

5 口腔内直接計測を可能とする近接3次元計測法の検討

植木一範, 河野正司

明倫短期大学 歯科技工士学科

keywords : 歯科技工, デジタル印象, CAD/CAM, 3Dスキャナー

はじめに

寝たきり高齢者の口腔内を直接スキャンし, 迅速にデジタル印象を再現し義歯の製作工程を大幅に短縮できれば, 国民の健康寿命の延長に貢献できると考えられる. 現在市販されている口腔内光学印象システムにおいても精度や計測スピードは向上し, 臨床で用いられるケースも多く報告されている. しかし, 概ね歯冠修復の目的で利用されており, 無歯顎等のランドマーク特徴点の少ない口腔内形状の再現は未だ達成されていないようである. 従って, 本研究では, 無歯顎もしくは部分歯列欠損の口腔内を対象に義歯製作に最適なデジタル印象が得られる計測方法を検討している. 本報では, 近接3次元計測法について計測距離によるデータ検証と課題を検討したので報告する.

方法

スキャン方式には, ストラクチャライト方式 (パターン投影) を利用した光学式3Dスキャナー (カリダスジャパン社製 DAVID SLS-2) に対し, コントロールとしてレーザー方式の3Dスキャナー (コニカミノルタ社製 VIVID910) を採用し比較した. 測定深度は, ストラクチャライト方式はプロジェクターの焦点距離が撮影可能範囲となり, 約120mm ~ 数mが対象であった. レーザー方式では, 投影部と撮影部の距離は固定であるため, レーザーを振れる角度によって約400mm ~ 700mmが対象距離であった. ストラクチャライト方式においては, パターン投影部と撮影部の距離 (80mm ~ 200mm) と測定対象との距離 (120mm ~ 600mm) を段階的に変更し, 平面版と部分歯列欠損のサンプル模型に対して, 計測形状をCAD上にて評価した.

結果および考察

ストラクチャライト方式においては, 投影部と撮影

部の距離を自由に設定できること, 複数のパターンを投影することによって, 自由曲面形状を捉えやすいことなどの利点があるが, パターン投影はプロジェクターを利用する方法が主流であり, 焦点距離がそのまま撮影可能域となる. 従って, 本システムでは, 焦点距離を最短とする120mmが近接計測の限界であった. 120mmの近接計測の結果, 平面データではパターンの投影痕が多く残り, 鋸の歯状に凹凸の入り組んだ状態となった. 以降, 測定対象の距離を拡大していくと, 計測領域に対象が大きく含まれる200mmでは, データ密度の高い良好な形状を示した. 次いで, 距離を300mmまで延長するとデータ密度が低下し, 再びパターン投影痕が生じ始める傾向が認められた.

また, コントロールとしたレーザー方式と, ストラクチャライト方式 (計測距離200mm) におけるサンプル模型データの計算偏差 (図1) では概ね0.1mm内の誤差となり, データ密度も10倍近くあるため, 後者の高精度計測が可能になったことが明らかになった.

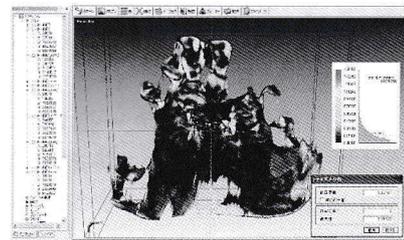


図1 計測データの計算偏差

結果より, プロジェクターの最小焦点距離における近接計測では, 3次元データ構築時にエラーが起きやすく, 測定深度を確保でき計測領域に大きく対象を含む条件においては良好なデータ構築が可能であった.

謝辞

本研究は, 老年歯科医学研究所研究助成金により遂行されていることを付記し, 謝意を表す.