

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

future body

Project Name

future body

グループ名

グループ B

Group Name

Group B

プロジェクト番号/Project No.

17-B

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

1016111 伴田まどか Madoka Handa

グループメンバ/Group Member

1016111 伴田まどか Madoka Handa

1016136 紺谷知代 Tomoyo Konya

1016180 清田一輝 Kazuki Seida

1016204 増井元康 Motoyasu Masui

1016220 古川雅稀 Masaki Furukawa

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 Sato Kiyohide Ito Yoshinari Takegawa Shigeya Yasui

提出日

2019 年 2 月 1 日

Date of Submission

February 1, 2019

概要

future body のコンセプトは、身体感覺に基づく新しい知覚・感覺を創造し、新しいインタラクション装置を作成することである。まず私たちは視覚に着眼点を置き議論を重ねた結果、低い視点で得られる感覺が面白いという結論に至った。そこで”小さくなると世界が変わる”というコンセプトを立て、低い視点での視覚や聴覚を再現する装置”milli”の作成を目指した。これによって、普段は体験出来ない低い視点での見方や聞こえ方を体験することで世界が変わったような普段とは異なる身体感覺に基づく新しい知覚・感覺を得られると考えた。私たちはプロトタイプの改良を重ねていく中で、自己帰属感を高めることが重要であるとの考えに至った。そこで、目と耳両方でリアルタイムを追及する形を作成した。これにより、自己帰属感が高まったため、より一層自分が小さくなった感覺で、普段の日常では体験できない体験ができるようになったと考えている。

キーワード 低い視点、視覚、聴覚、自己帰属感、リアルタイム

(文責: 清田一輝)

Abstract

The concept of future body is to create a new perception and sensation based on the body, and to create a new interaction device. First of all, as a result of repeated discussions with a focus on vision, we concluded that the sensation obtained with low eye gaze is interesting. Therefore, we aimed to create a concept that "the world will change when it gets smaller," and create a device "Milli" that reproduces visual and auditory perception from a low viewpoint. By this, we thought that by experiencing the way of viewing and listening at a low viewpoint that we can not normally experience, we can obtain a new perception and sensation based on a body sensation different from usual as if the world had changed. In the course of improving prototype improvements, we came to the idea that it is important to raise the sense of self-ownership. So, we created a form that pursues real time in both eyes and ears. Therefore, the sense of self-ownership has increased, we believe that it has become possible to experience experiences that can not be experienced in everyday life with the feeling that I became smaller even more.

Keyword low viewpoint, visual, hearing, sense of self-ownership, real time

(文責: 清田一輝)

目次

第 1 章	プロジェクトの背景と目的	1
1.1	プロジェクトの背景	1
1.2	プロジェクトの目的	1
第 2 章	先行事例調査	2
2.1	企画内容	2
2.2	先行事例調査における傾向	2
2.3	先行事例調査の活用	3
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	電子工作	5
4.1.1	習得方法	5
4.1.2	習得した技術	5
4.2	スケッチ	5
4.2.1	習得方法	5
4.2.2	習得した技術	5
4.3	レーザーカッター	6
4.3.1	習得方法	6
4.3.2	習得した技術	6
4.4	ミシン	6
4.4.1	習得方法	6
4.4.2	習得した技術	6
4.5	3D プリンター	6
4.5.1	習得方法	6
4.5.2	習得した技術	7
第 5 章	コンセプト立案	8
5.1	アイデア決定までのプロセス	8
5.1.1	アイデア出し(1回目)	8
5.1.2	アイデア出し(2回目)	8
5.1.3	アイデアの詳細化	9
5.2	まとめ	9
5.2.1	このプロセスから取得した知識・技術	9
第 6 章	中間制作物	10

6.1	コンセプト	10
6.2	制作物から取得できるもの	10
6.3	実現方法	11
6.4	使用技術	11
6.5	担当の割り当て	11
6.6	プロトタイプ	11
6.7	中間発表会	12
6.7.1	発表方法	12
6.7.2	評価シート分析	12
6.8	企業への発表	12
6.9	後期に向けた課題と展望	13
6.9.1	後期の活動展望	13
6.9.2	小さくなった世界の精度向上	13
6.9.3	自己帰属感	13
6.9.4	使用時の懸念点	13
第 7 章	最終制作	15
7.1	プロトタイプ	15
7.1.1	360 度カメラバージョンの作成	15
7.1.2	360 度カメラバージョンの装飾	15
7.1.3	アンケートの実施	15
7.1.4	アンケートの結果	15
7.1.5	アンケートの分析	16
7.2	実現方法	16
7.2.1	最終制作物	16
7.2.2	視覚と聴覚の実装	16
7.2.3	視覚と聴覚の実装までのプロセス	16
7.2.4	装置のデザイン	17
7.2.5	PV の作成	18
7.2.6	スライド	18
7.2.7	ポスター	18
7.2.8	ロゴ	19
7.3	使用技術	20
7.4	担当の割り当て	20
7.5	成果発表会	20
7.5.1	発表の流れ	20
7.5.2	発表方法	20
7.5.3	発表内容	21
7.5.4	評価シート分析	21
7.5.5	秋葉原課外発表会	22
第 8 章	今後の課題と展望	23
8.1	課題	23

8.1.1	360 度カメラバージョンの課題	23
8.1.2	リアルタイムカメラバージョンの課題	23
8.2	展望	23
8.2.1	機能の展望	23
8.2.2	外装の展望	24
8.2.3	その他の展望	24
付録 A	活用した講義	25
A.1	ヒューマンインターフェース	25
A.2	情報デザイン	25
付録 B	相互評価	26
B.1	伴田まどか	26
B.2	紺谷知代	26
B.3	清田一輝	27
B.4	増井元康	27
B.5	古川雅稀	28
参考文献		29

第1章 プロジェクトの背景と目的

1.1 プロジェクトの背景

身体感覚は、目や耳のような感覚ではないが、実際の環境での知覚・感覚では中心的な役割を果たしている。例えば、手で物体の重さを見積もる、環境における距離の感覚、車の運転などがある。しかし、このような例は多岐にわたるが、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い、多様な研究が進められている。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が、その計測データを解析し、課題を解決したり、新たな価値を生み出すことは難しい。

(文責: 増井元康)

1.2 プロジェクトの目的

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。知覚の拡張とは、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。また、心の拡張では人の記憶領域の拡張等のように、人の心や記憶に作用するような内面に関する拡張も伴っている。具体的な目的として、モバイルセンサを用いて新しい感覚をデザイン(設計)するだけでなく、新しいインターラクション装置を制作することである。例として、人が知覚できない気体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等が挙げられる。

