

フラクタル次元を用いた橋梁景観の定量評価に関する一考察

信州大学工学部

○松下 祐輔

信州大学工学部

正会員 清水 茂

1.はじめに

複雑さを表す指標であるフラクタル次元は、橋梁景観の定量的評価に有効であることが報告されている¹⁾²⁾。しかしながら、橋梁景観は多くの人の目に触れるものであり、橋梁に対する知識が深い橋梁技術者と橋梁の知識を持たない一般の人々では景観評価が異なると考えられる。

本研究では、まず各種の橋梁と風景を組み合わせた画像を、フラクタル次元解析により数値化する。次いで得られたフラクタル次元と橋梁技術者に対するアンケート調査結果、一般の人々に対するアンケート調査結果と比較し、それらがどのような関係にあるかを考察する。

2.解析手法

2-1.橋梁景観に関するアンケート調査

本研究では、フラクタル次元と人間の景観に対する感覚の関係を明らかにするために、平成7年に清水らによって実施された、橋梁景観に関するアンケートの結果を用いることとした。このアンケート調査では人工的な海岸、山間部、自然の海岸の3種類の風景に対し、アーチ橋、吊橋、斜張橋の3形式の橋梁を挿入した、9種類の画像を用いている。図-1に9種類の画像を示す。回答方法は、それぞれの画像について、「良い」、「普通」、「悪い」の三択としていた。本研究ではアンケート結果を元に「良い」は1点、「普通」は0点、「悪い」は-1点の得点を与えて平均点を算出した。

被験者は橋梁技術者105名、その他一般236名であり、有効回答数は橋梁技術者105名、その他一般205名であった。その他一般にはNTTの電話帳より無作為に抽出した一般人、信州大学工学部の学生、教育学部の学生、中学生が含まれている。

2-2.フラクタル次元

本研究では、アンケートに用いられた画像に対して輪郭線をとる際に、橋梁、景観のアウトラインだ

けをとったものと (A)、境界が明瞭に認められる部分全てをとったもの (B) の2種類を用いた。さらにそれらの画像を、1辺の長さが15mm、10mm、6mm、5mmの格子で分割し、輪郭が載っている格子の数をカウントして、画像ごとのフラクタル次元を算出した。

2-3.比較方法

以上のようにして得られた画像の平均点とフラクタル次元を表、散布図にする。次いでそれらを用いて橋梁技術者、その他一般の画像に対する評価の傾向を比較、考察する。

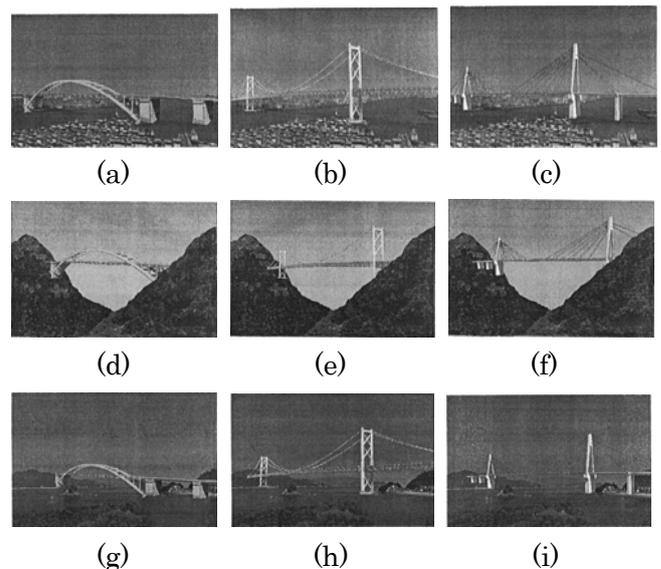


図-1 アンケート調査で用いた図

3.アンケート調査結果とフラクタル次元との関係

得られたアンケート調査結果とフラクタル次元を表-1(a),(b)に示す。

表-1 からアンケート調査結果について考察する。まず、橋梁技術者とその他一般では、評価が画像によってはかなり異なることがわかる。特に、実際には構造的に無理のある、画像 (e)、(f) では橋梁技術者の評価が特に悪い。これは橋梁に対する知識の深い橋梁技術者ならではの評価といえ、(e) に関していえば、橋梁の知識を持たないその他一般の評価は「良い」となっている。このように、画像によ

っては橋梁技術者とその他一般の評価がかなり異なるということがわかった。

また、表-1(b)を見ると、人工的な海岸、山間部、自然の海岸の3種類の風景ごとにフラクタル次元がまとまっていることがわかる。このことから、フラクタル次元に背景の影響が強く出ていることが推測される。

