

## 1. はじめに

国土交通省により、公共事業の構想段階における住民参加手続きガイドラインが策定された<sup>1)</sup>。このガイドラインには、住民等の意見の集約および把握に必要な十分な時間を確保する必要性が示されている。このように、近年公共事業における住民参加は重要となりつつあるが、その実施における具体的方法については、いまだ確立されていない。そのため、住民の意見を集約し、合意形成を図る方法についても具体的方法が示されていない現状である。

そこで本研究では、住民の意見を集約する方法および、合意形成支援方法に着目する。まず、住民の意見の集約方法として AHP に着目し、著者らが提案している相対位置評価法<sup>2)</sup>を用いることとする。この手法は、評価者の評価負担の軽減が可能であることから、合意形成時への活用が容易に行われると考えられる。そして、内田らが提案している評価ウエイト修正法<sup>3)</sup>と、新たに提案する位置データ推定法を適用した集団合意形成支援方法を提案する。

## 2. 相対位置評価法

### (1) 相対位置評価法の概要<sup>2)</sup>

相対位置評価法の手順を以下に示す。この手法は数直線を用いて評価を行うことから、評価者は視覚的に要素の重要度を認知することが可能である。

Step. 1: 被験者の意識構造の整理を目的として、評価要因の重要度について順位付け (1 位、2 位、…、 $\phi$  位、…、 $\omega$  位) を行う。

Step. 2: 次に、数直線上で、各評価要因の重要度を相対的に考慮しながら「位置」で評価する。

Step. 3: ある評価要因  $k$  (順位は  $\phi$  位とする) について、原点 0 からの位置データ:  $d^{k\phi}$  を測定し、位置比較マトリックスを構築する。

Step. 4: 位置比較マトリックスを用いて、既存方法と同じ方法で評価要因ウエイトの算出を行う。

Step. 5: 被験者の評価負担を軽減することが可能な絶対評価法と同様の方法で代替案の評価を行い、総合ウエイトを算出する。

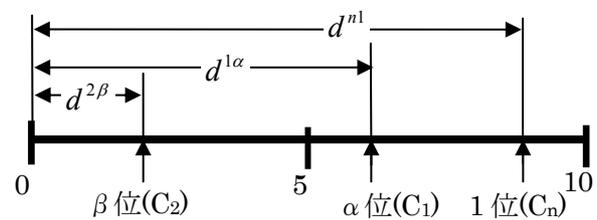


図1 評価例と位置データ

なお、信頼性においては本手法と既存評価法の評価結果を比較し、実証をしている<sup>24)</sup>。しかし、その評価負担軽減効果の数量的実証、および理論的構築が残されている。

### (2) 相対位置評価法の評価負担軽減効果

平成13年11月29日(木)から平成13年12月6日(木)、既存の一対比較と相対位置評価法の評価負担についてアンケートを実施した。まず、相対位置評価法、相対評価法 (一対比較) それぞれの評価に各被験者が要した時間を測定した。その結果、平均値の比較では、相対位置評価法は相対評価法の約0.7倍の時間で評価が可能であることがわかった。図2に、評価時間比率 (相対位置評価法に要した時間/相対評価法に要した時間) を算出した結果を示す。これにより約9割の被験者が相対評価より相対位置評価に要した時間が短いことがわかる。

さらに、被験者に対し、相対位置評価法による評価を終えたときの評価負担度を「5」とした場合における、相対評価法の評価負担度を「1~9」で比較評価させた。その集計結果を図3に示す。これより約9割の被験者が、相対評価法の方が相対位置評価法より評価負担を高く

\*キーワード: AHP、合意形成

\*\*学生員、修(工)、北海道大学大学院工学研究科

(〒060-8328 札幌市北区北13条西8丁目、

Tel:011-706-6822, Fax:011-706-6211, E-mail:a-mori@eng.hokudai.ac.jp)

