

複数の合意形成参加者が存在するときの土木構造物の設計代替案の選択

岐阜大学 工学部 学生 伊藤弘明
学生 原 拓央
正員 本城勇介

1. はじめに

土木構造物を設計するに当たって、設計代替案の各評価項目間の重要性は個人の価値観や立場などによって異なる。現在、合意形成を経たうえでの効果的な社会基盤整備が求められており、人間の異なる意見をいかに客観的かつ総合的なものにするのが重要である。そのため、構造物の建設の発注主体である意思決定者が合意形成参加者の価値観を汲み取り、自らの意思決定の説明性を向上させるため評価項目の重みを設定することは重要であり、本研究では、その手法の一例として階層分析法（AHP）の利用可能性を検討し、多数の合意形成者のいる場合のコンフリクト調整も視野に入れた説明性、透明性の高い最適な代替案の選定方法について研究を行う。

2. 階層分析法（AHP）

2.1 AHP とは

問題の要素を『最終目標』－『評価基準』－『代替案』の関係で捉えて、階層構造を作る。総合目的を踏まえて評価基準の重要さを求め、次に各評価基準から見て各代替案の重要度を評価し、最後にこれらを総合目的からみた代替案の評価に換算します。

2.2 AHP の手順

第1段階：問題の階層化

各レベルの要素は7前後を最大とし、最終目標を最上階層に位置付ける。

第2段階：要素の一対比較

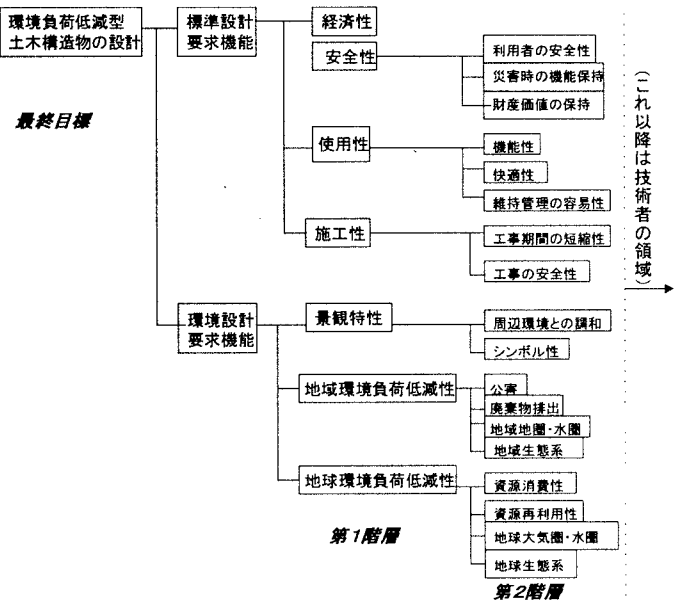
各レベルにおいて要素間の重み付けを行うことを目的とし、それぞれのレベルで要素間のペア比較を行う。

第3段階：優先度の計算

固有ベクトルの考え方をを用い、各レベルにおいて要素間の重み付け行列を計算する。意思決定者がペア比較において示した不整合（首尾一貫性の欠如）の尺度として、コンシステンシー指数（C. I.）を定義し、評価する。さらに、各レベルの要素間の重み付けを用いて、階層全体の重み付けを計算し、代替案の順位付けを行う。

2.2 AHP の適用

土木構造物の設計にあたり従来から考慮されていた「使用性」「安全性」「施工性」及び「経済性」などの標準設計評価項目に加え、「景観特性」「地域環境負荷低減性」「地球環境負荷低減性」などの環境設計評価項目を考慮した総合的な評価方法としてAHPを利用する。代替案選定の際、意思決定者・合意形成参加者の領域である第1階層および第2階層の評価項目の重み付けは重要であり、また本研究の核となる部分である。



