

公立はこだて未来大学 2024 年度 システム情報科学実習  
グループ報告書  
Future University Hakodate 2024 System Information Science Practice  
Group Report

プロジェクト名  
デジタルヘルス 2024  
Project Name  
Digital Health 2024

グループ名 / Group Name  
病棟看護師支援グループ / Ward Nurse Support Group  
グループ A / Group A

プロジェクト番号 / Project No.  
10

プロジェクトリーダー / Project Leader  
1022043 植松優羽 Yu Uematsu

グループリーダー / Group Leader  
1022010 足立陽紀 Haruki Adachi

グループメンバー / Group Member  
1022034 稲垣颯 So Inagaki  
1022043 植松優羽 Yu Uematsu  
1022251 齊藤愛斗 Manato Saito

指導教員  
佐藤生馬, 松原克弥, 加藤浩仁, 石樽康雄  
Advisor  
Ikuma Sato, Katsuya Matsubara, Koji Kato, Yasuo Ishigure

提出日  
2025 年 1 月 21 日  
Date of Submission  
January. 21, 2025

## 概要

近年、日本をはじめとした先進諸国は少子高齢化の進展に伴い、医療・介護の需要がこれまでに増大している。これに伴い医療従事者の不足や医療費の増加は深刻な社会問題となっており、医療従事者は長時間労働など過重な業務負担に悩まされ、心身のストレスを抱えやすい状況にある。一方、高齢者を中心とした患者も医療サービスへのアクセスが困難な地域が存在する上、十分な情報提供が受けられず不安を抱えたりするなど、様々な課題を抱えている。

本プロジェクトでは、これらの問題を解決するための方法を提案・実装し、医療関連サービスを向上させることを目的とする。特に、最新の IT 技術を活用し、医療従事者の業務負担軽減や患者・高齢者の生活支援などを効率的かつ効果的に行うための解決策を実現する。本プロジェクトのメンバーは、医療・福祉分野に関する文献調査を通して問題点を分析し、定期的なプレゼンテーションを行うなかで担当教員によるフィードバックや現場へのヒアリングを行い、解決策を模索した。本プロジェクトでは、メンバーが関心を持ったテーマを「看護師支援」、「独居高齢者支援」、「大学生健康支援」の3つのグループに分かれ、それぞれの課題に対して以下に示す具体的な解決策を提案し、解決のために必要なサービスを開発した。

(※文責:大久 拓士)

### ・グループ A「病棟看護師支援グループ」

看護師は高齢化の影響で人手不足が深刻化しており、業務方を原因とした看護師の離職が増加している。本グループでは病棟看護師に焦点を当て、病棟看護師の業務負担を軽減するために、ヘッドマウントディスプレイを用いた業務支援システムを提案する。具体的には、Apple Vision Pro を用いて、音声入力と AR(Augmented Reality)で看護記録作成を短縮し、情報収集を効率化する。これにより、これまで病棟看護師の業務の多くを占めていた記録と安全確認の効率化が期待される。

(※文責:稲垣 颯)

### ・グループ B「独居高齢者支援グループ」

高齢化の進展により、独居高齢者の世帯数が増加している。そのため、独居高齢者の生活に焦点を当て、独居高齢者と援助者が安心して生活できるようにするための「DSSS (Dokkyo Seniors Support System)」を提案する。DSSS は、高齢者の孤独感の解消に加え、行動や会話の記録、生活習慣の管理までを実現する。

(※文責:山本 大河)

### ・グループ C「大学生健康支援グループ」

大学生の生活習慣の乱れが課題となっており、特に睡眠不足、運動不足、そして不規則な食生活が指摘されている。このような生活習慣の乱れは、身体的・精神的な健康への悪影響にとどまらず、学力の低下にもつながっている。我々は、この問題を解決するために、地域とつながることを活かした大学生の生活改善支援アプリを提案する。このアプリは、大学生が健全な生活習慣を身につけることを支援し、総合的な生活の質を向上させることを目指している。

(※文責:高坂 錬)

## Abstract

In recent years, the demand for medical care and nursing care in Japan and other developed countries has been increasing as never before due to the declining birthrate and aging population. This has led to a shortage of healthcare workers and an increase in healthcare costs, which have become serious social problems, and healthcare workers are suffering from long working hours and other excessive workloads, which can easily cause mental and physical stress. On the other hand, patients, mainly the elderly, also face various problems, such as difficulty in accessing medical services in some areas and anxiety due to insufficient information.

This project aims to propose and implement methods to solve these problems and improve healthcare-related services. In particular, the project will utilize the latest information technology to realize efficient and effective solutions for reducing the workload of healthcare professionals and supporting the lives of patients and the elderly. The members of this project analyzed problems through a literature survey on the medical and welfare fields, and sought solutions through regular presentations, feedback from faculty members in charge, and interviews with the field. In this project, the members were divided into three groups, “Nurse Support,” “Support for Elderly Living Alone,” and “Health Support for University Students,” based on the themes they were interested in, and proposed specific solutions for each issue as shown below and developed services necessary for solutions.

(※文責:大久 匠士)

### Group A “Ward Nurse Support Group”

The shortage of nurses is becoming more serious due to the aging of the nursing workforce, and the number of nurses leaving the workforce due to workload is increasing. This group focuses on ward nurses and proposes a work support system using a head-mounted display to reduce the workload of ward nurses. Specifically, using Apple Vision Pro, the system shortens the time required to create nursing notes and collect information efficiently through voice input and Augmented Reality (AR). This system is expected to improve the efficiency of recording and safety confirmation, which has been a major part of ward nurses' work.

(※文責:稲垣 颯)

### Group B “Support Group for Elderly Persons Living Alone “

With the aging of society, the number of households headed by a single senior citizen is increasing. The DSSS (Dokkyo Seniors Support System) is designed to help the elderly who live alone and their caregivers to live comfortably and securely. The DSSS is a system that can be used to reduce loneliness among seniors.

(※文責:山本 大河)

### Group C “University Student Health Support Group”

Lifestyle disorders among college students have become an issue, with sleep deprivation, lack of exercise, and irregular eating habits in particular being pointed out. These disordered lifestyles not only have a negative impact on physical and mental health, but also lead to a decline in academic performance. To solve this problem, we propose an application that helps university students improve their lifestyles by connecting them to the local community. This application aims to help university students develop healthy lifestyle habits and improve their overall quality of life.

(※文責:高坂 錬)



# 目次

第1章 本プロジェクトの背景	7
1.1 現状	7
1.1.1 現在の日本における高齢化	7
1.1.2 地域偏在の課題	8
1.1.3 医療現場における働き方改革	9
1.1.4 医療 DX	10
1.2 本プロジェクトの目的	11
1.3 課題設定までの過程	11
1.4 各グループのテーマ設定	12
1.5 ロゴ制作	12
第2章 本グループの背景と課題	14
2.1 医療分野の現状	14
2.2 看護師の現状と課題	15
2.3 病棟看護師の現状と課題	16
2.4 看護師支援のための取り組みの現状	17
2.5 病棟看護師の業務とシステムの課題	17
2.6 MR デバイスを用いた看護業務支援システムの提案	18
第3章 MR を用いた看護業務支援システムの提案	20
3.1 本グループの目的	20
3.2 MR 看護業務支援システムの概要	20
3.3 要求仕様	20
3.4 要件定義	21
3.5 MR デバイスの選定	21
3.6 システム構成と機能	22
第4章 成果物について	23
4.1 開発成果物「MNTS」	23
4.2 「MNTS」の概要	23
4.3 システムの機能	23
4.4 看護記録アプリの機能	24
4.4.1 実際に使用したプロンプト	25
4.4.2 実際に使用した例	26
4.5 薬剤アプリの機能	29
第5章 課題解決のプロセス	31
5.1 グループ決定のプロセス	31
5.2 グループテーマ決定までのプロセス	31
5.3 三菱総研 DCS 株式会社による講演会	32
5.4 学内中間発表に向けての活動	32
5.4.1 学内中間発表に向けた資料作成	32
5.4.2 学内中間発表	33
5.4.3 総評	34
5.5 市立函館病院での中間発表	34
5.5.1 市立函館病院の概要	34

5.5.2 発表に向けた資料作成.....	35
5.5.3 市立函館病院中間発表の内容.....	35
5.6 プロトタイプ製作・機能実装.....	36
5.7 学内最終発表に向けての活動.....	37
5.7.1 学内最終発表に向けた資料作成.....	37
5.7.2 学内最終成果発表.....	38
5.7.3 総評.....	40
5.8 市立函館病院最終成果発表.....	40
5.8.1 発表に向けた資料作成.....	40
5.8.2 市立函館病院最終発表の内容.....	41
5.9 高橋病院での最終発表.....	41
5.9.1 高橋病院の概要.....	41
5.9.2 発表に向けた資料作成.....	42
5.9.3 社会医療法人高橋病院最終成果発表.....	42
5.10 秋葉原での最終発表(予定).....	43
第6章 活動のまとめ及び課題と展望.....	44
6.1 前期活動のまとめ.....	44
6.2 後期活動のまとめ.....	44
6.3 今後の活動予定.....	44
第7章 参考文献.....	45

# 第1章 本プロジェクトの背景

## 1.1 現状

近年、日本では高齢化に伴う人口構造の変化が進行し、社会全体にさまざまな課題が生じている。特に、医療分野では生活習慣病の増加や高齢化による医療費負担の拡大が問題となり、健康管理の重要性が高まっている。さらに、地域ごとの人口・医療資源の偏在が進み、地方での医療提供体制が脆弱化している。また、医療従事者の不足と労働環境の悪化が進み、医療現場での働き方改革の必要性が高まっている。これらの現状を踏まえ、次節ではそれぞれの具体的な課題と背景を示す。

(※文責:足立 陽紀)

### 1.1.1 現在の日本における高齢化

近年の日本では高齢化が進み、社会全体に大きな課題をもたらしている。高齢化問題とは、人口構成の中で高齢者(通常 65 歳以上)の割合が増加し、それに伴い社会や経済、福祉制度に多大な影響を及ぼす現象と課題の総称である。特に日本では、高齢化が急速に進んでおり、世界でも有数の「超高齢社会」となっている。これは、出生率の低下と平均寿命の伸びによるものであり、社会全体にわたるさまざまな課題を引き起こす。

高齢化の背景として年齢階級別の死亡率の低下による 65 歳以上人口の増加があげられる。高齢者の増加に伴い死亡者数の実数は増加傾向にあるものの、男女別および年齢別に年次で比較するとほとんどの年齢層で死亡率が低下しており、これは生活環境や食生活・栄養状態の改善、医療技術の進歩などが影響していると考えられる。

日本の現状として総人口は減少を続けており、将来的に高齢者の割合はさらに増加すると予測される。2020 年時点で総人口 1 億 2615 万人。2040 年には約 1 億 1284 万人、2070 年には約 8700 万人に減少すると予測されている。また、65 歳以上の高齢者の割合は 2020 年から 2070 年の間に 26.8%から 38.7%に増加する見込みで、1950 年には 65 歳以上の者 1 人に対して現役世代(15~64 歳の者)12.1 人がいたのに対して、2020 年には 65 歳以上の者 1 人に対して現役世代 2.1 人となっている[1]。

# 日本の人口の推移

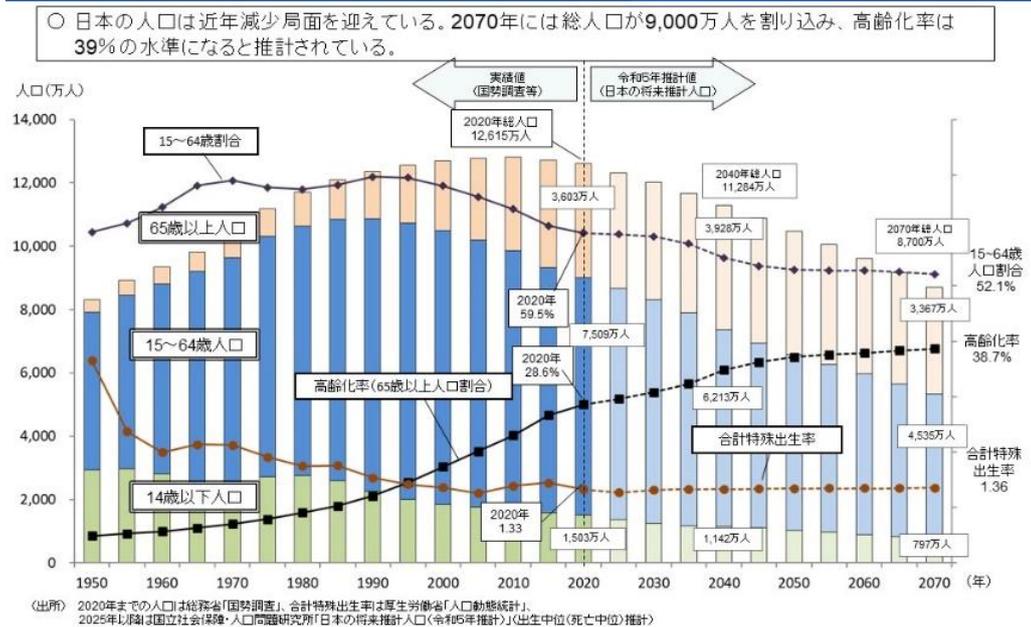


図 1.1 日本の人口の推移[1]

さらに、高齢化の進行に伴い、労働力不足と医療費負担の増大が懸念されている。労働人口不足問題では、現役世代の人口が減少しており、地域ごとの人口増減にも顕著な差が見られる。2023年のデータによると、前年と比べて人口が増加したのは東京都のみであり、その他の46道府県では人口が減少している[2]。この人口減少は、特に地方の地域で深刻であり、地域ごとの経済活動や社会サービスに大きな影響を与えている。また、高齢化の進行により、労働力供給の基盤が縮小し、経済活動を支える若年層の数が減少することが、今後の社会の持続可能性にとって重要な課題となってくる。

医療費負担の増大問題では、特に高齢者における生活習慣病の増加が深刻で、65歳以上の半数が生活習慣病を抱えている。生活習慣病とは、食事や運動などの生活習慣が発祥の要因となる疾患のことであり、がんや心疾患、糖尿病などがある。国民医療費の約30%が高齢者の生活習慣病治療に関連している[3]。長期的な治療が必要となることで医療費負担がさらに増大してしまうため、特に高齢者に対して健康の自己管理が求められる。

(※文責:山本 大河)

## 1.1.2 地域偏在の課題

日本の医療現場は、高齢化による労働力人口の減少に加え、地域偏在による医療従事者不足という深刻な課題に直面している。地域偏在とは、人口や医療資源が特定の地域に集中し、他の地域で不足する状態を指す。この偏在は、医療サービスの提供体制に大きな歪みをもたらし、地域間の医療格差を拡大させている。

都市部では医療機関や医療従事者が比較的充実している一方、地方や過疎地域では医師や看護師の数が著しく不足しており、救急医療体制や専門医療の提供が困難な状況にある。この背景には、都市部における経済活動の活発さや教育機関の充実、地方における人口減少や高齢化、さらに医療従事者の労働環境における地域差などが挙げられる。厚生労働省の「医師・歯科医師・薬剤師統計の概況」によると、2022年時点で、人口10万人あたりの医師数は、東京都が345.7人(約4万9千人)であるのに対し、秋田県では220.1人(約2千人)と、地域によって大きな開きがあることがわかる[4]。また、病院数においても、都市部に集中する傾向が見られ、地方では医療機

