

### 1. 担当 PM

五十嵐 悠紀

(明治大学 総合数理学部 先端メディアサイエンス学科 専任准教授)

### 2. クリエータ氏名

松井 菜摘 (神戸大学 工学部 電気電子工学科)

### 3. 委託金支払額

2,736,000 円

### 4. テーマ名

AR フィルタを用いたヘアアイロン使用補助システムの開発

### 5. 関連 Web サイト

なし

### 6. テーマ概要

本プロジェクトではヘアアイロンの動かし方に着目し、ユーザにわかりやすく提示することで、ユーザが手本のヘアアイロンの動かし方を再現できるスマートミラー型システムを開発した。このシステムは、一般に普及しているヘアアイロンに取り付けたカラーシールと加速度センサからヘアアイロンの動作を認識しヘアアイロン動作の支援を行う。またこの方法は他の動作支援にも幅広く応用できるものであり、本プロジェクトの成果は新たな動作認識方法の提案と実装を行った点であるといえる。

### 7. 採択理由

ヘアアイロンの動かし方を、拡張現実を使って補助するアプリケーションの提案である。実際に提案者自身がこれまで経験してきたヘアアレンジの難しさやヘアアイロンの操作のしづらさなどをもとにした提案である。髪の毛の状態とヘアアイロンの動きに対してセンサを使うことで、3次元空間内でヘアアイロンをどのように動かしたらよいかを提示するアプリを開発する。ヘアアイロンを上手に使うには両手をうまく使いこなすことが必要であり、本提案は「道具を

3次元空間内で利き手以外でも適切な動き・向きで操作できるように」という一般的な支援に展開できる可能性がある。ヘアアイロンに特化することで課題が具体的になる上、世の中の人口の半分は女性でもあるため、本提案が広がった暁にはヘアアイロンのユーザ層がより広がると想像できる。プロジェクト期間中にやるべきことが明確であり、開発計画についても具体性があり、期待できると判断した。

## 8. 開発目標

本プロジェクトではヘアアイロンの動かし方を提示し、ヘアアレンジを支援するシステムを開発することを目標とした。システムの実現には大きくわけて

- (1) ヘアアイロンの動きを取得する機構の構築
- (2) お手本の動きのデータベースの作成
- (3) (1) で取得した動きと(2) の動きからユーザがどのようにヘアアイロンを動かせば良いのかの提示

の工程が必要であり、これらを検討・開発することを目標とした。

## 9. 進捗概要

本プロジェクトでは大きくわけて、(1) ヘアアイロンの動きを取得する機構の構築、(2) お手本の動きのデータベースの作成、(1) で取得した動きと(2) の動きからユーザがどのようにヘアアイロンを動かせば良いのかの提示、の3つの工程が必要であり、これらを検討し、開発していった。

まず、ヘアアイロンの動きを取得する機構の構築では、ヘアアイロンの動きの要素である、位置、回転、姿勢を取得することにした。ユーザが、市販のカラーシールをカラーマーカとしてヘアアイロンの先端に貼り付け、その色をシステムが検出することで、ヘアアイロンの位置や回転情報を得ることに成功した。また、加速度センサを持ち手部分に取り付けることで、姿勢角を得ることに成功した。提案デバイスは図1のようになっている。



図1：提案デバイス

次にお手本の動きのデータベース作りでは、ヘアアイロンにカラーマーカと加速度センサを装着した状態で、実際に髪の毛を巻いていき、そのときのセンサの値と映像を取得した。これをお手本動画として、システムに格納して置くこととした。毛先巻き、中間巻き、外し巻き、など様々な巻き方があるのでそれらをデータベースとして格納しておく。

