

論文審査の結果の要旨

博士の専攻分野の名称	博士 (口腔健康科学)	氏名	土田 優美
学位授与の条件	学位規則第 4 条第 ① 2 項該当		
論文題目 Comparison of the accuracy of different handheld-type scanners in three-dimensional facial image recognition (三次元顔画像認識におけるハンドヘルドタイプスキャナの精度比較)			
論文審査担当者			
主査	教授	村山 長	印
審査委員	教授	加来 真人	
審査委員	講師	峯 裕一	
〔論文審査の結果の要旨〕			
<p>顔貌の情報は、顎顔面領域の補綴装置等の製作において重要である。近年、歯科医療分野において、ハンドヘルドタイプ三次元光学スキャナで得られた顔貌データを利用した研究が行われており、顔貌スキャンの精度についてはいくつか報告されている。これらの研究の多くは人間の顔を測定対象としているが、顔面上の測定点の位置は表情で変化するなどの問題がある。さらに、多くの研究ではノギスを用いて特定の測定点間の距離を評価しているが、ノギスの測定精度には限界がある。また、精確さは「真度」と「精度」を考慮する必要があるが、人間の顔貌スキャンを比較する研究のみでは、精度は評価できるが、真度は評価できない。そこで、本論文の目的は、石膏像を用いてハンドヘルドタイプスキャナの真度および精度を調べ、その性能を検討することであった。</p> <p>3 種類の石膏像について、顔面の 12 箇所に直径 4 mm のジルコニア球を付与し、測定点とした。各測定点の座標位置を、接触型高分解能三次元測定機を用いて測定し、鼻根点の測定点から他の各測定点までの距離を計算した値を真値とした。</p> <p>スキャナは Artec Eva (Artec 3D; Eva), Artec Spider (Artec 3D; Spider), SNAP (DOF; SNAP), Vectra H1 (Canfield Scientific; Vectra), スマートフォン (iPhone X, Apple) と Bellus 3D FaceApp (Bellus3D; Bellus) を使用した。各石膏像について各スキャナで 6 回スキャンを行い、スキャンに要した時間と、スキャン後にデータ処理に要した時間をそれぞれ記録した。得られたスキャンデータを三次元設計ソフトウェアに取り込み、4 mm の球状オブジェクトを測定点の位置に手動で配置した。配置したオブジェクトの中心座標を用い、鼻根点から各測定点までの距離を算出した。この測定値と、真値との差の平均を「真度」、標準偏差を「精度」とした。また、得られたスキャンデータの額部分より抽出されたポリゴンの辺 30 辺の平均の長さを算出した。さらに、工業用の高精度光学スキャナによるスキャンデータと重ね合わせ、表面偏差カラーマップを作成した。</p> <p>その結果、スキャン時間はいずれも患者の姿勢を保持するのに許容できる時間であることを示した。石膏像を用いることで、接触型高分解能三次元測定機の測定結果から、真度と精度を測定することが可能であった。測定された真度は製品によって大きく異ならないが、精度が製品により異なっていた。スキャン精度は Spider が最も高く、次いで Eva, Vectra, Bellus, SNAP の順であった。スキャンデータのポリゴンの辺の長さが長くなると、大きな形態変化に追従できなくなることや、測定点の形状が不鮮明になり、測定点の位置の決定が難しくなるため、真度への影響は少ないものの、精度に影響があることが示された。</p> <p>以上の結果から、本論文は顔貌スキャンの真度と精度は製品により異なることを明らかとし、ポリゴンの辺の長さがスキャンの精度と関連することを示した。</p> <p>よって審査委員会委員全員は、本論文が土田 優美に博士 (口腔健康科学) の学位を授与するに十分な価値があるものと認めた。</p>			