

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

ロボット型ユーザインタラクションの実用化 – 柔らかく、あたたかく、優しいサービスの実現へー

**Project Name**

Practical application of the robot-type interaction

グループ名

意匠班

**Group Name**

Design Group

プロジェクト番号/Project No.

9

プロジェクトリーダー/Project Leader

1016219 藤井佐和子 Sawako Fujii

グループリーダ/Group Leader

1016039 井嶋佑介 Yusuke Ijima

グループメンバ/Group Member

1016004 宇井さつき Satsuki Ui

1016039 井嶋佑介 Yusuke Ijima

1016040 磯谷光毅 Kouki Isoya

1016093 山村夏喜 Natsuki Yamamura

指導教員

三上貞芳, 鈴木昭二, 高橋信行

**Advisor**

Sadayoshi Mikami Sho'ji Suzuki Nobuyuki Takahashi

提出日

2019 年 1 月 16 日

**Date of Submission**

January 16, 2019

## 概要

これまでロボットは人間の作業を代わりに行うために発展してきた。しかし、コミュニケーションをとることを目的とするロボットは音声認識や文脈理解など、依然として改善の余地が大きいと考えられる。そこで、私たちは、PaPeRo i というロボット型インタフェースを「柔らかい」「あたたかい」「優しい」の3つの観点から拡張、改善をすることによって PaPeRo i がより人に受け入れられるようになることを目指す。「ロボット型インタフェースの拡張」の実現のために、「柔らかい」「あたたかい」「優しい」の3つの観点を次のように定義する。「柔らかい」とは、情報機器に不慣れな人でも操作ができるようにすることで PaPeRo i が様々な環境に柔軟に対応できるようにすることを指す。「あたたかい」とは、感情表現を豊かにし、情報を伝えやすくすることでロボット型インタフェースが人により親しみやすくなることを指す。「優しい」とは、ロボット型インタフェースの声が聞き取りやすくなることによってより良いコミュニケーションを育むことを指す。この3つの観点から、ロボットがより人に受け入れられるようになることを目的として、2つのシステムを考案した。1つ目はモニターの映像とロボットの動作を連携させるシステムである。この連携によって、モニターによる感情の補完、映像の利用を可能とする。モニターとロボットの連携例として店舗での商品紹介を提案した。モニターとの連携によって、利用者の視覚、聴覚に効果的に訴えられるという利点がある。また、モニターの利用として子供に向けた画面の提案を行った。2つ目は、PaPeRo i の発話内容の編集を容易にするシナリオエディタである。直観的に操作可能な文言エディタのインタフェース実現を目指した。簡単な操作でセリフの変更を行うことによる自由な発話を行うことを目的とした。エディタとして Web アプリケーションを想定した。店舗での使用を想定した場合店舗側はネットワークの知識が少ない、また業務中はあまり時間をかけられないことから営業時間中では、事前に設定した業務パターンの選択だけで PaPeRo i の動作を変更できるようにする方法にし、営業時間外では、業務パターンを項目ごとに時間、セリフ、商品の画像を表示、発話させるといった設定を行う方法を考え実装した。これらのサービスを実現するにあたって、前期では函館の一般企業の方に本プロジェクトの提案をプレゼンし意見を伺う機会を設け多くの意見を参考にサービス案の実現方法を模索した。2つのシステムはともに実証実験を行った。我々の班ではモニターシステムの画面に映し出す商品紹介画面のデザインやモニターを入れるフレームの作成、「あたたかい」を実現するための衣装の作成、またシナリオエディタの画面 UI 設計など、システムの見た目に関わる意匠面についてを全般的に担当した。

(※文責: 宇井さつき)

# Abstract

Robots have been developed to support or take the place of human work. However, there is still a lot of room for improvement in communication robots for example voice recognition, context understanding, and so on. Therefore, this project aims at extension and improvement of a robot-type interface called "PaPeRo i" to increase its friendliness based on three points of view that Adaptable, Comfortable and Hospitable. "Adaptable" means the robot-type interface can be flexibly adjusted to various work through easy operations for a novice operator and an operator who is unfamiliar with information equipment. "Comfortable" means that people can understand information easily by enrich robot-type interface's emotional expression and they can feel friendliness to the robot-type interface. "Hospitable" means it helps good communication between the robot-type interface and people through people can easily understand what the robot-type interface speaking. This project proposes two services to achieve these three points. One is that link both robots' behaviors and movie played on a monitor. That makes us possible to use movies and robots' emotion. This project suggest product introduction at store as an example of linking both robots' behavior and movie played on the monitor. Linking both robots' behavior and movie played on the monitor have merit which can give human effective visual and auditory stimulation. Further this project suggest screen for kids. The other is making scenario editor that can change speech of "PaPeRo i" easily. This project aimed at realization of scenario editor that can use intuitively. Our objective is free speech by changing words easily. This project using Web application as editor. This project developed two patterns that during business hours or outside business hours to set "PaPeRo i" by editor. Clerks in store have little knowledge about network and have little time to use application during working hours. That's why, one idea of editor that is clerks are able to change behavior of "PaPeRo i" by choosing pattern which set before open during working hours. In addition, This project developed scenario editor that clerks are able to make new pattern by setting words, image and time after working hours. This project did demonstration experiment to investigate whether system is useful or not. In latter period, This project make three group that design group, PaPeRo group, and editor group. This group aimed at realization of Comfortable through to make monitor frame and costume and to design monitor's screen and editor.

(※文責: 宇井さつき)

# 目次

<b>第 1 章</b>	<b>背景</b>	<b>1</b>
1.1	現状における問題点 . . . . .	1
1.2	課題の概要 . . . . .	1
<b>第 2 章</b>	<b>到達目標</b>	<b>2</b>
2.1	本プロジェクトの目的 . . . . .	2
2.1.1	プロジェクト学習で行う利点 . . . . .	2
2.1.2	地域との関連性 . . . . .	2
2.2	意匠班の目的 . . . . .	3
<b>第 3 章</b>	<b>課題解決のプロセスの概要</b>	<b>4</b>
<b>第 4 章</b>	<b>課題解決のプロセスの詳細</b>	<b>5</b>
4.1	エディタ画面デザイン . . . . .	5
4.1.1	画面遷移図の作成 . . . . .	5
4.1.2	画面の UI 設計 . . . . .	5
4.1.3	開発 . . . . .	5
4.2	モニター画面デザイン . . . . .	6
4.2.1	商品紹介画面 . . . . .	6
4.2.2	子供向け画面 . . . . .	6
4.3	モニター設置方法 . . . . .	7
4.4	モニターフレームの制作 . . . . .	8
4.4.1	手持ち看板型モニターフレームの考案 . . . . .	8
4.4.2	二脚看板型モニターフレームの作成 . . . . .	9
4.4.3	吹き出し型モニターフレームの作成 . . . . .	9
4.5	格納箱の制作 . . . . .	10
4.6	衣装 . . . . .	10
4.7	新コンテンツの考案 . . . . .	11
4.7.1	おすすめ占いの考案 . . . . .	12
4.7.2	シルエットクイズの考案 . . . . .	14
4.8	個人活動詳細 . . . . .	14
4.8.1	宇井さつき . . . . .	14
4.8.2	井嶋佑介 . . . . .	15
4.8.3	磯谷光毅 . . . . .	17
4.8.4	山村夏喜 . . . . .	17
<b>第 5 章</b>	<b>結果と評価</b>	<b>19</b>
5.1	グループの成果物 . . . . .	19
5.2	実証実験とグループ内の評価 . . . . .	19

5.2.1	エディタシステムの評価アンケート	19
5.2.2	エディタシステムの実証実験	20
5.2.3	モニターシステムの店舗での観察	21
5.2.4	グループ内の評価	22
5.3	外部からの評価	22
5.3.1	新技術開発サロン	22
5.3.2	中間発表	23
5.3.3	SEC ソリューションフェア 2018DX	24
5.3.4	株式会社キングベーク	25
5.3.5	成果発表会	25
<b>第 6 章</b>	<b>今後の課題と展望</b>	<b>28</b>
<b>付録 A</b>	<b>利用した技術</b>	<b>29</b>
A.1	新規習得技術	29
A.2	既存技術	29
<b>付録 B</b>	<b>活用した講義</b>	<b>30</b>

