

新たなものづくり拠点構築に向けた取り組み

－ デジタルファブ工房利用活性化の実践報告 －

Initiatives to build new creative bases

－ Report on the utilization activation in Digital Fab Workshop －

平社和也*, 斉藤純*

Kazunari Hirakoso* and Jun Saitoh*

*玉川大学工学部エンジニアリングデザイン学科, 194-8610 東京都町田市玉川学園6-1-1

*Department of Engineering Design, College of Engineering, Tamagawa University,
6-1-1 Tamagawagakuen Machida-shi Tokyo 194-8610

Abstract

“STREAM Hall 2019” will be used from 2020. The manufacturing facility in “STREAM Hall 2019” is called “Makers Floor”, and it will become one of the centers of the creative education in the interdisciplinary fusion. In preparation for launching the “Makers Floor”, we activated student use of the “Digital-Fab Workshop” where is the predecessor facility. Specifically, we started by increasing the opportunities for communication with teachers stationed in the “Digital-Fab Workshop”, supporting student activities, and holding technical seminar that are useful for manufacturing. As the result, the number of students in the workshop increased, and student activities became more active.

Keywords: manufacturing education, Digital-Fab Workshop, activity environment

1. はじめに

2020年度から工学部の一部が新校舎STREAM Hall 2019に移転し、教育環境の大きな変化を迎える。新校舎は、「異分野融合のイノベーションを創出する人材育成の場」として、工学部・農学部・芸術学部が融合した教育を進めていく“ESTEAM教育”を推進する拠点となる。そのなかで、ものづくりの中心的役割を担うメーカーズフロアは、学部の枠を超えた創作活動の場としての機能が期待されている。メーカーズフロアの前身である工学部実習工場及びデジタルファブ工房は、授業や卒業研究等に用いられる機械工作実習の場として位置づけられている。今後、工学部だけでなく、芸術学部をはじめとした他学部の利用者にも

開かれた環境と運営体制づくりが求められる。

本稿では、メーカーズフロアへの移行を前に、デジタルファブ工房における学生の利用を推進する環境と運営体制づくりの試行と、利用を希望する学生の意欲向上を図る取り組みについて報告する。

2. 目的

ものづくりを通じた教育に学生を主体的に取り組みさせるためには、学生自身が課題を発見し、その解決方法を議論・検討して試行錯誤を重ねることが必要である。そこで本取り組みの初期段階として、解決方法を試行錯誤する環境を学生に提供することで、課題発見や議論する行動を誘導す

ることを試みる。本取り組みの目的は以下の3つが挙げられる。

- (1) メーカーズフロアが学生にとって使いやすく、開かれた作業空間、創作活動の場になるための運営体制の検討
- (2) 課外利用する学生人数の増加
- (3) 学生の活動の活性化

学生へのヒアリングによりデジタルファブ工場の課題を抽出し、運営体制、利用のきっかけの提供、課外利用促進の観点で現状を改善し、新体制づくりを試みた。

3. 課題抽出

本取り組み以前の各施設の利用状況について述べる。工作実習室にはボール盤や旋盤、フライス盤など大型工作機械が配置されており、利用目的としては授業実習と研究用装置の部品製作が多くを占める。デジタルファブ工房には3Dプリンターやレーザーカッターなどデジタルデータを実体化させる出力装置が配置されており、授業実習での利用が多く占める。規定上は課外利用も可能であるが、そのことを積極的に公開しておらず、また、個々の利用希望に対して責任者として教員が必要になる煩雑な手続き方法を採用していた。

エンジニアリングデザイン学科のカリキュラムを受講してきた3年生の中から、40名を対象にデジタルファブ工房利用に関してヒアリングを行った。ヒアリングを行った中で利用を希望する学生はほぼ全員であったことに対し、実際の利用実績が伴わないことが判明し、その原因を表1に示す。

表1 学生からのヒアリング結果

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">・利用方法が周知されていないため分からない。・利用手続きが煩雑である。・設計や施設利用の相談ができる教員がいない。・工房が授業時間以外は常時施錠されている。・利用を希望する時間帯(17時以降)の利用ができない。 |
|---|

まず、ほぼ全員がデジタルファブ工房を課外利用できるという認識を持っていなかった。回答内容から、施設を利用すること自体ではなく、その前段階の施設側の受け入れ態勢が要望に対して不足していることが分かる。

