

公立はこだて未来大学 2016 年度 システム情報科学実習
グループ報告書

Future University Hakodate 2016 System Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名

future body (知覚デザイン)

Project Name

future body (perseption design)

グループ名

グループ (C)

Group Name

Group (C)

プロジェクト番号/**Project No.**

12-C

プロジェクトリーダー/**Project Leader**

1014110 岩崎翔太 Shouta Iwasaki

グループリーダ/**Group Leader**

1014198 小玉拓 Taku Kodama

グループメンバ/**Group Member**

1014198 小玉拓 Taku Kodama

1014074 高倉蓮嗣 Renji Takakura

1014098 高橋淳平 Jumpei Takahashi

1014225 仲澤義広 Yoshihiro Nakazawa

1014122 野々村大樹 Hiroki Nonomura

指導教員

岡本誠 佐藤直行 安井重哉 伊藤精英 竹川佳成 櫻沢繁

Advisor

Makoto Okamoto Naoyuki Sato Shigeya Yasui Kiyohide Ito Yoshinari Takegawa
Shigeru Sakurazawa

提出日

2017 年 1 月 18 日

Date of Submission

January 18, 2017

概要

私たち future body プロジェクトでは生物の知覚を学び、人間と外界との新しいインタラクション装置を作ることを主とする。本プロジェクトは3つのグループに分かれ、各グループで一つのデバイスを作ることにした。私たちのグループでは指定した人間のみに自分の声を届けるというコンセプトに基づきデバイスを製作した。私たちが普段生活している中で特定の相手だけに意思や情報を伝えたい場面は数多くある。例えば、遠くにいる人との会話や静かな場所での会話である。このような場面での会話を指向性スピーカーを利用することによって実現できるのではないかと私たちは考えた。そこで私たちは、自分の声を指向性スピーカーで指定した人だけに届けるデバイス、「ジカゴエ」を製作した。「ジカゴエ」により、遠くにいる人との会話や静かな場所での会話が簡易的にできるようになった。

キーワード キーワード： 指向性スピーカー, 超音波, 声を届ける, 会話

(※文責: 高橋)

Abstract

Our goal is making new interaction device to human beings and outside world by learning perception of creatures. Our project divided into three groups. One group made one device. Our group made the device to deliver our voice to only the person. There are many cases that we want to deliver my emotion and information. For example, it is communication to far away from people and quiet places. We thought that if we used the directional loudspeaker, we were able to do communication above cases. So, we made the device “jikagoe” to deliver our voice only the person by using the directional loudspeaker. By it, we are able to communicate easily to far away from people and quiet places.

Keyword Keywords: directional loudspeaker, ultrasonic waves, deliver our voice, conversation

(※文責: 高橋)

目次

第 1 章	背景	1
1.1	該当分野の現状と従来例	1
1.2	現状における問題点	1
1.3	課題の概要	1
第 2 章	到達目標	2
2.1	本プロジェクトにおける目的	2
2.1.1	通常の授業ではなく、プロジェクト学習で行う利点	2
2.2	課題設定までのアプローチ	2
2.3	目標課題設定	3
第 3 章	課題解決のプロセスの概要	4
3.1	先行事例調査	4
3.2	ネイチャーゲーム	4
3.3	スケッチ道場	5
3.4	Arduino 道場	5
3.5	アイデア出し合宿	6
3.6	成果物	7
第 4 章	中間発表	8
4.1	プロジェクトの成果	8
4.2	成果の評価	8
4.3	担当分担課題の評価	9
4.3.1	小玉拓	9
4.3.2	高倉蓮嗣	10
4.3.3	高橋淳平	10
4.3.4	仲澤義広	11
4.3.5	野々村大樹	12
4.4	今後の課題と展望	12
第 5 章	Voit の開発	13
5.1	背景	13
5.2	フィードバックからの検証	13
5.3	コンセプトの再提案	13
5.4	ロゴ決定	14
5.5	制作物の詳細	15
5.6	デザイン	16
5.7	プレセス	17
5.8	システム	17

5.9	使用シーン	18
第 6 章	最終発表	19
6.1	最終発表	19
6.1.1	最終内容	19
6.1.2	反省点	19
6.2	個人の役割	20
6.2.1	小玉拓	20
6.2.2	高倉蓮嗣	21
6.2.3	高橋淳平	21
6.2.4	仲澤義広	22
6.2.5	野々村大樹	23
	参考文献	25

第 1 章 背景

1.1 該当分野の現状と従来例

人間の知覚は不思議である。動物や植物の知覚もまた不思議がいっぱいである。人間の知覚現象では、金縛りやデジャブ、走馬燈といったメカニズムがいまだに解明されていない不思議な現象が多く存在する。また、人間の知覚には耳で音を聞く「聴覚」が備わっているが、私たちのグループで使用した指向性スピーカーというデバイスは「聴覚」に大きく関係がある。指向性スピーカーは、超音波を利用して限定的な範囲に音を流すデバイスである。超音波を使った技術は指向性スピーカーのように近年、製品として作られるようになるほどに至った比較的新しい技術となっている。

前年度の先輩方の活動では、大きく 3 つのグループに分かれ、それぞれ、VFocus, argue, mimi というデバイスの開発をしていた。VFocus は、両眼の位置を様々な方向に動かして、眼の幅を変えた立体視の体験ができるデバイスである。次に、argue は、遠く離れているヒトと触れあえる、距離という壁のないスキンシップを可能にできるデバイスである。最後に、mimi は、耳の位置を自由に変化できるように手に耳をつけることによる新しい聞こえを実現したデバイスである。今年度も、知覚をデザインしたデバイスを作ることを目指す。

(※文責: 高橋)

1.2 現状における問題点

人間には、五感という知覚が備わっている。また、動物や植物も、それぞれに様々な知覚が備わっている。例えば、夜行性の猛禽メンフクロウは、あらゆる動物の中で、最も正確に音源の位置を知ることができる [1]。また、コウモリはエコーロケーション (超音波を発声しその反響を聞き定位する) 能を持つため、発声と聴覚が他の動物と比べ高度に発達している [2]。このように生物にはそれぞれに特徴のある知覚を備えている。しかし、人間にはそのような他の動物や植物の知覚や感覚を体験したりすることは不可能である。人間には、人間にもとから備わっている五感の範囲の中でしか知覚をすることができないのである。

(※文責: 高橋)

1.3 課題の概要

もし、私たち人間が、聞こえない音が聞こえたり、手から声を出せたりできるとするならば、一体どうなるのであろうか。上記 2.2 で記述した動物たちの知覚を応用することによって、新たな知覚や感覚を生み出すことが可能なのではと考えた。そこで、私たちのプロジェクトでは、人間の知覚を拡張したウェアラブルなデバイスを作り、新しい知覚の手段を提案することをテーマに掲げた。私たちグループ C では、指向性スピーカーを用いて特定の相手に声を届けることのできるデバイスを制作することにした。(※文責: 高橋)

第 2 章 到達目標

2.1 本プロジェクトにおける目的

私たちは知覚について学び、新しい知覚の手段を提案することが課題。指向性スピーカーはパラメトリック・スピーカーとも言い、超音波を使うことで鋭い指向性を持たせることができるシステムです。私たちはパラメトリック・スピーカーキットを用いて指向性スピーカーの理解を深めるとともにまったく新しいコミュニケーションツールを作成することを目的とします。

(※文責: 野々村)

