

公立はこだて未来大学 2020 年度 システム情報科学実習
グループ報告書
Future University Hakodate 2020 System Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名

デジタルヘルス

Project Name

Digital Health

グループ名 / Group Name

グループ D / group D

プロジェクト番号/Project No.

21

プロジェクトリーダー/Project Leader

今井俊介

グループリーダー/Group Leader

小磯大海 Oomi Koiso

グループメンバー

佐々木綾音 Ayane Sasaki

今井俊介 Syunnsuke Imai

佐々木輝義 Teruyosi Sasaki

指導教員

藤野雄一 佐藤生馬 松原克弥

Advisor

Yuichi Fujino, Ikuma Sato, Katsuya Matsubara

提出日

2021年1月14日

Date of Submission

January. 14, 2021

概要

今日、日本の医療現場には医師や看護師、介護士等の医療従事者の不足や、少子高齢化に

よる高齢者の医療問題等、多くの課題が存在する。本プロジェクトでは、このような医療現場での課題を調査・発見し、医療現場の支援をすることを目的とし、問題解決のために情報処理技術を応用し、IoT や AI を用いたシステムツールの提案、開発、実装を目指す。本プロジェクト結成後、メンバー各々が医療における問題を各種資料、論文などから発見・分析し、課題解決のための方法論をまとめ、メンバー及び担当教員へのプレゼンテーションを行った。担当教員からいただいたフィードバックを基に、再度各々で新しいテーマの発見、あるいは1度目のプレゼンテーションの案を修正し、2度目のプレゼンテーションを行った。担当教員によるフィードバックが完了したのち、メンバー間で会議を行い、プレゼンテーションを通して興味を持った分野に分かれ、担当グループを結成した。具体的には Kinect を用いた認知症予防、Hololens を用いた電腦ペットによる独居高齢者のメンタルケア、肥満の意識改善に向けたセルフモニタリングのサポート、親に少しの自由な時間を提供するシステム開発の4つのグループである。それぞれのグループテーマについて、ディスカッションや文献調査による問題発見、担当教員へのフィードバックを重ね、現状の問題点を解決することができるアイデアのブラッシュアップを図った。各グループの内容は以下の通りである。

- グループ A

MCI 高齢者を対象に認知症予防を目的とし、軽い運動をしながら脳を活性化することで認知症の発症を遅延させるコグニサイズを IoT で実現する。手足を上げるなどの軽い運動をしながら、簡単な計算問題や穴埋めなどの言語問題を解いてもらう。

- グループ B

アニマルセラピーと呼ばれるメンタルケアの方法があり、老人ホームの中には実際にアニマルセラピーを行っているところもある。しかし、動物にはアレルギーや衛生面といった様々な問題がある。そこで、Hololens を用いることによってバーチャルなペットと高齢者が触れ合い、メンタルケアを行うことを提案する。

- グループ C

肥満改善のために食事制限や運動などのダイエットが行われている。しかし、制限によるストレスや過度な効果の期待により、効果が出る前に離脱してしまう。そのため、ダイエットの長期維持は難しい。そこで私たちは、活動量や体重の変化などの記録の自動化や自分でできる範囲の目標設定を促すことで、セルフモニタリングとモチベーション維持を助けるアプリケーションを提案する。

- グループ D

子育てにおける乳児の世話というのは大変な苦勞を伴うものである。生まれて間もない

頃だと、赤ちゃんが突然泣き出したり、突然死の危険などもあって親は少しの時間でも目を離して行動するというのが中々難しい。そのような状況で、親が少しの時間でも行動できるように私たちは IoT を用いてあやす代わりにする環境を提案する。携帯ひとつでいろいろなおもちゃを動かすことができれば、親の負担を少しでも減らせるのではないかと考えた。

Abstract

Today, there are many problems and problems in the medical field in Japan, such as a shortage of medical staff such as doctors, nurses, and caregivers, and medical problems for elderly people due to the declining birthrate and aging population.

In this project, we worked on the following,

- Investing and discovering problems at medical sites and supporting
- Applying information processing technology for problem solving
- Proposal and implementation aiming system tools using IoT and AI

After the formation of this project, each member discovered and analyzed medical problems from various documents and treatises, summarized the methodology for problem solving, and gave a presentation to the members and the instructor. Based on the feedback received from the instructor, each of them discovered a new theme again, or revised the proposal for the first presentation, and gave the second presentation. After the feedback from the instructor, we held a meeting among the members, divided into areas of interest through the presentation, and formed a group in charge.

- A. Prevention of dementia with Kinect
- B. Mental care for the elderly living alone with a computer pet using Hololens
- C. Support for self-monitoring to improve obesity awareness
- D. System development that provides parents with a little free time

- GroupA

We worked on dementia prevention for the elderly MCI. We suggest Cognicise with IoT. Cognicise is delaying the onset of dementia by activating the brain while exercising lightly. This exercise is such as moving hands and feet up and down. We ask you to do calculation problem and language problem such as filling in the blanks.

- GroupB

There is a mental care method called animal assisted therapy, and some retirement home actually do it. However, animal have some problems such as allergies and hygiene. Therefore, we propose to use Hololens to allow the elderly to interact with virtual pets and provide mental care.

- GroupC

Diets such as dietary restrictions and exercise are being carried out to improve obesity. However, obese people withdraw before they are effective due to the stress of restriction and the expectation of excessive effects. Therefore, it is difficult to maintain a diet for a long period of time. Therefore, we propose an application that helps self-monitoring and motivation maintenance by automating records such as activity amount and weight change and encouraging goal setting within the range that can be done by oneself.

- GroupD

Caring for an infant in parenting can be a daunting task. In the early days of life, there is a danger that the baby will start crying and sudden death. For that reason, it is difficult for parents to take their eyes off and act even for a short time. We propose a baby sitting environment for young parents using IoT, so that parents can act even for a short time. We thought that if we can control various toys with just one mobile phone, the burden on parents will be reduced a little bit.

目次

1 章 本プロジェクトの背景

1.1 日本の医療問題とその動向

1.2 目的

1.3 課題設定

1.3.1 医療問題についての調査, プレゼンテーション

1.3.2 グルーピング

1.4 テーマ設定

1.5 ロゴ

2章 グループ課題の背景

2.1 見守りのストレスについて

2.2 課題の設定

2.2.1 子育てにおける問題点

2.2.2 解決方法

2.3 到達レベル

2.4 課題の割り当て

3章 本グループの提案

3.1 本グループの目的

3.2 提案システムの概要

3.3 使用するデバイスの選定

3.4 システムの機能

3.4.1 ベビーモニターを用いた見守り

3.4.2 Mabeeeを用いた電車のおもちゃ

3.4.3 様々な色に変化するhue

3.4.4 球体のロボットSPRK+

3.4.5 ベッドメリー

3.4.6 デバイスの使用記録をするアプリケーション

4章 プロジェクト内のインターワーキング

4.1 Nature Remo

4.1.1 Nature Remoの概要

4.1.2 Nature Remoの通信

4.1.3 Nature RemoのAPI

4.1.4 Nature Remoとシステムの通信

4.2 Mabeee

4.2.1 Mabeeeの概要

4.2.2 接続方法

4.2.3 Mabeeeの制御

4.3 SPRK+

4.3.1 SPRK+の概要

4.3.2 SPRK+との接続

4.3.3 システムとの連携

4.4 Hue

4.4.1 Hueの概要

4.4.2 Hueとの接続

4.4.3 Hueの制御

4.5 ベビーモニター

4.5.1 使用した機器

4.5.2 機器の仕様およびパソコン等との接続方法

4.5.3 システム連携

5章 最終成果

5.1 成果物

5.1.1 成果物概要

5.1.2 機能概要

5.1.3 成果物における反省点

5.2 最終発表

5.2.1 最終発表に向けて

5.2.2 成果発表

5.2.3 最終発表における反省

6章 まとめ

6.1 プロジェクトの成果

6.2 プロジェクトにおける自分の役割

6.2.1 佐々木綾音

6.2.2 小磯大海

6.2.3 今井俊介

6.2.4 佐々木輝義

6.3 今後の課題

7章 個人の月毎の活動

7.1 小磯大海

7.1.1 5月

7.1.2 6月

7.1.3 7月

7.1.4 8月

7.1.5 9月

7.1.6 10月

7.1.7 11月

7.1.8 12月

7.2 佐々木綾音

7.2.1 5月

7.2.2 6月

7.2.3 7月

7.2.4 8月

7.2.5 9月

7.2.6 10月

- 7.2.7 11 月
- 7.2.8 12 月
- 7.3 今井俊介
 - 7.3.1 5 月
 - 7.3.2 6 月
 - 7.3.3 7 月
 - 7.3.4 8 月
 - 7.3.5 9 月
 - 7.3.6 10 月
 - 7.3.7 11 月
 - 7.3.8 12 月
- 7.4 佐々木輝義
 - 7.4.1 5 月
 - 7.4.2 6 月
 - 7.4.3 7 月
 - 7.4.4 8 月
 - 7.4.5 9 月
 - 7.4.6 10 月
 - 7.4.7 11 月
 - 7.4.8 12 月