(文責: 伴田まどか)

第 2 章 先行事例調査

2.1 企画内容

私たちはコンセプト立案を行う前に、知識レベルの向上、本プロジェクトのコンセプト理解のために先行事例調査を行った。メンバー 15 人を中間発表の 3 グループとは異なる 3 グループに分け、先行事例調査を行った。各グループで本やインターネット、昨年度までのプロジェクト学習成果物を用いて、ウェアラブルデバイスやファッショントクノロジーなど身に付けることのできる装置や服について調査を行った。その調査で出てきた事例や考えを各グループそれぞれがスライド形式で発表し担当教員も含めてメンバー全員で情報の共有をしあった。

(文責: 古川雅稀)

2.2 先行事例調査における傾向

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を得ることができた。そこで、先行事例調査を通じて以下の四つの傾向があることがわかった。

- (1) 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、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) 外界の人間が認知できないものを可視化するデバイス
- (4) 身につけやすい形で変化を表現しているデバイス

これらに加えて、世に出たばかりの技術を活用しているものや、昔からある技術の組み合わせによって作られているものがあることがわかった。

ここで先行事例調査で出た代表的な例を挙げる。上記項目 (1) に対応している例として Skin-Marks が挙げられる。このデバイスは、シワをスマートフォンなどの操作する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]。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を用いて、食べ物の大きさを視覚的に変化させることができる。このデバイスの利点として、食べ物を大きく見せると少ない量でも満足できる点、小食の人々に食べ物を小さく見せることによって多く食べてもらえる点が上げられる [2]。上記項目 (2) と (3) に対応している例として Meta Cookie がある。このデバイスは、クッキーに対し、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]。

上記で嗅覚についての例を示したが、新しい技術の分野で嗅覚や味覚における技術が追いついておらず、それらを拡張するようなデバイスが少ないことがわかった。一方で、他の五感の視覚、聴

future body

覚、触覚では比較的多くの事例が見られ、研究が進んでいることがわかった。そして、知覚を使ったデバイスは、これから世に多く出てきて、新しい知覚とは遠いようで近くなっていくものだと感じた。

(文責: 古川雅稀)

2.3 先行事例調査の活用

先行事例調査を行ったことで身体感覚の拡張とはなにか、新たな知覚とはなにかおおよそのイメージをつかむことができた。そこで、今回の先行事例調査で得た知識を活用し個々で考えた身体感覚の拡張、新たな知覚というテーマの新たなウェアラブルデバイスのアイデア出しを行った。一人三つの案を持ち寄ってプレゼンテーション方式で発表しメンバー全員のアイデア、考えを共有した。自分とは異なった視点のアイディアを共有し一人一人のアイデアの幅が広がり本プロジェクトのコンセプトである身体感覚の拡張、新たな知覚の面白さや意味の理解を深めることができた。

(文責: 古川雅稀)

第3章 知覚体験

3.1 Nature Game の概要

futurebody のコンセプトは身体感覚の拡張、新しい知覚の創造である。知覚について机上で考
えるよりも自然の中で知覚体験をすることで、新しいアイディアや発想を得ることができると考
え、Nature Game を行った。

Nature Game は、函館市の香雪園で行った。天気は曇りだった。体験は、二人一組で行い、一
人がアイマスクで目隠しをし目が見えない状態で杖を持ち、もう一人が肩を貸しペアの人を誘導す
るものであった。15 分間自由に歩き、時間になると役割を交代した。目が完全に見えないパター
ンと、白内障のように視界が白くなるパターンの二つのパターンを体験した。

(文責: 伴田まどか)

3.2 Nature Game で得た知識

この体験により、普段の状態と視界を奪われた状態とでは外界の感じ方に違いがあることがわ
かった。普段の状態と白内障の状態では視覚に頼らうしてしまうが、視覚を奪われた状態になると
人は目に頼らず、嗅覚と聴覚に頼る。そのため、普段の状態よりも鳥の声がよく聞こえたり、じめ
じめした空気を肌でよく感じられたりと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。

(文責: 伴田まどか)

第4章 技術習得

4.1 電子工作

4.1.1 習得方法

二人か三人でグループを作り、七つの異なったセンサの使い方を各グループで調べた。各グループで試行錯誤し最後に成果の発表を行った。

(文責: 紺谷知代)

4.1.2 習得した技術

様々なセンサの使い方を習得したことにより、プロトタイプの制作の幅が広がった。また、センサの知識を深めることができた。

(文責: 紺谷知代)

4.2 スケッチ

4.2.1 習得方法

まず、安井先生からスケッチとは何かについて教えていただいた。その後、そこから二人か三人のグループを作り、丸・三角・四角のみを使い、お互いの似顔絵を描いた。次に代表者一人が真ん中でポーズをとり、残りのメンバーが様々な角度から5筆書きをした。最後に身体感覚の拡張をテーマに一人5枚程度の案を描き一人ずつ発表を行った。

(文責: 紺谷知代)

4.2.2 習得した技術

このスケッチ講座により、スケッチはうまく描くことが目的ではないということがわかり、自分の描いた絵を自信をもって発表できるようになった。また、身体感覚の拡張をテーマに案を描いたことによって、自分の作ってみたいものを図に起こすことにより足りないものなどの改善点が明確になることが分かった。

(文責: 紺谷知代)

4.3 レーザーカッター

4.3.1 習得方法

レーザーカッターについての動画を見て注意点などを学び、工房に行き自分の名前などの書いた名刺程度の大きさのカードを作った。

(文責: 紺谷知代)

4.3.2 習得した技術

一般的なレーザーカッターの技術を習得し、木やプラスチックの加工ができるようになった。また、最終発表に向けカメラをのせる土台作りのため試行錯誤し、様々な形のものを作成できるようになった。

(文責: 紺谷知代)

4.4 ミシン

4.4.1 習得方法

360度カメラに着せるための服作りをするためにミシンを使用した。説明書を読み指示に従ってミシンの初期設定をした。

(文責: 紺谷知代)

4.4.2 習得した技術

説明書を読まずとも初期設定ができるようになった。また、刺繡や様々な縫い方を瞬時にできるようになった。

(文責: 紺谷知代)

4.5 3D プリンター

4.5.1 習得方法

プロトタイプを作成する上で、3D プリンターでの土台作成を試みるため、ライブラリーの本を参考にしながら個人で学習し、設計を行った。

(文責: 紺谷知代)