2.1.1 通常の授業ではなく、プロジェクト学習で行う利点

本課題では、異なるコースの学生が共同作業で一つのデバイスを作ることで様々な考え方や知識、技術の共有ができ、課題を与えられる受け身の講義ではなく、学生が問題提起・問題解決・意志決定をすることで実践的な能力を鍛えることができます。またモノづくりをはじめ、自分のアイデアを相手に伝えるプレゼンテーション能力や一年間のスケジュールを立て明確な目標を設定する目標設定力など様々な能力を習得することができます。今年から本プロジェクトでは、Panasonicの方々と連携しているため、実際に企業で働いている人からアドバイスやフィードバックを得ることができます。

(※文責: 野々村)

2.2 課題設定までのアプローチ

私たちは課題設定を行っていくために、まず初めにプロジェクトリーダー・サブリーダーを決定した。これはリーダーを決めることでプロジェクトを管理し、全体の道筋を立てるためである。その後、私たちはまだ知覚に関する知識が少なかったため、理解を深めるためにプロジェクトメンバー各個人でそれぞれ知覚に関するデバイスやファッションについて先行事例調査を行い、それを全体で発表し、議論しあうことで知覚に関する知識を共有した。また、先行事例調査結果をポスターに知覚ごとにまとめ、アイデア出しの際に活用した。

ネイチャーゲームでは実際に知覚を体験するために公園に行き、二人一組になり、片方が目隠しをしてもう片方が相手を案内した。目隠しをすることで、普段あまり使わない感覚が敏感になり、温度やにおい、肌ざわりなど新鮮な感覚として受け止めることができ、今までただで知ったつもりになっている自然にも、新たな発見が見い出すことができた。プロジェクトメンバーそれぞれが感じたことを絵にまとめ、感じたことを共有をした。

さらに私たちはデバイスを製作をするために必要なデッサンや Arduino の知識が不十分だった。そのため、安井先生・竹川先生によるデッサン道場・Arduino 道場を行った。スケッチ道場ではデバイスや、設計のラフスケッチを行う際に自分のアイデアを的確に図に表現することが重要だと学び、それを意識してスケッチの練習を行った。また、Arduino 道場では、3つのグループに分

future body (perseption design)

かれ、各グループが実際に Arduino を使って一つ作品を作成することで、基盤製作において必要な電子工学の基礎を学んだ。

合宿では今までに習得した知識を生かして最初に個人でアイデア出しを行い、それを発表した。その後、A, B, C の 3 つのグループにグループ分けを行い、各グループリーダーを決定した。最後にグループごとで作成するデバイスのアイデア出しを行い、グループごとに発表し、議論をした。

成果物製作では、各グループでアイデア出しやスケッチ・コンセプト決めを行い、製作するデバイスを決定した。それを各グループで発表して他のグループや教授から意見や評価をもらった。その後、実際にデバイスを製作するために必要な部品を注文してプロトタイプを製作した。

中間発表では、初めに各グループでポスター製作とプレゼン資料の作成をした。ポスター製作では、デザインコースの学生が主に担当した。その他のコースの学生はポスター原稿やその英訳などを担当した。中間発表本番では各グループごとにプレゼンテーション・デモに行う形で発表をした。私たちは全てのグループでプロトタイプを作成していたので、デモを行うことで見ている人たちが内容を理解しやすくなると考えたからである。中間発表後、アンケート調査票とももらった意見を用いて今後の目標を決定した。

(※文責: 野々村)

2.3 目標課題設定

私たちのグループでは、最初にアイデア出しをした。出たアイデアで意見を出し合いブラッシュアップした。そして最終的に指向性スピーカーを用いて、新しいコミュニケーションツールを作成するという案に決定した。その後、私たちは、コンセプトを直接相手に声を届けたいというコンセプトにした。そこでどんな場所でも周りの人に聞かれないように特定の相手にのみ直接声を届けられるデバイスがあるのならば、距離が遠く離れていても他人に知られずに伝えられるだろうと私たちは考えた。中間発表では、私たちのグループでは、ポスター・プレゼン製作とプロトタイプ製作に分かれた。また、ポスター製作ではデザインコースの学生が主に担当し、インフォグラフィックスの作成やポスターのデザインをし、その他のコースの学生はポスター原稿やその英訳などを担当した。中間発表本番では私たちはプロトタイプを作成していたので、デモを行い、実際に聞き手の人に体験してもらった。中間発表後、フィードバックや意見を参考して今後の目標を設定した。

(※文責: 野々村)

第 3 章 課題解決のプロセスの概要

3.1 先行事例調査

私たちのプロジェクトではまず初めに各個人で一人ずつ先行事例調査をし、全員に共有するためのプレゼンテーションを行った（図 3.1）。知覚に関係した製作物を世界の人々はどんなコンセプトで、どんなプロセスで製作してたのかを知るために行った。これによって、多くの先行事例を知り、これからプロジェクトに取り組むにあたってアイディアを出すための基準となった。さらに、先行事例を調査することで、技術や知覚の知識を得ることができた。



図 3.1 先行事例調査発表の様子

（※文責: 仲澤）

3.2 ネイチャーゲーム

私たちは、知覚をデザインした製作物を製作するというので、まず初めに知覚を知ることにした。その方法として、ネイチャーゲームを行った。ネイチャーゲームは自然があふれる公園で実施し、(図 3.2) のように 2 人 1 組になって、1 人がアイマスクをして視界を遮断し、もう 1 人が声をかけながらいろんな場所に案内して歩いていくというゲームだ。このゲームの目的は、普段一番情報を受け取る量が多い視覚が使えなくなると、他の知覚はどのような感じ方になるのかというのを自分の身体で体感することだ。最後に、ゲームが終わった後、1 人 1 人感じたことをスケッチブックに絵として表現したり、字で説明したりして全員で共有した。共有した体験は今後のアイディアのために 1 つにまとめた。

（※文責: 仲澤）



図 3.2 ネイチャーゲームの様子

3.3 スケッチ道場

アイデア出しに向けて、教員を招いてスケッチについての勉強会を行った。実際に書いたのは、二人の教員の人物画だ。両方とも時間制限を設けて、その時間内に完成させた。その後、全員で共有し、教員が講評をしていった。その後、自分の描いた絵の上にトレーシングペーパー重ね、その上から絵を描き足して装飾していった。その後、また全員で共有し講評した。教員の出すお題にそって、アドバイスを受けながらスケッチを重ねることで、スケッチについて理解を深めることができた。この勉強会によって、後のアイデア出しやコンセプト立案でスケッチをする際に、より細かいディティールを書き込めるようになったことで、自分の考えをより人に伝えることができた。

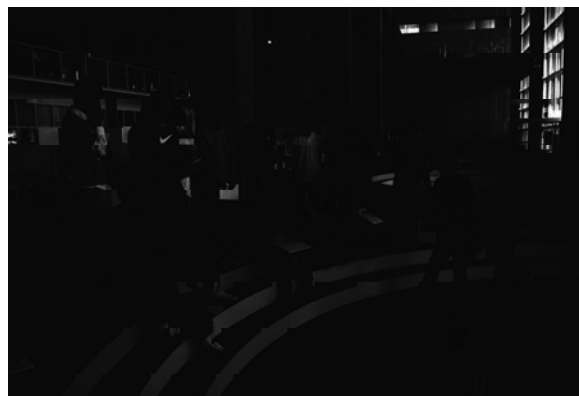


図 3.3 スケッチ道場の様子

(※文責: 高倉)

