

# 歯科用3Dプリンターを使った組み換え式顎骨モデルの作成の試み

Attempt to create a recombination type laser formed plastic model using a dental 3D printer

○古谷忠典<sup>1</sup>、茶谷仁史<sup>1</sup>、遠藤憲雄<sup>1</sup>、西方 聡<sup>2</sup>、堀向弘真<sup>2</sup>、尾崎浩明<sup>3</sup>

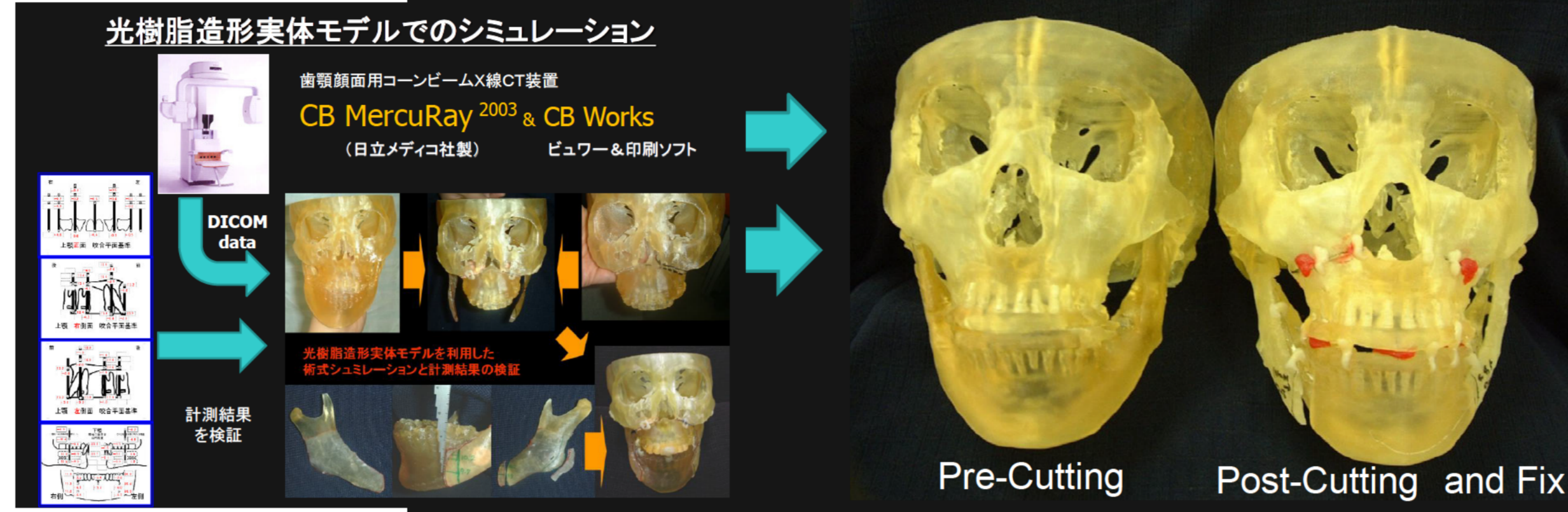
<sup>1</sup>ユニ矯正歯科クリニック、<sup>2</sup>札幌東徳洲会病院 歯科口腔外科、<sup>3</sup>マテリアライズジャパン株式会社

Tadanori FURUYA<sup>1</sup>, Hitoshi CHAYA<sup>1</sup>, Norio ENDOH<sup>1</sup>, Satoshi NISHIKATA<sup>2</sup>, Hiromasa HORIMUKAI<sup>2</sup>, Hiroaki OZAKI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Uni orthodontic clinic, <sup>2</sup>Sapporo Higashi Tokushukai Hospital Dept. of Dentistry and Oral Surgery, <sup>3</sup>Materialise Japan

## 目的

Computer Graphicsによる仮想手術が発達し、Surgical splintの作成などが可能となり、そして、術後の実体モデルも作成できるようになった。今回、術前の状態と比較検討の為に2体の造形を行わず、術前後で組替えができる実体モデルを作成する方法を考案し、その精度検証をGenioplasty症例のデータを用いて行い、臨床応用を試みたので報告する。



