

公立はこだて未来大学 2021 年度 システム情報科学実習
グループ報告書

Future University-Hakodate 2021 System Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名

デジタルヘルス 2021

Project Name

Digital Health 2021

グループ名

グループ A

Group Name

Group A

プロジェクト番号/Project No.

8

プロジェクトリーダー/Project Leader

萩生田俊輔 Shunsuke Hagiuda

グループリーダー/Group Leader

原田理央 Rio Harada

グループメンバ/Group Member

武内邦男 Kunio Takeuti

萩生田俊輔 Shunsuke Hagiuda

丸田凌 Ryo Maruta

指導教員

藤野雄一 佐藤生馬 松原克弥

Advisor

Yuichi Fujino Ikuma Ikuma Katsuya Matsubara

提出日

2021 年 1 月 19 日

Date of Submission

January 20, 2021

概要

今日、医療現場では新型コロナウイルス患者の増加に伴う医療現場のひっ迫、医療崩壊といった問題に悩まされている。また、日本の医療現場において医師や看護師の過労問題、少子高齢化による高齢者の医療問題など他にも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に対して調査を行い、問題を発見し、IT 技術を用いて医療現場を支援することを目標とした。本プロジェクト結成後、各々のメンバーが関心のある医療分野の課題を調査・分析を行い、発見した問題やその問題を解決するためのプロセスをまとめ、ほかのメンバー及び担当教員へプレゼンテーションを行った。その後、担当教員やほかのメンバーからのフィードバックを基に、各々のアイデア修正、あるいは新たな医療分野のテーマを発見し再度プレゼンテーションを行った。これらのプレゼンテーションを通して検討したテーマを踏まえ、メンバー間で意見交換を行い、大きなテーマで3つのグループ化を行い、それぞれに希望する学生を配置した。具体的には、

- (1) コミュニケーションロボットである Sota を介した健康管理
- (2) Hololens2 による長期入院患児を対象とした癒しの空間づくり
- (3) ASD 患児の歯科通院サポートアプリ

の3つである。各グループ内で文献調査による問題発見、担当教員からのフィードバックを踏まえたうえでディスカッションを重ね、問題解決のためのアイデアのブラッシュアップを行った。各グループの内容は以下の通りである。

・グループ A

独居高齢者を対象に血圧計といったウェアラブルデバイスや体重計から取得した健康データを用いて高齢者自身が健康状態を正確に把握することを目標とした。それを行うために高齢者にとって親和性の高いコミュニケーションロボットを介し健康管理を支援するシステムを提案した。

・グループ B

HoloLens2 は現実空間で仮想オブジェクトを扱うことが出来るデバイスである。この特徴を生かせば、ストレスのかかりやすい環境に晒されている入院患児に癒しの空間が提供できるのではないかと考えた。そこで私たちは、入院患児の訴えをもとにした3つの機能を持つアプリケーションを提案した。

・グループ C

自閉症患児は見通しが立てられない恐怖心などから歯科通院・診察が困難な状況にある。また、健常者に比べて診察時の医師への負担が大きい。そこで私たちは、医師の負担の軽減とスムーズな通院・診察を目的とした歯科通院サポートアプリを提案した。

(※文責: 萩生田俊輔)

Abstract

Recently, a medical field has some problems such as the tightening of medical facilities and the collapse of medical care due to the increasing of new coronavirus patients. In addition, there are many other problems in the medical field in Japan, such as overwork of doctors, nurses and medical stuffs, and the declining birthrate and aging population. The goal of our project is to conduct research on these issues in the medical field, discover some problems and propose some supporting applications for medical field using IT technologies. First of all, each member researched and analyzed the issues in the medical field in which they were interested, summarized the problems and process they found. Then we tried to solve them and made a presentation to the other members and the instructors. Afterwards, we revised our presentation ideas or discovered new themes in the field, and made a next presentation based on the feedback from the faculty and other members. Based on the themes discovered through these presentations, we held many meetings. The last, we made three groups. The three groups were as follows, (1) A Health management system using Sota robot, which is one of a communication robot
(2) Creation of a healing space for long-term hospitalized children using the HoloLens2
(3) An application to support children of ASD when they visit a dental hospital
Each group identified problems through literature research, had discussions based on feedback from teachers in charge and brushed up their ideas for solving the problems. The contents of each group are as follows.

• Group A

The goal of our group is to grasp their own health condition accurately using some wearable devices acquiring the health data for elderly people living alone. We propose a system that supports health management using a communication robot that is highly easy to use for elderly.

• Group B

HoloLens2 is a device that can handle virtual objects in real space. We thought that if we could make use of this feature, we could provide a healing space for hospitalized children who were in stressful environments. Therefore, we proposed an application with three functions for hospitalized children to relieve their stress using a HoloLens2.

• Group C

Children with autism faced some difficulties in dental visits because they had the fear for examinations due to unexpected treatments. In addition, the burden on doctors during examinations is greater than for normal children. Therefore, we propose a dental visit support application for autism children which aim to facilitate smooth visits and consultations and to reduce burden on doctors.

(※文責: 萩生田俊輔)

目次

| | | |
|--------------|---------------------------------------|-----------|
| 第 1 章 | 本プロジェクトの背景 | 1 |
| 1.1 | 日本医療の現状 | 1 |
| 1.2 | 本プロジェクトにおける目的 | 1 |
| 1.3 | 課題設定までの過程 | 2 |
| 1.3.1 | 各人の関心ある医療分野の調査・医療関係者へのヒヤリング | 2 |
| 1.3.2 | グルーピング | 2 |
| 1.3.3 | テーマ設定 | 2 |
| 1.4 | ロゴの選定 | 3 |
| 第 2 章 | 本グループの背景と課題 (現状, 既存研究など) | 4 |
| 2.1 | 日本の高齢者問題 | 4 |
| 2.1.1 | 高齢者の増加 | 4 |
| 2.1.2 | 医療費・介護費への影響 | 4 |
| 2.1.3 | 高齢者の抱える不安要素 | 5 |
| 2.1.4 | 主観的な健康状態の把握 | 6 |
| 2.2 | データに基づいた健康管理の現状 | 7 |
| 2.3 | 本グループが取り上げた課題 | 7 |
| 2.4 | ロボットを介した健康管理の提案 | 7 |
| 第 3 章 | 本グループの提案 (目的, 概要, 機能など) | 8 |
| 3.1 | 本グループの目的 | 8 |
| 3.2 | システムの概要 | 8 |
| 3.3 | 要求仕様 | 9 |
| 3.4 | 要件定義 | 9 |
| 3.5 | システムの構成要素 | 10 |
| 3.6 | システムの機能 | 11 |
| 3.6.1 | Sota が取得したデータを報告し助言する | 11 |
| 3.6.2 | タブレットを用いた Sota のサポート | 11 |
| 3.6.3 | 健康管理デバイスからデータを取得 | 11 |
| 3.7 | 到達目標 | 11 |
| 第 4 章 | 課題解決のプロセス | 12 |
| 4.1 | グループの結成 | 12 |
| 4.2 | テーマの決定 | 12 |
| 4.3 | 先行研究の調査 | 13 |
| 4.4 | 中間発表会用スライドの作成 | 13 |
| 4.5 | 中間発表 | 13 |
| 4.5.1 | 中間発表の内容 | 13 |

| | | |
|------------|---------------------------|-----------|
| 4.5.2 | 中間発表の評価 | 13 |
| 4.6 | 最終発表 | 14 |
| 4.6.1 | 最終発表会用資料の作成 | 14 |
| 4.6.2 | 最終発表の内容 | 14 |
| 4.6.3 | 最終発表の評価 | 15 |
| 第5章 | 最終成果 | 16 |
| 5.1 | 開発成果物 | 16 |
| 5.1.1 | 成果物概要 | 16 |
| 5.1.2 | 使用デバイス | 16 |
| 5.1.3 | 機能説明 | 17 |
| 第6章 | 最終成果物の評価と考察 | 18 |
| 6.1 | 評価結果 | 18 |
| 6.2 | 考察 | 18 |
| 第7章 | 各人の担当課題及び解決過程 (各月) | 19 |
| 7.1 | 萩生田俊輔 | 19 |
| 7.1.1 | 5月 | 19 |
| 7.1.2 | 6月 | 19 |
| 7.1.3 | 7月 | 19 |
| 7.1.4 | 8月 | 20 |
| 7.1.5 | 9月 | 20 |
| 7.1.6 | 10月 | 20 |
| 7.1.7 | 11月 | 20 |
| 7.1.8 | 12月 | 21 |
| 7.2 | 丸田凌 | 21 |
| 7.2.1 | 5月 | 21 |
| 7.2.2 | 6月 | 21 |
| 7.2.3 | 7月 | 21 |
| 7.2.4 | 8月 | 22 |
| 7.2.5 | 9月 | 22 |
| 7.2.6 | 10月 | 22 |
| 7.2.7 | 11月 | 22 |
| 7.2.8 | 12月 | 23 |
| 7.3 | 武内邦男 | 23 |
| 7.3.1 | 5月 | 23 |
| 7.3.2 | 6月 | 23 |
| 7.3.3 | 7月 | 24 |
| 7.3.4 | 8月 | 24 |
| 7.3.5 | 9月 | 24 |
| 7.3.6 | 10月 | 24 |
| 7.3.7 | 11月 | 25 |

| | | |
|------------|------------------------|-----------|
| 7.3.8 | 12月 | 25 |
| 7.4 | 原田理央 | 25 |
| 7.4.1 | 5月 | 25 |
| 7.4.2 | 6月 | 25 |
| 7.4.3 | 7月 | 26 |
| 7.4.4 | 8月 | 26 |
| 7.4.5 | 9月 | 26 |
| 7.4.6 | 10月 | 26 |
| 7.4.7 | 11月 | 27 |
| 7.4.8 | 12月 | 27 |
| 第8章 | 活動まとめ及び今後の活動と展望 | 28 |
| 8.1 | 前期活動まとめ | 28 |
| 8.2 | 後期活動まとめ | 28 |
| 8.3 | 今後の展望と活動予定 | 28 |
| | 参考文献 | 29 |

