

I-207

1/f ゆらぎによる橋梁の景観性評価に関する研究

茨城大学大学院	学生員	西藤 康浩
茨城大学工学部	正会員	岩松 幸雄
茨城大学工学部	正会員	原田 隆郎
(株) 長 大		山口 允朗
パ°シフィックC(株)	正会員	阿久澤孝之

1. はじめに

近年、建設業界においても、機能のみ重視した構造物ではなく、機能および環境適合性に配慮した土木構造物が望まれている。しかし、橋梁設計において、力学的設計に関しては示方書や設計基準類で体系化されてきているものの、景観設計に関しては客観的で、定量的に評価できる指標が整備されているとは言い難いのが現状である。そこで本研究では、「橋梁の比較設計支援エキスパートシステム」¹⁾において景観設計サブシステムの構築を行い、景観性を定量的に評価するための評価指標の整備を行っている。

本研究は、橋梁形式選定時における周辺環境との調和を図った景観設計を行う際に"1/f ゆらぎ"と景観性とはどのような関連性をもつか検討を行い、そしてこれらを検証することで"1/f ゆらぎ"の景観性評価指標としての適用性について検討したものである。

2. 1/f ゆらぎの解析(1) 1/f ゆらぎとは²⁾

1/f ゆらぎは本来、電気抵抗体の電流雑音として観測されたものであるが、両対数の次元において、様々な現象や状態のパワースペクトル密度が、狭義では周波数 f に、広義では f の累乗に逆比例する性質のことである。ここで f の累乗の値、つまりパワースペクトルの勾配は、空間的な自己相関の持続する度合いであり、フラクタルの一部ととらえることもできる。

(2) 1/f ゆらぎ解析(図-1)

本研究は、昨年度本研究室で構築した1/f ゆらぎ解析システム³⁾を用いて、地形の原画像および、それに橋梁を合成した合成写真の解析を行ったものである。

①解析用画像データの視点場

解析に用いた画像データは、一地形に対して視線入射角 $\alpha=90^\circ, 60^\circ, 30^\circ$ の3つの画像データを用いた。

②解析対象地域

解析の対象とした地域として、山間部・平野部・都市部の3つの地域を用いた。

③解析対象橋種

解析の対象とした橋梁として、下路アーチ・中路アーチ・上路アーチ・ニルソ橋・トラス橋・斜張橋(対称)・斜張橋(非対称)・つり橋・ラーメン橋・桁橋の9種10パターンを用いた。

(3) 解析結果

鉛直方向について、原画像に比べて合成写真の値が一様に小さく変化しているが、橋種間でその変化に何らかの特徴はなく、景観性との関連性を述べることは出来ない。

水平方向における合成橋種別の原画像との値の差について、都市部においては下路アーチ橋・ニルソ橋・斜張橋(対称)・つり橋の、平野部においては下路アーチ橋・上路アーチ橋・斜張橋(対称)・つり橋の、山間部においては上路アーチ橋・斜張橋(対称)・つり橋の合成写真の値と原画像の値に大きな差がある(図-2参照)。これは、1/f ゆらぎ解析システムで、水平方向の波形データは鉛直方向に平均化するので、橋梁の縦部材がパワースペクトル勾配に影響を与えているものと思われる。しかし、斜張橋(対称)・ニルソ橋・つり橋においては、縦部材が多いわけでもないのに合成写真の値は原画像の値よりも1に近づく傾向にある。合成写真の値が1に近づいているということは、その地形が意外性と期待性を適度にもつ地形に近づいていき、そのとき合成に用いた橋梁はシンボル性をもつといえる。

3. アンケート調査による検証

1/f ゆらぎと景観性との関連性を検証するために、茨城大学工学部建設工学科の学部生32名、大学院生11名、教職員5名及び一般人62名にアンケート調査を行った。アンケート用資料として $90^\circ, 60^\circ, 30^\circ$ の角度をそれぞれ有した3つの地形に対し、それぞれ9種10パターンの橋梁を合成した写真(90枚)を用意し、橋梁の周辺環境との調和度、違和感、シンボル性、安心感、不安感について、及び視点場を考慮する際の見栄えの良い角度について質問した。

