

美容室での利用を想定した 3D ヘアシミュレータの開発

佐藤 翔大[†] 横山 洋之[†] 西田 眞[†] 景山 陽一[†] 石沢 千佳子[†] 小西 和晴[‡]
秋田大学[†] 株式会社トインビ[‡]

1. はじめに

美容室で散髪を行う際、利用客と美容師の間で利用者が希望する髪型のイメージと美容師が提供する髪型のイメージを一致させて共有することは必ずしも容易ではない。例えば、ヘアカタログを利用する場合でも、利用客の頭部形状が個々に異なり、カタログモデルの頭部形状と差異が生じるため、カット後の髪型が利用客の想定通りになるとは限らない。そこで、カット後における頭髪の様子をシミュレーションによって提示することができれば、カット後の髪型を利用客と美容師の間で共有することが容易になるため、利用客の満足度は向上することが期待される。

従来のヘアシミュレータに関する研究では、カット感覚の再現を目的にした研究^{[1][2]}、頭部を水平方向に分割した層状の領域ごとに調髪を行う研究^[3]などがある。しかしながら、これらの研究では、シミュレーションに用いる3Dモデルの後頭部に関する検討が不十分であること、美容師のカット技法を反映できていないことの2つの主たる課題がある。したがって、より実用的なヘアシミュレーションを行うためには、後頭部も含めた頭部3Dモデルを用いて、美容師のカット技法を再現したシミュレーションを行う必要がある。

筆者らはこれまでに、頭部モデル生成手法および美容師のカット技法を考慮したシミュレーション手法を提案した^[4]。しかしながら、ヘアシミュレータにおける毛髪の調整などの操作性に関する検討が不十分であった。そこで本稿では、毛髪の長さに関するインタフェースを改良し、操作性の向上を目的とする。

2. 3D ヘアシミュレータの仕様

本研究における3Dヘアシミュレータ^[4]の仕様を以下に示す。

(1) Kinect を用いて顔面領域を撮影し、顔形状モデルを生成する。

Development of 3D Hair Simulator used in a beauty salon.

[†]Shota Sato, Hiroshi Yokoyama, Makoto Nishida, Yoichi Kageyama and Chikako Ishizawa (Akita University)

[‡]Kazuharu Konishi (TOINBI Co., Ltd.)

(2) 固定の標準後頭部モデルと合成し、スライダーを用いて頭部形状を調整する。

(3) 頭部モデルに毛髪を付与し、毛髪の部分ごとにあらかじめ設定した頭部領域を分割する(合計18)。分割した毛髪ごとにスライダーを用いて長さおよび切り方を調整する。

(4) 物理演算によるシミュレーションを行う。

なお、本研究における3Dヘアシミュレータ^[4]は、以下の課題を有している。

(1) 頭部モデルに毛髪を付与する際に、長さが最大に設定されているため、利用客の希望する髪型への調整が必要である。

(2) 毛髪の長さが表示されていないため、詳細な長さを把握することが困難である。

3. 提案手法

3.1 髪型の初期設定

初期値変更前と変更後の例を図1に示す。「ロング」、「セミロング」、「ショート」と3種類の長さを初期値に設定し、選択画面から髪型を選択することで、その髪型に対応した毛髪の長さが読み込まれる。利用客に最も類似する髪型を選択することで、利用客に近い髪型からシミュレーションを行うことを可能にした。

3.2 ボックス、スライダーを用いた毛髪調整

毛髪の長さを表示したスライダーを図2に示す。毛髪の長さを数値で表示し、スライダーによる調整可能な範囲を数値で表示することで、

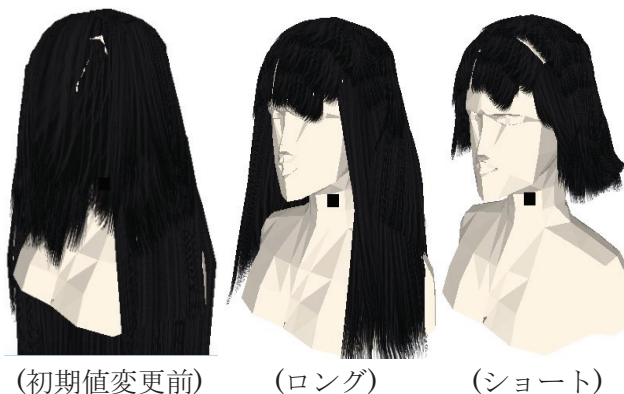


図1 初期値の変更例

詳細な長さの把握を容易にした。また、ボックスとスライダーを同期させ、ボックスに直接数値を入力することで、毛髪の長さの調整を可能にした。

4. 提案手法の操作性に関する評価実験

4.1 実験概要

提案したインタフェースの有用性について検討を加えるため、評価実験を行った。被験者は、操作者(20代の男性5名)と利用者(40代の女性1名)とし、実験手順を以下に示す。

