

### 3D CADによるモデリングデータの3Dプリンター造形精度に関する一考察

谷賢太郎

新潟医療福祉大学 医療情報管理学科

【背景・目的】近年3Dプリンターは様々な場面で用いられるようになった。建築や航空機、医療といった様々な分野で活用されており、今後もますます活用範囲が広がっていくと考えられる。また3Dプリンターが視覚や触覚に訴えた方が理解しやすい項目に関する教育に効果的であることを示唆した研究もある<sup>1)</sup>。

3Dプリンターで造形するデータについては3Dスキャナーなどで実際の物体の形状をコンピューターに取り込む方法と3DCADなどのソフトウェアを用いて1からデータを作成する方法が考えられる。現在存在しない物体を作成しようとする場合、後者の方法、もしくは前者と後者の複合的な方法をとる必要がある。3DCADでデータを作成する場合、厳密な寸法でデータを作成することができるが、実際に3Dプリンターで造形する段階ではその寸法を正確に再現できるとは限らず、誤差が発生する可能性がある。造形物の精度は造形物同士の組み合わせなど様々な要因に影響を与えるため、その性質の把握は重要である。そこで本稿では3DCADを用いて作成したモデリングデータを3Dプリンターで造形し、データの寸法と造形物の実測値を比較して誤差の性質を考察する。

【方法】本稿ではモデリングデータの作成にAutodesk社のFusion360(教育機関ライセンス)を用いた。図1にFusion360を用いて作成したモデリングデータの外観と寸法の一部を示す。このデータは新潟医療福祉大学の略称である「NUHW」の各文字を4つの壁面に配して立方体状に繋げた形状となっている。

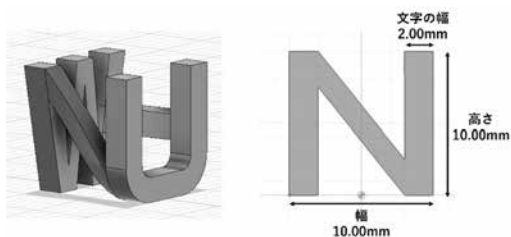


図1 モデリングデータの外観と寸法の一部

モデリングデータを実際に造形するために用いた3DプリンターはLeapfrog社製のCreatr HSである。その詳しい諸元を表1に示す。

表1 3Dプリンターの諸元

造形可能サイズ	280×270×180mm	
積層ピッチ (FDM方式)	最小	0.02mm
	最大	0.35mm

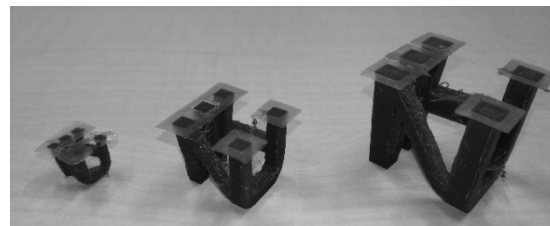


図2 実際に造形した立体物

造形するデータには等倍のもの以外に2倍、3倍に拡大したものを用意した。造形に用いる素材はPLA、それぞれの造形の際の温度設定は210℃、積層ピッチは0.1mmとして造形を行った。

【結果】図2に実際に作成した造形物を示す。左から順番にモデリングデータの寸法の等倍、2倍、3倍にした立体物となっている。造形物の上端に薄い膜が造形されているが、これはブリム(ツバ)とよばれるものである。造形時は上下を逆にして造形しており、底面を安定させるために意図して造形している。

表2に造形した立体物の実測値を示す。値は各項目につき3か所で計測し、その平均をとっている。括弧内はデータ上の寸法と実測値との誤差を表している。結果から全体の傾向としてやや小さく造形されていた。また造形物が大きくなるにつれて僅かだが誤差が増加している傾向があった。

表2 造形した立体物の実測値

	等倍立体物	2倍立体物	3倍立体物
高さ(モデルとの誤差)	9.88 (-0.12)	19.83 (-0.17)	29.79 (-0.21)
幅(モデルとの誤差)	9.88 (-0.12)	19.86 (-0.14)	29.83 (-0.17)
文字幅(モデルとの誤差)	1.86 (-0.14)	3.85 (-0.15)	5.83 (-0.17)

(単位mm)

【考察】今回発生した誤差の増加率は全体の寸法の増加に比べて僅かなものであり、誤差全体に与えている影響は少ない。造形時の誤差は大きさに関わらず、素材の膨張や収縮による誤差、造形を行うヘッドの移動誤差などが共通して発生し、そこに上乗せされる僅かな誤差として大きさに関わる誤差が存在していると考えられる。

【結論】本稿では3DCADによるモデリングデータの3Dプリンター造形精度について、実際に制作したモデリングデータの寸法と造形物との誤差を調べることで考察を行った。結果として造形物の誤差はその大きさに比例した誤差が僅かだが発生することが示唆された。しかし誤差は温度設定や素材などの影響も大きいと考えられるため、今後は様々な設定の影響を調査する必要がある。

【文献】

- 1) 近藤正紀: 3Dプリンターの教育場面での利用に関する一考察, 新潟医療福祉学会誌, 17: 72, 2017.