公立はこだて未来大学 2015 年度 システム情報科学実習
グループ報告書

Future University Hakodate 2015 System Information Science Practice

Group Report

プロジェクト名

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

Project Name

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

グループ名

グループ A(運営)

Group Name

Group A(Management)

プロジェクト番号/Project No.

16-A

プロジェクトリーダ/Project Leader

1013011　相馬友成　Tomonari Soma

グループリーダ/Group Leader

1013131　黒滝理帆　Riho Kurotaki

グループメンバ/Group Member

1013011　相馬友成　Tomonari Soma

1013131　黒滝理帆　Riho Kurotaki

1013171　荻田瑛梨香　Erika Ogita

1013194　内山拓　Taku Uchiyama

指導教員

塚田浩二　美馬のゆり　角 康之　迎山和司　木塚あゆみ　沖真帆

Advisor

Koji Tsukada Noyuri Mima Yasuyuki Sumi Kazushi Mukaiyama Ayumi Kizuka Maho Oki

提出日

2016 年 1 月 20 日

Date of Submission

January 20, 2016

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 β として活動することであった．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　β」と称し設立させた．　今年度の活動として

- 「技術習得」
- 「技術共有」
- 「マニュアル作成」
- 「対外展示」
- 「システムの提案・開発」

に取り組んだ．

活動を前期と後期で分け，前期では 3D プリンター，基板加工機，レーザーカッター，電子制御ミシン等の機材毎に班を作成しそれぞれについての「技術習得」を目指した．後期の活動では，FabLab の運営，コンテンツの作成，モノづくりを支援するシステムを作成する班に分かれ，活動してきた．

我々は，FabLab の運営を担当し，プロジェクトの方向性を決めるとともに，各種イベントを行う上での企画を主に行なってきた．　「技術習得」とはプロジェクトや FabLab 自体を引っ張ることの出来る人材，ファブマスターを育成することである．ファブマスターとは機材を扱える事に加え，開発環境の向上や運営を担うことの出来る人材のことを指す．

「マニュアル作成」とは機材を扱ったことの無い人に向けた工作機械の扱い方や，必要な材料がわかり，作り方がわかる資料を作成することである．

「対外展示」としては，本学のオープンキャンパスやはこだて国際科学祭，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．

「システムの提案・開発」とは対外展示で得た情報を元に，FabLab Hakodate にとって必要なシステムを考え，対象を見据えた上でシステムの提案を行う．また，提案したシステムを実際に開発することでそのシステムが必要なのかどうかを見極め，より良い開発環境を目指すことである．

以上を踏まえ，中長期的な運営体制の構築を目指した．

キーワード　デジタル工作機器，函館，ファブ，FabLab

（※文責: 内山拓）

Abstract

It was to be active as FabLab Hakodate β for the Hakodate citizens who aimed for creating a headquarters, contents, the support system which supported new manufacturing by our project. I aimed for creating "FabLab" which was a civic participation type manufacturing studio in Hakodate in last year. However, in the FabLab definitions that were a condition necessary to run FabLab, We was not able to meet that "We was active in cooperation with world FabLab" with "at least once a week being available to the public to a citizen free". Therefore We let you establish it inside and outside the study under the pretense of "FabLab Hakodate β". We worked on these this year.

- "technique acquisition"
- "technique joint ownership"
- "manual preparation"
- "foreign display"
- "suggestion, development of the system"

I distributed activity in the first half year and the latter period and I made a group every machine parts such as 3D printer, a board processing machine, a laser cutter, the electronic control sewing machine in the first half year and aimed at "the technical acquisition" about each. By the activity of the latter period, I was divided into the group which made the system which supported administration of FabLab, the making of contents, manufacturing and was active.

We are in charge of administration of FabLab, "The technical acquisition" is to raise talented person, Fab master which can interest project and FabLab in itself. Fab master refers to the talented person who can take improvement and the administration of the development environment in addition to that I can treat machine parts. I understand how to handle machine tool for the person without having treated machine parts and necessary materials, and "manual preparation" is to make a document knowing how to make. As "foreign display ," I exhibit in open campus Hakodate international science festival of this school, a short term in Human Interface Symposium and have citizen's experience charm of FabLab and get the feedback such as the future administration form or workshop experience.

I suggest the system after having fixed its eyes on a thought, an object by the system which is necessary for the cause in the information that I obtained by foreign display for FabLab Hakodate with "suggestion, the development of the system". In addition, I ascertain it whether the system is necessary by really developing the system which I suggested and am to aim at the better development environment. Based on the above, I aimed at the construction of the medium-and-long term administration system.

Keyword Digital machine tools, Hakodate, Fab FabLab

（※文責: 内山拓）

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　従来例 1
1.4　昨年度の問題点 2
1.5　本プロジェクトの課題設定 2

第 2 章　前期活動について　4

2.1　前期の活動の概要 4
2.2　3D 班 4
2.2.1　背景 4
2.2.2　課題設定 4
2.2.3　結果 4
2.3　2D 班 5
2.3.1　背景 5
2.3.2　課題設定 5
2.3.3　結果 6
2.4　E-fab 班 7
2.4.1　背景 7
2.4.2　課題設定 7
2.4.3　結果 7
2.5　Craft 班 8
2.5.1　背景 8
2.5.2　課題設定 8
2.5.3　結果 8

第 3 章　本グループの概要　10

3.1　本グループの背景 10
3.2　本グループの課題の設定 10

第 4 章　グループでの課題解決のプロセス　12

4.1　Web での広報活動の課題解決のプロセス 12
4.2　各メンバーの動き 12
4.2.1　相馬友成 12
4.2.2　黒滝理帆 12
4.2.3　荻田瑛梨香 13
4.2.4　内山拓 14
4.3　テスト運用の課題解決のプロセス 14