関の選択肢が限られている。厚生労働省の「医療施設(静態・動態)調査・病院報告の概況」によると、2023年時点で、人口10万人あたりの病院数は、東京都が4.8軒(約700軒)であるのに対し、秋田県では3.2軒(約30軒)となっている[5]。

都市部では医療機関の経営が安定しやすく、高度な医療技術や最新の医療機器が導入されやすい一方、地方では医療機関の経営が難しく、最新の医療技術を導入することが困難な状況である。また、労働環境においても、都市部では比較的労働時間が短く、福利厚生が充実しているのに対し、地方では労働時間が長く、当直やオンコール体制が常態化している傾向があり、その結果、医療従事者は都市部を希望し、地方での医療人材不足を深刻化させている。

地域偏在による医療資源の格差は、患者の医療サービスへのアクセスを困難にするだけでなく、医療従事者の過重労働にも繋がっている。地方では、医師や看護師の数が不足しているため、一人当たりの業務負担が増加し、医療ミスやケアの質の低下を招くリスクがある。また、患者は、適切な医療を受けるために、遠方の医療機関まで移動する必要があり、時間的・経済的な負担を強いられる。さらに、厚生労働省の「国民医療費の概況」によると、都道府県別の国民医療費は、東京都が約4兆6千億円と最も高く、秋田県は約4千億円と低い傾向にある[6]。これは、都市部での医療費が高額であることや、地方では医療費が抑えられている可能性を示唆している。

このような地域偏在の問題は、医療サービスの質を低下させ、医療費を増大させるだけでなく、医療体制の持続可能性を脅かす深刻な問題となっている。この問題を解決するためには、地域医療を支えるための地域包括ケアシステムの構築、医療従事者の働き方の変化など、多角的なアプローチが求められる。

(※文責:大久 匠士)

### 1.1.3 医療現場における働き方改革

前述したように日本の医療現場は、高齢化による労働力人口の減少や地域偏在による医療従事者不足という深刻な課題に直面している。このような背景により、過酷な労働環境が生まれ、医療サービスの質に重大な影響を及ぼしている。そのため、医療の持続可能性を確保するためには、医療従事者の働き方改革を推進することが求められている。

日本では、高齢化の進行に伴い、医療需要の増大と医療従事者不足が同時に進行している。この2つの課題が複合的に影響し、医療サービスの崩壊が懸念されている。労働力人口の減少は、医療現場の人手不足を深刻化させている。また、医療従事者が都市部に集中し、地方では医療従事者の確保が困難な状況が続いている。この結果、地方における一人当たりの負担が増大し、医療ニーズが満たされないことで地域格差が拡大している。特に地方では、高齢化の進行により医療需要が拡大しているにもかかわらず、それに対応できる医療従事者が不足している状況である。このような医療従事者不足の背景には、高齢化による労働力人口の減少に加え、医療従事者が直面する厳しい労働環境の問題も存在している。その結果、医療サービスが十分に提供されない地域が増え、患者の健康リスクが高まっている。

日本の医療現場では、医療従事者の労働環境において長時間労働や過重労働が常態化しており、その改善が急務である。具体的には、長時間労働の常態化、過重な夜勤や当直体制、地方における一人当たりの負担増加といった問題が挙げられる。これらの労働環境問題が解決されない限り、医療従事者の健康が損なわれ、医療の質にも悪影響を与える可能性がある。

医療従事者の働き方改革を推進することで、過重労働の防止や医療ミスのリスクを軽減することができる。また、メンタルヘルスケアの促進により、医療従事者の健康を確保し、働きやすい環境を整備することが重要である。これにより、医療サービスの質を維持しながら、持続可能な医療提供体制を構築することが可能になる。

医療従事者への働き方改革が行われなければ、医療サービスの質の低下、地域格差の拡大、医療費負担の増加といったリスクが顕在化する恐れがある。医療従事者不足により患者対応が不十

分となり、医療ミスやケアの質の低下が懸念される。ナースコール対応の遅延や必要なケアが行き届かない、誤投薬などの問題が発生する可能性がある。さらに、地方や過疎地域では医療従事者不足がさらに深刻化し、地域医療が崩壊する恐れがある。医療機関の閉鎖や診療科の減少により、住民が必要な医療サービスを受けられなくなる事態が生じ、この結果、住民の健康リスクが大幅に高まる可能性がある。また、医療問題の深刻化が進めば、国全体の医療費負担が増加し、経済的な影響が拡大することが懸念される。

医療現場における働き方改革は、単に医療従事者の労働負担を軽減するだけでなく、医療サービスの質を維持・向上させることを目的としている。また、医療提供体制を持続可能な状態にするためには、IT の活用が不可欠である。業務効率化を進めることで過重労働を防ぎ、医療の質を維持・向上させることができる。また、オンライン診療などの技術を活用することで、医師が不足する地域でも質の高い医療を提供することが可能になる。さらに、診療データや患者データを蓄積・分析することで、医療の質向上に向けた知見を得ることができる。これらの取り組みを支える医療 DX (デジタルトランスフォーメーション) の推進が、医療提供体制の持続可能性を確保するために重要である。

(※文責:足立 陽紀)

## 1.1.4 医療 DX

前述した課題や働き方の改善のため、厚生労働省をはじめとする政府や様々な企業が主体となって医療 DX の推進を行っている[7]。医療 DX とは、医療業界に DX(Digital Transformation)、すなわち IT やデジタル技術を活用し、顧客目線で新たな価値を創出すること、またそのためにビジネスモデルや企業文化等の変革に取り組むことをさす[8]。医療 DX の目的は、第 1 に医療現場の業務効率化や診療の質を向上させることである。例えば、CT 等医用画像の読影結果を AI と画像処理技術により、病変の見落としを防ぐものがある[9]。第 2 に、患者に最適な医療サービスを、迅速かつ効果的に提供することである。

医療 DX の施策には、オンライン資格確認、電子カルテシステム、オーダリングシステム、電子処方箋、診療報酬改定 DX などが挙げられる。まず、オンライン資格確認は、マイナンバーカードと健康保険証を紐づけすることにより、マイナンバーカードを健康保険証として用いることを可能にするシステムである。次に、電子カルテシステムは、従来紙で記入していたカルテを電子化し、他科や他院、病棟でも情報を共有できるようにする仕組みである。次に、オーダリングシステムは、医師の指示伝達の効率化と正確性を向上することを目的としたものである。システム上で患者の検査、処方、処置といった指示を各部署に指示することにより、指示伝達がスムーズに行えるようになり、患者の検査や処置の待ち時間を短縮することが可能となる。電子処方箋は、これまでは医療機関が紙で発行していた処方箋を電子化したものであり、電子処方箋を使用することで複数の医療機関にまたがる薬剤の情報を医師・薬剤師に共有が可能となる[10]。診療報酬改定 DX は、医療現場でのデータ活用の促進、診療報酬改定に伴う事務作業の負担を軽減することを目的としたものである。

このような医療 DX 施策のうち、特に電子カルテシステムは、一般的な病院でも導入が進みつつある。2024 年の段階での普及率は、一般的な病院では電子カルテシステムは 65.6%、一般診療所では 55.0%となっている[11]。

医療分野における DX は、様々な施策が展開され普及が進んでいるものの、依然としていくつかの課題が存在し、普及の進捗は緩やかなものにとどまっている。その背景には、地域や医療機関の規模によるデジタル技術の活用状況の大きな差が見られる。活用状況の大きな差の背景には、デジタル機器やインターネット環境の利用における格差、いわゆるデジタル・ディバイドが存在する。デジタル・ディバイドは、患者だけでなく医療従事者の間にも存在し、情報格差やサービス利用

の不均一性を生み出している。このような状況を解消し、医療 DX を真に普及させるためには、デジタル・デバイドの克服が不可欠である。

デジタル・デバイドの克服が不可欠な医療 DX の推進においては、新たなシステムの導入や運用に伴う医療従事者の負担も考慮する必要がある。医療従事者の負担としては、新たなシステムの導入が、操作方法の習得や既存業務との連携など、新たな学習コストを強い側面がある。新たな学習コストは、多忙な医療現場においては大きな負担となり、DX 導入への抵抗感を生む要因ともなりうる。DX 導入への抵抗感を軽減するためには、導入前の十分な説明や研修、導入後の継続的なサポート体制の構築が重要となる。サポート体制の構築に加えて、DX 導入を契機に、既存の業務フローを見直し、デジタル技術を最大限に活用できるような効率的な体制を構築することも求められる。

効率的な体制構築も求められる医療 DX の推進にあたっては、技術的な課題に加え、導入や維持にかかる金銭的な負担も無視できない。無視できない金銭的な負担として、医療 DX に必要となるシステムや機器の導入には、高額な初期投資が必要となる場合がある。高額な初期投資に加え、システムの保守・運用にも継続的な費用が発生するため、経営基盤の弱い中小規模の医療機関にとっては大きな負担となる。中小規模の医療機関にとって大きな負担となることが、最新技術の導入を躊躇させ、結果として医療 DX の進展を遅らせる要因の一つとなっている。医療 DX の進展を遅らせる金銭的な課題を解決するためには、国や自治体による補助金制度の拡充や、クラウドサービスの活用など、コストを抑えた導入モデルの普及が期待される。

(※文責:稲垣 颯)

## 1.2 本プロジェクトの目的

本プロジェクトの目的は、医療の現場において直面している多くの課題に対して、先進技術を活用して問題を解決することである。医療現場では、医療従事者が直面している高齢化による従事者不足など多くの課題があり、作業の効率化と質の向上が求められている。この効率化と質の向上のために、IoT や IT、AI などの先進技術を活用し、現場で発生するさまざまな課題に対して、より効果的かつ迅速な方法で解決する。情報系大学生として学んだ知識やスキルを活用して医療 DX の推進を図ることで、医療現場の課題を抽出して解決を試みる。この過程において、論文やインターネットを活用した情報収集や、実際の医療現場へのフィールドワークを実施し、その結果をもとに解決策を提案して、システムやアプリを開発する。これらの活動により、課題解決能力やプレゼンテーション能力を養うとともに、プログラミング能力や情報調査能力といった多様な実践的スキルも習得することが本プロジェクトの重要な目的である。

(※文責:植松 優羽)

## 1.3 課題設定までの過程

私たちは、医療分野における現状と課題を明らかにし、それに対する解決策を検討するために、最初に情報収集を行った。この情報収集の過程で、様々な信頼できる資料やデータを集め、それをもとに関心プレゼンを作成した。プレゼンのテーマには、「医師・看護師支援」、「遠隔医療」、「運動不足」、「就寝・起床」、「食育」、「認知症患者支援」などが挙げられた。

私たちは関心プレゼンを 3 回にわたり発表し、それぞれのテーマについて詳しく検討した。各発表では、テーマごとの課題を明確にし、現場での具体的な問題点や現状の対策、さらにそれらを改善するための新しい提案などが行われ、理解を深めた。

これらの発表を基に、さらに詳細な検討を行うために、個人の関心プレゼンの内容をベースにグルーピングを実施した。初めに各自が興味を持つテーマに基づいてグループ分けを行ったが、人数の偏りが大きかったため、バランスを取るために人数の多いグループから数人が別のグループへ

移動することになった。この結果、最終的に「医療従事者支援」、「高齢者支援」、「健常者支援」の3つのグループに分かれることとなった。

「医療従事者支援」グループでは、医師や看護師の労働環境の改善、仕事の効率化、最先端技術の活用などが主要なテーマとなった。「高齢者支援」グループでは、独居高齢者の孤独感軽減、介護士の業務の支援、独居高齢者の一日の行動管理と健康管理などが議論された。「健常者支援」グループでは、生活習慣病予防のための健康管理や食育、定期的な運動の奨励、就寝・起床のリズム改善などが中心となった。

(※文責:笹木大嵩)

## 1.4 各グループのテーマ設定

・医療従事者支援:「MRを用いた病棟看護師の業務支援システム」

昨今の日本では高齢化の影響により医療従事者の労働環境が大きな課題となっており、DXによる医療従事者の支援が進んできたものの、依然として十分ではないのが現状である。そこで、我々は医療従事者全体の中で大きな割合を占める看護師を支援することが医療全体の効率化につながると考え、特に看護師の中でも多くを占める病棟看護師に注目したシステムを提案する。

(※文責:齊藤 愛斗)

・独居高齢者支援:独居高齢者生活支援システム「DSSS」

近年、独居高齢者が増加しており、孤独死をする高齢者が約7割を占めている。自立した生活を望む高齢者が多い中、健康管理が困難な状況が問題となっている。私たちは、これらの課題に注目し、独居高齢者の支援システムを提案する。具体的には、「DSSS」システムを通じて、「行動管理」「会話記録」「運動サポート」「服薬サポート」「健康管理サポート」の機能を提供し、孤独死や健康管理の課題を解決するシステムを提案する。

(※文責:水井 心蓮)

・生活支援:生活習慣改善アプリ「Be FN」

近年、日本では生活習慣の乱れによる健康問題、特に生活習慣病が大きな課題となっている。若年層の中でも大学生は、親元を離れて一人暮らしを始めることで生活リズムが崩れやすく、その影響が顕著に見られる。また、地域によっては、規格外の農作物が廃棄されるフードロスも問題となっている。そこで、私たちは大学生を対象とし、地域との連携を重視した生活習慣改善アプリ「Be FN」を提案する。このアプリは、「学生の生活習慣改善」、「学生と農家の連携」、「農家の情報発信」を柱とし、地域社会と繋がりながら、大学生の健康課題の解決を目指す。また、農家と学生が交流できる機会を設け、地域の活性化にも貢献する。

(※文責:大久 匠士)

## 1.5 ロゴ制作

本プロジェクトでは「ITと医療の融合」というコンセプトを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、まず一人一案以上作成し、プロジェクトメンバーに向けて発表を行った。その後、多数決により上位三案に絞り、各グループでブラッシュアップを行った。再度多数決により、二案まで絞ったのち、情報デザインコースの姜准教授に評価していただき、そのフィードバックを基に以下のデザインに決定した。ロゴは医療の代名詞のハートを使って、真ん中には

心電図波形を表したギザギザを入れた。またハートの先端には聴診器をつけた。色選定の理由はハートといえば赤ということで赤を採用し、文字は赤に対して目立つ青を採用した。



図 1.2 ロゴ

(※文責:小松 賢治)

## 第2章 本グループの背景と課題

### 2.1 医療分野の現状

高齢化の進行により医療ニーズが増大している一方、医療を支える人材の確保が困難になっているため、早急な対策が求められている。高齢化は高齢者人口の増加と生産年齢人口の減少を同時に引き起こしている。高齢者人口の増加は、慢性疾患や複合的な疾患を抱える患者の増加を意味し、医療サービスの需要を増大させている。さらに、生産年齢人口の減少は、医療現場で働く医師や看護師などの医療従事者の不足を深刻化させている。そして、医療従事者の不足は、長時間労働や過重労働といった労働環境の悪化を招き、さらなる人材流出を招く要因となっている。そこで、早急な対策として、医療現場の効率化や医療従事者の負担軽減が求められる。