第 1 章 本プロジェクトの背景

今日、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。

(※文責: 萩生田俊輔)

1.1 日本医療の現状

今日、世界中で新型コロナウイルスが猛威をふるっており日本でも医療現場のひっ迫、医療崩壊といった深刻な問題が起こっている。新型コロナウイルスの感染拡大は、人々のウイルス感染への不安に加え、生活の変化や制限による不安や疲労感、ストレスを生じさせている実態がある [1]。しかし現在でも感染が収束する見通しは立っていない状況にある。ほかにも日本の医療現場では、少子高齢化の影響による問題が多く存在する。そのような医療現場での多くの問題を解決するために IT を用いて医療支援を行っていく必要があると考える。

1 点目の問題として高齢化問題が挙げられる。

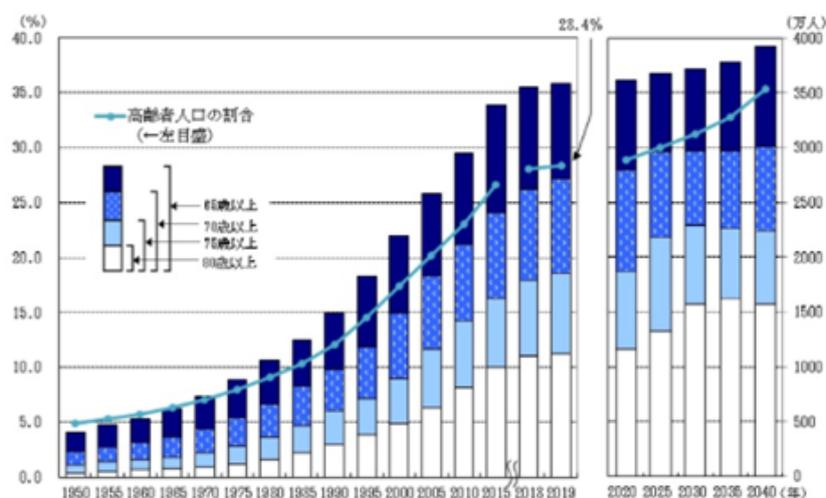


図 1.1 高齢者の人口推移
「人口推計」から引用 [2]

(※文責: 萩生田俊輔)

1.2 本プロジェクトにおける目的

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、分析し、ITを用いた解決案を提案、開発し、支援を行うことを目的とする。そのために、今日の医療現場に対して文献調査を行い、また医療関係者への訪問、ヒヤリング等によってグループメンバーと共に課題を探り、最終プロダクトとして効率的で効果的な医療、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、協調性、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: 萩生田俊輔)

1.3 課題設定までの過程

1.3.1 各人の関心ある医療分野の調査・医療関係者へのヒヤリング

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およびその検討を行う。そのためにメンバー各々が興味のある医療分野・介護分野に関してニュースや論文、ウェブサイトなどを用いて調査し、また北海道大学病院の歯科医師である中村先生にヒヤリングを行い、課題の発見及び分析を行った。そしてその課題を解決するための方法論をメンバー各々で考えまとめ、ほかのメンバーや教員に向けて1人4分間のプレゼンテーションを1度行った。1度目のプレゼンテーション終了後、担当教員やほかのメンバーからのフィードバックを基に、各々プレゼンテーションのアイデアを修正、あるいは新たな医療分野のテーマを発見し2度目のプレゼンテーションを行った。

(※文責: 萩生田俊輔)

1.3.2 グルーピング

メンバー各々が行った調査、プレゼンテーションを基に、大まかな分野に分け、各人がその中で興味を持つ分野を選び、グルーピングを行った。その結果、「高齢者の健康管理支援グループ」、「入院患児支援グループ」、「自閉症患児の歯科通院支援グループ」の3つのグループに分かれた。その後、各グループでディスカッションを行い、各グループごとに再度ほかのメンバー、教員に向けてプレゼンテーションを行った。

(※文責: 萩生田俊輔)

1.3.3 テーマ設定

「高齢者の健康管理支援グループ」、「入院患児支援グループ」、「自閉症患児の歯科通院支援グループ」の3つの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。

- ・高齢者の健康管理支援グループ: 「Sota を介した健康管理支援」

高齢者は自身の健康状態を主観で判断していることが多い。そこで私たちはデバイスから取得した正確な健康データを用いて健康管理を行う必要があると考えた。そこで私たちはコミュニケーションロボットである Sota を介して健康管理の支援を行うことを目標とした。高齢者にとってロボットは親和性が高く、またロボットを介すことで受動的で効果的な健康管理を可能にする。

- ・入院患児支援グループ: 「HoloLens2 による長期入院患児を対象とした癒しの空間づくり」

HoloLens2 は現実空間で仮想オブジェクトを扱うことの出来るデバイスである。この特徴から、ストレスがかかりやすい環境に晒されている入院患児に、癒しの空間を投影して環境の緩和が出来る。

るのではないかと考えた。そこで私たちは、入院患児の訴えをもとに、海の中をテーマとした3つの機能を持つアプリケーションを提案する。

- ・自閉症患児の歯科通院支援グループ:「自閉症患児の歯科通院サポートアプリ」

自閉症患児は見通しが立てられない恐怖心などから歯科通院・診察が困難な状況にあるまた、自閉症患児の診察は医師への負担が大きい。そこで私たちは、自閉症患児と医師を対象とした歯科通院アプリを提案する。これにより、通院回数の減少や診察に対しての恐怖心の軽減が見込める。よって、医師の負担の軽減とスムーズな通院・診察を可能にできると考える。

(※文責: 萩生田俊輔)

1.4 ロゴの選定

本プロジェクトでは「ITを用いてサポート」というコンセプトの基にポスター等の発表資料に挿入するロゴの作成を行った。作成するにあたりまず1人1案作成し、ほかのメンバーに向けて発表を行った。発表後はディスカッションし、それぞれの良かった点を取り入れ、再度1人1案作成・発表を行った。その中から3つの案に絞り、情報デザインコースの姜准教授に評価していただき、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 1.2 ロゴ

(※文責: 萩生田俊輔)

第 2 章 本グループの背景と課題 (現状, 既存研究など)

2.1 日本の高齢者問題

2.1.1 高齢者の増加

現在の日本では、高齢者の割合が増加している一方である。図 2.1 に示した通り、65 歳以上の割合は 1985 年には人口の 9.1%ほどであったが、2019 年には人口の 28.9%を占める [5]、65 歳以上の人口の割合が 21%を占めている社会を超高齢社会というが、日本はまさに超高齢社会の真っただ中である。日本の高齢化率は先進諸国と比較してみても最も高い水準であり、今後も高水準を維持していくことが見込まれている [5]。私たちはこの現状より、高齢者に焦点を当てた。

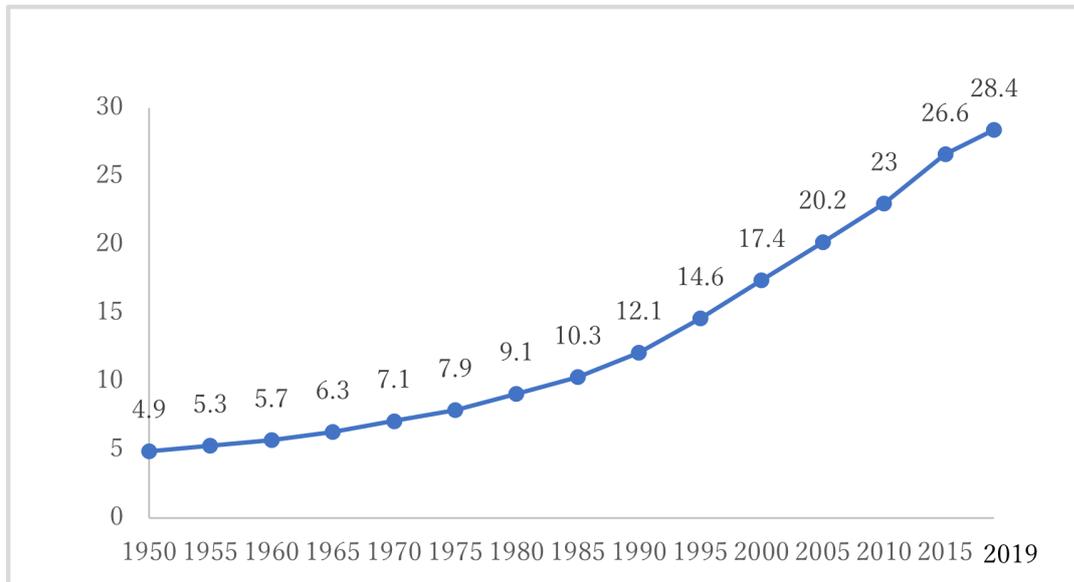


図 2.1 65 歳以上の人口の割合
「高齢化の現状と将来像」から引用 [5]

(※文責: 丸田凌)

2.1.2 医療費・介護費への影響

高齢者が増え人口構造が変容することにより医療費や介護費にも影響する [6]。図 2.2 と図 2.3 に示すように、推計から 2025 年度になるにつれ日本の総人口が減少する一方で、医療費は年平均 0.7%増加し、1 人当たり医療費では年平均 1.1%増加するとみられる、また介護費も影響を受け、2013 年度から 2025 年度にかけ年平均 3.4%増加するとみられている。

| 年 度 | 2013 年度 | | 2025 年度 | |
|------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | 人 口 | 国民医療費 | 人 口 | 国民医療費 |
| | 単位：万人（構成比） | 単位：億円（構成比） | 単位：万人（構成比） | 単位：億円（構成比） |
| 0 歳～ 19 歳 | 2,244 (18%) | 28,933 (7%) | 1,849 (15%) | 23,270 (5%) |
| 20 歳～ 64 歳 | 7,296 (57%) | 140,562 (35%) | 6,560 (54%) | 128,901 (30%) |
| 65 歳～ 74 歳 | 1,630 (13%) | 90,163 (23%) | 1,479 (12%) | 83,097 (19%) |
| 75 歳以上 | 1,560 (12%) | 140,949 (35%) | 2,179 (18%) | 198,624 (46%) |
| 合 計 | 12,730 万人 | 400,607 億円 | 12,066 万人 | 433,892 億円 |

