

公立はこだて未来大学 2017 年度 システム情報科学実習
グループ報告書

Future University-Hakodate 2017 System Information Science Practice

Group Report

プロジェクト名

ファッションテック

Project Name

Fashion-Tech

グループ名

Group A

Group Name

Group A

プロジェクト番号/**Project No.**

20-A

プロジェクトリーダー/**Project Leader**

1200000 上出拓 Taku Kamide

グループリーダー/**Group Leader**

1210000 上出拓 Taku Kamide

グループメンバ/**Group Member**

1015094 上出拓 Taku Kamide

1015034 関悠弥 Yuya Seki

1015055 菅野悟史 Satoshi Sugano

1015160 斉藤僚哉 Ryoya Saito

1015011 高原隼 Shun Takahara

指導教員

岡本誠 佐藤直行 伊藤精英 安井重哉 竹川佳成

Advisor

Makoto Okamoto Naoyuki Sato Kiyohide Ito Shigeya Yasui Yoshinari Takegawa

提出日

2018 年 1 月 19 日

Date of Submission

January 19, 2018

概要

ファッションテックのコンセプトは、新しいファッション UI の可能性を提案することである。” 雨を楽しむファッション” という大きなコンセプトのもと、楽しむとは何かと考えた末、服を使って音楽を奏でるという発想にたどり着いた。そこで私たちは、雨を利用して音を出すことに視野を向けた。前期では、素材にこだわり、超撥水素材を用いた。機能性にも重視して音楽の幅も広がるといった可能性を持つファッション UI を構築できた。

キーワード 雨, 楽しむ, 音楽, ファッション UI

(文責: 菅野悟史)

Abstract

The concept of Fashion Tech is to propose the possibilities of a new fashion UI. Based on the concept of "a fashion that enjoys rain", after considering what it is to enjoy, it came to the idea of playing music with clothes. So, we turned my attention to using rain to produce sound. In the previous term, we stuck to materials and used super water repellent material. It could be constructed Fashion UI with the possibility to expand the range of music with emphasis on functionality as well.

Keyword Rain, Enjoy, Music, FashionUI

(文責: Satoshi Sugano)

目次

第 1 章	プロジェクトの背景と目的	1
第 2 章	課題発見と提案のプロセス	2
2.1	先行事例調査	2
2.1.1	先行事例調査	2
2.1.2	先行事例調査における傾向	2
2.2	技術習得	3
2.2.1	スケッチ道場	3
2.2.2	Arduino 講習	3
2.2.3	3D プリンタ講習	4
2.3	ネイチャーゲーム	4
2.4	制作物の考察とテーマの選定	4
2.5	Group A の目標	5
第 3 章	前期制作物	6
3.1	コンセプト	6
3.2	提案物と使用例	6
3.3	仕組み	6
3.4	成果物	7
3.4.1	プロトタイプ	7
3.4.2	プログラム	7
3.4.3	ロゴ	7
3.4.4	スライド	8
3.4.5	ポスター	8
第 4 章	前期の成果	9
4.1	中間発表までの成果	9
4.2	中間発表でのフィードバック	9
第 5 章	後期の課題と展望	10

5.1	ターゲットの設定	10
5.2	成果の評価	10
第 6 章	前期振り返り	11
第 7 章	後期制作物	12
7.1	コンセプト	12
7.2	提案物と使用例	12
7.3	仕組み	13
7.4	成果物	13
7.4.1	外装	13
7.4.2	プログラム	14
7.4.3	ロゴ	16
7.4.4	スライド	16
7.4.5	ポスター	17
第 8 章	後期の成果	18
8.1	最終発表までの成果	18
8.2	最終発表でのフィードバック	18
第 9 章	今後の課題と展望	19
9.1	課題	19
9.2	展望	20
第 10 章	担当分担課題の評価	22
10.1	上出拓	22
10.2	菅野悟史	22
10.3	関悠弥	23
10.4	高原隼	23
10.5	齊藤僚哉	24
付録 A	活用した講義	25
A.1	インタラクティブシステム	25
A.2	情報表現基礎	25
A.3	複雑系科学実験	25
A.4	芸術論	25

第 1 章 プロジェクトの背景と目的

ファッションテックは、研究が進展している分野である。大手企業もこの分野に着手し、2017年春には専門学校ができる等、今注目されている研究分野である。主に、ファッションデザイナーがこの分野で活躍している。そこで大学の授業でプログラミングを学んでいる私たちがファッションテックにおける新たな提案を行い、この分野の発展に寄与したいと考えた。それによって、日本の新産業の発展に貢献したい。

(文責: 菅野悟史)

第 2 章 課題発見と提案のプロセス

2.1 先行事例調査

2.1.1 先行事例調査

ファッションテックプロジェクトの活動を始めにあたって、私たちはプロジェクトメンバー全員がファッションテクノロジーについてまったく知らないまたは名前は知っていても詳しい内容まではわからなかった。したがって、グループ分けや制作物のコンセプト決め、制作に入る前にファッションテクノロジーの知識を得るために先行事例調査を行った。調査方法は、Group A と Group B の 2 つのグループを合わせたプロジェクトメンバー 9 人が各自でインターネットや公立はこだて未来大学のライブラリーの本を使い調査を行った。その調査で出てきた事例や考えを担当教員も含め全員で共有し合った

(文責: 上出拓)