4.5.2 習得した技術

プロトタイプを作る上で、時間はかかるが複雑な形のものでも作れるようになった。また、土台だけでなく、ネジを止める物や骨組みなど様々な物を作る技術も習得した。

(文責: 紺谷知代)

第5章 コンセプト立案

5.1 アイデア決定までのプロセス

グループのメンバーを決定した後、グループのメンバーがどんなものを作りたいと考えているか意見を出し合った。意見をまとめた結果、このグループは新しい体験ができる便利なものを作りたいと思っている人が多いことがわかった。その後、”新体験”と”便利”についてブレインストーミングを行った。その結果を共有して、それをもとにアイデア出しを行った。

(文責: 伴田まどか)

5.1.1 アイデア出し (1回目)

私たちはそれぞれスケッチブックに作りたいモノのコンセプトやイメージスケッチ、仕組みや使用例を描いて共有した。他のグループのメンバーにも見てもらい、改善点や良い点についてコメントをもらった。そのコメントを参考にして、アイデアを改善した。

(文責: 伴田まどか)

5.1.2 アイデア出し (2回目)

改善したアイデアをグループメンバーで共有した後、グループ内でどれを作りたいと思うか投票を行った。この際、グループメンバー内で”便利”に囚われすぎていないかという意見があったため、この投票時には”便利”に関わりのないアイデアであっても、面白いと思えるアイデアは加えることになった。その結果、三つにアイデアを絞り込んだ。その三つを担当教員やほかのグループにも共有し、意見をもらった上でもう一度投票を行って一つに絞り込むことになった。それが”小さくなったら世界が変わる”というコンセプトで作られた”milli”という装置の原案である。

(文責: 伴田まどか)

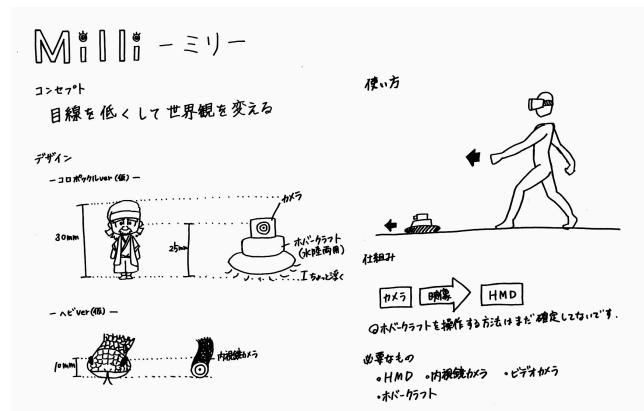


図 5.1 Milli 原案

5.1.3 アイデアの詳細化

決定したアイデアは、人が普段見ることのできない視界を体感できるようにしようというものだった。どの視点を体感できるようにするか決定するために、私たちは様々な視点からの動画を分担して撮影した。それをグループで共有した結果、低い位置の視界が一番迫力があって面白いものであるという意見で一致した。その視界を小人の視界であると仮定して、小人の視界を体感するために必要な材料を話し合った。小人の目の役割をするカメラとそれを支える土台が必要になるため、必要な材料や見た目について話し合った。

(文責: 伴田まどか)

5.2 まとめ

5.2.1 このプロセスから取得した知識・技術

私たちはこのプロセスの冒頭に、作りたいもののキーワードを定めていたが、それによってアイデアの幅が狭くなってしまったと感じた。あえてアイデアの幅を狭めることはせずに、各個人で作りたいものを他のメンバーにアピールして納得させるのも一つの手であるということを学んだ。加えて、個人の案にほかの人からアドバイスや提案をされることでさらに良いものになる可能性があることも実感した。そのためには批判だけではなく、その案の良いところを見つけるように努力する必要があるということも理解した。

(文責: 伴田まどか)

第 6 章 中間制作物

6.1 コンセプト

私たちは活動していくにあたって”小さくなると世界が変わる”というコンセプトを立てた。人間の歩行時の目線の高さは一定であり、代わり映えのしないものである。そこで、目線の高さを3cm程の小人のものに変えることを考えた。普段私たちが何気なく歩いている道でも、小人の目線になって歩いてみると新しい世界が広がっている。私たちが入れない場所も、小人だったら入ることができる。また、小人の高さで聞こえる音は、人間の高さで聞こえる音とは異なっている。このように、視点を低く変えてみるだけで普段は経験できない視覚や聴覚を得ることができる。これを活かし、普段とは異なる身体感覚に基づいたまるで世界が変わったようなファンタジックな感覚を得ることが私たちのコンセプトである。そこでBグループは”Milli”というインタラクティブシステムの実現を目指した。

(文責: 清田一輝)

6.2 制作物から取得できるもの

Milliを草むら、砂地、アスファルトなどの様々な道で用いると、普段気に留めない草や石がビルや山のように見えることで、あたかも自分が小人になったかのような壮大な世界の体験が期待できる。このように、空間が広がり、物体が大きくなったように感じることで新しい世界が広がっているような拡張感が得られる。さらに、小人の高さで音を聞くことにより草の上を進む音や水の落ちる音が普段とは違って聞こえる。これにより普段とは違う身体感覚に基づいた、まるで世界が変わったような感覚を聴覚から得ることが出来る。

(文責: 清田一輝)



図 6.1 世界観のイメージイラスト

6.3 実現方法

コンセプトを実現するインタラクション装置” Milli” を作成するには、低い視点でとった映像をリアルタイムで目元に映すことのできるシステムを作る必要があると考えられる。このシステムには、タイムラグやブレなどが発生すると酔いや違和感が発生してしまう。それらを極力なくす必要があるため安定した土台と移動方法、通信方法の検討が必要になってくる。さらに、音についても雑音が聞こえてしまうと自分が小さくなつた感覚を得られることが難しくなる。そのため、なるべく聞こえないような工夫を施したシステムが必要である。加えて、使用者自身の動きとリンクするような動きが出来る操作方法も考える必要がある。これらをプロトタイプの試作を重ねて試行錯誤しながら完成させていきたい。

(文責: 清田一輝)

6.4 使用技術

小型カメラ” Hizek” 専用の” CookyCam” というアプリケーションを HMD（ヘッドマウントディスプレイ）にダウンロードし無線で小型カメラと HMD を繋いだ。これによりリアルタイムで低い視点の映像を HMD に出力することができた。

(文責: 古川雅稀)

