

公立はこだて未来大学 2014 年度 システム情報科学実習
グループ報告書

Future University-Hakodate 2014 System Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名

FabLab 函館:市民参加型モノづくり拠点の創出

Project Name

FabLab Hakodate: Launching a digital fabrication facility for citizens

グループ名

グループ B(2D)

Group Name

Group B(2D)

プロジェクト番号/Project No.

21-B

プロジェクトリーダー/Project Leader

1011245 恒川拓哉 Takuya Tunekawa

グループリーダ/Group Leader

1012148 梶野岳 Gaku Kajino

グループメンバ/Group Member

1012023 今泉友宏 Tomohiro Imaizumi

1012039 八重樫隼之 Syunno Yaegashi

1012209 山本志帆 Shiho Yamamoto

指導教員

塚田浩二, 美馬のゆり, 迎山和司, 木塚あゆみ, 沖真帆

Advisor

Koji Tsukada Noyuri Mima Kazushi Mukaeyama Ayumi Kiduka Maho Oki

提出日

2015 年 1 月 14 日

Date of Submission

Jan 14, 2015

概要

我々の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する。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」の魅力を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る。「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」に取り組む。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に努める。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はこだて国際科学祭での短期出展を行い、FabLab の魅力を市民に体験してもらうと共に、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。最後に試験運用としては、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す。

キーワード パーソナル・ファブリケーション, ファブ, FabLab, デジタル工作機器

(文責: 梶野岳)

Abstract

Our project aims to launch “FabLab” - a digital fabrication facility for citizens - in Hakodate. We believe that the FabLab helps citizens experience new manufacturing technologies using digital machine tools (“Fab” technologies) and form a new community by cooperating with the existing FabLab network. Toward launching “FabLab Hakodate”, we set 4 challenges: “skill-acquiring”, “skill-sharing”, “public exhibition” and “trial operation”. As “skill-acquiring”, we were divided into 4 groups (3D, 2D, E-Fab and Craft) to acquire the usage of digital machine tools effectively. In addition, we aimed to improve these skills by creating original works while collaborating with other groups. As “skill-sharing”, we plan to publish manuals of digital machine tools and instructions of our original works on the web services. We also plan to organize workshops using these manuals and instructions. As “public exhibition”, we plan to exhibit our activities at public events, such as “Open Campus” and “Hakodate International Scientific Festival” in August. Our aim is to support citizens to feel the attraction of “FabLab”. We also try to obtain feedbacks on the future management of FabLab Hakodate and adequate contents of the workshops. Finally, as “trial operation”, we will launch “FabLab Hakodate β ” in autumn and organize workshops regularly. We will try to establish operation teams and systems toward the long-term management.

Keyword Personal Fabrication, Fab, FabLab, Digital machine tools

(文責: 梶野岳)

目次

第 1 章	本プロジェクトについて	1
1.1	本プロジェクトの背景	1
1.2	本プロジェクトの目的	1
1.3	本プロジェクトの課題設定	1
第 2 章	本グループの概要	3
2.1	本グループの背景	3
2.2	本グループの課題の設定	3
第 3 章	課題解決のプロセス	5
3.1	技術習得の課題解決のプロセス	5
3.1.1	各メンバーの動き	5
3.2	データ共有の課題解決のプロセス	8
3.2.1	各メンバーの動き	9
3.3	対外展示の課題解決のプロセス	11
3.3.1	各メンバーの動き	12
3.4	β 運営の課題解決のプロセス	15
3.4.1	各メンバーの動き	15
第 4 章	結果	18
第 5 章	活動のまとめと展望	19

第 1 章 本プロジェクトについて

1.1 本プロジェクトの背景

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、一般ユーザ自身が気軽にモノづくりに携わるパーソナルでソーシャルなファブ리케이션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を備え、一般ユーザが手軽に利用できる市民開放型工房「FabLab」は、その中核を担う施設として注目されており、2014 年現在、世界 50 ヶ国/200 ヶ所以上で開設されている。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。一方、未来大の工房にもこうしたデジタル工作機器が多数導入されており、FabLab として運用できる潜在的な可能性はあるが、こうした機材を総合的に活用できる人材は非常に少なかった。本プロジェクトでは、こうした「ファブ時代のモノづくり技術」を総合的に身に着けると共に、ドキュメント製作やワークショップ等を通して人に「伝える」経験を重ねることで、技術を深く理解して伝達できる「Fab Master」となることを目指す。さらに、オープンキャンパスや科学祭での短期出展を経て、秋学期には学内外で FabLab(or FabCafe) を創立し、中長期的な運用を目指す。

(文責: 梶野岳)

1.2 本プロジェクトの目的

私達のプロジェクトの最終的な目的はデジタル工作機器を駆使して「(ほぼ) あらゆるものを作ることができる」市民開放型工房「FabLab」を函館に設立し運営していくことである。

(文責: 八重樫隼之)

1.3 本プロジェクトの課題設定

FabLab を創出するための条件として以下の 5 つが FabLab 憲章 (<http://fablabjapan.org/fab-charter/>) によって定められている。

1. 世界のファブラボ標準機材を最低限揃えていること
2. ウェブ環境を活用して、ものづくり知識やデザイン等の共有をしていること
3. 少なくとも週 1 日は、無料で市民に一般公開されていること
4. ファブラボ憲章を印刷して掲示していること
5. 世界の FabLab と連携して活動すること

初年度の今年は 1, 2, 3, 4 についての解決を目標にした。

1 つ目は、未来大学工房を使用する事で条件を満たせると考えた。そこで、工房内にあるデジタル工作機器の使用方法を学ぶ必要があると考えた。2 つ目は現在様々なインターネット上に展開され

FabLab Hakodate: Launching a digital fabrication facility for citizens

ている Fab データ共有サービスを利用することによって達成できると考えた。3 つ目は、一般市民に FabLab を使用してもらう為に、FabLab を知ってもらう必要があると考えた。4 つ目は、実際に FabLab 憲章を掲示した上で FabLab を運営することで解決できると考えた。

