

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

future body

**Project Name**

future body

グループ名

グループ A

**Group Name**

GroupA

プロジェクト番号/Project No.

22-A

プロジェクトリーダー/Project Leader

1013246 平野秀積 Hozumi Hirano

グループリーダー/Group Leader

1013170 石田悠人 Yuto Ishida

グループメンバ/Group Member

1013028 佐藤鷹介 Yousuke Sato

1013170 石田悠人 Yuto Ishida

1013187 若山周史 Norifumi Wakayama

1013193 伊藤桃 Momo Ito

指導教員

岡本誠 佐藤直行 伊藤精英 櫻沢繁 竹川佳成

**Advisor**

Makoto Okamoto Naoyuki Sato Kiyohide Ito Sigeru Sakurazawa Yoshinari Takegawa

提出日

2016 年 1 月 20 日

**Date of Submission**

January 20, 2016

## 概要

future body プロジェクトの目標は、人間の知覚を拡張させた新しいデバイスを作り、その新しいデバイスを使って新しい知覚を提案することである。人間の知覚には五感があり、主に五感を拡張させることが目標であった。知覚の拡張とは、例えば音を可視化するなど人間の知覚では普段認識できない情報などを知覚すること、また、遠くの音を聞き取るなど人間が本来もつ知覚能力を拡張することである。これらのことをするためにも、私たちは知覚と知覚の拡張について詳しく知る必要があった。そこで、先行調査をおこない、知覚と知覚の拡張についての知識を高めた。その後、3つのグループに分かれそれぞれのグループで活動を開始した。私たちグループ A は、聴覚に注目してコンセプトを考え、聴覚を拡張するデバイスを作製することに決めた。そのコンセプトに基づいて、プロトタイプを作製し中間発表会に臨んだ。中間発表会で改善しなければならない部分を見つけ、最終発表に向けて新たなデバイス作製に取り組み、新たな知覚を与えることのできるデバイスの作製ができ、最終発表をおこなった。

(※文責: 石田悠人)

## Abstract

The purpose of future body is that we make a new device which is to expand human's perception and we suggest a new perception using that device. Human has five senses. Five senses are sight, hearing, sense of touch, sense of smell and sense of taste. Mainly, our purpose was to expand five senses. To Expand perception is that perceiving information which human usually cannot perceive like visualizing a sound, and expanding the perceptive faculties which human originally has like hearing a far-off sound. We need to understand about a exception and to o expand human's perception for this. So we do a preceding survey and we get some knowledge about a exception and to expand human's perception. After that, we separated 3 groups and started the activities. Group A selected hearing, made the concept and decided making device to expand human's hearing. Based on the concept, we made the prototype and presented the intermediate announcement. We found a part of improved point in the intermediate announcement and tackled making a new type device in the final announcement. As a result, we made the devide which can give new perception and did the final announcement.

(※文責: 石田悠人)

# 目次

<b>第 1 章</b>	<b>はじめに</b>	<b>1</b>
1.1	背景 . . . . .	1
1.2	目的 . . . . .	1
<b>第 2 章</b>	<b>課題発見へのプロセス</b>	<b>2</b>
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	認知実験 . . . . .	3
2.2.1	目的 . . . . .	3
2.2.2	実験方法 . . . . .	3
2.2.3	実験結果 . . . . .	4
2.2.4	考察 . . . . .	4
2.3	技術習得 . . . . .	5
2.4	コンセプト案 . . . . .	5
2.5	絵画教室 . . . . .	7
2.5.1	目的 . . . . .	7
2.5.2	絵を描く学習 . . . . .	7
<b>第 3 章</b>	<b>コンセプトの設定</b>	<b>8</b>
3.1	背景 . . . . .	8
3.2	コンセプト . . . . .	8
3.3	プロトタイプとその評価 . . . . .	8
3.4	今後の課題・展望 . . . . .	9
<b>第 4 章</b>	<b>中間発表の成果</b>	<b>10</b>
4.1	中間発表 . . . . .	10
4.2	個人の役割と成果 . . . . .	10
4.2.1	佐藤鷹介 . . . . .	10
4.2.2	石田悠人 . . . . .	10
4.2.3	若山周史 . . . . .	11
4.2.4	伊藤桃 . . . . .	11
<b>第 5 章</b>	<b>mimi の開発</b>	<b>12</b>
5.1	コンセプトの再提案 . . . . .	12
5.2	背景 . . . . .	12
5.3	コンセプト . . . . .	12
5.4	制作物の詳細 . . . . .	12
5.4.1	デザイン . . . . .	12

5.4.2	システム	14
5.5	使用例	14
<b>第 6 章</b>	<b>最終発表の成果</b>	<b>15</b>
6.1	最終発表	15
6.1.1	最終発表	15
6.1.2	反省	16
6.2	個人の役割と成果	16
6.2.1	佐藤鷹介	16
6.2.2	石田悠人	17
6.2.3	若山周史	17
6.2.4	伊藤桃	18
参考文献		20

# 第 1 章 はじめに

## 1.1 背景

動物はみな外界からさまざまな情報を受け取りそれを処理して外界を認識し、行動しているものである。そして、人間という動物も同様に様々な知覚能力を持っている。人間の知覚とは、視覚や聴覚、嗅覚、触覚、味覚の五感であり、この五感を通して外界の物事の状態を知っている。私たちのプロジェクト「future body」では、この知覚についての理解を深め、考察し、その近くを拡張や変化させることによって、今までにない全く新しい感覚を作り出し、体験できるデバイスを制作することを目標に 1 年間活動する。

(※文責: 石田悠人)

## 1.2 目的

私達のグループは、動物の耳に興味を持ち、人の耳で同じような働きを体験してみたいと考え、目的として掲げたのである。動物の耳には、人には困難な耳の動きを可能とし、耳の力だけで音の場所を明確に知覚することができる。これを体に身に着ける装置を制作することで、似たような体験を得ることができるのではないかと考えたのである。

(※文責: 石田悠人)

## 第 2 章 課題発見へのプロセス

### 2.1 先行事例調査

#### 2.1.1 先行事例調査

私たちは、成果物の作成に入る前に、プロジェクトメンバーの知識レベルを上げるために先行事例調査を行った。最終発表のグループとは異なった 12 人が 4 人ずつの 3 グループに分かれ、ファッションテクノロジーやウェアラブルデバイスなどの身につけることができる装置や服について調べた。公立はこだて未来大学のライブラリーにある本やインターネット、他のいろいろな媒体を使って調べたものをプロジェクト全員で共有した。

