

## ハサミ職人の研磨技能差の計測方法に関する一検討

猿舘駿† 松田浩一† 井上研司‡

岩手県立大学ソフトウェア情報学部† 株式会社東光舎‡

## 1. はじめに

機械加工により生成されたハサミの刃を合わせたとき、わずかな刃の厚みの差で完成品の見栄えや切れ味が落ちる。そのため、理美容師が使用するハサミは職人が手作業により刃の厚みを揃える $\mu\text{m}$ 単位の研磨加工を行っている。刃には個体差があり、研磨の必要な部分を目視で確認して作業をする必要がある。職人には、一定時間内に決められた数を加工可能な者(以下、熟練者・中級者)と不可能な者(以下、初級者)がいる。ハサミ加工の難しさは、ハサミと加工器具との接地面が見えないことにある(図1)。そのため、経験が少ない場合は、一定の品質を超えるまで、少し削っては確認して、を繰り返すため作業時間が長くなる。



図1 ハサミ研磨の様子

以上のような作業の性質から、コツを掴むためには年単位の時間を要している現状にある。また、技能の伝承は、口頭とジェスチャにより行われており、数年の経験を経ても熟練者の数分の一の生産量にしか達しない現状がある。研磨加工における作業は、感覚的な手の微細な動きにより構成されており、説明を難しくしている。そのため、技能伝承への支援が望まれている。

畠山らは、センシングによる研磨技能表出化を行った[1]。データの違いから、職人から言葉を引き出せることはできたが、加工法の個人差が大きい工程だったため、技能の差に言及する

ことはできなかった。

本研究では、ハサミ職人の研磨技能差の計測方法の確立を目的とし、加工法の個人差の少ない工程を対象に、ハサミ加工に必要なハサミに加わる微細なコントロールや力加減の情報を取得する手段を検討する。本稿では、データ取得結果を整理し、職人へのデータ提示により、どのような感覚的な量と何のデータが一致するか、ヒアリングを行い得た知見を述べる。

## 2. 実験方法

対象工程では、ハサミの左側を左手に持ち、右側を右手で持った当て棒で固定しながら砥石の上を左方向にスライドさせる。このとき職人は、五感をフルに使い、研磨状態を確認している。本研究では、手先の制御に着目する。本稿では、作業の性質から、指先に伝わる振動、力加減の違いのデータ化することとし、加速度、圧力のセンサを用いることとした。

加速度センサは左右の手の甲に設置した。また、圧力センサは、機材を支える両手の親指と人差し指に圧力センサを設置した。

対象動作は、ハサミを砥石に当ててから左方向へスライドし終わるまでとし、熟練者(40年6ヶ月, 1本約20秒)・中級者(4年6ヶ月, 1本約1分)・初級者(3ヶ月, 1本約5分)の3名の大きく経験年数の開いた被験者のデータを取得した。

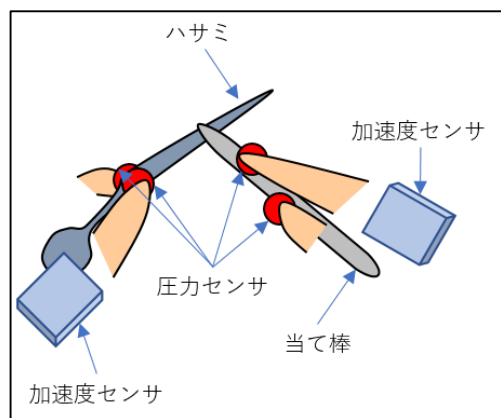


図2 センサを取り付けた状態

## 3. 実験結果

本稿では、特徴が多く見られた左手のセンサ

を対象とした結果について述べる。加速度と圧力の結果のグラフを図 4, 5 に示す。図中の矢印は、それぞれハサミを砥石に当ててから左方向へスライドし始めと、終わりを示している。