4.4 各メンバーの動き 14
4.4.1 相馬友成 14
4.4.2 黒滝理帆 15
4.4.3 荻田瑛梨香 16
4.4.4 内山拓 16
4.5 対外展示の課題解決のプロセス 17
4.6 各メンバーの動き 17
4.6.1 相馬友成 17
4.6.2 黒滝理帆 17
4.6.3 荻田瑛梨香 18
4.6.4 内山拓 19

第 5 章 結果 20
5.1 結果 20

第 6 章 今後の課題と展望 22

参考文献 23

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

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．

（※文責: 相馬友成）

1.2　本プロジェクトの目的

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こと．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．

（※文責: 相馬友成）

1.3　従来例

昨年度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．

（※文責: 内山拓）

1.4 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．

（※文責: 内山拓）

1.5 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．

- 作品制作を通した実践経験/工作機械の技術の向上
- 作品制作の共有方法の確立
- 対外展示を通した 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．

（※文責: 相馬友成）

第 2 章　前期活動について

2.1　前期の活動の概要

前期では本プロジェクトで設定された課題のうち，主に「作品制作を通した実践経験/工作機械の技術の向上」と「工作機械のマニュアル作成」に取り組んだ．そこで，未来大の工房には主に 3D プリンタ，レーザーカッター，基板加工機，電子制御ミシンの 4 種類の機材がある事から，プロジェクトメンバー全員で全ての機材の使用方法を広く浅く学ぶのではなく，機材毎に 4 つの班に分け狭く深く学ぶこととした．これにより技術習得の効率が上がるだけでなく，制作物もより高度なものとなった．

（※文責: 黒滝理帆）

2.2　3D 班

2.2.1　背景

3D 班は 3D プリンタや，3D スキャナーの技術習得と作品制作を行うグループである．3D プリンタや 3D スキャナー，CAD ソフトを利用した様々な立体物を製作する技術である「3D 技術」の習得と向上，機材や CAD ソフトの知識を人々に伝える技術の向上，3D 技術の認知度の向上等を目的としている．

（※文責: 黒滝理帆）

2.2.2　課題設定

前期は技術習得のために，以下の 2 つのことに取り組んだ．

- 3D に関連する特定のデジタル工作機器の使用方法と 3D 技術の習得
- 3D に関連するデジタル工作機械のマニュアル作成/改善

（※文責: 黒滝理帆）

2.2.3　結果

複数の CAD ソフトのインストールを行い，使用方法や特性を学んだことで，CAD ソフトごとの扱いやすいモデルの形状があることを理解した．その知識を基に，各自の制作したい作品に合った CAD ソフトを選び，モデル制作における技術習得を行った．印刷する際には，フィラメントを溶かす適当な温度とプラットホームの適当な温度があることを学び，印刷の時間を短縮するために作品の内部構造を変えるなどの工夫を身につけることができた．

（※文責: 黒滝理帆）

図 2.1　3D プリンターを用いて制作した模型

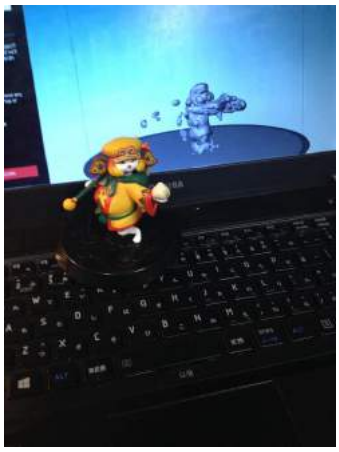

図 2.2　3D スキャナーを用いてデータ化したもの

2.3　2D 班

2.3.1　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制作を行う．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．AdobeIllustrator 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，そのデータを基に材料の彫刻や切り出し，そこから得た知識の共有を主な活動とする．

（※文責: 黒滝理帆）

2.3.2　課題設定

前期は技術習得のために，以下の 6 つのことに取り組んだ．

- レーザーカッター講習終了証発行への挑戦
- レーザーカッターで初歩的なキーホルダーなどの 2 次元的な作品の制作
- 食品用レーザーカッターを用いての彫刻

- レーザーカッターではめ込み (噛み合わせ) を用いた 3 次元的な作品の制作
- マニュアル制作
- カッティングプロッターで初歩的なシール制作

（※文責: 黒滝理帆）

2.3.3 結果

設定された課題を解決するために行われた個人/グループ内での活動により，アクリルや MDF の加工を行うレーザーカッターと食品に加工を施すレーザーカッターの 2 つの使用技術が向上し，全員のレーザーカッター修了証の取得や FAB 刻印の取得が出来た．また，新たなマニュアル作成/各レーザーカッターを使用した制作活動におけるノウハウの学習もすることが出来た．これらのことは，各機材に対してメンバーを振り分け，効率的に技術習得を行い，またそれらを共有することでなし得た事である．作品制作においては，幾度の観察/考察を繰り返し，意見を伝え合う事を通して来た結果であり，より精度の高い作品制作につながったと考えられる．

図 2.3　レーザーカッターを用いて制作した立体ロゴマーク

図 2.4　食品用レーザーカッターを用いて彫刻したお菓子

（※文責: 黒滝理帆）

2.4 E-fab 班

2.4.1 背景

E-fab 班は Arduino，基板加工機，はんだ付けを中心に技術を習得するグループである．Arduino とは小型のマイコンで，LED やセンサ，モータなどの部品を取り付けプログラミングすることで動作のある作品を作り出すことを可能にする．基板加工機は銅版を彫り，複雑な回路をもった電子基板を出力することができ，はんだ付けをすることによってその基板に部品を繋げる．このように習得した技術を応用，共有することによって更なる向上を図る．

