

フラクタル次元によるデザイン画の感性特徴の抽出*

2D-8

引間 誠, 近藤邦雄, 佐藤尚, 島田静雄†

埼玉大学 ‡

1 はじめに

筆者らはデザイナーのデザイン活動支援のためのデザイン画データベースを構築している。このシステムは、デザイン画を印象語を対にした8つの感性スケールを用いて人の感性を損なわないように分類、検索できるものである。

これらの感性スケール上における感性量を求めることができれば、従来、大変時間のかかる作業であったアンケートによるデータ収集が必要なくなり、自動的に分類できるようになる。このため画像特徴から感性特徴を求めることが重要になる。

本研究では、フラクタル次元を用いてデザイン画の複雑さを求め、感性スケール上における感性量を得ることを目的とする。

2 画像特徴と「密・粗スケール」との関係

人はデザイン画を見るとき形や色から印象を受ける。形や色が全体のイメージに与える印象はそれぞれのデザイン画によって異なるがアンケートによって得た「密・粗スケール」の感性データでは、色よりも形の及ぼす影響が強い。

また、形では「模様の複雑さ」や「模様の多さ」、色では「色数の多さ」が「密・粗スケール」に関係している。

3 デザイン画のフラクタル次元の算出方法

デザイン画像は、イメージスキャナより取り込んだ24 bit フルカラー画像である。このフルカラー画像を、「平滑化→Robinsonオペレータによるエッジ抽出→2値化→細線化」の手順で処理した画像からフラクタル次元を求める。

フラクタル次元は計算機で計算させやすい「正方形の細分による方法」[1]を用いて求める。

これは図形平面を1辺dの正方形に分け画像データを含んでいる正方形の数を数えN(d)とし、dの値を適

度に変えたときのdと正方形の数N(d)との関係により求めることができる。

4 「密・粗」スケールに対する感性特徴量の抽出

感性量の抽出を行うためにフラクタル次元とアンケートより得た感性データとの相関をみて両者の関係を調べた。

4.1 画像全体のフラクタル次元と感性量

エッジ抽出した画像を用いて画像全体のフラクタル次元を求めアンケートの感性データとの相関を比較した。図1、2にフラクタル次元より求めた感性量とアンケートの感性データが高い相関を示したデザイン画の例を示す。



図1：やや粗に分類されるデザイン画

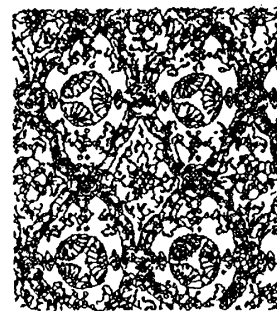


図2：密に分類されるデザイン画

しかし、全体的な相関をみると大きな相関は得られなかった。両者の感性データに相関があまり見られない画像の特徴は次の2つに大別される。

1. 使用されている色数が多い
2. 全体をみて無地の部分が多い

1より色の変化はエッジとして認識できるがフラクタル次元では色数までは認識できないことがわかる。

2については、画像全体のフラクタル次元を求めその値だけを判断の基準としているため部分的な細かい情報を捉えきれないため相関が低くなってしまおうと考えられる。そこで、部分的な情報を得るために、画像を分割して分割領域ごとのフラクタル次元を考慮に入れることにする。

*Analyses of impression features of Textile pictures using fractal dimension

†Makoto HIKIMA, Kunio KONDO, Hisashi SATO, Shizuo SHIMADA

‡SAITAMA University

4.2 画像を分割処理したときのフラクタル次元と感性量

デザイン画像を縦横同じ数に分割し、 2×2 、 3×3 、 \dots 、 12×12 分割のそれぞれにおいて各々の領域のフラクタル次元を求め、各々の分割のときのフラクタル次元の平均値をとり分割処理をしたときのフラクタル次元とする。このフラクタル次元を用いてアンケート結果との相関係数を調べ相関をみた結果、 8×8 の64分割までは分割数が増すごとに両者の相関が高まる傾向を示した。しかし、それ以上の分割では逆に相関が下がっていく傾向を示した。