3.4 Arduino 道場

成果物製作に向けて、教員を招いて Arduino についての勉強会を行った。私たちは、教員の方々が持ち寄ってくれた Arduino やシールド類、センサー類を組み合わせの一つの成果物を製作した。私たちにとっては初めて触るものが多く、多くの新しいハードウェアの技術やプログラミングな

future body (perseption design)

どのソフトウェアの技術を得ることができた。ハードウェア面では、センサーなどの配線や接続方法、ソフトウェア面では、センサーから読み込む値や、ライブラリ固有の関数などをインターネットで調べながら手探りで学習することができた。また、製作した成果物については発表会を行い、教員の方々やプロジェクトメンバーからのフィードバックを受けることで、コンセプトの立て方などのプロトタイプ製作にあたって重要なことを学習することができた。

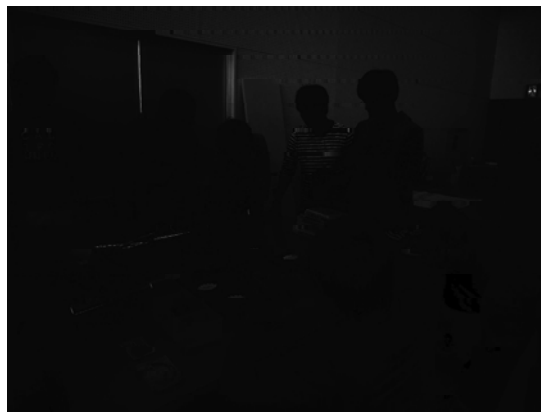


図 3.4 Arduino 道場の様子

(※文責: 高倉)

3.5 アイデア出し合宿

本プロジェクトでは、合宿という形で個人が製作したいと思うデバイスのアイデアを出すための機会を設けた。先行事例調査やネイチャーゲームで得た知識や体験を基に、それぞれ個人でアイデア出しを行い、それを全員の前で発表した(図 3.5)。そこで、先生方や外部の講師の方々からフィードバックをもらうことで、自分では気づかないような改善点を見つけ出すことができた。その後、新しく3つのグループに分かれ、それぞれのグループ内でさらにアイデア出しを行った。最終的に、グループで練ったアイデアを再び全員の前で発表を行ったことで、様々なフィードバックを得ることができた。この合宿により、グループ内で今後製作したいデバイスの方向性をある程度定めることができた。

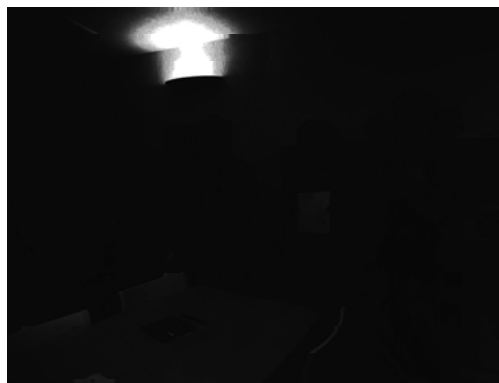


図 3.5 アイデア出し合宿の様子

(※文責: 高橋)

3.6 成果物

デバイスを製作する前に、コンセプトを決めた。アイデアとコンセプトが決まった段階で中間発表まで残り時間も限られていたため、スケジュール管理を徹底した。まずは、製作するプロトタイプの設計とデザインを考案した。その後、プロトタイプ製作に必要な部品を発注し、その間に作成しておいた設計図通りに、簡単な模型を製作しておおよそのデバイスの雰囲気をメンバーで共有した。部品が届いてからは、プロトタイプ製作側とその他発表資料作成側に分かれ、作業を行った。実際に組み立てたプロトタイプを使用し、声の聞き取り具合や使いやすさの具合をメンバー内で評価し合い、改良を繰り返した (図 3.6)。

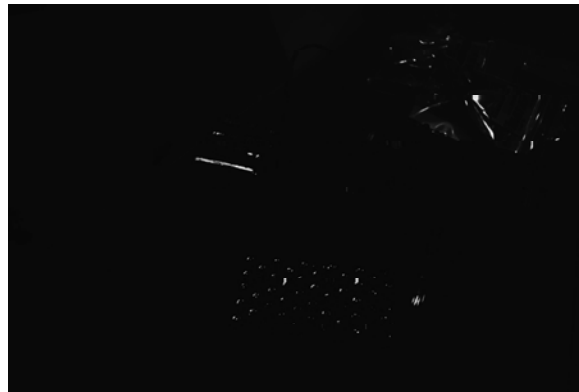


図 3.6 アイデア出し合宿の様子

(※文責: 高橋)

第 4 章 中間発表

4.1 プロジェクトの成果

私たち future body グループ C では中間発表会までに「ジカゴエ」というデバイスを製作した。ジカゴエとは指向性スピーカーを使用したコミュニケーションツールである。今回私たちは使用したのはパラメトリックスピーカー実験用キットを用い、そこにピンマイクを接続した。スピーカーから発せられる超音波は 10 数 m 飛ばすことができ、障害物に当たると可聴音になる。これにより、任意の相手に直接声を送ることができるという仕組みである。ジカゴエを製作するにあたり、私たちは指向性スピーカーのおおまかな仕組みや基盤製作、アクリル加工の技術を習得することができた。特にデバイス本体のアクリル加工に関しては、レーザーカッターを用いて切削したが、デバイスが大きくなり過ぎてしまった。後期はさらにデバイスを小型化、より美しい外装を作るためにアクリルの加工技術を学びたいと考えている。また、基盤製作の基礎や、指向性スピーカーのおおまかな特性を理解できたことから後期はよりそれらを応用したデバイスを作りたいと考えている。

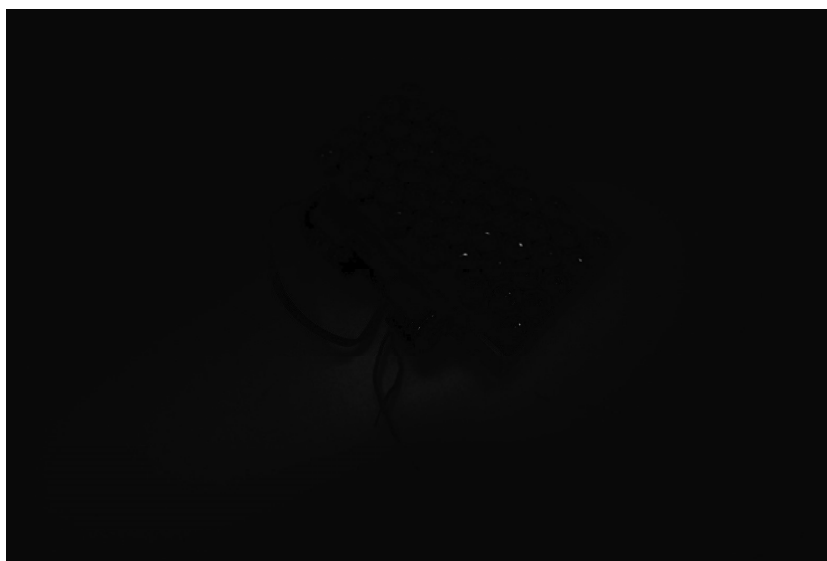


図 4.1 指向性スピーカープロトタイプ

(※文責: 小玉)