# 第 1 章 背景

## 1.1 現状における問題点

近年店舗などで人の代行業務をさせるためにロボット型ユーザインタフェースを導入する例が増えている。

しかし、現状では、発話などの面において受け手に不安感や不自然さを与えることが多い。またロボットの表情がほぼ一定なことから、受け手が感情を読み取れず、情報が完全に伝わらないことが多い。また、ロボット操作やプログラミングについて知識がない人にはロボットを制御することが難しい。そのことから、店舗で利用する際に、その店舗ごとに合った対応をロボットにさせるのが非常に難しい。例えば、函館のパン屋さんである株式会社キングベークではセリフの変更をするたびに、取り扱い企業に頼む必要があり、変更に時間がかかってしまうことから、その場で伝えられなくなった情報が瞬時に伝えられない。以上の問題を本プロジェクトで解決しようと考えた。

(※文責: 宇井さつき)

## 1.2 課題の概要

現状で、発話などの面において受け手に不安感や不自然さを与えてしまうことが多いことから、発話の際のイントネーションや抑揚を自然にすることや、きちんと場にあった音量を出せる必要があると考えた。またロボットの表情がほぼ一定で受け手が感情を読み取れず、情報が完全に伝わらないことが多いことから、ロボットを拡張することによって感情を受け取り手に情報を正確に伝達する必要があると考えた。さらに、ロボット操作やプログラミングについて知識がない人にはロボットを制御することが難しく、様々な状況に瞬時に対応できない。このことから、情報機器に不慣れであったり、プログラミングなどを用いたロボット操作ができない人にもロボットを操作、制御できるようにする必要があると考えた。

(※文責: 宇井さつき)

## 第 2 章 到達目標

### 2.1 本プロジェクトの目的

本プロジェクトの目標は、「ロボット型インタフェースの拡張」によって、人間とロボットのコミュニケーションが円滑に行われるようにすることである。

目標の達成に向けて、「柔らかい」「あたたかい」「やさしい」の 3 つの観点を定義した。「柔らかい」とは様々な行に適応できることを指す。「あたたかい」とはあらゆる状況に対しても、快適な場所を作ることを指す。「優しい」とはロボットが人間に配慮した対話を行うことで、人をもてなすことを指す。

本プロジェクトはこれら 3 つの観点をもとに、人間とロボットのコミュニケーションが円滑に行われることを目指した。

(※文責: 山村夏喜)

#### 2.1.1 プロジェクト学習で行う利点

プロジェクト学習でこのテーマに取り組むことによる利点は大きく分けて二つある。

一つ目は、様々なコースの学生でチームワークを行えることである。本プロジェクトではロボットの制御や Web 開発の技術の他、ポスター制作や UI の設計など幅広い分野の知識を必要とした。他コースの学生と協力することでそれぞれの専門知識を生かした開発が行えるほか、それぞれが教えあう形で新しい技術・知識を得られるということである。

二つ目は、地元の企業をステークホルダーとして、実際の IT 企業での開発に近い状況で活動ができることにある。実際にシステムを使用する方々へのヒアリングをもとに要件定義を行い、開発と運用、フィードバックを得ることはシステムの質の向上につながる。

ロボットを用いた新規サービスを実現するうえで、本学の学生の持つ様々な知識を持ち寄って開発を行えることに加え、地域の企業の支援を受けながら活動を行えるのはプロジェクト学習ならではの利点である。

(※文責: 山村夏喜)

#### 2.1.2 地域との関連性

本プロジェクトは、地域の企業・団体に多くのご協力を頂いた。株式会社エスイーシーからは PaPeRo i の利用にご協力頂いたことに加え、開発や活動方針に関する様々なアドバイスを頂いた。株式会社キングベークは、本プロジェクトで開発するシステムを実際に使用することを想定したヒアリングや運用実験にご協力いただいた。新技術開発サロンや SEC ソリューションフェア 2018DX への参加は、他業界について学びを深める機会となった。本プロジェクトがこれまで活動出来たのも、地域の様々な方々のご協力あってのことである。

## 2.2 意匠班の目的

意匠班の目的は主にデザイン面からのアプローチによって、本プロジェクトの目標である、「柔らかい」サービス、「あたたかい」サービスを実現することである。パペロ班とエディタ班との連携に加えて、意匠班独自の制作物によってロボットと人間のコミュニケーションを円滑することに取り組んだ。

(※文責: 山村夏喜)



## 第 3 章 課題解決のプロセスの概要

意匠班の目的はデザイン面からのアプローチによって本プロジェクトの目標を達成することである。そのために意匠班が取り組むべき課題を以下に挙げる。

1. シナリオエディタの UI を誰にでもわかりやすいものにする  
別グループのエディタ班が開発しているシナリオエディタの UI 設計を行うことで、誰にでも PaPeRo i を扱えるようにするという目標の達成に取り組む。
2. 商品紹介画面の作成  
情報の伝達を確かなものにするためにモニターに表示する商品紹介の画面を分かりやすいデザインにするという目標の達成に取り組む。
3. モニターシステムの見た目をデザイン  
モニターシステムで行う商品紹介に注目してもらうためにモニターの配置や見た目を工夫するという目標の達成に取り組む。
4. PaPeRo i の見た目を工夫  
音声によって商品紹介を行う PaPeRo i の見た目を工夫することで、注目度を上げるほか人々に親しみを持ってもらうという目標の達成に取り組む。
5. 新コンテンツの作成  
中間発表の段階で、モニターシステムで商品紹介を行うことが決定していたが、それ以外に新しいコンテンツを作成することで、注目度や利用者の満足度を上げるという目標の達成に取り組む。

(※文責: 山村夏喜)

## 第 4 章 課題解決のプロセスの詳細

### 4.1 エディタ画面デザイン

現場における問題点として、ロボット操作やプログラミングについて知識がない人にはロボットを制御することが難しいというものがあつた。店舗での使用を考えた際、店舗にいる従業員に操作することができないと、その場に応じた臨機応変な対応をすることができない。一方従業員のスキルは様々である。そこで情報機器に不慣れな店舗で働く従業員でもロボットを制御できるようなエディタの制作を行った。今回は PaPeRo i の話すセリフの変更とモニターシステムの画面に映る写真の設定を行うエディタの作成をエディタ班と合同で行つた。

#### 4.1.1 画面遷移図の作成

エディタシステムを作るにあたり、エディタ班とともに必要となる洗い出しを行ない、搭載する機能を選択した。また、選択した機能の画面配置場所とその移り変わりを考え画面遷移図を作成した。画面遷移を考える中で、初心者の人でも操作しやすいような画面遷移になるように、構造が複雑にならないことと、階層が深くなりすぎないこと、また 1 ページあたりにできる操作が多すぎないことに気がつた。画面遷移図を作成することで遷移の把握をすることができた。

(※文責: 宇井さつき)

#### 4.1.2 画面の UI 設計

エディタ班が作成した設計書を元に画面のインターフェースを Illustrator を用いて作成した。設計書には画面ごとの処理について書かれていた。設計書からそのページごとに必要な機能をどのような形でどう配置するかを考えた。配置する際には、画面上の空白のバランスと、どの年代にも見やすい文字の大きさに気がつた。また、ボタンなどの押すことによって何かアクションが生じるものを作成する際は、押せることのできるだけわかりやすくすることを工夫した。この際、エディタはタブレットで操作することを想定していたので、カーソルを上にしたときの反応で推せることを表現できず、見た目のみでの表現をする必要があることが難しかった。また、わかりやすいかつ直感的に操作ができるように色に工夫をした。また全体を通してページごとのデザインに偏りがないように気がつた。例えばボタンの大きさやデザイン、配置場所などが挙げられる。もしページごとにデザインの偏りがあるとページが移り変わるごとに学習が必要となりユーザの負担が大きくなってしまうと考えたからである。

(※文責: 宇井さつき)

#### 4.1.3 開発

エディタの開発において HTML や PHP, JavaScript などはエディタ班が開発を行った。意匠班では画面デザインである CSS を主に担当した。主な活動としては、はじめから CSS を作成する

## Practical application of the robot-type interaction

こともあったが、エディタ班で作成した CSS のデザインの統一や共通となる素材のファイル作成を行った。制作したエディタ画面を図 4.1 に示す。

図 4.1 制作したエディタ画面

(※文責: 宇井さつき)

## 4.2 モニター画面デザイン

### 4.2.1 商品紹介画面

商品紹介を行うにあたって、商品名・価格・概要・写真、4つの情報をモニターに表示する必要があった。当初は、1つの画面にすべての情報を盛り込むと、かえって見づらくなると考え複数の場面に分けてデザインした。しかし、1つの商品に複数の画面を作成すると、商品紹介のテンポが悪くなるということが分かった。そのため、すべての情報を盛り込んでも、見づらくないデザインを考えた。

