

公立はこだて未来大学 2025 年度 システム情報科学実習
グループ報告書
Future University Hakodate 2025 System Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名
デジタルヘルス 2025

Project Name
Digital Health2025

グループ名 / Group Name
老人ホーム利用者向け認知症予防グループ/ Preventing Dementia
For Nursing Home Residents Group
グループ A/ Group A

プロジェクト番号/Project No.
14

プロジェクトリーダー/Project Leader
1023084 黒田凌大 Ryouta Kuroda

グループリーダー/Group Leader
1023172 奈良拓門 Takuto Nara

グループメンバー/Group Member
1022133 杉本了天 Ryouma Sugimoto
1023013 池田光 Hikaru Ikeda

指導教員
佐藤生馬, 松原克弥, 加藤浩二, 石樽康雄

Advisor
Ikuma Sato, Katsuya Matsubara, Koji Kato, Yasuo Ishigure

提出日
2026 年 1 月 21 日
Date of Submission
January, 21, 2026

概要

近年、日本社会では少子高齢化が加速し、医療・福祉分野における多様な課題が浮き彫りになっている。医療従事者の過重労働や高齢者の孤立、若者の健康意識の希薄さなど、個別のニーズに応じた支援の必要性が高まっている。本プロジェクトでは、こうした課題に対して最新の IT 技術を活用し、医療・福祉の質を向上させるための解決策を探ることを目的とする。プロジェクトメンバーは医療・福祉分野に関する文献調査をもとに、定期的なプレゼンテーションを行う。プレゼンテーションに対して、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通してより理解を深めた解決策を模索する。メンバーは関心を持ったテーマを分類し、「老人ホーム利用者向け認知症予防グループ」、「若年層の社会人向け生活習慣改善サポート」、「独居高齢者向け認知症予防グループ」の3つのグループに分かれ、それぞれの課題に対して具体的な解決策を提案する。

(※文責：黒田凌大)

・グループ A 「老人ホーム利用者向け認知症予防グループ」

高齢化に伴い認知症リスクが増大し、老人ホームでは楽しみながら継続できる予防策が求められている。そこで、Meta Quest を活用した MR ゲームと VR 疑似旅行により、運動と脳トレを自然に組み合わせた「楽しい」予防レクリエーションを提案する。この取り組みにより、高齢者の認知機能や活動意欲が向上し、認知症予防が期待される。

(※文責：奈良拓門)

・グループ B 「若年層の社会人向け生活習慣改善サポート」

生活習慣病の増加を受け、若者の健康管理の重要性は増している。しかし若者は将来の病気への実感が薄く、社会人になると仕事の忙しさから健康管理が後回しになりがちだ。そこで、若年層の社会人向

けに手間なく簡単に視覚的にもわかりやすい健康サポートシステムを開発し、生活習慣病のリスク軽減と健康的生活の実現を目指す。

(※文責：對馬詩)

・グループC「独居高齢者向け認知症予防グループ」

高齢化に伴い、独居高齢者の数が増加している。また、独居高齢者はそうでない高齢者より認知症のリスクが高い。そこで、Meta Quest を活用した AR 上のキャラクターとの会話システムを提案する。この取り組みによって、独居高齢者の会話、運動、外出の機会を増やし、利用者の認知症発症リスクの軽減を目指す。

(※文責：小嶋陽介)

Abstract

In recent years, the declining birthrate and aging population have accelerated in Japanese society, highlighting a variety of issues in the medical and welfare fields. There is a growing need for support tailored to individual needs, such as the overworking of healthcare professionals, isolation of the elderly, and a lack of health awareness among young people. The purpose of this project is to explore solutions to these issues by utilizing the latest information technology to improve the quality of medical care and welfare. Project members will make periodic presentations based on a literature review of the medical and welfare fields. The project members will seek solutions based on a deeper understanding of the issues through feedback from faculty members in charge of the project and interviews with the field. Members will be categorized into three groups based on their interests: “dementia prevention group for nursing home users,” “lifestyle improvement support for young adults,” and “dementia prevention group for elderly people living alone,” and will propose specific solutions for each issue.

(※文責：黒田凌大)

・ Group A

With the aging of society, the risk of dementia is increasing, and nursing homes are seeking preventive measures that are enjoyable and sustainable. Therefore, we propose “fun” preventive recreational activities that naturally combine physical exercise and cognitive training through MR games and VR simulated travel experiences, utilizing Meta Quest as the core platform. Through this initiative, we expect to see improvements in the cognitive functions and motivation of elderly people, as well as the prevention of dementia.

(※文責：奈良拓門)

・ Group B

With the rise of lifestyle-related diseases, the importance of health management among young people is increasing. Yet, young people often overlook future health risks, and busy work schedules push health management aside once they enter the workforce. To combat this, we've developed a hassle-free, simple, and visually intuitive health support system. It aims to reduce the risk of lifestyle-related diseases and foster healthy lifestyles for young working adults.

(※文責：對馬詩)

・ Group C

With the aging of the population, the number of the elderly who live alone is increasing. In addition, the risk of dementia is higher among the elderly who live alone than among the elderly who do not. Therefore,

we propose a conversation system with characters on AR using Meta Quest. Through this initiative, we aim to increase opportunities for conversation, exercise, and outings for the elderly who live alone, and to reduce the risk of developing dementia among the users.

(※文責：小嶋陽介)

目次

第1章 本プロジェクトの背景	6
1.1 日本医療の現状.....	6
1.2 本プロジェクトにおける目的.....	7
1.3 課題設定までの過程.....	7
1.4 テーマ設定	8
1.5 ロゴ設定	8
第2章 本グループの背景と課題	9
2.1 日本における認知症の現状	9
2.2 認知症予防の対象者.....	10
2.3 認知症予防のための老人ホームの取り組みの現状	11
2.4 現状の予防についての課題	11
2.5 MR/VR を用いた認知症予防レクリエーションの提案	11
第3章 本グループの提案	12
3.1 本グループの目的	12
3.2 プロジェクトの概要.....	12
3.3 要求仕様.....	13
3.4 要件定義.....	13
3.5 META QUEST 3 の選定理由.....	14
3.6 FITBIT の選定理由.....	15
3.7 MUSE S の選定理由.....	15
3.8 システムの構成と機能.....	16
第4章 成果物について	17
4.1 開発成果物「DA FUN DA」の概要.....	17
4.2 生体データ取得機能.....	17
4.3 MR ゲーム機能.....	17
4.3.1 ゲームの内容について.....	17
4.3.2 ゲーム中の足操作について.....	19
4.4 VR 旅行機能.....	20
4.5 一元管理機能.....	21
4.6 想定される使用例.....	23
4.6.1 使用例1 (老人ホームでの利用例)	23
4.6.2 使用例2 (ユーザー家族の利用例)	23
4.7 結果・考察	24
4.7.1 システム全体の動作確認結果.....	24
4.7.2 報酬設計による継続性への影響に関する考察	24
4.7.3 脳波フィードバック機能の有用性に関する考察.....	24

4.7.4 Web 管理機能の有用性に関する考察.....	25
4.7.5 本研究の限界と今後の課題.....	25
第5章 課題解決のプロセス.....	25
5.1 グループ結成までの過程.....	25
5.2 テーマ設定までの過程.....	26
5.3 学内での中間発表用資料の作成.....	27
5.3.1 中間発表ポスター制作.....	27
5.3.2 中間発表スライド制作.....	27
5.3.3 学内での中間発表.....	27
5.4 学内最終発表について.....	28
5.4.1 学内最終発表のポスター作成.....	28
5.4.2 学内最終発表用のスライド作成.....	29
5.4.3 学内での最終発表.....	29
第6章 活動のまとめ及び課題と展望.....	31
6.1 前期活動まとめ.....	31
6.2 後期活動まとめ.....	32

第1章 本プロジェクトの背景

今日、日本では各年齢層さまざま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：池田光)

1.1 日本医療の現状

今日の医療分野に関わる社会問題としては、高齢化社会や生活習慣病の蔓延が挙げられる。高齢化の進行は、認知症患者の増加や独居高齢者の増加といった課題を浮き彫りにしており、これらは個人にとどまらず、地域社会全体の介護負担や医療体制にも大きな影響を与える深刻な問題である。一方、生活習慣病については、若年期からの対策が重要である。しかし、既存の健康支援だけでは十分とは言えない。こうした大きな社会問題を解決するために、本プロジェクトでは高齢化社会の課題をさらに細分化し、特に認知症予防の観点から「老人ホームにおける集団的な対応」「独居高齢者におけるリスクの増大」、そして「若年層の生活習慣病予防」という三つの視点に着目した。

高齢化社会においては、特に独居高齢者の増加が顕著な傾向を示している。内閣府の調査によると、65歳以上の一人暮らしの高齢者は1980年には約250万人であったが、2020年には約670万人へと大きく増加し、2050年には約1080万人に達すると推計されている。これは1980年比で約4.3倍の増加であり、65歳以上の人口のうちおよそ3割が一人暮らしになると予想されている[1]。このような社会構造の変化により、高齢者が家族や地域と接する機会が減少し、孤立化が進むことで、日常的な会話や身体活動の機会が著しく制限されている。これに伴い、認知症の発症リスクも高まることが多くの研究で指摘されている。特に、会話不足や運動不足といった生活習慣の側面は、認知症の重要なリスク因子である。

