

複数色の重ね合わせによるユーザーの好みを反映した化粧色推薦

山岸 奏実† 加藤 卓哉† 古川 翔一† 山本 晋太郎† 森島 繁生‡
 †早稲田大学 ‡早稲田大学理工学術院総合研究所

1 はじめに

近年、多種多様な化粧品の販売が行われている。特に、アイシャドウや口紅などは幅広いメイクを行うため、多くの人は複数色を所持している。しかしながら、各色は雑誌や化粧品会社の提案した限られた方法のみで使用されることが多く、メイクパターンが固定されてしまうという問題がある。また、雑誌などで好みのメイクを見つけた場合でも、新たな化粧品の購入が必要となることが多く、気軽にメイクパターンを増やすことが難しい。そこで本研究では、所持する化粧品の色を重ね合わせることで作成可能な色から、ユーザー好みのメイクに近い配色を実現し、提示することによってメイクパターンを増やす支援を目的とする。

ユーザー好みのメイクを推薦する手法として、神武ら^[1]の研究が挙げられる。神武ら^[1]は好みのメイク参考画像と入力顔画像から、入力顔画像を参考画像に近づけるための化粧品の推薦及びそのメイクを行った際のシミュレーション手法を提案した。しかし、色味のみに着目しているため、ラメなどのテクスチャの類似度は考慮されていない。また、所持している化粧品の考慮していないため、提示されたメイクを行うには新たに化粧品を購入する必要がある。

そこで本研究では、ユーザーの顔写真（以下、ユーザー写真）、所持する化粧品の色（以下、所持化粧色）、好みのメイク写真（以下、好み写真）を入力とし、ユーザー好みのメイクに最も類似するメイクシミュレーション画像及びそのメイクの手順を提示する。

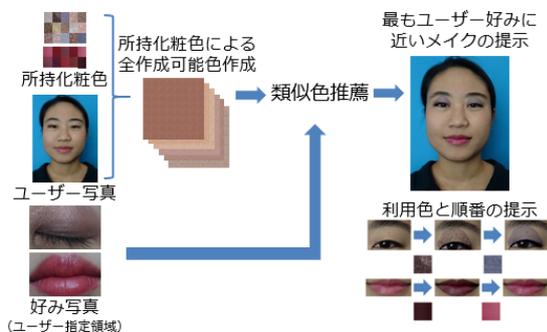


図 1. 提案手法概要

2 提案手法

本手法の概要を図1に示す。ユーザー写真に対し、肌及び唇の色を計算する。次に好み写真から色を抽出し、メイク領域に含まれるピクセルと抽出色の差分によるヒストグラムを作成する。その後所持化粧色を塗布した際に作成可能な色を計算し、目的のメイクに最も近い色を推薦する。最後に推薦色を塗布することでメイクシミュレーション画像を作成し、推薦色に利用した所持化粧色と順番を示す。

2.1 肌・唇代表色と好みのメイク特徴抽出

ユーザー写真に対し顔特徴点検出を行い、肌及び唇領域に分割する。肌領域、唇領域の平均色を代表色とし、肌色及び唇色とする。

ユーザーは好み写真に対し希望のメイク色の領域を指定し、平均色をメイク色とする。次にユーザー指定領域に含まれるピクセルからメイク色を引き、その差分によるヒストグラムを作成する。これらメイク色とヒストグラムをメイク特徴とする。アイシャドウなど複数の塗布パターンが考えられる場合、予め用意されたメイクのテンプレートから好み写真に最も近いものを選択する。このテンプレートは雑誌やインターネットを参考に作成した。

2.2 所持化粧色特徴の抽出

所持化粧色特徴を所持化粧色を代表する色（以下、所持色）及びラメなどの大きさの指標となる方形（以下、テクスチャ単位）とする。化粧品の種類ごとに所持化粧色の各色の写真を入力し、平均色を所持色とする。ラメなどテクスチャを高周波成分として考え、2次元FFTを行う。得られたlogスケールパワースペクトル画像を2値化し、直流成分から45度方向への線上の値の平均が0.5以下となった x, y 座標を得る。幅 x 、高さ y の方形をテクスチャ単位とする。

2.3 所持化粧色による作成可能色特徴

本稿では、肌に載せる化粧の量を塗布量と表現する。塗布量0は化粧を全く行っていない状態、塗布量1は肌色が寄与しないほど十分に厚く化粧を行った状態に対応する。

ユーザーは同一領域に塗布する所持化粧色の上限数 N を指定する。明らかに見た目の変化が起こると考えられる色差をしきい値 T_1 とし、塗布量の変化数 S を

"User Preference Considered Makeup Color Suggestion by Application of Multiple Color"

