

公立はこだて未来大学 2014 年度 システム情報科学実習
グループ報告書

Future University Hakodate 2014 System Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名

future body プロジェクト

Project Name

future body

グループ名

B グループ

Group Name

B Group

プロジェクト番号/Project No.

20-B

プロジェクトリーダー/Project Leader

1012083 山口拓 Hiraki Yamaguchi

グループリーダー/Group Leader

1012020 米谷俊輝 Toshiki Yoneya

グループメンバ/Group Member

1012020 米谷俊輝 Toshiki Yoneya

1012089 木下誠子 Seiko Kinosita

1012162 樋爪大吾 Daigo Hizume

1012214 片原慶祐 Keisuke Katahara

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 Shigeru Sakurazawa Yoshinari Takekawa

提出日

2015 年 1 月 14 日

Date of Submission

January 14, 2015

概要

本プロジェクトでは、人間の知覚を拡張する新たなデバイスを提案し、ユーザーに新たな知覚を体験してもらうことを目的としている。プロジェクト内で3つのグループに分かれ、各グループ毎にコンセプトを決め、デバイスを製作することが最終目的である。それに向け、まず各グループでファッションテクノロジーについての先行事例を調査した。その調査により様々なファッションテクノロジーについての理解を深めた。また、知覚に関する知識を深めるため、知覚実験を行った。実験では、頭に棒を付け、その長さを知覚できるかどうかという検証を行った。実験の結果、頭を振ることで棒の長さを知覚することができるということがわかった。その後、ウェアラブルデバイスを製作するための電子工作を行った。電子工作では、Arduinoや Lily Pad Arduino を用い、技術を身につけた。前期では、植物が超音波を発していることに注目し、植物と人を繋ぐデバイス「うるそに」を考案した。うるそにのプロトタイプと製作物の説明のためのポスターを作成し、中間発表を行った。～前期で「うるそに」を考案したことを生かし、可聴域外の音を光で表現するデバイス「blink ear」を考案し、開発した。制作物と本制作物の説明のためのポスター、スライドを作成し、最終成果発表を行った。～blink earとは、一般的に人間の耳には聞こえない、可聴域外の音を知覚することができるようにするための、人間の知覚を拡張するデバイスである。左右の耳に付いているArduinoとバットディテクターで超低周波音と超高周波音を検知し、左右の耳から延びた触角が、LEDによって光る仕様になっている。光の強さは、検知した可聴域外の音の大きさによって変化する。このデバイスを用いることで、超高周波音によって癒される場所や、超低周波音によって人間に悪影響を与える場所を探することができるのではないかと考え、開発された。

キーワード 知覚, 拡張, 超高周波音, 可聴域, Arduino

(※文責: 米谷)

Abstract

The purpose of this project is to make new wearable device for expanding human perception and propose. We part in the 3 groups, and decided a concept. Our aim is to make wearable device. With this view, we searched precedent exam about fashionable technology. Because we got knowledge of fashionable technology. Next, because we get knowledge of perception, we performed the experiment of perception. We verify whether the stick attached to the head be able to perceive or not. As a result, it was found that we can perceive it. And, we carpentered of electron to make wearable device. We used Arduino and LilyPad Arduino. We got technique about them. In production, we focused that plants have to generate the ultrasonic, and devised "urusoni" of connected people and plants. We made poster and built prototype. We held midterm presentation. We devised "blink ear", and made poster, slides and device. We held final presentation. "blink ear" is the expanded ear. This device can listen sound outside zone of audibility, and the feeler gleam out. This device' purpose is putting places of emotional recovery and doing real harm to people.

Keyword perception, expand, ultrasonic, zone of audibility, Arduino

(※文責: 米谷)

目次

第 1 章	背景 (全体)	1
1.1	本プロジェクトの目的	1
第 2 章	先行事例調査	2
2.1	目的	2
2.2	先行事例調査の結果	2
第 3 章	認知実験	4
3.1	実験の目的	4
3.2	実験内容	4
3.3	実験データ	4
3.4	実験結果	5
第 4 章	電子工作	6
4.1	電子工作の目的	6
4.2	Arduino による電子工作	6
4.3	LilyPad Arduino による電子工作	6
4.4	電子工作による成果物	7
第 5 章	プロトタイプ「うるそに」	9
5.1	プロトタイプの結果	9
5.2	アイデアスケッチによるコンセプト案の作成	9
5.3	アイデアスケッチの具体案	9
5.4	コンセプトの選定基準	10
5.4.1	コンセプトの決定	10
5.5	プロトタイプ段階での背景	10
5.6	コンセプト「植物と人を繋ぐインターフェース」	10
5.7	プロトタイプの説明	11
5.8	プロトタイプの動き	11
5.9	中間発表でのプロトタイプ	12
第 6 章	中間発表	13
6.1	プレゼンテーション	13
6.2	制作物	13
第 7 章	本製作物に向けた課題と展望	16
第 8 章	blink ear	17
8.1	背景	17
8.2	コンセプト	17

8.3	システム	18
8.4	Arduino uno	18
8.5	バットディテクター	18
8.6	低周波シールド	19
8.7	外装	19
8.8	ヘッドギア	19
8.9	LED	20
8.10	仕様	20
8.11	ユーザーシナリオ	21
第 9 章	プロモーションビデオ	24
第 10 章	最終結果	25
10.1	最終成果発表	25
10.2	成果の評価	25
10.2.1	発表技術についての評価	25
10.2.2	発表内容についての評価	25
10.2.3	B 班の発表についての評価	26
10.3	今後の展望	26
第 11 章	担当課題解決の評価	27
11.1	米谷俊輝	27
11.2	樋爪大吾	28
11.3	片原 慶祐	28
11.4	木下誠子	29
	参考文献	31

第 1 章 背景 (全体)

future body とはウェアラブルなコンピュータを用いて、人間の知覚を拡張する新しいウェアラブルデバイスを作り、新しい知覚の手段を提案することである。知覚の拡張とはこのように音を可視化したり、脳波の状態を聴覚で認識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、このように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。また、ウェアラブルデバイスは自分の身につけてまわりからむき出しになっているデバイスなので自然に知覚の拡張ができ、まわりに示すことが簡単である。それに対して、普通のデバイスだと常に携帯してむき出しになっていないことが多いためまわりに示すことも困難である。こういった点から普通のデバイスを製作するよりもウェアラブルデバイスを製作したほうが効率的ではないかと考えた。

(※文責: 片原)

1.1 本プロジェクトの目的

このプロジェクトでウェアラブルなデバイスをつかって、人間の持つ五感を拡張し、日常生活を過ごす中で普段の状態では得られない情報をこのウェアラブルデバイスを使って情報を得て、より日常生活を快適に過ごしてもらおうというのがこのプロジェクトの目的である。

(※文責: 片原)

第 2 章 先行事例調査

2.1 目的

プロジェクトメンバー全員がウェアラブルデバイスやファッションテクノロジーについての知識がほとんどない状態であったため、プロジェクトメンバー全員の知識向上を目的として先行事例調査を行うこととした。

(※文責: 木下)

2.2 先行事例調査の結果

各グループに別れ、既存のウェアラブルデバイスやファッションテクノロジーについて先行事例調査を行った。Bグループでは個人でそれぞれの気になる分野を調査し、グループ内で共有した。その結果、電子回路を肌の上に直接印刷することができる電子タトゥーや、体に吹きかけるだけで洋服になるスプレーなどの事例があった。このとき調べた事例を表 2.1 にまとめた。既存の事例は実用性とファッション性の観点から比較してみたところ実用性の高いデバイスが多くあることがわかった。その後、プロジェクト全体で各グループが調査した結果をスライドで発表し、情報を共有した。

表 2.1 先行事例調査結果

事例	説明	分類
スモーキングジャケット	人間の肺を模した模様のついたジャケット。 タバコを吸うと模様の肺が黒ずんでいく。	実用
電子タトゥー	人間の肌の上にプリントすることができる電子回路。 弾性があり、曲げ伸ばしできる。	実用
adidas1	プロセッサとモーターが内蔵されている靴で、 歩行中の衝撃を感知してクッション圧を動的に調整する。	実用
Vibrado	バスケット選手向けの腕に付けるデバイス。 シュートを打つ腕の角度やボールの軌道を検知する。	実用
ペーパー Twitter ドレス	ツイートを投影することができるドレス。 世界シンポジウムで最優秀賞とベストコンセプト賞受賞。	ファッション
スプレーオンドレス	体に吹き付けることで服になるスプレー。	ファッション