認知症は、加齢に伴う脳の変性により記憶や判断力が低下する疾患であり、一度発症してしまうと完治が困難であるとされている。身体活動の減少は脳への刺激を減少させ、身体の衰えとともに認知症の発症リスクを高める要因となる。さらに、日本経済新聞の記事によると認知症患者数およびその予備軍の数は今後も増加が見込まれており[2]、これに伴い介護負担の増加や患者の生活の質の低下が社会的な問題として顕在化している。

このような中で、老人ホームにおける認知症予防は、施設の種類と入居者の特性によって異なるアプローチが求められる。認知症予防の対象となるのは、60代以上でまだ認知症になっていない、自立または要支援（1～2）の高齢者である。彼らは主に以下の施設で生活しており、比較的自立した生活を送る高齢者が多いため、予防活動が行いやすい環境にある。

一方で、独居高齢者に対しては、社会全体で高齢者の孤立を防ぎ、日常生活の中に交流と活動を組み込むような仕組みづくりが、今後の重要な課題であるといえる。

また、生活習慣病は現代社会で蔓延しており、早急に解決に向けて動く必要がある問題である。生活習慣病とは、食事や運動、睡眠などの休養、飲酒、喫煙などの生活習慣が、その発症・進行に関与する疾患群のことを指す[3]。がん（悪性新生物）、心疾患（狭心症や心筋梗塞などの心臓病）、脳血管疾患（脳梗塞やくも膜下出血などの脳の病）などの病気が含まれ、厚生労働省によると、それらの病気が日本人の死因の約5割を占めている[4]。また、月之木らの調査によると、II/III度高血圧、肥満、現在喫煙、糖尿病の全てに該当するグループの65歳健康寿命は、これら危険因子を全く持たないグループと比べて、男性で9.7年、女性で10.1年短い[5]。また、厚生労働省によると、一般診療医療費の約3割を生活習慣病が占めている[6]。これらの報告から、生活習慣病が日本人の健康に大きな影響を与えていることがわかる。また、医療費増大の原因にもなっている。よって、生活習慣病の蔓延は日本の大きな社会問題の一つだといえる。

生活習慣病は若いうちからの対策が必要である。生活習慣病発症の要因の一つは不適切な生活習慣の積み重ねである。また、厚生労働省の調査によると、生活習慣病は30代後半から徐々に増加する[7]。そのため、生活習慣病の予防には、若いうちからの生活習慣の改善が必要である。しかし、若年層の健康意識は高くない。若年層の中でも、学生は親や学校の支援・指導を受けられる場合が多い。そのため、健康に向けた自発的な対策が特に求められる社会人のサポートは急務である。

このように、現代社会にはさまざまな医療分野に関わる社会問題が存在する。前述した通り、独居高齢者や介護施設を利用する高齢者の認知症予防や、若年層の生活習慣改善への取り組みは急務である。現代社会ではこれらの問題を解決のために、IT技術の活用が進められている。

(※文責：杉本了天，子出藤全輝)

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、日本に存在する医療、介護、福祉分野に関する社会問題を調査、課題抽出し、IT技術を活用した解決案を提案、開発することを目的とした。そのために、各メンバーが医療の現状について文献調査を行い、課題を探し、その課題を解決するシステムを提案する。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技能、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：小嶋陽介)

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、まず情報収集を行った。この情報収集の過程で、さまざまな信頼できる資料やデータを集め、それを基に関

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」、「認知症患者支援」、「医療 AI」、「口腔内健康」などが挙げられた。

私たちはこれらの関心プレゼンを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プングを実施した。各自が興味を持つテーマに基づいてグループ分けを行い、最終的に「複数高齢者の認知症予防」、「健常者支援」、「独居高齢者の認知症予防」、の3つのグループに分かれることとなった。

「複数高齢者の認知症予防」グループでは、認知症になる前の予防脳トレ、運動やコミュニケーション、楽しく認知症予防、MR/VRの活用などが主要テーマとなった。「健常者支援」グループでは、生活習慣病の予防、自己管理の補助、健康意識の向上などが主要テーマとなった。

「独居高齢者の認知症予防」グループでは、会話による認知症予防、ARを活用、会話による活動意欲の刺激などが主要テーマになった。

(※文責：阿部竜之介)

1.4 テーマ設定

- ・老人ホーム支援：「MR/VRを用いた認知症予防レクリエーション」

近年高齢化が進み、認知症患者が増加傾向にある。認知症は高齢化に伴い、認知症発症リスクが増加している。主な理由としては、脳への刺激が減ることが挙げられる。また、一度認知症になると完治は困難だ。そのため、認知症になる前の予防が大切だと考えられる。この考え方をもとに認知症になる前の元気な高齢者が多い老人ホームの施設は、認知症予防として脳トレ、運動やコミュニケーションを行

っている。しかし、現状の脳トレや運動は単調で飽きやすく、楽しく予防できない問題を抱えている。その問題を解決するために、MRを用いた運動と脳トレが同時にできるゲームと高齢者に人気な「旅行」の要素をVRに取り入れた旅行体験、を組み合わせたレクリエーションを私たちは考えた。このような老人ホームで楽しく認知症予防活動を支援できるレクリエーションを私たちは提案する。

(※文責：池田光)

・若年層の生活習慣改善に向けた支援：「気軽に生活習慣改善 ミラっと」

生活習慣病の蔓延は日本の社会問題の一つである。生活習慣病の予防には若いうちからの生活習慣の改善が必要である。そこで、学校や親からのサポートや指導がなくなり、自発的に健康に向けた行動をすることを求められるようになる若年層の社会人に着目した。若年層の社会人が生活習慣を改善するには、仕事の忙しさや、健康への実感の不足、指導者がいないことといった問題を乗り越えなければならない。そこで、健康データ収集の自動化、将来の老いた自分の可視化、個人に合わせたミッション・アドバイスの提供を通じて、若年層の社会人が気軽に生活習慣の改善に取り組むことができるシステムを提案する。

(※文責：子出藤全輝)

・独居高齢者支援：「ARを用いた認知症予防システム」

現在、日本は急速に高齢化が進んでおり、それに伴って独居高齢者の数も増加している。また、独居高齢者は独居でない高齢者に比べて、認知症発症のリスクが高い。これは、独居高齢者の会話が少ない、運動・外出の機会が少ない、孤独感から自己肯定感が低いといった理由が考えられる。そこで、我々は独居高齢者をターゲットにした認知症予防支援に着目した。AR上に表示されたキャラクターと

会話をし、その会話の中で、外出を促す。会話の中で引き出された思い出を記録するという機能を持つシステムを提案する。

(※文責：小嶋陽介)

1.5 ロゴ設定

ロゴの作成にあたって、プロジェクトメンバー全員がそれぞれ一案ずつロゴを提案し、その中から多数決によって上位三案に絞り込みを行った。選ばれた三案については、それぞれの提案者がブラッシュアップを行い、さらに情報デザインコースに所属するメンバーがデザイン面での再調整を行った。その後、ロゴデザインの観点からチーム全体で意見を出し合い、最終的なデザイン(図1)を決定した。

決定したロゴでは、医療を象徴する「アスクレピオスの杖」をモチーフに採用し、杖のグリップ部分に LoT(Life of Things)の象徴としてスマートフォンを配置した。色彩は、病院や福祉施設、介護用品などで実際に使用されている落ち着いた緑を採用しており、見る人に圧迫感や痛みのようなマイナスイメージを感じさせないことを意図している。



図1 ロゴ

(※文責：奈良拓門)

第2章 本グループの背景と課題

2.1 日本における認知症の現状

認知症とは、加齢に伴って生じる単なる物忘れとは異なり、さまざまな疾患に起因して脳の神経細胞の機能が徐々に損なわれ、記憶や判断力などの認知機能が低下し、日常生活や社会生活に支障をきたす状態を指す。一度発症すると完治が困難であるという特性を持っている。

日本は現在、超高齢化社会となっており、内閣府によると令和4年度時点で人口の29.0%が高齢者である[8]。また、図2に示されているように、加齢とともに認知症の発症リスクは顕著に上昇する。これらのデータから、高齢化の進行に伴い、今後さらに認知症を有する高齢者が増加することが示唆される。

このような現状を踏まえると、認知症に対する医療の焦点は、発症後の治療から、発症前の予防へと移行することが重要となる。実際、高齢者の中でも比較的リスクの低い層を対象とした予防的な取り組みが進められており、早期からの介入が重要視されている。次節では、こうした認知症予防の取り組みにおいて、どのような高齢者がその対象となるのかについて述べる。

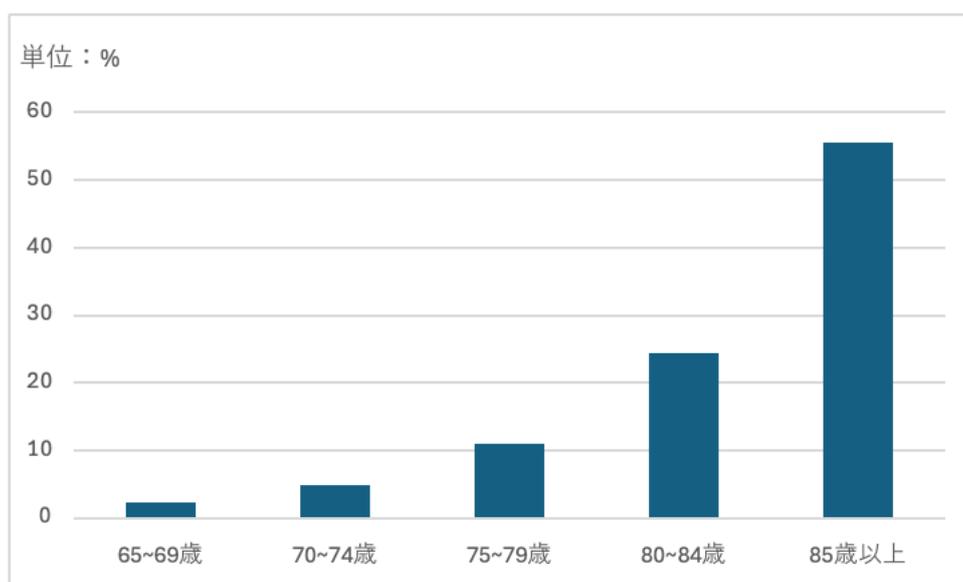


図2 年代別認知症発症リスク[9]

