

令和 6 年 6 月 24 日現在

機関番号：53101

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K19806

研究課題名（和文）徒弟的理容技能継承からの脱却：視線の可視化による工学的理容技術伝承モデルの確立

研究課題名（英文）Breakthrough from Apprentice-Style Barbering Skill Inheritance: Establishment of an Engineering-Based Barbering Skill Inheritance Model through Gaze Visualization

研究代表者

外山 茂浩（TOYAMA, Shigehiro）

長岡工業高等専門学校・電子制御工学科・教授

研究者番号：60342507

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,800,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、効果的な理容技術伝承へと応用することを目的として、理髪技術伝承のためのデータベースの構築を試みた。そのために、まずは理髪戦略を漏らすことなく記録することを目的とした多視点動画記録システムを開発した。次に、その多視点動画記録システムを用いて、熟練理容師、非熟練理容師を被験者とした理容作業を撮影した。その撮影データの他、各ヘアカットの場面における熟練理容師の意図に関するヒアリングデータと、熟練理容師の視線データを合わせたデータベースを構築した。そのデータベースを基に、非熟練理容師が熟練理容師の技術を学ぶことで、効果的な技術伝承へ活用できる可能性を実験で確認した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

日本の超高齢社会において、理容業界は店舗数の減少や後継者不足という課題に直面している。これを解決するためには、人材確保と育成、そして理容技術の伝承が急務である。特に、従来の「見て覚える」方法に依存する技術伝承ではなく、理容師の認知機能の解明が技術の継承において重要である。本研究の成果は、それらの社会的課題を解決する基盤を築く可能性を示唆している。将来の研究進展により、認知機能とその変容メカニズムが明らかにされ、工学的な理容技術伝承の体系化が進むことが期待される。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to create a database for engineering-based inheritance of barbering skills, aiming to move beyond conventional apprentice-style methods. First, to achieve this goal, a multi-view video recording system was developed to capture hairdressing techniques comprehensively. Next, the multi-view video recording system was used to capture hairdressing sessions involving both skilled and unskilled hairdressers as participants. In addition to the recorded footage, the database was compiled by integrating interview data regarding the intentions of the skilled barber during each haircut session and gaze data from the barber. Some experiments confirmed that this database enabled unskilled barbers to learn techniques from skilled barbers and effectively transfer their skills.

研究分野：人間情報学およびその関連分野

キーワード：理容技術 技術伝承

## 様式 C-19、F-19-1 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

厚生労働省の調査<sup>[1]</sup>によれば、超高齢社会を迎えた我が国では、理容業界は店舗数や理容師人口の減少、後継者不足など人材確保・育成が課題となっており、有効な理容技術伝承方法の確立が急務とされている。その鍵を握るのは、理容技術者の認知機能の変化に対する理髪適応メカニズムの解明である。例えば、理容師は、理髪前に頭部を触る事で被理髪者の頭部形態把握、凹凸認知を行なっている。加えて、理髪時には数ヶ月後の髪の伸び方を予測し被理髪者頭部のフロント、トップ、サイド、バック等の各部の理髪戦略を立てる。これらの事実は、理容師の脳内には、頭部形状認識と毛髪伸長モデルが構築・保持されており、この認知機能の向上により理容技術の土台ができていることを意味する。ただし、長年の理髪経験に基づいたそれらの機能、技能は可視化が困難であり、技術伝承が進まない大きな要因になっていると考えられる。

### 2. 研究の目的

本研究では、効果的な理容技術伝承へと応用することを目的として、理髪作業に関するデータベースの構築を試みる。そのために、まずは理髪戦略を漏らすことなく記録することを目的とした多視点動画記録システムを開発する。次に、その多視点動画記録システムを用いて、熟練理容師、非熟練理容師を被験者とした理容作業を撮影する。その撮影データの他、各ヘアカットの場面における熟練理容師の意図に関するヒアリングデータと、熟練理容師の視線データを合わせたデータベースを構築する。そのデータベースを基に、非熟練理容師が熟練理容師の技術を学ぶことで、効果的な技術伝承へ活用できる可能性を実験で検証する。

