

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 (perception design)

グループ名

グループ B

**Group Name**

Group B

プロジェクト番号/Project No.

12-B

プロジェクトリーダー/Project Leader

1014110 岩崎翔太 Shota Iwasaki

グループリーダ/Group Leader

1014118 高橋拳也 Kenya Takahashi

グループメンバ/Group Member

1014080 濱本将 Sho Hamamoto

1014096 関雄太 Yuta Seki

1014118 高橋拳也 Kenya Takahashi

1014133 菊池紬 Tsumugi Kikuchi

1014257 白井裕二 Yuji Shirai

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

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成し、その新しい知覚を提案することである。前期では感情に注目し、コンセプトを考えた。「感情の代弁者」というコンセプトで、光の変化で感情を表現しようと試みた。このデバイスによりコミュニケーションを円滑に行うことができると考えた。

キーワード 感情, ウェアラブルデバイス

(※文責: 白井裕二)

# Abstract

Aim of 'future body' is to make the new devices that is extended humans' perceptions and to suggest the new perceptions. The device's concept, we thought in the first half year, is focused in emotion. It's 'Spokesperson of emotion', and we try to express emotion by changing of light. We can use the device to smooth communication. Through the presentation of prophase, we learned that GSR sensor is not reliableness because we try to use pulse sensor. The device's concept, we thought in the second half year, is 'Plus the new entertainment at analog game'. We can use the device to enjoy at the analog game.

**Keyword** emotion, wearable device

(※文責: 白井裕二)

# 目次

<b>第 1 章</b>	<b>背景</b>	<b>1</b>
1.1	該当分野の現状 . . . . .	1
1.2	該当分野の問題点 . . . . .	1
1.3	課題の概要 . . . . .	1
<b>第 2 章</b>	<b>到達目標</b>	<b>2</b>
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
<b>第 3 章</b>	<b>課題解決のプロセスの詳細</b>	<b>3</b>
3.1	各人の課題の概要とプロジェクト内における位置づけ . . . . .	3
3.2	担当課題解決過程の詳細 . . . . .	3
3.2.1	先行事例調査 . . . . .	3
3.2.2	ネイチャーゲーム . . . . .	4
3.2.3	スケッチ道場 . . . . .	4
3.2.4	Arduino 道場 . . . . .	5
3.2.5	アイデア合宿 . . . . .	6
3.2.6	プロトタイプ作成 . . . . .	7
<b>第 4 章</b>	<b>結果</b>	<b>8</b>
4.1	プロジェクトの結果 . . . . .	8
4.2	成果の評価 . . . . .	9
4.3	担当分担課題の評価 . . . . .	9
4.3.1	濱本将 . . . . .	9
4.3.2	関雄太 . . . . .	9
4.3.3	高橋拳也 . . . . .	9
4.3.4	菊池紬 . . . . .	10
4.3.5	白井裕二 . . . . .	10
<b>第 5 章</b>	<b>中間発表会</b>	<b>11</b>
5.1	中間発表会 . . . . .	11
5.2	ポスター . . . . .	12
<b>第 6 章</b>	<b>今後の課題と展望 (UROCOS)</b>	<b>13</b>
6.1	今後の課題と展望 . . . . .	13
<b>第 7 章</b>	<b>PALUX の開発</b>	<b>14</b>
7.1	コンセプト再提案 . . . . .	14
7.2	背景 . . . . .	14
7.3	制作物の詳細 . . . . .	14

7.3.1	概要	14
7.3.2	機構	15
7.3.3	システム	16
<b>第 8 章</b>	<b>最終発表の成果</b>	<b>17</b>
8.1	最終発表	17
8.1.1	発表内容	17
8.1.2	反省点	20
8.1.3	ポスター	21
8.2	個人の役割	23
8.2.1	濱本将	23
8.2.2	関雄太	23
8.2.3	高橋拳也	23
8.2.4	菊池紬	24
8.2.5	白井裕二	24
<b>第 9 章</b>	<b>今後の課題と展望 (PALUX)</b>	<b>25</b>
9.1	今後の課題と展望	25
	参考文献	26

# 第 1 章 背景

生活において、他者とのコミュニケーションは欠かせないものである。社会的共有をよく行っている人は、自己開示や情報伝達などの社会的スキルが高いと考えられている [1]。そこで私たちは、近年急激に期待が高まっているウェアラブルデバイス [2] によって感情を可視化させようと考えた。

(※文責: 菊池紬)

## 1.1 該当分野の現状

「感情の可視化と共有」をテーマとしたデバイスである「Shigusa」が存在する [3]。「Shigusa」はタッチセンサにより、デバイスの表面の形を撫でることで、スマートフォンを通して自分の主観的な感情を記録することができる。応用例として、自分自身がどんな感情であったのかをスマートフォンで振り返り確認できる。また、友達と感情を共有することでグルーブ感を生み出すことができる。

(※文責: 白井裕二)

## 1.2 該当分野の問題点

「Shigusa」は自分の主体的な感情をデバイスを通すことで表現している。よって実際の感情ではないと考えられる。また、デザイン性の問題として、デバイスを手を持って操作する必要がある。現在は、社会においてウェアラブルなものが求められていると感じるので、身につけるようなデザインが好ましいと考えた。

(※文責: 白井裕二)

## 1.3 課題の概要

自分自身が操作する必要のない感情を可視化させるウェアラブルデバイスを作成した。心拍の変動は客観的な感情指標として使用できると考えられている [4]。よって、今回は心拍とストレス値を使用することで、客観的な感情として定義した。感情を表現するデバイスを身につけることでコミュニケーションの変化につながると考えた。日本人は権限の強い人と弱い人の間のディスカッションの方法として不適當であると考えられている [5]。そこで、感情を可視化させるデバイスを提案することで、円滑で正確な情報の共有となるディスカッションにつながると考えた。

(※文責: 白井裕二)

