

意思決定ストレスと集団意思決定ストレスの提案

中西昌武 (名古屋経済大学)

1. はじめに

個人内、集団内を問わず、見解が拮抗しあう場面を我々はよく経験する。ここではそのような状況に対処するAHP手法として、中西・木下が提案する意思決定ストレス法について説明する。

2. 個人内AHPにおける意思決定ストレス

2-1. 一対比較法における整合度の要請

Saatyのオリジナル一対比較法は、対立要素の重要度を星取り関係の行列演算によって求めようとするものである。一対比較行列の固有値で求めるC.I.(Consistency index)は、重要度も含めた完全な推移関係が成立するとき、0となる。SaatyのC.I. < 0.1の要請はきれいな推移関係の成立を求めている。このような要請はわれわれの実際の認識構造とどこまでも合致しているとはいえるだろうか？

2-2. 別の価値系として認めるべき循環関係

われわれには認知の歪みや循環関係を受け入れる局面がある。典型的な例は以下の通り。

[i] ルールによる循環関係

<ゲーチョコキパー>や<蛙と蛇とナメクジ>のようなルールによる作為的な循環関係への好み。

[ii] 自然的態度の中の循環関係

ルールによって規定されない状況であっても、意思決定者の自然的態度によって循環関係が成立する場合がある。例えば、ある人物の中では、以下のような好みの傾向が認められる。

フランス料理 > 日本料理
中華料理 > フランス料理
日本料理 > 中華料理

2-3. 循環関係の分離

C.I.は、推移関係とは別の価値系の可能性を検出するための手がかりとして用いる。

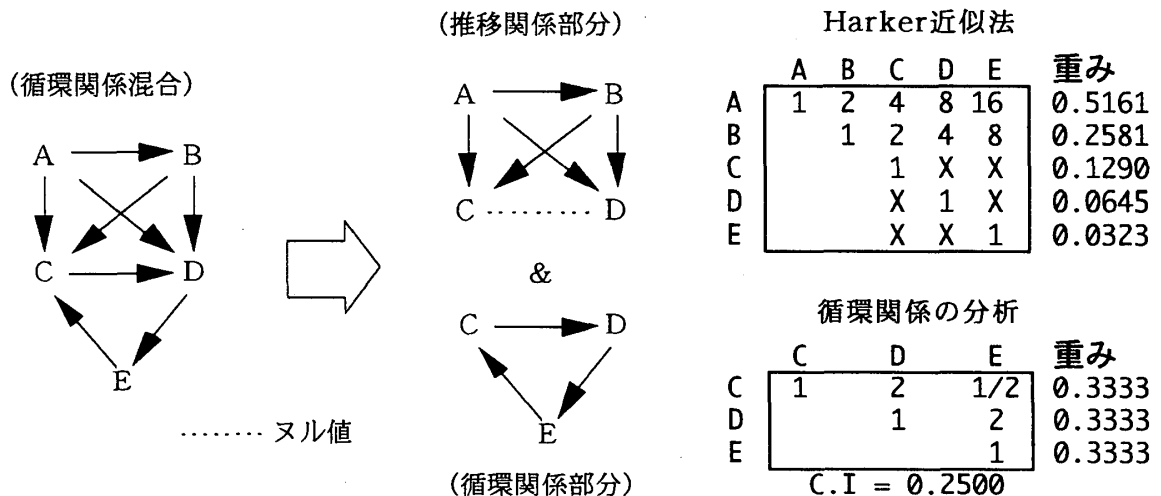


図-1 推移関係からの循環関係の分離プロセス

2-4. 意思決定ストレスの指標としての C.I.

