

4.3 合理的主観による事前評価のための評価技法と構 成化技法

- 4.3.1 はじめに
- 4.3.2 事前評価の方法とは
- 4.3.3 優先順位法 (PRIORITY METHOD)
- 4.2.4 SCORING (改) の方法
- 4.3.5 DAREの方法 (Decision Alternative Ratio Evaluation)
- 4.3.6 評価点数をつけるときの配慮
- 4.3.7 多数決による評価案の合理的な採決方法のルール
- 4.3.8 構成化案の組み合わせとその選定を一挙に行うための方法
- 4.3.9 評価に基づいて意思決定をする前に忘れてはならない事項
- 4.3.10 考 察

4.3.1 はじめに

ここでは、従来、J.FASALが開発し、T.FUJITA（産業能率大学教授）が改善したSCORING（改）の技法、A.J.KLEEが開発したDAREの方法、M.ESAKIが開発した構成案とその選定を一挙に行う構成化技法等の手法等を要約紹介する。

4.3.2 事前評価の方法とは

新しいものを作り出すためには方針、計画、設計案、資材調達先、作り方の選定およびそれらを組み合わせ構成案を創出し、まとめあげて具体化していく必要がある。そのためには、まず案をつくり、それらを比較評価してどの案とどのように組み合わせ採用するかを決めていく必要がある。

ところが、このような時点（事前評価時点）においてはどの案も不確実性が高いのが普通で、その比較はどうしても主観的にならざるを得ない。また、主観的であるが故に観点の違いや勘違いということも起こりやすく、評価比較結果がまとまりにくいということも起こる。これを短時間で合理的に処理しようとするのが以下の手法である。なお、どの場合でもこれらの手法によって合理的に出された結果をもう一度最上位の目的から全体的なフィーリングで見直し、調整をしてみることが必要であることを忘れてはならない。

以下ここではそれらの手法を

- (1) 優先順位法
- (2) SCORING (改) の方法 (J.FASAL / T.FUJITA)
- (3) DAREの方法 (A.J.KLEE)

- (4) 評価点数をつけるときの配慮
- (5) 多数決による評価案の合理的な採決方法のルール (M.ESAKI)
- (6) 構成化案の組み合わせとその選定を一挙に行うための方法 (M.ESAKI)
- (7) 評価に基づいて意思決定をする前に忘れてはならない事項 (M.ESAKI)の順に説明をする。

4.3.3 優先順位法 (PRIORITY METHOD)

この方法は、われわれが日常生活の中で行っているごく一般的な方法である。

すなわち、例えば比較する3案のうち、一案を選ばなければならないとき、評価要素ごとに順位をつけ、それを加え合わせるか掛け合わせるかして、その答の一番小さいものの順で優先順位を決めるものである (表4.3-1)。

前者を「足し算方式」後者を「かけ算方式」という。

この例は、優先順位方式の評価方式で十分な場合の例であり、このような場合、事前に各案間における比較による「差の情報」を量的に出しておくこと、総合判定がより容易になる。

われわれの実務上からの経験からいうと、大半のケースはこの方法で十分である。

以下に示す方法は、この方法で優劣がつけがたいとき、または、評価要素が多いときに、その要素についての重み付け係数を決めるための方法である。

4.3.4 SCORING (改) の方法 (図4.3-2)

- (1) この方法は評価要素の順位と重み付けの手がかりを得る方法である。
- (2) 評価要素が沢山あっても、そのうちの2つの要素を比較して、どちらが重いかを決めるのは容易である。

即ち、比較判定の時、少しでも重要な方を1とし、重要でない方を0とする。

- (3) いくつかの評価要素の重み付けの順序判定に合理的な一貫性があったかを評価結果でチェックできる。

例を、双発ヘリコプター用のターボ・シャフト・エンジンの空気取り入れ口の方向の評価要素重要度の順位について考えてみる。そのとき、評価要素を表4.3-2のように4つ考えると、判定回数は6回 ($6C_2$ 回 = $4 \times 3 \div 2 = 6$) となる。

