

IV-15

札幌川ダムにおける天端デザインについて

ジオスケープ

正 須田清隆

北海道開発局

田村順一

ハザマ

正 本田陽一

北海道開発コンサルタント 正 福本哲夫

ジオスケープ 正 宮崎栄一郎

1. はじめに

札幌川ダム建設時の計画的課題は、日高の自然に調和する、地域に支持される新たな景観の創造であった。景観検討やデザイン決定では、現状の地域動線からダムがどのように映るかを把握する上で、ダム空間の形態、色彩、構造における視覚的効果を認識する必要があった。

本研究は、景観的特徴を画像のテクスチャー特性からとらえ、評価することを試みたものである。テクスチャー特徴には複雑さをあらわす指標としてのフラクタル次元を用いた。¹⁾

2. 計算方法および計算ケース

通常、テクスチャ解析におけるフラクタル次元の推定では画像面上に輝度値等から高さを与え、3次元上の領域として解析する場合が多い。しかし、その場合にはたとえば画像中に直線が1本あった場合においても、それを1次元と計算することはできない。そこで、通常の次元（点は0次元、直線は1次元、面は2次元）と整合がとれるように、一般次元による定義を用いた。これは式(1)により定義される。

$$D_q = \lim_{q \rightarrow 0} \frac{1}{q-1} \frac{\log \sum_{i=1}^N p_i^q}{\log r} \quad \dots\dots (1)$$

ここで、 D_q は一般次元、 r は被覆領域サイズ、 q は確率次数モーメント、 p は確率である。

一般次元は通常のフラクタル次元の拡張であり、 $q=0$ の場合には通常のフラクタル次元、 $q=1$ では情報次元、 $q=2$ の場合に相関次元となる。通常のフラクタル次元では濃淡画像の解析はできないため、 $q=2$ を用いた。確率 p には輝度値情報を用い、画像から32×32画素の領域を抜き出し、その領域内で合計が1となる確率として与えた。また、計算領域を8画素づつ移動し、画像全体について計算した。被覆領域 r は1画素を最小とし、平均操作により拡大させていった。以上のようにして式(1)の分子と分母の勾配を最小2乗法により推定し、 D_q を推定した。

また、画像の複雑さを次元として示す上で、黒地に白い直線があった場合を1次元とするか、または逆に白地に黒い線を1次元とするかにより結果が異なる。そこで、ケース1とケース3では黒地に白（輝度値のまま）、ケース2とケース4では白地に黒（輝度値に-1をかけたもの）の場合について計算を行った。また、ケース1およびケース2では各領域の平均と分散が一定となるように正規化を施した。これは、一部領域の濃淡変化を狭域的にとらえたことになる。

使用した画像は天端計画のために作成したCGモニタージュ画像である（図-1参照）。これらは舗装面のみが異なっている。舗装面1および舗装面2、舗装面3はデザイン構成が同じであるが、質感が異なる。また、舗装面4は一樣な質感の面であるが、輝度値には多少のばらつきがランダムに存在する。

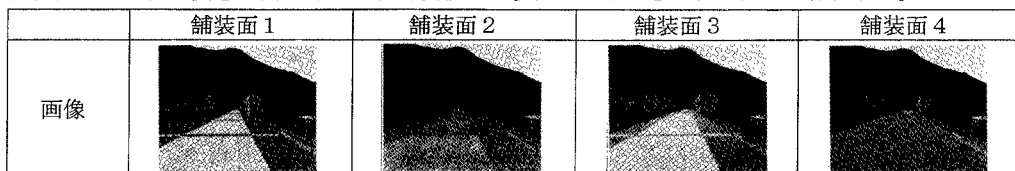


図-1 天端計画画像

キーワード ダム空間、景観デザイン、画像解析、感性評価、フラクタル次元

〒107-8658 東京都港区北青山2-5-8 (株)ジオスケープ

TEL.03-5410-2366 FAX.03-5410-2367

3. 結果

結果を図-2に示す。画像の正規化を施したケース1およびケース2について舗装面2および舗装面4の結果をみると、背景と舗装面が比較的近い値を示しており、ヒストグラムもピークがほぼ1つになっている。一方、舗装面1では両ケースとも異なる値を示し、舗装面3ではケース1で特に異なっている。正規化を施さないケース3およびケース4では、相対的に輝度値の変化の影響が小さくなるため、2次元に非常に近い値を示す。特に、舗装面4ではほぼ2次元となり、背景とのずれが生じている。