4.2 成果の評価

ジカゴエを製作するにあたり、約 2 週間という期間で製作する中で、私たちのグループは班員一人一人に製作担当を割り振った。デバイスの外装を作るメンバーと、基盤製作、スピーカーの調節等に分担し、それぞれの担当している部分での問題点を共有し、解決していくことができ、効率的に作業が進んだ。特にスピーカーのノイズが多く音声聞き取れないという問題をがありました。web サイトや、説明書等を読み、スピーカーをはんだ付けする際にスピーカー 1 つ 1 つの高さ

future body (perseption design)

がっていないことが問題とわかり解決することができた。作業自体は別々で行っていましたが作業時間が終了した段階で問題と解決方法を共有することで全員の理解度を揃えながら作業を進めた。今後の課題としては、配線の外れやすさや煩わしさを解決するために無線でデータを送受信できるように取り組もうと考えている。また、指向性スピーカーそのものの使い方を提案しているだけにならないよう、ジカゴエにもっと使用者の好奇心を掻き立てる仕組みを考えたい。

(※文責: 小玉)

4.3 担当分担課題の評価

4.3.1 小玉拓

小玉拓の担当課題は以下のとおりである。

5 月 スケッチ、Arduino について学ぶ

6-7 月 アイデア出し・コンセプト決定

指向性スピーカについて検索

制作計画を立てる

必要材料調査

スケッチ、Arduino について学ぶ：アイデアを出す際や、デバイスの外装の寸法等を検討する際にデバイスの細かいスケッチを描き、必要材料や問題点等を洗い出すことができた。Arduino についての学習では、mp3 プレイヤーシールドとジョイスティックを使用した簡易的な mp3 プレイヤーを製作し、十分に mp3 プレイヤーシールドを理解しプログラムもかけたと思う。今回の課題では Arduino は使用しなかったが、後期の製作で使う場面がきたときに使えるよう、より理解を深めたい。

アイデア出し・コンセプト決定：アイデア出しの段階でそれぞれが否定的なことを言ってしまう場面が多く、いくつか出た案を廃案にしたことが多々あった。後期はブレインストーミングのやり方を見直し、よりスムーズにグループメンバーの意見が尊重される話し合いを進めたい。

指向性スピーカーについて検索：調査不足の部分が多く、中間発表の時先生に音をさらに遠くに飛ばすにはどうするのか等の質問を受けた時に正確な回答をすることができなかった。後期は特性をしっかりと理解した上で製作したいと思う。

製作計画を立てる：前期の活動を振り返ると、プロジェクト全体として過密なスケジュールであったと言えると思う。各グループの製作に取り掛かるまでに Arduino の勉強や、スケッチの勉強をする時間が設けられたことで、製作期間は約 2 週間だった。その中で中間発表までにデバイスを完成させるには前もったスケジューリングが必要だったが、なかなかそれができず予定を後ろ倒しすることが多く後期改善の余地があると実感した。

必要材料調査：必要材料の発注に関しては早めに検討し、作業をより早く行えるよう改善すべきと感じた。

ポスターとプレゼン資料に使用するインフォグラフィックの作成：私が担当したインフォグラフィックはコンセプトの説明と、今後の展望を説明するためのインフォグラフィックだったが、文字情報を視覚的に図解表現できていたと思う。

(※文責: 小玉)

4.3.2 高倉蓮嗣

高倉蓮嗣の担当課題は以下のとおりである。

5 月 スケッチ、Arduino について学ぶ

6-7 月 アイデア出し・コンセプト決定

指向性スピーカについて検索

プロトタイプ(ケース)の制作

スケッチ、Arduino について学ぶ：芸術論でスケッチを学んでいたところもあり、その復習という形で改めて学ぶことができた。度々アイデアをスケッチで視覚的に表現することができた。

アイデア出し・コンセプト決定：デザインコースで培ってきたグループワークの経験が生きていたと思う。特にブレインストーミングの進め方やアイデアをブラッシュアップをしていく段階でも積極的に参加しグループメンバーの中でも発言をできたと感じている。

指向性スピーカについて検索：調査不足の部分がが多く、中間発表の際音をさらに遠くに飛ばすにはどうするのか等の質問を受け、正確な回答をすることができなかったため、後期は特性をしっかりと理解した上で製作したいと思う。

プロトタイプ(ケース)の製作：主に私が外装の製作を担当した。初めてアクリル加工を経験したがレーザーカッターを用いた切削、アクリル専用接着剤を用いた接着等もスムーズに進んだ。これは実際にアクリル加工の工程に移る前にダンボールで実際に基盤の大きさを考慮したプロトタイプを作成したことが大きな要因としてあると考えられる。後期もこの手順を大事にしたいと思う。

(※文責: 高倉)

4.3.3 高橋淳平

高橋淳平の担当課題は以下のとおりである。

5 月 スケッチ、Arduino について学ぶ

6-7 月 アイデア出し・コンセプト決定

指向性スピーカについて検索

プロトタイプ(基盤)の製作

future body (perseption design)

スケッチ、Arduino について学ぶ：普段することがないデザイン的な勉強をここですることができ、デバイスのラフスケッチに生かすことができた。考えの共有に大いに役立つことができた点は評価できると思う。また、Arduino の基礎知識をここで学ぶことができ、のちに基盤製作する段階で生かすことができた。

アイデア出し・コンセプト決定：今までアイデアを出す機会がなく、新しいものを生み出す過程が難しいと感じた。しかし、指摘されることは多かったが積極的に意見を出せたと思う。後期ではアイデアの伝え方をもっとメンバーに伝わりやすく工夫できるといいと感じた。

指向性スピーカーについて検索：漠然と超音波を使用したいというところからはじまった結果、基盤製作しながら問題が多く発生した。その都度対応する形になり、効率的ではなかった。評価としてはより深い知識をもった上で製作に取り組むべきと感じた。

プロトタイプ（基盤）の製作：スピーカーの挙動を制御する基盤と、スピーカーの基盤の製作を主に担当した。スピーカーの半田付けする段階で高さが揃っていなかったことから起こる問題など多くの問題をその都度解決しながら形にできた。しかし指向性スピーカーの調査が甘く、基盤の不具合を改善する効率は悪かったと思う。今後調査を怠らずに作業を進めることでよりスムーズになると感じた。

(※文責: 高橋)

4.3.4 仲澤義広

仲澤義広の担当課題は以下のとおりである。

5 月 スケッチ、Arduino について学ぶ

6-7 月 アイデア出し・コンセプト決定

ポスターとプレゼンのスライドに使用するインフォグラフィックの制作

プレゼンテーションの原稿作成

スケッチ、Arduino について学ぶ：タクトスイッチ等を Arduino で制御し、爆弾ゲームを製作した。そこから Arduino の基礎的な知識を学ぶことができた。デザインコースでの経験を生かすことができ、アイデアを共有する手法としてスケッチを何度も行い他のメンバーと理解を共有できた。

アイデア出し・コンセプト決定：積極的に意見を言うことができた。しかし、否定的な意見から廃案を多く出してしまったことから、後期はアイデア出し等の話し合いの進め方を改善すべきと感じた。

ポスターとプレゼン資料に使用するインフォグラフィックの作成：デザインコースで学んだインフォグラフィックの知識と技術をここで発揮できた。文字だけでは伝わりづらい情報をより視覚的にわかりやすく表現できていたと思う。今後もより視覚的に情報を伝えられるインフォグラフィックを作れるよう勉強していこうと感じた。

