

## 3D プリンタを利用した広報活動協力

○佐久間一行<sup>#A)</sup>、堀井智実<sup>A)</sup>

<sup>A)</sup>弘前大学理工学研究科総務グループ 教育研究支援室

### 概要

弘前大学理工学研究科では、学科や研究室ごとに3Dプリンタが導入されており、製作物は実験装置部材から加工治具、センサーケース等多岐にわたる。2021年度末に、工作センターへ共通機器として3Dプリンタを導入した。機器担当者の装置習熟と、研究科内への機器利用アピール目的のため、HIRODAI スタンドを製作し、学内行事への展示を行い研究科広報活動へ協力をした。製作物は早期に配布終了するなど好評を得るとともに、研究科以外の教員や事務部より実験装置部品の製作等問い合わせを受けた。本稿では、22年度から23年度の学内行事にて行った取り組みを紹介する。

### 1. 3D プリンタの仕様

2021年度末に、FDM方式のRAISE3D Pro3（日本3Dプリンター株式会社）を導入した。（図1）



図1. RAISE3D Pro3

この3Dプリンタはデュアルヘッドで、造形の際に2種の材料を用いて造形が可能である。最大造形サイズはシングルヘッド造形時において、X 300 mm×Y 300 mm×Z 300 mmとなっている。

筆者らは、2020年度より同社のRAISE3D E2を、学生実験や装置部品製作等の業務にて使用しており、ユーザインターフェースがほとんど変わらないため、早期に業務利用することができた。

### 2. 学内行事への協力

新型コロナウイルスの影響により、オンライン開催だったオープンキャンパスが、2022年度よりハイブリッド開催することになった。その頃、市町村名や観光地名をローマ字立体化した地名スタンドが県内SNSでも散見されていたことに影響を受け、本学オリジナルスタンドを3Dプリンタで製作し、展示配布を行った。

#### 2.1 積層条件の設定

3Dモデルの作成には、近年、東北地区技術職員研修の実習にて利用されているAutodesk社Fusion360を使用した。造形データの生成にはRAISE3D Pro3に添付のideaMakerを使用した。（表1）

ideaMakerは、初期テンプレートとして様々なフィラメントの造形条件を持っており、テンプレートの編集や追加が可能である。また、必要に応じて公式サイトよりフィラメント情報や造形条件ファイルを入力し、造形することもできる。

初期テンプレート（高精度・標準・速度重視）をベースとして、充填率の増減、サポート・ラフトの有無や積層方向を変更したものをいくつか造形、比較した。直線形状が多くコンパクトなモデルのため、充填率による変化が少なく、積層ピッチの違いによる造形後の粗さの違いが大きく表れないことから、製作時間を重視し、速度重視テンプレートからサポート・ラフトを有効化した設定で造形することにした。フィラメントは比較的安価なPLAを使用した。

表1. 使用ソフトウェア

モデリングソフト	Autodesk Fusion360
造形データ生成	ideaMaker

#### 2.2 2022年度オープンキャンパス

本学の略称である弘大をご当地スタンド風にローマ字オブジェ化した「HIRODAI スタンド」を製作した。台座部を含めた寸法は、20 mm×160 mm×23 mmである。（図2）弘前市の名産であるリンゴを「O」の文字にあてている。リンゴ部デザインは、平面・立体の2種類を用意し、差し替えができるようになっている。（図3）

白PLAフィラメントと赤PLAフィラメントの単色モデルと、リンゴ色分け差し替え対応型のあわせて20個を造形した。使用したフィラメント量は、420 g 2,100円で、総造形時間は35時間である。午前は



図 2. HIRODAI スタンド



図 4. RIKOU スタンド



図 3. HIRODAI スタンド (立体リンゴ)



図 5. 学科名スタンド

受付玄関や廊下にて展示を行い、午後から希望者へ配布をしたところ、30分ほどで配布終了となった。

### 2.3 2023年度オープンキャンパス

広報担当より、前年の「HIRODAI スタンド」に加え、学部名スタンドの製作要望があり、「RIKOU スタンド」を製作した。(図 4) 台座部を含めた寸法は、24 mm×120 mm×28.5 mm である。当初は単色のみだったが、最終的にリンゴと R の文字を本学で定める学部スクールカラーに変更するデザインにした。「HIRODAI スタンド」と合わせて 30 個製作した。使用したフィラメント量は、604 g 3,020 円で、総造形時間は、50 時間となった。昨年同様、午前は玄関廊下等での展示のみとし、午後から配布としたが、1 時間ほどで配布終了となった。

### 2.4 2023 年度総合文化祭

弘前大学総合文化祭期間中、理工学研究科のイベントとして「楽しい科学・サイエンスへの招待」が開催されており、同時期に保護者懇談会も行われている。イベント用に「HIRODAI スタンド」「RIKOU スタンド」を合わせて 17 個製作した。保護者懇談会向けには、学科名スタンドを 6 学科分製作した。(図 5) 学科名スタンドの寸法は、台座を含め 170 mm×300 mm×25 mm×25 mm である。文字数の関係から漢字抜き文字で製作した。

理工学研究科技術職員有志の催し「銀色に輝くりんご」にて、「HIRODAI スタンド」「RIKOU スタンド」をイベント参加者や見学者の希望者へ配布したところ、午前中で配布が終了した。「学科名スタンド」は保護者懇談会のアンケート回収位置にて展示をし、学科アピールをした。使用したフィラメント量は、学

科名スタンドで、640 g 3,200 円。HIRODAI スタンド等は 340 g 1,700 円となった。

## 3. トラブル事例

製作時に発生したトラブルについて、いくつか紹介する。

### ・ フィラメントの詰まり

フィラメント取り換え時に、モーターで引き込むことが出来ず、導入チューブから逸れ、造形ヘッド内に溜まる現象が発生した。モーター直後位置にフィラメントの塊が残っていたことが原因と考えられる。フィラメント交換時に定期的に分解し、塊の有無を確認・除去することで対応した。

### ・ フィラメントの漏れ (糸引き)

2つのヘッドを使用した造形時に、造形物に休止中側のフィラメントが混ざる現象が発生した。フィラメントが吸湿劣化し、キレが悪くなり細く伸びる糸引きが発生した事が原因と考えられる。使用しないフィラメントの乾燥剤入り袋への保管や、造形単位をカラー別に分けることにより対応した。

## 4. おわりに

3Dプリンタを使用し、広報活動への協力を行った。各イベント後、理工学研究科はもとより、研究科以外の教員や事務部より、レーザー実験装置アダプタなど実験装置部品の製作等問い合わせを受けており、来校者のほか、学内へのアピールにも活用できたと思う。

HIRODAI スタンド等製作にあたり、様々な意見をいただきました教育研究支援室のメンバーと理工学研究科広報担当に感謝いたします。