

公立はこだて未来大学 2018 年度 システム情報科学実習
グループ報告書

Future University Hakodate 2018 System Information Science Practice

Group Report

プロジェクト名

FabLive : 学び, 作り, 魅せるファブ

Project Name

FabLive : Learn, make, fascinate Fab

グループ名

メディア班

Group Name

Media Group

プロジェクト番号/Project No.

22

プロジェクトリーダー/Project Leader

1016017 晴山京汰 Kyota Hareyama

グループリーダー/Group Leader

1015171 三上啓太 Keita Mikami

グループメンバー/Group Member

1015171 三上啓太 Keita Mikami

1016205 三浦颯太 Hayata Miura

1016212 下山祐平 Yuhei Shimoyama

指導教員

塚田浩二 美馬のゆり 角康之

Advisor

Koji Tsukada Noyuri Mima Yasuyuki Sumi

提出日

2019 年 1 月 16 日

Date of Submission

Jan. 16, 2019

概要

本プロジェクトでは、Fab文化の発展を目指し、昨年度(2014-2017年度)までに「はこだてみらい館」に「FabLab Hakodate β」の拠点の確保する、函館市内でワークショップを行う、等のFabの広報活動を続けてきた。今年度の我々の目的はさらなるFab文化の発展のため、この拠点で活用できる新しい魅力的なFabコンテンツ・カリキュラムを制作する。また、加えて各要素を魅力的に見せる記録方法を新たに考案し、それらをワークショップを通して制作物を世に発信することを目標とした。

その目標を達成するために我々メディア班では、活動全体を通して作品やファブ体験を分かりやすく、美しく「魅せる」手法や新たなシステムをデザインすることを目標に活動する。前期では目標を達成するために「魅せる」手法の習得を試みた。そのために映像分析・制作を行った。映像分析では、AdafruitやTastemadeといった制作系映像コンテンツを掲載しているサイトから映像を視聴し、評価基準を設け、分析を行った。映像制作では、カガク班、メイク班の各コンテンツ、カリキュラムの制作過程を記録し、本プロジェクトを全く知らない人たちにもわかりやすく活動内容を伝えることをテーマに映像制作を行った。これにより、映像を制作する際に、困難な点やより良く魅せるための知見を得た。後期では新たなシステムを制作することに着目し、前期の知見や映像制作時の経験をまとめ、3Dプリンターの出力を追従して撮影することを可能にする機材『FabChase』を制作した。

(*文責:下山祐平)

Abstract

In this project, Fab's public relations aiming at the development of Fab culture, such as doing workshops in Hakodate city, securing the base of "FabLab Hakodate β " in "Hakodate Miraikan" by last year (2014 to 2017), etc. Our objective of this fiscal year is to create a new attractive Fab content curriculum that can be utilized at this base in order to further develop Fab culture and additionally record a record that makes each element attractive. We aimed at newly devising methods and sending their works to the world through workshops.

In order to achieve that goal, our media team will work with the goal of designing a method that is beautiful "attractive" and a new system, easy to understand works and fab experiences throughout the activity, in order to achieve the target in the previous term. In the video analysis, I watched the video from sites that posted video production contents such as Adafruit and Tastemade, set evaluation criteria, and analyzed it. In video production, we recorded the contents of the contents of the Kagaku group, the make group contents, curriculum, and made the video with the theme of communicating the activity contents in an easy-to-understand manner to those who do not know this project at all. By doing this, we gained insight into the difficult points and better attractiveness in creating the video. In the latter term, we focused on creating a new system. We compiled the knowledge of previous term and the experience of video production and produced the equipment "FabChase" which makes it possible to shoot the output of 3D printers.

(*Responsibility for wording: Yuhei Shimoyama)

目次

1	はじめに	1
1.1	背景	1
1.2	目的	1
1.3	従来例	1
1.4	問題点と解決方法	1
2	メディア班の概要	3
2.1	メディア班の目的	3
2.2	課題	3
2.3	到達レベル	4
2.4	課題の割り当て	5
3	課題解決のプロセス	6
3.1	解決手順	6
3.2	制作物の概要	6
3.2.1	FabLive のロゴマーク	6
3.2.2	FabLive 班紹介ビデオ	6
3.2.3	撮影支援ハードウェア『FabChase』	7
3.3	制作物のプロセス	8
3.3.1	FabLive のロゴマークの制作プロセス	8
3.3.2	FabLive 班紹介ビデオの制作プロセス	8
3.3.3	撮影支援ハードウェア『FabChase』の制作プロセス	11
4	結果	15
4.1	成果	15
4.1.1	FabLive 各班紹介ビデオの成果	15
4.1.2	FabChase の成果	15
4.2	評価	16
5	まとめ	17
5.1	メディア班の成果	17
5.2	今後の課題	17
5.2.1	FabLive 各班紹介ビデオ	17
5.2.2	撮影支援ハードウェア『FabChase』	17
6	参考文献	19