[i] 意思決定ストレスの概念

認知の歪みや循環関係の拮抗が強くなると C.I. が大きくなる。C.I. を意思決定局面におけるジレンマや認知的不協和感の尺度として使用する。これを「意思決定ストレス」と呼ぶ。

[ii] 歪みから循環へのフェーズ的遷移

【ストレス三角形の形態変化フェーズ】

代替案 A, B, C を評価する 3 × 3 の一対比較行列を有向グラフの三角形 ABC (ストレス三角形) で表し、相互に連続的な三角形の形態フェーズにより、意思決定ストレスを分類整理する。

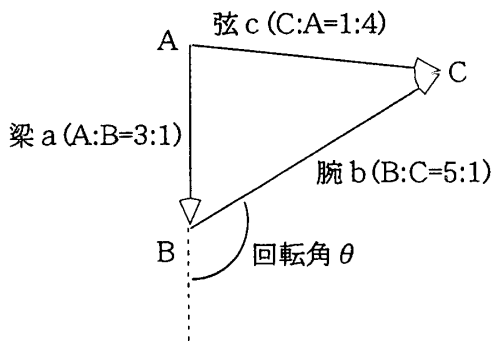


図-2 ストレス三角形の例

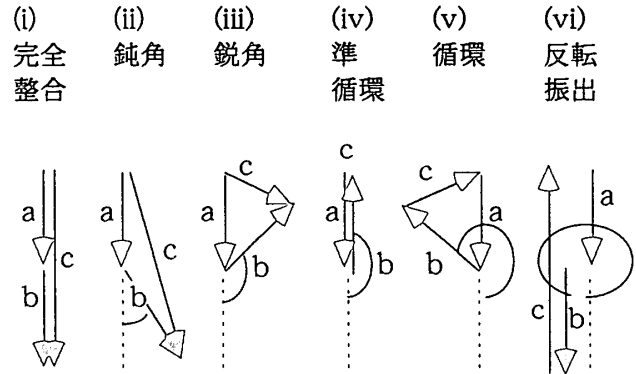


図-3 ストレス三角形の「腕の回転」フェーズ

$[a]+[b] \geq [c]$ のとき、ストレス三角形は「腕の回転」フェーズを持つ。これらは c の A に対する向きにより 順風 (A→C)、 凼 (A=C)、 逆風 (A←C) の 3 グループにまとめることができる。また、 $[a]+[b] < [c]$ のとき、ストレス三角形は月形の弧をもつ 2 つのフェーズを持つ。

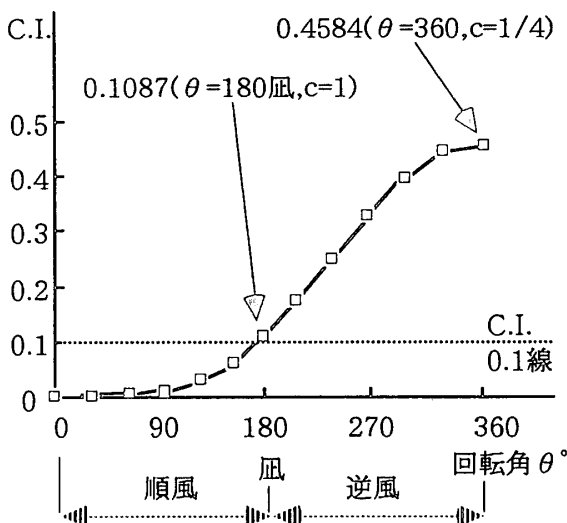


図-4 a=b=2 における回転角 θ と C.I. の関係

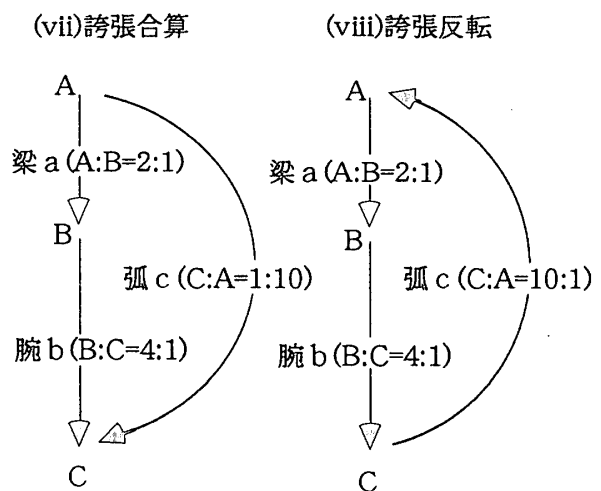


図-5 弧を持つストレス三角形の例

2-5. 意思決定ストレスは、視点間のストレス (→ 集団意思決定ストレスへ)