3. 合意形成参加者の価値観の距離の測定

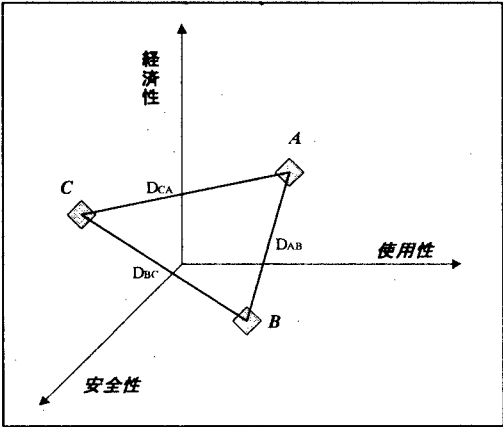
3.1 測定方法

価値観の異なる様々な合意形成参加者が評価する各評価項目の重要度（重み）を空間的に座標として捉え、両者の価値観の距離を計測する。

今仮に、参加者 A, B, C が経済性、安全性、使用性の各項目についての重み付けを行いその重みを (w_{A1}, w_{A2}, w_{A3}) 、 (w_{B1}, w_{B2}, w_{B3}) 、 (w_{C1}, w_{C2}, w_{C3}) と表すとする。このとき、参加者 A, B の価値観の距離 D_{AB} は次式で表される。

$$D_{AB} = \sqrt{(w_{B1} - w_{A1})^2 + (w_{B2} - w_{A2})^2 + (w_{B3} - w_{A3})^2}$$

同様に L_{BC} 、 L_{CA} についても求められる。

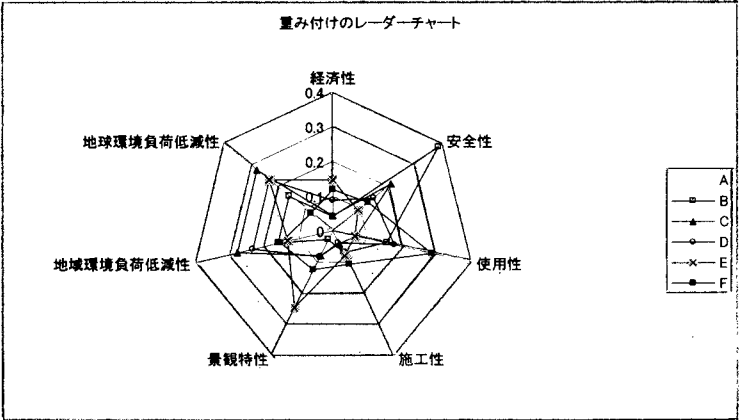


3.2 測定例

2005 年開催の愛知万博の建設予定地である愛知青少年公園地区において、歩行者用デッキの設計代替案が提案されていると仮定し岐阜大学の学生及び教官にアンケートを行った。第 1 階層の 7 項目の重み付けより、レーダーチャートから全体として安全性を重視しているのに対し経済性、施工性は低い値であることがわかる。また、重みより回答者各々の価値観の距離を求めた。その結果、A-B、A-D、C-D は距離が小さく、価値観は非常に類似していることがわかる。

【第 1 階層の重み付け】

	A	B	C	D	E	F
経済性	0.029	0.042	0.043	0.086	0.146	0.118
安全性	0.295	0.383	0.213	0.146	0.095	0.128
使用性	0	0.157	0.069	0.178	0.065	0.286
施工性	0	0.069	0.041	0.037	0.082	0.108
景観特性	0.164	0.028	0.08	0.084	0.248	0.125
地域環境負荷低減性	0.146	0.160	0.277	0.234	0.131	0.153
地球環境負荷低減性	0.146	0.160	0.277	0.234	0.233	0.081



3.3 距離の測定の応用

複数の合意形成参加者が存在する場合集団の意見としての重みを決定していく事は非常に困難な事である。その際に、参加者同士の価値観の距離を求め価値観の近い人遠い人でグループ化して話合ってもらったり、集団の平均した重みからの距離を知る事によってより総合的かつ客観的な合意形成が図れる。

【回答者各々の距離】

	A	B	C	D	E	兼松
A	-	0.062	0.091	0.083	0.107	0.092
B		-	0.098	0.103	0.150	0.122
C			-	0.056	0.105	0.131
D				-	0.091	0.084
E					-	0.113
F						-

(最高値は 1.000 である)

4. 結び

本研究は現在、上記のアイデアをもとに合意形成のためのツールの作成、新たな対象者へのアンケート、解析と結果の解釈などを継続中であり、これらの詳細については発表時に報告する。