

I-1 感性工学手法に基づくアーチ橋の景観設計支援システムの構築

復建調査設計(株)正会員 ○安達 誠 香川大学工学部 正会員 白木 渡
香川大学工学部 松原行宏 松尾橋梁(株) 佐々木健太郎

1. 序論

近年、橋、ダム、河川施設や港湾施設などの土木構造物は、その本来の公共施設の機能とともに、風景の中でのランドマーク的あるいはシンボリックな優れた景観機能を併せ持つことが要求されるようになってきている。しかしながら、これまでの土木構造物の設計では、主として安全性、機能性、経済性などが重視され、「審美性(景観)」、「環境との調和」、「人々の感性」について配慮した設計がまだ十分行われているとは言いがたい。そこで、本研究では感性工学の手法¹⁾にもとづいて作成したアーチ橋の感性データベースをもとに Java 言語による景観設計支援システムの開発を行う。

2. イメージ形容詞の抽出および選択

感性工学の手法により景観評価を行うにはまず、感性をデザイン要素に翻訳するために橋梁に対するイメージを表現するような言葉を収集する必要がある。本研究では、アーチ橋を対象としているので、橋梁についての感性を表現する 90 個のイメージ形容詞を抽出した。しかし、この 90 個のイメージ形容詞の中には橋梁に対する感性ワードとして評価しにくいものや、評価がほとんど同じになってしまうイメージ形容詞が含まれている可能性があるため、そのようなイメージ形容詞を取り除くために予備アンケートを実施することにした。予備アンケートには「快適なー快適でない」などの対語を両極として、その間を 5 段階に分ける SD 法(意味微分法)を用いる。評価対象は本アンケートに用意したアーチ橋の写真(縦 20cm, 横 30cm) 88 枚のうち 20 枚を用い、被験者 31 名に対して評価実験を実施した。そのアンケート結果をもとに主成分分析を行い、その結果と専門家の意見を参考にして、最終的に 43 個のイメージ形容詞を選定した。

3. 感性アンケート

本アンケートは予備アンケートと違い、感性データベースを作成することが目的である。この本アンケートの実施方法としては、予備アンケートと同じ SD 法により 43 個のイメージ形容詞に対するアンケート用紙を作成し、アーチ橋の写真 88 枚を評価対象に被験者 53 名に対してアンケートを実施した。

4. 主成分分析による景観分析

アンケート結果を主成分分析した結果を表 1 に示す。この結果をもとに各主成分を次のようにネーミングした。第 1 主成分は総合美、第 2 主成分は個性美、第 3 主成分は力強さ、第 4 主成分は現代美、第 5 主成分は色彩美とした。つまり、橋梁の景観に影響を及ぼす因子はこの 5 つであるということになる。まず、第 1 主成分について総合美となっているが、この中には調和美の要素が含まれていることがわかる。このことは、総合的な良い橋というのは周りとの調和の上に成り立つということを示している。そして、第 2 主成分を合わせて考えると、人がイメージする理想の橋とは、周りの風景と調和したもので、さらに個性が感じられる橋ということになる。

表1 主成分分析結果

第1主成分	第2主成分	第3主成分
快適な	個性的な	丈夫な
好ましい	遊び心のある	重量感のある
美しい	実用的な	安定感のある
調和のとれた	機能的な	風格のある
飽きのこない	象徴的な	ダイナミックな
上品な	印象的な	立体感のある
優美な	豪華な	素材感のある
洗練された	可愛い	女性的な
バランスのとれた	直線的な	
風景に溶け込んでいる	存在感のある	
芸術的な	ソフトな	
親しみやすい		
ゆとりのとれた	第4主成分	第5主成分
洒落た	モダンな	カラフルな
すっきりとした	都会的な	
開放感のある	若々しい	
地域性を含んだ	自然な	
	暖かみのある	
	日本的な	

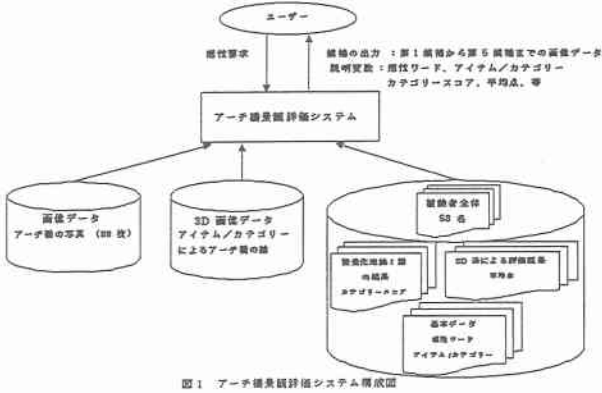
5. 感性デザイン要素の結合

ここでは、橋梁の景観に大きな影響を与えると思われるデザイン要素を抽出し、それらの要素と各イメージ形容詞(感性)との関係を数量化理論Ⅰ類を用いて分析する。その結果の一例を示したものが表2である。この表は43個あるイメージ形容詞のうちの「快適な」というイメージ形容詞に対する表で、全16アイテムのうち、偏相関係数とレンジの値の高かった3つのアイテムを取り出したものである。この表を見ると、地面との高さの高いところに路面が中路式の白または灰色の橋が架かっていると快適という印象を与えることになる。本研究では、このような表を各形容詞に対して16アイテム、49カテゴリについて作成した。その結果からわかったことは、色の要素がかなり大きな影響を与えているということであった。従って、この分析結果と主成分分析の結果を総合すると、色の調和を含む周辺景観との調和と、個性美というものがアーチ橋に対する理想のイメージを形成する重要な要素であることがわかる。

表2 数量化理論Ⅰ類による結果			
快適なアイテム	カテゴリ	偏相関係数	スコア
1.路面位置	上路式		-0.0052
	中路式	0.3738	0.2559
	下路式		-0.0721
2.クリアランス	大		0.4315
	中	0.4351	-0.0724
	小		-0.0137
	赤		-0.1165
3.橋梁色	青		-0.0970
	橙・黄	0.3654	-0.2815
	白・灰		0.0536
	緑		-0.0902
レンジ			
アイテム番号			
1	0.3280		
2	0.5039		
3	0.3351		

6. アーチ橋の景観設計支援システムの構築

ここでは、アーチ橋のアンケート結果をもとに、設計者が設計を行う際、誰でも簡単に感性データベースを閲覧可能なように、Java 言語を用いて景観設計支援システムを構築する。システムの構造は、①オープニング画面の表示、②アーチ橋の写真一覧表の表示、③アーチ橋の3D画像の表示、④SD法による評価結果と数量化理論による評価結果(写真)の比較画面の表示、⑤数量化理論による評価結果(写真)と3D画像の比較画面の表示、といったシステムの構成になっている。図1はアーチ橋景観設計支援システムの構成図を示したものである。また、図2はシステムの④SD法による評価結果と数量化理論による評価結果(写真)の比較画面のイメージ形容詞「個性的な」における画面である。



7. 結論

本研究では、感性工学手法に基づいて作成したアーチ橋の感性データベースをもとに Java 言語による景観評価システムを開発したが、これは今後、橋梁技術者の景観評価設計支援システムとして利用されることが可能であると思われる。

なお、本研究は、土木学会中国支部ちゅうごく土木みらい委員会「感性工学手法に基づく土木構造物の評価・設計システムに関する研究小委員会（委員長：野田英明（鳥取大学工学部教授）」の研究活動の一部として行ったものである。ここに関係各位にお礼申し上げる次第である。

参考文献：1) 長町三生：感性工学のおはなし、日本規格協会、1995。



図2 システムの画面