意思決定ストレスは、一対比較における視点ごとの評価結果の食い違いの大きさを示している。

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| | A | B | C | D | E |
| 視点A | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 視点B | 1/2 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 視点C | 1/3 | 1/2 | 1 | 2 | 3 |
| 視点D | 1/4 | 1/3 | 1/2 | 1 | 2 |
| 視点E | 1/5 | 1/4 | 1/3 | 1/2 | 1 |

表-1 一対比較行列（視点を四角で示す）

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | A | B | C | D | E |
| 視点A | .43 | .22 | .15 | .11 | .09 |
| 視点B | .49 | .25 | .12 | .08 | .06 |
| 視点C | .44 | .29 | .15 | .07 | .05 |
| 視点D | .38 | .29 | .19 | .09 | .05 |
| 視点E | .33 | .27 | .20 | .13 | .07 |

表-2 視点ごとの評価値を正規化した結果

3. 集団意思決定ストレス

3-1. 集団意思決定の問題解決シナリオ

次に、中西・木下が提案する、集団意思決定ストレスによる集団意見の調整方法について説明する。集団意思決定をいかに満足ゆく形で実施するかは、事業計画を立案・運営するものにとって古くて新しい問題である。いかなる条件・状況においても最適な結果が得られる集団意思決定の手法を求めることはナンセンスである。それぞれの意思決定の場や局面に応じて手法を選択し適用して行くことが現実的である。

ここではそのための問題解決シナリオを2つの軸の組合せによって整理する。

集団意思決定ストレス法は、原始データである個人の見解に操作を加えず、数理計画法を用いて評価者を「合理的に格づけ」することによって、集団全体の意思決定ストレスすなわち「集団案によって発生する個人の不満の総和」を最小にするシナリオCのアプローチである。

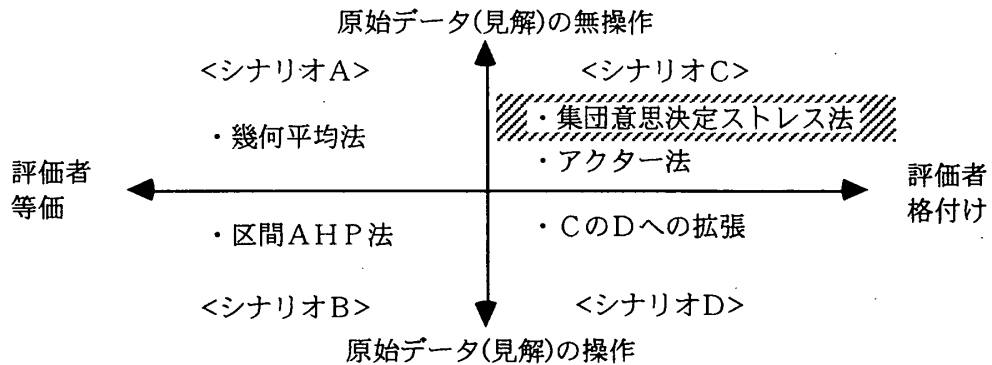


図-6 4つのシナリオの特徴と位置関係

3-2. 集団意思決定ストレス法の実施方法

集団意思決定ストレス(S)を、格付け値によって加重された個人見解 x_{ij} の分布の分散として定義する。 x_{ij} は評価者の個性を表現し、これ以上分解してはならない情報単位と考える（評価者の見解の保持）ので、調整可能なデータは、評価を総合するために設定された格づけ値 w_i だけである。集団意思決定ストレスSが最小になる w_i 値が、求める合理的格づけ案である。具体的には式(1)を制約式とし式(3)のSを最小とする w_i の値 w_i^* をラグランジュ未定乗数法によって求める。

i : 評価者(*i*=1,...*n*)
j : 評価要素 (*j*=1,...*m*)
x_{ij} : 評価者*i* による評価要素*j*の評価結果
w_i : 評価者*i* の格付け値(合計を 1 とする)
e_j : 評価要素*j*に関する集団評価