(※文責: 木下)

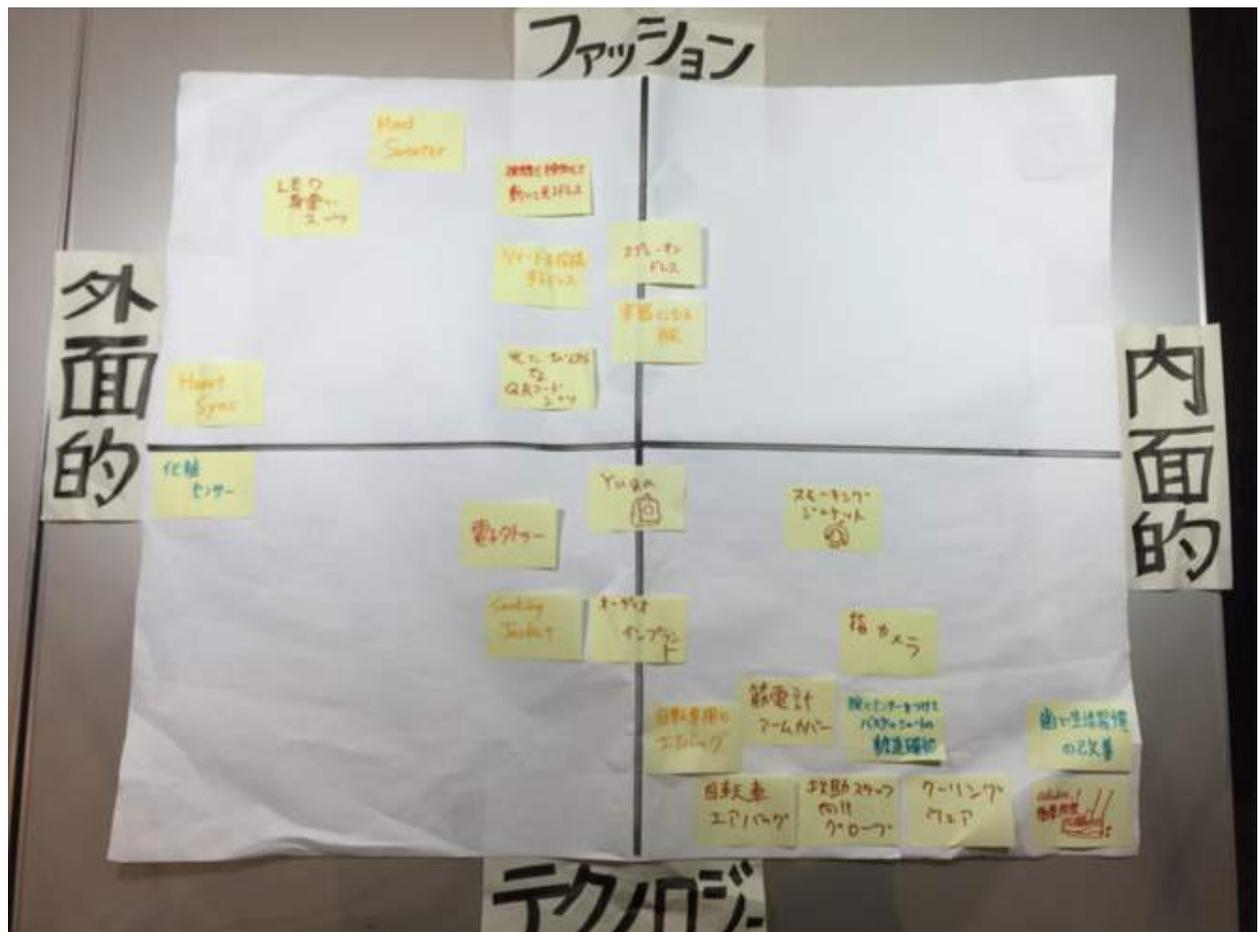


図 2.1 先行事例調査結果の分類図

第 3 章 認知実験

3.1 実験の目的

身体を拡張するデバイスを製作する上で、アフォーダンスについての知識を深め、身体の拡張を認識することができるのか知るために実験を行った。

3.2 実験内容

人は身体を動かすことによって知覚の拡張ができるかという実験を行った。

実験道具として、暖簾、ヘッドギアと棒、メジャー、ストップウォッチを用意した。この実験を行う前に長い棒と短い棒に頭を振った状態と振らなかった状態で差が出る。つまり頭を振ったときのほうが正確な判断ができるという仮説を立てた。実験内容はまず被験者に椅子に座ってもらい、目をつぶってもらう。それから実験者は被験者の後頭部に長さの調節できる棒を取り付ける。そして被験者に頭を上下左右に振ってもらいその後被験者に目を開けてもらい、他の実験者が少しずつ暖簾の高さを上げていく。被験者は棒を含めた高さで3メートル先にある暖簾を通れると思ったところで「ストップ」と言ってもらい、そのときの床から暖簾の高さをメジャーで計測する。このときにまわりにあるものなどに影響されるのを防ぐために、暖簾の周りをダンボールで囲んだ。これを頭を振らない状態でも同じことを行って判断してもらう。そして頭を振ったときと振らなかったときでどちらがより正確に判断できるかを調べた。この実験の被験者を6人用意して、一人4試行の5セット、計120試行してもらった。

(※文責: 片原)

3.3 実験データ

実験のデータを図 3.1 で示した。

(身長+棒)/予想長さ	dl	sl	ds	ss
A男性 227.5(L)133.5(S)	1.247	1.387	0.937	0.954
	1.236	1.354	0.989	0.960
	1.155	1.431	0.989	1.051
	1.185	1.537	0.940	0.974
	1.173	1.661	0.960	0.967
B男性 229(L) 135(S)	1.258	1.380	1.038	0.978
	1.279	1.272	0.985	0.993
	1.212	1.279	1.000	0.978
	1.193	1.347	1.000	1.007
	1.272	1.301	0.993	0.862
C女性 220.5(L) 126.5(S)	1.157	1.176	0.863	0.861
	1.142	1.161	0.958	0.955
	1.154	1.161	0.944	0.904
	1.173	1.154	0.951	0.923
	1.154	1.154	0.923	0.885
D女性 226.5(L) 132.5(S)	1.525	1.063	0.993	0.974
	1.079	1.084	0.974	1.043
	1.133	1.211	0.981	0.960
	1.079	1.168	1.004	0.996
	1.231	1.287	1.019	0.974
E男性 232.5(L)138.5(S)	1.352	1.360	0.824	0.882
	1.368	1.444	0.894	0.899
	1.264	1.285	0.899	0.778
	1.285	1.292	0.882	0.877
	1.435	1.306	0.877	0.845
F男性 227.5(L)133.5(S)	1.698	1.723	0.974	1.004
	1.661	1.649	0.989	0.996
	1.649	1.698	1.051	1.011
	1.613	1.649	1.035	1.043
	1.602	1.625	1.043	0.989
	dl	sl	ds	ss
平均	1.299	1.353	0.964	0.951
標準偏差	0.185	0.192	0.057	0.065
標準誤差	0.034	0.035	0.010	0.012
t値	0.062		0.133	

dl 棒が長<頭ふった sl 棒が短<頭ふった ds 棒が長<頭ふらない ss 棒が短<頭ふらない

図 3.1 実験データの図

(※文責: 片原)

3.4 実験結果

これらの実験から得られた結果が有意であるかを判断するために t 検定を行った。t 検定とは二つの事象を比べるための方法であり、この場合棒が長いときと短いときの比較を行うために用いた。その結果、棒が短い場合では有意な結果が得られなかった。しかし棒が長かったときは有意な結果を得ることができた。つまりこの結果から人間は身体を動かすことによって知覚することが可能であるということがわかった。

(※文責: 片原)

第 4 章 電子工作

4.1 電子工作の目的

プロトタイプ作成や本制作に向けて、全員のスキル向上を目指し、Arduino や LilyPad Arduino を用いた電子工作をした。この電子工作を通して、Arduino や Lily Pad Arduino の使い方を学び、各個人の技術習得や知識獲得を目的とした。