## 第 2 章 到達目標

### 2.1 本プロジェクトにおける目的

本プロジェクトの目的は、生き物の知覚を学び、人間と外界との新しいインタラクション装置を制作することである。私たちグループ B では、認知心理学の学習や先行事例の調査を行った。その際に、先行事例の少ない感情を用いたデバイスを制作するという方向性に決まった。しかし、感情は曖昧なものであり、正確な測定が難しい。そこで、私たちは心拍数とストレス値の二軸で得られたデータを感情と定義した。私たちは、自分の感情を客観的に知ること、コミュニケーション能力などの社会的スキルが向上することができると考えた。例えば、自分の感情を知ること、その場に合った精神的なコンディションにコントロールすることができる。例えば、スポーツでは自分のコンディションを把握することが、最大限にパフォーマンスを発揮するために必要不可欠である。他には一対一での対話で、お互いの感情を知ることにより、裏表のない率直な会話が促されると考えた。よってグループ B では人の感情を読み取るデバイスの制作と、そのデバイスによってユーザーのコミュニケーションスキルなどの社会的なスキルの向上を目的とした。

(※文責: 関雄太)

#### 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

プロジェクト学習では学生が主導で行う。課題に対しての問題発見を行い、解決に向けて調査、開発を行う。このためにプロジェクト内でグループに分かれて、それぞれの問題解決に向けて活動した。このようなことは通常の講義では体験が難しいため、学生にとってもは良い経験となる。

(※文責: 関雄太)

## 第 3 章 課題解決のプロセスの詳細

本グループは 6 月 3 日と 6 月 4 日に行われたアイデア出し合宿において結成された。デバイスの作成へのプロセスとして 5~6 月に、ネイチャーゲーム、スケッチ道場、Arduino 道場を行った。そこで得た知識を生かしてその後の作成に繋げた。

### 3.1 各人の課題の概要とプロジェクト内における位置づけ

全員共通の課題は以下のとおりである。

4 月 先行事例調査。

5 月 ネイチャーゲーム、スケッチ道場、Arduino 道場の実施。

6 月 アイデア出し合宿、スケッチ道場、Arduino 道場の実施。アイデア出し。

濱本将の担当課題は以下のとおりである。

6-7 月 デバイスのハード、ポスター作成。

関雄太の担当課題は以下のとおりである。

6-7 月 プログラム作成。

橋拳也の担当課題は以下のとおりである。

6-7 月 ポスター作成。

菊池紬の担当課題は以下のとおりである。

6-7 月 デバイスのデザイン、プログラム作成。

白井裕二の担当課題は以下のとおりである。

6-7 月 スライド作成。文献検索。

(※文責: 菊池紬)

### 3.2 担当課題解決過程の詳細

人間と外界との新しいインタラクション装置を制作することを目的に、情報収集に力を入れるとともに、以下のような手順で行った。

#### 3.2.1 先行事例調査

人の知覚を拡張するデバイスを調べ、どのように問題解決がなされているかを調査した。ネット上に公開されている web や論文から、先行事例の情報を収集した。それによって自分たちの視野が広がり、自分たちのやりたい方向性が決定した。先行事例調査では、オランダのテキスタイル会



future body (perception design)

社・NEFFA が開発した Chameleon Mood Scarf や、学者アダム・モンタンドン氏などが開発した EYEBORG などが挙げられた。

(※文責: 菊池紬)

### 3.2.2 ネイチャーゲーム

普段体験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する。目隠しをして自然を体験するネイチャーゲームを行った。場所は見晴公園で行い、二人一組になって行った。片方が目隠しをしたメンバーを先導して、木や石、建物で被験者がどのように反応するか確認した。目隠しをした人は感じたことをネイチャーゲーム終了時にスケッチした。スケッチに書いたものはレンガや自分の感じたものの位置関係、材質や音に関しての事が書いてあるものが多かった。実際に自分の体で体感してみることで視覚を拡張するアイデアの発想につながった。



図 3.1 ネイチャーゲーム

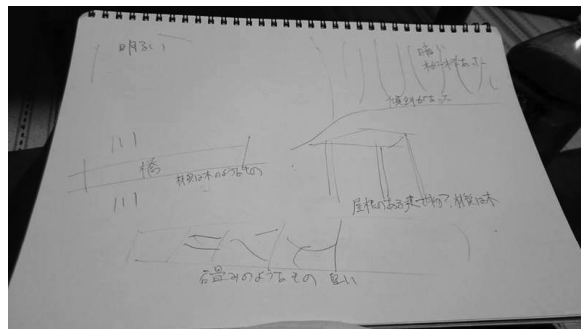


図 3.2 スケッチ

(※文責: 濱本将)

### 3.2.3 スケッチ道場

プロトタイプを制作するにあたり必要なスケッチ力を養う。実際に安井准教授に質問をしながら人物をデッサンする方法をご教授頂いた。その後プロジェクトメンバー全員で岡本教授をスケッチした。また、トレーシングペーパーを使い元の絵に色々な絵を付け替える方法を学んだ。それに

future body (perception design)

よって自分の頭の中のプロトタイプの完成図を絵にすることでプロジェクトメンバーとの意思の統合を図れた。



図 3.3 スケッチ道場の様子

(※文責: 関雄太)

### 3.2.4 Arduino 道場

プロダクト制作に必要な Arduino の知識を養うために行った。四人一組になって与えられたシールド、センサーを使ったものを制作した。一班は簡単な記憶ゲームを制作した。二つの7セグメントディスプレイのうち一つに数字がランダムでいくつか表示される。その数字を暗記してその通りに数字をタクトスイッチを使い、入力していく。だんだん暗記する数字が増えていき間違えたら終わりというもの。二班は心拍を利用したクイズゲームを制作した。まず、パソコンの画面に Processing を使って制作した四択クイズが出題される。それに答えるためには体を動かして心拍数を上昇させなくてはならない。基準値を越えるとジョイスティックを操作して回答するというもの。心拍の計測方法は polar 社の wearlink というものを胸に巻き bluetooth でデータを送信した。三班はタッチシールドでパソコンの画面のキャラクターを操作するゲームを制作した。19の数字があり14がキャラクターの両手足に対応しておりタッチすると動くようになっている。その他の数字をタッチするとキャラクターが増えたり、曲を最初に戻したりすることが出来るというもの。四班はMP3プレイヤーを制作した。MP3プレイヤーシールドとジョイスティックを使い、左右に操作することで曲の変更、クリックすると再生されるというもの。制作後は、プロジェクトメンバーと担当教員を交えて発表会を行った。各々フィードバックを頂き、今後のプロダクト制作の参考とした。