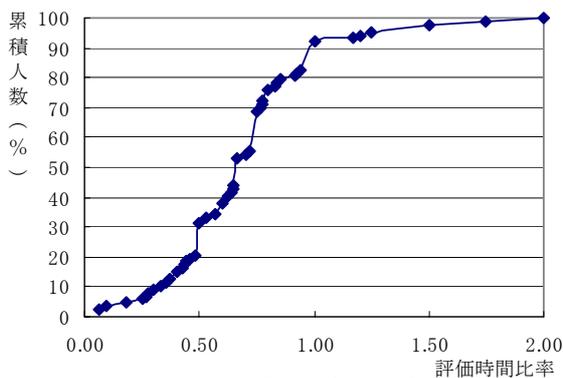


図2 評価時間比率

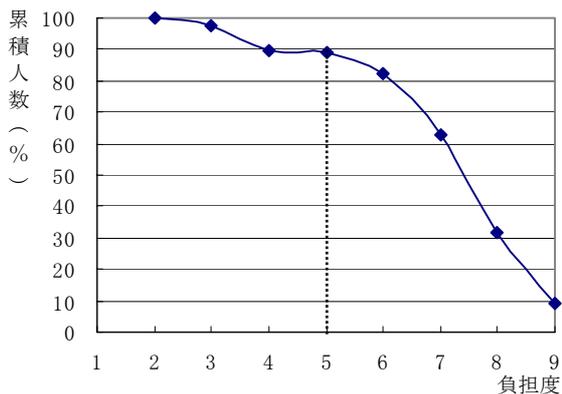


図3 評価負担度

感じていることがわかる。以上のことから既存方法より相対位置評価法は負担度が小さいことがわかった。

### 3. 評価ウエイト修正法の概要

AHP の評価要因ウエイトは、評価者の価値観を表している。しかし、集団合意形成に AHP を活用する場合、評価要因ウエイト（以降、評価ウエイト）は、評価者が自身と他者の両方を考慮した結果を示していると考えられる。このような観点から内田らは、合意形成時における評価ウエイトは、ある程度の客観性を有していると捉え、集団合意形成を支援する方法として評価ウエイト修正法<sup>3)</sup>を提案している。

この方法は、自身と他者の評価ウエイトの類似性が最大となるよう評価ウエイトの操作を行う。このとき、類似性は評価ウエイトがベクトルの向きで表されることに着目し、自身と他者のウエイトベクトルがなす角度に対する余弦を示している。

また、この方法は修正結果を、毎回評価者にその結果をフィードバックすることを提案している。この作業により、評価者は結果に対して異議を申し出ることも可能となる。さらに、ある程度意見を集約するための方向性を客観的に提示することから、ワークショップ

プなどにおいてファシリテータの違いによる議論の方向性の相違が最小限に食い止められる特長がみられる。

そこで、本研究において集団合意形成支援に評価ウエイト修正法を適用することとした。しかし、従来の AHP では一対比較による評価負担、評価結果の提示方法などに問題があるため、一対比較を必要としない相対位置評価法を用いることとした。

### 4. 位置データ推定法の提案

#### (1) 位置データ推定法の意義

評価ウエイト修正法を集団合意形成支援に適用する場合に、その算出された結果の表示方法やその後の評価者によるウエイトの操作に問題がある。

評価ウエイト修正法により算出された結果は数値やグラフで表現される。その後、評価者自身によるウエイトの操作が行われる。その方法は数値（算出された評価ウエイト）を直接操作するか、もしくはグラフ上で操作を行うことになる。これにより、評価要因の重要度の捉え方が絶対的となり、要因間の相対的な比較を行う AHP の利点が損なわれてしまう問題がある。

この問題を解決するためには、評価者がウエイトの操作を行う際に、算出された結果を相対的な比較が可能な形式で表現する必要がある。つまり、一対比較を用いて評価を行った場合には、修正された評価ウエイトの一対比較マトリックスをも示すが必要になる。このように一対比較マトリックスを表示することは、ウエイトからのみでは把握できない価値観構造を示すことになる。つまり、評価者は自身と他者および修正結果の価値観構造を把握し、比較することが可能となる。しかし、マトリックス表示では数値で示されていることから、評価者は価値観構造を把握することが困難であると考えられる。

一方、相対位置評価法においては、価値観構造を相対位置評価の数直線（図-1 参照）により表現するために、価値観構造の把握が容易となる。これは、相対位置評価法では各評価要因の評価を数直線の「位置」により行っているために、評価者は一対比較マトリックスと同様の価値観構造を視覚的に捉えることが可能となる。

このように修正されたウエイトから価値観構造を示すためには、各要因の位置データを推定する必要がある。そこで、本章においては、評価ウエイトから位置

データを推定する方法である位置データ推定法を新たに提案する。この方法により、修正された評価ウエイトを数直線で示すことが可能となる。そして、評価者自身が、数直線上の「位置」により相対的に各要因を比較しながらウエイトの操作を行うことが可能となる。