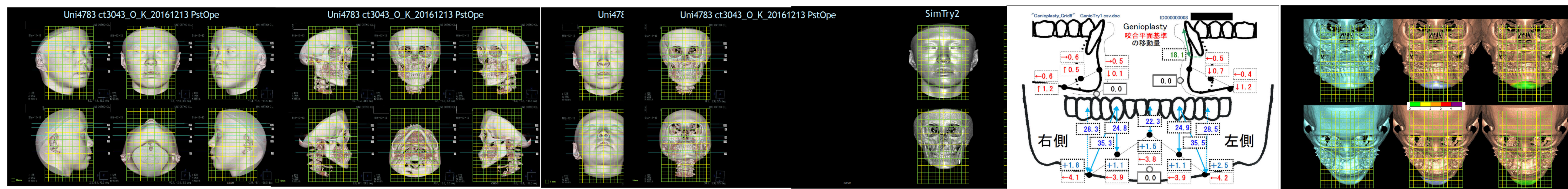
3Dシミュレーション (3D-CG) 2016  
硬組織の移動 ⇄ 軟組織の変化 → 手術計画

ProPlan CMF (マテリアライズ社製)

materialise  
Innovator's you can count on

メリット  
硬組織と軟組織の両方を評価できる  
仮想手術を繰り返しできる  
実際の骨切り線に近い移動量を検証できる  
干渉部分を特定できる  
3Dモデルデータの複製、出力ができる。

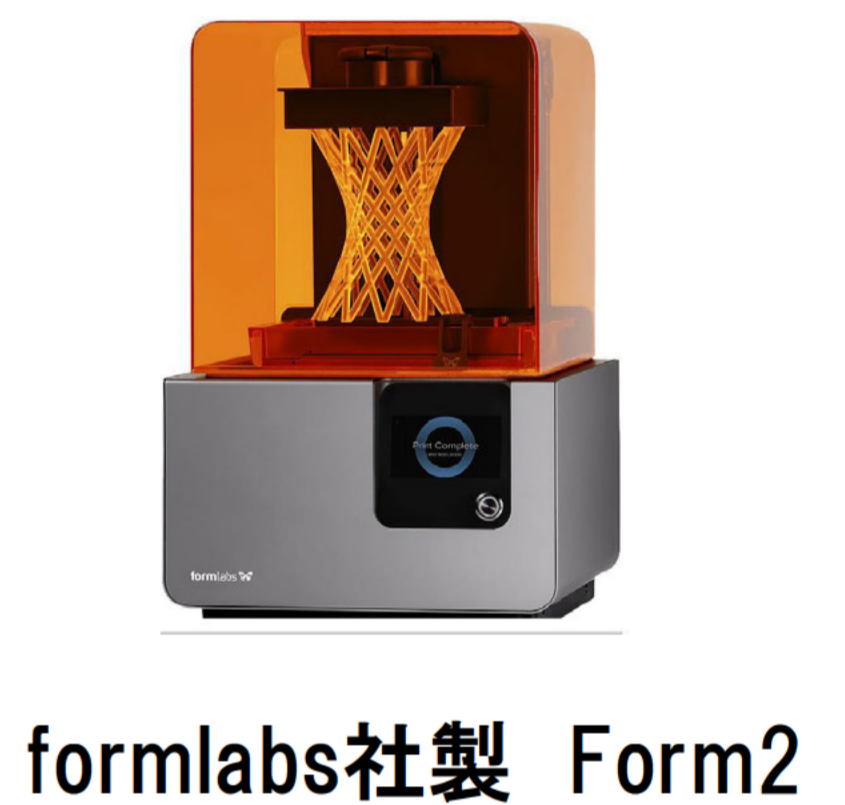
## 症例



患者は、著しい下顎左方偏移で、LeFortI+SSROで一次手術したが、オトガイの変位が残遺した。そこでSSRO部ミニプレート除去時にゲニオプラスティを計画し、軟組織シミュレーションを行い、術式を検討した。

