

4. 立体モデル (3D プリンティングなど) のための画像作成の実際

板谷 春佑 / 塩田 正和 手稲溪仁会病院診療技術部

近年、医療現場では、手技手法や機器の進歩により、低侵襲かつ高精度な手術が実施されている。このような進歩に伴い、手術視野はより縮小し、術前シミュレーションの重要性が高まっている。術前シミュレーションは、手術手技の検討や使用デバイス決定、術中の位置確認、さらには若手医師の教育など、多岐に使用されている^{1), 2)}。また、術前シミュレーションはわれわれ診療放射線技師が作成した3D画像などを参照することで、画像等手術支援加算 (K939) が手術加算として算定可能となっており、その適応範囲は年々拡大されている。

造形分野で発展してきた3Dプリンティング技術は、医療分野にも応用されている。主にCTで撮影した画像を用いることで、

骨などの人体構造を再現可能である³⁾。人体の3Dプリンティング技術の有用性は多数報告されており、RSNA 2025では3Dプリンティング特設ブースが設けられるなど、関心を集めている。

一方、3Dプリンティング技術は、CT画像再構成を基本に、3D作成から3Dプリンタによる造形に至るまで、日常診療ではあまり扱うことのない複雑な工程を必要とする。本稿では、歯科領域におけるCT画像再構成から3Dモデルの臨床活用までを解説する。

3Dモデル作成の画像再構成および3D作成

3Dモデル作成のCT画像は、高分解能

かつ低ノイズが求められる。3Dプリンタの性能や後述するstereolithography (STL) ファイル作成プロセスにも依存するが、造形は高周波強調関数が適している。ノイズ低減には、近年登場したディープラーニング再構成などを活用して画像再構成し、歯などの部分に金属インプラントが埋入されている場合には、metal artifact reductionの併用が望ましい⁴⁾。3D作成は、従来どおりのvolume rendering (VR) などで作成するが、STLファイルは二値化されたデータで出力されるため、MIPを駆使して構造物以外のアーチファクトを手動で除去する (図1)。最後に、CT画像を確認しながら表面構造の境界付近までマスクを調整し (図2)、STLファイルを出力する。

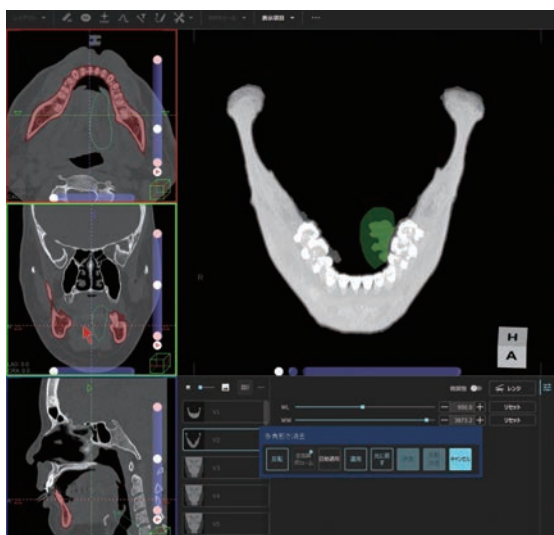


図1 3D作成画面
MIP表示にして金属インプラントからのアーチファクト (緑) を除去している。



図2 STLファイル出力直前の確認画面
STL出力前にCT画像を確認しながら下顎骨のみのマスク (赤) を作成 (VR表示で表面が少し削れる程度)