ここで大切なことは、得点欄が0から始まる1、2、3…といった順序の数の結果でなくてはならないことである。

そうでない場合には表4.3-3の例に示すようにペアー比較の判定に論理的な一貫性がないことになるので、見直し、または一貫性を持たせるために決断しなければならない評価要素の比較ペアーがでてくる。

即ち、表4.3-3で $A > B$ 、 $B > C$ と判定するならば、必ず $A > C$ でなくてはならないことになるが、表4.3-3の例では $A < C$ となっているので論理的な一貫性がないことがその得点欄ですぐわかるように

なる。

表4.3-4は表4.3-2で得られた重み付け係数を使って双発ヘリコプターのエンジンの空気取り入れ口についてエンジン側の改造要素を決定するために、上向きにするか、横向きにするかの価値評価を行った例である。そして、結果として、総合点の比較率； $(95 \div 38 = 2.5)$ の答でインレットの横方向の方が上向きに比べて2.5倍価値があると判定した例である。

4.3.5 DAREの方法 (Decision Alternative Ratio Evaluation)

まず、一般的に応用拡大ができる例について述べ、次にエンジンの空気取り入れ口の応用評価例について考えてみる。

(1) 表4.3-5によるごみ処理設備の例

まず、評価要素を勝手な順序で(A)欄に並べる。各々すぐ下にある評価要素について上から順に比較して重要度判定をし、(B)欄に記入する。

例えば、運営費を1とすると開発所用期間は1.3倍重要であり、大気汚染は2.5倍重要であるといったように互いにすぐ下側の要素と比較した重要度を、感じたままの比較重要度比率の数値を(B)欄に書き込む。

(C)欄は運用費を1.0とした場合の基準から出発し、各々価欄との比較の結果得られた重要度比率を順に掛け合わせた結果を記入する。

(D)欄は、(C)欄で得られた数値の合計を1.0と見立てて比率を再計算したものである。そして、この(D)欄の数値を表4.3-4でしたように重みづけ係数にを使って評価点数をつけるのをDAREの方法という。

またこの方法の別の応用例として、表4.3-4の点数付けの欄を、横インレット方式を1とした場合、どれくらいの比率で優劣があるかということと比較率の形で点数の変わりに記入し、2つの案の価値を比較してみると表4.3-6のようになる。この場合、評価重み付けは表4.3-2の重み付けを利用し、結果として、インレット横方向の方がインレット上方向に比べて約2倍の価値があるとなった。

このことから、表4.3-4の結果と比べると価値比率は変わるが採用優先順位は変わらないことが分かる。

言い替えると、どの方法を使っても採否の優先順位のNo.1は変わることなく後の順位もほぼ同じになるという結果である。

4.3.6 評価点数をつけるときの配慮

前項までは比較対象案に点数をつけることについては適当、もしくは感じるままにつけるような説明をしてきたが、優劣をつけがたい対象物件を比較の対象とするときには、例えば図4.3-1のようなグラフをつくってみる。そして、それにより重み付けの傾向数値をつけることも利用する。

4.3.7 多数決による評価案の合理的な採決方法のルール

この方法は、さきに述べたいずれの方法にも、それらを多数決で決めるときに使える方法で、この要領で優先順位法を使った場合について図4.3-2で説明する。

- (1) 評価対象案を採決者（多数の人）に見えるように書き出す。そして、それぞれの案を第1案、第2案、第3案…と呼ぶことにする。
- (2) 採決をはかる議長は、評価担当者に各自の考える案の採用順位を評価対象案全部につけるように依頼する。このとき、評価担当者は思いつき発言をせず、まず手元の紙切れの上に評価対象案の優先順位を記入する。
- (3) 評価担当者が手元の紙に採用優先順位を記入し終わったならば、順に、第1案は順位何番、第2案は順位何番というように、掲示されている評価対象案の順に採用順位の番号を発言し、議長はこれを評価対象案の右側に書き出す。

