



# 新しい 3D 臓器プリントモデルを用いた手術支援 ~新開発 3D 臓器プリントフレームモデル~

## SATテクノロジー・ショーケース2016

### ■ はじめに

最近の消化器分野の外科手術では、コンピュータやソフトウェアなどの IT 技術を活用した手術シミュレーション・ナビゲーションが広く行われるようになってきている。我々はコンピュータ外科手術支援のさまざまなツールを開発、研究しているが、今回はそのひとつである3D 臓器プリントモデルを活用した手術支援を紹介する。3Dプリントは、2020年の世界市場規模が約21兆円(装置材料1兆円、その他サービスなどで20兆円)になると予想されている。医療分野での活用として、我々は、肝切除において有効な、独自の新たな3D 肝臓プリントフレームモデルを開発したのでここに報告する。

## ■ **活動内容** 【方法】

患者の CT から臓器を、セグメンテーションソフトウェアを用いて抽出、3D 構築した後に STL データに変換、出力し、各種 3D プリンタによって 3D プリントを施行した。

手術チーム全員で、術前に3D 肝臓プリントモデルを 閲覧しながら最適な術式のシミュレーションを施行した。 術中には3D 肝臓プリントモデルを手術室に持参して 術中ナビゲーションとして活用した。

肝切除に最適な 3D プリントモデルの特性や、作製 法について検討を行った。

## 【結果】

従来の肝臓3Dプリントモデルは、透明の充填剤を肝臓の内部に使用しており、模型の形状によっては光線の屈折により肝臓内部の血管のひずみ、ゆがみが生じて観察しづらいという課題を抱えていた。さらに、充填剤は高価であるため材料費がかかり、肝臓の立体模型1つの作製に数万~数十万円のコストがかかっていた。そのため、患者独自の一人ひとり独自の立体模型を必要とする臨床分野への展開は不可能であった。そこで我々は、ナイロン製のフレームで肝臓の表面を囲い、

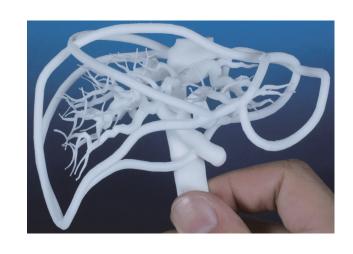
透明の充填剤を使用せず内部のほとんどを空洞化させたフレームモデルを独自に開発した。内部の樹脂材料の使用量が削減され、材料費を抑えることとなり従来のおよそ3分の1の価格を可能とした。低コスト化は定期的な臨床、手術での運用を促進した。内部の状態が見やすいため、血管が複雑に入り組んだ場所でも確認が容易であり、手術チームのイメージ共有や術式のプランニング、術前シミュレーション、手術中の確認作業などの効果がアップした。患者さんへの病状説明や手術にあたってのインフォームドコンセント取得時の説明に有用であった。

現時点での検討では、肝切除シミュレーションに最適な 3D プリントモデルの特性、作製法について、最適サイズ、肝実質、脈管構造の素材、コストの多方面から検討し作製した結果、2分の1サイズのナイロン製のフレームモデルが最も有用であると思われた。

#### ■ 関連情報等(特許関係、施設)

出願番号: 特願 2015-060937

発明の名称:「模型、製作システム、情報処理装置、製作方法、情報処理方法、プログラム、記録媒体」



代表発表者 所 属 問合せ先 大城 幸雄(おおしろ ゆきお) 筑波大学医学医療系消化器外科

〒305-0051 つくば市天王台 1-1-1 TEL:029-853-7913 FAX:029-853-7913 oshiro@md.tsukuba.ac.jp **■キーワード**: (1)3D プリント

(2)手術

(3) 肝臓

■共同研究者:

三谷 純 筑波大学システム情報系 大河内信弘 筑波大学医学医療系消化器外科