

## AHPにおける特定の個人ウェイトを重視した グループウェイトの算定に関する研究

(手続中) 旭川工業高校 \*佐藤 信哉 SATOH Shinya  
01306501 北海道大学 高野 伸栄 TAKANO Shin-ei  
01205371 北海道大学 佐藤 馨一 SATOH Keiichi

### 1. 本研究の概要

土木計画において代替案を評価し、実施案の選定を支援する有効な手法としてAHPがある。AHPは代替案の評価基準のウェイトと評価基準から見た代替案のウェイトの積を総和することにより総合評価とする手法である。

グループ意志決定のためにAHPを用いる場合、各個人について代替案の評価基準と評価基準から見た各代替案について対比較を行い、同じ比較項目について個々の対比較値に違いがある場合、個々の対比較値の幾何平均を取って、グループの対比較値とし、この対比較値を用いてウェイトを求め、グループウェイトとしている。<sup>1)</sup>

この手法は、個々の意見を平均化して、グループを代表する値を求めていると考えられる。

さて、実際にグループ意志決定を考えた場合、必ずしも平均的な意見がグループ全体の意見となるだろうか。例として、ある高校のあるクラスで遠足の行き先を選定する場合、少数の発言力の強い生徒の意見(以下、強い意見と略す)により遠足の行き先の選定が大きく左右されるように感じられる。

つまり、ある強い意見が、グループウェイトの決定に大きな影響を及ぼし、グループウェイトは必ずしも個々の意見を平均化したものとは限らないと考えられる。

本研究では、この点に着目しニューラルネットの教師なし学習法の一つであるコホーネンネットを簡素化して用い、ネットの重みを求めることにより、強い意見を重視したグループ全体のウェイトを求めることを試みる。

### 2. コホーネンネットを用いたウェイトの算定法

#### (1) コホーネンネットの概略

コホーネンネットは、一般的な2層のニューラ

ルネットと同じ構成になるが、ニューロン間の距離による近傍関係が定義されていることと、学習が教師なし学習であるところに違いがある。

#### 2) 本手法におけるニューロンの構成と動作

本手法では、入力層の入力ニューロンの数は1つとし、そこには個々に求められたある項目の各個人のウェイトを入力値として入力する。出力層のニューロンについてもニューロンの数を1つとし、したがって、入力層と出力層のネット数は1本となる。

ネット間の重みは、AHPにおけるある項目のウェイトの値を表し、入力層から入力されてくる各個人のウェイトを学習することにより値を変更する。

#### (3) 具体的な計算手順

- 1) ネットの重み $w$ に初期値を与える。
- 2) 次の計算式により、重みを変更する。

$$w = w + \alpha \cdot (x - w) \quad (1)$$

(1)式において、 $x$ はある項目についての個人のウェイトを意味し、 $\alpha$ はパラメータで、基本的には $1/n$ を用いる。 $n$ はグループの人数を表す。入力されてくるウェイトが強い意見の場合、 $\alpha$ は $1/n$ より大きい値を用いる。

この重みを求める式は次のような考え方に基づいている。この式は、ある意見(初期値)に対して、各個人の意見の違いをぶつけると解釈でき、各意見はグループの人数分の1の重みで受け入れられるべきであるのでパラメータ $\alpha$ は $1/n$ とする。ただし、強い意見と考えられる意見に関しては、グループウェイトに与える影響が大きいものと考え、パラメータ $\alpha$ を $1/n$ より大きいものに変えて計算を行う。このようにパラメータ $\alpha$ を設定することにより、強い意見を重視したグループウェイトを求めることが可能となる。

なお、本来のコホーネンネットの学習則では近傍関係を定義する近傍関数が $\alpha$ に掛けられるべきであるが、出力層のニューロンを1つにしたため、常に1となるので省略する。

3)2)を人数分繰り返して、グループウェイトを求める。

### 3. AHPによるアンケート調査について

本研究では、簡素化したコホーネンネットを用いたグループのウェイト算定法の有効性を確かめるため、AHPによるアンケート調査を行った。

調査は平成7年5月18日、北海道旭川工業高等学校土木科3年の教室で行われた。サンプル数は37票で、調査目的は遠足の行き先の決定である。評価基準には、近さ、施設の良さ、広さの3基準を選定し、代替案には神楽岡公園、旭山動物園、旭川競馬場の3案を選定した。

本調査においては、まず生徒個人個人にAHPのアンケート表を配布し、評価基準と、各評価基準からみた代替案について、一対比較を行わせ、さらに計算表を配布し、各自に幾何平均により、それぞれ個人のウェイトを計算させた。

次に、「どうしても気に入らない場合のみ反対意見をいう。」という前提のもと、黒板を使用し、クラス全員による全体討議によりグループ全体としての一対比較値を決定し、グループのウェイトを求めた。なお、後述の簡素化したコホーネンネットによる算定のため、本調査の全体討議において一対比較値を変更する発言をした生徒名を記録し、普段の状況をも考慮に入れて、これらを強い意見とする。また、初期値として、最初に発言した生徒のアンケート表の個人ウェイトを採用する。

表1に調査票を回収後、同じ比較項目について各個人の一対比較値の幾何平均をとり、平均的な一対比較値を算出し、評価基準についてグループウェイトを計算したものを示す。

表1 個々の平均値によるグループウェイト

	近さ	施設	広さ	ウェイト
近さ	1	1.580	1.612	0.444
施設	0.633	1	1.035	0.282
広さ	0.620	0.966	1	0.274

表2に全体討議により求めた一対比較値による評価基準についてのグループウェイトの値を示す。

表2 全体討議によるグループウェイト

	近さ	施設	広さ	ウェイト
近さ	1	1/3	5	0.392
施設	3	1	1/3	0.330
広さ	1/5	3	1	0.278

表3は、簡素化したコホーネンネットの学習則を用いて、個人のウェイトを集計し求めたグループウェイトを基準化して表したものである。この計算例では、強い意見の場合のパラメータ $\alpha$ は他の意見の5倍の値を用いている。

表を比較するとコホーネンネットの学習則を用いて集計したグループウェイトが、表1の値に比べ、表2の全体討議によるグループウェイトの値に近づいている。

表3 コホーネンネットによるグループウェイト

	ウェイト	初期値
近さ	0.398	0.600
施設	0.325	0.200
広さ	0.277	0.200

### 4. 本研究のまとめ

本研究は、簡素化したコホーネンネットの学習則を用いてAHPのグループウェイトを算定する新手法を提案した。この手法によりある個人の意見を重視した場合のグループウェイトを算定することができた。

### 5. 参考文献

- [1]刀根薫：ゲーム感覚意志決定法、日科技連、1989
- [2]萩原将文：ニューロ・ファジィ・遺伝的アルゴリズム、産業図書、1994
- [3]阿部重夫：ニューラルネットとファジィシステム、近代科学社、1995