

ダム・水源地の感性評価に関する分析*

An Analysis of Sensitivity Evaluation of Dams and Basins*

竹林征三**・森国康夫***・野村康彦****・鈴木義康*****

By Seizo TAKEBAYASHI **, Yasuo MORIKUNI ***, Yasuhiko NOMURA ****, Yoshiyasu SUZUKI *****

1. はじめに

地域の個性・文化性重視の傾向が高まる中にあって、土木事業や各種地域整備のプロジェクトにおいては、地域の自然・歴史・文化・生活や人々の感性・心性にフィットしたデザイン（設計）技術・手法が求められている。著者らは、このようなデザイン技術・手法を『風土工学』として体系づけることを提唱するとともに、デザインの拠りどころとして何を出発点としあるいは重視するかに着目することによって多様なアプローチが可能であることを考察している¹⁾。本研究では、人間の潜在的欲求や深層心理を拠りどころとした地域デザインのアプローチに関する研究開発を目的とする。そのため、現存するダム・水源地を対象とし、人間の深層心理に根ざした感性評価軸の一つである男性性・女性性に着目したダム・水源地のイメージとそのイメージを規定するさまざまな要素の重みづけに関する検討を試みる。この意味で、図-1中の“逆向性”風土工学IV類（デザインされた対象から人間の潜在欲求や深層心理を明らかにする）のアプローチを採る。具体的事例としては、九頭竜川水系に位置する九頭竜ダム・真名川ダム・鳴鹿大堰・龍ヶ鼻ダム・広野ダム・笹生川ダムの6つのダム・水源地を対象とする。

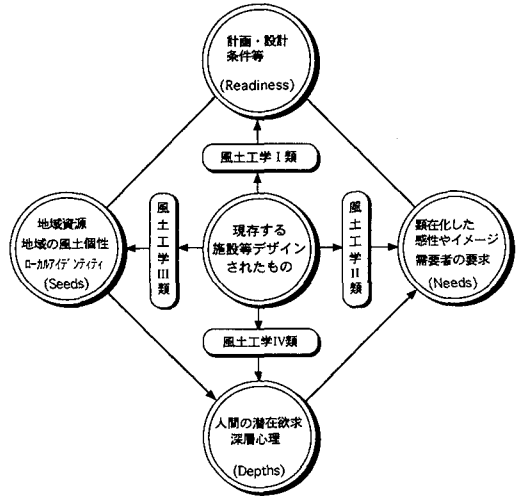


図-1 “逆向性”風土工学のアプローチ類型

2. 分析手法

これまで、地物の男性性・女性性に関する調査²⁾あるいは、都市の男らしさ・女らしさについての分析³⁾、街路空間のイメージ（男性性・女性性）の計量化⁴⁾などの既往研究に続いて、木下ら⁵⁾は鉄道とターミナルに関するイメージ分析を行っている。ここでは、主観的判断とシステムアプローチがミックスされた、不確実な状況や多様な評価基準の下での意思決定要素の一つである「階層分析法AHP (Analytic Hierarchy Process)⁶⁾」が用いられている。ダム・水源地のイメージのように、「多様であまいな状況のもとで複数被験者の主観的判断による意思決定（ここでは感性評価）の集合」を求めたいといったケースに対しても有効と考えられることから、本研究においてもこのAHP手法を採用することとする。

* キーワード：イメージ分析，空間設計，景観
 ** フェロー，工修，建設省土木研究所地質官
 〒305 茨城県つくば市旭一番地
 TEL 0298-64-2211, FAX 0298-64-2148
 *** 正会員，建設省近畿地方建設局福井工事事務所
 副所長
 〒910 福井市花堂南2丁目14-7
 TEL 0776-35-2661, FAX 0776-35-7946
 **** 正会員，工博，(株)日建設計計画事務所
 〒541 大阪市中央区高麗橋4-6-2
 TEL 06-203-2656, FAX 06-203-2581
 ***** 正会員，工修，(株)日建設計計画事務所
 〒541 大阪市中央区高麗橋4-6-2
 TEL 06-203-2656, FAX 06-203-2581

