

CS-122 感性工学手法による斜張橋の景観評価に関する研究

鳥取大学工学部 正会員 白木 渡
シー・エー・イー 正会員 ○伊藤 則夫

1. まえがき

これまでの橋梁設計においては、主として安全性、耐久性、機能性、経済性が追求されてきたが、次第に人々の感性にあった美しい橋の設計が求められるようになってきた。しかし、人々が橋梁に対して持つ感性は人それぞれの主観的な判断によるため、これらを定量的に評価することは決して容易ではない。

人間が持つ感性やイメージを具体的に物として実現するための工学的手法として感性工学手法^{1)・2)}が注目を集めている。本研究では、斜張橋を対象として人々が橋梁に求める多種多様な感性を感性工学の手法により分析し、さらにニューラルネットワーク手法（以下NNと略す）により橋梁のデザイン要素と人々の感性との関係を合理的に結びつける方法を検討する。

2. 感性工学の特徴

感性工学は、1970年頃から広島大学の長町教授により始められた新しい研究分野であり、人間の感性やイメージを物理的なデザイン要素に翻訳して、感性にあった商品を開発するテクノロジーである。消費者は“〇〇のようなモノが欲しい”といって、曖昧ではあるが要望するモノのイメージを持つ。これが感性であり、それに近いモノを実現するために“〇〇のようなモノ”がカラーでは何色か、機能では何をどう取り込めばよいのか、等を分析し、最終的に設計スペックへ変換する工学を感性工学という。

3. 感性工学手法による橋梁景観美の評価

(1) イメージ形容詞の選択およびアンケートの実施

感性と具体的なデザイン要素を結びつけるシステムを構築するためには、感性を表現する言葉が必要になる。これは例えば、「可愛い-可愛くない」とか「上品な-下品な」などの形容詞で表される。その形容詞がイメージ形容詞である。

橋梁雑誌数冊から橋梁に関する形容詞を抜き書きし、約200個のイメージ形容詞を抽出した。これを対になるようにまとめたり、意味が重複する形容詞を整理して、最終的に表1に示す30個の形容詞にまとめた。

そして、30枚の橋梁の写真について、表1に示すイメージ形容詞に対して、例えば「都会的な-田舎的な」等の対語を両極として、その間を5段階に分けてアンケート調査を行った。アンケートの結果は、それぞれの形容詞について全員が5と判断した写真が100点となるように(1)式を用いて評価を行った。

$$\frac{5 \times N_5 + 4 \times N_4 + 3 \times N_3 + 2 \times N_2 + N_1}{N_5 + N_4 + N_3 + N_2 + N_1} \times 20 = \text{得点} \quad (1)$$

ここで、 N_i はそれぞれの形容詞に対して*i*と評価した被験者の人数を表している。

表1 イメージ形容詞

1) 都会的な	16) 統一感がある
2) 機能的な	17) 落ち着いた
3) 日本的な	18) 自然と結びついた
4) 女性的な	19) 親しみのある
5) シャープな	20) 暖かみのある
6) 遊び心のある	21) 感じの良い
7) 上品な	22) 夢のある
8) 芸術的な	23) 味わい深い
9) 可愛い	24) 引き付けられる
10) シンプルな	25) 印象的な
11) 清潔な	26) 生命感のある
12) 優美な	27) 象徴的な
13) バランスのとれ	28) 迫力のある
14) 地域性を含んだ	29) 主張のある
15) 空間にとけ込んだ	30) 風格のある

(2) 主成分分析によるイメージ形容詞の意味空間の把握

アンケート被験者が斜張橋に対して示した感性の意味空間を把握するために、評価結果を主成分分析にかけ、各主成分ごとに主成分得点の高い順に上位6項目の形容詞を選んだ。そして各主成分因子を表2に示すように命名した。これにより被験者が斜張橋に抱く感性は5つの因子構造で構成されていることがわかった。

表2 主成分分析の結果

第1主成分 個性美を表す因子		第4主成分 優美さを表す因子	
1	引き付けられる	1	清潔な
2	優美な	2	シャープな
3	象徴的な	3	上品な
4	芸術的な	4	感じの良い
5	味わい深い	5	遊び心のある
6	主張のある	6	印象的な

第2主成分 好感度を表す因子		第5主成分 存在感を表す因子	
1	女性的な	1	迫力のある
2	暖かみのある	2	風格のある
3	日本的な	3	生命感のある
4	可愛い	4	夢のある
5	自然と結びついた	5	バランスのとれた
6	親しみのある	6	都会的な

第3主成分 調和美を表す因子	
1	落ち着いた
2	地域性を含んだ
3	機能的な
4	統一感のある
5	シンプルな
6	空間にとけ込んだ

4. 感性工学手法による斜張橋の景観評価システムの構築

(1) NNによるデザイン要素と感性因子の結合

感性の5つの因子と斜張橋のデザイン要素との関係を階層型NNを用いて結びつける。

斜張橋の景観に影響を及ぼすと考えられる要素として、「形式美」、「サイコベクトル」、「環境との調和」、「環境との色調和」を取り上げ、これらに関する33項目のデザイン要素を入力項目とした。そして、アンケートに用いた斜張橋を表2に示す各因子に属する6つの形容詞が得た得点の平均値により、A～Cの3ランクに分け、これを出力項目とした。30の斜張橋の内24橋を学習させ、5つの感性因子に対する評価システムを構築した。残り6橋はシステムの検証に使用した。

表3 個性美に関する検証結果

	検証結果		
	A	B	C
ラン	1	1	
ク	1	1	
ク		2	

表4 好感度に関する検証結果

	検証結果		
	A	B	C
ラン	1		1
ク	1	1	
ク		1	1

(2) システムの検証および感度解析

5つの評価システムによる検証の結果6橋中1～3橋の正解が得られた。第1主成分である個性美、第2主成分である好感度に関する検証結果を表3、表4に示す。

図1は感度解析により障害物の有無と調和美の関係を調べたものである。自然の障害物が視野にあると調和美に対する評価が極端に下がることが読みとれる。図2は自然の障害物がある橋の例である。対岸にむき出しの切り土面があり、アンケートの結果では「好感度」では1位、「優美さ」でも3位と非常に人気の高い橋であるが、「調和美」では25位と低く評価されている。

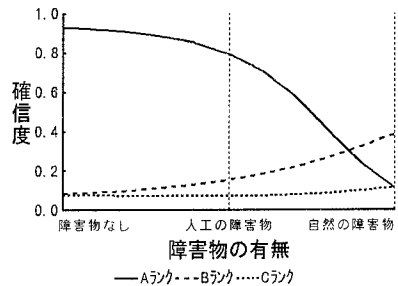


図1 障害物の有無が「調和美」に及ぼす影響

5. まとめ

本研究では、斜張橋の景観設計に感性工学の手法を適用し、人々が斜張橋に対して持つ感性が5つの因子に分類されることがわかった。

NNを利用し、斜張橋の景観評価システムを構築したところ、十分とは言えないものの、おおむね納得できる結果が得られた。今後、入出力項目の見直しなど、さらに改善を行うことにより景観設計に十分適用できるシステムが構築できるものと思われる。

参考文献

- 1) 長町三生：感性工学、海文堂、1989年。
- 2) 長町三生：感性商品学、海文堂、1993年

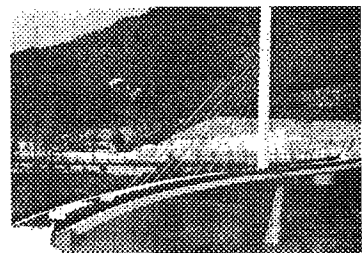


図2 自然の障害物がある例