増大する医療ニーズと医療人材の確保困難という状況に対して早急な対策が求められている医療現場の効率化において、医療DXの推進が期待されている。1.1.4で論じたように、医療DXとは、医療の業界においてDX化を進めることにより、医療現場の効率化を行うものである。医療DXを推進することにより、医療現場の業務を効率化し、診療の質が高まることが期待できる。医療DX導入の例として、電子カルテの導入やオンライン診療が挙げられ、電子カルテの導入は、患者情報の共有を容易にし、診療時間の参照時間を短縮することにより、業務効率化に貢献している。一方、オンライン診療の普及は、患者の通院負担を軽減するだけでなく、医療機関の診療キャパシティの向上にも寄与していると考えられる。しかし、業務効率化に貢献する電子カルテは、現状では1.1.4にて論じたように普及率は一般病棟で65.6%となっており、推進が十分でないといえる。したがって、期待される医療DXの推進には、さらなる技術開発と導入支援が必要である。

そこで、本グループは医療DXを用いて医療全体の効率化を行うために、2016年度の厚生労働省医政局による調査で、医療従事者数の52.3%を占めている看護師に着目した[12]。医療DXの推進は看護師の業務においても、ルーチンワークの自動化や情報共有の円滑化といった形で貢献することが期待される。さらに、看護師は患者ケアにおける直接的な業務に加え、看護師が患者を看護した記録である看護記録業務や、交代制で働く看護師が交代時に行うミーティングである申し送りなど、多くの間接業務をも担っており、これらの業務負担の軽減が急務である。そこで、医療DXで間接業務における業務負担の軽減を行うことにより、看護記録の自動入力や、患者情報のリアルタイム共有が可能となり、その結果、看護師はより患者に向き合う時間を確保できるようになる。看護師がより患者に向き合う時間を確保できるようになることは、患者の満足度を向上させるだけでなく、看護師自身の業務負担軽減にもなり、ひいては医療全体の効率化に貢献する。

(※文責:稲垣 颯)

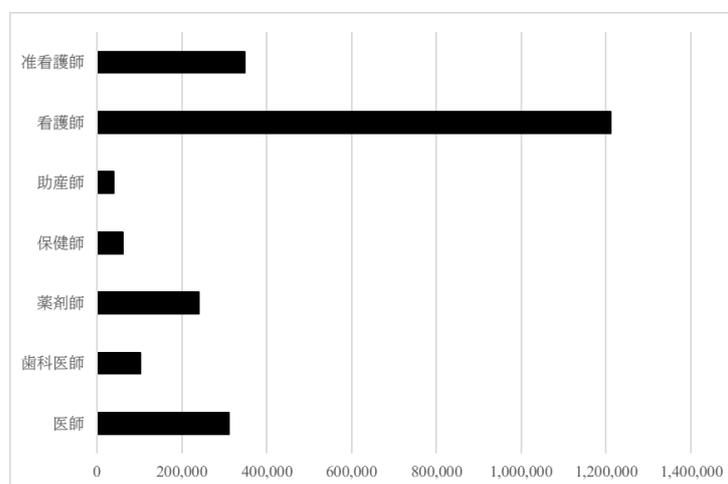


図 2.1 業種ごとの医療従事者数([12]をもとに作成)

## 2.2 看護師の現状と課題

医療業界全体が構造的課題を抱える中で、特に看護師はその業務特性から、より深刻な業務負担の増加に直面しており、対策が必要となっている。看護師は、医療現場において、患者のケア、医師の診療補助、多職種との連携などの多岐にわたる業務を担っている。しかし、看護師の業務は、患者の高齢化に伴い複数の疾患を抱える患者や、高度な医療処置が必要な患者が増加することにより、複雑化・高度化している。業務の複雑化・高度化は、看護師 1 人あたりの業務時間増加や精神的負担の増加に直結しているといえる。このような状況に対し、看護師の業務負担軽減と働きがい向上に向けた具体的な対策を講じる必要がある。

対策が求められている、看護師の労働環境改善は喫緊の課題であり、離職率の高さや人材不足といった形で深刻な影響を及ぼしており、早急な対応が求められる。病院看護実態調査(2019)には、常勤の看護師における離職率は、一般産業者と同程度 11.5%であり、横ばいで推移していることが示されている[13]。看護師の離職理由としては、長時間労働や業務負担の大きさなどが挙げられる。そのため、看護師の離職は現場の人手不足を深刻化させ、残された看護師へのさらなる負担増加を招く、という悪循環を生み出している。看護師の人材不足は、新規採用の難しさにも繋がり、結果として医療提供体制の維持を困難にする要因となる。医療提供体制を維持するためには、看護師の業務負担を軽減する支援が求められる。

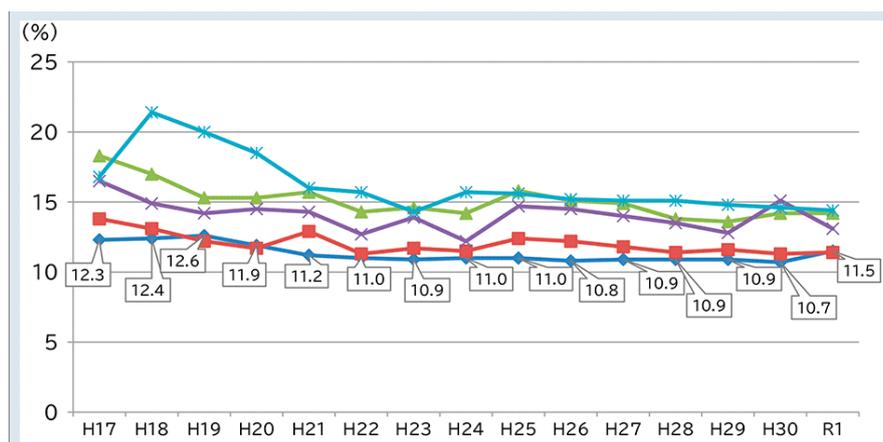


図 2.2 常勤看護職員と他産業の離職率の推移[13]

そこで、早急な対応が求められる看護師の人材不足に対して、医療 DX による業務効率化は有効な解決策の 1 つとして期待されている。しかし、その効果を十分に発揮するためには、看護業務に特化したシステムの導入や、医療現場での継続的な改善が不可欠である。医療 DX の中でも、看護記録に関するシステムを導入することにより、看護記録業務の効率化や情報共有の円滑化に貢献する。看護記録システムの導入により、手書きによる記録作業の削減や、過去の記録へのアクセスが容易なものとなる。しかし、既存のシステムが看護業務の実態に合致していない場合や、システムの操作が複雑な場合、かえって業務負担が増加する可能性もある。そのため、看護業務に特化した医療 DX を推進するためには、現場の意見を取り入れたシステム開発や、導入後の継続的な改善が重要である。

継続的な改善が不可欠な医療 DX の効果を最大限に引き出し看護師の負担を軽減することは医療従事者全体の効率化に不可欠であり、特に病棟看護師の負担軽減が重要となる。看護師の中でも病院に勤める看護師が最も多く、2013 年では約 150 万人の看護師のうち、62%が病院勤務すなわち病棟看護師となっている[14]。病棟看護師は入院患者のケアにおいて中心的役割を担

い、直接的なケアだけでなく、患者の状態観察、記録、医師への報告等の多岐にわたる業務を行っている。病棟看護師の多岐にわたる業務は、時間外労働や精神的負担の増加に繋がりがやすく、他部署の看護師と比較しても負担が大きい傾向がある。負担が大きい傾向にあることが、病棟看護師の離職原因の1つとなっており、結果として残った看護師への負担がさらに増すという悪循環を生み出している。このような悪循環を断ち切るために、病棟看護師の業務効率化と負担軽減に特化した具体的な対策を講じる必要があり、それが病棟看護師特有の課題へ繋がっている。

(※文責:稲垣 颯)

## 2.3 病棟看護師の現状と課題

業務負担の軽減が必要とされている病棟看護師の現場では、患者の安全確保を最優先とする中で、依然として多くの課題が山積しており、早急な対応が求められている。患者の安全確保は医療の根幹であり、病棟看護師は常に細心の注意を払って業務に取り組んでいる。細心の注意を払う必要がある一方で、患者の容態は急変する可能性があり、予期せぬ自体への対応が求められる場面も少なくない。予期せぬ自体への対応は、看護師に大きな精神的負担を強いるだけでなく、時間外労働の増加にも繋がる要因となっている。時間外労働の増加は、看護師の疲労蓄積を招き、注意力の低下を引き起こす可能性があり、結果として医療事故のリスクを高める懸念がある。医療事故のリスクを高める状況を改善するためには、多岐にわたる業務量の適正化や、緊急時対応の標準化といった対策が求められる。

早急な対応が求められる病棟看護師の業務量の多さは、長時間労働や休暇取得の困難さに繋がりが、疲弊を招く大きな要因となっており、業務効率化が求められている。病棟看護師の業務は患者のケアだけでなく、看護記録業務、申し送り業務、薬剤投与確認業務などの多岐にわたる。多岐にわたる業務の中でも、記録を行う業務では手書きで行われることが多く、そのため時間を要する作業となっている。時間を要する記録作業は、看護師が患者と向き合う時間を減少させる要因の1つであり、看護の質を低下させる可能性がある。看護の質低下を防ぐためには、記録業務の効率化が不可欠であり、そのためにICTによるツールの導入などが期待されている。業務効率化により生まれた時間を患者と向き合う時間に充てることで、看護師の負担軽減と看護の質向上に繋げることが求められる。

業務効率化が求められる一方で、病棟看護師は患者やその家族への精神的サポートも役割として担っている。患者は病気に対する不安や治療へのストレスを抱えていることが多く、精神的サポートが必要な患者も少なくない。精神的サポートを行うためには、患者1人ひとりの状況に合わせた丁寧なコミュニケーションが求められる。さらに、患者との丁寧なコミュニケーションに加え、患者の家族からの相談に対応する場面も多く、精神的負担を感じやすい状況にある。精神的負担の大きい状況を改善するためには、看護師へのカウンセリング研修の実施や、他職種との連携によるサポート体制の構築が必要となる。サポート体制を提供するためには、看護師自身のメンタルヘルスのケアも必要であり、組織的サポートが必要である。

組織的サポートが求められる中で、今回本グループが市立函館病院の呼吸器科に勤める病棟看護師に特化した支援を行うこととした。市立函館病院は、函館市における中核的医療機関としての役割を担っており、多様な症例に対応している。同院の呼吸器科においては、肺の悪性腫瘍や肺炎といった疾患で入院する患者が多く、平均在院日数が他科と比べ長い傾向がある[15]。患者の平均在院日数が長いことは、看護師が患者と深く関わる機会が多いことを意味し、より詳細な業務課題やニーズの把握に繋げる可能性がある。そこで、詳細な業務課題やニーズを把握することは、効果的な支援策を検討する上で非常に重要であり、現場からの貴重なフィードバックが期待できる。貴重なフィードバックを得てそれを今後の看護師支援に活かすことで、より質が高く、現場に即した支援を提供することを目指す。

(※文責:稲垣 颯)

## 2.4 看護師支援のための取り組みの現状

病棟看護師への支援の重要性が明らかになる中で、これまでも医療業界における課題解決や看護師の負担軽減を目的とした様々な取り組みがなされてきた。以下に4つの既存のシステムを紹介する。

1つ目は、日本電気株式会社が販売する電子カルテシステム「MegaOak/iS」である[16]。2024年4月から施行される医師の働き方改革の新制度にあわせ、カルテをDX化することで、医師や看護師の負担を減らすことを目的としている。本システムは「MegaOak/iS AI メディカルアシスト」という機能を搭載しており、日本国内で初めて生成AIを搭載電子カルテシステムである。本機能は電子カルテに記載されている情報を整理し、キーワードをピックアップすることで要約文章を自動で生成する。また、クラウドセキュア接続サービス「MegaOak Cloud Gateway」を用いることで、MegaOak/iS 以外の電子カルテシステムを利用している医療機関でも生成された文章を参照可能となる予定である[17]。

2つ目は、株式会社 Pleep が販売するカルテ自動作成システム「medimo」である[18]。このシステムを起動した状態で診察を行うと、会話の内容が文字に書き起こされる。その内容は ChatGPT をカスタマイズした仕組みを活用し、カルテに入力出来る内容に自動的に要約される。ここで生成される文章は、主観的情報(subjective)・客観的情報(objective)・評価(assessment)・治療計画(plan)という、カルテ記載の SOAP に基づいている。診療終了後約 30 秒でカルテに記入できる文章が完成する。このシステムを利用することで、1日3時間以上かかっていた1日のカルテ入力、生成された文章をそのままカルテに貼り付ければカルテ作業が完了となるため、大幅な時間削減になる。

3つ目は、株式会社 pipon が提供しているカルテ自動化 AI サービスである「Voice Chart」である[19]。このサービスは録音ボタンを押すと、診察会話を録音・文字起こしし、診療終了後に SOAP 形式でカルテ入力用文章を自動で作成する。また、クラウド型のサービスによりブラウザ上で動作するため、PC・タブレット・スマホなど様々なデバイスで利用することが可能となる。さらに、内科、小児科、耳鼻科、心療内科、婦人科など診療科を問わず、利用することが可能である。このシステムを導入することで、カルテ業務作業負担を大幅軽減し、カルテの入力に気を取られることなく診察に集中できる環境を提供することが可能となる。

4つ目は、国立国際医療研究センターと日本電気株式会社の共同開発の段階である製品を紹介する[20]。この製品は、医師を対象に開発されたもので AR デバイスを用いた新たな電子カルテのシステムである。実際に AR デバイスを使用すると患者の名前、生年月日、既往歴、現病名などの患者情報が表示される。他にも、レントゲン画像やエコー画像などを同じ画面に表示でき、一度にたくさんの情報を AR デバイス上で見ることができる。また、音声認識もある。例えば、使用している医師が「エコー」と言うとエコーの実際の画像が見られるモニターを AR デバイス上に表示させる機能もある。

(※文責:齊藤 愛斗)

## 2.5 病棟看護師の業務とシステムの課題

様々な取り組みがなされてきた看護師支援において、既存のシステムは一定の貢献を果たしているものの、現場のニーズに答えきれていない点が依然として存在しており、さらなる改善が求められている。まず、一定の貢献を果たしている既存システムでは、脈拍や呼吸、体温、血圧、意識レベルといったバイタルサインを記録するなどといった看護師を支援する機能が搭載されている。し

かし、バイタルサインを記録する機能がある一方で、システムに連携可能な体温計などのバイタル機器の種類やメーカーが限られている場合がある。システムに連携可能なバイタル機器が限られていることにより、システムへのデータ入力を手動で行う必要が生じる場合がある。データの手入力の手間は、看護師の業務時間を圧迫するだけでなく、記録ミスの可能性も生じさせる。業務時間の圧迫や記録ミスの発生のような状況から、より多くの種類の医療機器と連携可能なシステムの開発が求められている。

