

表層AHP・深層AHPによるウェイト評価の比較検討

02302750 日本大学 ※留田 慎一郎 TOMEDA Shinichiro
 01205220 日本大学 篠原 正明 SHINOHARA Masaaki

1. はじめに

本研究では AHP(Analytic Hierarchy Process) による評価に心理学的な考察を加え、AHP を「表層 AHP」「深層 AHP」の二つに分けて双方から導き出された評価の比較検討を行う。

2. 表層 AHP と深層 AHP

AHP を用いて評価を行う場合に表面的な感覚に基づく評価(表層心理)と、心の深層における問題に対し熟考した結果である評価(深層心理)の 2 層について考える。表 1 に各層の持つイメージ、図 1 に表層・深層の 2 層に基づくウェイトの計算の流れを示す。

表 1. 各層のイメージ

表層心理	感覚性	感性的な一対比較	明るさ・重さ 聴力・視力
深層心理	刺激(強度)	刺激的な一対比較	明強度・重量 音量・視界

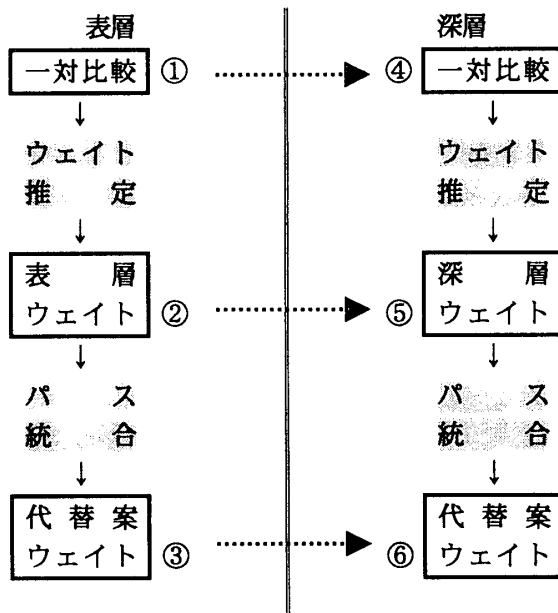


図 1. 表層・深層の 2 層に基づく AHP 計算過程

3. ロジットモデル法と精神物理学

土木交通分野において交通分析を行う際に用いられる手法としてロジットモデル法が知られる。ロジットモデル法の特徴として計算過程において各要素を指数関数化している点が挙げられる。

精神物理学分野において G.T.Fechner の提唱したフェヒナーの法則では、「感覚の大きさは刺激強度の対数に比例して増大する」というものがある。

本研究ではロジットモデル法・フェヒナーの法則にならない、図 1 に示したウェイト推定の各過程①～⑥において各要素を指数関数化し、代替案にかかるウェイトの推定・比較検討を行う。

(フェヒナーの法則式) [1]

$$y = k \log x$$

$$\frac{y}{k} = \log x$$

$$x = e^{\frac{y}{k}}$$

(y : 感覚量 x : 刺激量 k ; 定数 (k=1))

4. 計算方法

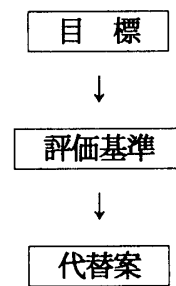


図 2. AHP の階層図

各評価基準からみた代替案のウェイト推定を計算するにあたり、以下の計算方法に従った。ただし、「目標」から見た評価基準のウェイトに関しては通常の AHP を仮定している。

・AHP(表層 AHP)によるウェイト推定結果

(① → ② → ③)

・その1 (① → ④ → ⑤ → ⑥)
 一対比較行列の各要素を指数関数化し代替案に掛かるウェイトを推定。

・その2 (① → ② → ⑤ → ⑥)
 各評価基準に掛かるウェイトを指数関数化し代替案に掛かるウェイトを推定。

・その3 (① → ② → ③ → ⑥)
 各代替案に掛かるウェイトを指数関数化し代替案に掛かるウェイトを推定。

5. 計算例 [3]

例. 自動車の購入選定問題

・評価基準

コスト(C)、修理システム(R)、耐久性(D)

・代替案

アメリカ車(A)、ヨーロッパ車(E)、日本車(J)

・一対比較行列

C	A	E	J	ウェイト
A	1	5	3	0.637
E	1/5	1	1/3	0.105
J	1/3	3	1	0.258

R	A	E	J	ウェイト
A	1	5	2	0.582
E	1/5	1	1/3	0.109
J	1/2	3	1	0.309

D	A	E	J	ウェイト
A	1	1/5	1/3	0.105
E	5	1	3	0.637
J	3	1/3	1	0.258

・計算結果-1

[C、R、D]=[0.33、0.33、0.33]

表2. 代替案に係るウェイト-1

	A	E	J
表層	0.441359	0.283661	0.274980
その1	0.732197	0.219534	0.048269
その2	0.365178	0.312525	0.322297
その3	0.370256	0.324484	0.317388

・計算結果-2

[C、R、D]=[0.7、0.2、0.1]

表3. 代替案に係るウェイト-2

	A	E	J
表層	0.572805	0.158999	0.268196
その1	0.891840	0.076268	0.031892
その2	0.399419	0.290127	0.310454
その3	0.416920	0.293288	0.313897

6. 考察

表2・表3より、通常のAHP(表層AHP)とその他の3つの計算方法によって推定された各代替案にかかるウェイトの違いについて検討する。「計算方法その2」・「その3」は同じようなウェイト値が推定されている。それらに対して「計算方法その1」より推定される代替案のウェイトは、他の計算方法で推定されるウェイトとは大きく異なったものとなっている。表3より、表層AHPによるウェイトの推定では代替案のウェイトの順位はA、J、Eの順だが、「計算方法その1」による推定ではA、E、Jの順となっており、代替案におけるウェイト順位の変化がみられる。これは表層心理と深層心理における思考結果の違いが現れたものと推測される。

7. おわりに

本研究ではロジットモデル法・フェヒナーの法則にならい、代替案のウェイト推定の過程において各要素を指数関数化し代替案のウェイトの比較検討を行った。今後は指数・対数関数以外の形での各要素の関数化、実例との評価の比較・検討を行ってゆきたい。

8. 参考文献

- [1] 下町壽男、「フェヒナー (G.T.Fechner) の法則と音階の話」、<http://www5b.biglobe.ne.jp/~simomac/fechner2.htm>
- [2] 社団法人交通工学研究会、「やさしい非集計分析」、丸善株式会社 (1994)
- [3] 高橋磐郎、「AHPからANPへの諸問題I~VI」、オペレーションズリサーチ誌、43、(1998)
- [4] Thomas L Saaty、「THE ANALYTIC NETWORK PROCESS」RWS Publications (1996) 166~169