3. アンケートの実施

AHP手法による分析の素材となるアンケートは九頭竜川水系のダム・水源地のイメージ調査である。質問1は対象とするダム・水源地へ行ったことがあるか、知っているかどうかを聞いている。質問2は、対象とするダム・水源地の全体のイメージを「男性的↔女性的」イメージの観点で表-1の基準に従って聞いている(表-2)。質問3は、対象とするダム・水源地毎に全体のイメージを構成する9つの要素について「男性的↔女性的」イメージを表-1の基準に従って聞いている(表-3)。質問4は、ダム・水源地のイメージを構成する各要素の重要度の順位を聞いている(表-4)。アンケート対象者は、対象とする各ダム関係者等63名である。

表-1 男性性・女性性の尺度と定義

尺度	定義
-3	非常に女性的
-2	かなり女性的
-1	やや女性的
0	どちらでもない
+1	やや男性的
+2	かなり男性的
+3	非常に男性的

表-2 質問2：ダム・水源地全体のイメージ(回答例)

ダム・水源地	「男性的↔女性的」イメージの尺度
1. 九頭竜ダム	+3
2. 真名川ダム	-2
3. 鳴鹿大堰	-1
4. 龍ヶ島ダム	+2
5. 広野ダム	0
6. 笹生川ダム	+1

表-3 質問3：ダム・水源地のイメージを構成する各要素の「男性的↔女性的」イメージ(回答例)

	「男性的↔女性的」イメージの尺度								
	① ダム名称	② 所在地 河川名	③ 所在地	④ ダム管理 者及び 事務所	⑤ ダム湖 名	⑥ ダム湖 堤体の 形状	⑦ ダム湖 の周辺 環境	⑧ ダム湖 周辺の 道路・橋 梁	⑨ ダム湖 周辺の 公園・緑 地
1. 九頭竜ダム	+2	+2	0	0	+2	-3	-2	0	0
2. 真名川ダム	0	0	-1	0	-3	-2	-3	+1	+1
3. 鳴鹿大堰	-1	+2	-1	-2	+2	+2	0	+2	-2
4. 龍ヶ島ダム	+2	0	0	0	+2	+3	+2	+1	+2
5. 広野ダム	0	0	0	+1	0	+3	-2	0	-1
6. 笹生川ダム	0	-2	0	+1	+1	+3	+1	+2	0

表-4 質問4：ダム・水源地のイメージを構成する各要素の重要度の順位(回答例)

	各要素の重要度の順位								
	① ダム名称	② 所在地 河川名	③ 所在地	④ ダム管理 者及び 事務所	⑤ ダム湖 名	⑥ ダム湖 堤体の 形状	⑦ ダム湖 の周辺 環境	⑧ ダム湖 周辺の 道路・橋 梁	⑨ ダム湖 周辺の 公園・緑 地
1. 九頭竜ダム	2	3	9	8	4	1	7	6	5
2. 真名川ダム	5	6	9	8	4	1	2	3	7
3. 鳴鹿大堰	1	2	9	4	3	7	6	8	5
4. 龍ヶ島ダム	2	7	9	8	6	1	4	3	5
5. 広野ダム	6	8	9	5	7	1	2	3	4
6. 笹生川ダム	6	5	9	8	7	1	2	3	4

4. 階層分析法による感性評価構造の分析

(1) 第一段階

問題を図-2に示すような階層構造に分解する。階層の最上層(レベル1)は総合目的であるダム・水源地の全体イメージを、レベル2は構成要素を、そして最下層(レベル3)には対象とする6つのダム・水源地をそれぞれおく。これらの要素はすべて関連するので線で結ばれる。

(2) 第二段階

アンケート集計結果の表-5より、各レベルのペア比較を行う。まず、ダム水源地全体イメージ(レベル1)を構成するレベル2の各要素のペア比較を行った。これは、表-5の順位の平均値を表-6の基準により比較して行う。たとえば、ダム名称の順位の平均は2.6600であり、河川名のそれは4.9800であることから、平均値の差は2.32(=4.9800-2.6600)であり、表-6よりダム名称の方が河川名より6だけ重要であることがわかる。このようにして順次ペア比較した結果を表-7に示す。

