

フラクタル次元による橋景観の形態，特徴および色彩の解析と評価

日本大学工学部 正員 五郎丸 英博
山崎建設（株） 寺 澤 朋代

1. はじめに 本報告は橋景観に関して，橋梁を含んだ景観と背景のみの景観の両者について特徴，形態および色彩のフラクタル次元を求め，これらの解析した値とアンケート調査から得られた感覚的な評価値を比較し，橋景観の評価を行ったものである．

2. 形態，特徴および色彩に関するフラクタル次元の解析 景観画像の形態に関するフラクタル次元の解析は，形態の抽出を行った画像に対して Box counting 法を適用して行った¹⁾．特徴に関するフラクタル次元の解析は，特徴抽出を行った画像に対して，画素点膨張法を適用して行った²⁾．色彩のフラクタル次元に関しては，画像の持つ色彩の特徴が一般に色相，明度および彩度の三属性で数値化できるので，これらの三属性の値を解析した．具体的には，カラー画像上を 32×32 pixel のブロック毎にラスタ走査を行い，2次元画像信号として，色相，明度および彩度の値を抽出して2次元FFT解析を行い，画像のパワースペクトル密度を算出した．そして最小自乗法によりパワースペクトル密度の勾配を求め，その勾配をパワースペクトル指数 β とした．色彩のフラクタル次元は式（1）によって求めた．

$$D_2 = (7 - |\beta|) / 2 \quad (1)$$

図 - 1 に解析画像の一例を示す．図 - 2 には図 - 1 の形態抽出の例を示し，図 - 3 には図 - 1 の特徴抽出例を示す．色彩のフラクタル次元の結果は，フラクタル次元 D_2 の値に応じてカラーを与え，カラーマップの形式で次元の値の分布を表示した．その例を図 - 4 と図 - 5 に示す．なお，橋梁部を取り除いた背景画像に対しても同様な解析を行った．

3. フラクタル次元とアンケート調査結果の比較 形態，特徴および色彩に関するフラクタル次元の解析結果と感覚的な評価値を比較するため，解析対象画像，形態抽出画像および特徴抽出画像に対し，画像の複雑さと心地よさに関するアンケート調査を行った．アンケートの被験者は108人であり，結果は系列カテゴリー法によって整理した．

画像の複雑さと心地よさに関するアンケート調査結果と形態と特徴に関するフラクタル次元の関係を図 - 6 から図 - 9 に示す．それぞれの図は，縦軸に橋を含んだ画像全体のフラクタル次元の値を示し，横軸に背景のフラクタル次元の値を示した．そして，それぞれのフラクタル次元の値にアンケート調査結果から得た心地よさと複雑さの尺度値を加味してプロットした．それぞれの尺度値は平均値より高いものを○印，低いものを×印とした．

画像の形態のフラクタル次元と心地よさに関しては，全体のフラクタル次元の値が1.25～1.4の値を示し，背景のフラクタル次元が1.15～1.3の値を示す画像に心地よさを感じるということが認められた．画像の形態のフラクタル次元と複雑さに関しても心地よさと同様の値の範囲を示すものに複雑さを感じるということが分った．

画像の特徴のフラクタル次元と心地よさの関係においては，全体のフラクタル次元の値が1.4～1.8の値を示し，背景のフラクタル次元の値が1.3～1.7の値を示すものに心地よさを感じるということが認められた．特徴のフラクタル次元と複雑さに関しても心地よさの結果と同様な値の範囲を示すことが分った．これらを全体的に見ると，心地よいと感じる画像と複雑さを感じる画像は同じ値の範囲にある事が認められ，適度に入り組んだ画像のほうが心地よく感じる度合いが高いことが分る．

キ - ワ - ド：橋景観，フラクタル次元，形態，色彩，特徴

〒963—8642 郡山市田村町徳定字中河原1番地 日本大学工学部 Tel&Fax 024-956-8714

図 - 4 と図 - 5 に示した画像は形態のフラクタル次元が全体と背景で共に同じ値を有していながら，アンケート調査結果から心地よいと感じられたもの（図 - 4）と，心地よくないと感じられたもの（図 - 5）である．両者の色彩に関するフラクタル次元の分布の様子を見ると，心地よくないと感じる画像は心地よいと感じる画像よりフラクタル次元の値の分布が高いものから低いものへと分布する範囲が広がっていることが分り，特に彩度に関して，心地よくないと感じられた画像はフラクタル次元の値の分布が高くなっていることが認められた．

