

東京電力(株) 正会員 梅崎 邦男
千葉大学工学部 杉山 和雄
東京大学工学部 正会員 伊藤 学

1. はじめに

橋梁の設計においては、安全性、耐久性、使用性、施工性、経済性とならんで、景観一すなわち視覚的適合性一が重要な要素であり、このことが、数多い土木構造物の中でも、特に橋梁における強い要件となっている。しかしこの視覚的適合性の観点からの橋梁の形態に関しては、設計者の経験に基づいた、直観的、定性的な考察に委ねられることが通例であって、意思決定の根拠は、極めて曖昧である。もし、橋梁の形状設定において、定量的な裏付けと持つ判断基準が存在すれば、このような問題の解決に役立ち、設計者の意図のみでなく、橋梁を使用する一般の人々の意思をも反映した設計も可能となりう。そこで本研究では、橋梁の形状に関する視覚的判断資料を提供するための一方法の適用を示し、それによつて橋梁形状の評価に定量的な裏付けと与えることの可能性を検討した。

2. 評価基準作成の方法

人間が橋梁の形状を視覚的に評価する場合、まず、橋梁と形造、という種々の部材、桁や橋脚の形状、細部のましまりなどについて、「すっきりしている」、「ごてごてしている」などの感覚的な評価をし、それらがその人の内野にある評価基準によつて評価され、全体的としての「整合感」、「簡潔感」などとしてイメージ化される。この人間内野の評価基準は非常に多层次的であり、かつ個人の体験、時代性、地域性が大きく影響するものであるから、完全な定量化は不可能である。しかし、このような形状評価のプロセスにおいて、感覚的な評価要素と、抽象的なイメージとの対応がある程度の一般性を有していれば、それを設計の段階に取り入れることによつて、定量的な評価基準として用いることができ、十分に洗練することによつて、客観的な形状評価方法となすことも可能である。本研究では、客観的な形状評価方法の第一歩として、感覚的な評価要素と、抽象的なイメージとの対応関係を明らかにすることとを主目的とし、同時にその洗練化を目指すものである。具体的には、以下のよう手法による。

(1) 内観の測定、分析

人間が物体を見るなどして抱くイメージ、感情を内観と呼ぶ。内観を測定する手法として、ここでは計量心理学の分野で開発されたSD法を採用した。すなわち、図-1に示すようなアンケート用紙を用いて、与えられた刺激(橋梁)に対して被験者がどのような感情を抱いたかを定量的に測定する。これによつて得られたデータと、近似的に距離尺度とみなし、因子分析を行うことによつて、その橋梁に対する印象を説明する指標を抽出することにした。この際、図-1に見られる通り、質問項目に、具体的な文章表現によるものと、抽象的な形容詞によるものとを混在させることにより、感覚的な評価要素と、抽象的なイメージとの対応関係を分析した。このような因子分析を行うことにより、刺激に対する評価はかなり定量的に把握することができるようになる。

(2) 視覚資料の設定

アンケートのための視覚資料(刺激)としては、実橋写真と線描画の二種類を用いた(図-2)。さらに、同時に数個の資料について調査を行うことにより、橋梁形状における重要な要素と、より具体的な形を抽出することとを試みた。これらは視覚資料の形式そのものの持つ性格を明確にし、また、後続の類似研究において、適切な視覚資料を設定するための一つの指標ともなりうる。

(3) 総合的考察

上記の分析法の妥当性、信頼性を検証するため、本行して、重回帰分析や選択順位に対する分析を行い、そ

れら三つの分析間の共通性、相関性を調べた。現在の時点では、この分野の研究が未だ基礎的段階にあるため、このような検証を行い、妥当性を確認することは必要不可欠なことであると考えられる。

3. 分析結果

(1) 具体的な文章表現と、抽象的イメージとの対応

本研究で確認できた対応関係は、{「安定感」と「路面までの高さ」、「全体のバランス」}および、{「整合感」と「素材の反響した感じ」}という二つである。もちろんこれは、単なる一対一の対応ではなく、数多くの細部形状の評価が有機的に組み合わさってイメージを生んだ、多対一の対応関係として描きされたものである。上の二つの対応関係以外に、14個の橋梁すべてについて強く見出されるものはなく、各々の橋梁で対応関係はまちまちであった。

