

# 3D プリンタ造形における高精度な造形手法の検討

藤田 寿 広\*

当センターで所有している 3D プリンタでの器物造形において、プリンタ出力後のサポート材離型方法の違いによる器物形状への影響について把握を行ったので、その結果を報告する。

## 1 はじめに

当センターでは平成 26 年度から 3D プリンタを整備し、地域企業に対する試作及び製品開発の支援を進めているところである。

当センターの 3D プリンタを用いた器物の造形においては、プリンタ出力後、出力時に要した器物をサポートする材料(以下「サポート材」)を器物から離型させる必要がある。この作業については作業担当者で実施する必要があり、器物の形状に影響を与えない適切な手法の確立が必要となる。

ここではサポート材離型方法の違いによる器物の形状特性および実際の作業時間を調べることで、利用企業のニーズに応じた離型方法の提案において有用な資料になると思われることから、実作業を通して検証を行った。

## 2 実験方法

### 2.1 3Dプリンタ概要及び材料

今回使用した 3D プリンタの仕様を表 1、外観を図 1 に示す。出力に用いる材料については業務及び機器貸付け時に使用する材料と同様のものとして、器物を形成する材料については Vusujet M3 Crystal、サポート材については VisJet S300 を用いた。

表 1 3D プリンタ仕様

製造者	3D システムズ社
型式	Project3510 HD Plus
造形方式	インクジェット方式



図 1 3D プリンタ外観

### 2.2 実験手順

器物造形については 3D プリンタでの造形終了後、冷温保管庫で器物を造形台から取り外し、取り外した器物を恒温槽で加熱してサポート材の除去作業を行う。その後、植物油入りの超音波洗浄装置で器物を洗浄、最後に中性洗剤と温水で器物を濯ぎ、油分を洗い流した後に自然乾燥させることで完成する。

特にサポート材料は恒温槽内で加熱することで 40℃ 以上になると軟化し、60℃ 以上になると融点に達して溶け出すことにより、器物からの除去を行うことができる。

本実験では、恒温槽における作業過程において、これまでの貸付け時における離型温度(従来温度)である 63℃ に加えて、従来温度に比べ低温である 50℃、及び高温である 83℃ でサポート材の除去を

\* 技術支援課 技師

行うことで完成した器物形状の違いを確認した。

### 2.3 造形器物

立方体形状器物及び平板(正方形)を造形し、立方体形状器物についてはxyz方向に対する器物のサイズ変化、平板(正方形)については器物の反りを確認した。各サンプルの形状(入力データ値)については表2のとおり。

表2 造形器物の出力形状

器物	x 方向	y 方向	z 方向
立方体形状器物	30 mm	30 mm	30 mm
平板(正方形)	50 mm	50 mm	5 mm

### 3 実験結果

立方体形状器物について造形を行った結果を図2及び表3に示す。



図2 立方体形状モデル

(左から 50 °C、63 °C、83 °C での離型)

表3 立方体形状モデルの調査結果

離型温度	離型時間	各軸方向サイズの平均値(mm)		
		x 軸	y 軸	z 軸
50 °C	約 4.5 時間	29.977	29.925	29.908
63 °C	約 1 時間	29.931	29.877	29.879
83 °C	33 分	29.915	29.861	29.873

本実験においては離型温度を上げていくにつれ、若干ながら各軸方向のサイズが収縮する傾向が見受けられたものの、目視での形状変化は見受けられなかった。離型時間については、離型温度を上げるにつれて短縮され、83 °C においては従来離型温度である 63 °C の約半分となった。

次に平板(正方形)について造形を行った結果を図3及び表4に示す。

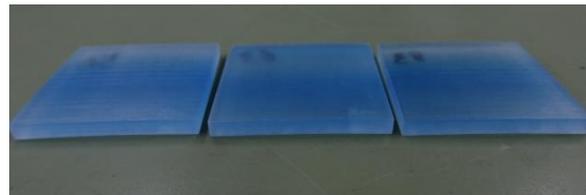


図3 平板モデル

(左から 50 °C、63 °C、83 °C での離型)

表4 平板モデルの調査結果

離型温度	離型時間	平面度(mm) (参考)※
50 °C	約 2 時間	0.8034
63 °C	約 20 分	0.6514
83 °C	約 10 分	0.6541

※当センター機器で出力した器物で反りが発生していない面の平面度はおおよそ 0.06 mm 程度であった。

平板についても同様に離型温度の違いによらず 3D プリンタテーブル面(xy 平面)の反りが発生した。

### 4 まとめ

当センター保有の3Dプリンタを用いたモデル造形においては、サポート材離型温度を高温にすることで作業時間が短縮化し、またモデルサイズが 50 mm 程度のものでは、その形状についても大きな影響は現れないことがわかった。