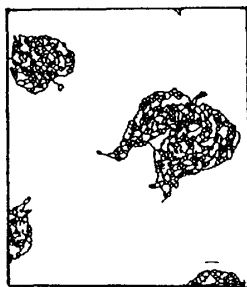


図3：無地の部分の多いデザイン画

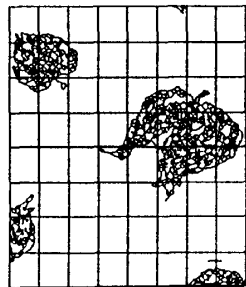


図4：分割処理したデザイン画

「全体をみて無地の部分が多い」ものは分割処理を施すことにより、相関を高めることができる。このような画像に限らず他のデザイン画を比較してもアンケートの感性データとの相関が上がる画像が多い。

デザイン画を分割処理してフラクタル次元を求めることによりデザイン画全体の特徴をよりの確に捉えることができる。

	分割なし	64分割
フラクタル次元	1.7056	0.8751
感性量	-0.5218	1.8132
アンケート値	1.0769	1.0769

表1：各処理画像における相関係数

4.3 色数の考慮の方法

形と色の関係は、アンケートをデザイン画の形による印象と色による印象とにわけて調べた。この結果、形と色の及ぼす影響は、形：色 = 0.711 : 0.289 となった。

フラクタル次元による「密・粗スケール値」を $-3 \sim +3$ までの値に変換したものをFD、色数により求めた $-3 \sim +3$ までの「密・粗スケール値」をColとすると「密・粗スケール値」Valueは

$$\text{Value} = 0.711 \times \text{FD} + 0.289 \times \text{Col} \quad (1)$$

で求められる。

5 結果

約50枚のデザイン画の画像データを用いた「密・粗スケール」上での分類結果を図5に示す。

このグラフのスケールは $-3 \sim +3$ であり値が大きいほど密であることを表し値が小さいほど粗であることを表している。

縦軸は計算により求めた密粗感性データであり、形の要素であるフラクタル次元と色の要素である色数より求めた。横軸は26人から得られたアンケート結果を平均化して求めた感性データを表している。

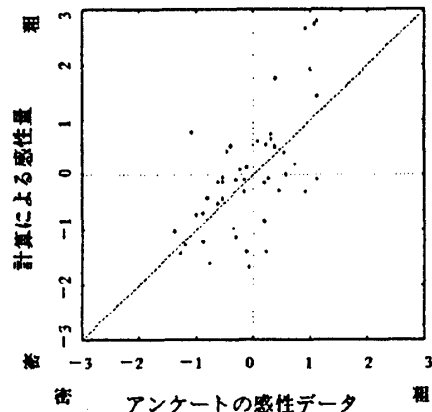


図3：計算により求めた感性量とアンケートによる感性データの比較

6 まとめ

本研究では、画像特徴であるフラクタル次元を用いてデザイン画の感性量の抽出を行い、アンケートによる感性データとの相関を分析することにより、「密・粗スケール」での感性データの抽出法を提案した。フラクタル次元はデザイン画の密粗と関係があることがわかった。

今後は、分割の方法や色の扱い片に新しい要素を加えて分類精度の向上をはかる。また、「密・粗スケール」だけではなく他の感性スケールとフラクタル次元との関係を調べていく。

参考文献

- [1] 石村 貞夫、石村 園子、「フラクタル数学」、東京図書、(1990)
- [2] 宇津野 直木、近藤 邦雄 他「デザイン画の感性特徴と画像特徴」、情報処理学会研究報告、(1994)
- [3] Toru inohara, Kunio Kondo, Hisashi Sato, Shizuo Shimada, "Retrieval Method of Textile Pictures Database Using a Complexity Scale", proceedings on ICDAR'93, (1993)