

3D プリンタ「MOTHMACH」の加工条件の検討と デザインツールとの連携による意匠性モデルの造形

永田研究室 F111035 福島和明

1. 目的

最近話題となっている 3D プリンタを用いれば、CAD で設計した複雑形状なモデルを簡単に造形できるため、人体や内臓の模型、人工関節など医療分野での活用も期待されている。また、企業だけでなく個人でも購入可能な安価な 3D プリンタも登場し、教育分野での導入、個人のモノづくりへの参加といった広範な分野での利用も始まっている。さて、熱溶融積層式 (FDM: Fused Deposition Modeling) の 3D プリンタを良好に動作させる場合の重要な加工条件として、テーブルやノズルの温度、送り速度などの基本条件と、造形に関わる内部構造の充填率と充填パターンからなる充填方法があり、これらを適切に設定することで目標とする質量と表面模様を持つモデルの造形が可能になる。本研究では、図 1 に示す熱溶融積層式の 3D プリンタを用いてこれらのパラメータの指針値を見出す。また、イラストレータやフォトショップのようなデザインツールを用いることで、意匠性の高いフォントベースのオーナメントや既存の画像から抽出したデザインの STL データを作成し、3D プリンタによる積層加工を行うための利用技術について検討する。

2. 研究内容

使用した 3D プリンタ「MOTHMACH」は熱溶融積層造形型と呼ばれる機種に属する。これは高温で溶かした樹脂をノズルから吐出させながら積層させていくタイプであり、個人向けにも販売されている安価な 3D プリンタである。材料には ABS 樹脂もしくは PLA 樹脂が利用できるが、今回は低価格かつ加工時に有害な微粒子を出さない PLA 樹脂を使用した。加工条件としては、テーブルの温度、吐出ノズルの温度、ノズルの送り速度からなる基本パラメータに加えて充填率及び充填パターンからなる充填方法に関する条件を変えながら積層加工の実験を行い、良好な加工を行うための指針値について検討した。次に、イラストレータやフォトショップといったデザインツールを用いることで、CAD/CAM では製作することが困難であったフォントベースのモデルや、実写真から抽出した画像をもとにしたモデルの作成方法と STL データの生成方法について検討した。漢字を使ったモデルと画像から抽出したモデルから STL データをそれぞれ作成し、3D プリンタによる加工実験を行うことで提案方法の有用性を確認した。

3. 結果

熱溶融積層方式の 3D プリンタ「MOTHMACH」で PLA 樹脂を用いた場合の加工条件について検討し、送り速度については早送り時：130 mm/s、外壁部積層時：30 mm/s、内部積層時：60 mm/s、温度設定についてはテーブル温度：60℃、ノズル温度：220℃、ノズルオフセットについては 0.3 mm 程度という良好な加工を行うための指針値を見出すことができた。また、デザイナーに人気のあるイラストレータやフォトショップなどの「デザインツール」と「3D プリンタ」との連携による意匠性モデルのモデリング方法を紹介し、図 2 のような加工を可能にした。



図 1 3D プリンタ「MOTHMACH」



図 2 熱溶融積層造形型の 3D プリンタで造形したモデル