(※文責: 米谷)

4.2 Arduino による電子工作

Arduino とは、AVR マイコン、入出力ポートを備えた基板、Arduino 言語と統合開発環境から構成されるシステムのことである。Arduino はスタンドアロン型のインタラクティブデバイス開発だけでなく、Processing 等で制御することもできる。誰でも自分の手で回路を組み立てプログラミングすることができる。Arduino を用いた電子工作では、様々なセンサについての理解を深め、Arduino 上で簡単なシステムを作るための技術を習得した。また、serial 通信によるパソコン上での制御についても知識を深めた。

(※文責: 米谷)

4.3 LilyPad Arduino による電子工作

LilyPad Arduino とは、Arduino の一種であり、布地に縫い付けて使用することを目的としたものである。布地には、不導電の布地、配線には導電性のある糸、導電糸を用いる。また、LilyPad Arduino にはいくつかの種類があり、糸で縫いつける形に特化したもの、ボタンをつける形に特化したもの、音楽を扱うこと特化したものなどがある。LilyPad Arduino を用いた電子工作では、実際に身につけられるようなデバイスを製作した。圧力センサを活用した頭に被ることのできるデバイス、服に縫いこんで使う音と振動を組み合わせたアラーム型のデバイスや温度センサを用いた体温を管理することがデバイスなど、様々なものを製作した。図 4.1 は LilyPad Arduino の図である。

(※文責: 米谷)

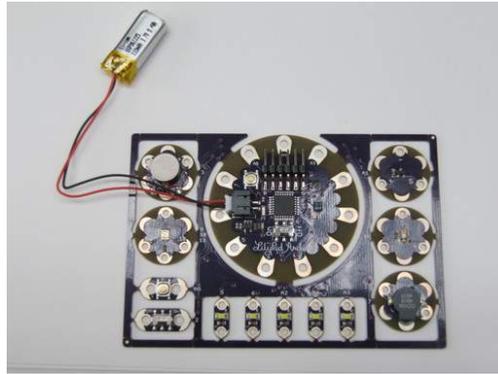


図 4.1 LilyPad Arduino の図

4.4 電子工作による成果物

電子工作では LilyPad Arduino を用いて、いくつかのデバイスを製作した。上記でも挙げた帽子型デバイスは、頭頂部に圧力センサと LED が装着されており、頭を叩かれることでセンサが反応し、その反応に応じて LED が赤く光る仕様になっている。赤く光る理由としては、赤は恐怖心を与える色であるためである。赤く光ることで、頭を叩いた相手は恐怖心を覚え、それ以降、頭を叩かれることを防ぐことができる。このように、頭を叩かれることを防ぐために開発されたデバイスである。図 4.2 は帽子型デバイスの図である。

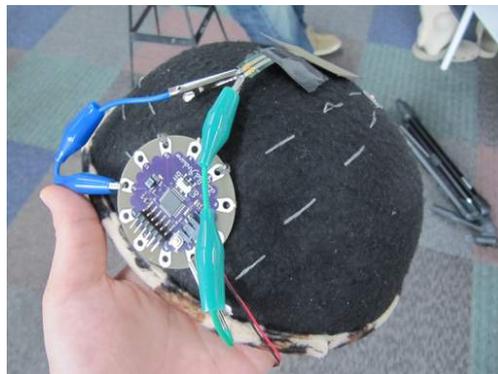


図 4.2 帽子型デバイスの図

電子アラーム型のデバイスは、服に縫いつけ、寝る際に装着しておく形式のデバイスである。光センサを搭載しており、部屋が暗くなってから予め設定した時間が経過すると、目覚まし音になり、かつヴァイブレータによる振動を発生させることができ、ユーザーの起床を助けることができる。通常の日覚まし時計と違い、音以外にも振動で感じることができるため、より一層目が覚めやすい設計になっている。部屋を明るくすることで、光センサが反応し、アラームが止まる仕様になっている。電気を付けなければアラームは止まらないため、二度寝防止にも繋がる機能を実装している。今後の展望としては、現在のユーザーインターフェースでは、アラームの時間を変更する場合、システム側で設定を変更しなければならないため、ユーザーが直感的にアラームを設定を変更出来るようにする点である。図 4.3 は電子アラーム型のデバイスを、実際に体感してもらっている際の図である。



図 4.3 アラーム型のデバイス

また、音楽を再生することに特化した LilyPad Arduino を用いて、音楽再生するためのデバイスを開発した。このデバイスは、SD カードに自分の好きな音楽ファイルを入れることで、コンパクトな音楽再生ツールを実現している。図 4.4 は音楽再生デバイスをスピーカーに繋げている図である。



図 4.4 音楽再生デバイスの図

これらのように、実際に電子工作でデバイスを作ることにより、プロトタイプや本制作に向けて必要である技術を習得した。

(※文責: 米谷)

第5章 プロトタイプ「うるそに」

5.1 プロトタイプの結果

Bグループでは超音波を用いたウェアラブルデバイスのプロトタイプを製作を決定した。詳細は、以下のとおりである。

(※文責: 樋爪)

5.2 アイデアスケッチによるコンセプト案の作成

まず第1段階としてアイデアスケッチをだし、その中から案の選考をすることにした。またコンセプト案の作成にはいくつかの条件をつけた。条件とは以下のとおりである。

条件1. ウェアラブルデバイスでの製作をすること。

条件2. 人間の知覚に関係するものであること。また人間の知覚を拡張、または人間が普段知覚できない情報を知覚させるものであること。

条件3. 本プロジェクトで行った認知実験と、人間のアフォーダンスに関係するものであること。アフォーダンスとはアメリカの知覚心理学者のジェームズ・J・ギブソンが提唱した「動物と物の間に存在する行為についての関係性そのもの」[1]のことである。

(※文責: 樋爪)

5.3 アイデアスケッチの具体案

グループで考えた製作物をコンセプトシートに記入した。最終的に10以上の案が出たが、グループ内で厳選し、案を深めていった。

コンセプトシート
自動車や歩行者の接近を赤外線センサで感知する自転車用ヘルメット
色センサを用い、色の値で音が変わるグローブ
においセンサを使った、タバコにおいてLEDが点滅するグローブ
腰の歪みを圧力センサで感知し、休憩などを促す腰巻
顔の向きを自分が進みたい道をナビしてくれる眼鏡
超音波で植物とのコミュニケーションなどができるグローブ
音センサを用いて音が聞こえた方向が光るジャケット
様々なセンサを搭載し、用途に分けて使い方を換えられるグローブ
色センサで検知した色の値でカメレオンのように色が変わるシャツ
人感センサで先生の接近を検知し、講義中に安心して寝ることができるジャケット

図 5.1 コンセプトシートの図

5.4 コンセプトの選定基準

アイデアスケッチの選考にもある程度の基準を設けた。選定基準とは以下のとおりである。

- 基準 1. 知覚デザインというテーマに沿っていること。
- 基準 2. 過去にあるようなものではない独創性があるかどうか。
- 基準 3. その製作物を使ってみたいかどうか。
- 基準 4. その製作物を使う人のことを考えられているかどうか。

(※文責: 樋爪)

5.4.1 コンセプトの決定

作成されたアイデアスケッチの提案から選定基準を基にプロトタイプでのコンセプト案を決定した。決定されたコンセプトの案とは、自然が発生させる超音波を感知し可視化するデバイスとなった。

(※文責: 樋爪)

5.5 プロトタイプ段階での背景

人間は環境からの影響を 5 感全てで受けている。それは一般的に人間の可聴域といわれる 20Hz から 20kHz 外の超音波や超低周波音も例外ではない。超音波とは 20kHz 以上の音波を指し、超低周波音とは 20Hz 以下の音波を指す。超低周波音では風力発電施設が発生させる音波により近隣住民が睡眠障害、頭痛、耳鳴り、吐き気、ストレスの増加、脱力感等の悪影響を与えることが知られている。また超音波では自然界や、伝統楽器が発生させる超音波が人間の α 波を活性化させることが知られている。 α 波とは人間が心身共にリラックスさせている時や、集中している時に現れる波形のことで、 α 波が活性化することでストレスが減少や、脳の活性化、体の免疫力を高めるということが起きる。また植物は蒸散活動等により超音波を発生させていることが知られている、これらのことから B グループでは自然界が放つ超音波に着目し、植物等が放つ超音波を知覚することができれば植物の気持ちを理解したり、より心地よい森林浴の場所を探せることができるデバイスを製作できると考えた。

