

5 デジタル・ビューティー

吉川拓伸 ((株) 資生堂)

美容とICT

これまで、美容とICTは対照的な関係であると捉えられてきた。美容は「美しさ」という多義的、感性的な対象を取り扱っており、文字や数値よりも視覚を、客観的事実より「肌感覚」を重視してきたからであろう。しかし、スマートフォンの出現により両者の関係は大きく変化し始めている。高画質のカメラやディスプレイ、直感的な操作を実現するタッチパネルを搭載し、肌身離さず持ち歩くスマートフォンと美容は親和性が高く、多くのコンテンツ、サービスが生まれ出されている。美容のICT化「デジタル・ビューティー」は急速に進んでいる。

美容には性格が異なる2つの領域が存在する。容姿を整える「メイクアップ・ヘア領域」と肌や体をすこやかに保つ「スキンケア領域」である。本稿ではこの2領域それぞれについて、美容領域でのICT

活用の現状と今後の発展について述べる。

メイクアップ・ヘア領域におけるICT活用

+メイクアップ・ヘアシミュレーターの仕組み

メイクアップやヘアの領域では、その色彩やスタイル（形状）が「その人に似合っているか」が美しさの重要な要素であり、肌色や顔立ちなどに基づく「似合う色の選択法」が数多く研究、開発されている。しかし、肌色、顔立ち、服飾、シーンなど似合う「対象」もさまざまであるため、決定的な手法は確立できていない。そのため、試行錯誤を繰り返し、経験的に自分に似合う色やスタイルを見つけ出すことになるが、手間と時間がかかる上、短期間で行った場合は、肌や髪に負担となることがある。

この手間や負担を軽減するものが、メイクアップ化粧品の塗布後の姿、およびヘアスタイルの変更後の姿を疑似的に再現する「メイクアップ・ヘアシミュレーター」である。図-1に一般的なメイクアップシミュレーターの処理フローを示す。一方、ヘアシミュレーターでは、メイクアップパターンの代わりにヘアスタイル（デジタルのカツラ）の変形や合成、ヘアカラーのシミュレーションが行われる。

従来（数年前まで）の静止画メイクアップシミュレーターでは、撮影した顔画像に対して一度だけ顔器官検出を実施し、その後はユーザの操作に合わせて図-1の③④の処理のみを行っていた。顔器官検出に数秒かかったとしても問題はなく、検出結果が



図-1 一般的なメイクアップシミュレーターの処理フロー

多少ずれていても手動で補正が可能であった。しかし、カメラで撮影しているライブ映像に対し、遅延なくシミュレーションを行う「リアルタイムメーキャップシミュレーター^{1),2)}」(図-2)では、器官検出位置を手動で修正することが不可能であることに加え、図-1の①~④の処理を0.05秒程度で行い続ける必要があり、速度と精度の両方が求められる。図-3にメーキャップやヘアのシミュレーションが可能なスマートフォンアプリの例を示す。

+ メーキャップシミュレーターにおけるリアリティ向上

メーキャップシミュレーターは化粧品の色彩を再現しているだけではなく、その質感や塗布する位置および形状(塗布テクニック)も再現し、高いリアリティを実現している。しかし、リアリティの向上とシミュレーションのリアルタイム化(高速化)は背反するため、さまざまな工夫がなされている。

カバーカ

肌に塗布されたメーキャップ化粧品は、ペンキのように下地を完全に隠す不透明な塗膜ではなく、下地である肌や唇の色が透けて見える半透明な塗膜である。特に現在の日本市場では、「肌になじむ色」が好まれており、透明性が高いものが多い。この隠ぺい度合(カバーカ)は商品によって異なるため、メーキャップシミュレーターにおいても、色彩(R, G, B)だけでなく、カバーカもパラメータとして規定している。図-4はファンデーションのシミュレーションにおいて、カバーカを3段階に変化させた例である。

質感

メーキャップ化粧品の代表的な質感として「キラキラした、メタリックな」と表現されるものがあり、これらの質感は、光輝材の一種であるパール材により実現されている。パール材は、真珠の多層膜による反射を真似るために、雲母に酸化チタンを薄膜コーティングした素材で、角度によって反射特性が大きく変化する特徴を持つ。このような素材をCGで再現する場合、変角反射特性を考慮したモデリン



