

代替案の経験的順位付け支援システムの改善について

金沢大学 正会員 木保 昇

金沢大学 ○ 吉田 幹

1. まえがき

土木計画の中には、道路の整備計画や補修計画のように、出来るだけ多くの側面を考慮して、代替案の順位を総合的に評価すべき問題が多数存在する。経験的順位付け支援システム¹⁾は、人間の直感的判断力を活かしてこの総合的評価を行うための支援システムとして開発されてきた。しかし、

- 1) 評価主体の集中力の維持が困難
- 2) それに伴う判断の不安定性や単純ミス
- 3) 適用初期に発生する”サイクル”

という課題があるとされている。本論文では、これらの問題に対処する為に行った支援システムの2, 3の改善について報告する。

2. 経験的順位付け支援システムの基本構造

まず、支援システムの概要について説明する¹⁾。本支援システムは、(Ⅰ)評価構造図の外部化と規定要因の選定、(Ⅱ)規定要因によって特徴付けられた代替案の一対比較による順位図作成、(Ⅲ)判別関数による評価の客観化と数値化、の3つのサブシステムから構成されている。具体的には、Ⅰ、ⅡはともにISM法による支援の下で、主観的判断を外部化し、批判的検討を繰り返しながら評価を行っていく。Ⅲでは、Ⅰ、Ⅱを経て得られる「順位図」を、三群判別関数を適用して規定要因の重みの数値化とその重みによる分類を行い、誤判別の有無を主体にフィードバックするというシステムである。

3. 支援システムの改善

以上がシステムの概要である。本支援システムは何重ものフィードバックによる客観性の検討過程を持つところが特徴である。しかし1.の1)～3)で述べた問題も抱えている。これらは主に上述のサブシステムⅡにおける代替案の一対比較時の主体にかかる負担に関わる問題と言えよう。そこで、図1に示すようなシステムの改善を行った。

(1) 計算機による初期関係データ行列の作成

一対比較数そのものを減らし、主体の負担を軽減

する目的で次のようなプロセスを付加した。即ち、代替案*i*, *j*の個別評価値 x^i_k , x^j_k が、全ての規定要因($k=1, \dots, n$)について、関係式

$$x^i_k - x^j_k \geq 0$$

を満たす場合には、関係は明らかとして、自動的に関係データ行列に $d_{ji}=3$, $d_{ij}=0$ を入力する。

(2) 一対比較判断のランク入力化

次に、一対比較時の改善として、代替案*i*と*j*の相対評価を、主体の実際の判断に近づけて、

”若干” ”かなり” ”絶対的”の3段階に分け、それぞれを1,

2, 3というデータで表す工夫を行った。例えば、「代替案*i*は*j*より若干上位である」と主体が判断した場合、関係デー

タ行列は $d_{ji}=1$, $d_{ij}=0$ となる。

(3) サイクルの処理対策

従来のシステムでは、サイクル処理の為のフィードバックが主体の大きな負担になっていた。そこで、サイクル部分を中心とする一対比較の再考を支援する2つのフィードバック・プロセスを付与した。

i) フィードバック・プロセス1

主体が任意の代替案間の一対比較を再度行う場合、画面に表示された関係データ行列上で、主体が見直したい部分をクリックすると、その一対比較画面が再表示されてくるというメニューである。

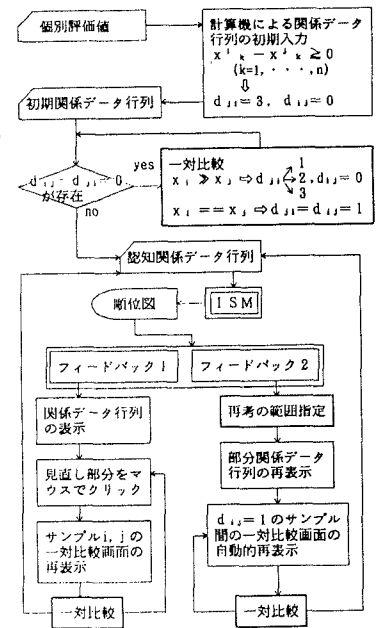


図1 改善サブシステムⅡフロー

ii) フィードバック・プロセス2

(2) の改善策を活用し、サイクルの部分に含まれるものとその直ぐ上と直ぐ下の代替案の中で、データ行列要素が1, 即ち, "若干" となっている代替案間の一対比較画面が自動的に再表示されるというメニューである。