（※文責: 黒滝理帆）

2.4.2 課題設定

前期は技術習得のために，以下の 4 つのことに取り組んだ．

- LED やモータ等を状況に応じて制御できるようなプログラミングの習得
- 基板加工機を制御する為の CAD ソフト DesignPro と，その中で取り扱うデータを作成する CAD ソフト Eagle の使用方法の習得
- はんだ付けの技術習得
- ワークショップのプロトタイプ制作

（※文責: 黒滝理帆）

2.4.3 結果

グループメンバー全員が Eagle の使い方を一通り学ぶことが出来るようになり，回路のデータを作成することが出来るようになった．また，作成したデータを元に基板加工機を使用することで，生基板をデータ通りに加工する事が可能になった．生基板を実際に回路として利用するために，LED 等の電子部品をはんだ付けする技術も同時に取得できた．Carduino という 1 つのコンテンツを作成するにあたって，グループ内で役割分担を行う事で各個人の技術の習得を効率的に行った．役割分担で得た技術は互いにノウハウを共有し合うことで，グループ内で多くの知識を得る事が出来た．

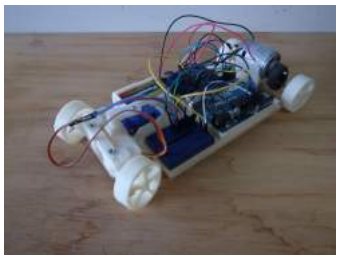

図 2.5　Arduino と 3D プリンターを用いて制作した車

（※文責: 黒滝理帆）

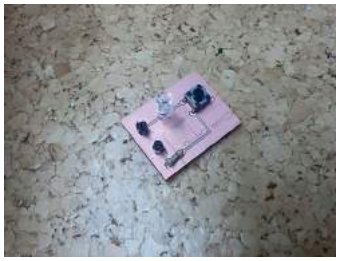

図 2.6　基板加工機を用いて制作した基板

2.5　Craft 班

2.5.1　背景

Craft 班はレジン加工や電子制御ミシンを使用して作品製作を行う．レジンとは樹脂のことであり，様々な素材の表面をコーティングする際に使用する．電子制御ミシンとは，PC で作成したイラストをそのまま布に刺繍できる機能を持つミシンである．レジンと電子制御ミシンを使用したモノづくりを通して，技術力の向上や蓄積される知識・経験をもとに，人に伝える能力の向上を目的とする．

（※文責: 黒滝理帆）

2.5.2　課題設定

前期は技術習得のために，3 つのことに取り組んだ．

- レーザーカッターの講習を受け使用技術や，データ作成するときのソフトの使い方の習得
- 平面や凹凸のあるもの，食品等のレジン加工の技術習得
- 電子制御ミシンと専用ソフトの使い方や特徴の習得

（※文責: 黒滝理帆）

2.5.3　結果

レーザーカッターで切り出したアクリルに装飾を施し，それをレジン加工することによって，レーザーカッターの使用方法に関する知識とレジン加工に関する技術の二種を学ぶことが出来た．機材の使用技術を学ぶために，レーザーカッターを使用する際は誰か一人がやり続けるのではなく複数人で行なった．電子制御ミシンは，使い始めは説明書を何度も確認しながら操作をしていたが，使い続けるにつれエラーが出ることも少なくなっていった．従って，電子制御ミシンと専用ソフトの使用方法や特徴に関する基本的な技術や知識を得ることが出来たと言える．しかし，複数の色を使った刺繍は数回しか行っていないので，今後も取り組む必要がある．

（※文責: 黒滝理帆）

図 2.7　レーザーカッターを用いて作ったステンドグラス風看板

図 2.8　電子制御ミシンを用いて作ったバンダナ

第 3 章　本グループの概要

3.1　本グループの背景

我々は実際に FabLab Hakodate を設立するにあたって，前期で 2D，3D，E-fab，クラフトとそれぞれの班に別れ，分担して各種のデジタル工作機器を扱える技術を習得した．そういった技術を市民に伝えるような機会を設ける必要があると考えた．その他にも，市民にモノ作りに対して興味関心を持ってもらえるような企画や，FabLabHakodate を設立する為に必要な情報を集め，管理集計する事も必要であると考えた．それに加えて，一年周期で活動する函館未来大学の学生では必要な情報やノウハウを得るために同じ行動を行っていては一向に函館に FabLab を設立する事はかなわない．そのため，前年度までの引き継ぎや，ワークショップの方向性を主に行うグループとして FabLab 運営班を設立した．

運営班の主な活動としては，FabLab 函館の広報，ワークショップの企画，ワークショップを行う場所の確保等の FabLab 函館の運営に関係する部分を主に行う．

（※文責: 内山拓）

3.2　本グループの課題の設定

本グループは，主に FabLab 函館の運営を行なった．具体的には実施したワークショップの企画やコンセプトを決定し，FabLab 函館にとって必要な情報を得る事である．その他にも，函館市民への FabLab の認知度向上を図り，その手段を検討してきた．そこで，

- Web での広報活動
- テスト運用の実施
- 対外展示の改善

を運営班の課題とした．その理由を以下に述べていく．

まず第 1 に広報活動に関してだが，前期までの活動を通して，函館の市民に FabLab という存在が浸透していなかった事が挙げられた．その理由としてはこのプロジェクトは発足 2 年目に加え，前期のうちワークショップを行ったのは五稜郭タワーやとはこだて未来大学内である．つまり，観光客，教授や学生が多く来やすい場所が多かった．つまり，市民に対して充分に効果的な宣伝であるとは言えなかった．つまり，市民が集まりやすく参加しやすい場所でワークショップを行う必要がある．その他にも，Twitter や Facebook 等の SNS を利用して広報を行っている．しかし，SNS を利用して FabLab 函館について伝える際に，SNS ページを見ただけでは FabLab 函館について理解するために時間がかかってしまう．よって，FabLab 函館についての情報をまとめたポータルサイトが必要であると考えた．