最後に、データベースの中からお手本動画を選んだユーザに対して、システムが動かし方の提示を行う方法の検討と開発を行った。取得した値について、図 2 のように 3 種類の提示方法を組み合わせてヘアアイロンの動かし方をユーザに提示を行った。まず、図 2. a のゲートは、色のついた枠に同じ色のカラーマーカが通るようにヘアアイロンの先端をあわせていくための円状の目印である。これにより、ヘアアイロンの先端をうまくあわせることができるようになる。図 2. b のスティックは、ヘアアイロンの目標姿勢を示す表示である。ヘアアイロンは 3 次元空間を動かしていくため、どのような姿勢にすればよいのかといった 3 次元的な情報を 2 次元の画面に表示しなくてはならない。そこで、左右の傾きが手本動画に近づくとスティック内の色が変わるようにした。また、前後の傾きが手本動画に近づくとスティック横の三角形のアイコンの色が該当色に変更され、わかるようにした。これにより、左右前後のヘアアイロンの姿勢をあわせることができるようになる。図 2. c ゴーストは手本動画を半透明にした映像である。これを提示することで、頭の位置および髪の毛の巻き方を参考にしながら、巻いていくことができる。ゴーストの提示方法についても線画など他の画像変換フィルタも試しつつも、半透明表示が適切であるといった判断となった。



図 2 : 動かし方の提示方法

これらを開発した上でユーザ実験を行った。図 3 左はシステム画面であり、図 3 右のようなエクステンション（人工の毛束）を使って実験を行った。20 代女性 3 名で本システムを利用して実験を行い、ヘアアイロンの動きと巻いた後のエクステンションの見た目の写真を記録し、評価を行った。すべての被験者はヘアアイロンを提示通りに動かすことができた。



図 3：システム画面（左），エクステンション（右）

## 10. プロジェクト評価

本プロジェクトではヘアアイロンを使った巻きのヘアアレンジに着目し、ヘアアイロンの動かし方の取得、データベース化、一般ユーザにわかりやすく提示するといった開発を行った。一般に、ヘアアイロンを使うユーザは毎朝鏡の前でヘアアイロンを使いながら好みの巻き具合になるように奮闘している。ヘアアイロンは3次元的な動きと姿勢をうまく扱って髪を巻いていかなければならないが、鏡の中の自分を見ながら、3次元的な動きを行うことが難しい。本プロジェクトでは、これを解決するスマートミラーシステムの開発を行った。

ヘアアイロンを動かすことを提示するにあたって必要な値として、座標位置、3次元的な姿勢、このあとどちら方向に動かすかの回転方向、を当初から挙げていた。これらの値を取得できるヘアアイロン自体の開発も検討はしたものの、より広いユーザ層を目指すためにすでに一般ユーザが持っている市販のヘアアイロンに設置することで取得できるような機構を目指すことにした。その結果、ユーザが、市販のカラーシールをカラーマーカとしてヘアアイロンの先端に貼り付け、その色をシステムが検出することで、ヘアアイロンの位置や回転情報を得ることに成功した。また、加速度センサをつけることで姿勢角を得ることに成功した。一方、ヘアアイロンへの力加減の測定や、ヘアアイロンの表面温度、髪の毛の剛毛・柔らかいといった毛質によるアイロンに必要な時間と動かす速さといった提示はまだできていない。ここにこだわるよりもプロジェクト全体として整えることに集中した。

プロジェクト期間中、カラーマーカおよび加速度センサでの取得と、髪型別のデータベースを作成した後は、松井氏はどのようにユーザに提示をするかといった部分に注力していた。特に、探り始めの段階では、様々な提示方法を考案し、それぞれに「魚串ゲート」「魚のえら」などといった独創的なネーミングをつけて、試行錯誤を実装しながら試していた。松井氏のそういった発想の豊かさは、ユーザへの提示方法を検討し、決定していく上でとても重要だった。

この結果、本プロジェクトの期間内に開発したシステムを用いて、実際にヘアアイロンで髪型を再現することが可能となった。まだ3名での被験者実験しかできていないが、低コストで手軽に手持ちのヘアアイロンを使うシステムが実現できたことは、今後のヘアアイロン業界での導入可能性を示すことができたとして評価できる。

## 11. 今後の課題

本プロジェクトで開発したシステムを使うことで一般家庭に導入できる安価で手軽なヘアアイロン支援システムが実現できた。一方で、今回は行わなかった、それぞれの髪質やヘアアイロンへの力加減、ヘアアイロンの動かすスピードなどによる出来栄えの変化といったところにも着目することで、より多くのユーザの悩みを解決する可能性が考えられる。また、データベース作りのところに美容師やインフルエンサーなどヘアアイロンを使いこなしている人が関わっていくことで、データベースの充実が期待できる。