商品紹介画面のデザインをするうえで、工夫した点を挙げる。商品の写真を背景に用いることで、商品の印象を強く残せるようにした。商品名・価格と商品概要は、背景に灰色の透かしを入れることで視認性の向上を図った。制作した商品紹介画面を図 4.2 に示す。

(※文責: 山村夏喜)

### 4.2.2 子供向け画面

店舗に来る子供に向けたコンテンツの作成を行った。このコンテンツは実際に使用想定企業の株式会社キングバークとのやりとりから生まれたコンテンツである。子供に向けた画像を作成してモニターに映すというコンテンツであった。意匠班ではモニターに映し出す画像の作成を担当した。子供向けということで、画面で使用する色や PaPeRo i が話す言葉を工夫し、子供に楽しんでもらえるような工夫を施した。制作した子供向け画面を図 4.3 に示す。

(※文責: 宇井さつき)



図 4.2 制作した商品紹介画面



図 4.3 制作した子供向け画面

### 4.3 モニター設置方法

意匠班では PaPeRo i とモニターをどのように配置して運用するかが、モニターシステムの有用性に大きく関わってくると考えた。中間発表の段階では、PaPeRo i の後ろにモニターを設置する方式を取っていた。この配置の利点は、PaPeRo i の感情表現を補助する効果の他、PaPeRo i には無い腕を疑似的に拡張できることが挙げられる。この状態のモニターシステムで中間発表に臨み、評価をもらった。しかしながら、発表で得た意見やその後の検討から、意匠班は別の配置方法の検討をした。それが、現在の PaPeRo i とモニターを横に並べて運用する方法である。

これまでの配置方法では、見る角度が正面だけに限られることや、モニターに表示できる情報が少なくなるという欠点があった。そこで、現在の横に並べる方式をとることで、モニターを見る角度や、表示する情報に縛られるなどの欠点を改善した。

4.4.1 でも述べるが、横に置く方式以外に、PaPeRo i の手にモニターを持たせ、手持ち看板のようにする案も出た。見た目の可愛らしさがあり目を引くデザインのアイデアではあったが、PaPeRo i 本体を拡張して腕をつけることや、モニターとの重量的バランスが取れないなどの課題を解決することが難しく、この案は見送ることになった。

## Practical application of the robot-type interaction

モニターとして、タッチパネルを用いる方法も検討した。考案したモニター設置方法を図 4.4 に示す。



図 4.4 モニター設置方法

(※文責: 山村夏喜)

## 4.4 モニターフレームの制作

モニターを PaPeRo i の横に置くことになり、PaPeRo i と隣り合わせる外見になった。そこで、PaPeRo i に合わせることが出来るモニターフレームが必要だと考えた。そのため、Adobe Illustrator でデータを作り、素材として木材の一種でありレーザー加工が容易な Medium Density Fiberboard (中密度繊維板のこと。以降、「MDF」とする。)を用いた。そして、MDF をレーザーカッターで切断し、モニターフレームを作成していくことにした。そこで、1つの考案と2つのモニターフレームを作成したことを以下に記載する。

(※文責: 井嶋佑介)

### 4.4.1 手持ち看板型モニターフレームの考案

ただ横に置いているだけのモニターだと PaPeRo i との一体感を感じ取れなかったため、看板を持ったマスコットキャラクターを想定し、手持ち看板型モニターフレームの作成を行なおうとした。しかし、PaPeRo i には手が付いておらず、まず手のアタッチメントの作成を行なう必要があった。しかし、手を付けたとしてもモニターを支えるほどの耐久性と、人が触っても危なくない安全性を兼ね備えることが非常に困難と考えたため、今回は制作を断念した。しかし、この案は PaPeRo i と一体感を出すためにとても良い案なので、今後実装できるように期待する。

(※文責: 井嶋佑介)

#### 4.4.2 二脚看板型モニターフレームの作成

4.4.1 項の反省点を考慮し、安全性と耐久性の課題を解決できる案を考えた。そこで、道の案内板を想定し、二脚看板型モニターフレームを考案した。実際にモニターフレームを作った後、二脚をネジで取り付け、さらに前面からは見えないように後部に金属棒で支えることにした。これにより、安全性及び耐久性も向上したと考えられた。さらに、モニターフレーム上部に蓋をつけることでいつでもモニターを取り出せるようにした。また、モニターフレーム下部に PaPeRo i の文字のロゴを入れたことで、PaPeRo i との一体感が向上したようにも見られた。しかし、実際にモニターを入れてみたところ、モニターの重さで倒れてしまったり、モニター全部を MDF のモニターフレームに納めているため、モニターフレーム自体が太くなってしまい見栄えが良くなかったりと様々な課題点が挙げられた。また中でもモニターフレームの色や見た目と PaPeRo i との見た目が合っていないという意見をもらったため、改良案を考えた。二脚看板型モニターフレームを図 4.5 に示す。



図 4.5 二脚看板型モニターフレーム

(※文責: 井嶋佑介)

#### 4.4.3 吹き出し型モニターフレームの作成

4.4.2 項で出た課題点を改善する必要があるため、モニターと PaPeRo i との一体感を重視し、さらにモニターフレームがコンパクトになるようなものを考えた。そこで挙げられたのが吹き出し型のモニターフレームであり、これによって実際に PaPeRo i がしゃべっている雰囲気を出すことができると考えた。しかし、茶色の MDF ではどうしても PaPeRo i との一体感が出なかった。そこで、白色の 1mm アクリル板を貼り付けることで、自然な吹き出しを作成することができ、PaPeRo i との一体感も表現することができた。また、モニターフレームを 4.4.2 項のモニターフレームよりも薄くコンパクトにすることができ、モニターの上から被せるだけでいいので、見た目の

## Practical application of the robot-type interaction

堅さなども取り払うことができた。さらに、株式会社キングベークからの要望により、モニターフレーム下部に株式会社キングベークのロゴを入れた。今期の活動ではこのモニターフレームで完成として、PaPeRo i と活用していくことになった。作成した吹き出し型モニターフレームを図 4.6 に示す。



図 4.6 吹き出し型モニターフレーム

(※文責: 井嶋佑介)

## 4.5 格納箱の制作

実際に PaPeRo i を運用していくために今期の活動ではサーバー用ノート PC と Raspberry Pi が必要であった。しかし、株式会社キングベークの実際の店の設置場所は狭く、PaPeRo i とモニターを設置してしまうとサーバー用ノート PC と Raspberry Pi の設置場所がなくなってしまうと考えた。また、もし無理して設置できたとしても見栄えが悪くなってしまうと考えた。さらに、そのままモニターを設置してしまうと安全性に問題があったため、モニターの支柱を補強する必要があると考えた。そこで、サーバー用ノート PC と Raspberry Pi を格納し、モニターを固定するための MDF の箱を作成することにした。格納箱に制作したことによってサーバー用ノート PC と Raspberry Pi が前面からは見えなくなり、見栄えも良くなった。また、モニターの支柱を土台とネジで固定することによって、安定感と見た目の良さを保つことができた。完成した格納箱及び土台を図 4.7 に示す。

(※文責: 井嶋佑介)

## 4.6 衣装

衣装作成の目的は、PaPeRo i への注目度を上げるためである。商品紹介を見てもらうためには、人の目を引くような工夫をする必要があった。意匠班では PaPeRo i の衣装を 2 種類作成した。1



図 4.7 制作した格納箱

つは、パン屋の店員風の衣装、もう1つはサンタクロースの衣装である。株式会社キングベークの店頭で PaPeRo i を置くにあたって、店内の雰囲気や季節のイベントに応じた衣装を着せることで統一感が生まれると考えた。5.2.3 で述べる実証実験を行ったのは11月末から12月にかけての期間であったため、クリスマスを意識した衣装とした。

担当者（山村）は洋裁の知識をほとんど持ち合わせていなかったため、Web上で公開されている子供服の型紙を参考にしたが、PaPeRo i に合わせての作業は難しく、多くの時間を要した。また、PaPeRo i に衣装を着せる場合、熱暴走を起こさないように厚い布は避ける必要があった。店頭で足を運び、布を手にとって質感を確かめたほか、手芸店の従業員の方にアドバイスを頂くなどした。耐久性や質感から綿布を材料とする事を決めた。

