

# FabLab 函館：新しいモノづくりを支える活動拠点/コンテンツ/支援システムの創出

## FabLab Hakodate: Launching active facility/contents/support system for new fabrication

1013011 相馬友成 Tomonari Soma

### 1 本プロジェクトの概要

我々のプロジェクトでは新しいモノづくりを支える活動拠点、コンテンツ、支援システムを創出することを目標とした、函館市民向けの FabLab Hakodate  $\beta$  として活動する。昨年度では市民参加型モノづくり工房である「FabLab」を函館に創出することを目標としていた。しかし、FabLab を運営するために必要な条件である FabLab 定義のうち、「少なくとも週に 1 回は、無料で市民に一般開放されていること」と「世界の FabLab と連携して活動すること」を満たすことができなかった。そのため、学内外に「FabLab Hakodate  $\beta$ 」と称し設立させた。今年度は昨年と同様に「技術習得」「技術共有」と共に、初心者でも扱えるようなコンテンツや工作機器の「マニュアル作成」、独自のモノづくりを行えるファブの魅力を市民に伝えるための「対外展示」、および「システムの提案」に取り組む。また、いきなり世界の FabLab との連携を試みるのではなく、「国内の FabLab との情報共有」も考える。「技術習得」としては、デジタル工作機器の使用法やデータ作成等のファブ技術を 4 つのグループ (3D-FAB, 2D-FAB, E-Fab, Craft) に分かれて習得する。さらに、グループ間で連携した作品制作を通して、実践的技術の向上を目指す。「技術共有」としては、機器利用のためのマニュアルや作品製作のためのインストラクションを Web サービス上で公開すると共に、ワークショップ等を開催してその活用を努める。「マニュアルの作成」としては、工作機器の使用法や作品の制作方法を、市民にもわかるよう作成する。「システムの提案」としては、どのように製作工程を現すと、皆が同じように作品を作れるようになるかを考えると共に、活動を支えるシステムはないか考える。「対外展示」としては、夏季休暇中に本学

のオープンキャンパスやほこだて国際科学祭、Human Interface Symposium での短期出展を行い、FabLab の魅力を市民に体験してもらおうと共に、今後の運営形態やワークショップ体験等のフィードバックを得る。「国内の FabLab との情報共有」としては、Web 上で公開されている作品を参考にしたり、作品行程を載せてみたり、また国内の他の FabLab に見学に行き情報共有を目指す。以上のことを踏まえ、中長期的な運営体制の構築を目指す。

### 2 課題の設定と到達目標

今年で 2 年目である本グループは、以下の 3 つの課題を設定した。

- Web での広報活動
- テスト運用の実施
- 対外展示の改善

上記の課題を解決していく為には昨年度までの活動引き継ぎつつも、前年度では得ることの出来なかった情報に加え、広報活動をより強化する必要があると考えた。前年度までは FabLab の認知度を上げるための活動がメインであった。今年度では広報の方法を拡張し、FabLab を運用する為に必要な情報を得るための活動を行った。

### 3 課題解決のプロセスとその結果

これまでの FabLab 函館では FabLab や FabLab 函館に関する情報が集約されているものがなかったため、イベントなどで FabLab 函館という名前を知ってもどういった組織なのかわからなかったため web サイトを構築することで広報活動を行った。FabLab では Fab 技術の伝達が重要であり、Fab 機材である 3D プリンターなどを利用者の全てが使えるようにならなければならない。そのために FabLab 函館のテスト運用を実

施した。夏休み期間中に行った対外展示では上手く欲しい情報が手に入らなかったため後期の対外展示では情報の集め方やアンケート用紙を新しく作り直した。その他にも対外展示の進め方なども新たに改善をした。これらの活動によって Fab 文化の浸透や FabLab の基盤作り、FabLab 創出に必要な情報を手に入れることができた。しかし函館市民全体には Fab 文化がまだ浸透しているとは言えず、web サイトも FabLab 利用者が欲しい情報がすべて載っているとは言えない。後期の活動によってさらに FabLab 創出に近づいたが問題点も明確になった。