7 付録	20
7.1 課題解決のための技術 (新規習得)	20
7.2 相互評価	20

1 はじめに

1.1 背景

Fab 文化とは「自分たちの使うものを、生活者自身がつくる文化」である。その実現を目指す場の 1 つとして FabLab があり、日本には 16ヶ所、世界には 100ヶ国 1000ヶ所以上に広がっている。Fab 文化の発展を目指し、昨年度 (2014~2017 年度) までに「はこだてみらい館」に「FabLab Hakodate β 」の拠点の確保や函館市内でワークショップを行うなど、数多くの活動と Fab 広報活動を続けてきた。我々はさらなる Fab 機材・文化の発展のために、新しい魅力的な Fab コンテンツ・カリキュラムの構築し、それらを魅力的に見せる記録方法を考案する。

(*文責:下山祐平)

1.2 目的

本プロジェクトの目的は 2 つある。1 つ目に魅力的なコンテンツ・カリキュラムを制作すること。2 つ目に Fab 技術を用いた作品を魅力的に見せる記録方法を考案することである。最終的に、ワークショップやレシピ化を通して制作物を発信し、Fab 文化の発展を目指す。

(*文責:下山祐平)

1.3 従来例

2017 年度の Fablab 函館のプロジェクトでは、カガク班、アート班、ハック班の 3 班が活動してきた。設定した課題をいくつか挙げ、それぞれの課題に対して専門的に取り組めるように各班に課題を振り分け、解決に取り組んできた。Fab 技術を活用し、教育・表現の専門家と協力し、コンテンツ・カリキュラムの制作を行ってきた。カガク班は、1 つの学習内容に対して、選択式のコンテンツが複数あるべきとの観点から、学習内容は既存のものと同じでありつつコンテンツとしての楽しみ方は異なる、新しいロボットを製作した。ハック班では、創作の表現の幅を広げるべく、砂の上に描画するプロッタや、マイクで歌を取り込み、3D プリンタでオルゴールとして出力するプログラムを設計した。アート班では、Fab の特性を生かした制作物・表現を提案するべく、美しい幾何学模様を光で描写する装置、正多角形などの幾何学模様を簡単かつ正確に描写する新しい文具の製作を行った。

(*文責:下山祐平)

1.4 問題点と解決方法

昨年度までの FabLab プロジェクトと今年度 FabLab プロジェクトを遂行するにあたって、以下のような問題点があげられた。

- (1) 物を作る際に必要な知識が利用者に不足している。

- (2) Illustrator や IncScape などのベクタレイヤソフトを使うためには特別な技術を必要とする.
- (3) 「Fab の特性」を活かしたものづくりが行われていない.
- (4) 作品の制作過程を美しくわかりやすく見せる手法が明確に確立されていない.

また,我々はコンテンツに必要な要件として,以下の3つが必要であると考えた.

- Fab の特性の理解
- 表現の多様性の提示
- 魅せ方の新たな手法やシステムの提示

問題点 (1) (4) を解決することと,コンテンツに必要な要件を取り入れるため,以下の3つの分野に分かれて課題解決に取り組もうと考えた.

- 教育
- 作品制作
- 映像制作

この3つの分野から作品制作を進める上で,3つの班に分かれる必要があった.我々は「カガク班」「メイク班」「メディア班」の3班に分かれて活動に取り組んだ.それぞれの班で上記問題を解決するための具体策は以下の通りである.

- 問題点 (1) をカガク班が担当する.
- 問題点 (2)(3) をメイク班が担当する.
- 問題点 (4) をメディア班が担当する.

制作したコンテンツについては,教育や Fab 技術の専門家からのフィードバックを通じて品質を向上させる.さらにワークショップを通じて制作したコンテンツの評価と改善を行う.

(*文責:下山祐平)

2 メディア班の概要

2.1 メディア班の目的

本グループでは、デジタル工作機器、通称「Fab 機材」を用いた映像制作に着目し、映像作品や Fab 体験、Fab 作品の制作過程を用いて記録（レコード）し、それらを美しく「魅せる」手法や新たな記録システムをデザインすることを目的とした。

(*文責:下山祐平)

2.2 課題

前期活動開始段階では、グループメンバー全員が映像制作経験がなかったため、どのような手法が魅せることにつながるのかイメージを把握、共有出来ていなかった。そのため、

- (1) 魅せるとは具体的に何を指すのか
- (2) わかりやすい映像とは何か
- (3) システム化をどう行うのか

これら 3つの問題があげられた。

前期では (1)(2) の問題点を解決するべく、自分たちで映像を制作し、映像制作について学ぶために参考となる情報を共有・分析し、作成する映像の指針を定めた。その後グループメンバー各々がプロジェクトの活動を撮影・編集した。制作を行う際には (1)(2) の問題を解決し、『魅せる』ことを意識したわかりやすい映像を制作するために、以下の課題を定めた。

