響 なし	$+ M \cdot mC_2$	$M \cdot mC_2$
なし		nC_2 TE	ND