## 4 プロジェクトの背景

現在、デジタル工作機械の低価格化が進むと共に、これらの機材で出力可能なデータを世界規模で共有するサービスが次々と登場している。関連して一般ユーザー自身が気軽にモノづくりに携わるパーソナルかつソーシャルなファブリケーション時代の到来が期待されている。特に、標準的なデジタル工作機器からアナログ工作機器までを備え、一般ユーザーが手軽に利用できる市民開放型工房ネットワーク「FabLab」は、その中核を担う施設として注目されている。2015 年現在、世界 50 ヶ国以上/約 340 ヶ所以上で開設されており [1]、日本でも、鎌倉/渋谷/筑波/大分等の様々な都市で運営されている。FabLab ネットワークはデジタル工作機器を駆使したモノづくりの先端コミュニティであると共に、地域性を活かした制作活動が行われており、情報共有/地域貢献の意味からも参加する意義は大きい。本プロジェクトでは、未来大の工房に導入された多数のデジタル工作機器を用いた「ファブ時代のモノづくり技術 (以下、ファブ技術)」を習得し、作品製作やワークショップ等を通して人に「伝える」ことで、技術を深く理解して伝達できる「Fab Master」としての素養を身につける。また、対外展示や学内外での FabLab の運用を行い、ファブ文化の浸透を図る。2 年目の今年度は、ファブ技術の技術習得や FabLab 運営に加えて、「高度なオリジナルコンテンツ/マニュアルの制作」や「FabLab での活動を支えるシステム提案」に注力することで、世界の FabLab ネットワークへ貢献し中長期的な運用を目指す。

## 5 プロジェクトの背景

私たちのプロジェクトの目的として、函館市民に FabLab という存在を認知してもらい、デジタル工作機器やモノ作りに関してより興味関心を持ってもらえるような活動をする。そして、函館にデジタル工作機器を備え、FabLab のネットワークに参加することの出来る正式な FabLab 函館を設立する為の人材や場所、資金を得る事が目的である。

## 6 従来例

昨年度プロジェクトでは市民参加型モノづくり工房である「FabLab」を函館に創出することを目標として活動した。これにより、3D プリンター等のデジタル工作機器を用いて独自のモノづくりを行える「ファブ」の魅力が市民が手軽に体験でき、既存の FabLab ネットワークと連携した新たなコミュニティを構築できると考えた。「FabLab Hakodate」の創出に向けて、我々は「技術習得」「技術共有」「対外展示」「試験運用」に取り組んだ。技術習得としては、デジタル工作機器の制御やデータ作成等のファブ技術を 4 つのグループ (3D, 2D, E-Fab, Craft) に分かれて習得した。さらに、グループ間で連携した作品制作を通して、実践的技術の向上を目指した。技術共有としては、機器利用のための「マニュアル」や作品製作のための「インストラクション」を Web サービス上で公開すると共に、ワークショップ等を開催してその活用に努めた。対外展示としては、昨年夏季休暇中に本学のオープンキャンパスやはこだて国際科学祭での短期展覧を行い、FabLab の魅力を市民に体験してもらおうと共に、今後の運営形態やワークショップ体験等のフィードバックを得た。最後に試験運用としては、昨年秋学期に学内外に FabLab Hakodate β を設立し、定期的なワークショップ開催を行うと共に、中長期的な運営体制の構築を目指した。

## 7 昨年度の問題点

FabLab を実際に運用するための必要条件となる FabLab 憲章を全て満たす活動ができなかった。これは今現在 5 つある必要条件のうち 2 つ満たされておらず、1 つ目に「少なくとも週に 1 回は、無料で市民に一般開放されていること」、2 つ目に「世界の FabLab と連携して活動すること」である。1 つ目の「少なくとも週に 1

回は、無料で市民に一般開放されていること」について、昨年度の活動形態では未来大学の教職員、学生以外の方が工房 (FabLab Hakodate β) の設備を利用することができなかった。2つ目の「世界の FabLab と連携して活動すること」について、現在は他の FabLab との交流が少なく、連携しているとは言えなかった。また Fab 文化を函館に根付かせるためには中・長期的に FabLab を運用していかなければならなかった。