†Kanami YAMAGISHI †Takuya KATO †Shoichi FURUKAWA
 †Shintaro YAMAMOTO ‡Shigeo MORISHIMA

†Waseda University

‡Waseda Research Institute for Science and Engineering

決定する。複数色を重ねる場合、所持色同士の色差がしきい値 T_2 以上の場合のみとし、重ね合わせによる色変化が十分あると考えられる色のみを作成する。化粧品塗布前を0色とし、 $1 \leq n \leq N$ とする。 n 色目 C_n と $n-1$ 色目 C_{n-1} の所持色の色差 ΔE を計算する。塗布量の変化数 S 及び、各変化度合い s ($1 \leq s \leq S$) に対する作成色 C_r を以下のように求める。

$$S = \Delta E \div T_1 + 1 \quad (1)$$

$$C_r = C_{n-1} + (C_n - C_{n-1}) \times \frac{s}{S} \quad (2)$$

作成色に使用した所持化粧品に対するFFTの直流成分を作成色に置き換え、逆FFTにより得た画像から作成色を引くことで作成色に対応した差分画像を得る。塗布量が低いとテクスチャ影響も小さくなるため、差分の有無が塗布量に応じたテクスチャ画像の作成が必要である。ラメなどの大きさの指標とした2.2で計算したテクスチャ単位ごとに差分の付与の有無を決定し、テクスチャ画像を作成する。複数色の場合、色を塗る順番に差分を付与し、複数色が付与される場合は最後に塗布した色のラメが上に重なったと仮定し置き換える。また、理想的なラメは光の反射により白に近づくが、実際には化粧品の密度が高いなどの理由から黒に近づく場合がある。この時、アーティファクトをなくすため差分を塗布量にスケール倍したものを付与する。

作成色とテクスチャ画像に対するヒストグラムを作成可能色特徴とする。

2.4 類似色推薦

メイク特徴を全作成可能色特徴と次の評価関数 Δ を用いて比較し、最小となるメイクを推薦する。

$$\Delta = \Delta E + \alpha \Delta H \quad (3)$$

第1項 ΔE は、メイク色と作成色の色差を表し、色の類似度を評価する。第2項 ΔH は、メイク特徴及び作成可能色特徴のヒストグラム差の2乗和であり、ラメなどテクスチャ類似度を評価する。

2.5 推薦メイクと各ステップの提示

アイシャドウなどユーザーがテンプレートを選択したメイクに対し、Thin Plate Spline^[2] を用いてユーザー写真顔特徴点を利用し、顔にテンプレートをフィッティングする。リップは顔特徴点から作成した唇マスクを利用する。これらの領域に推薦色と肌代表色の差分及び差分画像を加算する。領域ごとに各ステップにおいて利用する色とメイク後の色を画像で示し、メイクの手順を提示する。

3 結果

入力としたユーザー写真、好み写真、所持化粧品色を図2(a)に示す。この入力に対して $N = 2$, $T_1 = 3$,

$T_2 = 10$, $\alpha = 2$ とした時に推薦されたメイク結果を図2(b)に、アイシャドウ及びリップの塗布過程及び利用化粧品色を図3, 図4に示す。



図2. 入力及び推薦メイク



図3. アイシャドウ塗布過程

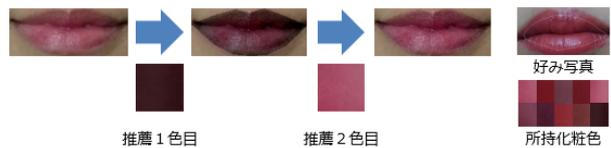


図4. リップ塗布過程

4 まとめと今後の課題

本研究ではユーザーの所持している化粧品から作成可能色を計算し、ユーザー好みの写真に最も近い色の推薦を行った。今後の課題としては、好みのメイク画像に対するテンプレート及び領域の自動選択や、所持している化粧品で可能かつ似合う化粧の推薦への拡張などが挙げられる。また、システムの有効性を検証するためのユーザーテストの必要がある。

謝辞

本研究は、JST ACCEL No.JPMJAC1602 の援助により実施された。

参考文献

- [1] 神武里奈, 星野准一, 好みの顔画像の色に基づくメイクアップ支援システム, 日本感性工学会論文誌, Vol.16, No.3, pp.299-306(2017).
- [2] F.L.Bookstein, Principal warps: thin-plate splines and the decomposition of deformations, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol.11, No.6, pp.567-585(1989).