参考文献

1章 本プロジェクトの背景

現在、日本の医療分野は様々な問題を抱えている。本章では、医療分野の現状と課題、本プロジェクトの背景を述べる。

1.1 日本の医療問題とその動向

今日の日本の医療分野では、高齢者の増加による医療機会の増加や、それに伴う医療従事者の負担の増加など様々な問題が混在している。これらの問題を解決するための医療技術の進歩の一つとして、IoT や AI による医療支援を行うことに私たちは着目した。

日本における高齢者の割合は増加しており、2019年9月15日現在、65歳以上の高齢者人口は3588万人、総人口に占める割合は28.4%を占めている[1]。

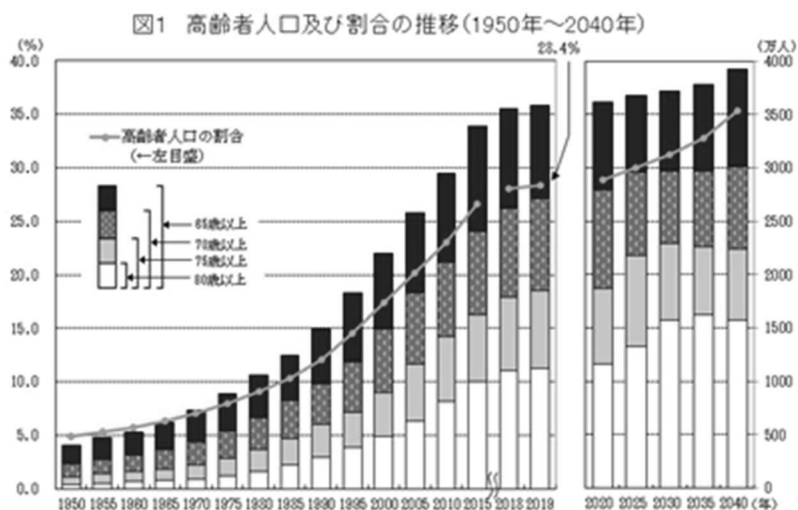


図 1-1 [1]

高齢者の認知症患者の数は増加しており、2015年は525万人であるのに対し、2025年には730万人に到達すると推測されている。今後はさらに増加していくことが見込まれる[2]。

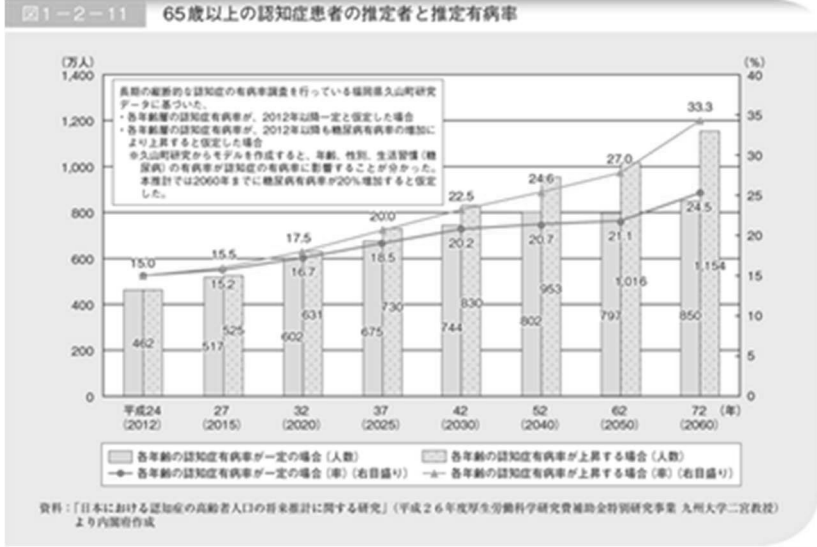


図 1-2 [2]

また、近年は一人暮らしをする独居高齢者が増加しており、2015年は593万人であるのに対し、2025年には751万人に到達すると推測されている。独居高齢者は孤独を感じることが多く[3]、メンタルケアをする必要がある。

2点目の問題点として、肥満改善に向けた取り組みが挙げられる。体重管理を実践しようとして心がけている人と、運動や食事への取り組みを実践した人の数字には大きな差が見られる[3]。正しい動き、効果的な運動でなければ、求める結果が得られないこともあり、結果として運動を継続することが難しいという課題に直面している。

3点目の問題点として、小児医療について着目し調べていく中で、親の不安が不必要な診療を生み、医療現場の負担が増えていることがわかった[4]負担を減らすことが親の不安の解消につながると考え、子育ての負担に着目した。近年は共働きや核家族の世帯、一人親世帯も増加しており[5]、各親の負担は大きくなっている。乳児は些細なことでも死に至る可能性があり、親は常に注意する必要がある一方で、他の家事に充てる時間や親の睡眠時間は十分ではない。

(※文責：今井俊介)

1.2 目的

本プロジェクトの目的は、現在の医療、ヘルスケア環境において問題、課題を自ら調査し、IoT、またはAIを用いた解決策を提案し、開発することである。そのために、実際の医療現場を訪ね、課題を探り、効率的、有効的な医療、健康ツールを提案する。また、前述の活動を通してメンバー各々のプログラミング能力、プレゼン能力、問題分析能力、課題解決能

力などの技術を習得することを目的とする。

(※文責：今井俊介)

1.3 課題設定

1.3.1 医療問題について調査, プレゼンテーション

本プロジェクトでは、医療分野・介護分野における問題発見及びその解決策の検討をするため、メンバー各々が興味を持った医療分野・介護分野に関してニュースや文献、論文、ウェブサイト等から必要な情報を集め、問題提起及び問題の分析を行った。そして、その問題を解決するための方法論をまとめ、一人四分間のプレゼンテーション（関心プレゼン）を2回行った。1度目のプレゼンテーションでは「認知症患者」「小児医療支援」「入院患者支援」「生活習慣病」等のテーマが挙げられた。プレゼンテーション後、担当教員からのフィードバックを踏まえ、再調査及び発表資料の修正を行った。2度目のプレゼンテーションでは新たなテーマは誕生しなかったが、各々が1度目のプレゼンテーションの反省を生かし、より深く掘り下げた内容のプレゼンテーションが行われた。

(※文責：今井俊介)

1.3.2 グループニング

メンバー各々が行った調査、プレゼンテーションを元に、大まかな分野に分け、各自が興味を持つ分野に分かれ、グループニングを行った。その結果、「認知症患者支援グループ」、「高齢者支援グループ」、「生活習慣病対策グループ」、「子育て支援グループ」の4つのグループに分けられた。各グループ間でディスカッションを行い、グループごとに個人で行ったプレゼンテーションと同じ形式でプレゼンテーションを行った。

(※文責：今井俊介)

1.4 テーマ設定

「認知症患者支援グループ 1」、「認知症患者支援グループ 2」、「生活習慣病支援グループ」、「小児患者支援グループ」の4グループに分かれディスカッションを重ねた結果、各グループは課題を以下のように設定した。

- 認知症患者支援グループ: 「Kinect を用いた認知症予防」

認知症対策に効果的なのは、コグニサイズといわれている。しかし、現状のコグニサイズは高齢者にとって運動の負担が大きいことや、訓練的でつまらないという理由から、継続的には行われていない。そこで私たちは、MCI 高齢者を対象に認知症予防を目的とし、IoT を用いて運動と認知的課題を組み合わせたコグニサイズを提案する。具体的には、Azure Kinect や Unity などを用い、今までにないコグニサイズ方法を実現した。

- 高齢者支援グループ: 「HoloLens を用いた脳トレによる独居高齢者のメンタルケア」

近年、高齢者に対するメンタルケアの重要性は高まっている。メンタルケアの方法の一つにアニマルセラピーがあり、実際に老人ホームでも使用されている。しかし、実物の動物にはアレルギーや衛生面といった様々な問題がある。そこで私たちは MR 技術を用いたバーチャルペットと高齢者と触れ合うことでメンタルケアを行うアプリケーションを提案する。

- 生活習慣病対策グループ: 「肥満改善に向けてセルフモニタリングをサポートする」

肥満改善のために食事制限や運動などのダイエットが行われている。しかし、制限によるストレスや過度な効果の期待により、効果が出る前に離脱してしまう。そのため、ダイエットの長期維持は難しい。そこで私たちは、活動量や体重の変化などの記録の自動化や自分でできる範囲の目標設定を促すことで、セルフモニタリングとモチベーション維持を助けるアプリケーションを提案する。

- 小児患者支援グループ: 「親に少しの自由な時間を提供するシステム開発」

子育てにおける乳児の世話というのは大変な苦勞を伴うものである。生まれて間もない頃だと、赤ちゃんが突然泣き出し、突然死の危険などもあって親は少しの時間でも目を離して行動するというのが中々難しい。そのような状況で、親が少しの時間でも行動できるように私たちは IoT を用いてあやす代わりにする環境を提案する。携帯ひとつでいろんなおもちゃを動かすことができれば、親の負担を少しでも減らせるのではないかと考えた。

(※文責: 今井俊介)

1.5 ロゴ

本プロジェクトではポスター等の発表資料に挿入するロゴの作成を行った。作成するにあたり、メンバー一人につき2案を発表し、メンバー間で3案に絞った。その後、情報デザインコースの姜准教授に3案を評価していただき、フィードバックをいただいた。そのフィードバックを元に、以下のデザインに決まった。



