

デザイン評価に基づいた橋梁形態データベースの構築

呉高専 正会員 市坪 誠 呉高専 正会員 小松 孝二
呉高専 正会員 山口 隆司 呉高専 学生員 佐川 修

1. はじめに

近年、ダム、堰、河川といった土木構造物において周辺環境(景観)との調和が求められるようになってきた。ここで景観というものは眺める主体(人間)と眺められる対象から成立っており、この対象は主対象と周辺環境とから構成されている。従来、主対象(構造物)と周辺景観との調和が主に検討され構造物躯体そのものの景観検討は十分とはいえない。橋梁においても同様に、橋梁本体のもつ形態美に関しての知見は少ないと同時に、中・小規模の橋梁架橋において、景観検討がなされていないのが現状である。

本研究では、中・小規模の橋梁を対象とした、橋梁デザイン評価システムの基礎的資料を得るために、アーチ橋における形態評価データベースの構築を行った。まず、CGを用いて橋梁を作成するとともにその橋梁そのものの景観評価(形態美評価)の把握を行い、続いて橋梁形態の変化が人々の景観心理に及ぼす影響の検討を行った。

2. 実験概要

3次元のCGソフトを用いてニールセン橋、ランガーガーター橋等を含むアーチ橋のサンプルを24枚作成した(図-1)。設計アイテムのうちアーチリブの厚み(B)、アーチリブの幅(=B)、主桁の幅(W)及びスパン長(L)それぞれを全てのサンプルで統一した。また、標準タイプとして格間数(吊材の間隔)=8、ライズ比(f/L)=0.30、桁厚=2Bとし、吊材及び路面位置をそれぞれ垂直及び下路式としている。また、橋梁構成要素を表-1のようにアイテム・カテゴリに分類した。

既往の研究より、橋梁景観評価に使用されたイメージ形容詞を200個選出し、背景や色彩等橋梁自体のデザインを直接示さない感性ワードを除いた形容詞30対をSD尺度の形式に整えた。これをもとに、呉工業高等専門学校環境都市工学科の男子学生59名(16~20)により官能検査を行った。

評価結果をもとに感性工学的手法²⁾を用いて心理量解析を行った。つまり、主成分分析を行いイメージ形容詞の構造を明確化するとともに、構造形態の景観評価に対する位置づけについて把握を行った。

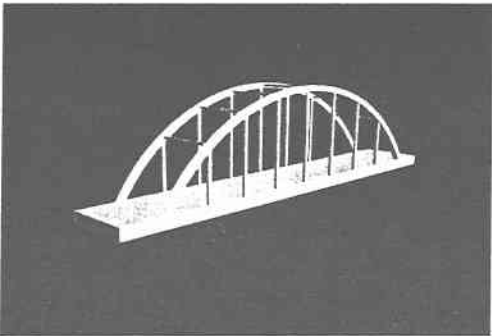


図-1 標準タイプ

表-1 アイテム・カテゴリ

アイテム	カテゴリ	アイテム	カテゴリ
格間数	① 4	ライズ比 (f/L)	①0.20
	② 7		②0.25
	③ 8		③0.30
	④10		④0.35
	⑤13		①上路式
桁厚	① B	路面位置	②中路式
	②2B		③下路式
	③3B	吊材形状	①直材型
	④4B		②ニールセン型

表-2 主成分分析

形容詞対	主成分		
	1	2	3
美しい-美しくない	0.969	-0.012	-0.003
好ましい-好ましくない	0.969	0.088	-0.059
感じの良い-感じの悪い	0.962	0.069	-0.145
上品な-上品でない	0.962	-0.084	0.051
安定感のある-安定感のない	0.047	0.910	0.287
丈夫な-丈夫でない	-0.218	0.856	0.427
重量感のある-重量感のない	-0.292	0.851	0.347
風格のある-風格のない	0.461	0.754	0.237
印象的な-印象的でない	0.008	-0.335	0.793
都会的な-田園的な	-0.039	0.277	0.695
寄与率(%)	51.859	20.971	12.639
累積寄与率(%)	51.859	72.830	85.469

