



Title	歯列および顔面の三次元計測データの統合に関する研究
Author(s)	長尾, 光理
Citation	大阪大学, 2002, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/43652">https://hdl.handle.net/11094/43652</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	長尾光理
博士の専攻分野の名称	博士(歯学)
学位記番号	第16939号
学位授与年月日	平成14年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 歯学研究科歯学臨床系専攻
学位論文名	歯列および顔面の三次元計測データの統合に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 高橋 純造  (副査) 教授 野首 孝祠 助教授 玉川 裕夫 助教授 保田 好隆

### 論文内容の要旨

#### 【研究目的】

咬合治療や欠損補綴などの歯科臨床において、顔面に対する上下顎の歯列の位置を正確に把握することは咬合状態の診断および治療を行うにあたり重要である。しかし、歯列が口腔内に存在するため、両者の位置関係を正確に認識することは容易ではない。

従来は、口腔内写真、顔面規格写真、頭部X線規格写真等を用いて診断を行ってきたが、それでも歯列と顔面の位置関係を三次元的に把握することは困難であった。

一方、非接触式形状計測装置が近年開発され、歯列模型を計測することにより歯列の三次元形状の構築および上下顎歯列の咬合状態の再現は可能となった。

そこで本研究では、歯科臨床において、より正確な診断と術後評価の支援のため、また最近急激に高まっているインフォームドコンセントを確立する資料として統合した画像を利用するため、非接触式形状計測装置を用いて歯列模型と顔面を計測し、両者のデータを同一座標系に統合するシステムの開発を行った。そして、その精度の検証、歯列と顔面の位置関係の定性的、定量的な分析について検討した。

#### 【研究方法と結果】

##### I : 歯列および顔面の三次元計測データ統合システムの開発

計測はラインレーザスキャン方式の非接触式形状計測装置 VIVID700 (ミノルタ) を用いた。この装置は、歯列模型、顔面ともに計測可能であり、計測時間は1回0.6秒と非常に短時間である。

被験者（26歳、男性）の顔面をVIVID700で正面、左右側面の3方向から計測し、左右側面のデータを用いて正面データの欠落部を補間し合成した。また、被験者の歯列模型を回転傾斜ジグ上に置き、咬合面、正面、左右側面の4方向から計測し、正面、左右側面のデータを用いて咬合面データの欠落部を補間し合成した。次に、口腔外に平面状の部分を有するパラフィンワックス製のインターフェースを作製した。上顎歯列および下顎歯列のデータを統合した後、インターフェースを上下顎歯列模型間に固定した状態と被験者の口腔内に保持させた状態で顔面の計測を行った。そしてインターフェース部分の計測データを適合させ、歯列データと顔面データを同一座標系に統合した。

#### I の結果

インターフェースを用いることによって、歯列データと顔面データを同一座標系に統合することができ、得られたデータの顔面部を半透明化処理することで、歯列と顔面の位置関係を明確に可視化することができた。また、この三次元画像はモニター上で任意に回転させて観察することができ、さらに統合した画像の任意切断面を認識することも可能であった。

## II：歯列および顔面の三次元計測データ統合精度の検討

インターフェースの表面形状と取り付け角度が統合精度に影響を及ぼすと考えられたため、表面形状を平面型、格子型、両者の混合型の3種類、および取り付け角度を30°、45°、60°の3種類に設定できるようにインターフェースを改良した。次に、歯列および顔面の形状を単純化した模型を作製し、両者に距離測定用の指標点を付与した後、インターフェースを取り付けて計測した。そして、歯列データと顔面データをIと同様の方法で同一座標系に統合した後、両者の指標点間の2点間距離を三次元データ処理ソフトウェア3D-Rugle（メディックエンジニアリング）で計測した。

一方、多関節型触針式測長機Micro Scribe 3D-LX（クボテック）で同指標点間の距離を求めた。統合精度は、Micro Scribe 3D-LXで求めた実測値を基準値と定め、統合データから求めた計測値と基準値を比較し、検討した。計測は各々10回行い、2点間距離の平均および標準偏差を求めた。ここで、最大誤差 = |基準値の平均 - 計測値の平均| + 計測値の標準偏差、統合精度 = (最大誤差 / 基準値) × 100 (%) より求めた。

## IIの結果

平面型で角度を45°に設定した場合の統合精度は0.82%で、取り付け角度の影響は見られなかった。格子型で角度を45°に設定した場合の統合精度は0.68%で、他の角度では誤差が増加した。一方、混合型で角度を45°に設定した場合の統合精度は全データの中で0.34%と最も小さく、角度を変化させても統合精度の増加は少なかった。以上より、表面形状が混合型のインターフェースを45°の角度で取り付けた場合、最も統合精度が高くなることが示された。

## III：咬合挙上を行った一症例への本システムの応用

咬合低位を主訴に当科を受診した患者（65歳、女性）を被験者とした。初診時と下顎に暫間補綴物を装着し咬合挙上した後の歯列模型および顔面を計測し、統合した。まず統合データから顔面と歯列の位置関係に関する定量的な値の抽出を試み、さらにその臨床応用への可能性の一症例を示した。統合に用いたインターフェースは混合型で45°に設定した。

## IIIの結果

下顎歯列が前下方に移動し、咬合挙上が行われた様子、顔面オトガイ部皮膚の弛みが改善され、頸のラインが明確になっている様子が定性的に認識できた。次に、被験者に対するカンペル平面と下顎咬合平面とのなす角度について、咬合挙上により矢状面角度は初診時0.5°から1.5°と時計回りに下顎が1°回転しており、水平面角度は、初診時2.1°から1.1°と反時計回りに1°回転しているという定量的な値を得た。

## 【結論】

本システムによって、歯列と顔面の相対的位置関係が認識できるようになり、咬合治療における術前術後の定量的な評価が可能となった。患者の術前の歯列および顔面のデータは診断の際に術者への資料として使用することができ、術前のデータとの術後データを比較することにより、治療処置に対する評価を行うことができた。また、術前術後の画像データは患者への説明用に利用することができた。

以上より、本システムは、咬合治療および欠損補綴を行うまでの有効な情報を術者に提供でき、患者に対しては、インフォームドコンセントを確立する資料として有用であることが示唆された。

## 論文審査の結果の要旨

本研究では、歯科臨床において、より正確な診断と術後評価の支援のため、非接触式形状計測装置を用いて上下顎歯列と顔面の形状を個々に計測し、それらのデータを同一座標系に統合するシステムの開発を行った。そして、その

精度の検証、歯列と顔面の位置関係の定性的、定量的な分析について検討した。

その結果、本システムは、歯列および顔面の三次元計測データを統合し、両者の相対的位置関係を明らかにできる有用なシステムであり、歯科臨床に応用可能であることが示された。

以上のことから、本研究は歯科治療を行う上で有益な情報を提示するものであり、博士（歯学）を授与するに値するものと認める。