図 1-4

(※文責：今井俊介)

2 章 グループ課題の背景

グループD(以下本グループとする)は、子育て支援というテーマで取り組む。育児におけるストレスの要因は、子供が聞き分けのない行動、子育てにより社会から孤立することの不安、夫婦の育児の役割分担等、様々なことが挙げられる[3]。このようなストレスの要因なる育児不安は、女性の出産意欲の低下にもつながるため、育児における不安は重大な社会問題である[4]。現代では働く女性も多くいる社会で、出産後の社会復帰を助ける政策を実施するだけでは育児の不安を取り除くのは難しい。そのような育児不安を、情報技術を使って減らすことはできないだろうか。本グループは育児不安の1つである「自分の時間が取れない」という点に着目した。

(※文責：佐々木綾音)

2.1 見守りのストレスについて

自分の時間がない、ということを経験したことを育児における不安要因として、「自分の時間がない」、

「一人になれる時間がない」、「育児のために我慢をしていることがある」、「子供のために仕事や趣味を制約される」、「毎日同じことの繰り返しをしている」、「自分のペースが乱れる」という6項目に分類した[3]. では、なぜ自分の時間が取れないのか. 本グループでは、生後から数か月の乳児を対象に見守りという観点でこの問題について調査した. 乳児を対象とした理由の1つとして、見守りの点で重要なのは子供の危険回避である. 子供は小さいものを誤飲し窒息することややけど、転落など身の回りのものが原因となってけがをすることや死亡してしまう事故が起こる可能性がある. そして、乳児は睡眠中にも死亡の危険がある. 睡眠中に乳幼児が死亡する原因に、乳幼児突然死症候群（SIDS）という病気や、うつぶせの状態での窒息死などの事故が挙げられる. SIDSは何の予兆や既往歴もないまま乳幼児が死に至る病気である. また、乳児は睡眠中に理由の分からない夜泣きをする場合がある. SIDSや夜泣きははっきりとした原因も分かっていないためあらかじめ対策することが難しく、また乳児が寝返りしてうつぶせになっていないかの確認など、乳児が寝ている時でも見守る必要がある. また、乳児は夜泣きをする. 乳児の1日の合計睡眠時間はおよそ15～20時間ほどで、1日のほとんどを占めており、生後間もない乳児には昼夜の感覚はなく、眠る時間と起きる時間はバラバラである. 乳児は2～4時間ほどの睡眠を繰り返すため、親は夜中や家事の途中でも作業を中断し、乳児をあやし、寝かしつけなければならない. これらの点より、親は子供から目を離すのは難しい、そのうえ家事や仕事をこなしているため、親は自分の時間を自由に使うことができない. 親は育児のために自由な時間が取れないために仕事や趣味を我慢し、常に子供に対し注意を払っていなければならない. 見守りではこのような問題がストレスの要因となる.

(※文責：佐々木綾音)

2.2 課題の設定

2.2.1 子育てにおける問題点

本グループは上記での「時間の確保が難しい」という課題を解決、改善するため活動を行う. これは家事をする時間や親自身の好きなことをするための時間の両方をさす. これを解決するためには、まとまった時間の確保ができない原因の「見守り」の負担を減らす必要がある. 結論から述べると、本グループは少しのまとまった時間を確保することを課題とした. 少しの時間というのは、およそ30分程度の時間と想定している. 理由は以下の通りである. SIDSや夜泣きの原因は明確になっていない. 乳児の夜泣きはいつ起こるか、続く時期も個人によって違う. こうすれば泣き止む、といった方法が確立しておらず、親は様々な方法を試しながら夜泣きと付き合っていく. 様々な方法というのは、主に抱っこで安心

させる、音楽などを聞かせる、授乳をすることや寝室の環境を整えるなどといった行動が夜泣きの対処方法である。あるいは、なかなか寝付かないという場合はあえて起こすといった対処も必要である。SIDSの予防方法も確立してはいないが、「仰向けに寝かせる」、「できるだけ母乳で育てる」、「禁煙」の3つのポイントを守ることによりSIDSの発症率が低くなるというデータがある。もし乳児がうつぶせの状態であれば仰向けに寝かせる、ということが見守りという点では重要になる。

(※文責：佐々木綾音)

2.2.2 解決方法

では具体的にどうすれば親の見守りの負担を減らすことができるかを考える。まず、第一に見守りをする時間を減らすことを考える。親が見守る際は、乳児と同じ部屋、もしくは目の届く範囲で、乳児の身に何か起きてもすぐに対処しに向かうことができる場所にいなければならない。常に乳児に対し気を配っていなければならない状況は、親にとって負担が大きい。そこで、見守りの負担を減らすために、ベビーモニターが活用される。乳児の様子をカメラで見られるものから、スマートフォンと接続し、遠隔でも声が届けることができるものなどが存在する。動体検知機能により、乳児が寝返りをした際などにメールで通知することができる機能を持った製品もあるため、乳児の身に何か起きた際にだけ様子を見るといったようなことが可能になる。こうした製品によって、見守りに割いていた時間を家事や用事に当てることができる。次に、夜泣きをした場合の対処による負担を減らせるかどうかを考える。前述のとおり、寝かしつけるには抱っこ、授乳、音楽を鳴らす等といった対処が必要である。ベビーモニターでは、音を出すことができるものもあるが、やはり抱っこや授乳といったことは不可能であるため、寝かしつけるというのは難しい。夜泣きは睡眠の発達過程にあり、成長していくとやがて生活リズムが出来上がる。乳児は空腹でもなく、特に体に異変が無いときでも関係なく、夜に泣いてしまう。はっきりとした原因も分かっておらず、確実な対処法も無い。また、夜泣きの頻度や回数は個人差があるため夜泣き自体を防ぐこともできず、対策が難しい課題である。2.1で述べたように、乳児の睡眠中にはSIDSや窒息死などの危険が存在する。SIDSの発症率を低くするための対処法は前述の通りである。窒息死の危険を減らすには、ベビーベッドに寝かせ常に柵を上げておくことや、口や鼻を覆うものや、首に巻きつくもののような、窒息の危険があるものを近くに置かないこと、マットレスや枕は固めの物を使うといった対処が必要である。これらは、特に寝返り等の乳児が動いたことによって起こる窒息の危険を減らすためのものである。ベビーモニターには動体検知機能が付いたものがあるが、それは寝返りによりうつぶせの状態になるとSIDSの発症率が上がるほか、マットレスや枕に顔が埋まってしまい窒息するリス

クが存在するためである、しかし、寝返りを検知しスマートフォンへメールの通知をした場合も親は乳児のもとへ向かい、仰向けにさせるという対処が必要である。このように、親が乳児のもとを離れた手の届かない状態で、ベビーモニター等の機械のみに頼り長時間乳児を見守るということは難しい。乳児をうつぶせから仰向けにするのも親の手が必要である。しかし、自分の時間を少しでも確保できることにより、ストレスを少しでも軽減することができるのではないかと考える。よって、本グループでは窒息やSIDSのような危険がないかを見守ると同時に、夜泣きをした乳児を寝かしつけるのではなく、音や光で気を引くことで、親に30分ほどのわずかなまとまった時間を確保し、家事や自身の時間を作ることを目標とした。30分というのはあくまで指標であり、厳密には親が家事や用事を終えるまでの時間を確保することを課題とする。

(※文責：佐々木綾音)

2.3 到達レベル

乳児の見守りを手助けする製品はベビーモニターをはじめ、様々なものが多く存在するが、本グループでは複数のおもちゃを携帯端末ひとつで制御する見守りアプリケーションを提案する。ここでのおもちゃとは、BluetoothやWi-Fiの無線で携帯端末と接続することができ、オン・オフの操作が可能なものをさす。親が家事や自由な時間を過ごしている間、ベビーベッドに寝ている乳児をベビーモニターにより見守り、乳児の様子に何か変化があった際にスマートフォンに通知する。おもちゃやベビーモニターをアプリケーションひとつで一括操作し、音や光によって起きてしまった乳児の気を引くことをアプリケーションの基本の機能とする。まず携帯端末は親の手に置き、おもちゃを寝室に置く。アプリによって制御されたベビーモニターやマイクで乳児の寝室を監視し、睡眠中の乳児が寝返りをうった時や夜泣きを始めたときにそれを検知し端末に通知する。乳児が寝返りをうった際に乳児がうつぶせになっていて窒息の危険がある場合には親による対処が必要なため、寝室に向かうように通知をする。乳児が泣いている声を検知した場合、それがベビーベッドから落ちた等の危険な状態ではなく夜泣きであれば、接続した複数のおもちゃを遠隔操作し乳児の気を引くことで夜泣きを止ませるよう対処をする。これにより、親は乳児の様子を確認しに行く回数を減らすことができまとまった時間を確保できるようにすることを目指す。また、乳児によって音が鳴るものの方が効果的など、個人差があると考え、よって、記録する機能の実装も目的とする。それぞれのおもちゃの使用時間や乳児がどれくらい夜泣きをしたか等の行動を記録し、どのおもちゃが乳児個人に対して有効なのかを割り出し、夜泣きに対処できるようにすることでより長い時間乳児の気を引き、親の自由な時間をより長く確保できるのではないかと予測する。