4. 運営体制の見直し

運営体制の見直しのうち、まず、手続き方法や対面でのコミュニケーションで解決できることを実行した。手続きや相談の一次対応の窓口を一本化するとともに、担当教員がデジタルファブ工房に常駐することとした。これにより利用学生の観点では担当教員が明確になり、的確な助言を得ることができるようになった。特に活動初期では段階に応じた支援が必要である。そこで小規模であるが、例えば、CAD作図技術や電子回路作製技術などを修得する技術講習会や、活動に必要な基礎知識を輪講形式で相互学習する勉強会を教員主導で開催した。

教員が常駐することで随時、機器利用や安全面に関する指導を行うことができ、学生の機器利用の自由度を広げることにつながった。活動の様子を常時把握しているため設計相談にも対応できる。また、新規で相談に来た学生と教員がコミュニケーションを取って興味関心をヒアリングし、既に活動しているチームや、類似した構想を持っている学生を紹介することでチームが結成されるようなマッチングをすることもできた。

デジタルファブ工房の利用を希望する時間帯の調査では、授業間の空き時間帯での利用を希望する回答と、集中して作業に取り組むために授業後の17時以降での利用を希望する回答が得られた。担当教員の勤務体系に合わせると開室時間は9時から17時での運用になるが、担当教員の勤務の始業時刻と終業時刻を1.5時間遅らせることで開室時間を19時までとして、利用可能時間を延長した。これにより学生の滞在時間が長くなり、各活動が進展した。

5. 利用のきっかけの提供

「工学部に入れば何かができそう。」「思い描いたものを形にしたい。」という漠然とした期待を持って入学する学生は多いが、反して挑戦意欲が喚起されるテーマに出会えなかったり、始めるきっかけを掴むことができずに実際の行動に移ることができない学生が多いことも事実である。

そこで、課外利用を希望する学生を増やす第一段階として、主に教員から積極的な声かけを行った。具体的には授業時間内での会話やCADの補習などを通じて学生がデジタルファブ工房に足を運ぶきっかけを提供した。また、学外での作品展やコンペの開催情報を提供して参加を促したり、ものづくりに関する無料講習会の開催や、課外利用者間のマッチングなどを行った。

利用希望者の多くは個人ではなく複数名で相談に来る場合が多い。また、明確な利用目的は無くとも何らかの期待を持って指導教員を訪れるため、具体的なテーマの設定を支援することが重要となる。テーマ設定は学生の主体的な思考から発想されることが活動に対する意欲向上や継続性につながる。教員はファシリテーターとしてグループを支援する。まずグループディスカッションで学生各自の興味関心事を列挙させ、そこから共通項目を見出す。学生らの意思や修得したい知識や技術などを鑑みて実現する意義のあるテーマを策定させる。活動開始以降の教員は進捗に応じて助言するとともに、前述した勉強会を適宜開催して活動を支援する。

デジタルファブ工房主催で課外活動している学生だけでなく、工学部の全学生を対象に無料講習会を開催した。開催テーマと参加者を示す。また、両講習会の受講風景を図1に示す。

講習 1 「もの作りのためのプロジェクトマネジメントワークショップ」(2回構成)

(一般社団法人PMI日本支部 伊藤衡 氏)

開催日 : 2020年2月14, 28日

参加人数 : 14日 10名, 28日 5名

講習 2 「コミュニケーションのためのスケッチ」

(zzzk.design 織田豊一 氏)

開催日 : 2020年2月27日

参加人数 : 14名



(a)講習 1



(b)講習 2

図1 講習会風景

6. 課外利用の促進

デジタルファブ工房を課外利用する学生の多くはエンジニアリングデザイン学科の1, 2, 3年生で、技術修得を望む初心者向けの活動から、外部発信できる製品づくりや、プロトタイプ評価を目的とするグループが活動する。

具体的には取り組むテーマや成果物の目的に応じて、以下のグループに分類される。

- ・萌芽活動型グループ
- ・課題解決型グループ
- ・外部発信型グループ
- ・受託開発型グループ

「萌芽活動型グループ」は初めてものづくりに取り組む学生が対象で、基礎技術の修得を目的とする。活動風景を図2(a)に示す。主に1年生で構成される。既製品キットを用いた工作を中心に、成功体験とキットの構造の研究を通じて、ものづくりへの意欲向上を図る。

