

1. はじめに

水資源開発は、流域住民に様々な影響を与える。特にダム建設にみられる影響は、上流水没地域で地域再編成、産業構造の転換、生活再建等といった新たな地域計画策定を余儀なくさせている。また、その過程において種々のコンフリクトが発生するので、水資源開発は、それらを評価、調整しながら地域振興計画立案を併行に進めていく必要がある。幸いにも、水源立法とよばれる「水特法」および「電源三法」等の運用によって地域振興計画は近年着実にかつ弾力的に行なわれるようになった。ここでは、これらの点を踏まえ水資源開発によるインパクトを様々な目的と代替案として抽出整理し、地域振興計画の合理的かつ統合的な立案プロセスのための意思決定支援システムを考えるものである。

2. 方法と手順

水資源計画に伴う地域振興計画は、水没地域の再編成、再開発によって人工的過疎化を防ぐばかりでなく、今後の地域計画を推進する積極的な側面を有している。したがって、計画立案を考えた場合、数多くの施策の中からその地域に適合したものを選択すると共にそれらを組合せた総合的な計画案を策定する必要がある。これらの実際の多くの意思決定問題は、相異なった種類の離散的な代替案の集合の中での選択の問題が多い。このように一見離散的な代替案の序列化や、それに伴う選択の方法として、ここでは意思決定者と分析者による対話的手法による構造化と多基準分析を同時に適用する方法を考えることとする。

分析手順としては、図1のフローを考える。本手順は、計画代替案の選択を行なうための対話型の情報把握の方法である。以下に概要を説明する。①問題と構成要素の案出→意思決定問題にとって必要な要素は、問題を評価するための目的およびそれに含ま評価基準であり、目的を達成するための計画代替案である。目的および計画代替案は一般的に複数であり、それらの案出と機能的連鎖を考えるものとする。②目的の構造的把握→次に複数目的間の重要度について意思決定者への一対比較質問を行ない、FS

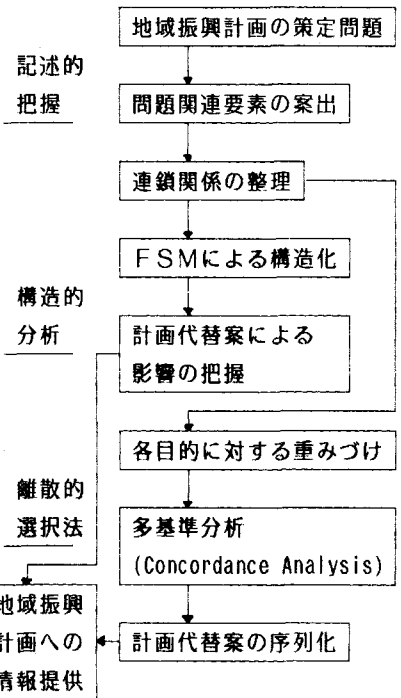


図1 分析の手順

M構造化手法によって階層的構造を把握する。さらに、計画代替案のインパクトに基づくFuzzy制御によるモデルの応答を考え、代替案条件による構造の変化、影響を評価する。この場合の制御情報は、分析者による重みづけから得る。また、構造の変化は、グラフのノードとリンクから得られる一致度で評価する。ある条件化でのあいまい従属行列はあいまい関係システムの概念より(1)式のように表わされる。

$$(s^* (x_i, x_j)) = (\bigvee_K (s(x_i, x_k) \wedge u(x_k, x_j))) \quad (1) \quad \text{これらは、状態} s(x_i, x_j) \text{と入力} u(x_i, x_j) \text{とで決定される新しいあいまい状態と考えることができる。}$$

③計画代替案のインパクトマトリクスの設定→本マトリクスは目的に対する各計画代替案のインパクトを評価した結果を表わす。すなわち計画代替案*i*の目的*j*に対する結果を P_{ij} ($j=1, \dots, J, i=1, \dots, I$)で表わすこととする。④各目的に対する重みづけ→目的*j*に対する各ウエイトを ω_j ($j=1, \dots, J$)と定義するとそれらは、各目的の相対的重要度を表わす。一般的に各目的に対して最も高い結果を与える水準を規範レベル P^0_j ($j=1, \dots, J$)を考え目的*j*の結果の相対的偏差に対する重要性と考える。ここでは複数意思決定者を対象とし、各目的への相対的