(※文責：佐々木綾音)

2.4 課題の割り当て

本グループは4人で構成されているため、作業をアプリケーション製作、画像認識、音声認識、おもちゃ等のデバイス制御の4つに分けた。作業に取り掛かる過程で、製作期間が短期間であることと、それに関していくつか問題点があがった。そのため、下記の役割は当初の役割分担の予定である。まず、アプリケーションの通知や記録などの機能と基本的な部分の開発を佐々木綾音が担当する。アプリケーションはiOSを前提としプログラミング言語Swiftによる開発を進める。言語をSwift、対象をiOSアプリケーションに選択した理由として、本グループメンバー全員がiPhoneを所持しており、実機でのテストがしやすいという点からiOSでの作成となった。次に寝返りを検知するシステムを佐々木輝義が担当した。当初は画像認識を用いる事も挙げられたが、すでに10月を過ぎていたため開発にあたる期間の短さや難易度を考慮し、既存の製品であるベビーモニターを用いた。ベビーモニターにより、見守っている乳児の様子に寝返り等の変化が起きた際、紐づけしたメールアドレスに通知メールが届くようになっている。メールを受け取ったのち、それをアプリケーション側がスマートフォンに通知をするという仕組みである。マイクを使い音声認識により夜泣きを検知する機能を小磯大海に割り当てた。マイクで音を拾い、ベビーモニターを起動するという流れで乳児の身守りを行う。そして、おもちゃの制御を今井俊介が担当する。乾電池に取り付けることでオン・オフがスマートフォンで制御できる「MaBee」(マビー)や、スマートフォンやAIスピーカーでコントロール可能なスマートLED照明「Hue」(ヒュー)等を用いた。他にもメリーゴーランド等のおもちゃも使用している。これらの製品はメーカー側でAPIが公開されているので、自由にプログラムに組み込むことができるため、今回はAPIを利用し、スマートフォンで操作するための開発を行う。また、これらのおもちゃ以外にも、このアプリケーションのユーザーが所持・購入したおもちゃをアプリケーションから操作できるよう、自由に設定する機能の実装も予定している。

(※文責：佐々木綾音)

3章 本グループの提案

3.1 本グループの目的

本グループは0ヶ月から6ヶ月の赤ちゃんがいる親の時間を確保することを目的としている。親は基本的赤ちゃんから目が離せないのも、家事全般を思うようにすることができない。また、家事をするために赤ちゃんのそばを離れたとしてもすぐ泣きだしてしまえば、

行き来するのが億劫である。そこで、おもちゃなどで気を引くことで5分でも10分でも、少しの時間を提供することで家事や休息をするための時間を提供する。

(※文責：今井俊介)

3.2 提案システムの概要

私たちが提案するシステムはまず赤ちゃんをベビーモニターで見守り、赤ちゃんが動いたり泣いたりした時に親のスマートフォンにメールで知らせる。赤ちゃんを撮影した写真がメールに添付されるので、その写真を見て緊急性があるかどうかを親に判断してもらう。緊急性があると感じた場合は親に赤ちゃんのもとに駆け付けてもらう。緊急性がないと感じた場合には、電車のおもちゃ・ランプ・球体のロボット・ベッドメリーから選択し、動かし赤ちゃんの注意を引く。また親にこれらのおもちゃを選ぶ際の目安、赤ちゃんの泣きパターンを推測するために赤ちゃんが泣いたときの時刻や使ったおもちゃを記録する。

(※文責：今井俊介)

3.3 使用するデバイスの選定

私たちはシステムを実現するためにいくつかのデバイスを用いることとした。まず、電車のおもちゃを遠隔で操作するために「Mabee」という電池を用いて遠隔操作することにした。次に、「Hue」という様々な色に光るランプを用いて、遠隔操作することにした。次に、「SPRK+」という球体のロボットを用いて遠隔操作することにした。次に、ベッドメリーはリモコンで操作できるものを選び、リモコンをPCや携帯端末から操作できる「Nature Remo」を用いて遠隔操作することにした。

(※文責：今井俊介)

3.4 システムの機能

3.4.1 ベビーモニターを用いた見守り

ベビーモニターを赤ちゃんの全身が映る位置に固定し、音（赤ちゃんの泣き声）や赤ちゃんの動きが確認されたら、カメラを起動し写真を撮る。その後撮った写真をメールで送る。

(※文責：今井俊介)

3.4.2 Mabeee を用いた電車のおもちゃ

赤ちゃんが興味を引く要素である動くものかつ音の出るものとして、電車のおもちゃを用いることにした。赤ちゃんの周りを柵で囲ったうえで、その周りにレールを敷き、Mabeee を入れた電車を走らせた。

(※文責：今井俊介)

3.4.3 様々な色に変化する Hue

赤ちゃんが興味を引く要素の一つである光るものとして、様々な色に変化する Hue を用いることにした。赤ちゃんの視界に入る位置に Hue を置き、さまざまなパターンで光らせた。赤ちゃんはまだ、色の区別が難しいこともあり、色の彩度の強いものを主に用いた。

(※文責：今井俊介)

3.4.4 球体のロボット SPRK+

赤ちゃんが興味を引く要素の一つである動くものとして、球体のロボットである SPRK+を用いることにした。基本的に赤ちゃんの周りを動くが、電車と異なるのは SPRK+は球体なので布団の上のような足場の悪いところでも移動可能である点で、差別化できる。そのため、SPRK+は柵の中で動くような配置にした。

(※文責：今井俊介)

3.4.5 ベッドメリー

赤ちゃんが興味を引く要素の一つである動くもの・音の出るもの・光るものとして、ベッドメリーは赤ちゃんの頭上に来るように、柵に固定した。ベッドメリーは Nature Remo を経由して命令を行う。ベッドメリーには回転を制御する機能、音楽を鳴らす機能、天井を光らす機能を Nature Remo 経由で制御する。

(※文責：今井俊介)

3.4.6 デバイスの使用記録をするアプリケーション

このシステムを使うにつれて、どのおもちゃを使うと効果的なのか、どの時間に赤ちゃん

んが泣くのが分かってくる。その記録をグラフなどを用いて記録の可視化を行い、親のおもちゃの判断の手助けをする。

(※文責：今井俊介)

4章 プロジェクト内のインターワーキング

4.1 Nature Remo

4.1.1 Nature Remo の概要

Nature Remo は Nature Inc が開発・販売している赤外線リモコンをスマホアプリから操作できるようにするデバイスである。簡単に言えば、赤外線を使用する様々な機器を端末ひとつで制御可能にしてくれるリモコン代わりのようなデバイスである。赤外線を学習することが可能なので、赤外線方式のリモコンを備えた家電であれば、使用接続が可能。スマートフォンで外出先から家電の操作ができるほか、スマートスピーカーと連携することで、所持している既存の家電を声で操作することも可能になる。

(※文責：小磯大海)

4.1.2 Nature Remo の通信

Nature Remo と端末との接続には Bluetooth を使用する。Bluetooth 接続が完了した後、Nature Remo の設定が可能になる。Nature Remo が赤外線を学習できるようにするためには、まず公式のアプリケーションを介して携帯端末が接続しているネットワークと同じネットワークに Nature Remo を接続する必要がある。ネットワークとの接続に成功すると、Nature Remo に赤外線を学習させることが可能になる。次に Nature Remo が赤外線を学習するには、赤外線方式のリモコンを Nature Remo に向けつつ、リモコンの任意のボタンを押す。この手順を介することで Nature Remo はリモコンの赤外線を学習することが可能となる。

(※文責：小磯大海)

4.1.3 Nature Remo の API

次に Nature Remo を制作するシステムで使用するために、Nature Remo が学習した赤外線情報を取得する必要がある。これには公式で用意されている Nature Remo Cloud API の内の Local API を使用する。この Local API は 2 種類あり、そのうちのひとつを使用すれば、Nature Remo が JSON データとして保存した赤外線情報の詳細を知ることができる。この Local API を使用して赤外線情報を取得する過程は、本プロジェクトではコマンドラインで実行し情報を取得した。そしてもうひとつの Local API を使用すれば、公式のアプリケーションを介さなくても Nature Remo を制御することができる。この Local API 使用すれば前述した JSON データを HTTP リクエストで送信することによって Nature Remo から赤外線を送信することが可能になる。

(※文責：小磯大海)

4.1.4 Nature Remo とシステムの通信

前述した HTTP リクエストを、私たちが制作する Swift のプログラム中に組み込めば、私たちが制作したアプリでも Nature Remo が制御可能になる。HTTP リクエストのヘッダー情報、JSON データ情報を Swift のプログラム中に書き込み HTTP リクエストを送ることによって Local API を呼び出す。私たちはこの仕組みを、iOS アプリ中のボタンが押された時に HTTP リクエストを送信することによって実装した。また、この HTTP リクエストで送る JSON データの中身は数十の数字の羅列である。今回のプロジェクト学習では、この JSON データを Swift 中のプログラムに組み込む際は手動で入力した。