2.2 認知症予防の対象者

認知症予防活動の主要な対象はまだ認知症と診断されていない高齢者である。具体的には、「自立」または「要支援1～2」に分類される高齢者が理想的な候補とされる。この選定は、彼らがコミュニケーション能力を保持しており、予防プログラムへの積極的な参加が期待できるためである。対照的に、認知症と診断された個人は通常「要介護」に認定され、異なる段階の介入が必要となる。これらの対象者は、表1に示されている通り、主に「サービス付き高齢者住宅」や「住宅型有料老人ホーム」といった特定の種類の老人ホームに居住していることが多い。本稿では、これらの施設を総称して「老人ホーム」と記載する。予防を目的とする以上、まだ認知機能や身体能力が維持されている段階の個人に焦点を当てることで、成果がより高くなると考えた。

表1 老人ホームの種類と認知症の割合

施設タイプ	認知症の割合	特徴
サービス付き高齢者住宅	低い	自立・自由な生活 + 見守り
住宅型有料老人ホーム	比較的低い	必要なときだけサポート
シニア向け分譲マンション	ほぼなし	完全自立・資産型

(※文責：奈良拓門)

2.3 認知症予防のための老人ホームの取り組みの現状

高齢化が進む中、老人ホームでは健康寿命の延伸を目的として、レクリエーション活動が認知症予防の重要な手段として位置づけられている。現在、いくつかの施設で「残存機能の維持」「認知症の進行

防止」「豊かで楽しい生活の支援」を目的にさまざまなレクリエーションが行われている[10]。これにより、利用者の認知機能や身体機能の維持・向上だけでなく、「楽しさ」や「達成感」といった精神的側面への良好な影響も期待されている。このように、認知症予防の観点からは、単なる活動の提供ではなく、利用者自身が主体的に関わりたくなるようなレクリエーションの実施が、今後さらに重要となる。

(※文責：奈良拓門)

2.4 現状の予防についての課題

従来予防方法には「単調で続きにくい」「難易度が合わない」「楽しめない」といった課題があり、利用者が継続的に参加しにくいという問題がある。加えて、利用者の集中力が低下している状態で実施すると、かえって疲労感やストレスを増大させ、逆効果となる可能性がある。予防活動が臨床的にいかに有益であっても、継続的に実施されなければその効果は限定的であり、この点は施設が直面する大きな課題である。劉・謝・宮田（2019）は介護施設において、スタッフの共通意見としてレクリエーションのマンネリ化が課題と指摘されており、利用者の参加継続意欲向上への工夫が求められている。と述べていた[11]。また、施設職員の知識不足や時間的・人的制約も、効果的なレクリエーションの提供を阻む要因となっている。

(※文責：奈良拓門)

2.5 MR/VR を用いた認知症予防レクリエーションの提案

図3によると、高齢者を対象とした調査では、「旅行」が最も期待され、かつ楽しまれている活動の第1位であることが明らかになった。この結果から、予防活動を単に「すべきこと」として提示するのではなく、本質的に「楽しい」と感じる体験の中に組み込むことが、報酬的な役割を果たし、長期的な

参加を自然に促す効果があると期待される。また、擬似旅行を通して外へ出るための意欲を高まると考えられる。外出は脳の刺激となり、認知症予防につながる狙いがある。さらに、擬似旅行体験が老人ホーム内での日常的な交流が活性化される。

この知見に基づき、本プロジェクトでは、「楽しめる運動・脳トレゲーム」と「楽しめる VR 擬似旅行体験」を組み合わせた認知症予防レクリエーションシステムの開発を提案する。この提案の中心にある問題提起は、「高齢者が『楽しみながら』予防活動を行うためには、どのような仕組みが必要なのか?」という問いである。この問いに対する具体的な解決策として、MR ゲームと VR 擬似旅行を組み合わせた手法が考えられる。

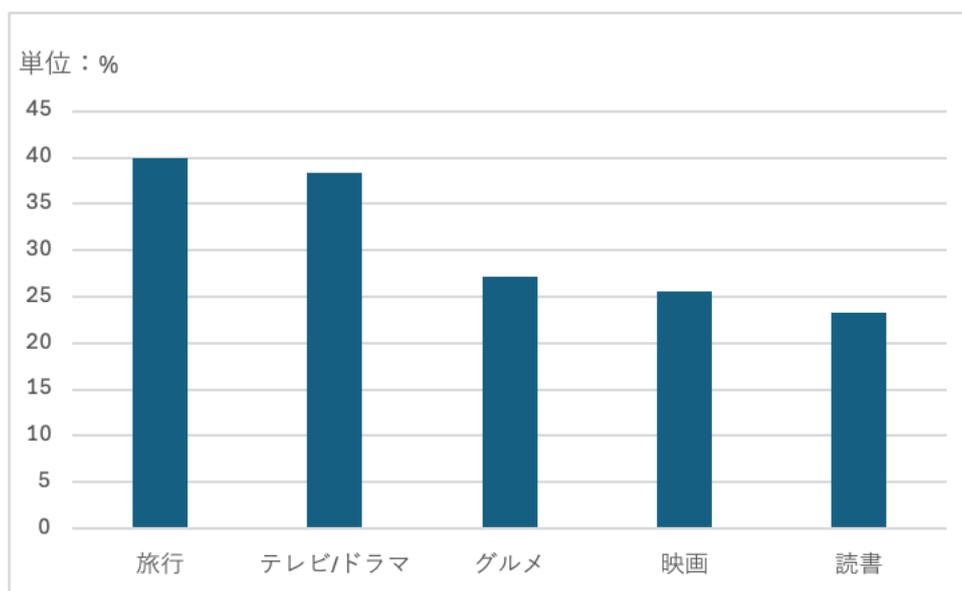


図3 全国のシニア（50歳～79歳）の楽しみに関するアンケート調査結果[12]

(※文責：杉本了天)

第3章 本グループの提案

3.1 本グループの目的

本グループでは、認知症を有する前の高齢者が多い老人ホームを対象とし、MR/VR デバイスを用いた認知症予防レクリエーションの開発をする。

具体的には、MR を用いた運動と脳トレが同時に実現するゲームと高齢者に人気な「旅行」の要素をVR に取り入れた旅行体験、を組み合わせたレクリエーションをすることで単調で飽きやすく、楽しく予防できない問題の改善を目的とする。

本提案により、楽しく認知症予防活動が実現するように支援することで、長期的な参加と継続的な認知症予防効果が期待される。

(※文責：池田光)

3.2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは老人ホームの高齢者がMRを用いた「楽しめる運動・脳トレゲーム」とVRを用いた「楽しめるVR 擬似旅行体験」を組み合わせた認知症予防レクリエーションシステムである。MR上では身体を動かしながら、脳トレをするゲームに取り組むことが実現する。また、VR上では各目標地点(観光名所)の疑似旅行体験を提供する。さらに、目標地点までに定められた歩数を実際に歩いた歩数と反映させて、目標地点まで自分の足で歩いたことによる達成感を得られる仕組みとする。以上の2つで、認知症予防活動の支援を実現する。

(※文責：池田光)

3.3 要求仕様

本システムを実現するために、インターネットからの情報、教員らのフィードバックをもとに要求仕様を決定した。以下に必要な要求を示す。

- 高齢者の歩数などの生体データを正確に取得するために、Fitbit を用いる必要がある。
- 認知症予防レクリエーション中の集中力を確認できる必要がある。
- 脳波センサの情報から高齢者の状態をフィードバックできる必要がある。
- ゲーム中、動作で周りの邪魔にならないようにする必要がある。
- ゲームの内容が単調でなく、飽きさせない内容にする必要がある。
- 高齢者が脳トレ中、運動もできるゲームを作成するために、足で操作できる必要がある。
- 疑似旅行で目標地点の風景に臨場感を感じるようにする必要がある。
- 高齢者の癒しや認知症予防の継続につながるように、バーチャルペットの作成が必要である。
- 高齢者が操作をするため、操作方法が複雑でない必要がある。

(※文責：池田光)

3.4 要件定義

要求仕様を実現するためにシステムに実装する機能は以下の通りである。

- 生体データ取得・管理機能
- 脳波取得機能
- 脳波情報からのフィードバック機能
- MR ゲーム機能
- コンテンツ拡充機能
- M5 Fire を用いた足操作作用のコントローラー機能

- VR空間上で擬似旅行体験をする機能
- Webアプリ上にバーチャルペットを表示する機能
- 少数のボタンで操作できる機能

(※文責：池田光)

