

第 16 回情報科学技術フォーラム に参加して

西川 明里
Akari NISHIKAWA
電子情報学科 4年

1. はじめに

私は 2017 年 9 月 12 日から 14 日にかけて、東京大学本郷キャンパスで開催された第 16 回情報科学技術フォーラムに参加し、「クラスタリング法を用いた視野画像からの色彩空間特徴量抽出と空間印象の評価」という題目でポスター発表を行った。

2. 研究内容

2.1 研究背景

フルカラー LED 照明器具の発展に伴いオフィス空間の色彩制御が可能となりつつある今、執務者が選好する色彩の推定は知的生産性と快適性向上の観点から重要な研究課題である。オフィス空間において執務者が選好する色彩を推定するためには、オフィス空間のどの位置に、どんな色が、どの程度、存在するかを分析する必要がある。執務者の選好する空間色彩の推定には、現在、照明制御に使用されている照度センサーや色温度センサーなどに代わり、これらの情報を抽出する新たなセンサーが必要である。また、選好する色彩は個人ごとに異なるため、本研究では、執務者ごとに分析できる個人の視野画像から特徴量を抽出する手法を提案する。提案法では、視野画像に含まれる代表色、場所（空間的な位置）による代表色の違い、代表色の比重の抽出を自動的に行うことで、執務者がどのような場所に、どの色がどの程度含まれる空間を選好するか推定する。具体的には、RGB 表色系で表された視野画像から、色差の感覚が人間の感覚に近い CIE LUV 表色系と k-means 法や x-means 法などのクラスタリング法を用いて代表色とその比重、場所によるそれらの変化を求める。

数値実験では、予備実験によって求めた被験者の評価の高かったオフィス空間と低かったオフィス空間の視野画像を用い、提案法により特徴量を抽出する。また、用いた表色系やクラスタリング法の違いによる特徴量変化を分析し、提案法に適する表色系やクラスタリング手法を考察するとともに、オフィス空間が執務者に与える印象の関係を分析する。なおスペースの都合上、本報告ではクラスタリングの違いによる特徴量変化のみの結果を示す。

2.2 提案手法

画像の代表色の抽出は、対象データが各ピクセル値であるため、クラスタリング対象となるデータが非常に多い。そのため、画像の代表色を抽出する手法において、一般に非階層的手法である k-means 法が広く用いられる。しかし、オフィスデザインに依存して、オフィス空間に含まれる色彩数は多いオフィスや、少ないオフィスなど様々存在する。そのため、提案法は最適なクラスタ数を自動で推定することが出来る x-means 法を用い、クラスタ数を決定した後、k-means 法で空間の代表色を抽出する。

2.3 比較手法

提案法は x-means クラスタリングで最適なクラスタ数をもとめ k-means クラスタリングを行う。色度図上で近い点を同一クラスタに分割するために、ユークリッド距離のみを基準とする k-means クラスタリングを提案法では用いるが、x-means クラスタリングのみを用いた手法との性能を比較する。本論文では、この手法を x-means 法と呼ぶ。また、空間の場所による色彩数の依存も考えられるので画像を分割する。

2.4 実験結果

表 1 各画像のクラスタ数

	評価が高い	評価が低い
上段	2	5
中段	3	8
下段	9	10

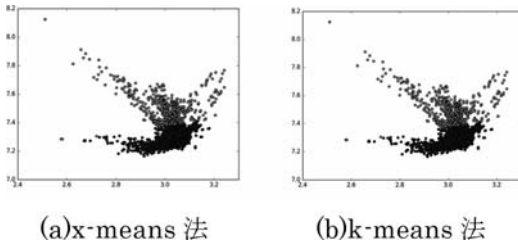


図 1 評価が高い上段画像の正規化散布図

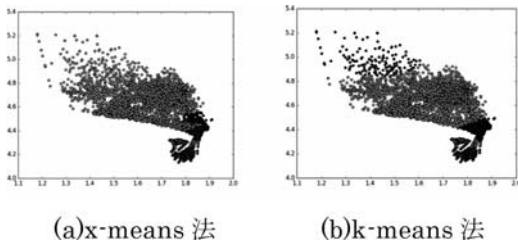


図 2 評価が高い下段画像の正規化散布図

スペースの都合上、評価の高い画像の上段と下段の画像のみの結果を示す。表 1 は提案法により抽出したクラスタ数を示し、図 1, 2 は比較を容易に行うため、正規化した散布図である。図 1 からクラスタ数が少ない場合は両手法に違いが見られないことが分かる。一方、図 2 からクラスタ数が多い場合は、提案法ではクラスタ間の境界線が線上になっているが x-means 法では線上ではないことが確認できた。最適な分割数 k は未知であるため、提案法

は事前に x-means 法を適用するが、ハイパーパラメータ k が既知である場合は、k-means 法のみが適用が有効であると考えられる。

3. まとめ

本研究ではオフィス空間における執務者の選好する色彩の推定を目指し執務者ごとに分析できる個人の視野画像から特徴量を抽出する手法を提案した。提案法と x-means 法の比較実験を行ったところ、提案法はクラスタ間の境界線が線上になっていた。x-means 法は線上ではないことが確認できた。提案法が色度図上でクラスタの重なり無く分離できたのは、距離のみでクラスタリングを構成する k-means 法を用いたからだと考えられる。以上よりハイパーパラメータが既知の場合は、提案法のように k-means 法のみが適用が行こうであることが分かった。

空間印象の評価の高かった代表色数は上段部分に比べ下段部分が多くなる傾向が見られた。このことから空間の位置による色彩数の落差と空間印象に関係があると考えられる。

4. おわりに

初めて参加した学会であり、非常に緊張したが、発表中は落ち着いて話すことが出来た。また参加者の方々と意見を交換し、非常に有意義な時間を過ごすことが出来た。この経験を活かし今後も研究に注力していきたい。

最後に、今回の発表を行うにあたって、多大なご指導を頂いた小野景子講師、研究室の皆様へ深く感謝致します。