

令和 6 年度 成果報告書

基本情報(公開)

事業名 プログラム名		戦略的イノベーション創造プログラム(SIP) 統合型ヘルスケアシステムの構築
研究開発課題名		B-4 看護師支援・医療の質向上(データに基づく看護師支援):患者の生活のリアルタイム可視化によるインシデントリスク判定アルゴリズムの自動アップデートシステム及び自動服薬管理システムの開発
研究開発 担当者* 1	機関名	株式会社 アルム
	所属	-
	役職	取締役 Co-CMO
	氏名	三宅 邦明

実施期間*2	令和 6 年 4 月 1 日～令和 7 年 3 月 31 日
--------	--------------------------------

*1 委託研究開発契約書に定義

*2 年度の契約に基づき、本委託研究開発を行った期間又は中止までの期間

1. 研究開発テーマ概要

1.1 研究開発内容

1.1.1 見守り AI

看護師は患者の療養上の世話と医師の診療の補助を行うことから、24 時間患者を観察している看護師が様々なインシデントのリスクを把握することが重要である。一方、厚労省によると、2030 年には高齢化の進行と並行して現役世代が急減し、約 14 万人の看護師が不足するといわれている。現時点においても本邦の病床あたり看護師数は OECD 加盟国平均と比較し約半分であり、少ない人数で効率的かつ効果的に看護を行うことが必要であることから、患者や看護師への影響が大きい長期入院、寝たきり、死亡の原因となる疾患や、有病数が多い疾患に関して、看護師のアセスメントを補助できるツールの開発が求められている。また、訪問看護師は在宅療養患者の健康状態に関して限られた情報をもとに短時間で評価せざるを得ない現状があるが、このような非連続的な情報収集を補完し、連続的に評価できるツールがあれば、訪問看護師の負担は大きく軽減される可能性がある。そのうえ、複数の疾患を抱え、処方の種類や量ともに多い高齢者は、認知力が低下し服薬管理が困難であることから、服薬アドヒアランスが不良であることが多いにもかかわらず、慢性疾患患者が大半であるため継続的な内服が必須であり、医療者として訪問回数が最も多い看護師が残薬確認を短時間で終えなければならない等の課題がある。さらに、高齢者に多い認知症及びそれに伴う行動・心理症状(BPSD)の程度には多くの因子が関与するため、処方薬服用の判断が難しい。

このような問題をまとめて解決するために、本研究開発ではリスク検知並びに服薬管理という 2 つの領域において看護師を支援する「見守り AI」を社会実装する。リスク検知領域では、「転倒・骨折」、「急性循環器疾患発症」、「褥瘡発生」の 3 つの予測 AI を、服薬管理領域では、「不適切服薬の検出」、「認知症治療薬の薬効評価支援」の 2 つの AI を研究開発する。研究開発においては、医療現場で活用されている知識を適切に構造化し、IoT デバイス等を活用しながら非連続的ではなく連続的にデータを取り入れ、看護師の業務効率化やケアレスミスの減少、並びに患者の服薬アドヒアランス向上や適切な薬効発現に貢献できる AI を開発する。開発した「見守り AI」は、株式会社アルムが展開する多職種連携ソリューション「Team」や株式会社プレジジョンが展開する製品（「今日の問診票」等を想定）に搭載することで社会実装し、看護師だけでなく、薬剤師や介護士等の多職種に活用してもらいながら、メディカルスタッフが丸となって【患者自身が安心して受けられる医療】を実現できるツールの提供を目指す。なお、株式会社アルムが提供する「Team」は既に 6 万人以上の看護師・介護士に活用され、株式会社プレジジョンが提供する「今日の問診票」は既に 500 以上の医療機関に導入されていることから、これらのアプリを基盤として展開することで、速やかに社会実装できると考えられる。

また、現時点では、医療において AI を活用することは一般的であるとは言えない。そのため、本研究においては、学会や業界団体等を通して、医療において AI と適切に向き合うことができる看護師人材を育成するとともに、医療において AI を活用する意義を一般市民に向けて広く周知する活動も実施する。このような活動を通して、看護師が AI を活用した看護を提供するとともに、社会的受容性を醸成し、AI を活用した医療が患者や家族等にも受け入れられる社会を構築したいと考える。

1-1-2 人協調型ロボティクスとの連携

一般的に、心不全患者の予後については、増悪するごとに徐々に身体機能が低下していき、慢性的に心不全を繰り返すようになると、何らかの原因で急激に悪化(急性増悪)して入院し、十分に回復しないまま退院し再入院するということを繰り返す傾向がみられる。そのため、このような患者にかかる医療費は社会経済的な負担となっており、社会課題となっている。また、慢性閉塞性肺疾患等の呼吸不全は増悪と回復を繰り返す慢性疾患であり、呼吸機能の低下をはじめ、患者の運動耐容能、身体活動量、QOL の低下、再入院率の増加等の予後悪化が課題とされている。世界的には今後 40 年間で高齢化が急速に進むと予測されているが、わが国においては世界的に見ても高い水準で高齢化が進んでおり、誰もが何らかの形で一生のうちに「ケアラー」を経験する可能性が高い。現在の国内の介護者の約7割は家族が担っており、医療と福祉の間で社会から取り残された介護者は、「家族だから助けるのが当たり前」という前提条件により、外部へ助けや支援を求めづらく、介護者の「見える化」や困りごとへの「介入」が難しいという課題がある。

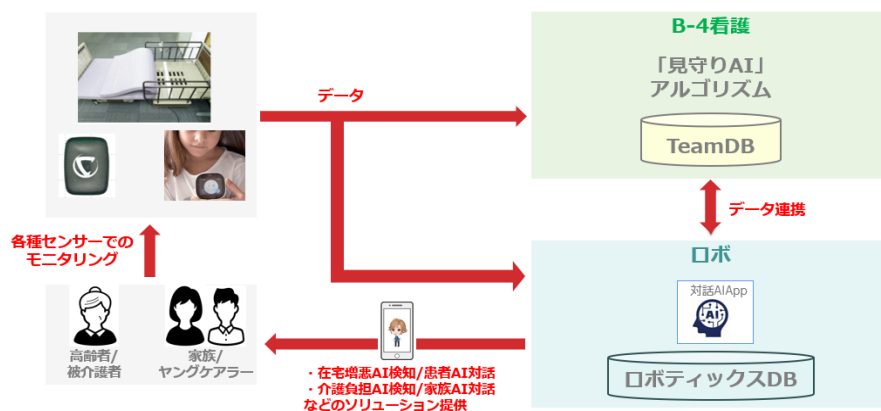
このような問題をまとめて解決するためには、既存の看護・介護現場で用いられているデータに加え、複数種のセンシングデバイスを用いた客観的データや、家庭内という可視化が困難な環境の可視化に資すると考えられる距離センサーや会話により取得したデータなど、多面的な要素を勘案した研究推進が欠かせない。そこで、見守り AI テーマと SIP 第 3 期の課題の一つ「人協調型ロボティクスの拡大に向けた基盤技術・ル

【経理様式 1 別添】【R6】

ールの整備」の研究開発テーマ「人協調ロボティクスのスマホアプリ・データ連携系基盤技術開発(以下、ロボティクス)」との連携を行うデータ連携テーマ(以下、本研究)を行い研究の加速を図る。見守り AI テーマでは、多職種連携ソリューション「Team」(株式会社アルム)のデータベースに既に蓄積されている看護・介護データを中心に、介護支援システム「ライブコネクト」(株式会社 Z-Works)のベッド・見守りセンサー等を用いたデータ収集を行っている(既存研究)。また、ロボティクスでは、Society5.0 の世界観の実現に向け、物理ロボット(センシングデバイスを含む)と人との媒介となるスマートフォンアプリの開発と複数のデータの連携を実現する情報基盤の開発を行っている(既存研究)。本研究では、見守り AI で収集した看護・介護データとマルチモーダルな連携を実現する情報基盤を連携し、さらにロボティクスで開発するスマートフォンアプリを活用することで、在宅急性増悪検出 AI の開発、介護負担検出 AI の開発を実施し、医療データの基づく対話インターフェース、在宅介護分野・家族介護支援、医療・介護モニタリングやヤングケアラー対策等の社会実装モデルに繋げる。具体的には、容態モニタリング・スポットモニタリング・周辺モニタリング等の在宅医療患者宅への導入、PHR サービスを繋ぐ基盤である分散管理型 PHR 流通基盤、及び、個別サービスであるヘルステック研究所社健康日記アプリとの連携設計・開発を実施し、取得データの拡大、アラート精度の向上、オープンプラットフォーム化、在宅モニタリング分野に繋げる。また、在宅急性増悪検出 AI の開発と介護負担検出 AI の開発を行い、音声コミュニケーション AI で患者・家族・介護者と情報連携する。

なお、開発した AI の社会実装にあたっては、株式会社アルムが展開する多職種連携ソリューション「Team」やロボティクスで開発するスマートフォンアプリ、もしくは PHR(Personal health record)アプリケーション「MySOS」等に搭載することを見据える。株式会社アルムが提供する「Team」は既に 6 万人以上の看護師・介護士に活用され、「MySOS」はユーザー数 700 万人の国内最大級の PHR であり、これらのアプリを基盤として展開することができれば、速やかに社会実装できると考えられる。また、現時点では、医療・介護領域において AI を活用することは一般的であるとは言えないことから、社会的受容性を醸成することも重要であるという考えのもと、本研究で開発する AI だけでなく見守り AI テーマやロボティクスにおいて開発する AI とも合わせることで、AI を活用した医療・介護が患者や家族等にも受け入れられる社会を構築したいと考える。

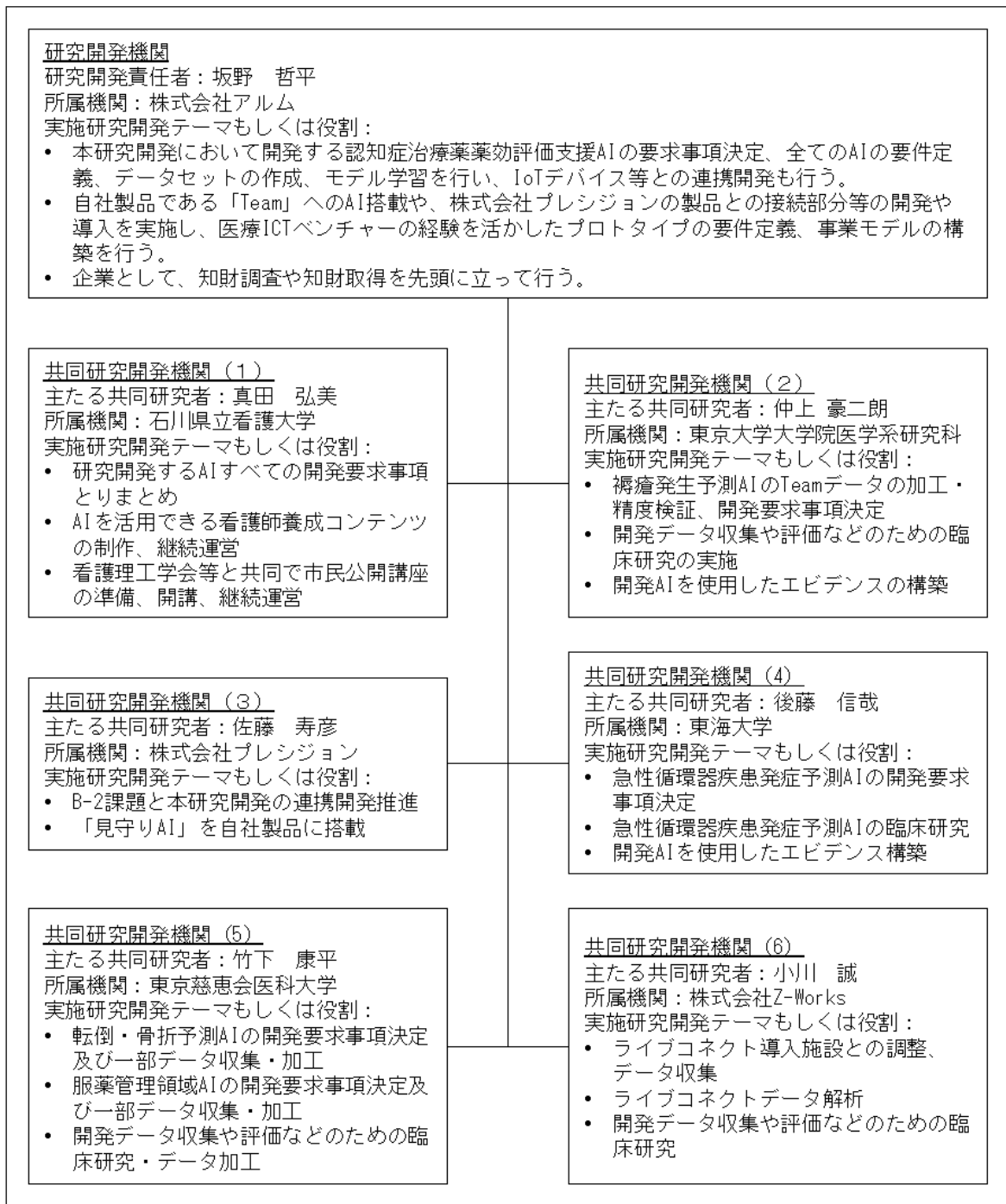
「統合型ヘルスケア (B-4看護) の既存研究」および「人協調ロボティクスの既存研究」を連携し、研究の加速化・価値の向上を図る



1.2 研究開発実施体制

1.2.1 見守り AI

研究開発チーム



1.2.2 人協調型ロボティクスとの連携

研究開発チーム

研究開発機関

研究開発責任者：坂野 哲平

所属機関：株式会社アルム

実施研究開発テーマもしくは役割：

- ・ 本研究開発において開発するデータ連携系基盤技術開発の要求事項決定、IoTデバイス、PHRサービス等との連携開発
- ・ トリアージやインシデント検知システムおよび患者・家族・介護者との音声コミュニケーションAIの設計・開発
- ・ 在宅急性増悪検出AIおよび介護負担検出AIの開発を目的とした臨床研究の企画・運営

共同研究開発機関 (1)

主たる共同研究者：石見 拓

所属機関：京都大学

実施研究開発テーマもしくは役割：

- ・ 統合型ヘルスケアシステムのTeam DBまたは人協調型ロボティックスのロボティックス DBと統合型ヘルスケアA-2.PHR連携基盤とのデータ連携の設計・開発およびデータ連携の開発要求事項決定

共同研究開発機関 (2)

主たる共同研究者：佐藤 寿彦

所属機関：株式会社プレシジョン

実施研究開発テーマもしくは役割：

- ・ 統合型ヘルスケアシステムのTeam DBまたは人協調型ロボティックスのロボティックス DBと、「今日の問診票」とのデータ連携の開発要求事項決定

共同研究開発機関 (3)

主たる共同研究者：川上 勝

所属機関：自治医科大学

実施研究開発テーマもしくは役割：

- ・ 在宅急性増悪検出AIおよび介護負担検出AIの臨床研究計画書の策定の支援
- ・ 臨床研究の実施の支援（看護ステーションとの調整など）

共同研究開発機関 (4)

主たる共同研究者：牧元 久樹

所属機関：自治医科大学

実施研究開発テーマもしくは役割：

- ・ 在宅急性増悪検出AIの開発要求事項決定
- ・ 臨床研究計画書の策定の支援
- ・ 臨床研究の実施の支援

共同研究開発機関 (5)

主たる共同研究者：山海 嘉之

所属機関：CYBERDYNE株式会社

実施研究開発テーマもしくは役割：

- ・ ウェアラブルセンサーCyvisとTeam DBもしくはロボティックス DBのデータベース連携を目的とした設計・開発
- ・ 在宅急性増悪検出AI開発時の心電波形解析