### 3. 研究の方法

#### (1) 多視点動画記録システムの開発

本研究では、多視点動画記録システムを開発するために統合開発環境を内蔵する Unity と Apple 社の iPhone 14 Pro を使用する。iPhone 14 Pro は 1080p/30 fps で動画を撮影することができる。10 台の iPhone 14 Pro を、被理髪者を中心とした半径 1.3m、高さ 1.9m の円周上に等間隔に設置し、ヘアカットの様子を撮影する (図 1 左)。撮影した動画を編集して任意の iPhone 14 Pro からの映像を視聴できる多視点動画を作成する。

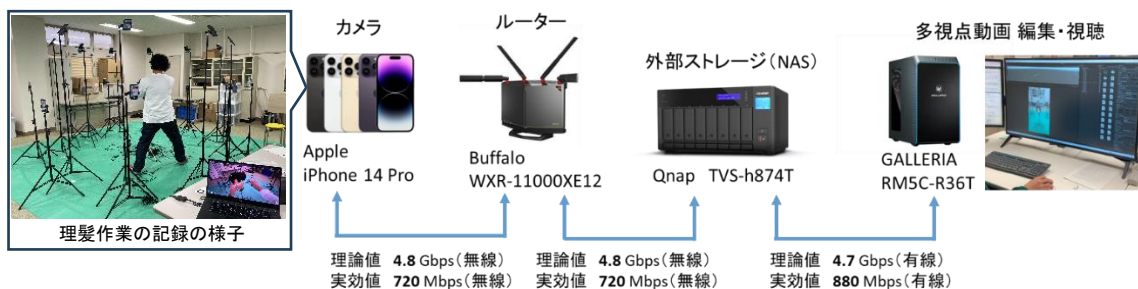


図1 多視点動画記録システム

#### (2) 実験①：理髪作業に関するデータベース構築

本実験では熟練理容師(理容師免許取得からの年数が10年以上経過)、非熟練理容師(理容師免許取得からの年数が10年未満)を被験者とする。被験者は視線計測カメラを装着し、カットマネキンに対して、図2に示す4種類の髪型(ツーブロック、アップバンク、バーバースタイル左流し、バーバースタイル右流し)を目標として理髪する。その理髪作業は、図1に示した多視点動画記録システムを用いて撮影、記録する。理髪後、記録した理髪作業のシーンに合わせて、熟練理容師のみにヒアリングを行い、それぞれの理髪意図を明らかにする。非熟練理容師は、後述のデータベースを活用した学習前後で、1つの髪型あたりに理髪を2回行う。



(a) ツーブロック



(b) アップバンク



(c) バーバースタイル左流し



(d) バーバースタイル右流し

図2 目標とする髪型4種類

#### (3) 実験②：データベースを活用した学習による非熟練理容師の技術向上に関する検証

非熟練理容師の技術向上において、構築したデータベースが効果的であるのか、その基本的な有効性を検証する実験である。非熟練理容師は、熟練理容師の記録データとヒアリングで抽出した理髪意図を見比べながら、熟練理容師の技術を学ぶ。その後、非熟練理容師は2回目の理髪をそれぞれの髪型に対して行い、技術向上に関しては、計測した視線データ、カット回数、非熟練理容師に対するアンケート等によって検証する。

#### 4. 研究成果

前章で述べた通り、まずは多視点動画記録システムを開発した。そのシステムを基に、先述の実験①を実施し、熟練理容師の理髪作業の動画データ、理髪シーン毎の意図、そして視線データを合わせたデータベースを構築した。以下では、そのデータベースを活用した学習による非熟練理容師の技術向上に関する検証結果について説明する。

##### (1) 視線データの分析

図3は、4種類の中である1種類の髪型に対する理髪中の熟練理容師と非熟練理容師の視線データ分析をヒートマップで示している。図3(a)から分かるように、熟練理容師は視野の中央部に最も視点を集めており、縦方向に広範囲で視線が分散している。数ヶ月後の髪伸び方を予測し、理髪戦略を都度更新、確認する様子が見て取れる。一方、図3(b)から分かるように、学習前の非熟練理容師の視線は、視野の中央下側に最も視点を集めており、視線が狭い範囲に集中している。これに対し、図3(c)から分かるように、学習後の非熟練理容師の視線は、視線の最頻位置が視野中央に移動し、比較的広範囲に分散するようになった。例えば、トップとサイドのつながりやバランスのとり方等をデータベースから学び、熟練理容師と同様に、理髪戦略を都度更新、確認しながら全体のバランスをとった理髪が行えている様子が見て取れる。

