

IV-497

景観材料のゆらぎ特性に関する研究

日本大学理工学部 正会員 吉成 晃 日本大学理工学部 正会員 三浦裕二

1 はじめに

近年、景観を構成する個々の要素の物理量に注目し、景観を定量的に分析する研究が増加している。景観を人間的観点から分析しようとするとき、その物理特性を定量的に理解することは非常に重要なことである。なぜなら、その成果は町並みの保存や都市景観の美化に、目に見える形で反映させることができ、町並みの印象を客観的に演出することが可能になるからである。そこで本研究では、景観を構成する個々の材料（景観材料）を「図」として捉え、評価分析および2次元ゆらぎ解析を行い、景観材料のゆらぎ特性を把握する。

2 景観材料

景観材料とは、公的空間、私的空間を問わず外部環境を構成する構造物、施設、装置などの、主として人間が視覚で捉える部位（場所、空間）に用いられる材料及びその製品をいう。

例）舗石、レンガ、タイル、アスファルト、コンクリート、外壁仕上材、木、瓦、ベンチ、街路灯など。

3 2次元ゆらぎ解析

ゆらぎ解析とは、2次元（1次元）信号を周波数領域に変換する画像処理手法である。本研究の2次元ゆらぎ解析は、材料の表面の明度分布を平面的に捉え、階調のゆらぎを2次元解析することにより、その特性をより人間的視点に近い環境で定量的に把握するものである。

3-1 解析試料

解析に使用する試料は、評価試料と写真試料である。評価試料は被験者 100人を対象とし、一対比較法を用いてアンケート調査を行い、7つの形容詞対について得られた5段階評価の値を使用する。また、写真試料は、レンガ、タイル、石垣等の15種の材料を 0.5m、1m、4mの距離別に撮影した写真45枚を使用する。

3-2 解析手法

- ① 全写真資料を等縮尺、読み取り解像度 72dpiで、イメージスキャナーからコンピューターへ取り込む。取り込まれる画像データは、RGBカラー 256階調のデジタル画像である。
- ② 取り込まれた写真画像の中心部分、128×128ピクセルの画像を取り出し解析画像とする。
- ③ 解析画像の左下を原点とし、画像上の水平方向をx軸に、垂直方向をy軸にとる。
- ④ 各ピクセルごとの階調値をz軸にとり、解析画像の明度の3次元グラフを作成する。
- ⑤ 2次元FFT（高速フーリエ変換）により、x、y各軸方向空間周波数に対するパワースペクトルを計算する。
- ⑥ x軸方向空間周波数をx軸に、y軸方向空間周波数をy軸に、得られたパワースペクトルをz軸にとり、3次元対数グラフを作成する（図-1）。
- ⑦ 最小2乗法を用いて、データの分布を平面回帰させる。回帰の適合度の検定は χ^2 検定により、危険率5%で行うことにする。

$$z = a x + b y + c \dots\dots\dots (1)$$

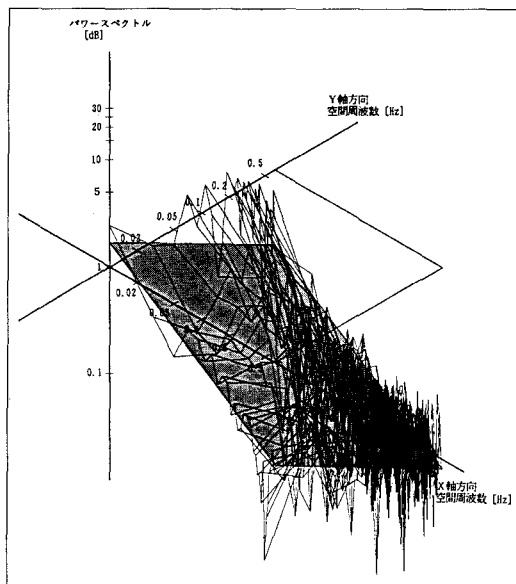


図-1 パワースペクトルグラフ例

⑧ (1)式における偏回帰係数 a は、 x 軸方向のゆらぎの傾きを表す。同様に、偏回帰係数 b は y 軸方向のゆらぎの傾きを表す。

⑨ 解析結果は、水平方向のゆらぎの傾き、垂直方向のゆらぎの傾き、水平・垂直両方向の傾きの平均値（以下ゆらぎ値と呼ぶ）、回帰平面の相関係数値、 χ^2 検定の結果を出す。