このとき、多数決がほぼ一致した順位に固まらないような時には、その、かけ離れた順位を発表した人から（図の場合、Dの投票表）、なぜその順位が妥当であるかの説明を受け、相互の意見の理解と調整をし、必要があれば再投票をする。

- (4) 全員の発言と調整ないしは再投票が終わったら、各案の得点を合計してその順位を多数決採決による採用優先順位とする。
- (5) ただしこの場合、採用優先順位の点数の少ないものが非常に接近してできあがるような場合には、もう一度その接近した案のみを対象にして多数決による優先順位の再投票をする。

(注) 上記(3)～(5)の場合、優劣つけがたいときは、同順位の優先順位をつけ、優劣の差を大きくつけたいときは順位番号を1～2番とばしてつける。

(注) この方法をDAREの方法に使う場合には、優先順位を比率の数値に置き換えるだけでよいわけである。

4.3.8 構成化案の組み合わせとその選定を一挙に行うための方法

この方法は、評価選定対象にいくつかの組み合わせ構成案があり得る場合で、組み合わせ構成案の作成とその選定を一挙にやっつけてしまいたいときに使う能率の良い方法である。

即ち、いくつかの構成案がその構成要素の組み合わせによって考えられるが、その組み合わせにより成否が大きく変化する可能性があるときである。例えば、あるプロジェクトチームを組むときにプロジェクト内の役割分担を合理的に決めたいというような場合がその例である。

その例をプロジェクトチームの担当分担の互選にとって説明すると図4.3-3のようになる。即ち、

- (1) チームリーダー、副リーダー、書記、庶務といった必要な役割項目をメンバーに見えるように順に並べて書き出す。
- (2) 採決をする議長は、メンバーに、各自が考えてベストと思われる担当分担のメンバー組み合わせ案を考えるように依頼する。メンバーは思いつきの発言をしないように、まず手元の紙切れに

書いたうえで考える。

- (3) チームメンバー全員が手元の紙の上に担当分担を書き終わったら、チームリーダーは誰、副リーダーは誰、といったように担当者の組み合わせ案を発表する。議長はそれを最初の掲示したチームリーダー、副リーダーなどを書いてあるところの右側にその得点数を順に書く。
- (4) 発言が終わったら、チームリーダー以下の担当に誰に何票はいったかを掲示の一番右側にまとめて記入する。このとき、各担当の組み合わせが、各々多数決ベスト点数の得点でうまく決まれば、それで担当分担が決まったことになる。
- (5) 担当の組み合わせの得点にアンバランスがあるときには、そのアンバランスの担当分担の組み合わせについて投票をして決定する。次に、今決めた部分の担当分担を前提として、後の部分の組み合わせを決定するための再投票をして最終決定とする。

4.3.9 評価に基づいて意思決定をする前に忘れてはならない事項

以上をまとめると、この他にもいろいろな評価技法が発表されているが、いずれもあくまでも意思決定のための比較による「差の情報」の比較結果を求めただけであり、往々にして目的と手段の関係に対して重みづけをして「差の情報」をまとめるという前提を強調することを忘れてしまっていることがある。

正しい意思決定は「差の情報に基づく意思決定のメカニズム」のところで説明したメカニズムに基づいて行われるべきであり、下記に述べる事項を評価技法以前に確認しておくべきである。

- (1) 意思決定はあくまでも目的と手段の関係において行われるべきものであって、複雑な評価の前には意思決定をすべき関係者の間で「PMD」による「目的と手段のブロックダイアグラム」を必要に応じて作る。
- (2) 意思決定は「差の情報」に基づいて行われるので、比較対象間の比較で、客観的に数値化できるものはできるだけ数値比較によるようにしておく。
- (3) 評価のための優先順位付け、重み付けはすべて「目的と手段の関係」に基づいて行われるべきものであるから、PMD手法で作成する「目的と手段のブロックダイアグラム」を参照しながら行う。
- (4) 比較は2つずつ順に行う以外に方法はないので、3案以上を比較評価するときにはできるだけ早く最終決定を2案の比較の形に持ち込むのをコツとする。理由は、2案を比較すると比較による「差の情報」は1つですむのに対し、3案を比較すると「差の情報」は3つでてくるので迷いが起きる。