- 本やインターネットから参考になりそうな情報を入手し、制作映像に反映させる。
- 参考にした動画や情報を元に定式化する。
- 絵コンテを作り、映像のイメージを共有する。

後期活動では、前期に挙げた (3) の問題点を解決するために、メディア班の目的を達成するために、まず前期の知見を定式化するなどの整理を行った。その中で、自分たちは Fab 機材を用いた出力シーンを撮影する際に生じる問題に着目し、問題を解決するシステムを制作することにした。問題点として以下が挙げられた。

- 既存のカメラ等の撮影機材で撮ることのできる角度、高さ、距離がある程度限られてしまう可能性がある。
- ガラスの反射等で Fab コンテンツの制作工程が詳しく映像化できない可能性がある。
- 被写体周りにある撮影には適していないものが映ってしまう可能性がある。

上記の問題点を解決するためにハードウェアとソフトウェアの2つの面で以下の条件を課し映像撮影補助となる機材の制作を行った。

◎ハードウェア面

- 撮影している画面を常に見ることが可能であること。
- 撮影中に動いてしまわないよう安定した土台であること。

◎ソフトウェア面

- データを入れることで被写体を自動追従するシステムを開発する。
- データの入れ替えが容易であること。
- 操作が簡単なものであること。

(*文責:下山祐平)

2.3 到達レベル

前期, 後期ではそれぞれ魅せる手法をシステム化するために以下の課題を到達レベルとして定める。

前期

- 魅せる手法について明確にする
- 実際に映像を作成し知見をまとめる

後期

◎ハード面

- 実際に映像制作を行い, Fab 機材を撮影するうえでの問題点をまとめる
- 技術習得のために学んだレーザーカッターを使用し, ハードウェアを作成する

◎ソフトウェア面

- 操作がしやすい
- モーター制御を行うための Python, Raspberry Pi の技術取得
- 被写体 (3D プリンタで出力されるもの) を確実に追従する

(*文責:下山祐平)

2.4 課題の割り当て

上記で設定した課題を解決するために、

◎前期

- 三上：スケジュール管理, 絵コンテ作成
- 三浦：制作構想の立案, プロジェクトロゴ作成
- 下山：映像構想発案, 機材管理

グループ共通

- 既存の映像コンテンツの分析
- 映像コンテンツの制作
- 映像撮影
- 映像編集

◎後期

- 三上：ハードウェア細部設計
- 三浦：ハードウェア概形設計, ソフトウェア一部作成
- 下山：ソフトウェアプログラム作成, 機材管理

グループ共通

- 前期活動のまとめ
- アイディア発案, 検討
- 制作物の決定

を割り当て、課題の解決を行った。

(*文責:三浦颯太)

3 課題解決のプロセス

3.1 解決手順

我々は、魅せ方の新たな手法やシステムを提案するために、まずは魅せ方を学ぶところから始めた。前期では、学んだ魅せ方を映像制作という形で実践することで、構想や撮影、編集といった経験から様々な知見を得た。その知見から困難だった点や改良点を洗い出し、それらを解決するための新たなシステムの考案した。後期に入ってから、新たなシステムを「撮影支援ハードウェア」と定め、どのような仕様にすれば、前期に着目した問題点を解決できるのかをリストアップし、制作を行った。

(*文責:三浦颯太)

3.2 制作物の概要

3.2.1 FabLive のロゴマーク

我々は映像作品用いる素材として、また FabLive として対外活動を行ったり、プレゼンテーションスライドやポスターなどに用いるためのロゴマークが必要と考え、FabLab のロゴマークや過去のプロジェクトのロゴマークを参考に、今年度新たに我々の活動を象徴するロゴマーク (図 1) を制作した。

(*文責:三浦颯太)



図 1: 制作した FabLive プロジェクトのロゴ

3.2.2 FabLive 班紹介ビデオ

我々は、映像制作の知見を集め、後期でのシステム化に用いること、また各班の活動内容を本プロジェクトを全く知らない人たちにもわかりやすく伝えることをテーマに映像制作を行った。撮影・編集ともに担当を決め、グループメンバー各々がカガク班、メイク班、メディア班それぞれのコンテンツの制作過程を簡潔かつ、わかりやすい 15 秒程度の動画にまとめた (図 2)。

(*文責:三浦颯太)