(※文責: 石田悠人)

#### 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、人間があらゆる部分で感じていることや考えていることを可視化し他人に伝えたり、自らに理解を促すものがあったり、外界の人間が認知できないものを可視化したり、身につけやすい形に変化させたりで表現しているものが多くみられた。また、まだ世に出たばかりの最新の技術をうまく用いているものや、昔からある技術や方法などを組み合わせて新しいものを作っていることもわかった。例えば、Ring Zero というものは、Ring のジェスチャー認識を使用して、好きなジェスチャーをトリガーにすることができる。センサーデータ (Quaternion) を取得して指先で操作も可能である。また、スマホと BLE で接続し、アプリはバックグラウンド状態でも、離れていても使用することが出来ます。[1] また、necomimi というものは、人間の脳波を読み取って、今の気分を耳の動きで表現してくれます。集中度が高まると、耳がピンと立ち、リラックスすると、ゆっくりと耳が下がります。集中度を高めつつリラックスした状態は、“ゾーン” と呼ばれ、この状態に入ると耳がぐるぐると回転し始めます。[2] 例としては、このようなものが見られた。そして、本題である私たちのプロジェクトの目標の、人間の感覚器官を拡張させ新たな知覚を得ることに対する知識も得られた。新しい技術の分野で、嗅覚における技術がなかなか追いつけておらず、嗅覚を拡張するようなデバイスはなかなか見ることができなかった。同様に、味覚の部分も拡張し何かを作っているものもみられなかった。一方、視覚、聴覚、触覚の拡張の分野においては比較的いろいろなものがあり、研究についても進んでいることがわかった。そして、今後知覚をつかったデバイスというものは、世の中はかなり出てきて、新しい感覚というものは遠いようで近くになっていくものだと感じた。

(※文責: 石田悠人)

## 2.2 認知実験

### 2.2.1 目的

フューチャーボディープロジェクトのコンセプトは、新しい知覚の創造である。知覚とは一般的には感覚器官を通して現存する外界のものや出来事の変化を把握することである。本プロジェクトでは身体にデバイスを装着することで知覚の拡張を図る。知覚を拡張することで今まで認識していなかった情報にも注意出来るようになる。外界からの情報を選択的に取り入れそれを処理して、さらに新しい情報を生体内に蓄積する。これを利用して外界に適切な働きかけを行うための情報処理の過程のことを認知と呼ぶ。これらは意識してであろうと無意識であろうと日常的に繰り返されている。この過程についての知識を得ることでよりよいアイデアが生まれると考えた。そこで知覚のための知識を深めるために知覚実験を行った。人間の五感の割合は視覚が約 87%、聴覚が約 7%、触覚が約 3%、嗅覚が約 2%、味覚が約 1% の割合で使われており五感の中で視覚から得られる情報が一番大きい割合を占めているといわれている。そのため視覚からの情報が遮断された場合、人は自分の周りの状況をどの程度把握できるか興味をわいた。普段人間はどれくらい音を耳で認識出来ているか知るために視覚からの情報を遮断した実験を行った。実験中に被験者の人にはアイマスクを用いて目隠しをしてもらった。聴覚のみで外界の音源の位置や距離などの刺激をどのくらい把握できるか記録した。

(※文責: 若山周史)

### 2.2.2 実験方法

実験として、大きく 3 つの実験を行う。

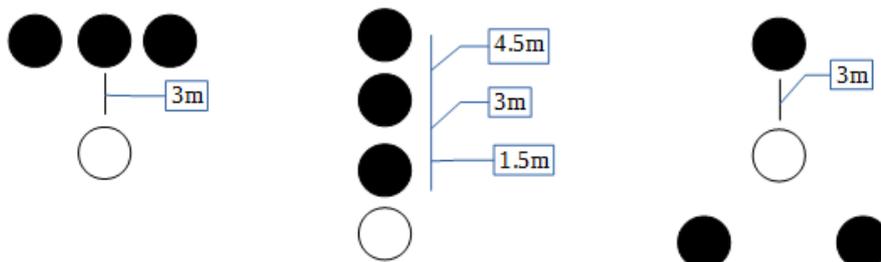


図 2.1 実験中の被験者と発言者の位置

同じ距離で同じ方向からの聞き分け 違う距離で同じ方向からの聞き分け 同じ距離で違う方向からの聞き分けの 3 種類である。

1 つの実験につき、発言者を 3 人で実験を行う。1 つの実験で計 8 人の被験者に対して実験を行う。被験者と発言者はくじで無作為に決定した。被験者と発言者の距離は知覚実験を行う一週間前に教室で仮実験を行い、遠すぎても近すぎてもあまり良いデータを取れなかったため実験 1 では各自が 3 メートル離れるようにした。実験 2 では被験者に近い順から 1.5 メートル、3 メートル、4.5 メートルの距離をとった。実験 3 では実験 1 同様 3 メートルの距離をとった。被験者はアイマスクを着用して、聴覚だけでしか情報を得られない状態で実験を行う。実験はそれぞれ被験者、発言者、



図 2.2 実験中の風景

記入係に分かれて行った。この実験は人間の耳がどのくらい外界からの刺激を認識できるか測る実験なので、実験中は発言者以外は声を出さないようにして、環境音などのノイズが入らないように注意した。また耳を手で覆い一つの方向に注意して聞くことは禁止した。ホイッスルを用いて誰が声を出しているか分からないように工夫して実験を行った。この合図で発言者3人のタイミングを合わせた。被験者を無作為に決定→被験者はアイマスクを着用→発言者を無作為に決定→実験開始→結果記入からを1つの実験で8人行うまで繰り返し、8人行ったら次の実験を行う。なお、実験3の場合においては上記の図のように被験者を囲んで行った。

(※文責: 若山周史)

#### 日時・場所

実験は公立はこだて未来大学の体育館で行われ、2015年10月23日金曜日の15時に開始し、同日18時までに行いその日中には終わらなかったため翌週の10月28日水曜日の16時半に終了した。岡本先生に頼みその時間は部外者が入らないようにして雑音が入らないように注意した。

(※文責: 若山周史)

#### 2.2.3 実験結果

被験者が発言者の発信内容を正しく理解した場合は1点。誰が声を出しているかが当たっている場合を1点。どこにいるかが当たっている場合を1点として加点して計算した。データをまとめその平均値を求めると、平均して同距離では2.55点、別距離では3.75点、別角度からでは4.9点であった。今回は部外者が入って来ないで環境音もあまりしない体育館を選んだが予想以上に壁に音が反響していた。

