

公立はこだて未来大学 2018 年度 システム情報科学実習
グループ報告書

Future University-Hakodate 2018 System Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名

futurebody

Project Name

futurebody

グループ名

グループ C

Group Name

Group C

プロジェクト番号/Project No.

17-C

プロジェクトリーダー/Project Leader

1016164 林泰希 Taiki Hayashi

グループリーダー/Group Leader

1016101 佐々木恵汰 Keita Sasaki

グループメンバ/Group Member

1016101 佐々木恵汰 Keita Sasaki

1016108 丹羽宏輔 Kousuke Niwa

1016141 滝谷和希 Kazuki Takiya

1016164 林泰希 Taiki Hayashi

1016182 田中秀道 Hidemiti Tanaka

指導教員

岡本誠、佐藤直行、伊藤精英、竹川佳成、安井重哉

Advisor

Makoto Okamoto Naoyuki Satou Kiyohide Itou Yoshinari Takegawa Shigeyasu Yasui

提出日

2019 年 1 月 16 日

Date of Submission

January 19, 2019

概要

futurebody のコンセプトは、身体感覚に基づく新しいインタラクション装置を作成することである。そこで私たちのグループでは”記憶を再構成して気持ちを上げる”というコンセプトを立てた。日常生活には様々なポジティブな出来事やネガティブな出来事が起きている。しかし人間はしばしばネガティブなことに注目して思い出してしまう。これによって日常生活のモチベーションが下がってしまう。これらをポジティブな記憶を再構成することによって、ポジティブに見直すことができると考えた。そこで日常生活の中でポジティブな状況を動画として保存するインタラクション装置と、それを再生する web ページを製作した。この二つを利用することによって気持ちを上げることができると考えた。

キーワード 日常生活, ポジティブ, ネガティブ, 動画, 再構成, web, 記憶

(文責: 滝谷和希)

Abstract

The concept of futurebody is to create a new interaction device based on body sensation. So we grouped the concept of "reconstructing memory and raising feelings". Various positive events and negative events are occurring in daily life. However, humans often remember by focusing on negative things. This lowers the motivation of daily life. We thought that these could be reviewed positively by reconstructing positive memories. Therefore, we created an interaction device that saves the positive situation in everyday life as a moving picture and a web page that reproduces it. We thought that we could raise our mind by using these two.

Keyword Everyday life, Positive, Negative, Video, Reconstruction, Web, Memory

(文責: Kazuki Takiya)

目次

第 1 章	プロジェクトの背景と目的	1
1.1	背景	1
1.2	目的	1
第 2 章	先行事例調査	2
2.1	企画内容	2
2.2	先行事例調査の結果	2
第 3 章	知覚体験	4
3.1	Nature Game の概要	4
3.2	Nature Game で得た知識	4
第 4 章	技術習得	5
4.1	arduino	5
4.2	スケッチ	5
4.3	レーザーカッター	5
4.4	3D プリンター	5
4.5	Python	6
4.6	機械学習	6
第 5 章	コンセプト立案	7
5.1	グループ C の中間発表までのコンセプトが決定する経緯	7
5.2	グループ C の中間発表までのコンセプトが決定する経緯	8
5.3	まとめ	8
第 6 章	中間制作物	9
6.1	コンセプト	9
6.2	得られる体験	9
6.3	実現方法	9
6.4	使用例	10
6.5	担当の割り当て	10
6.6	プロトタイプ	10
6.7	中間発表会	10
6.7.1	発表方法	10
6.7.2	評価シート分析	11
6.7.3	後期に向けた課題	11
第 7 章	最終成果物について	13
7.1	概要	13
7.2	コンセプトについて	13

7.2.1	実現方法	14
7.3	担当の割り当て	16
7.4	成果発表会	16
7.4.1	発表方法	16
7.4.2	評価シート分析	17
第 8 章	今後の課題と展望	19
8.1	課題	19
8.2	展望	19
8.2.1	形状について	19
8.2.2	判定機について	20
8.2.3	動画視聴	20
付録 A	活用した講義	21
A.1	情報表現基礎	21
A.2	画像工学	21
A.3	認知心理学	21
A.4	情報処理演習 1	21
付録 B	相互評価	22
B.1	佐々木恵汰	22
B.2	林泰希	22
B.3	田中秀道	22
B.4	滝谷和希	23
B.5	丹羽宏輔	23
	参考文献	24

第 1 章 プロジェクトの背景と目的

1.1 背景

身体感覚は、人の外業を知る上で中心的な役割を果たしている。しかし、身体感覚の認知的な特性は未だ明らかになっていないことが多く、多様な研究が進められているものとなっている。また、近年、多様なセンサを用いてリアルタイムにデータを簡単に計測できるようになった。その計測データを解析し、課題を解析したり、新たな価値を生み出すことは難しい。

(文責: 林泰希)

1.2 目的

本プロジェクトの目的は、心や知覚の拡張を行うことである。身体の拡張とは、身体感覚に基づく新しい知覚・感覚をデザイン(”設計”)することである。体に基づくことだけではなく、内面に関する拡張も伴っている。また、デザインするだけではなく、それらを実現する新しいインタラクション装置を製作することである。例として、人が知覚できない音を、知覚できるような仕組みを考え、それを実現するデバイスの作成を行うことなどが挙げられる。

(文責: 林泰希)

第 2 章 先行事例調査

2.1 企画内容

コンセプト立案を行うために、先行事例調査を行った。調査方法は調査のためのグループを三つ作って調査する方法である。ライブラリーや先輩が持っている本とインターネットと去年度までのプロジェクト学習成果物と分けた。プロジェクトメンバーが 15 人いるので、中間発表とは異なる 3 グループで分けた。異なる先行事例を調査することによって、様々な視点や装置を知ることができる。さらにそれらを全体で共有をすることで様々な先行事例を短時間で知ることができる。担当教員や先輩も含めて共有することで、様々な意見を交わすことができる。

(文責: 滝谷和希)

2.2 先行事例調査の結果

私たちのプロジェクトの目標である、人間の知覚を拡張させて新たな知覚をデザインすることに対する知識を得ることができた。異なる先行事例調査を行うことで、以下の 4 つの傾向があることがわかった。