図 2: カガク班の紹介ビデオの撮影プロセス

3.2.3 撮影支援ハードウェア『FabChase』

後期に入ってから、前期に得た知見から新たな記録方法のシステムとして撮影支援ハードウェア『FabChase』(図 3)を制作した。

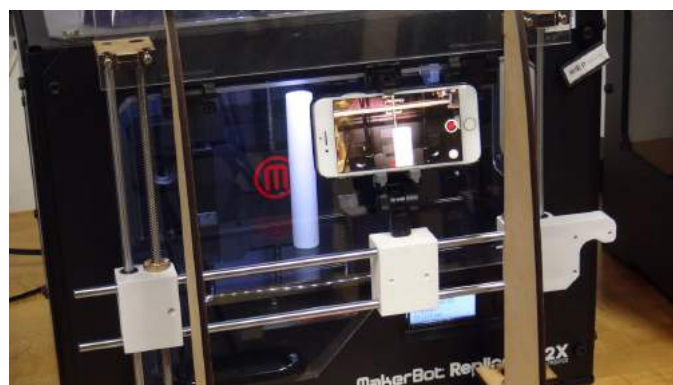


図 3: 撮影支援ハードウェア「FabChase」

Fab 機材による出力シーンの撮影にあたり、3D プリンターなどで被写体が出力中に動くことが撮影を難しくしていると考えた。この問題を解決するために、FabChase では被写体を自動追従するシステムを搭載し、普及率の高いスマートフォンで撮影が行える仕様にした。

FabChase では、Raspberry Pi を用いて Python のプログラムで 2 個のステッピングモーターを制御している。Python のプログラム上では、モデルデータの stl ファイルから、Fab 機材の出力データに変換される際、自動で生成される G コードというものを読み込んでいる。この G コードから出力に要する時間や位置を読み取ることで、出力の際、被写体を自動追従し、撮りたい箇所を撮影することが可能となる。現時点では Z 軸方向(上下方向)の追従を実装している。

FabChase の動作箇所はステッピングモーターで棒ねじを回転させることで出力シーンの追従を行

なっている。骨組みは主に MDF(中密度繊維板)で構成しているが、上部パーツに関しては、スマートフォンの画面を見やすいように透明の亚克力板を用いている。MDF と亚克力版はレーザーカッターで加工している。市販のスマートフォンの固定具を固定するパーツは 3D プリンターで出力している。このように、Fab 機材で出力したパーツを用いると、データと設計図を共有することで誰でも同じように FabChase を組み立てることができるように考えている。

(*文責:三上啓太)

3.3 制作物のプロセス

3.3.1 FabLive のロゴマークの制作プロセス

映像に用いる素材として、またプロジェクト全体のプレゼンテーションスライドやポスターなどに用いるための『FabLive ロゴマーク』を制作した。制作にあたり、FabLab のロゴマークや過去のプロジェクトのロゴマークを参考に、今年度新たに我々の活動を象徴するロゴマークを制作した。このロゴマークは、

- FabLab のロゴマークに用いられている Learn, Make, Share を意味する 3 色の割り当て
- 制作物を意識し立体構造に見えるデザイン
- 対外活動などで Fab を広めていく意味合いを込めた、外に開いているようなデザイン

の 3 点を意識して制作した。

(*文責:三上啓太)

3.3.2 FabLive 班紹介ビデオの制作プロセス

まず映像制作にあたり、Adafruit や Tastemade といった優れた制作系映像コンテンツを公開しているサイトや、企業が制作した広告映像、個人が制作した映像作品等計 12 本の映像作品から映像分析を行った。方法としては、班員各々が違う映像を持ち寄り、それぞれ 5W1H、撮影・編集技術、どのような手法が魅せ方に繋がるのかを定量化を意識してレビューを行った。主にハードウェア制作映像を公開している Adafruit(図 4)からは計 3 本の映像を分析した。映像のなかに、Fab 機材のひとつである 3D プリンターのアイコンを表示することで、短い動画の中で次の内容を視聴者に分かりやすく示唆する工夫が施されていた(図 5)。料理のレシピ映像を公開している Tastemade(図 6)からは計 4 本の映像を分析した。料理を分かりやすく映像で伝えるため、被写体を様々なアングルから撮影を行っており、エビを切る際、全体像を伝えるために上から撮影するトップビューを使用し、また、印象付けたいアングルとして、横から撮影するサイドビューを使用しているのが考察できた(図 7)。それに加え、各々が興味をひく映像計 5 本にも着目し、評価を行った。



図 4: ハードウェア制作映像を掲載している Adafruit



図 5: 映像内の 3D プリンターのアイコン



図 6: 料理映像を掲載している Tastemade



図 7: トップビューとサイドビュー

上記のような優れた映像コンテンツを分析することで、映像がどのような意図や目的を持って作られたのかという制作動機を知ることが出来た。また、

- アイコンを表示して次の内容を示唆する
- 強調したいカットとそうでないカット間でアングルやズームの度合いの変化をつける
- 単純作業や時間が長い行程には早送りを用いる
- スタイリッシュな映像ではテキストや映像の長さが最低限に抑えられている