図-2 リアルタイムメーキャップシミュレーター(総合美容施設「SHISEIDO THE GINZA」に設置された「MIRAI MIRROR」)



図-3 メーキャップ・ヘアのシミュレーションが可能なスマートフォンアプリの例(左から、「SHISEIDO ワタシプラス カラーシミュレーション」「Glam Makeover」「Virtual Makeover」「変身! ホメ髪ドレッサー」「髪コレ」)



図-4 ファンデーションのシミュレーションにおけるカバー力の変化

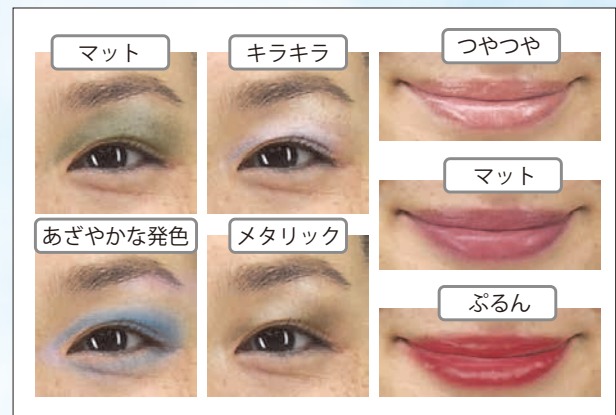


図-5 さまざまな質感のシミュレーション



図-6 5色アイシャドーの塗布テクニックとリアルタイムメーキャップシミュレーターでの再現結果

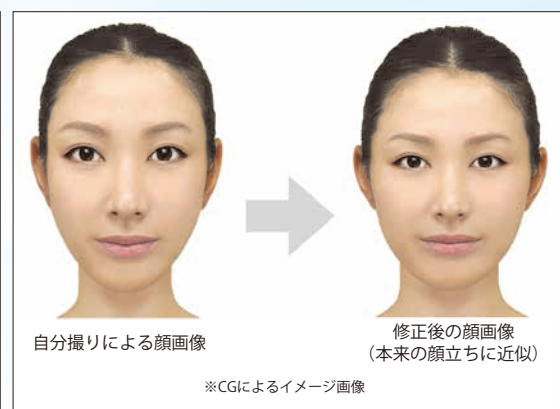


図-7 自分撮りによる顔の歪みの補正

グを行い、3D レンダリングすることが理想的であるが、高速化のため、コントラスト操作等の簡素な2次元画像処理により再現している。この「簡素化」は特に処理能力の低いスマートデバイスにおいて、高速化を実現するための非常に重要なポイントである。同様に、グロス等の塗布による「ぷるんとした」唇の質感再現では、ハイライトのテクスチャマッピングやコントラスト操作等を採用している。図-5 にさまざまな質感のシミュレーション例を示す。

塗布テクニック

メーキャップ化粧品、特に多色のアイシャドーには「どの色を、どの場所に、どのような形状で塗布するか?」といった塗布テクニックが規定されている。目の周りだけで5色を塗り分けることもあり、1mmのずれが不自然さにつながるため、顔全体に「お面」をかぶせるようなコンテンツと比べ、精度の高い顔器官検出が必要とされる。図-6 に5色ア

イシャドーの塗布テクニックとリアルタイムメーキャップシミュレーターでの再現結果を示す。

顔のゆがみの補正

自分で自分の顔を撮影する「自分撮り (selfie)」のように、腕を伸ばした程度の近距離で顔のような立体物を撮影すると、遠近感が強調され、目や鼻、口といった顔の前面にあるものは大きく、髪の毛や耳からあごにかけてのフェースラインなど顔の後面にあるものは小さく写ってしまう。結果として、面長で目や口が大きく、目が離れた顔立ちとなる。このような画像をメーキャップシミュレーションに用いると、本来とは異なる顔で仕上がりを確認することになるため、本来の顔立ちに戻すワープ (モーフ) 機能を提供し、リアリティ向上を実現している。図-7 にワープ処理前後の顔を示す。ワープ処理の補正量はレンズの焦点距離や撮影距離が分かれば算出可能であるが、これらが不明な場合も多いため、資生堂のWebコンテンツ「ビューティーチェック