シンボル性に関する集計結果を図-3に示す、これによると、地形に関わらずつり橋に、都市部においてはニールセン橋に、平野部においては斜張橋（対称）にシンボル性を感じるという人が多い。このことから、上記の橋梁の合成写真のパワースペクトル勾配の値が1に近づくので、その地形は意外性と期待性を適度に持ち、合成に用いた橋梁はシンボル性をもつという集計結果が得られた。

4. おわりに

解析結果およびアンケート調査から周辺環境との調和を考慮した景観設計において、橋梁形式選定時に $1/f$ ゆらぎを評価指標として用いることにより、シンボルとなる橋梁を見いだせるものと思われる。さらに今後は、色彩や撮影角度を考慮した橋梁形式選定についての検討を行っていく必要がある。

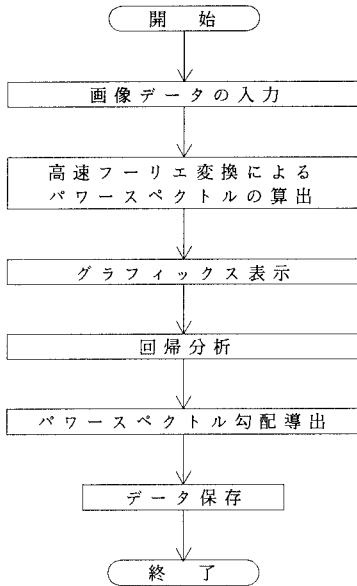


図-1 $1/f$ ゆらぎ解析システムのフロー

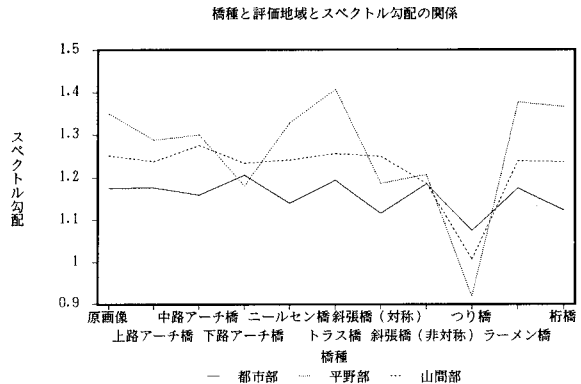


図-2 $1/f$ ゆらぎ解析結果

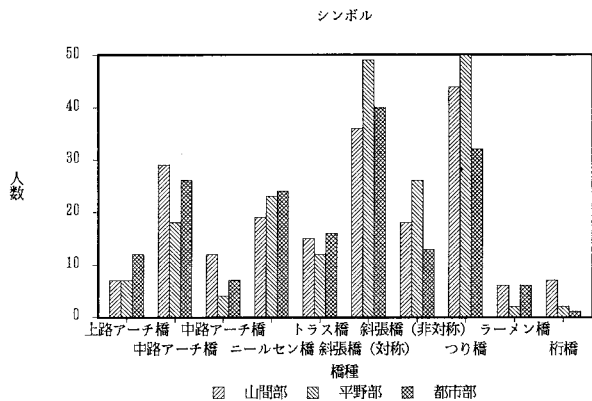


図-3 アンケート結果（シンボル）

- 【参考文献】1) 岩松幸雄・早川裕史・原田隆郎：橋梁の比較設計支援エキスパートシステムに関する研究、土木学会論文集 No.453/IV-17、PP. 51-57、1992. 9.
- 2) 武者利光：ゆらぎの世界、講談社、1980.
- 3) 岩松幸雄・原田隆郎・吉岡正泰：周辺環境を含む橋梁の景観設計のための評価指標の提案 その2 $1/f$ ゆらぎの橋梁形式選定への適用、第48回年次学術講演会、講演概要集 I-556、pp. 1260-1261、1993. 9.