2.1.2 先行事例調査における傾向

先行事例調査を通じてわかったことは、私たちが調査してきたものを大きく分けて「新しいファッション」として取り入れられているもの、「着用者の行動を変える」もの、「それ以外のもの」の 3 つに分けることができた。ここでは 3 つのカテゴリーの代表的な事例を説明する。「新しいファッション」の事例でとっぴつすべきは、Orphe [1] である。Orphe は LED ソールと搭載した靴で美しいグラデーションやアニメーションを光で表現することができる。ただそれだけではなく、この靴にはモーションセンサーが内蔵されており、足の動きや歩き検知し高精度で解析することができる。スマートフォンやコンピュータも接続でき、楽器やコントローラとしても使用することができる。ダンス、音楽ヘルスケア、VR/AR など様々な用途で使われている。「着用者の行動を変えるもの」の特筆すべき事例は、FysioPal [2] である。これは姿勢を矯正する肌着である。首、肩、背中にセンサが内蔵されており、そのセンサの位置情報などで現在の姿勢を判断する。悪いと判断されるとスマートフォンのアプリケーションへアラートを出すことやシャツ自体に内蔵されたバイブレーションで静かに教えることができる。「それ以外のもの」の代表例は、STYLY [3] である。これは VR を用いて実際の服を購入することができる VR ショッピングというものである。VR 空間を体験するためのヘッドセットをつけることによって、ブランドの世界観に浸りなが

らオンラインで服の購入することができる。服の細かいディテールや外観のデザインを 3D で見ることができる。これらからファッションテクノロジーは今までのファッション業界になかった新しいファッションを追及していくことが大事と推測した。

(文責: 上出拓)

2.2 技術習得

私たちは、それぞれのメンバーの制作スキルだけでは制作物を完成することができないまたはできても完成度の低い制作物になってしまうと考えた。そのため、プロジェクトメンバーの制作スキル向上とアイデア出しの助けとなる技術習得が必要になると考えその時間を設けた。その技術習得で学んだことは3つあり、それはスケッチの仕方、Arduino と 3D プリンタの使い方である。これらを担当教員に時間を作っていただき教えていただいた。

(文責: 上出拓)

2.2.1 スケッチ道場

担当教員の安井重哉先生主催でスケッチ道場を行った。丸だけだったり四角だけだったりなど特定の図形のみで似顔絵を描いたり、短時間でポーズをとった人物の全体の絵を描いたりすることを行った。そこでは対象を観察し構造を素早く理解し、それをイラストでいろいろな方法で表現することを学んだ。また人物のスケッチにトレーシングペーパーで絵を付け足すことによって既存のものに何かを付け加えて新しいものを作るというアイデア出しの新しい手段を学んだ。それによって、思いついたアイデアを他の人に伝えるような描き方ができるようになった。

(文責: 上出拓)

2.2.2 Arduino 講習

先行事例調査を行った際に、服やアクセサリに機器と出力機器をつないで電氣的な動作をさせているものが多かった。そこから私たちは Arduino を利用すれば新しいファッション UI を実装することができるのではないかと考え、担当教員の竹川佳成先生に Arduino の使い方を教わった。さらに、一般的に使われている Arduino だけではなく、服に縫い付けることができる LilyPad というものの使い方を教わった。それにより単純に Arduino の技術習得だけでなく、制作物のアイデア出しで使うことができる知識を得ることができた。

2.2.3 3D プリンタ講習

先行事例調査を行った際に、自分の手だけでは作れないような複雑な構造のものがあつた。そのため、もし 3D プリンタを使うことができれば、私たちが制作をするものの形も複雑な構造になり、簡単には制作しづらいものになったとしても完成することができるのではないかという考えのもと、公立はこだて未来大学の工房にある 3D プリンタの使い方を教わつた。3D モデルは何のソフトを使って作ればいいのかや 3D プリンタの動かし方、そして 3D プリンタを実際に使用したときにどういったものができるのかを学んだ。それにより例え複雑な構造の制作物の出来上がる事が予想されても、制作物の完成の可能性が上がることによって、より自由な発想でコンセプト案をイラストで描くことができるようになった。

(文責: 上出拓)

2.3 ネイチャーゲーム

日常生活ではなかなか体験することができない環境に身を置くことで、知覚がどのように働いているか確認した。様々な道具を身につけ、目隠しをして自然を体験するネイチャーゲーム [4] を行った。場所は北海道立道南四季の杜公園で行った。9 人のプロジェクトメンバーが 2 人 1 組または 3 人 1 組になって片方が目隠しをしたメンバーを先導して、木や石、設置されている遊具で被験者がどのように反応するか確認した。目隠しをした人とその状況を観察していた人は感じたことをネイチャーゲーム終了後、スケッチを行った。スケッチに書いた内容は、プロジェクトメンバーそれぞれが感じたことや触れていた素材と自然との関連性を分析したものを描いたものが多かった。簡単には経験できないことを実際に自分の体で体感してみることで近くを拡張するアイデアの発想につながつた。

(文責: 上出拓)

2.4 制作物の考察とテーマの選定

技術習得の時間で教わつた 3 種類の技術を活かし、プロジェクトメンバー全員が 1 年間通して制作したいもののコンセプトをイラストで描けるだけ描いた。そのたくさん出たコンセプト案をメンバー全員で話し合った結果、コンセプト案を 2 つまで絞ることになった。そのあと、9 人のプロ

プロジェクトメンバーを5人と4人の2つのグループに分けた。グループの中ではさらに話し合いを深め、コンセプト案から実際にどういったものを作るのかや制作にあたって必要になるもののリストアップを行ったのち、外装の制作やシステム構築など各々担当に分かれて作業を行った。

(文責: 上出拓)

2.5 Group A の目標

Group A の目標は、雨を楽しむウェアラブルデバイスを実現することである。アイデアを考えるにあたって、私たちは音楽に注目した。雨が音楽を奏でることができたなら、雨の日に起こる憂鬱が消え、雨の中に出たいと思うようになるのではないかと考えた。このようなファッションを作り出すため、レインコートや雨の日に起こる感情などについて調査し、新たな知識や技術を習得したうえで、雨と音を利用したウェアラブルデバイスの実現を目標とした。

(文責: 菅野悟史)

第 3 章 前期制作物

3.1 コンセプト

私たちは制作していくにあたって「雨を楽しむ」というコンセプトを立てた。多くの人たちは雨が降ると憂鬱な感情や外に出たくないなどのマイナスの感情が生まれてくる。しかし私たちは、ファッションを通じて雨の日こそ歩いて散歩に行こうなどのプラスの感情を生み出すのが私たちのコンセプトである。