より多くの種類の医療機器との連携が望まれる既存のシステムでは、操作性の面においても課題が指摘されており、効果的な活用を妨げる要因となるため、ユーザーインターフェース(UI)の改善が不可欠である。効果的な活用を妨げる要因となっている操作性の課題として、システムが高性能である一方で、操作が複雑で習熟に時間がかかる点が挙げられる。操作に時間がかかるシステムは多忙な看護業務の中で敬遠され、結果としてシステムが十分に活用されないという状況を招く。システムの活用不足は、導入コストに見合う効果が得られないだけでなく、現場の業務効率化に貢献できないという問題を生じさせる。このような背景から、直感的で操作しやすいUIをもつシステムの開発が求められている。さらに、直感的で操作しやすいUIをもつシステムの開発と並行して、導入時の研修やサポート体制の充実も重要となる。

導入時の研修やサポート体制の充実が重要となる既存システムでは、使用時の可搬性においても課題があり、より自由度の高いデバイスの活用が期待される。看護師の負担になっている可搬性の課題として、業務用のPCやスマートフォン等のデバイスを常に持ち歩く必要がある点が挙げられる。常に持ち歩く必要のデバイスは、看護業務中の移動の妨げや、紛失や破損のリスクを高める可能性がある。紛失や破損のリスクに加え、デバイス操作のために片手または両手が塞がる場面も想定される。両手が塞がる状況下では、患者の処置や移動の補助など、両手を使う必要のある看護業務に支障をきたす恐れがある。このような状況を鑑みると、ハンズフリーで使用できるデバイスや、より軽量で持ち運びやすいデバイスの導入が望まれる。

軽量で持ち運びやすいデバイスの導入が望まれる状況において、Mixed Reality(MR、複合現実)技術を活用したデバイスは、これらの課題を克服し、看護業務を革新する可能性を秘めており、その導入と効果の検証が期待される。看護業務を革新する可能性のあるMR技術は、OCR(光学文字認識)技術などと組み合わせることで、バイタル機器の数値を読み取り、システムへのデータ入力を自動化可能である。システムへのデータ入力の自動化は、看護師の手入力による負担を軽減し、入力ミスのリスクを低減することに繋がる。また、入力ミスのリスク低減に加え、MRデバイスに搭載されたマイクによる文字認識技術と生成AIを活用することにより、看護記録の作成を看護師と患者との会話音声の入力で行うことも可能となる。音声入力による記録作成により、看護師はデバイスでの文字入力作業から解放され、看護師は患者との対話や観察に集中できるようになる。さらに、患者との対話や観察への集中ができることに加え、ヘッドマウントディスプレイ型やメガネ型のMRデバイスは、ハンズフリーでの情報表示や操作を可能にし、看護業務の自由度を高めることが期待される。

(※文責:稲垣 颯)

## 2.6 MR デバイスを用いた看護業務支援システムの提案

既存システムの課題を踏まえ、MR技術の特性を最大限に活かすことで、呼吸器科病棟看護師の業務効率化と負担軽減を実現する新たな支援システムの構築を目指す。そこで病棟看護師の業務負担を改善、それにより離職率の低下と人手不足の解消を行うために以下にシステムの機能を3つ紹介する。1つ目は看護記録機能であり、ベッドサイドでの看護師と患者の音声を録音し、その音声を基に生成AIのGeminiを使用し、SOAP型の看護記録の作成を行う。2つ目は薬剤確認機能であり、後述する3章の薬剤確認の要求仕様を満たすように、薬剤と患者のQRでの照合を行う

ことで、誤投薬を防止する。3つ目は患者情報確認機能であり、上記2つの機能に必要な患者情報を常時表示し、必要な情報を一目で見られるようにしている。

(※文責:足立 陽紀)

## 第3章 MRを用いた看護業務支援システムの提案

### 3.1 本グループの目的

本システムでは対象は呼吸器科の病棟看護師であり、彼らが日常的に行う看護記録の作成や申し送り・引継ぎ、そして薬剤確認といった業務を支援する。看護記録の作成支援として、投薬や点滴、採血などの医療行為後の看護記録を患者と看護師との会話を元に生成 AI を用いて自動生成可能とする。これにより、病棟看護師は修正が必要な場合にのみを修正することで作成業務を完了することを可能とする。また、申し送りや引継ぎにおいては、過去の看護記録を参照することで、患者の注意事項や今後の方針などの重要な部分を把握しやすくなるため、メモを取るべき部分が減少する。さらに、薬剤確認を MR デバイスと薬剤に付与された QR コードの利用により迅速かつ正確に実施し、誤投薬を防止できるようにする。以上の業務を支援するシステムを開発し、病棟看護師の業務負担を軽減することが本グループの目的である。

(※文責:齊藤 愛斗)

### 3.2 MR 看護業務支援システムの概要

本システムでは、MR デバイスの特徴である「空間上にアプリを表示できる機能」を活用し、看護記録や患者情報、薬剤情報を視覚的かつ直感的に確認できる仕組みを実現する。看護記録の作成では音声入力や生成 AI を活用し自動作成することで、記録作業を効率化する。また、看護記録を音声取得に速やかに作成するため、即座に視覚的に確認することができる。申し送りや引継ぎでは患者の情報を MR デバイス上に可視化し、迅速かつ正確な情報共有を実現する。薬剤確認では視覚的なガイドを用いることで、薬剤名や用法、そして容量などを一目で確認し病棟看護師の誤認識を防ぐことができる。また、QR コードスキャンによって患者や薬剤の情報を照合し、誤投薬のリスクを軽減することができる。このような誤投薬を防ぐための多層的な確認手段を利用することで、安全性をさらに向上させる。以上の音声入力や視覚的な情報表示の活用により、作業時間の短縮や情報の伝達精度の向上を図り、看護師の負担軽減を実現することが期待される。

(※文責:齊藤 愛斗)

### 3.3 要求仕様

提案したシステムの実現に向けて、以下の要求を満たす必要がある。

- ・ 病棟看護師が急な患者処置に対応できるように、必要な患者情報や処置内容を即座に確認し状況を正確に把握する必要がある。
- ・ 病棟看護師の看護記録作成時間を減らすために、看護記録を音声認識や生成 AI を活用して自動的に生成する必要がある。
- ・ 病棟看護師の両手がふさがっていても患者の処置をできるように、音声入力やジェスチャー操作で操作できる必要がある。
- ・ 病棟看護師が患者への誤投薬が発生しないように、簡単かつ確実な確認ができるようにする必要がある。
- ・ 病棟看護師が特別なトレーニングなしに操作できるように、直観的に操作可能である必要がある。
- ・ 病棟看護師が MR デバイスを装着しながら業務ができるように、MR デバイスが視覚的に不自由でない必要がある。

(※文責:齊藤 愛斗)

### 3.4 要件定義

3.3 で定めた要求仕様に基づき、システムの要件定義を行った。病棟看護師が急な患者処置に迅速に対応するために、必要な患者情報や処置内容を即座に確認できる環境を実現するため、情報を適切に処理し分かりやすく表示する機能を実装する。また、病棟看護師の看護記録作成の負担を軽減するため、音声認識や生成 AI を活用し、看護師と患者の会話から自動で看護記録を生成する機能を具備させる。さらに、看護師が両手を使えない状況でも円滑に操作を行えるよう、音声によってアプリを起動できる機能を実装する。誤投薬の防止のために、QR コードによる薬剤の識別と患者情報の照合を行い、簡単かつ確実に確認できる機能を実装する。加えて、特別なトレーニングを受けずに直感的に操作できるよう、目や手の動きに合わせて操作可能なアイトラッキング機能とハンドトラッキング機能を導入する。最後に、病棟看護師が MR デバイスを装着しながら業務を行う際に視覚的な不自由を生じさせないように、中心部から周辺部まで自然な視界を維持する機能を具備させる。

表 3.1 要求仕様に対する要件定義

要求仕様	要件定義
病棟看護師が急な患者処置に対応できるように、必要な患者情報や処置内容を即座に確認し状況を正確に把握する必要がある。	情報を適切に処理し、表示する機能
病棟看護師の看護記録作成時間を減らすために、看護記録を音声や生成 AI を活用して自動的に生成する必要がある。	看護師と患者の会話から看護記録を自動で作成する機能
病棟看護師が両手がふさがっていても患者の処置をすることができるよう、音声入力やジェスチャー操作で操作できる必要がある。	音声からアプリを起動できる機能
病棟看護師が患者への誤投薬が発生しないように、簡単かつ確実な確認ができるようにする必要がある。	QR コードによって薬剤を識別し、患者情報を照合する機能
病棟看護師が特別なトレーニングなしに操作できるように、直感的に操作可能である必要がある。	目の動きに合わせて操作できるアイトラッキング機能
	手の動きに合わせて操作できるハンドトラッキング機能
病棟看護師が MR デバイスを装着しながら業務ができるように、MR デバイスが視覚的に不自由でない必要がある。	中心部から周辺部まで自然な視界を維持する機能

(※文責: 齊藤 愛斗)

### 3.5 MR デバイスの選定

3.4 で述べた要件定義より、システムにおいて重要な事項を解像度、視野角、アイトラッキング機能の有無、ハンドトラッキング機能の有無、カメラの有無、マイクの有無と定めた。MR デバイスである xreal, HoloLens, Apple Vision Pro を上記で述べた事項において比較したものを表○に示す。表 3.2 より、xreal の解像度と視野角はそれぞれ 1920x1080 と 46 度である。そして、HoloLens の解像度と視野角はそれぞれ 1268x720 と 34 度である。Apple Vision Pro の解像度と視野角はそれぞれ 3800x3000 と 90 度である。また、xreal はアイトラッキング機能とハンドトラッキング機能はない。そして、HoloLens はハンドトラッキング機能はあるが、アイトラッキング機能はない。Apple Vision Pro はアイトラッキング機能とハンドトラッキング機能の両方が備わっている。以上の操作性と画面性能の 2 点が優れているため Apple Vision Pro を選定した。

表 3.2 xreal, HoloLens, Apple Vision Pro の機能比較

	xreal	HoloLens	Apple Vision Pro
解像度(片目)	1920x1080	1268x720	3800x3000
視野角	46 度	34 度	90 度
アイトラッキング機能	×	×	○
ハンドトラッキング機能	×	○	○
カメラ	○	○	○
マイク	○	○	○

(※文責:齊藤 愛斗)

### 3.6 システム構成と機能

本システムは、MR デバイスは情報を空間上に表示し、QR コードが迅速な識別を行い、クラウドが情報を一元管理する形で構成される。これらの技術を活用し、看護記録作成機能、患者情報確認機能、そして薬剤確認支援機能の3つの機能を提供する。看護記録作成支援機能では、患者と看護師の会話音声を音声認識と生成 AI の技術を用いて自動で看護記録を作成し、作成した看護記録を MR 上に表示する。患者情報確認機能では、QR コードが患者一人ひとりに付与されており、それをスキャンすることで、クラウド上に保存された患者情報を取得して表示する。薬剤確認支援機能では、QR コードが薬剤一つひとつに付与されており、それをスキャンし、クラウド上に保存された薬剤情報を取得する。そして、患者情報確認機能で得た患者情報と薬剤確認支援機能で得た薬剤情報を照合することで、適切な薬剤であるかを確認できる。以上のような看護業務支援機能を用いることで、業務負担が軽減し、患者情報の迅速な確認と薬剤投与のエラー削減が実現する。

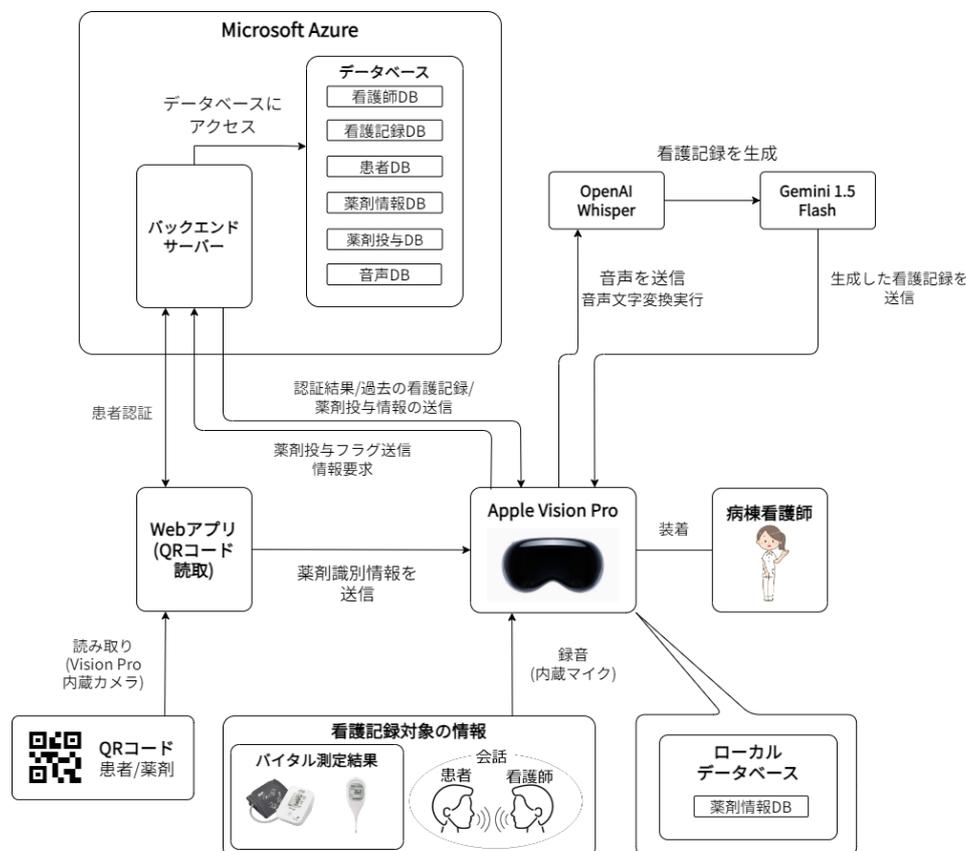


図 3.1 システム構成図

(※文責:齊藤 愛斗)

## 第4章 成果物について

本グループは自分たちが着目した病棟看護師の業務の課題を解決するために成果物の開発をした。本章では、その成果物の詳細とそれに対する評価と考察を述べる。

(※文責:足立 陽紀)

### 4.1 開発成果物「MNTS」

病棟看護師の課題を解決するために開発した成果物「MNTS」は、呼吸器科の病棟看護師の業務負担を効果的に軽減するシステムである。MNTSは「MR Nursing Task Support System」の略称であり、日々のバイタルデータの管理、看護記録の作成、投薬業務の効率化を実現する。本システムは複数の要素が連携して機能する統合的なプラットフォームとして構築されている。具体的には、MR デバイスである Apple Vision Pro を活用し、情報を空間上に表示する機能や QR コードによる迅速な識別機能を備えている。システムの中核となるアプリケーションには看護記録アプリと薬剤アプリがあり、これらの情報はクラウドシステムを通じて一元的に管理・運用されている。それぞれのアプリケーションは、看護業務における課題を解決するための具体的な機能を備えている。そのため、このシステムは看護業務全般の効率化を強力に支援するものである。

(※文責:足立 陽紀)

