

京都大学大学院 学生会員○高津 徹
京都大学工学部 正 会 員 松本 勝
京都大学大学院 学生会員 所 伸介

1. まえがき 我々の生活レベルが大きく向上した現代において、人々は日常生活でのゆとりや潤いに重点を置くようになった。その結果、橋梁において造形美あるいは景観美の観点からの景観設計が重要視されてきている。そこで本研究では、橋梁の中でも比較的設計自由度の高い斜張橋について、その造形性から見た景観形成、特に人間の美的心理に影響を与える形態と美しさについての関係を考究し、美しい構造形態を模索することを主たる目的とした。まず、斜張橋形態から人間が感じる美しさ（美的要因）を仮定した後、形態に関する諸因子を造形心理学より抽出し導入する。さらにアンケート調査を行い、統計的手法により形態の変化が人間の美的心理に及ぼす影響を考察する。これを用いて、既存橋梁の改善案の提示を試みる。

2. 「3つの美的要因」の仮定 人間が「美しさ」を感じる具体的な要因には様々なものが考えられるが、その中から景観美においては表-1に示すような3つの要因が支配的になると仮定した。そして、タイプの違うこの3種類の美的要因によって、人々が「美しい」と感じるか否かある程度の分類が可能であると、考察を進めることとした。さらに、自然、人工構造物など、異なる対象物であっても、美しさの普遍的な差異は極めて小さいと考えられるため、斜張橋における美的要因としても適用できるとした。

3. 斜張橋形態における「造形因子」の導入 形式だけ見た場合の対象の美しさについて心理学派の美学者達によって整理されている「美の形式原理」¹⁾²⁾を、ある程度定まったかたち、すなわち「主塔・ケーブル・主桁」の3つの要素から構成される、斜張橋形態における美しさに関する造形因子として適用するために、簡潔化を行った。まず美の形式原理としてはおおよそ表-2に挙げられるものがあるが、表2の中の因子で(2)は(7)に、(4)は(6)に、(9)は(8)に含まれるものとした。また、(5)に関しては、周辺環境との調和が最も重要であると考えられ、斜張橋の形態面だけで考察することは困難と考えられるため、造形因子としては適用しないこととした。その結果、(1),(3),(6),(7),(8)の5つを斜張橋形態に適用可能な造形因子として抽出した。

4. 「3つの美的要因」に関する考察 2.及び3.で示した「3つの美的要因」及び「造形因子」に関してさらに考察を深めるために、既存の橋梁10橋(A-1～10とした)とそれぞれに造形的変化を施した10橋(B-1～10とした)の計20橋に対し、15対のイメージ言語を用いたSD法(図-1)によるアンケート調査(被験者:大学教員、橋梁技術者及び京都大学工学部土木系学生52名)を行った。得られた結果に対し主成分分析を行い、累積寄与率が0.9以上になるまでのものを有意なものとしたところ、

表-1 3つの美的要因とその具体的内容

1.Impressive(印象的)な感情からくる美しさ 非常に開放的かつ単純明快であり、頭に刻み込まれやすい対象に接したときによかったと感じる、心に残る美しさ
2.Excitation(視覚的興奮)からくる美しさ 未体験の特異なかたちや、今にも動き出しそうな迫力等を感じるかたち等を伴う景色を見た時に感じるわくわくするような美しさ
3.Relaxation(安らぎをもたらす感情)からくる美しさ これといった特徴がそれほどないにもかかわらず、その対象により心が安らいだり、ほっとするときを感じる美しさ

表-2 美の形式原理

1)Unity (統一・統調)	2)Repetition(繰り返し・反復)
3)Symmetry(対称・相称)	4)Balance (釣り合い・平衡)
5)Harmony (調和)	6)Proportion(比・割合)
7)Rhythm (律動・節奏)	8)Movement (躍動)
9)Stability (安定)	

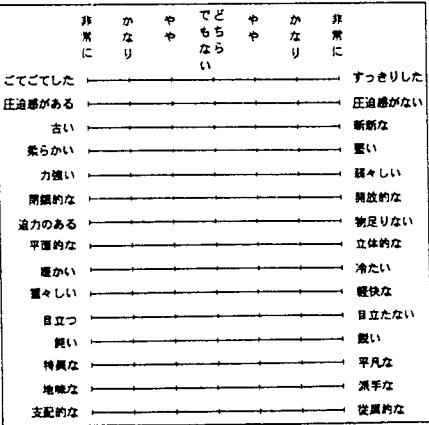


図-1 アンケートに用いたSD法

M1,M2,M3 の3つの主成分が抽出できた。そこでそれぞれの主成分に属するイメージ言語について考察を行い、主成分に対し意味付けを行ったところ、それぞれ表-1の1,2,3.の「3つの美的要因」と一致することが分かった。よってこの3つの主成分を「美の3主成分」と考え、以下の考察に用いた。まずこの3主成分を用いて、アンケートに用いた橋梁20橋に対し主成分得点を算出した。その得点分布のグラフを図-2に示した。ここで、M3すなわち"Relaxation からくる美しさ"に対する得点が比較的低い上、斜張橋形態の違いによる得点の差があまり認められないことに気づくが、これは斜張橋を構成する直線群が斬新さや躍動感などのイメージを持つため、これらの影響により、元来斜張橋の美しさはM1, M2により特徴づけられることに対応していることによるものと考えられる。そこで、M3を除き考察を行うこととした。