6.5 担当の割り当て

前期活動では、リーダー伴田を中心に状況に応じて適宜担当を振り分けながら活動を行った。プロトタイプ作成時には、清田、紺谷がカメラの移動手段としたキャタピラの作成をキットを使用して行った、古川がカメラで撮影している映像をヘッドマウントディスプレイへ出力する方法の模索、伴田、増井が他の移動手段や出力方法、今後新たにプロトタイプを改良していく際に使用出来そうな物や技術の調査を行った。中間発表では、伴田、紺谷を中心にイラストや写真を主とした自分たちの考える小人の世界観が伝わりやすいポスター作成を行った。また、増井、古川、清田で聞き手がポスターを見ながら発表を聞けるよう、ポスターとの連動を意識した発表原稿の作成を行った。

(文責: 清田一輝)

6.6 プロトタイプ

プロトタイプとして小型カメラを用いてリアルタイムで撮影した映像を、HMD(ヘッドマウントディスプレイ)で再生し小人目線の体感を実現させた。さらに、カメラの移動には低速走行が容易で悪路でも大きなブレなく進むことのできるキャタピラを使用し、そのキャタピラの前方に小型カメラを取り付けた。

(文責: 古川雅稀)



図 6.2 プロトタイプ

6.7 中間発表会

6.7.1 発表方法

中間発表ではまず、プロジェクトリーダーがスライドを用いて全体の発表を行った。その後、各グループでプロトタイプとポスターを見せながら発表を行い、質疑応答の時間を設けた。

(文責: 伴田まどか)

6.7.2 評価シート分析

発表技術についての平均点は 7.96、発表内容についての平均点は 7.93 となった。事前に何度も発表練習を行っていたこともあり、高い評価を得られたと感じている。グループの自己評価は 5 段階で 4 とした。その理由として発表技術は高く評価されたが、計画通りに作業を進められなかったこと、グループ内での役割分担が明確ではなく、効率よく進められなかっただけがあげられる。発表後、視界や音以外も用いると小人の世界をより体感できるのではないか、などの制作物に関する意見が多くあったため後期の活動に生かしていくと考えている。

(文責: 古川雅稀)

6.8 企業への発表

外部アドバイザーである富士通より、未来大の OB・OG をはじめとした社員の方々が future body プロジェクトの活動内容を知りたいと学校に訪問してくださった。そこで、訪問頂いた富士通の方々に中間発表時点でのアイデアやコンセプト、プロトタイプの発表を行い、意見や新たなアイデアをいただいた。私たち B グループに対しては、プロトタイプの改良を繰り返していくことや、小さくなる体験への導入部分の必要性、低い視点で撮った映像の見せ方など今後の活動に活かすことが出来そうな意見を多くいただいた。また、参考になりそうな資料や言葉についても教えていただくことが出来た。社員の方々からの意見はデザインのプロフェッショナルならではの大変ためになるものばかりであった。このフィードバックを後期の活動にうまく取り入れ活動を行っていきたい。

6.9 後期に向けた課題と展望

6.9.1 後期の活動展望

現時点でのリアルタイムの映像ではタイムラグや画像の粗さ、首振りの連動が実現できていないため没入感が不足している。現段階では Unity を用いて映像の分析を行いリアルタイムでの映像の問題を解決する予定である。また、カメラの操作方法に関してはラジコンのような遠隔操作機能を用いる予定だったが身体感覚の拡張、新たな知覚という future body プロジェクトのテーマの一つからそれてしまう。そのため、どうすれば身体の拡張というテーマの一つからそれに没入感を得ることができるか考える必要がある。中間発表で得られた意見を参考にしながら、既存のプロトタイプに立体音響等の必要な機能を追加する。後期では映像の分析を行う Unity 班と立体音響班にわかつて活動していく予定である。

(文責: 古川雅稀)

6.9.2 小さくなった世界の精度向上

B グループは現段階として、キャタピラにつけたカメラでとった映像を HMD に転送し、再生することで自分たちの目指す小人の世界観を体験するプロトタイプの作成まで完了した。現在最優先で解決すべき課題は小型カメラと HMD のリアルタイム通信が出来ていないことである。また、首の動きに連動して周りを見渡せるようにするために、360 度カメラの使用を考えている。小人の世界をより再現できるよう、聴覚や嗅覚など視覚以外の知覚機能の実装も視野に入れる。

(文責: 増井元康)

6.9.3 自己帰属感

前期では多くの発表する機会が設けてあり、その中で企業の方や先生方のお話の中で”自己帰属感”という言葉を多々聞くことがあった。自己帰属感とはユーザーの動作の結果がほぼリアルタイムに近い形でユーザー自身にフィードバックされ、現実世界と画面の向こう側の世界との境界がなくなり、その結果として画面の映像が身体の一部のように感じられる感覚のことである。例をあげるとすれば、パソコンを操作するときマウスを使うが、しばらく使っていると自分の手のように感じる感覚のことだ。没入感とは違う意味の言葉で私たちは小人の感覚を得るには自己帰属感が最も大事で追及するべき感覚であると感じた。後期ではプロトタイプの早期改良を行い、私たちの作成した装置から自己帰属感を感じることができのかどうか第三者に評価実験を行う必要がある。

(文責: 古川雅稀)

6.9.4 使用時の懸念点

中間発表を通して、使用時に目と耳の両方がふさがれることにより安全面に問題があるのではないか、ラグや揺れで酔いが生じるのではないか、聴覚を実装する場合、キャタピラのモーター音が

future body

入ってしまうことで周りの音を聞くことができないのではないかという懸念点が得られた。後期の活動において、プロトタイプの改良を積み重ねることで、このような問題点を解消していきたい。

(文責: 増井元康)

第 7 章 最終制作

7.1 プロトタイプ

7.1.1 360 度カメラバージョンの作成

私たち B グループは 360 度カメラを使用したプロトタイプの作成を行った。作成にあたり、いかに振動や騒音を抑えるかという面を中心に考えた。そこで、まずはダンボールでプロトタイプの作成を試みた。はじめに、ダンボールを長方形に切ったものを 6 枚ほど重ね、360 度カメラを固定するために 360 度カメラの底をかたどった穴を開けたものを土台とした。次に、その土台にダンボールで作った車輪を二つつけ竹串で固定した。

(文責: 紺谷知代)

7.1.2 360 度カメラバージョンの装飾

360 度カメラではどうしても 360 度カメラを固定する骨組みが映ってしまうので 360 度カメラを小人に見立て、服を着せることにした。視界に異物が映るという違和感を、服を着せることによって軽減した。服はワンピース型で裾が広がっているもの、ゴムで裾を絞っているものをスウェット生地、シャツの生地などの様々なものを作り検討した。