## (2) 位置データ推定法の提案

ここで、集団ウエイトの重要度  $\phi$  位の評価要因  $k$  のウエイトを  $a^{k\phi}$  と表現する。また、そのときの推定される位置データを  $e^{k\phi}$  とすると、一対比較マトリックスに対応する位置比較マトリックス（この場合、推定位置比較マトリックス  $P_e$  となる）は以下ようになる。

$$[P_e] = \begin{bmatrix} 1 & p_{12} & \cdots & p_{1\omega} \\ 1/p_{12} & 1 & \cdots & p_{2\omega} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/p_{1\omega} & 1/p_{2\omega} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & e^{k1} - e^{k2} + 1 & \cdots & e^{k1} - e^{k\omega} + 1 \\ 1/e^{k1} - e^{k2} + 1 & 1 & \cdots & e^{k2} - e^{k\omega} + 1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/e^{k1} - e^{k\omega} + 1 & 1/e^{k2} - e^{k\omega} + 1 & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

subject to

$$0 < e^{k\phi} \leq 10.0 \quad (2)$$

(1) 式より、各行の幾何平均  $g^\phi$  を求め、式(3)、式

(4)から推定評価ウエイト  $I^{k\phi}$  を求める。

$$G = \sum g^\phi \quad (3)$$

$$I^{k\phi} = g^\phi / G \quad (4)$$

これより推定位置データ  $e^{k\phi}$  は以下の最適化問題から求められる。

$$\sum (a^\phi - I^\phi)^2 \Rightarrow \min \quad (5)$$

subject to

$$0 < a^{k\phi} \leq 1.0, \quad 0 < I^{k\phi} \leq 1.0 \quad (6)$$

$$\sum a^{k\phi} = 1.0, \quad \sum I^{k\phi} = 1.0 \quad (7)$$

すなわち、式(6)、式(7)を制約条件として、式(5)を目的関数とした最適化問題を解けば、推定位置データ  $e^{k\phi}$  が求められる。以上より求められた推定位置デー

タを数直線で示すことにより、修正されたウエイトと評価者自身のウエイトとの相違点の理解が容易となる。

## 4. 集団合意形成支援における相対位置評価法の応用

著者らはワークショップにおいて、相手の意識や意見を相対的・視覚的に把握させ、より合意形成を容易にするために相対位置評価法を活用した合意形成支援方法を提案している<sup>2)</sup>。

しかし、この支援方法では、ウエイトの修正方法に曖昧さが残っていた。そのため、ウエイトの修正を行う際に、評価者の個人的なこだわりやわだかまり等により、議論が停滞してしまうことや、影響力の大きい評価者の意見に結果が偏ってしまうこと等が考えられる。さらには、ファシリテータにより議論の方向性が恣意的に決定される可能性も残されていた。そこで本研究においては、位置データ推定法と評価ウエイト修正法を援用した相対位置評価法による合意形成支援方法を提案する。

図4は評価ウエイト修正法を用いた集団合意形成支援システムのフローである。次にシステムの各ステップについて説明する。

Step1, 相対位置評価法による評価：評価者は各自相対位置評価法により合意問題の評価を行う。そして、各個人の評価ウエイトを算出する。

Step2, 評価ウエイト修正法の適用：Step1 より算出された評価ウエイトを用い、評価ウエイト修正法により、修正されたウエイト ( $z_i^{k*}$ ) を算出する。

Step3, 結果の視覚的表示：Step2 において算出されて修正ウエイト ( $z_i^{k*}$ ) の推定位置データを算出する。このとき、位置データ推定法を用いる。この場合、個人  $i$  の修正ウエイト ( $z_i^{k*}$ ) についての推定位置データ  $e_i^{k\phi}$  を算出し、その推定位置データと位置データ（評価者が最初に評価を行った際の位置データ）を数直線で表示する。このとき提示されている推定位置データは、位置データからどれだけ変化すると他者と意見が近づくかについて示している。なお、この数直線で表現することは、評価者が評価を行った様式と同様の表現になるため、評価者の結果へ対する理解度が深まると考えられる。さらに、次のステップで行う評価者自身による位置データの操作も容易に行える特長がある。