以上を踏まえて以下の 4 つの課題を設定した。

1. デジタル工作機器/データ作成の基礎技術の習得
2. web 上での作品制作の手順/データの共有
3. 対外展示を通じた市民への FabLab の魅力の伝達
4. 試験運用とする「FabLab Hakodate β 」の運営

(文責: 今泉友宏)

第 2 章 本グループの概要

2.1 本グループの背景

2D 班はレーザーカッターを活用した技術習得及び作品作りを行うグループである。レーザーカッターとはプラスチックや木材、皮革やガラスにレーザー光線を使用して彫刻、カット加工を施すことが出来るデジタル工作機器である。前期では、ベクター画像編集ソフトウェア等を用いたレーザーカッターのカッティングデータの制作や材料の切り出し、得た知識の共有が主な活動であった。後期では前期の活動に続き、ワークショップや対外展示に参加し、前期で得た知識を利用した作品制作と展示、そしてレーザーカッターを用いた食品への彫刻体験を行った。さらに制作した作品をマニュアル化しものづくり共有サービスでのシェアする活動を行った。

(文責: 山本志帆)

2.2 本グループの課題の設定

プロジェクトの最終目標は、FabLab の設立と運営であり、これを実現するためには Fab に関する技術や知識を伝達できる Fab Master になることが不可欠である。よって、Fab Master に要求されるスキルを身につけるべく、2D 班の前期は以下の課題を設定した。

課題	習得技術	関連する講義
レーザーカッター講習修了証発行への挑戦	レーザーカッターの使用方法及び注意事項	情報表現基礎
レーザーカッターで初歩的なキーホルダー、コースター等の 2 次元的な作品を制作	Adobe Illustrator でのデータ作成、レーザーカッターを使っでの切り出し作業	情報表現基礎、情報デザイン
食品用レーザーカッターを用いての彫刻	食品用レーザーカッターの使い方及び火加減（食品の焦げへの対処）	情報表現基礎
レーザーカッターでのはめ込み（噛み合わせ）を用いた 3 次元的な作品の研究	レーザーカットで生じる材料の損失具合の確認及び最適な設計寸法の発見	
マニュアル制作	情報伝達スキル	情報マネジメント論、情報デザイン

表 2.1 本グループの前期での課題

課題設定の狙いは、レーザーカッターの加工技術を基礎から段階を踏みながら課題を設定し、スキルアップを図ることである。

(1) レーザーカッターの操作や注意事項を確認し、Adobe Illustrator を用いたベクターデータの

作成方法を学ぶことによって、今後のスムーズな技術習得のための基礎を固める。

(2) 簡単な2次元的な作品から初め、徐々にはめ込みや組み合わせを必要とする作品へと難易度を上げていくことによって無理のない技術習得を試みる。

(3) 他グループとの連携で、多人数で1つの作品を設計するノウハウを学ぶ。

(4) 得た知識をマニュアル化することによって他人へ技術や知識を伝達するスキルを身につける。

後期は FabLab Hakodate β の運営に必要な条件を満たすため、函館市民の方々の FabLab の認知向上と作品のシェアを目指し、以下の課題を設定した。

課題	習得技術	関連する講義
他グループのレーザーカッター講習修了証発行	レーザーカッターの使用方法及び注意事項、情報伝達スキル	情報表現基礎、情報マネジメント論、情報デザイン
レーザーカッターで日常生活品の制作	Adobe Illustrator でのデータ作成、レーザーカッターを使つての切り出しとはめ込み作業	情報表現基礎、情報デザイン
マニュアル制作と共有サービスでのシェア	情報伝達スキル	情報マネジメント論、情報デザイン
レーザーカッターを用いたワークショップ	レーザーカッターを気軽に体験してもらえる方法の創出	

表 2.2 本グループの後期での課題

課題設定の狙いは、FabLab Hakodate を創出した際の利用者への操作方法の伝達スキル、ワークショップのノウハウ、また加工技術の更なるスキルアップを図ることである。

(1) レーザーカッターの操作方法を他グループに教えることで、対外展示の開催時や FabLab Hakodate を運営していく際、利用者に分かりやすくノウハウを伝達する技術を身につける。

(2) レーザーカッターで我々の活動に必要な用品を中心に制作することで、前期で得た技術の更なるスキルアップを試みることに加え、独自でモノづくりを行う「ファブ」の考え方を班員が実践する。

(3) 制作した作品をマニュアル化し、共有サービスでシェアすることにより、他人へ技術を伝達するスキルを身につけるだけでなく、自身の作品に対して意見をもらい新たなアイデアを生み出す場を作る。

(4) ワークショップを開催することで、ワークショップのノウハウを学び、利用するユーザに FabLab の魅力を伝え、実際に体験してもらう。

以上が課題設定の概要である。

(文責: 山本志帆)

第 3 章 課題解決のプロセス

3.1 技術習得の課題解決のプロセス

設定した課題から私達のグループでは最初に連絡先の交換と GoogleDrive でのデータ共有の方法について確認した。次に Adobe Illustrator, CorelDRAW などのベクター・画像編集ソフトウェアを利用し、レーザーカッター講習会の修了証データを自らが制作することで 2D 班で多く利用するレーザーカッターの利用方法や利用の際の注意点などを学んだ。その後自分達独自のキーホルダーのデータを制作し出力をしたり、食品用レーザーカッターを利用して食品の彫刻を施すことで 2D 班としての技術を習得した後、他グループとの共同作品制作とマニュアル制作を行った。前者では 2D 技術を駆使した応用作品についてのノウハウを学び、後者では多くの人に Fab に触れてもらう事を考慮した情報伝達の方法について思案した。

(文責: 八重樫隼之)

