

所属	医学医療系
氏名	大河内信弘 教授
分野	医療機器
HP	<a href="http://www.md.tsukuba.ac.jp/clinical-med/ge-surg/research.html">http://www.md.tsukuba.ac.jp/clinical-med/ge-surg/research.html</a>

## 肝臓手術支援用のシミュレータ、3Dプリント肝臓モデル

### 概要

2012年に「肝切除手術における画像支援ナビゲーション」が保険収載以来、3次元CGを用いた肝切除術シミュレーション及びナビゲーションが全国の病院で行われています。肝切除術では、肝臓表面から少しずつ肝臓実質を削り取り、血管が露出されるとその血管が何なのか、肝臓のどの部分を司っているのかを正確に理解する必要があります。そのような手術の支援のために、CTの医用画像から肝臓実質及び肝静脈、門脈を抽出し、立体再構成を行うシミュレータを開発しています。

本研究の特長は、①臓器の切断操作による臓器変形が表示できるシミュレータ、および、②肝臓内部の3次元構造（血管、腫瘍部位）を術者が術中に容易に理解する為の3Dプリントモデル、の2点です。3Dプリントモデルは、実体物として手に取ることが出来るので、患者ごとに異なる複雑な肝臓内部構造の立体的な位置関係や奥行き感を、術中に容易に把握することが可能となります。

### 想定される用途

肝切除が必要となる肝臓疾患などに対して、安全な外科手術を支援するツール。 推定市場規模1000億円/年。

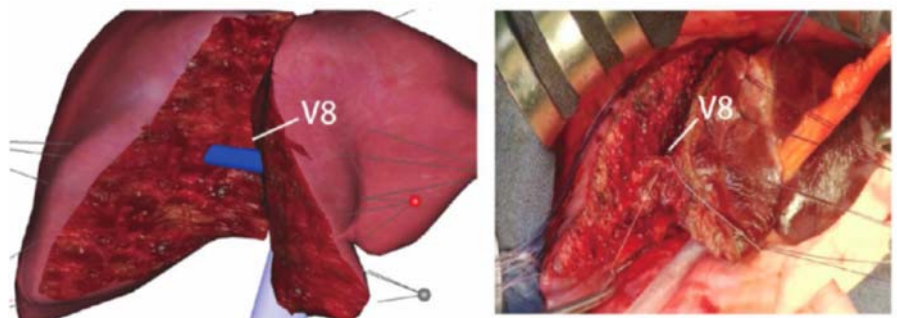


図1 拡大肝左葉切除術の本シミュレータ出力(左)と実際の術中写真(右) :両者の対応が的確であることを臨床8症例にて確認済。

### 新技術の特徴、従来技術・競合技術との比較

従来のシミュレータでは、肝臓の変形・切断操作は出来ません。本研究では、これまでのシミュレーション方法を根本から見直し、リアルタイムに肝臓全体、及び肝臓内部の血管（肝静脈、門脈）を変形できるシステムを開発しています。一方、従来の3Dプリント・モデルは、内部構造が樹脂に埋め込まれていた為に視認性が極めて悪く、使い難いものでした。本開発モデルは、外枠フレームのみにて内部構造物（血管、腫瘍）を保持することで、極めて視認性が良好であることに特徴があり、術中支援に有効な実体モデルです。

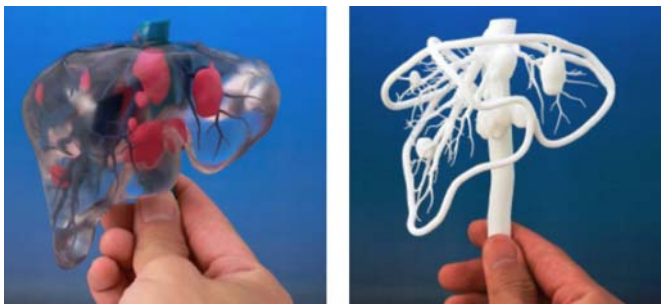


図2 従来3Dプリントモデル(左)と本開発の3Dプリントモデル(右)

### 企業への提案

医療機器の製品開発力があり、WW展開できる企業との連携。

### 特許・主な論文

1. 特開2014-176425
2. Oshiro Y, et al., World J Gastroenterol. 21(34): 9982, 2015.
3. Miyamoto R, et al. World J Gastroenterol. 20(32): 11451, 2014
4. Oshiro Y, et al., Clinical Imaging. 37: 772-774, 2013
5. Oshiro Y, et al., J hepatobiliary Pancreat sci. 20: 639-646, 2013
6. Takizawa N, et al., Int. Conf. on Artificial Reality and Telexistence, Eurographics Symp. on Virtual Environments 2015
7. Enzaki Y, et al., Lecture Notes in Electrical Engineering 277; 231-235 2015