- 1) 人間が感じていることや考えていることを可視化し、自身や他人に伝えるデバイス
- 2) 自らの理解を変化させるデバイス
- 3) 人間が認知できない外界の情報を可視化するデバイス
- 4) 身につけやすいデバイス

また、世に出たばかりの技術を活用するだけでなく、従来からある技術を組み合わせることによって新しいものを作っていることがわかった。

ここで、先行事例調査で出た代表的な例を挙げる。まず初めに上記項目 1) に対応している例として、SkinMarks が挙げられる。このデバイスは、人間のシワをスマートフォンなどの操作ボタンへと変身させる電子タトゥー型ウェアラブルデバイスである。SkinMarks は複数のセンサからできており、指で触れたり、つまんだりすることで、スマートフォンを操作することができる [1]。次に上記項目 2) に対応している例として拡張満腹感が挙げられる。このデバイスは、カメラ付きヘッドマウントディスプレイである。これを用いることで、食べ物大きさを視覚的に変化させることができる。これで食べ物を大きく見せることにより少ない量でも満足することができたり、食べ物を小さく見せることにより少食の人でも多く食べれるようになる [2]。最後に上記項目 2) と 3) に対応している例として、Meta Cookie が挙げられる。これはクッキーに対して視覚情報と嗅覚情報を重畳することで、クッキーの「風味」を変化させ、食べる人が受け取る味の認識を変化させるシステムである [3]。

ー上記で嗅覚についての例を示したが、新しい分野での嗅覚や味覚における技術が追いついていない。また、それらを拡張するようなデバイスが少ないということがわかった。その一方で、他の五感である視覚、聴覚、触覚では比較的多くの事例が見られ、研究などが進んでいることがわ

futurebody

かった。

(文責: 滝谷和希)

2.3 まとめ

各グループで先行事例調査を行い、全体で共有することで様々な事例を知ることができた。特に視覚、聴覚、触覚についての事例が多く見られた。担当教員や先輩を含めて共有することで、新しい発見やアイデアの発見も見られた。この先行事例調査で知った様々な事例をもとに、身体感覚に基づく新しいインタラクション装置を作成するコンセプトを決めていきたいと考えている。

(文責: 滝谷和希)

第 3 章 知覚体験

3.1 Nature Game の概要

future body プロジェクトのコンセプトとは身体感覚に基づく新しいインタラクション装置を作成することである。これを知覚感覚を拡張することで新しいインタラクション装置を作成することができる考えた。そこで 2 つの目的のために、Natura Game を行った。1 つの目的は、知覚についての知識を深めることである。もう 1 つの目的は、新しい発想やアイデアを得ることである。Nature Game とは、自然に関する特別な知識がない状態でも、豊かな自然を五感で感じることで楽しむゲームである。これを行うことによって、ゲームで楽しみながら知覚について体験して学ぶことができる。さらに複数人とゲームを行うことで新たな発想が出やすくなる。これらのことから Nature Game を行うことが最適だと考えた。

(文責: 滝谷和希)

3.2 方法

北海道函館市の香雪園で行った。天気は曇りであった。視覚を完全に遮断する器具と、白内障のように視界が白くなる器具の 2 つを使用した。2 人 1 組で行い、1 人は器具を装着した状態で杖を持ち香雪園の散策を行なった。もう 1 人は肩を貸してペアを誘導した。15 分間自由に歩き、規定時間を越せば器具を装着する役割とペアを誘導する役割を交代した。それぞれ散策を終えたあとは、それぞれの Nature Game を行った感想を全体で共有した。

(文責: 滝谷和希)

3.3 Nature Game で得た知識

Nature Game を行うことにより、普段の状態と視界を遮断した状態を比較すると外界の感じ方に違いがあるということがわかった。普段の状態と白内障では視覚に頼ろうとしてしまう。しかし、視覚を奪われた状態になると、人は視覚を頼らずに嗅覚や聴覚を頼りにすることがわかった。普段よりも鳥の声がよく聞こえたり、ジメジメとした空気を肌でよく感じたりするので、視覚以外の感覚が研ぎ澄まされているような感覚を得ることができた。また意外と目を隠している状態であっても、杖や匂い、音などを頼りに障害物の有無や現在地を大まかに理解することができた。

(文責: 滝谷和希)

3.4 まとめ

各々が知覚に関する知識がなくても Nature Game を行うことで、肌身感じて知覚体験することができた。特に視覚が失われた状態でも視覚以外の五感を頼りにすることで、いつもよりも聴覚や

futurebody

嗅覚を使っていることがわかった。考えるだけでは感じるができなかった知覚を体験できた。このことから、知覚に関する知識を深めることができた。さらに知覚体験を行うことで新たな発想やアイデアを得ることができた。この Natura Game から新たなインタラクション装置のコンセプト出しに活用することができた。

(文責: 滝谷和希)

第 4 章 技術習得

4.1 arduino

future body プロジェクトでは arduino を用いた電子工作講座を行った。竹川先生が中心となり、七つの班に分かれて、各班でそれぞれ異なるセンサーを用いて簡単な回路を作成し、最後にグループで制作物を発表し、どのようなセンサーがあるのか、またそのセンサーで何ができるかを使いながら学んだ。使ったセンサーは距離センサーやジャイロセンサー、人感センサー、加速度センサーなどを用いた。洗濯ができるなど、特徴のあるセンサーもあり、制作のイメージがしやすくなった。

(文責: 田中秀道)

4.2 スケッチ

全てのプロジェクトメンバーは、安井先生主導のもと、スケッチ講習会を行った。スケッチ講習会では上手か下手かが気にならないものを題材に選び、スケッチに対するハードルを下げ、積極的にスケッチを行うようになった。また伝えるためには文字だけではなくスケッチを用いた方が相手に伝わりやすいことを実感した。

(文責: 田中秀道)

4.3 レーザーカッター

レーザーカッターの講習会では全てのプロジェクトメンバーがレーザーカッターの使い方を学んだ。デバイスの外観を作る場合に非常に有用なのではないと思った。手で作るよりも正確に切り取ることが可能なので細かい部分を作るのにいいのではないかと思った。