3.1.1 各メンバーの動き

3.1.1.1 梶野岳

前期ではメンバー全体のソフトウェア操作技術の向上を目的としたキーホルダーのデータ制作を提案し、メンバー内で互いに教えながら技術向上を行った。他グループとの連携とはコップを置くと内部の LED が発光する「インタラクティブ・コースター」のプロトタイプ制作をした。ここでは前期 2D 班として習得した技術を利用してアクリル板の切り出しなどを担当した。この作品を制作することを通じて他のメンバーとのコラボ作品を制作する際にはどのような情報伝達を行えば良いのか、一枚のアクリル板から多くのパーツを切り出すにはどのように切り出すためのデータを制作すればよいのかを学ぶことができた。なおそこではデザインコースの授業内で習得した Illustrator の操作方を上手く活かすことができた。後期では主に对外展示の際に使用する作品の制作に力を入れ、それによって技術習得をすることができた。主な例としてクッキーなどの食品へのレーザーカッターを利用した彫刻があげられる。手書きで書いた絵をデジタル化し、それをクッキーに彫刻する方法を考案し実際にどのようなサイズまで出力できるのか、どのくらいのパワーで出力すれば美味しく食べられるのか、などを考えながらプロトタイプとしての作品制作を行った。衛生上気を配らなくてはならない食品を作品として扱う際にはどのような工夫が必要かという技術を得ることができた。その後レーザーカッターで培った製作技術を応用したペーパーカッターを利用した作品制作にも力を入れた。具体的にはラテアートステンシルを制作した。こちらはフォーム状にした牛乳をコーヒーなどの飲み物の上に浮かべ、その上から台紙を切り抜いた絵を置きココアパウダーをふりかけて飲み物の上に絵を描くものである。これによってペーパーカッターの使用方を学んだだけでなく、どのような台紙を利用すれば良いのか、また台紙によってどのくらいの出力でカットを行うべきなのかといった部分までを学ぶことが出来た。またペーパーカッターでの作品作りの際には Illustrator を利用するが、制作体験ワークショップで一般の方にも体験して頂くため、作業の簡易化の技術も習得した。具体的には Illustrator の利用方法をまとめた説明書の制作、来場者が使うデータを予め一つにまとめる、などである。これによりワークショップ内の限ら

れた時間で、効率の良い作業方法を身につけることができた。

(文責: 梶野岳)



図 3.1 インタラクティブ・コースター

3.1.1.2 今泉友宏

レーザーカッターを活用する技術習得のために、作品制作を行った。Adobe Illustrator で作品の設計及びデータ作成を行い、レーザーカッターで材料の切り出しを行う。まずは簡単なキーホルダーの制作から始め、筐体などの3次元的な作品、曲面がある作品、可動機構のある作品へと段階的に難易度を上げていくことで技術の向上ができた。また、自分の作品だけでなく、E-Fab 班から筐体の制作を頼まれた時には、第三者の要求や要望に沿った作品を制作するスキルを身につけることができた。また、意図したことではないが、当プロジェクト開始後間もなくレーザーカッター本体の不調が目立ち始めたため、トラブルの解決に務めた。具体的には日々変動するレーザーカッターの出力パワーを検証したり、印刷が失敗する原因を探し、解決策を確立した。多種多様なトラブルに見舞われたため、多くの時間と材料を失うことになったが、その分レーザーカッターについての理解が深まったため、よい経験になったと考える。これらの活動を通して、当初の目標であるレーザーカッターを活用する技術は大きく向上した。

(文責: 今泉友宏)



図 3.2 小さなイーゼル

3.1.1.3 八重樫隼之

前期は、「どのような作品を作ることによって我々の技術向上に繋がるか」、について積極的に意見を出した。グループ内で行ったキーホルダーの制作以外にも様々な素材を活用したり、はめ込み技術を使った立体物の作成をしたり、曲線作品を制作する技術を習得した。また、はめ込みの際、レーザーを照射することで切断面が焼け焦げてしまい、0.1 mm ほど誤差が生まれてしまうことを見つけ出し、誤差調整が必要なことを学んだ。ここから切断面を斜めにしてはめ込むという、技

術習得をすることができた。また、web 上で公開された世界中で個人が作った作品が共有されているという Fab の魅力にも注目し、他者の作品と先述の技術とを組合わせてメガネケースを制作した。さらに、自分が撮影した写真をレーザーカッター等で出力できるようにベクター化するという、Illustrator 等のソフトウェアの応用技術も身につけた。それらの技術を駆使し、他グループとの共同作業では「FabLab Hakodate β 」のロゴ制作を担当し、そのデータを利用した看板作りを行った。この作品は 1 つ 1 つの文字をレーザーカッターで切り出し、手作業で板に貼っていくという作業を行った。デジタル工作機械での切断彫刻加工と手作業の組み立てを組み合わせた作品なので良い経験になった。このように、様々な作品を積極的に制作し、レーザーカッターを利用した作品の製作技術の向上に努めた。後期は、レーザーカッターを工房職員がいない場合でも使用することのできる「FAB 刻印」を取得することができた。これは、レーザーカッターを使いこなすことのできる人に与えられる未来大特有の免許のようなものである。これにより、工房職員が不在の場合でもレーザーカッターの使用ができるようになり、「FabLab Hakodate β 」の試験運用に貢献できるようになった。また、カッティングプロッタを使用し、カッティングシートを使ったシール看板を作成した。前期では扱うことのなかったカッティングプロッタの作品制作の技術を身につけることができた。カッティングプロッタとはカッティングシート (ロール状になっているシールのようなもの) を Illustrator で作ったデータ通りに切ることができる機材で、これを利用して紙などの加工を行った。また、食品用レーザーカッターを使用し、クッキーやえびせんに文字やマークなどを彫刻した。これにより、食品に対しての作品作成が可能になった。また、対外展示や FabLab Hakodate β の試験運用を通して、人に何かを教える技術を身につけた。利用者に技術的な知識や経験があれば、教えることも比較的容易だったが、何も知らない人に一から技術を教えることは難しく、とても苦勞した。しかし、こうした初心者に対しては細かい技術を教えるというよりは、実際に体験してもらうことを優先し、技術の価値が楽しさを伝えられるよう配慮した。