### 4.2 「MNTS」の概要

本システムは MR デバイス、QR コード、クラウドを活用し、音声認識や生成 AI、そしてクラウドとのデータ連携などの技術を駆使して看護業務を支援する機能を提供するものである。MNTS は、MR デバイスが情報を空間上に表示し、QR コードが迅速な識別を行い、クラウドが情報を一元管理する形で構成されている。これらの技術を活用し、看護記録作成機能、患者情報確認機能、そして薬剤確認支援機能の3つの機能を提供する。看護記録作成支援機能では、患者と看護師の会話音声を音声認識と生成 AI の技術を用いて自動で看護記録を作成し、作成した看護記録を MR 上に表示する仕組みである。患者情報確認機能では、QR コードが患者一人ひとりに付与されており、それをスキャンすることでクラウド上に保存された患者情報を取得して表示することが可能である。薬剤確認支援機能では、QR コードが薬剤一つひとつに付与されており、それをスキャンしてクラウド上に保存された薬剤情報を取得することが可能である。これにより、看護師は看護記録の効率化や誤投薬防止を実現し、安全かつ効率的に業務を遂行することが可能である。

(※文責:足立 陽紀)

### 4.3 システムの機能

システムの機能は主に、録音した会話音声データを基にバイタルデータの取得と看護記録の作成を行うものである。バイタルデータの取得では、血圧、体温、脈拍、呼吸数を収集することが可能である。看護記録の作成では、看護師と患者の録音した会話音声を基に生成 AI を活用し、適切な看護記録となるようプロンプトを設定して作成する仕組みである。誤投薬防止機能では、処方薬剤と薬剤認証で読み取った薬剤の照合を行う。一致している場合は投与が可能となり、投与記録がシステムに残る。不一致の場合は、再度薬剤認証を行うように指示される仕様である。録音した音声データや保存されたデータは、すべて Vision Pro の端末内に保存される設計となっている。

(※文責:足立 陽紀)

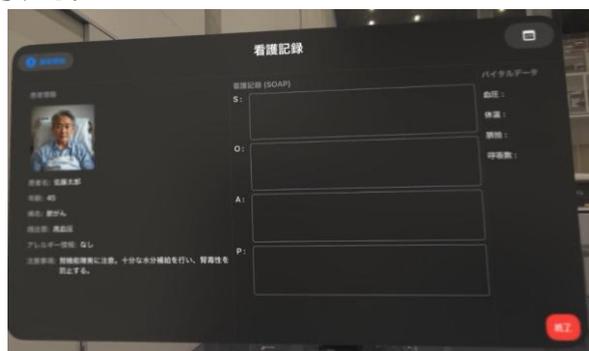
## 4.4 看護記録アプリの機能

看護記録アプリは音声認識技術と生成 AI を活用し、看護記録作成の自動化を実現している。患者認証から録音、記録作成までの一連の流れを自動化している仕組みである。患者認証は、患者のベッドサイドにある QR コードをスキャンすることで、迅速かつ正確に行うことが可能である。看護記録画面では、録音した音声からバイタルデータを自動的に抽出し、システムに記録する。また、生成 AI が録音された会話を分析し、SOAP 形式の看護記録に自動変換して画面に表示する。これらの機能の連携により、看護師の記録作成の負担が大幅に軽減され、より多くの時間を直接的な患者ケアに充てることが可能となる。さらに、看護記録アプリの操作の流れについては、実際の UI とともに具体的に説明する。

- ① 看護記録のアプリケーションを起動すると、患者認証画面が表示される。



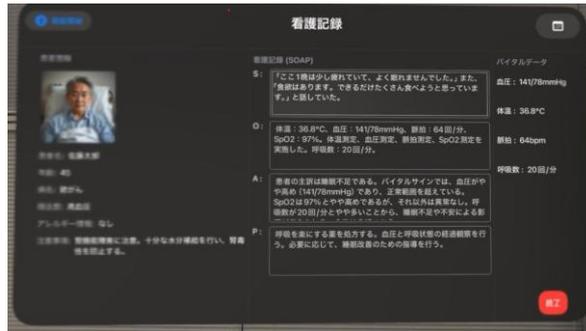
- ② 患者認証を行うと、看護記録画面が現れ、録音開始ボタン、患者情報、看護記録(バイタルデータを含む)が表示される。



- ③ 録音開始ボタンを押すと録音が開始され、録音停止ボタンが押されることで、録音データを基に自動的に生成 AI を通じて看護記録が作成される。



- ④ 最後にそれらが看護記録として自動で追加される。



(※文責:足立 陽紀)

## 4.4.1 実際に使用したプロンプト

まず、看護記録の SOAP を生成するために使用したプロンプトを以下に示す。  
『入力されたテキストファイル(音声をテキスト化したもの)をもとに SOAP 型の看護記録を作成せよ。』

SOAP について書くべき内容を以下に挙げる。

- S: 主観的データ。患者が訴えていることや、話していること、症状などの主観的な情報。
- O: 客観的データ。医師・看護師が観察した事実や検査データ、バイタルの数値などの客観的な情報。
- A: アセスメント。S と O の情報の解釈、分析、評価を記す。
- P: 計画。A に基づいた計画。治療や看護の方針や内容、生活指導などを記す。

以下に指示を挙げる。

- ・S において、主に話していたことは「」の中に、その他言及していたことはその外に記すこと。
- ・O, A, P は特に、常態(だ・である調)で記すこと。
- ・S は患者が話していたことをまとめる。話していたことを要約して記す。
- ・O では、看護師がその場で行った作業についても記す。
- ・O には体温、血圧、脈拍、SpO2 のバイタルデータを併せて記す。[バイタルデータ]=[数値][単位]のフォーマットで記すこと。[] の出力は不要である。
- ・体温の単位は℃。血圧は[最高血圧] / [最低血圧]のフォーマットで単位は mmHg。脈拍の単位は分/回。SpO2 の単位は%である。
- ・A はそのように評価した根拠を必ず記すこと。
- ・生成できた SOAP のみ出力すること。
- ・S: ~ O: ~ A: ~ P:~ のようにして SOAP のどれか明確にし、それぞれのセクション間は 1 行改行すること。
- ・ファイルもしくは会話内容が入力されなければ「OK、待機中」とのみ出力すること。

書き方の例を以下に示す。以下はあくまでも例であるため、書き方の参考にのみ使用し、例の内容をそのまま使用しないこと。

#例 1:

S: 「仕事中に頭が重く、目の奥が痛む感じがする。特にパソコン作業が長時間続くと、頭痛がひどくなり、集中力が低下してしまう。頭痛はこめかみのあたりが特に強く、肩や首も凝り固まっているように感じる。」また、頭痛は昼過ぎから夕方にかけて増す傾向がある。

O: 血圧は 135/85mmHg とやや高め、眼圧には異常が見られない。こめかみに圧痛があり、首や肩の筋肉に著しい緊張が認められる。体温=36.6℃、脈拍=80 回/分。

A: 長時間のパソコン作業や姿勢の不良が原因で、首や肩の緊張が慢性化し筋緊張性頭痛が発生していると推測される。

P: 姿勢改善のため、適切なデスク環境の調整を指導し、必要に応じて鎮痛剤の処方を検討する。リラクゼーション法やストレッチ法を指導し、日常的なケアを促す。筋緊張を和らげるため、定期的なマッサージや温熱療法を勧める。

#例 2:

S: 「ここ 2 週間ほど便秘が続いており、お腹が張って苦しい。排便の間隔が以前よりも空くようになり、ガスも溜まりやすくなっているように感じる。」水分をあまり摂取していない自覚があり、食事内容も偏りがあると本人が話している。

O: 腹部の触診で膨満感があり、特に下腹部に軽度の腫脹が認められる。圧痛はないが、便秘が慢性化している兆候が見られる。体温=36.6℃、脈拍=74 回/分、血圧=118/76mmHg。

A: 水分摂取不足と食事内容の偏りが原因で、腸内の動きが低下し便秘が慢性化している。腸内環境が乱れることでさらなる便秘悪化や消化不良のリスクがある。

P: 食物繊維の豊富な食事と十分な水分摂取を促し、便秘が改善するよう指導する。便秘薬の使用を検討し、効果が見られない場合は消化器科の受診を勧める。また、規則的な排便習慣を確立するために、生活リズムの見直しも行う。

#例 3:

S: 「ここ数週間、右腕から手先にかけてしびれを感じる事が多く、特に長時間デスクワークをしていると冷たく感じる事がある。仕事中に疲労感が抜けず、痛みを感じる時もある。」仕事中に腕を使う動作が多いため、本人も姿勢が原因ではないかと考えている。

O: 右上腕から手首にかけての軽度のしびれと冷感が確認され、握力にもやや低下が見られる。手首や肘には圧痛なし。体温=36.7℃、脈拍=72 回/分。肩と首に強い緊張があり。

A: 時間のデスクワークによる血行不良と神経圧迫が原因で、しびれや冷感が生じている。姿勢の悪化に伴う腕や肩の負担が神経に影響している可能性がある。

P: 仕事中の姿勢改善とストレッチ、定期的な休憩を取ることを指導。血行促進のため、軽い温熱療法を勧めるとともに、リラクゼーション法を活用する。また、姿勢保持のためのサポートグッズの使用も検討する。』

(※文責:足立 陽紀)

## 4.4.2 実際に使用した例

次に、実際に使用した録音音声とそこから生成された SOAP の例を 2 個紹介する。

まずは、録音音声をテキスト化したものである。

『〇〇さん、おはようございます。おはようございます。体温とか測りにきました、じゃあまずは体温計お願いします。はい。体温 38.0℃ですね。ちょっと高いね。氷枕ぬるくなりました?はい。それなら、氷枕 交換しましょうね。後で持ってきますね。お願いします。息苦しさはありますか?まだ息苦しいです。だけど、入院して薬をもらってからは少し楽になりました。ご飯は食べられています?早く治したいので、完食するようにしています。いいね、その調子でいきましょう。はい。薬は飲みましたか?忘れずにちゃんと飲んでいきますよ。それならよかったです。ところで、今晚は寝られましたか?息苦しくて何回か目覚めました。入院前よりは頻度は減ったかな。だから、ある程度は寝られたと思います。それならよかったです。もし苦しかったらナースコール押してくださいね。はい、わかりました。さて、血圧

は 135/80, 脈拍 86 ですね。じゃあ, SpO<sub>2</sub> を図るので, 人差し指出してください。はい。94%か, ちょっと低いですね。先生に話しておきますね。お願いします。もし苦しいとかあったら, 遠慮なくナースコール押してくださいね。はい。氷枕用意してまた来ます。ありがとうございます。お願いします。』次に先ほどの会話音声を基に生成 AI で出力された SOAP は以下の通りである。

S: 「入院して薬をもらってからは少し楽になった。ご飯は早く治したいので完食するようにしている。薬は忘れずにちゃんと飲んでる。息苦しくて何回か目覚めたが, 入院前よりは頻度は減ったので, ある程度は寝られた。まだ息苦しい。」

O: 体温=38.0℃, 血圧=135/80mmHg, 脈拍=86 回/分, SpO<sub>2</sub>=94%。氷枕がぬるくなっていたため, 交換を指示。SpO<sub>2</sub> が 94%と低いことを確認し, 医師に報告することを決定した。

A: 発熱があり, SpO<sub>2</sub> が 94%と低いことから, 呼吸状態が不安定である。息苦しきの訴えと, 夜間覚醒があることから, 症状は完全にはコントロールされていない。薬の効果は見られているものの, 呼吸状態の観察を継続する必要がある。

P: 医師に SpO<sub>2</sub> の低下を報告し指示を受ける。呼吸状態の悪化に注意し, SpO<sub>2</sub> モニタリングを継続する。氷枕を交換し, クーリングを継続する。必要に応じて酸素投与を検討する。息苦しさを感じた際には, ナースコールを押すように再指導する。

次に別の例を示す。まずは, 録音音声テキスト化したものである。

『山田さん, おはようございます。今朝の検温に来ました。体温は 37.8 度ですね。昨晚はよく眠れましたか? はい, 咳が出て 2, 3 回起きてしまいましたが, 前よりは少しマシです。血圧を測らせていただきます。128/75mmHg, 脈拍が 78 ですね。続いて酸素飽和度も測りますので, 人差し指を出していただけますか? はい, どうぞ。96%ですね, 改善してきていますね。お薬は定時に服用できていますか? はい, 看護師さんに言われた通り, きちんと飲んでます。食欲の方はいかがですか? 朝食は半分くらい食べられました。まだ胃の調子が完全ではないので, 無理せず, 可能である範囲で召し上がってください。何か気になることがありましたら, すぐにナースコールを押してくださいね。ありがとうございます。では, また後ほど様子を見に来ます。はい, ありがとうございます。』

次に先ほどの会話音声を基に生成 AI で出力された SOAP は以下の通りである。

S: 「昨晚は咳が出て 2, 3 回起きてしまったが, 前よりは少しマシ。」「お薬は看護師さんに言われた通り, きちんと飲んでる。」「朝食は半分くらい食べられた。まだ胃の調子が完全ではないので。」

O: 体温=37.8℃, 血圧=128/75mmHg, 脈拍 78 回/分 SpO<sub>2</sub>=96%。朝食は半分摂取。

A: 昨晚は咳で数回起きたものの, 症状はやや改善傾向にある。服薬は指示通り行えており, SpO<sub>2</sub> も改善していることから, 治療の効果が出始めていると考えられる。しかし, 体温は 37.8℃と微熱があり, 食欲も完全には回復していないため, 引き続き経過観察が必要である。

P: 引き続きバイタルサインの測定と症状の観察を行い, 体温の上昇や呼吸状態の悪化がないか注意する。食欲が完全ではないため, 摂取可能な範囲で食事を促し, 必要に応じて消化の良い食事を提案する。咳の症状を緩和するために, 必要に応じて鎮咳薬の投与を検討する。患者の訴えを傾聴し, 不安や不快感を軽減可能であるように努める。

これらの SOAP を生成するために使用したプロンプトを以下に示す。

『入力されたテキストファイル(音声テキスト化したもの)をもとに SOAP 型の看護記録を作成せよ。』

SOAP について書くべき内容を以下に挙げる。

S: 主観的データ。患者が訴えていることや, 話していること, 症状などの主観的な情報。

O: 客観的データ. 医師・看護師が観察した事実や検査データ, バイタルの数値などの客観的な情報.

A: アセスメント. SとOの情報の解釈, 分析, 評価を記す.

P: 計画. Aに基づいた計画. 治療や看護の方針や内容, 生活指導などを記す.

以下に指示を挙げる.

- ・Sにおいて, 主に話していたことは「」の中に, その他言及していたことはその外に記すこと.

- ・O, A, Pは特に, 常態(だ・である調)で記すこと.

- ・Sは患者が話していたことをまとめる. 話していたことを要約して記す.

- ・Oでは, 看護師がその場で行った作業についても記す.

- ・Oには体温, 血圧, 脈拍, SpO<sub>2</sub>のバイタルデータを併せて記す. [バイタルデータ]=[数値][単位]のフォーマットで記すこと. []の出力は不要である.

- ・体温の単位は℃. 血圧は[最高血圧]/[最低血圧]のフォーマットで単位はmmHg. 脈拍の単位は分/回. SpO<sub>2</sub>の単位は%である.

- ・Aはそのように評価した根拠を必ず記すこと.

- ・生成できたSOAPのみ出力すること.