共同研究開発機関 (6)

主たる共同研究者：門田 行史

所属機関：自治医科大学

実施研究開発テーマもしくは役割：

- ・ 介護負担検出AIの開発要求事項決定
- ・ 臨床研究計画書の策定の支援
- ・ 臨床研究の実施の支援

1.3 研究推進のスケジュール

1.3.1 見守り AI

B-4 看護師支援・医療の質向上（データに基づく看護師支援）：患者の生活のリアルタイム可視化によるインシデントリスク判定アルゴリズムの自動アップデートシステム及び自動服薬管理システムの開発

	項目	担当	連携する他課題	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年
1	開発ターゲットの調査と選定	全機関		↔				
2	IoTデバイスの選定	東京大学		↔				
3	ターゲットの開発要求事項決定	石川県立看護大学		↔				
4	ターゲットの開発要件定義	アルム		→				
5	開発データ収集や評価などのための臨床研究（倫理審	東京大学			↔			
6	開発データ収集や評価などのための臨床研究（実施）	東京大学			↔			
7	学習データの収集と加工	アルム			↔			
8	モデル生成	アルム			↔			
9	プロトタイプの要件定義	アルム			↔			
10	目標Ⅰ AIの一部電子カルテ等との連携開発	アルム			↔			
11	目標Ⅰ AIの販売プラン策定	アルム			↔			
12	AIを活用できる看護師養成コンテンツの制作	石川県立看護大学			↔			
13	看護理工学会等と共同で市民公開講座の準備、開講	石川県立看護大学			↔			
14	モデル評価	アルム				↔		
15	自社訪問看護師業務アプリへのAI搭載、社会実装	アルム				↔		
16	電子カルテベンダーとAIオプション機能販売について	全機関	D-1			↔		
17	電子問診票データベースを用いたインシデントリスク検知AIとの連	プレジジョン	B-2	←	←	←	←	←
18	目標Ⅱ AIの電子カルテ等との連携開発	アルム				↔		
19	知財取得	アルム				↔		
20	医療における個人情報活用に関して各関係省庁と協議	全機関				↔	↔	↔
21	モデル再評価、システム運用保守、その他追加機能開	アルム	D-2, E-2				↔	↔
22	開発AIを使用したエビデンスの構築	東京大学					↔	↔
23	目標Ⅱ 販売戦略策定	アルム					↔	↔
24	12,13の評価、継続運営	石川県立看護大学					↔	↔

年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度
転倒・骨折 予測AI	- 要件定義 - ライブコネクトデータ収集・精度検証 - 臨床研究のためのIRB申請	- Teamとライブコネクトデータ等のデータ収集・加工 - モデル生成、モデル評価を行い精度85%を達成	- 運用検証 - 社会実装		
急性循環器 疾患予測AI	- 要件定義 - 臨床研究のためのIRB申請 - ライブコネクト導入済み施設で血圧データ等のデータ収集・精度検証	- IRB承認 - 目標データ数の半分のデータ収集・加工、モデル生成の開始	- 残りのデータ収集・加工 - モデル生成・評価を完了し精度85%を達成 - 再評価用データ収集の開始	- モデル再評価を完了し精度90%を達成 - 既存ツールとの接続 100人の患者で運用検証の開始	- 運用検証 - 社会実装
褥瘡発生 予測AI	- Teamデータでの精度検証 - ライブコネクトデータ解析、画像データの要件定義 - IRB申請の準備開始	- 臨床研究のためのIRB承認 - Team、ライブコネクトデータ収集・加工、モデル生成の開始	- データの収集・加工 - モデル評価を実施し精度75%を達成 - 追加データ収集の開始	- 追加データ収集・加工 - モデル再評価にて精度80%を達成 100人の患者で運用検証の開始	- 運用検証 - 社会実装
不適切服薬の 検出AI	- 要件定義 - 臨床研究のためのIRB申請準備	- IRB承認 - データ収集・加工の開始	- データ収集・加工 - モデル生成・モデル評価を行い、精度75%を達成	- 追加データ収集・加工 - モデル再評価で精度80%を達成 100人の患者で運用検証の開始	- 運用検証 - 社会実装
認知症治療薬 薬効評価支援 AI	- 要件定義 - 臨床研究のためのIRB申請準備	- IRB承認 - データ収集・加工の開始	- データ収集・加工 - モデル生成・モデル評価を行い、精度75%を達成	- 追加データ収集・加工 - モデル再評価で精度80%を達成 100人の患者で運用検証の開始	- 運用検証 - 社会実装

1.3.2 人協調型ロボティクスとの連携

項目	第三四半期 (R6.10～ R6.12)	第四四半期 (R7.1～ R7.3)
A.基盤間連携システム開発+B.センサー導入・連携		
データベース、データ連携等の開発仕様整理	←→	
設計/開発		←→
C.PHR 連携基盤+個別サービス連携		
データ連携に関する仕様整理	←→	
設計/開発		←→
D.患者 AI 対話+E.家族 AI 対話		
ユースケース整理	←→	
設計/開発		←→
F.在宅急性増悪検出 AI 開発		
計画策定・要件定義・データ収集	←→	
アルゴリズム開発・データ学習		←→
G.介護負担検出 AI 開発		
計画策定・要件定義・データ収集	←→	
アルゴリズム開発・データ学習		←→

2. 本年度の成果・進捗の概要

本研究開発では、実施計画書に記している通り見守り AI および課題間連携それぞれで研究開発を行っており、下記にそれぞれの進捗状況を報告する。

2.1 見守り AI

A) リスク検知領域

A-① 転倒・骨折予測 AI

本研究では、SIP 第 2 期にて開発された転倒・骨折予測 AI のアセットを活用しつつ、新たにライブコネクットのセンシングデータや服薬情報を追加することで、6 か月以内の転倒・骨折リスクを検出し、アラートを発出する AI の開発を目的としている。

2024 年度においては、以下の取り組みを実施した。

1. 臨床研究のための倫理審査委員会承認の取得

研究実施に先立ち、倫理的観点からの適正性を確保するため、倫理審査委員会の承認を取得した。

2. データ収集体制の構築とデータ収集の開始

多職種連携ソリューション「Team」を導入済みの介護施設のうち、長岡福祉協会において計 32 名へのライブコネク機器の設置を完了し、データ収集を開始した。特に、転倒リスクが高いと想定される 17 名を対象に、看護・介護記録、ライブコネクによるセンシングデータ、及び服薬情報を収集し、アルムで個人情報削除の加工を行った上で、研究協力機関である慈恵医大に提供した。ライブコネクと介護・看護記録の更なる拡充の可能性について Z-Works 社とも協議を行ったが、アルゴリズムの再学習を行える規模のデータ収集は困難であったため、症例ごとに、転倒前の特徴的な変化について確認する方針とした。服薬情報については、施設でお薬手帳を管理していた 6 名のみのデータであったため、今後、不適切服薬検出 AI テーマで収集しアルムで加工を行っている 38 名程度のデータも本研究に活用予定である。

3. アルゴリズムの構築と精度評価の準備

提供されたデータを用いて、慈恵医大において、SIP 第 2 期にて開発されたリスク判定アルゴリズムの精度向上への影響を確認した。取得・提供されたデータが限定的であったため、アルゴリズム全体への直接的な影響評価ではなく、症例ごとに、転倒イベント前の特徴的な変化について確認を行った。服薬情報のある 6 名のうち 1 名において、ふらつき・転倒が検知される以前に、お薬手帳から得られた服薬情報で利尿剤の調整が行われていることが確認された。処方の変化が介護利用者の状態変化と転倒につながったと考えられ、精度の高い服薬情報がリスク判定アルゴリズムの重要な因子となることが示唆された。ライブコネクによるセンシングデータは、いずれもベッド上に介護利用者がいるときの心拍数、呼吸数、及び睡眠深度、並びにトイレドアの開閉で、平均期間は 218 日であった。この期間で発生した転倒イベントに関する記録は 2 件のみであった。転倒イベントとセンシングデータを機械学習を用いて処理することは適当でないため、別の方法として、得られたデータを転倒骨折につなげる医学的なシナリオを検討したところ、夜間覚醒・徘徊回数の把握が候補として挙げられた。2 件について、転倒イベント前の夜間覚醒・徘徊回数との関連を確認したが、明らかな傾向は認められなかった。一方で、特に在宅介護の現場では、介護職員等が訪問していない時間帯の行動把握が課題であることが確認されており(後述)、今後ライブコネクが普及し、介護・看護記録データと合わせた大規模なデータが蓄積されれば、アルゴリズムとしての評価が可能になると考える。アルゴリズムの精度向上に向けて、SIP 第 2 期で用いた自然言語処理に加えて、ChatGPT 等の生成 AI を活用して、介護記録中のリスクイベント検出精度検証を開始しており、より精度の高い検出手法の確立を目指している。

4. 現場活用に向けた実装準備

作成したモデルの「Team」への実装に向け、介護職員等のエンドユーザーに対するヒアリングを実施。現場での受容性や運用上の課題を把握し、実装設計に反映させる準備を進めている。ヒアリングの結果、介護現場ではリスク予測に加え、介護記録からリスク要因につながる情報をサマライズし合わせて提供することで、より具体的な事象把握や対策検討につなげられることがわかった。また、介護士が直接確認でき

【経理様式 1 別添】【R6】

ない時間帯における入居者の行動把握が可能になるライブコネクトのデータが、リスクの可視化や改善に重要な役割を果たすことが期待されている。この知見を踏まえ、現場の実情に即したモデルの改良および実装設計を進めている。

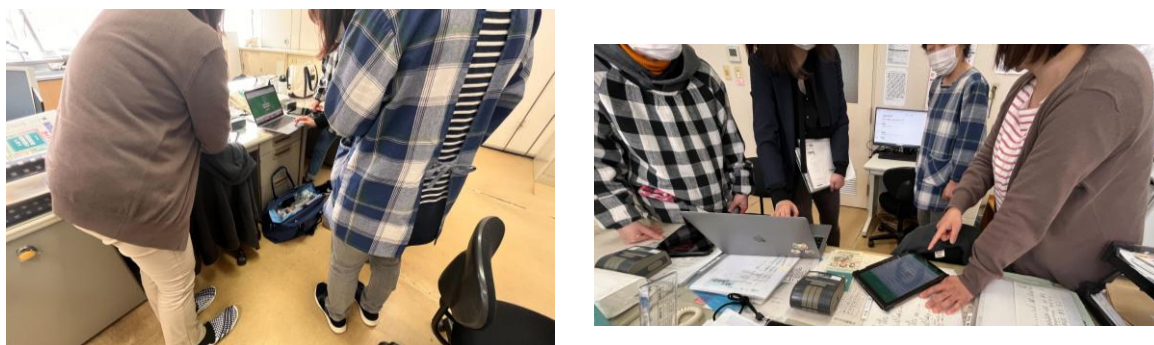


図 2 介護職員に対するヒアリングの様子

A-② 急性循環器疾患発症予測 AI

本研究では、介護・看護記録や申し送り情報等を含む介護システム「Team」のデータと、ライブコネクトによるセンシングデータを組み合わせることで、6 か月以内に急性循環器疾患を発症するリスクを高精度に検出する AI の開発を目指している。

2024 年度は、以下の取り組みを実施した。

1. 研究スキームの再整理と協力施設の拡充

データ数の拡充と汎用性向上を図るため、Team 導入施設に限定せず、より広範な介護施設を対象とした臨床研究として再整理を行った。その結果、交渉を経て 2 法人・計 11 施設からの研究協力を得ることができ、新たな研究計画を作成し、倫理審査委員会に再提出し、新規研究として承認を取得した。

2. 倫理的対応とデータ抽出の開始

協力施設にて研究参加者に対する情報公開(オプトアウト)の機会を提供し、倫理に配慮した上で研究体制を整備した。現在、各施設よりライブコネクトデータおよび看護・介護記録の抽出と加工を進めており、今後、100 件程度のデータを東海大学に提供予定である。

3. モデル生成に向けた体制構築

データ抽出にあたり、共同研究機関である東海大学とモデルへのインプットデータの項目や形式、ライブコネクトデータの時間粒度の協議を行い、決定した。今後、東海大学において順次提供されるデータの成形を進め、第一弾となる予測モデルの生成に着手し、得られた結果に基づき、予測精度向上に必要なデータ件数の再評価を行い、以降の開発計画に反映させる予定である。

A-③ 褥瘡発生予測 AI

本研究では、介護支援記録システム「Team」に記録された介護記録およびセンシングデータを活用し、3 か月以内に褥瘡が発生するリスクを高精度で予測する AI の開発を目的としている。

2024 年度は、以下の取り組みを実施した。

1. 倫理審査委員会承認の取得と大規模データの収集・加工

臨床研究の実施に向け、倫理審査委員会の承認を取得した上で、Team を導入している 128 事業所から介護記録および褥瘡に関するデータを収集。具体的には、約 4.5 万人分の記録紙データおよび褥瘡写

真約 2.5 万枚を収集・加工した。

2. 褥瘡発生予測モデルの生成

2024 年度は、約 400 万行に及ぶ抽出された大規模カルテデータに対し、解析可能な形へのクリーニングに着手した。特に自由テキスト欄や時系列について、臨床的解釈を踏まえ前処理を行いライブラリ整理を行った。その後、データの患者、時系列、創傷データの構造を把握するための探索的データ分析(EDA)の実施をした。EDA を通して、訪問サービス提供中の褥瘡有病者および発生者を特定し、褥瘡の程度や状態を含めた有病者、発生者の特徴の分析に着手した。また、テキストデータ等の非構造化データに含まれる特徴量処理を実施した。2025 年度は、予測アルゴリズムの開発にむけ、特徴量エンジニアリングを実施する。その後、複数のモデルの精度を比較検討し、教師あり機械学習モデルを開発する。

3. ライブコネクトデータの活用に向けた準備

モデルの精度向上を目指し、センシングデバイス「ライブコネクト」から得られるデータの活用についても検討を進めている。研究協力事業所の選定を行い、一部の事業所においてはライブコネクトの導入が完了した。また、その他の事業所においてもライブコネクトの導入に前向きな回答を得られている。今後、当該データを臨床研究に活用するため倫理審査委員会への申請を実施する。

B)服薬管理領域

B-① 不適切服薬の検出 AI

本研究では、介護現場での申し送りデータやお薬手帳等の情報を活用し、不適切服薬の可能性を検出してアラートを発出する AI の開発を目指している。SIP 第 2 期ではポリファーマシー(多剤併用)を対象としたモデルを構築したが、介護システムにおける薬剤情報の登録が任意であることから、データの完全性に課題があった。本研究では、施設で管理されているお薬手帳の情報を OCR 等で構造化し、介護記録と統合して解析を行うことで、より高精度な不適切服薬検出の実現を目指す。

2024 年度は、以下の取り組みを実施した。

1. 倫理審査委員会承認の取得とデータ収集の開始

本研究の実施にあたり、臨床研究としての倫理審査委員会の承認を取得し、データ収集を開始した。SIP 第 2 期で構築された Team の記録からの症状抽出アルゴリズムと、副作用リストとのマッチングアルゴリズムの精度向上を目的に、実際の介護施設からのデータ提供体制を整備した。