表2 要求仕様に対する要件定義

要求仕様	要件定義
高齢者の歩数などの生体データを正確に取得するために、Fitbitを用いる必要がある。	生体データ取得・管理機能
認知症予防レクリエーション中の集中力を確認できる必要がある。	脳波取得機能
脳波センサの情報から高齢者の状態をフィードバックできる必要がある。	脳波情報からのフィードバック機能
ゲーム中、動作で周りの邪魔にならないようにする必要がある。	MRゲーム機能
ゲームの内容が単調でなく、飽きさせない内容にする必要がある。	コンテンツ拡充機能
高齢者が脳トレ中、運動もできるゲームを作成するために、足で操作できる必要がある。	M5 Fireを用いた足操作のコントローラー機能

疑似旅行で目標地点の風景に臨場感を感じるようにする必要がある。	VR 空間上で疑似旅行体験をする機能
高齢者の癒しや認知症予防の継続につながるように、バーチャルペットの作成が必要である。	Web アプリ上にバーチャルペットを表示する機能
高齢者が操作をするため、操作方法が複雑でない必要がある。	少数のボタンで操作できる機能

(※文責：池田光)

3.5 Meta Quest 3 の選定理由

本プロジェクトでは、高齢者が運動をしながら MR ゲームを体験するため、手に何も持たずに操作できること、また MR ゴーグルから外部バッテリーなどへの配線が不要であることが求められた。さらに、VR 疑似旅行に不可欠な高い没入感も重要な要件であった。そこで、本システムに適した MR デバイスを決定するために、XREAL, Apple Vision Pro, Meta Quest 3 を「ハンドトラッキング機能の有無」「内蔵バッテリーの有無」「没入感の高さ」の3点で比較検討した。その結果、これらの条件をすべて満たす Meta Quest 3 を本プロジェクトで使用することを決定した。

表3 3つのARデバイスの比較

	ハンドトラッキング機能	内蔵バッテリー	没入感の高さ
XREAL	△	○	△
Apple Vision Pro	○	×	○

Meta Quest 3	○	○	○
--------------	---	---	---

(※文責：杉本了天)

3.6 Fitbit の選定理由

本プロジェクトでは、高齢者の歩数、心拍数、消費カロリーといった生体データを取得するためのデバイスとして Fitbit を選定した。選定の根拠は主に以下の通りである。

最大の理由は、クラウド経由でのデータを容易に取得できる点である。当初、Apple Watch などのウェアラブルデバイスも候補に挙がったが、これを Web 上で活用するには、独自のスマートフォンアプリの開発や中継サーバーの構築が必要となり、開発コストが非常に高いという課題があった。対して Fitbit は、Web API (Fitbit Web API) を提供しており、クラウドサーバーから直接生体データを取得できる。そのため、ブラウザベースのアプリケーションとの親和性が極めて高いと判断し、本プロジェクトでの採用を決定した。

表4 2つのデバイスの比較

	クラウドからの直接取得	専用アプリ開発の不要性	Web 連携の開発コスト
Fitbit	○	○	○
Apple Watch	×	×	△

(※文責：杉本了天)

3.7 Muse S の選定理由

本プロジェクトでは、高齢者の MR ゲーム中の脳波を計測し、集中度を算出、そのデータを Web 上で可視化する必要があった。そのため、装着時の負担が少ないこと、MR ゲームと併用するため、外部機器との配線が不要なワイヤレス通信に対応していること、取得した脳波データをリアルタイムで外部アプリケーションへ送信できる点も重要な要件であった。そこで、本システムに適した脳波計測デバイスを選定するために、Muse S、Emotiv Insight、Emotiv EPOC X、OpenBCI を「装着の容易さ」「ワイヤレス通信」「高齢者への適合性」「SDK・外部連携」の4点比較検討した。その結果、これらの条件をすべて満たす Meta Quest 3 を本プロジェクトで使用することを決定した。

表5 4つの脳波計測デバイスの比較

	装着の容易さ	ワイヤレス通信	高齢者への適合性	SDK・外部連携
Muse S	○	○	○	○
Emotiv Insight	△	○	△	△
Emotiv EPOC X	△	○	×	○
OpenBCI	×	△	×	○

(※文責：杉本了天)

3.8 システムの構成と機能

本システムは MR デバイスをはじめ、Bluetooth 対応のバイタルデータ取得機器、Bluetooth 対応の脳波取得機器、Arduino の物理ボタンおよびクラウドサービスによって構成される。

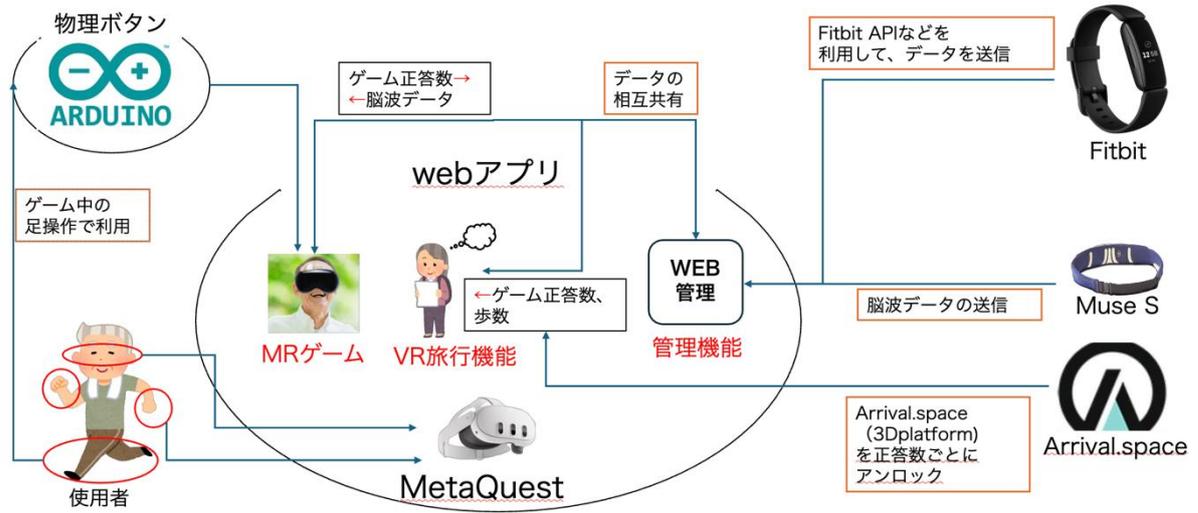


図4 本システムの概要図

(※文責：杉本了天)

第4章 成果物について

4.1 開発成果物「DA Fun Da」の概要

本グループが開発した「DA Fun Da (Dementia prevention Activities with Fun Days)」は、高齢者向けの認知症予防レクリエーションを支援する統合システムである。本システムは、Fitbitなどのウェアラブルデバイスを用いて、日常の歩数や心拍数などの生体データを取得する。あわせて、Meta Quest 3などのVRヘッドセットを用い、MRゲームおよびVR擬似旅行を体験できる環境を提供する。これらの活動履歴や生体データはWeb上で一元管理され、利用者自身や家族、施設職員が状況を把握できる構成となっている。さらに、MRゲームへの参加や日々の運動によって得られる正答数や歩数をコインや歩数ポイントとして可視化し、それを報酬としてVR旅行体験を解放・拡張する仕組みを導入した。この設計により、「運動・脳トレの継続」から「旅行という楽しみ」へとつながる動機付けを形成し、高齢者が楽しみながら認知症予防活動を続けられることを目指した。

(※文責：奈良拓門)

4.2 生体データ取得機能

ここでは、生体データ取得機能における処理の流れについて説明する。

ユーザーは、Fitbitを装着することで、日常生活における歩数、消費カロリー、心拍数、体重などの生体データを自動的に計測する。これらのデータは、ユーザーが特別な操作を行うことなく継続的に取得される。取得された生体データは、FitbitのAPIを通じてWEBアプリへ送信される。その後、WEBアプリの一元管理画面上に反映され、ユーザーや家族、施設職員が日々の活動状況を確認できるようになっている。

(※文責：奈良拓門)

4.3 MR ゲーム機能

4.3.1 ゲームの内容について

ここでは、MR ゲーム機能の全体的な流れについて説明する。

ユーザーは Meta Quest 3 を装着し、MR 技術を用いてゲームをプレイする。MR は、現実空間に仮想映像を重ねて表示し、その映像を操作することで体験を行う技術である。本ゲームでは、現実空間内に表示された映像を用い、成功を継続することで進行するエンドレスランニング形式のクイズゲームを採用した。一人称視点で一本道を走り続ける映像が投影され、現実世界にしながら仮想的な走行体験が可能となっている。

MR ゲームには、主にクイズ要素と障害物回避要素の 2 つが組み込まれている。クイズ要素では、道中でゲームが一時停止し、制限時間内に正解を選択することで進行を継続できる。クイズは、二択クイズ、ストループ効果を用いたストループクイズ、および音記憶クイズの 3 種類を用意した。二択クイズは瞬発的な判断力の向上を目的とし、ストループクイズは矛盾する 2 つの情報が同時に与えられたときに、反応に時間がかかってしまうストループ効果の現象を用いて、注意力への負荷を通じた認知機能向上を期待して設計した。音記憶クイズは、聴覚刺激による記憶力および集中力の向上を目的としている。