図 2.2 2025 年度の国民医療費の推計
「医療費および介護費に及ぼす影響」から引用 [6]

| 年 度 | 2013 年度 | | 2025 年度 | |
|------------|-------------|--------------|-------------|---------------|
| | 人 口 | 介護給付費 | 人 口 | 介護給付費 |
| | 単位：万人（構成比） | 単位：億円（構成比） | 単位：万人（構成比） | 単位：億円（構成比） |
| 0 歳～ 39 歳 | 5,219 (41%) | — | 4,297 (36%) | — |
| 40 歳～ 64 歳 | 4,320 (34%) | 2,345 (3%) | 4,112 (34%) | 2,232 (2%) |
| 65 歳～ 74 歳 | 1,630 (13%) | 8,699 (10%) | 1,479 (12%) | 8,211 (6%) |
| 75 歳以上 | 1,560 (12%) | 77,913 (88%) | 2,179 (18%) | 126,099 (92%) |
| 合 計 | 12,730 万人 | 88,957 億円 | 12,066 万人 | 136,542 億円 |

図 2.3 2025 年度の介護給付費の推計
「医療費および介護費に及ぼす影響」から引用 [6]

(※文責: 武内邦男)

2.1.3 高齢者の抱える不安要素

高齢者が日常生活にどのような不安を抱いているのかについて調査した結果を図 2.4 に示す [6]. これは 65 歳以上の一人暮らしの男女を対象に調査した結果であり、「健康や病気のこと」だと回答したのは全体の 58.9 %と、半数以上であり一番多かった. 次に多い回答は「寝たきりや身体が不自由になり介護が必要な状態になること」であり、この回答も自らの身体についての異常への不安でありこの回答も健康状態に関連するものだとすると、上位 2 つは健康状態にかかわる回答結果であった. このことから、高齢者の健康状態について手助けできないかと考えた.

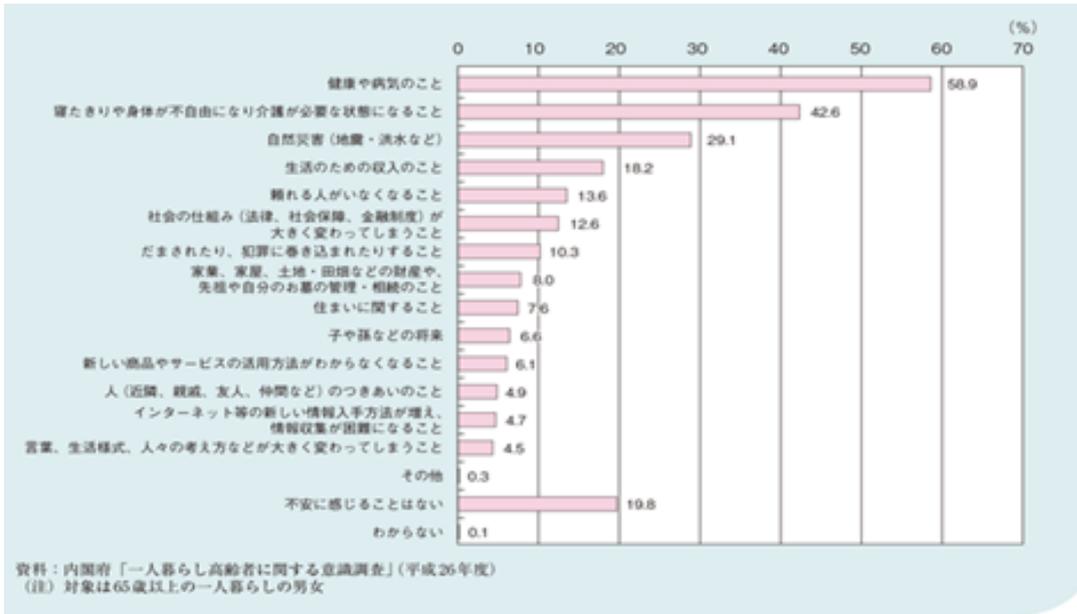


図 2.4 日常生活の不安
 「幸福感、不安に関する意識」から引用 [6]

(※文責: 丸田凌)

2.1.4 主観的な健康状態の把握

55 歳以上の男女が自分の健康状態を回答した結果を図 2.5 に示す [7]。図 2.5 に示した通り、年齢が上昇するにつれて自分の健康状態がよくないと答えた高齢者の割合が増加している。一方で、自分の健康状態がよいと回答した人は各年齢に多く存在した。しかし、この結果は自分の健康状態を主観的に評価している。正しい自分の健康状態を把握するには継続的なデータ収集が必要である [8]。このことから健康状態を管理するにはデータに基づく必要があると考えた。

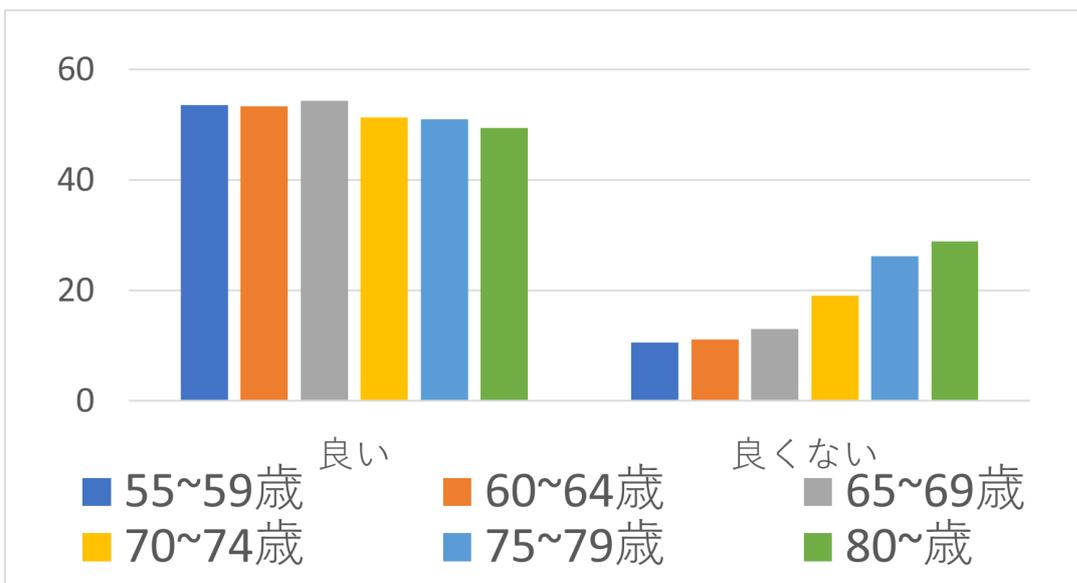


図 2.5 主観的な高齢者の健康状態
 「高齢化の状況」から引用 [7]

2.2 データに基づいた健康管理の現状

近年、IoT 技術の発展により、体重計や血圧計などの機器で計測した数値をリアルタイムで電子的なデータとして扱うことが可能になった。また、リスト型のウェアラブルデバイスを使用すれば、座位行動 や睡眠、心拍数などのデータ収集を 24 時間行うことが可能である [9]。しかし、これらの収集されたデータは、PC やスマートフォンなどのアプリケーションで管理される。そのため、利用者はアプリを起動してデータを確認するという、能動的な行動をしなければならない。また、アプリケーションにはデータに基づいて評価やアドバイスを行ってくれる機能も存在するが、非言語情報がないため、親しみにくい。これらの特徴は、情報機器に苦手意識を持っている高齢者にとって欠点となりうる。これらの現状から、高齢者に様々なデバイスを利用して健康管理を行ってもらうためには、能動的な行動を必要としない設計と、親しみのあるインターフェースが必要であると考えた。

(※文責: 原田理央)

2.3 本グループが取り上げた課題

上記の社会背景から、本グループでは、高齢者が感じている健康状態への不安を軽減することを目的とし、2つの課題を取り上げた。1つ目は、健康状態の判断は主観に基づいて行われる場合が多いため、データを用いた正確な健康管理が必要なことである。2つ目は、データを用いた健康管理は高齢者にとっていくつかの欠点が存在することである。そこで、本グループでは、高齢者に寄り添いデータに基づいた健康管理を可能とする、ロボットを介した健康管理を提案する。

(※文責: 原田理央)

2.4 ロボットを介した健康管理の提案

ロボットの人間に対する受容的行動が親和感を演出するとされている [10]。そして、対話ロボットに対して、高齢者は若者よりもロボットの行動による親和性の効果が高いという研究結果もある [11]。また、コミュニケーションロボットに対して高齢者は高い必要性を示し、積極的に会話を行うという実験結果がある [12]。このことから、高齢者にロボットは受け入れてもらいやすいと考えた。

また、ロボットの存在感が、人間がいるときと同じように、人の行動に影響を与えることがわかっている [13]。また、ロボットに服従的なパーソナリティを付与することにより説得効果が向上する研究結果もある [13]。ヘルスケアサービスが、無機質な装置によってではなく、コミュニケーションロボットによって提供されることによって、健康管理をより効果的に行うことができると考えられる [13]。以上のことから、私たちは高齢者とウェアラブルデバイスの間にロボットを介すことで、データを用いた健康管理が効果的に行えるのではないかと考えた。

(※文責: 丸田凌)

第3章 本グループの提案 (目的, 概要, 機能など)

本章では, 高齢者の健康管理の支援のため, コミュニケーションロボットである Sota と健康管理デバイスとタブレットを用いたシステムを提案する. 血圧, BMI, 睡眠の質, 歩数, 心拍数の5つの健康データを一つのアプリにまとめ, 管理しやすいように点数化しレーダーチャート化する. 取得した健康データをもとに Sota が発話をして, 高齢者が受動的に正しい健康データを管理できるようにする.

3.1 本グループの目的

本グループの目的は, 高齢者の対象とした健康管理の支援, 促進である. コミュニケーションロボットである Sota を用いることで従来の能動的な健康管理の問題点を改善する. 過去に同じプロジェクトの先輩方が Sota を使用し既存の研究成果を参考にできるため私たちは Sota を用いることにした. 私たちは Sota を用いることにより高齢者の健康管理を受動的かつ効果的なものにすることを目指す.