3. 結果及び考察

3-1 アーチ橋形態に対する評価構造

評価結果をもとに、イメージ形容詞で表されるアーチ橋形態の意味空間の把握を行った。その結果アーチ橋に対するイメージ形容詞は3個の軸に要約された(表-2)。第1主成分(寄与率:51.9%)を「個性美因子」(代表因子:美しい)、第2主成分(21.0%)を「存在感因子」(代表因子:安定感のある)、第3主成分(12.6%)を「シンボル性因子」(代表因子:印象的)と名づけた。アーチ橋に対する形態美の心理構造は、これら3つの因子(累積寄与率:85.5%)で規定されることが理解できた。

3-2 アーチ橋形態美の評価

紙面の都合上ここでは標準タイプの個性美因子(X軸)、存在感因子(Y軸)の散布図について検討を行う(図-2)。これより、標準タイプの格間数を変化させたシリーズAA(直材型)及びAD(ニールセン型)とも格間数が増大するにつれ個性美が損なわれる傾向にあることが理解できた。標準タイプのライズ比を変化させたシリーズABは、ライズ比を大きくするとともに存在感及び個性美が直線的に増大することが理解された(図-3)。標準タイプの桁厚を変化させたシリーズACは、桁厚を厚くすることで、存在感を感じさせていることが理解できた。また、路面位置を変化させたシリーズAEは、中路式(1)より上路式(2)の方が、個性美のある形態ということが理解できた。

4. まとめ

本研究の結果をまとめると以下になる。

- 1) アーチ橋に対する評価は、個性美を表す因子、存在感を表す因子、シンボル性を表す因子の3軸で規定されることが判断された。
- 2) 格間数を増加させると、個性美を損なうことが把握された。
- 3) 個性美及び存在感はライズ比の大小により直接左右されることが把握された。
- 4) 桁厚を厚くすることにより、存在感を有する形態となることが把握された。
- 5) 路面位置を上路橋とすることで、橋梁に個性美を表現できることが把握された。

今後、「主対象のみ」、「主対象と周辺環境」及び「周辺環境」それぞれの景観を検討していくことで、より精度の高い評価システムの構築につながるものと思われる。

【謝辞】本研究の実施に際し、呉高専学校長長町三生先生に御指導頂きました。なお、本研究の一部は平成9年度文部省科学研究費補助金「奨励研究(B)」(課題番号:09919076)の助成によりました。付記して謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 白木渡: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、ちゅうごく土木みらい委員会、1997. 3
- 2) 長町三生:感性工学のおはなし、日本規格協会、1995. 7

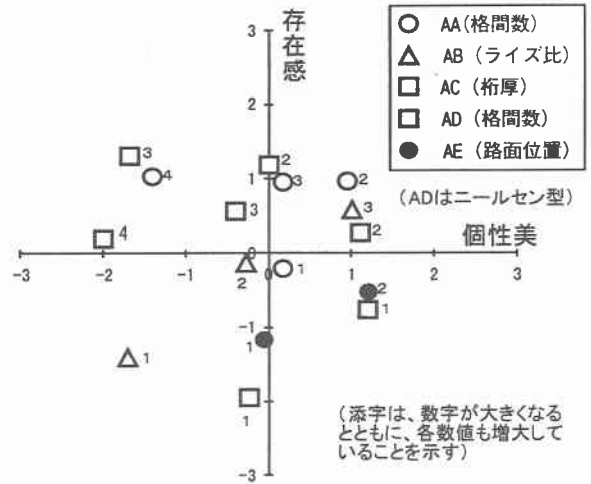


図-2 標準タイプの散布図

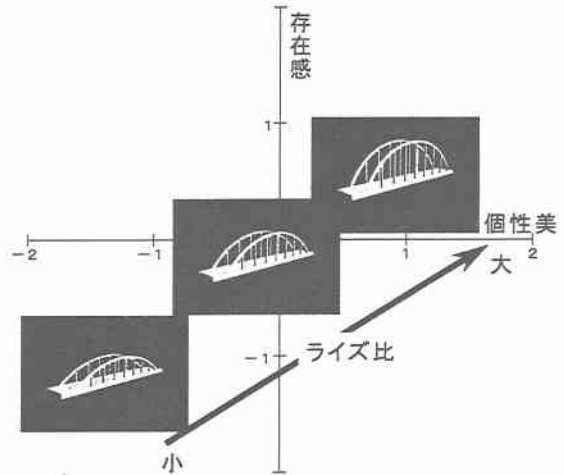


図-3 ライズ比