(※文責: 若山周史)

#### 2.2.4 考察

同距離実験では、3人の発言者の場所の違いは現れず3つの実験のなかで一番点数が低いことから、同距離では複数の音が混ざり合い個別に認識することが難しいこと分かった。別距離実験では一番近くにいる発言者のことは大体の被験者が認識出来た。これに対して一番奥の発言者の言葉の

future body

正解率は極めて低かった。また真ん中の発言者においては被験者によって正解がバラバラであった。このことは認識できる距離は被験者によって異なることが分かった。別角度の実験では三つの実験でも一番正答率が良かった。このことから別の方角から聞こえてくる音に対して誰がなんと言っているのか人は認識しやすいことが分かった。

(※文責: 若山周史)

## 2.3 技術習得

プロジェクトメンバー全員のスキル向上やアイデア出しの助けとなることを目的とし、Lily Pad を用いて電子工作を行った。Lily Pad とは、Arduino の一種であり、様々なセンサを Processing 等を組み込むことによって制御することができる(図 2.3)。また特徴として、衣服等の布地に縫い付けて使用することを目的としており、容易に身体に装着することができる。本プロジェクトでは、竹川先生指導の下 Lily Pad の電子工作を行った。個々で配線を行い、パソコンに予めインストールしておいた Arduino, Lily Pad を利用するためのドライバを用いて Lily Pad を実行した。実行した結果、Lily Pad 内の LED が光り、正常に動かすことができた。また、様々なセンサを利用することで特性を理解し、多くの条件下で使用できるようになった。Lily Pad に直接触れ、理解を深めることができた。

(※文責: 佐藤鷹介)

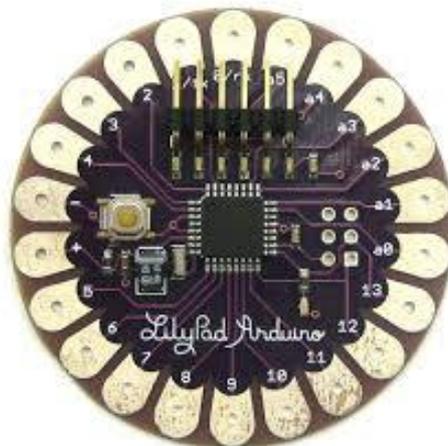


図 2.3 Lily pad

## 2.4 コンセプト案

中間発表に向けて制作するプロトタイプのため、グループ内で話し合い、コンセプトを出し合った。そこでプロトタイプの制作には至らなかったが、グループ内でよく話し合った案を紹介していく。図 2.2 は自身の周り 360 度を一度に視覚することのできるコンセプト案である。体の周りにいくつかのカメラを身に着け、人の眼で視覚出来る範囲をメルカトル図法のように一枚に合成加工することで実現しようとした。一度に周りを見ることができ、自身の死角をなくすことが可能になることで、安心感を得ることができるとは思わないかと考えた。また、一度の情報量が増えることでど

future body

のような見えを得ることができるのか期待した。

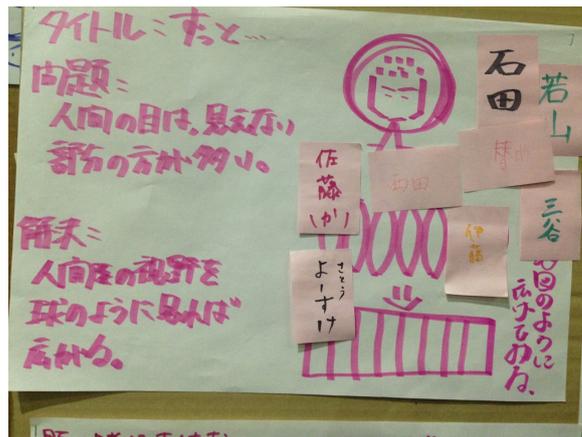


図 2.4 装着者の 360 度を視覚出来るデバイス

図 2.3 はアイコンタクトでコミュニケーションが成り立つコンセプト案である。カメラを使用し、相手の顔を捉えることで、顔の動作に応じた言語を視覚化または音にしてコミュニケーションを図ろうとした。可能な限り、体を使わずに他の方に気づかれないように会話することができるのではないかと考えたからである。どこでも容易に 2 人だけの空間が作れ、会議の場等話しづらい雰囲気にもコミュニケーションがとれ円滑に話しを進めることが可能となると考えた。

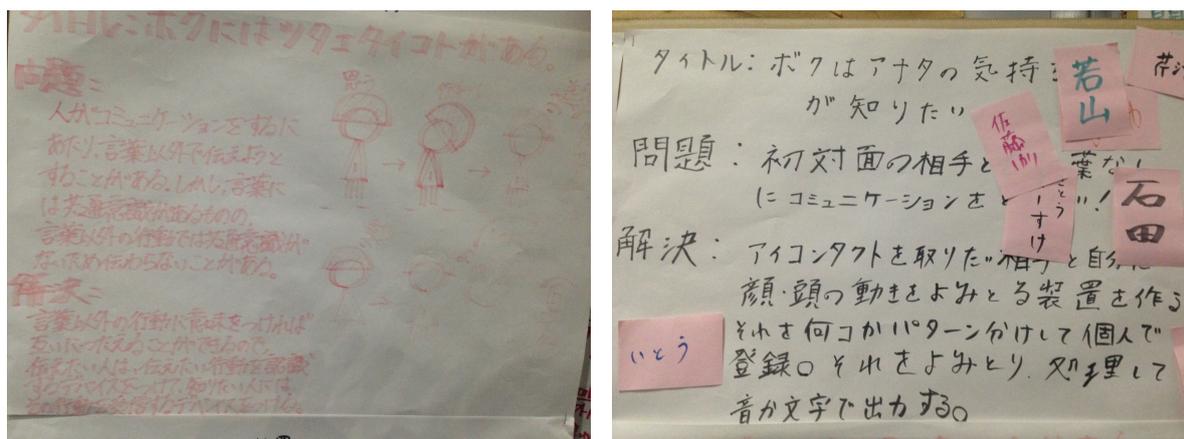


図 2.5 アイコンタクトでコミュニケーション可能なデバイス

お客さんからの注文時の聞き間違いを防止するコンセプト案である。注文時の声を録音し、聞き取りづらいものを加工したり、重なった声を分離する等することで、お客さんから注文を間違わずに受けとることができるのではと考えたからである。バイト等経験のない方でもこのデバイスがあれば、すぐに順応できることが可能になると考えた。