(※文責: 武内邦男)

3.2 システムの概要

システム構成を図 3.1 に示す. 使用するデバイスは, 血圧, BMI を計測するための体組成計, 睡眠の質と歩数と心拍数を計測するためのウェアラブルデバイス, 高齢者に計測結果を報告し助言するコミュニケーションロボットの Sota, Sota のサポートや計測データを扱うためのタブレット端末である. 血圧計などの健康管理デバイスから高齢者の健康データを取得し, 各デバイスの専用アプリを経由してクラウドに送信する. クラウドから取得した健康データは各デバイスに付属する API を用いて, http 通信を利用して Sota に送信する. そして取得した健康データを Sota が報告し, 簡単な助言をする. また Sota の横にタブレットを置き, Sota から TCP/IP 通信を利用して送られてきたテキストや計測データから字幕の表示や健康データを見やすくするためにレーダーチャートを表示させる.

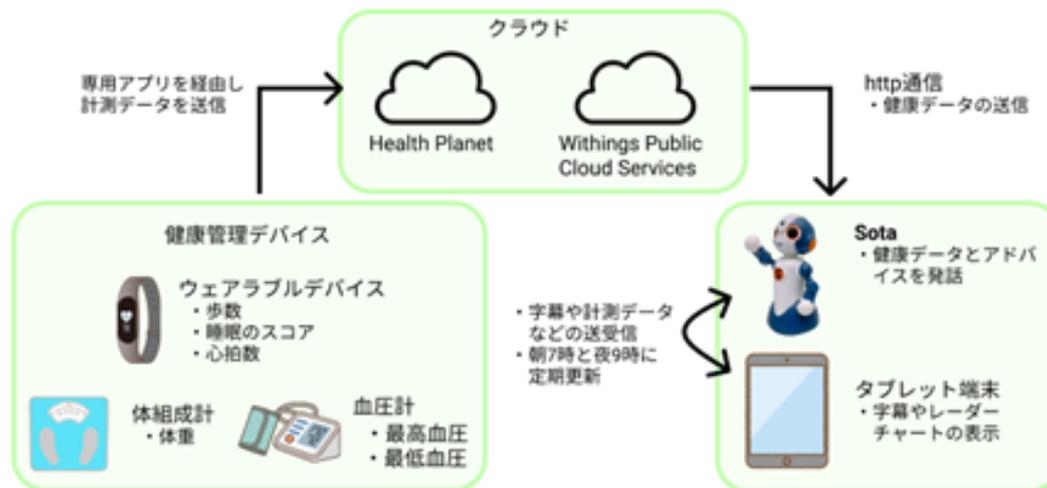


図 3.1 システム図

(※文責: 武内邦男)

3.3 要求仕様

本グループが開発したシステムでは、機能とデバイスに対し以下のような要求仕様を設定した。

デバイスへの要求仕様

- ・利用者の血圧を計測できること
- ・利用者の BMI を計測すること
- ・利用者の睡眠の質, 心拍数, 歩数を計測すること
- ・利用者が自分の健康状態を簡単に把握できること
- ・利用者が Sota の声を聞き取れなくても健康データがわかること

機能仕様

- ・利用者の健康状態を改善させること
- ・利用者が受動的に健康状態を把握できること
- ・利用者の計測のし忘れを無くすこと
- ・利用者の健康状態が良いか悪いか判断すること
- ・利用者が知りたい健康データを確認できること

(※文責: 武内邦男)

3.4 要件定義

3.3 で述べた要求仕様に対応した要件定義を設定し、機能とデバイスごとに表 3.1, 表 3.2 に示す。

(※文責: 武内邦男)

表 3.1 デバイスの要求仕様に対する要件定義

| 要求仕様 | 要件定義 |
|----------------------------------|---|
| 利用者に音声で健康データを伝えること | コミュニケーションロボット Sota を使用 |
| 利用者の血圧を計測できること | 血圧計 タニタ 上腕式血圧計 BP-224L を使用 |
| 利用者の BMI を計測すること | 体組成計 Withings Body + を使用 |
| 利用者の睡眠の質, 心拍数, 歩数を計測すること | ウェアラブルデバイス Withings Pulse HR Health & fitness tracker を使用 |
| 利用者が自分の健康状態を視覚的に把握できること | タブレットに利用者の健康データのレーダーチャートを表示 |
| 利用者が Sota の声を聞き取れなくても健康データがわかること | タブレットに字幕を表示 |
| 利用者の音声を認識できること | タブレットのマイクを使用 |

表 3.2 機能の要求仕様に対する要件定義

| 要求仕様 | 要件定義 |
|--------------------------|--|
| 利用者の健康状態を改善させること | 利用者に健康状態を改善するためのアドバイスをする機能 |
| 利用者が受動的に健康状態を把握できること | データを朝の 7 時と夜の 21 時に自動的に更新し, Sota が発話する機能 |
| 利用者の計測のし忘れを無くすこと | データが計測されていない場合, 指摘する機能 |
| 利用者の健康状態が良いか悪いか判断すること | 適正な健康データと利用者の健康データを比較する機能 |
| 利用者が知りたい健康データを簡単に確認できること | 利用者が Sota に聞きたいデータを聞けば, 教えてくれる機能 |

3.5 システムの構成要素

本システムの構成要素は、利用者の健康データを計測する健康管理デバイスと計測した健康データが保存されているクラウド、そして利用者に健康状態を伝えるためのデバイスの 3 つの要素である。健康管理デバイスはウェアラブルデバイス、血圧計、体組成計を用いる。クラウドは血圧計で計測されたデータが保存されている Health Planet とウェアラブルデバイスと体組成計で計測されたデータが保存されている Withings Public Cloud Services の 2 つのクラウドを用いる。クラウドにデータを送る際に専用のアプリが必要となるためタブレット端末にアプリをインストールし、利用する。利用者に健康状態を伝えるためのデバイスは、音声で健康データを伝えることができる Sota と視覚的に健康データを伝えることができるタブレット端末を用いる。Sota を視覚的にサポートするために、タブレット端末は字幕とレーダーチャートを表示する。

3.6 システムの機能

3.6.1 Sota が取得したデータを報告し助言する

健康管理デバイスで計測したデータを適正な健康データと比較し Sota が計測結果を報告する。計測結果があまりよくない場合は改善を促すために一言程度の簡単なアドバイスを行う。朝の 7 時と夜の 21 時に定期報告を行う。

（※文責: 武内邦男）

3.6.2 タブレットを用いた Sota のサポート

音声だけだと聞き取りにくい場合も考えられるのでタブレット端末に Sota が発話した字幕を表示させる。他にも健康データが一目でわかりやすくするために計測した健康データを点数化し、レーダーチャートで表示させ、視覚的にサポートする。高齢者でもシステムが扱いやすくさせるためにタブレット端末はあまり操作する必要がないようにデータは朝と夜に自動更新をする。また音声認識は Sota のマイクよりもタブレット端末のマイクの方が精度が高いためタブレット端末のマイクを使用する。

（※文責: 武内邦男）

3.6.3 健康管理デバイスからデータを取得

血圧計では最高血圧と最低血圧を計測する。体組成計では体重と身長から BMI を計測する。身長はあらかじめ体組成計に入力しておく。ウェアラブルデバイスでは睡眠の質、平均心拍数、歩数を計測する。朝と夜の定期報告の前にこれらの健康データを自動更新する。更新する際に健康データが計測されていない場合には計測を行うよう指摘する。

（※文責: 武内邦男）

3.7 到達目標

Sota が健康データを報告することでより効果的な健康管理が容易になり、自身の適切な健康状態を把握することができる。また健康管理デバイスから健康データを取得しクラウドを経由し、Sota に送信することで簡単に正確な健康データを計測することができるようになる。さらに高齢者自身が自分だけで健康管理をするよりも準備や管理などの手間が少なくなる。以上のことから提案するシステムにより高齢者自身が容易にデータを用いた健康管理をすることができ、健康意識の向上につながることを到達目標とする。

（※文責: 武内邦男）

第4章 課題解決のプロセス

本章では、本グループが行った課題解決についてのプロセスを記述する。本プロジェクトでは、各メンバーが医療や健康について関心のある事柄についてプレゼンテーションを行い、プレゼンテーションの内容からグルーピングを行った。本グループは、高齢者を対象とした精神的なサポートに関心があるメンバーで結成された。その後、高齢者を対象に、どのようなサポートができるかを調査した。調査の結果、多くの高齢者が健康に対する不安を感じていることが明らかとなった。このことから、本グループでは高齢者が感じている健康への不安を軽減することを目的とした。教員方やプロジェクトメンバーに向けて Sota を介した高齢者の健康管理システムの提案をしたところ、ロボットを利用する利点が不十分であるという課題を発見した。そのため、ロボットが人に与える影響についての先行研究を調査した。その後、中間発表会用のスライド作成を行った。中間発表での評価は概ね良好であった。最終発表も同様に発表会用のスライド作成した。最終発表での評価は概ね良好であった。

(※文責: 原田理央)

4.1 グループの結成

プロジェクト配属後、各メンバーは医療や健康について調べ、5分程度の関心プレゼンを行った。関心プレゼンを2回行った後、プレゼン内容からテーマを3つに絞った。それぞれのテーマに興味を持つメンバーが集まり、グループを結成した。本グループは、「傾聴ロボットを利用したメンタルヘルス支援」に興味を持つメンバーで結成された。

(※文責: 原田理央)

4.2 テーマの決定

グループの結成後、各メンバーが行った関心プレゼンの内容から、高齢者を対象にした精神的なサポートを中心にテーマを考えることになった。調査や話し合いを行い、アロマと音楽によってストレスを軽減するロボットを提案した。しかし、アロマや音楽によるストレスへの対処はすでに習慣づけられており、対象者が絞られていないという課題を発見した。そのため、改めて高齢者が感じている不安について調査し、健康への不安に着目した。容易に健康管理を行うための解決策について話し合いを行い、コミュニケーションロボットを利用した健康管理システムを提案した。多くのデバイスとの接続や、コミュニケーションロボットをゼロから作ることは難しいという課題があったが、ロボットをインターフェイスとして利用することはおもしろいという意見もあった。そのため、多くのデバイスとの接続はタブレット端末を経由することで解決することにした。また、コミュニケーションロボットについては、既存のものを利用することにした。コミュニケーションロボットには、音声認識や合成音声による発話が可能であり、一般家庭でも設置しやすいサイズであることから、Sotaを利用することにした。その後、本グループのテーマを「Sotaを介した高齢者の健康管理」に決定した。