(文責: 田中秀道)

4.4 3D プリンター

3D プリンターの使用方法を学んだ。3D モデルは作成が難しく思い通りのモノをつくるには練習が必要なのではないかと思った。すぐに習得できるのではなく、技術習得に時間がかかるということがわかったのは大きな収穫であった。

(文責: 田中秀道)

4.5 Python

グループ C は、音声認識や音声処理技術の習得が必要であった。そこで音声認識・音声処理に向いており、なおかつモジュールが豊富で学習しやすい Python 言語を学んだ。Python の豊富なモジュールを使用することによって、音声の解析を行うことができた。音声の解析では、音声の波形を表示し時系列ごとの振幅や周波数帯を表す等ができた。また、機械学習で用いるのに必要な音の特徴を表す mfcc(メル周波数ケプストラム係数) を算出、計測することもできた。これらを通して、Python の知識を深めた。

(文責: 丹羽宏輔)

4.6 機械学習

機械学習の手法の一つであるクラス分類について学んだ。グループ C では笑い声を検知するというを行った。笑い声の検知は機械学習の一つであるクラス分類で実行した。そして笑い声の検知を実行するために Python の機械学習向けのモジュールの一つである“scikit-learn”を使用した。またモジュールを理解するだけでなく、笑い声を判定するための精度の高い学習器を作成することの難しさを経験した。精度の高い学習器を作成するには質の良い音声のサンプルを収集、作成する必要があった。笑い声の判定器を作成するための音声データの質が悪いと精度が低くなってしまうので、下準備であるデータ集めの難しさを実感することができた。

(文責: 丹羽宏輔)

第 5 章 コンセプト立案

グループ C はコンセプトについて様々な議論を繰り返した。その結果、コンセプトが 10 月の中旬に決定した。次にコンセプトが決定するまでの経緯を記述していく。

5.1 グループ C の中間発表までのコンセプトが決定する経緯

- 1) プロジェクトメンバー各一人につき、コンセプトを三つ出した。そのコンセプトのスケッチを描き、発表会を行った。発表会のフィードバックから自身の案を改善した。当初は発表した内容を鑑みてコンセプトを三つに絞り、グループ分けを行う予定だった。しかし、コンセプトを三つに絞ることができなかった。そこで、グループを分けたのちにグループメンバー全員が納得できるコンセプト案を考えた。
- 2) グループを分けた後にどのような制作物を作りたいかを話し合った。まずどのようなものを作りたいかコンセプトを三つに分けて考えた。
 - 「日常生活の補助に使用できるもの」
 - 「身体に障害に抱えた人の補助に使用できるもの」
 - 「新感覚を使用するもの」
- 3) この三つのコンセプトを元に使用し、アイデアのスケッチをグループメンバー一人につき二案描いた。スケッチを描く時のコンセプトは
 - 「日常生活の補助に使用できるもの」
 - 「身体に障害に抱えた人の補助に使用できるもの」
 - 「新感覚を使用するもの」これら三つを掘り下げたものを考えて使用した。そして描いたコンセプト案のアイデアのスケッチについて、メンバーで意見を出し合った。意見の出し方は、スケッチをグループメンバーで回し、意見や案を書き足していく、くるくるスケッチという方法を用いた。出てきた案の中から四つに候補を絞り込んだ。
- 4) 絞り込んだ四つの候補の中から「実現可能か」「メンバーが着手したいか」などを評価基準にし話し合いを重ねた末、案を一つに決定した。コンセプトは”興奮した瞬間を逃さない”となった。
- 5) 決定したコンセプト”興奮した瞬間を逃さない”が future body プロジェクトの目的に適しているかどうか議論を重ねた。その結果、コンセプトは初期から変化し最終的に”過去の記憶の印象を変える”に変更した。

以上の 5 点がグループ C の中間発表までのコンセプトが決定する経緯である。

(文責: 丹羽宏輔)

5.2 グループ C の中間発表までのコンセプトが決定する経緯

中間発表のフィードバックから“過去の記憶の印象を変える”というグループ C のコンセプトは、解釈の範囲が広く、制作物ができることとの差が大きいのではないかと、futurebody プロジェクトとしてのコンセプトに適しているのか等の意見が出た。これらからグループ C はコンセプトについて再度議論した。そしていくつかのコンセプトの案がでた。

- 「過去の記憶によって感情を操作する」
- 「過去の記憶によってポジティブになる」
- 「ネガティブな気持ちをポジティブにする」
- 「過去の記憶によってネガティブな気持ちを再構成する」
- 「記憶を再構成して気持ちを揚げる」

などの案がでた。最終的には“記憶を再構成して気持ちを上げる”に決定した。

(文責: 丹羽宏輔)

5.3 まとめ

考えたアイデアが既出のものであったなどの経験から、新しいアイデアを生み出すことの難しさを学んだ。アイデアは他者からの意見をもらうことにより、自身にはない発想や考えでよりよいものにできる。またアイデアをスケッチなどで形にすることにより認識を共有し、考えのズレをなくしていくことができる。スケッチをすることにより新たなアイデアを付け加えたり、思いつくことができる。またプロジェクト後半に進んでいくとグループメンバーの制作物への理解も深まっていき、より良いものにするにはどうすればよいかなどのアイデアを出す機会が増えていった。

(文責: 丹羽宏輔)

第 6 章 中間制作物

6.1 コンセプト

私たちグループ C のコンセプトは「自分の過去の印象を変える」である。多くの人は常に新しいことを記憶しては忘れてを繰り返し、ときに書き換えられたり、部分的な印象しか覚えていなかったりと人間の記憶は曖昧なものである。過去に起きた出来事を繰り返し見ることによって記憶を強化できる。私たちは前期までの活動を通して、偏った情報を与えることで過去の印象が変わることを確認した。私たちの日常の中では嬉しい出来事や、悲しい出来事、驚いた出来事などが絶えず起こっている。たとえば、自分の過去に起きた出来事が悲しいことばかりだったとしても、自分の過去の印象を任意の印象に変えることができる。従って、Remake を用いることで、ネガティブな印象の日があったとしても、ポジティブな印象にすることができる。