障害物回避要素では、道中に出現する障害物に対し、制限時間内に指定されたボタン操作を行うことで回避が可能となっている。操作に失敗した場合や制限時間を超過した場合には、ゲームオーバー演出が行われ、その時点でプレイが終了する。これらのクイズ要素および障害物要素はランダムに出現する設計とした。また、プレイ中の行動に応じて、クイズ正解数や障害物回避回数に基づきコインが付与される。これにより、認知的負荷と身体的動作に加え、達成感と継続意欲を高める工夫を行った。

操作は椅子に座った状態で行い、M5 Fire を用いた足操作によってゲームを進行する。また、Muse S を用いて MR ゲーム中の脳波を取得し、 θ 波、 α 波、 β 波から集中度を算出している。算出結果に基

づき、集中状態を「安定型」「変動型」「減衰型」の3パターンに分類し、ユーザーに適した取り組み方をフィードバックする。これにより、自身の脳活動を客観的に把握し、MRゲームの効果を実感できる可能性がある。図5にストループクイズ問題画面、図6にストループクイズ回答画面を示す。



図5 ストループクイズ問題画面

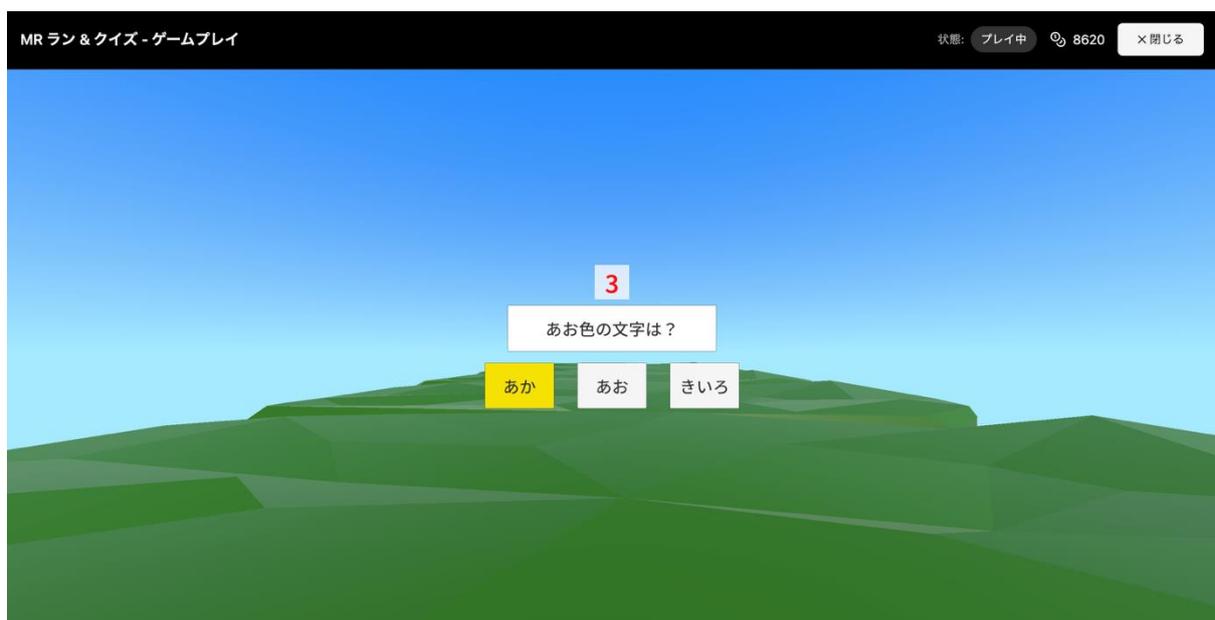


図6 ストループクイズ回答画面

(※文責：池田光)

4.3.2 ゲーム中の足操作について

ここでは、MRゲーム中における足操作インターフェースについて説明する。

ユーザーは、Meta Quest 3 を装着してゲームをプレイする際に、M5 Fire を用いて作成した足操作コントローラーを使用する。コントローラーは、上下左右のタクトスイッチ4つと決定用のLEDボタン1つからなる、計5ボタン構成である。足操作を採用した理由は、高齢者にとって直感的で分かりやすい操作方法であることに加え、操作中にコグニサイズ[13]を実施できる点、および座位での操作により転倒などの事故を防止できる点にある。一方で、Meta Quest 3 と M5 Fire を Wi-Fi 経由で接続する構成を試みたものの、Meta Quest 3 側で UDP パケットを受信できない問題が発生した。そのため、現状では PC 画面上でゲームを実行する場合にのみ、足操作コントローラーが利用可能な状態となっている。図7にコントローラーの全体図を示す。

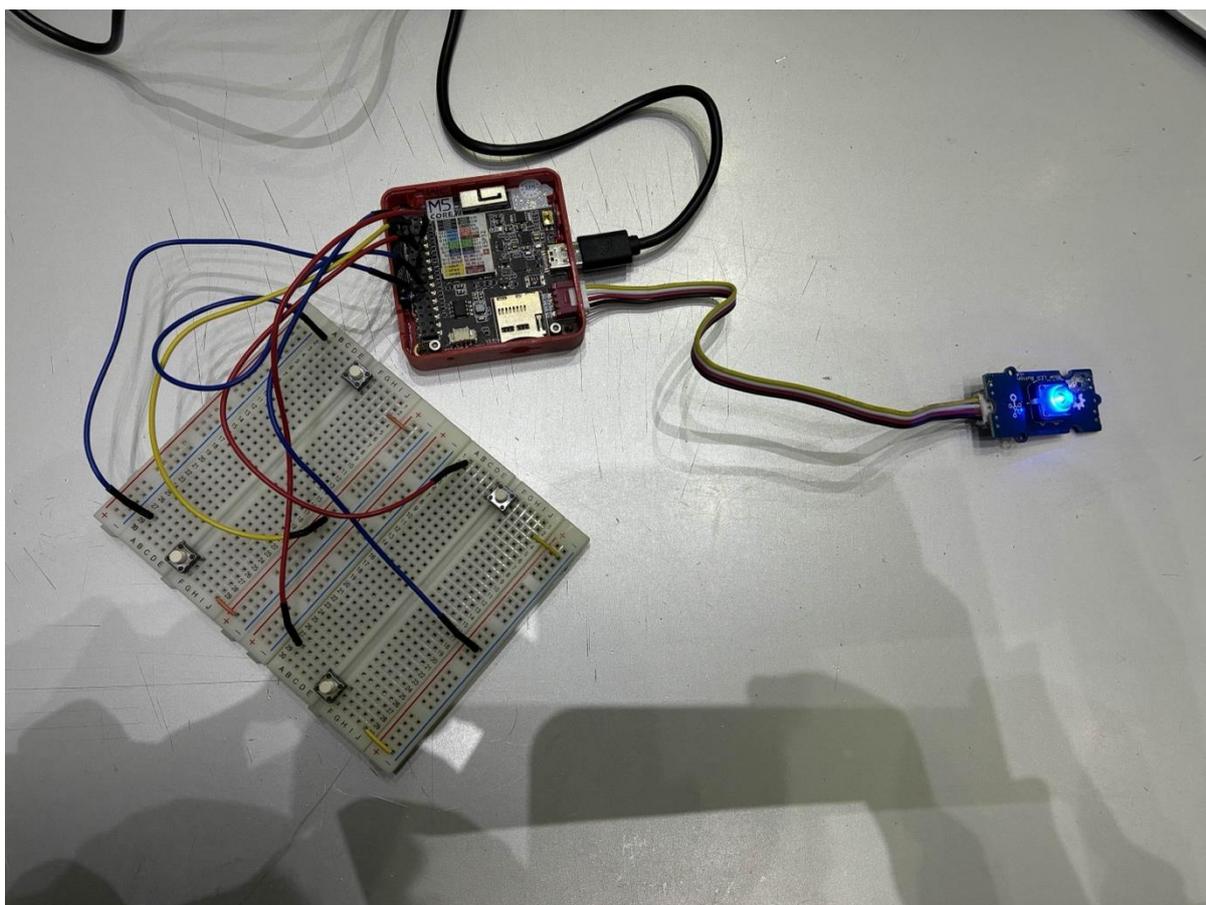


図7 コントローラ全体図

(※文責：杉本了天)

4.4 VR 旅行機能

ここでは、VR 旅行機能における利用の流れについて説明する。

ユーザーは、Fitbit で計測された歩数に応じて獲得する「歩数ポイント」と、MR ゲーム内で取得したコインを合算した値に基づき、観光スポットを進行できる。この仕組みにより、「自分の足で旅行する」という達成感を仮想空間で得ると同時に、ゲーム内でのコイン獲得による進行も楽しむことが可能となっている。チェックポイントに到達すると、コインを使用して地域限定のバーチャルペット関連アイテムなどを購入でき、個別性のある報酬要素が付加されている。また、Web ブラウザ上で 3D 空間を

構築可能な Arrival.Space を活用することで、没入感の高いリアルな VR 旅行体験を実現している。図 8 に VR 旅行のチェックポイント一覧画面を示す。



図 8 実際の VR 旅行チェックポイント一覧画面

(※文責：奈良拓門)

4.5 一元管理機能

ここでは、一元管理機能における情報提示の流れについて説明する。

ユーザーは、自身のスマートフォンやタブレットなどの端末を用いて、生体データや MR ゲームの活動履歴を手軽に確認できる。具体的には、Fitbit から取得された消費カロリーなどのバイタルデータに加え、MR ゲーム内でのクイズ正答率や獲得コイン数、日々の歩数に基づくポイントが一画面に集約して表示される。これにより、ユーザーは自身の身体的活動量や認知的成果を日常的に把握することが可