4.3 先行研究の調査

「Sota を介した高齢者の健康管理」について、プロジェクト全体へのプレゼンを行ったところ、ロボットを利用する利点についての説明が不足しているという課題を発見した。そのため、ロボットが人に与える影響についての先行研究を調査した。調査した結果、高齢者はロボットとの親和性が高いことが明らかとなった。また、ロボットによる励ましには説得効果があることが明らかとなった。これらの調査結果から、ロボットを利用することで、高齢者に対して親和性が高く、受動的かつ効果的な健康管理が可能になるのではないかと考察した。

(※文責: 原田理央)

4.4 中間発表会用スライドの作成

4.5 中間発表

4.5.1 中間発表の内容

中間発表会を 2021 年 7 月 9 日に行った。15:00 から 16:00 までに評価するプロジェクトのポスターと 15 分程度の動画もしくはウェブサイトを確認し、16:05 から 15 分の中で発表と質疑応答を行った。発表と質疑応答は 6 回行なわれ、3 回ごとに発表者を交代した。前半の発表と質疑応答は萩生田が担当し、後半の発表と質疑応答は丸田が担当した。

(※文責: 原田理央)

4.5.2 中間発表の評価

評価シートは、発表技術（基準：プロジェクト内容を伝えるために、効果的な発表が行われているか）、発表内容（基準：プロジェクトの目標設定と計画十分なものであるか）の 2 項目について 1 から 10 の 10 段階で評価された。また、以上の 2 項目について、それぞれコメントが寄せられた。全部で 37 件の回答があった。評価に関しては、発表技術と発表内容ともに 10 段階中 7 または 8 の評価が多く、概ね良好な評価であった。プロジェクト全体に対するコメントでは、Web サイトの作成を評価するコメントや、ポスターの内容が伝わりにくかったといったコメントが多かった。一方、本グループに対しては、高齢者が感じる情報機器への苦手意識を指摘するコメントが多かった。このことから、高齢者が行う操作についての説明をより分かりやすくすることが今後の課題として明らかになった。プロジェクト全体の発表技術と発表内容の評価を図 4.1 と図 4.2 に示す。

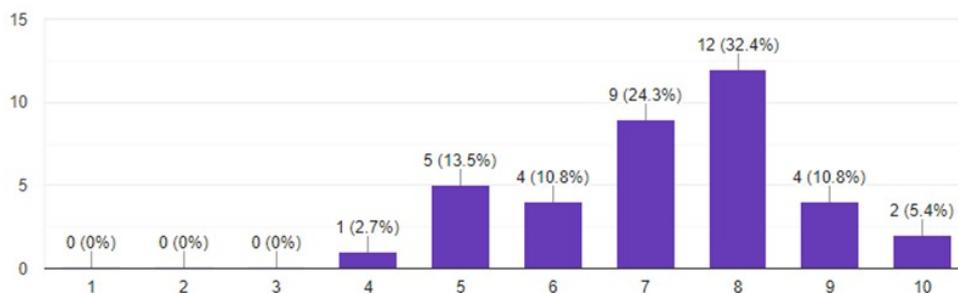


図 4.1 プロジェクト全体の発表技術の評価

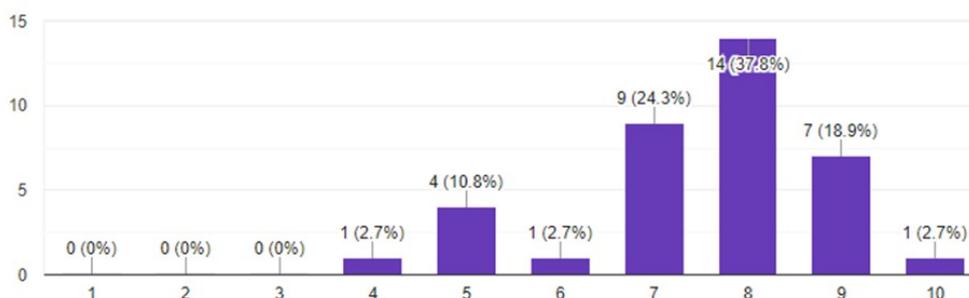


図 4.2 プロジェクト全体の発表内容の評価

<https://ja.overleaf.com/project/60f2b8cc5edde618911e0478>

(※文責: 原田理央)

4.6 最終発表

4.6.1 最終発表会用資料の作成

12月に入ってから、最終発表会用のスライドを作成した。スライドは中間発表用スライドをひな型として作成した。システム構成図やデモ、今後の展望についてのスライドを新たに追加した。デモでは、Sotaによる定時報告と、Sotaとユーザとの対話場面の動画を流した。

(※文責: 原田理央)

4.6.2 最終発表の内容

最終発表会を2021年12月10日に行った。15:00から16:00までに評価するプロジェクトのポスターと15分程度の動画もしくはウェブサイトを確認し、16:05から15分の中で発表と質疑応答を行った。発表と質疑応答は6回行なわれ、3回ごとに発表者を交代した。前半の発表と質疑応答は萩生田が担当し、後半の発表と質疑応答は丸田が担当した。

(※文責: 原田理央)

4.6.3 最終発表の評価

評価シートは、発表技術（基準：プロジェクト内容を伝えるために、効果的な発表が行われているか）、発表内容（基準：プロジェクトの目標設定と計画十分なものであるか）の2項目について1から10の10段階で評価された。また、以上の2項目について、それぞれコメントが寄せられた。全部で40件の回答があった。評価結果では、発表技術は10段階中7または9の評価が多く、発表内容は10段階中8または9の評価が多かった。そのため、概ね良好な評価であったといえる。プロジェクト全体に対するコメントでは、Webサイトやグループポスター作成を評価するコメントや、実証実験を行っていないことを指摘するコメントが多かった。一方、本グループに対しては、なぜロボットを用いたのかを疑問視するコメントが多かった。このことから、高齢者とコミュニケーションロボットの親和性についての説明をより分かりやすくすることが今後の課題として明らかになった。プロジェクト全体の発表技術と発表内容の評価を図4.3と図4.4に示す。

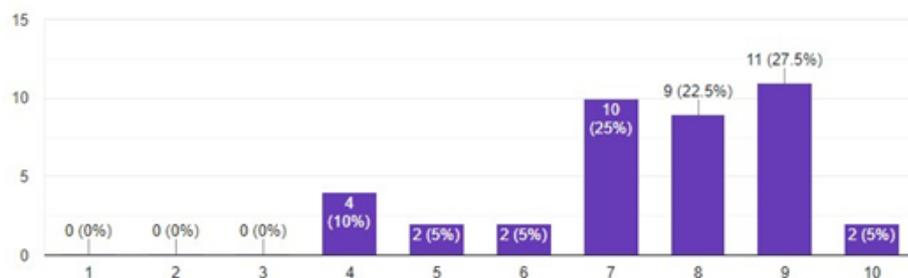


図 4.3 プロジェクト全体の発表技術の評価

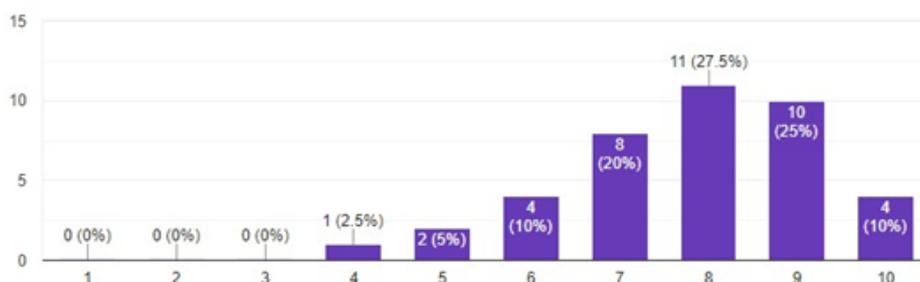


図 4.4 プロジェクト全体の発表内容の評価

(※文責: 原田理央)

第 5 章 最終成果

5.1 開発成果物

5.1.1 成果物概要

本グループは、高齢者を対象にウェアラブルデバイス、体組成計、血圧計から取得した健康データをもとにコミュニケーションロボットである Sota を介して健康管理を行うシステムを開発した。また、Sota でコミュニケーションを行うだけでは視覚的に健康データを確認することができず何度も値を聞き返すことになるため不便であると判断し、図 5.1 に示した通り Sota の隣にタブレット端末を配置し、その画面上に健康データをグラフ表示した。さらにタブレットには Sota とのコミュニケーションをサポートするために Sota の発言する内容を字幕表示した。

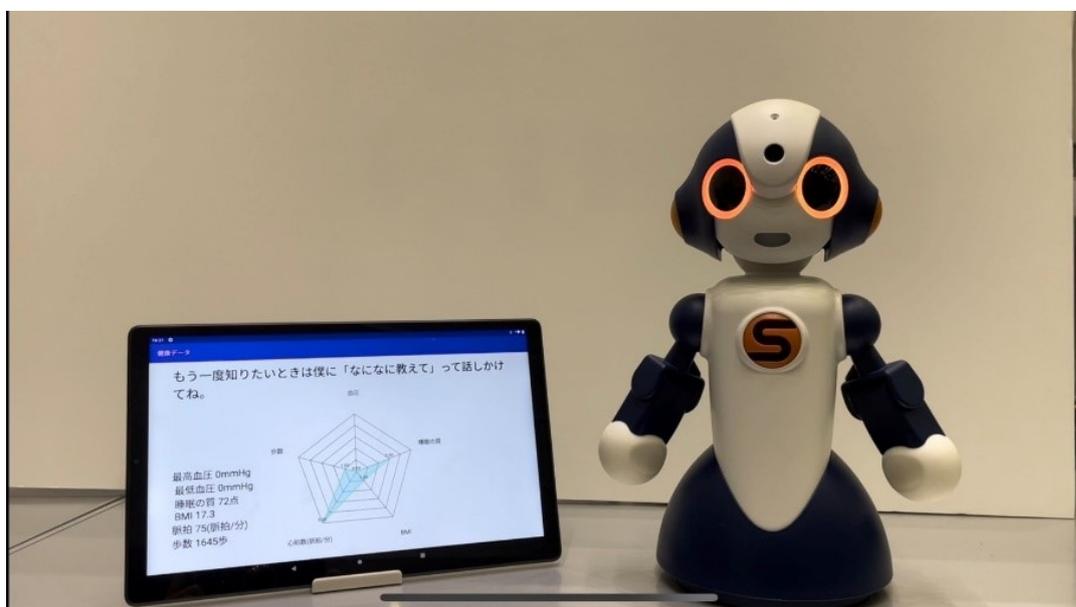


図 5.1 開発成果物

(※文責: 丸田凌)