2. 研究協力施設の拡大とデータ抽出

服薬管理を行っている施設に加え、他テーマ(転倒骨折リスク検知等)で既に研究協力を得ている長岡福祉協会からも本テーマへの協力を得ることができた。これらの協力施設にてオプトアウト機会を提供した上で、計 44 件のデータを抽出し、アルムにて加工処理を進めた。長岡福祉協会の 6 名分のデータに関しては、看護・介護記録と合わせて研究協力機関である慈恵医大に提供が完了している。服薬情報は施設でお薬手帳の冊子や紙として保管されているが、既存の OCR サービスでの構造化は技術的に適応が難しいことが判明したため、一件ずつ施設でスキャンした上で、PDF 上で個人情報削除加工し、データ入力サービスの外部委託により構造化を行った。日常の介護においても、服薬情報の家族への共有の際は FAX 等で運用されており、服薬情報のデジタル化に課題があることが本研究を通じて明らかとなった。

3. 不適切服薬検出モデルの生成

精度の高い薬剤情報が提供された 6 症例分のデータのうち、介護記録に薬剤起因性老年症候群として知られる症状の記載があったのは 1 名のみであった。当該データで確認されたふらつきと記憶障害は、関連薬剤の処方調整後に発生しており、精度の高い薬剤データを使用することで副作用となる症状の発現を早期に把握すること及び発現に備えてリスクに対応することが可能となることが、実データから改めて確認された。

B-② 認知症薬適正使用支援

本研究では、認知症治療における新薬の登場や適応拡大に伴い、変化する診療体制に対応しつつ、遠隔診療・モニタリング技術の活用により、認知症薬の適正使用を支援する AI システムの構築を目指している。2023 年度には、認知症薬メーカーや関係省庁、専門機関・学会との協議を通じて、特にレカネマブ(レケンビ®)の服用に伴い生じる微細出血(ARIA-H)など副作用の検知には専門医の判断を要する場面が多いことから、遠隔モニタリングの必要性が浮き彫りとなった。これを受け、2024 年度より国立長寿医療研究センターが新たに共同研究機関として参画している。

2024 年度は、以下の取り組みを実施した。

1. 研究計画の見直しと体制構築に向けた準備

認知症新薬の上市を受けて、研究内容を最新の市場動向に即した形へとアップデート。国立長寿医療研究センターとの連携のもと、認知症予防から薬剤の適正使用・副作用フォローアップまでを包括的に支援する体制の構築を目指し、研究計画の再構成を行っている。加えて、専門医に相談する主治医の医療機関を選定し、実証実験に向けた体制構築が完了している。

2. 実証研究の倫理審査委員会承認と事前医師アンケートの実施

専門医の遠隔モニタリング体制のフィージビリティ研究の研究計画書を作成し、倫理審査委員会での承認を取得した。今後、国立長寿医療研究センターでの倫理審査委員会承認を得た後、研究を開始し、主治医-専門医間の遠隔でのコンサルテーションや、主治医に対する半構造化インタビューを実施し、遠隔モニタリング体制の有用性やユーザビリティ、課題を確認する。また、当該フィージビリティ研究を円滑に進めるために、普段から主治医として認知症診療にあたる医師 12 名を対象とした事前アンケートを実施した。調査の結果、BPSD に対する内服調整や薬の選択、副作用に関して苦渋するケースで相談ニーズが高いことがわかった。

3. 遠隔モニタリング体制の設計と AI 連携の検討

主治医-専門医間の遠隔モニタリングには既存の医療連携プラットフォーム「Join」の活用を想定しており、同システム上に、主治医の認知症診療を支援する AI を搭載することで、専門医の相談対応負荷を軽減する仕組みを構築予定である。現在、既存の AI ソリューションとの連携可能性について関係機関と協議を開始しており、AI による診断支援の導入に向けた実装案の具体化を進めている。

2.2 人協調型ロボティクスとの連携

A. 基盤間連携システム開発+B. センサー導入・連携

国内では、IoT デバイス、モニタリングサービス、PHR サービス等に網羅的に連携可能なソリューションは存在せず、容態モニタリング・スポットモニタリング・周辺モニタリング等のデバイスと網羅的にデータ連携を行い、医療、介護サービスを提供可能なデータ連携技術が求められている。

本研究のサブテーマ A では、見守り AI テーマでデータ収集基盤の一つとしている Team データベース(DB)と SIP の人協調ロボティクスで開発する情報基盤(以下、ロボティクス DB)とのデータ連携を行う上での基礎的検討を行った。本検討の目的は、異なる開発背景や利用目的を持つ複数のデータベース間でのデータ統合を円滑に進めるための要件整理と課題の洗い出しにある。

具体的には個人情報扱いに関する課題が重要な論点となり、複数のデータベースに分散している同一人物のデータを正確に識別し統合するための技術的および制度的仕組みが必要であることを確認した。特に、名前、住所、電話番号といった基本的な属性情報を照合の手がかりとしながら、重複データの検出および 1 つの統合データとして再構成するためのロジックやデータマッチングの方法論について検討が必要と確認した。また、収集対象となるデータは、サービスの提供形態や使用されるセンサーの種類によって大きく異なり、取得可能な属性の種類のみならず、データの内容や、データの伝送方法(例:リアルタイム送信かバッチ送信か)、伝送に用いる通信技術、さらにはデータの送信頻度までもが異なることが明らかとなった。このような多様性を踏まえ、今後はサブテーマ F およびサブテーマ G での解析結果に基づき、さらにサブテーマ D および E での社会実装に関する検討を経て、どのようなセンサーやサービスが適切であるか、また、それぞれに対応した属性情報、データ内容、伝送方式、ならびに伝送頻度の設定について、詳細

な仕様を定めていくことが必要であると確認した。



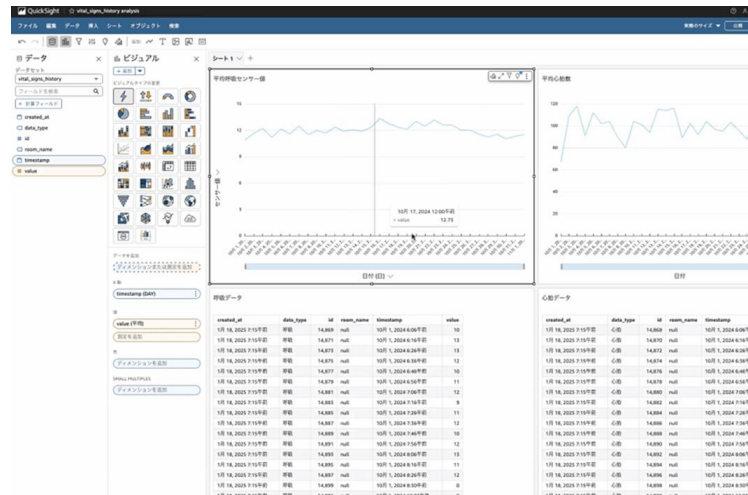
図AB1 サブテーマA・Bにおけるデータ連携イメージ

本研究のサブテーマ B では、複数の情報源から取得される各種データの一元的な管理を実現することを目指し、各種センサー（ウェアラブルセンサーCyvis、ベッドセンサーライブコネクト、BLE 位置情報システムの Beacapp Here）で取得できる情報を CSV データで連携させ、統合的にデータ処理や管理を行い一元管理ができるようにするための方法について検討を行った。この目的のために、データ連携の手法、データ取り込みの手順、フォーマットの標準化、ならびにセキュリティや運用上の実務的課題を含めた議論を重ねた。統合後のデータ活用に向けた一元管理にはロボティクスで開発検討をしていた Amazon Web Services 社が提供するデータ可視化ツールの提供する QuickSight を用いて一元管理するように連携させた。特に、センサーデータに基づくアラート機能の実装可能性については、緊急事態の予兆を捉えて早期対応につなげられるかという観点から検討を行った。アラート機能の有効性は、介護現場における迅速な意思決定を支援し、適切な医療介入や介護の質の向上に寄与する可能性があると考えられるため、本サブテーマにおいて重要な検討課題の一つと位置づけられて議論を進めた。

サブテーマ A と同様に、個人情報の取り扱いに関する課題が論点となった。たとえば、ウェアラブルセンサーCyvis およびベッドセンサーライブコネクトは、それぞれが独自の ID を発行し管理しているが、これらの ID が統一されていないことにより、同一人物に関連するデータであっても異なる ID として扱われてしまう懸念がある。このため、データ統合のためには ID のマッピングや変換ルールの策定といった、相互運用性を高めるための仕組みが必要であることを確認した。

一元管理に向けてはサブテーマ F および G において実施された介護施設での実証研究にて導入されたウェアラブルセンサーCyvis、ベッドセンサーライブコネクト、BLE を用いた位置情報取得システムである Beacapp Here を活用した。これらのデバイスから収集されたデータを QuickSight と連携させ、介護者および被介護者の活動状況や健康状態を一元的に可視化・分析できるシステムの構築を進めた。

令和7年3月18日開催の第24回進捗会議では、介護者と被介護者の客観的なデータを経時的に観察することができる、つまり「患者 QOL は上がっているが介護負担が増加している」「介護負担が軽減されているが患者容態が改善していない」などが分かる画期的な研究との評価を得た。



図AB2 サブテーマ B におけるデータ一元管理イメージ

これらの容態モニタリング・スポットモニタリング・周辺モニタリング等と情報連携が可能なデータベースの開発を行うことで、患者負担と介護負担の一元管理を行うことができ、例えば「介護負担は軽減したが患者 QOL は下がった」「患者 QOL は上がっているが介護負担が増加している」等が客観的なデータで分かり、在宅医療患者宅での患者・看護・介護状態の可視化ができる体制整備を目指すことができることを確認した。

また、サブテーマ G と関連した「介護者の負担検知・軽減」に関する研究の中で BLE と UWB 及び Wi-SUN との比較検証を行った。

・UWB は、Ultra-Wideband の略で、超広帯域の周波数帯域幅を利用する無線通信規格である。位置情報を数センチメートル単位の高精度即位が可能で、詳細な軌跡・移動距離・移動速度・滞在時間・稼働時間を測定できる。通信速度が早くリアルタイム性に優れ、Apple 社の紛失防止タグ「AirTag」にも使われている。他の電波との干渉が少なく、短距離で専用機器を使うため安全性が高い。一方で、データ容量のバッテリー駆動時間がよりも短く、専用ハードウェアの調達、施工が必要であることから導入に 2 か月かかる短所も持つ。

サブテーマ G と関連した「介護者の負担検知・軽減」に関する研究での実証では、TOPPAN デジタル社の ID-Watchy UWB を採用した。高精度の位置情報は介護現場においてはオーバースペックといえ、高精度の位置情報を取得するため機材を多く必要とする導入コストの観点から介護現場には不向きと言える。

・Wi-SUN(ワイサン)は、Wireless Smart Utility Network の略で、2011 年に設立された業界団体「Wi-SUN アライアンス」が標準化した無線通信規格である。数キロメートルの長距離通信が可能で、低消費電力である。ノード追加が容易で大規模ネットワークにも適応可能である。一方で、位置情報精度は数メートル単位で、専用ハードウェアの調達、施工が必要であることから導入に 2 か月かかる短所も持つ。

サブテーマ G と関連した「介護者の負担検知・軽減」に関する研究での実証を試みたが、提供ベンダーが少なく、また、電力・ガス・水道の使用量や稼働時間に特化したサービスが多く、業者選定などの導入の容易さの観点から介護現場には不向きと言える。

・BLE は、Bluetooth Low Energy の略で、Bluetooth の拡張仕様の一つで、従来の Bluetooth よりも消費電力を抑えられている。BLE は Bluetooth と同様に、調達が容易で、多くのデバイスが容易に接続でき、既存のスマートフォンやアクセサリを活用できるため施工を必要とせず、低コストで導入できる。一方で、位置情報精度は数メートル単位での軌跡・滞在時間・移動距離・稼働時間の算出となる。

サブテーマ G と関連した「介護者の負担検知・軽減」に関する研究での実証では、ビーキャップ社の

【経理様式 1 別添】【R6】

Beacapp Here を採用した。位置情報精度としては UWB と比較して粗くはなるが、介護・看護現場のケアラーの滞在時間・稼働時間が分かり、導入コストや導入の容易さの観点から、ケアラーの負担の可視化ができ、自治体等の政策立案に役立たせることができると言える。

表AB サブテーマ B における BLE と UWB 及び Wi-SUN の比較調査

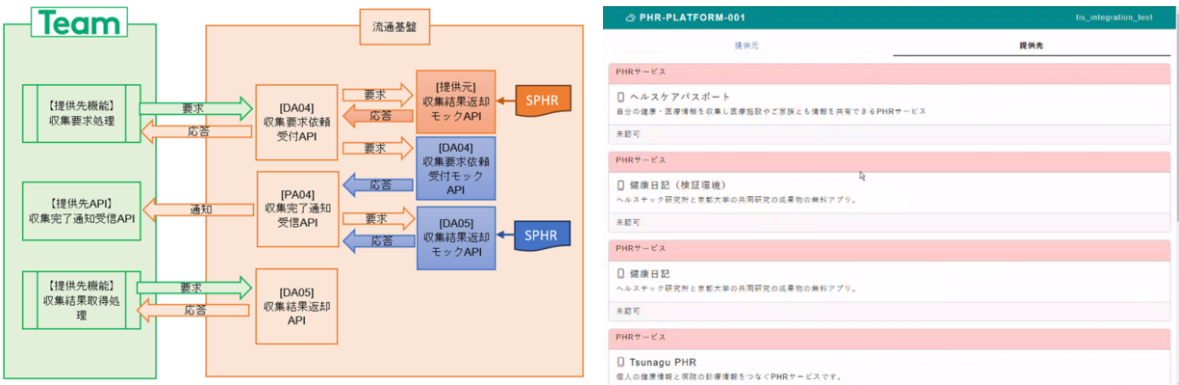
	UWB	Wi-SUN	BLE
名称	Ultra-Wideband	Wireless Smart Utility Network	Bluetooth Low Energy
通信範囲	数メートル～数十メートル(高精度)	数百メートル～数キロメートル(長距離通信に強い)	数十メートル(比較的短距離)
位置精度	数センチメートル単位の高精度測位可能	数メートル単位の測位(位置精度は劣る)	数メートル単位(精度は中程度)
消費電力	やや高い(バッテリー搭載デバイスの場合、持続時間に注意)	非常に低い(低消費電力、センサー運用に適している)	低い(モバイル機器で広く利用可能)
導入コスト	高コスト(専用ハードウェア・システムが必要)	中～高コスト(専用インフラの構築が必要な場合がある)	低コスト(既存のスマートフォンやアクセサリが活用可能)
導入リードタイム	2 ヶ月(専用ハードウェアの調達)	2 ヶ月(専用ハードウェアの調達)	1 日
計測情報	軌跡・移動距離・移動速度・滞在時間	電力・ガス・水道使用量、稼働時間、温度、湿度など	ラフな軌跡・滞在時間・ラフな移動距離
通信速度	高速(リアルタイム性が求められる用途に適している)	中程度(リアルタイム性はやや制限あり)	中程度(一般的な IoT データには十分)
干渉耐性	高い(他の電波との干渉が少ない)	中程度(環境に依存する)	低い(Wi-Fi や他の BLE デバイスの干渉を受けやすい)
セキュリティ	高い(短距離で専用機器を使うため安全性が高い)	高い(セキュアな通信プロトコルを採用)	中程度(通信が漏洩しやすい場合がある)
拡張性	中程度(多くのデバイスが増えると設計が複雑化)	高い(大規模ネットワークにも適応可能)	高い(多くのデバイスが容易に接続可能)
適用シナリオ	介護者の細かい動きのトラッキング	インフラの使用量や温度・湿度のモニタリング	室内モニタリング
サマリ	位置精度の高さが特長だが、専用機材の調達や施工が必要で、導入コストの観点から介護現場には不向き	長距離通信が特長だが、専用機材の調達や施工が必要で、導入の容易さの観点から介護現場には不向き	位置情報としては粗いが、滞在時間・稼働時間などを計測でき、導入の容易さが利点

