

画像特徴量を用いたデザイン画像の感性情報抽出*

5D-2

宇津野 直木, 近藤 邦雄, 佐藤 尚, 島田 静雄†

埼玉大学‡

1 はじめに

著者らのグループはデザインワークを支援するための画像データベースシステムを構築してきた[1]。このシステムでは、漠然としたイメージに対する画像を検索者の感性に基づいて検索することが可能である。デザインワーク支援という観点から、イメージを膨らませるための参考になるような画像の検索を実現するために、本研究の感性による検索は特定のキーワードを用いて検索するのではなく[2]、暖かい・冷たいのような印象語を対にした感性スケール上の位置を指示し、印象語に対する検索者のイメージの度合を提示することによって行なう。

感性スケールは+3から-3の実数値をとるスケールになっている。このシステムを構築するためには、画像データとともにその画像の持つ感性値、つまり、感性スケール上の位置を示す感性データを蓄えなければならない。感性データはアンケート調査をもとに求めていたが、新たに画像を追加するとき、画像数が非常に多いときなどにアンケートの実施が困難となる。そのため、感性データをアンケートによらず画像から直接抽出する必要性が生じた。本研究では画像の色や形、構図に関する特徴と感性との関係を分析し、これらの関係を総合的に利用することで画像から感性情報を抽出することを目的とする。

2 デザイン画の感性データ抽出

本研究では、テキスタイル（衣料生地など）のデザイン画を対象とした感性データ抽出を行なった[3]。

デザイン画の感性データ抽出は以下のような手法で行なった。

まず人がデザイン画を見たときに受けた様々な印象が、デザイン画のどのような特徴から受けた印象なのかを明らかにするために、心理的な分析を行なう必要がある。デザイン画の特徴には、色や配色に関する特徴、柄や形状に関する特徴、構図に関する特徴が挙げられる。分析結果から求めたデザイン画の特徴と感性との関係を感性特徴とする。次に感性特徴を反映し、

*Measurement of graphical features from the sensory values on design pictures

†Naoki UTSUNO, Kunio KONDO, Hisashi SATO, Shizuo SHIMADA

‡SAITAMA University

計算機で扱うことが可能な画像の物理的特徴を画像特徴として導く。そして、算出した画像特徴量をアンケートから求めた感性データを基準に組み合わせることで、感性スケール上の値を算出するための関係式を得る。この関係式を求めることができれば、新たに追加するデザイン画の感性データは画像処理によって自動的に抽出できるようになる。

以上のような手法で暖かい・冷たいスケールにおけるデザイン画の感性データを抽出した。暖かい・冷たいスケールの感性特徴には、使用されている色が暖色系か寒色系か、そして図の形状が曲線的か直線的かなどがある。これらに対応した画像特徴として暖色度、曲線度を求め、感性データに結び付けた。算出された感性データの評価としてアンケートから求めた感性データとの相関係数を計算したところ、0.73という良好な結果を得た。



図 1: 刺繍デザイン例

3 刺繍デザインの感性データ抽出

暖かい・冷たいスケール以外の感性スケールに対する感性データを求めるためには、色や配色の特徴と感性の関係に加え、形状や構図の特徴と感性の関係をより総合的に用いなければならない。しかし、デザイン画は人が注目する形状や構図の特徴を扱いにくい性質を持っている。そのため、形状や構図の特徴と感性の関係を調べるために、デザイン画の感性データ抽出手法を刺繍デザインに応用し、刺繍デザインの感性データ抽出を試みた。

デザイン画と刺繍デザイン（図1）の違いは、次のような特徴にあらわれている。

デザイン画の画像は柄のついた布や紙をイメージスキャナで取り込んだフルカラー画像である。また、デザイン画は図と地の区別が難しいため、特徴がとらえ

にくいという特徴を持っている。これに対して刺繍デザインは刺繍を縫うための針の移動量、糸換えなどのデータから画像化し、モノクロ画として扱う。また、刺繍として縫われたデザインそのままを図として扱うため、特徴がとらえやすいという特徴を持っている。

