

# 3Dプリンタ造形における造形手法の検討

藤田 寿 広\*

当センターで所有している 3D プリンタにて出力される器物の高精度化を図るため、器物出力における各軸方向の出力特性の把握を行ったので、その結果を報告する。

## 1 はじめに

当センターでは 2014 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出力は、3DCAD データ(以後、「入力モデル」)を 3D プリンタに入力し、そのデータを基に器物が出力され、サポート材除去工程を経ることで、出力モデルとして完成に至る。また、出力モードとしては、HD、UHD、XHD の 3 種類のモードがあり、それぞれ造形材料出力の細かさ及び時間が異なり、要求に応じたモードでの出力が必要となる。

3D プリンタでの出力においては精度が求められる中、出力モデルが入力モデルのサイズから外れるという報告は出ているものの、具体的にどの程度外れているかという詳細な出力特性については把握できていない。

今回、造形モードごとに出力特性を把握することで、出力モデルの高精度化など利用企業のニーズに応じた造形手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の際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(株)	
型式	Projet3510 HD Plus	
出力方式	インクジェット方式	
出力 モード (解像度)	HD	375×375×790 DPI 積層ピッチ 32μm
	UHD	750×750×890 DPI 積層ピッチ 29μm
	XHD	750×750×1600 DPI 積層ピッチ 16μm



図 1 3D プリンタ外観

### 2.2 実験内容

器物造形については 3D プリンタでの出力終了後、冷温保管庫にて器物を造形台から取り外し、取り外した器物を恒温槽 (63℃) 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

\* 技術支援課 技師

装置 (63°C) にて器物を洗浄、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、出力モデルとして完成する。

本実験では、各出力モードにおいて立方体形状の器物を出力し、それらの xyz 方向のサイズを測定することで、その出力特性の把握を行った。また、UHD モードにおいて、上述の実験により得られたサイズを元にサイズ補正を行った上で出力した出力モデルの特性についても確認を行った。

### 2.3 造形器物

立方体形状器物の形状(入力データ値)について、表 2 に示す。本実験では、各軸方向の長さが 30mm となる形状の器物を出力し、サイズ測定を行った。

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	30mm	30mm	30mm

### 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。

出力モデルの形状はすべての出力モードにおいて、xyz 軸共 29.9mm 程度と、約 0.1mm 小さなサイズで出力された。また、ばらつきとしては HD モードで最大 34.6 $\mu$ m、UHD モードで最大 27.7 $\mu$ m、XHD モードで最大 22.7 $\mu$ m となった。

次に UHD モードにおいて、出力サイズ補正をかけて、出力を行った結果について、表 4 に示す。

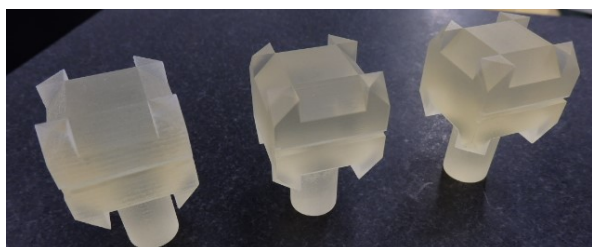


図 2 立方体形状モデル  
(左から HD、UHD、XHD)

表 3 立方体形状モデルの測定結果

出力モード		単位	x 軸	y 軸	z 軸
HD	平均	mm	29.9093	29.8773	29.9409
	偏差	$\mu$ m	11.8	34.6	33.6
UHD	平均	mm	29.8967	29.8921	29.8326
	偏差	$\mu$ m	27.7	7.73	20.6
XHD	平均	mm	29.9208	29.9060	29.8773
	偏差	$\mu$ m	22.7	12.2	20.7

表 4 立方体形状モデル(サイズ補正有)の測定結果

出力モード		単位	x 軸	y 軸	z 軸
UHD 補正有	平均	mm	29.9967	29.9939	30.0621
	偏差	$\mu$ m	22.4	10.6	17.9

サイズ補正を行い、出力を行ったところ xy 軸においては、約 29.99mm と入力モデルに近いサイズでの造形を行うことができた。

### 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、入力モデルに対して 0.1mm 程度小さく出力されることが分かった。またサイズ補正をかけることで、出力モデルサイズを入力モデルサイズに近づけることができた。