このマトリクスの最大固有値は $\lambda_{max}=9.4511$ である。ゆえに整合性の評価は、

$$C.I. = (\lambda_{max} - 1) / (n - 1) = (9.4511 - 9) / (9 - 1) = 0.056 < 0.1$$

であり、有効性があるといえる。

さらに、この最大固有値に対する正規化した固有ベクトルは、

$$\begin{pmatrix} \text{ダム名称} \\ \text{河川名} \\ \text{所在地} \\ \text{管理場所} \\ \text{ダム湖名} \\ \text{堤体形状} \\ \text{水辺環境} \\ \text{道路・橋梁} \\ \text{公園・緑地} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.3609 \\ 0.0708 \\ 0.0281 \\ 0.0169 \\ 0.1338 \\ 0.1901 \\ 0.0956 \\ 0.0420 \\ 0.0620 \end{pmatrix}$$

となる。すなわち、ダム名称のイメージが最も大きく、堤体形状、ダム湖名と続くことがわかる。

つぎに、9つの構成要素(レベル2)に関する6ダム・水源地(レベル3)のペア比較を行った。これは、表-8に示す各要素の「男性的↔女性的」イメージ(回答の平均値)を表-6の基準により比較して行う。たとえば、ダム名称に対するイメージに関して、九頭竜ダムは1.8095、真名川ダムは-1.

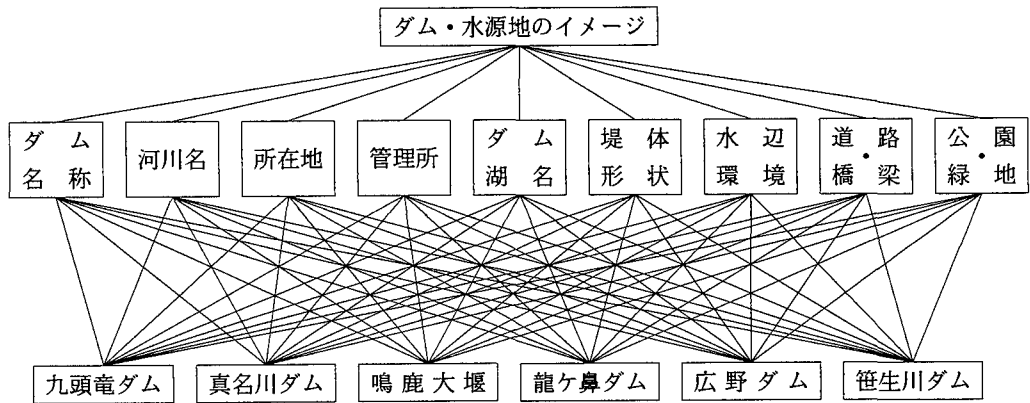


図-2 ダム・水源地のイメージの階層構造

表-5 各要素のダム・水源地全体のイメージに与える影響 (回答の平均値)

ダム名	(1)九頭竜ダム	(2)真名川ダム	(3)鳴鹿大堰	(4)龍ヶ鼻ダム	(5)広野ダム	(6)笹生川ダム	平均
名称	2.1111	2.9365	2.4603	2.4127	3.4603	2.5714	2.6600
河川名	4.3175	4.8889	5.0635	5.6032	5.3968	4.6349	4.9800
所在地	6.6556	6.6348	6.5238	6.2857	6.0794	5.7937	6.3100
管理所	7.4286	7.7937	6.2381	7.5714	7.4286	7.3492	7.3000
ダム湖名	4.1111	2.8889	5.1748	4.0159	4.7302	4.5556	4.2500
堤体形状	3.7619	3.9524	3.4762	4.1905	3.8095	4.0794	3.8800
水辺環境	5.1270	4.7460	4.8095	4.5873	4.1270	4.5873	4.6600
道路・橋梁	5.7143	6.0317	5.9841	5.3175	4.9365	5.6825	5.6100
公園・緑地	5.7619	5.0952	5.1429	4.9524	4.8889	5.5079	5.2200

表-8 各要素の「男性的↔女性的」イメージ (回答の平均値)

ダム名	(1)九頭竜ダム	(2)真名川ダム	(3)鳴鹿大堰	(4)龍ヶ鼻ダム	(5)広野ダム	(6)笹生川ダム	平均
名称	1.8095	-1.0159	0.2540	1.3810	0.0159	-0.2857	0.3598
河川名	1.7460	-1.0952	1.4286	0.1905	-0.2698	-0.8571	0.1905
所在地	0.0159	-0.3810	0.1746	0.1746	0.1746	-0.2540	-0.0159
管理所	0.8095	0.3810	-0.3651	0.2063	0.6190	0.7302	0.3968
ダム湖名	1.4921	-2.0476	0.4918	1.2381	-0.0794	-0.0635	0.1703
堤体形状	0.3016	-0.0794	-0.3016	1.3492	1.0476	0.9683	0.5476
水辺環境	-0.6032	-0.9524	-0.5079	0.4762	-0.4603	0.3016	-0.2910
道路・橋梁	-0.2222	-0.0952	0.3333	0.5397	-0.2857	0.3651	0.1059
公園・緑地	-0.0635	-0.2857	-0.5397	0.1429	-0.3810	0.3492	-0.1297