デザインの図がはっきりしている点、モノクロ画である点において、形状について考察する対象としてデザイン画よりも適していることがわかった。

刺繍デザインの感性データを抽出するために、まず人が刺繍デザインを見たときに受けた様々な印象が、デザインのどのような特徴から受けた印象なのかを明らかにする必要がある。そのために心理的な分析を行なった。形状や構図の特徴と感性との関係を調べるにあたりどのような印象語対を選択するかは、刺繍を扱うデザイナーの方を交えての話し合いによって決定した。

感性スケールと、感性スケールを構成する印象語の要因となる刺繍デザインの特徴との関係を表1に表す。

表1: 感性特徴

感性スケール	印象の要因となる特徴
シャープ・ソフト	直/曲線, 角の多さ/鋭さ, 線の太さ/細さ, コントラストの高低
モダン・クラシック	直/曲線, 空間の大きさ, 構図の偏り, 黒画素数, 複雑/単純さ, 対称性
シンプル・デコラティブ	直/曲線, 空間の大きさ, 黒画素数, 複雑/単純さ
動的・静的	角の多さ/鋭さ, 空間の大きさ, 構図の偏り, 対称性
抽象的・写實的	直/曲線, 線の太さ, 対称性, 複雑/単純さ, 自己相関

表1の感性特徴を物理量が算出可能な画像特徴に対応させ、画像特徴量を求めたものに関しては以下にその解説を記す。

1. 黒画素数

画像をモザイク状に分割し、黒画素を閾値以上含む小領域数。

2. 対称性

画像の左右の中心軸と、描かれている図の左右端の中心がどのくらいはなれているかを縦軸方向にラインごとに求め、その標準偏差。

3. 構図の偏り

画像をモザイク状に分割し、各小領域内の黒画素数が閾値以上であるならばその領域を黒領域と考え、黒領域の分布の仕方によって点数付をした値。

4. 空間の大きさ

画像の図の中にある空領域の割合。

5. コントラスト

画像をモザイク状に分割し、注目領域とその4近傍、または8近傍との黒画素数の差の絶対値の合計。

6. フラクタル次元

画像をモザイク状に分割し、各領域においてフラクタル次元を算出した合計[4]。複雑さに関連する。

7. 線の太さ

刺繍の糸一本で描かれた線(1ドット幅の線)の画像全体に対する割合やドット数。

4 抽出した刺繍デザインの感性データ評価

算出した画像特徴量を表1をもとに組み合わせ、感性データを算出するための関係式を求めた。画像特徴量の組み合わせは、デザイナーを対象にしたアンケート結果を基準とした。

関係式から算出した感性データと、画像特徴量を組み合わせる際に利用したデザイナー対象のアンケート結果との相関係数を表2に示す。

表2: 抽出した感性データとアンケートの比較

感性スケール	相関係数
モダン・クラシック	0.60
シンプル・デコラティブ	0.71
動的・静的	0.60
抽象的・写實的	0.36

5 おわりに

本研究ではデザイン画像の色や形、構図の特徴と感性の関係を分析し、感性情報の抽出を試みた。今後、デザイン画像の特徴と感性の関係をさらに進めるとともに、抽出した感性情報の評価を行なう。

参考文献

- [1] 黒田 章裕、近藤 邦雄 他: “画像データベースの感性検索を応用したデザインのための統合化システム”, 第9回 NICOGRAPH 論文集, 1993
- [2] 栗田、加藤、福田、坂倉: “印象語による絵画データベースの検索”, 情報処理学会論文誌, Vol.33 No.11, p.p.1373-1383, 1992
- [3] Naoki UTSUNO et al.: “Analyses of Graphical Features of Textiles by Human Impressions”, Proceedings of IAPR Workshop on Machine Vision Applications(MVA'94), p.p.307-310, 1994
- [4] 引間 誠、近藤 邦雄 他: “フラクタル次元によるデザイン画の感性特徴抽出”, 情報処理学会第50回全国大会 講演論文集(2), p.p.35-36, 1995