(※文責: 高橋拳也)

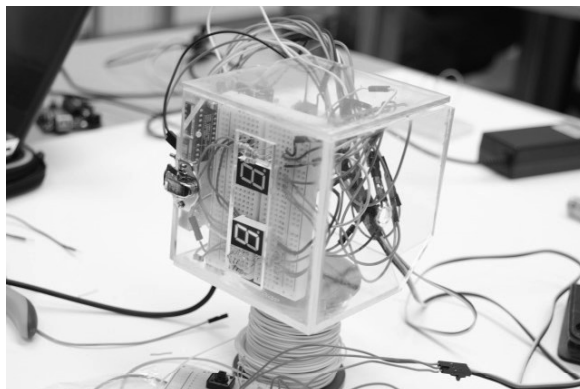


図 3.4 Arduino 作品 1

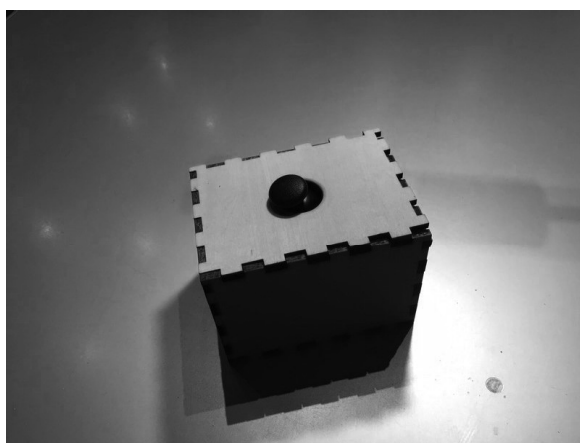


図 3.5 Arduino 作品 2

### 3.2.5 アイディア合宿

グループ分けを行い、制作するプロダクトのアイデアを考える。グループメンバー全員でポストイットを使用しアイデア出しを行った。ここでは、方向性が二つに分かれてしまい収束せずに終わってしまった。その後の話し合いで中間発表に向けて二つの方向性が統合されている部分までの実装を目指した。「空を飛ばたい」「手から火が出る」など非現実的なものから「友達がどこにいるかわかる」「自分の声を変える」など現実的なものまで様々なアイデアが出された。



図 3.6 アイディア合宿発表の様子

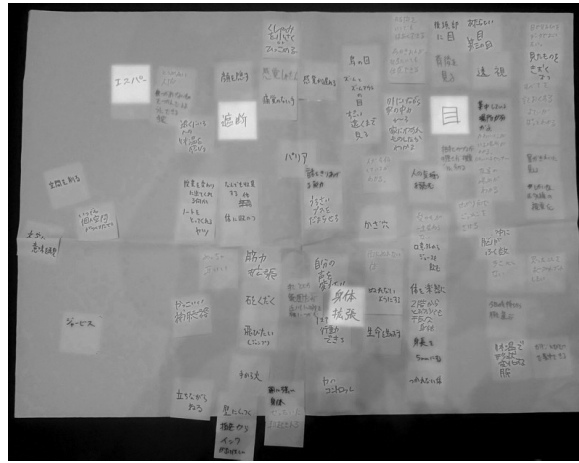


図 3.7 アイディア出しポストイット

(※文責: 菊池紬)

### 3.2.6 プロトタイプ作成

前期中間発表までに作成するプロダクトのイメージを共有するためにプロトタイプを制作した。まず必要なセンサ等を購入し、動作確認を行った。動作確認により、LED テープと Arduino を繋げることでどのように光るかを確認した。パルスセンサではサンプルコードを使用することで心拍数を取得できることを確認した。同様に、GSR センサを指に装着することで、ストレス値を取得できることを確認した。その後、GSR センサで取得した値で LED の光るパターンを変化させた。また、魚の鱗を表現するためにアクリル板を使用した (図 3.8)。プロトタイプを制作した結果二つのことが判明した。一つ目は、肌に直接貼ると汗などで剥がれてしまうので身につける方法を再考する、ということ。二つ目は GSR センサと心拍センサを統合しなければ感情を検知したとは言えないので、実装しなければならない、ということである。

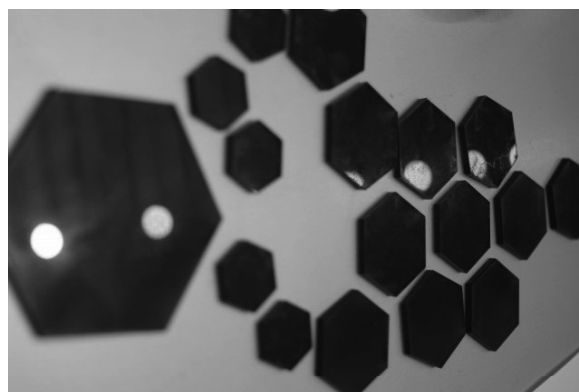


図 3.8 プロトタイプ制作途中

(※文責: 白井裕二)

## 第 4 章 結果

### 4.1 プロジェクトの結果

中間発表では人間の感情を光の色によって表現するためのプロトタイプ、UROCOS を制作した (図 4.1)。光の色はアメリカの心理学者ロバート・プルチックの感情の輪に基づいて決めた (図 4.2)[6]。感情を表現するために中間発表のプロトタイプでは Arduino を用いて、GSR センサを制御した。GSR センサとは皮膚電気反応によって人間のストレスを検出するものである [7]。