表-6 ペア比較基準表

重要度の尺度	平均値の差
1	0 ~ 0.24
2	0.25 ~ 0.74
3	0.75 ~ 1.24
4	1.25 ~ 1.74
5	1.75 ~ 2.24
6	2.25 ~ 2.74
7	2.75 ~ 3.24
8	3.25 ~ 3.74
9	3.75以上

表-9 各要素の「男性的↔女性的」イメージに関する各ダムのペア比較マトリクス (例)

ダム名	要素の「男性的↔女性的」イメージ					
	九頭竜ダム	真名川ダム	鳴鹿大堰	龍ヶ鼻ダム	広野ダム	笹生川ダム
1. 九頭竜ダム	1	7	4	2	5	5
2. 真名川ダム	1/7	1	1/4	1/6	1/3	1/2
3. 鳴鹿大堰	1/4	4	1	1/3	1	2
4. 龍ヶ鼻ダム	1/2	6	3	1	4	4
5. 広野ダム	1/5	3	1	1/4	1	2
6. 笹生川ダム	1/5	2	1/2	1/4	1/2	1

表-7 全体のイメージに対する各要素のペア比較マトリクス

	(1)名称	(2)河川名	(3)所在地	(4)管理所	(5)ダム湖名	(6)堤体形状	(7)水辺環境	(8)道路・橋梁	(9)公園・緑地
(1)名称	1	6	8	9	4	3	5	7	6
(2)河川名	1/6	1	4	6	1/2	1/3	1/2	2	1
(3)所在地	1/8	1/4	1	3	1/5	1/6	1/4	1/2	1/3
(4)管理所	1/9	1/6	1/3	1	1/7	1/8	1/6	1/4	1/5
(5)ダム湖名	1/4	2	5	7	1	1/2	2	4	3
(6)堤体形状	1/3	3	6	8	2	1	3	4	4
(7)水辺環境	1/5	2	4	6	1/2	1/3	1	3	2
(8)道路・橋梁	1/7	1/2	2	4	1/4	1/4	1/3	1	1/2
(9)公園・緑地	1/6	1	3	5	1/3	1/4	1/2	2	1

表-10 各要素の最大固有値と固有ベクトル

	名称	河川名	所在地	管理所	ダム湖名	堤体形状	水辺環境	道路・橋梁	公園・緑地
1. 九頭竜ダム	0.4075	0.4080	0.2000	0.2311	0.3715	0.1149	0.1088	0.1019	0.1755
2. 真名川ダム	0.0365	0.0417	0.1000	0.1385	0.0272	0.0678	0.0628	0.1089	0.1394
3. 鳴鹿大堰	0.1123	0.2862	0.2000	0.0699	0.1503	0.0621	0.1088	0.2178	0.0913
4. 龍ヶ鼻ダム	0.2778	0.1315	0.2000	0.1213	0.2730	0.3364	0.3054	0.2516	0.2200
5. 広野ダム	0.0990	0.0852	0.2000	0.2082	0.0890	0.2094	0.1088	0.1019	0.1106
6. 笹生川ダム	0.0649	0.0474	0.1000	0.2311	0.0890	0.2094	0.3054	0.2178	0.2638

0159と平均値の差は2.8254あり、表-6より九頭竜ダムの方が真名川ダムより7だけ男性的であることがわかる。このようにして順次ペア比較した結果の一例を表-9に示す。そして、9つのマトリクスの各々の最大固有値 λ_{max} とそれに対する正規化した固有ベクトルを表-10に示す。

(3) 第三段階

各レベルの要素間の重み付けが計算されると、この結果より階層全体の重み付けを行う。すなわち、総合目的(ダム・水源地のイメージ)に対する対象とする6ダム・水源地の男性的・女性的イメージの定量的基準を作る。