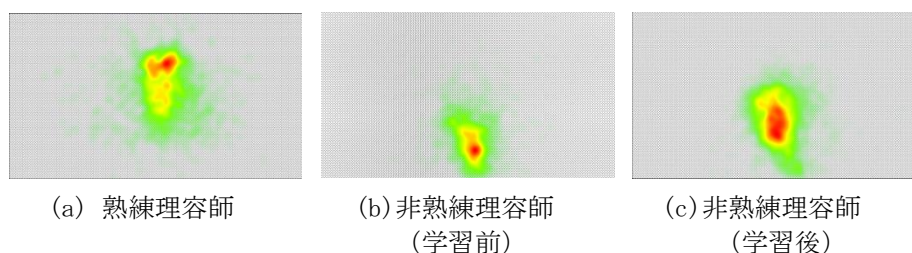


図3 理髪作業における視線ヒートマップ

##### (2) カット回数

図4は非熟練理容師の鉋の使用時間が、図5は非熟練理容師のカット回数が、学習前後でどのように変化したかを示している。それぞれの図の横軸は目標とした髪型4種類であり、縦軸はそれぞれの髪型に対する理髪作業中の数値を示している。図3、4から分かるように、学習前と比較して、学習後は鉋の使用時間、カット回数は共に増加傾向にある。データベースの学びから、熟練理容師と同様に、理髪戦略を都度更新、確認しながら全体のバランスをとった理髪を行った様子が見て取れる。

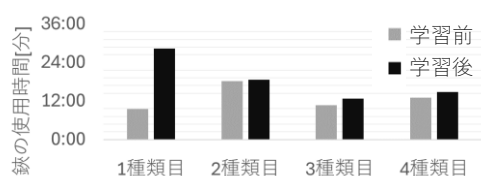


図4 髪型4種類別の鉋の合計使用時間

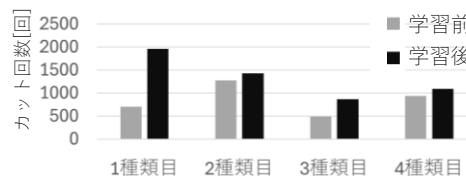


図5 髪型4種類別の鉋によるカット回数

##### (3) 多視点動画システムに関するアンケート

学習後の理髪に関して、非熟練理容師を対象にアンケートを実施した。目標とする髪型4種類それぞれの理髪作業が終了する都度、計4回のアンケートを実施した。アンケートでは、データベースの使用感を5段階で、技術習得に関しては自由記述で質問を行った。

非熟練理容師の全4回のアンケートからは、次のような共通する回答が得られた。「データベースの使用によって、同じ時間をかけてより多くのことを学ぶことができるようになったと感じますか」に対して「大変感じた」。「データベースを使用する前と後で、自分の技術的な変化を感じますか」に対して「やや感じた」。データベースの利用によって期待される技術習得の成果についての質問では、「トップとサイドのつながりやバランス」との回答を得た。それらのアンケート結果から、多視点動画等のデータベースを利用することで、トップとサイドのつながりやバランスに関する理容技術を効率的に習得できる可能性が示唆された。

#### <引用文献>

[1] 厚生労働省、理容業の実態と経営改善の方策、2018.3

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 外山茂浩、相場傑琉、大湊陽生、田上雄也、杵鞭慎太郎
2. 発表標題 理容技術可視化に資する頭部形状の計測方法
3. 学会等名 第28回高専シンポジウム in Yonago
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 杵鞭慎太郎、外山茂浩、大森理聡、市川智之
2. 発表標題 理容技術の可視化による効果的な技術修得方法の提案
3. 学会等名 第29回高専シンポジウム in Nagaoka
4. 発表年 2024年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	大森 理聡  (OOMORI Michiaki)  (30707386)	長岡工業高等専門学校・一般教育科・准教授   (53101)	
研究分担者	土田 泰子  (TSUCHIDA Yasuko)  (30455125)	長岡工業高等専門学校・一般教育科・教授   (53101)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	山岸 真幸  (YAMAGISHI Masaki)  (10342479)	長岡工業高等専門学校・機械工学科・准教授    (53101)	
研究分担者	和久井 直樹  (WAKUI Naoki)  (80786038)	長岡工業高等専門学校・電気電子システム工学科・准教授    (53101)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関