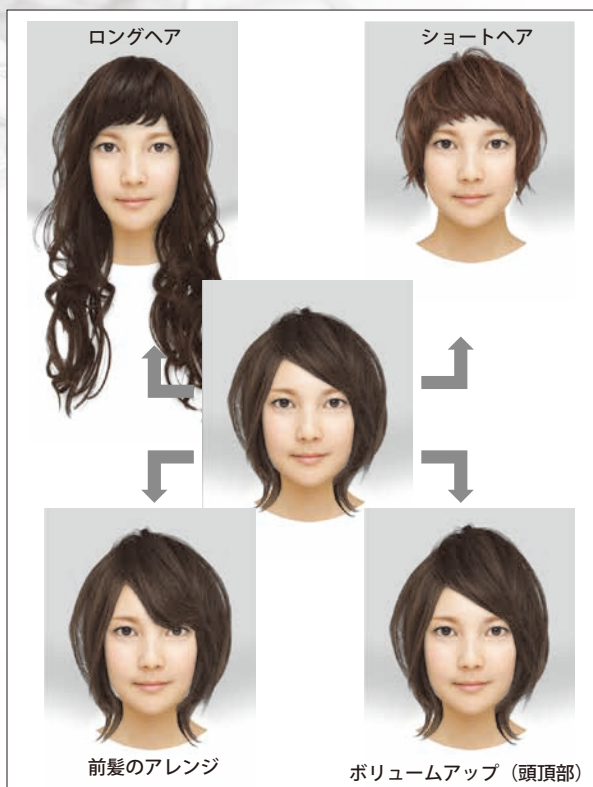


図-8 高度なアレンジ機能を有する業務用ヘアスタイルシミュレーター



図-9 ビデオマイクロスコープを用いた肌計測機器の例

ポイントメーキャップ³⁾」ではユーザが処理結果を見ながら補正量を指定する UI を採用している。

+ ヘアシミュレーターにおけるリアリティ向上

ヘアスタイルのシミュレーションとアレンジ

ヘアスタイルのシミュレーションは、自分に似合うか?の確認だけでなく、希望のヘアスタイルを美容師へ正確に伝えるコミュニケーションツールとしても有効である。業務用として美容師向けに開発されたヘアスタイルのシミュレーターには、ヘアスタイルを前髪、内側、外側の3層からなるポリゴンとすることで、部分的なボリューム操作や前髪の自由変形(長さや方向)など高度なアレンジ機能が搭載されている⁴⁾(図-8)。

ヘアカラーの発色再現

ヘアカラーのシミュレーションにおいてリアリティを向上させるポイントは、「髪のテクスチャの維持」である。メーキャップシミュレーションと同様

に透過合成により下地である毛髪のテクスチャを表出させる必要がある。さらに白髪染めでは白髪部分がはっきりと発色することに加え、黒髪部分も若干発色することにより、両者の差を縮め、均一な仕上がりがなるため、この2点を実現するような画像処理を行うことが重要である

スキンケア領域における ICT 活用

+ 肌状態の計測と客観的評価

スキンケア領域では、自らの肌状態を把握し、それに応じた適切なケアを行うことが、肌をすこやかで美しいものへと導いていく。一般に、肌状態はその見た目や、手触り、化粧のり(化粧品を塗布した時の仕上がり)などにより感覚的に把握されるが、機器を用いて客観的に把握することも可能となっている。化粧品の販売店では、図-9のようなビデオマイクロスコープ(肌拡大カメラ)を用いた肌計測機器が導入されている。この機器では、撮影した肌