C.PHR 連携基盤+個別サービス連携

国内では、総務省等の主導により、日々の活動から得られる PHR データを医療現場での診療に活用することで、医療の高度化や診察内容の精緻化を図るため、各種 PHR サービスから医師が求める PHR データを取得するために必要なデータ流通基盤の構築が推進されている。

本研究のサブテーマ C では、国民・患者が自らの PHR データを適切に管理・取得できるインフラの整備を目指して、Team DB と SIP A-2「臨床情報プラットフォームを活用した PHR による突然死防止・見守りサービス」で開発している分散管理型 PHR 流通基盤並びに個別 PHR サービスであるヘルステッ

ク研究所社の個別 PHR サービス「健康日記アプリ」との連携を行い、PHR と医療機関や介護施設が保有するデータとの連携を検討し、プロトタイプのモック流通基盤環境構築を実施し、分散管理型 PHR 流通基盤のインターフェースおよび正規版への接続手順を確認した。



図C サブテーマ C における PHR 連携基盤+個別サービス連携

D.患者 AI 対話+E.家族 AI 対話

ロボティクスでは、高齢者・弱者の支援や子育てなどにより生活スタイルや働き方が多様化していく中で、世代を超えた人々の自立度・自由度を高め、生活(職場を含む)における諸問題を解決できる安心安全な社会の実現に向けて、HCPS 融合人協調ロボティクス(「人」+「サイバー・フィジカル空間」融合 人協調ロボティクス)を社会実装することを目指している。

本研究のサブテーマ D では、在宅介護や介護施設をアプリの利用シーンとして想定し、既存の看護・介護現場で用いられているデータや複数種のセンシングデバイスから急性増悪検知に関するデータを収集・連携し、多職種連携システムなどを用いて医療従事者へアラートを出し、患者への適切な医療介入を目指して、サブテーマ F にて導入したポータブル心電計「Cyvis」、介護支援向けベッド装着型センサー「ライブコネクト」、オンライン診療機器「TytoCare」、多職種連携システム「ケア樹」「ワイズマン」などから取得したデータの解析を行い、サブテーマ F 並びに SIP 人協調型ロボティクスの研究結果を踏まえて AI エンジンの開発検討を行うこととし、医療・介護モニタリングに繋がる社会実装に向けた検討を行った。



図 D1 急性増悪検知に関するデータ連携と医療支援のイメージ

また、本研究のサブテーマ E でも、在宅介護や介護施設をアプリの利用シーンとして想定し、家庭内という可視化が困難な環境の可視化に資すると考えらえる距離センサーや会話により取得したデータから介護負担検知に関するデータを収集・連携し、多職種連携システムなどを用いて地方自治体や介護サー

ビス事業者、NPO 法人などの関係機関へアラートを出し、家族・親族・介護者への適切な介入を目指して、サブテーマ G にて導入した位置情報システムや PHR などから取得したデータや、録音機で収集した音声を用いたストレスなどの音声勘定解析を行い、サブテーマ G 並びに SIP 人協調型ロボティックスの研究結果を踏まえて AI エンジンの開発検討を行うこととし、介護モニタリングに繋がる社会実装に向けた検討を行った。

栃木県における小児慢性特定疾病児童等自立支援事業（①）、ケアラー支援訪問看護事業（②）との連携を想定

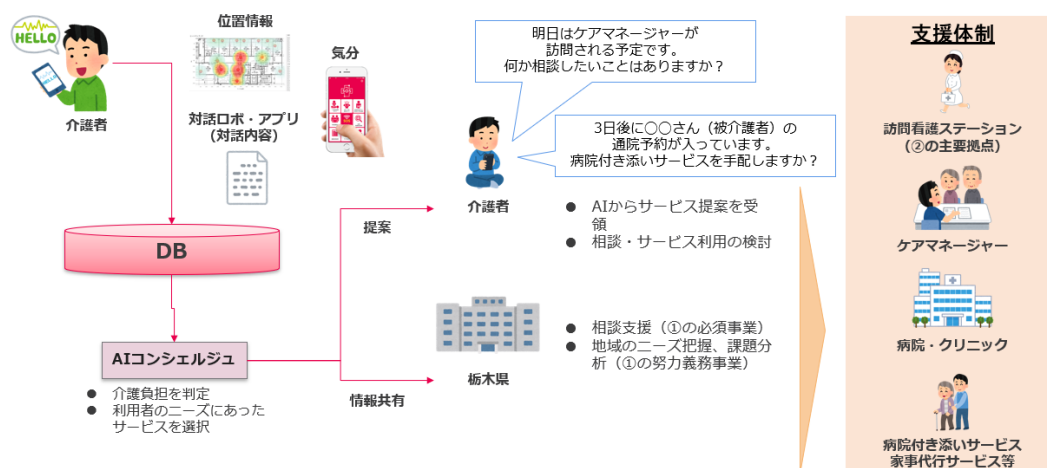


図 D2 介護負担検知に関するデータ連携と家族・介護者への支援イメージ

人協調ロボティックスにおいては対話 AI ロボの実用化・事業化へ向けて、ユーザーの特定の表現を AI が学習する固有表現抽出技術の基礎研究開発を行った。事業会社や地方自治体が事前に設定した質問項目リストに基づき、アプリなどに搭載した対話 AI がユーザーと対話し、取得したいユーザー情報を確実に聞き出し学習する AI を開発した。

例えば名前、生年月日、住所などの個人情報の他、今日の起床時間、昨日の晩ご飯の内容、起床時間など、現時点では一問一答形式で AI がユーザーと対話して学習できる。より自然な聞き方ができる対話 AI を今後開発することで、AI がユーザーの介護負担などに関する単語を抽出し、事業会社や地方自治体が適切な介護・看護サービスを提供し得ることを確認した。

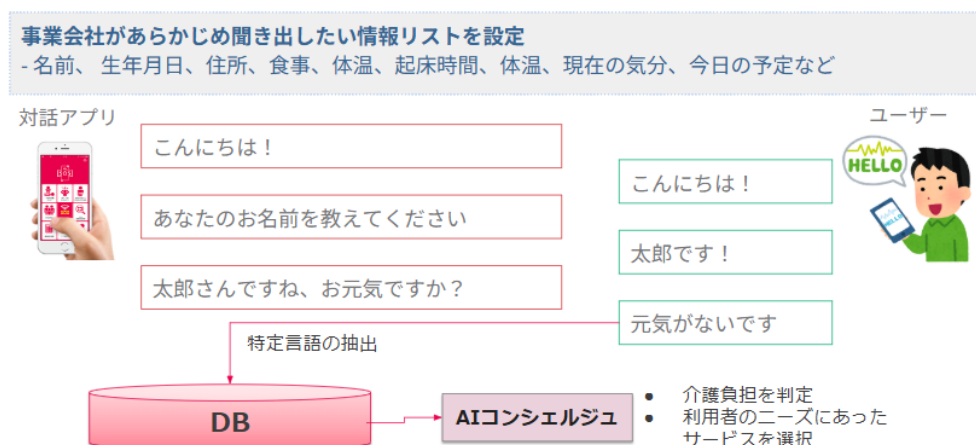


図 D3 介護負担検知に関する対話イメージ

また、人協調ロボティックスにて研究開発した対話 AI アプリの β 版について 66 歳～74 歳の男女 6 名に対してユーザーテストを実施した。「会話のやり取りが成立している」「正しく聞いて筋道が通った対話ができている」「話すスピードやイントネーションが自然で聞き取りやすい」という評価を得て、「エアコ

【経理様式 1 別添】【R6】

ンや照明、玄関ドアなどの操作は要介護や足腰の弱い配偶者や親に対して活用したい」「冷蔵庫の中身を踏まえたレシピや買い物の提案は家族の食事を作る方には好評」「窓やシャッターなど開けっ放し、つけっ放しを確認・操作にニーズがある」というコメントを得た。

表 D 対話 AI アプリのユーザーテスト概要

対象者	スマートフォンを所有し、通話・メッセージ以上のアプリを活用している 66 歳～74 歳の男女 6 名(女性 4 名/男性 2 名)	
対話内容	自己紹介・挨拶	「こんにちは、私は〇〇です、〇〇才です」
	友人や家族のように話しかける	「今日は何を食べようかな」 「ごはんを作るのがめんどくさいな」
	頼み事をする	「脳トレやクイズしてみたい」 「部屋が寒いからなんとかしてほしい」
	特定の人になりきってもらう	「私の友達として話し相手になって」 「私の孫として話し相手になって」
	対話の印象や感想	「とても楽しかったです」
評価	● 点数:71 点/100 点(平均) ● 会話のやり取りが成立している ● 言うことを正しく聞いて筋道の通ったことを返してくれる ● 話すスピードやイントネーションが自然で聞き取りやすい	
サービス構 想	【家電との連携】 ● 冷蔵庫の中身を踏まえたレシピや買い物の提案は家族の食事を作る方には好評 ● エアコンや照明、玄関ドアなどの操作は要介護や足腰の弱い配偶者や親に対して活用したい ● 窓やシャッターなど開けっ放し、つけっ放しを確認・操作できるなら自分で動ける世代にもニーズがある	
	【施設との連携】 ● 窓口案内やその混み具合、手続き代行を会話からしてくれることに価値を感じる ● バスの運行状況などリアルタイム性が重要なもの、確定申告のような複雑なタスクなど、従来の検索では解決しづらい、仕方がわからない問題を会話で解決できると良い	
改善点	● 会話のテンポが早いとついていけない時があり、待ってもらったりもう一度話してもらえると良い ● 日常の自由な会話では自分が話したい気持ちが高く、AI の話を途中で遮ったり、自分の無言の時間を待ってもらうなど自分のペースで話したい	

栃木県では COI-NEXT の幹事自治体として独自のケアラー訪問看護事業を推進しており、介護負担の見える化に関して検討を行った。公費を活用して民間と協力しながら介護者が休憩や社会参加をしやすくなる支援を目指している。具体的には栃木県が訪問看護ステーションと委託契約を締結し、介護者が栃木県に利用申請をすることで、家族の介護を受けているケア児や難病患者が 1 時間 7,500 円で、訪問看護を受け、介護者の休憩時間などを確保する。この事業によって栃木県の介護者の負担軽減や QOL 向上を目指している。

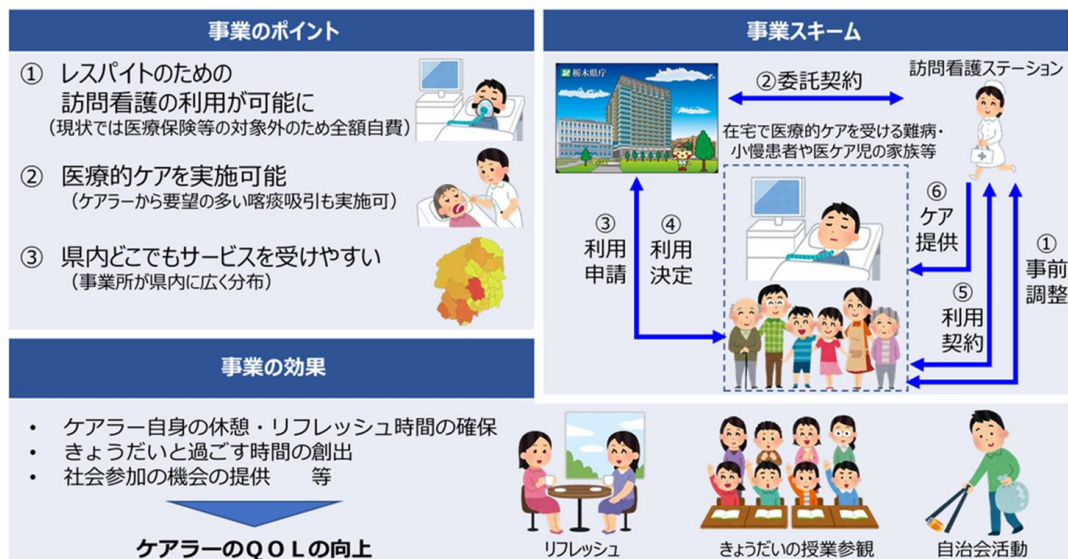


図 D4 介護負担検知に関するデータ連携と家族・介護者への支援イメージ

F.在宅急性増悪検出 AI 開発

F-①介護現場での研究概要

心不全患者の予後は、増悪するごとに徐々に身体機能が低下していき、慢性的に心不全を繰り返すようになると、何らかの原因で急激に悪化(急性増悪)して入院し、十分に回復しないまま退院し再入院するというのを繰り返す傾向が見られ、その医療費は、社会経済的な負担となっており、社会課題となっている。また、慢性閉塞性肺疾患等の呼吸不全は、増悪と回復を繰り返す慢性疾患といわれており、呼吸機能の低下をはじめ、患者の運動耐容能、身体活動量、QOL の低下、再入院率の向上等の予後悪化が報告されている。

本研究のサブテーマ F では、栃木県宇都宮市の介護施設および在宅介護をされているご自宅の被介護者であるグループホームすみれ大寛の苑の 16 名、在宅介護を受けている方の 2 名、ケアパレス宇都宮の 3 名を研究場所及び研究対象とした。共同研究機関として自治医科大学、CYBERDYNE 株式会社が参画した。急性増悪検出を目的としたシステム開発の前段階として、ウェアラブルデバイス、センサー等のデータを収集する探索的研究としての初期解析を行った。増悪の予兆をより早期に捉えることが可能なソリューションを開発することで、患者の QOL 改善、さらには医療経済性の向上への寄与を目指して、心不全・呼吸器疾患の急性増悪を検知・予測する在宅急性増悪検出 AI に関する研究開発に向けて、複数のデータソース(在宅患者・介護施設入居者の医療・介護・看護データ、サブテーマ B で設置されるセンサーデータから得られる心電波形等の解析結果等)からデータ収集を行った。

表 F1 サブテーマ F における取得データ

#	測定機材	測定事項	タイミング
1	ポータブル心電計「Cyvis」	・心電データ ・体動データ ・心電波形の解析レポート	週 1 回
2	介護支援向けベッド装着型センサー「ライブコネクト」	・睡眠時呼吸数 ・睡眠時心拍 ・睡眠時体動 ・睡眠深度	睡眠時
3	オンライン診療機器「TytoCare」	・心拍数、・体温、・心音 4 か所	毎日
		・手指、手足の撮影	毎日

		・のど奥、耳奥、首の静脈の撮影	週1回
4	多職種連携システム 「ケア樹」「ワイズマン」	・基本情報(性別、喫煙状況等) ・要介護度、既往歴等 ・バイタルデータ(身長、体重、服薬確認、体温、脈拍、脈状態、血圧、SpO2等) ・呼吸器、皮膚、疼痛等の状態 ・処置状態(褥瘡、服薬等) ・リハビリ実施有無 ・褥瘡評価 等	毎日
5	WEB 問診	・体重の増減確認 ・日中の息切れの有無 ・疲れやすさの有無 ・むくみの有無 ・食欲低下の有無 ・運動の有無	週1回
6	血液検査	・NT-proBNP	2月3日、2月21日



図 F1 サブテーマ F の研究の様子

F-②データ解析の方法

心不全および呼吸器疾患の急性増悪の検出・予測を目的とした AI システムの開発可能性を検証するため、取得されたデータの解析を実施した(図F1)。1日に複数ポイント取得されている項目については、適宜1日あたりの平均値、中央値、標準偏差、最大値、最小値、レンジ、合計、および有無を表す二値などの要約統計量に変換して解析した。WEB 問診のデータについては、分散が小さく解析に適さなかったため、解析対象外とした。

