

交通施設計画の代替案総合評価法に関する一考察

京都大学工学部 正会員 長尾義三

京都大学工学部 学主員 ○鈴木康夫

京都大学工学部 正会員 若井郁次郎

1. はじめに 今日交通施設計画では、経済的な要因だけでなく社会的・環境的な要因も含めて評価しなければならない。このように評価項目が多様化したため評価項目によっては適切な測定（評価）尺度を設定することが困難なものもある。このような場合は定性的に取り扱う方がよいと思われる。これまで提案されている総合評価手法は、主として定量的な評価項目を取り扱っている。ここで考察する代替案評価モデルは定性的な評価項目と定量的な評価項目とを同時に取り扱うことを目的としている。

2. 代替案評価モデル¹⁾ 本考察で使用するモデルの手順は、図1に示すとおりである。また、各行列に与えられる評価値は、表1に示すものを用いる。

しかし、実際には評価項目が増

表1 評価尺度の定義

評価値	評価値の意味
1	XがYと同等に選好される
3	XがYより弱く選好される
5	XがYより強く選好される
7	XがYより明らかに選好される
9	XがYより絶対に選好される
偶数2, 4, 6, 8は上記の奇数では十分表わせないときに用いる	

加すると比較判断があいまいになると考えられる。事実、混乱することなく同時に7(±2)個以上の対象を比較できないという実験報告がなされている²⁾。そこで、代替案や評価項目がこれ以上存在する

場合はそれらをクラスター分解し、各クラスター内で一対比較を行ない、最後に総合するという方法を用いる。また、評価項目が完全な階層に構成されるならば、各レベルごとに得られたウェイト行列またはウェイトベクトルをかけ合わせることで、最終的な優先ウェイトが計算される。

3. 考察 この代替案評価モデルは次のような特徴をもつ。

(1) 定量化の困難な評価項目については一対比較によって情報を収集する。

(2) 判断の非推移性を最大固有値の大きさによって評価する。

このモデルは定性的な評価項目を含む問題に対して有効である。しかし、主観的な評価項目が多くなるとどうしても評価があいまいになる。

次に、本モデルの適用上の問題点を列挙すると以下のようなになる。

(1) 比率行列と判断行列を同時に取り扱っているため、判断行列の要素は1～9の値しかとれないのに対して、比率行列の要素はいくらでも大きい値をとらう。

(2) 判断の強さを表わすために用いる序数尺度値を総合化するとき、基数的な取り扱いをしている。

(3) 比較する対象が高いレベルになるほど判断が困難になる。

最後に、今後の課題を列挙すると以下のようなになる。

(1) このモデルでは判断の非推移性を認めている。一方、ISM法・DEMATEL法

Yoshimi Nagao, Yasuo Suzuki, Ikujiro Wakai

図 1 代替案評価モデルの手順

Step 0

n 個の代替案が与えられている
ただし、各代替案は m 個の評価項目をもつ

Step 1

代替案判断行列を作る

$$[A]_{n \times n} = a_j^{kh} \quad (j = 1, 2, \dots, m \quad k = 1, 2, \dots, n \quad h = 1, 2, \dots, n)$$

$$k = h \text{ のとき } a_j^{kh} = 1; \quad a_j^{kh} = (a_j^{hk})^{-1} \text{ が成り立つ}$$

Step 2

代替案比率行列を作る

$$[R]_{n \times n} = r_j^{kh} \quad (j = 1, 2, \dots, m \quad k = 1, 2, \dots, n \quad h = 1, 2, \dots, n)$$

Step 3

評価項目判断行列を作る

$$[C]_{m \times m} = c^{kh} \quad (k = 1, 2, \dots, m \quad h = 1, 2, \dots, m)$$

Step 4

A_j, R_j, C の各最大固有値に対応する各固有ベクトル $\bar{a}_j, \bar{r}_j, \bar{v}$ を計算する

Step 5

判断の非推移性を反映するように、固有ベクトルを調整する

$$\theta_j = (\lambda_{\max} - n) / (\lambda_{\sup} - n) \quad (\text{調整係数})$$

$$\bar{w}_j = \bar{a}_j (1 - \theta_j) \quad (\text{調整ウェイト})$$

Step 6

n 個の代替案に対する優先ウェイトを計算する

$$\bar{t}_{n \times 1}^* = W \bar{v} / e^T W \bar{v}$$

$$W = [\bar{w}_1, \bar{w}_2, \dots, \bar{w}_m] \quad W: \text{代替案評価行列}, e^T: \text{単位ベクトル}$$

Step 7

最も大きい優先ウェイトをもつ代替案が選択される

などは判断の推移性が成り立つという条件のもとに構造分析が行われる。これらを使って各行列の構造同定を行ない、どの要素に問題があるかを検討するためのモデル改良が必要である。

(2) このモデルでは、一対比較法により比率尺度値を各行列に与えるが、今後は比率尺度のかわりに序数関係を考慮した手法の開発が必要である。

なお、例題としては道路計画を用いた。そして、その計算結果は講演時に発表する。

参考文献

- 1) Lusk, E. J.: Analysis of hospital capital decision alternatives: A priority assignment model. J. O. R. S. 30, 1979
- 2) SAATY, T. L.: A scaling method for priorities in hierarchical structures. J. Math. Psychol. 15, 1977