(文責: 紺谷知代)

7.1.3 アンケートの実施

プロトタイプの改良段階において、より多くの意見を得るために、低い目線から見た映像に関するアンケートを実施した。対象は公立はこだて未来大学の 3 年生 10 名に行った。草むらや自転車置き場などで、360 度カメラを用いて地面近くの視点と音を録画したものを見てもらい、低い視点から見た映像から「面白さ」と「小さくなった感覚」を得られたか、また具体的にどう感じたかを答えてもらった。

(文責: 増井元康)

7.1.4 アンケートの結果

答えてもらった意見として、「普段できない低い目線からの映像は新鮮で面白かった。」というような内容のものが多く、「面白さ」という観点では、多くの人から高評価が得られた。その一方で、「小さくなった感覚」に関しては、「自分で動けないのでただ低い視点の映像を見ているだけのように感じ、小さくなった感覚は得ることができなかった。」といったような改善点を指摘するような意見が多かった。

(文責: 増井元康)

7.1.5 アンケートの分析

小さくなった感覚を得ることが出来ない原因は、アンケートで使用した映像は録画であり、リアルタイムで映像と自分の身体が一体となって動くことのできる物では無く、没入感が物足りなかつたために自己帰属感を感じることが出来なかったからであるという結論に至った。このアンケートでの意見を参考にし、小さくなつた世界の没入感を得るために映像や音を見たり聞いたりすることをリアルタイムで行うことに更に重点を置いて最終制作物の作成を目指した。

(文責: 増井元康)

7.2 実現方法

7.2.1 最終制作物

最終的に作り上げた成果物は、Web カメラと小型マイクによるリアルタイムの映像と音を、目と耳で感じられるような物となった。リアルタイムで映像と音を感じることにより、自分自身と装置が一体となるような感覚を味わえる物を目指した。

(文責: 増井元康)

7.2.2 視覚と聴覚の実装

視覚の実装として、Web カメラ、Android スマートフォン、VR ゴーグルを使用した。web カメラで低視線の映像を撮影し、Android スマートフォンを VR ゴーグルに取り付け、”UsbWeb カメラ”という Android カメラアプリで映像の出力を行った。Web カメラと Android スマートフォンは USB ケーブルで接続した。

聴覚に関しては、小型マイクとアンプを用いて音を入力し、それから得られた音をイヤホンによって両耳から左右の音が立体的に聞こえるように実装を行った。小型マイクは、ボイスチャットで使うようなヘッドフォンを分解し、その部品の一部を活用した。大きさは半径 10mm 程度である。アンプは手で持ち運べるほどの大きさの物を右耳用と左耳用として合わせて 2 つ使い、リュックサックの中に仕込んだ。リュックサックは装置使用者に背負ってもらう。イヤホンは片耳用のものを 2 つ使った。2 つのイヤホンをアンプにそれぞれ差し、右耳と左耳で聞けるものとした。

(文責: 増井元康)

7.2.3 視覚と聴覚の実装までのプロセス

上記のように視覚の実装の最終的なゴールは Web カメラ、Android スマートフォン、VR ゴーグルを使用して実現できた。ここではゴールに至るまでの過程を書く。

視覚を実装する班を清田と古川が担当した。360 度カメラを用いてタイムラグや首振り機能よりリアルタイム出力を優先する方向で活動を行った。まず始めに一般的になじみ深い動画配信アプリ”Youtube”のライブ配信機能を利用しようと考えた。録画した動画は配信できるがリアルタイムのライブ配信となると重い作業でタイムラグが生じスペックの高い PC が必要と感じ違う方法を

future body

試すことにした。

次に 360 度カメラ” ricoh theta v” 専用のアプリを用いて PC とスマートフォンをつなげることに専念したがやはり無線というのもありタイムラグが約 3 秒ほどあり視覚の拡張には程遠いと感じた。そこで、360 度カメラにこだわりすぎていると考え 360 度カメラから離れ無線よりタイムラグのない有線でカメラとスマートフォンをつなげることを考えた。最終的な形として Web カメラと Android を有線でつなぎタイムラグのない映像をリアルタイムで出力することを実現することができた。

(文責: 古川雅稀)

7.2.4 装置のデザイン

また、Web カメラと小型マイクを固定するための装置も作成した。装置はなるべく安定性が高く場所を取らないようなものを目指した。作成手段としては、見た目が良く耐久性が高いものにするためレーザーカッターと 3D プリンタを用いることにした。

装置は主にレーザーカッターで MDF 板を切り、組み立てていくことで作り上げた。Web カメラには 1 辺 40mm 程度の MDF 製の立方体の箱を取り付けた。装置の底面は上下左右のバランスを取りやすくするため円形にした。そして、Web カメラが取り付けられた立方体の箱を装置の底面に取り付けた。

装置の車輪は、中間発表で用いたキャタピラの場合、モーター音が操作時に気になってしまい興醒めてしまうため、キャスターを採用した。なるべく面積を使い過ぎず、なおかつ小回りが利き安定した走行ができるようにするために、キャスターは直径 20mm 程度の物を装置の底面にねじで三つ取り付けた。

装置の上部には長さ 1m 程度のアルミニウム製の軽量な棒を取り付け、使用者が棒を使うことにより装置の操作を手動で行えるようにした。

VR ゴーグルと Web カメラを糸で結びつけることで、頭の上下の動きと web カメラの映像が連動できるような仕掛けも実装した。装置の外観のデザインとしては、葉や苔を取り付けることで、自然に溶け込むような見た目を意識した。

(文責: 増井元康)



図 7.1 milli

7.2.5 PV の作成

小人のような世界観に容易に入り込みやすくするために 1 分間程度の PV も作成した。PV の構成はグループ間で意見を交わし、絵コンテを作成することで決定した。PV の構成としては、前半には魔法にかけられて自分自身が小さくなったような演出があり、後半には装置の使い方や、装置によって何をもたらしてくれるのかなどの詳細説明がナレーションされているものとした。

(文責: 増井元康)

7.2.6 スライド

清田と古川が主となって原稿を考え、各グループで共通したテンプレートがあったため、それに倣ってスライドを作成した。素材は milli 本体の写真の背景を透過した画像やポスターで用いたイラストを使用した。発表原稿はスライドの切り替わりポイントに目印がついており、発表練習の際に役に立った。

(文責: 伴田まどか)