(※文責: 樋爪)

5.6 コンセプト「植物と人を繋ぐインターフェース」

植物が発する超音波、つまり植物の声を知覚することで植物とコミュニケーションをとり、植物が水をほしいタイミングを把握したり植物も生き物であるということの理解を深めるウェアラブルデバイス。また森で一番心地よい場所を探ることができ、人間の探すということの探究心を育むウェアラブルデバイスである。

5.7 プロトタイプの説明

プロトタイプは植物が発生させる超音波をグローブ型のデバイスに装着されている超音波センサで検知し、そのセンサで得られた値を元に LED が光る個数で 20kHz の音を可視化するデバイスである。図 5.2 はプロトタイプにて、森で手を植物にかざし超音波を探しているイメージ図である。



図 5.2 イメージ図

5.8 プロトタイプの動き

現段階では図 2 で示してあるようにうそのにはグローブ型のデバイスで、グローブの手のひらについた超音波を検知するセンサを使い、その検知した超音波の値を LilyPad Arduino へ転送する。その値に応じて腕部分に付いている 7~10 個の LED が点滅する。そして人間が心地良いと感じる値に近づくほど点灯する LED の数が多くなり、その値からかけ離れていくという動きを想定している。なぜグローブ型なのかというと、人間が物を探すときに手、腕や頭、視線を動かすという動作から、今回は手や腕を動かす動作に着目したことで、物にフォーカスを合わせる時に腕や手ならば容易に行えるためである。

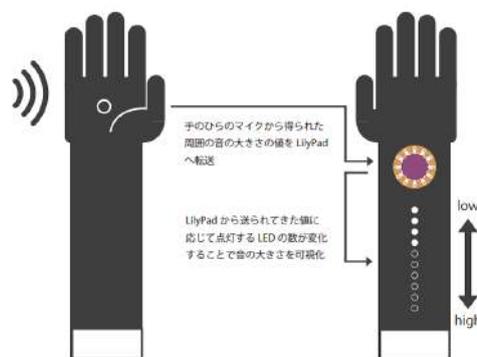


図 5.3 プロトタイプの動きの図

5.9 中間発表でのプロトタイプ

中間発表までにプロトタイプを製作した。本製作物は超音波と低周波を検知するものであるが、プロトタイプでは技術検証を兼ねて音センサを用い音の可視化を行った。プロトタイプはグローブ型のデバイスで、グローブの手のひらについて音を検知するセンサを使い、その検知した値を LilyPad Arduino へ転送する。その値に応じて腕部分に付いている 5 個の LED が点滅する。そして音の大きさが大きくなるほど点灯する LED の数が増える。

第 6 章 中間発表

6.1 プレゼンテーション

平成 26 年 7 月 11 日公立ほこだて未来大学 3 F モールにてプロジェクト全体の発表をスライド、各グループの発表をそれぞれポスターセッションで発表した。スライドでは前期に行ってきた活動の流れの説明。ポスターセッションでは背景、コンセプト、プロトタイプ機能、今後の展望についてそれぞれ説明することとした。発表時間 20 分のうちスライドの発表を 4~5 分、各班のポスターセッションの発表が 5 分程度で行い、残りの 10 分ほどで質問時間と評価シート記入時間とし、多くの質問と詳細な評価を得ることに重点をおいた時間配分とした。

発表を聞きに来てくれた人に発表技術についてと発表内容についてそれぞれ 10 段階評価で評価してもらった。評価者の合計は 63 人で、その内訳は 1 年生 3 人、2 年生 14 人、3 年生 31 人、4 年生 8 人、院生 2 人、教員 5 人であった。発表技術についての結果は全体平均 7.6 点、1 年生 9.0 点、2 年生 7.9 点、3 年生 7.3 点、4 年生 8.0 点、院生 7.5 点、教員 7.0 点と、概ね高評価であった。しかし、詳しく評価を見てみると「プロトタイプがあることで、どのようなものを制作しているのかわかりやすかった」というポジティブな評価がある一方、「ポスターと被って見えなかった」「すべてのグループの発表が聞けなくて残念」など、ネガティブな評価も多くあった。ネガティブな評価の発表機材の配置や見せ方などの発表手法に関するものが多かった印象であった。最終成果発表では個人のプレゼンテーションスキルを高めるだけでなく、ポスターやスライドの見せ方も工夫していく必要があるだろう。

発表内容についての結果は全体平均 7.6 点、1 年生 9.0 点、2 年生 6.5 点、3 年生 6.5 点、4 年生 6.0 点、院生 6.5 点、教員 6.5 点と、発表技術についての結果と同様概ね高評価であった。詳しく評価を見てみると「例えがわかりやすくどういういきさつで作るのかわかりやすかった」というポジティブな評価がある一方、「グラフの差がわずかで誤差の範囲なのではないか」「知覚の実験と制作物の関連性が少ない」などネガティブな評価も多くあった。グラフについては見せ方の問題なので、単位を変更するなどして対応することを検討する。実験との関連性などの内容についての点は最終成果発表までに班内で議論しあい、認識をすり合わせる。

今回の中間発表は多くの方に今後に期待したいといったコメントをいただき、伝えるべき内容は伝えられたという点で成功であったといえるだろう。現状のプロトタイプは外装を重視せずに制作したため、後期からは外装もより見栄えよくなるよう心がけていきたい。

(※文責: 木下)

6.2 制作物

我々は植物が発する超音波を視覚化する「うるそに」というデバイスを提案する。まず、腕に手袋をつけてもらう。この手袋には手首に LilyPad、手首から肘にかけて LED、手のひらには周囲の音波を検知するマイクが取り付けられている。この手袋をつけた状態で周囲を探るように手を動かしてもらい、周囲の音を検知する。検知した音波の値が一定値以上になると、段階的に LED が点灯することで周囲の音波を可視化して知覚することができる。

future body

中間発表現在、可聴音の音域を検知するマイクしか手元にないため、超音波を検知することができない。そのため、現状超音波の強弱検知に成功していない。また”植物の発する超音波”と制限してしまったため、周囲の超音波に対するユーザの自由な使い方を制限してしまっている。加えて、LEDによる視覚化をしているため、ユーザに”LEDを見る”という能動的な行動を要求しているという問題点がある。これらの問題点の改善のために、バイブレータなどのユーザが能動的に行動せずとも知覚できる工夫をするとともに、実際に超音波を検知してどういう結果が得られるのかの実践を行っていく。図 6.1 は中間発表時に作成したポスターである。

No.20 future body Group B



米谷 俊輝 YONIKU TOKIHIKI
樋川 大吾 HIGUCHI DAIGO
片原 慶花 KATAHARA KEIKA
木下 誠子 KINOSHITA MAKIKO

背景

Background

聞こえない音を感じ取る

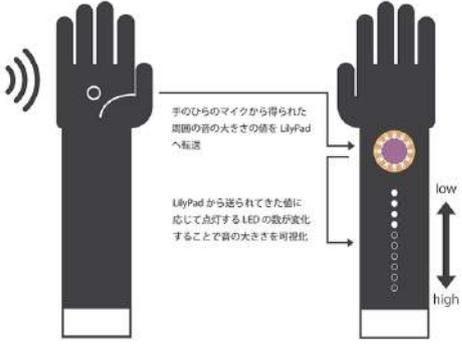
植物は葉が擦れるときや水を吸い上げるときに人には聞き取れない超音波を発生する。また、人は気がつかないうちに超音波によって癒されている。これらのことから植物の発する超音波を知覚することで植物と人を近づけることができるようになるのではないかと考えた。