店員風衣装は、つけ襟とコックタイから成る。つけ襟の作成に使用した型紙は、洋裁情報を扱うサイトのフリー配布のものを使用した。この型紙は、もちろん人間の体に合わせたものであるため、そのまま使用すると PaPeRo i の形状に合わなかった。採寸と調整を繰り返し、現状の形状になった。クリスマス衣装はジャケット部分とマフラー、帽子から成る。ジャケット部分についても、PaPeRo i の曲線的な形状に合わせて型紙を作成するのが難しかった。白のボア部分については、実際にボアやファー素材を使用すると PaPeRo i の可動部に綿毛などが入り故障の原因になることを懸念し質感の近いフェルトを用いた。綿布に比べると保温性の高い素材ではあるが、装飾的に一部分にのみ使用したため実機の内部温度への影響はないと思われる。パン屋を想定した衣装を図 4.8、サンタの衣装を図 4.9 に示す。

(※文責: 山村夏喜)

## 4.7 新コンテンツの考案

商品紹介の他にも新たなコンテンツがあれば、サービスはより良くなり、PaPeRo i の注目度及び好感度も上がるのではないかと考えた。しかし、グループ分けが遅れ、それに伴い開発時期も遅れてしまったので、今回はデザインの作成までになってしまい、実装の方は断念する形になってし





図 4.8 制作したパン屋の衣装

まった。以下に考案した2つのコンテンツを記載する。

(※文責: 井嶋佑介)

#### 4.7.1 おすすめ占いの考案

だれでも気軽にできるようなコンテンツを考えた結果、おすすめ占いを考案した。今回は株式会社キングベークで運用するため、パンを使ったおすすめ占いを考えた。PaPeRo iには台座に3つのボタンを備えており、これを活用することで実装できるのではないかと考えた。具体的には、3つのボタンをどれか押すことで数十種類の中から無作為に抽出し、占いの結果を出し、顧客にパンをおすすめするというものである。PowerPointを使い、夜空に浮かんでいるようなデザインにした。今回は考案だけの形になってしまったが、今後実装できるのであれば、デザイン面の改良及び機能などを増やしたおすすめ占いのコンテンツを作成できれば良いと期待する。制作したおすすめ占い画面を図4.10に示す。

(※文責: 井嶋佑介)



図 4.9 制作したサンタの衣装



図 4.10 制作したおすすめ占いの画面

## 4.7.2 シルエットクイズの考案

子供に向けたコンテンツの作成する際に、株式会社キングベークでの観察から、子どもが PaPeRo i やその周辺のもをよく触っていたという行動が見受けられた。そこで、PaPeRo i で触れるものとしてボタンがあったので、ボタンを活用し、インタラクティブなコンテンツを作成しようと考えた。コンテンツ考案の際には Raspberry Pi のスペックも考慮する必要があった。そこでパン屋さんになんでパンのシルエットクイズを作成した。意匠班ではコンテンツの考案から、実際に使用する画像やクイズ問題の作成を行った。画像の雰囲気がパン屋さんに合うようなカラーやイラストの工夫を行なった。実際に運用には至らなかったで、今後実装していきたいと考えている。制作したシルエットクイズの画面を図 4.11 に示す。



図 4.11 制作したシルエットクイズの画面

(※文責: 宇井さつき)

## 4.8 個人活動詳細

### 4.8.1 宇井さつき

5月 実際に PaPeRo i を動かし、機能の把握や感じたことなどをポストイットに書きプロジェクト内で共有を行った。次に対象ユーザやそれに伴う目的、具体的な提案はどうするかを話し合い、予算を決定した。また、すでにある PaPeRo i のシステムを動かした。また株式会社 NEC プラットフォームズ による勉強会が行われ、書記を担当した。またビーコンプロジェクトと合同で、南部先生によるフィールドワークセミナーが行われた。

6月 使用想定場所としてあげられていた株式会社キングベークにおける PaPeRo i の利用方法についての検討を行った。利用法について株式会社キングベークからの返答を元に再度検討を行った。また勉強会で得た知識を生かし、C++ と Python で PaPeRo i を動かせることを検討した。また、新技術開発サロンの函館ものづくり技術紹介交流会参加に向けてのスライドの作成を行った。また、新技術開発サロンの函館ものづくり技術紹介交流会では発表を担当した。

7月 中間発表に向けてポスター制作を行った。また全体での発表準備を行った。中間発表では後半2回目の発表を担当した。そして中間発表の評価シートの集計とまとめを行った。中間発表後

には後期の活動についての話し合いを行った。

9月 エディタ作成に向けてエディタ班と合同でエディタの画面遷移図の作成を行った。それを元に画面のUI設計を行った。

10月 エディタ画面のUI設計を引き続き行い、完結させた。また、10月26日に行われた、SECソリューションフェア2018DXに向けたポスターの作成を行った。ポスターの内容としてはモニターシステムの商品紹介とエディタシステムについての説明と、本プロジェクトの概要について記載した。また、同イベントに使用するためのパンフレットの作成も行った。さらに、PaPeRo iの頭につけるアタッチメントを3Dプリンターで作成するためにFusion360の勉強を行った。また、画面のUI設計に基づきエディタ班が作成したHTMLを元にCSSの作成を行った。また、モニターシステムに使用するモニターフレームをレーザーカッターで出力するためのIllustratorを用いたデータ作成を手伝った。また、10月26日に行われた、SECソリューションフェア2018DXに参加し、午前の発表を担当した。

11月 10月に自分で作成したものと、エディタ班が作成したCSSのコード調整を行った。具体的にはカラーリングや形、押したときのアクションの統一と、共通の命令をまとめたファイルを作成した。また、エディタやモニターシステムの実証実験の計画を行なった。この段階では、実験場所の選択と候補場所ごとのコンテンツと質問内容の検討を行った。候補場所ごとのメリットデメリットを考えたのちに実験場所の決定を行った。また、モニターシステムで使用する新コンテンツの提案と作成を行った。子供を対象としたミニゲームとしてシルエットクイズの表示画面を作成した。またクリスマス用の衣装としてサンタ帽やポンチョの制作を行った。また、11月終盤では実験の日取りなど具体的なことが決定していたので、エディタの実験の検証方法などの検討をヒューマンインタフェースの授業の知識を利用し、エディタ班とともに行った。

12月 11月の最終週から最終発表日まで最終発表で使用するポスターの制作を行った。合計で3枚のポスターを作成した。最終発表のポスター制作では全ての班のすべての活動を把握する必要があった。そのためプロジェクトメンバー1人1人にインタビューを行い、話し合った上でポスターに乗せる情報を決めた。必要に応じて文章は対象となる人に考えてもらった。内容から図を作成し全体のレイアウトを考えた。その後全体のカラーリングを調整した。自分が全く担当してこなかったことを理解し、情報の取捨選択を行うことが難しかった。また、ポスター完成後に印刷を行い発表練習をしたところ、記載内容の変更をすることになり、2日前から修正を行い当日までに印刷をおこなった。また最終発表にあたり導入部分のスライドを作成した。スライドの作成ではポスターとの統一感と、スライド1ページあたりの情報量に気をつけた。最終発表では前半の導入部分とタイムキーパーを担当した。

1月 見に来てもらった人からの評価シートを元に報告書の作成を行なった。学習フィードバックやポートフォリオの作成も行なった。

(※文責: 宇井さつき)

### 4.8.2 井嶋佑介

5月 本プロジェクトは今年度から始まる初期プロジェクトだったため、PaPeRo iに対して誰もが把握しきれていなかった。そこで、最初はグループを分けず教員を含む全体でPaPeRo iを学ぶことから始めた。さらに、株式会社NECプラットフォームズとの勉強会を開き、PaPeRo iについて機能や制限などを学んだ。また、全体で株式会社キングベークでの運用方法・サービスについて全体で話し合い、サービス内容や誰を対象になど、内容を掘り下げていった。また、PaPeRo

## Practical application of the robot-type interaction

i に元から入ってるサンプルプログラムを動かして、どのような動きをするのかを確認した。

6月 5月に引き続き全体で、サービス内容について話し合った。その話し合いの中で、PaPeRo i の後ろにモニターを置くことで様々なサービスを実現できるのではないかと発案した。また、PaPeRo i に用いることができるプログラミング言語は C++ か Python のため、どちらの言語を使えばいいかを検証するために2つのグループに分かれ、C++ の検証を行なった。結果、Pythonの方が扱いやすかったため、Python を使っていくことになった。

7月 サービス内容やプロジェクトのテーマ・コンセプトの再確認を行ない、中間発表に向けて準備と発表を行なった。中間発表終了後、見に来てくれた人からの評価シートを元に考察し、中間発表の反省会と中間報告書作成を行なった。また、学習フィードバックとポートフォリオの作成も行なった。今後の展開についてまだグループを分けていなかったため、エディタ班、パペロ班、意匠班の3つのグループに分かれた。そして各班でリーダー決めを行ない、意匠班のリーダーとなり、活動していくことになった。