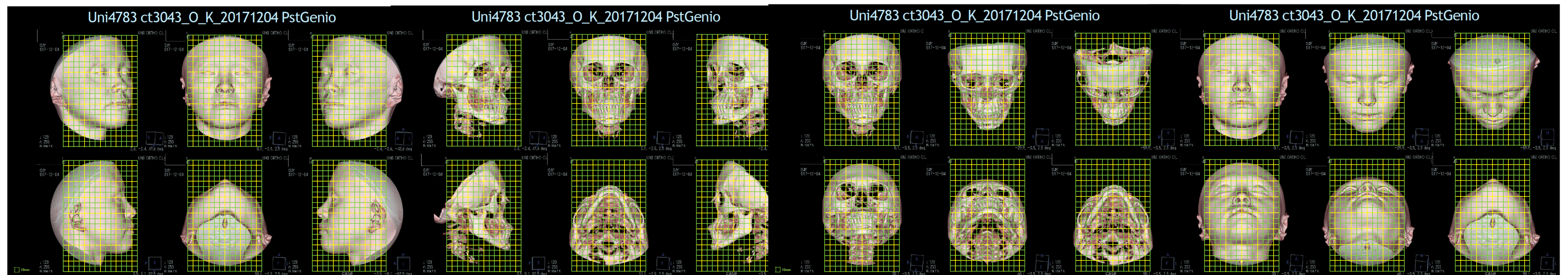
## 方法

患者の頭蓋骨全体を歯顎顔面用コーンビームX線CTを用いて0.37ボクセルピッチで撮影し、そのDICOMデータを顔面手術3D手術計画ソフト(ProPlan CMF 3.0, Materialise Japan社製)に入力してGenioplastyの仮想手術を行った。骨切り線を設定し骨切幅を1mmとした。そして上下の接合部分に0.2mmのスペースを空けた0.6mm厚の板状のパーツと、その表面に位置関係を保持する為の4.6mmの球状の突起を、各種立方体を用いたブーリアン演算と移動を繰り返して作成し、離断前のスペーサーとした。次に離断された小骨片を計画された位置に移動し、同様にPredicted Positionでのスペーサーを作成した。これらのSTLデータから積層解像度50μmで歯科用高精細光造形機(Form2, formlabs社製)をもちいて樹脂製実体モデルをステント用の材料で作成を依頼した。精度検証のために、これらスペーサーを使った術前後の実体モデルを組み合わせ、組外しを繰り返しながら、CBCTで0.2ボクセルピッチで各5回撮影した。そして同ソフトウェアを用いて大骨片部分をIterative Closest Point法で重ね合わせて小骨片部分の設計時と造形後の形態の再現性を検証した。



	CT 前頭面断	CT 矢状面断	概観 CG	実体モデル CG	実体モデル	
骨離断平面 (赤色 1mm厚) の設定						
術前の位置用のスペーサー 0.6mm厚, 4.6mm球						
カット面と保持用半球の移動 0.2mm厚, 高さ2mm						
仮手術後の位置用のスペーサー 0.6mm厚と高さ2mmの保持用半球						
					下顎骨大骨片	術前状態の実体モデル
					位置合わせ用スペーサー	仮手術後の実体モデル