(文責: 佐々木恵汰)

6.2 得られる体験

私たちは自分の過去の印象を変える映像を作成するデバイス「Remake」を作成した。Remake を使うことで楽しい場面、驚いた場面、などといった偏った映像を作成でき、それを見ることによって過去の印象を変えることができる。例えば、印象深い出来事がないルーティン化した日常生活を送っていたとしても、笑い声をトリガーにすることで、楽しい生活を送っていたと感ずることができるだろう。従って、Remake は身体における「記憶」に対して強く働きかける。

(文責: 佐々木恵汰)

6.3 実現方法

撮った動画をパソコンに取り込み、Python で音声解析をする。切り取りたい場面をユーザーの任意で設定する。トリガーを「笑い声」にした場合、笑い声がしたところの前後数秒間を切り取り結合させる。ここでの「笑い声」の定義は声の高さと大きさの閾値を決め、その閾値を超えた声とする。トリガーを単語にした場合、例えば「すごい」という言葉をトリガーにしたとき、多言語認識センサーを用いることで「すごい」と言った前後数秒間を切り取り結合させる。また、トリガーを「興奮したとき」にした場合、心拍センサーを用いることで心拍数が上がった時の前後数秒間を切り取り結合させる。

(文責: 佐々木恵汰)

6.4 使用例

落ち込んでしまい気分が下がった時や、寝る前など一日の終わり、日常生活がルーティン化していて「退屈な生活だなあ」と感じた時に、Remake を使うことで気分を上げることが期待できる。

(文責: 佐々木恵汰)

6.5 担当の割り当て

5月、6月はコンセプト決定をするため、グループメンバー全員でアイデア出し、意見交換を中心に作業を進めた。メンバー個人が提案したアイデアの長所、短所を明らかにし、お互いの長所を組み合わせたか、改善を加えることでコンセプトの決定に至ることができた。7月はそれぞれ担当を分けて作業を進めた。佐々木、丹羽はPythonを用いて音声ファイルの解析を行った。滝谷はどんな場面を抜き出したら面白くなるかを重点的に考えながら、フィールドワークで撮った動画の解析を行った。田中、林は私たちが前期で取り組んできたことやRemakeの面白さを聴衆に分かりやすく伝えるためにはどうしたらよいか、試行錯誤しながらポスター作製を行った。後期は動画切り取り班と動画見せ方班に分かれて作業を進めていく予定である。

(文責: 佐々木恵汰)

6.6 プロトタイプ

前期の活動を通してプロトタイプの完成は目標としていたが、中間発表までに完成に至ることはできなかった。笑い声の前後数秒間を切り取ることができるプログラムを完成させることはできなかったため、フィールドワークで撮った動画を編集して笑い声が集まった動画をプロトタイプとした。

(文責: 佐々木恵汰)

6.7 中間発表会

6.7.1 発表方法

2018年7月13日金曜日、公立はこだて未来大学3階モールにて行った。前半で3回、後半で3回、計6回の発表を行った。1回の発表および質疑応答は20分で終了することを基本とした。前半の発表は林、佐々木、滝谷が担当し、後半の発表は丹羽、田中が担当した。発表の流れとしては、まず初めにプロジェクトリーダーの林またはサブプロジェクトリーダーの松野がプロジェクターを用いてfuture body全体の説明を行った。次に聴衆に興味を持ったグループのポスター前に移動してもらい、発表を行った。発表では製作したポスター及びiPadを用いることで円滑に説明をすることができた。残りの時間は質疑応答及び評価シート回収、次回の発表準備にあてた。

(文責: 佐々木恵汰)

6.7.2 評価シート分析

発表技術

プロジェクトの内容を伝えるために、効果的な発表が行われているかを基準として1（非常に悪い）から10（非常に優秀）までの間で記入し、コメントを頂いた。評価平均は7.6であった。iPadを活用し、視覚的にわかりやすいポスター、スライドであったため、発表がわかりやすいという意見を頂いた。しかし、手元の資料を見ないで発表したほうがよいという意見を頂いたので、資料がなくても発表できるようにしたいと考えている。他にも、十分な大きさの音量でなかったために一部聞き取りづらい部分があったという意見も頂いた。中間発表で頂いた意見、アドバイスを参考にして、発表の中で良くなかった部分は改善し、最終発表ではよりよい発表ができるようにしたいと考えている。

（文責: 佐々木恵汰）

発表内容

プロジェクトの目標設定と計画は十分なものであるかを基準として1（非常に悪い）から1（非常に優秀）までの間で記入し、コメントを頂いた。評価平均は7.6であった。話の進め方や構成がしっかりしていて、コンセプトの経緯がわかりやすかったという意見を頂いた。しかし、すでに似たようなデバイスがあるという意見を頂いたので、詳細を調べ差別化を徹底したいと考えている。私たちのグループは、5段階中の3とした。その理由としては、コンセプトの明確化、今後の方針は決めることができたからである。しかし、プロトタイプを作成するという当初の前期の目標を達成できなかったため3とした。

（文責: 佐々木恵汰）

グループCについて

デバイス形状について中心に、コメントを頂いた。プロトタイプが出来ていない状態であったにも関わらず、コンセプトやデバイスの面白さを伝えることができ、わかりやすく面白そうという意見を頂いた。しかし実物がなかったため、デバイスの完成形のイメージが伝わらなかったような意見が多いと感じた。デバイスを完成することも大事だが、ない場合でも伝えられるようにしたいと考えている。

（文責: 佐々木恵汰）

6.7.3 後期に向けた課題

後期では、撮った動画の中から笑い声があったところの前後数秒間を切り取り、結合させるプログラムを実装出来るようにしたいと考えている。具体的には、ある一定の音量・高さを超えたところの前後数秒間を切り取ることや、心拍センサを用いて、ある心拍数を超えたところで切り取ることを行いたいと考えている。また、心拍センサ以外でも使えるセンサがないか、調査し、活用していきたい。中間発表では、実装出来るようにするだけでなく、出来た動画の視聴方法を考えたほうがよいという意見を頂いた。確かに、何も工夫を施さないまま動画を見ても強い印象を残すことは