7.2.7 ポスター

伴田と木下（A グループ）でプロジェクト共通のポスターテンプレートをどうするか話し合った。これまでの future body のパネルの見出しに疑問を抱いていたため今回は変更することに決定した。見出しが”背景”と”提案”、“仕組み・使い方”、“得られる体験”の 4 つに決定した。ヘッダー部分のテンプレートを世の中に出ている広告を参考にして作成し、全体で共有をした。future body のすべての班がこのテンプレートをもとにポスターを作成している。

最終発表用のポスターは、中間発表に向けて作成したポスターに使用していた素材を再利用して作成した。しかし、差し替えなければいけない部分も多々あったため、新たに素材を自分で作成し、所々フリー素材を使用した。事前にスライドができていたため、スライドの内容を参考にした。C グループに一眼レフカメラを持っている人がいたため、milli の写真を撮ってもらい、それをポスター上部に配置した。納得のいく写真が撮れるまで何度も配置を変えて写真を撮った。全体的になるべく文字は少なく、図が多くなるように意識して作成した。これによって見た人がわかりやすいポスターに仕上げることができたと思う。色は緑とオレンジ、黄色を用いて温かみのある印象を与えるように努めた。写真にコンセプトの文章を重ねていたが、黒い文字だと見えにくくなる部分もあったため、”CLIP STUDIO PAINT” を用いて文字の背面にエアブラシで白い加工を施した。その結果コンセプトが見やすくなったと感じる。

(文責: 伴田まどか)



図 7.2 ポスター

7.2.8 ロゴ

前期作成したロゴに改良を加えた形になった。前期に作成したロゴは” Milli” だったが、後期のロゴは” milli” に変更した。そのため” M” を” m” に変更する作業を illustrator で行った。オレンジと黄色の色合いはあまり変化させてはいないが、全体的に角が立たないデザインにし、丸みを持たせた。

(文責: 伴田まどか)



図 7.3 ロゴ

7.3 使用技術

主な工作技術として、”Adobe Illustrator”、レーザーカッター、3D モデリングを使用した。”Adobe Illustrator”で装置の断面を設計し、レーザーカッターで切り取った。3D モデリングのソフトは”Fusion360”を使用した。装置が横転しないようにするための部品を”Fusion360”で3D モデリングし、3D プリンターで出力した。PV の作成のために、”iMovie”や”Adobe After Effect”といったソフトによる動画編集の技術も使用した。これらの技術から、レーザーカッター や 3D プリンターのような Fab 機材を用いたプロダクトのデザインの手法や、動画編集などによって自分たちの作り上げたものをより良く魅せる力を身に付けることが出来た。

(文責: 増井元康)

7.4 担当の割り当て

後期が始まってすぐに段ボールのプロトタイプ制作班と 360 度動画撮影班に分かれ、活動をした。後半になると milli 本体の制作は増井が行い、その他のメンバーは最終発表に向けてポスター やスライド、PV 等の必要なものを準備し、最終発表に備えた。後期後半には伴田が日程と役割を細かに設定した PDF データを配布し、自分のやるべきことが常に確認できるようにした。手が空いている人には足りない物品の買い出しや他の人の手伝いをするように促した。

(文責: 伴田まどか)

7.5 成果発表会

7.5.1 発表の流れ

平成 30 年 12 月 7 日金曜日の 15 時 20 分から 17 時 30 分にかけてプロジェクト学習成果発表会を公立はこだて未来大学内の三階 E 工房前のスペースで行った。一回の発表時間は最大 20 分で、これを三回繰り返すことを前後半の二回行った。そして、観覧者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の意見を記入して頂いて評価をもらった。

(文責: 清田一輝)

7.5.2 発表方法

私たち B グループは発表の前半担当者を伴田と紺谷、後半担当者を古川と清田と増井と分担して行うこととした。中間発表会では、future body プロジェクトについての全体説明の後、各グループに分かれて主にポスターを使って発表するポスターセッションの形式をとったが、成果発表会では、まず future body プロジェクトについての全体説明と全グループの概要説明を各三分程度のスライドで行った。前半発表者はスライドを前後で分担し二人で行い、後半発表者は三回ある発表のうち一回を一人が一貫行う方法をしてとった。その後、興味を持ったグループのポスター前に移動してもらい残りの時間でポスターセッションとデモンストレーションや質疑応答を行い、観覧者と意見交流を行う形式で実施した。

7.5.3 発表内容

スライド発表については、二つのことを意識して伝えることに重点を置いた。一つ目に見やすいシンプルなスライド作ることを意識した。具体的には、文字を多用することを避けて写真やイラストで伝えられる部分は伝えられるようにした。さらに、私たちが重点的に伝えたいキーワードは色を変える、専門的な言葉には簡単な説明をつけるなど観覧者が見やすいスライドを作ることが出来た。二つ目に私たちがコンセプトを決定して”milli”のプロトタイプを作成し改良していく流れを伝えることを意識した。これは、スライドの中で知覚の中でも低い視点に注目したこと、milliを使って低い視点から得られるであろう体験と、そこから得られる新たな知覚・感覚の仮定、milliのプロトタイプから最終バージョン作成へのプロセス、最終バージョンの milli に改良したことで得られるものについてまとめたことで、私たちが一年間の活動で行ってきたことの流れと成果を伝えられる内容にすることが出来た。

ポスターセッションでは、デモンストレーションと PV を見せた。デモは milli を使って得られる映像を本来の目元にスマートフォンを使用して映す形ではなくパソコンにリアルタイム投影することにした。また、マイクから得られる普段聞くことの出来ない地面近くの音も数名に聞いてもらった。こうすることで、多くの観覧者に milli を使った際の体験を共有し milli を使用したことによる普段とは異なる感覚に基づく新たな感覚や知覚について分かりやすく伝えられるようにした。さらに、イメージを持ちやすくするため、PV を制作し流した。PV ではまず milli を使用することで自分が小さくなったかのような感覚になれるイメージを導入部分として作成した。次に milli の見た目と使用方法の紹介、最後に milli の視点から得られる映像をいくつか流した。こうすることで、私たちが考える milli を使った際の体験や使用感のイメージがより一層観覧者に伝わるようにした。

(文責: 清田一輝)

