

## 重回帰分析による画像の感性評価

鈴木 潤也<sup>†</sup> 千種 康民<sup>†</sup> 服部 泰造<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> 東京工科大学 大学院バイオ・情報メディア研究科 <sup>‡</sup> 東京国際大学

### 1 はじめに

Google イメージ検索など、既存の画像検索エンジンは、名詞による検索に対してはかなり強い。例えば図2に示すように、「パトカー」と入力して検索にかければ、パトカーの写真を容易に入手できる。

しかし、形容詞による検索に対しては弱く、あまり良い結果が得られない。例えば図3の上段に示すように、「涼しい」と入力して検索にかけた場合、確かに涼しい印象を持った写真は得られる。しかし、暖かそうな写真も混じっているなど、その精度は低い。

そこで、重回帰分析を利用し、画像の感性評価を行うシステムを作成した。具体的には、イメージ検索の結果を感性的な値をもちいてソートし、下位に含まれる適切な画像を上位に持つてくることで、検索結果を良い方向に操作する。これを利用して、Google イメージ検索の精度の改善を図り、納得できる結果が得られるようにする。

### 2 感性語による画像の判定

以下の手順で、画像を感性的に判定することのできるシステムを構築する。

1. 相反する意味をもつ感性語同士を対にする (例: 暖かい, 涼しい)。
2. 用意した感性語対に対して SD 法を適用し、大量の画像 (100 枚前後) に対して人間が 5 段階で「感性値」を付与する (例: 涼しい=1, どちらかといえば涼しい=2, 普通=3, どちらかといえば暖かい=4, 暖かい=5)。
3. 各画像に対して人間が付与した「感性値」を目的変数, 各画像の特徴を数値化して得られる「特徴量」(後述) を説明変数として重回帰分析を行う。

この手順により求めた回帰式をもちいれば、人間が評価していない「未知の画像」についても感性値を機械的に計算することができるので、感性語による画像の判定が可能となる。

### 3 特徴量の計算

画像が有する「色」「模様」といった特徴をベクトルとして表現する。その際に画像サイズの正規化を行い、80×120画素のサイズに統一する。ただし横長の画像 (幅 > 高さ) の場合は一旦 160×120 に変形し、左右 40画素分を削ることで歪みを抑える。

なお、特徴量は図1に示すように、画像の上下2領域 (80×60画素) それぞれにおいて計算する。一般的に、風景などを撮影した写真では、画像の上下における特徴が大きく異なるため、独立に計算することにより有意な特徴量を得ることができる。

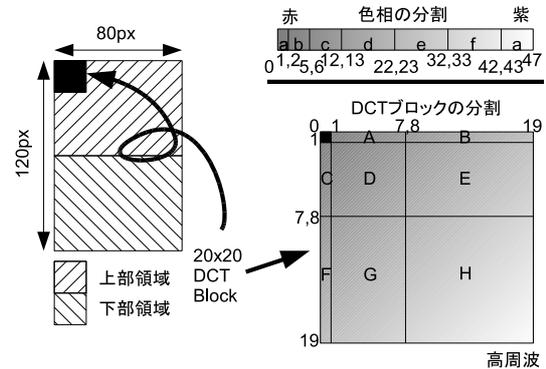


図 1: 特徴量の説明図

#### 色

図1右上に示すように、サンプル数を 48 とした色相 (Hue) を a~f の 6 領域に分割する。分割にあたってはヨハネス・イッテンの色相環を参考にした。これを利用して 80×60 の全画素の色相値を調べ、おのおのが a~f のどれにあたるかを調べたヒストグラム (6 次元) を色の特徴量とする。ただし、該当画素をヒストグラムに加算する際の値は常に 1 ではなく、 $\sqrt{s} \times \sqrt{v}$  で求められる値とする。なお、 $s$  は該当画素の彩度 (Saturation),  $v$  は明度 (Value) である。

#### 模様

DCT (離散コサイン変換) を利用する。図1に示すように DCT のブロックサイズは 20×20 画素とし、これを A~H の 8 領域に分割する。ここで 80×60 画素内のすべてのブロックについて DCT を行い、それぞれの領域に含まれる DCT 係数の絶対値の平均 (8 次元) を模様の特徴量とする。

以上により 1 枚の画像から 2 領域 × (色 6 + 模様 8) = 28 次元の特徴量が算出される。これを重回帰分析における説明変数とする。

### 4 実験

まず、Google イメージ検索のキーワードとして感性語を渡し、100 枚の画像を取得する。これを前述の回帰式で得られる「感性値」でソートし、Google のトップ 10 とソート後のベスト 10 を比較することで、どの程度の改善が見られるかを定性的に判断する。使用する感性語対は以下の 4 本である。

- 涼しい (1), 暖かい (5)
- 自然な (1), 人工的な (5)
- シンプルな (1), 複雑な (5)
- 静かな (1), にぎやかな (5)

「はじめに」の項で紹介した「涼しい」に加え、「人工的な」と「にぎやかな」の 2 つの感性語で試した結

Image Query by Impression Words based on Regression Analysis.  
Junya SUZUKI<sup>†</sup>, Yasutami CHIGUSA<sup>†</sup>, Taizou HATTORI<sup>‡</sup>,  
<sup>†</sup>Tokyo University of Technology, <sup>‡</sup>Tokyo International University  
E-mail chigusa@cc.teu.ac.jp  
URL <http://www.teu.ac.jp/chiit/>



図 2: Google イメージ検索「パトカー」のトップ 10



図 3: 上段) Google イメージ検索「涼しい」のトップ 10, 下段)「涼しい」順にソートしたベスト 10



図 4: 上段) Google イメージ検索「人工的な」のトップ 10, 下段)「人工的な」順にソートしたベスト 10



図 5: 上段) Google イメージ検索「にぎやかな」のトップ 10, 下段)「にぎやかな」順にソートしたベスト 10



図 6: 写真サイトの画像から抜き出した「涼しい」かつ「自然な」かつ「シンプルな」画像 10 枚

果を図 3～図 5 に示す。Google のトップ 10 には無関係な画像が多く含まれているが、ソート後では改善されており、感性値によるソートが精度向上に対して有効性を示していることが分かる。

## 5 複数の感性語対への拡張

先ほどの実験では同時に使用する感性語対を 1 本に限定していたが、これを複数本に拡張することも応用として考えられる。図 6 は、所有する画像 930 枚のうち、「涼しい」かつ「自然な」かつ「シンプルな」画像を上位から 10 枚抜き出したものである。複数の感性語を適用しても、本手法が有効であることが分かる。

## 6 まとめ・課題

現状では、感性語 4 対による画像の判定および検索結果のソートを実現した。すなわち、感性語 4 対によ

る画像検索を可能とした。

しかし、全体的にみれば感性判定の精度においてはまだ改善の余地がある。今後の課題は、感性語対をさらに充実させていくことである。

## 参考文献

- [1] 鈴木 潤也, サンドヴァル エクトル, 千種 康民, 服部 泰造: “クロスメディア検索の実現に向けて -感性語と画像の対応付け-”, 情報処理学会第 68 回全国大会, 分冊 4, pp.103-104, 2006.
- [2] 栗田 多喜夫: “柔らかな情報処理のための統計的手法の応用に関する研究”, <http://www.neurosci.aist.go.jp/~kurita/thesis/thesis/>