(文責: 齊藤僚哉)

3.2 提案物と使用例

コンセプトを受けて私たちは、レインコート型ファッション UI である SOUNDDDROPS を提案した。SOUNDDDROPS は雨の日に外に出るときに使用する。SOUNDDDROPS はレインコート型になっていて上から下にかけて広がる形になっているので靴を濡らさないように配慮している。SOUNDDDROPS は雨の日に外に出て、服に雨滴を当てることによって音を出すことができる。また、雨を当てる箇所によって出る音は異なるので、規則性のない音楽を作り出すことができる。音楽も自由に決められるが、我々は、チルステップという音楽を使用した。

(文責: 齊藤僚哉)

3.3 仕組み

透湿防水布で外枠を作った。この布は片面の湿気を通すがもう片面は水を防ぐ機能を持った布である。その布の下に5つの圧力センサを取り付け Arduino によって制御し、圧力センサが反応したら楽器音を鳴らすプログラムを組み、雨で反応して楽器音が鳴り、ベース（チルステップ）に乗せていく仕組みである。チルステップとは、クラブミュージックのダブステップから派生したジャンルで、チルの意味でもある「静か」な雰囲気音楽ジャンルだ。ダブステップは激しいイメージだが、チルステップは大人しい雰囲気なので雨の音も活かせる音楽だ。

(文責: 齊藤僚哉)

3.4 成果物

3.4.1 プロトタイプ

プロトタイプを作るにあたり、圧力センサで雨が当たったことを検知して、音を出力するという機能を優先して実装した。雨の日に外に出て使用することを想定し、雨がコート全体に当たるように傘とレインコートを足したものをイメージして設計をした(図 3.1)。透湿防水の布を使うことによって雨天時にレインコートの中に生じる蒸し暑さを解消し、なおかつ雨に濡れることなく外で活動することができるようになった。

(文責: 高原隼)



図 3.1 前期制作物

3.4.2 プログラム

プログラムでは、閾値を設定し Arduino で圧力センサから値を読み込み、雨が当たり圧力センサが反応し、設定した閾値を超えるとそれぞれに圧力センサ対応した楽器音が流れるプログラムを Processing で組んだ。

(文責: 高原隼)

3.4.3 ロゴ

Group A の制作物「SOUND DROPS」のロゴを制作した(図 3.2)。「雨を楽しむ」というコンセプトの基、音と雨の融合という点に着目した。雨粒や水滴という意味の「rain drops」と音

「sound」を組み合わせ、「SOUND DROPS」というロゴを作ることができた。ロゴの制作は上出が illustrator で行った。

(文責: 高原隼)



図 3.2 SOUND DROPS のロゴ

3.4.4 スライド

中間発表でのスライドは、見ただけでも伝えたいことが伝わるように制作した。各スライドの文字数をできるだけ少なくし、イラストや写真を見てもらうようにして、説明に耳を傾けてもらおうと考えた。また、発表中に実物を使ったデモンストレーションを行うことにより、私たちの成果物「SOUND DROPS」がどのようなものであるかを伝えることができた。スライドはグループメンバーで話し合いながら上出が制作した。

(文責: 高原隼)

3.4.5 ポスター

中間発表でのポスターは、高原が illustrator で制作した。Group B の田口がテンプレートを作成し、細かい修正を行った。文章は見やすいものにするため文字数を内容が分かりづらくなならない程度に少なくし、各章の見出しを大きめのフォントで書くことによって、どういったことが書いてあるのか一目でわかるように工夫した。その他にイラストや写真を挿入することで、見る人に伝わりやすいポスターを制作した。

(文責: 高原隼)

第 4 章 前期の成果

4.1 中間発表までの成果

私たち Group A はプロトタイプを完成させた事が前期の活動の最大の成果である。ファッションテックプロジェクトのテーマに沿ったコンセプトを設定し、そのコンセプトに基づいたデバイスのプロトタイプを制作してきた。プロトタイプを作る事で、Group A のアイデアを説明する際に、実際の動作を体感させてユーザからフィードバックを得る事ができた。

(文責: 関悠弥)

4.2 中間発表でのフィードバック

プロジェクト学習中間発表会で、公立はこだて未来大学の教員や学生、一般の人に評価をして頂いたことも成果である。発表では、プレゼンテーションと、質疑応答を兼ねたデモンストレーション、ポスターセッションを行った。デモンストレーションでは、聴講者に実際にプロトタイプに触ってもらい、音を発生させることで動作を体感させた。中間発表会で今後のデバイス制作において参考となる評価を新たに得られた。中間発表での評価を見ると、「アイデアが独創的で良い」、「服のデザインが未来的で良い」などと言った評価があり、私たちの目的を分かりやすく提案できた。評価シートの点数は 10 点満点平均 8 点で、高い評価だったと言える。

(文責: 関悠弥)

第 5 章 後期の課題と展望

5.1 ターゲットの設定

前期の期間活動を行なって SOUNDDDROPS の課題も分かった。中間発表会では、着眼点やアイデアに対して高い評価を得られたが、そのアイデアの煮詰めが浅く、聴講者に対して雨と音との関連性を伝えることが出来なかった。さらに、前期の SOUNDSROPS は、アイデアの煮詰めに加えてターゲットも明確ではなかったため、中間発表会に得た意見を参考にして、ターゲットを明確に定め、製作物として一貫性を持たせたい。後期は説得力のある誰もが納得のできる制作物を目指した。

(文責: 関悠弥)

5.2 成果の評価

前期に行ったデモンストレーションでは、デバイスが実際に雨で使うことが出来るのか分からないという意見が多かったので、動作の見せ方について改善が必要である。前期の段階ではデバイスをパソコンに繋いで電力供給を行っていたため、後期はデバイスを自立稼働させる。そして、雨に似た豆などを浴びせることで、聴講者に直で体感してもらうことができる。これにより分かりづらさを改善する。また中間発表会の質疑応答を経て、雨の検知の問題が分かった。雨を検知する際、現在では感圧センサを用いて行っているが、この場合に雨以外のものでも反応する可能性があることと、雨が微弱な場合では感圧センサの閾値を超えない可能性があるということである。これらの問題を受けて、雨の検知方法を再検討し、ピンポンセンシングなどの方法を取るなど、解決策を行う必要がある。