7.5.4 評価シート分析

評価シートによると発表技術については 8.1 点、発表内容については 8.4 点という評価だった。発表技術については、シンプルなスライドで内容を理解しやすい。背景・プロトタイプの作成、プロトタイプから得られた知見といった流れがしっかり伝わり、グループごとの面白さ・制作物の楽しさがわかった、1 年間の活動内容と着目した理由が伝わったなど私たちがスライド発表で重点的に意識した部分で高評価を頂くことが出来た。しかし、発表場所がモールだったため騒がしかったこともあり、声が聞こえにくい人がいたという評価があった。これは今後の発表の機会ではっきりとした声で発表出来るよう改めていく必要がある。

発表内容については、アイデアが面白い、ロゴや見た目のデザインが可愛らしいといった高評価を頂くことが出来た。また、アンケートの結果をどう分析し改善に活かしていくかが伝わった、PV があるのでイメージが持ちやすいという評価も頂いた。このように、発表を通じて自分たちの伝えたいことやアイデアの面白さなどを観覧者に伝えることが出来たため、発表は上手くいったと考えている。

(文責: 清田一輝)

7.5.5 秋葉原課外発表会

平成 31 年 2 月 18 日月曜日の 12 時 30 分よりプロジェクト学習成果発表会&企業交流会を秋葉原 UDX 二階アキバ・スクエアにて実施する。B グループからは、増井と紺谷の二名が代表して発表を行う予定である。

今年度の future body プロジェクトは担当教授の岡本先生より例年の中でも頑張っていた、面白いものが多いと高評価を頂いた。これに自信をもち、未来大学で行われた成果発表会の反省点も活かしながら企業の方々に向けて発表を行いたいと考えている。

(文責: 清田一輝)

第 8 章 今後の課題と展望

8.1 課題

8.1.1 360 度カメラバージョンの課題

360 度カメラでのリアルタイム配信の実装が実現していない。また、リアルタイムでの使用を試してみたところタイムラグが酷く、音もうまく拾えないため、改善が必要である。360 度カメラでの装置では、360 度カメラをのせる土台の方がまだ未完成である。なので、土台を作り、装飾、音の取り方やどう動かすのかなどを決めることが課題である。

(文責: 紺谷知代)

8.1.2 リアルタイムカメラバージョンの課題

360 度カメラよりもタイムラグもなく完成度は高いが、首との動きの連動が糸を用いて行っており、とても原始的なので改善が必要だと思われる。また、装飾のためについている苔や葉がとれやすいという点や、持ち手の部分の装飾が何もないというところも課題である。さらに 現段階では草むらなどの走行が難しく、転びやすいという面があり平らな滑りやすい床でしか走行ができないという課題があり、その点においては車輪の付け替えによって改善できるのではないかと考えている。また、Android のスマートフォンでしかアプリをダウンロードすることができないので、別のカメラを注文する必要があると考えている。

(文責: 紺谷知代)

8.2 展望

8.2.1 機能の展望

ここでは 360 度カメラ、リアルタイムカメラを分けず、インターラクション装置”milli” の展望を書く。課題でも書いたように現段階では、360 度カメラでのリアルタイム配信ができていない。なので、タイムラグができる限り無くしアンドロイド以外のスマートフォンでも動画をうつせるようになることが目標である。さらに視覚以外の面においても、改良が必要であると感じた。例えば聴覚などの面においては下の音をとっているだけで、小人が感じるであろう音による振動やだんだん何かが近づいてくるような緊迫感や臨場感があまり感じられない。なので、マイクの数を増やすなどし、改善の余地があると感じた。

(文責: 紺谷知代)

8.2.2 外装の展望

今回の作成した milli は使用者が自らが棒を押すことで映像と使用者の動きをリンクさせ、自己帰属感を高めていた。しかし、やはりこれでは一人で装置を使うことができないという問題点もある。さらに棒がついていることによって、物置の下や椅子の足の間などの場所を通ることができないため、遠隔操作できるバージョンの物もあれば良いのではないかと考えている。私たち B グループは、小人になった目線を体験する装置の作成を目指していたが、評価実験でのアンケートの中に、自分が小さくなったのではなく、周りのものが大きくなったように感じたという意見もあったため、自分が小さくなる感覚を得られるようにしたいと考える。

(文責: 紺谷知代)

8.2.3 その他の展望

現段階では milli を利用してもただ低い視点でのカメラを押しているだけであるため、自分の体が小さくなったという感覚や、自己帰属感がないという意見がある。そこでこれから展望としてはカメラに自分の体と連動して動くような小さな体を作成し milli を体験したときにリアリティーを重視し自分の手や体が映ることで小人になったような感覚を得ることができる。また、人間の視差と私たちが想定している視差は全く違うものと考え小人が見える草や石は私たちが想像しているはるかに大きく見えるのではないかと考えている。それは聴覚にもいえることで聞こえる音、人間には聞こえない周波数の音も聞こえるのではないか。また、地面下での匂いや体で感じる風など突き詰めれば突き詰めるほど多くの課題があった。milli には多くの改善の余地があり上記のような課題を解決できれば様々な分野、世界で活躍できる可能性があると私たちは考えている。

(文責: 古川雅稀)

付録 A 活用した講義

A.1 ヒューマンインターフェース

評価実験の内容について決める際、ヒューマンインターフェースのスライドを見返して参考にした。

(文責: 伴田まどか)

A.2 情報デザイン

この講義で学んだレーザーカッターの使い方、レーザーカッターの講習修了証の作成方法をプロジェクトメンバー全員に教えた。A1パネルの印刷方法と綺麗に裁断する方法、トンボマークの切り方を学んでいたため、役に立った。

(文責: 伴田まどか)

付録 B 相互評価

B.1 伴田まどか

紺谷知代：段ボールでのプロトタイプ制作に大いに貢献してくれた。製作中に疑問点があった場合はどうしたらよいかすぐに相談してくれたため、話し合いながらプロトタイプ製作ができた。そのためイメージと相違ないプロトタイプを作ることができた。他にも、ミシンと布を用いて様々な外装の試作を作ってくれた。岡本教授のミシンと布を借りて細かな作業を続けていた。最終版の外装も彼女が考え、それを実現する為に必要なものを買いに行ってもらった。結果、ゴツゴツした見た目から柔らかな見た目に変化させることができた。最終発表に向けてのPV作成もほとんど行ってもらった。初めての動画編集とのことだったが、構成を話し合い何度も撮り直しに行って試行錯誤を繰り返し、最終的に良いPVが仕上がったと思う。感謝している。