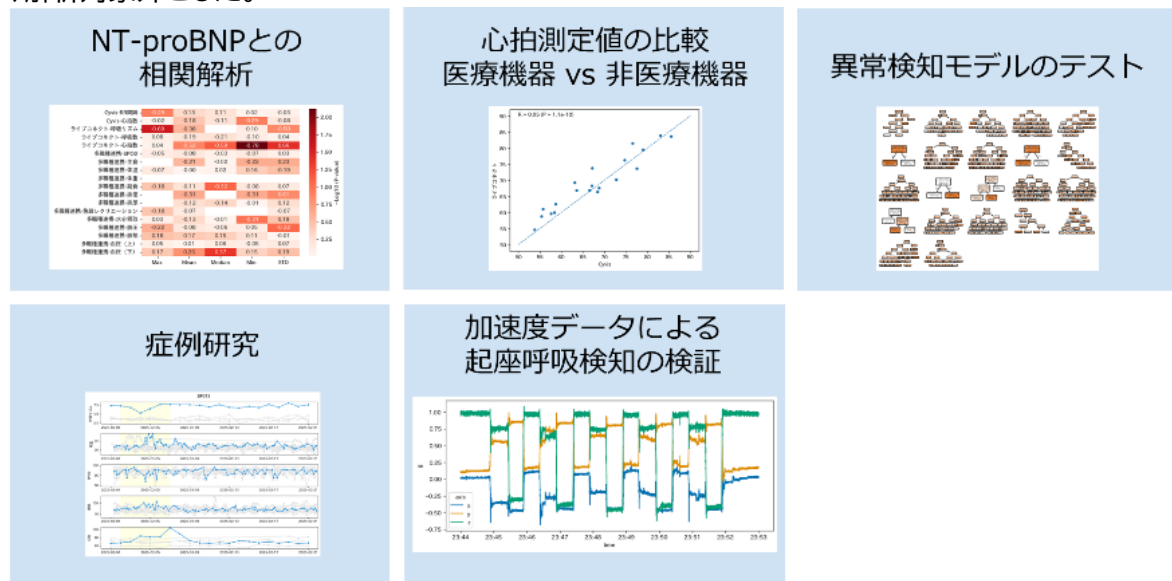


図 F2. 実施したデータ解析の概要

図左上：NT-proBNP と測定項目の相関解析において、心拍数や呼吸リズムを中心に相関が見られた。
図中上：Cyvis とライブコネクトとの心拍数において、一定の相関を示した。
図右上：異常検知モデルを作成しテストを行い、入院イベント前日を異常と判定した。
図左下：呼吸リズムが乱れた後、体温/SPO2/脈拍の上昇が見られ、その後に心拍数の上昇が見られた。
図中下：加速度データによる起座呼吸の検知可能性の検証し、取った姿勢により顕著な違いを示した。

各項目が心不全の予測モデルにおける特徴量として使用できるかを検証するため、各項目と心不全の血中マーカーである NT-proBNP との相関を、スピアマン順位相関係数により評価した。医療機器と非医療機器とで心拍数の測定値に差があるかを検証するため、医療機器である Cyvis で取得された心拍数と、非医療機器のベッドセンサーであるライブコネクトで取得された心拍数とを比較した。比較は、日次平均値の散布図による可視化、およびピアソン相関係数の算出により実施した。

日次以上の頻度で取得されているライブコネクトと多職種連携システムのデータを用いて、簡易な異常検知モデルを作成した。異常検知モデルは、機械学習ベースの異常検知アルゴリズムである Isolation Forest により作成した。学習データには、それぞれの項目の 1 日あたりの平均値、標準偏差、最大値、最小値、およびレンジの前日からの変化量を用いた。ただし、排便、排尿、施設レクリエーション参加、および体重は、欠損値が多いため対象外とした。また、睡眠時間のみ 1 日あたりの合計も学習データに含め、主食、副食、および水分摂取については、被験者によって 1 日あたりの測定回数がまちまちだったため、平均値のみ用いた。欠損値の補完は実施せず、完全データにより学習した。

その他、起座呼吸の検知可能性を検証するため、人為的に仰向け、半座位(45 度)、および座位(90 度)の姿勢を取り、その間に取得された Cyvis の加速度データを確認した。

F-③データ解析の結果

NT-proBNP と各項目との相関

心拍数や呼吸リズムを中心に、測定項目と NT-proBNP との間に相関が見られた(図 F3)。

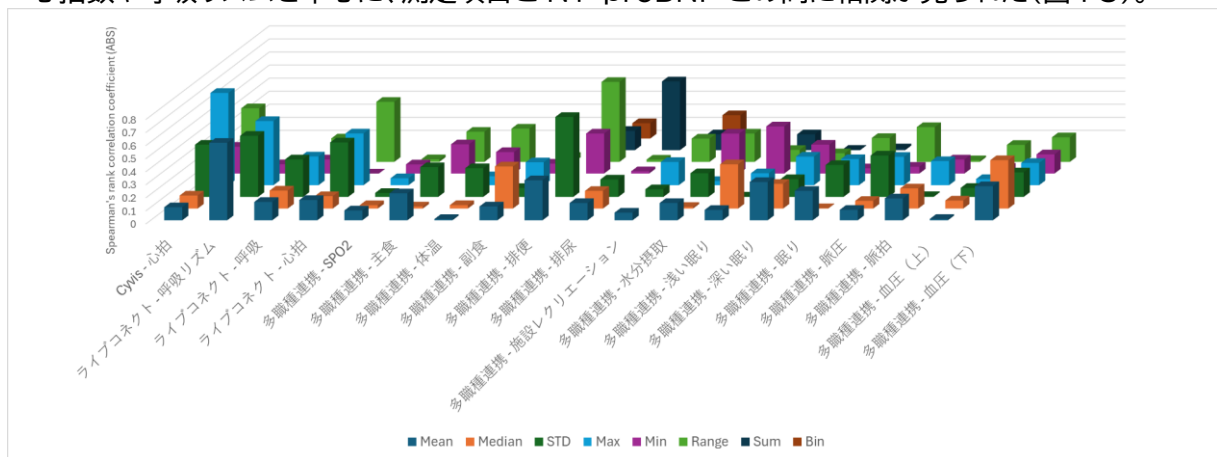


図 F3. NT-proBNP と各項目とのスピアマン順位相関係数(絶対値)

2025 年 2 月 3 日および 2 月 21 日に測定された NT-proBNP 値と、同日に測定された測定項目の 1 日あたりの要約統計量とのスピアマン順位相関係数の絶対値を、三次元棒グラフで可視化した。STD、Sum、Bin は、それぞれ標準偏差、合計、有無を表す二値。

Cyvis とライブコネクトとの比較

Cyvis(医療機器)とライブコネクト(非医療機器)で同日に取得された心拍数の日次平均値は、一定の相関を示した(図 F 3)。しかしながら、Cyvis 48.9 に対しライブコネクト 85.8、および Cyvis 72.3 に対しライブコネクト 90.2 のように、大きな差を示す日も見られた。この原因を検証するため、当該日において取得された全データ点を確認した(図 F 4)。大きな差を示す日では、Cyvis のデータが一時的に欠損、または一時的にしか取得されていなかった。また、測定エラーと考えられるが、Cyvis では心拍数 200 以上や 0 に近い観測値が複数見られた。

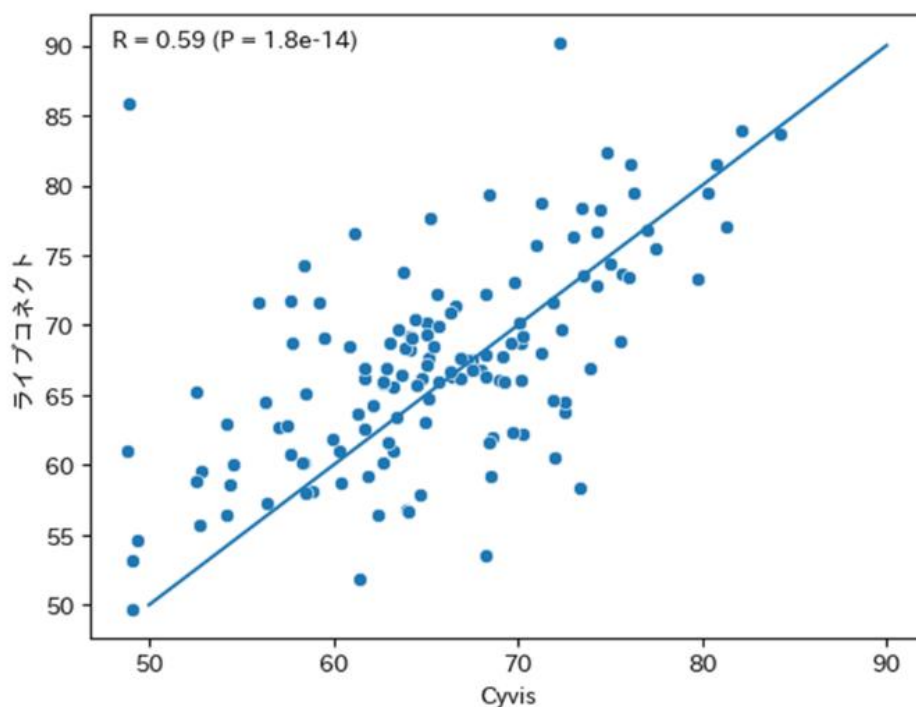


図 F 4. Cyvis とライブコネクトとの心拍数（日次平均値）の比較

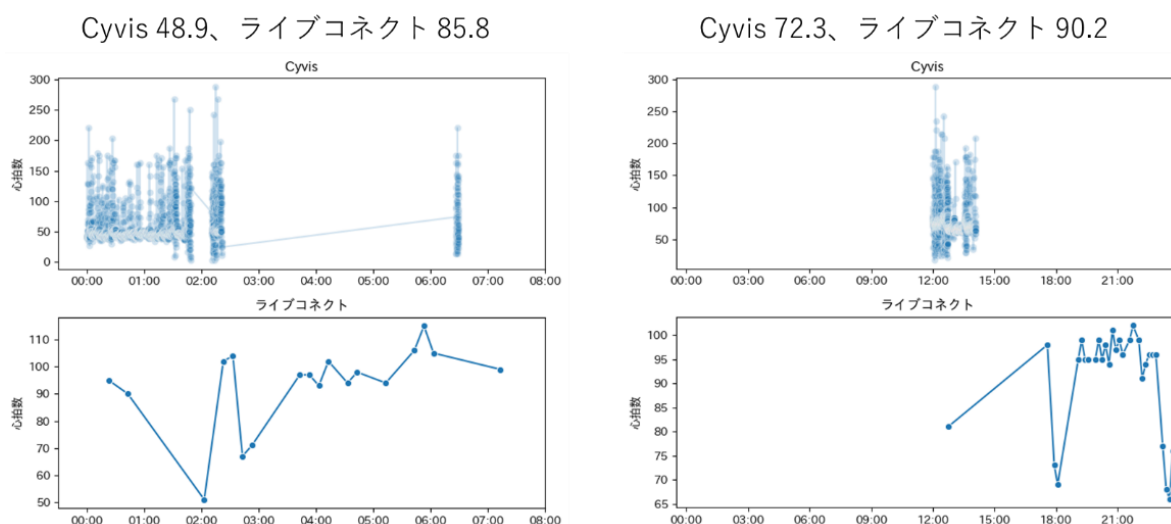


図 F 5. Cyvis とライブコネクトとで心拍数の日次平均の差が大きかった日の詳細。

左右のグラフの上にかかれた数値は、日次平均値。

簡易な異常検知モデルの作成

【経理様式 1 別添】【R6】

本検証の条件においては、作成された異常検知モデルは、入院イベント前日を異常と判定した(図 F 5)。他に異常と判定された日の 1 つについて、詳細なデータの変化を図 F 6 に示した。図 F 6 の例では、呼吸リズムが乱れた後、体温、SPO2、脈拍の上昇が見られ、その後に心拍数の上昇が見られた。

