

3Dプリンタによる博物館展示用模型の製作 Making Figure Models for Museum Exhibitions using 3D Printers

平山 亮†

Makoto J. HIRAYAMA†

† 大阪工業大学情報科学部 † Faculty of Information Science, Osaka Institute of Technology

E-mail: † makoto.hirayama@oit.ac.jp

1. はじめに

博物館ではレプリカ資料など実物ではない模型を展示することが多い。視覚資料として、写真、パネル、ビデオの展示や説明が増えているが、実際に博物館に足を運んで見る場合には、写真などによる展示より、立体的に複製された模型を展示する方が、物の立体形状や質感そして雰囲気理解されやすい。もちろん本物の実物が展示できればそれに超したことはないが、それができない場合が多々あり、そのような場合にはレプリカ資料を作成して展示することとなる。

模型製作は質の高いものを目指せば、専門的な研究と高度な製作技術をもった専門業者などへの発注が必要となり、時間とコストが多くなる。

模型製作に3Dプリンタを利用することにより、短期間での模型の内製も可能となり、3Dデータから模型製作ができ、同じものを複数個作成することも容易となる。また同じ物を複数個作っておくことで、展示中の破損、汚れ、紛失の場合にも入れ替えることができるため、来館者に自由に触ってもらえる模型を展示することもできる。

展示を想定した3Dプリンタによる模型製作について、音声生成器官模型製作事例を中心に紹介する。

2. 3Dプリンタによる模型製作

2.1. 模型製作の方法

博物館では長年模型製作が行われてきたが、基本的には一点ものを手作業で工作していくことが多かった。実物の写真などを参考に立体物として設計し、その設計図をもとに、工具を使って材料を造形していくという作業である。あるいは、型を作って、液体の材料を流し込んで固めるというような作業である。

より効率よく模型を作るため、3次元の模型を作成する機器として、ドリルの歯によって形状を切り出すモデリングマシンがある。これを使えば、CADで作られた立体形状から、機械で模型製作をすることができる。私の研究室では、従来は、モデリングマシンにより模型製作を行っていたが、真上から歯が当たって切

り出すため上面の凹凸は切り出すことができるが、それより複雑で細かい形状は作成することができなかった。またモデリングマシンで利用できる材質はエンジニアリングウッド(木質系集成材)、モデリングワックス(蠟)などの材質に限られていた。

3Dプリンタであれば、モデリングマシンの欠点を補うことができる。凹凸のあるより細かい形状を高精度で作成でき、プラスチック系の材料によって造形ができる。

3Dプリンタには、いくつかの造形方式があり、私のところ関では方式の違う2つの機種を利用している。

図1は、FDM(樹脂溶解堆積)方式を用いた機種(Stratasys Dimension 1200es BST)で、最小0.254mmの層厚でABS熱可塑性プラスチックフィラメントを積層して造形する。最大の模型の大きさは、縦、横、高さが、25.4cm、25.4cm、30.5cmである。



図1：樹脂溶解堆積方式3Dプリンタの外観

図2は、SLA(光造形)方式機種(Formlabs Form 3)で、25ミクロンの解像度、25~300ミクロンの積層ピッチの精度で模型作成でき、最大の模型の大きさは、縦、横、高さが、14.5cm、14.5cm、18.5cmである。材料は光硬化性樹脂で、ホビー用フィギュアなどでも使われるレジンと同様のものである。微細で高精細な造

形ができること、表面が滑らかな造形ができることがあり、細かい模型を作るのに適している。



図 2：光造形方式 3D プリンタの外観



図 4：舌骨模型（上：前 下：後）

2.2. 模型製作手順

模型製作の手順は、樹脂溶解堆積方式の場合、3次元模型データを作成→3Dプリンタ印刷用ファイル形式（STLファイル）への変換→データの確認→機種ごとの印刷専用ソフトウェア実行→積層による模型生成→積層完了→ベースプレートからの取り外し→サポート材除去→ヤスリ等での表面仕上げと着色となる。

光造形方式の場合は、プラスチックフィラメントの積層ではなく、光硬化性樹脂（レジン）へのレーザー光照射による光造形となる。また、光造形後にアルコール洗浄と2次硬化が必要となる。作業の詳細は文献[1]を参照。

3. 模型製作例

図3に樹脂溶解堆積方式による模型例、図4に光造形方式による舌骨模型の例を示す。図4の舌骨模型の詳細については文献[1]を参照。



図 3：積層方式による模型例

4. 模型展示例

図5はオープンキャンパスの研究紹介展示において「人間の音声発話のしくみ」の研究紹介をしたときの展示ブースの写真である。

図4の舌骨模型ほか、舌模型、樹脂溶解堆積方式3Dプリンタにより製作された声道模型、市販の音声器官模型などを展示した。模型を用いて研究説明をすることで、ポスター説明だけではわかりにくい音声生成の研究について、高校生にも興味をもってもらうことができた。

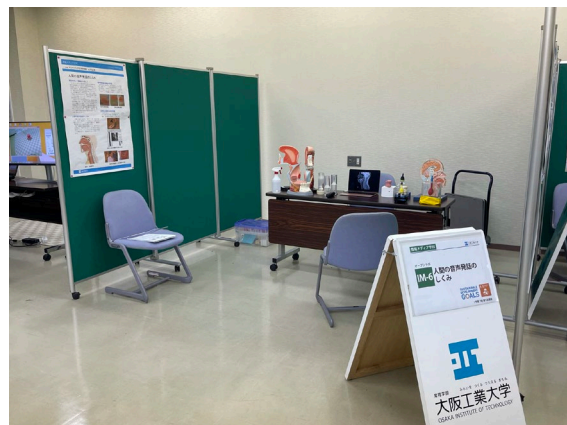


図 5：オープンキャンパス研究紹介展示

5. おわりに

3Dプリンタを用いた展示用模型の製作例を紹介した。今後も3Dプリンタを使い、効果的な博物館展示のための模型製作を行っていく。

謝辞

本研究の一部はJSPS科研費20K11876の助成を受けたものである。

文献

- [1] 平山亮：3Dプリンタによる音声生成器官模型の試作，画像電子学会第297回研究会，46-49（2021）