(文責: 関悠弥)

第 6 章 前期振り返り

私たちはまずファッションテクノロジーという分野のことを知るために先行事例研究をして、全員で発表して理解を深めた。次にスケッチ道場で自分の考えをアウトプットする方法を学んだ。この知識を生かして先行事例研究の結果を踏まえて、自分達のやりたいことを絵にかいてアウトプットとしてプレゼンし、やりたいことを2つ決めて2つのグループに分かれた。自分達は雨を楽しむことをコンセプトとした服を作ろうと考えた。プロトタイプとして傘のような形のコートを作成した。仕様としては透湿防水の布を利用してコートの外装を作り、骨組みをプラスチック材質の棒材で作成し、その間に導線を通して arduino と PC を接続し、音を出力していた。初めはコートのような普段の私服と変わらないような形状のコートにしようと考えていたが、雨を5つの圧力センサの場所ごとに検知しなければならないので、様々な角度から降ってくる雨を検出するためにこのような形になった。後期はこれらを踏まえて arduino などの機材の小型化や形の改善などを行っていきたいと考えていた。

(文責: 高原隼)

第 7 章 後期制作物

7.1 コンセプト

今回の GroupA の成果物である「SOUNDDDROPS」は雨を楽しむことをコンセプトにして制作した。前期では雨を体で感じることができるプロトタイプを制作し、音を出力する機能を優先して実装した。外装に関しては雨を複数個に分かれたセンサに当てなければならないので、傘のような形になるように制作した。しかし、コートでは様々な方向から降ってくる雨を効率よく検知することが困難であるということが分かった。また傘のような形状から普通の洋服のように普段着ても違和感のない形状に変えることが様々な制約により、困難であることが分かった。よって、後期では帽子に変更した。帽子であれば頭上にセンサを設置することができるので、効率よく雨を検知することができると考えたためである。雨の検知方法を圧力センサから電極での検知方法に変えて、より雨を検知しやすいようにした。また前期のプロトタイプでは「SOUNDDDROPS」を使用している人物が楽しめる要素が少ないということで、使用者自身が視覚によって楽しさを感じ取ることができるように光ファイバーを使って聴覚だけでなく、視覚でも楽しめるように工夫した。

(文責: 高原隼)

7.2 提案物と使用例

前期の反省を踏まえ私たちは、SOUNDDDROPS をコート型ファッション UI の提案から帽子型ファッション UI の提案に変更した。SOUNDDDROPS は前期同様、雨の日に外に出るときに使用する。SOUNDDDROPS は帽子型になっていて頭は雨に濡れないように配慮している。これをつけることにより、私たちは雨の日に外に出て、帽子に雨滴を当てることによって音を出すことができる。また、雨が当てる箇所によって出る音楽は異なるので、規則性のない音楽を作り出すことができる。帽子にすることで下のコートや靴などは従来通り自分の好きなファッションを組み込むことができる。また、SOUNDDDROPS を楽しむためには頭を雨に濡らすことが大前提なので、傘が必要なくなる。傘を使用せず、SOUNDDDROPS とレインコート、長靴で外に繰り出せば、両手を使用することができる。

(文責: 齊藤僚哉)

7.3 仕組み

SOUNDDDROPS は雨の雫が前面にある電極に滴ることで電気回路が作成され、ベースの音楽の上に新たな楽器音を追加することができる。電気回路は Arduino で制御している。Arduino に電極が繋がったら音を鳴らし光るプログラムを組み込んだ。2つの電気回路を作成したので楽器音を2つ用意し、2つの音を重ねることができる。Bluetooth モジュールの通信機能を使い、arduino とスマートフォンを連携させる。スマートフォンでは、ベース音楽に加え電気回路が作成された時に出る楽器音を聞くことができる。スマートフォンの画面では音楽に合わせてアニメーションを出している。また LED の先端に光ファイバーをくくりつけて繋げることで光ファイバーの先端が光り、装着者本人の視界でも見えるようにした。

(文責: 齊藤僚哉)

7.4 成果物

7.4.1 外装

ヘルメットを基にして作成した(図 7.1)。ヘルメットの頭頂部から線対称で2つ直径10センチメートルの穴をあけた。電動ドリルで直径10センチメートルよりも少し小さな円周に穴をあけ、ヤスリで削っていった。当初、基にしたヘルメットはメタリックブラックだったので色を乗せやすくするため、紙ヤスリで全面を削り、色を落とした。ベースに白の色を塗り、その上に黄色の塗料を塗った。薄く塗り、何度も塗り重ねていくことによって、ムラがないようにした。ツノの部分は、ポリプロピレンのシートを三角錐状にしてアクリサンデーでのりしろを溶かし溶接した。その後、ドライヤーで温風を当てて、形状を固定した。前面に穴を二つあけ、電極を出した。また、光ファイバーを前面に出すことで髪の毛のように見せ、更にその部分が音と連動して光るようになっている。光ファイバーを前髪のように設置した理由は、SOUNDDDROPS を使用する人は、音を聞いて楽しむことができるが視覚的に楽しむことができない。光ファイバーを設置し、光らせることで、装着者本人も楽しめて、SOUNDDDROPS を装着している人を見る人も楽しむことができるようにした。光ファイバーの長さを均等にせず、様々な長さを入れることで本物の髪の毛のようにした。光ファイバーはプラスチックの材質のものを使用しているので、ガラス製などよりは安全である。ツノの部分には、Arduino と Bluetooth モジュール、電力供給源であるモバイルバッテリーが入っている。黄色にした理由としては、黄色は「明るい」であったり「暖かい」雰囲気を出すことができる。雨の日を楽しむ為、色味も明るくして更に楽しむ工夫をした。ヘルメットなどは基本