意思決定はあくまでも未来に向かってなされるべきものであり、そのために必要な条件は、上に述べたことも含めて図4.3-4の太わくで囲んだ6つの条件を必要とする。

従って評価技法を利用するためにはこれらに必要な情報を可能な限り事前に集めるか作り出しておくことが、評価技法適用前に先行すべき作業になる。

4.3.10 考 察

この章ではごく簡単な手続きで日常使える合理的で実用的な事前評価の方法について述べた。

この他にも第3.1章で少々ふれたAHP (ANALYTIC HIERARCHY PROCESS) 法などの優れた方法があるがこれらは優先順位をつけてそれから1つのみを選択するのみであるため時間と手間を喰いすぎるので本節ではそれを述べずに、従来の方法に少しの解説的な工夫を加え、利用の体験上の結果による解説にとどめた。

4.3.6と4.3.7に述べた「多数決による評価案の合理的な採決方法のルール」と「構成化案の組み合わせとその選定を一挙に行うための方法」については、従来まとめたものがありそうでなかった方法であり、筆者が業務の必要上からまとめ利用していた手順そのままのものである。

これらの方法を本章でまとめて示すのはDTCN手法の補助手法としてこの手法が必要でありかつ第6章以降で述べるデザイン・ツー・コストの方法の実施にそれを必要とするからである。

また、ここに示した他の類似の評価手法についても、それらの手法とPMD手法を重ね合わせて使うことによりその手法が有効に使えるようになり、かつそれらの手法を適切に使う場面までにたどりつく手法としてPMD手法は有効でかつ合理的な手法であることは第3.1節3.1.9.f項の考察のところで述べた通りである。

表 4.3-1 優先順位法（加算方式）の例

案	評価要素	コスト 順位	重量 順位	信頼 性 順位	実現 性 順位	合計 点	備考	総合 順位
A 案		2	1	1	1	5	A案B案間のコスト差は僅少である	1
B 案		1	3	2	3	9		2
C 案		3	2	3	2	10		3

表 4.3-2 双発ヘリコプター用のエンジン空気取り入れ口の方向を決めるときの評価要素の重要度の順位

→係数の決定の例

	評価要素(A)	判定(B)						得点	(C)+1 -(D) _注	重要度 係数(D)
		1	2	3	4	5	6			
1	空力(機体抵抗)	0	0	0			0	1	0.1	
2	機上メンテナンス	1			1	0	2	3	0.3	
3	搭載メンテナンス		1		0	0	1	2	0.2	
4	F.O.D(異物吸入)			1		1	1	3	0.4	
							計	10	1.0	

(注)もともと FASAL が考案したのは得点欄のゼロから始まる順序数の欄までである。それに得点に 1 を加えるのは比率計算のときに分子がゼロになるのを防ぐため、産能大学の藤田恒夫氏が考案した方法である。

表 4.3-3 「0,1」のペア比較に論理的な一貫性がない例

評価要素	判定			得点
	1	2	3	
A	1	0		1
B	0		1	1
C		1	0	1

表 4.3-4 双発ヘリコプターのエンジン空気取り入れ口の方向の比較結果

評価要素		空力的		機上メンテナンス		搭載メンテナンス		F.O.D.		総合点
重みづけ		0.1		0.3		0.2		0.4		
評価案		評価点	×重みづけ	評価点	×重みづけ	評価点	×重みづけ	評価点	×重みづけ	
1	インレット上向き案	80	8	20	6	100	20	10	4	38
2	インレット横向き案	50	5	100	30	100	20	100	40	95