4. まとめ

橋梁を含んだ景観と背景の景観画像の形態，特徴および色彩に関するフラクタル次元を求めることによって総合的に橋景観の評価が可能となることが判明した．

参考文献

- 1) 福島，五郎丸他 3 名：橋空間の定量評価に関する基礎研究，土木学会第 52 回年次学術講演会講演概要集，I-A353，1997.
- 2) 寺澤，五郎丸：フラクタル次元による橋景観の定量的評価，土木学会第 54 回年次学術講演会講演概要集，I-A104，1999.



図 - 1 解析画像の一例



図 - 2 形態抽出の一例

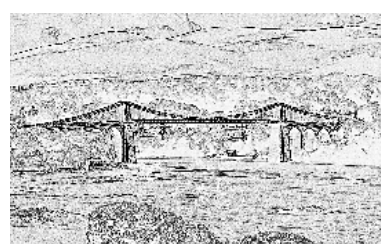


図 - 3 特徴抽出の一例

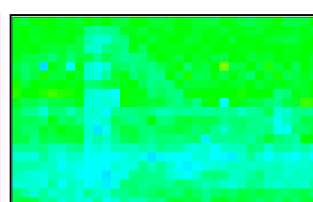
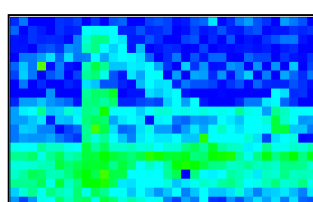
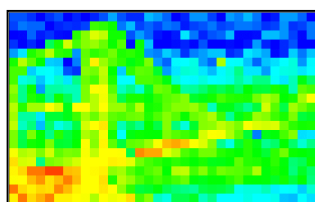
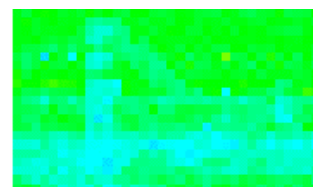
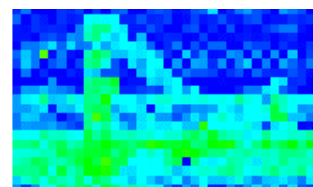
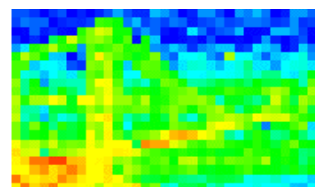


図 - 4 色彩のフラクタル次元マップ 色相

明度

彩度



色相

明度

彩度

2.0

2.5

3.0

図 - 5 色彩のフラクタル次元マップ

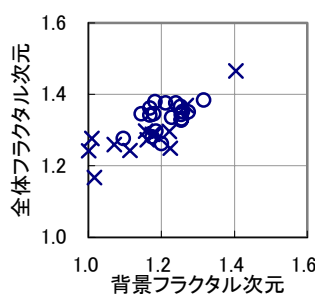


図 - 6 心地よさと形態のフラクタル次元

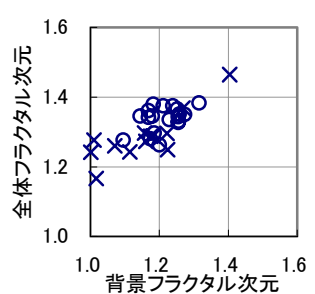


図 - 7 複雑さと形態のフラクタル次元

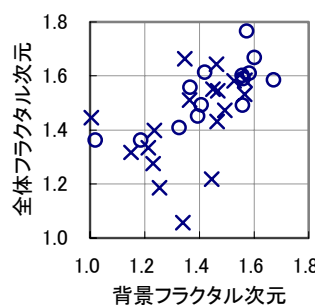


図 - 8 心地よさと特徴のフラクタル次元

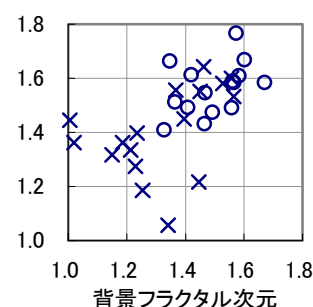


図 - 9 複雑さと特徴のフラクタル次元