対象とする6ダム・水源地の男性的イメージ度を X_1 とすると、

$$X_1 = [W_1, W_2, \dots, W_6] W$$

となる。本稿の例の場合、次式のようになる。

	名称	河川名	所在地	管理所	ダム湖名	堤体形状	水理環境	辺境	道路橋梁	公園緑地
1.	九頭竜ダム	0.4075	0.4080	0.2000	0.2311	0.3715	0.1149	0.1088	0.1019	0.1755
2.	真名川ダム	0.0385	0.0417	0.1000	0.1385	0.0272	0.0672	0.0628	0.1089	0.1394
3.	鳴鹿大堰	0.1123	0.2882	0.2000	0.0699	0.1503	0.0621	0.1088	0.2178	0.0913
4.	龍ヶ鼻ダム	0.2778	0.1015	0.2000	0.1213	0.2730	0.3364	0.3054	0.2516	0.2200
5.	広野ダム	0.0990	0.0852	0.2000	0.2082	0.0890	0.2094	0.1088	0.1019	0.1100
6.	笹生川ダム	0.0649	0.0474	0.1000	0.2311	0.0890	0.2094	0.3054	0.2178	0.2636

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{重要度尺度} \\ \hline 0.3609 \\ 0.0708 \\ 0.0281 \\ 0.0169 \\ 0.1338 \\ 0.1901 \\ 0.0956 \\ 0.0420 \\ 0.0620 \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline 0.2826 \\ 0.0577 \\ 0.1247 \\ 0.2711 \\ 0.1241 \\ 0.1399 \\ \hline \end{array}$$

したがって、ダム・水源地のイメージ調査をAHP手法により解析した結果、男性的イメージの強いダム・水源地は九頭竜ダム(0.2826)、龍ヶ鼻ダム(0.2711)、女性的イメージの強いダム・水源地は真名川ダム(0.0577)、その中間が鳴鹿大堰(0.1247)、広野ダム(0.1241)、笹生川ダム(0.1399)であることがわかった。

5. おわりに

本研究では、人間の深層心理に根ざした感性評価軸の一つである男性性・女性性に着目したダム・水源地のイメージとそのイメージを規定するさまざまな要素の重みづけに関する検討を試みた。九頭竜川

水系の6つのダム・水源地对象に、まず①各ダム・水源地全体の「男性的 \leftrightarrow 女性的」イメージ、②ダム・水源地のイメージを構成する9要素(ダム名称、河川名、所在地、管理所、ダム湖名、堤体形状、水辺環境、道路・橋梁、公園・緑地)の「男性的 \leftrightarrow 女性的」イメージ、③ダム・水源地の全体イメージを構成する各要素の重要度、について関係者等に対するアンケートを実施した。これにもとづき、AHP手法による感性評価構造の分析を試みた。その結果、(i)男性的イメージの強いダム・水源地は九頭竜ダム、龍ヶ鼻ダム、女性的イメージの強いダム・水源地は真名川ダム、その中間が鳴鹿大堰、広野ダム、笹生川ダムであること、(ii)ダム・水源地の全体イメージに対する規定力は、ダム名称が最も大きく、つぎに堤体形状、ダム湖名と続くことが明らかになった。このことは、ダム・水源地のイメージ形成、風土形成のためには、中核施設となるダム・堰の形状設計が重要であると同時にダム名称やダム湖名が大きなカギを握っていることを示唆するものである。さらに、ここでの分析を通じて、人間の深層心理を抛りどころとする風土手法IV類による地域デザインのアプローチの有効性が確認できたと考える。

参考文献

- 1) 竹林征三・野村康彦：風土工学とそのアプローチ類型に関する考察，土木学会第51回年次学術講演会
- 2) 佐佐木綱・西井和夫・井上亮：計画における地物の男性性・女性性の計量化に関する考察，土木計画学研究・講演集，No.8，pp.227~233，1986
- 3) 佐佐木綱：都市の性，国際交通安全学会誌，vol.11，No.3，pp.44~48，1985
- 4) 佐佐木綱・西井和夫・井上亮：街路空間のイメージ(男性性・女性性)の計量化に関する考察，土木計画学研究・講演集，No.9，pp.155~162，1986
- 5) 木下栄蔵・佐佐木綱：階層分析法による鉄道とターミナルのイメージ構造分析，土木計画学研究・講演集，No.10，pp.9~16，1987
- 6) Thomas L. Saaty：The Analytic Hierarchy Process，McGraw-Hill，1980