9月 意匠班としての活動はここから始まり、まず、リーダーとして各々に指示を行ない、作業分担を行なった。また、10月末の SEC ソリューションフェア 2018DX に向けて、どのようなコンテンツを作っていくかを考えた。そこでパン紹介の案が出たので、PowerPoint を用いてパン紹介画面のデザインの作成を行なった。作成したパン紹介のデザインを他のグループや教員から評価をいただいて、改良を重ねていった。

10月 PaPeRo i とモニターを隣り合わせているため、モニターの見た目が重要になってきた。そこでモニターの見た目を担当することになった。PaPeRo i に看板を持たせる案が出たので、モニターを覆うようなモニターフレームの作成を行なうことになった。そして、モニターフレームを作るために、工房でデータを Illustrator で作り、レーザーカッターを用いて MDF を切断し、モニターフレームを作成することにした。また、レーザーカッターの使用にはライセンスが必要だったため、レーザーカッターの講習のビデオを拝見し、工房でレーザーカッターライセンスを取得した。また、安全性・耐久性の問題から手持ち看板の実装が難しくなり、二本脚の看板をイメージし、工房で作成した。そして、SEC ソリューションフェア 2018DX でここまでの成果物を発表した。ここでは、様々な企業の方から意見をもらうことができたため、今後の作業に良い影響を及ぼした。

11月 SEC ソリューションフェア 2018DX での意見をもらい、モニターフレームの見た目を改良するために、吹き出し型のモニターフレームを作った。しかし、MDF の色が茶色のため、まだ PaPeRo i とモニターの一体感を表すことができなかった。そこで、白いアクリル板を貼ることで自然な吹き出しを表現することができた。さらに、モニターを固定し、サーバー用 PC と Raspberry Pi を格納するための箱の作成を工房で行なった。また、新コンテンツの案としてパンを使ったおすすめ占いを考えたが、パペロ班の作業が難航しており、最終発表までに実装が難しかったため、断念した。

12月 最終発表に向けての準備および発表を行なった。自分は後半に発表を行ない、成果物に対しては良い評価をもらうことができた。そして、最終発表の評価シートの集計と反省を行ない、期末報告書の提出に向けて作成計画を立てた。章の構成を考え、さらに Tex に置き換える作業を行なった。期末報告書で使う画像の挿入なども行なった。そして、期日までに教員に期末報告書の仮提出をすることができた。

1月 教員からの添削を参考にして期末報告書の訂正を行なった。また、学習フィードバックやポートフォリオの作成も行ない、期末提出物の準備をした。

(※文責: 井嶋佑介)

### 4.8.3 磯谷光毅

5月 本プロジェクトは今年度から始めたプロジェクトであるため、前年度の成果や報告書等がなかった。そこで、最初はプロジェクトメンバーをグループ分けせずに、メンバー全員で本プロジェクトのテーマ、コンセプトである柔らかく、あたたかく、優しいサービスの掘り下げを行った。また、使用するロボットである PaPeRo i の調査についても行った。さらに勉強会として株式会社プラットフォームズの方に来ていただき PaPeRo i について解説していただいた。ほかには、本プロジェクトで作成したものを実際に使用して頂く予定であった株式会社キングベークで、作成するもののターゲット等を話し合った。

6月 株式会社キングベークで使用していただくものの内容を話し合った。さらに、PaPeRo i の制御に使うプログラミング言語として C++ と Python がありそれぞれグループに分かれてどのように制御すれば良いかを調査した。C++ のグループとして PaPeRo i のサンプルプログラムなどを調べる活動をした。

7月 本プロジェクトのコンセプトを確認し、中間発表に向けての準備を行った。具体的にはポスターの英語で記述する部分の作成や発表練習等を行った。中間発表後は評価シートに基づいて報告書を作成した。学習フィードバックやポートフォリオの作成も行った。7月末には今後のプロジェクトを進めるうえで班分けが必要となりその中で意匠班に参加した。

9月 SEC ソリューションフェア 2018DX で展示するシステムのひとつである、PaPeRo i のセリフを簡単に編集できるエディタシステムの UI 作成に協力した。具体的には、背景やボタン等の色、ボタン位置、項目選択方法、画面遷移等を話し合った。

10月 SEC ソリューションフェア 2018DX の反省を行った。また、PaPeRo i の頭に衣装を取り付ける際に土台のようなものがあると衣装を支えやすいということがわかった。そこで、PaPeRo i の頭に取り付けて土台の役割をするアタッチメントの設計を始めた。アタッチメントの設計にあたって Fusion 360 というツールを用いることとして、その使用方法を学んだ。

11月 PaPeRo i と、そのセリフを簡単に編集できるエディタシステムについて、実際に株式会社キングベークで使用していただいて評価するためにアンケートを作成した。また、PaPeRo i の注目度の調査をキングベーク店内で行った。

12月 PaPeRo i の注目度調査を引き続き行った。最終発表に向けて発表練習やポスターに記述する英語の文章の作成等を行った。

1月 最終発表での評価シート等を元に報告書の作成を行なった。学習フィードバックやポートフォリオの作成も行なった。

(※文責: 磯谷光毅)

### 4.8.4 山村夏喜

5月 プロジェクト活動をするにあたって、テーマとコンセプトの定義を行った。グループ分けなどは行わず、メンバー全員で考えを提案した。また、使用する PaPeRo i のアプリケーションの開発方法や、先行事例を調査した。PaPeRo i の活用法の考案に向けて、ロボットインタラクションについての研究事例を調べた。

6月 函館新技術開発サロンに向けて、PaPeRo i を用いたゲームのデモを企画・作成した。PaPeRo i とモニターで旗揚げゲームをするというアイデアに基づいて、PowerPoint でアニメー

## Practical application of the robot-type interaction

ションを作成した。作成したアニメーションは前述のサロンで発表され、地元企業の方々から意見をいただいた。

7月 中間発表に向けて、スライドの作成を行った。本番では、課題解決へのアプローチについての発表を担当した。聴講者からの質疑に対して応答を行った。中間発表終了後は、中間報告書の作成に取り組んだ。この段階ではグループを分けていなかったため、メンバーで1つの報告書の作成を分担した。担当したのは問題解決のためのアプローチについてである。前期で提案されたPaPeRo iの活用法や開発に必要な技術などをまとめた。また、最終発表後から意匠班として活動することが決まった。

9月 意匠班としての、今後の活動を班で話し合い、方針と各々の担当を決めた。

10月 モニターの採寸を行い、モニターフレームの構想を図面に起こした。10インチのモニター全体を覆い、入出力部には穴を空ける等の設計を行った。作成作業は、井嶋が担当した。この他に商品紹介画面のデザインを行った。Illustratorを用いて、商品の写真や概要が見やすくなるにはどうしたらよいかを考え、作成した。作成したデザインは、パペロ班の山口によって、Tkinterを用いて実装された。

11月 SECソリューションフェア2018DXにてPaPeRo iの見た目に関して企業の方々から意見を頂き、注目度を上げることを目的として、2種類の衣装の作成を行った。

12月 最終発表用のポスターの意匠班の文章を一部担当。衣装作成の目的や、今後の展望について記述した。11月末から12月にかけて行ったエディターの実証実験の結果をまとめ、考察を行った。作成した考察文は一部、最終発表用ポスターに掲載された。最終発表当日は、後半の意匠班の発表を担当した。

1月 見に来てもらった人からの評価シートを元に報告書の作成を行なった。学習フィードバックやポートフォリオの作成も行なった。

(※文責: 山村夏喜)

## 第 5 章 結果と評価

### 5.1 グループの成果物

以下では意匠班として考案，制作したものについて述べる．

- エディタシステムの UI

誰でも操作しやすいシステムを目指してエディタシステムの UI を考案，制作した．エディタシステムの UI の一例を図に示す．図のように，初めてシステムを使用する人でも操作しやすいように重要なボタンの色や位置等を考案した．

- PaPeRo i に装着する衣装．サンタクロース，パン屋さんの店員風の二つ

ロボットの無機質，固い等といった見た目の問題を軽減するために作成した．実際に店舗に置く時期に合わせてサンタクロースの衣装を作成した．また，パン屋である株式会社キングバークで運用することが決まっていたためパン屋さんの店員風を作成した．

- モニターフレーム

モニターをそのまま PaPeRo i の隣において組み合わせると一体感に欠けるため，モニターフレームを作成した．グループ内での話し合い，外部からの評価等を受けて改良を重ねた．