できない。そこで、作成した動画を効果的に見ることができるよう、web ページの作成またはアプリケーションの作成を考えている。従って、後期の活動の中でどのようなデザインにするか、たくさんのアイデアを出し、意見交換をしながらグループメンバーと決めていく必要がある。前期の活動では、コンセプトを決める際や、活動計画を決める際など、グループメンバーと話し合う機会を多く作ることが出来た。しかし、何も決めることが出来なかった時や、意思統一がメンバー間でできていないため、それぞれの認識に誤差が生じていた時もあった。そのため後期の活動では、時間を無駄にしないためにも、話し合いの際は各自の認識を確認しながら行っていきたいと考えている。また、グループリーダーである佐々木を中心に、前期以上に積極的にアイデア出しや意見共有していきたい。また、発表練習にかけた時間が十分とは言えなかったのも、完璧な発表ができたとは言い難い。そこで、後期では最終発表の練習をグループメンバー全員で念入りに行う必要があると感じた。適切な声量で発表できているか、伝えたいことを簡潔に伝えることができているかなど、発表をする際の重要事項を客観的に確認したうえで後期の発表に望むことが理想であるので、発表準備に費やす時間をきちんと確保する必要がある。また、否定的な意見や質問を受けた時に、自信を持ってデバイスの魅力やメリットを相手に伝えることにできるようにするのも課題の一つである。中間発表では否定的な意見、質問を頂いた時に、うまく反論することができなかったのも、後期の最終発表の時までには、発表スキルも上げていきたい。後期に入ってから活動を円滑に進めるため、後期が始めるまでの期間で各自、機械学習の基礎知識を身に付けてくることを課題とした。また、web ページを作成するにあたって必要な知識として HTML、CSS、JavaScript 等が挙げられるのでこれらの知識も付ける必要がある。

(文責: 佐々木恵汰)

第 7 章 最終成果物について

7.1 概要

FutureBody の C グループでは「記憶を再構成して気持ちを揚げる」というコンセプトの下、日常的に身につけるウェアラブルデバイスを作成した。

- 1) C グループでそもそも FutureBody とは何かを話し合った結果、未来の人間の心と体の在り方の一端を表現することという結論になった。C グループでは未来の人間のポジティブに明るく生きるという姿を形作ることを手助けできるデバイスを作成した。
- 2) グループの中で出た心の課題としてネガティブな事象を反芻してしまい、負のスパイラルに陥ってしまうことがあり、それを解決するための方法を模索した。人間は本能的にネガティブな事象に注目しやすいという特性があり、それが発生して負の事象に注目するときに記憶の強化が起こってしまい、連鎖に陥っているのではないかという仮説を佐藤先生よりご教授いただいた。それを解決するためにポジティブな記憶の強化を手助けする方法を考えた。
- 3) それが「復笑い」である。デバイスの主な機能は起動時に音声認識を行い、笑い声を認識した場合、笑い声のした前後 2 秒の動画を保存するというものである。そしてこの動画を見るための Web ページも作成した。
- 4) デバイスは Python で制御し、笑い声を認識するシステムも自ら機械学習を用いて、作成した。また Web ページでは動画の並べ方から、グループで効果的なものを検討してこだわって作成した。

これによりポジティブな事象の出来事の動画をホームページで閲覧することで、ポジティブな事象の記憶が強化され、ポジティブな連鎖ができるのではないだろうか。

(文責: 田中秀道)

7.2 コンセプトについて

C グループの最終的なコンセプトは「記憶を再構成して気持ちを揚げる」というものになった。この最終的な形に落ち着くまで、多くの変遷があり、討論に多くの時間を費やすことになった。

- 1) 最初のコンセプトは「記憶のバックアップをとる」というものであった。日常的にデバイスを身につけ、動画を撮影し続け、あとで必要なときに見返すというものである。しかし、動画で常に撮影することは既存の機器で可能であるし、なによりそのような長い動画を見ることが困難であるため、不可とした。そこから一部のシーンを切り抜いて保存していく方針となった。
- 2) 次に、どのようなシーンを切り抜くかを検討した。そのために、フィールドワークを行い、2 人の視点からの動画を撮影した。そしてその動画を見直して、ユーザーに何らかの効果を

及ぼし、尚且つ機械的に検出できるのはどのようなシーンかを検討した。結果「何か大きな動きをしたシーン」「笑い声のあるシーン」「笑顔があるシーン」が上がった。どれも見返してみても面白いシーンがあったが実際に編集してみた結果「笑い声があるシーン」が効果的ではないかという結論に達した。

- 3) そして中間発表で発表したコンセプトが「自分の過去の印象を変える」である。グループメンバーでフィールドワークから帰ってきたときには寒い中何をしてたんだ、と口々に呟いていたが、編集した動画を見終わった後には楽しかったとフィールドワークの印象が変わったためこのようなコンセプトになった。脳内で何が起きているのかを佐藤先生に伺ったところ、記憶の強化が起これ強化されてないシーンが抜け落ちたための結果ということである。要は洗脳や記憶の改ざんなどと同じことが起きている。それをもとにコンセプトの意見を出し合ったが「記憶を変える」というワードがどうしても悪印象を与えてしまうことがわかった。さらに洗脳や改ざんなどはその傾向が強い。それでも意見を出し合った結果、「印象」という「記憶」よりも柔らかい言葉を用いることで、悪印象を持たれないようにすることになった。
- 4) 最終発表の「記憶を再構成して気持ちを上げる」というものであるが、これは中間発表の評価と話し合いをもとにした結果変更した。「自分の過去の印象を変える」ではなにをするのかがわかりにくい、といった意見が非常に多かった。改めてこのコンセプトを見返したときに何なのかがさっぱりわからない、というのがグループの総意であった。これでは発表しても正しく伝わらないことは明白である。そこで再度何をしたいのかを話し合った。その中で一番最初に出た意見は「印象を変える」のは手段であり目的ではないということである。むしろ「印象を変える」のが最終的な目的になってしまっただけの洗脳になってしまう。これでは、発表をしても何をしたいのかが伝わらないのは当然である。むしろなぜ発表でフィードバックをもらうまでにそこに気が付かなかったのかがわからない。改めてメタ認知を正しく行えることは非常に大切だと身に染みたとともに、あれだけ話し合い考え抜いた結果が後で見返してみれば、このような結果になっていたことに大きなショックを受けた。
- 5) そして話し合いでは続いて使用者が最終的にどのような状態になっていけばいいかを議題にした。それにはまず作っている根本である Future Body とは何かについて話し合った。先生方がおっしゃるには「Future Body とは未来にあると予想される人間の心と体の姿や在り方をマイクロコンピュータなどを用いてインタラクティブな機器を作成して表現することにある」という。これを聞いて停滞していた話し合いは進展を見せた。そして前期では頭に注目していたが、本質的には心に働きかけるデバイスを作成しているのではないかという方向で進めていくことになった。次は心にどのような変化が起こるのか、起こればいいのかを考えることになった。見るのは過去の映像であることから「過去の実績をポジティブに持たせて自信をつけさせる」や「ネガティブな反芻から脱却できる」などが出たが、最終的な結論として「今の気持ちをポジティブな方向にもっていく」といことに落ち着いた。そして最終的な形として「記憶を再構成して気持ちを上げる」となった。