プロトタイプ

Prototype

手のひらについたマイクで周囲の音を検知、音の大きさを腕のLEDで可視化する。制御には布に縫い付けることができるマイコンボード“LilyPad”を用いる。



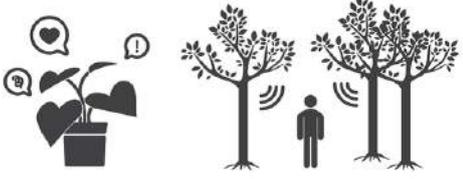
コンセプト

Concept

植物の声を聞く

植物の発する超音波、つまり植物の声を聞くことで自分の部屋の観葉植物の状態を知ったり、森で一番癒される場所を探ることが出来るデバイスを提案する。このデバイスを用いることで、例えば以下のようなことがわかるようになるのではないかと考えている。

- ・ 超音波の違いにより植物の種類の違いがわかるのではないかな
- ・ 植物が水を求めているのかわかるのではないかな
- ・ 植物同士の話のわかるのではないかな



今後の展望

Future Prospects



植物の発する超音波の種類の違いや特徴の調査。LEDではユーザーに直感的な確認を要求してしまうので、振動と併用して、より直感的なインターフェースを実現する。

図 6.1 グループポスターの図

(※文責: 木下)

6.3 本製作物に向けた課題と展望

まずうるそにの LED の光り方を調整するために人間が心地良いと感じる周波数を調査する。そのために冬が来る前に森等で超音波の調査をしなければいけないので早期に超音波でのセンシング

future body

を実装する必要か、バットディテクター等の超音波の周波数を計測する器具の購入をする必要がある。

またコンセプトの見直しと、ユーザシナリオを前期では図で表したりしていなかったのが図で表現して分かりやすくする等と、後期では両方をよりつめていく必要がある。

最後に LED だけでは超音波をセンシングした値を直接腕を見ることでしか把握できないので、超音波を可聴域の音に変換することやバイブレータの振動等と併用することで、装着部分を見なくても超音波の周波数の値を把握できる直感的なインターフェースにする必要がある。

(※文責: 樋爪)

第 7 章 blink ear

7.1 背景

人間は環境からの影響を 5 感全てで受けている。それは一般的に人間の可聴域といわれる 20Hz から 20kHz にはない超音波や超低周波音も例外ではない。超音波とは 20kHz 以上の音波を指し、超低周波音とは 20Hz 以下の音波を指す。超低周波音では風力発電施設が発生させる音波により近隣住民が睡眠障害、頭痛、耳鳴り、吐き気、ストレスの増加、脱力感等の悪影響を与えることが知られている。また超音波では自然界や、伝統楽器が発生させる超音波が人間の α 波を活性化させることが知られている。 α 波とは人間が心身共にリラックスさせている時や、集中している時に現れる波形のことで、 α 波が活性化することでストレスが減少や、脳の活性化、体の免疫力を高めるということが起きる。また植物は蒸散活動等により超音波を発生させていることが知られている。これらのことから B グループでは自然界が放つ超音波に着目し、植物等が放つ超音波を知覚することができれば植物の気持ちを理解したり、より心地よい森林浴の場所を探せることができるデバイスを製作できると中間発表では考えた。しかし中間発表後に実際に植物から発してある超音波が聞き取れているのかを調査した。その結果、聞き取れているのか聞き取れていないのか微妙な結果しか得られなかった。そこで私たちは聞こえない領域の音を知覚できれば、心地よい場所を探せたり、知らない間に不快な場所にいるということを防ぐことができると考えた。また、自分たちが超音波はどういうところから出ているのかを探索したときに草むらの上を歩いているときに超音波が出ていることが分かった。つまりこのデバイスを使うことによって、どういうところから超音波や低周波が出ているのか発見をすることもできる。中間発表のときの成果物は手につけて音を探すというデバイスだったが、最終成果物ではものを探すときは自分の身のまわりを頭を振りながら探すというところから、頭につけるデバイスをつくっていった。

(※文責: 片原)

7.2 コンセプト

中間までは植物が発する超音波、つまり植物の声を知覚することで植物とコミュニケーションをとり、植物が水をほしいタイミングを把握したり植物も生き物であるということの理解を深めるウェアラブルデバイスをつくらうと思っていた。また森で一番心地よい場所を探ることができ、人間の探すということの探究心を育むウェアラブルデバイス「植物と人を繋ぐインターフェース」というコンセプトで進めていた。しかし、中間発表を行い、いろんな人からの意見をもらい、グループで話し合い、後期は超音波や低周波を知覚することによる快適な空間探索デバイスというコンセプトで進めていった。ここで超高周波を可聴域にすればもっと癒されたり、快適に過ごせるのではないかと思ったが、調べていくと超高周波と可聴音がある程度混ざっていなければ心地よくなるということがわかった。また、超高周波を可聴音にかえたところで、心地よくなるかということも調べた結果、人間が心地よく感じるときは超高周波と可聴音が適度に混じり合ったときであるということがわかった。つまりどちらか片方だけ聞いても心地よくなるわけではないということもわかった。つまり超音波を人間の耳にも聴くことができる可聴音に変換しても意味がないということがわかつ

future body

た。そこでグループで話し合った結果、超高周波や低周波がその場所にあるということを示すだけでも意味があると考えた。例えば、ある場所に低周波があるとわかれば、その場所をさけて遠くに避難することができる。これを応用すると家を建てるときに低周波が多いところに家を建てることを防ぐことができる。つまり今現在、問題になっている風車問題などが解決することができると思われる。こういうことを知るだけで自分たちがつくるものに意味があると考えた。

(※文責: 片原)

7.3 システム

Blink ear というのは日常生活の中で普遍的に存在しているが、人間の耳では聞き取ることが困難な音、つまり超音波や低周波を知覚することができるというデバイスです。使用者に自分たちが製作した Blink ear というデバイスを頭に装着してもらい、身のまわりにある超音波や低周波を検知してもらおう。超音波を検知したときには向かって右側の触覚の中にある 6 つの LED が緑色に光る。また、低周波を検知したときには向かって左側の触覚の中にある LED が青色に光る。そして、超音波や低周波の音が大きければ大きいほど LED の光る強さが強くなる。また、超音波や低周波の音が小さければ小さいほど LED の光る強さは弱くなるようにプログラムを組んである。触角の中に 7 本の導線が通してある。光らせる電源は電池を使用した。最初は直列つなぎで LED を接続させていたのですが、電源が電池なので電力が足りず、二つまでしか光らせることができなかった。そこで LED を直列つなぎから並列つなぎに変えることで LED6 つがすべて光るようになった。

(※文責: 片原)

7.4 Arduino uno

中間発表では LilyPad を使用していた。しかし、後期の最終成果物では LilyPad よりも Arduino uno のほうが適していると判断したので、最終成果物では Arduino uno を使用した。超音波を検知して変換するためのマイコンボードとして Arduino uno を使用した。また、低周波を検知したときにも Arduino uno を使用した。計 2 台の Arduino uno を使用した。Arduino uno に書き込んだプログラムで超音波は 10KHz から 120KHz、低周波は 1Hz から 20Hz で反応するように設定した。プログラムによって反応する音域を変えることができる。この Blink ear では超高周波は 10KHz から 120KHz まで取れるようにし、超低周波は 1Hz から 20Hz までとれるように設定した。

(※文責: 片原)

7.5 バットディテクター

Arduino uno だけでは超音波を検知することができないのでバットディテクターを使用した。バットディテクターとはもともと既存する製品で、超音波を検知して人間の耳でも聞き取ることができる可聴音に変換するデバイスである。超音波を検知できるという点に注目して、超音波を計測するためのデバイスとしてバットディテクターを使用した。この Blink ear でバットディテクターの設定は 10KHz から 120KHz の間の音を検知するように設定した。

7.6 低周波シールド

可聴域外の音を聴くというテーマから可聴域の上の音だけではなく、下の音も聞こえるようにするために低周波シールドというものを使用した。Arduino uno だけでは低周波を検知することができないので、低周波を計測するためのデバイスとして低周波シールドを使用した。Arduino uno にこの低周波シールドをつけることによって低周波をうまく計測することに成功した。このデバイスでは 1Hz から 20Hz の音を取得できるように設定した。

(※文責: 片原)