図-10 スマートフォンを用いた肌計測アプリの例
左から「Beautecam」「Hada more (ハダモア)」

の拡大画像から画像解析によって、きめ（肌表面にある微細な幾何学的パターン）や毛穴を抽出し、その程度から、うるおいやしわ、毛穴の目立ちなどを算出する⁵⁾。

最近では、このような肌計測をより気軽に、自宅でも行いたいというニーズに応え、スマートフォンを用いたサービスも展開されている。専用の拡大レンズをスマートフォンのカメラに装着し、簡易的に肌の拡大画像を撮影、解析することにより、さまざまな指標が算出され、結果に応じた美容アドバイスが提供される。また、計測データを時系列で管理する機能も備わっている（図-10）。

+ ビッグデータを活用した肌状態の予測⁶⁾

肌に関するビッグデータを活用することで、肌計測なしに肌状態が把握でき、さらには未来の肌状態まで予測するサービスも開発されている。資生堂は、店頭で計測した380万件におよぶ肌データと年齢、測定地域の気象情報、肌質（乾燥／オイリーなど）、実施しているスキンケアの方法等との相関関係を検討し、肌状態の予測モデルを確立した。この予測モデルはWebコンテンツ「ミライ



図-11 肌状態を予測するWebコンテンツ

※エリア情報発信サイト「ご当地プラス」(<http://www.shiseido.co.jp/area/>)にて住んでいるエリアを選択すると、各エリアごとにコンテンツ入口が設置されている

肌予報」に活用されている（図-11）。このコンテンツでは、ユーザが居住都道府県、生まれた年、肌質、肌悩み等を入力すると、気象予報と組み合わせることで、4日先までの肌状態を予測して提示する。未来の肌状態を知ること、事前に対策ケアを行うなど、これまでにない美容情報の提供方法として発展が期待される。

美容領域でのICT活用の今後

現在のメーキャップ・ヘアシミュレーターは、化粧品の販売促進ツール（ユーザから見れば購入サポートツール）として位置付けられていることが多い。しかし、「顔画像を美化するツール」と捉えると、さまざまな発展が考えられる。たとえば、リアル世界で販売される化粧品とは関係のない、デジタルの「新色」が発売され、さらには、個人が制作したメーキャップパターンが大ヒットする可能性もある。また、リアルタイムメーキャップシミュレーターを活用すれば、テレビ電話の前にあわてて化粧する必要もなくなり、相手に合わせてメーキャップを切り替えることも可能である。

スマートフォンでの肌計測にも進化の余地は大きい。ユーザからすれば、レンズを取り付けること、さらには計測すること自体も煩わしい。たとえば、別の目的でスマートフォンを使用しているうちに、フロントカメラによりいつの間にか肌状態が計測され、常に最新の状態が把握できるようにすれば、爆発的にユーザが増える可能性がある。さらに取得データが増えれば、肌状態予測モデルも精度が向上し、よりパーソナルな「予報」が実現できるであろう。

ICTの発展によりデジタル・ビューティーが我々の生活に浸透し、現在よりさらに美しく、すこやかな生活を送る未来が訪れることを切に願う。

参考文献

- 1) 資生堂グループ企業情報サイト メーキャップシミュレーター, <http://www.shiseidogroup.jp/makeupsimulator/>
- 2) 古川貴雄, 塚田 章: 魔法の化粧鏡—実時間顔画像認識に基づくメイクアップシミュレーション—, 画像ラボ, pp.34-38 (2002).
- 3) <http://www.shiseido.co.jp/sw/check/SWFG060430.seam>
- 4) 特許第 5422033 号.
- 5) 荒川尚美, 大西浩之, 舛田勇二: ビデオマイクロスコープを用いた皮膚の表面形態解析法の開発とキメ・毛穴の実態調査, 日本化粧品技術者会, Vol.41, pp.173-180 (2007).
- 6) 資生堂, ビッグデータを活用して肌状態を予測する情報解析モデルを構築, <http://www.shiseidogroup.jp/releimg/2207-j.pdf>

(2014年11月4日受付)

吉川拓伸 ■ hironobu.yoshikawa@to.shiseido.co.jp

1999年(株)資生堂入社。肌およびメーキャップ商品の色彩計測、解析および商品情報開発に携わったあと、デジタルコンテンツ開発、デジタルコミュニケーションの戦略立案、コミュニケーション・プランニング等に従事。博士(工学)。