(文責: 八重樫隼之)



図 3.3 FabLab Hakodate β の看板

3.1.1.4 山本志帆

前期ではレーザーカッターを用い、木材やアクリルに彫刻切断してキーホルダーを作った。後期では主にクッキーやえびせん、マカロンなど食品への彫刻を行った。また、ワークショップでペーパーカッターも使用した。クッキーに彫刻する際、クッキーの表面に砂糖がついていると焦げやすくなってしまうので、砂糖がついていない面に彫刻するようにした。また、彫刻する部分が多いと苦くなってしまうため、ワークショップの際はなるべく彫刻する部分を少なくするよう注意した。えびせんはクッキーと同じパワーで出力すると、パワーが強すぎるので調整した。マカロンは、クッキーやえびせんと違って厚みがあるため、パワーを弱めて出力した。のりに彫刻する際、

細かい模様などであると千切れてしまったり集塵機の風で飛ばされてしまったりする可能性があるため、パワーを弱くしたり集塵機の力を少し弱めるなどした。また、今回使用したレーザーカッターは色の濃淡が付けられないため、モノクロでない画像を出力する際の Adobe Illustrator でのデータの作り方を工夫した。この他、対外展示やワークショップ等で伝達技術の向上を目指した。オープンキャンパスではデジタル工作機器やパソコンの機能や操作方法の説明を行い、科学祭では体験しに来てくれた子供や普段機械を使わないような方にも分かるように、専門用語を分かりやすく言い換えたり、図で例を示したりした。未来祭やハロウィンワークショップではデジタル工作機器やものづくりに興味を持ってもらえるように、多くの作品を見せるなどした。

(文責: 山本志帆)



図 3.4 クッキー彫刻

3.2 データ共有の課題解決のプロセス

第 1 章でも説明した通り、FabLab ではデータを世界と共有することが重要である。そこでインターネットでのファブデータ共有サービスを利用した。技術習得として様々な作品を制作してきたが、それをマニュアル化し、インターネットを介して共有することで FabLab のウェブ環境を利用したものづくり知識やデザイン等の共有ができていたという条件を満たすことができると考えた。インターネットでの Fab 技術の共有サイトには以下のようなものがある (表 3.1)。

サイト名	サービス開始	説明	URL
Instructables	2005 年	6 ヶ国語でサービス展開。10 万以上の作品の制作マニュアルを共有	http://www.instructables.com/ja/
gitFAB	2014 年	Mozilla によってサービス展開。モノづくりの知識やその背後にある部分までを共有	http://gitfab.org/
Thingiverse	2008 年	3D データなどのデータを共有することを中心とした共有サイト	http://www.thingiverse.com/
Shapeways	2007 年	3D データの公開から出力した物の注文もできる共有サイト	http://www.shapeways.com/

表 3.1 インターネットでの Fab 技術共有サイト

この中でも Instructables を中心に作品の公開、共有を行った。それらは <http://www.instructables.com/id/FabLabHakodate/> にてまとめて閲覧すること

ができる。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関しては別途設計図や解説書の pdf ファイルを用意して公開した。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同士で確認しあい、説明が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、その後教員のチェックを経た後公開した。我々は Instructables では全 13 作品を公開し、約二ヶ月間で世界中から 2000 以上のビュー、30 のフェイバリット、27 のコメントのレスポンスを獲得した。特に公開した作品のいくつかは Instructables の運営スタッフからの反応があり、スタッフのお気に入りの作品に選ばれた。さらにはこういった活動が認められ無償で私達のアカウントをプレミアムアカウントにして頂くなどサービスも受けた。

(文責: 梶野岳)

3.2.1 各メンバーの動き

3.2.1.1 梶野岳

主に Instructables を利用してデータの共有を行った。担当した作品はインタラクティブコースターとラテアートステンシルである。インタラクティブコースターに関しては対外展示で行ったワークショップ (3.3.1 にて後述) にて利用した来場者向けの製作方法の説明書を参考に、道具を揃える段階からどのような行程が必要かをメンバー内で話し合った後、データの共有作業を行った。そこでは Instructables は説明が難しいハンダ付けの作業なども解説する必要がある、別途図を用いた PDF データを制作、添付する等の対応を取った。その後プロジェクトメンバーから足りない項目はないか、不適切な表現は使っていないか等のフィードバックをもらい、修正を行った。公開後は様々なユーザからの良い反応があり、Instructables のスタッフからの反応も得ることができた。一方反省点としては、製作段階のプロトタイプの写真をあまり撮影しておらず、インターネットにて共有するために再度写真を撮影する必要がある。ラテアートステンシルについては、その反省を活かしてプロトタイプを制作する段階から写真を撮影し、必要に応じて機材の設定の数値をメモに取る等の工夫を行った。この作業を行ったことで共有サイトに手順を載せる際に素材が揃っている状態から始めることができ、非常に書きやすくなった。この作品についても一度全体でブラッシュアップを行い、足りない説明はないかなどなどの話し合いをした後に公開した。Instructables では自分が率先してアカウントの管理や公開の管理などを行った。途中多重ログインによりアカウントが凍結されてしまう等の問題も発生したが、スタッフに英語で連絡を取るなどの行動を当プロジェクトの代表として率先して行った。

(文責: 梶野岳)

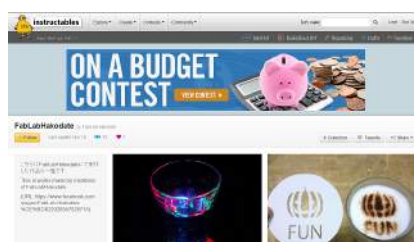


図 3.5 投稿した Instructables のサイト

3.2.1.2 今泉友宏

前述した作品データ共有サイトである Instructables にレーザーカッターを使用して制作した「小さなイーゼル」と「いたわりヘッドホンスタンド」をアップロードした。組み立てを要する作品だったため、制作手順を写真や図を多用して分かりやすく記述した。これらの作品は Instructables のサービス管理者によってお気に入りに登録され、2つあわせて460ビューを記録している。