5.1.2 使用デバイス

実際に使用したデバイスは 5 つであった。1 つ目に本プロジェクトの要であるコミュニケーションロボットである Sota。2 つ目に使用者と Sota とのコミュニケーション、健康管理をサポートするために使用したタブレットである LAVIE Tab E (YZ-TAB10F01)。3 つ目に体重を取得するために使用した体組成計である Withings Body+(WBS05-BLACK-ALL-JP)。4 つ目に心拍数や睡眠スコア、歩数を取得するために使用したウェアラブルデバイスである Withings メンズパルス HR アクティビティトラッカー。5 つ目に血圧を計測するために使用した血圧計 タニタ 上腕式血圧計 ホワイト BP-224L-WH であった。

5.1.3 機能説明

ウェアラブルデバイスと体組成計は Withings が提供している「Withings Health Mate」というアプリを経由することによって、取得した健康データを Withings のデータベースへと送信することができる。また、血圧計もタニタが提供している「Health Planet」というアプリを経由することによって、取得した血圧データをタニタのデータベースへと送信することができる。それぞれのデータベースからウェブ API を用いることで特定のデータを取得するプログラムを Java で作成した。

Sota の動作をプログラミングするために、Vstone が提供しているソフトウェア「VstoneMagic」を使用した。VstoneMagic を使用することで Sota の会話モデルを直感的に作成することができる。また、会話モデルと上記で述べたウェブ API を用いた Java のプログラムを Sota 本体に書き込むことで Sota のみでプログラムを実行することができる。会話モデルについて、具体的に血圧の会話モデルは「血圧が高いよ。下げるためには塩分のとりすぎに注意しよう。また飲酒を控えて運動することを心掛けよう」(最高血圧:145 以上, 最低血圧:95 以上の場合)。「血圧が高めです。自分の生活を見直してみよう」(最高血圧:145 以上, 最低血圧:75 以上の場合)。「最高血圧が高いよ。最高血圧を下げるためにも食生活を見直そう」(最高血圧:145 以上, 最低血圧:74 以下の場合)など、複数のコメントを用意した。上記で紹介したものは全体の一部であり、このように健康データごとに一定の基準値を設け、取得したデータと比較した結果によって話しかける内容を分岐させた。

タブレット端末については、AndroidStudio 開発環境を使用して Kotlin 言語でプログラミングした。取得した健康データを「血圧」「心拍数」「歩数」「睡眠スコア」「BMI」として 5 角形のレーダーチャートで視覚的に自分の健康状態の良し悪しが把握できるようにした。また、取得した数値を左に一覧表示した。さらに、タブレットと Sota の間でソケットチャンネルを利用した通信を確立することで、Sota が発声する文章を常に送信し発声するタイミングでタブレットに字幕表示を実現した。

Sota との対話を実現するために Sota に搭載されている内臓マイクを使用する予定であったが、音性の認識に何度も失敗したこともありマイクの性能が不十分であると判断し、タブレットに内蔵されているマイクで音声認識をし、ソケットチャンネルを利用し常に一定の言語を認識した際のみ Sota に送信することで Sota との対話を実現した。

Sota は午前と午後 7 時の 2 回自動的にデータ更新を行うようにし、データ更新を行った後、健康データについてのコミュニケーションを始めるよう作成した。

第 6 章 最終成果物の評価と考察

6.1 評価結果

私たちのグループの評価について、最終発表の成果発表評価では実際の高齢者を対象にした評価実験を行ったわけではないので不十分であると指摘されていた。しかし、プロジェクト期間内で成果を評価実験にて得ることは日程的に困難であったと考える。ただし評価が必要であることも事実であるため、医療・高齢者機関への成果発表により関係者からコメントをもらうことを評価実験の代替として予定している。成果発表評価では、中間発表と比較しても Sota を使用した健康管理は好評であった。デモ動画の完成度を評価している意見や、Sota の取り組みに興味を持っていただいたという意見があった。

(※文責: 丸田凌)

6.2 考察

発表とポスターなどでは高齢者とコミュニケーションロボットの親和性をより詳しく説明することがかなわなかったため、Sota である必要性を十分に伝えることができなかったと考える。デモ動画に少しでもストーリー性を持たせることで実際に使用するイメージがわかりやすくなったため、デモ動画を見ていただいた方には高齢者がどのようにこのシステムを使用するのが伝わったのではないだろうか。思いつきではなくしっかりとした根拠をもとに活動していたことがわかるとより良いという意見があったため、短い発表の中にも根拠を的確に述べていくことが今後の発表には必要なのだと思う。

今回のデモ動画で使用した会話モデルについて、長すぎるという意見をいただいたこともあり、会話モデルもまだまだ改善の余地があると考え。より多くの人に意見をいただくことでより良い会話モデルを作成したい。健康データについても、今回使用した 5 つの指標以外にも体内水分量や、骨量など、様々な指標が取得できるため、本当に必要な指標に絞っていくことで健康状態をより詳細に管理できると考える。タブレットのレイアウトに関しても、字幕だけを表示する画面、健康データを詳細にみる画面などの画面遷移を追加することでタブレットの活用方法を追加することも可能である。しかし高齢者を対象にしているため、難しい操作がないことが前提であるのと、より分かりやすいものにしたいため慎重な判断が求められると考える。

(※文責: 丸田凌)

第 7 章 各人の担当課題及び解決過程 (各月)

7.1 萩生田俊輔

7.1.1 5月

始めに教員からプロジェクトについての説明を受けた後、プロジェクトリーダー、副リーダー、ロゴリーダーを決定した。その後医療に関わる各々が関心を持ったことに対して文献調査などを行い、プレゼンテーションを行った。自分の関心プレゼンでは統合失調症患者に向けた治療を支援するアプリを提案したが、機能の部分で本当にその機能は必要なのか、引用文献の記載方法が間違っているとの指摘を受けた。それらの指摘を基に2回目の関心プレゼンに向けた文献調査・資料作成を開始した。

(※文責: 萩生田俊輔)

7.1.2 6月

1回目の関心プレゼンで指摘されたことを修正し、2回目の関心プレゼンを行った。その発表後、健康管理を行う上でスケジュール管理が問題になる、それ以外の違う視点から支援が行えないかを考える必要があるといった指摘を受けた。メンバー各々が2回関心プレゼンを行った後、メンバーでディスカッションを行い、3つのグループを作成した。私は健康管理支援を行うグループに所属することとなり、グループ配属後は個人の関心プレゼンでの指摘を踏まえ再度調査を行った。そこで私たちのグループではコミュニケーションロボットである Sota を介して健康支援を行うことを目標とした。しかし高齢者にとって使いやすいようにするにはどうすべきか、健康管理を行うのにわざわざロボットが必要であるのかなどといった問題に対し、目標に向けグループメンバーと共に議論を深めていった。また、今年度に使用するロゴを決定した。

(※文責: 萩生田俊輔)

7.1.3 7月

7月では各グループでの議論を進めながら、今までの活動内容をほかのプロジェクトの学生・教員に伝える場である中間発表に向けた資料作成を開始した。中間発表では本プロジェクトの活動内容を知らないほかの学生から新たな視点からの意見・質問をもらった。それを踏まえて再度メンバーと議論を深めていく。また私はプロジェクトリーダーとして責任をもって活動しなければならないが、前期の活動を通してスケジュール管理などの弱さを確認できた。後期の活動では前期の活動で見つかった問題点を改善し、気を引き締めて取り組んでいく。

(※文責: 萩生田俊輔)

7.1.4 8月

まず初めに夏休みに入るにあたってメンバー各々がどのような機能をどのくらい進めるのかを話し合った。また夏休みが終了したときにどこまで完成しているのかを明確にすることを目標とした。そのほかには夏休み中にインターンに参加するため、それに向けた事前準備などを行った。インターンでの時間を無駄にしないためにも、どのような目標をもって参加するのかを明確にした。

(※文責: 萩生田俊輔)

7.1.5 9月

自分は9月の初めに東京都虎ノ門にある「株式会社ユー・エス・エス」という会社のインターンに参加した。そこでは大まかに分けて、初めの一週間はNAOと呼ばれるロボットのプログラミング演習を行い、次の1週間はシステム企画演習を行った。このインターンを通して、初めて会う人たちと協力しながら作業を進めることの難しさや、ほかの人に伝えることの難しさを学ぶことができた。また実際に働く現場の雰囲気などを体感することができたのでとても有意義な時間を送ることができたと思う。そのほかには後期の開発作業にむけた勉強を進めた。夏休み終了後、初めのプロジェクトでは各々がインターンで学んだことや行ったことを資料にまとめ発表した。ほかのメンバーも夏休み中に有意義な時間を遅れている様子だった。

(※文責: 萩生田俊輔)

7.1.6 10月

本格的にグループごとの開発作業を開始した。自分はまず後期活動のスケジュールを作成し、後期活動の予定を立てた。その後はSOTAの開発を担当し、会話モデルの作成にとりかかった。会話モデルとしては必要な会話モデルを作成しその後、データの値に応じた会話モデルを作成した。ほかのグループメンバーは、体重計や血圧計などからAPIを用いてデータを取得するように、またタブレットにデータを表示させることを目標に作業を行った。そこで初めに想定したタブレットでは実行することができないため、ほかのタブレットを調べ購入することとなった。