4.3.5 野々村大樹

野々村大樹の担当課題は以下のとおりである。

5 月 スケッチ、Arduino について学ぶ

6-7 月 アイデア出し・コンセプト決定

指向性スピーカについて検索

プレゼンテーション、ポスター原稿作成

スケッチ、Arduino について学ぶ：自分のアイデアを的確に図に表現することができ、スケッチが重要だと実感できた。Arduino の勉強では、Arduino については心拍センサを使用したゲームを提案したが初めて使うセンサや技術に難しさを感じた。しかし基盤製作において必要な電子工作の基礎を習得することができた。今回は直接製作にはあまり関わるができなかったが後期学んだ知識を活かせるよう深めていきたい。

アイデア出し・コンセプト決定：積極的にアイデアを出し、グループ内での意見交換がとても活発できたと思う。特にコンセプトを考える段階では指向性スピーカーの特性等を調査した上で話し合いを進めることができた。

プレゼンテーション、ポスター原稿作成：ポスターとプレゼンテーションの原稿のほとんどを担当した。短いプレゼンテーションの時間で効果的に意図を伝えるのは難しいと感じたが重要な点をしっかり伝えられるよう今後も努力したい。

(※文責: 野々村)

4.4 今後の課題と展望

私たちのこれからの課題は、デバイスのコンパクト化と実用性の向上だ。私たちが作ったデバイスの現状を以下に示す。デバイスは手のひらに装着し、一緒に使用するピンマイクに関しては襟元に装着する形となっている。さらにこの 2 つのデバイスを制御する基盤や電力供給のための電池が、腰につけているポシェットに入っている。デバイスとピンマイクと制御基盤と電池をつなぐ配線が露出していて装着しにくいので、配線のワイヤレス化を目指している。ワイヤレス化の方法としてはデバイスとピンマイクの両方に無線モジュールを実装するなどを考えている。さらにピンマイク以外の部品を全部手のひらのデバイスにまとめたいと思っている。そのために 1 つ 1 つの部品をコンパクトにするつもりだ。現状では電力供給が 8 つの電池からなので、違う方法で電力供給をするなどにより部品をコンパクトにしていこうと考えている。

中間発表の講評ではこのデバイスの使用用途について指摘された。自分の声を特定の相手にだけ伝えることがこのデバイスの目的であり、このグループのコンセプトだ。しかし講評では、ゲームや遊びなどに使用したほうがいいのではないかという考えを頂いた。私たちはこのような意見を取り入れつつ、このデバイスのコンセプトや使用用途を考え直していきたいと思っている。

(※文責: 仲澤)

第 5 章 Voit の開発

5.1 背景

人間の声は発声の際に 360 度すべての方向に拡散される。このことから、大勢の人がいる中で特定の人だけに直接声を届けることはまず不可能である。また、遠くのことに対して話しかけたい場合はその距離に応じて大きな声を出す必要がある。したがって、このような場面でのコミュニケーションはストレスの負荷が高くなる原因になると考えられる。以上から、糸をピンと張っているかのような、対象に指向性スピーカーの超音波を用いて声を飛ばせる、糸なし糸電話のようなデバイスが必要ではないかと考えた。

(※文責: 高橋)

5.2 フィードバックからの検証

前期の中間発表会では、多くの方々に私たちの発表を見ていただいた。そこで、後期の活動が始まってすぐに、中間発表会で得られたフィードバックを検証することから始めた。私たちが制作した「ジカゴエ」に対して多種多様な目線からの意見を得ることができた。その中で、私たちだけでは、気がつかないような考え方や、改善案を複数見つけることが出来た。例えば、「ただ指向性スピーカーを使っているだけではないか」や、「コンセプトがあいまい」などの意見をいただいた。私たちはその意見を受け止め、制作物を改良していくことが最も大切な行動の一つだと考えた。

(※文責: 高橋)

5.3 コンセプトの再提案

上記のフィードバックの検証を行い、グループメンバー全員で新しいコンセプトについての話し合いを行った。私たちは、話し合いを行う際に、コンセプトや使用シーンをはっきりさせようと決めた。話し合いの結果、私たちは声を届けるデバイスを考える際、シンプルかつ直感的に扱うことができる糸電話に着目した。糸電話が持つ特性を活かしつつ、指向性スピーカーを実装することで糸の物理的な制約を受けないワイヤレス糸電話のようなデバイスがあれば、新しいコミュニケーションの仕方が生まれるのではないかと考えた。こうして、私たちのグループでは、「見えない糸で声を届ける」というコンセプトに決定し、デバイスを制作することにした。

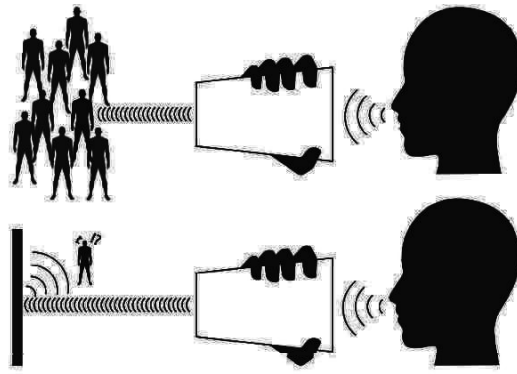


図 5.1 開発

(※文責: 高橋)

5.4 ロゴ決定

VOIT のロゴの制作は困難を極めた。最初は VOIT の要である指向性スピーカーをイメージしたロゴのスケッチを描いてみている。VOIT の「O」を指向性スピーカーのデザインにしてみることはまでは考えていたのだが、そこからの進展はなく、いろいろなフォントを想定してみてもどれも気に入らなかった。煮詰まったので指向性スピーカーをイメージするのではなく、VOIT のモチーフである糸電話をイメージしたロゴを考えてみることにした。糸電話に使用されるものは紙コップと糸。この 2 つを使って VOIT の文字を組み立てることを考えた。まず「V」をコップで、「OIT」の部分をコップから伸ばした糸で作ってみた。しかしどうも収まりが悪く、もう少し考えてスケッチしてみることにした。糸に関連した物で使いそうなものはないか、そう考えたときに思い付いたのがミシンを使うときなどに糸を巻きつけるボビンだった。コップから伸ばした糸をボビンに巻きつけ「O」に見せた。この案はこれまでの案よりも自分の中で気に入って、このデザインを清書することにした。清書にはイラストレーターを使用した。コップを一本の線で描くか、枠を描いて塗りつぶすか、枠だけにするかなど数パターン考えたが、枠だけの形に決定した。また、ボビンへの糸の巻きつけ具合や、どのくらいの量を巻きつけるかなどもよく考えた。その後、糸やコップの色を数パターン並べて、班員に意見を聞き、正式にロゴが決定した。次に、ロゴに合わせた外装の包装デザインを考えた。外装は紙コップを模していることから、包装デザインも紙コップのような物にしたいと思いラフスケッチを始めた。包装は、カフェの紙コップのようなデザインにすることに決めた。ラフスケッチが固まってからは、ロゴの制作と同じ手順でイラストレーターを使用して清書をした。コップの表面は角度をつけて曲面を描いているので、長さを計測し展開図を作ってから、その湾曲に合わせて包装デザインも調節した。そのデータはシール台紙に印刷して、デバイスの外装に貼り付けた。最初に使用したシール台紙は光沢タイプでデバイスの表面には馴染まなかった。そのため、非光沢タイプのシール台紙で同様に試みたところ、うまく表面にも馴染み、完成となった。