(文責: 今泉友宏)



図 3.6 いたわりヘッドホンスタンド

3.2.1.3 八重樫隼之

3.1.2 で述べたペーパーカッターによる FabLab Hakodate β のシール看板についてのデータ共有を行った。全体で7ステップの説明になっており、step1:使用した機材の説明、step2:AI データの作成、step3:カッティングプロッタにデータを送信、step4:転写シートに貼る、step5:ガラスに貼る、step 6:貼るものの内側に空気が入ってしまった場合、の順に説明を行っている。全体のまとめとして、作業としてはカッティングプロッタのマニュアルを見て行えば難しいことではないので、カッティングシートを壁に貼るときにうまく貼る方法や注意することについて詳しく記述している。Fab データ共有サイトとしては Instructables のサイトを使用し、約2ヶ月間で194のビューをもらっている。また、他のメンバーのマニュアルを Web 上に上げる前のブラッシュアップにも協力し、わかりやすいマニュアルを制作することに努めた。

(文責: 八重樫隼之)

3.2.1.4 山本志帆

レーザーカッターでえびせんに絵画を彫刻した作品を、ものづくり系データ共有サービスである Instructables で共有した。えびせんに彫刻するために使用したレーザーカッターである、小型レーザー加工機 HAJIME は色の濃淡がつけられないため、色がついている画像データをそのまま出力するとほぼ真っ黒になり失敗してしまう。そこで画像データの色を白と黒の2色にする方法を詳しく説明した。主に Adobe Illustrator の操作の説明になるので、操作画面をスクリーンショッ



図 3.7 FabLab Hakodate β のシール看板

トし，選択する箇所を赤い四角で囲ったりして，未経験者にも分かりやすくした．また，使用機材の詳細を描いたり，食品を扱うので衛生上の注意書きをしたりした．

（文責：山本志帆）



図 3.8 えびせん彫刻

3.3 対外展示の課題解決のプロセス

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・ハロウィンイベントの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．8 月 3 日に行われた FabLab として初の対外展示であるオープンキャンパスでは作品展示と並行してレーザーカッターを用いてクッキー彫刻体験を行った．8 月 24 日のはこだて国際科学祭では2種類の光るコースターの製作体験を時間制で交互に行い，クッキー彫刻体験は常設で行った．10 月 11, 12 日の未来祭ではフェイスペイント体験，オリジナルケース名前入れ体験，クッキー彫刻体験の3つをローテーションで行い，常設として3Dプリンタ胸像製作体験を行った．上記3つのイベントへの参加経験を活かし，10 月 31 日に自主企画として FabLab Hakodate β 運営開始の宣伝を目的にハロウィンイベントを未来大学構内にて行った．昼の部では未来大生を対象にプチ仮装体験としてフェイスペイントと紙つけまつげの体験，夜の部では一般の方の参加も可能にするため，事務と連携を行い食堂前にてカッティングマシンを用いたラテアート体験を行った．

（文責：山本志帆）

3.3.1 各メンバーの動き

3.3.1.1 梶野岳

当プロジェクトとしてはいくつかの对外展示を行ってきたが、そのうち科学祭、未来祭(学校祭)、ハロウィンイベントの3つの对外展示に積極的に参加した。夏季休業中に開催された科学祭では技術習得でも述べたインタラクティブコースターを来場者に制作体験してもらうワークショップを開催し担当者となった。その際にははんだづけ等は危険なので簡単な組み立て作業だけをしてもらえるように予め途中まで制作を行った。そしてその後の手順に関しては Illustrator を利用して図示しながらどのように組み立てれば良いかの印刷物を作り、来場者に利用させた。当日には予想していたより多くの来場者が利用し、特に低年齢層の利用が目立った。そのため制作手順を実際に紹介する際には言葉遣いなどに気をつけ、難しいと考えられる作業は自らが率先して行動するなどの工夫をした。その後未来祭ではクッキーへのレーザーカッターを利用した彫刻体験ワークショップを開催しその担当者となった。ユーザにはその場で手書きでイラストを描かせ、主催者側がその絵をスキャンし、レーザーカッターで利用できる形式に変換する手順でワークショップを行った。科学祭では他のメンバーがこのワークショップを担当していたため、メンバー間での操作手順の共有に気を配った。そのおかげで当日はスムーズなシフトを組むことができ、全メンバーで時間にゆとりを持った運営を行うことができた。ハロウィンイベントでは技術習得の梶野の項(3.1.2.1)でも述べたラテアートステンシルのワークショップの担当者となった。Illustrator で制作したテンプレートをユーザである来場者に使用させ、簡易なステンシルを制作するものである。ここではフランスからの留学生等も来場し、日本語以外の言語を使用しながらも説明を行った。また未来大学生を中心とした来場者だった為、既に Illustrator の利用方法を習得している方も多く、ペーパーカッターを動作させる部分に特に力を入れたワークショップとなった。さらに全体のワークショップを通じて、段階的に開催する際のスキルを身につけることができた。初参加となった科学祭では仕事の分担がうまくできず、特定のメンバーが長時間担当しなければならなかったり、ブースレイアウトが悪く、展示を来場者に見せ興味を持たせた状態でワークショップに参加させる、という流れをが機能しなかった等の問題があった。未来祭ではその反省を活かし、展示コーナーとワークショップの位置関係に工夫をした。クッキー彫刻体験も展示との共有点を上手くアピールでき、来場者にスムーズな作品紹介をすることができるようになった。

(文責: 梶野岳)



図 3.9 ラテアートステンシル

3.3.1.2 今泉友宏

对外展示では主に当日の運営の担当として接客やワークショップの指導を行った。また、对外展

示をサポートするために箱などの収納用品、キャプションや作品をディスプレイするためのスタンドなどの制作を行った。未来祭ではオリジナルメガネケースの受注製作を行った。これは予定していた在庫が早い段階で無くなるほど人気があった。