- モニターと PaPeRo i の土台となる箱

モニターを固定する必要があったことと，サーバー用 PC と Raspberry Pi を格納する必要があったため，その二つの目的を果たすものとして土台となる箱を制作した．

- エディタシステムの評価についてのアンケート

制作したエディタシステムがどのような評価を受けるかを調べるため作成した．エディタ制作は意匠班と異なる班で行っていたため違う班のメンバーも含め相談して作成した．

以上の成果物が意匠班で作成したものであり，全体の外観を図 5.1 に示す．

(※文責: 磯谷光毅)

### 5.2 実証実験とグループ内の評価

#### 5.2.1 エディタシステムの評価アンケート

本プロジェクトでは PaPeRo i のセリフ等を簡単に編集できるエディタシステムの制作も行っており，そのシステムについて評価してもらうためにアンケートを作成した．エディタシステムを株式会社キングバークの従業員 3 名に実際に触れてもらい，扱いやすさの検証を行なった．実際の





図 5.1 成果物による全体の外観

アンケートの内容を図 5.2 に示す。

(※文責: 磯谷光毅)

## 5.2.2 エディタシステムの実証実験

5.2.1 で述べた評価アンケートを用いて、株式会社キングベークの従業員 3 名に協力していただき、実証実験を行った。実証実験では実際に開発したシナリオエディタを使用し、操作の様子の観察とアンケートを行った。被験者 3 名を実験をおこなった順に被験者 A, B, C とする。被験者全員の実証実験の様子から、ボタンを押す際の戸惑いが見れなかったため、ボタンの位置やボタンが押せるということがわかりやすかったのではないかと考えた。だが、被験者 B, C の実験の様子から、完了画面から次の動作に行く際に、設定ボタンとホームボタンの 2 つから、設定ボタンを押すか戸惑いが見えたので、文言の改良が必要ではないかと考えた。また、完了画面では、ボタンが一番下にあり、スクロールをしなければボタンにたどり着くことができず、被験者 A はボタンを探すのが初めではわかりづらそうであった。だが 2 回目の完了画面の際はボタンをスムーズに見つけられたことから、学習しやすさはあると言える。一方編集選択画面ではボタンが画面上に固定されており被験者 3 名ともスムーズに押せていたことから、下に配置されているボタンは固定の方がいいと考えた。また編集選択において、シナリオ数が 10 個程度とそこまで多くなかったにも関わらず、探すのに戸惑っていたことから検索機能や一目見てわかりやすくなる表記などの工夫が必要であると考えた。また削除画面ではカーソルの移動距離が長く改良が必要だと考えた。

(※文責: 宇井さつき)

アンケートのお願い

より良いシステムづくりのためにご意見を参考にしたいと思います。貴重なお時間をいただき大変申し訳ございませんが、以下のアンケートにお答えいただけますようお願いいたします。

満足 5 4 3 2 1 不満

1. 使っていた管理編集システムに満足いただけましたでしょうか

2. このシステムのどの機能が使いやすかったですか (複数回答可)  
新規作成  編集  削除  適用選択  詳細表示

3. 2で選択したものがあれば、それについてどういった点が使いやすかったですか

[ ]

4. この管理編集システムの使いにくい点についてご記入ください

[ ]

5. 具体的な改善案、あると便利だと思う機能などあればご記入ください

[ ]

以上、ご協力ありがとうございました。

図 5.2 評価アンケートの内容

### 5.2.3 モニターシステムの店舗での観察

本プロジェクトで制作した、PaPeRo i とモニターの組み合わせと PaPeRo i に装着するサンタクロースの衣装がどの程度注目を集められるのかを調査した。ここでは観察の方法について述べる。観察の結果については 5.3.4 項で述べる。

観察は株式会社キングベークの店内で行った。本プロジェクトで制作した、サンタクロースの衣装を装着した PaPeRo i とモニターを組み合わせたものと、もともと店内で使用されていた PaPeRo i 本体のみの場合の、2つの注目度の比較を行った。観察する際、モニターには商品紹介の映像を 30 秒間隔で再生させた。本プロジェクトで制作したものについての観察を 11 月 28 日水曜日、12 月 1 日土曜日に行い、もともと店内で使用されていた PaPeRo i 本体のみの注目度の観察を 12 月 5 日に行った。いずれも、客数が一番多い時間帯である 11 時から 13 時の間で観察を行った。観察では、PaPeRo i の前を通った人数と顔を向けて PaPeRo i を注視した人数、PaPeRo i を立ち止まって見た人数を数えた。

## 5.2.4 グループ内の評価

本プロジェクトでは、PaPeRo i の分析により把握・整理した問題について解決するためにモニターと組み合わせることを考案した。モニターとの連携により、PaPeRo i が発話していることを吹き出しのように表現できることであったり、感情表現を多彩にすることができると考えた。また、衣装を装着することによって PaPeRo i の無機質な感じを軽減し、よりあたたかいサービスが実現できると考えた。PaPeRo i のセリフ等を簡単に編集できるエディタシステムの UI については、誰でも PaPeRo i を簡単に操作できるようになるという点で柔らかいサービスが実現できると考えた。

(※文責: 磯谷光毅)

## 5.3 外部からの評価

本プロジェクトの取り組みについて、グループ外部の方から意見をいただく機会が度々あったので、それぞれのイベントで得た意見などに関して記載する。

(※文責: 磯谷光毅)

### 5.3.1 新技術開発サロン

2018年6月27日に函館の複数の企業と最近の技術動向について勉強会を開く「新技術開発サロン」に参加した。そこで、本プロジェクトの主な取り組みである PaPeRo i とモニターの連携について、デモンストレーションを交えながら発表をした。PaPeRo i とモニターの連携によって感情表現が多彩になることであったり、文字や画像、映像を用いることができるため情報が伝わりやすくなるということを説明した。新技術開発サロンで行ったプレゼンテーションの様子を図 5.3 に示す。



図 5.3 新技術開発サロンの様子

説明後、企業の方から以下のような評価する意見及びアドバイスを頂いた。

- デジタルサイネージとロボットを組み合わせると場所によってはいいのではないか
- 音声で今何言ったのかわからない場面を文字で補えるのではないか
- 漫画の背景のようなイメージを抱いた
- 壊してしまったと思わせないような動作が要るのではないか
- 羽をつけたら面白いのではないか
- どのくらいの値段で提供できるかを考えてはどうか
- 画面と PaPeRo i を一体化できるといいのではないか

また、上記の評価に加え以下のような疑問点や問題点の指摘を頂いた。

- Pepper との違いはあるのか？
- 問いかけには応じるのか？
- ハードウェアの面でどれくらい拡張できるのか？
- パターンの少なさが目立つ
- 面白いが実際に運用するリアリティがない
- 声質の変化が無い
- どの角度から見ても大丈夫のようにしたい
- 飽きられないような新鮮さを感じるようなものが欲しい

PaPeRo i とモニターを連携させた場合、機能が似ている Pepper との違いについて、発表する前に確認ができていなかった。そのため企業の方にその違いや PaPeRo i とモニターを連携させることの良さがうまく伝わっていなかったと考えた。また、問いかけに応じるのかであったりハードウェアの点でどの程度拡張できるか、声質の変化については PaPeRo i そのものの機能等の説明をおろそかにしてしまったためこれらの点もうまく伝わっていなかったと考えた。どれくらいの値段で提供できるかという点は本プロジェクトの活動で考えた事のない視点であったため、視野を広げることのできる意見をいただけたと考える。モニターの設置場所については、見る角度がかなり絞られてしまうため PaPeRo i との一体化などの意見をいただいたが、実現可能性を考慮しながら新しいアイデアを練る必要があると考えた。また、デジタルサイネージとの組み合わせや羽をつけることについては本プロジェクトの目的、目標を考慮しながら検討していきたいと考えた。

後期ではこれらの意見や評価をもとに、PaPeRo i の横にモニターを置くことによる情報の伝わりやすさの向上や感情表現の補助、注目度の向上等を目的として制作を進めた。

(※文責: 磯谷光毅)

### 5.3.2 中間発表

プロジェクトの前期の活動の評価として中間発表会に出展した。会場は大講義室を選びスライドによる説明とモニターと PaPeRo i の連携を利用した、商品紹介のデモンストレーションを行った。大講義室を選んだ理由は、デモンストレーションの内容を見る角度が限られてしまうという課題があったので、実演をスクリーンで映すためである。

モニターと PaPeRo i の連携について、PaPeRo i の後ろにモニターを配置するという発想については効果的であると評価をうけた。しかし、今後どう生かしていくのか実用化の点で多くの指摘を受けた。そこで、後期では見る角度が限られるなどの、モニターを PaPeRo i の後ろに配置する