など撮影・編集技術に関して学ぶことができた。

次に、映像コンテンツは時間によって視聴者に違った印象を与えるため、3本のCMの15秒版、30秒版を視聴し、比較することでどのような違いがあるのかを分析した。こちらの分析は5W1H、撮影・編集技術、魅せ方といった項目に加えて、それぞれ映像のカットの微妙な長さの違い、カットの持つメッセージ性にも着目し分析を行った。分析の結果、

- 15秒版では各カット秒数が1,2秒と短く、商品の魅力を端的に伝えている
- 30秒版では15秒版のカットが長くなっていたり、15秒版の各カットの行間を埋めるようなカットが存在し、商品を深く印象づける構成になっている。

ことがわかった。

次に映像制作の工程を知るために、映像制作に関する資料 [1][2][3] から習得した知識を共有した。また映像制作を以下の5つのプロセスに分けることで、スムーズにタスクを行えるようにした。

制作動機の確認 映像制作するにあって視聴者にどのような視聴価値を提供するのか5W1Hを基にメンバーで共有

絵コンテの制作 撮影時のアングルやカット、映像全体としての流れのイメージを把握する

編集 絵コンテに従い、カットを繋げてPC上で再現

再撮影 不足しているカットや画像データの補填を行う

再編集 再撮影により増えたカットを織り交ぜ、仕上げる

絵コンテ通りになるよう随時、再撮影、再編集を繰り返す。このような制作プロセスが一目でわかるようにスライドに流れをまとめて、その後で作る自作の映像コンテンツに向けての段取りを確認した。「FabLive 班紹介ビデオ」の制作の際、まずはじめに制作動機の確認では、誰に向けた動画なのか、どんな視聴価値を提供するのかをグループメンバーで共有した。次に、具体的な動画の流れを絵コンテ



図 8: 映像の流れを示した絵コンテ

(図 8) として起こした。絵コンテの中では具体的な撮影シーンやカット割りの詳細などを決め、分析した結果からカットの時間に重きをおき、絵コンテを仕上げた。

撮影や編集の経験を集めるためにいくつかの Fab 機材の撮影をした。それぞれ約 1 分ほどの映像を作成しレビューや評価を行った。これらの一連のプロセスを行った後にオリジナルの映像コンテンツ「FabLive 班紹介ビデオ」を仕上げた。映像制作は前述の制作プロセスに沿って行った。制作の際には前述の分析により得た知見を活かした。この映像は各班のプレゼンテーション資料に落とし込むことを想定し、20～30 秒程の映像作品となった。この作品には前述の『アイコンを表示して次の内容を示唆する』、『単純作業や時間が長い行程には早送りをを用いる』や CM の分析から得たカットの長さに関する知見を活かしながら制作を行った。

(*文責:三上啓太)

3.3.3 撮影支援ハードウェア『FabChase』の制作プロセス

2.2 で記した「システム化をどう行うのか」という問題点を解決するために、後期に入ってから前期に読んだ本、分析した映像、参考にした Web サイトから得た知見をまとめ、それらの知見が Fab 映像コンテンツの制作に活かせるかどうかの評価付けを行った。その後項目ごとに経験や気づきを紐付けて、困難な点、改良の余地があると感じた Fab コンテンツの「設計」の工程の撮影を支援するシステムの制作をすることにした。「設計」工程の中でも特に困難と感じた Fab 機材による出力シーンの撮影を支援するハードウェア「FabChase」を制作した。2.2 でも記した以下の問題点を解決するべく、様々な工夫を施した。

- 既存のカメラ等の撮影機材で撮ることのできる角度、高さ、距離がある程度限られてしまう可能性がある。
- ガラスの反射等で Fab コンテンツの制作工程が詳しく映像化できない可能性がある。
- 被写体周りにある撮影には適していないものが映ってしまう可能性がある。

FabChase の固定部分は大まかなスケッチを描くことから始め、その後細かい寸法を決め、Illustrator で設計した。その後固定部分を構成する大部分の材料を MDF とし、レーザーカッターで出力した。既存の 3D プリンターを分解し、そこから得たポールねじとステッピングモーターをそのまま使用し、それらを固定する仕様にした。撮影時、カメラの画面を覗く際に固定部分が隠れてしまわないように、出力している様子が確認できるよう、一部分、透明なアクリル板を使用することで、スマートフォンがどの高さにあっても撮影中の様子の確認を可能にしている (図 9)。問題はステッピングモーターの固定部分で、垂直にするのが困難であった。上下にスムーズに動くようにするためにはポールねじとそれを支える円柱が並行で尚且つ、床に垂直でなければいけなく、固定台の調整を慎重に行った。モーターが動作している時に少しでもブレたり、ずれてはならないため土台の安定性を重視した機構にした。また、スマートフォンのカメラが 3D プリンターと近い位置になるようにステッピングモーターを配置した (図 10)。

