

個人顔形状モデルの魅力化に関する研究

富樫 泰斗[†] 近藤 聡[†] 赤木 康宏[†] 北嶋 克寛[†]

東京農工大学大学院工学府情報工学専攻

1. はじめに

現在、北嶋研究室で考案されたGFFDという空間変形手法により、3方向から撮影した顔写真を用いて、容易に個人の3次元顔形状モデルを作成することが可能となっている[1]。それらのモデルは、眼鏡のフィッティングや発話シミュレーションの際に用いられている。

しかし多くの人間は、写実的な顔そのものではなく、例えばシミを消したりアイシャドウを塗ったりなど、自分の顔をより魅力的に見せたいという欲求をもっている。そこで本研究では、顔形状やテクスチャ画像を修正することによって個人の3次元顔形状モデルの魅力化を行う。

2. 顔の魅力

2次元上での顔の魅力化に関する研究では、複数人の顔の特徴の平均を取る平均顔や、左右対称となるシンメトリー顔が魅力的な顔に関係しているとする研究結果がある[2]。また一方で、そのような顔のバランスについては定量化がなされてきたが、メイクや目や鼻などの各器官の形状については好みや時代、文化による影響を受け易いため、定量化が難しいとされている。

本研究では、それら顔の魅力に関係するものを3次元上でシミュレーションし、魅力的な個人の3次元顔形状モデルを自動的に作成する手掛かりとする。

2.1 メイク

顔を魅力的にする方法として最も一般的に行われているものはメイクである。特徴点を配置したことで各器官の位置は定まっており、その位置情報を元にメイクを施す。本研究では代表的な以下の4種類のメイクを実現する。

2.1.1 ファンデーション

口などの各器官の特徴は残しつつ肌の色を均

A Study on deformation methods to make Individual Face Models Attractive

[†] Taito TOGASHI, Satoshi KONDO, Yasuhiro AKAGI, Katsuhiko KITAJIMA

Tokyo University of agriculture and technology

一にするために、ファンデーションには平滑化フィルタの一つであるバイラテラルフィルタ(1)を用いる。各器官と肌の境界は近傍画素 w の値を段階的に変更することで境界が目立たないようにする。本システムを利用するユーザはフィルタを掛ける回数を選択できる。

$$\frac{\sum_{n=-w}^w \sum_{m=-w}^w f(i+m, j+n) \exp\left(-\frac{m^2+n^2}{2\sigma_1^2}\right) \exp\left(-\frac{(f(i, j)-f(i+m, j+n))^2}{2\sigma_2^2}\right)}{\sum_{n=-w}^w \sum_{m=-w}^w \exp\left(-\frac{m^2+n^2}{2\sigma_1^2}\right) \exp\left(-\frac{(f(i, j)-f(i+m, j+n))^2}{2\sigma_2^2}\right)} \quad \dots(1)$$

2.1.2 チーク

チークが塗られたとき、ある画素の色の期待値は、メイクが肌に付着する確率と、ブラッシングの回数により求める。

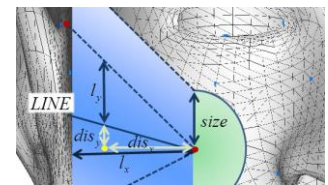


図1 チーク(右頬)

チークは頬骨から耳に掛けて塗られる(図中の **LINE**)。本手法では青色と緑色の領域に分けて処理を行う。写真上の画素 $c(i, j)$ の R 成分を1加算、 G 、 B 成分を1減算する処理を行う確率を $o(i, j)$ とする。このとき青色の領域における画素 $c(i, j)$ の色の期待値 $c'(i, j)$ は、

$$c(i, j) + o(i, j) * val * \frac{(l_y + size) - dis_y}{(l_y + size)} * f(p) \quad \dots(2)$$

緑色の領域における色の期待値 $c'(i, j)$ は、

$$c(i, j) + o(i, j) * val * \frac{size - |dis|}{size} \quad \dots(3)$$

と表される。 val の値とチークパターンはユーザが変更する。 $f(p)$ はチークパターン p によって、 $(l_x - dis_x)/l_x$ や dis_x/l_x となる。ここで、 l_y は耳根上点-耳根下点の midpoint と頬骨を結ぶ直線 **LINE** の垂直方向の長さを、 l_x は頬骨からの水平方向の長さを表す。また $size$ はチークパターンによって変化する。

2.1.3 アイシャドウ

目頭-目尻間の距離 $2a$ と、瞳から眼窩までの

距離 b を元にした楕円形の領域にアイシャドウを塗る。アイシャドウは目に立体感をもたせることを主目的としているため、HSV色空間における明度を下げることによって実現する。楕円の比を $r = a/b$ 、楕円の中心からの距離を dis としたとき、画素 $v(i, j)$ の明度 $v'(i, j)$ は、

$$v(i, j) * \frac{\sqrt{(|dis_x|/r)^2 + |dis_y|^2} * (a - |dis_x|)}{b * a} \dots (4)$$