(注) F.O.D. FOREIGN OBJECT DEFECT :異物吸入による損傷

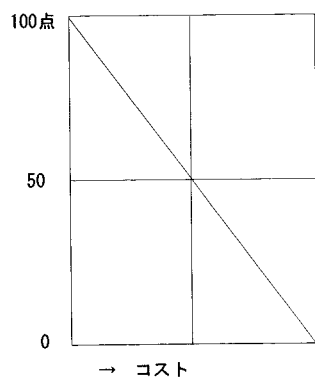
表 4.3-5 DAREの方法の例

A 欄	B 欄	C 欄	D 欄
評価要素	下の要素との比較重要度	一ばん下の要素 1 としたときの比	重要度係数
1. 初期投資	2.0	0.66	0.10
2. 残存価値	0.1	0.33	0.05
3. 大気汚染	2.5	3.25	0.50
4. 開発所要期間	1.3	1.3	0.20
5. 運営費	-----	1.0	0.15
計		6.54	1.0

表 4.3-6 空気取り入れ口の横方向案を 1 として比較評価をしたときの結果

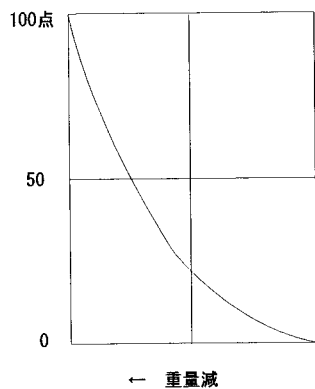
評価要素		空力的		機体メンテナンス		搭載メンテナンス		F. O. D.		総合点
重みづけ		0.1		0.3		0.2		0.4		
評価案		比率点	×重みづけ	比率点	×重みづけ	比率点	×重みづけ	比率点	×重みづけ	
1	インレット上向き案	1.5	0.15	0.5	0.15	1	0.2	0.1	0.04	0.54
2	インレット横向き案	1	0.1	1	0.3	1	0.2	1	0.4	1.00

図 4.3-1 重み付け傾向グラフ



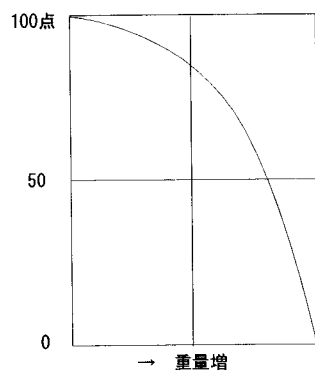
(1) 評価対象のもっている数値に比例して評価点数をつけてもよいとき。

(例) コストが高いと調達個数が減るとき



(2) 評価対象のもっている数値に比例して評価点数をつけては困るとき。

(例) 重量が使い勝手や燃料消費率を指数的に悪くするとき



(例) 重量がある程度以上増えたら致命的に成り立たなくなるとき

図4.3-2 多数決による評価案の合理的な採決方法のルール
 (小数案も大切なことがあるので、その落ちがないようにする)

当初のカードによる順位投票

投票者 案	A	B	C	D	合計	順位
第 1 案	1	1	1	3	6	1
第 2 案	2	3	2	1	8	2
第 3 案	3	2	3	2	10	3

かけ離れた順位の票

各投票者よりの説明

いきさつにとられない再投票

投票者 案	A	B	C	D	合計	まとめ
第 1 案	2	2	2	3	9	2
第 2 案	1	1	1	1	4	1
第 3 案	3	3	3	2	11	3

図4.3-3 構成化案の組み合わせとその選定を一挙に行うための方法（互選による例）

投票者	A	B	C	D	E
チームリーダー	B	A	A	A	A
副リーダー	A	C	C	B	B
書記	D	C	D	C	D
庶務	E	D	E	D	E

投票用紙きれ

黒板上の投票結果

	割 付	A	B	C	D	E	まとめ
当初投票	チームリーダー 副リーダー 書記 庶務	正	— 下	— 下	— 下	— 下	圧倒的に A が多いので A に決まり A をリーダーと決めて再投票
再投票	副リーダー 書記 庶務		正	— 正		正	

図4.3-4 課題「マネージメントをする」に対する目的と手段のブロック・ダイアグラム