第 2 にテスト運用である．FabLab 函館を設立する為に実際に FabLab を開放した際，どのような問題が起きるか等を確かめる必要がある．その為．機材の知識を持った学生から，まったく触れたことの無い学生が集まり，機材の充実しているはこだて未来大学で FabLab 函館のテスト運用を行う事が必要だと考えた．はこだて未来大学の学生で工房を利用したいと考える人はモノ作りに対

する興味があると考えられる．その為，FabLab を利用しようと考える市民と似た状況で FabLab の運営のノウハウを得ることが出来る．その他にも課題の為に利用する学生も存在する事が考えられる為，そういったケースでの対応に関する情報を得ることが出来る．よって FabLab 函館をはこだて未来大学の工房でテスト運用行うべきだと考える．

第 3 に体外展示である．前期までの活動で，3D プリンターや食品用レーザーカッターなどの機材でどういったことが出来るのかを実演することで見せながら，紹介し作成した作品を配布を行なった．その他にも予め加工したものを組立ててもらい，完成する作品を作るワークショップを行なってきた．後期からの活動としてそういったワークショップだけでは不十分と考え，実際にワークショップに参加した市民の方々にデータを作ってもらう機会を設ける必要があると考えた．そのため，ワークショップの内容に実際にデータの作成を体験してもらう事を盛り込み，データを作るということへの意識を良い方向へ導く必要があると考える．

以上の課題を設定・達成する事が FabLab 函館を設立する為に必要な事であると考えられる．課題の目的をまとめると SNS 等で広告をすることで函館市民への FabLab の認知度を上げながら，対外展示通して市民と直接交流することでモノ作りに対する壁を排除しながら，FabLab としての必要な素養を養う事に繋がるということだ．

（※文責: 内山拓）

第 4 章　グループでの課題解決のプロセス

4.1　Web での広報活動の課題解決のプロセス

本グループの課題である「Web での広報活動」を解決するために，Twitter や Facebook などの SNS だけではなく，新たな情報源になる部分が必要だと考えた．そこで FabLab 函館についての情報をまとめた Web ページを作成することにした．Web ページを作成した理由として，他の地域の FabLab でも Web ページを作成していることが多かった．そのため，FabLab のネットワークに参加する一環としても FabLab 函館でも Web ページを用意することで，窓口になると考えた．

（※文責: 相馬友成）

4.2　各メンバーの動き

4.2.1　相馬友成

私は制作した Web ページの広報活動と Web ページを運用した際のアクセス解析が行えるプラグインや今後 Web サイトを簡単に改良できるようなプラットフォームなどを探した．

まず Web ページと FabLabHakodate β テスト運用の広報活動として, 塚田教授の講義で 15 分程スライドを使い, FabLab に関しての基礎知識から FabLabHakodate プロジェクトがどんな目的で活動しているかなどの説明をした後で Web ページの広報をした．

この活動の目的としては 2 つあり, 1 つ目の目的としては学内での Web ページの認知度の向上を図ること, 2 つ目の目的としてはこだて未来大生が知っている FabLab に関しての基礎的な情報の底上げである．特にはこだて未来大学の 2 年生が FabLab に関しての基礎的な情報を持っていることで次年度の FabLabHakodate プロジェクトメンバーが FabLab に関して学ぶ時間が短縮され, Fab 技術を高めるなどの時間を増やすことができるようになる．

次に Web ページを運用した際のアクセス解析が行えるプラグインや今後 Web サイトを簡単に改良できるようなプラットフォームなどを探した．この活動の目的としては Web ページを利用するユーザが本当に欲しい情報を提供するためである．アクセス解析を行うことでユーザが何を求めて, どのページを見て， 何をしたのかが分かることでこの Web ページの改善点などが見えてくるためである．

（※文責: 相馬友成）

4.2.2　黒滝理帆

Web サイトのデザインとコーディングを担当した．まずは他の FabLab の Web サイトを参考に，どのような内容を自分たちの Web サイトにも盛り込めばいいのかを検討した．FabLabHakodate はまだ世界中にある FabLab とは違い β 版であるので，他の FabLab のサイトには書かれているけれど自分たちには必要のない項目や，β 版だからこそ書かなければならない項目などを考えた．

次に Web を制作するためにサーバーの設定を行った．初めてやったことだったので，思ってい

た通りにならないことが多く何度も検索したり，教員に助けを求めたりすることとなった．設定が終わり Web サイトのコーディングが可能となった時には達成感を得ることが出来た．

コーディングを行う時にはまずローカルな環境でテスト Web サイトを作り，動作に問題がないことを確認してから実際のサーバーにアップロードした．html でのコーディングは慣れていたが，今回は php で記述しなければならなかったので php のルールにのっとって記述するのが大変だった．加えて，実際の環境とローカルとでは違う点があり、特に画像が表示されなかったときはかなり困惑した．検索して調べた対処法を行った結果，別の必要な部分まで手違いで消してしまい画面が真っ白になってしまうトラブルも起こしたが，バックアップを取っていたので大事にはならなかった．これにより保存前の確認の重要性とバックアップをとることの重要性を学んだ．また，FabLabHakodate のテスト運用の利用者が予約を行うための予約フォームでは FabLabHakodate 宛にメールが来るように設定をした．設定をした直後に行ったテストメールではうまくいっていたが数日後に再度行ったところメールが来なくなっていた．原因はシステム構築班の設定とのトラブルであったが，その時になって初めてメールの設定でし忘れている事があることに気が付いた．