(※文責：小磯大海)

4.2 Mabeee

4.2.1 Mabeee の概要

このデバイスは単 3 の乾電池の形をしており、実際におもちゃにいれて使う時には単 4 電池を Mabeee にセットして使用する。

(※文責：今井俊介)

4.2.2 接続方法

PC の専用アプリもしくはスマートフォンのアプリを経由し Bluetooth 接続する。

(※文責：今井俊介)

4.2.3 Mabeee の制御

電池のフルパワーを 100 として 0 から 100 まで調整する。私たちは電車のおもちゃに Mabeee を入れてシステムに組み込むことにした。PC から制御するために、プログラミングを用いて制御することを目標とした。Mabeee はプログラミング言語 scratch にある遠隔操作の機能を使うことで scratch のプログラムを作成し、scratch と Mabeee をつなげることにした。また、ほかのデバイスも同時に使う関係で、Python から scratch のプログラムを動かすことを実現させた。

(※文責：今井俊介)

4.3 SPRK+

4.3.1 SPRK+の概要

SPRK+は米国の Sphero 社製の教育向けに作られているロボットボールである。このボールは簡単なプログラミングで色や動きを制御することができる。また、アプリを使えばスマホやタブレットでプログラミングを学ぶことができる。全米では 20,000 校以上の学校で教材として使われている。透明で強固な球体でできており、完全防水性、非接触充電などの特徴がある。

(※文責：小磯大海)

4.3.2 SPRK+との接続

SPRK+と端末は Bluetooth で接続する。まず、あらかじめ充電しておいた SPRK+端末を Bluetooth で接続することから始める。Sphero Edu というソフトウェアもしくはアプリケーションを立ち上げて、SPRK+を端末のそばに近づける。そうすると「ロボットを選択」と記された画面が立ち上がるので、SPRK+を選択して接続する。接続が完了すると SPRK+本体が光る。

(※文責：小磯大海)

4.3.3 システムとの連携

前述の通り, SPRK+は専用のアプリケーションから制御することが可能であるが, その他の手段としてプログラミングで制御することも可能とされている. このプログラミングに該当するのは Swift Playgrounds で, Swift 言語で SPRK+を動かすことが可能となっている. 本プロジェクトで制作するアプリは Swift 言語を用いている為, 連携が可能なのではないかと考えた. しかしこの Swift Playgrounds を試そうとしたところ, MacBook では上手くいかず iPad が必要であることが判明した. Swift Playgrounds と Xcode は親和性があるため, Swift Playgrounds でコードが書ければそれを Xcode で動かすことができる. しかし SPRK+の担当者が iPad を所持していなかったため, Swift Playgrounds で SPRK+を制御するというのは最終発表までに間に合わなかった. そのため最終発表では専用のアプリケーションから制御するという形を取っている.

(※文責: 小磯大海)

4.4 Hue

4.4.1 Hue の概要

このデバイスは Bluetooth や API で色や明るさを調整できるランプで, E26 型のソケットであれば使用可能である.

(※文責: 今井俊介)

4.4.2 Hue との接続

Hue 単体でもアプリを使って Bluetooth 接続できるが, 私たちは自動で色を変化させるために hue ブリッジを用いて API 制御を行うことにした. Hue ブリッジとは, Hue を複数同時に制御することや Hue を API で制御するのに必要で, 有線ケーブルでルーターと接続する必要がある. 実際に使うときは Hue と Hue ブリッジを Bluetooth 接続し, Hue ブリッジをルーターにつなぎ, そのルーターのネットワークに PC もつなぐが必要になる.

(※文責: 今井俊介)

4.4.3 Hue の制御

その後 IP アドレスを取得した後, API 制御で PC から Hue を制御することとなる. Hue の制御方法としては色相の Hue, 明るさの bri, 彩度の sat を主な変数とし, その値を変えることで Hue の色や明るさを変えることができる. また on という変数で Hue をつけたり消したりできるが, 電球が ON のとき“True”, OFF のとき“False”のブーリアンを格納する. 私たちは Hue の色を赤・青・緑などの主要な色に加えて黄色・オレンジ・ピンク・紫・水色・黄緑などを選択できる色として設定した.

(※文責：今井俊介)

4.5 ベビーモニター

4.5.1 使用した機器

HeimVision ネットワークカメラ 1080P 200 万画素 WIFI/LAN-ケーブル接 技適認証済み HM203

(※文責：佐々木輝義)

4.5.2 機器の仕様およびパソコン等との接続方法

ベビーモニターは, インターネットを経由して, パソコンやスマートフォンと接続できる. カメラが撮影した映像は, リアルタイムで Web サイトやアプリ(HeimLink)にて確認できる. ベビーモニターをオンラインにするには, ケーブルを用いる方法と, Wi-Fi を用いる方法がある. 今回は, 制作するベビーサークルのレイアウトの都合上, Wi-Fi 経由での接続を選んだ. ベビーモニターとパソコン (またはスマートフォン) を同一の Wi-Fi に接続すると, カメラからの映像を確認したり, 被写体が動いていることをカメラが認識すると, 通知を受け取ることもできる.

(※文責：佐々木輝義)

4.5.3 システム連携

動体検知がされると、Web サイトであらかじめ指定したメールアドレスに、動体検知がされた旨のメールがリアルタイムで届く。1 秒に 1 回、メーラー全体を Python のプログラムで読み込み、カメラからのメールをすべて開封済みにする。その際に、未読メールの有無を確認することで、動体検知がされたかどうかを判断する。また、メールから受け取った映像も読み込み、アプリに転送して、アプリ使用者に確認させるという機能もつけることも考えたが、まずはアプリと連携を取れるようにすることを優先したため、見送った。

(※文責：佐々木輝義)

5 章 最終成果

5.1 成果物

5.1.1 成果物概要

まず私たちの当初の目標の成果物の概要としては、ベビーモニターで乳幼児を見守りつつひとつのアプリケーションから複数のおもちゃを制御する、というものである。そして次に現状における成果物の概要を述べる。まずベビーモニターについては、動きを検知した後にメールを送るプログラムまでが完成している。これは Python で作成しているため、Swift で作成しているメインのアプリケーションとの連携には未だ至っていない。アプリケーションにおける現状は、おもちゃを制御するためのボタンがある画面、取得した時間を表示するグラフ画面は制作されているが、この二つは実際には機能していない。次にそれぞれのデバイスの状況だが、Mabeee を用いた電車のおもちゃの制御や Hue を用いた光の制御、そしてベビーモニター、これらは改善の余地はあるもののこの3つを制御するプログラム自体は完成している。しかしメインのアプリに組み込む際に問題が発生し、連携までには至っていない。次に SPRK+ に関してだが、こちらは 4 章でも述べた通り、そもそもプログラミングに必要なデバイスが足りず制御するまでに至っていない。その為現状では SPRK+ は専用のアプリから制御しているのみである。最後に Nature Remo とベッドメリーについて述べる。こちらのプログラムはほとんど完成しており、あとはメインのプログラムに組み込むだけという状況である。こちらは Swift でのコーディングも完成しているので組み込みは容易に行える。しかし、Nature Remo とネットワーク接続の問題があり、接続が不安定であるため場所によっては機能しないなどの問題が発生し、制御するのが不可

能な状況であった。そのため成果物としては不安定である。まとめとして、当初の目標である、ひとつのアプリケーションから複数のおもちゃを制御するというのはほとんど達成していないと言える。現状ではそれぞれのデバイスを個々に動かしているに過ぎず、またネットワーク環境によってはまともに機能しない。

(※文責：小磯大海)

5.1.2 機能概要

この項目では現状機能しているそれぞれのデバイスの詳細とアプリケーション機能について述べる。1つ目のデバイスであるベビーモニターの機能は、乳幼児に大きな動きがあったときメールを送信するというものである。このメールにはリアルタイムでの画像が添付されている。メールを確認する手法としては、メールを確認するプログラムを作成し未読のメールがあれば教えてくれるというものである。次に、2つ目のデバイスの Nature Remo とベッドメリーの機能について紹介する。今回使用したベッドメリーには様々な機能がついており、音楽を流す、回転させるや光らせるなどの操作を付属のリモコン一つで行える。Nature Remo にこれらの赤外線登録してあるのでプログラムからこれらの機能を使用することができる。次に、3つ目のデバイスの Mabee と電車のおもちゃの機能について紹介する。これらは乳幼児が居るベビーサークルの外側を取り囲むように配置されるよう想定している。この Mabee はプログラムから制御しているので、任意のタイミングで電車を発車させたり汽笛音を鳴らしたりすることができる。また、事前の用意があれば他の音も再生できる。この電車は一定時間が経つと自動で停止するようプログラムされている。現時点では発車、音の再生の機能がある。次に、4つ目のデバイスの Hue の機能について紹介する。Hue もプログラムから制御しているため、任意のタイミングで発光、色の変更を行うことができる。また、Hue は乳幼児が光を認識しやすいようにベビーサークルの枠上への設置を想定している。現時点では Hue の機能は発光、色の変更のみだが他のデバイスとの組み合わせで発光することも想定している。そして最後に、5つ目のデバイスの SPRK+ について紹介する。このデバイスはベビーサークル内への設置を想定している。SPRK+ は転がったり発光したりすることができるデバイスなのでプログラム次第で任意の方向に移動したり発光させたりすることができる。しかし今回のプロジェクトでは4章でも述べたようにプログラムで制御することができなかつたため、SPRK+ における機能は最終発表時点では無いということになる。ここまでがデバイス機能の詳細になる。次にアプリケーション機能について紹介する。こちらも完成には至っていないのでプロトタイプの紹介になる。アプリケーションの主な機能は2つに分かれていて、ひとつはデバイスを制御する機能である。デバイスを制御する機能は、アプリ上に表示されたボタンを押せば対応したデバイスが動き出すというものである。もうひとつはグラフ表示機能である。これはデバイスの稼働時間を表示するというものであり、どのデバイスがどれくらい稼働して