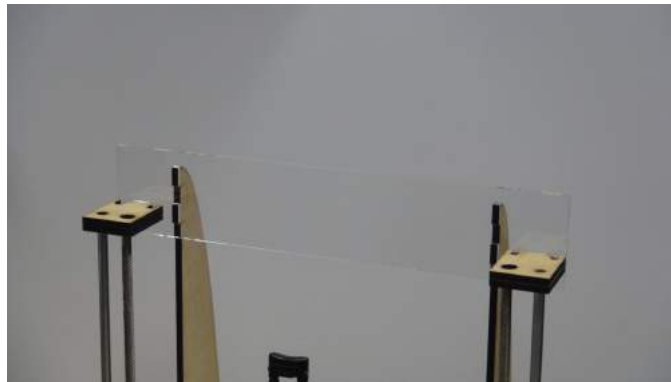


図 9: 固定台の一部分透明のアクリル板を使用

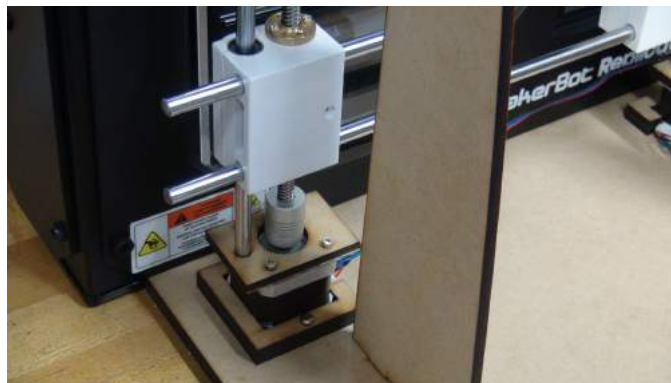


図 10: ステッピングモーターの固定箇所

また X 軸 (横の動き) に伸びたポールとカメラのジョイント部分は 3D プリンターで出力を行った。上下動作に対してぶれることのない安定感に加え、X 軸の調整も行えるよう 2 つの穴を通し、制作した。スマホホルダーの接着部分にはネジ穴を作り、カメラの三脚の雲台のような仕様にした。

ソフトウェアでは, Raspberry Pi を用い, ステッピングモーターの動作を制御している. モーター制御を行うドライバは DRV8835 を使用している. ドライバからの信号は Raspberry Pi のピンから信号を送信している.

全体の流れとしては,

1. Raspberry Pi に G コードのソースファイルを格納する.
2. Raspberry Pi のプログラムで読み込む G コードのファイル名を撮影したい G コードのものに置き換える. (置き換え前はデフォルトのファイルが格納されている)
3. プログラムを起動し, 初期位置の調整を行う.
4. 3D プリンターの印刷と同時にモータープログラムを起動させる.
5. 動作終了後, 利用者がプログラムを終了するコマンドを入力する.

という以上の機能を実施した. G コードについて説明すると, G コードとは 3D プリンタ等のデジタル工作機器に用いられているコードのことである. 3D モデルを生成し, それを Slicer と呼ばれる変換ソフトで変換した際に生成されるコードのことである. 基本的にはノズルの X 軸, Y 軸を定め, Z 軸でステージを動かしている. これを読み込み必要部分だけを抜き出すことで自動追従の体裁をとっている. G コードには様々な種類があり, 3D プリンタの数だけあるとされている. 今回はその一部を扱う. 今回では累積時間を表す「TIME ELAPSED」と高さ移動を表す「Z」に着目しプログラム制作を行った. プログラムについては, 自動追従の機能を備えているので, 1 セット毎の高さの移動, 時間を読み込み追従するようなプログラムにした. 1 セット毎の高さ移動時間の計算は配列で管理することでプログラム内部での計算を楽にしている. 計算方法としては今回読み込んだ G コードでは累積していくものであったので, 現在までの工程の累積時間, 高さから 1 つ前までの累積を計算し, その工程に必要な時間や高さ移動を計算している. これにより複雑な計算が必要なくなるようにしている. その時の動作するモーターに必要な電力を供給するために, USB 電力ではなく, AC アダプタを用いることで電力をまかなっている.

自動追従のシステムは Python を用いて G コードを制御した (図 11). Fab 機材の動きを数値化した G コードには大量のコードが含まれていた. その中には, 先ほど記述した「TIME ELAPSED」と呼ばれる 3D プリンターのノズルからフィラメントが出される時間を記した概念と, X 軸, Y 軸, Z 軸の動きの中の Z 軸の動きを数値化したコードに着目し, 制御を行った. Z 軸の移動分を TIME ELAPSED の時間で割ることで, FabChase のカメラ台が何 mm ずつ上下に動けばいいのかを計算した.

