

令和 2 年 6 月 3 日現在

機関番号：32622

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2019

課題番号：18K17156

研究課題名(和文) 有床義歯分野における光学印象法の確立 デジタル筋圧形成の精度検証

研究課題名(英文) Application of digital impression method to denture fabrication-accuracy of border molding

研究代表者

西山 弘崇(Nishiyama, Hirotaka)

昭和大学・歯学部・助教

研究者番号：10783277

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円

研究成果の概要(和文)：口腔内スキャナーを用いたデジタル印象法は、個人トレーとシリコーン印象材を用いた従来の印象法と比較し、印象辺縁までが長く採得されることが示唆された。また、デジタル印象法の術者内再現性は80%以上であり、従来法と比較して同等かそれ以上の再現性を有していることが示唆された。そのため、口腔内スキャナーでスキャンした三次元形態データを用いて可撤性有床義歯を製作する際には、義歯床縁設定位置に留意する必要があることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

口腔内スキャナーを使用したデジタル印象法は臼歯部頬側軟組織の印象に適用可能で、デジタル印象法は従来法に匹敵する精度を有する可能性が示唆された。しかしながら、デジタル印象法でスキャンした三次元形態データから抽出された歯肉頬移行部最深点は、従来法によりも深くなることが示唆された。そのため、口腔内スキャナーでスキャンした三次元形態データを用いて可撤性有床義歯を製作する際には、義歯床縁設定位置に留意する必要があることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：The digital impression method using intra-oral scanner (IOS) has a potential to be applied to the impression in regions of the buccal vestibule, and the precision of impression was high, which is comparable with the standard conventional impression method. However, it was also suggested that the gingivobuccal fold extracted from the 3D morphological shape made by the digital impression method could be more profound than made by the conventional impression method. Consequently, these results might be referred to when future studies are conducted to establish the digital impression procedure for the RPD fabrication.

研究分野：歯科補綴

キーワード：デジタル 部分床義歯 光学印象 筋圧形成 口腔内スキャナー

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年の CAD/CAM に代表される、いわゆるデジタル・デンティストリーの普及には目を見張るものがある。なかでも、口腔内スキャナーによる光学印象をはじめとする冠橋義歯分野におけるデジタル技術の応用は加速度的に発展しており、歯科技工のみならず、臨床手順を含めた装着までの全工程をデジタル技術にて行うことが可能となった。一方、冠橋義歯分野に立ち後れた感否めないが、有床義歯分野においてもいくつかの新しいデジタル技術が実用化されており、歯科技工のワークフローに関連する多くのデジタル技術が蓄積されつつある。しかしながら、臨床手技のデジタル化には今一歩踏み込めずにおり、この現状を打開すべく申請者らが着目したのが、現在おもに冠橋義歯分野で応用されている光学印象の有床義歯分野への応用、すなわち、口腔内スキャナーを用いて欠損部顎堤形態を光学デジタル印象することである。この手技の確立は、

- 1) 簡便かつ効率的なデータの通信・利用・保存
- 2) 医療技術の均一化・質の担保
- 3) 模型製作の不要化

といった恩恵をもたらすだけでなく、有床義歯製作のフルデジタル・ワークフローの確立に大きく貢献することが予想される。

2. 研究の目的

本研究の目的は、有床義歯製作のフルデジタル・ワークフローを構築するため、欠損部顎堤粘膜の光学デジタル印象法を確立することである。本研究の革新的な着眼点は、可動粘膜を持続的に動かし、可動粘膜の動きを口腔内スキャナーにノイズとして認識させることで、可動粘膜と非可動粘膜の境界を 3D データ上に再現する、いわゆる義歯床辺縁部採得のための「筋圧形成」をデジタル化することにある。

3. 研究の方法

粘膜面の光学印象 (デジタル筋圧形成)