防水であるが、ツノの部分であるプラスチックなどの防水が心配だった為、最終的に全面に防水スプレーでコーティングをかけた。

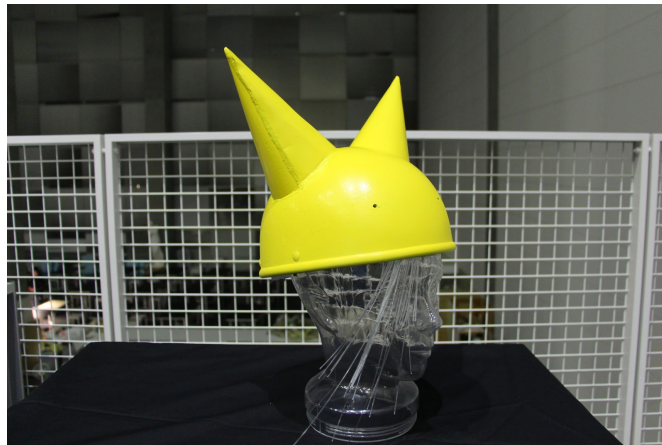


図 7.1 後期制作物

(文責: 齊藤僚哉)

7.4.2 プログラム

プログラムは前期のプロトタイプの際、Arduino から感圧センサーの値を読み取り、そこに一定の閾値を設定した。センサーの値は 60 フレームカウント毎に平均値を算出しその値が閾値を越えれば、そのセンサーと対応させた音楽を Processing で PC から鳴らせるという方式を取っていた。

後期ではセンサーを吟味した結果、電極を用いて水滴を繋げた時にその水滴自体を抵抗として回路を接続し、その抵抗値をセンサーの値として扱う方法が一番センシティブな値を取ることが出来たので、それに伴ってプログラムも大幅に変更した。具体的には Processing から Unity に変更し、スマートフォンで扱って Arduino とスマートフォンを Bluetooth で接続することを可能とするようにした。

まず電極センサーから読み取る値をアナログピンに入力し、その値を 60 フレームカウント毎に平均値を算出する。算出した平均値をシリアルポートに出力し、そこに雨が当たった時とそうでない時の差を判別出来る閾値を設定した。そして電極センサーから読み取った値がその閾値を超えた場合、デジタルピンに LED を明滅させる信号をブール値として出力した。これが光ファイバーの点灯方法である。

次に後述するアプリケーションと Arduino との連携方法について、Arduino には BLESerial3 という Bluetooth モジュールを接続しシリアルポートの値を Bluetooth の無線情報として出力した。出力するデータは、2 本存在する電極センサーがそれぞれ閾値を超えたかどうかを判別できる値を送信すれば良いので、先述した LED を明滅させるデジタルピンに出力されているブール値を

参照して、そこからそれぞれ明滅しているかどうかの 4 通りのデータを作成し使用した。この時 BLESerial3 のデータ転送容量限界があり、通常の Arduino の速度 (9600bps) でデータを送信すると BLESerial3 とスマートフォンの接続が切れてしまうため、接続が切れない一定時間毎のデータ平均を行いその結果を出力した。

次にスマートフォンで Arduino の値を受け取るアプリケーションについてだが、アプリケーションの制作に伴って、swift、androidStudio など複数の方法があるが今回は Unity を使用しアプリケーションを作成した (図 7.2)。

Unity を使用するに至った大きい点は、アセットなどを使用することで容易な試行錯誤が可能だったという点と、iPhone、Android の両プラットフォームで使用ができるという点である。

制作にあたり使用したアセットは Rhythm Visualizator Pro と uBluetoothLE の 2 つである。Rhythm Visualizator Pro はアプリケーション内に流れている音楽を周波数毎に音量を分析し、その大きさによってビジュアライザーを表示してくれるもので、uBluetoothLE は Unity で Bluetooth を使用する際に必要な最低限の下準備を行なってくれるものであった。アプリケーション制作にあたって、まず Bluetooth を扱う準備を行なった。BluetoothLowEnergy(以下 BLE) を扱うにはペリフェラル (送信側) とセントラル (受信側) の設定が必要であった。今回の製作物では Arduino から送られてくる値をスマートフォンで受信するので、Arduino をペリフェラル、スマートフォンをセントラルとなるようにスクリプトを記述した。次に送受信を行うために Arduino とスマートフォンを接続しなければならないが、Bluetooth 機器は主流な無線機器であるため、スマートフォン側から探索を行い接続する際、Bluetooth 機器が余りにも多く存在し飽和してしまい、BLESerial3 を搭載した Arduino を見つけることが困難な場合があった。そのため接続する際の BLE 機器の探索スクリプトに BLE モジュールの SSID と UUID を直接指定して検索することで、接続することが出来た。これで BLE モジュールとスマートフォンの送受信が可能になったのでその次に BLE モジュールから値を受け取るためのサービスを探索するスクリプトを記述した。今回使用した BLESerial3 には値を送信するサービスと受信するサービスの 2 つしか無かったので、BLE モジュールが値を送信するサービスを選択するスクリプトを記述し、この工程を終えた。最後に値を受信した際のデータが、BLE で送信するにあたって byte 型データに変換されていたので、それを読み取るスクリプトとその値を復号し Unity のデバッグコンソールに出力するスクリプトを記述することで、Unity で Bluetooth からの値を読み取り、扱うことが出来た。

Unity で扱う音楽について、何も起きていない状態ではドラム音と効果音のみが流れて、電極センサー 2 つに反応があるとそれぞれリード音、ベース音が流れるという仕様にした。また、電極センサーから値を受け取って音楽を流すという仕様に置いて、タイミングなどのズレによって音楽となり得ない状況があり楽しく無かったので、あらかじめ全ての音源を流し電極センサーに対応した