能となる。このような可視化を通じて、継続的な利用につながる設計となっている。図9に一元管理画面を示す。



図9 一元管理画面

(※文責：奈良拓門)

4.6 想定される使用例

4.6.1 使用例1（老人ホームでの利用例）

本シナリオは、施設入居高齢者が DA Fun Da を通じて運動習慣と認知的刺激を継続できる利用場面を示すものである。

あるサービス付き高齢者住宅に入居している Aさん（72歳）は、日中は比較的自立した生活を送っているが、最近は外出機会が減り、運動不足や物忘れを気にしている。施設では週に数回、DA Fun Da を活用したレクリエーションの時間を設けており、Aさんもその参加者の一人である。

Aさんは普段から Fitbit を装着しており、施設内の移動やちょっとした散歩の歩数が自動的に記録されている。午後のレクリエーションの時間になると、職員が Meta Quest を用意し、Aさんは椅子に座った状態で MRゲームを開始する。ゲーム中は、足元のスイッチを踏み分けて二択クイズに答えたり、障害物を避けるために両足や右手を上げたりしながら、楽しみつつ全身を動かすことができる。プレイが終わると、その日のクイズ正答数に応じてコインが付与される。職員はタブレットでDA Fun Daのダッシュボードを開き、「今日は朝から5000歩歩いて、ゲームでもたくさん正解できましたね」とAさんに声をかける。Aさんは自分の歩数とゲームの結果が一緒に表示されているのを見て、「最近はちゃんと頑張れている」と実感し、次回のレクリエーションへの意欲にもつながる。

(※文責：奈良拓門)

4.6.2 使用例 2 (ユーザー家族の利用例)

本シナリオは、Web 管理機能を活用した家族による遠隔見守りとコミュニケーション支援の有用性を示すものである。

Bさん(45歳)は、仕事の都合で実家から離れて暮らしており、老人ホームに入居している母親の様子を日常的に見ることができない。これまでは電話や面会のときに体調を確認する程度で、「本当に元気に過ごせているのか」「ちゃんと運動やレクリエーションに参加できているのか」が分からず、不安を感じていた。

施設が DA Fun Da を導入した後、Bさんはアカウントを共有してもらい、自宅の PC から母親のダッシュボードを閲覧できるようになった。仕事の合間にログインすると、直近 1 週間の歩数グラフや睡眠時間、MR ゲームの参加状況、獲得コイン数などが一覧で表示されている。グラフを見て、「ここ数日はよく歩けている」「ゲームも週に 2 回は参加できている」と分かり、安心感につながる。また、Bさんは週末に施設を訪問した際、職員と一緒に VR 旅行機能を使って母親と同じ観光スポットを体験する。「この温泉街まで、1か月かけて10万歩歩いたんですよ」と職員から説明を受け、歩数ポイントと VR 体験が結びついていることを知る。Bさんは「じゃあ来月と一緒に北海道ツアーを目指そうか」と母親に提案し、DA Fun Da の画面を見ながら次の目標を一緒に決める。

このように、Web 管理機能を通じて家族が遠隔から日常の様子を把握し、ときには VR 旅行などの楽しいコンテンツを共有することで、「離れていても見守っている」という安心感と、親子のコミュニケーション機会の増加が期待される。

(※文責：奈良拓門)

4.7 結果・考察

4.7.1 システム全体の動作確認結果

本プロジェクトでは、認知症予防レクリエーション支援システム「DA Fun Da」の有効性を確認するため、主要機能を統合したプロトタイプを実装し、想定利用シーンに基づく動作確認を行った。具体的には、生体データ取得機能、MR ゲーム機能、VR 旅行機能、および Web 管理機能を統合したシステム構成とした。

その結果、Fitbit から取得した歩数、心拍数、睡眠時間、体重などの生体データが正しく取得され、Web ダッシュボード上にグラフおよびカード形式で表示されることを確認した。また、MR ゲームにおけるクイズ出題、正答判定、コイン付与の一連の処理に加え、Muse S を用いた脳波データの取得、集中度算出、および集中パターン分類についても問題なく動作することを確認できた。さらに、VR 旅行機能では、歩数ポイントに基づく観光スポットへの進行、3D モデルのアップロードおよび表示、歩行モードによる空間内移動が正常に機能することを確認した。

(※文責：池田光)

4.7.2 報酬設計による継続性への影響に関する考察

本システムでは、MR ゲームへの参加や日々の運動によって得られる成果をコインや歩数ポイントとして可視化し、その報酬として VR 旅行体験を解放・拡張できる仕組みを導入している。この設計により、「運動や脳トレーニングに取り組めば楽しい体験が得られる」という動機付けを形成しやすくなると考えられる。

その結果、従来の認知症予防レクリエーションが抱えていた「単調で継続しにくい」という課題に対する有効なアプローチとなる可能性がある。先行研究や調査では、高齢者にとって旅行が人気の高い活

動の一つであることが示されており、VR 旅行を報酬として位置付けた点は対象者の嗜好に合致していると考えられる。一方で、本プロトタイプにおける継続利用への効果については、十分な利用者数を対象とした定量的評価を行っていない点に留意する必要がある。

(※文責：池田光)

4.7.3 脳波フィードバック機能の有用性に関する考察

Muse S を用いた脳波計測と集中度の可視化は、ユーザーに自身の脳活動状態を客観的に示す有効な手段であると考えられる。

従来の脳トレでは、成果が主観的な達成感にとどまりやすかったが、脳波という生理指標を可視化することで、「脳が活性化している」という実感を得やすくなる可能性がある。本システムでは、集中パターンを「安定型」「変動型」「減衰型」の3種類に分類し、それぞれに適したゲームや休憩方法を提案する仕組みを採用した。この機能により、画一的なプログラムではなく、個人の状態に応じた最適化された介入が可能になると考えられる。一方で、脳波指標と認知機能の実際の向上との因果関係については、本プロジェクトの範囲では検証できておらず、今後はデータの蓄積と併せた検証が必要である。

(※文責：池田光)

4.7.4 Web 管理機能の有用性に関する考察

Web ダッシュボードは、生体データ、ゲーム履歴、および脳波分析結果を一つの画面に集約し、高齢者の認知的負荷を軽減することを目的として設計した。高齢者にとって、スマートフォンやタブレット操作におけるアプリ間の遷移や複数画面の切り替えは大きな負担となるため、「この画面を見れば自

身の状態が概ね把握できる」状態を目指した。また、家族や施設職員が同一のダッシュボードを参照できる構成とすることで、遠隔からの見守りや支援方針の検討にも活用できる基盤を整えた。集中パターン分析に基づくフィードバック機能については、本プロトタイプでは分類結果に応じた提案を表示する段階にとどまっている。将来的には、利用履歴や個人の嗜好を考慮した推薦アルゴリズムを導入することで、より精度の高い個別支援が実現できると考えられる。

(※文責：池田光)

4.7.5 本研究の限界と今後の課題

本プロジェクトでは、実装および動作確認を主目的として取り組んだ。そのため、実際の老人ホームでの長期間・多数の利用者による実運用を通じた効果検証までは実施できていない。このことから、本システムが実際に認知機能の維持・向上や生活習慣の改善にどの程度寄与するかについては、現時点では断定することは困難である。今後は、対象施設での試験運用を通じたユーザビリティ評価、継続利用率の測定、脳波データと認知機能テストを組み合わせた効果検証などを実施し、本システムの有用性を定量的に明らかにしていく必要がある。

(※文責：池田光)

第5章 課題解決のプロセス

5.1 グループ結成までの過程

グループ結成前の段階では、各自が関心のある医療分野について調査を行い、個人関心プレゼンテーションを実施した。関心プレゼンは、社会背景、課題、解決策、および期待される効果の4要素で構成した。発表後には、プロジェクトメンバーおよび担当教員からフィードバックを受けた。これらの意見を踏まえ、テーマの変更や内容のブラッシュアップを行った。調査には、論文、信頼性のあるインターネット資料、および書籍を用いた。

池田は、中年層における睡眠の質の低下に問題意識を持ち、その要因の一つである中途覚醒に着目した。中途覚醒の背景には、夜間頻尿が関係している可能性があると考えた。そこで、夜間頻尿の改善を目的とした支援システムを提案した。具体的には、簡易排尿日記の記録機能や診断支援機能を備えたアプリを想定した。また、1日の水分摂取量を記録できる機能を取り入れることで、生活習慣の改善を促す構成とした。

杉本は、うつ病患者の治療が長期化しやすく、支援が困難である点に問題意識を持った。特に、通院や対面での治療に心理的・物理的な負担がある点に着目した。そこで、メタバースを活用し、自宅から治療に参加できる仕組みを提案した。あわせて、患者同士がコミュニケーションを取れる環境を整えることで、孤立感の軽減を目指した。この提案は、治療への参加ハードルを下げることを目的としていた。

奈良は、長期入院中の患者が孤独感を抱きやすい点に問題意識を持った。長期入院では、人との交流が制限されやすいことが課題であると考えた。そこで、同じ病気や共通の趣味を持つ患者同士がつながることのできるコミュニケーションシステムを提案した。このシステムにより、患者間の交流を促進することを目指した。また、精神的な負担の軽減につながる効果を期待した。