図 4.1 UROCOS プロトタイプ

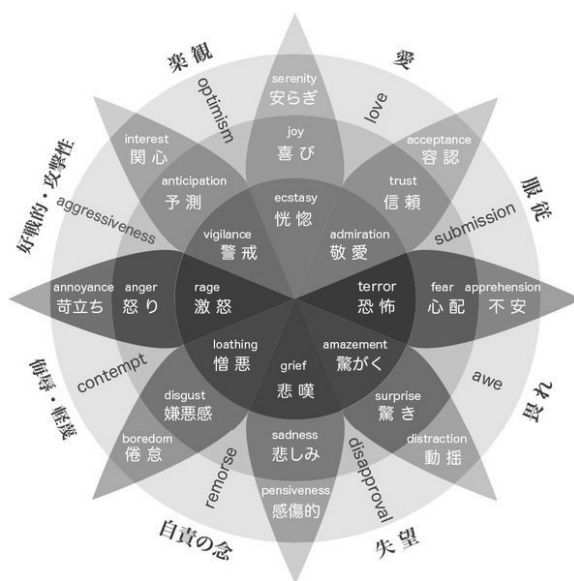


図 4.2 プルチックの輪

## 4.2 成果の評価

B 班の課題は、GSR センサと心拍センサを用いて感情を可視化することであった。しかし、中間発表では GSR センサのみの実装となっており、ストレスの検知のみが可能であった。これでは人間の感情を表現できたとは言い難い。そのため最終発表に向け、心拍センサの実装が必要不可欠である。また、感情をアウトプットさせる場所が首のみであったため他人に見せることはできるが自分で確認することができなかった。したがって、自分でも視認できる場所へ実装させることが必要である。

(※文責: 高橋拳也)

## 4.3 担当分担課題の評価

### 4.3.1 濱本将

UROCOS は感情を表現する新たな皮膚を身に付けると言うことで、人間ではない魚の鱗をモチーフにしている。アクリル板を使用し鱗を表現した。無機物に貼る場合は問題ないが、人間の肌貼る場合、汗等で接着面が弱くなることもあり常時つけるデバイスとしてなりたっていない。さらに、首の動きを制限してしまいウロコス自体の大きさや形を変更する必要がある。また、激しい動きを考慮して配線方法や全体の耐久力を見直さなければならない。

(※文責: 濱本将)

### 4.3.2 関雄太

感情を表現するためにまず、二つのセンサでデータを取った。最初に GSR センサによって人のストレス値を検出し、次に心拍センサによって人の心拍数を検出した。その後検出したデータを元に、LED テープと Arduino を接続して、実際に光らせた。しかし、検出したストレス値にあまり振れ幅がなかったため、変化があまり見られなかった。よって閾値を変更して、ストレス値の変化が少ない状態でも光り方が変化するように設定した。心拍センサで値は取れたが、GSR の値と統合できていないので最終発表に向け実装を目指した。

(※文責: 関雄太)

### 4.3.3 高橋拳也

人間の感情を伝えるためのアウトプットとして光を採用した。未来感があり、視認しやすい光を用いることで相手に伝わりやすくなり、感情の移り変わりをわかりやすくした。また、ポスター制作に関しては、綺麗な印象を与えるためヒーローイメージを大きく見せた。さらにインフォグラフィックスを使いわかりやすく伝えた。しかし、情報量が少なくリファレンスが無いといった問題点が挙げられたので、最終発表に向けて改善していった。

#### 4.3.4 菊池紬

中間発表会までのプロトタイプ (図 4.1) として、GSR センサでストレスの閾値を取り、その値によってデバイスの動作が変わるものを作成した。また分かりやすい出力にするために、アメリカの心理学者ロバート・プルチックが 1980 年に発表した感情の輪 (図 4.2) を用いて色で感情を表すようにした。今回はストレスの検知のみ実装であったため赤 (苛立ち)~黄 (安らぎ) 間で色を示した。しかし、中間発表の時は、心拍センサの実装は未完であった。

(※文責: 菊池紬)

#### 4.3.5 白井裕二

実装するにあたり、web サイト上にある GSR センサのサンプルコードを参考にした。インプットとして GSR センサで得た値を首元の LED テープにアウトプットすることができた。しかし、心拍センサの実装には至らなかった。また、発表においてスライドの文章を少なくすることで、同班のメンバーが制作したインフォグラフィックスを用いることで視覚的に表現した。

(※文責: 白井裕二)

## 第 5 章 中間発表会

### 5.1 中間発表会

2016年7月8日15時30分から1階プレゼンテーションモールで行った。中間発表では、自分たちの作ったプロトタイプによって、自分の感情を読み取り、どのような動きをするのかを表現した。短い発表の時間で、仕組みをいかにして理解してもらおうかということに重点を置いた。そのために、デモンストレーションを行い、実際に発表時の発表者の緊張により赤く発光した。更に、フィードバックシートを発表を見た方々に書いてもらった。その結果、感情が見えることによる不利益を考えたほうが良い、GSR センサの仕組みを全員きちんと理解したほうが良いなど、後期に活かせる意見がもらえた。

(※文責: 菊池紬)



## 5.2 ポスター

中間発表会で使用したポスターを記載する。



図 5.1 ポスター

(※文責: 菊池紬)

## 第 6 章 今後の課題と展望 (UROCOS)

### 6.1 今後の課題と展望

中間発表の段階での課題はまず、耐久性の問題だった。LED テープと配線の半田部分が想定よりも脆く、当初想定していた日常生活で使用するには耐久性に大きな問題があることが分かった。次に付け心地の問題が指摘された。当初予定していたシリコンテープは、常に発汗している人間の皮膚に長時間固定することは難しく、肌用の医療用テープの上から UROCOS を装着した。しかし付け心地に問題があり日常的に使用することは難しく感じられた。以上の点を踏まえ UROCOS の配線処理、持ち運びを考慮した自作の基板の制作、LilyPad を用いた小型化と軽量化が後期の課題となった。また装着位置を変えることも今後考えなければいけない課題だと感じた。