(*文責:三上啓太)

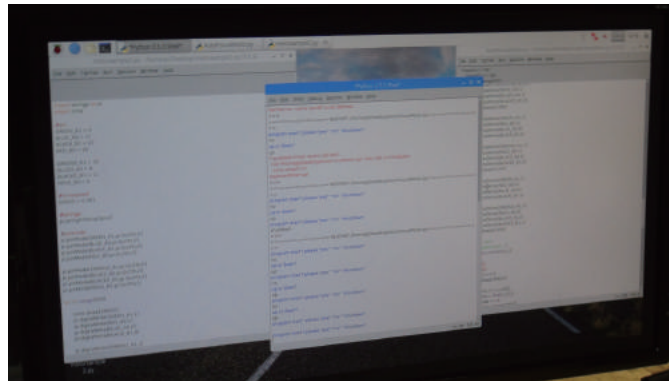


図 11: 読み込まれた G コードを Python でプログラム

4 結果

4.1 成果

4.1.1 FabLive 各班紹介ビデオの成果

今回制作した映像を見てもらう機会が前期の中間発表会, 後期の成果発表会をはじめとし, FabLab 仙台にもフィードバックを頂いた。前期に優れた映像を緻密に分析した結果から, カットを評価してもらったことが多かった。2.3 で記した「魅せ方を明確化する」という到達レベルに関して, 映像分析を行い, 映像制作をしたことで, 撮影アングルやカット割り, 編集での表現の方法など, あらゆる面で魅せ方を明確化することができた。

(*文責:三浦颯太)

4.1.2 FabChase の成果

FabChase ではハードウェアは細やかな揺れによる映像の見づらさを無くするために土台を安定させた。またモーターと繋がっている 2 本の寸切が並行になりスムーズに上下するよう固定部を作成した。スマートフォンを設置した際に撮影されている画面がどのようになっているのか確認するため, 一部をアクリル板にした。ソフトウェア面では実際にサンプルで使っていた Cura という Slicer で生成した G コードを読み取り, Raspberry Pi で制御することで, 出力のステージの移動通りにステッピングモーターを制御することが出来た。しかし今回の制御では, 対応している G コードを生成する Slicer のソフトが限られており, 違った Slicer で生成される異なるパターンの G コードにはプログラムの処理が対応していなかったため, 改良の余地はたくさんある。

(*文責:三浦颯太)

4.2 評価

前期に行われた中間発表では制作したビデオに対するカットの指摘やこれから考案する予定であった新たなシステムへのアドバイスを頂き、後期の活動へと生かした。

また 12 月 21 日に行われた Fablab 仙台さんとのワークショップで FabChase を紹介したところ、制御の仕組みについて多様な G コードへと反映できるようプログラムのアドバイスまで頂く事が出来た。頂いたフィードバックを反映させるまでには至らなかったが、Fab 機材と Fab 機材を同期させるなどの改良点を新たに知ることができた。

(*文責:三浦颯太)

5 まとめ

5.1 メディア班の成果

我々メディア班は、プロジェクト学習全体を通して作品やファブ体験を分かりやすく、美しく「魅せる」手法や新たなシステムをデザインすることを目標に活動した。前期では、目標を達成するために「魅せる」手法に着目した映像制作を行った。これにより、映像を制作する際に困難な点やより良く魅せるための知見を得た。また制作した映像の評価は担当教員のみならず Fablab 仙台からも良い評価を得ることができた。後期では、前期の活動を活かして知見や映像制作時の経験をまとめ 3D プリンタの出力を追従して撮影することができる機材『FabChase』を制作した。従来であれば 3D プリンタの出力の際に被写体が出力中に動いてしまい、カメラを固定して映像を撮影した時に被写体が見切れるなど 3D プリンタの出力シーンの映像綺麗に撮ることが困難であった。『FabChase』では Fab 機材の出力する際に用いられる G コードでステッピングモーターを制御し、カメラに映し続けることを可能にすることでこの問題を解決した。

(*文責:三浦颯太)

5.2 今後の課題

5.2.1 FabLive 各班紹介ビデオ

前期に行った FabLive 各班紹介ビデオの制作では、撮影面で被写体が最も映える角度や距離、光量についての見通しが甘く、うまく魅せることが出来なかった。また撮影した回数も時間の関係上、多くなく映像に粗さがあった。編集面では、使用するエフェクトやソフトの等使い方等に関しての学習が足りておらず映像の質が足りないと感じたため、より多くの参考文献や制作系映像コンテンツから優れた『魅せ方』の知見を得る必要があると考える。情報だけを参考にするだけでなく、自分たちで試行錯誤して、より良い知見を得る必要もあるだろう。また、それらをレシピ化する事でより良い映像の制作が可能になると感じた。また、前期に作った映像はプレゼンテーションに組み込むための 20~30 秒ほどのものであったため、1~2 分の映像の制作を行うことでより目的やテーマに応じた映像制作を行うスキルが身につく、よりよい映像の制作が可能になると考えている。