- ・S:~O:~A:~P:~のようにしてSOAPのどれか明確にし, それぞれのセクション間は1行改行すること.

- ・ファイルもしくは会話内容が入力されなければ「OK, 待機中」とのみ出力すること.

書き方の例を以下に示す. 以下はあくまでも例であるため, 書き方の参考にのみ使用し, 例の内容をそのまま使用しないこと.

#例 1:

S: 「仕事中に頭が重く, 目の奥が痛む感じがする. 特にパソコン作業が長時間続くと, 頭痛がひどくなり, 集中力が低下してしまう. 頭痛はこめかみのあたりが特に強く, 肩や首も凝り固まっているように感じる.」また, 頭痛は昼過ぎから夕方にかけて増す傾向がある.

O: 血圧は135/85mmHgとやや高め, 眼圧には異常が見られない. こめかみに圧痛があり, 首や肩の筋肉に著しい緊張が認められる. 体温=36.6℃, 脈拍=80回/分.

A: 長時間のパソコン作業や姿勢の不良が原因で, 首や肩の緊張が慢性化し筋緊張性頭痛が発生していると推測される.

P: 姿勢改善のため, 適切なデスク環境の調整を指導し, 必要に応じて鎮痛剤の処方を検討する. リラクゼーション法やストレッチ法を指導し, 日常的なケアを促す. 筋緊張を和らげるため, 定期的なマッサージや温熱療法を勧める.

#例 2:

S: 「ここ2週間ほど便秘が続いており, お腹が張って苦しい. 排便の間隔が以前よりも空くようになり, ガスも溜まりやすくなっているように感じる.」水分をあまり摂取していない自覚があり, 食事内容も偏りがあると本人が話している.

O: 腹部の触診で膨満感があり, 特に下腹部に軽度の腫脹が認められる. 圧痛はないが, 便秘が慢性化している兆候が見られる. 体温=36.6℃, 脈拍=74回/分, 血圧=118/76mmHg.

A: 水分摂取不足と食事内容の偏りが原因で, 腸内の動きが低下し便秘が慢性化している. 腸内環境が乱れることでさらなる便秘悪化や消化不良のリスクがある.

P: 食物繊維の豊富な食事と十分な水分摂取を促し, 便秘が改善するよう指導する. 便秘薬の使用を検討し, 効果が見られない場合は消化器科の受診を勧める. また, 規則的な排便習慣を確立するために, 生活リズムの見直しも行う.

#例 3:

S: 「ここ数週間、右腕から手先にかけてしびれを感じる事が多く、特に長時間デスクワークをしていると冷たく感じる事が有る。仕事中に疲労感が抜けず、痛みを感じる時もある。」仕事中に腕を使う動作が多いため、本人も姿勢が原因ではないかと考えている。

O: 右上腕から手首にかけての軽度のしびれと冷感が確認され、握力にもやや低下が見られる。手首や肘には圧痛なし。体温=36.7℃、脈拍=72 回/分。肩と首に強い緊張があり。

A: 時間のデスクワークによる血行不良と神経圧迫が原因で、しびれや冷感が生じている。姿勢の悪化に伴う腕や肩の負担が神経に影響している可能性がある。

P: 仕事での姿勢改善とストレッチ、定期的な休憩を取ることを指導。血行促進のため、軽い温熱療法を勧めるとともに、リラクゼーション法を活用する。また、姿勢保持のためのサポートグッズの使用も検討する。』

(※文責:足立 陽紀)

## 4.5 薬剤アプリの機能

薬剤アプリは多段階の認証システムと自動記録機能により、安全な投薬業務を支援している。薬剤認証、患者認証、最終確認の3段階の認証プロセスを実装している。まず薬剤のQRコードをスキャンして患者情報と薬剤情報を照合し、一致する場合のみ次のステップに進むことが可能である。各認証段階で照合が行われ、不一致の場合は即座に「もう一度照合を行ってください」というフィードバックが提供され、正しい薬剤が選択されるまで再スキャンを促す。投与完了時には、画面右上のボタン操作によりデータが送信され、記録が自動的に更新される。これらの機能により、誤投薬のリスクを最小限に抑えることが可能である。これらの多層的な安全機能により、誤投薬のリスクを最小限に抑えることができ、看護師は確実な投薬業務を実施することが可能である。先ほど説明した薬剤アプリの機能について具体的に操作の流れと共に説明する。先ほど説明した薬剤アプリの機能について実際のUIと共に具体的に操作の流れを以下に説明する。

① 薬剤のアプリケーションを起動すると、薬剤認証画面が表示される。

② 薬剤認証を行うと、患者認証画面が表示される。



③ 患者認証を行うと、薬剤投与前最終確認画面が現れ、処方薬剤と読み込んだ薬剤の照合が行われる。

3-1 薬剤認証と患者認証が不一致の場合、別の薬品名が表示され、もう一度薬剤認証の画面に戻る。



3-2 薬剤認証と患者認証が不一致の場合は、過去3回分の投与記録と投与すべき薬剤情報(6R)が示される。



④ 最後に薬剤が一致していれば、投与後記録が投与残る。不一致の場合はもう一度薬剤認証画面に戻る。

以上がこのシステムの機能である。

(※文責: 足立 陽紀)

## 第5章 課題解決のプロセス

### 5.1 グループ決定のプロセス

グループ結成前には、各メンバーが個別に医療分野の課題について調査を行い、プレゼンを作成・発表する作業を2回繰り返した。課題調査では論文や本、信頼性のあるインターネット資料を活用し、各自の興味に基づいて医療問題を記述するプレゼン(以下、関心プレゼン)を作成した。関心プレゼンは、社会背景、課題、解決策、期待される効果を構成要素としており、1回目の発表後に担当教員からフィードバックを受け、その内容を改善して2回目の発表を行った。各メンバーの関心プレゼンの内容は次の通りである。足立は、看護師の人員不足が業務量の多さに起因しているとして、患者情報から患者の状態を予測するシステムを提案した。齊藤は、医師の過労死を問題視し、病院や診療所に行かなくても簡単な診察が可能なりモット診断アプリを提案した。稲垣は、肥満人口の増加を課題として、スマホアプリを活用した肥満防止や対策を提案した。植松は、高齢者の見守り支援として、高齢者が楽しみながら現状報告できる高齢者用 SNS を提案した。

関心プレゼンの発表内容を基に、共通のテーマや興味を持つメンバーでグループを形成した。足立と齊藤がともに医療従事者に関する課題をテーマとしていたことから、医療従事者グループを確立した。その後、医療従事者グループのテーマに稲垣と植松が興味を持ち、同グループに加入した。こうして、各メンバーのプレゼン結果を基に医療従事者の課題解決に焦点を当てたグループが形成された。

(※文責:植松 優羽)

### 5.2 グループテーマ決定までのプロセス

グループ結成後、まずリーダーとサブリーダーの役割を決定し、テーマ選定の準備を開始した。足立は以前の発表で看護師の業務改善案を提案しており、リーダーシップが期待されたため、メンバーの推薦を受けてリーダーを務めることになった。一方、サブリーダーの選出においては、齊藤が自ら立候補し、その意欲や責任感が評価され、最終的にサブリーダーに決定した。これにより、リーダーとサブリーダーの役割が明確となり、メンバー間の役割分担が進んだことで効率的な準備が可能となった。

テーマ選定に向けて、ターゲットを選定するために調査と情報共有を行った。初めに、各メンバーが医療従事者の仕事内容について調査を行い、医師、看護師、介護職などの詳細な業務内容を共有した。その結果、医療従事者の中でも病棟看護師が特に業務負担が大きいことが明らかになり、その理由として2つの要因が挙げられた。1つ目は、看護師1人当たりの作業量の多さや十分な休息が取れないことによる身体的な負担であり、2つ目は、職場内でのコミュニケーション不足が心理的負担を増幅させていることであった。これらの身体的・心理的負担を軽減するため、グループは病棟看護師をターゲットとして明確に定めることを決定した。

1回目のグループ関心プレゼンでは課題解決策を提案したものの、提案の実現性が低いという問題があり、改訂が必要であることが明らかになった。提案では、看護師の作業量削減とコミュニケーションの円滑化を目的として、バイタルカルテ業務の自動化とシフトスケジュールの最適化を提示した。これにより、作業の効率化とチーム内の連携強化が期待されていた。しかし、担当教員から「電子カルテ市場への介入の難しさ」と「人間関係データの取得困難」という実現性の課題が指摘された。市場への介入の難しさは、既存システムとの競合や導入コストの高さに起因しており、人間関係データの取得困難さは、プライバシー保護の制約やデータ収集手法の課題に関連している。これらの指摘に基づき、初期提案では実現性が不十分であると判断され、改訂が必要となった。

グループ関心プレゼン2回目では、新たな技術案を提案したものの、再び改訂が必要となった。病棟看護師の業務を再調査した結果、Bluetooth、電光掲示板、RFIDを用いた支援案を考案し、医療機器や薬品の識別、患者情報の記録、誤投薬防止が期待される提案を提示した。しかし、担当教員から「RFIDが古い技術であり研究対象として不適切である」というフィードバックを受け、この指摘を受けてグループは最新技術の活用を検討する必要性を認識した。また、提案内容の実現性を高めるため、最新技術の調査を進める方向性が明確になった。これにより、技術の更新と提案の具体化が新たな課題となり、さらなる改訂が求められる結果となった。

最新技術の調査を行い、病棟看護師支援に活用可能な技術を洗い出した。その中で、OpenAI Whisperの音声認識システムやAR技術が候補として挙がり、調査結果をもとにメンバー間で議論を重ねた結果、ARグラスを用いて物品管理、患者管理、看護記録作成支援を行う案が採用された。AR技術は視覚的な情報表示を可能にするため、看護師の負担軽減や現場での実用性が期待できると判断された。また、担当教員のフィードバックを踏まえ、会話記録から看護記録を自動作成する機能も提案に追加した。この追加機能により、看護師の記録業務の効率化がさらに期待できるようになった。原案と追加機能の要素を組み合わせた結果、AR技術を活用したシステム案は、実現性と有効性の両面から適していると結論づけられた。

最終的に、「AR看護業務支援システム:ANTS」がグループのテーマとして確立された。ANTSは、病棟看護師の物品管理や患者管理、看護記録作成を統合的に支援するシステムであり、AR技術を活用して視覚的で直感的な情報提供を実現することで、看護師が現場で効率よく作業を進められるように設計されている。作業効率を向上させることで、看護師の業務負担を軽減させる革新的なシステムとして完成に至った。

(※文責:植松 優羽)

## 5.3 三菱総研 DCS 株式会社による講演会

### 概要

日時:2024年5月22日(水)

14時50分~15時50分

会場 公立はこだて未来大学 584教室

講演者:三菱総研 DCS 株式会社 テクノロジー企画部 西岡裕子様, 人事部 浪岡秀行様, ほか

参加者:教員2名(佐藤生馬, 石樽康雄), 学生11名(足立陽紀, 稲垣颯, 植松優羽, 大久匠士, 小松賢治, 笹木大嵩, 佐藤好佳, 高坂錬, 水井心蓮, 山本大河, 齊藤愛斗)

### 内容

高齢者施設におけるロボットの活用事例紹介

三菱DCSの介護向けコミュニケーションロボットサービス「Link&Robo for ウェルネス」の紹介&実演。

(※文責:山本 大河)

## 5.4 学内中間発表に向けての活動

### 5.4.1 学内中間発表に向けた資料作成

学内中間発表に向けて、グループは発表準備としてポスター、スライド、アンケートを作成した。ポスターはPowerPointを用いて作成し、背景、提案物の機能図、今後の活動予定の3つで構成された。背景部分では「現状」「課題」「問題点」「効果」の4項目を簡潔に表し、それぞれ枠で囲んで視

覚的に整理した。提案物の機能図には「AR 看護業務支援システム:ANTS」の構成を記載し、デバイス、クラウド、ユーザー間の情報を矢印で明示した。今後の活動予定では、8月から2月までの開発と発表の計画を大まかに示した。また、スライドは社会背景、課題、解決策の提案を主な構成要素とし、文字数を抑え、図や矢印を活用して簡潔に情報を伝えられるように工夫した。アンケートは発表全体の評価を収集するため、Google フォームと紙を活用して「発表技術」と「発表内容」の2項目で構成し、それぞれ10段階評価と記述欄を設けた。

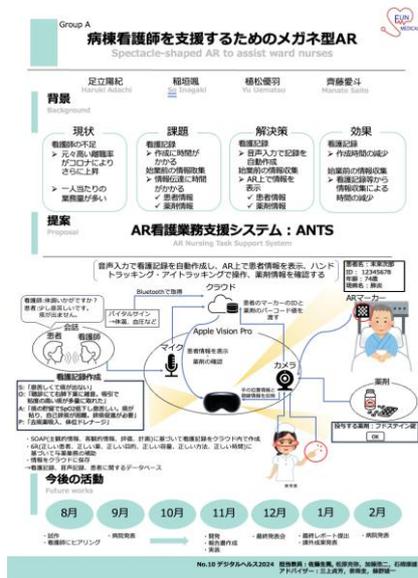


図 5.1 学内中間発表ポスター

(※文責:植松 優羽)

## 5.4.2 学内中間発表

日時:2024年7月5日(金)

14時50分~18時00分

場所:公立はこだて未来大学 1F プレゼンテーションベイ

発表時間:1ターム 15分×3回

学内中間発表では、プロジェクトの概要説明とポスターセッションを通じて発表内容を伝えた。学内中間発表は2024年7月5日にプレゼンテーションベイで開催され、発表は1ターム15分×3回の形式で行われた。プロジェクト全体の概要説明は、代表者がプロジェクターにスライドを映して行った。スライド説明の担当者は植松、笹木、小松で、それぞれが内容を視覚的にわかりやすく伝える工夫を行った。ポスターセッションは足立、齊藤、稲垣が担当し、来場者との対話を通じて発表内容の補足説明を行った。発表形式はスライドとポスターの併用であり、聴衆が内容を多角的に理解しやすいように配慮されていた。

(※文責:植松 優羽)

### 5.4.3 総評

中間発表後のアンケート結果から、発表の評価と課題が明確になった。アンケート回答者は学部3年23人、学部4年5人、教員3人の計31人であった。発表技術の平均評価は7.7であり、スライドとポスターの併用形式が内容を理解しやすいと評価された。

一方で、「発表中に原稿を見て聴衆を見なかった」「専門用語の説明が不十分だった」といった課題も指摘された。発表内容の平均評価は7.9で、プロジェクト全体の調査がしっかり行われており、それがプレゼンに反映されている点が高く評価された。ただし、「スライドに文字が多すぎて読む時間が足りなかった」という批判的意見もあった。アンケート結果を踏まえ、今後は専門用語の説明を充実させ、スライドの情報量を適切に調整する必要があると考えられる。

また、Apple Vision ProはAR GoogleでなくMR Googleではないかという指摘を受けたため、我々の成果物名を「MR 看護業務支援システム:MNTS」と改めた。