システム構築班とのトラブルがなければそのままであったかもしれなかったので，今後はそうならないよう定期的に確認をするようになった．

図 4.1　制作した Web サイト

（※文責: 黒滝理帆）

4.2.3　荻田瑛梨香

私は FabLabHakodate の公式 Web サイトを制作する際に，サイト制作に使用するソフトウェアに使い慣れていなかったため，使ってみようかとも思ったが，サイトが構築されたときの次の段階を考えた．

まず，公式サイトのメインカラーを選ぶのを手伝った．何色にしようか決めかねていたとき，函館市のロゴマークが赤色を使用していたので赤にしようと提案しました．

次に，サイトに載せる内容を考えようとしたがほかのメンバーが行っていたため，私はサイトが一般公開されたときに SNS で告知するための告知文を考えた．またそれと同時に，コンテンツ班の方が作成した制作物や今後開催されるワークショップについての告知を Facebook や Twitter に載せるようにした．

告知文や SNS でコンテントを紹介するとき，文章をつくるのが難しかった．SNS は誰でも見れる場所なので言葉の使い方に注意する必要があった．また，個人的に投稿するのではなく FabLabHakodate のメンバーとして投稿するのでより注意が必要だと感じた．

Web サイトの広報活動においての私はサイトができたときの次の段階を意識して行動し，構築作業でほかの作業を行えないメンバーのために自分は何ができるかを考えながら行動することを考えた．

（※文責: 荻田瑛梨香）

4.2.4　内山拓

まず最初に SNS を利用した広報を行う事を実行した．その方法の 1 つとしてワークショップに参加した方，見学していかれた方に Twitter と Facebook への QR コードを記載したチラシを作成し，配布を行なった．ワークショップ当日の Facebook ページへのリーチ数は普段の投稿に比べ，倍以上に増加していた．これは，実際に興味を持って FabLab 函館の Facebook ページへアクセスがあったことが考えられる．しかし，Facebook や Twitter の情報だけでは FabLab 函館の全貌がわかりにくく，過去にどういったことを行なったかなど，はっきり確認できるものが必要だと考えた．そこで，FabLab 函館のポータルサイトを作成する運びとなった．

Web ページを作成するにあたり，私の行なった作業は Web ページに必要な情報をまとめ，ページを訪れた人数を計測するプラグインやスマートフォンやタブレットでも閲覧が可能なようにするプラグインを探して用意した．その他にもテスト運用に向けたフォームによって送信されるメールのデバッグ，様々な端末で閲覧した際に不具合が無いかの確認を行った．

FabLab 函館の Web ページが完成してからは，Facebook と Twitter を利用して Web ページが完成したことの告知を行なった．更に，新しい FabLab 函館についての情報が更新された時や不具合を発見した際にも SNS を利用して告知を行なった．こうすることで簡単な告知は SNS 上で行い，詳細な情報は Web ページで確認することが出来るため，わかりやすく情報を伝える事ができるようになったと考える．

（※文責: 内山拓）

4.3　テスト運用の課題解決のプロセス

本グループの課題である「テスト運用の実施」を解決するために，

- 工房関係者に提出する書類の作成
- 企画内容の提案
- 告知文の作成
- Web サイトの予約フォームの動作確認

の主な 4 つに分かれて作業を行なった．

（※文責: 荻田瑛梨香）

4.4　各メンバーの動き

4.4.1　相馬友成

私は FabLabHakodate β テスト運用の広報活動をした．塚田教授の講義で 15 分程スライドを使い, FabLab に関しての基礎知識から FabLabHakodate プロジェクトがどんな目的で活動しているかなどの説明をした後で FabLabHakodate β テスト運用の広報活動をした．

説明をする上で 2 点のことに注意した．まず 1 点目の注意点として工房にある機材でどんなこ

とができ， FabLabHakodate を利用することでどんな利点があるのかをわかりやすく伝えるように心がけた.，はこだて未来大生の多くは工房にどんな機材があり，その機材でどんなことができるのか知っている人が少ないため，その説明にはいままで制作した作品の写真などを使い，説明を行った.2 点目の注意点として FabLabHakodate β の利用する上で Web ページでの予約が必須であり，FabLabHakodate に関しての情報が Web ページに集約されていることを伝え，さらに FabLabHakodate の Facebook と Twitter の QR コード，Web ページの URL が記載されているチラシを配布した.

（※文責: 相馬友成）

4.4.2　黒滝理帆

事務局や工房職員との連携と広報活動を担当した.

昨年のプロジェクトでも FabLabHakodate のテスト運用を未来大学内の工房にて行っていたことから，まずは先輩にどのような手順を踏めばいいのかアドバイスをいただいた．その後，事務局の方と話し合いを始めたが，自分たちが話し合いの際に使っていた単語の意味と事務局の方が理解した言葉の意味が異なることがあった．例えば,「一般開放」という言葉は自分たちは「放課後利用時の手続きを FabLabHakodate で行い、未来大生が気軽に来られるように工房を開放する」という意味で話し合いの時使ったり，この活動の名前として使ったりしていたが，事務局の方は「未来大生ではない一般人 (函館市民等) が利用できるように工房を開放する」という意味にとらえてしまった．その為，伝えたいことをうまく説明することが出来ず，話し合いが難航した．どの言葉を使えば適切で且つ伝わるのか分からず悩んだが，最後には自分たちのやりたいことを理解していただき，未来大関係者に向けたテスト運用の許可をいただくことが出来た.