(文責: 田中秀道)

7.2.1 実現方法

デバイスは Web カメラを用い、パソコンから Python によって制御した。また Web ページは HTML と CSS、Javascript を用いて手書きで作成した。 Python で使用したライブラリは以下

futurebody

の通りである。

1. pyaudio
2. wave
3. numpy
4. python-speech-features
5. sklearn
6. matplotlib
7. pandas
8. openCV
9. os
10. moviepy
11. datetime
12. signal
13. sys
14. re

プログラムは複数のプロセスをもって構成した。内容を以下にて説明する。

- 1) プログラムの主な構成としては最初に作成した動画の保存先のフォルダを作成し、音声を判定するために機械学習で使用するデータを読み込み、使いやすい形に変数に代入する。ここで使用したライブラリは「os」と「matplotlib」、「pandas」を使用した。「os」は動画の保存先のフォルダを作成するのに使用した。これによりプログラムの保存しているフォルダ内に新たにフォルダを作成した。音声を判定するために機械学習で使用するデータは SVG 形式で作成した。内容は 0.5 秒間の音声をメル周波数ケプストラム解析を用いて 26 列の数値という解析結果を約 2000 行用意した。機械学習は繊細であるためデータは時間をおいて足したり、減らしたりといった調整を行った。それを「pandas」を用いて、行と列を反転し、「matplotlib」によって機械学習に使いやすい形でリストに格納した。
- 2) 次にオーディオのイニシャライズを行い、マイクとカメラを起動する。そして音声を読み込み、画像を 1 秒に 20 枚の速さでリストに格納する。この時 0.5 秒に 1 回音声を笑い声か判定する。ここで使用したライブラリは「pyaudio」と「python-speech-features」、「sklearn」、「OpenCV」である。まず「pyaudio」でオーディオを扱う際に必要であるイニシャライズを行った。使用するデバイスをパソコンに繋いだ Web カメラを指定し、1 フレームを「int16」型で出力する。またフレームレートは CD などでも使われている 44.1 k Hz にし、チャンネル数は、複数だと解析が複雑になってしまうため 1 チャンネル、チャックは 2205 フレームで 1 つとした。「OpenCV」ではイニシャライズで使うカメラを Web カメラに指定した。画像と音声を読み込むのも先にイニシャライズした「pyaudio」と「OpenCV」を利用し、繰り返し処理により 1 秒間に 20 回繰り返すようにプログラムを書き込む。そしてそれと同時に 0.5 秒ごとに 1 回「python-speech-features」を使いメル周波数ケプストラム分析を行い、出力された結果を「sklearn」を使った機械学習を利用して笑い声かどうかを判定する。
- 3) 機械学習を用いた判定として、まず音圧が一定値を超えているかを調べ、超えていれば機械学習を用いて笑い声かを判定する。この時音声はメル周波数ケプストラム係数という低周波を大きく、高周波を小さく数値に反映する係数を用いた。これは比較的人間が認識している割合に近いものであるらしい。このメル周波数ケプストラム係数は 26 次元で

あり、機械学習では Nearless Neighbor 法を用い、サンプルデータと比較して 26 次元で見たときに一番近いデータは笑い声のものか、否かを調べる。そしてそれが笑い声のサンプルデータであった場合に笑い声だと判定する。メル周波数ケプストラム係数は「python-speech-features」というライブラリで出力できるため、今回はそれを使用した。

- 4) 笑い声と判定された後 2 秒間音声と画像をリストへ格納した後に、動画を作成する。Python では音声を読み込んだそのままの Byte 列と画像だけで動画を作成できるライブラリが存在せず、いくつかの段階を踏まなければならなかった。
- 5) 音声は最初に Byte 列から wave ファイルに変換し出力する。ここで使用したライブラリは「wave」である。このとき wave ファイルの設定はマイクのイニシャライズと同じ設定にした。
- 6) 次に画像を結合し、mp4 ファイルにした。コマ数はもちろんリストに格納したのと同じ 1 秒に 20 コマと設定する。ここで使用したライブラリは「openCV」である。書き込みコマンドによって出力した。
- 7) 最後に先ほど作成した wave ファイルと mp4 ファイルを結合する。ここで使用したライブラリは「moviepy」と「datetime」である。「datetime」で作成する動画のファイル名を日時にした。これを行わない場合、次に作成される動画が作成した動画に上書きされてしまい、動画をためるという本来の目的に沿わなくなってしまう。その後「moviepy」で先ほど指定した名前が無音の動画に音声を結合して、出力する。
- 8) 音声と画像を読み込むプログラムに戻る。

Web ページは動画を閲覧するためにページを 2 パターン作成した。1 ページ目は複数の動画を一望できるもので、2 ページ目は 1 つの動画を集中して見るものである。動画を複数見栄えがするように並べるのは難しく、岡本先生からの助言もあり、正方形にして整列させることになった。

