

# 人物と構図を考慮した写真選定手法の提案

鍛冶屋 良輔<sup>†</sup> 西尾 孝治<sup>†</sup> 小堀 研一<sup>†</sup>

大阪工業大学大学院 情報科学研究科<sup>†</sup>

## 1.はじめに

近年、デジタルカメラやスマートフォンの普及から、写真を撮影する機会が増えている。また、記憶媒体の大容量化により大量の写真を保存することが可能となった。その撮影した写真を思い出の形として残す方法としてアルバムがある。しかし、このアルバムを作成するためには大量の写真群から写真を選定する必要がある。また、撮影した写真には類似している写真群があり、その中からアルバムに載せる写真を選定するのは煩雑な作業となる。

そこで本研究では、入力した写真群からユーザが指定した枚数の写真を自動で選定する手法を提案する。

## 2. 提案手法

提案手法では、人物写真から顔面積と笑顔の数を用いて人物評価値、人物写真以外の風景写真からは被写体と地平線などの直線成分を対象に構図評価値を算出する。次に写真全体の色特徴と撮影時間を用いてグループ化を行い、グループ内で最も評価値が高い写真を取り出す。そして、各グループから取り出した写真群から、評価値が高い写真を指定した枚数分選定する。提案手法の処理手順を図1に示す。

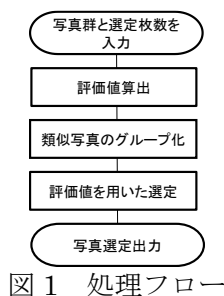


図1 処理フロー

### 2.1 評価値算出

人物が写っている人物写真からは人物評価値、人物写真以外の風景写真から構図評価値を算出する。人物評価値は、顔の面積と笑顔の数を用いて算出する。顔の検出には Haar-like 特徴量<sup>[1]</sup>を用いる。人物評価値を  $E$ 、顔面積を  $h$ 、人数を  $n$ 、笑顔重みを  $w$  として式(1)に示す。

$$E = \sum_{i=1}^n \begin{cases} h * w & \text{if 笑顔である} \\ h & \text{if otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

構図評価値は、被写体と地平線などの直線成分から構図評価を行うことで算出する。被写体の検出には Achanta<sup>[2]</sup>らの顕著性マップを用いる。また、顕著性マップのみでは地平線などの直線成分に顕著な領域が出にくいいため、ハフ変換を用いて検出した直線にガウス処理を行った線分を顕著性マップに加える。この処理を図2(a)に対して行った画像を同図(b)に示す。



図2 顕著性マップ

同図(b)の画像に対し、図3(a)に示す三分割構図である三分割線と同図(b)の対角線構図である対角線を合わせた線分付近にどれだけ顕著な領域が存在するのかを構図評価値とする。これら二種類の構図は、一般に用いられる代表的な構図のため、本研究の構図評価として用いる。

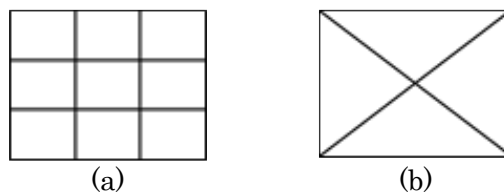


図3 構図評価

### 2.2 類似写真のグループ化

類似写真のグループ化には、撮影時間と RGB 各色 3 色まで減色した 27 色を用いて算出した類似度を用いる。類似写真を探索する範囲は撮影時間が一定時間以内に撮影された写真とする。類似度算出に用いる色特徴ベクトルは、各色がどの程度隣接した空間に存在しているかを考慮した CCV<sup>[3]</sup>を用いて算出を行う。CCV による色特徴ベクトルは以下のように表現する。

$$\langle a_1, b_1 \rangle, \dots, \langle a_{27}, b_{27} \rangle$$

A photo selection method using composition and facial expression

<sup>†</sup>Ryosuke Kajiya, Koji Nishio, Ken-ichi Kobori, Graduate School of Information sciences, Osaka Institute of Technology

閾値以上の画素数が隣接している領域の場合、 $a_i$ に画素数がカウントされ、閾値未満の画素数が隣接している場合は $b_i$ にカウントされる。この色特徴ベクトルから Swain<sup>[4]</sup>らの手法を用いて類似度を算出する。この手法の式を式(2)に示す。この類似度が閾値以上であれば類似していると判定し、グループ化処理を行う。複数枚存在するグループ同士の比較の場合、グループ内の写真群から群平均法を用いて算出した色特徴ベクトルを用いて類似度を算出する。

$$\frac{\sum_{i=1}^{27} \min(a_i, a'_i) + \min(b_i, b'_i)}{\sum_{i=0}^{27} a_i + b_i} \quad (2)$$

そして、このグループ内の写真から最も評価値が高い写真を取り出す。

### 2.3 評価値を用いた選定

評価値を用いた選定には、類似写真グループから評価値が最も高い写真を取り出した写真群を用いる。この写真群から、指定した枚数の写真の評価値が高い順に選定する。選定する人物写真と風景写真の枚数比率は、入力した写真群の人物写真と風景写真の枚数比率と同じにする。

## 3. 実験と考察

提案手法の有効性を検証するために、20代の男女合計21名にアンケートを行った。アンケート方法は、評価値が高い写真群8枚と評価値が低い写真群8枚と比較し、アルバムに残したい写真群はどちらかを選択してもらう。また、選択した理由も記述してもらった。アンケートに用いた写真群は3組であり、そのうち2組が風景写真のみ、残り1組は人物写真のみの写真群である。風景写真群のみのアンケート結果を表1に示す。

表1 高評価の風景写真群を選択した割合

写真群	割合
1組目	95%
2組目	86%

この結果より、高評価であった写真群を選択した人が多いことがわかる。このことから、提案手法における構図評価が有効であることが言える。次に人物写真群のみのアンケート結果を表2に示す。

表2 高評価の人物写真群を選択した割合

写真群	割合
1組目	62%

人物写真群の実験結果は、高評価である写真群を選ぶ人が6割以上となった。高評価の写真群を選んだ理由として、図4に示すような人物の表情がわかりやすく、笑顔の写真が多いという理由があった。これより、提案手法の人物評価が有効であることが言える。しかし、残したい写真群として低評価の写真群を選んだ理由として、人が多く写っているという理由があった。これは人数が多い写真は遠い場所から撮影された写真が多く、顔面積を評価値として用いている提案手法では、評価値が低くなるためだと考えられる。そのため、顔の面積と笑顔に加えて、人数も評価値として必要であると考えられる。



図4 人物写真

## 4. おわりに

本研究では、入力した写真群からユーザが指定した枚数の写真を自動で選定する手法を提案した。今後の課題として、被写体の人数を人物評価値として加える必要があると考えられる。

### <参考文献>

- [1] Paul. Viola, Michael. Jones, “Rapid Object Detection Using a Boosted Cascade of Simple Features”, IEEE Computer Vision and Pattern Recognition, vol. 1, pp. 511-518, 2001.
- [2] R.Achanta, S.Susstrunk, “Saliency Detection Using Maximum Symmetric Surround”, Proc. of IEEE International Conference on Image Processing, pp.26-29, 2010.
- [3] G.Pass, R.Zabih, J.Miller, “Comparing Images Using Color Coherence Vectors”, Proceedings of the 4th ACM international conference, pp.65-73, 1997.
- [4] Michel J. Swain, Dana H. Ballard, “Color Indexing”, International Journal of Computer Vision, vol.7, No.1, pp.11-32, 1991.