(※文責: 濱本将)

## 第 7 章 PALUX の開発

### 7.1 コンセプト再提案

前期では、感情をコミュニケーションツールとして用いる事を目的としていた。しかし、前期で使用していた GSR センサーによって取得できるデータの信憑性を考慮した結果、後期からは心拍センサーのみを用いる事を決定した。当初は心拍を光でアウトプットして、他者と共有する事で新たなコミュニケーションを実現することをコンセプトとしていた。しかし、心拍を表現することは、コミュニケーションだけではなく別のシチュエーションでも応用できることに気づいた。私達は、ゲーム中に心拍を晒すことで、今までにない新たな経験をユーザに提供できるのではないかと考えた。特に、デジタルゲームではなく、アナログゲームで使用できるデバイスのコンセプトを考案した。アナログゲームは、デジタルゲームと比べて対面で行うことが多く、お互いのコンディションがゲームの結果を左右する。ゲームにおける相手の仕草や言葉などは、戦略に大きな影響を与える。それ故、アナログゲームではポーカーフェイスが重要なスキルである。しかし、あえて心拍を晒すことで、ポーカーフェイス以外の方法で相手を騙す必要が出てくる。そうすると、言葉が相手の選択により大きく影響を与え、今まで以上にコミュニケーションを必要とする。つまり、心拍という判断基準をアナログゲームに付与することで、今までと違った戦略性が生まれ、新たなユーザエクスペリエンスを与えることができると思われる。

(※文責: 関雄太)

### 7.2 背景

現在、デジタル技術の進歩によって、アナログゲームの市場が盛況である [8]。原因は、デジタル技術の進歩によって、容易に高品質な造形や印刷を行うことができるようになったからである。年々ユーザは増加する傾向にあり、日々新たなアナログゲームが生まれている。アナログゲーム専用にデバイスを作成するメリットは、その導入のしやすさである。デジタルゲームに心拍を追加しようとすると、テレビ画面上に心拍情報を表示する必要があるため、新たなプラットフォームを用意する必要がある。その点、デバイスを身に付けてゲームをプレイすることで、どんなゲームにも対応できるのがアナログゲームの利点であり、日々増加するゲームにも特別なプラットフォームを用意する必要はない。

(※文責: 関雄太)

### 7.3 制作物の詳細

#### 7.3.1 概要

我々は、最終発表に向けアナログゲームに新たな楽しさをプラスするというコンセプトで「PALUX」を製作した。(図 7.1)「PALUX」は心拍をセンサで読み取り光としてアウトプットす

future body (perception design)

るデバイスである。2人以上で行うアナログゲームに「PALUX」を使用することで、アナログゲームに心理的要素を付与する。そうすることで、アナログゲームがさらに盛り上がると思った。また、アナログゲーム以外でも人対人の対話などのコミュニケーションとして使用する場面も考えられる。



図 7.1 PALUX

(※文責: 白井裕二)

### 7.3.2 機構

PALUX の外装は今回、心臓を模したハート型のものにした。PALUX のデザインに決定する前に色々な試作機を制作し、大きさや素材の種類や厚さ、接続部分のテストや LED の光の透過具合を調べた。最初の段階では透明アクリルに擦りガラス状の彫り込みを行う事で光を淡く透過させる予定であったが試作機で実際に行い上手く光が透過しないことが判明した。想定していたものよりもほりこみが薄く LED の強い光が出てしまった。急遽、白アクリル板を上から張り合わせ光を透過させることにした。白アクリルを上から貼ることが決まり全体の大きさも白アクリルの厚さを考慮したため、作り直しをした。また最初の段階ではアクリル板同士を接着していたが、完成品ははめ込み式となっておりメンテナンス性を高めるデザインにした。PALUX の表面のデザインは心臓を通る血管を表現するために白アクリルで光の通り道を人工的に制作した。モデルとしてアナログゲームと一緒に使ってもらおうおもちゃのような立ち位置であったためアクリルを使いチープさを持たせた。

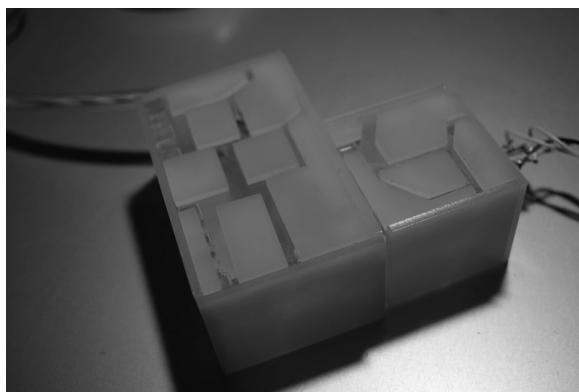


図 7.2 PALUX 外観 1

future body (perception design)

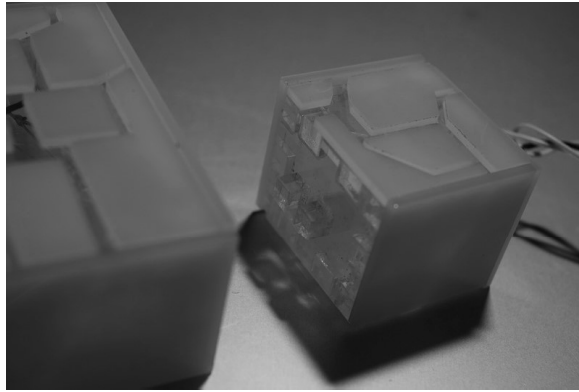


図 7.3 PALUX 外観 2

(※文責: 濱本将)

