

アーチ橋の感性データベースの作成とその景観評価への応用

香川大学工学部 正会員 白木 渡
鳥取大学大学院 学生員 ○佐々木 健太郎
建設省近畿地方建設局 正会員 近藤 浩明

1. まえがき

従来構造物は、安全性・機能性・経済性を重視して造られてきた。しかし生活レベルの高くなった現代では、本来の機能の優劣だけでなく、人々の感性を満足させるデザイン的な要素が必要とされてきており、その感性を把握するためには多量のデータが必要である。本研究では、アーチ橋を例にとり感性を把握するための「感性データベース」の作成と感性工学¹⁾の手法を用いた景観評価の方法について検討する。

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の収集を行う必要がある。この方法として、信頼のおける橋梁雑誌数冊を用意し、全てのページをめくりながら、橋梁に関するイメージ形容詞を抜き書きするという方法をとった。この方法により橋梁に関する 90 個のイメージ形容詞が抽出された。しかし、この作業により抽出された中にも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ものが含まれている可能性があるため、そのようなものをふるいにかけて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－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。評価対象は縦 20cm、横 30cm のアーチ橋の写真を使用するが、予備アンケートはイメージ形容詞の選択が目的であるので全 88 枚の写真の中から橋種や橋梁色などがバランスよく含まれる 20 枚の写真を選び、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うことにより、形容詞と形容詞がどれだけ深く結びついているかを示す相関図を作成し、相関係数が非常に高いものは 1 つにするという方法で形容詞を絞り込んだ。そして選んだ形容詞を橋梁技術の方の意見を参考にして、最終的に 43 個の形容詞に絞り込んだ。これまでもアーチ橋の感性アンケートを実施した研究²⁾はあるが、その研究では、イメージ形容詞 30 個、橋の写真 30 枚で、予備アンケートは実施されていない。

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	可変い	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	
開放感がある	若々しい	
地域性を含んだ	自然な	
	暖かみのある	
	日本的な	

3. 本アンケートの実施

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 20 名に対してアンケートを実施した。

4. 主成分分析による評価

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。主成分の因子は、第 1 因子が一番影響力を持ち、第 1 因子から次に進むごとに影響力が小さくなると考えられている。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。これは、橋梁だけではなく、人が土木構造物に対して抱く理想のイメージそのものを表現しているように感じられる。

5. 数量化理論Ⅰ類による評価

ここでは、橋梁を形成するデザイン要素がイメージ形容詞(感性)にどれほど影響を与えるかについて考える。数量化理論Ⅰ類を用いるためには、アイテム/カテゴリー表を作成する必要がある。ここでいうアイテムとは橋種や橋梁色などのアーチ橋の景観美に影響するデザイン要素に関する項目のことであり、カテゴリーとは橋種ならば二ルセンやローゼといった各デザイン要素項目の分類を意味している。このアイテム/カテゴリー表と各イメージ形容詞の各写真に対する評価の平均値をもとに数量化理論Ⅰ類を用いて評価した。その結果の一例を示したのが表2である。この表は43個あるイメージ形容詞の内の「快適な」という形容詞に対する表で、偏相関係数とは各アイテムに対応する影響の大きさを示す数値であり、高いほどそのアイテムは快適なという印象を与えるのに重要な要素になるということである。スコアとは各カテゴリーに対応する数値で、各カテゴリーが快適なという印象を与えるかどうかを示している。レンジとは各アイテムのスコアの最大値と最小値の差で、この値が高いとカテゴリーの影響がよりはっきりと表現されていることになる。表2は全16アイテムの内、「快適な」に対して偏相関係数とレンジの値の高かった3つのアイテムだけ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的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、50カテゴリーについて作成した。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	カテゴリー	偏相関係数	スコア
1.路面位置	上路式	0.50955117	0.04454874
	中路的		0.34130085
	下路式		-0.1424841
2.クリアランス	大	0.49910642	0.36172244
	中		-0.1924051
	小		0.04631214
3.橋梁色	赤	0.44466112	-0.1162179
	青		-0.1932576
	橙・黄		-0.3396382
	白・灰		0.07002213
	緑		-0.1662272

レンジ		
アイテム番号		
1	0.48378497	
2	0.5541275	
3	0.40966033	

6. あとがき

本研究では、アーチ橋の写真88枚を用いて20名の被験者にアンケートを実施することで従来の研究²⁾に比べてかなり充実した感性データベースの作成ができた。さらにアーチ橋の景観評価についても、この感性データベースを利用することで従来の研究²⁾に比べてより詳細に感性の意味空間の把握が可能になった。また、数量化理論Ⅰ類を用いてデザイン要素をアイテム/カテゴリーという細部に分割し評価することで、その集合体である橋梁を評価しようとする試みが非常に有効であることがわかった。今後は、本研究で得られた結果をいかにして実際の橋梁の景観設計へいかに適用していくかが重要な課題となる。

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。

7. 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。
- 2) 白木渡、伊藤則夫、保田敬一; 安達誠: 感性工学手法による橋梁の景観評価に関する研究、第5回システム最適化に関するシンポジウム講演論文集、1997。