## 結果

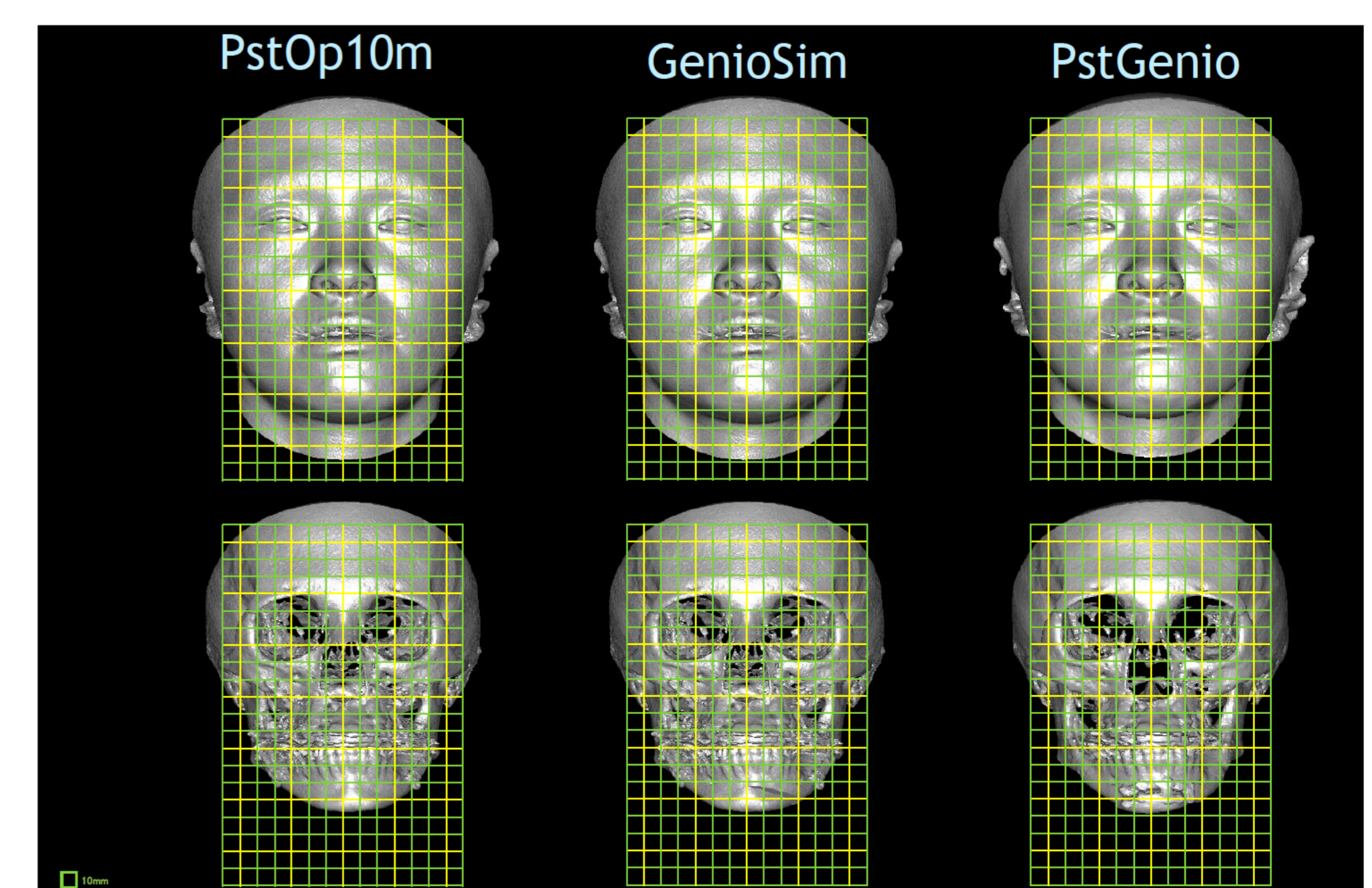


実体モデルの接合部の設計による変化を検証した結果、実体モデルの高径は、設計の高径に対して、平均-0.19mm(最小値-0.3mm, 最大値 -0.11mm) の誤差範囲であった。これら実体モデルを術者が手術前に検証したところ、小骨片の位置決めやイメージングなど術式の立案に役立った。

ゲニオプラスティ術後にCBCT撮影を行い、骨の接合の確認と、シミュレーションおよび手術結果を考察した。手術計画は妥当であったが、小骨片の固定や輪郭修正の必要性や、手技の難しさ、固定用ミニプレート除去後の軟組織の形態変化などが検討課題として考えられた。

## 結論

組換え式の実体モデルは、接合部の存在による影響は、CBCTの解像度と重ね合わせの精度を考慮に入れても十分に小さいと考えられ、再現性があり、臨床での利用が可能だと考えられた。



開示すべきPOIはありません。