(文責: 今泉友宏)



図 3.10 オリジナルメガネケース

3.3.1.3 八重樫隼之

対外展示として、オープンキャンパス・未来祭の2つのイベントに参加した。まず、オープンキャンパスでは会場の設営、作品展示を行った。会場の設営に関してはどのようなレイアウトにすれば来る人にとって見やすいのか、入りやすいのかを考えた。作品展示に関しては FabLab Hakodate β の看板、メガネケースを作成した。看板は MDF という木の材料を使用し、レーザーカッターで文字一つ一つを切り出し、木の板に文字が立体的になるように貼っていった。文字自体も 3 mm の MDF を三枚重ねて、ボンドで貼り合わせて制作した。メガネケースは、材料としては同様に MDF を使ったのだが、作品のデータは Fab データ共有サイトの一つである Instructables 上に掲載されていたものを使用した。しかし、側面に FabLab Hakodate β のロゴマークを印刷したり、アクリル板による曲げ加工を行うなどの独自のアレンジを加えた。2つ目に未来祭では、フェイスペイント、メガネケースワークショップを行った。フェイスペイントとは顔に対し専用の絵の具でペイントを行うというのが一般的だがそれでは Fab との親和性にかけるのでシールペイントという手法を取った。シールペイントとは直接顔にペイントするのではなく、紙やパソコン上で絵を描きそのデータを特殊なシールに印刷し、顔に貼るというものである。簡単に作れ、簡単に剥がすことができる点が優れており、絵を描くことさえできれば誰でもオリジナルのフェイスペイントが作れる。メガネケースワークショップでは自分たちが制作しておいたメガネケースにネームを掘りオリジナルのメガネケースを制作するということを行った。また、メガネケースという Fab データ共有サイトに掲載されていた作品を元にアレンジを加える事で他の Fab とのつながりを持つことにもつながった。

(文責: 八重樫隼之)

3.3.1.4 山本志帆

オープンキャンパス、科学祭、未来祭でクッキー彫刻体験ワークショップを行った。まずオープンキャンパスでは、クッキーに彫刻する絵を8つ用意しておき、その中から選んでもらうというものであった。ただ選ぶだけでは自由度が低いということで、次に開催された科学祭では、8つのテンプレートの他に、体験者に絵を描いてもらい、それをクッキーに彫刻した。自分たちでレーザーカッターを使用し学んだことで、絵を描く際に気をつけなければならない事を、図を用いて紙に示



図 3.11 シールペイント

した。自分の描いた絵をクッキーに彫刻できるのは体験者に喜んでもらえたが、描いてもらった絵をスキャンし、パソコンに取り込んで Adobe Illustrator で余分な線や文字等を削除してレーザーカッターで出力するという複雑な作業が発生したため、クッキー彫刻体験の担当者しか作業ができなくなってしまった。その上、パソコンとレーザーカッターを長時間使用したせいか、パソコンが動かなくなってしまったり、レーザーカッターからレーザーが出なかったりするというトラブルが発生した。また、描いてもらった絵がクッキーからはみ出てしまったり、中心からずれてしまうということも起きた。これを踏まえ、未来祭では事前にメンバー内でワークショップのリハーサルを行い、作業手順や注意事項などを共有した。これによって、クッキー彫刻体験のほかに、フェイスペイント、3D 胸像制作、オリジナルケースへの名前彫刻体験など多くのワークショップを併設したが、スムーズにワークショップを進めることができた。クッキーへの彫刻に関しては、クッキーの大きさより一回り小さい円が印刷してある紙を用意し、その円の中に絵を描いてもらうことで、クッキーの中に絵が収まるようにした。FabLab Hakodate β の運営を開始してから初めてのワークショップとして、ハロウィーンワークショップを開いた。ハロウィーンワークショップでは紙で作られたつけまつげとフェイスペイント、ラテアートを行った。ラテアートは、Adobe Illustrator で用意されたイラストや文字の素材を選択し組み合わせたものをペーパーカッターで切り取り、その紙をフォームドミルクの上に置き、ココアパウダーを振りかけるというものである。ここでは、Adobe Illustrator を使ったことがない人にも実際に触れてもらい簡単な操作を覚えてもらうことで、ものづくりの敷居を下げるという目的もあったため、初心者のために、イラストや文字などの素材と操作マニュアルを用意した。イラストや文字をペーパーカッターで切り取った際に紙が繋がってなくてはいけないため、元からあるイラストを加工し、文字はステンシルのものを採した。また、ラテアートの参加者には、レーザーカッターで花柄や千鳥柄などの模様を彫刻したマカロンと、参加者の名前を彫刻したクッキーを振舞った。それに伴い、クッキーやマカロンを置くナプキン全てに FabLab Hakodate β のロゴマークを彫刻した。また、これらワークショップでの企画の他にオープンキャンパスや科学祭において機材や作品の配置決めも行った。オープンキャンパスでは、前年のオープンキャンパスで有志で行われた FabCafe を参考に話合った。どの位置に作品を置けば目に入るか、FabLab の作品、あるいは機材で何が 1 番興味を引くかなど、オープンキャンパスに来てくださる方の立場になり設置をした。科学祭に関しては実際に開催場所の五稜郭まで下見に行った。科学祭での設置場所は三角形のステージだったため配置が難しかった。まずステージ前に展示してある作品や FabLab についての説明が書かれているパネルを見て興味を持ってもらい、ワークショップに参加するという流れを作るように設置した。

(文責: 山本志帆)