(※文責: 佐藤鷹介)

## 2.5 絵画教室

### 2.5.1 目的

グループワークにおいて自分の中にあるイメージをメンバーに伝えるには言葉よりも絵のほうが直感的に理解してもらうことが可能である。絵を描くことによって自分の中でもイメージがより明確になり、紙に記録されるので振り返ることもできる。今年度のプロジェクトメンバーは情報システムコースが2名、情報デザインコースが3名、知能システムコースが5名、複雑系コース2名である。情報デザインコース以外のメンバーは絵を描くことに慣れていないため、なかなか自分のイメージを絵で伝えることが難しい。そのため、デバイスを制作するにあたりプロジェクトメンバー全員が絵を描けるようになるため、絵の学習を行った。

(※文責: 伊藤桃)

### 2.5.2 絵を描く学習

札幌市立大学の福田教授から絵のレクチャーを受けた(図 2.4)。A3 サイズの紙を用意し、その紙いっぱいになるようにコピックを使い正方形と正三角形を描く練習を行った。練習として同じ紙に何度も描いてから新しい紙に本番書きをしてレビューを行った。正方形や正三角形を描くのは意外に難しくほとんどのメンバーが線が曲がってしまったり辺の長さがおかしくなってしまった。描く際には手首を動かすと線が曲がってしまう。そのため、体ごと動かすことによって綺麗な線が描けるということを学んだ。その後、丸と三角と四角を使い自分の向かい側にいる人の絵を描いた。図 2.5 は実際にメンバーがそれぞれ描いた絵である。この絵画教室を通して丸と三角と四角を使うことで絵が描けるということがわかり、メンバー全員が絵を描く力がスキルアップした。

(※文責: 伊藤桃)

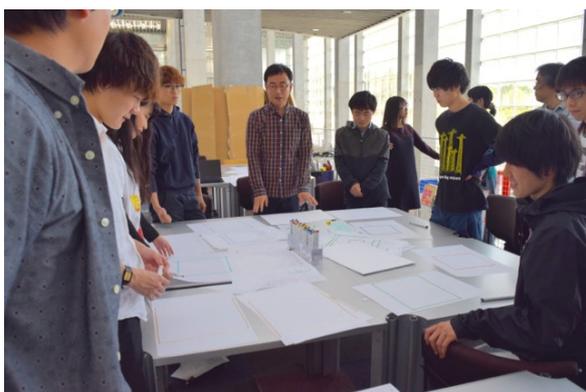


図 2.6 絵画教室



図 2.7 実際に描いた絵

## 第 3 章 コンセプトの設定

### 3.1 背景

フューチャーボディープロジェクトの目的は新しい知覚の創造である。人間が認識できるモノや出来事を増やすことで今よりもより豊かな生活が出来る。グループ A では周りが騒がしい場所、例えば電車の中やバスの中などの人が大勢いるところでは、周りの雑音で聞きたい音のみを聞くことが出来ない。そこで音を取捨選択デバイスがあったら面白いと考えた。また、動物の耳と人間の耳では耳の位置が全く違う。例えばウサギの場合、耳は頭の上にあるため遠くの音を聞くことが出来る。しかし人間の耳は頭の左右にあるため音の聞こえ方に違いがある。そのことで、聴覚に興味を持ち調べることにした。

(※文責: 若山周史)

### 3.2 コンセプト

私達グループ A は手の向けた方向の音をピンポイントに聞けるデバイスを作れば面白いと考えた。前述したように人間と動物では耳の位置や高さが違うので、聞こえる音はそれぞれ違う。人間の耳が手につけばいろんな音の聞き方ができるのではないかと考えた。耳が手についているので mimi という名前に決めた。

(※文責: 若山周史)

### 3.3 プロトタイプとその評価

本来、頭の側面に固定されている耳を手につけ自由に動かすことによって新しい感覚で音を聞くことができるのではないかと考えた。そのために前期ではプロトタイプの制作を行った(図 3.1)。プロトタイプの仕組みは以下の図 3.1 の通りである。プロトタイプには PC、マイク、イヤホン、防音ヘッドホンを使用した。指向性のマイクをマジックテープを使って手首、肘の 2 箇所で固定し、PC を介してイヤホンとつなげた。外界からの雑音をなくすために防音ヘッドホンをイヤホンをつけた上からつけた。PC を背中で背負うためにはスノーボードで利用する背中用のプロテクターを利用した。プロトタイプの評価としてはプロトタイプをつけることによりいつもとは違う聞こえを感じることができた。しかし、マイクの指向性が弱かったため手の向けた方向の音を聞いている感覚が弱かった。手首と肘に巻いたマジックテープが痛い、装着するのが大変で一人では難しいなどの問題点が挙げられた。

(※文責: 伊藤桃)



図 3.1 プロトタイプ「mi-mi」

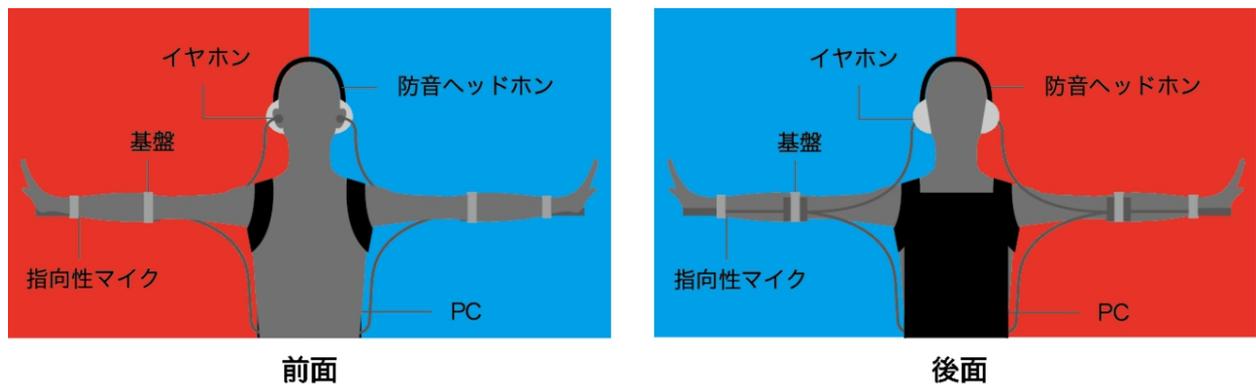


図 3.2 プロトタイプの仕組み

### 3.4 今後の課題・展望

中間発表の時点でプロトタイプの問題点として、マイクとイヤホンをパソコンを経由してつないでいる状況であること。マイクが指向性が弱いこと。すべてを有線でつないでいるためコードが絡まってしまいそうになること。防音性が低いため雑音が聞こえること。装着が大変なことなどがあげられる。今後の課題として、機能面ではマイクの指向性を高め外界の音をより遮音する。デザイン面では PC ではないコンパクトなものを利用してデバイスを軽量化する。一人でも簡単に装着できるよう工夫することが課題である。