次にテスト運用時に使える工房の機材について、工房職員の方と話し合いをした．通常，工房にあるレーザーカッターを使うには講習を受けて修了証を貰わないといけない．また，放課後等の工房職員がいない場合は修了証とは別に単独使用認可を受けなければ使用することが出来ない．テスト運用の利用者が修了証や単独使用認可を持っていない場合どうするのかを考え，提示することで工房職員の方にも納得していただいた．加えて，レーザーカッターのように修了証がある訳ではないけれど，工房職員と何度も使ってから単独使用をして欲しいという機材もあったので，それはテスト運用時には使えない機材とした．広報活動では，Web サイトや SNS にテスト運用の開催日時を載せた．また，担当教員の授業時間を数分借りて宣伝をすることができたので、その時に学生に配る A5 サイズの広告の作成をした．Web サイトや SNS での告知では学外の人も見ることが出来るので，テスト運用を利用できるのは未来大関係者限定であることがすぐにわかるように書き方を工夫した.

図 4.2　学生に配布した A5 サイズの広告

（※文責: 黒滝理帆）

4.4.3　荻田瑛梨香

私はテスト運用を行う際に工房関係者に提出する企画書の作成と，実際に工房を運用するときに本大学生と教職員の方々に送る紹介メールや SNS での告知文を作成した．

テスト運用を何のために行うのかということやテスト運用で何を行うのかを整理し，出た案を整理した．また，本学の工房は大学関係者ならば誰でも使用できるが，放課後に使用するときは工房使用願書に使用する人の名前と学籍を記載しなければいけないと知った．昨年も放課後の FabLab テスト運用を行っていたと聞いたが，当時は工房利用願書を事後提出していたらしく，しかし実際は事後提出は認められないとも知った．そこで，工房を担当している職員の方と大学の施設を管理している事務職員の方に話を聞きにいく役割をした．話を聞きに行くことで，工房の利用に関して詳しく知ることができたと同時に，もし FabLabHakodate を本学の工房で行おうとしたとき利用者を把握するのが難しく，工房関係者との連携が大切になると感じた．

また，企画書を作成し担当の教職員の方にこの書類を提出する役割を担った．その際に，企画書の不備が見つかればまた書き直して提出しなければいけなかったり，担当の方からの返信がなかなか来なかったりして，実際にテスト運用が行えるまでに時間がかかるとわかりました．このことから，わからないことがあったらその時に早めに積極的に話を聞きに行くことが大切であると学んだ．テスト運用が開始されるときに，本大学生と教職員の方々に送る紹介メールや SNS での告知文を作成し載せるのですが，その際も Web での広報活動の解決プロセスで述べたように SNS は誰でも見れる場所であるということを考慮しなければいけないと同時に，学内メールでも親しい雰囲気を出して利用者を増やそうと思っていても，教職員の方も拝見するメールであるためある程度の言葉の線引きを行う必要が大切であると学んだ．

（※文責: 荻田瑛梨香）

4.4.4　内山拓

FabLab 函館を運営するにあたってワークショップを開催してきた．作るものが決まっていて，持っていくことの出来る機材のみで行うワークショップでは，FabLab の運営に関する全ての要素を満たすことが出来ない．そこで，自分の作りたいものを持った人が FabLab を利用する際にどういった対応を行うべきなのか，何が必要なのかといった情報を得るためにテスト運用を行うべきだと考えた．

まず，テスト運用を行う場所として，はこだて未来大学の工房を利用することにした．FabLab 推奨の機材が度揃っており，作業を行うスペースとしては充分である．そして FabLab 函館の活動は主に未来大学で行っているので利便性が高い．問題点として，はこだて未来大学の工房は関係者のみ利用可能で，時間外に利用するためには事前に申請が必要である．そこで，前述の FabLab 函館の Web ページを利用して工房の放課後利用の予約フォームを作成し，FabLab 函館を利用する窓口とした．

私の活動としては，テスト運用の際の各機材を利用できる人員を配置した．FabLab 函館メンバーで技術を持ってる人間が満遍なく存在するように調整した．

（※文責: 内山拓）

4.5 対外展示の課題解決のプロセス

本グループの課題である「対外展示の改善」を解決するために，

- ワークショップや対外展示の計画・企画内容の提案
- 開催場所の関係者との連絡方法
- 当日のスケジュール管理

の主に 3 つに分かれて作業を行った．

（※文責: 荻田瑛梨香）

4.6 各メンバーの動き

4.6.1 相馬友成

私は主に渉外活動を行った．まずはプロジェクトメンバーのスケジュールから対外展示を行える日程をいくつか決め，メンバーが出した対外展示の案のイメージを掴みながら内容を詰めていった． いくつかの案が固まった段階で対外展示を行う場所の担当者と打ち合わせを行った．

打ち合わせの際に気をつけた点は，プロジェクトメンバーがイメージしていた対外展示をできるだけ正確に担当者に伝えることである．ここで上手く対外展示のイメージが伝わらなければ，決まった案に最適な場所にならない場合などがある．他にも対外展示の流れを担当者が理解していなければ，予想していないことが起きた際に担当者と協力することができないことがある．この打ち合わせで案を絞り，問題点や開催環境などを確認する．後日もう一度プロジェクトメンバーに問題点や開催環境を共有し，さらに内容を詰め，あとはこれから対外展示に向け何を準備すればいいのかプロジェクトメンバーが把握すれば，実際に準備に移っていく．その間にもう一度担当者と打ち合わせを行い，最終的に決まった対外展示内容と当日の動きまで確認する．あとは当日まで変更点があれば逐一担当者に共有をし，必要があればもう一度打ち合わせを行う．対外展示において重要なのは対外展示を行う場所にとってどんなメリットがあるのかを明確にしておくことである．