図 3.12 クッキー彫刻体験ワークショップの様子

3.4 β 運営の課題解決のプロセス

当プロジェクトの現状では大学の工場の設備を利用しているため、その利用規則上、工房を一般の人々が利用できず、FabLab Hakodate を発足させることが困難である。しかし、将来的に FabLab Hakodate の円滑な運営を実現するために、運営体制の構築や利用者への宣伝活動は必須である。そこで我々は対象を学生・教職員に限定し、FabLab を「FabLab Hakodate β 」として試験的に運用することによって、FabLab Hakodate の発足に備えている。FabLab Hakodate β は 10 月半ばから毎週水／金曜日の放課後 (18:00 ~ 20:00) に 3 階工房にて学内関係者限定で運営を行った。大学が定めた工場の利用規約に準じた利用手続きは煩雑であり、利用者の負担になるため、本プロジェクトで独自に SNS・メールを利用した事前予約制度を制定し、登録を代行することによって手続きの簡略化を行った。運営は当プロジェクトのメンバーが行い、利用者へ材料の提供、機材の説明やデータ作成のサポートを行っている。機材の利用は無料だが、FabLab の精神に基づきユーザ製作物のデータは原則として運営側が保管し、適宜 Web 上でシェアする方針とした。宣伝活動は Twitter, Facebook などの SNS を利用し、活動内容や作品紹介、イベント告知などの発信を行っている。なお、イベントとして 10/31 にはハロウィンをテーマとしたワークショップを開催した。昼休みにはモノづくりの関心が薄い人を対象に、FabLab でできることを知ってもらうため、自作のタトゥーシールと紙つけまつけの仮装グッズを配布した。放課後は FabLab を体験してもらうため、Adobe Illustrator とペーパーカッターを使ったラテアートのワークショップを行った。FabLab Hakodate β はプロジェクト終了後も 1/31 まで通常運用や、不定期のワークショップ開催を続けていく予定である。

(文責: 今泉友宏)

3.4.1 各メンバーの動き

3.4.1.1 梶野岳

学内での中間発表の後、全体の動きとしては FabLab Hakodate の創出の足がかりとなる FabLab Hakodate β の運用を始めることとなった。新たなコミュニティの場としての工房を作るにあたり、話し合いの時には自分からどのような形態で運営していけば良いのかを提案した。運営を開始しても函館にはどのような利用層が居るのが不明であったために、過去の対外展示からの分析も行った。例としては科学祭では親子でのワークショップの参加が多く目立ったため、函館に FabLab を創出した場合には親子での利用が見込めるのではないかと考えた。また話

し合いが発展していくにつれ β の運用を開始したことをアピールするためにハロウィンイベントを開催することになった。このイベントを企画する際には FabLab が市民に開かれている場であるという理念を実行するために大学外からの利用者にも参加できるようなアイデアを練っていった。そこではワークショップ担当であった自分は前述した通り、複雑な作業を必要としないワークショップの提案をし、難しいが操作が必要な部分であれば操作マニュアルを制作するなどの活動をおこなった。FabLab Hakodate β の運営開始後は二週に一度、金曜日のプロジェクト学習終了後 18 時から 20 時までの間工房にて運営グループの一員として活動した。ここでは運営開始前までに習得してきたデジタル工作機器のノウハウを活かして訪問者が作りたい物に対しての助言を行うなどを行った。また他のメンバーが利用者に対して助言等を行っている場合は自分は記録を取る係として活動をした。具体的には利用者とメンバーが話している様子や、出来上がった作品をカメラを使って記録するものである。さらに撮った写真に関しては SNS のサービスを利用してインターネット上に公開した。これは FabLab の作品やノウハウを共有するという考え方に則ったものである。ここでは被写体となる利用者にインターネット上にアップロードしてよいかといったことを必ず尋ね、場合によっては被写体によって人物が特定されないように気を使いながら撮影を行った。以上の経験を通じて新たな活動の場を創出する際に留意する点について体験しながら学ぶことが出来た。今回は FabLab という市民に開かれているスペース、という活動の場であったが、プライバシーなどの観点にも配慮して活動形態を模索していく必要があるように感じた。

(文責: 梶野岳)

3.4.1.2 今泉友宏

FabLab Hakodate β の運営日にはレーザーカッターの利用者の接客や指導、サポートを行っている。たとえばエフェクターボードへの彫刻や豚皮への彫刻などのサポートを行った。それ以外では、工房のガラスに貼られているカッティングシートのデザインに携わった。加えて、工房前にイーゼルを置いて情報の開示や利用者の予約に利用する計画があったため、木材でイーゼルの自作した。ただし都合により工房前には設置していない。これらの活動は FabLab Hakodate β 終了後まで継続する。

(文責: 今泉友宏)

3.4.1.3 八重樫隼之

10 月 11 日から水曜日と金曜日の 18:00~20:00 に FabLab の試験運営を始めた。そこで私は 2 週間に 1 回担当を行った。運営に関して工房職員が常勤していなくてもレーザーカッターを使用できる「FAB 刻印」を取得し、工房職員常勤時間外でもレーザーカッターを使用できるよう努めた。また、FabLab を使ってもらうためにたくさんの工作機器を使用できる必要があるので FabLab Hakodate β に置いてあるペーパーカッターや A1 サイズの大きさのものもプリントすることができる imagePROGRAF の使用方法も取得した。このように私は、2D(板やアクリル板の加工を行うレーザーカッター、ロール紙やカッティングシートを切るペーパーカッター、大きい紙に印刷することが可能な imagePROGRAF) の作品を作ることのできる機材についての使用を補助することを主に行った。また、 β 運営に関しての宣伝についてを行った。FabLab Hakodate β の宣伝にもなるプロジェクト最終発表会のパネル製作も行った

(文責: 八重樫隼之)