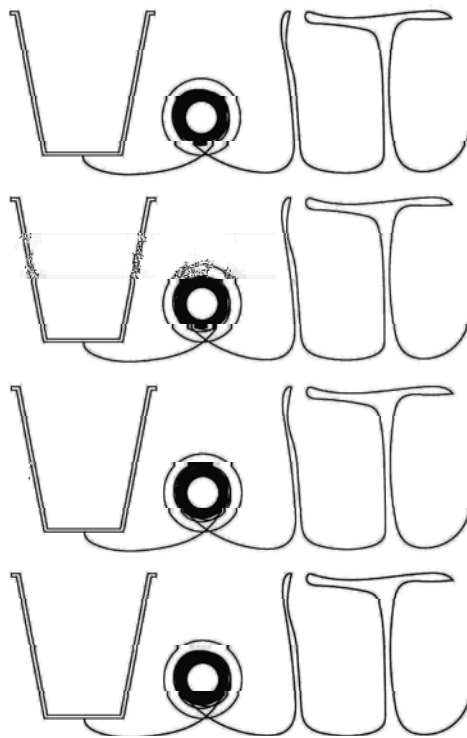


図 5.2 ロゴ

(※文責: 高倉)

5.5 制作物の詳細

私たちは、最終発表の一カ月前にパナソニックのデザイナーである堀木様に本校にいらしていただき、その時点までの進捗報告を聞いていただいた。その後、進捗報告に対してのフィードバックとその後の作業に対するアドバイスをいただいた。まず、私たちは最終的な制作物であるデバイスの外装を市販されている既存のものにしようとしていた。しかし、学校には「NC 加工機」や「3D プリンター」などの、立体物を綺麗に、そして自由自在に制作できる設備があるのだから、それらを利用すべきだと堀木様にアドバイスを受け、「3D プリンター」を使用して外装を制作することに決めた。私たちのメンバー全員が 3D モデリング未経験者で何もわからない状態であったので、堀木様に外装の小型化の案をスケッチ を交え説明していただいたり、参考として堀木様に 3D モデリングのデータ (図 5.3) を制作していただいたりした。小型化のためには内装のことに関しても少し考えなくてはならず、それについてのアドバイスも堀木様にいただいた。まず、外装を小型化するにあたって内装の全体的な体積も小さくする必要があり、基盤のコンデンサーなどの大きい部品をジャンプワイヤーでつなぐことで、基盤に固定されないの好きな方向に設置できるというアイディアをいただいた。さらに、指向性スピーカーは発熱をするため、放熱の仕方や吸熱の仕方を教わった。このように、堀木様からはたくさんのアドバイスを受け、主に「設計」に関して学ぶことが多くあった。私たちは学んだことを生かし、最終的に理想の形に基盤などを収めることができ、小型化にも成功した。

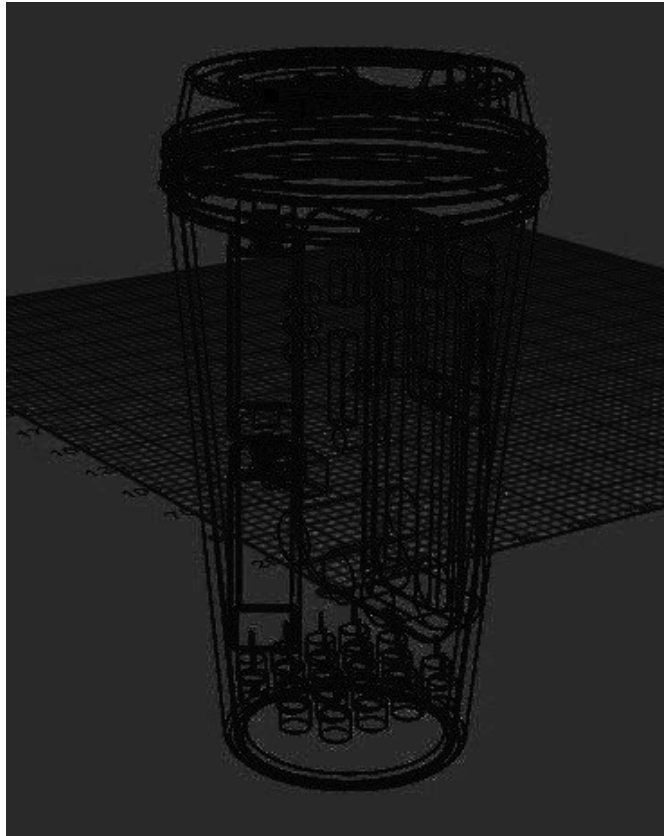


図 5.3 VOIT 3D モデリングデータ

(※文責: 仲澤)

5.6 デザイン

VOIT のデザインは図 5.4 である。紙コップ型のデバイスを制作することを目標に、素材はフィラメントを使い 3 D プリンタを用いて制作した。デバイス本体の中には 9.0V の乾電池が 2 本、制御基盤、IC レコーダー、指向性スピーカーが内蔵されている。それらをより隙間なく、効果的に収納し固定するため、panasonic 堀木様からのアドバイスを参考に設計した。本体を設計するにあたり、VOIT 底面は指向性スピーカー基盤の大きさに合わせた設計にし、そこからの筒の部分の傾斜は実際の紙コップの傾斜である垂直方向から 5 度傾けた設計にし、よりリアリティを持たせるよう工夫した。デバイス本体の色はフィラメントの白色をそのままに、側面にはロゴマークのシールを貼り付け、実際にカフェで使用されているような紙コップに見えるよう意識した。

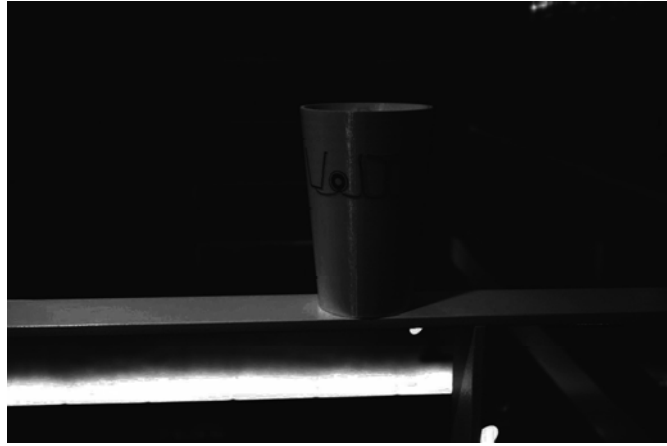


図 5.4 VOIT

(※文責: 小玉)

5.7 プレセス

制作するにあたり、中間発表からのフィードバックが大きく影響した。私たちは中間発表で「ジカゴエ」というコミュニケーションデバイスを発表したが、そのフィードバックにおいて「指向性スピーカーをただ持っただけだろ」や、「コンセプトがはっきりしない」、「コミュニケーションデバイスと謳っているにしては会話が一方通行になってしまっている」等の指摘を受けた。以上のことから私たちは指向性スピーカーを使用した知覚デザインをする方針はそのままに、使用シーンやコンセプトをはっきりさせることから着手した。その後、アイデアスケッチ等を重ね、担当教員である岡本先生のアドバイスを取り入れつつ制作デバイスを固めた。次に必要材料の調査、加工技術の調査等をし外装を 3D モデリングを用いて 3D プリンタで出力する方向で進め、内装は前期同様パラメトリックスピーカーキットを使用することに決定した。3D モデリングの段階では、Panasonic 堀木様のご協力もあり、モデリング、部品収納のノウハウを学ぶことができた。

(※文責: 小玉)