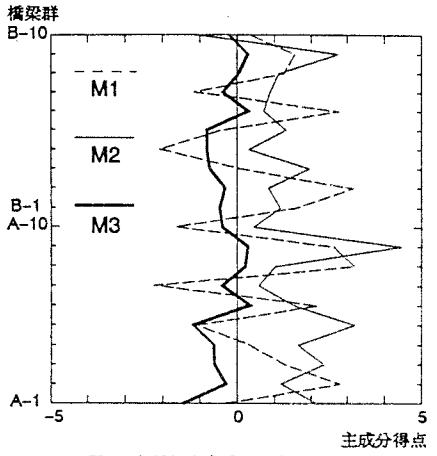


図-2 各橋梁と主成分得点の関係

5. 美の3主成分と造形因子の関係 主成分得点の差が認められる橋梁2橋において、どの造形因子に関する差があるかを調べた結果、美の3主成分のうちの"Impressive"及び"Excitation"と造形因子との間に表-3のような関係があることが分かった。そこで、これを用いて次で既存橋梁の改善案の提示を試みた。

表-3 "Impressive"及び"Excitation"と造形因子との関係

	M1 (impressive)	M2 (Excitation)
1.Unity	++	
2.Symmetry	-	±
3.Proportion	++	
4.Rhythm	-	++
5.Movement	+	+

(ただし、それぞれの関係において
 ++:強い正の相関がみられる +:正の相関がみられる
 ±:一貫した傾向がみられない -:負の相関がみられる
 なお、無印はほとんど関係がなかったものである。)

6. イメージの変化を考慮した既存橋梁改善案の一例 以上の考察により得られた関係を用いて、客観的に「設計者が求めている美しさを備えた斜張橋にするには、形態を如何にすべきか」ということを考え、例として既存斜張橋「かつしかハープ橋」に対し「"Impressive"な感情からくる美しさ」を強めるための形態改善案の提示を試みた。まず"Impressive"の主成分に対し、理想的形態を決定するために、その主成分で最も得点が高いもの2橋を取り出し、その形態をもって理想的形態とした。そしてこの理想的形態に近づけるために、アンケートより得られたデータを解析した結果、最善策として主塔の上下の連続性を高めればよいことが分かった。このことから「かつしかハープ橋」の改善案は図-3に示すようなものとなった。これを見れば、もとの橋梁よりすっきりとして、単純明快な橋梁となっていることが認められる。従って同様に既存斜張橋に対し理想的形態に近づけるための造形的差異を施せば、斜張橋の持つある種の美しさを増幅した改善案を提示することが可能であると考えられる。

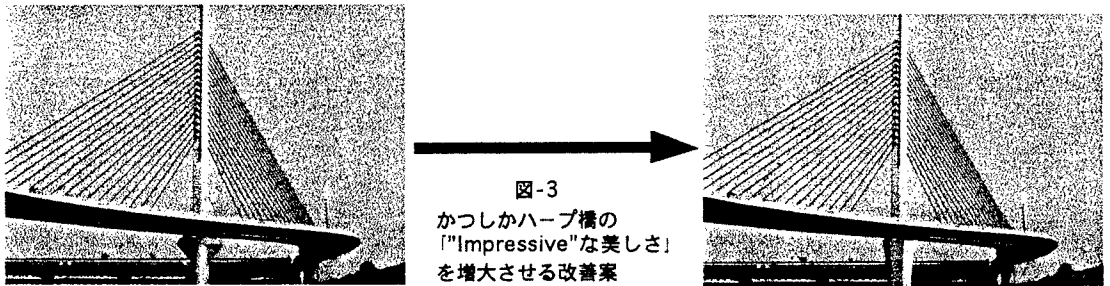


図-3
 かつしかハープ橋の
 「"Impressive"な美しさ」
 を増大させる改善案

7. むすび 本研究では、斜張橋の造形因子の変化がもたらす人間の美的心理への影響を「美の3主成分」を用いることにより考察し、様々な美しさを感じる人間の心理を考慮した既存橋梁の改善案の提示を試みた。今後さらに美の主成分をより普遍性のあるものへと昇華させる必要がある。また、視点場や色彩による影響についても考察を行うことが望まれる。

- 〔参考文献〕 1) 小林盛太, "建築美を科学する", 彰国社, 1991
 2) 田原保二, "橋の美意識とその本質", 道路, 1975