

ふりがな氏名	にしほりくにひこ 西堀 邦彦
学位の種類	博士（歯学）
学位記番号	乙 第 1666 号
学位授与の日付	令和 6 年 3 月 27 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項に該当
学位論文題目	An <i>in vitro</i> study of the accuracy of a three-dimensional virtual patient representation guided by an extraoral scan body (口腔外スキャンボディを使用した 3 次元仮想患者表現の精確さに関する <i>in vitro</i> 研究)
学位論文掲載誌	Journal of Osaka Dental University 第 58 巻 第 1 号 令和 6 年 4 月
論文調査委員	主査 柏木 宏介 教授 副査 高橋 一也 教授 副査 前川 賢治 教授

論文内容要旨

フェイススキャナーは、患者の口腔外軟組織をデジタル化し、顔の外観に関する情報を獲得し、補綴装置の設計を容易にするためのツールとして注目されている。しかしながらフェイススキャンデータと 3 次元歯列モデルを統合したデータの精確さ（真度と精度）は明らかにされていない。そこで本研究では、現在国内で販売されている 2 種類の歯科用フェイススキャンシステムの精確さを調査した。

基準モデルとして、上顎歯列模型 D51FE-500A (ニッシン) を複製した模型をマネキンヘッド HD-18 (ディスプレイプラン) に組み込んだ 1 体を使用した。基準モデルは、Design ScanArm 2.0 ラインレーザーสキャナー(FARO)を使用し、顔面部と上顎歯列模型部分をスキャンした。さらに上顎歯列模型のみをデスクトップスキャナー-S300 ARTI Scanner (Zirkonzahn) でもスキャンした。基準モデルの上顎歯列データとデスクトップスキャナーでスキャンした上顎歯列模型データを三次元評価ソフトウェア Geomagic Control X 2020.1(3D Systems)を用いて置換し、デジタル基準モデル（以下 DRM）を作成した。実験用システムとして、2 種類の構造化光方式歯科用フェイススキャンシステム、FACE HUNTER (Zirkonzahn、以下 FH) と FREEDOM F (DOF、以下 FF) を使用した。両システムによるデジタルモデルの作成はマニュアルに従って行った。FH によるモデル（以下、FHM）と FF によるモデル（以下、FFM）を作成した。それぞれのシステムにつき、スキャンから統合までの一連の手順を繰り返し、それぞれのモデルを 10 個作成した。DRM の上中顔面中央部を基準として、DRM と FHM、FFM それぞれを統合し上顎歯列データの平均偏差を計測し、真度と精度を算出した。計測項

目は上顎歯列全体、上顎歯列全体の3次元方向、上顎歯列3領域(前歯部と左右臼歯部)とフランクフルト平面に対する上顎歯列基準平面の角度とした。

統計学的解析には、上顎歯列全体の真度について対応のない Welch の t 検定を行った。3次元方向と上顎歯列3領域(前歯部と左右臼歯部)については、二元配置分散分析(混合計画)をそれぞれ行った。フランクフルト平面に対する上顎歯列基準平面の角度については対応のない Welch の t 検定を行った。

上顎歯列全体の真度と精度はそれぞれ FHM では 0.403mm と 0.120mm、FFM では 3.053 mm と 0.568 mm を示し、FHM が高い精確さを示した。3次元方向の偏差ではすべて要因に有意差を認め、FFM の垂直方向の偏差が大きかった。上顎歯列3領域ではシステムの要因にのみに有意差を認め、FFM の偏差が大きかった。フランクフルト平面に対する上顎歯列基準平面との角度については FFM の偏差が大きかった。

以上のことから、両システム間の精確さに差が認められ、FHM では臨床応用の基準を満たす結果が得られた。

論文審査結果要旨

著者は、現在国内で販売されている2種類の歯科用フェイスキャンシステムの精確さを調査している。

基準モデルとして、上顎歯列模型 D51FE-500A(ニッシン)を複製した模型をマネキンヘッド HD-18(ディスプレイプラン)に組み込んだ1体を使用し、Design ScanArm 2.0 ラインレーザースキャナー(FARO)を使用し、デジタル基準モデル(以下 DRM)を作成している。実験用システムとして、2種類の構造化光方式歯科用フェイスキャンシステム、FACE HUNTER(Zirkonzahn、以下 FH)とFREEDOM F(DOF、以下 FF)を選択している。FHによるモデル(以下、FHM)とFFによるモデル(以下、FFM)を作成し、それぞれのモデルを10個作成した。DRMの上中顔面中央部を基準として、DRMとFHM、FFMそれぞれを統合し上顎歯列データの平均偏差を計測し、真度と精度を算出している。上顎歯列全体、上顎歯列全体の3次元方向、上顎歯列3領域(前歯部と左右臼歯部)とフランクフルト平面に対する上顎歯列基準平面の角度の精確さを計測している。

その結果、上顎歯列全体の真度と精度はそれぞれ FHM では 0.403mm と 0.120mm、FFM では 3.053 mm と 0.568 mm を示し、FHM が高い精確さを示したこと、3次元方向の偏差ではすべて要因に有意差を認め、FFM の垂直方向の偏差が大きかったこと、上顎歯列3領域ではシステムの要因にのみに有意差を認め、FFM の偏差が大きかったこと、フランクフルト平面に対する上顎歯列基準平面との角度については FFM の偏差が大きかったことを明らかにしている。

以上、両システム間の精確さの差を検出し、FHM では臨床応用の基準を満たすことを明らかにした点において、本論文は博士(歯学)の学位を授与するに値すると判定した。

なお、外国語1か国語(英語)について試問を行った結果、合格と認定した。