- (1) 被験者に従来手法^[4]のヘアシミュレータの操作説明
- (2) 操作者が従来手法のヘアシミュレータを操作
- (3) 被験者に提案手法(3章)のヘアシミュレータの操作説明
- (4) 操作者が提案手法のヘアシミュレータを操作
- (5) 操作者が評価アンケートに記入

アンケートの質問を表1に示す。評価方法は、質問①～⑤は5段階で評価する形式で、質問⑥は1, 2の中から選択する形式で行う。

4.2 実験結果および考察

質問ごとに評価点の平均をとった結果を表2に示す。従来手法のヘアシミュレータでは、最高の評価点でも2.4と低い値を示したのに対し、提案手法のヘアシミュレータの操作性に関する質問事項においては、評価点が最低でも3.6以上



図2 毛髪調整スライダー

表1 アンケートの質問

質問No.	質問内容
■従来手法のヘアシミュレータに関して	
①	スライダーを用いることで利用者が希望する髪型への調整が容易
②	頭部モデルによる毛髪の長さの把握が容易
■提案手法のヘアシミュレータに関して	
③	ロング、セミロング、ショートの中から利用者に近い髪型を選択することで毛髪の調整が容易
④	スライダーおよびボックス操作で利用者が希望する髪型への調整が容易
⑤	毛髪の数値化により毛髪の長さの把握が容易
⑥	両システムを比較して操作しやすいと感じた方を選択してください
1.従来手法のヘアシミュレータ 2.提案手法のヘアシミュレータ	
システムを見て感じたことを自由に記述してください	

の値を得た。従来のヘアシミュレータにおいては、詳細な毛髪の長さの把握が困難であることや、毛髪の初期値が最大に設定されていることなどの課題を有していた。これに対して、提案手法のヘアシミュレータでは、毛髪の数値表示により毛髪の長さの把握が容易であり、初期値として利用者に近い髪型を選択することで毛髪の調整が容易であることから評価が高くなったと考える。さらに、質問⑥より、被験者全員から「提案手法のヘアシミュレータが操作しやすい」と感じたという評価も得られた。

5. おわりに

本稿では、ヘアシミュレータにおける操作性の改善を目的とし、毛髪の調整に関するインタフェースの改良を行った。具体的には、毛髪における長さの初期値設定、ならびにスライダーとボックス操作による毛髪調整手法を提案した。その結果、毛髪を数値表示することで、毛髪を調整する際に、詳細な長さの把握が可能であることを明らかにした。また、従来手法と比較し、提案手法のヘアシミュレータは、毛髪調整が容易であることを明らかにした。

今後は、頭部モデルの角張りを曲面により改善するとともに、美容師の意見を基に、毛髪の質感および表現について検討を行う。

表2 アンケートの結果

質問No.	質問内容	評価点
■従来手法のヘアシミュレータに関して		
①	スライダーを用いることで利用者が希望する髪型への調整が容易	2.4
②	頭部モデルによる毛髪の長さの把握が容易	1.8
■提案手法のヘアシミュレータに関して		
③	ロング、セミロング、ショートの中から利用者に近い髪型を選択することで毛髪の調整が容易	4.8
④	スライダーおよびボックス操作で利用者が希望する髪型への調整が容易	3.6
⑤	毛髪の数値化により毛髪の長さの把握が容易	4.6
⑥	両システムを比較して操作しやすいと感じた方を選択してください	
1.従来手法のヘアシミュレータ 0人		2.提案手法のヘアシミュレータ 5人

参考文献

- [1] 近藤基樹, 三谷純, 福井幸男, 金森由博, “物理シミュレーションを組み込んだイラスト調のヘアカット教習用画像生成手法”, 情報処理学会第73回全国大会講演論文集, 6Z-6, 121-122(2011).
- [2] 北嶋克寛, 赤木康宏, 山内玲, 岡澤直輝, 樋口靖和, “GFFDに基づく顔形状モデリングに関する研究”, 精密工学会誌, 74, 8, 883-890(2008).
- [3] Davode Minnai, 伊藤大生, 大川涼, 高塚崇文, 田村仁, “RGB-Dカメラによって得た頭部情報の三次元モデル化手法”, 情報処理学会第74回全国大会講演論文集, 2R-3, 245-246(2012).
- [4] 棚村憩太郎, 横山洋之, 西田真, 景山陽一, “Depthカメラを用いたヘアシミュレータの開発”, 平成26年度第1回情報処理学会東北支部研究会, セッション2, 8p(2014).