

上顎骨 STL データの切離 (Le Fort I 型骨切術) 手順について

この記事を書いた人：日本歯科大学講師 神尾崇、MIYASAKA 宮部昇一

●背景・目的：

現在の顎変形症手術はデジタル技術の進歩の恩恵を受け、し、より精密で安全な治療が可能になっている。このうち Le Fort I 型骨切術は、綿密な術前治療計画のもとに上顎骨を3次元的に移動させる手術であり、今日多くの施設で実施される顎変形症手術の中でも施術機会が多い手術の一つと言える。手術では、治療計画通りに骨を移動させることが要求される。しかし、実際の手術時には課題も存在する。上顎結節や翼突上顎縫合などの深部は術中の直視が困難であることが少なくなく、骨の切離の際は、周囲に走行する重要な血管や神経を保護し、それらの損傷に留意しなければならない。また、上顎を後方あるいは後上方に移動させたい場合、骨が干渉し、思いどおりに移動できないことがある。

これらの課題に対し、ポリゴンデータ上でのシミュレーションや3D プリンタで造形したモデルを使用したシミュレーションによる検討が有効である。これにより手術の予見性・予知性の向上が期待でき、ひいては安全確実な手術の遂行に貢献する。PC モニタ上でのシミュレーションに加え、患者個々の形態や病態を忠実に再現・実体化する3D モデルによる手術シミュレーションは、経験の浅い若手術者はもとより、経験豊富な術者にとっても有用なツールとして活用できる。

●切離部位：梨状口下縁－鼻腔側壁－上顎洞前壁－上顎結節部－翼突上顎縫合の切離及び鼻中隔の切離

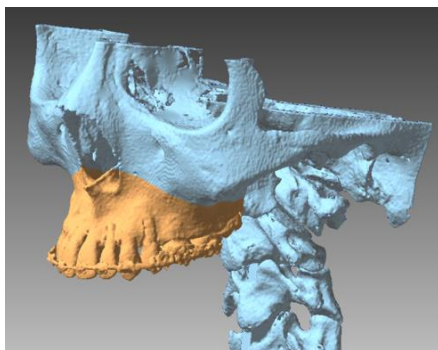
●操作手順

利用ソフト：POLYGONALmeister Editor (Academic 版)

1) 切離したい範囲に分ける

- ・“塗りつぶしコマンド”で切離したい部分に色を付ける（本稿ではオレンジ色エリ

ア)。



切離境界を、“境界編集コマンド※”を用いて滑らかにする。(任意)

※EditorPlus (AcademicPlus) の別途ライセンスが必要

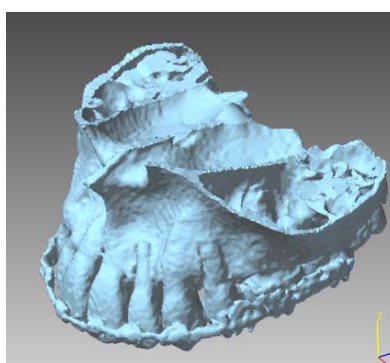
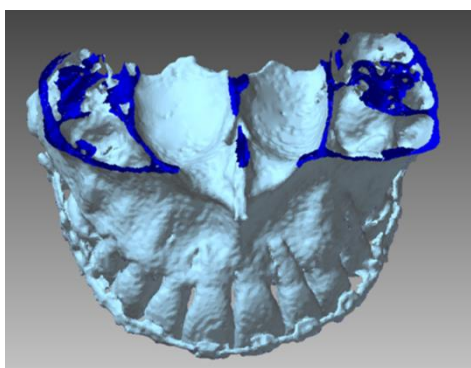
- ・ 分けた範囲を maxilla(上顎骨)、midface(中顔面)ファイルとして保存する。

2) 切離面を埋める

・ maxilla の切離 (切断) 面の境界の穴を“穴埋めコマンド”を使用し、形状なりに穴を埋める。

- ・ 不要な形状があれば適宜取り除く

・ 埋めた穴形状を認識ができるように色を付け、別ファイル (maxilla -fillholeface) として保存する。



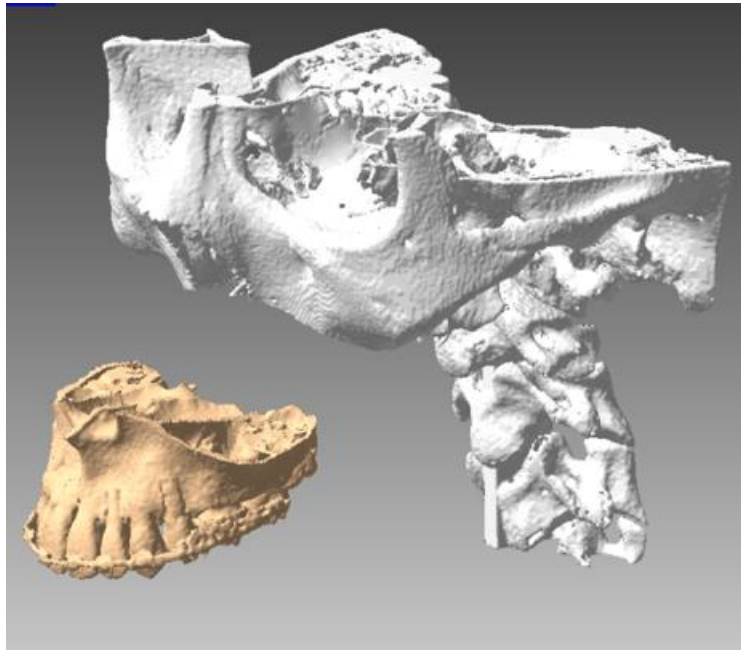
3) midface の切離面にできた穴を埋める

- ・ midface のファイルと、maxilla-fillholeface ファイルを呼び出す。
- ・ maxilla-fillholeface は“表裏反転コマンド”で表裏反転する。
- ・ 2つのファイルを“シェル境界間の隙間コマンド”を用いて接合する。

4) 移動・回転シミュレーション

・ maxilla -fillholeface のシェルを“ドラッグ移動コマンド”で任意の方向への移動・回転させる (“移動コマンド”で、x,y,z 方向の移動量を付与した移動・回転・Mirror 平面移動も可能)。

- ・ 移動前のシェルと移動後のシェルの同時表示により、具体的な移動量・範囲の可視



化も可能。

5) (任意) 3D モデルとして出力

・移動量・移動方向が確定したら、STL ファイルとして 3D モデル造形のためのファイル書き出しを行う。

●参考文献 (POLYGONALmeister を使用した口腔外科手術シミュレーションに関する報告)

日本歯科大学・神尾 崇の総説論文

口腔外科医を支援する医用画像工学・3次元造形技術 in *日本口腔外科学会雑誌* 69(11) (2023)

東京歯科大学・成田真人先生らの論文

Utilization of desktop 3D printer-fabricated “Cost-Effective” 3D models in orthognathic surgery in *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery* 42,24 (2020)

以上