要性を質問し尺度化する。⑤目的集合の分割→算出したインパクトマトリクスと重みを用い、複数の計画代替案の一对比較法に基づいて計画代替案 i と i' ($i, i'=1, \dots, I, i \neq i'$) の各対に対して目的集合を2分割する。そのうち代替案 i が代替案 i' より選好されるすべての目的から構成される集合を、 $K_{i i'} = \{j \mid P_{j i} > P_{j i'}\}$ (2) とする。 $K_{i i'}$ は、多くの目的に対して代替案 i が代替案 i' に支配的である時に多くの要素を含む。また他の1つの集合は同様に $D_{i i'}$ と定義される。次に(3)式で表わされる指数を計算する。指数 $C_{i i'}$ は集合 $K_{i i'}$ の相対的重要性を表わすもので、 $0 < C_{i i'} < 1$ の条件を満たす。すなわち $C_{i i'}$ の高い値は、集合 $K_{i i'}$ に関する限り、代替案 i' より代替案 i が強く選好されることを示している。また要素 $C_{i i'}$ は非対称マトリクスに整理される。同様にマトリクス D も $D_{i i'}$ 集合から形成される。 $C_{i i'} = \frac{\sum_{j \in K_{i i'}} \omega_j}{\sum_{j=1}^J \omega_j}$ (3)

⑥優位性指数→計画代替案の序列化を行なう場合、 $C_{i i'}$ と $C_{i' i}$ の相違性に注目することによって代替案の優位性が評価される。すなわち、これらの相違が正であれば、代替案 i は代替案 i' に対して正の優位性があると解釈される。優位性を表わす指数は、次のように計算される。 $C^d_{i i'} = \frac{\sum_{j \in K_{i i'}} \omega_j}{\sum_{j \in K_{i i'}} \omega_j + \sum_{j \in K_{i' i}} \omega_j}$ (4) 以上の手順により不適切な代替案、すなわち $C^d_{i i'}$ の小さいもの、あるいは $D^d_{i i'}$ の大きなものを消去することができ、また平均順位等を求めることによって序列化が可能となる。

3. 分析例と結果

ここでは、現在水資源開発が予想されている河川流域の水源地町村での2地域の場合について考える。その結果次のようにまとめられる。①構造化の結果有向グラフで表わすと図2のようになる。またこのグラフに代替案条件を入力するとC地域では代替案1に対して、またD地域では代替案4に対して最も安定していることが明らかとなった。②多基準分析に導入したインパクトマトリクスおよび重みは表1に示される。それらを用いて計画代替案の序列化を行なった結果は表2に示される。両方の分析で2地域の振興計画に対する考え方にかなりの違いがあることが分った。

本手法は構造の変化—例えば意識構造動向—の把握に有効な手段を提供すること、計画代替案の性格が異なったつまり離散的な代替案の比較が可能であることなど計画策定に対する基本的欲求の明確化、複数意思決定者の意見調整手段として有効であると考えられる。

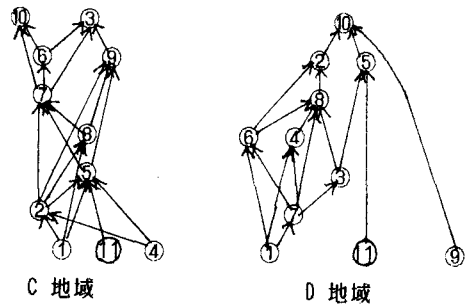


図2 目的の構造化

表1 インパクトマトリクスと重み

目的 (基準)	重み		計画代替案				
	C	D	1	2	3	4	5
1	0.036	0.036	18.0	18.0	5.0	27.3	90.5
2	0.055	0.109	26.3	41.3	54.3	72.3	19.3
3	0.182	0.091	120.0	93.0	83.0	27.3	54.5
4	0.036	0.091	8.0	35.0	45.0	45.0	8.0
5	0.073	0.127	9	6	8	8	9
6	0.109	0.091	5	8	6	6	3
7	0.109	0.091	5	6	7	8	5
8	0.091	0.109	1	3	6	8	1
9	0.091	0.036	-5	-5	-10	-8	-3
10	0.182	0.182	10	7	7	7	10
11	0.036	0.036	2	6	8	8	2

(重みのおよび ω は等しいとした。)

目的 (評価基準)	
1自然保全地域面積 (ha)	7交通施設レベル
2レクリ利用面積 (ha)	8観光客入込レベル
3農業利用面積 (ha)	9自治体投資レベル
4商工業利用面積 (ha)	10個人補償レベル
5雇用機会レベル	11長期融資基金レベル
6公共施設レベル	
計画代替案	
1生活再建優先型	2公共施設重視型
3地域産業重視型	4周辺利用推進型
5補償優先型	

表2 計画代替案の序列化 ($C^d_{i i'}$ の場合)

地域	計画代替案				
	1	2	3	4	5
C	0.404	0.199	-0.110	0.070	-0.563
	①	②	④	③	⑤
D	-0.090	-0.326	0.311	0.853	-0.810
	③	④	②	①	⑤