（※文責: 相馬友成）

4.6.2 黒滝理帆

広報活動と当日の来場者の対応を担当した．広報活動では SNS に開催日時やワークショップの内容を載せた．今まではワークショップの告知を一度しか SNS に投稿していなかったが，ワークショップの開催や FabLabHakodate 自体を広めるために今回は回数を増やして告知した．また，夏休みのワークショップで FabLabHakodate の SNS があまり広まっていないことが分かったので，来場者に配るための B5 サイズの広告と看板も制作した．ワークショップのテーマがハロウィンだったことから蝙蝠やジャックオランタン，お化けなどを連想し広告や看板に描いた．文字の大きさや太さは自分だけで考えた結果悩んでしまったので，何個かパターンを作って運営班の仲間に見せ，意見を貰った．自分だけで考えるよりも良いものにすることが出来た．

当日は来場者に制作手順を教えたり，FabLabHakodate とはどういう団体なのかを説明したり

した．FabLabHakodate の説明は中間発表や他のワークショップでもやっていたことだったので話すことが出来たが，3D プリンターについての質問が来た時には答えられず他の人に助けを求めてしまった．最低限レーザーカッターと 3D プリンターの知識は持ってワークショップに臨んだほうが良いと痛感した．

制作手順を教える際には，手順をプロジェクト内で共有したのが遅かったこともあり自分でも少々分からないまま当日となってしまったが，担当した来場者の皆さんがちゃんと完成できていたので成功と考えた．

図 4.3　B5 サイズの広告

（※文責: 黒滝理帆）

4.6.3　荻田瑛梨香

私は対外展示を行う際に，ワークショップの内容の案だしと企画書の作成，アンケートの制作を行った．

ワークショップの提案において対象者や開催場所を考慮して考えるようにしましたが，実際にワークショップを行っている様子を見ていると，Fab 技術を利用した内容になっているのか参加者がちゃんと FabLab に興味を持ってもらえるような内容になっているのか不安だった．当日の様子を想像して案だしを行ったはずなのに，その日になると想像とは違った結果になっていた．それから本を読んで良いワークショップの提案とは何なのか考えたが，プロジェクトメンバーがみんながFab 技術を含めたワークショップをしようと考えているのではなく，モノづくりに興味を持ってくれるようなワークショップの内容の中に Fab 技術があればいいということを考えているような気がした．そこで私はどちらがよいのかわからず多数の支持を持つ後者に従った．何を軸にしてワークショップを行うのかということをメンバー全員で共有することの難しさを知った．それと同時に自分の思いをいうことができなかった意志の弱さを改めて痛感した．

企画書の作成では前述に記載したように言葉の選び方が大切であるということを学んだ．アンケート制作では，対象者によってアンケートの取り方を変えることが必要だと学んだ．子供を対象としたときは用紙で取るよりも簡単な質問でモノを使った方がよく，年齢が高い方には用紙でも文字を大きくする必要があると学んだ．また，アンケートでの聞き方も大切であると知った．こちらが聞きたい情報が答える側にとっては答えずらいと感じたり，質問の内容が細かすぎて答えにくいという回答を聞いた．改めてアンケート作成の難しさを知った．

その他に，ワークショップでは参加者にモノづくりの工程を教えなければいけないので，自分の教え方がちゃんと伝わっているのかわかりやすいかということを直接伺うことができ，次に教えるときにつなげることが出来た．

（※文責: 荻田瑛梨香）

4.6.4 内山拓

前期の活動の中で，対外展示を 3 回ほど行なってきた．場所としては主に観光客が集まりやすい五稜郭タワーや大学生や高校生，教授や企業の人が集まりやすいはこだて未来大学での開催だった．それに加え，イベントに参加させていただき，開催することがメインだったのでワークショップに参加する人は一概に函館の市民であるとは言えなかった．その為，より函館の市民に向けたワークショップを行う必要があると考えた．そこで，蔦屋書店でのワークショップの開催を決定した．

今までのワークショップとの違いはイベントに参加し，開催する形では無く，自主的に開催することで，より函館の市民に向けたワークショップとなる．ワークショップの内容として，従来通りのワークショップに加え，実際にデジタル工作機械の為のデータを作成することを盛り込んだ．そうすることによって，FabLab 函館についての理解を深めてもらえる事が出来ると考えた．

私の活動としては，ワークショップの方向性を決める為の企画書を作成とワークショップに対するアンケートの作成を行った．アンケートの内容として，ワークショップの候補地や FabLab の認知度，どういったものを作ってみたいか等の項目を用意した．これにより，次回以降のワークショップの方向性を決定する材料になると考えられる．

（※文責: 内山拓）

第 5 章　結果

5.1　結果

本グループの課題解決活動より得られた事柄を以下に示した．

- 広報活動における技術の習得
- FabLabHakodate の運用方法の習得
- 対外展示の会場デザインと企画技術の習得
- 渉外活動に関する知識の習得

まず課題の 1 つ目の「Web での広報活動」より，Web サイトの構築技術を学んだ．無料で使用できるソフトウェアを利用しサイトを制作を始めたが，一から自分たちで制作する際に予想外な問題が起きた．その時に本で調べたり教員のアドバイスを求めることで，自分たちの知識不足を感じた．しかし本で調べたり教員に聞くことで，サイト構築の技術や著作権などのルールに関する知識を新たに習得できた．また，Web サイトを制作することで FabLab について知らない人が情報を入手できるようになったり，以前まで「FabLabHakodate」と検索をしても適する情報が出なかったが，今では検索して世界中の方々が簡単に調べられるようになった．その他に，予約フォームを追加することで来訪予定者を FabLab 運営側が把握できたり，利用者側も気軽に予約を行えるようになった．