Fashion-Tech

音は値を受け取って音量を上げ下げする方式を取ったことで、まるで雨が DJ を行なってくれるような楽しさを生むことが出来た。

これで Arduino の電極センサーから読み取った値を Bluetooth を通して出力し、スマートフォン内の Unity アプリケーションで受け取る事が出来たので、その値を参照し 2 つの電極センサーに対応した音楽のボリュームを変動させることで、プログラムとアプリケーションは完成した。

(文責: 関悠弥)

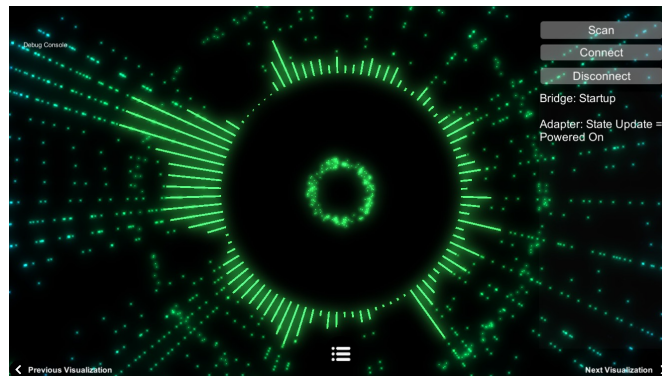


図 7.2 アプリケーションの画面

7.4.3 ロゴ

前期とは違う制作物が出来上がっているが、コンセプトは変更していなかったり、検知方法は変更があったが、レインコートに雨が当たるのが帽子に雨が当たることに変更されただけで、ロゴを新しく作り直す必要はないのではないかと話し合い前期に制作したロゴを後期でも使うことにした。

(文責: 上出拓)

7.4.4 スライド

中間発表でのスライドでは、文字数をできるだけ減らしたりして、図や写真でわかるようなスライドを心がけたが、最終発表でのスライドは、文字の色や配置にこだわり前期より見やすいスライドになるよう心掛けた。私たちが制作を行ったことの中で相手に何を伝えたいか、相手は何が聞きたいのかを考え、制作を行った。

(文責: 上出拓)

7.4.5 ポスター

成果発表会でのポスターは、高原が illustrator を用いて制作した。GroupB の田口がテンプレートを作成し、修正を行った。自分達のグループのコンセプトを伝える事を一番の目標として作成した。そのために成果物の写真やイラストを作成した。写真は実際に制作物を使用している場面を使うことで、ポスターを見るだけで内容がわかるようにし、また写真で表現できない部分をイラストを作成することによって補った。写真に関してはモデルに協力をしてもらい実際にかぶってもらいながら撮影をしたものを使用した。メインのポスターでは GroupA のリーダーを起用し、実際に「SOUND DROPS」を使用しコンセプトとなる雨を楽しむことを見ただけでわかってもらえるように撮影をした。各章の見出しのタイトル部分を小さくすることで、説明部分の文字を見やすくして注目を集める工夫をした。今回のポスターは自分達のグループのコンセプトを伝える事を目標としているので、一番そのことを伝える事ができる項目として概要の欄を大きくし、注目を集める工夫をした。

(文責: 上出拓)

第 8 章 後期の成果

8.1 最終発表までの成果

私たち Group A は最終製作物を完成させた事が後期の活動の最大の成果である。ファッションテックプロジェクトのテーマに沿ったコンセプトを設定し、そのコンセプトに基づいたデバイスの最終製作物を制作してきた。最終製作物を作る事で、Group A のアイデアを説明する際に、実際の動作を体感させてユーザからフィードバックを得る事ができた。また、最終製作物を作るに伴って、Group A のメンバーそれぞれが新規に習得した技術も成果である。Arduino などを用いた電子工作、アプリケーション制作、ポスター制作、スライド原稿、CAD ソフト、製作物の工作法などがそれにあたる。また中間報告会の結果を受けて、製作物を自立稼働させて雨の検知方法を改善したことも成果の一つである。これらの変更により、ちゃんと雨を検知出来るようになった。

(文責: 関悠弥)

8.2 最終発表でのフィードバック

後期に行なったデモンストレーションでは、デバイスを実際に霧吹きを使って擬似的に雨で使うことが出来ることを聴講者に体感して貰ったので、前期での動作の見せ方についての改善をすることが出来た。また前期の段階ではデバイスをパソコンに繋いで電力供給を行っていたが、後期ではデバイスを自立稼働させることもできた。そして中間発表会の質疑応答から、雨の検知の問題も無事修正することが出来た。最終発表会の結果から、仕組みには興味があるがデザインの問題からあまり使いたくないという意見が多く見られた。具体的には、帽子より傘の方が望ましい、帽子だけでは顔が濡れてしまう、被ることが恥ずかしいデザインなど。発表自体の評価としては声が大きく分かりやすい、スライドが分かりやすいなど、評価の高いものが多かった。以上より、Group A の評価としては最終製作物のデザイン面に問題を抱える結果となった。

(文責: 関悠弥)

第9章 今後の課題と展望

9.1 課題

今後の課題としてはいくつかある。まずは、バッテリーの確保である。現時点では、角の一部にモバイルバッテリーを仕組んでそのモバイルバッテリーを電力として SOUNDROPS を動かしているが、モバイルバッテリーを固定してしまっているため、もしモバイルバッテリーの充電がなくなってしまうと、モバイルバッテリーを取り外して充電するのに手間がかかってしまう。また、その充電している間は SOUNDROPS が使えなくなってしまう。よって、バッテリーに関しても改善が必要だと考える。次に、製作に時間がかかってしまったことによる実験不足である。行った実験としては、室内でスポイトを使って実際に水をあてて反応するかの実験である。スポイトを使った実験では、きちんと反応していた。しかし、実際の雨というものはスポイトとは違い雨粒の大きさもその雨の日によって違い、必ず回路が繋がるとは限らない。また、帽子全体に雨が当たることになるので、塗装した色が落ちたりしないかなどの不安要素がある。よって、実験の回数を重ね、不安要素を取り除いていくことが必要だと考える。次に内部の接着方法である。現時点では、角二本にモバイルバッテリーとブレッドボードを仕組んでいる。接着方法はガムテープを使って接着している。また、接続されているコードもガムテープを使って接着している。しかし、ガムテープでは重さに耐えられない可能性がある。また、モバイルバッテリーはボタンによって起動するので、モバイルバッテリーを接着してしまうとボタンを押すのも大変になる。さらに、ブレッドボードからコードが抜けてしまったら接着し直ししなくてはいけず大変である。よって接着方法の改善、そして重さに確実に耐えることのできる接着方法を改善することが必要であると考え。最後にコードの接触についてである。現時点では、コードもガムテープで固定しているのが原因かはわからないが、通信障害を起こすことが何度もある。このような事態を防ぐために、コードの接着方法にも改善が必要だと考える。