(※文責: 伊藤桃)

## 第 4 章 中間発表の成果

### 4.1 中間発表

私達のプロジェクトは、スライドメインでプレゼンを行った。最初にプロジェクト全体の方針を説明し、次に各グループが順番に制作したプロトタイプを見てもらいながら、説明やコンセプト案を行った。これまでを、約 10 分程を目途に終了して、残りの時間を質疑応答に当てた。また、発表を見に来てくれた方に評価シートを渡し、発表技術、発表内容について 1 10 の 10 段階とコメントを書いてもらった。発表技術については、「カンペを見ていることが多かった」、「スライドがわかりづらい」等マイナスな意見が多かった。評価も平均してみたところ 6.9 点とコメント同様低めの結果となっていた。発表内容については、「コンセプト案が面白い」、「中間発表段階でデバイスがある」等プラスな意見が多く見られたが、「このデバイスは実用的なのか」と商業的可能性が薄いことを意見してもらい、それが大きく印象に残る結果となった。また、発表内容の評価も平均してみたところ、7.3 点となり発表技術より評価は高かったものの、満足いく点数とは遠いものだった。中間発表の結果としては、スケジュール管理の曖昧さから発表への準備不足が露呈してしまう形となってしまった。折角時間をかけて、制作したプロトタイプもプレゼンで伝えることができなかつたのは、とても残念であると考える。時間管理の重要性を学ぶことができた共に、反省点になった。また、プラスな意見の多かったデバイス自体はこのままの方針で行い、より工夫を行って万人にも楽しんでいただけるデバイスの制作を目指す形となった。

(※文責: 佐藤鷹介)

### 4.2 個人の役割と成果

#### 4.2.1 佐藤鷹介

電子工作補佐として、教授にコンタクトをとり、プロジェクト内で電子工作を行う前に内容を把握した。それを踏まえ、プロジェクト全体で電子工作を行った際に、教える側に立った。次にグループの制作物担当として、プロトタイプ実験の際被験者代表として自ら体験することで、グループ内で議論し合う際に、知覚の変化について第一に意見し、プロトタイプの方針を決定した。中間発表に向けてはプロトタイプの制作、ポスターの作成を行った。中間発表当日はデバイスを身に着け、皆さんの前で発表したが現段階では、実演できず身に着けているのみとなっていたため、何か工夫する必要があった。

(※文責: 佐藤鷹介)

#### 4.2.2 石田悠人

中間発表までにおいて、私は、皆がプロトタイプを作るにあたりどのようなものを作成するのかあいまいな部分があったため、仮になにかわかりやすいものを作り実験しようと考えた。そこで、一番最初に 4 つの携帯電話を使い実験を行った。携帯電話をそれぞれ A, B, C, D とし、A と B を 1

future body

セット, CとDを1セットとする. AとBの携帯電話の間で通話状態にした. 同様に, CとDでも同じ状況を作った. Aの携帯電話を右手に持ち, Bの携帯電話を右耳にあてることをした. 同様に, CとDでもCを左手にDを左耳につけた. これで, 手が耳になっているため, 音を選び聞く環境を簡易的に作った. これにより, 皆がどのようなものを作るのか明確にわかった. また, 私は, グループAのリーダーであったため, 皆がやる役割をきめてそれぞれの進行状況について随時把握し, 先生と話す際にも先生の話をしっかり理解し, グループのみんなにわかりやすく伝えることをした. あと, みんなの理解度を同じにしなくてはならなかったため, みんなに詳しく伝えるようにした. また, 他のグループとも話し合い中間発表をどのように進めていくか話し合った. 中間発表においてくるであろう質問を想定し答えられるようにみんなと話し合うようにすすめた. この中間発表までの自分の活動において, 中間発表は私たちが予想していた範疇で概ね成功した.

(※文責: 石田悠人)

### 4.2.3 若山周史

私は中間発表のプレゼンの内容を考えた. 自分の話す内容を書いてはグループメンバーに見てもらい修正を行いちょうどいい時間で話せる分量を考えた. そのおかげで中間発表の際は何も見ずにスラスラ話すことが出来た. 写真撮影をして作業風景を記録した. この写真がパネルでは使われて良かったが, パネル作製は伊藤さんに任せきりになっていたので後期ではパネル作製にも貢献したいと思う. 知覚実験班としてはメールで伊藤先生とやりとりし, 実際に会ってアドバイスをもらい打検棒の実物を見せてもらった. 打検棒とは打検師が缶詰を叩いてその音を聞き分けて異常品を選別するという職業で使われる棒のことである. けれども結局知覚実験が出来なかったので後期では知覚実験も行いたい. また前期では話し合いが多く手を動かしての作業が少なかったので後期ではもっと手を動かして試作品をたくさん作りたい.

(※文責: 若山周史)

### 4.2.4 伊藤桃

プロジェクト学習のWGのグループにおいて自分の得意分野としているアイデア出しの工程におけるフォローとイラストや写真などを用いた情報共有をすることでメンバーが集中して制作に取り組めるように作業を行った. A1 パネルの担当となり, グループAと全体のパネルを制作した.

