

## Word2vec を用いた印象語選定に基づく配色支援手法

## A Method for Choosing Color Scheme from the Free Impression Words by Using word2vec

國島 丈生<sup>1</sup>

Takeo Kunishima

米田 睦宏<sup>2</sup>

Tomohiro Yoneda

久保 麗<sup>1</sup>

Urara Kubo

## 1. はじめに

2 色以上の色を効果的に組み合わせることを配色と言い、調和感を持ちかつ美しい配色を行うための知見が数多く知られている。しかし、これらの知見を活用して適切な配色を発見するのは極めて専門的なスキルである [1]。そのため、配色を何らかの方法で支援しようとする研究は多数存在する。

小川ら [2]は、実際にデザインで使われている配色を印象との関連から分析し、この結果を用いて、予め用意された印象語群の中から 1 語を選択することで対話的に配色候補を提示するシステムを提案した。本研究は [2]に基づき、word2vec [3]を用いて任意の印象語を 1 語選択することで対話的に配色候補を提示する手法を提案する。また提案手法を実装し、評価実験を行った。

## 2. 配色技法

配色における調和感には色の数や分量、色の配置の仕方、形、心理的な効果など、多数の要素が関与する [1]が、ここでは問題を単純化するため、2 色ないし 3 色の色の組み合わせのみを扱うこととする。

どのような関係にある色を組み合わせるか、について体系的にまとめられた知見を配色技法と呼ぶ。例えば [1]には、カラーコーディネーションの分野において比較的よく

使われる 12 種類の配色技法が示されている。しかし、一般に配色技法は人間が視認しながら色を選ぶことを前提に直観的な自然言語により記述されており、表色系に基づく数式処理には向いていない。

そこで本研究では [2]で提案されている配色技法アルゴリズムを用いる。これは対話的な配色候補提示への利用を考慮して、基準となる 1 色 (ベースカラー) を入力として、特定の配色技法に基づいてベースカラーと調和する色 (アソートカラー) を 1 色ないし 2 色出力するものとなっている。配色技法としては、[1]に示されているものの中から、類似性のあるものを除き、3 色配色として再現可能な 8 種類を選び、さらに [1]には示されていない無彩色による配色技法 2 種類を加えた全 10 種類が用意されている (表 1)。

図 1 にナチュラル配色のアルゴリズムを例として示す。なお、[2]で提案されているアルゴリズムでは PCCS 表色系 [4]を使用しているが、本研究ではコンピュータ処理が容易であるという理由から HSV 表色系を用いる。

表 1 対象とする配色技法

配色技法名	概要
ナチュラル	黄に近い色相の色を明るく、青紫に近い色相の色を暗くする
コンプレックス	黄に近い色相の色を暗く、青紫に近い色相の色を明るくする
トーンオントーン	同形式層で明度差を比較的大きく取る
トーンイントーン	同じ色調でまとめる
フォカマイユ	色相やトーンで少し変化をもたせる
トリコロール	色相やトーンに明快なコントラストのある 3 色配色
スプリットコンプリメンター	補色関係にある片側の色相の、隣の色相を使用する 3 色配色
トライアド	色相環を 3 等分し、正三角形になるように選ぶ 3 色配色
白・黒による配色	白および黒を使用色とする (無彩色用)
灰色による配色	灰色を使用色とする (無彩色用)

HSV 表色系の定義域を色相 0~1、彩度 0~1、明度 0~255 とする。

ベースカラーの色相、彩度、明度をそれぞれ  $H_{base}$ ,  $S_{base}$ ,  $V_{base}$ 、アソートカラーの色相、彩度、明度をそれぞれ  $H_{assort}$ ,  $S_{assort}$ ,  $V_{assort}$ 、黄色の色相を  $H_{yellow}$  とするとき

$$h = 1/24, v = 255/7$$

If  $V_{base} > 6v$

$$n = \begin{cases} 2h & (7h \leq H_{base} < 19h) \\ -2h & (0h \leq H_{base} < 7h, 19h \leq H_{base} \leq 24h) \end{cases}$$

Else if  $V_{base} < v$

$$n = \begin{cases} -2h & (7h \leq H_{base} < 19h) \\ 2h & (0h \leq H_{base} < 7h, 19h \leq H_{base} \leq 24h) \end{cases}$$

Else

$$n = \text{choice}(2h, -2h)$$

$$H_{assort} = H_{base} + n$$

$$S_{assort} = S_{base}$$

$$d_{base} = |H_{base} - H_{yellow}|$$

$$d_{assort} = |H_{assort} - H_{yellow}|$$

$$V_{assort} = \begin{cases} V_{base} - \alpha & (d_{base} < d_{assort}) \\ V_{base} + \alpha & (d_{base} > d_{assort}) \end{cases}$$

$$V_{assort} = \begin{cases} V_{base} - \alpha & (d_{base} < d_{assort}) \\ V_{base} + \alpha & (d_{base} > d_{assort}) \end{cases}$$

ただし  $\alpha$  は  $0 \leq \alpha \leq 255$  を満たす整数であり、本研究では実験的に 64 とした。

図 1 ナチュラル配色のアルゴリズム

<sup>1</sup> 岡山県立大学 Okayama Prefectural University

<sup>2</sup> 株式会社アクロビジョン Acrovision Inc.