4. 運用例

本章では, ある12本の代替案とその個別評価値を使って, 3. で述べた改善サブシステムⅡを運用してみる。

図2は初期関係データ行列と一対比較画面である。初期関係データ行列を見ると, 26個の行列要素には値が入力されている。このことから, 従来のシステムでは最低 $(12 \times 11) / 2 = 66$ 回の一対比較が必要であったものが, 初期関係データ行列の作成プロセスによって40回で済むことが分かる。

図3は一対比較後の認知関係データ行列と順位図である。認知関係データ行列を見ると, 1~3の数字が全て現れており, 確かに主体の判断にはランクのあることが分かる。一方順位図を見ると, レベル3と5にサイクルが発生しており, 3レベルのサイクルには4, 6, 8の代替案, 5レベルのサイクルには5, 10, 11, 12の代替案が含まれている。そこで, このサイクルを解消する為にフィードバック1か, あるいはフィードバック2を任意で選択する。

図4はフィードバック1を選択した場合の場面である。認知関係データ行列はレベル順に並び直されて表示され, 行列の上三角部分で数字が現れている要素付近がサイクルに関係のある箇所である。この図では行列要素 d_{68} 上でマウスをクリックすれば, 代替案6と8の一対比較が自動的に右方のウィンド

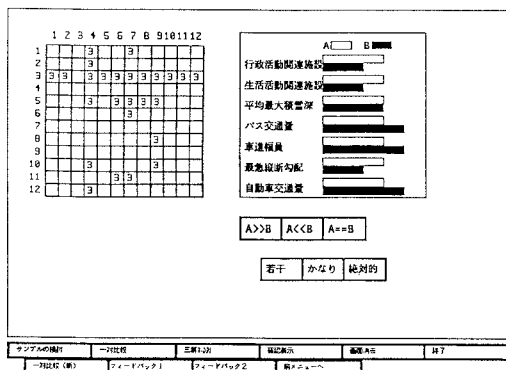


図2 初期関係データ行列と一対比較画面

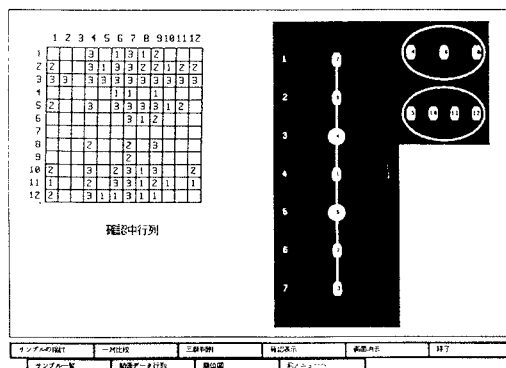


図3 認知関係データ行列と順位図

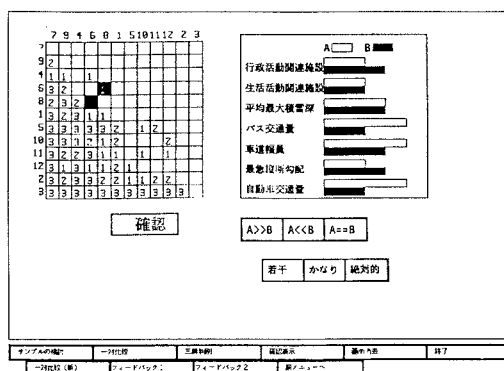


図4 フィードバック1を選択した場合の画面

ウに表示され, 再比較が可能であることを示している。

図5はフィードバック2を選択し, 再考する範囲としてレベル5を入力した場合に表示される行列である。関係データ行列はレベル4, 5, 6に関係する部分のみ表示され, この中で $d_{ij} = 1$ となっているサンプル間の一対比較画面が自動的に再表示されることになる。

5. あとがき

図5

本論文では, 代替案の経験的順位付け支援システムの, 特に, サブシステムⅡ内での評価主体にかかる負担を軽減するシステムへの改善を提案した。

今後は, サブシステムⅢからサブシステムⅡへのフィードバックがより迅速に行えるシステムへの改善が課題であると考えている。

参考文献

- 1) 木俣 昇: 除雪路の順位決定のための参加型システムに関する基礎的研究, 土木計画学研究・論文集, No.3 pp57-64, 1986