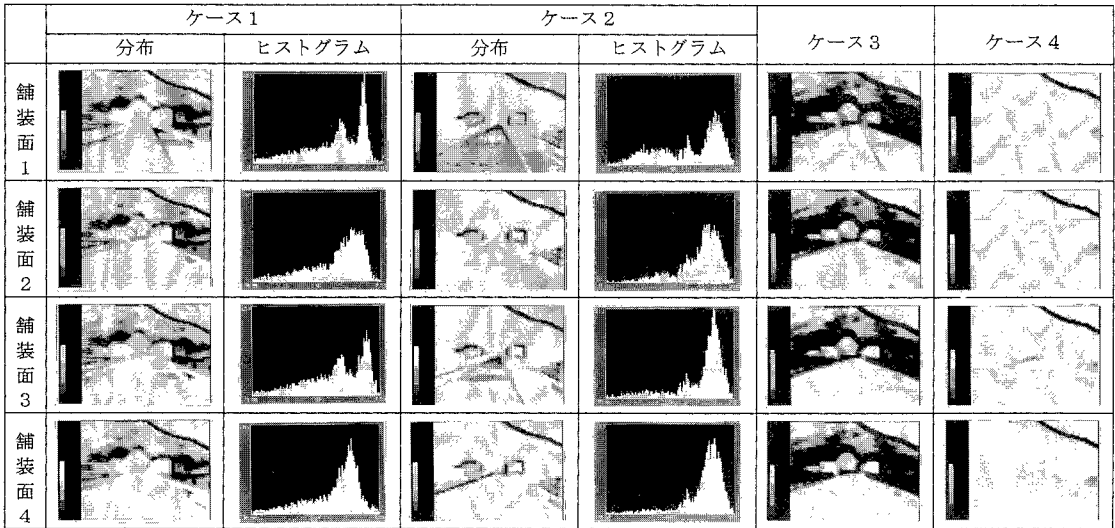


図-2 計算結果

以上の結果と感性的な印象との関係を比較するために、SD 法により各画像について印象度をヒアリング調査した。その結果を図-3に示す。同じデザイン構成の舗装面1～舗装面3についてみると、フラクタル次元が比較的背景とよく一致している舗装面2では、自然感や調和感が高く、舗装面1および舗装面3では逆に人工感や象徴感が高くなっている。しかし、美感については大きくは変わらない。一方、ケース1およびケース2においてフラクタル次元がよく一致した舗装面4では、人工感のみが突出して高くなっている。これは他の舗装面がテクスチャ以外のデザイン的配慮をしているのに対し、舗装面4は単調となっていること、およびケース3とケース4からみられるように、巨視的には単調な平面的印象を与えること等が理由として考えられる。

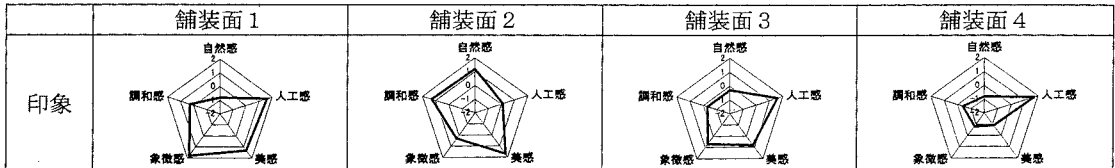


図-3 画像の印象

4. まとめ

仮に、フラクタル次元のようなテクスチャ特性が感性的評価と関連付けされるならば、感性に対する設計量としてそれらを用いることができると考えられる。ここでは複雑さの指標としてフラクタル次元を適用したが、規則性や周期性、粗さ等といった他の特性も含めて評価していくことにより、より感性的評価を高めていくことができると考える。なお、本ダムではアスファルト舗装としたが、今回の結果を考慮し、表面処理としてショットブラスト工法を適用し、骨材の素材感を出した。

参考文献

- 1) 須田ら:ダム空間の景観デザインについて、ダム工学、第7巻4号、p. 217-p. 224、1997