2回の個人関心プレゼンテーション終了後、発表内容をターゲット別に分類した。その結果、ソフトウェアを用いた提案に関心を示すメンバーが複数名存在することが明らかになった。特に、池田、杉本、奈良はプレゼン内容と開発手法に共通点が見られた。そこで、これらのメンバーでソフトウェアを用いた高齢者支援をテーマとするグループを結成した。このグループが、後のプロジェクト活動の基盤となった。

(※文責：池田光)

5.2 テーマ設定までの過程

本グループは、個人関心プレゼンテーションを実施した後、グループワークを開始した。グループリーダーは立候補により奈良が担当することとなった。グループ結成後は、計4回のグループ関心プレゼンテーションを実施した。これらのプレゼンテーションを通じて、テーマの検討と方向性の整理を段階的に進めた。最終的なテーマは、これらの検討過程を経て絞り込まれた。

グループ結成当初は、「高齢者を対象としたソフトウェアを開発する」という方向性のみが決まっており、具体的な内容は未定であった。そこで、日本社会が直面している高齢者に関する課題について調査を行った。あわせて、グループ内で意見交換を重ね、検討を進めた。その結果、第1回グループ関心プレゼンでは、肢体が不自由な高齢者への精神的支援を目的としたシステムを提案した。

しかしながら、このテーマはプロジェクト学習の1年間という期間内で完結させるには規模が大きく、またユーザーとその家族の双方にとって本当に幸福な体験となるかという点で疑問が残ったため、実現性と妥当性の観点で再検討が必要と判断された。その結果、当該テーマの採用は見送ることとなった。

その後の議論を通じて、新たに「高齢者の認知症予防」をテーマとして設定した。このテーマに基づき、関連する文献調査や意見交換を継続的に行った。特に、認知症予防の効果は、継続性があること

と、集団での生活によるコミュニケーションとの融合によって高まると考えられたため、対象は老人ホームに入居する高齢者に定めた。

第2回グループ関心プレゼンでは、高齢者のモチベーションを維持・向上させるための仕組みとして、報酬型のコインシステムを活用した提案を行った。この提案に対し、「対象者をより具体的に設定する必要がある」とのフィードバックを受けた。そこで、老人ホームの機能や利用者の生活環境について追加調査を実施した。調査結果を踏まえ、対象者像の明確化を図った。

続く第3回グループ関心プレゼンでは、「ソフトウェアに限定せず、最新のデバイスを積極的に取り入れた提案を行うべき」との助言を受けた。この助言を踏まえ、企画内容のブラッシュアップを行った。その過程で、MR（複合現実）やVR（仮想現実）を活用した認知症予防の可能性に着目した。これにより、体験型デジタルレクリエーションシステムという構想が生まれた。

現在、老人ホームで実施されている認知症予防のレクリエーションには、活動が単調で継続が難しいという課題がある。また、参加者が飽きやすい点も問題として挙げられる。そこで我々は、Meta Questを主なデバイスとして、MRゲームおよびVRによる擬似旅行を組み合わせ、高齢者が楽しみながら取り組める認知症予防支援システムを考案した。この内容は、第4回グループ関心プレゼンにて発表した。さらに、他グループの提案も参考にしながら、Fitbitによる生体データの取得や、指導教員からの助言を受けた Muse S による脳波の計測といった機能も取り入れ、多様なデバイスを融合したシステムへと発展させた。

以上の検討を経て、我々Aグループは最終的に、「老人ホーム利用者向け認知症予防システム、楽しさを取り入れた認知症予防活動：DA Fun Da(Dementia prevention Activities with Fun Days)」を提案するに至った。

(※文責：奈良拓門)

5.3 学内での中間発表用資料の作成

5.3.1 中間発表ポスター制作

グループ関心プレゼンの段階では、システム各機能の内容が抽象的であったことや、背景との関連性が明確でないといった指摘を受けた。そのため、プレゼンテーション終了後も引き続き指導教員からフィードバックを得る機会を設け、関心プレゼンよりも詳細な内容を含んだ発表を行った。その際、システム外観図などのビジュアル要素を新たに追加し、構成の具体性と説得力を高める工夫を行った。このような再検討のプロセスを通じて、システムに対する理解をより深めることができた。さらに、整理・強化された内容をポスターに反映させたことで、我々の意図するシステムの全体像をよりの確に表現できたと考えている。

(※文責：奈良拓門)

5.3.2 中間発表スライド制作

6月中旬から、中間発表に向けたスライド作成に取り組んだ。スライドでは、まず認知症の現状と、予防が重要である理由を背景として説明した。続いて、従来の老人ホームでの認知症予防活動が「楽しさ」に欠けることを課題として取り上げ、これに対するアプローチとして「楽しめる予防」が必要であることを示した。その上で、「楽しさ」がもたらす効果について具体的に説明した。

これらの課題を踏まえ、解決策として「MR/VRを活用し、楽しさを取り入れた認知症予防活動」を提案した。この提案では、対象とする利用者像、予想される効果、そしてシステムに備えるべき機能について順を追って説明した。

発表練習およびフィードバックを通して、スライド構成に関する改善点が明らかになった。具体的には、「スライド1枚あたりの文字数が多く、内容が分かりにくい」という指摘を受けた。この指摘を踏

まえ、文章量を削減し、図やイラストを積極的に活用する構成へと変更した。また、システムのイメージが直感的に伝わるよう、視覚情報の配置や強調点を工夫した。その結果、聴講者にとって理解しやすいスライド構成へと改善することができた。

(※文責：奈良拓門)

5.3.3 学内での中間発表

2025年7月4日、本学プレゼンテーションベイにてプロジェクトの中間発表を実施した。発表は1サイクル15分で構成し、同一内容の発表を計3回行った。各サイクルは、前半10分をプロジェクト全体の説明およびポスターセッション、後半5分を質疑応答の時間として運営した。発表前半では、スライドを用いてプロジェクト全体の概要および各グループの概要を説明し、全体概要は杉本が、グループ概要は奈良が担当した。その後、聴講者に興味のあるグループのポスター前に集まってもらい、スライドでは説明しきれなかったシステム構成などの詳細を紹介するポスターセッションを実施した。後半の質疑応答では、池田を中心にメンバー全員で対応した。

中間発表を通して、発表方法に関するいくつかの課題が明らかになった。具体的には、メモを見ながらの発表が多く、メモを使用しない場合でも内容の整理が不十分で、言葉に詰まる場面が見られた。また、発表中に聴講者の方へ十分に顔を向けることができず、アイコンタクトが不足していた点も課題として挙げられる。これにより、説明内容が十分に伝わらない可能性があったと考えられる。これらの反省点を踏まえ、今後の発表では事前準備と発表練習を重ね、より分かりやすい発表を目指して改善していく。

(※文責：奈良拓門)

5.4 学内最終発表について

5.4.1 学内最終発表のポスター作成

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、まとめの4つのセクションで構成した。背景セクションは特報を整理し、課題と解決策をより明確に伝えるように工夫した。提案セクションでは、背景に対する解決策と図とともに示し、視覚的に理解しやすい表現を用いた。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。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。

デモ動画はシステムの操作手順や、各機能がどのように動作するかを映像で説明した。また、動画で強調したい箇所字幕をつけることによって、内容が理解しやすくなるように工夫した。

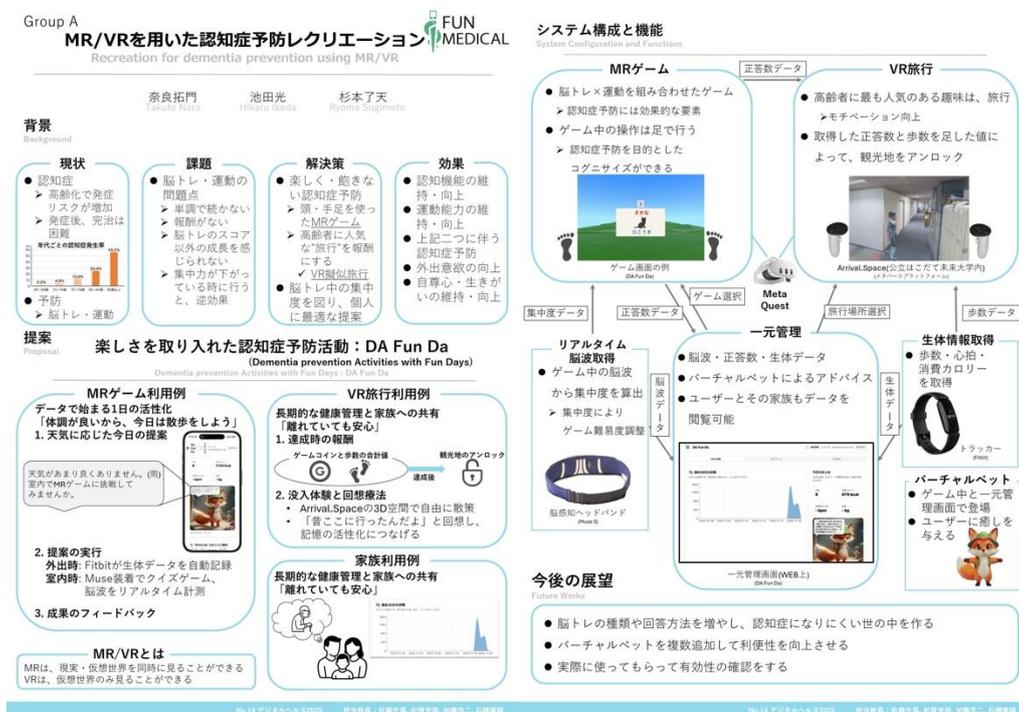


図 10 学内最終発表のポスター

(※文責：奈良拓門)