ことで生じる問題を考慮し、モニターを横に置くこととして制作を進めた。

(※文責: 磯谷光毅)

### 5.3.3 SEC ソリューションフェア 2018DX

2018年10月26日にマリエール函館で開催されたSECソリューションフェア2018DXという展覧会に、PaPeRo i とモニターを組み合わせたシステムを出展した。モニターは二本足の看板をイメージしたフレームに入れて PaPeRo i の横に設置した。また、モニターには商品紹介の映像を流し、PaPeRo i にはモニターに示した文章を発話させた。図5.4に全体の外観を示す。

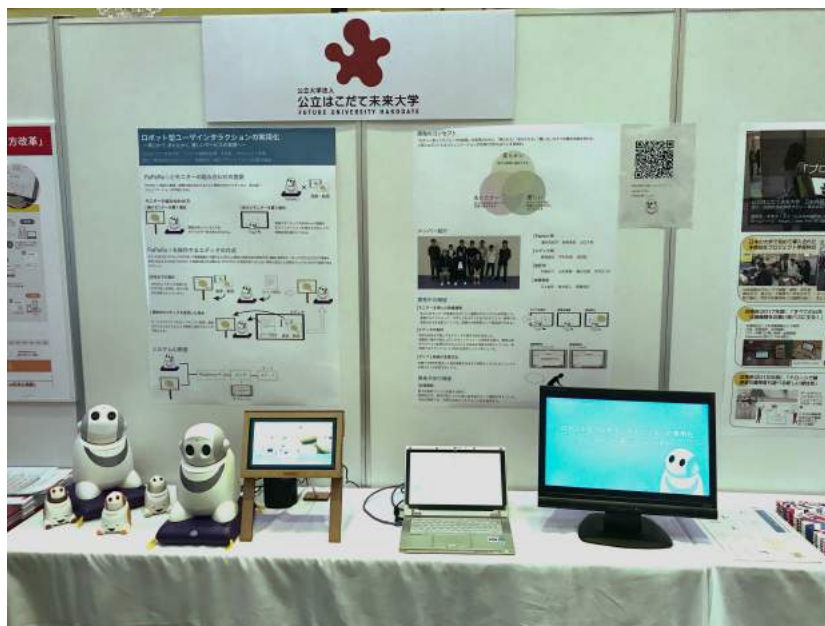


図 5.4 SEC ソリューションフェア 2018DX の様子

この展覧会では、ポスターセッションの形式で制作物について説明し、企業の方から直接制作物について以下のような意見を頂いた。

- PaPeRo i とモニターフレームのデザインをもっと調和させられるのではないかな
- レシピ説明等に応用できるのではないかな
- 資料館や博物館で展示物の説明に使用できるのではないかな
- 受付で呼び出しに使えるのではないかな
- モニターに映された文字を読み上げるだけでは PaPeRo i を使用する意味がない
- 多言語対応ができれば良いのではないかな

これらの意見から実現可能性を考慮しつつ、モニターフレームのデザインの変更を行った。それまでのモニターフレームは四角形で、PaPeRo i の丸みを帯びたデザインとマッチしていなかったため、丸い吹き出し型のフレームを作成した。また、吹き出しの形にすることで、PaPeRo i が話しているように表現することも考えた。

(※文責: 磯谷光毅)

### 5.3.4 株式会社キングベーク

本プロジェクトで制作した、PaPeRo i とモニターの組み合わせと PaPeRo i に装着するサンタクロースの衣装がどの程度注目を集められるのかを調査した。ここでは観察の結果について述べる。観察では、PaPeRo i の前を通った人数と顔を向けて PaPeRo i を注視した人数、PaPeRo i を立ち止まって見た人数を数えた。本プロジェクトで制作した、サンタクロースの衣装を装着した PaPeRo i とモニターを組み合わせたものと、もともと店内で使用されていた PaPeRo i 本体のみの場合の、2つの注目度の比較を行った。結果として、本プロジェクトで制作したものについては、PaPeRo i の前を通った人数が 526 人、顔を向けて PaPeRo i を注視した人数が 184 人、PaPeRo i を立ち止まって見た人数が 59 人であった。もともと店内で使用されていたものについては、PaPeRo i の前を通った人数が 179 人、顔を向けて PaPeRo i を注視した人数が 34 人、PaPeRo i を立ち止まって見た人数が 1 人であった。PaPeRo i の前を通った人数に対する、顔を向けて PaPeRo i を注視した人数の割合は、本プロジェクトで制作したものが 0.35、もともと店内で使用されていたものが 0.19 であった。また PaPeRo i の前を通った人数に対する、PaPeRo i を立ち止まって見た人数の割合は、本プロジェクトで制作したものが 0.11、もともと店内で使用されていたものが 0.01 であった。これらのことから、本プロジェクトで制作した衣装やモニターの組み合わせは、より多くの人を注目させることができていると考えられる。よって、衣装やモニターの組み合わせは、一定の注目を集めるはたらきがあったと考えられる。

(※文責: 磯谷光毅)

### 5.3.5 成果発表会

意匠班の活動の評価として成果発表会に出展した。発表の様子を図に示す。成果発表ではプロジェクト内のグループごとに発表をし、アンケートを実施した。アンケートの内容は発表技術と発表内容についてである。また発表内容については「PaPeRo i による商品紹介は伝わりやすいものであると感じたか」と「エディタのユーザインタフェースはわかりやすいものであるか」という2つの質問に分けた。それぞれ 10 段階での評価と、なぜそのような評価になったのかという理由や感想の記入をしていただいた。最終的に 68 人にアンケートの回答をしていただくことができた。まず、発表技術についての評価を図 5.5 に示す。

66 人からの評価を頂き平均値は 7.5 であった。評価の理由として多かった意見を抜粋すると、

- 実物を用いてのデモがわかりやすくおもしろかった
- これまでの製作過程を説明していく手法は良かった
- 資料の構成がとても明確だった

などの意見があったが、一方では、

- 急いでいる感じが伝わってきた
- 聞き手が広がっていたので、後ろの方は聞きにくかった
- 先にシステムを見せてほしい。機能を後から説明してもらわないとわかりにくい

などの意見もいただいた。発表技術の総評としては、実物や画像を示しながら発表を行えた点や制作物の過程についても説明した点が評価できたといえる。一方で、聞きに来た人全員に伝えられ