発表技術についての10段階評価 / Assessment the presentation skill in the range

31件の回答

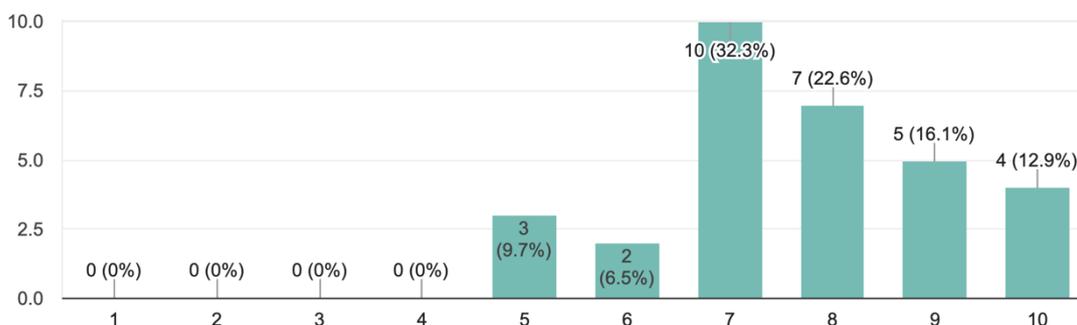


図 5.2 中間発表技術についての評価

発表内容についての10段階評価 / Assessment about quality of presentation in the range 1~10

31件の回答

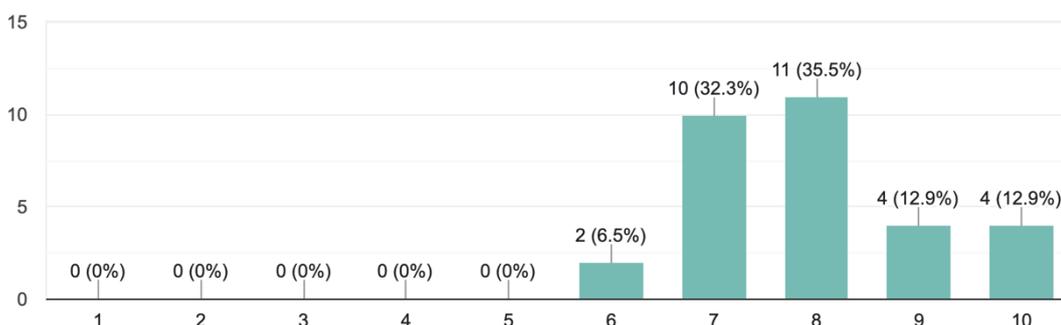


図 5.3 中間発表内容についての評価

(※文責:植松 優羽)

## 5.5 市立函館病院での中間発表

### 5.5.1 市立函館病院の概要

所在地:041-0821 函館市港町1丁目10番1号

市立函館病院は、1860年に北海道初の病院として設立され、地域医療支援病院および急性期病院として南北海道の医療を支えている。許可病床数は648床、診療科は29科を有し、高度医療設備(MRI, CT, 手術支援ロボットなど)を完備。患者に高度・専門的な医療を提供しつつ、地域医療の中核として機能している。

(※文責:植松 優羽)

## 5.5.2 発表に向けた資料作成

発表会の宣伝をするために病院に掲示するポスターを Adobe Illustrator で作成した(図 5.4)。ポスターはシンプルで見やすいことを意識して、白背景を淡い緑の四角で囲うデザインになっている。プロジェクト学習についての説明、デジタルヘルスのプロジェクト目的、各班の概要をそれぞれ簡潔に記述し、下部には日時場所とタイムスケジュールを配置した。

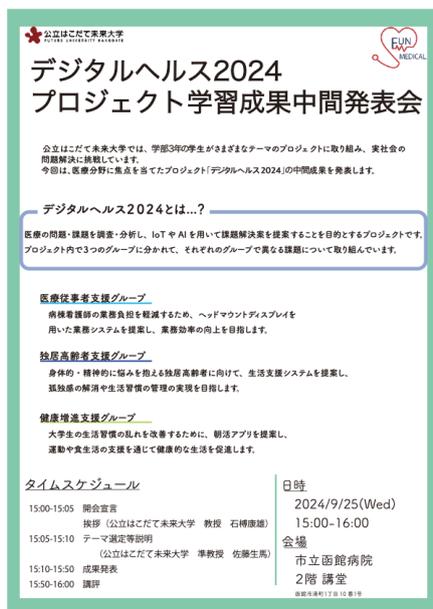


図 5.4 市立函館病院中間発表掲示用ポスター

(※文責:植松 優羽)

## 5.5.3 市立函館病院中間発表の内容

日時:2024年9月25日(水)

15時00分~16時00分

場所:市立函館病院 2F 講堂

発表時間:1ターム 15分×3回

参加者:教員2名(佐藤生馬, 石樽康雄), 学生 11名(足立陽紀, 稲垣颯, 植松優羽, 大久匠士, 小松賢治, 笹木大嵩, 佐藤好佳, 高坂錬, 水井心蓮, 山本大河, 齊藤愛斗)

石樽先生からの挨拶, 佐藤先生からのテーマ選定理由に続き, 学生の発表を開始した. 初めに, 植松が学内中間発表で使用したスライドを説明した. その後, 10分1タームのポスターセッションを3回行った. ポスターセッションは足立, 稲垣, 齊藤が担当した. 質疑応答の際, 市立函館病院の職員から以下のフィードバックをいただいた.

- ・事務業務にも応用できる可能性がある.
- ・実現すれば, 業務の手間が大幅に減り, 効率的になる.
- ・患者様が持ち込んだ薬を認識できる機能を追加してほしい.
- ・AR上に処置内容や禁忌事項, アレルギー情報が表示されるとさらに便利である.

(※文責:植松 優羽)

## 5.6 プロトタイプ製作・機能実装

プロトタイプ製作において, iOSで薬剤アプリと看護記録アプリのUI設計, 機能実装を行った. 薬剤アプリと看護記録アプリは, どちらもタイトル画面, 患者認証画面, 終了画面を共通で使用しており, 操作の一貫性を保っている. 薬剤アプリのUIは, 薬剤認証画面, 患者認証画面, 照合画面で構成され, ユーザーがQRコードを読み取って薬剤と患者情報を照合できるように設計された. 看護記録アプリでは, 患者情報が表示される左側と, SOAPテキストボックスとバイタルデータの入力欄を右側に配置し, 直感的に使いやすいUIを提供した. 両アプリのUIには, 操作を進めるためのボタンが適切に配置され, ユーザーが簡単に次のステップに進むことができるように設計された.

薬剤アプリと看護記録アプリの機能設計には, ユーザーの操作性を考慮した要素を盛り込んだ. 薬剤アプリの照合画面では, 薬剤が一致した場合に患者の基本情報と薬剤投与履歴が表示され, 異なる場合には薬剤名を赤文字で強調することで視認性を高めた. 薬剤が一致した場合, 投与完了ボタンが表示され, 異なる場合はQRコード読み直しボタンが表示される仕組みが実装された. 看護記録アプリの録音ボタンは画面左上部に配置され, 看護師が素早く音声メモを追加できるように設計された. 両アプリとも, 各画面での操作がスムーズに行えるように, ユーザーの動線を考慮してUIが設計された.

iOSで作成したプロトタイプをVisionOSに移行した際, UIの表示は問題なく行われたが, 一部の機能に制限があったためデモ用アプリを作成した. VisionOSでのUI表示は, iOSと同様に問題なく動作し, 視覚的な部分の移行はスムーズに行われた. しかし, QRコードの読み取り機能については, APIの申請が未完了だったため, 実装できなかった. 他の機能はVisionOSでも正常に動作したが, QRコード読み取り機能がないことが制限となった. QRコード読み取りの画面では, 読み取る代わりにQRコードとボタンを代替として配置し, デモアプリが完成した.

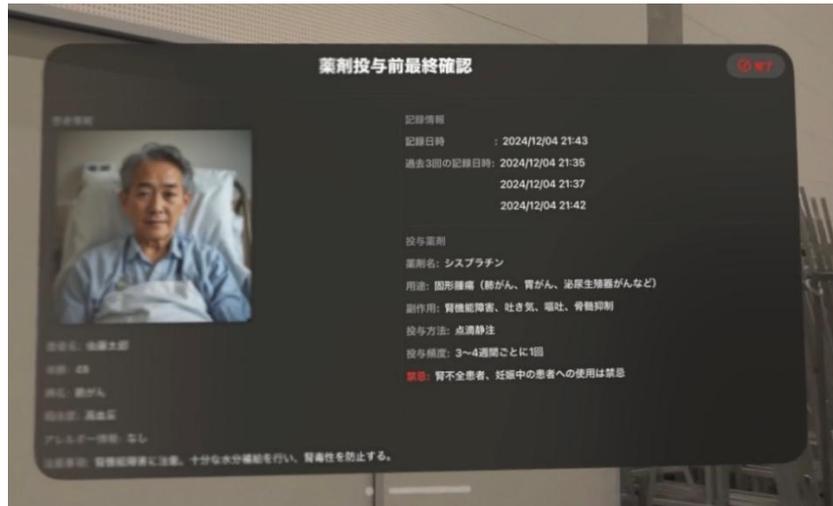


図 5.5 薬剤確認アプリの画面

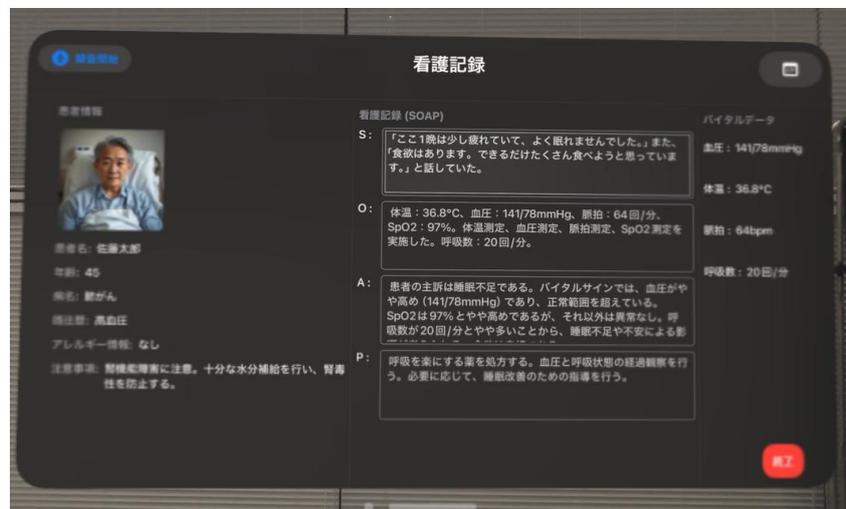


図 5.6 看護記録アプリの画面

(※文責:植松 優羽)

## 5.7 学内最終発表に向けての活動

### 5.7.1 学内最終発表に向けた資料作成

学内最終発表に向けて、最終発表用ポスター、デモ動画、Google フォームを作成し、発表準備を整えた。最終発表用ポスターは PowerPoint で作成され、背景、提案、システム構成と機能、今後の展望の4つのセクションで構成された。背景セクションは中間発表ポスターを基に情報を整理し、課題と解決策をより明確に伝えるように作成された。提案セクションでは、従来の看護師の課題とそれに対する解決策を写真を用いて視覚的に表現した。システム構成と機能セクションは、中間発表の機能図に実際の使用画面を追加し、システムの具体的な動作をよりわかりやすく示した。今後の展望セクションでは、将来的に期待される事象について記述し、プロジェクトの成長可能性を強調した。Google フォームは中間発表と同様のものを別に用意して中間発表のデータと分けられるよう工夫した。



図 5.7 最終発表ポスター

デモ動画は、実際の使用条件に近い環境を再現し、患者と看護師の会話を想定した映像を複数視点で撮影した。ベッドを用意し、実際の使用環境を模擬することで、現場での使用感を再現した。患者と看護師の会話内容を想定したセリフを使用し、実際の操作やコミュニケーションが視覚的に理解できるようにした。動画は看護師の視点から見た映像と俯瞰の映像を同時再生し、異なる視点からアプローチすることで、視覚的なインパクトを強化した。また、動画に字幕をつけることによって、成果発表会の雑音の中でも内容が理解できるように工夫した。



図 5.8 デモ動画

(※文責:植松 優羽)

## 5.7.2 学内最終成果発表

日時:2024年12月6日(金)

14時50分~18時00分

場所:公立はこだて未来大学 1F アトリエ側階段横

発表時間:1ターム15分×3回

発表は代表者によるプロジェクト全体の概要説明の後、各グループがポスターセッションを行い、その結果を評価者からフィードバックとして受け取った。代表者によるプロジェクト全体の概要説明の後、グループごとにポスターセッションが行われ、植松がスライドの説明を担当した。グループのポスターセッションは足立、齊藤、稲垣が担当した。アンケート内容は中間発表時と同様であり、発表後に参加者から評価が得られた。評価者は学部3年生20人、学部4年生1人、教員2人、外部の方3人の計26人であった。

Google フォーム上では発表技術の評価と発表内容の評価が行われ、聴衆からの反応や意見が反映された。発表技術の評価では、10段階中で4が1人、5が1人、6が1人、7が8人、8が9人、9が3人、10が3人という結果となり、平均値は約7.7であった。評価の理由として、「声が出ていて台本を見ずに発表できていた」「実物を見せて発表したのでイメージがしやすかった」といったポジティブなフィードバックがあった。一方で、「ポスターの文字が小さくて読みにくかった」「デモ動画があり、わかりやすかった」という改善点も挙げられた。

発表内容の評価では、10段階中で6が5人、7が3人、8が10人、9が5人、10が3人という結果となり、平均値は約7.9であった。評価の理由として、「背景や目的がしっかりしていてよかった」「力を入れた部分を強調して説明した方が良かった」といった意見があった。

発表技術についての10段階評価 / Assessment the presentation skill in the range  
26件の回答

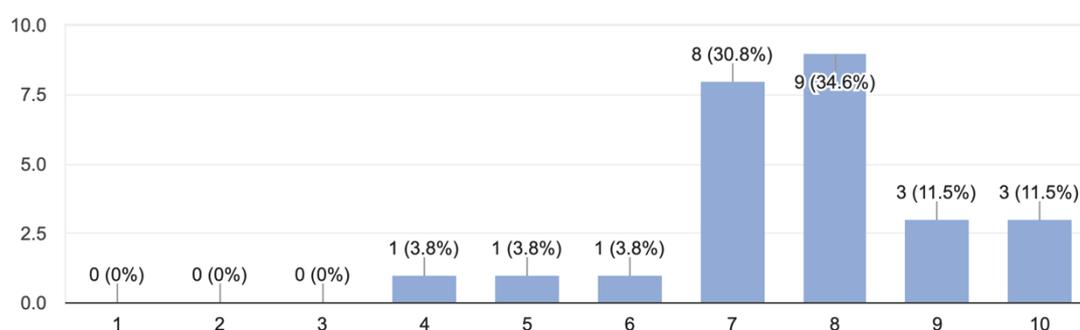


図 5.9 最終発表技術についての評価

## 発表内容についての10段階評価 / Assessment about quality of presentation in the range 1~10

26件の回答

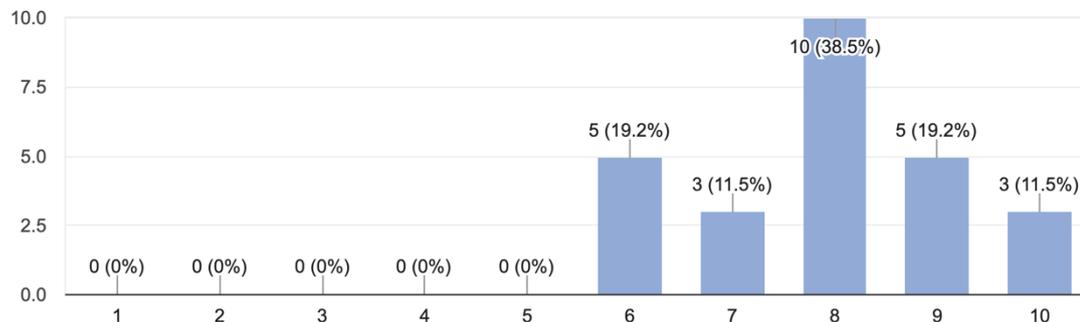


図 5.10 最終発表内容についての評価

(※文責:植松 優羽)