7.7 外装

外装はグループで話し合い、ただ頭につけるようなデバイスを提案してもおもしろくないということから、虫をモチーフにした。虫をモチーフにした理由は後に今後の展望としてもあげてあるが、このデバイスを複数台を用意すると集団知覚できるからである。この Blink ear を用いて集団知覚すると普段は音は見ることができないが、このデバイスを使うと音の流れや音が波打つ様子などを見ることができると予想される。また触角の長さにもこだわりがある。触覚が短すぎると自分で音を計測できているのかわからず、まわりに示すだけのデバイスになってしまうので、自分の視野に入るように少し長めにつくってある。そして計測する機械を頭に集めた理由は、人間は何かを探するとき頭を振ってまわりをいろいろなものを見ながら探す。それをヒントにして音を探するときにも頭を振って探すような外装にした。あえて配線や検知する機械をむき出しにしてどういう仕組みになっているのかを見てわかるようにするという点にもこだわった。触覚を光らせるために触角の中に LED のついた 7 本の導線が通してある。光らせるための電源は電池を使用した。最初は導線 1 本に LED を 6 つつけ、直列つなぎで LED を接続させていたのですが、電源が電池なので電力が足りず、二つまでしか光らせることができなかった。そこで LED を直列つなぎから導線 1 本に LED1 つをつける並列つなぎに変えることによって LED6 つがすべて光るようになった。

(※文責: 片原)

7.8 ヘッドギア

中間発表のときは手にはめることができるグローブ型のデバイスを提案したが、中間発表を行ったあとにもらった意見で、手で探すよりも頭で探すほうが自然な形ではないかというのがあったので、グループで話し合い、最終成果物では頭につけるようなデバイスにした。人間は何かをものを探すときに頭ふってまわりを見ながらものを探す。それを参考にしてこの Blink ear というデバイスは音を探すものなので、頭に近いところにデバイスをつけるためにヘッドギアを使用した。大人と子供など人によって頭の大きさが違うので、調節ができるという点からもヘッドギアが適切であると判断した。

(※文責: 片原)

7.9 LED

中間発表でフィードバックする方法は光らせて視覚的にわかるようにするために LED を使用した。これは最終発表でも引き続き同じ考えだったので、そのまま超音波や低周波を検知したときに光らせるために LED を使用した。超音波を検知したときは触覚の中にある 6 つの LED が緑色に光る。また、低周波を検知したときはもう片方の触覚の中にある 6 つの LED が青色に光る。音の大きさによって LED の光る強さも変動するようになっている。デジタル出力でも表現することができるが、リアルタイムで表現するためにアナログ出力にした。また、アナログ出力で表現することによって光の強弱を 255 段階で表現することができた。

(※文責: 片原)

7.10 仕様

Blink ear は緑色に光る触覚が超音波を表し、青色に光る触覚が低周波を表している。超音波、低周波の周波数の高低を各色の触覚の光の強さで表している。低周波をセンシングするセンサ、超音波をセンシングするセンサから周波数の値をとり、得られた周波数の値によってそれぞれに対応する触覚の光の強さを変えている。この時超音波側の触覚は 25kHz 以下の値をとると光らなくなり、低周波側の触覚は 20Hz 以上の値をとると光らなくなる。光らないことで、今いる場に超音波や低周波が存在していないということを使用者や見ている人が判断できるようにするために範囲外だと光らない仕様にした。超音波、低周波を独立してセンシングしているため 2 つの触覚が同時に光ることもあり、2 つの触覚が光らないこともある。このデバイスは現在 1 つしかないので現段階では 1 人でしか使用できないが、本来は複数個用い複数人で使うことを想定している。光の強さの変化は 0.15 秒毎に行われる。このように光の更新を早くすることでリアルタイムで超音波や低周波が滞在していることを使用し、見ている人が判断できるようにした。超音波側のセンサでは川から発せられている超音波や、蛍光灯から発せられている超音波などを検知できる。また低周波側のセンサではドアが閉まる際に発せられる低周波やパソコンなどの機械が稼動している際に発せられる低周波を検知できる。光の強弱の制御に関する詳しい説明を以下です。

超音波、低周波の値にそれぞれに上限値と、下限値を設定した。超音波の下限値を 25kHz とし、上限値を 40kHz とした。低周波の下限値を 1Hz とし、上限値を 20Hz とした。超音波、低周波をとりはじめてからすぐに値をだしているので光る値であれば、すぐに触覚が光る可能性もある。超音波側で検知した値は上限値の 40kHz に近づくと LED が強く光り、40kHz になると LED の最大値 255 で光る。そして下限値の 25kHz に近づくと弱く光り、25kHz 以下になると LED の最低値 0 になり光らなくなる。対して低周波側で検知した値は下限値の 1Hz に近づくと LED が強く光り、1Hz を検知すると LED の最大値 255 で光る。そして上限値の 20Hz に近づくと弱く光り、20Hz 以上を検知すると LED の最低値 0 になり光らなくなる。これら 2 つの動作を起動している間独立で行い、超音波と低周波を光りの強さで表している。

(※文責: 樋爪)

項目・単位	製作物	Blink ear
マイコン		Arduino Uno
使用センサ		バットディテクター、 Arduino 低周波音センサーシールド IWSLFQ
LED 光量		0 - 255
超音波検出 LED 色		緑
低周波検出 LED 色		青
超音波検知可能範囲		25kHz - 40kHz
低周波検知可能範囲		1Hz - 20kHz

図 7.1 仕様

7.11 ユーザーシナリオ

Blink ear は人間では知覚することのできない可聴域外の音、つまり超音波と低周波を知覚できるようになるデバイスである。人間の周囲には聞こえていないがたくさんの音で溢れかえっている。例えば虫の声や街灯に電気の通る音、風車の音がある。その中には人間に影響を与えている音がたくさんある。そのような音を視覚化することで、普段は気付けないことを発見したり、害のある場所を避け楽しみに変えることができたり、自分の居心地の良い場所を見つけることができる。詳しい例を以下で 4 つ挙げる。

1 つ目の例として、アウトドアなどで森林に行った際に Blink ear を使用したときを挙げる。人間が心地よいと感じる森の音、川のせせらぎなどの自然から発せられる音に含まれる超音波領域の音が人間の α 波を活性化させるという報告がある。 α 波とは人間が心身をリラックスさせたり、何かに集中している時に現れる波形で、一般的にはストレスを低減させたり、脳を活性化させるといわれている。しかし人間には超音波領域の音を知覚することができないのでどのような場所がリラックスしやすいのかということを探ることができない。Blink ear では超音波の値によって触角の光り方の度合いも変わる。それをを用い、まだまだどのような値の超音波が人間を心地良くさせるとはいえないが、自分にとって一番心が休まる場所を探す、または探すきっかけとして使うことができる。

2 つ目の例として、静かな夜を散歩するときを挙げる。普段はなにげない静かな夜だが Blink ear をもって夜の街を散歩すると、街の照明や機械、建物から Blink ear の超音波部分と低周波部分の触角が光りだす。Blink ear を使用することで普段聞いている音の世界とは違う音の世界を知覚することができる。また夜の街の中にはどこから発生しているのか分からない音もあり、それらを探したりするのに使用することもできる。

3 つ目の例として、虫や動物のコミュニケーションを把握したり、危機察知をするときを挙げる。蛾はコウモリが発する超音波を探知し、自身に危機が迫っているかどうかを判断する。Blink ear は超音波や低周波を探知することで地震によるアコースティックエミッションを把握できたり、背後



図 7.2 アウトドアに行ったとき



図 7.3 静かな夜を散歩するとき

から自動車が近づいてきていることを事前に知ることができたりと自分の身に迫っている危険を事前に察知することに活用できる。またコウモリやイルカはコミュニケーションにも超音波を用いたり、象は低周波音でコミュニケーションしていると言われている。Blink ear を使うとその超音波や低周波を使う動物とのコミュニケーションを理解でき、自分が動物になにかしてあげるきっかけとして使うことができる。

最後に 4 つ目の例として、人間に害のある風車などの低周波を避けたり、知ることを使うときを挙げる。近年風車が発生させる低周波が問題となっている。風車による低周波により近隣住民は睡眠障害や頭痛、吐き気、胸・腹部への圧迫感を感じているという。低周波は遠方まで届き、壁を突き抜ける性質がある。Blink ear を使用することでどこに低周波が滞在しているのかを知ることができたり、集団で使用することでどこまで低周波が届いているかや低周波の音の流れを視覚化するのに活用できる。

以上のことから Blink ear を使うことによりユーザーは普段は気付けない音の世界で様々な発見をすることができ、その発見からなにか行動を起こしたり、解決するためのきっかけとして活用できる。