### 7.3.3 システム

前期に制作物した UROCOS は、ストレス値を測るために GSR センサを用いていたが、GSR センサそのものの信憑性が不明瞭であった。そのため後期の制作物 PALUX は、心拍センサを用いた。また、UROCOS には Arduino を用いていたが、PALUX では軽量化・小型化のため LilyPad を用いた。PALUX は、心拍の変化を 3 色 LED の色の変化で表した。心拍センサーにより得られた値が閾値を超えたら赤色、通常時は青色にデバイスが発光する仕組みにした。個人により心拍の値にばらつきがあるので、最初に一定時間平均値を取り、その平均値に基づいて閾値を設定するようプログラムを修正した。更に、平均値を取っている間は分かりやすいように緑色に発光するようにした。

(※文責: 菊池紬)

## 第 8 章 最終発表の成果

### 8.1 最終発表

平成 28 年 12 月 9 日金曜日の 15 時 30 分からシステム情報科学実習成果発表会を公立ほこだて未来大学の 3 階の 363 教室前で行った。各グループのグループポスターと全体のポスターを展示した。加えて、プロジェクターとスクリーンを設置しスライドを見せながら発表を行った。発表方法は、最初にスライドを使って future body 全体のコンセプトと各グループのコンセプトを 1 分程度で説明した。その後スライドを使いグループ A の atomos.、グループ B の PALUX、グループ C の Voit の順にそれぞれ 3 分程度の発表を行った。その後各グループに分かれ、ポスターの前で質疑応答を行った。発表の評価については中間同様、発表を見に来て頂いた方に学校指定の評価シートに発表技術と発表内容について評価して頂いた。

(※文責: 高橋拳也)

#### 8.1.1 発表内容

私たちグループ B では発表の前半担当者を高橋と菊池、後半担当者を濱本と関と白井とし、プレゼンターは高橋と濱本が担当した。発表を見ている人にわかりやすく伝えるため私たちの制作したデバイスを装着しながら発表を行った。そうすることで心拍数の変動がリアルタイムで見取れるようにした。作成した六枚のスライドを使用して発表を行った。まず一枚目にヒーローイメージとデバイス名を見せた。それによりこのデバイスはどのように装着して、どのようなシーンで使用するかということ伝えた。二枚目で私たちグループ B のコンセプトであるアナログゲームに新たな楽しみをプラスするということを述べた。新たな楽しみとは、心拍数を見せるという要素を加えることであり、それにより新たな発見、体験が得られるのではないかと加えて述べた。三枚目でデバイスを使用するシーンとしてテーブルを囲んでゲームをしている二人のイラストを使い、このデバイスを使用することで感じるであろう気持ちを描写した。一人が「心拍が高くなっている…なぜだ?」ということを感じ、もう一人は「深呼吸して心拍を落ち着けなきゃ」ということを思っている様子を表現した。これにより、実際に使用することで騙し合いや新たな心理戦が生まれるということが伝わりやすいようにした。四枚目でこのデバイスのシステムを説明した。LilyPad でパルスセンサーとフルカラー LED を制御していることを図にしてわかりやすく伝えるようにした。さらに LED の色が心拍数に応じて変化することを述べた。五枚目では、アナログゲームというものがどういったものなのか理解してもらう必要があると考え、ゲームの例を紹介した。そのゲームとは E カードというもので二人でプレイするものである。奴隷側と皇帝側に分かれ奴隷側の手札は奴隷カード一枚と市民カード四枚、皇帝側の手札は皇帝カード一枚と市民カード四枚である。カードをお互いが伏せた状態で一枚提示し、同時に開示する。カードの強さは皇帝が市民より強く、市民は奴隷よりも強く、奴隷は皇帝よりも強く、市民同士だと引き分けである。なぜこのゲームを例として紹介したかということ、比較的ルールが簡単であるため三分間のプレゼンテーションで説明するのにふさわしいと考えたからです。最後のスライドでは、実際に使用しているところを想像しやすくするために 1 分程度の PV を流した。PV では前スライドで紹介したゲー

future body (perception design)

ムを行なっている様子を紹介した。その動画を流しながら、ゲームをしている二人が考えていることの解説を行なった。これによりデバイスを装着することでゲームをしている人の気持ちにどのような変化が見られるのかを伝えた。

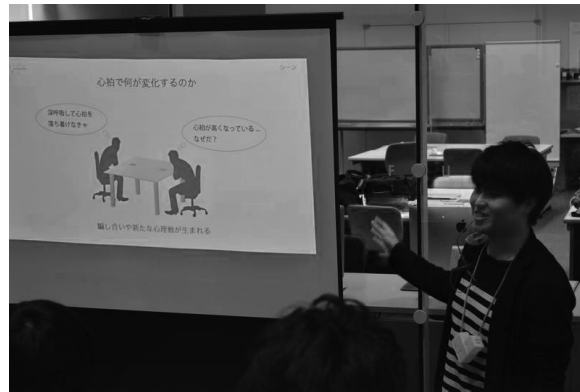


図 8.1 発表の様子

## 1 枚目



図 8.2 スライド 1

## 2 枚目



図 8.3 スライド 2

### 3 枚目



図 8.4 スライド 3

### 4 枚目

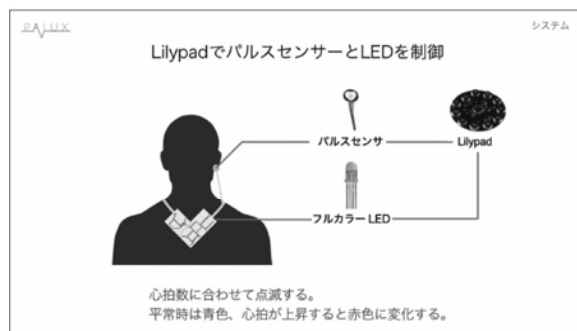


図 8.5 スライド 4

### 5 枚目



図 8.6 スライド 5



## 6 枚目



図 8.7 スライド 6

(※文責: 高橋拳也)