清田一輝：360度カメラの使い方を模索し、試行錯誤してくれた。具体的にはリアルタイムでカメラとスマートフォンをつなぐ方法を探り、なかなかうまくいかないながらも打開策をパソコンで調べて取り組んでくれた。並行して古川と共に何度も外へ出て360度カメラを用いて川や芝、砂利や石がたくさんある場所を回って撮影もしてくれた。彼らの撮った動画があったからこそ評価実験を行うことができた。数少ない車所持者の一人であるため、必要な物品の買い出しに行ってもらうこともあった。最終版の外装が完成したのは彼と紺谷のおかげであると言っても過言ではない。

増井元康：情報ライブラリやネットにある情報を頼りに3Dモデリング技術を独学で学び、プロトタイプ作成に大いに貢献してくれた。3Dモデリングに関しては彼一人に任せてしまっていたため負担が大きかったと思われるが、最終的に期待以上の出来ばえのモデリングができるようになっていた。後期後半には、工房に通ってレーザカッターを用いて木版を切り、3Dプリンターで最終版の骨組みを完成させてもらった。初めての3Dプリンター、レーザカッターの使用でよくぞここまで仕上げてくれた、と感じた。

古川雅稀：360度カメラを用いての様々な視点からの撮影を行ってもらった。360度カメラを持ち帰って個人でプロジェクト時間外にも撮影を行ってくれた。思わずハプニングもあったが、良い動画をたくさん撮ってきてくれた。最終発表に向けての発表練習では彼が発表を行ってくれた。ほかのメンバーはポスターや成果物作成で忙しかったため大変助かった。最終発表に向けて作成したPVで主に映っているのも彼である。グループを代表したPVのモデルとして真摯に演じてくれたと思う。

(文責: 伴田まどか)

B.2 紺谷知代

伴田まどか：リーダーとして的確な指示を出してくれた。また、ポスターの作成やイラストの挿入などを担当してくれた。

清田一輝：360度カメラやリアルタイムカメラの設定を行ってくれた。Texのまとめを担当してくれた。

増井元康：3Dプリンタやレーザカッターなどの土台作りをほぼ担当し、プロジェクト学習の授

future body

業時間外でも積極的に活動してくれた。

古川雅稀：360 度カメラやリアルタイムカメラの設定を行ってくれた。また、360 度カメラを持ち帰り様々な場所で撮影をしてきてくれた。

(文責: 紺谷知代)

B.3 清田一輝

伴田まどか：リーダーとして全体の作業を把握し、作業スケジュールを適宜立ててくれた。それに伴う作業の割り振りを的確に行ってくれたおかげでスムーズに制作物の作成を行うことが出来た。また、発表に使うポスターを”Adobe Illustrator”を使用してすべて作成してくれた。ロゴやイラストなどの制作物は発表で高評価を得ていた。

紺谷知代：外装の作成や PV 作成などを行ってくれた。外装は可愛らしいデザインを考え高評価を得ていた。PV 作成については未経験ながら iMovie 等を駆使して伝わりやすい PV を作っていた。さらに、プロトタイプの作成時には、ミシンを使って装飾を作成するなど外装の見た目向上に努めてくれた。

増井元康：装置の骨組みを一から作成してくれた。土台作成の際には経験のなかった 3D プリンター技術を勉強し工房に通って土台を作成してくれた。また、レーザーカッターについても工房に通い職員の方と相談しながらコンセプトに見合った素晴らしい装置の作成をしてくれた。

古川雅稀：低い視点での動画撮影を数多く行ってくれた。様々な場所や状況の動画を集めてくれたおかげで PV 作成やアンケートを行う際に見せる動画を選ぶ際に役立っていた。また、PV に主演して情景が伝わりやすい PV に貢献していた。

(文責: 清田一輝)

B.4 増井元康

伴田まどか：制作物の方針変更が何度もあったが、そのたびに臨機応変に対応し、リーダーとしての業務を全うしてくれた。グループのメンバーの意見を率先してまとめてくれた。ロゴ、ポスター、PV の作成もしてくれた。

紺谷知代：段ボールによる初期段階のプロトタイプ制作や、PV の作成や、裁縫・苔の接着などの主な装置の外装を担当してくれた。これらの働きによって最終的に装置の見た目を向上させることが出来た。

清田一輝：グループワークで積極的な発言が見られた。そして古川と同様に、360 度カメラの環境設定や、低目線での様々な場所での映像を撮影に尽力してくれた。スライドや最終発表原稿など、最終発表の準備において活躍が見られた。

古川雅稀：360 度カメラの環境設定や、低目線での様々な場所での映像を撮影してくれた。映像の材料収集において一番の活躍をしてくれた。また、実装には至らなかったが、カメラ映像撮影技術のための Unity の学習も積極的に行ってくれた。

(文責: 増井元康)

B.5 古川雅稀

伴田まどか：リーダーとしてグループをまとめそれぞれの作業の進捗状況を把握し細かなスケジュールを組み立ててくれて効率よく作業できメンバー全員が最終発表までのスケジュールを細かく把握することができた。また、前期後期のポスター制作を Illustrator を用いて彼女が主にやってくれた。milli のロゴのデザインやポスターに挿入する画像の加工、デザインも行ってくれた。

紺谷知代：milli の外装を考えプロトタイプの完成までの作業を行っていた。ミシンを使って milli の服を何枚も作ってもらったり小人感を出すために試行錯誤し最終成果物ではコンセプトにあった外装を実現していた。また、最終発表で使う小人をイメージさせる大事な pv の材料収集や動画編集を mac の既存のアプリを用いて行ってもらった。

清田一輝：動画収集やリアルタイムで出力した映像の分析を行い様々なアプリケーションを用いて映像のタイムラグや粗さの解消に務めていた。また、最終発表のスライド、原稿の作成を全て彼が行ってくれた。最終報告書は tex を用いて最終報告書の条件を満たしているか一人でまとめてくれた。

増井元康：Illustrator を用いて試作段階から最終成果物まで形を考え、プロトタイプの基盤となる土台などの作成を 3D プリンタやレーザーカッターを用いて工房室で作業を行い milli の土台を作成してくれた。また、要所要所での的確な意見を言ってくれた。中間発表、最終発表での質疑応答では鋭い質問にも伝えるべきことをしっかりと伝え納得できる答えを返していた。

(文責: 古川雅稀)

参考文献

- [1] "ACM DIGITAL LIBRARY -SkinMarks" <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3025704>
- [2] "Takuji Narumi: Augmented Satiety -拡張満腹感-" <http://www.cyber.t.u-tokyo.ac.jp/~narumi/augmentedsatiety.html>
- [3] "Takuji Narumi: Meta Cookie" <http://www.cyber.t.u-tokyo.ac.jp/~narumi/metacookie.html>