

構造景観の定量化に関する一提案

東北大学大学院 ○学生員 伊勢 正
 東北大学工学部 正 員 岩熊 哲夫
 東北大学工学部 正 員 中沢 正利

1. まえがき

近年、土木構造物に対する景観面への配慮が要求され、専門家による判断、定性的な設計技術や各論的な指導が示されている。もちろん、本質的な景観設計は、第一にある概念に基づいた個人あるいはグループの審美的判断によるものが必要であることは否めないが、異なる主観による複数の景観設計案を比較選択する段階としての設計に景観への考慮を取り入れるためには、強度設計の様に、簡便且つ定量的な構造景観設計基準が必要である。この際、風景の「美しさ」については既に判断されたものを比較するのであるから、ここで着目すべきは風景の「性質」である。構造物を含む風景の性質を左右する主要因としては、構造物の細部デザインよりも、風景と構造物の形態的相互作用に重点を置き、風景の輪郭線に着目した構造景観の定量化に関する試みを述べる。

2. 手法

風景を二次元に投影して、得られる情報の中で、「画面上の見かけの奥行き」と「画面上における構造物等の高さ」に着目し、それらを以下「画面上の奥行き」「ライズ」と呼ぶ。例えば、図-1に示した3つの三角形は、ある意味でよく「調和」している。つまり、「画面上の奥行き」と「ライズ」の関係において、中央の三角形は、前後の三角形を直線補間する関係にあり、この補間関係が3つの三角形の「形態的調和」を生み出していると推測される。このように「画面上の奥行き」と「ライズ」によって規定される、奥行き方向への幾何学的連続性を用いて風景の性質を定量化する。

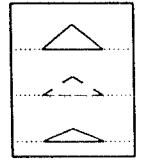


図-1 連続性

3. 理想形の定義

図-2左図に示すように、前景と背景の画面上奥行きとライズによって決定される直線を「奥行き方向勾配線」と定義すると同図右に破線で示した検査線における奥行き方向勾配線は次式で表わせる。

$$H - h_3 = \frac{h_3 - h_1}{y_3 - y_1}(Y - y_3), \quad H: \text{ライズ}, Y: \text{画面上の奥行き}$$

この奥行き方向勾配線は「画面上の奥行き」と「ライズ」の関係において、前景と背景の輪郭線がつくる直線補間された点の集合である。検査線は心理的視線方向の一種のモデルであり、景色の性質はこの検査線の向きによっても変化する。この向きをを図-2に示した「奥行き角度」 θ とし、ある θ に対して、奥行き方向勾配線を前背景に沿って平行移動させたとき、その線が構造物の存在する立面上に描く軌跡を、その角度 θ に対する「理想形上限曲線」と定義する。

さらに、図-3この理想形上限曲線と構造物の基準線、および理想形上限曲線の起終点から基準線への垂線で囲まれる図形を「理想形」と定義する。

4. 不連続指数 I と傾き不連続指数 I_r

理想形上限曲線と構造物輪郭線のライズのずれが、一種の「形の奥行き方向への連続性」を代表する指標になると考え、不連続指数 I を次式で定義する。

$$I = \sum_{i=0}^{N-1} \{(h_{2i} - h_i)^2(x_{i+1} - x_i)\}$$

h_m ($m = 0, 1, 2, \dots, N-1$): 理想形のライズ

h_{2m} ($m = 0, 1, 2, \dots, N-1$): 構造物輪郭線のライズ

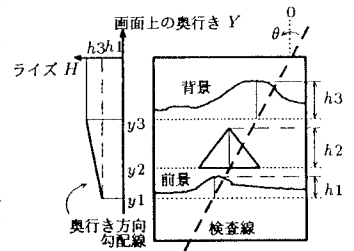


図-2 奥行き方向勾配線

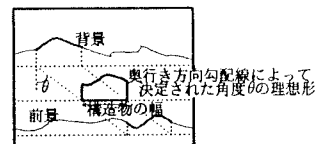


図-3 理想形

但し、 $h_{2m} > h_m$ のときのみを計算する。橋梁等の構造物は上弦材・下弦材のように閉じた形状をしているので、それを考慮するために、不連続指数 I を次式で再定義する。