### 8.1.2 反省点

最終発表会を終え、発表を見に来ていただいた方に評価をしていただいた。良い評価としては、PVがあったこと、アイデア・コンセプトが面白い、ポスターが良かったなどがあった。だが、悪い評価として、発表会場が明るかったこともあり、PVが非常に見つらかったとの言葉があった。更にPV撮影はPALUXの発光が分かりやすいように深夜に行ったのだが、使用するシチュエーションが暗い場所とは限らないのではという疑問を頂いたので、2月にあるPanasonic本社での発表までに、再度使用シーンを考えPV撮影をし直したい。また、発表時の声量が不足していたという指摘もあった。今後も発表の機会があるので、改善していきたい。

(※文責: 菊池紬)

### 8.1.3 ポスター

最終発表会で使用したポスターを記載する。



<p><b>コンセプト</b> Concept</p>	<p><b>アナログゲームに新たな楽しみをプラスする</b> Add new pleasure to analog games</p>
<p><b>アナログゲーム</b></p>	<p><b>心拍</b></p> <p>ゲームではポーカーフェイスと言われるように自分の動揺は隠すべきである。しかし、顔には動揺が表れなくても心拍数は変動している。そこであえて心拍数を晒すことで、今までにない新たな戦略性を見出せると考えた。そこで私達は、プレイヤー同士が対面することが多いアナログゲームに目を向けた。</p> <p><i>In the game you should hide your upset as it is said to be a poker face. However, heart rate is fluctuating even if there is no upset on the face. We thought that strategic characteristic could be obtained by showing the heart rate on purpose. So we had our eyes on the analog game that players met.</i></p>
<p><b>プロダクト</b> Product</p>	<p><b>心拍に応じてLEDの光が変化</b> Light of the LED changes in response to a heart rate</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>平常時</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>心拍上昇</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>緊張時</p> </div> </div> <p>パルスセンサーを使いユーザーの心拍数を計測する。心拍に対応して点滅し、平常時は青色、心拍が上昇すると赤色に変化する。形状は心臓を模したハート型で、ネックレスのように首に装着する。</p> <p><i>The heart rate of a user is measured using pulse sensor. The light is blinking in response to heart rate. The color of the light changes to blue when the heart rate is normal, and turns red when the heart rate rises. The shape imitates the heart and wears like a necklace to the neck.</i></p>

No 12 future body project Group

©Future University Hakodate, future body project, 2016

図 8.8 最終発表会ポスター 1

使用例                      アナログゲームと一緒に使用  
 Example of use            Use with analog games

あるゲームを一つ紹介します

Love Letter



ゲームのルール・流れ

- ①カードをシャッフルし、裏にして山札を作り一枚よける。
  - ②全員山札から一枚ずつ引いてゲームスタート。
  - ③一人が山札から一枚引き、どちらかを捨てる。捨てたカードの効果が発生する。
  - ④これを各プレイヤー が繰り返していく。
  - ⑤効果によって他のプレイヤー全員を脱落させるか、山札がなくなった時にカードの数字が一番大きければ勝利。
- ① Shuffle the card, turn the card face down, make a deck, remove one card.  
 ② Everyone draws one card from the deck and starts the game.  
 ③ One person draws one card from a deck and discard either. The effect of the discarded card occurs.  
 ④ Each player repeats this.  
 ⑤ The way to win is to drop all the other players, or if your card number is the biggest when the deck gone.

例えばこのゲームに心拍をプラス

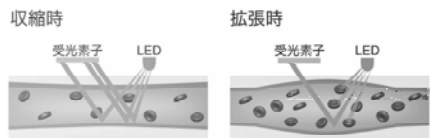


上記の例のようなアナログゲームに心拍数を開示するという要素を加えることで、人の緊張・動機がわかる。その情報をヒントに相手を追い詰めることが可能。逆に自分の緊張が悟られないように気をつける必要もある。このように心拍数を開示することで騙し合いや新たな心理戦が生まれると考える。

You understand person's tension and unrest by adding the element which discloses the heart rate to an analog game like the above. You can corner a partner using the information. On the contrary, you must be careful own tension is not transmitted. Disclosing your heart rate like this will create deception and a new psychological warfare.

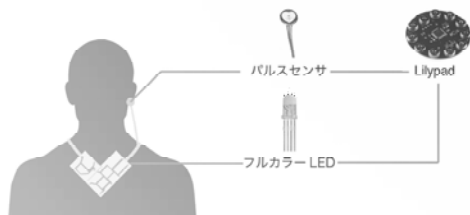
仕組み                      Lilypad でパルスセンサーと LED を制御  
 System                      Control pulse sensor and LED with Lilypad

パルスセンサーの仕組み



血中のヘモグロビンが光を吸収するという性質を利用します。ヘモグロビンは血管が収縮している時は少なく、拡張している時は多くなるので LED を照射して反射してくる光の変化を読み取ります。

It uses a property that blood hemoglobin absorbs light. When a blood vessel shrinks, hemoglobin will be little, and when expanding, becomes a lot. It irradiates light and read a change of light reflecting.



パルスセンサーを耳たぶに装着することで心拍数を計測します。まず、心拍数の平均を取得し、その値を基準として 20 以上上昇すると LED が赤く光ります。

Palux measures the heart rate by attaching a pulse sensor to the earlobe. At first it acquires the average of the heart rate, and LED shines red when heart rate rises more than 20 on the basis of the value.

図 8.9 最終発表会ポスター 2

(※文責: 菊池紬)

## 8.2 個人の役割

### 8.2.1 濱本将

主に PALUX の外装のデザインと基板、配線の処理を担当した。試作機を作るための設計からレーザーカッターを使用してのパーツの切り出し、そこからの制作までの一連の外装に関しての全てを行い、PALUX の両端からの接続の機構の考案や細かいはめ込みのすり合わせを行った。光を透過させるためのデザインをいくつかのパターンを考えだし試作品を製作しての実験も担当した。また、基板と配線の取り回しも担当し、できるだけ配線が目立たず且つ、メンテナンス性を高く保つためのケースの制作等を行った。

(※文責: 濱本将)