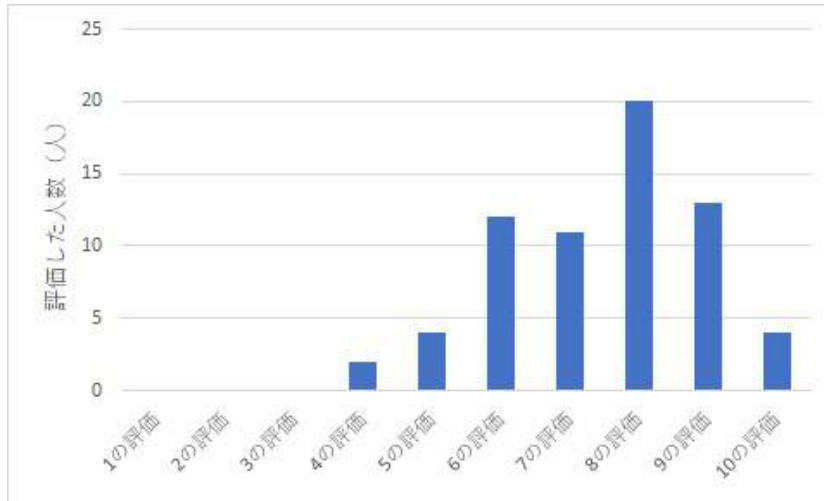


図 5.5 発表技術についての評価

るような音量で発表できなかったことや説明の順序が良くなかった点が課題としてあげられる。

次に発表内容の「PaPeRo i による商品紹介は伝わりやすいものであると感じたか」という質問についての評価を図 5.6 に示す。

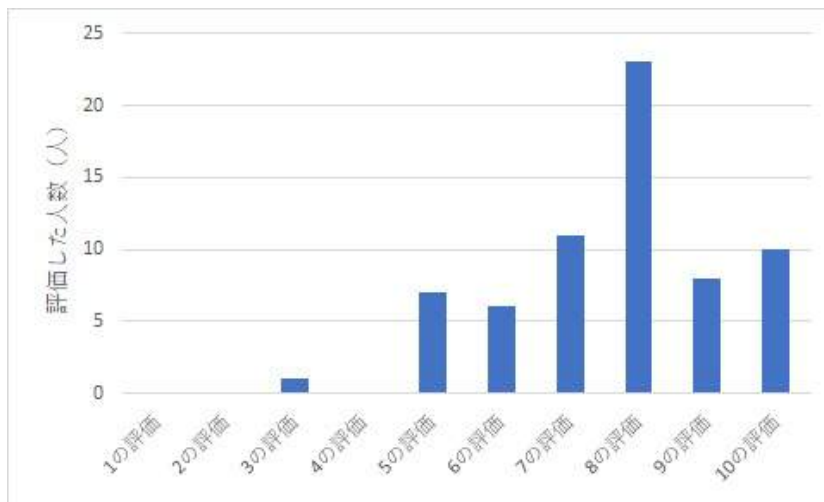


図 5.6 商品紹介の内容の評価

66 人からの評価を頂き平均値は 7.7 であった。評価の理由として多かった意見を抜粋すると、

- 商品紹介はパペロのデザインもよく見やすい
- 前期に比べてかなり実用性は上がっていると感じた

などの意見があったが一方では、

- PaPeRo i がする商品紹介そのものには価値を感じたものの、商業効果はあまり感じなかった
- モニターに映っている食べ物の色と文字の色がかぶっていて分かりにくいところがあった
- 純粋にモニターがあればロボットいらないのではないか

などの意見もいただいた。商品紹介を実用的に運用することができるようになった点が評価でき

## Practical application of the robot-type interaction

たとえば、一方で商品紹介映像のデザインについては改良の余地があると考えられる。

最後に、発表内容の「エディタのユーザインタフェースはわかりやすいものであるか」という質問についての評価を図 5.7 に示す。

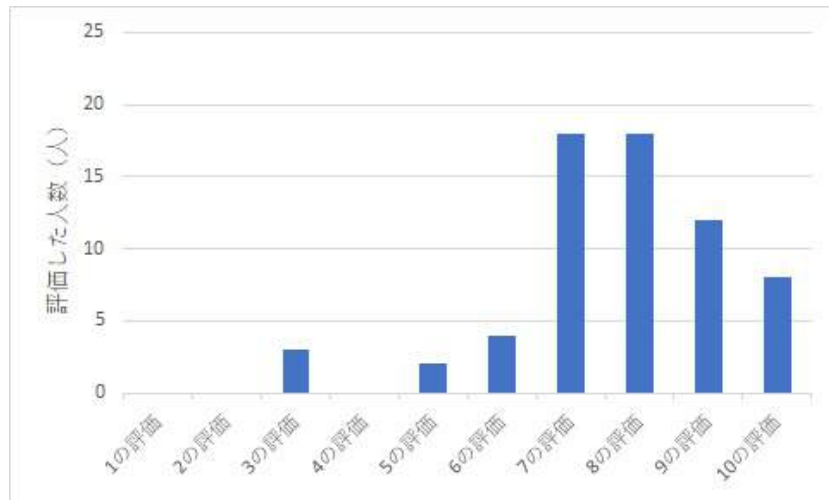


図 5.7 エディタの内容の評価

65 人からの評価を頂き平均値は 7.7 であった。評価の理由として多かった意見を抜粋すると、

- 初めて使う人でも操作しやすそう
- わかりやすいと思う
- システム利用者のことを考えた実装がいい

などの意見があったが一方では、

- エディタの UI はもう少し凝ってもよさそう
- エディタの UI は見られなかったのでよくわからない
- 文字が小さいためわかりにくい、図とか写真ほしい

などの意見もいただいた。利用者の観点から考慮したことは評価できると考えられる。また、UI デザインにおいて図などを組み合わせてよりわかりやすくするなどの改良ができると考えられた。加えて、発表の際に聞きに来た人全員にエディタのユーザインタフェースを見てもらう方法を考慮する必要があったと考えられる。

(※文責: 磯谷光毅)



## 第 6 章 今後の課題と展望

前期の活動では、本プロジェクトの目的である、PaPeRo i がより人に受け入れられるために、「柔らかい」「あたたかい」「優しい」の 3 つの観点をコンセプトとして設定した。それをもとに、PaPeRo i を「あたたかい」「優しい」に沿った改善の活用法として、Raspberry Pi を用いたモニターとの連携を考案した。モニターと連携させたことでできるコンテンツの内容を考え、開発を行なっていった。同時に、現状の PaPeRo i を操作するためにはプログラミングなどといった専門的な知識が不可欠であり、「柔らかい」に反している。そのため、誰でも操作を簡単に行えるシステムの開発及び一目で分かるデザインの設計が目標であった。

後期の活動では、前期の活動を踏まえ、パペロ班、エディタ班、意匠班の 3 つのグループに分かれた。我々意匠班は主に Raspberry Pi とモニターを連携させることによってできるコンテンツの内容やエディタのデザイン、PaPeRo i 及びモニターの見た目などの改良を中心に活動を行ってきた。

本グループでは、上記で記述したように主に PaPeRo i に関するすべてのデザイン性を重視し、制作を行ってきた。そして、上記の課題解決や目標を達成していき、実際に株式会社キングベークで実証実験などを行ない、3 つの課題・展望が見出された。

1 つ目は、頭部及び手のアタッチメントの制作である。衣装を作っていく際、頭部アタッチメントがあることで衣装制作の幅が増え、PaPeRo i の見た目の種類を増やすことが可能ではないかと考え、3DCAD ソフトの Fusion360 と 3D プリンタを用いて制作に向かった。しかし、実際に PaPeRo i の頭にはめてみた結果、頭や耳の形、首の動きなどでアタッチメントがはまらず、今回は制作を断念し、今後の課題として挙げられる。また、手の実装によって、4.4.1 項で記述した手持ち看板の実装にもつながるのではないかと我々は考える。

2 つ目は、商品紹介以外の新コンテンツの実装である。4.9 項でも記述したように新コンテンツの案として、占いやシルエットクイズのデザイン及び使い方までを考えた。しかし、本プロジェクトは今年度から始まった新規プロジェクトのため、開発時期が遅れてしまい、株式会社キングベークで実際に運用を考えた商品紹介のコンテンツのみとなってしまった。株式会社キングベークでは様々な年齢層の顧客が多いため、多くの顧客が満足できるような新コンテンツを考えていきたい。

3 つ目は、株式会社キングベークに留まらず、様々な場所での活用を考えている。本プロジェクトは、他のプロジェクトではない商品化という話も来ており、改良が重なれば商品化の可能性はある。そのためにも上記にも記載した新コンテンツの追加や、商品紹介画面の改良及び機能の追加など、挙げられる課題を今後解決できるようにしていきたい。

全体として、目標である商品紹介のコンテンツを実装できたという点では今期のプロジェクトとして評価できるのではないかと我々は考える。しかし、制作時期が遅れてしまったため、考案したものを実装まで至らなかったものも多かった。なので、上記で示した 3 つの課題の解決や展望として、アタッチメントの制作、新コンテンツの追加などを行なうことによって今後、PaPeRo i を始め、よりロボットが実用化されていくことを期待する。

(※文責: 井嶋佑介)

## 付録 A 利用した技術

### A.1 新規習得技術

A.1.1 Adobe Illustrator モニターフレームや格納箱作成にレーザーカッターを用いるため、Illustrator の基本操作を工房で学んだ。

A.1.2 レーザーカッター モニターフレームや格納箱を MDF やアクリル板で作成するため、レーザーカッターライセンスを習得した。

A.1.3 Fusion360 PaPeRo i の頭のアタッチメントのデータ制作及び 3D プリンタ利用のため、基本操作を学んだ。

A.1.4 3D プリンタ PaPeRo i の頭のアタッチメントの制作のため、工房で制作にあたった。

(※文責: 井嶋佑介)

### A.2 既存技術

A.2.1 洋裁技術 PaPeRo i の衣装作成の際、ミシンなどの洋裁道具を扱った。

(※文責: 井嶋佑介)

## 付録 B 活用した講義

B.2.1 ヒューマンインタフェース エディタ画面デザイン作成の際に、UI などの講義を参考にした。

B.2.2 認知心理学 観察・実証実験の時の記録の取り方などを参考にした。

B.2.3 情報機器概論 エディタの Web ページ作成の際に HTML などの講義を参考にした。

(※文責: 井嶋佑介)

## 謝辞

本プロジェクトの活動にあたり，以下の企業にご協力いただいております．心より感謝を申し上げます．

- 株式会社エスイーシー
- NEC プラットフォームズ株式会社
- 株式会社キングベーク
- 函館新技術開発サロン