(2) 各構造形式の持つ性格

構造形式の異なる資料を、個別に因子分析することにより、その構造形式特有の性格を見出した。例えば、吊橋は、ケーブルの、大きな美しい曲線によって、スケール感が感じられ、ダイナミックな印象を与え、斜張橋は、独特の直線美と持ち、上下方向にすっきりしている近代感である、などである。

(3) その他

因子分析、重回帰分析、嗜好順位分析の間には、数多い共通点が見出され、本研究における手法がある程度の妥当性を有していることが確認された。しかしながら、アンケート量が膨大で、被験者に慣れや疲労が生じたこと、本研究では、すべての視覚資料に対し、すべての傾向項目が必ずしも均等にその有意性を持ち得なかったことなど、形式的には改良の余地が多々残っていることが判明した。

4. おわりに

本研究では、橋梁形状の評価基準を作成するにあたり、人間の内観を定量的に判定するという新しい手法の適用の一例を提示した。しかし同時にそれは確立されたものではなく、発展の可能性を有している段階であり、改良、洗練することが不可欠であることも判明した。このためには、今後の研究における試行錯誤が必要であり、それに期待するところである。

それぞれの橋梁について考えて下さい。(1)～(30)の名項目について当てはまる傾向に○をつけて下さい。
(評価できない項目は、評価に○をつけて下さい。)

項目番号	好	やや好	中	やや悪	悪		
(1) 全体の高さともろさの感じは			2	1	0	1	2
(2) 曲を覚えていく橋梁は							
(3) 全体的な線の印象は							
(4) 山側面と全体の割合							
(5) 山側面の厚みの変化は、全体のバランスから見て							
(6) 直線と曲線の割合は							
(7) 直線と曲線があるもので							
(8) 素材の反響した感じは							
(9) 橋脚部							
(10) シンボル部							
(11) スタイル部							
(12) 橋脚部							
(13) 橋脚部							
(14) リズム部							
(15) 橋脚部							
(16) 橋脚部							
(17) 橋脚部							
(18) 橋脚部							
(19) 橋脚部							
(20) 橋脚部							
(21) 橋脚部							
(22) 橋脚部							
(23) 橋脚部							
(24) 橋脚部							
(25) 橋脚部							
(26) 橋脚部							
(27) 橋脚部							
(28) 橋脚部							
(29) 橋脚部							
(30) 橋脚部							

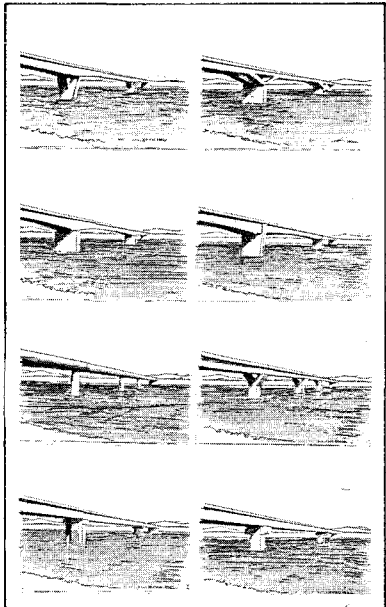
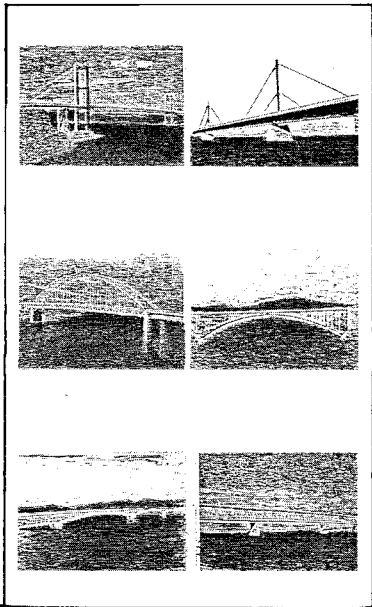


図-1. アンケート解答用紙(一部) 図-2 視覚資料(実橋写真) 図-2 視覚資料(線描画)