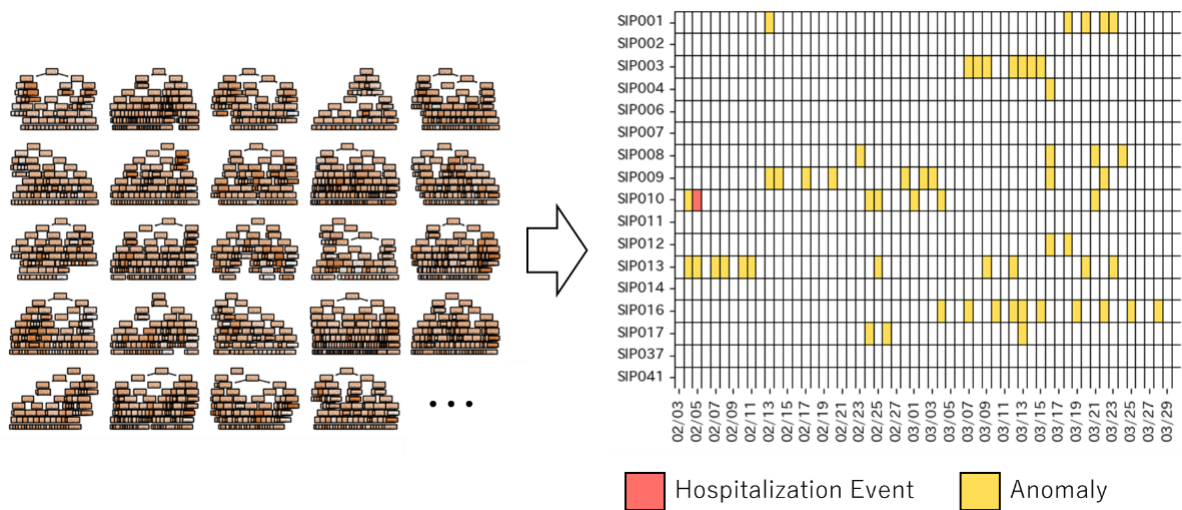


図 F 6 . Isolation Forest による異常検知モデルのテスト

左図は、Isolation Forest のイメージ。右図は、作成した異常検知モデルによる異常検知結果で、赤は入院イベント、黄は異常とされた日を示す。

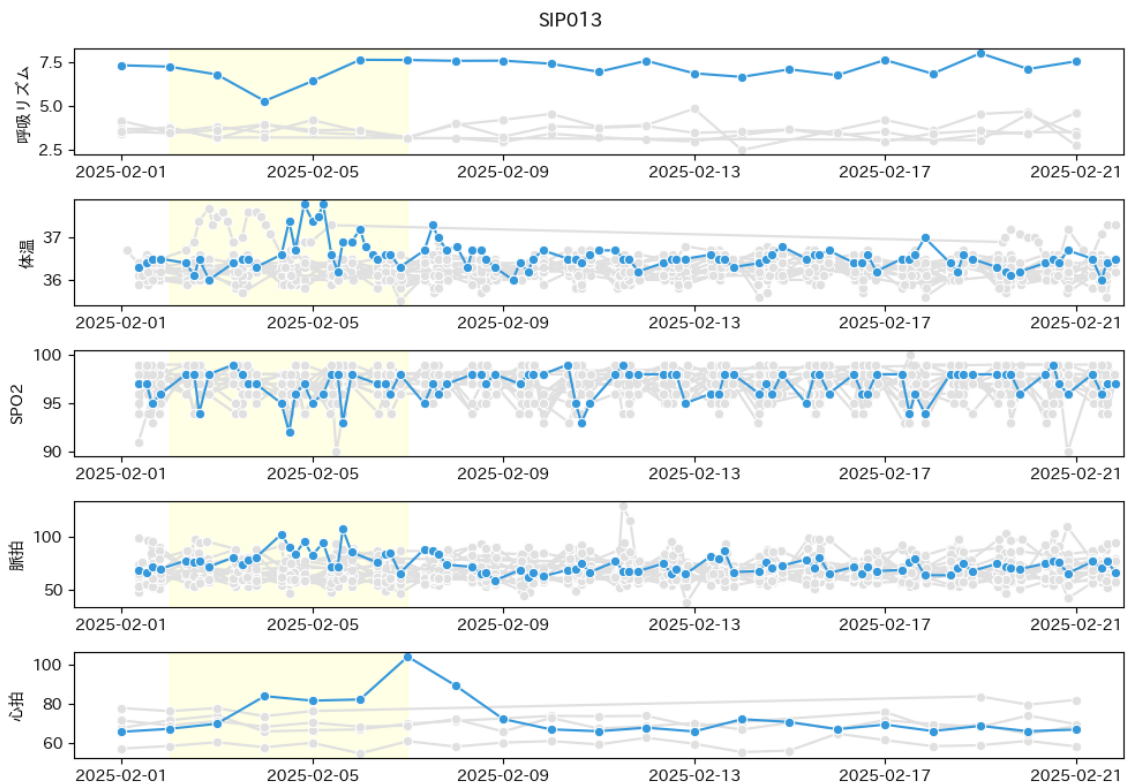


図 F 7 . 簡易な異常検知モデルで検出された異常の一例

加速度データによる起座呼吸の検知可能性

Cyvis の加速度データは、装着中に取った姿勢によって、顕著な違いを示した(図 F 7)。

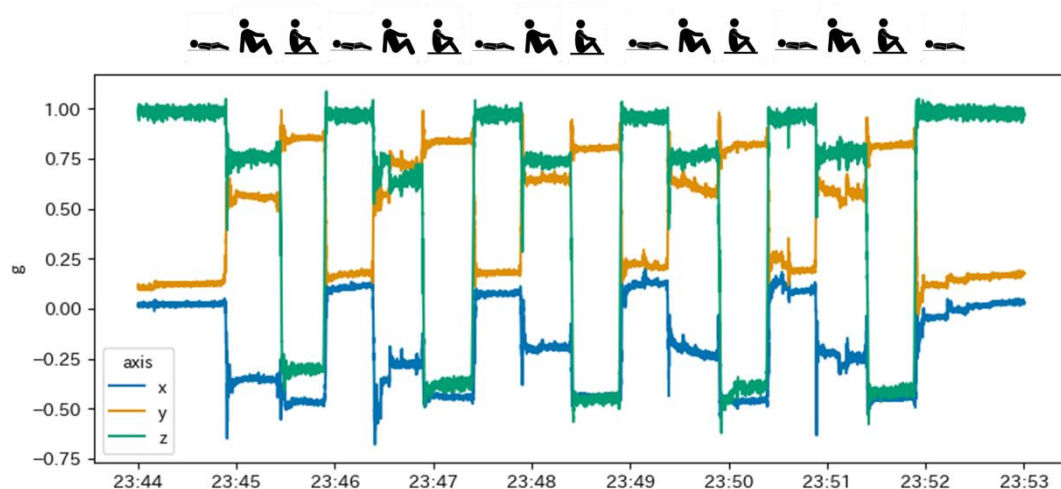


図 F 8. 加速度データによる起座呼吸の検知可能性の検証

図の上のピクトグラムは、各時間にとっていた姿勢を示す。g は Cyvis により測定された加速度。

考察

センサー等により取得されたデータと、血液検査により取得された心不全のマーカーである NT-proBNP との間には、相関が見られた(図 F 2)。このことは、非侵襲的なセンサー等のデータにより、心不全の予測 AI を作成できる可能性を示唆している。

医療機器である Cyvis で取得された心拍数と、非医療機器のベッドセンサーであるライブコネクで取得された心拍数とは、一定の相関を示した(図 F 3)。Cyvis とライブコネクとで差が大きいデータ点は存在したものの、Cyvis では一時的にしかデータが取られていない、200 以上や 0 に近い観測値が見られるなどの傾向が確認された(図 F 4)。このことは、医療機器であっても、Cyvis のデータの方が必ずしも正確であるとは言えないことを示唆している。

実際に、ライブコネクと多職種連携システムのデータだけを使った簡易な異常検知モデルは、本検証の条件では、入院イベントや風邪と考えられる症状を予測した(図 F 5、図 F 6)。このことは、ホルター心電図を使わずとも、相対的に測定が簡易で負担が少ないベッドセンサーを使って、心不全および呼吸器疾患の急性増悪の検出・予測を目的とした AI システムを開発できる可能性を示唆している。

他にも、人為的なテストに留まったが、加速度データは仰向けと半座位または座位とで顕著な違いを示した(図 F 7)。このことは、加速度データの利用により、心不全患者の特徴の 1 つである起坐呼吸を検知できる可能性を示唆している。

なお、TytoCare により取得された心音データについては、心音が聞こえないファイルが多数ある、毎回同じような波形で測定できていない、等が確認された。また、介護士からは負担が大きいとの指摘もあり、TytoCare による心音の測定に関して、運用面での課題が浮き彫りとなった。

G. 介護負担検出 AI 開発

G-①介護現場での研究概要(含: すみれと機材の概要、設置概要)

病気や障害などで介護が必要になった家族を無償で世話や介護をする介護者(家族・ヤングケアラー等)は、核家族化による世帯人数の減少や、家庭での担い手不足等の影響で、介護負担が増加しており、介護負担により心身のバランスを崩し、介護者は家庭崩壊や介護離職などの問題を抱えているケースが

【経理様式 1 別添】【R6】

あり、社会課題となっている。

本研究のサブテーマ G では、栃木県宇都宮市の介護施設の介護職員および在宅介護をされているご自宅の介護者であるグループホームすみれ大寛の苑の 15 名、在宅介護をされている方の 2 名を研究場所及び研究対象とした。共同研究機関として自治医科大学が参画した。介護負担検出を目的としたシステム開発の前段階として、ウェアラブルデバイス、センサー等のデータを収集する探索的研究としての初期解析を行った。介護負担の見える化を検証し、介護者の介護負担を早期に検出することが可能なソリューション開発することで、介護者の生活の質等の向上への寄与を目して、複数のデータソース(PHR、サブテーマ B で設置されるセンサーデータ BLE と UWB、感情分析解析結果等)からデータ収集を行った。

表 G1 サブテーマ G における取得データ

#	測定機材	測定事項	タイミング
1	BLE 位置情報システム「Beacapp Here」	・介護者の移動距離、・稼働時間、・深夜稼働など	毎日
2	UWB 位置情報システム「ID Watchy UWB」	・介護者の移動距離、・稼働時間、・深夜稼働など	
3	音声感情解析「ESAS」	・録音機で収集した音声をストレス・困惑など 8 つのカテゴリで分析	
4	PHR アプリ「MySOS」	・起床時間、・気分	
5	介護負担アンケート「Zarit」	・22 問の介護負担アンケート	研究開始時 2 月 20 日 3 月 20 日
6	心理的ストレス反応アンケート「K6」	・6 問の心理的ストレス反応アンケート	

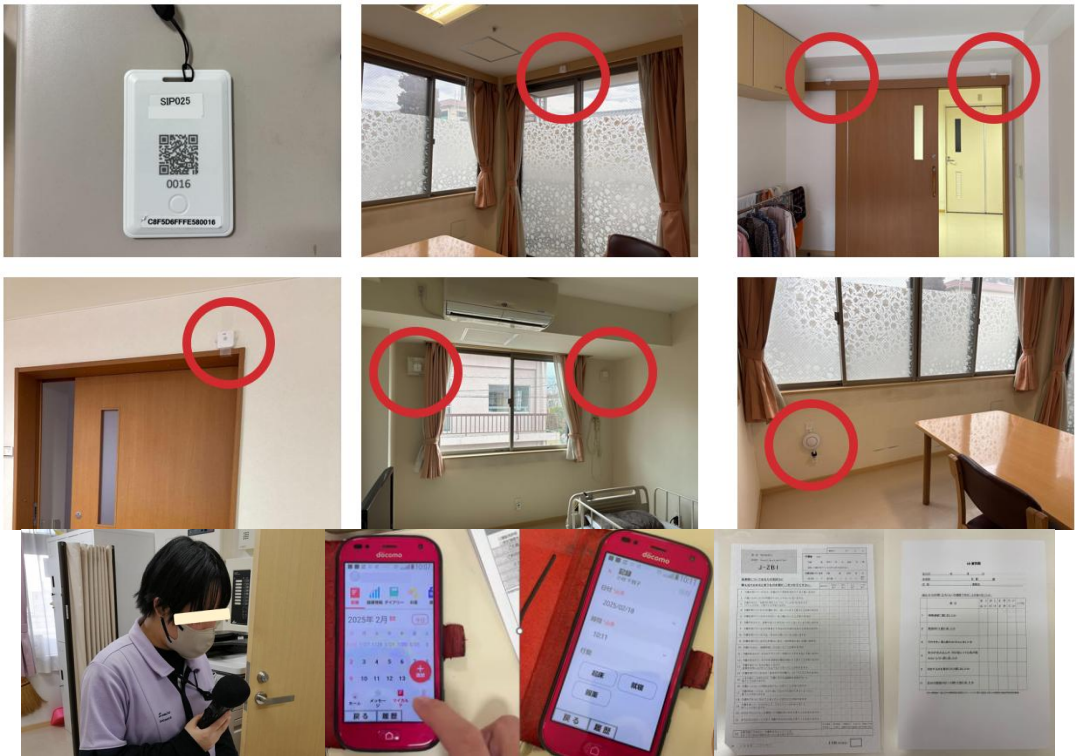


図 G1 サブテーマ G の研究の様子

G-②データ解析の方法

介護負担の検出・予測を目的とした AI システムの開発可能性を検討する目的でデータ解析を行った(図 G2)。

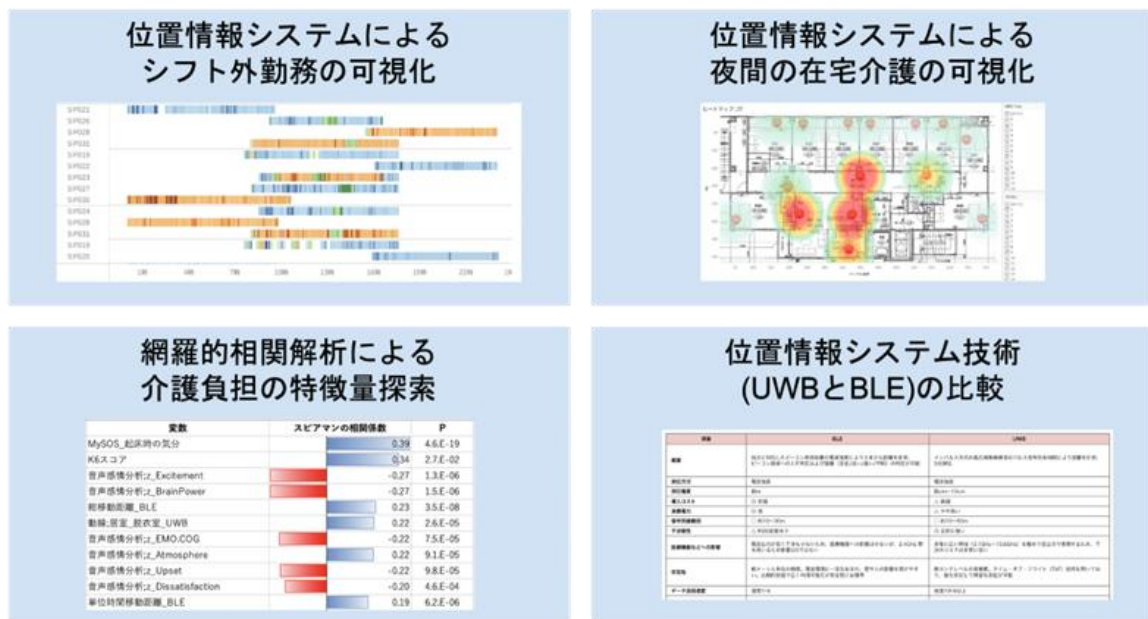


図 G2

介護負担検出データ解析のイメージ

図左上:位置情報システムのタイムチャートにて負担の一部としてシフト外勤務を可視化。

図右上:位置情報システムのヒートマップにて夜間の在宅介護を可視化。

図左下:網羅的相関解析による介護負担の特徴量探索を実施。

図右下:データ取得で用いた位置情報システムの技術(UWB と BLE)を比較

主観的介護負担の指標としての「Zarit」アンケートは、22 問中で在宅介護者にのみ適応可能な Role Strain(介護をはじめたためにこれまでの生活ができなくなることにより生ずる負担)を中心とした 7 問(問 2,3,6,11,12,13,15)を削除した計 15 問の総スコアを用いた。なお、Zarit15 問中で欠損がある場合は中央値代入法で補完した。3 回の全回答分布の上位 25%の値「18」より大きい場合を相対的に介護負担が高い(=2)、それ以下を介護負担の低い(=1)と設定した。

位置情報は、1 日ごとに稼働時間、総移動距離(m/日)及び単位時間移動距離(m/時)、スポット滞在割合(1 日の全スポット滞在時間に対する当該スポットの滞在時間の割合)、スポット間の移動動線の割合(1 日の全移動動線数に対する当該移動動線数の割合)を算出した。受信機は各部屋に 1~3 個程度設置されたが、解釈しやすさの観点で、部屋のカテゴリ単位でスポットを定義し、BLE では「居間、食堂」「キッチン」「屋上」「居室」「コミュニティルーム」「備品置き場」「通路」の 7 スポットごと、UWB では「食堂」「キッチン」「ポーチ(屋上)」「ホール(屋上)」「居室」「コミュニティルーム」「食品庫」「リネン室」「廊下」「事務室」「脱衣室」「浴室」の 12 スポットごとの滞在や動線を算出した。なお、施設においては休憩場所以外のスポットの BLE の検知開始から終了までの時間を稼働時間として取扱い、別途取得したシフト勤務表からの稼働時間とのずれが 4.5 時間より大きい場合、または休憩場所でのスポット滞在割合が 99%以上の場合は、タグの携帯忘れなど測定不備の可能性が高いとして当該日のデータを欠損とした。主観的介護

【経理様式 1 別添】【R6】

負担との相関解析においては、稼働時間の定義が難しい在宅介護者の単位時間移動距離(m/時)は欠損として扱い、総移動距離(m/日)については、測定誤差の影響で実際の移動がなくとも移動が検知されるUWBシステムは欠損として扱った。

1日ごとの音声録音データは、ES ジャパン株式会社において音声感情分析を行い、主要な感情として「Energy(エネルギー)」、「Passionate(情熱)」、「EMO.COG(感情/論理バランス)」、「Embarrassment(困惑)」、「Stress(ストレス)」、「IntensiveThinking(思考)」、「Confidence(自信)」、「Concentration(集中)」の8つ、及びその他15の感情含めた23の連続値データを発話のセグメントごとに取得し、アルムにおいて感情ごとにz変換を行って標準化した上で、1日ごとの平均値を算出した。全てのデータで発生が確認されなかった「Content(喜び)」は対象外とした。音声感情分析は、Nemesysco 社が開発した LVA(Layered Voice Analysis:階層型音声解析)技術に基づいており、ES ジャパン株式会社は Nemesysco 社のパートナー企業である。

PHR アプリ「MySOS」に入力された1日ごとの起床時の気分は、「良い」=1、「普通」=2、「悪い」=3の順序尺度として扱った。心理的ストレス指標としての「K6」アンケートは、3回の測定ポイントごとに総スコアを評価した。