まだまだ課題が多く残る SOUNDROPS だが、みんなに雨を楽しんでもらえるように、改善点を一つ一つ処理していき、よりよいものにしていきたい。

(文責: 菅野悟史)

9.2 展望

今回は帽子を製作した。しかし、帽子は被るものなので頭にしか装着することが出来ない。それにより頭でしか雨を感じる事が出来ない。現状では、頭には SOUNDROPS を装着し、上着などは市販のレインコートを使って雨を楽しむことを想定している。よって、今後は頭だけではなく上着やズボンなど他の部分も改良を加え、また、靴などにも改良を加えることにより体全体で雨を感じ取れるようにしたいと考えている。

また、雨を感じ取る方法にも変化を加えたいと考えている。今回はただ降ってきた雨を活かすだけのものだった。ただ、雨というものはその日によって大雨や霧雨など雨の降る量が変わっている。この雨の降る量を活かせれば、楽しさの幅が広がるのではないかと考えている。同時に、雨というのは粒の大きさも変わってくる。この雨粒の大きさも活かして試行錯誤していきたい。

さらに、北海道では雪が降るので、雪も検知できるようにして、雪も活かすことが出来れば面白いので、雪も活かしていきたい。また、今回は音と光といった観点から楽しませるというから SOUNDROPS が完成した。音を使うことにより音を聞く自分が楽しむことが出来る。そして、光を使うことにより自分も相手も見ても楽しむことが出来る。しかし、楽しませるという方法は音や光だけではない。もっと他にも人を楽しませる方法はあると考えている。人に楽しんでもらう方法を考えるのは難しいものだと思うが、もっと他の観点から雨を楽しむよう試行錯誤していきたい。また、今回は、電極を2本出して、雨の水を使って回路を繋げるという方法で音を出したり、LED を光らせたりした。しかし、センサを用いると今以上に面白いものが出来ると考える。センサには加圧センサや感雨センサ、雨量センサなど様々な種類がある。これらのセンサを雨の検知で使うことが出来れば感知の幅が広がると思う。よって、これらを活かした機能を試行錯誤していきたい。

また、今回は Unity を用いて SOUNDROPS 専用のアプリを開発した。これにより携帯を用いて音楽を聴くことが出来るようになった。機能的には SOUNDROPS を使えば音の追加できるなど操作性に関しては問題ない。今後の改善点としては、アプリももっと楽しいものに機能を追加してみんなが楽しんでもらえるインタラクティブなアプリを開発していきたい。また、音楽のジャンルも様々で、人によってそれぞれ好みも違ってくる。よって、追加できる音の数も増やしてもっとみんなが自由に音楽を作っていけるようなアプリにしていきたい。また、人の気分によって聞きたい音も変わってくる。落ち込んでいるときは悲しめの音、気分が乗っているときは明るめの音にするなど気分によって音の種類を変えることによりもっと楽しみ方も増えるのでそのような開発も行っていきたい。

外装としては、今回は2本の角を生やした特徴的な黄色の帽子を製作した。しかし、人によっては楽しいという定義が変わってくると考えている。ゲームが楽しいという人もいれば、ゲームはつ

Fashion-Tech

まらないという人もいる。物集めが楽しいというもいれば、楽しくないという人もいる。このように、人によって楽しいということは違ってくる。今後も人はどのようなことが楽しいのかを追及し続けていき、ファッションに関する研究を継続していき、もっと独創的で多くの人に雨を楽しんでもらうようなファッションづくりをしていきたい。

(文責: 菅野悟史)

第 10 章 担当分担課題の評価

10.1 上出拓

プロジェクトリーダーとグループリーダーを担当した。主に担当教員との連絡や年間の予定を作った。また、メンバー全員の進捗を把握して、遅れや間違いがあった場合の修正や手助けなどを行った。発表では中間最終ともにスライドの作成とプレゼンテーション、質疑応答を担当した。見た人や聞いている人がわかるような説明を心がけ、質疑応答では、できないなど、マイナスな言葉を言わないよう心掛けた。

1 年を通しての反省として、担当教員への進捗報告が少なかったため幾度も制作のやり直しがあった。また、最終発表では、ケーブルの不具合で発表がうまくいかないこともあったためそれは課題として残った。

(文責: 上出拓)

10.2 菅野悟史

自分は外装を担当した。外装のデザインを考え、また外装製作を担当した。前期では、スケッチブックを用いてアイデアを考え、マントの外装を作った。後期では、アイデアを考えるために 3D モデルを作った。Fusion 360 を使って一から 3D モデルを勉強して、アイデア出しの手助けを行った。帽子のパーツのブレッドボードとモバイルバッテリーを入れるための角の製作を行った。また、帽子の塗装や内装の接着も行った。苦勞した点としては、3D モデルの勉強をしたことが無かったので技術習得に時間がかかってしまったことである。また、自分はデザインの勉強をしたことがなく、外装のデザインを考えるのが大変だった。