「課題解決型グループ」では、学生らが関心ある事柄から前述したグループディスカッションを経てテーマを策定し、それを題材に製品を開発する。本稿執筆時点で2チームが活動している。

「ユーザーインターフェース開発チーム」ではロボットやゲームの操作で用いるコントローラを設計し、回路も含めたプロトタイプを作製して実際の操作感を評価することを目指す。「ライフサポートデバイス開発チーム」は女子学生で構成さ

れる。左利きの人が感じる日常生活での不便な場面に着眼し、それを解消する支援デバイスを開発し、プロトタイプを用いてユーザビリティ評価して実用性を向上させることを目指す。

「外部発信型グループ」は学外で開催される作品展などに作品を作製して出場することを目的とする。活動風景を図2(b)に示す。2019年度は「第37回日本ロボット学会学術講演会RSNP(Robot Service Network Protocol)コンテスト2019」¹⁾に出場した。ネットワークで連係動作するロボットによる新しいサービスを提案した²⁾。提案内容や3Dプリンターで作製したプロトタイプロボットが評価され、グッドコンセプト賞を受賞した。

「受託開発型グループ」は他学科を含めて研究で必要な部品や装置などの設計や作製の支援を行うことを目的とする。開発依頼を受け、設計要件などの打ち合わせを経て開発し、納品する。筆者が調べた限り、この試みは、ものづくり教育を実践する教育機関の中でも例を見ない取り組みである。2019年度は情報通信工学科認知アーキテクチャ研究室の依頼で、研究に使用される画像センサシステムの固定ケースを開発した。



(a)萌芽活動型グループ (b)外部発信型グループ

図2 活動風景

デジタルファブ工房に担当教員が常駐するようになってからの、課外利用した学生の月間延べ人数を図3に示す。2019年度9月以前の課外利用は平均して月間延べ人数は5名以下であったのに対し、本取り組みを開始した10月から1月は延べ100名以上の利用があった。2月は春期休暇期間であり、延べ人数は46名に留まったが、それでも利用者数は大幅に増大した。

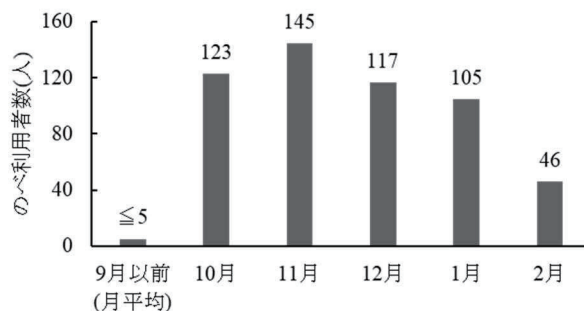


図3 デジタルファブ工房 課外での利用者数

7. まとめ

デジタルファブ工房における2019年度の取り組みを報告した。運営体制の大幅な見直しを中心に、目的に掲げた3つの取り組みを試みたところ学生の課外利用者数は大幅に増加した。施設利用や設計相談などのコミュニケーションの増加は学生の課外活動の活性化にもつながった。

本取り組みはデジタルファブ工房に限定した試行である。デジタルファブ工房と実習工場を統合してメーカーズフロアに移行するため、工作機械の学生利用なども考慮した、安全教育等も含めた運用体制の構築が必要である。

メーカーズフロアに移行後も学生の積極的な活動が見込まれる。本取り組みの対象はエンジニアリングデザイン学科所属の学生を主としたが、今後は工学部全体と芸術学部の学生にも積極的に展開して異分野融合型教育への発展を目指す。

参考文献

- 1) ロボットサービスイニシアチブ, RSNPコンテスト募集要項, <http://robotsservices.org/index.php/aboutrsnp/rsnpcontest/> (参照2020年3月7日)
- 2) 野本恭平 他: 鉄道駅における視覚障害者のための移動支援ロボット, 日本ロボット学会学術講演会予稿集, 37th 3J2-07 (2019).

デジタルファブ工房における利用活性化の取り組みは、2019年度玉川大学学部等改革推進制度により実施されたものである。

2020年3月6日原稿受付, 2020年3月10日採録決定
Received, March 6, 2020; accepted, March 10, 2020