(※文責: 樋爪)

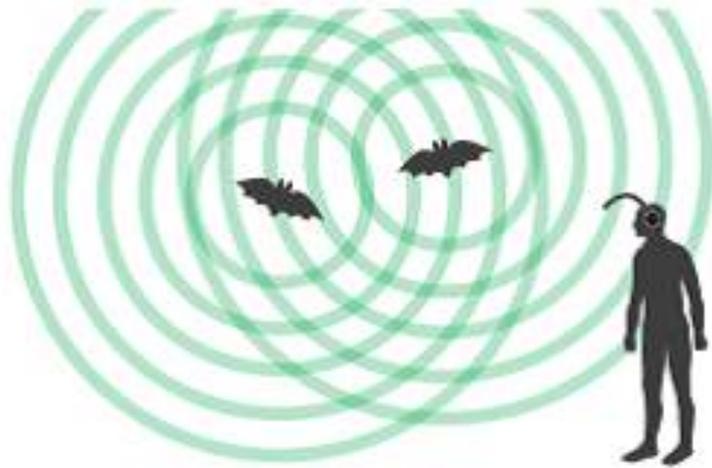


図 7.4 動物のコミュニケーションを見るとき



図 7.5 風車の低周波が届く範囲を知る

第 8 章 プロモーションビデオ

blink ear の使用方法と実際の使用シーンの紹介を目的とした、プロモーションビデオを作成した。プロモーションビデオでは、まず blink ear がどのようなものなのかを説明し、モデルが実際に使用しているところを紹介していく。

blink ear の説明では、日本語と英語で説明することで、ユーザーの国籍を問わずに、どのようなものなのかを理解してもらえるようになっている。

実際の使用シーンでは、モデルが blink ear を装着し、どのような音に長高周波成分や超低周波成分が含まれているかを試している。このプロモーションビデオでは、金属が擦れる音、たわしを擦り合わせたときの音、CD から出力したスピーカーの音、ビー玉の音等を用いて、blink ear が反応するかどうかを試している。

このプロモーションビデオを最終成果発表会で展示することで、たくさんの来ていただいた方にみてもらうことができた。



図 8.1 PV の映像の一部

(※文責: 米谷)

第 9 章 最終結果

9.1 最終成果発表

平成 26 年 12 月 12 日公立はこだて未来大学 3F ミュージアムにてプロジェクトの最終成果発表を行った。中間発表での大きな問題として 3 班をバラバラに見せると来場者が全ての班の発表を聞くことができないこと、またポスターに重なりよく見えないといった展示の方法にも検討が必要であることが挙げられた。これらのフィードバックから、最終成果発表では全体説明→A 班→B 班→C 班と順に発表することとした。また、広い場所の確保および魅力的な演出のためにミュージアムでの開催とした。展示場設営では各班 1 つ自分の班の制作物の名前とイメージを表現したモノリスボードを設置したりマネキンを用いて制作物の着用イメージが来場者に伝わるようにするなど様々な工夫を施した。



図 9.1 実際の展示の様子

9.2 成果の評価

9.2.1 発表技術についての評価

発表技術について 1~10 の値で評価してもらったところ (評価人数 41 人)、全体の平均は 7.63 と概ね高評価であった。また、学生・教員など評価者の属性ごとに分類してみると、学部 2 年 (18 名)6.94, 学部 3 年 (27 名)8.00, 学部 4 年 (9 名)8.00, 修士 2 年 (3 名)8.33, 教員 (4 名)7.50, 一般 (3 名)7.00, その他 (3 名)7.00 という結果であった。評価理由として「実物があるのが良い」「展示方法がかっこいい」といったポジティブな意見がある一方で、「声が聞き取りづらい」「移動が手間」などのネガティブな意見もあった。実際の発表環境での練習不足や展示計画が行き届いていなかった様子が伺える結果となった。

9.2.2 発表内容についての評価

発表内容についても発表技術についてと同様に 1~10 の値で評価してもらった (評価人数 41 人)。その結果、全体の平均は 7.90 と発表技術と同様に概ね高評価であった。また、学生・教員など評価

future body

者の属性ごとに分類してみると、学部2年(13名)7.94, 学部3年(16名)8.04, 学部4年(3名)7.82, 修士2年(2名)8.67, 教員(1名)7.27, 一般(3名)8.00, その他(3名)8.00という結果であった。評価理由として「わかりやすく, 非常に興味を持てた」「発展性がある」といったポジティブな意見がある一方で、「プロセスが見えてこない部分があった, どんな意図が隠されているのかなどもう少し詳しい説明があるとよかった」「何の役に立つかわからない」といったネガティブな意見もあった。コンセプトやプロセスの各班内での認識の共有不足がプレゼンテーションでの説明不足につながってしまった結果となった。

9.2.3 B 班の発表についての評価

我々 B グループの成果物である「Blink ear」についての評価として「デモとして鍵を鳴らすのはわかりやすかった」「発表がわかりやすかった」など発表技術面ではポジティブな評価を得ることができた。その一方「高/低周波音が周囲にある, という情報以外にも音の高さや強弱がわかる仕組みはあるのか」「色の明滅にルールはあるのか」「人間が知覚できない音をどうやって実験したのか」など, 機能や制作過程での疑問が寄せられた。これらの意見から, 我々 B グループではコンセプトから制作していく過程での検討不足であったことがわかった。

(※文責: 木下)

9.3 今後の展望

このデバイスは複数台用意し, 集団で使うことで, このデバイスを使用していない人から見ると音が波打つように見えるようにすることができるため, 現在の1台しかない現状から複数台作成し, 実際に使用してみることが今後の展望である。

また, このデバイスは頭に装着して使用するよう設計されているが, 頭につけるにはかなり重たいため, 軽量化とユーザーインターフェースの見直しが必要であると考えている。

(※文責: 米谷)

第 10 章 担当課題解決の評価

10.1 米谷俊輝

前後期通じて B グループのリーダーを担当した。リーダーとして、細かくスケジュールを調整し、進捗確認をすることを徹底して行った。

スケジュールの調整では、予定通りに進まないことが幾度かあったが、進捗確認をすることでスケジュールを調整しなおすことができ、最終成果発表会までに blink ear を完成させることに繋がった。

またタスクの振り分けもリーダーとして担当した。後期から、プログラム班とハード班に分かれることになったため、グループメンバーの希望を考慮した上で仕事を振り分けた。グループ内で班分けすることで、並列的に作業を進めることができるようになったため、作業の進行速度を上げることに貢献することができた。

前期では、デバイスのプロトタイプのプログラム作成、回路設計、回路製作といったような、情報システムコースで学んだことを生かし、グループに貢献した。

技術習得のための Arduino や LilyPad の勉強会を行い、情報処理演習 2 で学んだ知識を生かし、自身のスキルアップに繋げた。勉強会では Arduino を用いた電子ピアノ、LilyPad を用いた目覚まし時計を作成した。

また、知覚に関する知識や経験を得るために、アフォーダンスの知覚実験に参加した。被験者として参加することで、成果物を提案するために必要である要素について学ぶことができた。

中間成果発表会に向けたプロトタイプの作成を担当した。手袋型のデバイスで、LilyPad を用いたデバイスであり、プログラムの作成、回路の設計、回路の製作を行った。このプロトタイプを用いて、中間成果発表会のプレゼンテーションを行った。

後期では、主にプログラム班として blink ear のシステム面の開発を行った。

blink ear では、前期にうるそに実装できていなかった超高周波成分の検知と解析を実装した。バッドディテクターを用いて、超高周波成分の数値を取り、Arduino と連携させて解析し、ハードと連携させた。システムの仕様変更が複数回あったため、その都度スケジュールに影響が出ないように迅速にプログラムを書き上げた。

ハード作成の数部分を担当した。前期に回路設計を行った知識と経験を生かし、設計し、安定した挙動を見せることに成功した。また、Arduino と光る触角部分をつなぐパーツの作成にも貢献し、ハードを作る際の技術も習得することができた。

最終成果発表会でも B グループのプレゼンターを担当し、人に伝える技術やプレゼンテーションの立ち振る舞い方について学ぶことができた。

全体を通して、プログラム面や回路面以外にも、製作物のデザインの提案、コンセプトの提案など、幅広く経験することができ、自身のスキルアップやデザインの学習をすることができ、成長することができた。