4 解析結果・考察

得られた評価試料は、各評価項目の平均値を用いてクラスター分析を行い、相関係数が正となる範囲で分けた結果、全サンプルが以下の5つにグループ分けされた。

(1) 平面グループ

塗装鋼板、耐候性鋼板に代表される、表面が平滑で階調値の変化が少ないグループである（写真－1）。

(2) 変ったテクスチャーグループ

大判の石材パネルが多く含まれる。全体的に平らであるが、表面のテクスチャーは複雑であるという特徴が見られ、そのために心理評価では特徴が現れにくかった（写真－2）。

(3) 石グループ

変ったテクスチャーグループより形状が不規則な石の材料が多い。比較的好まれる材料が多い（写真－3）。

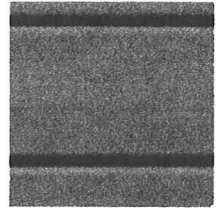
(4) 自然グループ

生け垣、板塀等の自然的なグループである。5グループの中で最も心理評価が高い（写真－4）。

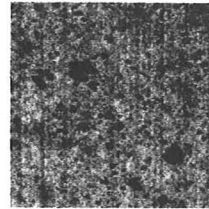
(5) 目地グループ

レンガやタイルに代表される、目地がはっきりしたグループである。非常に人工的とされているが、心理評価は高い（写真－5）。

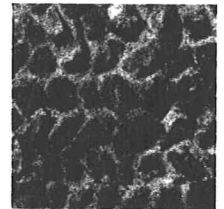
各グループ別の全写真試料のゆらぎ値の平均値、およびそのグループ内のゆらぎ値 -0.5 以下の $1/f$ ゆらぎ側の材料、ゆらぎ値 -0.2 以上の白色ゆらぎ側の材料を表－1に示す。



写真－1 塗装鋼板



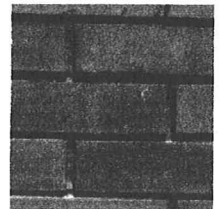
写真－2 大谷石



写真－3 玉石



写真－4 板塀



写真－5 レンガ

表－1 解析結果

	平面グループ	変ったテクスチャーグループ	石グループ	自然グループ	目地グループ
ゆらぎ値の平均値	-0.316942	-0.330756	-0.363731	-0.462715	-0.512922
ゆらぎ値-0.5以下	—	—	—	板塀	レンガ・タイル
ゆらぎ値-0.2以上	塗装鋼板・耐候性鋼板	—	—	—	—

各グループ別にゆらぎ値の平均値を見ると、目地グループが最も傾き-1の $1/f$ ゆらぎに近く、平面グループが最も傾き0の白色ゆらぎに近いことがわかった。これにより、レンガやタイルなどの階調値のゆらぎの規則性が強い材料は $1/f$ ゆらぎに近く、高い心理評価が得られ、塗装鋼板などの階調値のゆらぎの変化が小さい材料は白色ゆらぎに近く、高い心理評価が得られると考えられる。ゆえに2次元ゆらぎ解析により、材料の形状や人間の心理評価の特性をある程度把握することが可能であると考えられる。

5 まとめ

本研究では景観材料を対象とし、人間の心理評価とゆらぎ値の関係をクラスター分析による試料のグループ分けを行い、そのゆらぎ特性の把握を試みた。その結果、規則性の強い階調値のゆらぎを持つ景観材料は $1/f$ ゆらぎに近くなり、人間の心理評価が高いことがわかった。今後の展開は、評価要因として考えられるゆらぎ値について、個々の材料の心理評価との相関関係を調べることで考察を深める。