

IV-326

階層分析法の集計化技法に関する研究

北海道大学 学生員 福島 宏文
札幌市 正員 永井 隆夫
北海道大学 正員 高野 伸栄

1.はじめに

階層分析法(Analytic Hierarchy Process ; AHP)は、サティ(Thomas. L. Saaty)によって、1971年に提唱されたモデルで、不確定な状況や多様な評価基準に基づく意思決定手法である。

この AHP を用いて分析を行う際には、意思決定者自らが一対比較を行って意思決定を行う場合と、アンケート調査を行って集団の意思決定をする場合がある。このうち集団にアンケート調査を行った場合には、集団の意見をまとめる作業すなわち集計化が必要となる。

2.従来の AHP の集計化の問題点

従来の AHP の集計化においては、各個人の意見を平均することで全体の意思として決定する方法が一般的である。

しかし、この方法では、集団の意見が両極端に分かれた場合や、個人の意見がバラバラに散らばっている場合に、全体の平均値と個人の意思とが、かけ離れてしまう危険性がある。

このことを次の3つの具体例で説明する。この3つの例はいずれもサンプル数10で、3つの代替案のウェイトを平均ウェイトとあわせて散布図で示したものである。

図1は、全体の意見がおおむね一致している場合で、この場合の平均ウェイトは全体の意見を表していると見なしてよい。

しかし、図2のように、両極端の意見に完全に分かれている場合や、図3のように平均ウェイトのま

わりに個人の意見が分散しているような場合に、平均ウェイトを全体の意見と見なしてよいのかという点に関しては疑問の余地が残る。

そこで、本研究では AHP の集計化にグルーピングの概念を導入する。

3.アンケート結果のグルーピング

本研究では AHP の集計化にグルーピングの概念を導入し、全体をいくつかのグループに分けた上で、それぞれのグループごとの平均値を、意思決定の判断材料とするプロセスを提示する。

まず、個人の一対比較値データからウェイトを算出する。次にこのウェイトを用いて最遠隣法によりクラスター分析を行い、ユークリッド距離を考慮してグループ数を決定する。

グループ数決定の指標を個体数が4である場合を例に説明する(図4)。

D_n をクラスター分析結果でグループ数が $n+1$ から n になるときのユークリッド距離とする。

また、 D_0 の値については一対比較値から計算される2ウェイト間の最大ユークリッド距離と定義し、 k を最大一対比較値、 m を項目数としたとき次式で表される。

$$D_0 = \sqrt{2} \cdot \frac{k-1}{m+k-1} \dots\dots\dots (1)$$

グループ数決定の指標を D_n の差 $D_{i-1} - D_i$ の最大値とし、このときのグループ数を i と決定する。

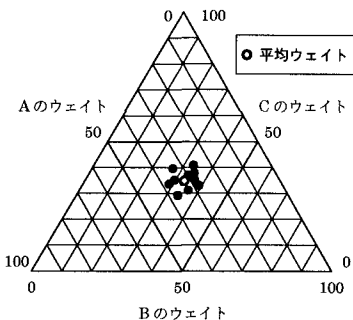


図1 ウェイト散布図(1)

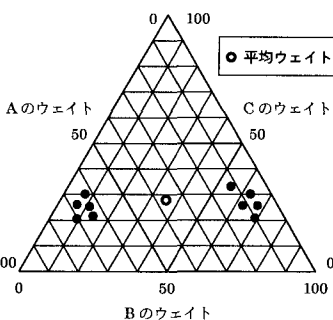


図2 ウェイト散布図(2)

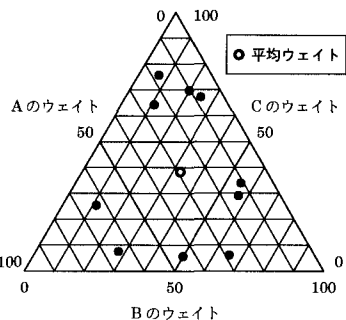


図3 ウェイト散布図(3)

