

## II 利活用の方が広がる3Dプリンタの実際

# 3. 3Dプリンタの医療機器開発への応用

渡邊 英寿 自治医科大学脳神経外科

3Dプリンタの普及に伴って、医療の分野へもさまざまな応用が進んでいる。それまでスクリーン上でしか見ることのできなかった医用画像の3D表示を、そのまま3Dプリンタで触れる物体として提供することは、すでにさまざまな応用を生みつつある。さらに、この動きは医療機器の開発にまで影響を与えつつある。本稿では、この医療機器開発分野での応用について、自験例を中心に解説する。

## 方法(素材)

われわれが扱っている出力の材質としては、石膏、シリコン樹脂、ABS樹脂などが一般的である。金属もあるが、プリンタが高価なため簡単には採用できない。

### 1. 石膏

石膏は硬度に限界があることや、ある程度の太さがないと壊れやすいなどの弱点があるので、主として、開発用のモックアップモデル作製に応用した例が挙げられる。

### 2. ABS樹脂

ABS樹脂はプラモデルに使用されている樹脂で、かなりの硬度があり、刃物や強力に把持するような機器以外であれば、実際に使用可能な実機を作製することができる。ABS樹脂は160℃で軟化するため、オートクレーブ(外科手術に当たって金属器具を消毒するのに通常使用される高圧蒸気消毒で、2気圧121℃で消毒する)での消毒はできない。しかし、高温にならないガス滅菌や、近年よく使われるようになったプラズマ滅菌器(50℃前後で消毒)などでは変形することなく消毒できるため、手術機器としても使用できる。

本稿では、主としてABS樹脂を用いた3Dプリンタの応用を解説する。

## ABSプリンタによる 外科用機器開発

幸いなことにABSプリンタは、比較的安価な機種が多い。われわれが使用し

たのは「UP Plus2 (OPT Technology社製) 3Dプリンター」である。

ボビンに巻いたABS樹脂の線材を約160℃に熱したノズルから押し出しながら積層していくタイプで、軽量機でありながら分解能は0.15mmと、十分な実用精度を持っている。

3Dデータは三次元造形ソフトウェアである「RhinoCeros」(Robert McNeel & Associates社製, USA)を用いて作成し、STLフォーマットで3Dプリンタに出力した。

以下、われわれが応用した事例を紹介する。

### 1. ナビゲータの付属部品(図1)

われわれは、新しいナビゲータを企業と共同開発している。その一環として、術者が好みのツールをナビゲータのプロベトとして登録し、その先端の位置を表示させるための登録用治具をデザインした。本来は金属で作製すべきであるが、まず3Dプリンタで大きさや形状を決定してから作製を外注することにした。



a: 先端位置の登録用治具



b: 先端可変のポインティングデバイス

図1 ナビゲータ用の部品  
いずれも白い部分が3Dプリンタ出力