## 8 本プロジェクトの課題設定

今年で2年目となる本プロジェクトは、以下の5つの課題を設定した。

- 作品制作を通じた実践経験/工作機械の技術の向上
- 作品制作の共有方法の確立
- 対外展示を通じた Fab 文化の浸透
- 工作機械のマニュアル作成モノづくりを支援するためのシステム開発

上記の課題を解決していく為には様々なデジタル工作機械を使いこなしていき、それらを利用した記録を作っていく事に加え全体での経験の共有が大切であると考えた。そこでプロジェクト内で3D班、2D班、Craft班、E-Fab班の4つに分かれて活動し、技術を多方面から習得し、全体にフィードバックしていく事にした。その後、FabLabHakodate βとして運営していくためのFabLab運営班、ファブ技術を駆使した作品制作を行うコンテンツ制作班、モノづくりを支援するためのシステム開発班の3つに分かれて活動した。

## 9 作品制作を通じた実践経験/工作機械の技術の向上

公立はこだて未来大学の工房には世界のファブラボ標準機材であるレーザーカッター、CNCミリングマシン、3Dプリンタ、CNCマシンなどが備わっている。これらのデジタル工作機器の使用方法を学ぶために前期では2D班、3D班、E-Fab班、Craft班の4つの班に分かれた。2D班はレーザーカッターを用いて木材やアクリルの板などの平面のものを加工することで平面の作品や組み立てを行うことで立体的な作品を作り出すために、Illustratorの使用法とレーザーカッターを使用する技術を身につけた。3D班は3Dプリンタを用いて思い通りの立体物を出力するために、設計図を作る等

3Dプリンタに関する知識とモデリングの技術を身につけた。E-Fab班では電子的な作品を作成するために基板加工機を利用したCADソフトのイーグルによる回路図の設計と基板の作成方法とアルディーノによるマイコンを制御する技術を学んだ。Craft班ではCNCマシンを使用することでコンピューターで描いた絵を布に刺繍する技術とお菓子上に樹脂を塗りUV照射機で固め永久保存する技術を身につけた。各班がおのおのの担当のデジタル工作機器の使用法を学んだのち、他の班のメンバーに自分が学んだデジタル工作機器の使用法を伝えることで、技術伝達を行う技術を身につけた。

## 10 作品制作の共有方法の確立

FabLabではインターネット上で展開されている様々なFabデータ共有サービスを利用することで制作した作品とその制作方法を共有している。本プロジェクトでは6カ国語でサービスを提供し、現在では10万以上の作品が投稿されているinstructablesというFabデータ共有サービスを用いて制作した作品とその制作法の共有を行った。各メンバーは自分が制作した作品について、各作品がどのようなデジタル工作機器を利用したかを必ず明記するようにした。さらにどのような材料を利用したかについても型番も載せて公開することにした。加えて細かな説明が必要であったり、サイト内では説明が難しいような部分については別途設計図や解説書のpdfファイルを用意して公開するようにした。完成したマニュアルに関しては一度プロジェクトメンバーで確認をしい、説明に関して足りない部分はないか、使用した画像は適切か等の話し合いを行い、その後教員の方がチェックをした後公開した。

## 11 対外展示を通じた Fab 文化の浸透

FabLabを創出した際に多くの方に利用してもらうため、Fab文化を函館に広める目的で対外展示を行った。対外展示として、オープンキャンパス・はこだて国際科学祭・未来祭・蔦屋書店でのWSの4つのイベントで参加や企画を行った。対外展示内容として自分たちが製作した作品の展示とワークショップの2つを並行した。作品展示ではFab技術の可能性を感じてもらおうこと、ワークショップでは気軽にFabを体験してもらうことを目的とした。