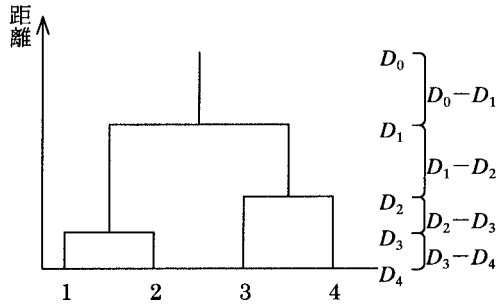


図4 クラスタ分析結果の概念図

4. グルーピングの適用

実際に図3の例を用いてグルーピングを行う。
ウェイトについてクラスタ分析を行った結果を
図5に示す。

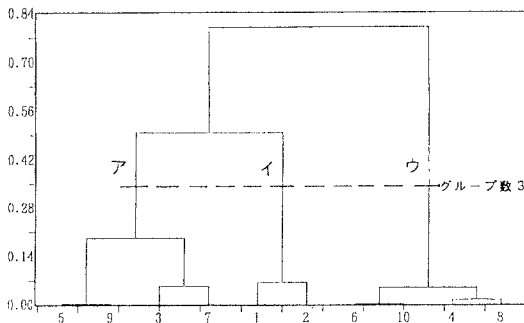


図5 クラスタ分析結果

図5のクラスタ分析結果から D_n を算出し、その
差が最大となるグループ数に決定する。

表1より D_n の差が最大になるのは $n=2$ と $n=3$ の
間のときなので、グループ数は3と決定する。この
ときのウェイト散布図と各グループの平均ウェイト
を図6に示す。

表1 D_n およびその差

n	0	1	2	3	4
D_n	1.0285	0.7969	0.4954	0.1919	0.0650
$D_{n-1}-D_n$	0.2316	0.3015	0.3035	0.1269	

表2 各グループの平均ウェイト

		代替案		
		A	B	C
グループ	ア	0.158	0.158	0.685
	イ	0.643	0.192	0.165
	ウ	0.247	0.574	0.180

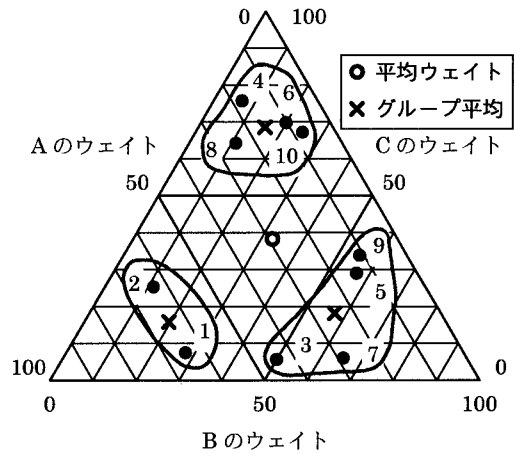


図6 グループ分割後の散布図

5. アンケート結果の集計化

AHPは、評価構造が明確であることから、グルー
ピングによって、各グループの目的や意向を明らか
にすることができる。この結果から最終的な意思決
定を適用事例にあわせて以下のような方法で行う。

(1) 各グループの平均値を用いる

各グループの結果を意思決定者が判断する方法、
多数決の理論でグループ構成人数の多い値を用いる
方法等が考えられる。

(2) Delphi法を用いる

アンケート調査の結果（ウェイトの散布図やグルー
ピングの結果）をアンケート被験者にフィードバ
ックし、再度アンケート調査を行うことで意見が収
束の方向に向かうことを期待する。

再調査が1回で不十分なときは、2回、3回と、
ある程度収束するまで繰り返し行うことも可能であ
る。

(3) 代替案を修正する

アンケート調査の結果から、各グループが重点を
置いている評価項目や、各代替案の持つ長所、短所
などを検討する。その上で、各代替案の折衷案をつ
くったり、代替案にオプションを付加するなどして、
代替案そのものを見直す。

6. おわりに

本研究では、AHPの集計化にあたって、グルー
ピングの概念を導入した。グルーピングにあたっては、
クラスタ分析の結果をもとに、ユークリッド距離
を用いてグループ数を決定することを提案した。ま
た、最終的な集計化に際し、各グループの指向性を
考慮し、意思決定することを提案した。