健全有歯顎者を対象に、口腔内スキャナーを用いて欠損部顎堤形態の光学印象法を確立する。すでに申請者らは、予備実験において光学印象から粘膜面の 3D データを取得することに成功しているが、取得した 3D データから部分床義歯の床縁位置を設定するためには、可動粘膜と非可動粘膜の境界を明示する必要がある。そこで、先述の通り可動粘膜の動きを口腔内スキャナーにノイズとして認識させることで、可動粘膜と非可動粘膜の境界を 3D データ上に再現するデジタル筋圧形成に関しての検証を行う。手技のノウハウだけでなく、機能運動の回数を複数パターン採得することで、可動粘膜と非可動粘膜の境界をもっとも明視化できるパターンを模索する。

印象精度の検証

従来法にてシリコーン印象から製作された作業用模型をラボスキャナーにてスキャンし、Standard Triangulated Language (STL) データを抽出する。得られた STL データを 3D 計測ソフトウェアにインポートし、残存歯から可動粘膜と非可動粘膜の境界までの距離を測定する。さらに、光学印象法の STL データと重ね合わせることで、光学印象法によるデジタル筋圧形成の精度を検証する。

4. 研究成果

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

粘膜面の光学印象 (デジタル筋圧形成)

デジタル印象法で得られた三次元形態を視覚的に検証したところ、可動粘膜と非可動粘膜の境界を認識可能であった (図)。

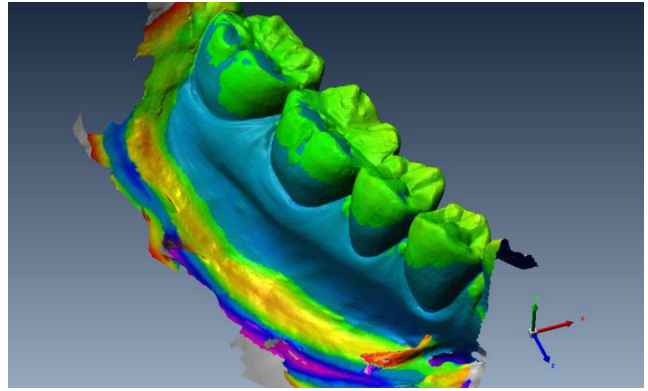


図 光学印象法により採得された粘膜面の STL データ

印象精度の検証

被験者 9 名に対し、下顎右側第一小白歯近心から下顎右側第二大臼歯遠心までの歯冠および頬側軟組織を対象領域として、従来法およびデジタル印象法で辺縁形成を行った。従来法では、通法に従って製作した作業用模型から非接触式三次元スキャナーで STL データを取得した。デジタル印象法では、辺縁形成様の粘膜牽引操作を行いながら軟組織を IOS でスキャンし STL データを取得した。これらを術者 2 名で、印象法ごとに 5 回繰り返し、STL データを採得した。得られた STL データについて、各対象歯の歯頸線から頬側軟組織最深部までの距離および面積を測定した。距離の評価については多変量分散分析 (MANOVA)、面積には二元配置分散分析を用いて統計解析を行った (有意水準 5%)。また、距離計測における級内相関係数 (ICC) を算出した。

距離においては“印象方法”と“部位”について有意差を認め、“術者”において有意差は認めなかった。面積においては“印象方法”で有意差を認め、“術者”においては統計的な有意差は認めなかった。また距離計測における ICC は、術者 1 の従来法で 80%、デジタル印象法で 83%、術者 2 の従来法で 87%、デジタル印象法 86%であった。

本研究の結果より、IOS を用いたデジタル印象法は、個人トレーとシリコーン印象材を用いた従来法と比較し、印象辺縁までが長く採得されることが示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 西山弘崇
2. 発表標題 Novel Fully Digital Workflow for Removable Partial Denture Fabrication
3. 学会等名 International Association for Dental Research (IADR) (国際学会)
4. 発表年 2018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
--	---------------------------	-----------------------	----