いたかが目視で簡単に分かれば効果的なアプローチを得られるという目的のもとで作られている。この2つの機能は画面などのプロトタイプまでは完成しているが、実際には機能していないものである。

(※文責：小磯大海)

5.1.3 成果物における反省点

まず結論として、成果は十分なものとは言いがたい結果に終わった。理由のひとつは、作業の遅れによる成果不十分である。プロジェクトの期間全体を通して作業が遅れていた。そのためその遅れが成果物にまで影響していたと考えられる。では何が作業の遅れを招いていたかという点、前期における制作物の検討不足があげられる。本グループの制作物は大幅な変更が2回ほど行われている。そのため一度計画が白紙に戻るなどの影響が発生し進捗の妨げになっていた。これはそもそもで言うと、前期の内に決めた制作物の内容が不十分であったためこのような事態を招いたのである。前期の活動では、活動を重ねても中々進捗が出ず、良い案なども生まれづらかった。話し合いを行うも十分な内容ではなく、また課題に対する知識不足や十分な検討を重ねることができなかった。この前期における成果の不足が、最終的な成果物にまで影響し不十分な結果になってしまった。加えて、メンバー間での連携や計画がうまく機能していなかったことも成果物に影響していると考えられる。

(※文責：小磯大海)

5.2 最終発表

5.2.1 最終発表に向けて

私たちのグループは子育て支援、特に乳幼児を持つ親へのアプローチを目的としたグループである。私たちのグループの制作物は乳幼児が居る環境を想定しているため、最終発表に向けてもそのような仮想環境を作る必要がある。発表に向けての動画を撮影する際、実際に乳幼児を置いて撮影するのは難しいので教授から赤ちゃんの人形と布団を借りて撮影に臨んだ。初めは大学で撮影しようとしたのだが、ネットワーク接続の関係上うまく機能しないデバイスがあったので近隣の施設を借りてその一室で発表向けの動画撮影を行った。

(※文責：小磯大海)

5.2.2 成果発表

今年度の成果発表会はオンラインで行われた。そのため、発表は事前に撮影していた動画と発表会用に用意したスライドを用いて行った。今年度のデジタルヘルスプロジェクトは4つのグループがあるため、前期の中間発表では質疑応答の時間が十分に取れないという問題が発生した。一つのグループへの質問だけで時間が終了してしまうようなケースもあったため、最終発表ではその反省を活かして各グループの紹介を一人の担当に任せてそれぞれのグループは簡単な紹介動画を用意するという方法をとった。私たちのグループも発表用の簡単な動画とスライドを用意した。その甲斐あって質疑応答の時間を十分に確保することができたので、各グループへの質疑応答の時間を十分に確保することができた。私たちのグループも意見を頂くことができたので今後の発展に活かせる機会が得られた。

(※文責：小磯大海)

5.2.3 最終発表における反省

まず初めに良かった点から述べる。良かった点は前期に比べて準備がスムーズであったこと、質疑応答の質が上がったことである。前期の中間発表とほとんど同じ流れであったため準備や当日の発表がスムーズに行えたと感じる。加えて、前期と違い制作物に対するメンバーの理解度が上がったため質疑応答の際により明確に答えることができた。また、動画を用意することで制作物のイメージを見学者に対してよりわかりやすく伝えることができた。このように、質疑応答含め発表に対する質が向上している。次に、悪かった点について述べる。悪かった点は準備が遅かったことである。私たちのグループは作業が遅れていて最低限の用意でも時間がかかってしまった。そのため、動画を用意できたのは良いが、質の良い動画ではなかったように感じる。例えば、カメラアングルなどはまだまだ改善の余地があった。例えば、この動画はただデバイスが動いている様子を垂れ流しているような内容であったので、実際に説明しながら動かすことができればよりわかりやすい動画を作成できたのではないかと思う。また、動画撮影が遅れていたためその他の作業にも支障が出てきて、スライドや原稿用紙の質を更にあげることができたのではないかと感じた。時間が差し迫っているのを理由に妥協してしまった部分が多く、もっと改善できるものは多かった。

(※文責：小磯大海)

6章 まとめ

6.1 プロジェクトの成果

当グループでは、まず赤ちゃんが泣いたときに写真を撮るために、動きや音がしたら写真を撮る機能を実現させた。実際に赤ちゃんがいる状態での実演はこの状況では難しかったので、赤ちゃんの人形を動かして、写真がきちんと撮影されているのを確認できた。撮影された写真はメールで送信される。メール自体は、異なる Wi-Fi 環境下においても、複数のアカウントに対してもメールを受け取ることが確認できた。次に、各デバイスとの連携を図った。hue については、赤・青・緑・黄色・オレンジ・ピンク・紫・水色・黄緑色の 9 色をメインの色として選択できるようなものを実現させた。また明るさも最大・最小・その間で選択できるようにした。色や明るさは数字上もっと多くの色を実現できたが、似たような色ばかりで大人でも区別がつかないほどであった。そこで今回はメインの 9 色を使うこととした。明るさも同様に、微差の明るさの違いでは区別がつかないので 3 段階のみにした。今回は機能に組み込まなかったが、色を使った変化のパターンをいくつか作成した。一定秒ごとに色が変わるものや、点滅と消滅を繰り返すものも作った。また、hue を使う際、hue ブリッジの設定も行った。hue ブリッジは API で制御するために必要なため、ネットワーク環境の整備も自身で行った。hue を制御するためのプログラムは Python で書き、API での制御を実現させた。Mabeee については Scratch のプログラムで電車を動かすまたは止めることに成功した。出力が 100 に近いものでないと基本的に動かず、50 くらいになってしまうとレールの足場次第では、進まないことがわかった。また、Python から scratch のプログラムを呼び出すことに成功し、hue と同時に操作することができた。Mabeee のプログラムは電車の出発音などを入れることも検討したが、思ったほど聞こえないので案でとどまった。スピーカーなどを用いればそれも実現できるだろうと思われるが、今回の活動では見送ることにした。レールは赤ちゃんを囲むような配置にし、直線のレールを 10 本、カーブのレールを 10 本使うことで、赤ちゃんの周りを余裕をもって走れるようにした。今回は畳の上とフローリング床で電車を走らせ、特に問題なく走ることができた。この二つで走ることができたので、基本的に家庭で使う分には問題なく使えるであろうということが分かった。SPRK+ は赤ちゃんの周りを動かすことを想定して選んだデバイスなので、布団の上で動かすことができるか確認し、薄い布団の上でも問題なく動かすことができた。多少の段差ならば問題なく乗り越えることができたので、私たちが目指す動きは達成されていた。ベッドメリーは Nature Remo を使って遠隔で操作できた。ベッドメリーは回転や音楽を鳴らす機能が元々ついていたが、その機能を PC からリモコンの各ボタンを押しているような感じで、操作をすることができた。もともと目的が違うメンバーが集まってできたグループであるため、まとまりを持って活動していけるかが不透明であった。また、各メンバーが自分の知らない言語を扱うことになり、学習の時間も必要になった。プログラム制作に関して必要な知識もそれぞれだった。

その中でも、一つの目標に向かって、各々が自分のできる範囲を尽くすことができた。なお、今回制作した装置は、実際に赤ちゃんをベビーサークル内に用意して、装置の動作を試したり、親の満足度や実際に使った感想を聞くといった機会は取れなかったため、具体的に我々が制作した装置の成果について、確かめることはできなかった。

(※文責：佐々木輝義)

6.2 プロジェクトにおける自分の役割

6.2.1 佐々木綾音

プログラミング言語の Swift を用いたアプリケーションの作成を行った。iOS を対象とした。実装する機能は、他のメンバーが作成したデバイスの制御のプログラムをアプリケーション側で動作させることと、乳児の身守りの記録を端末内に保存し、アプリケーションを終了させた後もデータを保持すること、そしてその記録したデータを可視化するためにグラフの描画機能を実装することである。

(※文責：佐々木綾音)

6.2.2 小磯大海

自分の担当デバイスは Nature Remo と SPRK+ である。Nature Remo に関してはアプリケーションからベッドメリーを制御するプログラムの作成を担った。Nature Remo に関する仕様などを調べ、公式の API を使えるようにすることが私の役割である。その API を Swift で仕様できるように Swift でのコーディングまでを担った。SPRK+ はプログラムで制御できるようにするのが目的である。そのために Swift Playgrounds でプログラムを作成するのが私の担当である。その他の役割としては、グループリーダーとして紹介スライドの作成やグループ週報の提出などの役割がある。