### 8.2.2 関雄太

コンセプト再提案の際に、心拍センサを用いたアイデアをいくつか提案した。その際には PALUX の大元となっているコンセプトを提案している。それは、使用ユーザー一人につき一つのキューブがあり、それが心拍に応じて光色を変えるというデバイスである。これは会議などの話し合いの場を想定したデバイスであり、心拍のフィードバックによって同意をしているか、など相手のコンディションを伺いながら会議を進めることができるものである。また、心拍センサを使用するための環境構築なども行った。Arduino から Lilypad に以降する際に必要となる変更点等も海外の文献から見つけ出した。他には PALUX をどのように形にするかなどの検討も行った。当初はそれぞれの心拍はランダムに表示されることで、表示されている心拍が誰のものをマスクする予定であった。しかし、それではユーザがゲームと誰の心拍か考察の、どちらに集中してよいかわからなくなることを危惧し、現在の PALUX のコンセプトへの変更を提案した。

(※文責: 関雄太)

### 8.2.3 高橋拳也

後期ではデバイスの名前の考案、デバイスのロゴ、グループポスター、スライド、PV 編集を担当した。まずデバイスの名前を決めるために、デバイスの特徴を列挙した。そこからこのデバイスの特徴である心拍数という意味の Pulse と光が変化することから照度の単位 Lux を組み合わせ PULUX と書き、パルクスと読む名前にした。そこから判読性を高めるために最初の U を A に変えて PALUX という名前に決定した。次にデバイスのロゴを決めるにあたりデバイスを線形に光らせることが決まっていたのでそれをイメージして全てを大文字で表記し、細いフォントを採用した。また、心拍を使っているデバイスなので心電図のグラフのような線を文字に取り入れたロゴタイプにすることを決めた。さらに、デバイスの光の色が変化するという特徴から PALUX という文字色を青色に、心電図を模した線を赤色に決定した。次にグループポスターについては、まず三つのグループで話し合い雛形を決めた。そこから班員で話し合いポスターに入れる項目をヒーローイメージ、コンセプト、プロダクト、使用例、仕組みに決定した。中間発表時に「センサの仕組みを理解して使っているのか？」というご指摘を頂いたのでその反省を生かしパルスセンサの仕組みについて紹介した。次にスライドの制作については、グループポスターと同じように雛形を決めた。ス

future body (perception design)

ライド上のイラストはポスターと同じものを使用し、発表時にはデモを行うのではなく PV を流した。デモでは心拍数が思った通りに変化するとは限らなく、伝えたいことを正確に伝えられない可能性があるためである。PV 編集ではまず絵コンテを書きそれを元に動画を撮影した。その後、After Effects と Premiere Pro を使い編集を行った。

(※文責: 高橋拳也)

#### 8.2.4 菊池紬

PALUX に至るまでに様々なデバイスの考案を行った。また、グループ内でのシステム構築・配線を担当した。Arduino での発光に成功した後、さらに LilyPad での発光を成功させた。発光パターンなどもデバイスのデザインなどを見つつ考え、何度か改良をした。閾値の設定などにより何度かデバイスの挙動が不安定になったので、デバッグなどの作業も行った。最終的に心拍センサ個人の心拍の平均値を取り、鼓動に合わせて閾値を超えてる場合は赤色、そうでない場合には青色に発光するプログラムを完成させた。最後の PV 撮影時には、点滅しているとシャッターを切るタイミングが難しいとのことだったので、撮影用に常時点灯のプログラムを書いた。

(※文責: 菊池紬)

#### 8.2.5 白井裕二

最終発表に向け、UROCOS の発展となるコンセプトの提案を積極的に行った。また、論文の検索を行い、デバイスの確かからさの証明をしようと試みた。システムを作成を行い、Arduino で心拍に応じて 3 色 LED を光らせことに成功した。個人の心拍の平均値と色を変化させるための閾値を決定するべくディスカッションを積極的に行い、決定した。さらに、Arduino の回路設計やハードの作成の手伝いを行った。最後に、PV の撮影の手伝いを行った。

(※文責: 白井裕二)

## 第 9 章 今後の課題と展望 (PALUX)

### 9.1 今後の課題と展望

PALUX の今後の展望として、コンセプトに基づくデバイスの機能拡張として、二つある。まず一つ目に、デバイスを Bluetooth 接続によって PALUX を相互で繋げアウトプットの方法を増やすことである。これにより場の一体感と驚きをプラスすることができると思う。二つ目に、PALUX の電源を簡単に切り替えられるようになることがある。現在、中身の電源を入れることでデバイスの起動を行っている。アナログゲームで簡単に使用するべくデバイスの外側にスイッチを設置することで使いやすさという点での改善が見られると思う。

(※文責: 白井裕二)

## 参考文献

- [1] おのうえけいこ 尾上恵子. 大学生のコミュニケーション能力と感情の社会的共有行動の関連性について. 一宮女子短期大学紀要, 2006.
- [2] ほりこしつとむ 堀越 力. ウェアラブルデバイスの現状と将来. 湘南工科大学紀要, 2015.
- [3] 株式会社イノセクト・エージェンシー. Shigusa. <http://www.shigusa.me>, 2016/07/15 アクセス.
- [4] ふじながひろし 藤永 博. 心拍変動と感情. 経済理論, 2003.
- [5] しまだわたる 島田 彌. 日本的討論法としての'和而不同討論法'とその相互研鑽効果. 工学教育, 2000.
- [6] Robert Plutchik. The nature of emotions. American Scientist, 2001.
- [7] あきぼみつとし みやもとよしふみ いわきてつ おおかもとせいしろう みやいよしひろ 秋葉光俊,宮本芳文,岩佐哲夫,岡本征四郎,宮井義裕. 自動車運転者の適性基準判定指針の検討に関する研究\*. 大阪産業大学産業研究所, 1998.
- [8] あずみかおる 安積 薫. ITPRO. [http://itpro.nikkeibp.co.jp/atcl/column/16/120900295/122700008/?n\\_cidn̄bbitp\\_enco](http://itpro.nikkeibp.co.jp/atcl/column/16/120900295/122700008/?n_cidn̄bbitp_enco), 2016/1/6 アクセス.