(※文責: 伊藤桃)

## 第 5 章 mimi の開発

### 5.1 コンセプトの再提案

後期になり再びグループ内で自分達のやりたいことについてより掘り下げて話し合いをした。その結果、聞きたい音を聞くということだけであれば、耳を手で覆うことでも聞きたい音は聞けるということになり、自分達のやりたいことが迷走した。そして話し合いの中で決定したことは耳の位置を自由に変化させることが自分達のやりたいことであり、コンセプトであると決まった。

(※文責: 若山周史)

### 5.2 背景

人間は耳を動かす筋肉が発達していないため、耳を動かすことは難しい。それに比べてウサギなどの多くの動物は耳を動かす筋肉が発達しており、耳を左右別々に動かすことができる。そこで人間の耳も位置を自由に変化させることによって新しい聞こえを得ることができるのではないかと考えた。耳の位置を借りる場所として手を選んだ。手は上下左右だけでなく前後にも自由に動かすことができ、さらに腕を伸ばしたり縮めることによって距離も変化させることが可能である。無数の位置や距離の組み合わせにより、様々な聞こえを得ることができると思う。

(※文責: 若山周史)

### 5.3 コンセプト

私達のコンセプトは、” 耳の位置を自由に変化させ新しい聞こえ体験を創造すること ” である。人間は動物のように自分の意志で耳を音の鳴っている方向に向けることはできない。耳の位置やその方向を頭を動かすのではなく耳を動かすことで動物のように聞こえている音に対してもっと能動的に音を聞くことを目的にしている。

(※文責: 若山周史)

### 5.4 制作物の詳細

#### 5.4.1 デザイン

デバイスのデザインは、図 5.1 である。マイクを手装着する方法として手袋型のものに指向性マイクを取り付けた。この手袋の素材を選ぶにあたり、シリコン、フェルト、発泡スチロールなどの 11 種類の素材を手にはめられる形に成形して評価実験を行った。評価項目は素材の音、見た目、重さ、遮音性、つけ心地の 5 つの観点で 1 から 5 までの評価を行った。その結果が事項の表 1 である (表 1)。素材にマイクを取り付けるため素材本体の音があまり出ないもの、また手袋型に加工しやすいものなどに重点を当てて総合的に考えた結果、フィルター (白) を最終成果物に使用すること

future body

を決定した。手袋を制作するにあたってはインターネットで調べた手袋の型紙を参考に、オリジナルの型紙をおこして全て手縫いした。手が大きい人でも小さい人でもフィットするように指をはめるリング状の部分をつくり、指先は自由に動かせるようにした。メンバー4人の手を観察し、人差し指から小指にかけてはなだらかに下がっていることや男性女性での骨格の違いなども考慮した。デバイスの左耳、右耳を区別するためにロゴマークを制作した(図5.2)。デバイスの遮音壁となる正円をイメージした丸に左耳は青、右耳はオレンジ色にした。ロゴマークが2つ合わさることでmimiとなる。mimiのロゴとしてはiの丸をロゴマークの色と統一した。デバイスの機械らしい角ばったもの正円と同じ角度のカーブを組み合わせることでポップな雰囲気にした。ロゴマークはイヤホン、手袋のそれぞれにつけることで右左がぐちゃぐちゃにならない。

(※文責: 伊藤桃)



図 5.1 mimi

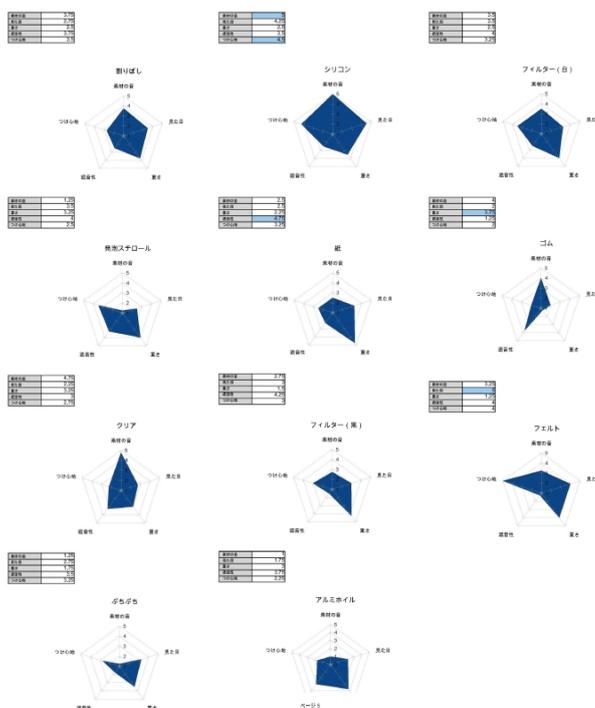


図 5.2 素材評価実験結果



図 5.3 11 種類の素材



図 5.4 mimi ロゴ

### 5.4.2 システム

私達は、制作したプロトタイプをより耳の機能に近づけるよう意見を出し合った。自身の耳の聞こえに対して実験を交え、学んでいく中で、マイクの指向性について考えることとなった。私達の耳は向きによって大きく、音の大小が変化することで成り立っている。このことをマイクで実現するため、分解し、一方向に大きく音を拾うように改良した。これにより、デバイスを耳により近づけることに成功した。また、近づくと共に新しい感覚を得ることがあり、デバイスを装着して、音を流すことにより、音を包み込むような感覚を得ることができた。

(※文責: 佐藤鷹介)

## 5.5 使用例

手にマイクのついた手袋を装着する。次に、ic レコーダーの入っている黒いボックスのついたものを、手首より上につけて巻いて、ロゴのついたイヤフォンを耳につける。これは、2 セットあるので、右側と左側に、同じものを別々につけます。あとは、ic レコーダーのスイッチ入れることによって使用することができる。マイクからそれぞれ少し違った音が聞こえてくる。このことにより、人間はいつも決まった位置についている耳から決まった距離の音を決まった形で聞いているが、距離や位置が自由に変えることができるため、物の聞こえ方が不思議な感覚になる。mi-mi を使うことで、自分の聞きたい音だけに集中することもできますし、手を合わせることで耳を防いだ状態を味わうことが出来たり、スピーカーなどの音源を手で覆うことで音を包み込み、音と触れあう感覚を得ることが出来ます。また、今までに味わったことのないようなライブ会場にいるような感覚を与えることができる。

(※文責: 石田悠人)