5.4.2 学内最終発表用のスライド作成

本スライドでは、認知症予防の必要性と本提案の位置付けを明確に伝える構成とした。冒頭では、認知症は加齢とともに発症リスクが高まり、一度発症すると完治が困難であることから、予防が重要であるという背景を示した。次に、従来の老人ホームにおける認知症予防活動は単調で「楽しさ」に欠け、継続が難しい点を課題として整理した。その上で、「楽しめる予防」が活動の継続性や集中力の向上につながることを説明し、課題解決の方向性を明確にした。これらを踏まえ、MR/VRを活用して楽しさを取り入れた認知症予防活動を解決策として提案し、対象とする利用者像、期待される効果、および必要な機能を順序立てて示した。

(※文責：奈良拓門)

5.4.3 学内での最終発表

2025年12月5日、本学プレゼンテーションベイにてプロジェクトの最終発表を実施した。発表は1サイクル15分で構成し、同一内容の発表を計3回行った。各サイクルは、プロジェクト全体の説明を5分、各グループの説明および質疑応答を5分×2回とする時間配分で運営した。この構成は、できるだけ多くの聴講者に複数グループの発表を見てもらうことを目的として設定した。全体説明では、スライドを用いてプロジェクト全体の概要および各グループの簡単な概要を紹介し、この説明は杉本が担当した。

全体説明の後、聴講者には関心のあるグループのポスター前に集ってもらい、ポスターセッションを実施した。ポスターセッションでは、スライドでは十分に説明できなかったシステム構成や開発内容の詳細について紹介した。後半の5分×2回の説明および質疑応答は、奈良を中心としてメンバー全員

で対応した。その結果、聴講者と直接対話しながら説明を行う機会を設けることができた。一方で、プロジェクト全体発表の反省点として、説明中に言葉が詰まる場面が多かったことが挙げられる。

(※文責: 杉本了天)

5.5 学外発表について

5.5.1 学外発表用のポスター作成

病院に掲示するポスターは、Adobe Illustrator を用いて作成し、病院の TPO に配慮しつつ視覚的なインパクトを与えるデザインを意識した。まず、プロジェクトの目的、各グループの概要、および開催日時・場所が明確に伝わる構成とした。文字情報については、可読性を重視し、読みやすくはっきりとしたフォントを採用した。また、遠くからでも内容を認識できるように、高い視認性を持つ配色と大きめの文字サイズを用いた。



図 11 学外発表用ポスター

(※文責: 奈良拓門)

5.5.2 学外発表用のスライド

病院発表用スライドでは、認知症予防の重要性と本研究の課題意識を明確に伝える構成とした。冒頭では、認知症は加齢とともに発症リスクが高まり、完治が困難であることから予防が重要であるという背景を最初に示し、課題意識を共有する構成とした。次に、従来の老人ホームにおける認知症予防活動は単調で「楽しさ」に欠け、継続しにくい点を課題として整理した。その上で、「楽しめる予防」の必要性と、楽しさがもたらす継続性や集中力向上の効果を説明した。これらを踏まえ、MR/VRを活用した認知症予防活動を解決策として提案し、対象者像、期待される効果、必要な機能を順序立てて示した。また、発表練習で文字が小さいとの指摘を受けたため、文章を簡潔にし、文字を大きくするとともに、図やイラストを積極的に取り入れることで、聴講者が一目で内容を把握できるよう視認性と理解度の向上を図った。

(※文責: 奈良拓門)

5.5.3 市立函館病院での発表

2025年12月17日、市立函館病院2階講堂において、本プロジェクトの発表を実施した。発表は佐藤先生の挨拶の後に開始され、最初にスライドを用いた概要説明が行われた。スライド説明では、黒田が学内最終成果発表会で使用した資料をもとに、プロジェクト全体の内容を説明した。その後、10分を1ターンとするポスターセッションを3回実施した。ポスターセッションでは、奈良、池田、杉本がそれぞれ担当部分を発表し、各グループの進捗状況や成果を参加者に分かりやすく伝えた。この発表形式により、参加者に対して具体的かつ直感的な理解を促す効果が得られた。

質疑応答では、市立函館病院の職員から複数の有益なフィードバックを得ることができた。具体的には、「認知症予防にとどまらず、MCIや認知症患者のケアにも活用できる可能性がある」という意見が示された。また、「擬似旅行体験中にも足の動作などの運動要素を取り入れることで、より高い認知

症予防効果が期待できる」という指摘を受けた。さらに、「現在も就労しており、自宅で過ごす時間の多い人を対象とする活用方法も考えられる」という提案があった。これらの意見は、今後のシステム改良や対象者の見直しを検討する上で重要な示唆を与えるものであった。

(※文責: 杉本了天)

5.5.4 社会医療法人高橋病院での発表

2026年1月14日、社会医療法人高橋病院のコミュニティスペースにおいて、本プロジェクトの発表を行った。発表は石樽先生の挨拶の後に開始され、市立函館病院での発表と同様の形式で実施した。

質疑応答では、同病院の職員から有益なフィードバックを得ることができた。具体的には、「足が不自由な方でも簡単な操作でこのゲームやVR旅行を楽しめそうである」という意見が示された。この意見から、本システムは身体機能に制約のある高齢者を含む多様な利用者に対応できる可能性があり、今後はさらに幅広い身体状況に適応した設計へと発展させることで、より多くの人に利用可能なシステムを検討できる重要な示唆を与えるものであった。

(※文責: 杉本了天)

第6章 活動のまとめ及び課題と展望

6.1 前期活動まとめ

本グループは、個人およびグループで実施した関心プレゼンテーションをもとに、高齢者支援をテーマとして取り組むことを決定した。グループ内での調査および議論を通して、老人ホームで提供されている既存の認知症予防活動には、「単調で継続しにくい」「参加者の難易度に合っていない」「楽しさを感じにくい」といった課題があることが明らかになった。これらの課題を踏まえ、本研究では高齢者が楽しみながら認知症予防活動に取り組めるよう支援することを目的とした。その対象として、認知症を有する前段階の高齢者が多く入居する老人ホームをターゲットに設定した。また、認知症予防活動を「楽しい」と感じられる体験の中に組み込むことで、継続的な認知症予防効果が期待できると考えた。以上を踏まえ、MRを用いた「楽しめる運動・脳トレゲーム」と、VRを用いた「楽しめる擬似旅行体験」を組み合わせた認知症予防レクリエーションシステムを提案することを考えた。

(※文責：池田光)

6.2 後期活動まとめ

中間発表でもらった意見やアドバイスをもとにシステムについてフィードバックして仕様を調整した。その後、決定した内容をもとに各メンバーが担当した開発領域の開発を1週間に1度担当教員に進捗報告を行いながら、システム全体の完成を目指して取り組んだ。完成したシステムについては、学内最終成果発表会で発表し、意見や評価を収集した。また、学外の立函館病院と社会医療法人高橋病院でプレゼンテーションを実施し、病院関係者の方々からの視点の意見や評価を収集した。

(※文責：池田光)

参考文献

[1] 認知症患者の推移 日本経済新聞

<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA07AIS0X00C24A5000000/> (2025/7/6 アクセス)

[2] 介護老人福祉施設におけるレクリエーションの現状と課題 日本認知症ケア学会誌

https://www.jstage.jst.go.jp/article/hcs/2020/30/2020_194/_pdf (2025/7/6 アクセス)

[3] 認知症の人を取り巻く状況 内閣府

https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2024/html/zenbun/s1_1_3.html (2025/7/6 アクセス)

[4] 生活習慣病とは？ 厚生労働省

<https://kenet.mhlw.go.jp/information/information/metabolic/m-05-001> (2025/7/6 アクセス)

[5] 令和5年人口動態調査 厚生労働省

<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei23/index.html> (2025/7/6 アクセス)

[6] 令和2年度 国民医療費 厚生労働省

<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-iryohi/22/index.html> (2025/7/6 アクセス)

[7] 令和5年患者調査 厚生労働省

<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kanja/23/index.html> (2025/7/6 アクセス)

[8] 第1章 高齢化の状況. 内閣府.

https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2023/zenbun/05pdf_index.html (2025/7/6 アクセス)

[9] 日本における認知症の高齢者人口の将来推計に関する研究. 厚生労働科学研究費補助金厚生労働科学特別研究事業.

<https://mhlw-grants.niph.go.jp/system/files/2014/141031/201405037A/201405037A0001.pdf>

(2025/7/6 アクセス)

[10] 介護老人福祉施設におけるレクリエーションの現状と課題. 人間生活文化研究, 第 30 号, pp.194-201, 2020.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/hcs/2020/30/2020_194/_pdf (2025/7/6 アクセス)

[11] 劉亜琳, 謝浩然, 宮田一乗 (2019) 介護レクリエーションにおけるマンネリ化対策の提案. 北陸先端科学技術大学院大学

https://www.jaist.ac.jp/fokcs/papers/9th/P4_paper_Yalin_Liu.pdf (2026/1/8 アクセス)

[12] シニアの生活意識調査 2023. ソニー生命.

https://www.sonylife.co.jp/company/news/2023/nr_230907.html (2025/7/6 アクセス)

[13] 認知症予防運動プログラム「コグニサイズ」. 国立研究開発法人国立長寿医療研究センター.

<https://www.ncgg.go.jp/hospital/kenshu/kenshu/27-4.html> (2025/10/22 アクセス)