(文責: 田中秀道)

7.3 担当の割り当て

最終発表で紹介したものを作成するにあたって担当を Python で機器と機能を担当する係 3 人とホームページを作成する係 2 人に分かれ作業した。Python の係は田中、丹羽、林が担当し、ホームページの係は佐々木と滝谷が担当した。

(文責: 田中秀道)

7.4 成果発表会

7.4.1 発表方法

最終発表の方法はスライドとポスターを用いて発表を行った。まず、グループ C は発表方法について話し合いを行なった。最終発表の一週間前に行なった練習で、発表方法について教授からの指導をいただいた。発表練習で行なった発表内容では以下の通りである。

- 1) コンセプト
- 2) 制作物について

- 3) 制作したプロセス
- 4) 使用したシステム
- 5) 今後の展望

このように制作したデバイスのシステムの詳細や、プロセスを中心に述べていた。それにより、制作物のシステムは伝わるが、使い方やユーザー体験などが全く伝わらない構成となっていた。重要なのはユーザー体験であり、詳しいシステムなどを述べるのはポスターセッションのときで良いとのアドバイスを教授からいただいた。そこで発表内容の見直しを行うことにした。まず、システムの詳細やプロセスの説明を大幅に減らし、制作物がより魅力的に説明することにした。より、制作物が魅力的に説明するためにはどのような順序で話せば良いか、発表の流れを大まかに決めることから始めた。そこで決定した流れと以下のようなものである、

- 1) コンセプト
- 2) 背景・問題点
- 3) コンセプトを実現するプロセスの説明
- 4) 制作物の説明
- 5) システムについて
- 6) デバイスの形状説明
- 7) ホームページの説明
- 8) 使い方

となった。より詳しいシステムやコード、今後の展望などはポスターセッションで発表することに決定した。これにより、制作物の使い方、ユーザー体験が伝わりやすくなったため、制作物をより魅力的に発表することができた。発表内容もメンバー全員で考えることによって、共通認識を深めることができた。成果発表当日の発表の振り分けとしては、前半を林、丹羽、滝谷が担当し、後半は佐々木、田中が担当した。スライド発表では分担を行い1タームで全員が発表を行なった。

(文責: 林泰希)

7.4.2 評価シート分析

- 発表技術について

中間発表と同等に、プロジェクトの内容を伝えるために、効果的な発表が行われているかを基準として1（非常に悪い）から10（非常に優秀）までの間で記入し、コメントを頂いた。評価平均は7.6であった。評価のコメントとして多く見られた良い点は、発表の流れが良く理解しやすい、スライド資料が理解しやすい、などが見られた。発表方法はメンバーで何度も話し合いを行なった結果が出ている。また成果発表では資料を見ずに行なったので、中間発表の評価で指摘された点は改善できた。評価のコメントとして多く見られた悪い点としては声が聞き取りづらい、ポスターセッションの際に能動的な動きが少ない、などが見られた。発表場所が3階のモールであったのもあり、声が通りづらい環境での発表の影響もあり、声が聞き取れないところが多々あったと考えられる。その他のコメントとして既存のSNSとの連携があるともっと楽しくなるというコメントがあった。メンバーで話あった結果、今後の展望とした。

- 発表内容について

中間発表と同等に、プロジェクトの目標設定と計画は十分なものであるかを伝えるために、効果的な発表が行われているかを基準として1（非常に悪い）から10（非常に優秀）までの間で記入し、コメントを頂いた。評価平均は8.4であった。多く見られたコメントは、ネガティブな感情を抱いた時に動画を進めてもらうシステムがほしい、などといった“復笑い”に対するアドバイスであった。コメントでマイナスの意見が見られなかったのは、チーム全員で目標、計画を考案することを行なったことの結果といえる。

（文責: 林泰希）

第 8 章 今後の課題と展望

8.1 課題

現在のデバイスでの問題点としては

1. PC とカメラの接続が必要
2. カメラサイズ
3. 笑い声判定の精度
4. 動画データの送信方法

の4つが挙げられる。

1については現在、笑い声の判定のシステムを動かすためにはPCと有線で接続する必要があるため、“復笑い“を使用する際に常にPCを持ち運ぶ必要がある。そのため、現在の形状では実生活で使用するには不便となっている。ラズパイなどを用いてPCとの接続をせずに“復笑い“を使用できるようにする必要があると考える。

2については、現在のカメラサイズは6cm×3cm(縦×横)となっている。さらに、現在の形状としては図1のようになっている。そのため、実生活で使用するには少し抵抗のあるものとなっている。そのため、生活に溶け込む形に変更する必要があると考える

3については、現在の判機では誤判定を起こすことがある。現在の判定方法としては、機械学習(判定器)と音圧判定を用いて行なっている。交差検証を用いて、判定器の精度を検証行なった結果、正しく判定される85%の値となっている。

誤判定が起きる環境としては、乗車時や周りの音が大きい場所などで主に起きることが判明している。原因としては、現在の判定器のサンプル数にあると考えている。また、音圧を加えているため、小さな笑い声を現在判定することができない。そのため、今後は機械学習のみで判定する必要があると考える。4については現在PCのみに保存されるため、視聴できるデバイスがPCのみとなる。手軽に視聴可能にするにはスマートフォンやタブレット端末などでも利用する必要があると考えるため動画をサーバーもしくはクラウドに保存するようにしたい。

以上4点が現在の課題である。

8.2 展望

8.2.1 形状について

今後の展望としては8.1課題でも挙げた現在の課題を解決することはもちろんであるが、未来では小さなカメラのみで笑いの判定、動画の保存、サーバーへ送信をできるようになると考える。また視聴できるデバイスを増していきたい。それによっていつでもどこでもネガティブな気持ちをポジティブにすることができると思う。

8.2.2 判定機について

現在の判定器では“笑い声“、“それ以外“のこの二つのみしか判定できない。今後は「誰の笑い声」「小さな笑い」「大きな笑い」などを判定できるようにしたい。これにより、動画視聴の際、検索機能などを付け、よりポジティブになれる動画を見ることが可能になると考える。また、「誰の笑い声」かを判定できることによって、ポジティブになるだけではなく誰といるときに自分がよく笑っているかななどを客観的に捉えることが可能になると考える。