## 第 6 章 最終発表の成果

### 6.1 最終発表

#### 6.1.1 最終発表

平成 27 年 12 月 11 日の 4, 5 限の時間にプロジェクト学習成果発表会を公立ほこだて未来大学のミュージアムで行った。ミュージアムには、自分たちのプロジェクトの他に、3つのプロジェクトがあった。各グループごとに作成した3つのデバイスと、グループごとのポスターと全体のポスターを展示した。私たちのグループAの成果物は、実際に伊藤と佐藤が身に着けて使用している様を見せた。発表方法は、最初にスライドを使って FutureBody 全体が今季行ってきた全体説明を3分程度で簡単に説明し、その後スライドを中心にグループ A, グループ B, グループ C の順にそれぞれ3分程度ずつ発表を行った。発表者は、自分のグループのスライドを使ってデバイスを実際に使用している様子を交えながらデバイスの発表を行った。7月に行った中間発表会では、スライドを利用し、最終発表と同じように全体の説明を3分、それぞれの班の説明を3分ずつしていたが、話している内容を主に使って観客に全てを伝えようとしたため、スライドをうまく利用できておらず、スライドをもっと改善してほしいという意見をいただいた。また、中間発表の時には、準備不足もあってか観客からのカンペを見すぎているという意見も多かった。だから、今回はスライドを中心に説明する形にした。観客の中から約80人程に、発表技術と発表内容についてそれぞれ110点の10段階で評価していただいた。最終発表の発表技術の評価の平均は7.1点であった。中間発表会での平均は6.9点であったので、以前よりすこし評価はよくなっていた。また、評価の際に評価の理由やアドバイスなどを発表評価シートに記入していただいた。具体的な内容としては「アイコンタクトやジェスチャーを使いながら発表を行っていてよかった」、「抑揚があり、ハキハキとしていてわかりやすい発表だった」という意見の他、「ポスターが見やすい」、「展示の仕方が良かった」などデザイン面に関する意見も多かった。私たち A グループに対しても「声がしっかり出ている」、「スライドが良かった」という評価をいただいた。しかし、これらに関して「声が聞き取りにくかった」、「スライドの字が小さくて見づらい」というネガティブな意見もあった。そして、最終発表の発表内容の評価の平均は7.6点であった。中間発表会での平均は7.3点であったので、これも前回より良い評価をいただくことが出来た。また、発表内容に関しても同様に、評価の理由やアドバイスなどを発表評価シートに評価者に記入していただいた。その内容は「面白いテーマだと思った」、「発展性がありそう」、「実演もあってわかりやすかった」などポジティブな意見が多かった。また、私たち A グループへの評価としては「視野を広げること、見えないものに着目したのは面白いと思った」といった意見の他、「240度の視界を見てどう思ったのか、何がわかったのか、どんな良いことがあるのかがわからなかった」といった意見をいただいた。

(※文責: 石田悠人)

## 6.1.2 反省

最終発表に関して、概ね評価がよく、中間発表に比べても皆にわかりやすい発表ができたのではないかと思う。スライドを中心に発表したことが、観客の理解を施したのではないかと考えられる。ただ、全ていい評価ではなく、よくないと指摘されたところもあった。特に、ミュージアムでやったためか声が小さかった指摘があった。プレゼンをやるうえで聞こえないのは問題があるので今後のためにも改善していきたいと思う。今後、東京の秋葉原で行われる予定になっている課外発表会があるので、そこに向けてデバイスと発表に関して改善していきたい。デバイスでは、最初無線化することが目標であったものの、無線化はかなわなかった。無線化できなかったことで装着する際に、かさばってしまうことが否めない状況になっている。無線化をいまからすることは難しいのでどのにかして有線でもかさばらない仕組みを考えていきたい。また、イヤフォンについても耳の形が人間みんな違うので、つけにくかったりつけることすら難しい状況になる人もいる。だから、みんなつけれるような形を見つけ出して改善していきたいと考えている。そして、性能についてだが、発表会の際に装着してもらった際にいい反応をもらった場合と、あまりよくない反応をもらったことがあった。あまりよくない反応では、あまり違いがわからないなどの反応をいただいた。違いが分からない原因が、マイクの精度と素材の弱さであるので、精度を上げていきたい。このようなことを直していき、秋葉原に向けて準備していきたい。

(※文責: 石田悠人)

## 6.2 個人の役割と成果

### 6.2.1 佐藤鷹介

前期に続き、制作物担当として、プロトタイプの改良のちのフィードバックをを代表して行った。そのデバイスをできるだけ装着し、その感覚を得ようと率先して装着していた。これは、デバイスの改良点を見つけると共に、新しい使い方を得ることができるよう行ったものだ。しかし、満足いく結果にならないことが続いた際に、意見が出ず、足踏みしたことがあった。それは、グループ内でばかり体験することで感覚が固定化したことが原因であり、先生方に装着してもらったことで容易に解決することができた。制作途中であっても、広い目線でモノを確認し、多数の方から意見を早い段階でもらうべきであった。私はデバイスに必要な部品の買い物担当として買い物に行く際は、先生に依頼し、必要なものを購入しについていった。また私は、グループ内の制作物に必要な購入物の依頼メールも担当していたのだが、文章内容が悪く、購入依頼を伝えることができていなかったことがあった。これによって、制作物の進行が遅れしまうことになってしまう。これは、先生からの注文確認をしていなかったことや注文自体のタイミングが遅かったことにより起こってしまったことだ。反省点として、自身の役職に責任感を強く持つべきでありこまめに確認することが必要であったことと、グループ内での話し合い不足があったのなら率先して意見するべきであったことが挙げられる。デバイス制作面では、主にコード部分の管理やICレコーダーを腕に固定するためのケースを制作した。プラスチックでICレコーダーが丁度よく入るよう作成し、色を統一した。元々、違う素材で制作する予定なこともあり、急遽作ることもあって細部が雑になって終えてしまったのがとても残念である。

(※文責: 佐藤鷹介)

## 6.2.2 石田悠人

まず私は、グループ A のグループリーダーであったので、全体をまとめることをした。特に、コンセプトがどンドンぶれてしまっていくときに、もう一度みんなで話し合う場面をいれたり、各々大事な決断をするときは自分で行った。あと、他の班のリーダーと話し合い、全体の進路の確認や、最終発表のスライドの形式や発表の仕方をどのようにするのかなど大まかなことを話し合っただけで決めた。そして決めたことを班員全員に伝えてみんなをまとめていった。次に、デバイスを作成するにあたりしたことは、主に私は電子工作の部分をした。最終発表で発表するデバイスのマイク作りはとても時間がかかった。私たちのマイクは、単一指向性マイクである。市販されている単一指向性マイクは、通常指向性を持ったマイクが二つついており、その2つは互いに違う方向を向いている。だから、音を拾うことに関しては、広範囲の音を拾ってしまいがちである。だから、私はマイクの方向を2つ同じくする作業をした。まず、マイクを解体し、基盤をはがした。次に、マイクの方向を同じくして、はんだを用いて基盤につけた。とても細かい作業で、マイクを何個も使えなくしてしまったり、やけどをしたりなど何度もミスをした。だが、最終的にはとてもいいものができた。そして、回路の仕組みについて理解できた部分がとても多くて、自分のためになった。また自分は買い物担当であったため、何度も買い物に行った。いろいろ買うものが必要で、且つ何度もいろんなものが壊れてしまうため買い物が必要だった。ここで、反省すべき点は、買い物を行く際にあまり考えなしに買い物をしていた部分もあったので、そこらへんをもっと考えてすべきだったと反省している。最後に、最終発表会におけるスライドについてである。最終発表では、スライドを中心とした発表をしようとしていたため、まず班の代表者と話し合い、どのようなスライドにするかをきめ、全体のスライドとグループ A のスライドを自分で作った。スライドをより見やすいものにするため試行錯誤し、発表する言葉も並行に考えていき伝わりやすいものを制作しました。スライドに関しては、文字の大きさや配置の仕方、挿入すべき絵をしっかりと考えた。特に中間発表のときダメだった内容をより改善した。そのおかげで、観客からのいい評価がたくさんもらっていた。これらのことをして、私は最終発表をしっかりとした評価をいただくことができた。