プロジェクト学習を通して感じたことは、コミュニケーションが重要ということである。メンバーそれぞれの役割を決めて、それぞれが自分の仕事をきちんとやり遂げることが大事だと感じた。また、他のメンバーが困っているときは手伝ったりするなど、協力して作業することが大事だと感じた。また、連絡事項の伝達もきちんと行わないとその日の作業に影響が出てしまうので同じチームへの連絡は大事だと感じた。

(文責: 菅野悟史)

10.3 関悠弥

主に Arduino のプログラムと回路、スマートフォンのアプリケーション作成を担当した。前期では Arduino と Processing を使ってプロトタイプを作成したが、後期では軽量化を図る為に mbed や konashi など他のマイコンボードを使用し作成する予定だった。しかしそれらのマイコンボードではセンサーとの相性があまり良くなかったと判明し、Arduino での製作になった。また、Arduino を独立稼働させスマートフォンと無線通信を行うことが後期の予定だったため、BLE モジュールを使用してスマートフォンアプリを作成しそれらを連携するようにした。スマートフォンアプリの作成は Unity で行い、iPhone と Android の両プラットフォームで扱うことを可能にした。最も苦勞した点は、スマートフォンとマイコンボード間で Bluetooth 通信することだった。周りに数多くの無線通信機器があることから探索が困難になったり、BLE モジュールのデータ転送容量限界から生じる接続不良、またデータを受け取った際にどのサービスを参照して値を変換するかなどが殊に難しかった。

発表会に於いては、中間発表会と最終発表会共に質疑応答を担当し、可能な限り聴講者の疑問を解消出来るよう行動した。

プロジェクト学習全体として大切だと感じたことは、スケジュール管理である。自分はプログラムを担当したが、どんな内容のものをどの位の期間で仕上げれば良いのか、また他の担当の人と足並みを揃え、余裕ができた場合には他の担当を手伝うなど、グループワークにおける立ち回りを理解することができた。

(文責: 関悠弥)

10.4 高原隼

自分は外装についてはどんな素材にするか、どんな形にするかを相談しながら決めていった。決める手段としてスケッチをして評価をしあい、実際にプロトタイプを作成してセンサやマイコンなど必要なものを搭載してみて、正常に積むことができるかなどを検証し、プロトタイプを作成しながら成果物の形を決めていった。形が決まってからは塗装などの手伝いをした。帽子のものはヘルメットを使用し、光沢を消すために全体にやすりをかけてその上から楽しくなる色ということで黄色の塗料を塗った。システム面に関しては、より多くの時間をマイコンボードを使い、BLE 通信で iPhone と繋げるためにマイコンボードを使っただけの勉強にあてた。具体的には初めは mbed を使い、「電子工作レシピ」という本を使い圧力センサや温度センサの配線の仕方や雨の検知の感度などを観測して、大きさや検知の感度の面で、実際に「SOUND DROPS」に使うことができるかな

どの検証をした。一番期待があった圧力センサについては、先生にお借りした「Prototyping Lab」という本で圧力センサの値をどのように平均化できるかを学んだ。またどんなセンサが雨を検知しやすいかを検証するために、様々なセンサを使って実験をした。

(文責: 高原隼)

10.5 齊藤僚哉

私は、主にハードの面を担当した。前期では、レインコートを作成したが、ファッションという部分で大きな障害が残る結果となってしまった。後期はそれを踏まえ、ファッションに重点をおいて作成した。当初は3Dプリンターを使用して製作する予定だったので、後期の始まりはfusion360というソフトウェアで3Dモデリングを学んだ。その後、製作物を変更した後は教授方にドリルの使い方や、塗装の仕方を教えていただいた。後期の製作物はヘルメットを削ったり、ドリルで穴を開けたりと力仕事の方が多かった。デザインが、楽しむ方向に進めてしまって対象とする年齢が下がってしまった。自分の課題としては、大人向けでなおかつ普段から被れる帽子型にすることだ。この1年間を通して学んだことは、ハードウェアとソフトウェア2つのチームに分かれて作業を行なったが、お互いの進捗の共有が大事だと思った。ハードを担当していてもソフトのことを把握していないと進捗がわからなくなってしまう。お互いの進捗を知っていることがチームにとって大事だと思った。そうしてもチームに分かれた後は、同じチームの人とたくさん話してしまい、他のチームとの会話がなくなってしまう。同じものを作る同士、そうならないようにするためにも進捗を発表し合う時間を必要だと思った。

(文責: 齊藤僚哉)

付録 A 活用した講義

A.1 インタラクティブシステム

この講義では、アプリケーション製作で大きく役に立った。この講義では、Unity を使った講義を行う。この講義で得た技術で、我々の SOUNDDDROPS のアプリケーションを製作することができた。

A.2 情報表現基礎

この講義では、ピタゴラ装置を作ることで Processing と Arduino を学ぶことができる。この講義は1年生の時に受けた講義だが、この講義で Arduino の使い方や、ピタゴラ装置を製作することで得たことが大きく役に立った。装置を完成させるためのプロセスや、計画を立てるためにこの講義は役に立った。

A.3 複雑系科学実験

この講義では、回路製作やセンサーの扱い方について学んだ。SOUNDDDROPS の音を出す重要な回路を製作することや、スマートフォンと繋げるセンサーを設置するところで大きく役に立った。

A.4 芸術論

この講義では、先生に出されたお題のものを様々な描写方法を使いデッサンして行く授業である。我々の最初に行った製作物のスケッチに大きく役に立った。プロジェクト担当の先生方が行なってくれた「スケッチ道場」とともに役に立った。製作物を作るに当たってはまずスケッチしてその中で意見を出し合って製作して行く。その中で重要なスケッチを学べたことはとても大きかった。

(文責: 斉藤僚哉)

参考文献

- [1] Orphe: Smart Footwear
<http://orphe.shoes/>
- [2] FysioPal - Pauline van Dongen
<http://www.paulinevandongen.nl/project/fysiopal/>
- [3] Styly
<http://suite.styly.cc/>
- [4] ネイチャーゲームとシェアリングネイチャー
<http://www.naturegame.or.jp/know/3minutes/>

(文責: 上出拓)