

構図情報を用いた画像分類手法について

About image classification method using composition information

○芹澤 康輔¹, 大谷 昭仁²*Kosuke Serizawa¹, Akihito Otani²

Abstract: . In recent years, with the spread of smartphones and SNS, the demand for images has increased. In addition, composition is an important factor that affects the impression of an image. Therefore, it can be said that classification based on image composition information is useful. In this research, in order to solve the misclassification when there are multiple subjects or when multiple compositions are combined, which was a problem in the previous research [1], the feature extraction method and composition discrimination method are changed and discriminated. Improve accuracy. In this method, we aim to overcome by extracting the perspective line of the subject and using it.

1. はじめに

近年では、スマートフォンやSNSの普及に伴い、画像への需要が高まっている。また、構図は画像の印象を左右する重要な要素である。そのため、画像の構図情報での分類は有用であるといえる。

本研究では、先行研究^[1]で課題となった、複数被写体がある場合や、複数構図の複合されている場合の誤分類を解決すべく、特徴抽出方法と構図判別方法を変更し、判別の精度向上を図る。

本手法では、被写体のパース線を抽出し、それを用いることで克服を目指す。

2. 提案手法

ここでは、パース線を抽出し、判別するまでの一連の流れを示す。

2.1 エッジ検出

物体の輪郭を検出するために、Canny法^[2]を用いる。Canny法とは、エッジ検出のためのアルゴリズムで、平滑化処理、輪郭抽出、細線化、ヒステリシス閾値処理を内包している。

平滑化処理には、ガウシアンフィルタを用いる。これは、処理する画素の周囲の画素値とガウス分布の重み付けを利用している。入力画像をガウシアンフィルタのカーネルで畳み込み積分をすることで平滑化画像が得られる。

輪郭抽出には、ソーベルフィルタを用い、微分画像から勾配の大きさと角度を計算する。ソーベルフィルタの水平方向微分、垂直方向微分のカーネルをそれぞれ K_x , K_y とし、水平方向微分画像 G_x , および垂直方向

微分画像 G_y また、勾配の大きさ $|G|$, 角度 θ は次式により求められる。

$$G_x = G * K_x, \quad G_y = G * K_y \quad (1)$$

$$|G| = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}, \quad \theta = \tan^{-1} \frac{G_y}{G_x} \quad (2)$$

細線化処理は、微分画像 $|G|$ の輪郭を細線化する。注目画素の画素値と輪郭の勾配方向に隣り合う2つの画素値を比較し、画素値が最大の箇所を発見し、ほかの二つの画素値を0にする。

ヒステリシス閾値処理は、最大閾値と最小閾値の2つの閾値を使用し、信頼性の高い輪郭と信頼性の低い輪郭を選択する。このとき画素値が最小閾値より小さいと信頼性の低い輪郭、最大閾値より大きいと信頼性の高い輪郭となる。

この4工程を終えると、被写体の輪郭線が2値画像として得られる。

2.2 直線抽出

2.1で検出したエッジ画像をもとに、ハフ変換^[2]を用いて直線を抽出する。原点から直線までの距離 ρ , 直線の法線と横軸のなす角 θ とすると x - y 座標系のある点 (x_i, y_i) を通るすべての直線群は次式で表すことができる。

$$\rho = x_i \cos \theta + y_i \sin \theta \quad (3)$$

ここで ρ , θ の値を固定すると、一つの直線が求まる。

1 : 日大理工・学部・電子, 2 : 日大理工・教員・電子

2.3 判別方法

今回分類する構図は次の通りである。また、構図の簡易図を図1に示す。

- (1) 2点透視図法
水平線上の2つの消失点に収束する構図。
- (2) アオリ
被写体を下から見上げる構図。
- (3) 俯瞰
被写体を上から見下ろす構図。
- (4) その他

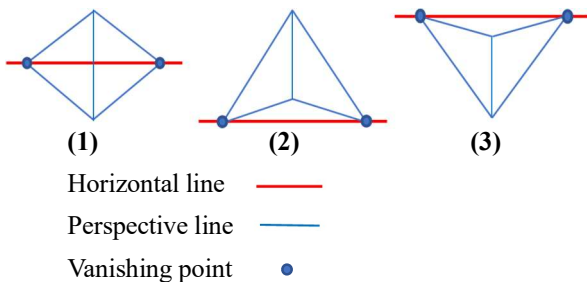


Figure 1. Image of each composition

図1の青い線は物体に遠近法を適応するための線であり、これをパース線と呼ぶ。パース線は絵画やイラストに立体感を持たせるために引くあたりの線としてよく使用される。そのためパース線は、物体の輪郭部分に接していることがほとんどである。よって、2.2で抽出した直線をそのまま流用することができる。

判別にはこのパース線を用いる。各構図の判別方法は以下の通りである。図2に示すように、上側、下側のパース線のなす角をそれぞれ a 、 b として判別する。

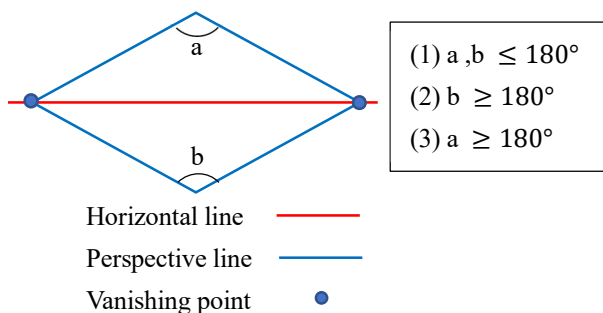


Figure 2. Composition discrimination criteria

なお、図2中の番号は以下の構図の判別方法と対応している。

- (1) 2点透視図法
パース線の交点が水平線の上側に1つ、下側に1つある状態で、 a, b どちらも 180° 以下である。
- (2) アオリ
パース線の交点が水平線の上側に2つある状態で

下側のなす角 b が 180° 以上である。

- (3) 俯瞰
パース線の交点が水平線の下側に2つある状態で上側のなす角 a が 180° 以上である。
- (4) その他
(1)~(3)以外のもの

3. 予想される結果

先行研究において、課題であった被写体が複数存在した場合に起きる誤判別は解決されると考えられる。パース線というのは画像内の物体すべてに存在しており、その構図において消失点は同じ場所に存在する。以上のことから、パース線はどの物体からも抽出することが可能であるため、解決できるといえる。先行研究では特に、俯瞰画像についての判別精度が悪く、俯瞰構図のサンプル画像全体の20%しか正確に判別されていない。俯瞰画像の判別ができれば、全体で最大13%の精度向上が見込める。

複数構図の複合についても、画像の印象を左右する主な構図に分類しきることによって、誤判別はなくなると考えられる。

本手法の懸念点として、ビルのような角ばった物体以外に対して、パース線を抽出できないことである。そのため、ビル画像以外はその他の構図と判別になってしまうと考えられる。

4. 今後

判別部の理論は作成したが、実装に至っていない。そのため、実際にコードを書き込み、実装することが第一の課題といえるだろう。また、ビルのような角ばった物体以外の判別が可能となるように、新たな判別方法や特徴抽出方法を検討する必要があるといえる。今回は、印象が左右されやすい構図について分類している。分類する構図の細分化し、その他の構図に分類されてしまう画像を減らす必要があるとも考えている。

5. 参考文献

- [1] 松田莉奈, 秋岡明香: 「構図情報を用いた画像クラスタリング」, 画像処理学会 82 回全国大会, 2-235p, 2020 年
- [2] 岡崎 彰夫: 「初めての画像処理技術」, 2 版, 2015 年