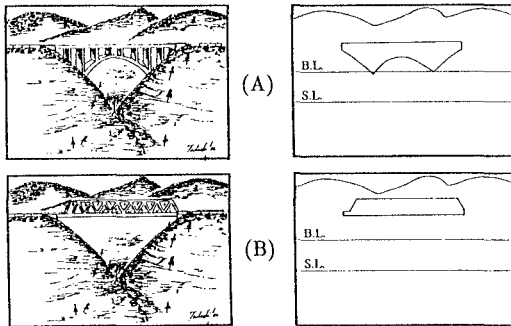
$I = (\text{上の輪郭線に関する } I) - (\text{下の輪郭線に関する } I)$

また、構造物の輪郭と理想形上限曲線の形状とが持つ勾配も、形を代表する指標となり得ると考え、不連続指数 I と同様に、その傾きに関する指標として傾き不連続指数 Ir を次式で定義する。

$$Ir = \sum_{i=0}^{N-1} \left\{ \arctan \left(\frac{h_{2i+1} - h_{2i}}{x_{i+1} - x_i} \right) - \arctan \left(\frac{h_{i+1} - h_i}{x_{i+1} - x_i} \right) \right\}^2 (x_{i+1} - x_i)$$

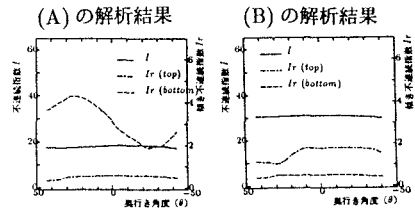
理想形上限曲線と構造物上限輪郭線 (*top*)、および構造物下限輪郭線 (*bottom*) の2組個別に考察を行なった。

5. 解析例および考察



前景の基準線 = 画面下端 前景のライズ = 0

B.L. = 背景の基準線, S.L. = 構造物の基準線



	I		$Ir(top)$		$Ir(bottom)$	
	平均値	分散値	平均値	分散値	平均値	分散値
(A)	17.880	0.1739	0.4939	0.0055	3.0996	0.7765
(B)	30.647	0.0933	1.5383	0.0905	0.4722	0.0020

図-5 解析例および解析結果

図-5の右上は、左上に示した杉山ら¹⁾が用いた例に酷似したものに対する、 I 及び Ir の分布である。

(B) は風景全体の空間的起伏の印象から構造物が突出した感を得るのに対して、(A) は調和した風景になっており、輪郭線形状の印象も (A) の方が背景との調和を感じる。解析結果より、 I の値が全奥行き角度において (B) の方が大きい。これは理想形上方への (B) のずれが大きいことを示しており、突出感を与えるひとつの要因であると考えられる。(A) の $Ir(bottom)$ が奥行き角度 -25 度付近を最小値として大きく変動しているが、これは -25 度付近で理想形上限曲線とアーチリブの形状差が最小となることを示している。平均値としては最も大きい、変動の大きさが視覚上の強調を生み、 -25 度付近の奥行き角度に感覚的「流れ」を生んだと推察できる。

6. 結論

印象の異なる風景に対して定量的差異を表現できる新しい指標を定義し、例証してみた。不連続指数 I は、人間の感じる空間的起伏の印象から構造物がとび出ることによって生じる「存在感」を示し、傾き不連続指数 Ir は、人間が感じる感覚的「流れ」の方向を示しているとも捉えられるが、その算出に対しては客観的にできるため、技術者同志が同じ指標に基づいて設計に対する考察・検討を行えるようになると考えている。

参考文献

- 1) 杉山俊幸, 深沢泰晴, 辻和政, 高橋良武: サイコベクトルを用いた橋梁景観の定量的評価, 構造工学論文集, Vol.35A, pp.523-532, 1989年3月
- 2) 進士五十八: 土地のランドスケープと造形デザイン, 土と基礎, Vol.43 No.1 Ser.No.444, pp.17-21, 1995年1月