### 3.1 合成加速度

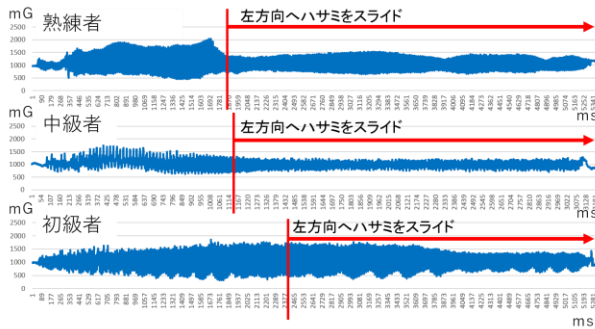


図 4 各職人の合成加速度

本稿では、軸依存を避けるため、合成加速度を用いた。熟練者はハサミを当てるときに工程の前半部分の値が大きく、後半になるにつれ値が落ち着いている傾向がみられる。中級者は、熟練者と初級者に比べ値が安定して小さいことがわかる。初級者は、全体的に値の振幅が大きく、映像で確認しても、手がぶれている様子が確認できた。

### 3.2 圧力値

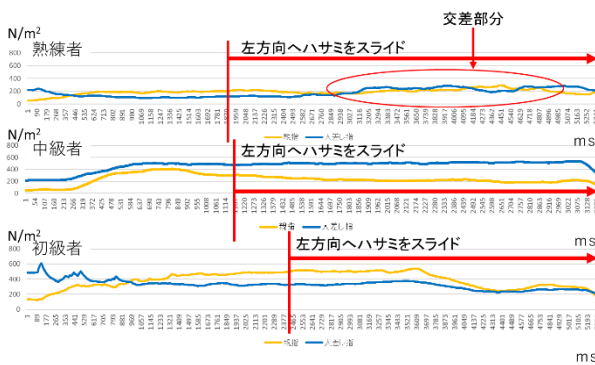


図 5 各職人の圧力値

熟練者は、ハサミを当てるときに親指の値と人差し指の値が交差している部分がみられた。中級者と初級者は、値が高い指が変わらず、値が大きい指がそれぞれ異なっていた。

このことから、中級者、初級者は、平行にハサミを引いているのに対し、熟練者は、ハサミの曲面に合わせて角度を変えて、一度のスライ

ドで作業を終わらせることを可能としていることが予想された。

## 4. ヒアリング結果

### 4.1 合成加速度について

前半では大きく後半になると小さくなることに関して、熟練者から「値が大きくなっている部分は刃のきわに当たっている部分、値が小さい部分は刃の中央部分を削っている部分である」という回答があり、他の2名とは加工部分が異なることが分かった。中級者の合成加速度の値に関しては、中級者から「自分の感覚に合っている」と回答を得た。初級者の合成加速度のグラフに関して、初級者から「ハサミを砥石に当てる際にハサミを制御できていない」という回答が得られ、熟練者からは「ハサミが砥石に対し平面に当てていないことがハサミを制御できていない原因」という回答が得られた。

### 4.2 圧力値について

熟練者の左手圧力値の交差に関して、熟練者から「ハサミの刃はわずかにねじれている形状をしているため指先でハサミの角度を調整している」という回答を得られた。中級者の左手圧力値の特徴については、中級者から「どちらの指も同じくらい力を入れているイメージだが、無意識に親指に力を入れている可能性はある」と回答を得た。初級者の左手圧力値の特徴に関して、初級者から「どちらの指も同じくらい力を入れているつもりだが、無意識に親指に力を入れている可能性はある」という回答を得た。

## 5. おわりに

本研究では、ハサミ職人の研磨技能差の計測方法の確立を目的とし、ハサミ加工に必要なとなるハサミに加わる微細なコントロールや力加減の情報を取得する手段を検討した。指先に伝わる振動、力加減の違いは、ヒアリングの結果と照合することにより、加速度、圧力値の変化が感覚的な量の変化と一致していることが分かった。特に中級者は、自分の加工法を客観的に見たことで、熟練者の作業がなぜ早いのか、という技能差に気付いた様子が見られ、技能伝承の一助となる可能性が示唆された。

### 参考文献

[1] 畠山知希, 松田浩一, 井上研司, “センシングによるハサミ職人の研磨技能のコツの表出化に関する一検討”, 第 81 回全国大会講演論文集, 701 - 702, 2019