

美美容ハサミの研磨加工における 技能の変化の可視化に関する一検討

城内嘉睦[†] 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 μm 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)と困難な者(以下、初級者)がいる。作業としては、ハサミの中央から始めて先端方向にスライドさせながら研磨する(図1)だけであるが、ハサミ加工の難しさは、ハサミの形状がわずかに曲面であることに加えて、ハサミと加工器具との接地面が見えないことにある。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、説明を難しくしており、技能伝承への支援が望まれている。

猿舘らは、研磨時における、指先に伝わる振動、力加減の違いの表出化を行った[1]。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を示した。

本研究では、美美容ハサミ加工における研磨技能の変化の可視化を目的とし、加工法の個人差の少ない工程を対象に、ハサミ加工動作中の手に加わる加速度の情報から、熟練度による変化を検討する。本稿では、取得したデータを周波数解析することで、加速度波形のパターンの差を検討した結果を報告する。

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。本研究では、手に加わる振動に着目する。本稿では、手に加わる振動の違いをデータ化することとし、3軸加速度センサ(500Hz)を用いた。加速度センサは左右の手の甲に設置した(図2)。

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、その作業を3回行うセットを3回ずつ行った。被験者は、熟練者(43年)1名と初級者(1か月)1名である。研磨機の回転速度は、両者で同一としている。

また、一か月の期間を開けて同じくデータを取得して初級者の成長による変化を調べた。

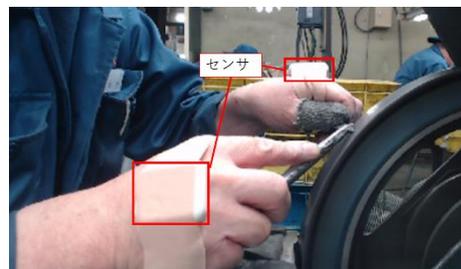


図2 センサの設置位置

3. 実験結果

本稿では、センサ値の挙動の違いが見られた右手のセンサを対象とした結果について述べる。

A Study on Measuring Method of Polishing Skill Difference of Scissors

[†]Hiromu Jonai, [†]Koichi Matsuda

[†]Iwate Prefectural University

[‡]Kenji Inoue, TOKOSHA CO., LTD.

なお、本稿では、軸依存を避けるため、合成加速度を用いた。

3.1 合成加速度

合成加速度の1回の推移(図3)を見ると、熟練者は、工程の前半(ハサミの中央部)に力を入れる部分があり、細くなる先端に行くにつれて抜いていく様子が分かる。しかし、初心者の方は、9月はほぼ一定の値となっていることが分かり、10月になると、熟練者のような傾向が見えてくるのが分かる。このことから、初心者は、9月は、安定させてスライドさせることで精いっぱいだったところが、10月は、形状の特性に合わせた研磨を意識できていることが分かる。

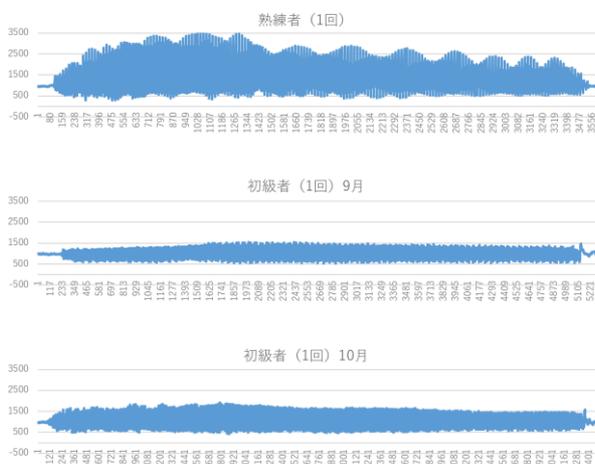


図3 合成加速度の推移 (1回分)

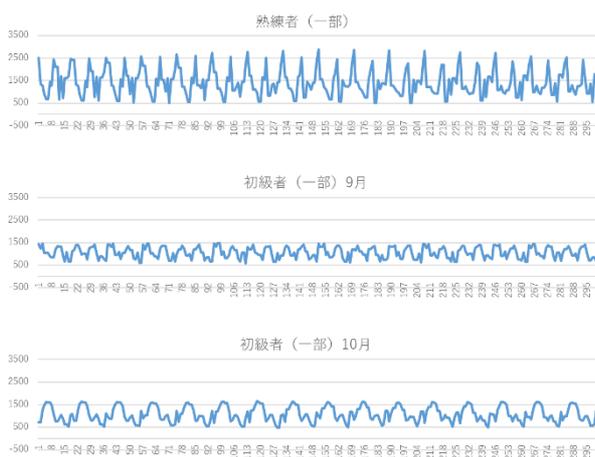


図4 合成加速度の一部

合成加速度の一部を拡大して観察すると、それぞれパターンの違いが見える(図4)。熟練者、初心者の10月は一定の周期で同じ波形が繰り返されているように見える。それに対して、初級

者の9月は決まった形がなく不規則な波形となっている。また、熟練者と初心者の10月では周期性は見えるものの、幅およびパターンに違いがあることが読み取れた。

以上の結果から、熟練者と初心者ではデータの周期性に差があることが示唆された。次節に、周波数解析の結果を示す。

3.2 周波数解析

FFTを用いて振幅スペクトルのdB値を求め、それぞれのデータごとに最大値・最小値を用いて正規化し、図5のカラースケールを用いて可視化を行った(図6)。左端(青)が0、中央(緑)が0.5、右端(赤)が1.0とした。

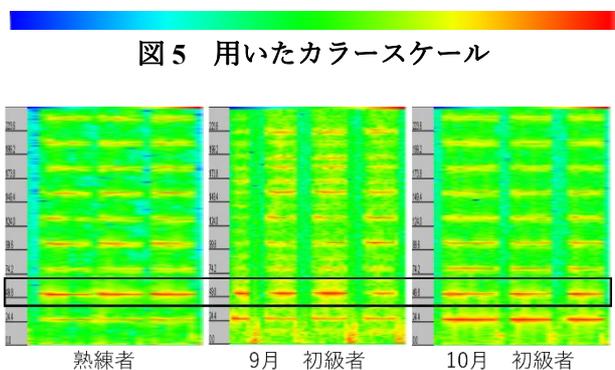


図5 用いたカラースケール

図6 振幅スペクトルの可視化結果

50Hz付近(図6 枠内)に着目すると、熟練者は、一か所に強く赤色が表れている。初心者は、9月は高周波まで値が分散していたが、10月は、高周波の値が減少しており、研磨の過程の安定化が見て取れる。初心者へのヒアリングからは、9月に比べて動かし方を工夫したことで10月は動作が安定したという感覚がある、との回答があり、作業の工夫による技術の向上を裏付ける情報が得られる可能性が示唆された。

4. おわりに

本研究では、美整容ハサミ加工における研磨技能の変化の可視化を目的とし、手に加わる加速度の情報から、熟練度による変化を検討した。熟練度の差が、加速度波形のパターンの違いとして明確に表れ、作業の工夫による技術の向上を裏付ける情報が得られる可能性が示唆された。

参考文献

[1] 猿舘駿, 松田浩一, 井上研司: ハサミ職人の研磨技能差の計測方法に関する一検討, 第82回全国大会 5ZF-07, 2020.