Step4, 位置データの操作・決定：Step3 で得られた個人毎のデータを確認した上で、評価者間の話し合いな

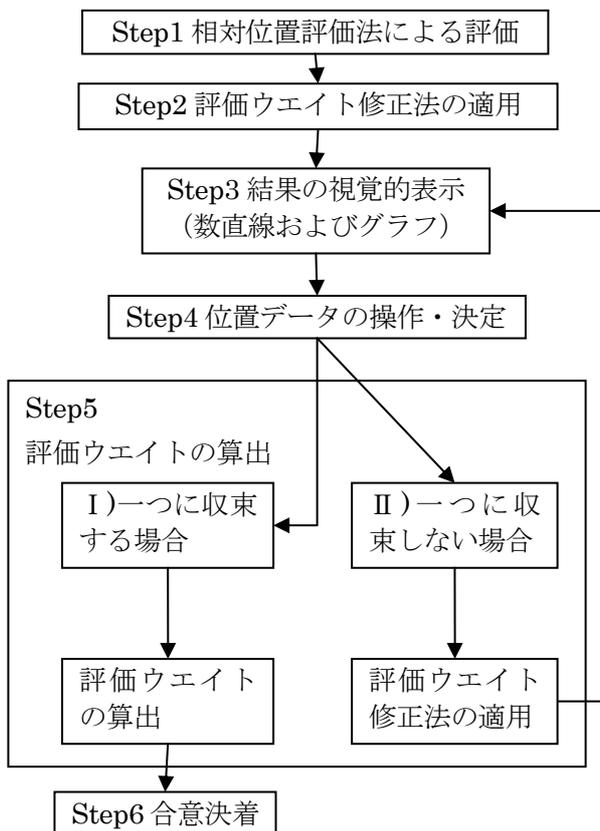


図4 集団合意形成支援システムフロー

により位置データの操作・決定を行う。このとき、評価者自身が数直線を用い、位置データ  $e_i^k$  の操作を行う。このとき評価者間での話し合い等に数直線を用いることにより、操作が容易に行えると予想される。Step5, 評価ウェイトの算出: Step4 で決定した各位置データをもとに、評価ウェイトを算出する。

①一つに収束する場合 (各評価者の位置データがほぼ同様になる場合): 話し合い等により各評価者の位置データがほぼ同様になった場合は、その位置データをもとに評価ウェイトを算出する。

②一つに収束しない場合 (各評価者の位置データがそれぞれ異なる場合): 各評価者が操作・決定した位置データをもとに評価ウェイトを算出する。そのウェイトを用い、再度評価ウェイト修正法により再修正の修正ウェイトを算出する。

Step6, 合意決着: 評価者が修正ウェイトに対し、許容できる結果が得られた時点で合意とみなす。

なお、Step6 までには Step3, 4, 5 を繰り返す必要があると考えられる。また、本システムは Step6 合意決着まで行わず、各グループ内での意見の整理や相互理解に用いることも可能であると考えられる。

以上の手順により、評価者の意識や意見を図により

明示することが可能となり、相互間の理解が得やすく、合意形成がスムーズに行えると考えられる。また、システムの過程に評価ウェイト修正法を用いることにより、評価者が自身のウェイトをどれだけ修正することにより他者と合意に達することができるかを把握することが可能となった。これにより、他者との相違点も把握が容易となり、相対位置評価法のみを用いる場合と比較し、さらに合意形成をスムーズにすることが可能と考える。

## 5. おわりに

本研究は、相対位置評価法を用いた集団合意形成支援方法を提案した。その際に、議論の方向性を定めるために評価ウェイト修正法を用いた。さらに、価値観構造の把握を容易とするために位置データ推定法を提案した。今後は、実際の合意形成局面において、本支援方法を適用し、実用性の検証を行いたい。

また、相対位置評価法においては、位置比較マトリックスの構築において位置データの差を用いている。しかし、既存の対比較マトリックスにおいては要因間の重要性の比を用いてマトリックスを構築している。この違いに対する理論的根拠を示すことが課題として残されている。この課題に対しては、重要度の評価に用いる尺度が、言語的的刺激か数値的刺激、視覚的刺激の違いが影響していると考えられる。そこで、このような尺度による刺激の違いからアプローチし、相対位置評価法の理論的枠組みの構築を行う。

(参考文献)

- 1)国土交通省 HP: 国土交通省所管の公共事業の構想段階における住民参加手続きガイドライン、  
<http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha03/01/010630.html>
- 2)盛亜也子・鈴木聡士: AHPにおける相対位置評価法に関する研究、土木計画学研究・論文集 No.18/No.1、pp.129-138、2001
- 3)内田賢悦・盛亜也子・加賀屋誠一・萩原亨: AHPを用いた評価ウェイト修正法による合意形成支援に関する研究、土木学会論文集 (査読修正中)
- 4)盛亜也子・鈴木聡士・鈴木克典・五十嵐日出夫: 相対位置評価法による商業地域の評価と地域特性の比較分析、地域学研究第三十二巻第一号、pp.323-336、2002.10