(※文責：小磯大海)

6.2.3 今井俊介

自分は主に Mabee を動かすためのコード (scratch・Python) と hue を使うためのコー

ド(Python)を書いた。また hue と Mabee を搭載した電車やレールを実際に配置し、必要な環境を整えた。Mabee のコードでは scratch で 0 から 100 までを制御できるので 10 から 20 秒単位で出力する値を変更するプログラムを書いた。Python から scratch のコードを実行させるプログラムは Python から特定の文字列を送信し、受け取った文字列に応じて scratch の関数を呼び出すという仕組みになっている。hue の方はまず、メインの色として赤・青・緑・黄色・オレンジ・ピンク・紫・水色・黄緑の色の色相の数値を特定した。その後、ランダムで 9 色に変化するプログラムや一定時間ごとに数色をループさせるものを試作として作った。また、自由に色を選ぶためにボタンを押すだけで色を変えることのできるプログラムを作成し、Mabee のコードと合成し、2 つのデバイスを Python で同時に制御することを可能にした。

(※文責：今井俊介)

6.2.4 佐々木輝義

自分は、ベビーモニターを用いて、赤ちゃんの動体検知を行ない、検知情報をアプリに転送するためのプログラムを Python で組んだ。当初は、赤ちゃんの動体検知をするため、一般のカメラを用いて、カメラから送られてきた画像を、自分で一から組んだプログラムで画像認識する予定でいた。しかしその手法でのシステム実装には相当な時間を要することがわかり、動体検知の部分はベビーモニターのカメラに任せることにした。ベビーモニターのカメラには、被写体が動作をしているか、また大きな音を発しているかを判断する機能がついている。その情報を、自分で制作した Python のプログラムで読み込む必要があるため、そのような異常を検知した際に、自動的にメールを送信することもできるものを選んだ。Python のプログラムでは、専用のメールアドレスから届いたメールを判定し、カメラからメールが届いているかを判定する。メールが届いていない場合にはおもちゃを動作させず、メールが届いていた場合にはおもちゃを動作させるかどうかをアプリ使用者側に判断させる予定であった。

(※文責：佐々木輝義)

6.3 今後の課題

カメラが写真を撮る際に、動体検知の判定の感度をかなり強めにしたため、少しの動きで大量の写真が撮影されてしまうという事態が起こった。一方で、感度を弱くすると動きを全く認識しなくなったこともある。カメラの設定を今一度見直し、適度な写真枚数を送るよう調整する必要がある。hueの問題としては、ネットワーク環境でのトラブルが多く、大学のようにネットワーク回線が多い場所ではうまく動作しなかった。動作にあたって、安定したネットワーク環境を整える必要があると分かった。Mabeeの問題としては、Bluetooth接続の安定性がなく、プログラムは動いている一方で電車は動いていないということが多々あったので、その点を改善しなければいけない。SPRK+は操縦が難しく、段差によっては戻ってこれられないような状況もありえるので、より安定した操作、移動ルートの選定を模索する必要があると感じた。Nature Remoのほうはhueと同様にネットワークトラブルが多く、こちらも安定した接続を目指す必要がある。アプリ内では、今後、各おもちゃの稼働時間を記録したり、赤ちゃんの反応を分析してより効果的なおもちゃを発見したり、各おもちゃの稼働時間をグラフ表示などによりわかりやすく表示させることを実装したい。今回、「MabeeやSPRK+等のおもちゃ」と「ベビーモニターと動体検知のプログラム」と「見守りアプリ」同士を、相互に連携させ、一つのシステムとしてることを想定していた。しかし、連携のためのプログラム制作が思うように進まず、これら3つを繋げることはできなかった。そして、完成後には実際に赤ちゃんをベビーサークル内に寝かせ、赤ちゃんが実際に動いた際に、これらのシステムが連携してすべて正しく作動するか、赤ちゃんに対してあやす効果を認められるか、おもちゃが動作しているときも赤ちゃんの安全を十分に確保できているかどうかを確認することが課題となる。

(※文責：佐々木輝義)

7章 個人の月毎の活動

7.1 小磯大海

7.1.1 5月

始めに関心プレゼンを2回行った。1回目は安楽死と尊厳死について調査を行った。しかし安楽死と尊厳死についての課題解決は難しいということで2回目は違う内容を調べた。2回目は高齢者の孤独死について調査を行い、プレゼンを行った。高齢者の孤独死や孤独感を拭うため、他的高齢者と繋がれるコミュニティアプリを提案した。

(※文責：小磯大海)

7.1.2 6月

その後グループ分けの結果、小児患者関連がテーマのグループDに所属することとなった。役割決めの際、グループリーダーに立候補しグループDのリーダーとなった。役割決めの後、テーマから具体的な課題を見つけるため、調査と議論を重ね内容を絞っていった。なかなか方向性が定まらず、迷走気味だったこともあり活動の大半は調査に当てられた。

(※文責：小磯大海)

7.1.3 7月

6月に引き続き、調査を重ねていった。これまでは小児患者支援という方向性だったが、教員の助言もあり、子育て支援という方向にシフトした。そして新たに調査を行い、それぞれが考えた子育て支援を持ち寄り、教員の前でプレゼンテーションを行った。私が提案した案は夜泣き未然防止アプリだった。夜泣きを検知しホワイトノイズを流し、赤ちゃんを起こさせないといったものであった。また、中間発表に向けたスライド制作を行った。自分はグループリーダーであるといった認識から、スライドの作成のほとんどを自身で行ってしまった。後期の活動では誰かに作業が集中するといったことの無いようにメンバーと協力するのが今後の課題であると感じた。

(※文責：小磯大海)

7.1.4 8月

夏季休暇中は、前期末で決めた制作物の内容をもとに今後必要になるであろう Swift でのアプリ制作の勉強を行なった。具体的には UI ボタンの使い方や音の出し方について学んだ。

(※文責：小磯大海)

7.1.5 9月

夏季休暇が明けてからは、メンバーとともに話し合いを行い制作物の内容について再度検討を行った。それに伴う変更により、使用するデバイスの検討や、スケジュール立てを行なった。

(※文責：小磯大海)

7.1.6 10月

9月で検討した新たな制作物の案をもとに、役割分担や具体的な購入物の決定を行なった。その後決まった役割をもとに自分はPythonでの音声処理の勉強をし、簡単な音声処理プログラムを制作した。再び検討を重ねた結果、音声処理プログラムは必要なくなったので、自分は一度それぞれのデバイスをつなげるための方法の模索し、今後使用するデバイスの下調べ行なった。また、講演会に向けての紹介スライド作成も行なった。そして新たに自分が担当することが決定したNature Remoを使用するための準備と、仕様について調査、環境の構築などを行なった。

(※文責：小磯大海)

7.1.7 11月

Nature RemoのAPIをSwiftで動作させるプログラムの作成を行なった。途中でプログラムのバグがなかなか取れず、インターネット上で質問したところバグが取れた。Nature Remoのプログラムが完成した後、SPRK+の作業に取り掛かった。色々調べていく内、SPRK+をプログラムから制御するにはMacBookではなくiPadが必要であるということが判明し、SPRK+の作業を断念した。残りの時間で、最終発表で使用するスライド制作を行なった。

(※文責：小磯大海)

7.1.8 12月

最終発表向けに対面での打ち合わせを行い、動画撮影を行なった。その後発表会に臨んだ。

(※文責：小磯大海)

7.2 佐々木綾音

7.2.1 5月

始めに関心プレゼンを2回行った。1回目は入院患者の生活支援というプレゼンを行っ

た。その後教員からのフィードバックを受け、内容の改善を行い2回目のプレゼンを行った。入院患者のストレス課題に目を向け、室温、照明、騒音などの解決を目指す病室環境のIoTを提案した。また、全体の役割決めにおいてロゴ担当に立候補し、ロゴ担当を受け持つということになった。

(※文責：佐々木綾音)

7.2.2 6月

グループ分けの結果、小児患者関連がテーマのグループDに所属することとなった。テーマから具体的な課題を見つけるため、インターネット上で論文調査を行った。個人的に提案したものとしては、小児患者の療養環境向上や小児・障がい者の在宅医療などといった、自身の関心プレゼンを引き継いだものを提案した。またプロジェクトメンバー全員にロゴ案を提出するよう依頼した。

(※文責：佐々木綾音)

7.2.3 7月

6月に続き論文調査を行った。テーマが子育て支援に変わったことを受け、新たな課題と解決策を議論した。その際新たに行ったプレゼンでは、事故の恐れがある場所にカメラを設置し子供が近づくと母親に通知し注意喚起するものや、もしくはほかの場所に人形などを設置し危険な場所に近づくと音を鳴らし子供を誘導するものを提案した。また、同時にロゴを決めなければならなかったため、メンバーから出た案をもとに三つのロゴのサンプルを作成した。その後メンバー内で投票を行い最終的なロゴの決定に至った。

(※文責：佐々木綾音)

7.2.4 8月

作成物の目標や役割は決まっておらず、インターンや基本情報技術者試験のための勉強等、自分自身の技術向上のための取り組みをした。

(※文責：佐々木綾音)