また、フラクタル次元と橋梁技術者、フラクタル次元とその他一般それぞれの散布図と相関係数を図-2(a),(b),(c),(d)に示す。

(A) では、フラクタル次元と橋梁技術者の評価結果の相関係数が $r = 0.512$ 、その他一般の評価結果とでは $r = 0.270$ と相関が弱いことがわかった。また、

(B) でも相関係数はそれぞれ 0.299 、 0.273 と、相関がほとんどないことが分かった。

4.まとめ

以上のように、本研究ではアンケートで用いられた画像からフラクタル次元を算出し、アンケートの

評価結果とフラクタル次元との関係を、橋梁技術者、その他一般に分けてそれぞれ検討した。その結果、今回のアンケートでは、フラクタル次元は橋梁技術者の景観評価、その他一般の景観評価ともに相関がほとんどないことが分かった。

今後、対象とする橋梁を増やす、アンケート調査の方法を変えるなどしてデータ数を充実させ、より正確に橋梁技術者と一般の人との景観評価の違いを明らかにすることが課題である。

参考文献

- 1) 寺澤朋代、五郎丸英博；フラクタル次元による橋景観の定量的評価、土木学会年次学術講演会講演概要集第1部(A)、vol. 54、208-209pp、1999
- 2) 安田敬一、白木渡、角野大樹、堂垣正博、安達誠；桁橋の景観設計における感性評価とフラクタル次元の適用に関する研究、構造工学論文集、vol. 47-A、327-334pp、2001

	画像(a)	画像(b)	画像(c)	画像(d)	画像(e)	画像(f)	画像(g)	画像(h)	画像(i)
橋梁技術者	-0.078	0.461	0.118	0.539	-0.539	-0.686	0.039	0.745	0.510
その他一般	-0.215	0.644	0.220	0.239	0.127	-0.302	-0.049	0.727	0.151

表-1(a) アンケートから算出した画像の平均点

	画像(a)	画像(b)	画像(c)	画像(d)	画像(e)	画像(f)	画像(g)	画像(h)	画像(i)
(A)	1.747	1.726	1.749	1.604	1.521	1.582	1.659	1.692	1.670
(B)	1.626	1.601	1.578	1.224	1.360	1.431	1.514	1.662	1.573

表-1(b) フラクタル次元

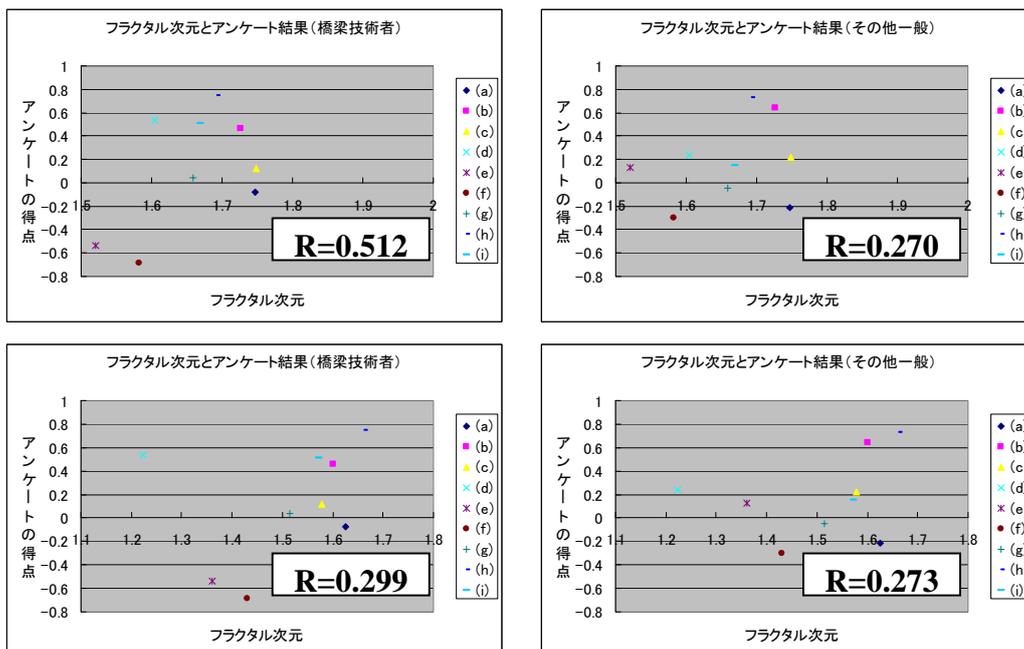


図-2 フラクタル次元と景観評価の散布図