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (1)$$

$$e_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (w_i \cdot x_{ij}) \quad (2)$$

$$S = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n (w_i \cdot x_{ij} - e_j)^2 \quad (3)$$

*w_i**は、 $0 < w_i^* < 1$ となるため、*W** は評価者間の格付けの配分、すなわち評価者の「一票の重み」を示す値となる。この結果は、評価者の許容のいかんを問わず、集団のために自らの見解をゆずるべき評価者ひとりひとりの妥協の大きさを示唆している。

3-3. 集団意思決定ストレス法の算定例にみる格付け傾向

評価者の格付けは、同じタイプの見解が多いほど重みが大きくなり、孤立した見解ほど小さくなる。

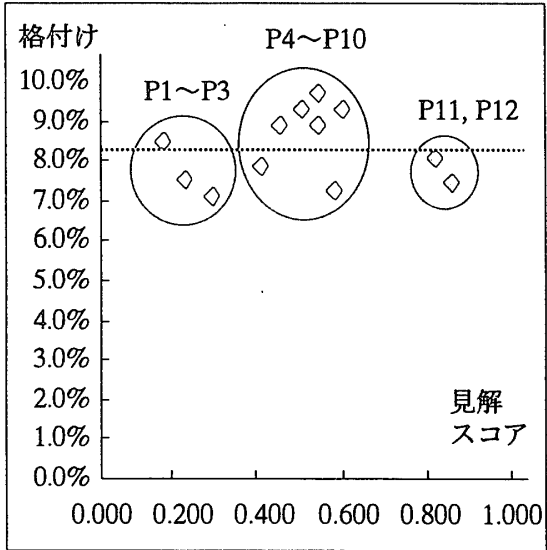
表-3 P1~P12の格付けによるグループ解明 図-7 P1~P12の格付け傾向のパターン分布

・ 集団意思決定ストレスの最小化 0.684(←0.720)

| 見解 スコア | 代替案スコア | | 0.065 | 0.238 | 0.279 | 0.417 |
|-----------|--------|------|-------|-------|-------|-------|
| | 格付↓ | 代替案→ | W | X | Y | Z |
| 0.179 | 8.5% | P1 | 0.320 | 0.340 | 0.310 | 0.030 |
| 0.227 | 7.5% | P2 | 0.370 | 0.450 | 0.080 | 0.100 |
| 0.291 | 7.1% | P3 | 0.270 | 0.530 | 0.130 | 0.070 |
| 0.410 | 7.9% | P4 | 0.410 | 0.050 | 0.360 | 0.180 |
| 0.452 | 8.9% | P5 | 0.220 | 0.350 | 0.340 | 0.090 |
| 0.502 | 9.3% | P6 | 0.350 | 0.130 | 0.300 | 0.220 |
| 0.539 | 9.7% | P7 | 0.230 | 0.300 | 0.320 | 0.150 |
| 0.543 | 8.9% | P8 | 0.260 | 0.400 | 0.120 | 0.220 |
| 0.578 | 7.2% | P9 | 0.350 | 0.240 | 0.000 | 0.410 |
| 0.602 | 9.3% | P10 | 0.330 | 0.130 | 0.240 | 0.300 |
| 0.819 | 8.1% | P11 | 0.120 | 0.210 | 0.460 | 0.210 |
| 0.856 | 7.5% | P12 | 0.240 | 0.040 | 0.290 | 0.430 |

算術平均解 0.289 0.264 0.246 0.201
 ストレス最小解 0.288 0.262 0.251 0.199

◇ 個々人の評価



・ 格付けを等価とするときの値 8.33%

参考文献

1) 中西昌武・木下栄蔵：階層分析法AHPにおける意思決定ストレスのモデル化に関する研究，土木計画学研究・論文集，1996.8.
 2) 中西昌武，木下栄蔵：集団意思決定ストレス法の集団AHPへの適用，日本オペレーションズ・リサーチ学会論文誌，Vo.41-4，1998.12，掲載予定.