Zarit スコアに基づく介護負担(高=2/低=1)と、他変数との網羅的相関をスピアマン順位相関係数により評価した。日毎の変数との相関については、3回の測定ポイントの中間日で分けし、研究開始時～2月8日までのデータは研究開始時の介護負担との相関を、2月9日～3月3日までのデータは2回目(2月19日)測定の介護負担との相関を、3月4日～3月24日までのデータは3回目(3月16日)の介護負担との相関を分析した。

解析対象とした変数は、6つの属性情報(性別、年齢、服薬有無、BMI、シフト勤務時間、夜勤)に加えて、51のBLE及び116のUWBの位置情報に関する変数、22の音声感情分析の変数、各測定ポイント及び測定ポイント間の変数の計3つのK6の変数、MySOSの気分の計199のを対象とし、多重性は考慮しなかった。

G-③データ解析の結果

位置情報システムによるシフト外勤務の可視化として、BLE 位置情報システムのデータに基づき介護者ごとにタイムチャートを作成し、シフトの規定勤務時間との比較を行ったところ、夜勤明けの朝の時間帯でのシフト外勤務が多くみられた(図G2、青枠)。観察期間中の全データに関して、日勤(8:30~17:30)、夜勤(16:00~)、夜勤明け(~9:00)のシフト毎に実稼働時間との差分を計算したところ、夜勤明けでは中央値で39分のシフト外勤務があることが明らかとなり、日勤の5.0分や夜勤の3.4分と比べて顕著に多く、終業時刻となる朝の時間帯の業務過多が示唆された。介護者へのヒアリングの結果、実態と合っていることや、利用者の認知症の周辺症状の対応ですぐに次シフトの方にボタンタッチができず、大きく時間がすぎてしまうなどの意見があった。位置情報システムによりシフト外勤務の可視化ができ、人員配置の最適化の検討に活用できる他、介護負担軽減の対策による介入効果の指標としても活用できる可能性がある。本結果は、本研究のフィールドが認知症対応型共同生活介護事業所であることの特徴である可能性もあるため、他の介護事業所での検証が必要である。

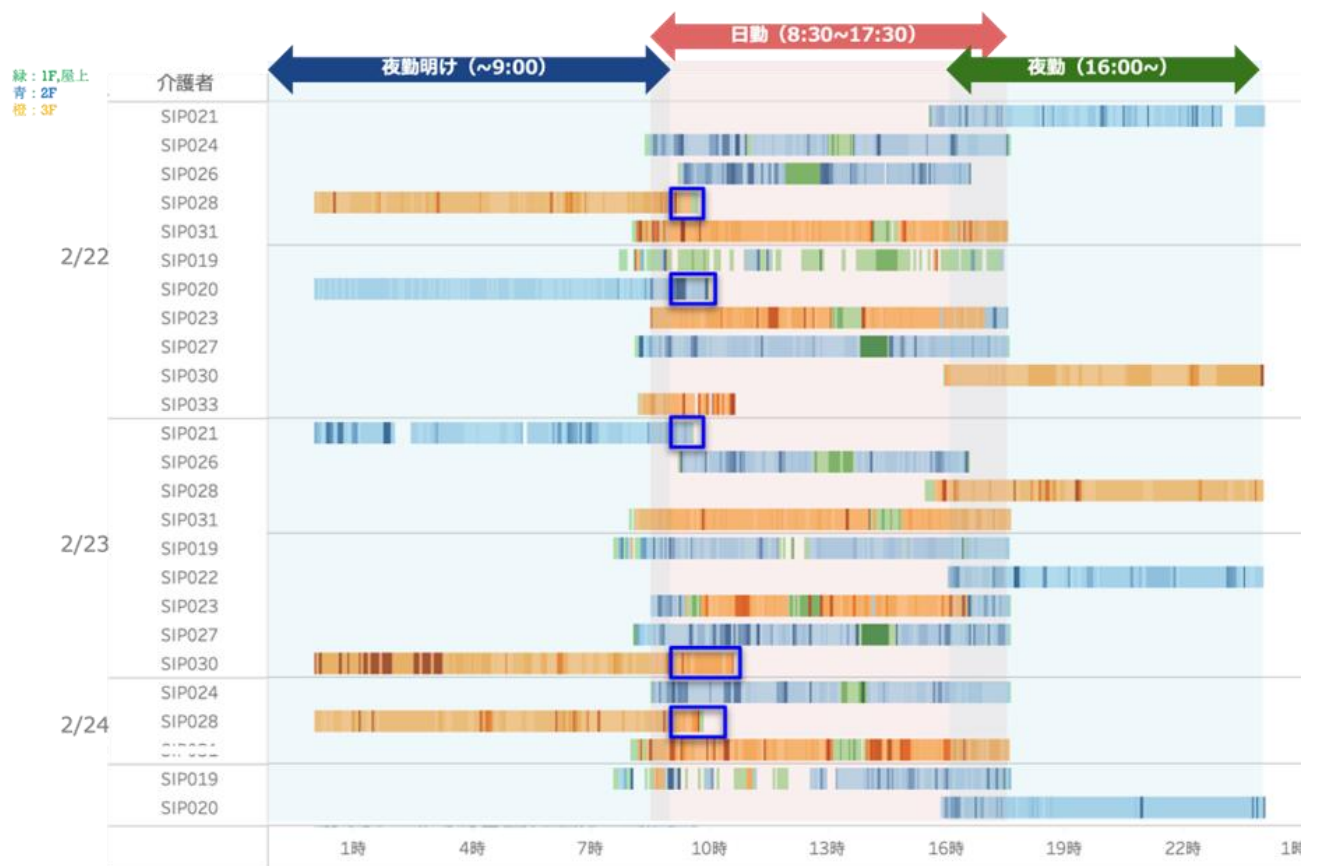
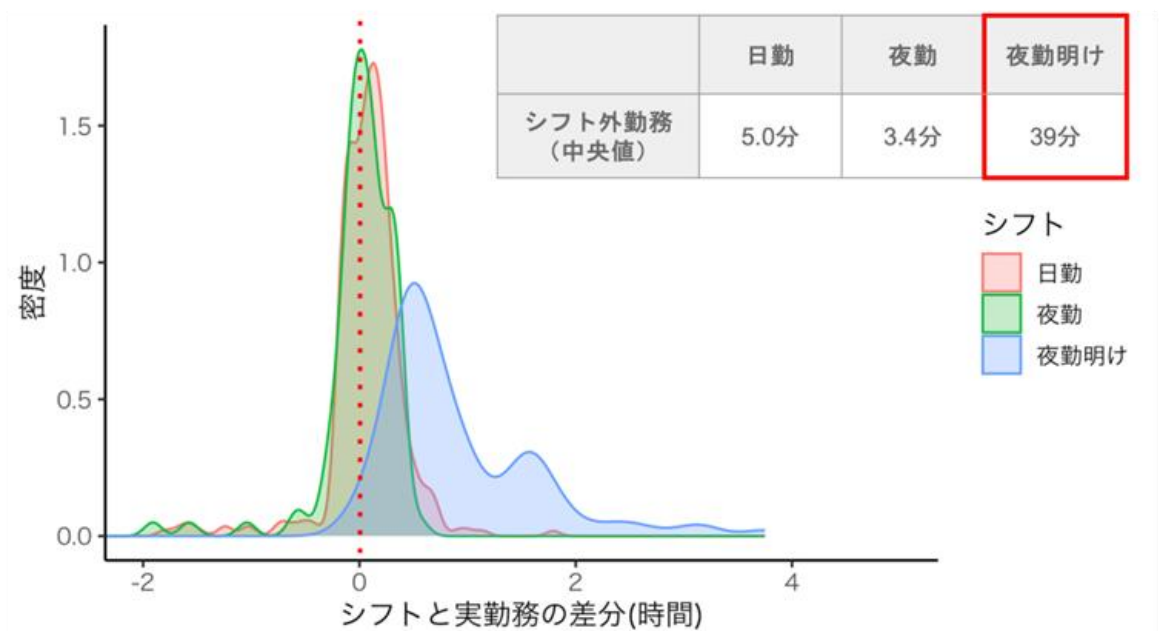


図 G3 施設介護者の BLE 位置情報タイムチャート

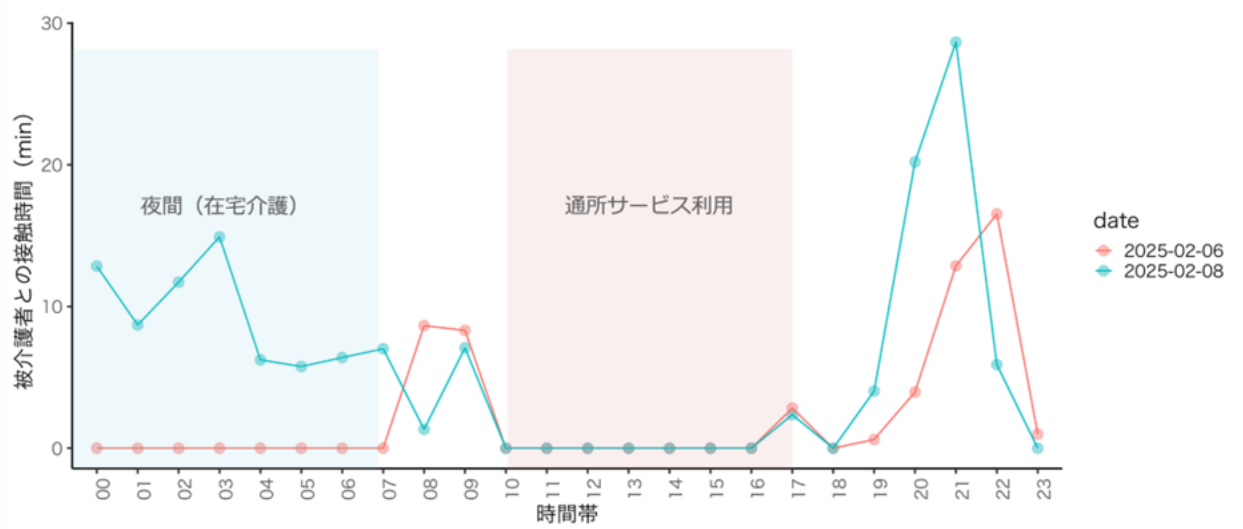


図G4 施設介護者の BLE 位置情報に基づくシフト外勤務の状況

位置情報システムによる夜間の在宅介護の可視化としては、BLE 位置情報システムのデータに基づ

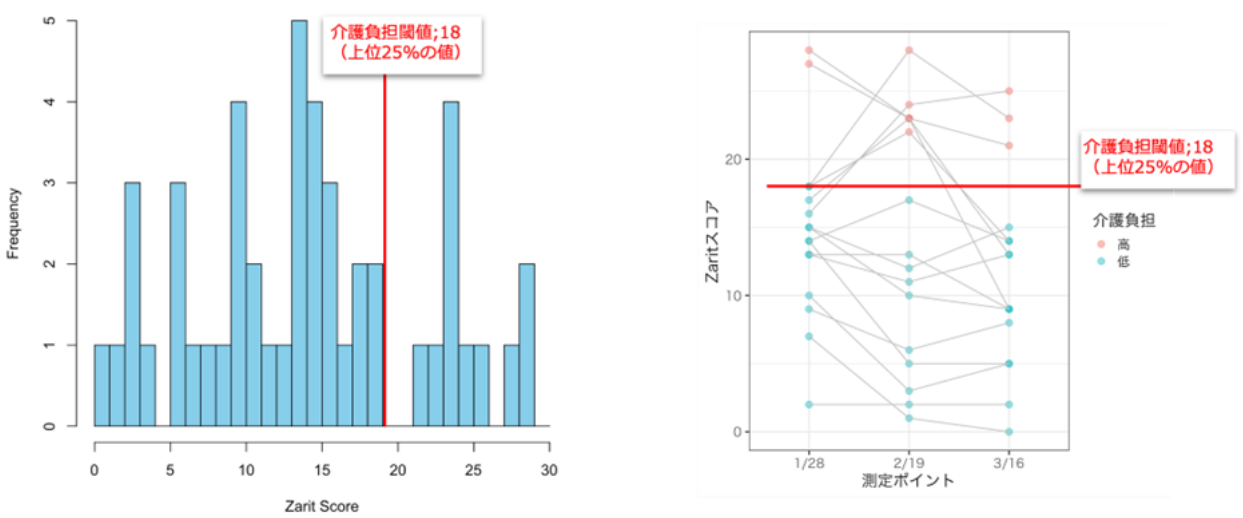
【経理様式 1 別添】【R6】

き、在宅介護者の夜間の被介護者との接触を介護部屋での検知により可視化を試みた。対象となったご家庭は、要介護 5 の 82 歳の夫を 70 歳の妻が介護しており、10 時～17 時は施設の通所サービスを利用している。図G5に示す通り、日によって夜間の接触が全く無い日と、頻繁に被介護者との接触が示唆される日が確認された。介護者が夜間まとまって就寝できている日と、被介護者の体調等により頻繁に確認を行っている日があることが推測される。被介護者のケア記録では日毎の介護状況の情報は無いことから、位置情報により夜間の在宅介護の可視化につながる可能性が示唆される。本研究でデータ取得できた在宅介護者は 1 名であったこと、また、夜間の介護時のタグの携帯が完全では無いと考えられることから、様々な在宅介護の家庭での検証や、介護者に負担のない測定システムの検討も必要である。



図G5 在宅介護者の BLE 位置情報に基づく被介護者との接触状況

次に、網羅的相関解析による介護負担の特徴量探索を行った。Zarit の回答が得られなかった在宅介護者 1 名を除外した、16 名の 3 回のスコアは 0～28 で分布し(図 G6、左)、3 回の測定ポイントでスコアが比較的大きく変化する介護者も見られた(図G6、右)。Zarit を訪問リハビリテーションを利用する脳血管障害の家族介護者に用いた報告(上村さと美ら, 理学療法科学 22(1):61-65, 2007)に基づき、本研究での 15 問/60 点満点で換算して分類すると、「やや中等度負担(28-41)」が N=2(4%)、「軽度負担(14-27)」が N=17(35%)であり、中等度負担以上は観察されなかった。



図G6 主観的介護負担 Zarit スコアの分布と推移

介護負担の特徴量を探索するため、総スコアの上位 25%値「18」で定義した介護負担(高=2/低=1)と、他変数との網羅的相関解析を行った。スピアマン順位相関係数の絶対値>0.15 であり、P 値<0.05 である変数を一覧で示す(図G7)。

変数	スピアマン順位相関係数	P値	N
K6スコア	0.40	5.3.E-03	48
MySOS_起床時の気分	0.39	4.6.E-19	485
音声感情分析;z_Excitement	-0.27	1.3.E-06	317
音声感情分析;z_BrainPower	-0.27	1.5.E-06	317
総移動距離_BLE	0.23	3.5.E-08	580
動線;居室_脱衣室_UWB	0.22	2.6.E-05	353
音声感情分析;z_EMO.COG	-0.22	7.5.E-05	317
音声感情分析;z_Atmosphere	0.22	9.1.E-05	317
音声感情分析;z_Upset	-0.22	9.8.E-05	317
音声感情分析;z_Dissatisfaction	-0.20	4.6.E-04	317
単位時間移動距離_BLE	0.19	6.2.E-06	532
動線;脱衣室_食堂_UWB	0.19	2.6.E-04	353
居間;食堂_滞在割合_BLE	0.19	1.0.E-05	532
動線;コミュニティルーム_屋上_BLE	-0.19	1.1.E-05	532
動線;キッチン_通路_BLE	0.19	1.2.E-05	532
ホール_滞在割合_UWB	-0.18	7.2.E-04	353
食品庫_滞在割合_UWB	-0.16	2.1.E-03	353
音声感情分析;z_Anticipation	-0.16	4.2.E-03	317
動線;屋上_コミュニティルーム_BLE	-0.16	2.2.E-04	532
動線;事務室_食品庫_UWB	-0.16	2.9.E-03	353
動線;食品庫_事務室_UWB	-0.16	2.9.E-03	353
動線;キッチン_浴室_UWB	-0.16	3.2.E-03	353
脱衣室_滞在割合_UWB	0.15	4.7.E-03	353