5.8 システム

私たちは中間発表までのプロトタイプである「ジカゴエ」をよりコンセプトを明確にし、見た目からその使用方法を連想させるものにするための意見を出し合った。また、指向性スピーカーの特性上、標的に照準を合わせることはとても難しい。そこで使用者にはより簡単に照準を合わせることができ、その形状から使い方で連想させるものとして、糸電話の形を採用した。糸電話をモチーフにすることにより口元にデバイスを持つてくることを助長でき、口からの照準を合わせやすくなる。内部構造としては、指向性スピーカーの制御基盤、アンプ代わりに使用した IC レコーダー、9.0V の乾電池が二本直列に接続している。そして口元に装着したマイクから声を拾い、底面に配置した指向性スピーカーから声を直線的に声を送信する仕組みである。指向性スピーカーの性能自体は、約 50m~100m 近くまで声を届けることが可能であると確認している。

(※文責: 小玉)

5.9 使用シーン

使用例は大きく 2 つある。1 つ目に、大人数の中での特定の一人に向けた指示である。例えば、サッカーなどのスポーツの場面で、敵に聞かれはていけない指示を特定の選手にだけ送ることができる。そのほかに、プレゼンテーションなど大勢の前でスピーチをするような場面で誰にも気づかれないカンペとなる。インカムのように受け手はデバイスを必要とせず、送り手のデバイス一つで意思を発信できる。

2 つ目の使用シーンはこの指向性スピーカーの特徴である、物体に衝突した超音波がそこから可聴音となって広がる特徴を利用する。超音波である間は送信側の声は聞き取られることはないが、人や壁など様々な物体に衝突した時点から超音波は可聴音となって広がる。この特徴を利用し、朗読会や演劇で本デバイスを活用できると考えている。例えば、物語に登場する動物の声、物音や効果音にストーリーにあった位置をつけることができる。ステージの端から聞こえるべき音をそこにこのデバイスから発せられる超音波を当てることで、まるでそこから声や物音がしているように聞こえる。このようにこのデバイスを持っていることで物語をよりリアルに表現できると考えている。

(※文責: 小玉)

第 6 章 最終発表

6.1 最終発表

6.1.1 最終内容

最終成果発表では前半と後半で各 1 時間ずつの計 2 時間となっており、一回の発表を 20 分として計 6 回行った。1 回の発表の内訳に関しては初めにプロジェクト全体の説明として 5 分程度そして残りの 15 分程度を個別グループの発表としていた。また、発表方法に関しては初めにスライドを使ってプレゼンをし、その後グループごとに分かれてポスターの前で質問を受けるという形で行った。私たちは前期の中間成果発表での反省を活かして、様々な工夫を行って発表した。中間発表ではフォントサイズが小さすぎるとのフィードバックを受けたのでより見やすい大きさのサイズ、フォント等の再考や声が小さいと指摘されたのでメンバー内で声の大きさを確認してから発表に望んだ。また、プレゼンではなくただ説明しているだけだと思った、という反省点から、スライドの文字をただ読むだけではなく、できるだけ自分の言葉で説明を加えるようにするだけでなく、発表用スライド・ポスターとも、発表内容を分かりやすくするために文字数を減らすようにした。発表評価シートの評価を集計したところ、最終成果発表会での点数の平均が 8.2 点、中間成果発表会の点数の平均が 7.1 点であった。そのため、グループ全体の発表技術や発表内容がより良くなっていることが分かった。



図 6.1 最終発表

(※文責: 野々村)

6.1.2 反省点

最終成果発表では、中間成果発表での反省を活かして様々な改善を行ったが、改善できた部分と、中間発表から改善が行われていない部分がはっきりと分かれてしまった。改善できた点としては、中間ではカンペの見すぎという指摘を受けたが、今回は伝えたいことだけをメンバーで共有し、発表者が自分の言葉で説明したため、改善することができた。また、声の大きさやスライドの文字の大きさなども改善できた。中間発表からの反省とその後のプロセスをきちんと説明した事

で、発表の流れに関しては好評であり、中間からよくなったという評価も得ることができた。しかし、検証方法についての指摘があった。実際検証はプロジェクトメンバー間のみで行い、検証方法としては不十分であったと感じた。検証方法に不確かな点はあったものの、アイデア・コンセプトが良かったというポジティブなコメントが多く見られた。

(※文責: 野々村)

6.2 個人の役割

6.2.1 小玉拓

私の役割は前期に引き続きリーダーとして作業の流れを考え、班員に仕事を分担することが主だった。また、制御基盤の加工、発表資料としてポスター制作やそれに関わるヒーローイメージ等を制作した。加えてプロジェクト全体のポスターの雛形を制作し、プロジェクト全体として統一されたポスター展示ができるようにした。作業の流れを計画を立て班員に指示をするという点では極力仕事量に偏りがないよう意識し、常に作業の進捗を確認しながら進めることができたと思う。一方で当初の予定より作業の進行が遅い部分もあり、どの工程に時間を割くべきか、見通しを立て時間を区切りながら進めていくべきだとわかった。ポスター制作の場面では主なレイアウトを自分で決め、文章をほかの班員に考えてもらった。その文章を視覚から効果的に伝わるようインフォグラフィックスを用いて表現した。ポスターに関して前期の中間発表の時のレビューから、フォントサイズが小さすぎるとのフィードバックを受けたので A1 サイズでより見やすい大きさのサイズ、フォントを再考した。結果今回のフィードバックには文字が見つらなかった等の指摘がなかったことから反省を生かすことはできたと思う。ヒーローイメージ（図 6.2）を制作した場面ではシンプルな背景にデバイスを置き、糸電話をモチーフにしたロゴマークをつなげるというものを制作した。ヒーローイメージから私はこのデバイスは何をモチーフにしているどのような機能を持つのが一目で伝わってほしいという思いを込めて制作した。反響もよく、自分自身納得のいくものになったと考えている。グループ全体の活動を客観的に見て、指示を出し、なおかつ自分の仕事をしっかりこなすということは思った以上に難しく、班員に仕事を多く任せてしまった場面もあり、反省すべき点であると思う。しかし、難航したコンセプト決定からの短い制作期間の中で VOIT を完成させ、発表資料を並行して完成させることができよかったと思う。今後この経験を生かし、作業フローを早い段階で制作し、管理できるようより一層勉強していこうと思った。



図 6.2 ヒーローイメージ

6.2.2 高倉蓮嗣

私は主にデバイスの外装制作を担当した。まず最初は、既製品のコップなどをそのまま外装として使用することを考えた。しかし、サイズや加工することを考えると現実味がなく、既製品を使う案は却下となった。その後、大学の 3D プリンタが使用可能だと知り、一から外装を設計することに決めた。VOIT は糸電話をモチーフにしているため紙コップを模した形状にする必要があった。一般的な円柱とは違う形状であるため、内部に部品を固定するのが非常に困難であった。まずこの問題を解決すべく、さまざまな構造案をスケッチした。それぞれの案を考えた結果、コップ状の外殻の中に円柱や円板を重ねていき、ちょうど満たされたところで上から押さえて全体を固定する案に決めた。スケッチがまとまったところで、モデリングソフトを使用して 3D モデルを作製した。モデリングは初体験で最初こそ手間取ったが、徐々に慣れてきて最初のプロトタイプが完成した。実際に中に部品を組み込んでみると、デッドスペースが多く見られたため、まだ小型する余地があった。プロトタイプを元に、新しいプロトタイプの制作に取り掛かった。精密にサイズを計測し、0.1mm 単位で小型化していった。その結果完成したプロトタイプ 2 作目は、デッドスペースがほぼなく、納得のいく出来となった。次に、私はロゴマークを制作した。まずは、VOIT に使用されている指向性スピーカーをイメージしたものをまずはスケッチしていった。しかし、どうもいまひとついい案が出ず、一度イメージから見直すことにした。そもそも VOIT は、糸電話を模したものであるのでロゴも糸電話をイメージしたものにしようと思い、ふたたびスケッチを始めた。結果的に、糸電話に必要な紙コップとそこから伸ばした糸をつかって四文字を描いた案が良いことになった。スケッチを元にイラストレーターで清書を行い、4 色通り作って班員に確認した。完成したロゴを元に、デバイスの外装のデザインをした。デザインも同じようにラフスケッチした後、イラストレーターで清書を行った。制作したデザインはシール台紙に印刷し、デバイスに貼り付けた。