### 3. 提案手法

#### 3.1 配色データの収集

[2]と同様に、配色に関する既存の文献から配色を表している言葉(印象語)、配色の説明に用いられる単語群(説明語)、配色パターンを収集し、各印象語を対応する説明語群によって特徴ベクトル化した上で階層クラスタリングし、印象語クラスタを生成しておく。さらに各印象語に対応付けられた配色パターンを分析し、各印象語と関連の深い色を求めておく。本研究では [5] [6]から配色データを収集し、印象語 209 語、1つの印象語に対して平均 3.17 語(最小 1 語、最大 11 語)の説明語、1つの印象語に対して平均 30.9 色(最小 12 色、最大 75 色)の色を得た。またクラスタリングによって、平均 12.3 語(最小 5 語、最大 24 語)の印象語からなるクラスタを 17 個得た。

#### 3.2 Word2vec による単語ベクトル空間の構成

任意の単語と前節で収集した印象語を対応付けるために、word2vec により単語のベクトル空間を予め構成しておく。本研究では日本語版 Wikipedia の記事本文をコーパスとした学習済み単語ベクトル空間 [7]を用いた。

#### 3.3 対話的配色提示

本手法では、利用者は (1)配色をイメージする任意の単語 1 語 (2)配色のベースカラー 1 色をシステムに対話的に入力する。するとシステムは、適用可能な配色技法を用いてアソートカラーを計算し、配色パターンを複数提示する。以下、アルゴリズムを示す。

1. 利用者は、配色をイメージする任意の単語を 1 語、システムに入力する
2. システムは学習済み word2vec を用いて、入力された単語に最も近い印象語を 1 つ求め、この印象語に関連付けられた色をすべて利用者に提示する
3. 利用者は、提示された色の中から 1 色をベースカラーとして選択する
4. システムは、利用者が選択したベースカラーをもとに、適用可能な配色技法アルゴリズムを用いて配色パターン候補を利用者に提示する。

現在実装されているシステムでは、ステップ 4 で提示される配色パターン数は、有彩色の場合 8 個、無彩色の場合 4 個である。

実装したシステムでは、再配色、あるいは提示された配色パターンを微調整して再配色するという対話的機能も実現されている。

#### 4. 評価実験

提案システムを実装し、評価実験を行った。被験者は岡山県立大学の学生 12 名(男性 6 名、女性 6 名)である。比較のため [2]で提案されている配色手法も実装を行い、実験に使用した。

被験者には、予め用意しておいた 16 語のうち 4 語(表 2 の A~D グループから各 1 語)を提示し、これらについて提案システムと [2]のシステムをともに使用してもらった。その後アンケート調査を行った。使用した 16 語を表 2 に示す。これらは配色イメージスケール上の距離がある程度離

れるように選定している。A~D グループの意味は次のとおりである。

- A. [2]では印象語であるが、本研究では印象語でない
- B. 本研究では印象語であるが、[2]では印象語でない
- C. どちらの研究でも印象語ではない
- D. どちらの研究でも印象語である

表 2 実験に使用した印象語群

A	新しい	幻想	誠実	動き
B	ワイルド	元気	メルヘン	若々しい
C	懐かしい	刺激	神聖	清らか
D	豪華	さっぱり	甘い	静か

印象語と最終的に得られた配色パターンの例を図 2、図 3 に示す。

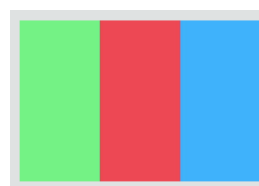


図 2 動き



図 3 メルヘン

アンケートは (1)システム全体の使いやすさ (2)最終的に保存した配色と自分のイメージの合致度 (3)ベースカラーの選択の容易さに関する設問を設定し、5 段階評価で回答してもらった。このうち提案手法アルゴリズムに関する (2)では、全体平均で 4.27 点であり、[2]に対して平均で約 0.4 ポイント高い結果となった。

#### 5. 今後の課題

まず単語ベクトル空間の構成方法が検討課題として挙げられる。本研究では利用の容易さから word2vec を利用したが、word2vec は文章内の単語の周辺単語によって特徴ベクトルを決定しているため、同じ文脈で出現する事が多い対義語の距離が近くなるなどの欠点がある。本研究においてより適切な方法について検討する余地がある。

また、配色パターン候補の提示方法にも、再配色の際に何らかの学習アルゴリズムを導入する、何らかのランキングアルゴリズムを用いて多くの候補を一度に提示する、などの改良が考えられる。

#### 参考文献

- [1] 文部科学省後援色彩検定公式テキスト 2 級編, 社団法人全国服飾教育者連合会, 2010.
- [2] 小川, 萩原, “イメージ語のクラスタリングを利用した配色支援システム,” 日本感性工学会論文誌, Vol. 15, No. 2, pp. 287-296, 2016.
- [3] <https://code.google.com/archive/p/word2vec/>.
- [4] <http://www.sikiken.co.jp/pccs/>.
- [5] 伊達, 配色デザイン見本帳 配色の基礎と考え方が学べるガイドブック, 株式会社エムディエヌコーポレーション, 2014.
- [6] 南雲, カラーイメージチャート, 株式会社グラフィック社, 2009.
- [7] [http://www.cl.ecci.tohoku.ac.jp/~m-suzuki/jawiki\\_vector/](http://www.cl.ecci.tohoku.ac.jp/~m-suzuki/jawiki_vector/).