7.2.5 9月

前期の時点で、作成物の明確な目標を定めることができずにいたので、9月は主にZoomでのミーティングだったが、数回は対面でも活動した。作成物の内容を深めるため、今後のスケジュールを設定すると同時に、話し合いを行った。この時点では、乳児が睡眠中に窒息死しないよううつぶせになった場合、どのように寝返りをさせて仰向けにするかなどの議論もあった。

(※文責：佐々木綾音)

7.2.6 10月

10月前半に、担当教員のアドバイスのもと現在の目標である成果物の作成の内容を定めた。また、それに合わせてスケジュールの設定も行った。話し合いの結果、iOSのアプリケーションの作成を担当することとなった。プログラミング言語はSwiftを使うため、大学からMacBookを借り、技術書等を参考に1からSwiftの勉強を始めた。Swiftを勉強する過程でまずは言語に慣れるため、技術書以外に、インターネットも参考に、簡単な電卓を試作した。また、ロゴ制作を担当していたが、ロゴが前期の段階では確定していなかったので、前期で作成した3つの候補から一部修正を行ったのちデジタルヘルスプロジェクト Slack内で投票をし、最終決定した。

(※文責：佐々木綾音)

7.2.7 11月

Swiftや開発ツールのXcodeで分からない点が多くあるため、Swiftの書き方やクラス間での値のやり取り等を調べた。Xcode特有のstoryboard等のUI作成機能に触れていき、アプリケーション制作を行った。11月では、まず簡単な画面遷移やグラフの表示、アプリケーションを終了させた後でも記録したデータを保持できるようライブラリの導入、そして記録した情報をグラフ表示する際、年度ごとにグラフの表示を変更するところを実装できた。また、月ごとや週ごとでもグラフ表示できるようにグラフを描画するためのライブラリについて調べつつ完全に実装するまではいかなかったが、週ごと、月ごと、年ごとのグラフの表示方法を切り替えることができるようにした。そして、12月頭に予定されている最終発表の準備も行った。

(※文責：佐々木綾音)

7.2.8 12月

グラフの表示に加えて、グラフの下に更に詳しい情報を載せられるようにテーブルビュー

ーについて調べながら作業を行った。しかし、他のメンバーの作成したデバイス操作のプログラムが Python で書かれており、iOS には Python の環境が無いため、メンバーの作成したプログラムコードを使用することができず、Swift 側でどうにかできないか模索をし、ライブラリを用い単純な Python のコードであれば動作をするようになった。それにより、Python のコードで書かれたベビーモニターからメール通知が届いた際、それを検出するプログラムを動かすことができた。また、最終発表のための最終調整に注力した。最終発表後は、報告書作成に取り組んだ。

(※文責：佐々木綾音)

7.3 今井俊介

7.3.1 5月

初めに関心プレゼンを行った。手術を受けた患者の術後の不安を解消するために性格診断を行い、効果的な方策を検討するアプリを提案した。また、ネガティブな性格の人はうつ病になりやすいことを踏まえ、そのような人に向けた不安解決アプリを提案した。

(※文責：今井俊介)

7.3.2 6月

認知症と高齢者と生活習慣病でグルーピングし、グルーピングできなかった者に関しては小児をテーマとするグループを作り、グループリーダーを決めた。緊急小児外来を支援するシステムを考え、既存のサービスや現状を調査した。また、ロゴのデザイン案を考え各自が持ち寄った。

(※文責：今井俊介)

7.3.3 7月

Zoom での活動を踏まえて、大学でグループごとの対面活動を行った。先生方への

発表・話し合いの結果、乳児を対象とした子育て支援を目的としたシステムを考えた。緊急小児外来を支援するシステムは既存のシステムで賄えることや、サービスの普及などシステム以外の問題もあったため、他の課題に着目した。中間発表に向けて、ポスターを作った。また、グループ紹介用の動画を作成した。私はプロジェクトの紹介文とプロジェクト全体の説明をするビデオを作成した。

(※文責：今井俊介)

7.3.4 8月

各々がインターン等で予定を合わせることができないということで、各自で技術習得を図った。自分はPythonの勉強をした。

(※文責：今井俊介)

7.3.5 9月

前半は8月から継続で各自行った。後期が始まってすぐに、先生と先輩を交えての議論を行い、自分たちが作成するものを大幅に変更した。その後、必要なデバイスとおもちゃを調査、選定した。

(※文責：今井俊介)

7.3.6 10月

いくつかのデバイスは購入し、プログラムを書き始めた。自分は「hue」のプログラムを書くことと環境を整えること、「Mabee」のプログラムを書くことを担当した。

(※文責：今井俊介)

7.3.7 11月

「Hue」と「Mabee」のプログラムを引き続き書いた。また、他のデバイスとの連携を図り、様々な問題の解決に取り組んだ。

(※文責：今井俊介)

7.3.8 12月

最終発表に向けて資料の作成と発表練習を行った。

(※文責：今井俊介)

7.4 佐々木輝義

7.4.1 5月

1回目のプレゼンでは、教員からのフィードバックをもとにスライドを少し改善した。教員の意図は調査内容に対して深掘りをして欲しいということであったが、自分はスライドの改善だけにとどまってしまい教員の意図をうまく汲み取れなかった。意図をしっかりと汲み取ることは今後の課題だと感じた。

(※文責：佐々木輝義)

7.4.2 6月

グループ分けの後、グループ D に所属することになった。役割決めの際、自分は映像に携わったことがあったので中間発表における動画作成の役割を申し出た。自分がかかりつけ医と関連づけると良いのでは無いかということをご提案した。しかしあまりグループ内の議論についていけず、発言の数が少なかつたように感じた。これは前期の課題として挙げられるので、後期は改善していきたい。

(※文責：佐々木輝義)

7.4.3 7月

オフラインで、4人で集まった話し合いをした。自分は赤ちゃんが高温のものに触ろうとすると警告するデバイスを提案した。それを実現するデバイスがなかなかないと教授に指摘された。一方で、全員方向性が似ていたため、乳幼児を育てる親に対する支援をするという方向で決まった。中間発表の準備では、Dグループのスライドを全員で編集した。また自分は動画担当として、4グループそれぞれの動画をまとめて1つの動画にし、YouTubeにアップロードする役割を果たした。中間発表当日は、前半のDグループぶんの質疑応答に対応した。

(※文責：佐々木輝義)

7.4.4 8月

夏休み明けの活動に向け、当グループが制作する成果物には何らかのアプリを用いることを想定し、Androidの学習をした。Androidは1年前に触ったことがあるが、知識や感覚が抜け落ちていて、そのままプロジェクトを進行させるには未熟であったため、学びなおした。

(※文責：佐々木輝義)

7.4.5 9月

夏休み中に行なった活動の成果を発表した。この際に、Teamsの予定表を用いて、12月の最終発表までの予定をメンバーと決めた。この時点では、自分がどのような仕組みや言語を用いてシステム制作に取り掛かるかが未定であったため、詳しく予想できなかった。

(※文責：佐々木輝義)

7.4.6 10月

ベビーサークルの概要を決め、必要なデバイスを絞った結果、赤ちゃんが動いたことを認識する部分を担当することにした。カメラから取り込んだ写真を用いて、赤ちゃんの表情や動きを認識し、「赤ちゃんがどのような理由で泣いているか」を深層学習などの手法で判定するプログラムの制作を考えた。基礎的なプログラムは断片的に組めたが、そこからの制作期間が残り1か月であることを考えると、非常に高難易度で難しいということがわかり、動体認識の部分をベビーモニターに任せることにした。また表情の分析については取りやめることにした。

(※文責：佐々木輝義)

7.4.7 11月

カメラから送信されたメールを受け取るプログラムをPythonで制作した。自分で一からPythonのプログラムを組む機会はなかったため、プログラムの構成に悩んだ。Webサイトを確認し、制作したカメラのプログラムを完成させた。その後、カメラのプログラム

とアプリを繋げる作業をアプリ担当と行なったが、実現はできなかった。また、最終成果発表に使用する動画の担当者として、各グループに紹介動画の制作を依頼した。

(※文責：佐々木輝義)

7.4.8 12月

最終成果発表に用いるスライドの制作をメンバーと行なった。また、各グループが制作した紹介動画を収集し、結合、動画サイトにアップロードした。最終成果発表では、グループDの発表内容に関する質疑応答をした。

(※文責：佐々木輝義)

参考文献

[1] <https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1211.html>

総務省統計局, 人口推計 (2019)

[2] https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2017/html/gaiyou/s1_2_3.html

平成 29 年版高齢社会白書

[3] <http://shark.lib.kagawa-u.ac.jp/chs/metadata/83>

榮玲子・舟越和代・小川佳代・野口純子・三浦浩美・松村恵子(2003)

「乳幼児期の子どもをもつ母親の育児ストレス(第 1 報)：育児ストレス因子の解析」
香川県立医療短期大学紀要,5, 11-16

[4] https://www.jstage.jst.go.jp/article/jps/40/0/40_KJ00009384426/_article/-char/ja/
松田茂樹(2007)「育児不安が出産意欲に与える影響」人口学研究 (第 40 号)