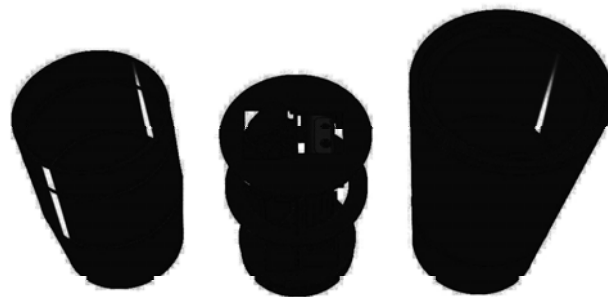


図 6.3 VOIT 3D モデル

6.2.3 高橋淳平

個人的な活動としては、主に指向性スピーカーのスピーカー基板や制御基盤、導線等の制作と改良を繰り返し行う業務を担当した。これは前期で担当していた電子工作の続きであったため、前期

future body (perseption design)

で学んだ知識と技術をそのまま後期の活動に生かせることができた。指向性スピーカーの基盤やそれに類するものはキットタイプであり、説明書に書かれてある通りにはんだ付けを入念に行うことで、完成させることができる。しかし、今回私たちの制作するデバイスに指向性スピーカーをそのまま実装することは、デバイス自体の大きさやその形状、その他デバイス内部に入れる IC レコーダーや電池との配置の兼ね合いにより難しかった。そのため、まずは指向性スピーカーのそれぞれの基盤の角を糸のこぎりでカットし、サイズを小さくした。次に、制御基盤の部品の配置を自由に換えられるように、はんだ付けをし直し、設計書の通りにデバイスの中に綺麗に整理されるように改良し、あるべき場所にあるべき部品が来るようにした。この結果、デバイスの中の空間にできるだけ無駄のないような作りにすることができた。この基盤制作の作業を繰り返し行っていく段階で、配線やはんだ付けの仕方によっては正常に指向性スピーカーが動作しなかったり、すぐに配線がちぎれてしまうなどといったことがあった。無理なはんだ付けや扱い方によっては指向性スピーカーが壊れてしまう可能性があったので、慎重に作業を進めていき、不明な点は、その都度調べたり、先生方に聞き、最終的に正常に動作するものを作ることができた



図 6.4 VOIT プロトタイプ

(※文責: 高橋)

6.2.4 仲澤義広

まず、私はデバイスの内装部分である制御基板、IC レコーダー、電池をつなぐ配線の短縮化をした。デバイスは前期に作ったものと中身はほとんど一緒で、部品をすべて一つにまとめて形のコンパクト化したものが後期の制作物になった。それにあたって電池を新しいものにしたり、少し部品を変えたりしたので接続部分を変えた。その影響で、接続の仕方を変えたりしなければなら

future body (perseption design)

かった。さらに、理想の形にするために、部品の配置場所も決められていたので、その配置に合わせて配線をしなくてはならなかった。そこで、私は先生にアイデアをもらいながら作業をし、最終的に理想の形にする事ができた。次に、私は最終発表に使用するポスターのインフォグラフィックスを制作した。ポスターには、コンセプト、使用シーン、システムの3つの項目があり全てのインフォグラフィックスを担当した。見ただけで、文章の内容がわかるインフォグラフィックスを意識して制作した。制作時は教員に見せたり、友人に見せたりして、フィードバックをもらい改善を繰り返しました。今回これらの役割を担当することにより、基盤と部品との接続仕方や、見る人に伝わりやすいようなインフォグラフィックスを考える事ができるようになった。

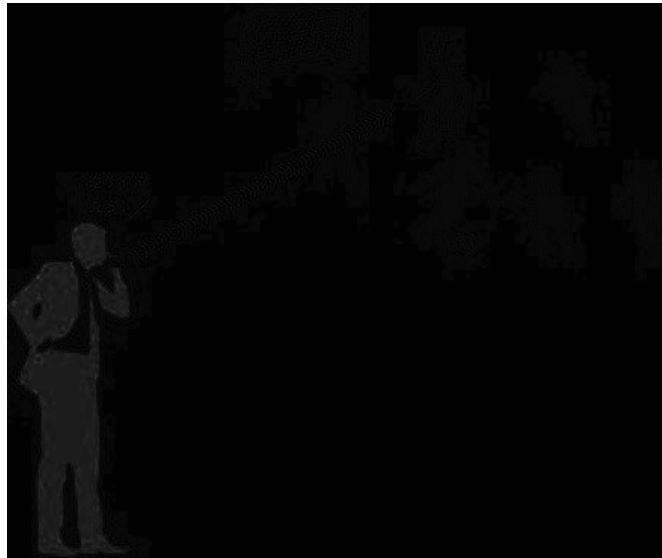


図 6.5 インフォグラフィックス

(※文責: 仲澤)

6.2.5 野々村大樹

後期では、まず初めに自分たちのグループ全員で前期にもらったフィードバックや意見を取り入れつつ、再度アイデア出し、コンセプトの決定を行った。そこでは積極的に意見を提案できたと感じた。私は最終発表に向けて、主に基板加工の補助やポスター原稿の作成、またその英訳を担当した。私たちは、初めに IC レコーダーや電池、指向性スピーカーを一つのデバイスの中にまとめようとした。しかし、デバイス自体の大きさや形状、デバイス内部に入れる部品の配置、また指向性スピーカーの基盤が大きすぎるなどの原因により収納することが難しかった。そこで私は指向性スピーカーの基盤をできるだけ小さくするために糸鋸等を使用して小型化に成功するができた。今年から本プロジェクトでは、Panasonic の方々と連携していて、実際に企業で働いている人に効率よく自分たちのアイデアを伝えられるように、絵やデザインを工夫した。その結果、フィードバックとその後の作業に対する適切なアドバイスをもらうことができた。最終発表では、ポスターの原稿を担当していたため、デバイスのコンセプトや使用例、構造の仕組みなど読み手に分かりやすく意図を伝えられるようにできるだけ短く要点をまとめるように工夫した。発表当日では、グループメンバーと3回のプレゼンテーションを行った。そして中間発表のときよりもいい評価をいただくことができた。

future body (perseption design)

(※文責: 野々村)

参考文献

- [1] ふじたいちろう 藤田一郎. 耳のずれたフクロウ:聴覚空間認識の脳内機構. https://www.jstage.jst.go.jp/article/biophys1961/32/3/32_3_147/_pdf 2016/07/15 アクセス.
- [2] まつむらすみこ 松村澄子. コウモリの音声コミュニケーション. https://www.jstage.jst.go.jp/article/mammaliainscience/49/1/49_1_129/_pdf 2016/07/15 アクセス