図G7 介護負担(高=2/低=1)との相関解析結果

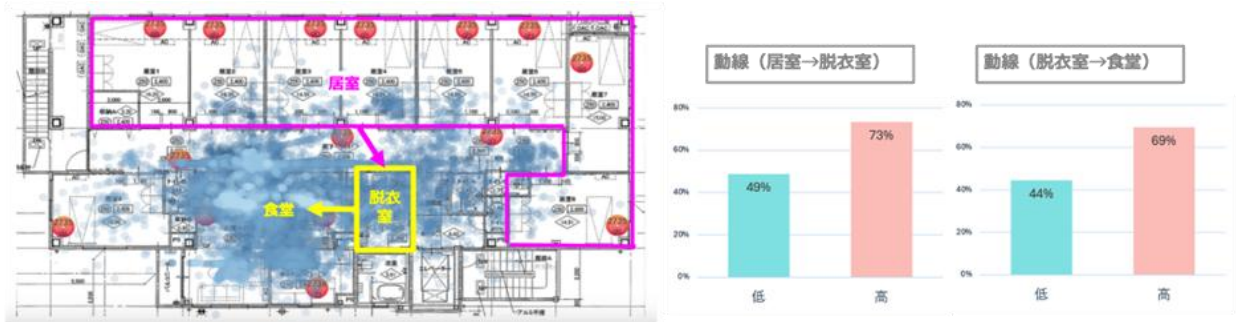
最も相関が高い変数は、Zarit と同じ主観的アンケートである「K6 スコア」(相関係数=0.40)、次いで「MySOS 起床時の気分」(相関係数=0.39)であり、介護負担が高いグループで心理的ストレスが高く、起床時の気分が悪い傾向であった。

音声感情分析では、主要な感情では「感情/論理バランス(EMO.COG)」(相関係数=-0.22)、その他では「興奮(Excitement)」(相関係数=-0.27)、「脳活動(BrainPower)」(相関係数=-0.27)等の関連が示唆された。これら3つの感情は相互に相関が高く、介護負担の低いグループで感情的、興奮した状態となっていることが示唆され、介護負担の高いグループでは感情を押さえ込む傾向があるとも解釈できた。一方で、本研究では通常業務と切り離された音声録音であったこと、録音操作の煩雑性、またノイズの影響等で 4 割弱の音声で分析結果が得られない課題があったことから、データ収集システムも検討した上で、更に検証する必要がある。

BLE 位置情報システムで比較的相関の高い変数は、「総移動距離」(相関係数=0.23)、「単位時間移動距離」(相関係数=0.19)であり、介護負担が高いグループで移動距離が大きい傾向であった。

UWB 位置情報システムで比較的相関の高い変数は、脱衣室周りの動線「居室→脱衣室」(相関係数=0.22)、「脱衣室→食堂」(相関係数=0.19)であり、介護負担が高いグループでは、観察期間中に移動が検知される日の割合が高かった(図G8)。食事介助や居室での利用者対応よりも、脱衣所への行き来が発生する業務の負荷が示唆された。施設介護者のヒアリングから、脱衣所への移動は、主に入浴介助や便失禁・汚物処理で発生することが確認された。中でも、入浴介助では準備や段取りに気を使うこと、「入りたくない」と拒絶されることが精神的負担となっていること、また対応方法も人それぞれに工夫が必要との声が聞かれ、入浴介助の業務負荷の可能性が示唆された。個人ごとに動線と業務内容に対応させて

分析する等、今後詳細の検討が必要であるが、各人のデータに基づく業務負荷の偏りの是正や、負担軽減に効果的な対策立案に役立てられる可能性がある。

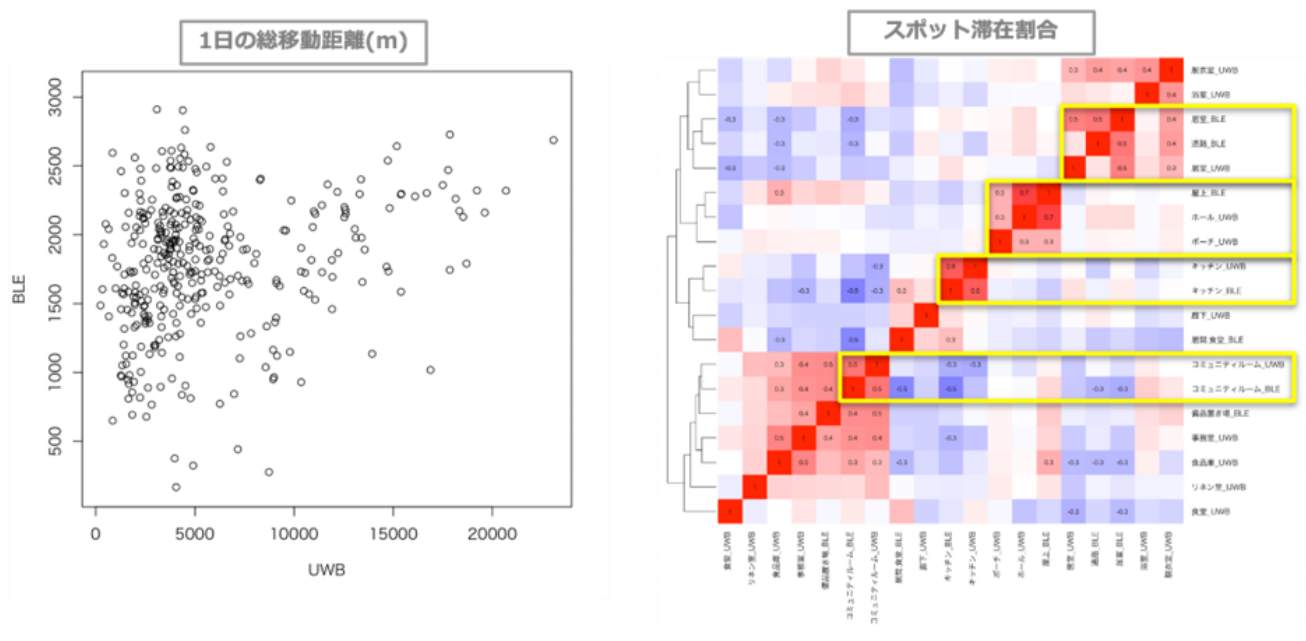


図G8 施設介護者の介護負担と UWB 位置情報に基づく脱衣室周りの動線検出日の割合

位置情報システム技術(UWB と BLE)の比較として、本研究で用いた2つの位置情報システム、UWB と BLE のデータ比較を行ったところ、1 日の総移動距離のピアソンの相関係数は 0.21 (P 値=3.1e-05)と低かった(図G8、左)。これは、BLE は受信機が配置されたスポット間の直線距離をベースとするのに対して、UWB はセンチメートル単位の詳細な移動距離を測定する技術の違いに帰する。また、UWB は端末が少し動いただけでも移動と判定され、また位置計測誤差により、1 日 20km 近い移動などの異常値が出現した。

各スポットの滞在割合は、受信機の設置場所による違いはあるものの、同じスポットでは BLE と UWB 間で相関が見られ、スポット単位の滞在情報について一定の整合性が確認された(図G8、右)。

一般的な特徴の比較としては、BLE はメートル単位でスポット間の位置情報が分かる一方で比較的安価で低電力で導入することができ、UWB は高価で電力消費量もある一方でセンチメートル単位で位置情報が検知可能である(表G2)。介護施設や在宅といった環境では「どの場所にどれくらい滞在したかや場所間の動線」が分かることで介護負担を可視化することができるため、社会実装には BLE が候補となりうることが示唆された。



図G9 位置情報システム UWB と BLE のデータ比較

右図;UWB 及び BLE の各スポット滞在割合のスパイアマン順位相関係数について、ユークリッド距離に対し【経理様式 1 別添】【R6】

するとワード法によって階層的クラスタリングを行い、ヒートマップ描画を行った。赤が正の相関、青が負の相関を示し、多重検定補正後に有意水準を満たしたペアについて相関係数をセルに表記した。

表G2 位置情報システム UWB と BLE の技術比較

項目	BLE	UWB
概要	BLE に対応したビーコン発信装置の電波強度により 大まかな距離を計測 ビーコン領域への入手判定および距離（至近/近い/遠い/不明）の判定が可能	インパルス方式の超広域無線通信のパルス信号到来 時間により距離を計測、3 点測位
測位方式	電波強度	電波強度
測位精度	数 m	数 cm～10cm
導入コスト	◎ 安価	△ 高価
消費電力	◎ 低	△ やや高い
信号到達範囲	○ 約 10～30m	○ 約 10～50m
干渉耐性	△ RSSI 変動あり	◎ 反射に強い
医療機器などへの影響	電波出力が低く干渉も少ないため、医療機器への影響は少ないが、2.4GHz 帯を用いるため影響は 0 ではない	非常に広い帯域（3.1GHz～10.6GHz）を極めて低出力で使用するため、干渉のリスクは非常に低い
安定性	数メートル単位の精度。電波環境に一定左右され、壁や人の影響を受けやすい。比較的安価で広く利用可能だが安定性には限界	数センチレベルの高精度。タイム・オブ・フライト（ToF）技術を用いており、最も安定して精密な測位が可能
データ送信速度	通常 1Hz	高速 10Hz 以上
技術進化・衰退の可能性	BLE 端末に対応した端末が利用可能であり、汎用性が高い、すでに多くのデバイスに組み込まれており、堅調に進化している	高精度の測位方法として急速に注目されている技術であるがインフラコストや対応機器が少ないことで普及には一定の時間がかかる
プライバシー保護	Beacon など個人動線の把握できるため、適切な設計をしないとトラッキングリスクあり。MAC アドレスの定期変更などの対策が必要	高精度だが、範囲が限定されるためトラッキングリスクは低め。通信自体も秘匿性が高い
メンテナンス	スマートデバイス充電 BLE ビーコン電池交換	UWB タグ充電
メリット	BLE 端末に対応した全ての端末が利用可で、仕様がシンプル	測位精度が高く、高速でリアルタイム処理にも適している

考察

位置情報システムにより、施設ではシフト外勤務などの負担につながる稼働が可視化できる可能性がある。また、時間管理が難しい在宅介護の状況を、日毎に把握できる可能性がある。

Zarit を主観的な介護負担の指標とし、介護負担の特徴量を網羅的に探索したところ、複数の候補が認められた。PHR への 1 問の気分の入力、22 問からなる Zarit の回答負荷の軽減につながり、位置
【経理様式 1 別添】【R6】

情報などの複数情報と組み合わせることで、普段の業務の中で介護負担把握ができる可能性がある。

脱衣室周りの動線と介護負担の相関から、入浴介助の業務負荷が示唆された。各人のデータに基づく業務負荷の偏りの是正や、負担軽減に効果的な対策立案に役立てられる可能性がある。

2つの位置情報システムのうち UWB はセンチメートル単位の位置情報が～数十秒ごとに取得できるが、データが膨大となり、また移動距離の算出で異常値が見られる場合もあった。一方で BLE はメートル単位でスポット間の位置情報を～数分ごとに取得するが、受信機を適切に設置することで、介護現場での稼働時間、移動距離、動線の把握に十分である。社会実装に向けて、コスト面も含めて現状では BLE が優先され则认为る。

本研究では、解析できた介護者数が計 16 名かつ在宅介護者は 1 名と人数が限られていたこと、1つのフィールドでの結果であることから、本結果が全世代のケアラーに適応できるかや、負担軽減の対策を講じた場合の介入効果の検証等は、今後 COI-NEXT などを通じて更に検証を行う必要がある。

3. 成果物の公表

3.1 論文など(原著論文、学位論文、プロシーディングス、総説、解説、速報など)

1. Nagao A, Goto S and Goto S. Antithrombotic Therapy in Persons with Hemophilia. Thromb Haemost, in press (2025)

3.2 学会発表など((国内・国際)学会口頭発表・ポスター発表、招待講演で成果を公表したもの)

- ※ 研究開発代表者及び分担者について、発表題目、発表者氏名、発表した場所、発表した時期、国内・外の別、口頭・ポスター発表の別を記載してください。また、研究開発代表者及び分担者には下線を引いてください。
2. 遠隔診療と Point of Care がもたらすデータ利活用モデル, 坂野哲平, CBI 学会, 2023/10/26, 国内, 口頭
 3. SIP 統合型ヘルスケア取組内容について, 坂野哲平, 日本医療経営学会, 2023/11/11, 国内, 口頭
 4. 2024/8/31. 仲上 豪二郎. 大会企画「内閣府 SIP 事業: 統合型ヘルスケアシステムと看護 – SIP Phase III around the Nursing」. 日本医療情報学会看護学術大会論文集. 2024;50. (日本医療情報学会看護学術大会 2024)
 5. 2024/9/16. 坂野哲平. 第 14 回国際医療福祉大学学会学術大会 登壇
 6. 2024/9/19. 坂野哲平. World Cancer Congress Geneva 登壇
 7. 2024/9/21. 坂野哲平. 第 83 回日本癌学会学術総会 登壇
 8. 2024/10/1. 坂野哲平. LOCAL CANCER DAY2024 東京 登壇
 9. 2024/10/3. 坂野哲平. LOCAL CANCER DAY2024 富山 登壇
 10. 2024/10/24. 坂野哲平. 第 65 回日本脈管学会学術総会 登壇
 11. 2024/10/24. 後藤信哉. 会長講演「境界領域を極める一臓器横断的な脈管学の醍醐味」(第 65 回日本脈管学会学術総会, 東京都)
 12. 2024/10/26. 坂野哲平. 第 62 回日本癌治療学会学術集会 登壇
 13. 2024/11/9. 後藤信哉. 特別講演「内科学への高性能コンピューターの応用 – AI の光と影 –」(第 56 回神奈川県消化器病医学会総会)
 14. 2024/11/30. 坂野哲平. 第 5 回日本フットケア・足病医学会学術集会 登壇

3.3 診療ガイドライン、省令、基準、日本薬局方、添付文書改訂、国の技術文書(通知)等への反映 2024 年度は該当なし

3.4 研修プログラム、カリキュラム、シラバス、教材、e-learning 等の公表

1. 2024/11. 石川看護大学. 第 12 回看護理工学会学術集会:看護師を対象とした AI に関するワークショップ
2. 複数回. 石川看護大学. 次世代看護教育研究所との連携:看護師を対象とした AI 搭載型エコーの講習会
3. 後藤信哉. 医療ビッグデータに基づくがん予防医療を担う人材養成. 臨床研究を用いた未来の臨床イベント予測モデル作成 オンデマンド講義

3.5「国民との科学・技術対話」に対する取り組み

1. AI 研究開発・利活用シーン・社会実装の課題について, 坂野哲平, ヘルスケア領域における生成 AI の活用に関する勉強会, 2024/7/30, 国内
2. データの利活用に向けた活動の現況や課題、期待について, 坂野哲平, COI -NEXT 共創の場形成支援プログラム第 1 領域 データで拓く未来のヘルスケア社会フォーラム, 2025/3/7, 国内

3.6 その他

2024 年度は該当なし

以上