8.2.3 動画視聴

現在の動画視聴方法としてはホームページにアクセスして見ることしかできない。すなわち能動的に視聴することになる。そうではなく、ユーザーがネガティブになっている時に、おすすめの動画を通知し受動的に視聴できるシステムを制作したいと考える。これによって、よりコンセプトの実現に近くことができると考える。

(文責: 林泰希)

付録 A 活用した講義

A.1 情報表現基礎

学部1年次に受けた講義で、プログラミングの基礎を学んだ。また、ピタゴラ装置を製作した際に用いた Arduino の基礎も学んだ。Arduino はデバイス作成の途中で用いたため、活用した講義とした。

A.2 画像工学

私たちは機械学習を用いてデバイスのシステムを作成した。今回行なったのは音声解析であった、基礎の部分は画像解析と同じであったため活用することができた。また、データのグループ分け（NN 法）などの基礎知識も学ぶことができた。

A.3 認知心理学

この講義では、評価実験の手法の基礎を学んだ。実際に評価実験を際に、認知心理学で学んだ手法などを用いることができた。

A.4 情報処理演習 1

音声解析や機械学習を Python で行なった際に、情報処理演習 1 で学んだ Python の基礎を活用した。

付録 B 相互評価

B.1 佐々木恵汰

林：丹羽、田中と共に機械学習班として活動した。目標を達成するために誰よりも熱心に作業にあたった。また話し合いでは自ら積極的にグループメンバーに意見交換を求めることで話し合いが円滑に進めることができていた。

丹羽：林、田中と共に機械学習班として活動した。進捗が滞っているときは丹羽が中心となり他のメンバーと一緒に機械学習に詳しい先生のもとに質問をしに行き、理解を深め、プロジェクトに大きく貢献してくれた。

田中：林、丹羽と共に機械学習班として活動した。話し合いではアイデアや意見を多く出していた。機械学習に関する参考書や web ページを用いて知識、理解を深めプロジェクトに大きく貢献してくれた。

滝谷：佐々木と共に web ページ作成班として活動した。よりポジティブになれる web ページのデザインにするにはどのようにすればよいかということに重点を置き、試行錯誤しながら作業にあたってくれた。

(文責: 佐々木恵汰)

B.2 林泰希

丹羽：良い点としては、議論を進める際進行役を行ったり、システムの構築を積極的に行なってくれた点。問題点は、疲れてくると投げ出す癖があるところ。滝谷：良い点としては、ホームページの作成や発表で使う写真撮影など個人の仕事をしっかりこなしてくれていた点。問題点としては、グループでの議論の際もう少し意見を出して欲しかった。

田中：良い点としては、システムなどのプログラミングをしっかり勉強し、システム構築を引っ張って行ってくれたところ。問題点としては、提出物や発表準備が期限ギリギリとなること。

佐々木：良い点としては、グループで議論をしている際に、議論が停滞したときに良案を出すなど、議論を円滑にしてくれたところ。問題点としては、もう少しリーダーとして全体を引っ張って行ってほしかった。

滝谷：良い点としては、ホームページの作成や発表で使う写真撮影など個人の仕事をしっかりこなしてくれていた点。問題点としては、グループでの議論の際もう少し意見を出して欲しかった。

(文責: 林泰希)

B.3 田中秀道

林：プロジェクトリーダーとしてしっかり活躍してくれたと思う。意見が対立することもあったが、しっかりと主張してくれたことでいいものができたと思う。

丹羽：プログラミングで大きな貢献をしてくれた。こつこつと作業を進めてくれたおかげでスケ

futurebody

ジュールに大きく遅れることなく終わったと思う。

滝谷：写真撮影をよくやってくれた。ポスターの写真は特によく撮れたと思う。あれのおかげでポスターも見栄えがかわったのではないだろうか

佐々木：グループリーダーとして最後まで仕事を全うしてくれた。ホームページの制作は情報共有がうまくできなかったが十分なものをつくってくれた。

(文責: 田中秀道)

B.4 滝谷和希

林：グループリーダーを動かしたり、積極的な意見が多くあったことがよかったです。たまに話とは別の方向に行ってしまうことがあったので、行かないようにするとよかったです。

丹羽：会議や意見を交わすときに冷静な判断をしており、筋の通っている意見を言っていてよかったです。やる気のあるときと、ないときの差が激しいので、その差がなくなるとよかったです。

田中：ポスターやプログラミングをしっかりと行っていたところがよかったです。動けばよいという外見を気にしない発言が目立ったので、外見にもこだわってくれるとよかったです。

佐々木：人とは違う、発想力が素晴らしい発言をしていたことがよかったです。全体リーダーに言われて動くことが多かったので、リーダーらしくグループを動かしてくれるとよかったです。

(文責: 滝谷和希)

B.5 丹羽宏輔

林：プロジェクトリーダーの仕事をこなしながらも最終発表に必要なスライドやポスター制作を完成させていた。議論が詰まった時などには面白い発想で議論を発展させていた。

滝谷：web ページを作成する時などでデザイン面での意見やアイデアを出してくれたり、ポスターで使用する写真の撮影などで活躍した。

田中：プログラムの作業が進まない時に必要な知識を深めて問題を解決してくれるなど、プログラミング面でとても頼もしかった。

佐々木：グループリーダーとして全体の進行を把握しながら web ページの作成するなどグループリーダーの仕事をこなしながらも個人の作業を進めていた。

(文責: 丹羽宏輔)

参考文献

- [1] ACM DL DIGITAL LIBRARY. 最終閲覧日: 2018 年 7 月 24 日, <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3025704>
- [2] Takuji Narumi. 最終閲覧日: 2018 年 7 月 24 日, <http://www.cyber.t.u-tokyo.ac.jp/narumi/augmentedsatiety.html>
- [3] Takuji Narumi. 最終閲覧日: 2018 年 7 月 24 日, <http://www.cyber.t.u-tokyo.ac.jp/narumi/metacookie.html>