

## 肌質変化を考慮した 3D メイクアップシミュレーションの提案と実装

河野 碧<sup>†</sup> 平石 広典<sup>††</sup> 溝口 文雄<sup>†</sup><sup>†</sup> 東京理科大学大学院理工学研究科<sup>††</sup> 株式会社ウィズダムテック

## 1 はじめに

メイクアップシミュレータとは、ユーザの顔写真にデジタル処理を施すことで、ユーザが実際にメイクをしなくても、メイクを施した顔を確認することができるツールである。このような技術は既に化粧品販売の販促に利用されており、中でも気軽にカラーテスターを試せないオンライン販売を中心に利用されている [1]。

本研究では、ネットワークを介してユーザとアドバイザーがシミュレーション情報を共有することで、化粧品のオンラインカウンセリング支援にも対応可能なメイクアップシミュレータを提案する。従来のメイクアップシミュレータは 2D であり、横顔など正面以外からメイクを施した顔を確認することが出来ない。また、実際にメイクを行った場合、メイクの見かけの色あいは肌質の状態によって変化する。そこで本研究では、肌状態の変化を考慮した 3D メイクアップシミュレータとした。

## 2 3D メイクアップシミュレータ

本研究で開発したメイクアップシミュレータの概要を図 1 に示す。

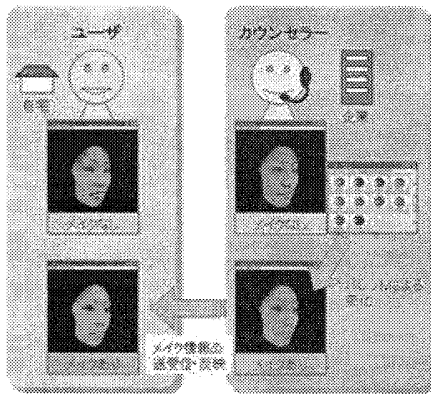


図 1: メイクアップシミュレータ概要

本シミュレータは、以下のように化粧品カウンセリングの支援を行う。カウンセリングを受けたいユーザと、カウンセラーの二人がネットワークを介して対話することでユーザの嗜好に関して意見交換し、さらにユーザの顔立ちや肌質の情報を基に、カウンセラーが

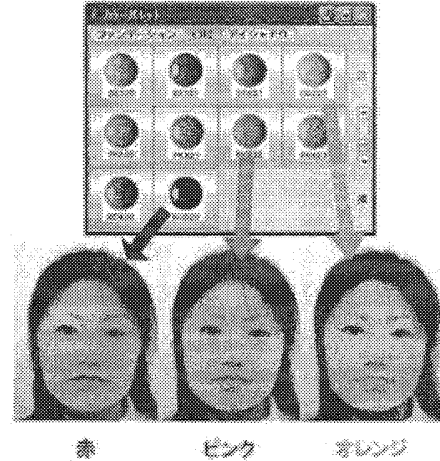


図 2: カラーパレットおよび口紅色の变化

推奨するメイクをシミュレーションする。そのシミュレーション情報をユーザ側のシミュレータにも反映することで、カウンセラーの意見をユーザに提供する。

この際、ユーザの顔立ちに関する情報としては 3D レーザスキャナで取得したユーザの顔の三次元形状情報を利用し、肌質の情報は肌診断 [3] から取得する。また、シミュレーション結果は 3DCG の顔モデルとして表示する。このようなシステムに必要な機能は、カウンセラーがメイク色見本から選択したメイク色を、ユーザの顔写真に対してメイク処理として施し、3DCG のテクスチャに適用して 3D メイクアップシミュレーションを行う機能 (2.1, 2.2), 肌診断 [3] からユーザの肌状態の変化をメイク処理に反映させる機能 (2.3), カウンセラーとユーザのシミュレータ間でメイクのシミュレーション情報をリアルタイムで共有する機能 (2.4) の 3 つである。

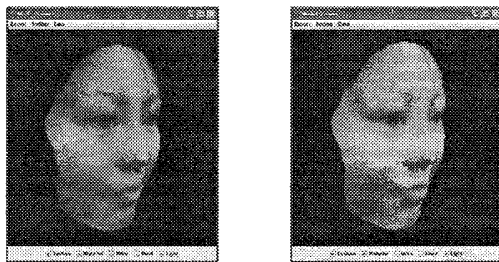
## 2.1 カラーパレット

メイクアップシミュレーションを行う際に、ユーザがメイク色を選択するためのインターフェースについて述べる。メイク色の選択はカラーパレットによって行う。タブでメイクの種類を選択すると、選択可能な色の見本がボタンで表示されるので、カウンセラーは好みの色のボタンを押すことでメイクアップシミュレーションを行うことが出来る。口紅色選択用のカラーパレットとそれによるメイク色の变化の例を図 2 に示す。また、スライドバーでメイクの濃淡を変更可能なので、自分の肌色やメイクの濃さの好み、写真の明るさなどに合わせたメイク濃度に調節することが出来る。