(*文責:三浦颯太)

5.2.2 撮影支援ハードウェア『FabChase』

後期の活動で、我々は Cura という Slicer で生成した G コードを用いて FabChase での被写体の追従・撮影を可能にした。しかし、MakerBot 等の既製品の 3D プリンターなどは Cura で生成した G コードでは出力ができないため、より多くの 3D プリンターで出力を追従することを視野に入れた改良が必要であると考えている。その一つとして、FabLab 仙台より頂いたプログラムに関するアドバイスや Fab 機材と Fab 機材の同期をするなどの改良点を反映することで、汎用性が上がった撮影支援ハードウェアになると考えている。また、現時点では、Z 軸（上下の動き）の追従のみを行う撮影機材となっ

ているため、追従する軸を増やすことで3Dプリンター以外のFab機材にも対応できると考えている。3Dプリンターの出力は長時間になればなるほどにGコードから読み取れる動作時間との差が広がり追従がうまく行えない可能性が存在している。その解決方法としてはFab機材との同期だが汎用性という面では難しい。FabChaseの制御や録画ができる専用アプリケーションの開発を行うことで、より使いやすい機材になると考えている。加えて、機材のパーツデータや設計図を共有することで、より多くの方がFabChaseを用いて美しい映像を撮影できると考えている。また今回のプログラムでは、初期位置を変更するコマンドが一定の値だけ変動するようなものにしていただけ調整は手動で行わなければならなかった。数値で初期位置を変動させるプログラムを作成することでより短い時間で美しい映像を撮影できるだろう。

(*文責:三浦颯太)

6 参考文献

- [1] 久保田賢一「映像メディアの作り方：情報発信者のための制作ワークブック」
- [2] 富野由悠季「映像の原則：ビギナーからプロまでのコンテ主義」
- [3] 藍河兼一「映像演出の教科書：シナリオと絵コンテを読み解いて学ぶ」

7 付録

7.1 課題解決のための技術 (新規習得)

Premiere Pro, After Effects を用いた映像制作 : Premiere Pro(図 12), After Effects とは映像制作ソフトウェアである。前期の活動開始時には映像制作に関して初心者だったが, 班のメンバー同士でソフトの操作に関して分からないことを教え合うことで基本的な操作を身に付けることができた。また, 本やインターネットで得た知識を落とし込むことで, 『魅せる』ことを意識した映像制作を行うことができた。



図 12: Premiere Pro を用いた編集

Fusion 360 を用いたモデリング : Fusion 360 とは CAD(図面作成) ソフトウェアである, このソフトウェアでスマートフォンホルダーを取り付けるためのパーツのモデルを制作した。このモデルを stl データとしてエクスポートし, 3D プリンターで出力した。

Raspberry Pi を用いたステッピングモーターの制御 : Raspberry Pi とは ARM ベースのシングルボードコンピュータである。最初に初期設定を行なった上でこの Raspberry Pi 上で Python プログラムを書き,G コードの読み取りと読み取ったデータを用いたステッピングモーターの制御を可能にした。

(*文責:三浦颯太)

7.2 相互評価

- 三上

- ・下山

- メディア班グループリーダーとして活動初期からメンバーを引っ張ってくれた。制作物を決める過程では様々な意見を出し, 決まった後もハードウェアの概形の改善に非常に貢献していた。

- ・三浦

- グループのリーダーとして, スケジュールの管理などグループ全体の管理をしてくれた。既存の

3D プリンターを分解してステッピングモーターを使うなど短いスケジュールの中で完成するためのアイデアにも非常に助けられ、ハードウェアの設計なども大きく貢献してくれた。

- 三浦

- ・三上

- G コードを読み込むプログラミングからハードウェアの設計にわたって様々な面で活動してくれた。特にプログラミングでは初めて触る Python にも関わらず短期間で基本技術を習得し、実装に繋げてくれた。

- ・下山

- ハードウェア、ソフトウェアの両方に関わりグループメンバーの助けになってくれた。ハードウェアの細やかな部分を改善してくれなければあの形にはなっていなかったと思う。ソフトウェアではプログラムの根幹が作ってくれたため制作物の 1 番の貢献者だと考える。

- 下山

- ・三上

- Fabchase の制作の際、システムの核であるモーター作動の制御を行ってくれた。Raspberry Pi を使った実装で形にするのも難しいとも思われたが根気強く取り組んでくれたお陰でメディア班を救ってくれた。

- ・三浦

- 制作物を決める際のアイデアに助けられた。また製作の際 Raspberry Pi の設定からステッピングモーターを動かすプログラムまで悪戦苦闘しながらも精度の高いプログラムを作成し、FabChase を完成まで運んでくれた。ソフトウェア面で全面的に助けられた。

(*文責:三浦颯太)