

デジタルファブリケーションにおける  
アディティブマニファクチャリング教育に関する研究

A STUDY ON ADDITIVE MANUFACTURING EDUCATION IN DIGITAL FABRICATION

見明 暢 芸術工学部プロダクト・インテリアデザイン学科 教授  
蛭田 直 芸術工学部プロダクト・インテリアデザイン学科 准教授  
金箱 淳一 芸術工学部映像表現学科 准教授  
笹崎 綾野 芸術工学部ファッションデザイン学科 教授  
田口 史樹 芸術工学部アート・クラフト学科 准教授

Nobu MIAKE Department of Product and Interior Design, School of Arts and Design, Professor  
Sunao HIRUTA Department of Product and Interior Design, School of Arts and Design,  
Associate Professor  
Junichi KANEBAKO Department of Image Arts, School of Arts and Design, Associate Professor  
Ayano SASAZAKI Department of Fashion and Textile Design, School of Arts and Design, Professor  
Fumiki TAGUCHI Department of Arts and Crafts, School of Arts and Design, Associate Professor

要旨

本研究は、近年、急速に発展しているアディティブマニファクチャリング（積層生産技術 以下、AM）をデザイン教育に取り込んでいく上で、神戸芸術工科大学における教育方法を独自に確立すべき課題と考え、各分野の教員の試みの考察と、演習授業内での運用の試みを経て、その活用方法について模索したものである。

これまでは、各種工作機械の操作方法や工作技法を習得してからようやくプロトタイピングに着手できるようになったのに対し、初期デザインの段階から3Dプリンタを用いた早期プロトタイピングを行い、次に、同型の複数台の3Dプリンタを併用することで、初期案から派生した複数のデザイン案を同時に考察し、これまでにないスピード感でトライアンドエラーを繰り返すことを促し、最後に、高品質、多様な素材や色で出力できる高品位の3Dプリンタを用いて最終案を作成するという、本学独自のAMを用いた教育ステップを確立するに至った。

Abstract

This study aimed to develop a unique educational approach to incorporate additive manufacturing (AM) into design education at Kobe Design University. Faculty members from various fields made attempts to integrate AM in exercise classes and explored own utilization methods. The method involved early prototyping using a 3D printer from the initial design stage. Multiple 3D printers of the same type were utilized to simultaneously consider multiple design proposals derived from the initial concept. As a result of this research, we established its own educational steps using AM.

はじめに

近年、デジタルファブリケーションによる製造方法の変革が本格化し、3Dプリンタは治具や試作の域を超えて、直接製品を製造するアディティブマニファクチャリング（積層生産技術 以下、AM）が本格化している。一方、東京オリンピックの表彰台<sup>注1</sup>で注目を集めた事例のように、リサイクルプラスチックを素材に3Dプリンタを活用し、持続可能なものづくりにも大きな注目が集まっている。しかし、これらの取り組みは3Dプリンタの急激な進歩に加えて、AMへの展開の速度からデザイン教育としてどのように展開するべきかの議論や方法の開発研究が追いついておらず、デジタルファブリケーションやAMをデザイン教育としてどのように確立するべきかという大きな課題がある。本プロジェクトでは、より本格的な発展を迎えるデジタルファブリケーションの製造およびアディティブマニファクチャリングについて、教育方法が確立していないことを踏まえ、機材の種類、機材の使用法を中心に、神戸芸術工科大学における教育方法を独自に確立するべき課題と考え、研究を始めるに至った。

## 1. 研究方法

本研究では、始めに研究メンバーによるこれまでの取り組みを精査し、次に、開発した事例からデザイン手法と環境を確立して教育方法に繋げることで、将来本学の生産・工学デザイン教育の目玉となるように取り組む。具体的には、研究者らのこれまでの取り組みをデザインの領域について複合的な観点から考察し、これから必要になることが予想されるデジタルファブリケーションの基礎教育での活用方法、教育方法について考案、検討する。そして、これからより重要視されると予想されるデジタルファブリケーションを活用したプロトタイプングのモデルを提案することとする。

## 2. 教員メンバーによる先行研究の考察

本研究は、複合的なデザインの領域から、プロダクトデザイン、メディア表現、デジタルファブリケーショ

ン、ファッションデザイン、アート・クラフトの領域から5名の教員が参加した。

プロダクトデザインとクラフトを専門とする教員による取り組みでは、手作りのジュエリー（ブローチ）をフォトグラメトリで3Dデータ化することで、モチーフのサイズ変更やジュエリーの種類を指輪に変更して、最後にロストワックス用のレジンで出力する取り組みについて考察した。

この取り組みでは、3Dモデリングの技術が未成熟な学生や手作りの方が得意な学生は、手作りによる造形物を基にデジタル化することで、多様なサイズ展開やジュエリーの種類を変更するなど、手では難しい展開や調整を行えるメリットが確認できた。3Dソフトウェアの操作に慣れていない学生は、得意な方法でファーストモデルを用意することで、後に多様なデザインの展開が可能になるということである。

プロダクトデザインとファッションデザインを専門とする教員の取り組みでは、洋服やカバンなどに使用するスナップボタンに着眼した取り組みを検討した。一般的にスナップボタンは、付け外しが可能な留め具として、洋服やカバンをはじめ様々なところで用いられているが、既存のスナップは、基本的には取り付け後に動かしたり、外したりできないため、簡単に位置調整や付け外しの強度を調整することができない。そこで磁石を用いたスナップボタンの可能性を検討した。検討では、3Dプリンタにおけるラピッドプロトタイプと襟を模した紙を用いて、初期の検討が有効であることを確認した。この検討においては、3Dプリンタでラピッドプロトタイプを作製したことにより、実現可能性をデザインステップの初期の段階で確認することができた。

プロダクトデザインとメディア表現の教員による取り組みでは、3Dプリンタを用いたものづくりの基礎を学ぶための教材開発の検討を行った。3Dプリンタに関連する基礎知識を学ぶためには、3Dプリントを出力する時間が多く掛かることがネックとなる。そこで、簡単な造形を薄く出力する方法を検討した。線を中心とした造形を薄く出力することで、5～10分程度と短時間で出力







研究を継続する。

#### 謝辞

本研究は、神戸芸術工科大学共同研究助成事業、および一部は JSPS 科研費 JP22H01057 / 研究課題名：基礎デザインにおけるデジタルファブリケーションのデジタル教材開発と授業の展開 / 研究期間：令和4年度（2022年）～令和8年度（2026年） / 研究代表者：蛭田直の助成を受けたものである。

#### 注

1) MONOist 「3D プリンタだから実現できた東京五輪表彰台プロジェクトとその先【前編】」  
<https://monoist.itmedia.co.jp/mn/articles/2107/27/news021.html>