(※文責: 萩生田俊輔)

7.1.7 11月

引き続きグループごとに開発作業に取り掛かった。先月からの進捗状況を踏まえ、今後の予定と展望を作成した。今後の予定としてはロボットが高齢者と対話できるようにすること、発話内容をもっと豊富にすること、データの自動更新をおこなうことなどを決めた。進捗状況としてはそれぞれの機器からAPIを用いてデータを取得することに成功した。またタブレット側では字幕とレーダーチャートを表示させられるように開発作業を進めた。そのほかには最終発表に向け、ポンチ絵の作成を開始した。

(※文責: 萩生田俊輔)

7.1.8 12月

開発作業も終盤に突入し、初めに決めた開発の締切期限が迫ってきた。TCP/IP 通信を用いて SOTA とタブレットを接続することができ、字幕などの表示が行えるようになった。そのほかの作業としては最終発表に向けた発表資料や紹介文、ポスターの作成を行った。12月10日には成果発表会があった。そこでは一年間を通して作業を行ってきた成果物について発表を行った。質問に対してスムーズに答えることができないことがあり、スムーズに司会進行ができたのが課題として残った。2月には課外発表会があるのでそれに向けた事前準備を行い、成果発表会で見つかった課題を克服することを目標にして今後の作業を行っていく。

(※文責: 萩生田俊輔)

7.2 丸田凌

7.2.1 5月

始めに関心プレゼンを行った。現状での認知症の問題を調査し、1回目に認知症患者の症状改善についての提案をした。次に、プロジェクトのロゴ案を考えた。全体の関心プレゼン後、第2回に向けてそれぞれのプレゼンをブラッシュアップしていった。

(※文責: 丸田凌)

7.2.2 6月

第2回関心プレゼンを行った。1回目の先生からのコメントを参考に2回目に認知症患者への看護への手助けを提案した。しかし問題を解決しきれない提案であったためまだまだ考える点があった。プロジェクトメンバー全員で案を出し合い、全体から3つの案に絞った。次に、グルーピングを行いストレスフリーグループに所属した。その後、グループ内でテーマ決めを行い、ストレスを抱えた人の健康管理という案が出た。その後グループごとの関心プレゼンと、先生方のコメントにより、コミュニケーションロボットを用いた健康管理という案に絞られていった。また、コミュニケーションロボットである Sota を知るために、先輩方から引き継ぎの資料をいただき、実際に Sota を使用してみることで自分たちの提案により磨きがかかった。

(※文責: 丸田凌)

7.2.3 7月

グループごとに提案するシステムを具体的に決めていき、プレゼン資料も発表用のものへと改善していった。報告書やポスター作りなどに一斉に取り掛かったためこなすべき仕事が多かった。特に Web ページの作成に尽力した。何度も改善するたびにメンバーの意見を聞き、先生からのコメントも元により良いものへと仕上げた。そして中間発表を迎えた。当日は後半の司会と A グループの発表を行った。

(※文責: 丸田凌)

7.2.4 8月

夏季休業中では、インターンシップがそれぞれあり予定が合わなかったためグループメンバー全員が集まった活動を行うことができなかった。そのため、個人個人でプロジェクトに必要な学習を行いながらインターンシップなどの活動に専念した。私は札幌で対面のインターンシップに参加した。そこではソケット通信を利用した複数クライアントとサーバーによる簡易チャットを実装することを学習させていただいた。後にこの知識が役立ったこともあり、とても有意義なものであった。

(※文責: 丸田凌)

7.2.5 9月

夏季休業の後半では、SOTA の動作をプログラミングするために VstoneMagic を使用して簡単な動作を実装するなどプロジェクトに備えた。プロジェクトが開始してからは、発注していた体組成計などをそれぞれ誰が管理するのか役割分担をし、だれがどのような機能を実現していくのかを具体的に話し合った。

(※文責: 丸田凌)

7.2.6 10月

本格的に各自の作業が開始した。私は、Withings から体組成計とウェアラブルデバイスの健康データを Withings のデータベースから取得するプログラムを Python で作成した。言語を統一したほうが良いので後に Java で書き直した。Withings は外国の企業であったこともあり情報収集に手間取ってしまった。企業が Python で用意していたコードを理解してから必要なものを書き換えるのに時間がかかってしまった。

(※文責: 丸田凌)

7.2.7 11月

10月に作成した Java のプログラムを VstoneMagic に読み込み SOTA で実行することに苦戦した。原因は SOTA の内部にある Java の証明書ファイルが最新ではなかったためウェブ API にアクセスすることができなかった。SSH で SOTA 内にいくつかの証明書ファイルをダウンロードすることで問題は解決したが、解決するにあたって SOTA の開発サポートに質問をした。質問に対してすぐに返信が来たためとても手厚いサポートであった。また、タブレットと SOTA それぞれがデータ取得をする予定であったが、簡単なデモが完成してから、やはり対話機能を実現したほうが良いとの指摘を先生から受けたためタブレットのマイクを使用して SOTA との対話を実装することにした。今月ではソケット通信で SOTA から取得したデータを一度だけタブレットに送信することのみ実装することができた。

(※文責: 丸田凌)

7.2.8 12月

先月に実装が決まったタブレットのマイクを使用した SOTA との対話を実現するためのソケットチャンネル通信を作成した。常に音声認識によるタブレットから SOTA への送信と、健康データと発声する文章を任意のタイミングで SOTA からタブレットに送信することに成功。しかし、実装当初は動作が不安定であったため徐々に安定した動作を実現することが求められた。最終発表に向けてデモ動画の作成を行い、発表ぎりぎりまで作業に取り掛かった。メンバーにポスター作りなどほかの作業に関して任せてしまったが、とても良いものを作成してくれたので本当に助かった。最終発表では後半の司会とグループ発表、質疑応答を担当した。トラブルもあったが無事終わることができたので良い発表であった。

(※文責: 丸田凌)

7.3 武内邦男

7.3.1 5月

始めにデジタルヘルスのプロジェクトに関するレクチャーを受けた。そこから自分が興味を持ったあるいは持っていた分野に関して深く調査し関心プレゼンを行った。自分の関心プレゼンは歯科嫌いの小児への支援についてプレゼンをしたがプレゼンの論理展開や挙げた提案に対して多くの指摘を受けた。担当教授やメンバーからももらった指摘やアドバイスから2度目の関心プレゼンに向けて準備を行った。他にもプロジェクトのリーダーやデザインリーダーなどの役職決め、ロゴについては方針や案を全員で持ち寄って議論した。

(※文責: 武内邦男)

7.3.2 6月

第2回関心プレゼンを行った。自分の関心プレゼンは前回得たアドバイスや指摘から前回の関心プレゼンと変わり医療機関への受診支援についてプレゼンを行った。しかし今回のプレゼンでも根本の原因解決になっていないことや既存のアプリとの違いがあまりないことなどの多くの指摘を受けた。また関心プレゼンをもとに3つのグループを作成した。グループ活動ではまず進めていく方針として対象とする人や問題点について決めた。そこからグループごとに文献調査をした後プレゼンを行った。内容を深めていくため何度も多くの指摘をもらい次のプレゼンに向け準備をしてプレゼンを行うことを繰り返した。ロゴについては姜先生からいくつかの選抜案のロゴに対する意見をもらい改善した。

(※文責: 武内邦男)

7.3.3 7月

6月に引き続きプレゼンの内容を深めるために、プレゼンを行い、指摘を受け改善することを繰り返した。プレゼンの論理展開やグラフの見せ方について改善をした。ロゴもいくつかの案から多数決で1つに決定した。中間発表に向け Web 制作班とポスター制作班に分かれた。ポスター制作班では文章の内容やポスターのデザインについて話し合った。

(※文責: 武内邦男)

7.3.4 8月

中間報告書の作成に取り掛かった。中間報告書作成時点で想定しているシステムをまとめ、何度か添削をしてもらい仕上げた。夏季休業中はグループとしての活動はなかったが各々技術の習得を進めた。後期からの開発でデータを用いることがわかっていたので Python の言語を勉強し、csv ファイルの入出力の方法などを学んだ。

(※文責: 武内邦男)

7.3.5 9月

8月に引き続き夏季休業中はグループで集まることはせずに各自技術の習得をした。私は2週間ほどのインターンシップに参加した、インターンシップ前半は web デザインについて詳しく学び、はこだて未来大学のオープンキャンパスの web サイトを改善する案を作成した。後半はマイコンの使い方や 3D モデルの作り方を学んだ。学んだ知識を生かして VR や AR を使ったサービスの提案を考えた。他にもオンライン上でグループワークを潤滑に行えるようにツールの使い方やスライドの作成方法、発表の仕方など多岐に渡ることを学んだ。夏季休業が明け、各自が習得した技術を確認し合い開発の担当を振り分けた。私はタブレットで使うアプリの開発を担当した。

(※文責: 武内邦男)

7.3.6 10月

スケジュールを立て、本格的に開発が始まった。開発を進めていく中でトラブルもあった。当初はタブレット PC に web アプリを開発し、タブレット PC 内で android のエミュレータを使ってデバイスごとの専用アプリと健康管理デバイスを Bluetooth 接続する予定であった。そのため事前に HTML や JavaScript を使う準備をしていた。しかし PC 内のエミュレータが Bluetooth に対応していなかったことが判明し、使用するデバイスが android タブレットに変わり開発するものが android アプリに変更となった。そのため使用する言語が主に Kotlin と XML に変更となった。

(※文責: 武内邦男)

7.3.7 11月

前半はアプリの作成を行った。主に字幕表示とレーダーチャートを表示させるプログラムを AndroidStudio で Kotlin と XML を用いて作成した。レーダーチャートを使うための外部ライブラリを導入する際に少し手間取ってしまったが解決することができた。他にもレーダーチャートの再描画や数値の自動更新などで何度も詰まってしまう場面があったがグループメンバーにサポートに入ってもらい、無事解決することができた。11月後半はそれぞれが担当し開発したプログラムやシステムの統合を行いプロトタイプが完成した。先生からのフィードバックをもらい、高齢者が見やすいように字幕の大きさを調整したり、レーダーチャートの強調表示を新たに追加した。