と表される。 $(a - |dis_x|)/a$ は水平方向に対して瞳の外側、又は内側でアイシャドウの濃さを変えるためのものであり、アイシャドウパターンによって適用するかしないかが変わる。

2.1.4 二重瞼

瞼を一重瞼から二重瞼にすることで、目を大きく見せることができる。本手法では、眼球のポリゴンに眼窩のテクスチャを貼り、瞼を上になぞらすことで疑似的に二重瞼を実現する。

2.2 照明

3次元形状モデルでは光源の影響を容易にシミュレーションできる。人物を対象とした写真撮影において、光源の位置は水平方向の角度12パターン、垂直方向の角度7パターンから成る[3]。本研究ではその中でも顔に適した照明パターンを7通り用意し、ユーザはその中から選択する。

また、元画像が暗いときに顔を明るくするためにコントラスト補正を行う。ここでは、目や眉の明度を保ちつつ、肌のコントラストを上げる必要がある。そのため右図のように明度の高い画素のみを対象にコントラストを上げる。ユーザは図2中の v を操作することで明るさを調節する。

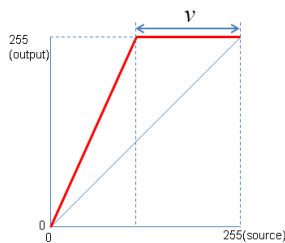


図2 コントラスト調整

2.3 表情

表情付けの研究は数多く行われている。本モデルではリアルな表情を再現するため、表情筋モデルを用いた表情付けの研究[4]を適用した。一般的に頬笑みは相手に良い印象を与える顔とされる。そこで本モデルでは年齢と共に衰えがちである大頬骨筋と第2大頬骨筋を釣り上げる機能を実装した。このようにすることで、若々しい微笑みを再現する。

3. 実行結果

これまでに示した手法を実装した結果例を図3に示す。この例では照明にバックリアーレベル[3]とその拡散光を用い、表情付けを行った。メイクについては、アイシャドウを瞳を中心とする楕円形上に施し、チークは頬骨から耳に掛けて広い範囲に塗っている。更に、二重瞼にした。

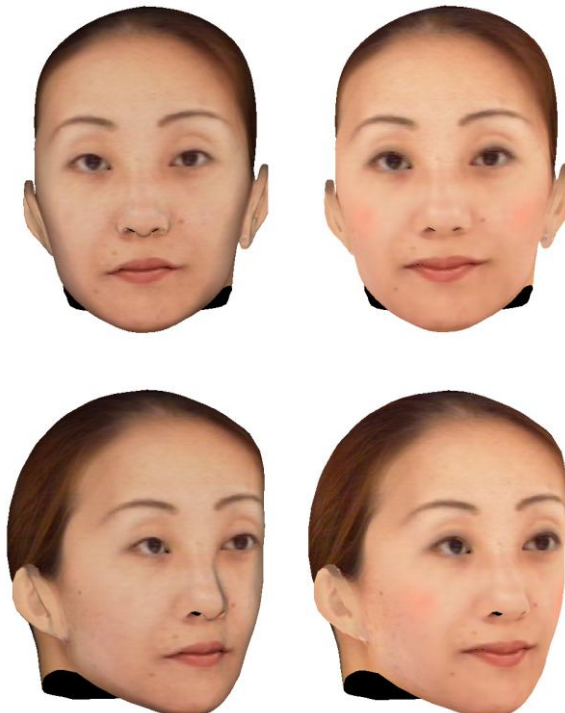


図3 元の個人顔形状モデル (左列)
本手法による魅力化例 (右列)

4. おわりに

本研究では、個人の3次元顔形状モデルに対して様々な手法を組み合わせ、魅力的にすることを試みた。今後は、ユーザが各々に作成した魅力的な顔から統計を取り、自動的に魅力的な顔を作成できるようにする予定である。

参考文献

[1] 北嶋 克寛, 赤木 康宏, 山内 玲, 岡澤 直輝, 樋口 靖: "GFFDに基づく顔形状モデリングに関する研究", 精密工学会, 74(8), 883-890, 2008-08-05
 [2] T. Leyvand, D. Cohen-Or, G. Dror, and D. Lischinski: "Data-Driven Enhancement of Facial Attractiveness", ADM Transactions on Graphics, Article 38, 9pages, 2008.
 [3] 梅沢 篤之介: "写真照明の理論と技法", 1985
 [4] 山内 玲, 北嶋 克寛: "GFFDを用いた顔形状による表情変化", 精密工学会, pp. C33, 2005