## 12 工作機械のマニュアル作成

製作したオリジナルコンテンツを公開することが重要であるため、我々は製作したオリジナルコンテンツをインターネットを介して全世界と共有することを考えた。具体的に、Instructables / Fable / Tingiverse のどれに公開するのかを考えた。Thingiverse は 3D データの公開を特徴としているなどあったが、前年度も利用しており、幅広いコンテンツが載せられている Instructables に決定した。公開するためには、オリジナルコンテンツの製作途中を写真に残し、毎月末に製作過程を写真とともに公開することにした。必要な機材と材料があれば全世界どこでも同じものが作れるように、公開した作品の説明が十分であるかをグループメンバーで話し合った際、必要な材料とその量や、使用しやデジタル工作機器とデータソフト等を書くこと、データに関する注意、切り出したパーツの写真、組み立て時の注意事項などを細かく載せることとした。さらに製作の手順がわかりやすいように、写真の中のパーツに番号を振って文章とリンクさせることや、製作手順の多いものは Step を増やすことで利用者の理解の促進を図った。我々は全 9 作品を公開し、2 か月間で 2100 以上の閲覧、3 つのコメント、37 のお気に入りを得ることが出来た。ある作品では Feature の称号を得るなどがあった。

## 13 モノづくりを支援するためのシステム 開発

はこだて国際科学祭で行ったワークショップでは、私たちがワークショップのためにあらかじめ用意しておいた、はこだて国際科学祭にまつわるイラストや FabLab Hakodate  $\beta$  のロゴなどのたくさんあるイラストデータの中から好きなものを選択してもらい、食品に彫刻をするという形式で進めていた。そのワークショップに参加していた何人かの人が自分の絵をお菓자에彫刻してみたいと求めてきた。しかし、その時に所持していたソフトウェア (Adobe Illustrator) では操作方法を知らない人には難しく、またデータを作成するには時間がかかってしまうため要望に応えることができなかった。そのため本プロジェクトでは小学生が簡単に作品制作するための小型 co2 レーザーカッターに対応したデータ作成支援システムの構築をした。その他にも 3D プリントは長時間出力しているときや対外展示の際にどうし

ても目を離さなければいけない時に見えないところで起こっているのに非常に困った。エラーに関しては自分で確認しないと気づくことができない。そのため気づくことができないと再試行までに時間がかかってしまうというのも難点であった。エラーを回避するためには印刷している時に常に監視する必要があるが、常に監視していることが必ずしもできるとは限らないし、常に監視しなければならぬというのは非常に作業効率が悪い。本プロジェクトでは、Fab を支えるシステムの構築を目標としているため、FabLab Hakodate  $\beta$  のデジタル工作機器の一つである 3D プリンタを利用し、カメラでの進捗確認だけでなく上記 2 つのエラーを検知し通知することで、利用者の作業効率の向上をはかるシステムを構築することを目指した。

## 14 今後の課題

今後の活動の展望として、FabLab を実際に運用するための必要条件となる FabLab 憲章を全て満たす活動をしなければならない。これは今現在 5 つある必要条件のうち 2 つ満たされておらず、1 つ目に「少なくとも週に 1 回は、無料で市民に一般開放されていること」、2 つ目に「世界の FabLab と連携して活動すること」である。1 つ目の「少なくとも週に 1 回は、無料で市民に一般開放されていること」について、現在の活動形態では未来大学の教職員、学生以外の方が工房 (FabLab Hakodate  $\beta$ ) の設備を利用することができていない。これは大学関係者以外が工房を利用するためのルールが定まっていなかったことが理由で、今後教員や事務と連携をとることにより市民の方の利用を可能にするルールを定め、解決しようと考えている。2 つ目「世界の FabLab と連携して活動すること」について、現在は他の FabLab との交流が少なく、連携しているとは言えない。これは、世界 FabLab 会議などの世界の FabLab が集まるような場所に参加することや作品をたくさん作り、積極的に Web でシェアしていくことで解決しようと考えている。このように FabLab を試験的ではなく実際に創出するには、来年度再来年度もやらなければならないことがたくさんある。また Fab 文化を函館に根付かせるためには来年度再、来年度と中・長期的に FabLab を運用していかなければならない。来年度以降の FabLab Hakodate の運営には現在のプロジェクトメンバーが参加することは

困難であると予想されるため、現在のプロジェクトメンバーが培ったノウハウを来年度以降の運営を行う人たちに伝えるための準備を行う必要があると考えられる。