

## 映像を用いたハサミ職人の研磨技能の表出支援に関する一検討

梨子卓雅† 松田浩一‡

岩手県立大学ソフトウェア情報学部†

## 1. はじめに

岩手県の株式会社東光社では理容師が使用するハサミを製作している。ハサミは1本1本を職人が手作業で精密に研磨加工している。製造工程において、職人の中で一定時間内に目標のロット数を加工出来る者（以下「熟練者」と称する）と出来ない者（以下「非熟練者」と称する）がいる。非熟練者は、熟練者のような早さで作業することができず、コツを掴むには多くの時間を要するというのが現状である。

東光舎では、作業の動画や画像を含んだマニュアル作成による解決を試みてきた。しかし、そのマニュアルを使用しても熟練者が非熟練者に伝えたい情報が十分に伝えられない現状がある。先行研究では、対象を特定した技能伝承のための方法論やツールが提案されている[1][2]。

本研究では、ハサミ加工のように $\mu\text{m}$ 単位の研磨を行っており、精密度が高く、何をデータとすべきか、提示すべき情報は何かを表出するために、インタビューを繰り返し、情報の種類と取得方法を特定した。

## 2. 事前インタビュー

熟練者1名および非熟練者1名に、研磨作業についてインタビューを行った。熟練者の研磨作業は、目標の部分まで一気に削り、その後細かい部分を削り修正するという回答であった。それに対し非熟練者は、一気に削ると削りすぎてしまうのではないかと不安から、少しずつ削り確認を繰り返すという手順になっている。そのため、熟練者よりも加工に時間がかかってしまう。もし、ハサミどこがどれだけ削れているかが分かれば、作業の早さは早くなるだろうという回答であった。

以上のことから、ハサミの加工において、熟練者、非熟練者共に視覚的情報に主に頼っていると

いうことが分かった。

## 3. 手順

本研究では、職人たちが主に視覚的情報に頼っているという点から、複数のカメラで多視点の撮影を行い、職人が見せたい、見たいと思っている部分を絞り込む。職人がハサミを加工する場所は狭く暗いため、カメラサイズは小さく、細かい動きも捉えることができるカメラが必要となる。そこで本稿ではアクションカム（SONY HDR-AS300）を4台使用した。熟練者の作業をアクションカムで撮影し、その映像を用いてインタビューを行い、次の撮影ではインタビューの内容を反映しカメラの位置、アングルを改善、という手順を繰り返し、熟練者が伝えたい知見を探索した。

## 4. 結果

## 4.1. 試行1回目

一人称（頭部に視線と合わせて装着）、ヤスリの真横（以下、真横）、作業者の斜め後ろ（以下、後ろ）ろから撮影をした（図1）。後ろからの動画は作業の全体像を見ることができ、一人称の視点からは、ハサミを研磨した際に生じる火花や削り方、ハサミの角度などを確認することができる。真横からの視点は、手がハサミを遮っており、火花以外を確認することができなかった。



図1 結果1の動画

撮影した動画を職人に見せてインタビューを行った。真横の視点の動画から熟練者はハサミを削ったときに生じる火花の量でハサミの削り具合を確認し

A Study on Expression Support of Scissors Artisan's Polishing Skill Using Images

†Takumasa Nashi, Iwate Prefectural University

‡Koichi Matsuda, Iwate Prefectural University

ているということが分かった。後ろからの視点は普段他の作業者を見るときの変わらないため価値は低いと評価された。

次は火花を捉えるために、胸（胸部への装着）を追加することとした。この視点はゲージ（ハサミがどれだけ削れたかを確認する道具）を映すアングルへと変更した。また、真横からの撮影は手が邪魔になるため、多少上から見下ろすアングルへと変更する。

#### 4.2. 試行2回目

一人称、真横、胸、ゲージからの視点を撮影した（図2）。ゲージのアングルは職人に確認をとってもらいながら調整したため、職人が実際にゲージで確認する場合と同様に、動画を観てどれだけハサミが削れたかを確認することができた。



図2 結果2の動画

インタビューでは、「胸からの視点はカメラが邪魔で普段通りの作業ができなかった」という意見と「ハサミの裏側の視点が見てみたい」という意見が出た。この意見を踏まえ、次はアクションカムよりも職人の邪魔にならないような撮影ができる機器として、全天周カメラ（RICOH Theta V）を使用することにし、ハサミの裏側を確認できる視点を追加した。

#### 4.3. 試行3回目

胸からの視点到全天周カメラを使用し、ハサミの後ろ側の視点を撮影を行った（図3）。ハサミの裏側の視点は明るさが足りないため、ハサミの裏側を捉えることはできているが、暗くてはっきりと見るができなくなりましたが、職人の評価は高く、ハサミの角度や砥石の使用している部分などを確認することができると評価された。



図3 結果3の動画

#### 4.4. 考察

ある視点や撮影範囲で全てをカバーすることはできないが、映像を見たときの職人の反応を見ることで、その撮影条件の価値、また、欲しい情報との差異を確認することができる。

どのような情報に価値があるか、について、職人が無意識にできてしまっていることは、職人自身による具体的提示や言葉による説明が難しい場合が多い。本研究で行ったアプローチは、その暗黙知の表出化に有効であった。

また、次のステップに進む際に、撮影条件や機材を変えることも有効である。通常のカメラだと、撮りたい場所が分かっているにもかかわらず、位置や角度を微妙に調整しないと欲しい映像が取得できないが、全天周カメラを用いることで、角度の調整が不要であったことも収穫であった。

#### 5. おわりに

本稿では、ハサミ職人の熟練者が非熟練者に伝えたい情報を明確にするために、複数のカメラを使用して情報の探索を行った。そのために、撮影、インタビュー、撮影条件の改善を繰り返すことで熟練者が非熟練者に伝えたい部分を表出化することができた。改善においては、機材の撮影条件、機材の選択も、その結果を左右することが分かった。なお、本研究の一部は、科研費17K01087の助成を受けたものである。

#### 参考文献

- [1]武雄靖, 夏恒, ”技能継承のためのマイクロメータによる寸法測定作業中の注視点移動に関する実験的検討”, 日本機械学会論文集(C編), 79巻799号(2013-3)
- [2]亀山雄高, 他, ”技能継承ツール「加工テンプレート」の開発とそれを用いた特殊形状品の切削加工技能の可視化”, 砥粒加工学会誌, vol.53, no.12, p.741-744, 2009.