3.4.1.4 山本志帆

少なくとも週1日は、無料で市民に一般公開されていることという条件を満たすには、まず函館の市民の方に FabLab の存在を知ってもらわなければならない。また、大学内で FabLab Hakodate β を運営するにも学生や教員、職員の方に運営しているということを知ってもらい、利用してもらわなければならない。そのため、オープンキャンパス、科学祭、未来祭などの対外展示や、ハロウィーンでのコスプレワークショップやラテアートワークショップを行った。オープンキャンパスは公立はこだて未来大学に興味を持っている高校生とその保護者が主なため、クッキー彫刻体験では簡単なレーザーカッターやパソコンの操作も参加者に行ってもらった。また、選んでもらうクッキーの絵柄には、公立はこだて未来大学をモチーフにした FabCafe の絵や、プログラミングを学ぶ際に必ず出てくる“Hello World!”の文字、入学したらまず最初に1年生で学ぶ Processing のコードなどの絵柄を用意した。科学祭は五稜郭で開催されるイベントであり、観光客が多く、また、夏休みの親子連れも多い。このことから子供でも簡単に体験できるワークショップや、観光客に興味を持ってもらえるような企画を考え、クッキーの絵柄には五稜郭や新選組の誠という文字を用意したり、函館名物のイカの絵柄を作った。また、子供たちに好きな絵を描いてもらえるように、紙とペンとスキャナーを用意した。その際注意することをまとめ、紙に記し読んでもらってから絵を描いてもらうようにした。分かりやすくするため、良い例と悪い例を絵に描いた。未来祭では、他のプロジェクトのキャラクターである IKABO や、去年のプロジェクトで制作された北斗市のゆるきゃらであるずーほっきーの絵柄など、公立はこだて未来大学の活動をクッキー彫刻で選択するクッキーの絵柄に加えた。IKABO プロジェクトのメンバーや北斗市には直接伺ったり、電話をかけるなどして IKABO とずーほっきーの使用許可を得た。学内で行ったハロウィーンワークショップは、FabLab やものづくりに興味がある人だけではなく、ハロウィーンなどのイベントが好きな人に参加してもらい、このワークショップをきっかけにものづくりに興味を持ってもらうという目的があった。そのため今までのような機械に実際に見て触れてもらうという体験ではなく、完成品を見せ、自分でこういうものが作れるんだと感じてもらえるような企画を考え、そのため、紙のつけまつげやラテアートワークショップを行った。これらのように、そのイベントに来る対象人物や目的を考えてそれぞれのワークショップを企画した。そして科学祭や未来祭では、機材や FabLab についての説明のほかに、FabLab Hakodate β の Facebook の URL が記載されている名刺を配るなどして宣伝した。また、FabLab Hakodate β として、ものづくり系データ共有サービスである Instructables に、レーザーカッターでえびせんに絵画を彫刻する方法をシェアした。これは、FabLab 創出の条件であるウェブ環境を活用して、ものづくり知識やデザイン等の共有をしていることを満たすよう配慮した。

(文責: 山本志帆)

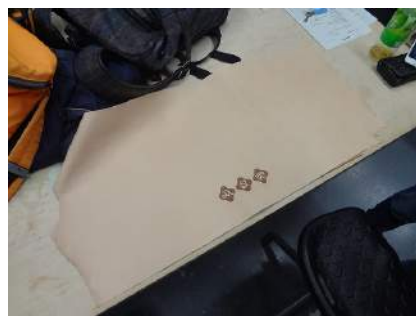


図 3.13 FabLab Hakodate β にて利用者が制作した作品

第 4 章 結果

FabLab を函館に設立するという目標を達成するためグループ内で前述した 5 つの課題を設定した。その課題を解決する為に各個人が活動したが、グループ全体で前期では以下の様な結果を得ることができた。

- レーザーカッターの使用技術の向上
- ベクター／ラスター画像編集ソフトウェアの使用技術の向上
- レーザーカッターを用いた正確な作品制作のノウハウ
- 多人数での情報共有の方法

プロジェクト開始時のキーホルダー制作により、レーザーカッターの使用技術の向上、ベクター・画像編集ソフトウェアの使用について、基本的な知識や手法を学ぶことが出来た。それらを繰り返して行うことでエラーの少ない精巧な作品を制作できるようになり、結果として正確な作品作りのノウハウを得ることができた。また作ったデータを共有していくことで多人数での情報共有の方法についても学ぶことができた。

また後期では以下の様な結果を得ることができた。

- レーザーカッターを利用した前期より高度な作品制作技術の向上
- グローバルな範囲での情報共有、伝達方法技術の向上
- FabLab を運営した際のユーザへのコミュニケーション技術の向上

前期で行った作品制作を後期でも続けることによって、平面な素材から立体物を制作する技術などのより高度な作品制作技術を身につけることができるようになった。またその制作した作品をネットワークを通じて世界に発信することで、FabLab の理念であるオープンソース化、情報共有のノウハウを学ぶことができた。さらには夏季休暇からの対外展示、10 月以降の FabLab Hakodate β の運営によって函館でのユーザとのコミュニケーション技術を身につけることができるようになった。

(文責: 山本志帆)

第 5 章 活動のまとめと展望

前期，私たちはレーザーカッターや食品用レーザーカッター，Adobe Illustrator の基礎技術習得，作品制作とそれに伴うはめ込みなどの立体物制作の技術の向上，他グループと連携した作品制作，対外展示に向けたマニュアル制作を課題とし活動した．また後期，私たちは対外展示を積極的に行い，オープンキャンパス，科学祭，未来祭，ハロウィンワークショップの4つを行った．さらに，FabLab Hakodate β の試験運用を10月11日から行った．その結果前期では，レーザーカッターや食品用レーザーカッター，Adobe Illustrator の使用に関する知識と注意事項，はめ込み技術や組み合わせ，曲げによる平面から立体の作品を制作する技術の習得，多人数で1つの作品を設計するノウハウ，技術や知識の伝達技術を習得することができた．また後期では，対外展示を行うことにより，運用のノウハウの蓄積や函館市民に対する宣伝，認知度の向上をすることができた．そして前期終了時点での展望として述べていた「制作した作品のマニュアルを作り Web で共有すること」，「対外展示を通して函館での FabLab の認知向上」「FabLab Hakodate β の試験運用」を成し遂げることができた．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 β ）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いことが理由で，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 でシェアする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以降と中・長期的に FabLab を運用できるよう引き継ぎ等に配慮したい．

（文責：八重樫隼之）