(※文責: 武内邦男)

7.3.8 12月

担当教員から統合し、完成したシステムについて今後の展望や意見をもらい、修正をした後にデモ動画の撮影を行った。また最終成果発表に向けスライドやポスターの作成を行った。何度か担当教員から添削をいただき、修正し良いものができた。私は主にグループのポスター作成を担当した。成果発表ではネット環境があまりよくなかったため質問が聞き取りにくいなどのトラブルもあったがチャット欄を活用することで解決した。成果発表全体の印象としてはいい発表になったと感じている。

(※文責: 武内邦男)

7.4 原田理央

7.4.1 5月

プロジェクト配属後、メンバー全員が医療や健康について調べ、5分程度の関心プレゼンを行った。私は、日本人のビタミンD不足に着目し、紫外線を浴びることによって体内でのビタミンDの生成が可能であることから、紫外線センサを用いたシステムの提案を行った。しかし、体の表面積や服装などによって浴びる紫外線量が異なり、システムの実装は難しいという課題を発見した。そのため、2回目の関心プレゼンに向けた調査では、方向性を変えて、ウェアラブルデバイスのストレス計測を活用したシステムについて調べた。

(※文責: 原田理央)

7.4.2 6月

2回目の関心プレゼンでは、ウェアラブルデバイスのストレス計測機能に着目し、ストレス計測を活用した傾聴ロボットを提案した。傾聴機能をロボットに実装することは難しいという課題を発見した。メンバー全員のプレゼン終了後、今までのプレゼン内容からテーマを3つに絞り、グルーピングを行った。私が所属するAグループは認知症、統合失調症、傾聴ロボットといった高齢者を対象とした精神的なサポートに関心を持つメンバー同士で結成された。高齢者が感じている健康

への不安に着目し、グループ内で調査や話し合いを行い、Sota を介した高齢者の健康管理システムを提案した。この提案についてプレゼンを行ったところ、ロボットを使う利点が不足しているという課題を発見した。そのため、ロボットが人に与える影響について調査し、ロボットを使う利点の深堀を行った。その後、中間発表会用のスライドを作成した。

(※文責: 原田理央)

7.4.3 7月

中間発表会に向けた準備に取り掛かった。プロジェクト全体で、ポスターとウェブサイトを作成した。中間発表会では、高齢者が感じる情報機器への苦手意識やデータの比較に関する質問が多く寄せられた。また、発表会後にも、高齢者の操作時の混乱や情報機器との親和性を指摘するコメントが寄せられた。このことから、発表で説明不足である点や調査不足である点を知ることができた。中間発表により、多くの課題を発見することができた。

(※文責: 原田理央)

7.4.4 8月

各個人が開発で必要となる知識の学習を行った。前期の計画では、Sota とタブレット端末を連携する予定であった。そのため、タブレット端末内のアプリケーション開発に向けた学習をした。具体的には、Android アプリケーションの開発で必要となる Android Studio の使い方を学習した。また、夏季休暇中には10日間のインターンに参加した。実際のウォーターフォール型のシステム開発の流れを体験し、設計書の書き方や、スケジュール管理、情報共有の方法などを学ぶことができ、貴重な経験となった。

(※文責: 原田理央)

7.4.5 9月

プロジェクトメンバー全員で夏休みの成果報告を行った。私は、インターンで体験したこと、学んだこと、プロジェクトに関して勉強したことについて報告した。また、グループ活動では、今後の開発に向けて、スケジュールや役割分担について話し合った。調査したことやメモを記録していくことを提案し、OneNote を利用して記録を共有することとなった。

(※文責: 原田理央)

7.4.6 10月

9月に役割分担を決定していたため、個人作業が主な活動となった。私は、血圧データ取得の実装を担当し、開発に取り掛かった。血圧データは Health Planet API を用いて取得した。初めは Python を用いて実装していたが、Android アプリケーションと Sota のプログラムが Java で書けることから、Java で開発することとなった。Java でのデータ取得を実装した後、Android アプリケーションとの結合を行った。また、Sota 上でも同様に結合を行い、それぞれのデバイスで

データが取得できていることを確認した。

(※文責: 原田理央)

7.4.7 11月

対面での活動が始まったため、オンラインでは難しかった結合テストに取り掛かった。タブレット端末と Sota のそれぞれで健康データを取得することには成功したが、同時には取得できないという課題を発見した。そのため、タブレット端末と Sota 間で TCP/IP 通信を行い、Sota が受け取ったデータをタブレット端末に送信することとなった。その後、デバイスから健康データを取得し、Sota が話すという最低限の機能を実装することができた。成果発表会まで時間があったため、Sota との対話機能を追加することとなった。Sota にもマイクは付いていたが、性能が悪くほとんど聞き取れない状態であったため、タブレット端末で音声を取得し、その内容を TCP/IP 通信で Sota に送ることとなった。私は、音声認識機能の実装を担当した。

(※文責: 原田理央)

7.4.8 12月

音声認識を実装し、Sota との対話機能が完成した。また、TCP/IP 通信を実装したことにより、タブレット端末に表示させる字幕を Sota の発話と同期させることが可能となった。その後、成果発表に向けて資料を作成した。グループでは、デモ動画と発表用スライド、グループポスターを作成した。また、私は、プロジェクト紹介用の Web サイトの作成を担当した。成果発表では、後半の質疑応答で対応に当たった。

(※文責: 原田理央)

第 8 章 活動まとめ及び今後の活動と展望

8.1 前期活動まとめ

本グループは、高齢者を対象とした精神的なサポートに関心があるメンバー同士で結成された。グループでの調査や話し合いから、高齢者が感じている健康への不安を軽減することを目的とし、Sota を介した健康管理システムを提案した。体重や血圧値などのデータに対する評価やアドバイスをコミュニケーションロボットである Sota が行う。このシステムによって、高齢者に対して親和性が高く、受動的かつ効果的な健康管理を可能とする。また、データの取得の方法として、Bluetooth 接続が可能な体重計や血圧計などのデバイスの利用を提案した。システムの概要が決定した後、中間発表会に向けて本グループが提案したシステムについての紹介スライドを作成した。中間発表での評価は概ね良好であった。

(※文責: 原田理央)

8.2 後期活動まとめ

本グループは、前期に提案した Sota を介した健康管理システムの開発を行った。おおまかなスケジュールを立てた後、タブレット担当、Sota 担当、通信担当に分かれ、開発を進めた。後期の前半は、タブレット端末でのレーダーチャート表示、Sota の会話モデルの作成、デバイスからの健康データの取得を目標とし、個人作業に取り掛かった。活動時間の終わりには進捗報告を行い、話し合いながらスケジュールの修正をした。後半からはタブレット端末でのデータ取得や Sota でのデータ取得、タブレット端末と Sota との同期などの結合テストを行った。結合テストが完了した後、成果発表会までにスケジュール的に余裕があったため、Sota との対話機能を追加した。成果発表会前には、発表用スライドとデモ動画、グループポスターを作成した。成果発表での評価は概ね良好であった。

(※文責: 原田理央)

8.3 今後の展望と活動予定

今後は、開発に向けた準備を行う。後期にはシステムの開発に取り掛かる。具体的には、夏季休暇前に、Bluetooth 接続が可能な体重計、血圧計等の機器を選定し購入する。次に、開発部分の役割分担を行う。夏季休暇中には各担当の開発で必要となる知識の学習を行う。その後、後期開始と同時にシステム開発に取り掛かる予定である。

(※文責: 原田理央)

参考文献

- [1] 四方田 健二,「新型コロナウイルス感染拡大に伴う不安やストレスの実態」,2020,p757-774
- [2] 総務省統計局,人口推計 <https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1211.html>,(参照 2021/07/1)
- [3] 日本小児科学会,「小児科医確保に関する提言—より良き小児医療実現のために—」,2001.1,http://www.jpeds.or.jp/modules/guidelines/index.php?content_id=87, (参照 2021/7/14)
- [4] 濱口 真菜,野村 忍「入院患児のストレスと対処行動の特徴」,2009,日清第 73 回大会
- [5] 内閣府. 高齢化の現状と将来像. 令和 2 年版高齢社会白書,日経印刷,<https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/index-w.html>,(参照 2021/06/13)
- [6] 内閣府. 幸福感,不安に関する意識. 平成 27 年版高齢社会白書,日経印刷,https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2015/html/gaiyou/s1_3_1.html,(参照 2021/06/30)
- [7] 内閣府. 高齢化の状況. 平成 30 年版高齢社会白書,日経印刷,https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2018/html/zenbun/s1_3_2_1.html,(参照 2021/06/13)
- [8] 大塚 忠義,谷口 豊.「健康寿命と不健康な期間の算定に関する考察」,生活経済学研究,2018,48 巻,p.15-32
- [9] 天笠 志保,荒神 裕之,鎌田 真光,福岡 豊,井上 茂.「医療・健康分野におけるスマートフォンおよびウェアラブルデバイスを用いた身体活動の評価:現状と今後の展望」,日本公衆衛生雑誌,2021,Online ISSN 2187-8986
- [10] 中田 亨,佐藤 知正,森武 俊,溝口 博.「ロボットの対人行動による親和感の演出」,日本ロボット学会誌,1997,15 巻,7 号,p.1068-1074
- [11] 山本 大介,土井 美和子.「ロボットの親しみやすさを使った音声対話機能」,日本ロボット学会誌,2010,28 巻,p.39-40
- [12] 西尾 修一,山崎 竜二,石黒 浩.「遠隔操作アンドロイドを用いた認知症高齢者のコミュニケーション支援」,(特集)医療福祉ニーズに応えるシステム制御情報技術,2013,57 巻,1 号,p.31-36,
- [13] 中川 佳弥子,篠沢 一彦,松村 礼央,石黒 浩,萩田 紀博.「ヘルスケアロボットへのパーソナリティ付与による説得効果」,資料科学技術フォーラム,2010,9 巻,p.89-92