

| | | | |
|---------|--|--------|--------|
| 氏名（本籍） | 石切山 順一 | | |
| 学位の種類 | 博士（人間情報学） | | |
| 学位記番号 | 博甲第 9990 号 | | |
| 学位授与年月 | 令和 3 年 3 月 25 日 | | |
| 学位授与の要件 | 学位規則 第4条第1項該当（昭和28年4月1日文部省令第9号） | | |
| 審査組織 | グローバル教育院 | | |
| 学位論文題目 | Quantitative Assessment Support for the Improvement of Facial Appearance Around the Mouth Based on the Local Image Classification （局所的な画像判別に基づく口唇周辺領域の顔貌改善のための定量評価支援） | | |
| | （大学名 職名） | （学位） | （氏名） |
| 主査 | 筑波大学 教授 | 博士（工学） | 鈴木 健嗣 |
| 副査 | 筑波大学 客員教授 （東京大学） | 博士（工学） | 葛岡 英明 |
| 副査 | 筑波大学 教授 | 博士（工学） | 北原 格 |
| 副査 | 筑波大学 教授 | 博士（医学） | 羽田 康司 |
| 副査 | 筑波大学 准教授（グローバル教育院） （資生堂） | 博士（学術） | 高野 ルリ子 |

論文の要旨

人々の顔表面の外観は、対人コミュニケーションに大きな影響を与えることが知られている。障害及び疾患により外見が損なわれると、心理的および身体的健康に悪影響を与えることが知られている。このため、医療分野や生活支援分野において、顔貌を評価するために医師による診断や専門家による対面評価が行われている。しかしながら、顔形状や表情表出が異なるために評価は困難であり、かつ評価者の主観に影響されやすい。専門家は十分な訓練を受けた上で評価を行うが、評価の客観性を維持しながら行うことは容易ではない。このような専門家による評価の支援についてはいくつかの取り組みがなされているが、その本質的な特性を理解し支援技術につなげるためには解決すべき多くの課題が残っている。

本研究では、顔貌の外観の改善を支援するため、局所画像の特徴とその関係性を規範とする新しい顔画像処理の手法を提案するとともに、これらの画像特徴量と専門家による評価を対応づける新たな手法を提案するものである。また、視覚障害者のための化粧支援、及び顔面神経麻痺の診断支援に応用するためのインタフェースを構築し、その有効性を明らかにするものである。特にここでは、専門家の評価に基づきメイクのはみ出しなどの意図しないメイクを確認するためのインタフェース、及び顔面神経麻痺患者の顔の動作確認を容易にするための定量化と分類方法について論じている。また、視覚特別支援学校及び顔面神経麻痺患者に対応する病院における実証実験を通じて見出された課題を通じて、障害科学・医学の専門家とともにその有用性を明らかにしている。

本論文は英文で全5章からなり、一連の研究成果が纏められている。以下に概要と評価を述べる。

第1章と第2章は序論で、本研究の位置づけと背景、仮説とリサーチクエスチョンを明確にするとともに、研究目的を述べている。また、用語の説明とともに、従来から現在までの背景と代表的な画像を用いた顔貌外観及びその動作の定量化に関する関連研究を述べている。

第3章では、視覚障害者のための化粧支援、及び顔面神経麻痺の診断支援に対応する提案手法について述べている。ここでは、画像撮影から処理、フィードバックに渡る方法論について述べている。特に、化粧を学習する時期の生徒らを対象とした実証実験では、フィードバックにより化粧を直す行動を指示する手法の有効性を明らかにしている。また、慢性期の顔面神経麻痺患者の診断においては、医師による診断結果と局所画像間の関係性を動画像を対象として解析した結果について述べている。

第4章と第5章では、提案手法の妥当性を含めた実験結果に関する考察と評価に基づき、研究成果のまとめを行っている。本研究の貢献とともに、将来応用として行動変容に向けた将来展望を述べている。

審査の要旨

本論文は、口唇周辺領域を対象とし、メイクのはみ出しなどの意図しないメイクの指摘、麻痺状態といった表情表出に関する課題について、局所的な画像の判別に基づく顔貌改善のための定量評価を支援する手法を提案するものである。専門家による評価に対する理論的な考察を行うだけでなく、障害科学・医学の研究者と連携しながら視覚障害者・顔面神経麻痺者といった特性を有する協力者に対し、実際の実証現場でも利用可能なインタフェースを構築し、長期に渡る実証実験を通じ本研究の有用性を明らかにしてきた。ここでは、専門家の知識を必要とする顔の定量的評価に寄与する幾何学のおよび時系列の特徴を明らかにするとともに、専門家の評価と整合性ある評価モデルを構築している。また、これらを実現可能なインタフェースとして設計し、対象とするユーザが利用可能なシステムを実現することで、人間情報学的な課題に新たな解決方法を提供している。

【批評】

本研究は、人間情報学分野における顔の外観に対する専門的な評価が必要な領域である化粧支援や顔面神経麻痺の診断を対象として、意図しないメイクや動作不全といった指標における定量評価の基盤となる新しい知見を提供するものである。対象者らの特性及びその支援効果を明らかにするためには実験協力者が限られることから、効果の一般性を主張するにはまだ十分でなく、また口唇領域に特化するためその成果はまだ限定的である。しかしながら、対象者らの詳細解析により専門家の評価特性を明らかにするなど、これら一連の学際的研究の成果は、顔画像処理とその評価により行動を変容させるという人間情報学分野における技術の新しい応用の可能性を拓くものとして高く評価できる。

これらの成果は、人間情報学のみならず、画像情報処理及びインタラクション分野の発展に資すること大である。よって、本論文は博士(人間情報学)の学位論文として相応しいものであると認める。

【最終試験の結果】

令和3年1月26日、専門委員会において、専門委員会委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。その結果、専門委員会委員全員によって、合格と判定された。

【結論】

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士(人間情報学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。