

CTデータを用いた三次元オーダーメイド頭蓋骨咬合器の試作 ー金属補綴物がある患者での頭蓋骨模型試作ー

○上田大介, 秋岡優司, 小高友輔, 須田健太, 福井優太, 前田農*, 小長光均*, 下郡俊映*, 中川正史*
新大阪歯科技工士専門学校 *新大阪歯科技工士専門学校 教員

A. 目的

多くの咬合器は顎運動を再現する場合、運動経路を直線的にしか再現できない。昨今、顎運動測定器や CT 画像解析ソフトウェアの普及により、患者固有の顎運動の再現がコンピュータ画面上で可能となった。そこで CT データを活用して顎関節を立体的に再現することで、より生体の動きに近いオーダーメイド頭蓋骨咬合器の製作が可能になると考えられる。

本実験では3Dプリンターを用いてCTデータから三次元模型製作し、臨床への応用の可能性について検討した。

B. 材料および方法

男性(33歳)の頭部を歯科用コーンビーム CT 装置(3 DeXam, KAVO)と医用X線CT組合せ型ポジロンCT装置(Discovery ST Elite, GE Healthcare)を用いて撮影した。得られたDICOMデータから三次元CAD(exocad, GeoMedi)を使用し、上顎骨と下顎骨のSTLデータを作成した。このデータを用いて熱溶解積層型3Dプリンター(Bellulo 200, システムクリエイト)で頭蓋骨模型を製作した。積層する樹脂はポリ乳酸フィラメント(PLA, システムクリエイト)を使用し、ピッチ0.2mmで積層した。樹脂の溶解温度は215℃で、3Dプリンターテーブルの温度は60℃とした。

C. 結果と考察

歯科用CTデータにより製作した頭蓋骨模型は金属アーチファクトの影響により、歯列弓の再現性は乏しかった(図1)。そこで、精度の高い医用X線CT装置にて再度撮影を行った。その結果、アーチファクトの影響は残るが上下顎の形態再現性は向上した。さらに、アーチファクトによる画像の乱れの改善策として、患者の口腔内を印象して製作した上下顎石膏模型を三次元光学スキャナー(D-810, 3Shape)でスキャン後、三次元CAD(Dental System, 3Shape)でSTLデータを得た。その後、STLデータとアーチファクトにより画像の乱れが生じている部分と統合させた結果、歯列弓を鮮明に再現することができた(図2)。

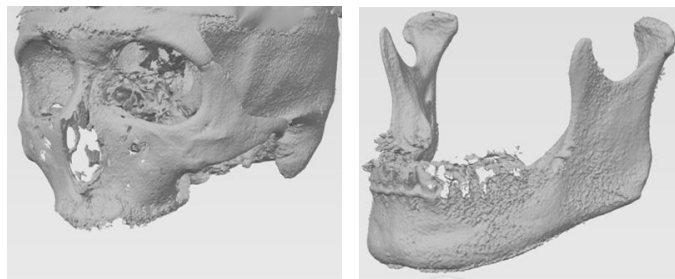


図1. 歯科用 CT 装置から製作した頭蓋骨STLデータ



図2a. 統合したデータから得られたSTLデータ(前方面観)

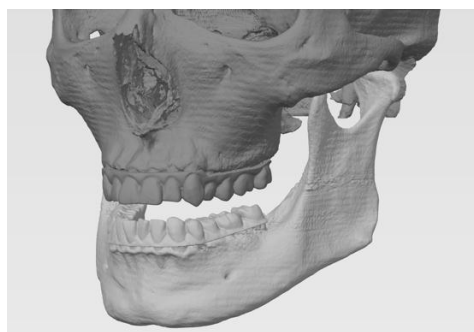


図2b. 統合したデータから得られたSTLデータ(側方面観)

D. 結論

口腔内の金属の影響によるアーチファクトが生じた CT データから得た頭蓋骨模型製作は、石膏模型から得た STL データと CT データを統合することにより、精度の高い三次元頭蓋骨模型を製作することができた。

以上のことから、口腔内に金属装置の有無に関係なく精度の高い三次元頭蓋骨模型を製作することができ、各個人の咀嚼筋や関節円板の機構を正確に再現できる理想的な咬合器の製作が可能であることが示唆された。