(※文責: 米谷)

10.2 樋爪大吾

前期では、デバイスのデザイン案、コンセプト作成やユーザシナリオなどデザインコースのスキルを活かし、主にデザイン面で貢献した。例えばデザイン案では B 班の超音波デバイスの元となる案を、メンバーの意見を参考に提案した。またその案からプロトタイプ時のコンセプトやユーザシナリオを決めた。またデバイスの動きの遷移の仕方を決めた後にまとめ、プログラミング班との橋渡しとして活躍することができた。また前期に行われた認知実験の実験班班長として、ダイナミックタッチの細かい実験内容を伊藤先生にアドバイスをもらいながら決め、データの計測をした。

後期にはプログラム班として本製作を開始した。本製作では低周波も検知するものであったので、新しく低周波用の回路とプログラムを書いた。センサで低周波の値をとり、0.15 秒毎に光の強さを更新することにした。はじめはセンサでとれた値に対して LED が 0 か 255 かのどちらかでしか動かないプログラムを書いていたが、それだと低周波の細かい変化が分からないと感じたので、センサでとれた値に対して LED が 0~255 の値で変化するプログラムに変更した。またはじめは直列回路で回路を組んでいたため LED が多くなると光量が足りなくなったので、並列回路へと変更した。また前期からほぼ全ての発表用スライドの作成をおこない、初めて聞いた人でもプロジェクト内容が理解できることを前提に、プロジェクトの雰囲気を大事にしスライドの制作をおこなった。前期の中間発表では前半に、後期の最終発表では後半にプレゼンテーションをおこなった。前期、後期ともスライドとポスターセッションを織り交ぜた形でプレゼンテーションしたが、前期のはじめは予定していた時間よりも多くなってしまったが、段々と来る人に合わせてポスターセッションをすることができた。後期のプレゼンテーションでははじめから落ち着いてスライドとポスターセッションの発表を臨機応変に行うことができた。

また後期の後半にはポスターやスライドなどに大きく使う写真の撮影も行い、Photoshop にて編集を行った。

プロジェクトを通してデザイン面以外にもプログラミングやコンセプト作成、プレゼンなど多岐にわたることをし、先生やプロジェクトメンバーのアドバイスもあり、自身の成長に繋がったと考えている。

(※文責: 樋爪)

10.3 片原 慶祐

中間では私は音の大きさをグローブ型のデバイスでどのようにフィードバックをすれば周りの人たちからわかりやすくなおかつ理解しやすいかということ考えた。音は実際に聞こえたか聞こえてないか人によってわからないときがある。しかし、目で見えたものはたいいていのがはっきりとわかる。そういうことからフィードバックは目で見えるような形にしようと考えた。そしてどのようにしたら、どれくらいの音が出ているかわかりやすいのかを考えた。光の強さで表現するという考え方もあったが、これも人によってとらえ方が違うから、あまり良くないと考えた。そこで誰が見ても同じように見せるには音の出ている大きさによって LED の光る個数が変わるようにした。音が微妙に出ているような場所では LED が一つ、二つくらいしか光らないが、大きい音が出ている 5 個 (デバイスについている LED 全部) が光るようにすれば誰が見ても微妙に音が出ている、大きい音が出ているということがわかる。

最終発表ではプログラム班と外装班でわかれた。私は外装部分を担当し、超高周波、超低周波があったら光る触覚部分の作成をした。触覚を光らせるために触角の中に導線 1 本につきひとつの LED がついた 7 本の導線が通してある。光らせるための電源は電池を使用した。最初は導線 1 本に LED を 6 つつけ、直列つなぎで LED を接続させていたのですが、電源が電池なので電力が足りず、二つまでしか光らせることができなかった。そこで LED を直列つなぎから導線 1 本に LED 1 つをつける並列つなぎに変えることによって LED 6 つがすべて光るようになった。導線と LED を接続させた方法は導線の外側のポリ塩化ビニルをカッターで接続部分だけはがして、その後 LED をはがした部分の導線と別の導線で結びつけた。しかし導線で結びつけるだけでは接続に問題が生じたので、はんだを使って離れないように固定した。そうしたことによって光らせ方を安定させることに成功した。LED を接続させるときに一番注意したことは 6 つの LED がそれぞれ等間隔でつけるように心がけた。ここで等間隔につけることはできたのだが、触角なのでホースに通さなければならなかった。ホースに通してなおかつ LED を等間隔に保つということが難しかったが、何度もホースから出したり、入れたりして少しずつ調節していった。

また、最終発表では自分のグループのプレゼンテーションも行った。最初は緊張して自分が伝えたいこともあまりうまく伝えることができなかった。そして最初のプレゼンテーションを終えてから自分でどこをはっきり伝えたいのかを再び確認して次のプレゼンテーションを行った。そうしたことで 1 回目のプレゼンテーションよりうまく相手に伝えることができた。人に何かを伝えるということが苦手な自分がこのようにプレゼンテーションをすることによって貴重な経験ができ、成長できたのではないかと思います。

(※文責: 片原)

10.4 木下誠子

1 年間を通じてプロジェクトのサブリーダーとして全体での話し合いの際に積極的に意見を出したり、リーダーの欠席時に代理でまとめ役を行うなどのリーダーの補助を行った。個人としては、前期は知覚実験の被験者として知覚実験に参加し、また B 班のポスター制作を担当した。後期は B 班外装班として制作物の外装設計・制作およびポスター制作と最終成果発表会のための展示物制作を行った。外装班として班内のアイデア出しのスケッチをさらに細かく描き起こし、材料の検討・購入を行い試作品の制作に取り掛かった。始めに検討されたのはマイコンだけを外に出したパーカーで、肩のあたりにマイコンとセンサを付けたデバイスであった。ベルトを肩から胸元にかけて装着し、ダンボールをマイコンとセンサの土台にして肩にマジックテープで装着する形を提案した。しかし、人間が自分の周囲を探索するとき気になる方向に向くのは頭ではないか、という意見が出たため肩に装着する案は没となった。そこから改良するために改善案の検討を行った。頭にマイコンとセンサを載せるためにヘッドギアを購入し、またダンボールでは見栄えが良くないことから塩化ビニル板を土台に用いることとなった。マイコンとセンサの土台をヘッドギアにつけたところからシステム班と合流し、マイコンとセンサの搭載やそれに伴う配線を行った。最後に Blink ear のモチーフが虫であることから、より虫らしく見えるようにマイコンとセンサを包むように半球状の透明なカバーを装着し無事完成となった。外装制作を振り返り、外装制作の方針が変更になるたびにスケッチを班内で共有するなど進捗確認はきちんとできていたように思う。一方で、触角の長さやセンシングした値の表現方法などデバイスの形の必然性について検討が足りなかった部分が多くあったように感じる。センサで取れる値の範囲や光り方について班内で確認するなど、システム班

future body

とのより密な連携が必要だったように思う。

(※文責: 木下)

参考文献

- [1] Material Science and Engineering Laboratory, 超音波 AE による植物の健全度診断, <http://mehp.mech.saitama-u.ac.jp/activities/intro/html>, (2014/07/23 アクセス)
- [2] 山崎 恵, 超音波領域の音が人間に与える影響について, <http://www.cit.nihon-u.ac.jp/kouendata/No.37/2denki/2-033.pdf>,(2014/07/23 アクセス)
- [3] Sabine Seymour, Fashionable Technology: The Intersection of Design, Fashion, Science, and Technology, p131-132, SpringerWienNewYork, 2009.
- [4] IDEA ★ HACK, <http://ideahack.me/article/223>, (2014/07/23 アクセス)
- [5] ITmedia LifeStyle, <http://www.itmedia.co.jp/lifestyle/articles/0506/27/news001.html>, (2014/07/23 アクセス)
- [6] テクテク, <http://techttech.info/2013/10/vibrado.html>, (2014/07/23 アクセス)
- [7] GIZMODO, <http://www.gizmodo.jp/2011/08/microsofttwitter.html>, (2014/07/23 アクセス)
- [8] monogocoro, <http://www.monogocoro.jp/2010/09/17/fabrican.html>, (2014/07/23 アクセス)