## 2.2 メイク処理および3D顔モデルへの適用

ここでは、顔写真に対してメイク処理を施す手法について述べる。メイクの手法としては、まず3DCG作成の際に得られる顔の特徴点[4]から、目や口、輪郭等の位置情報を特定しておく。目や口などのメイクを施すべきエリアを塗りつぶしたカラーフィルタを用意し、これを顔写真に重ねることでメイクを施している。

カラーフィルタを重ねた後、顔の輪郭の大きさに合わせてメイクアップ後の写真をトリミングし、これを3D顔モデルのテクスチャとして利用する。しかし、レーザスキャナで取得した顔面部三次元形状情報はそのままだと非常にデータ量が大きく、処理コストも大きくなるため、メイクアップシミュレーションに利用する3Dモデルとしては適していない。そこで本研究では、表情筋の構造に基づくモデルによって顔面部三次元形状情報を最適化した3D顔モデル[4]に、メイク処理を施した顔写真をテクスチャとして貼ることで、メイクを施した顔を正面以外でも確認可能な3Dメイクアップシミュレータを実装した。また、カラーフィルタなしの顔写真についても同様にテクスチャを用意しておく、テクスチャをメイク前とメイク後の画像で切り替えることにより、メイクを施した顔と、メイクを施していない顔を見比べることが出来る。メイクありとメイクなしの比較を図3に示す。



メイクなし                      メイクあり

図3: メイクあり/なしの比較

## 2.3 肌質変化を考慮したメイク処理

2.2のカラーフィルタによるメイク処理では、常に見本のメイク色の色成分をそのまま適用し、メイク処理を施している。しかし実際には、肌状態の変化によってファンデーションの見かけの色合いは変化する[6]。そこでユーザーの肌状態の変化に合わせてファンデーション色の補正を行う。

肌状態データの取得には、携帯電話を用いた肌診断であるSkin-Expert[3]を利用する。この肌診断で得られる肌状態情報のうち、肌の透明度、くすみ、キメの細かさの3項目の結果をファンデーション色に反映する[5]。

## 2.4 メイク情報の共有

本研究では、メイクアップシミュレータで扱うメイク情報をネットワークを介してユーザーとカウンセラーのシミュレータで共有することで、アドバイザーがユーザーに提案するメイクのイメージをユーザーに示すことを可能にし、化粧品のオンラインカウンセリングを支援する。

カウンセラーとユーザーがそれぞれメイクアップシミュレータを起動し、2つのシミュレータで通信を行い、カウンセラー側のシミュレータに変化があったらその変化をユーザー側のシミュレータにも反映させる処理を行う。

メイクアップシミュレーションを行う際、メイク情報はカラーパレットの操作によって変化する。そこで、カウンセラー側のカラーパレットをイベントハンドラとし、変更したシミュレーション情報をユーザー側のシミュレータに送信する。シミュレーション情報の内容は変更されたメイクの種類、変更後の色もしくは濃度、肌状態の数値であり、これらの情報を一つの文字列にして送信する。ユーザー側のシミュレータは常にシミュレーション情報を待ち、情報を受信したら文字列を解析して反映する。

これらをリアルタイムに行うことにより、アドバイザーが提案するイメージをユーザーに示すことが可能になる。ここでのリアルタイムとはユーザーとカウンセラーが対話を行う際の音声通信および映像通信速度よりも速いことをいう。

## 3 おわりに

本研究では、ネットワークを介してユーザーとアドバイザーがシミュレーション情報を共有することで、化粧品のオンラインカウンセリング支援にも対応可能なメイクアップシミュレータを提案した。さらに、レーザスキャナを用いて取得した顔の三次元形状情報に基づいて顔の3Dモデルを作成し、これにメイク処理を施したユーザーの顔写真を貼り付けることで、3Dのメイクアップシミュレータを実現、横顔を含む正面以外からのメイク結果を確認可能にした。また、実際にメイクを行った場合、メイクの見かけの色あいは肌質の状態によって変化する。そこで本研究では、肌状態の変化を考慮した3Dメイクアップシミュレータとした。

## 参考文献

- [1] コーサー：メイクアップシミュレータ：  
<http://www.kose.co.jp/biyou/simulator/index.html>
- [2] デジタルファッション、メイクアップシミュレータ mirref:  
<http://www.dressingsim.com/>
- [3] Hironori Hiraishi, Fumio Mizoguchi. A Cellular Telephone-Based Application for Skin-Grading to Support Cosmetic Sales. Proc. of the Fifteenth Innovative Applications of Artificial Intelligence Conference, pp.19-24, 2003.
- [4] 松田啓二, 平石広典, 溝口文雄. 筋肉バネモデルに基づく生体シミュレータの設計. 日本ソフトウェア科学会第23回大会論文集, 2006.
- [5] 河野碧, 平石広典, 溝口文雄. 肌の質感表現を考慮した3Dメイクアップシミュレータの設計および実装. 日本ソフトウェア科学会第24回大会論文集, 2007.
- [6] 西村博睦, 高須賀豊, 山本めぐみ. 肌ツヤの光学特性とみずみずしく見えるメイクアップファンデーションの開発研究. 日本化粧品技術者会誌 Vol.40, No.2, pp76-87, 2004.
- [7] 水尾順一. 『化粧品のブランド史』. 中公新書, 1998,4.