図 5.1　公式サイト

図 5.2　予約フォーム

また，広報活動について以下の結果が得られた．

年度	閲覧数	いいね・コメント数
2014	3920	190
2015	2787	90

表 5.1　SNS の活動結果

年度	ページへのいいね
2014	55
2015	112

表 5.2　Facebook について

SNS の活動結果について去年よりも全体的に低い数字となった．しかし，Facebook についてはページへのいいね数が去年よりも倍になていることから，FabLabHakodate について興味を持ってくれた方が増えたと取れ得られた．

去年まで Facebook と Twitter で広報活動をしていたが，公式 Web サイトが公開されたことで，今後「FabLabHakodate」の情報の閲覧数が増え広報活動の幅が広がると考えられた．

課題の 2 つ目の「テスト運用の実施」から，FabLabHakodate の運用ノウハウを学んだ．通常，大学内の工房は大学関係者しか利用できないが，大学内の工房をテスト運用することで，運用計画から工房関係者との話し合い，そして告知・開始までの流れを学んだ．しかし，話し合いの段階で自分たちのやりたいことをうまく伝えることが難しく，そのためテスト運用の開始に至るまで時間がかかってしまった．また，工房内には使用方法によっては危険な機材もあるため，安全性や利用者の把握が難しいため，改めて大学の工房で FabLabHakodate を一般開放するのは極めて困難であるとわかった．それでも，実際に FabLabHakodate を一般開放するときの開放までの運用工程を知ることができたため，今後に活かせると考えられた．

課題の 3 つ目の「対外展示の改善」から，対外展示の会場デザインと企画技術を学んだ．ワークショップや対外展示を行っていくことで，イベントの場所や対象者を考慮した企画内容を作成できた．実際に FabLab で使用する機材をイベント会場に配置できる場合とできない場合を試すことができたり，ワークショップを行うときの時間配分や，スタッフの人数や役割を把握することの難しさを知った．また，参加者に触れることでモノづくり技術の伝達がわかりやすく出来ているか直接感じ取れた．その他に，前期でのワークショップで広報活動が弱かったため SNS の QR コードを載せた広告を配ったり，ワークショップの内容についてより細かいアンケートを取ることで今後の活動につなげれた．

上記の活動結果の他に，渉外活動における知識を学んだ．FabLabHakodate のテスト運用を行う際に，工房関係者との話し合いで自分たちのやりたいことを伝えるのが難しいと記述したが，これは対外展示を行う際にも当てはまっていた．また，企画書の作成時や中間最終発表でも言葉の使い方を改めてに学んだ．何気に使っている日本語でも時と場所によって使い分けが今後も必要であるということを改めて認識した．

（※文責: 荻田瑛梨香）

第 6 章　今後の課題と展望

前期の活動では使用する機材を基に 3D 班，2D 班，E-FAB 班，Craft 班の 4 つの班に分かれ，技術習得と作品制作を行った．また，夏休み中には対外展示としてオープンキャンパス，科学祭，ヒューマンインタフェースシンポジウムの 3 つのイベントに参加し，ワークショップを開催した．

結果として，各班担当とする機材やソフトウェアの使用方法を理解し，作品制作を行うことが出来た．加えて，レーザーカッターで切り出したアクリルと基板加工機で制作した基板を用いてコースターを作る等，複数の班が協力して一つの作品を制作する場面もあった．ワークショップでは準備が足りなかったり，自分たちが想定したよりも多くの方が来たことで対応が疎かになってしまったり等の反省点があったが，体験者からは高評価を得ることが出来た．

後期では前期の班を解体し，新たに運営班，コンテンツ班，システム構築班の 3 つの班に分かれた．我々運営班は，FabLabHakodate を運営するためには「FabLabHakodate」という存在をより周知する必要があると考え，公式 Web サイト制作やテスト運用，対外展示などの企画と運営を行った．その結果，Web サイト制作では稼動中に一部不具合が生じてしまうこともあったが，FabLabHakodate の基本的な情報を伝える場として機能させることが出来た．テスト運用では学内での告知の仕方や，一般市民が利用できる FabLab を創設することの難しさを学んだ．対外展示では URL や QR コードを載せた広告を配ることで，全く知らなかったという方と FabLabHakodate との接点を作ることが出来たと考える．

今後の活動の展望として 3 つの事を挙げる．1 つ目は公式 Web サイトの学外に向けた改善である．現状の Web サイトは学内で行っている FabLabHakodate のテスト運用についての記述が多く，テスト運用を利用することが出来ない学外の方に向けた内容となっていない．従って、FabLabHakodate のオリジナルコンテンツを紹介するページを増やしたり，今までに行ったワークショップの情報を載せたりして，FabLabHakodate に興味を持った一般の方が我々の活動について知りやすい場を形成していく．2 つ目は来年度のプロジェクトメンバーの為の情報の整理である．今年度の活動では FabLabHakodate を創ることが出来なかったので，今年度行ったワークショップで得た創出に関するアンケート結果や、オリジナルコンテンツ制作時に用いた ai データなどを整理し，来年度に引き継ぐ．また，対外展示を行う際に事務局に提出する書類も整理することで，必要となる書類を明確にし，提出のし忘れや確認作業の効率化を図る．3 つ目は未来大生の Fab 技術の向上である．未来大の工房は未来大生ならだれでも使える場所であるが，利用している人は少ない．利用しない理由として工房で何が出来るのか分からないという点があげられる事から，FabLabHakodate の活動を通して工房でできることや Fab について知ってもらい，工房の機材の知識や Fab 技術の向上を図る．これによりプロジェクト前期に行っていた技術習得の時間を短縮することが出来れば，対外展示に向けた活動や FabLabHakodate 創出に関する活動に力を注ぐことが出来ると考える．

（※文責: 黒滝理帆）

参考文献

[1] https://www.fablabs.io/map Fab Labs, ” WORLD MAP” ,(2015/07/15 参照).