### 5.7.3 総評

総評として、発表技術と内容の評価は中間発表時とほぼ同様であったが、いくつかの要因が評価に影響を与えた。発表技術の評価は7や8が多く、平均値も中間発表時とほぼ同じであった。発表内容の評価も平均値は変わらないが、8や9の評価が増えたことが確認された。デモと実演を用いたことで、聴衆の理解度が向上したことが要因として考えられる。しかし、平均値に変化がないのは、中間発表のフィードバックを活かせず、開発作業を期日ギリギリまで行ったことが原因であると考えられる。「苦勞した点や学びも知りたい」「力を入れた部分を強調して説明した方が良い」といった意見からは、グループの開発プロセスを十分にアピールできなかったことが浮かび上がり、その点を改善することで、聴衆により深い理解を与えられる可能性がある。

(※文責:植松 優羽)

## 5.8 市立函館病院最終成果発表

### 5.8.1 発表に向けた資料作成

病院に掲示するポスターは、フィードバックを反映させて Canva で作成され、より視覚的にインパクトを与えるデザインになるよう心がけた。プロジェクトの目的や各グループの概要、開催日時・場所が明確に伝わるよう構成した。中間発表時のポスターでは、フォントが目立たなかったことを反省し、タイトル部分を強調して目を引くデザインとした。また、イラストが少なかったことを踏まえて、視覚的な魅力を高めるために複数のイラストを追加し、文字だけでなくビジュアル要素で訴えるように工夫した。

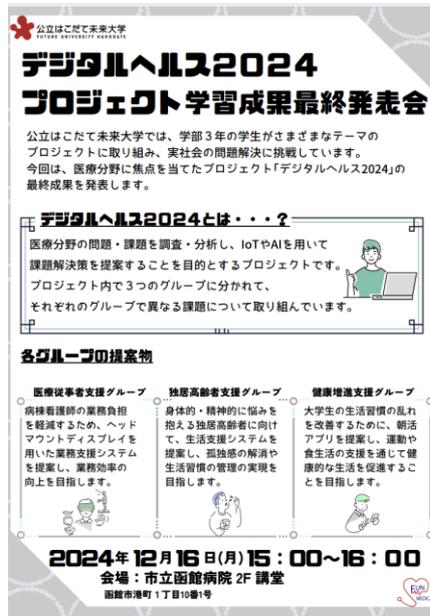


図 5.11 市立函館病院最終発表掲示用ポスター

(※文責:植松 優羽)

## 5.8.2 市立函館病院最終発表の内容

日時:2024年12月16日(月)

場所:市立函館病院 2F 講堂

参加者:教員2名(佐藤生馬, 石樽康雄), 学生 10 名(足立陽紀, 稲垣颯, 植松優羽, 大久匠士, 小松賢治, 笹木大嵩, 高坂錬, 水井心蓮, 山本大河, 齊藤愛斗)

発表は石樽先生の挨拶の後に始まり, 最初にスライド説明が行われた。植松が学内最終発表で使用したスライドを説明した後, 10分1タームで3回のポスターセッションが行われた。ポスターセッションでは足立, 稲垣, 齊藤がそれぞれ自分の担当部分を発表し, 各グループの進捗や成果を参加者にわかりやすく伝えることを目的とした。この発表形式は, 参加者に対して具体的で直感的な理解を促進する効果があった。

質疑応答の際, 市立函館病院の職員から貴重なフィードバックを得ることができた。フィードバックの一つとして, 「システムが実際に運用できた場合, 業務が楽になる」との意見があった。また, 「バイタルを聴取すると患者が不安になる可能性があるため, 機器から取得できると良い」という提案があった。さらに, 「薬の形をもとに画像診断で判別できると便利だ」という意見も受け取った。これらのフィードバックは, システムの改善に役立つ重要な視点を提供した。

(※文責:植松 優羽)

## 5.9 高橋病院での最終発表

### 5.9.1 高橋病院の概要

社会医療法人高橋病院は, 北海道函館市時任町に位置する医療機関である。昭和31年1月に開設され, 平成23年9月に社会医療法人として認可を受けた。病床数は119床で, 内訳は地域包括ケア病棟39床, 回復期リハビリテーション病棟80床となっている。診療科目は内科, 循環器内科, 糖尿病・代謝内科, 呼吸器内科, 消化器内科, 内視鏡内科, 泌尿器科, 整形外科, リハビリテー

ション科があり、各種医療設備も整備されている。また、併設の介護医療院は 60 床を有し、地域の医療と介護のニーズに応えている。

(※文責:植松 優羽)

## 5.9.2 発表に向けた資料作成

発表に向けた資料として、展示用ポスターと SOAP の文章出力シミュレータを作成した。展示用ポスターは、市立函館病院で使用したものをベースに作成し、日時と場所のみを変更した。変更された日時と場所を反映した展示用ポスターは、図 5-12 に示している。SOAP の文章出力シミュレータは、音声入力の例文をテキストボックスに入力することで動作する。入力されたテキストはクラウドに送信され、SOAP 形式で生成された内容が返される仕組みとなっている。このシミュレータは、聴衆に SOAP を生成例をみやすくすることを目的として開発された。

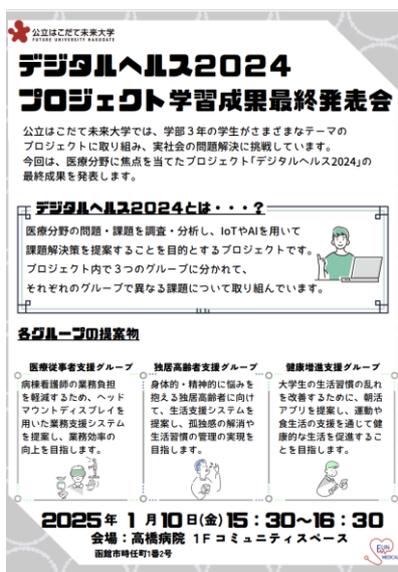


図 5.12 高橋病院最終発表展示用ポスター



図 5.13 SOAP 生成シミュレータの画面

(※文責:植松 優羽)

## 5.9.3 社会医療法人高橋病院最終成果発表

日時:2025 年 1 月 10 日(金)

15時30分～16時30分

発表時間：1ターム15分×3回

場所：社会医療法人高橋病院 1F コミュニティスペース

参加者：教員2名(佐藤生馬, 石樽康雄), 学生10名(足立陽紀, 稲垣颯, 植松優羽, 大久匠土, 小松賢治, 笹木大嵩, 高坂錬, 水井心蓮, 山本大河, 齊藤愛斗)

発表は石樽先生からの挨拶と佐藤先生のテーマ選定理由の後に開始された。初めに、植松が学内最終発表で使用したスライドを説明した。スライド説明後、10分1タームのポスターセッションを3回行った。ポスターセッションは足立、稲垣、齊藤が担当し、それぞれが自分の担当部分を発表した。

質疑応答の際、高橋病院の職員からフィードバックを受け取った。フィードバックの一つとして、企業が開発した薬剤確認用ソフトウェアと組み合わせることで、システムがさらに使いやすくなるという意見があった。また、薬剤の複数選択ができるようにしてほしいという提案があった。さらに、取得に失敗したバイタルデータだけを修正できると良いという意見もあった。最後に、GSIコードを使えるようにしてほしいという要望も受けた。

(※文責：植松 優羽)

## 5.10 秋葉原での最終発表(予定)

日時：2025年2月14日(金)

12時30分～15時00分

場所：秋葉原 UDX 2F「アキバ・スクエア」

参加者：植松, 笹木, 担当教員

内容：希望したプロジェクトのうち15のプロジェクトチームが企業の方々、OB、OGにプロジェクト学習の成果発表を行う。

(※文責：植松 優羽)

## 第6章 活動のまとめ及び課題と展望

### 6.1 前期活動のまとめ

病棟看護師を対象とし、課題を選定し、その課題の解決策を決定した。具体的には、個人とグループでの関心プレゼンを通じて病棟看護師を対象に選定し、看護記録の作成に時間がかかることや、申し送りや引継ぎのための情報整理が大変であること、そして薬剤投与の際の誤投薬といった課題を挙げた。これらの課題を解決するために、それぞれの課題に対応した「看護記録作成支援」、「患者情報確認」、「薬剤確認支援」の3つの機能を搭載したシステムを提案した。そして、このシステムにより前述の課題が解決され、病棟看護師がより働きやすい環境を提供することができるかと本グループは考えた。

(※文責:齊藤 愛斗)

### 6.2 後期活動のまとめ

前期で出た提案を元にシステム開発の計画を立てて開発に取り組むとともに、学内や病院での発表を行った。本グループの目的は、病棟看護師の業務負担を軽減させるためにMR技術を活用した看護業務支援システムの開発を行うことであり、この目的を達成するために後期から計画を立てて開発を進めた。システムの主な特徴としては、患者の情報を即座に把握できることや、看護記録の自動作成を行うアプリケーションの実装が挙げられる。これらのシステムの実現にあたり、グループメンバー全員で定期的に情報を交換し、開発過程で生じた課題の解決に取り組んだ。また、病棟看護師の意見を取り入れるため、中間発表会でのフィードバックをシステムに反映した。さらに、システム完成後には学内と市立函館病院および高橋病院にて最終成果発表を行い、発表ではシステムの機能とその効果について具体的な事例を交えて説明し、高い評価を得ることができた。

(※文責:齊藤 愛斗)

### 6.3 今後の活動予定

本プロジェクトでは、2月に秋葉原で行われる発表会に参加する予定であり、最終発表会で得たフィードバックをシステムに反映することを目指している。学内や病院での最終発表会でいただいた具体的なフィードバックをもとに、顔認証を用いた患者識別機能やBluetooth対応のバイタル取得機器との連携機能の実装を進めている。また、発表会に向けた準備を進めながら、これらの機能の精度向上を図る。

さらに、秋葉原での発表会では新たに実装した機能についての評価やフィードバックを得ることで、システムのさらなる改善を目指す。実装が進んでいない機能や、現場での適用に向けた検証として、実際の患者と看護師の会話が本当に聞き取れるかを確認する必要がある。今後の課題としては、こうした検証作業や機能改善を通じて、システムの実用性を高めていく予定である。

(※文責:足立 陽紀)

## 第7章 参考文献

- [1] 厚生労働省, 我が国の人口について  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_21481.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_21481.html) (2025/01/21 アクセス)
- [2] e-Stat, 人口推計(2023年(令和5年)10月1日現在)-全国:年齢(各歳), 男女別人口・都道府県:年齢(5歳階級), 男女別人口  
<https://www.stat.go.jp/data/jinsui/2023np/index.html> (2025/01/21 アクセス)
- [3] 厚生労働省, 我が国の健康・栄養対策の動向について.  
<https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/001128375.pdf> (2025/01/21 アクセス)
- [4] 厚生労働省. (2022). 医師・歯科医師・薬剤師統計の概況.  
[https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/ishi/22/dl/R04\\_1gaikyo.pdf](https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/ishi/22/dl/R04_1gaikyo.pdf) (2025/01/21 アクセス)
- [5] 厚生労働省. (2023). 医療施設(静態・動態)調査・病院報告の概況.  
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/iryosd/23/dl/11gaikyo05.pdf> (2025/01/21 アクセス)
- [6] 厚生労働省. (2022). 国民医療費の概況. 都道府県別国民医療費.  
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-iryohi/22/dl/data.pdf>  
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-iryohi/22/dl/data.pdf>  
(2025/01/21 アクセス)
- [7] 厚生労働省, 医療DXについて.  
<https://www.mhlw.go.jp/stf/iryoudx.html> (2025/01/21 アクセス)
- [8] 経済産業省(2022), デジタルガバナンス・コード 実践の手引き.  
[https://www.meti.go.jp/policy/it\\_policy/investment/dx-chushoguidebook/tebiki-yoyaku.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/investment/dx-chushoguidebook/tebiki-yoyaku.pdf)  
(2025/01/21 アクセス)
- [9] 青木 実花咲(2024), 医師の読影を支援 AIを用いた画像処理技術とは. 株式会社東陽テクニカ  
<https://www.toyo.co.jp/magazine/detail/id=41956> (2025/01/21 アクセス)
- [10] 厚生労働省, 電子処方せん(国民向け).  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/denshishohousen\\_kokumin.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/denshishohousen_kokumin.html) (2025/01/21 アクセス)
- [11] 厚生労働省(2024), 病院の情報システムに関する現状と課題について.  
<https://www.mhlw.go.jp/content/10808000/001343122.pdf> (2025/01/21 アクセス)
- [12] 厚生労働省(2018), 医療関係従事者数. 平成30年版厚生労働白書 資料編  
<https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/18-2/kousei-data/siryou/xls/sh0202-02-a1.xls>  
(2025/01/21 アクセス)
- [13] 厚生労働省(2021), 厚生労働白書. p.41  
<https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/21/dl/zentai.pdf>

- [14] 厚生労働省, 看護職員の就業場所別就業者数. <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10801000-Iseikyoku-Soumuka/0000029075.pdf> (2025/01/20 アクセス)
- [15] 市立函館病院(2024), 病院指標(令和 5 年度). [https://www.kanbyou.jp/hospital/hospital\\_index](https://www.kanbyou.jp/hospital/hospital_index) (2025/01/20 アクセス)
- [16] NEC, MegaOak/iS. [https://jpn.nec.com/medical\\_healthcare/solution/is/index.html](https://jpn.nec.com/medical_healthcare/solution/is/index.html) (2025/01/21 アクセス)
- [17] NEC(24), NEC, 生成 AI を搭載した電子カルテシステム「MegaOak/iS」の販売を開始. [https://jpn.nec.com/press/202403/20240318\\_01.html?cid=med-ws030-2408](https://jpn.nec.com/press/202403/20240318_01.html?cid=med-ws030-2408) (2025/01/21 アクセス)
- [18] 株式会社 Pleep, medimo. <https://site.medimo.ai/> (2025/01/21 アクセス)
- [19] 株式会社 pipon, Voice Chart <https://layered.inc/voice-chart/> (2025/01/21 アクセス)
- [20] 国立国際医療研究センター(2024), Augmented Reality (AR) を用いた新たな電子カルテの開発. <https://www.youtube.com/watch?v=KBVVVtJ0ZQs> (2024/12/26 アクセス)