(※文責: 石田悠人)

## 6.2.3 若山周史

私は動物の耳についてインターネットや本を利用して調べ、動物の耳の音の聞こえ方と人間の耳の音の聞こえ方の違いについて知識を得た。この中で興味深かったのはエコーロケーション（反響定位）という言葉である。エコーロケーションとは自分が発した音がものにぶつかって帰ってきた音を受信して、それによってぶつかってきたものの距離を知る方法のことである。エコーロケーションで有名な動物はコウモリ、イルカ、マッコウクジラなどがいるが人間も訓練することでエコーロケーションを使えるようになることにはとても驚いた。またヘビなどは赤外線を検知するピット器官を左右の鼻の穴の上に持ち熱でほかの動物の位置を認識していることが分かり視覚以外にも多くの方法があることが知れて良かった。知覚実験班として伊藤先生とメールで日程調節してお会いしてアドバイスをもらいながらどんな実験をすればよいかのアドバイスをもらった。後期の半ばに行った知覚実験においては得られた情報を全て手でデータ化してまとめてプロジェクトメンバーに共有した。グループではメンバーの作業風景や作製したデバイスの写真を撮影し記録した。その日何をしたか文章でまとめることも重要だが写真で記録に残すことで一目でその日に何をしたか分

future body

かるので写真の大切さも理解でき良かった。デバイス作製の際は、IC レコーダーのカバーの試作品を定規で測り IC レコーダー本体の大きさに合うものを作った。裁縫セットを持ってきて実際に針を使って試作品を作ったり、グルーガンを購入してマイクの中の構造を変えるときに使用した。IC レコーダーを腕に巻くためのリストバンドの作成では外側に縫い止めが来ないように工夫した。ロゴマークを考える時は自分でもノートに描いて見てグループ内で共有した。ここが良い、ここをもっと改良すべきというところを話し合いコミュニケーションがとれていた。後期のパネル作成では撮影した写真を Gimp を用いて写真に写りこんでしまった必要のないものを無くす加工を行った。このプロジェクトを通して学んだことは検索力を高めることである。物品購入の際個人に割り当てられたものだけを詳しく調べて他のメンバーの共有した情報にはそこまで意識していなかったため使わないものの購入もしてしまった。もっと情報にしっかり目を通すことで防げたのでこれからは気をつけたい。何度もグループ内で話し合い、他の人が言った意見を理解して自分の考えていることを相手に伝える技術の向上につながったと考えている。けれども周りに流されることがあったのでこれからはもっと自分の意見を前面に出せるように努力したい。

(※文責: 若山周史)

#### 6.2.4 伊藤桃

後期ではデバイスの外装、デバイスのロゴ、全体 A1 パネル、グループ A1 パネル、写真撮影を担当した。デバイスの制作ではメンバーのイメージを一致させるために絵を描きながら話を進めた。ペットボトルを利用したパラボラや竹ひごとグルーガンを使った傘を逆さまにしたような開閉できる仕組みのものを制作したが手に持つ形となるのが使いにくかったため手に装着できる手袋型にすることに決まった。作る際に集音器になるようなものを制作することによって手を向けている方向の音だけを聞く指向性を高めようとしていたが、後ろ側の音を遮音する壁のようなものを制作すれば指向性が高まるのではないかということに気がついた。そのため、カエルの手のように水かきがついた手袋のようなものを作る方向へといった。その後、評価実験でも利用したフェルトの手袋やシリコンで型を取ったりなどの試行錯誤をし、素材が決まってからは型紙を起し実際に縫って制作した。はじめは貝殻のような形をした手全体を覆う形のものを制作した。しかし、指が固定されていないため手袋内で手をパーの形にしていると指が疲れてしまうという問題点が起こった。そのため指を差し込むような穴をつけた手袋を制作した。自分の手でびったりいっても男性の手だと親指の付け根部分が狭かったりなどの違いがあり、何度も作っては試してもらうのを繰り返した結果男女共にフィットする形を制作することができた。デバイスのロゴはデバイス本体につけるために制作した。アイデア出しではグループメンバー全員に考えてきてもらい協力しながら制作を進めた。自分は音波の形やカエル、耳の形などのいろいろな案を出した。Illustrator を使いアイデアをデジタル化し印刷して並べて比較した。どのロゴが良いかなどは自分だけで判断せず、グループメンバーや岡本教授に意見をもらい決定した。最終的には機械的な資格と mimi の遮音壁となる正円を組み合わせたポップな色合いのロゴに決定した。ロゴはステッカーにしてデバイスに貼った。イヤホンと手袋につけることによって左右のデバイスを一目で判断することができ、見た目も可愛くなったので目を惹くことができたと思う。A1 パネルは前期に引き続き全体パネルとグループパネルを担当した。全体パネルは前期に制作したものをブラッシュアップし、よりわかりやすくなるように図解を新しくした。グループパネルは写真撮影担当としてヒーローショットを男性で撮ろうとしていたが mimi のデバイスがポップになったので女性の方が良いのではないかということになり撮影側から被写体へと移った。撮った写真は加工をした。私は Photoshop を利用して部屋の

future body

中を暗くした。若山君が階段の手すりを消してくれ、ヒーローショットの中にロゴを入れることができた。写真を明るくしたつもりがまだ暗かったのもう少し明るく補正すればよかったと思う。

その他にも展示案やスライド制作にデザインコースとして率先して意見を出す事ができた。プロジェクト学習では違うコースの人と関わる事で今まで通りにいかないことも多かったが良い経験になったと思う。

(※文責: 伊藤桃)

## 参考文献

- [1] Ring, <http://logbar.jp/ring/ja/>
- [2] nekomimi, <http://neurowear.com/>