

戦略的創造研究推進事業
(社会技術研究開発)
令和3年度研究開発実施報告書

SDGsの達成に向けた共創的研究開発プログラム
ソリューション創出フェーズ

「個別化したデータに基づく健康寿命延伸を実現する
モデルの構築～いのち輝く社会を目指して～」

研究代表者 宮田 裕章
(慶應義塾大学医学部 教授)

協働実施者 佐藤 賢治
(佐渡総合病院 病院長)

目次

1. 研究開発プロジェクト名	2
2. 研究開発実施の具体的内容	2
2 - 1. 目標	2
2 - 2. 実施内容・結果	4
2 - 3. 会議等の活動	9
3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況	10
4. 研究開発実施体制	10
5. 研究開発実施者	11
6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など（公開）	12
6 - 1. シンポジウム等	12
6 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など	12
6 - 3. 論文発表	12
6 - 4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）	12
6 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等	12
6 - 6. 知財出願（国内出願件数のみ公開）	12

1. 研究開発プロジェクト名

個別化したデータに基づく健康寿命延伸を実現するモデルの構築
～いのち輝く社会を目指して～

2. 研究開発実施の具体的内容

2 - 1. 目標

(1) 目指すべき姿

本事業におけるビジョンは、参加する病院・医療・介護施設が主役となりトップダウンで行う事業活動ではなく、主役としての「住民」が、個人データを安全にかつ積極的に活用することで、新潟県佐渡市の医療資源を最大限に活かしつつも温存し、島の医療・介護連携を進めその提供体制を維持しつつ、活動成果を新潟県内他地域さらには県外へ拡張することができる、高齢者が元気に活動できる島の未来である。既存インフラとしての地域医療連携ネットワーク「さどひまわりネット」(EHR)をPeOPLE-PLRという個人データを軸とする統合的な社会保障情報基盤に載せ、認知機能や筋力など新たな計測データ等と連結することで、住民の慢性疾患の管理・診断・予防をはじめ、フレイルや要介護状態に対する精度が高い個別リスク予測、リスクを軽減・回避するための行動支援などAIによる最適な行動支援等、データに基づく価値共創モデルを構築していく。その実現のために、「医療・介護は協働作業で成立する」という認識のもと、研究代表者が所属する慶應義塾大学を軸とするアカデミアチームが、協働実施者が院長を務める佐渡総合病院の医療従事者と協力し、まずは佐渡において病院がカバーする地域を中心に、「住民」を最終受益者と定めて、オープンな次世代型医療健康情報基盤を活用した、地域医療そして社会保障が機能するまちづくりを実施し、佐渡モデルを確立後は新潟県内での他地域展開、そして新潟県外および都市部での事業展開を検討する。

SDGs3「すべての人に健康と福祉を」に関して、現状はユニバーサル・ヘルス・カバレッジ(UHC)を実現し超高齢化が進む日本の現状に即したものはなっていない。我々は、日本及び他国が目指すべきSustainable Shared Value(SSV)としてのwellbeingを、本プロジェクトを通して明確化し、それを達成するために必要な情報活用基盤の構築および運用を目指すものである。少子高齢化をはじめ課題先進地域である佐渡市から、日本及び他国が目指すべき持続可能な価値の共創のモデルが示せると考えている。

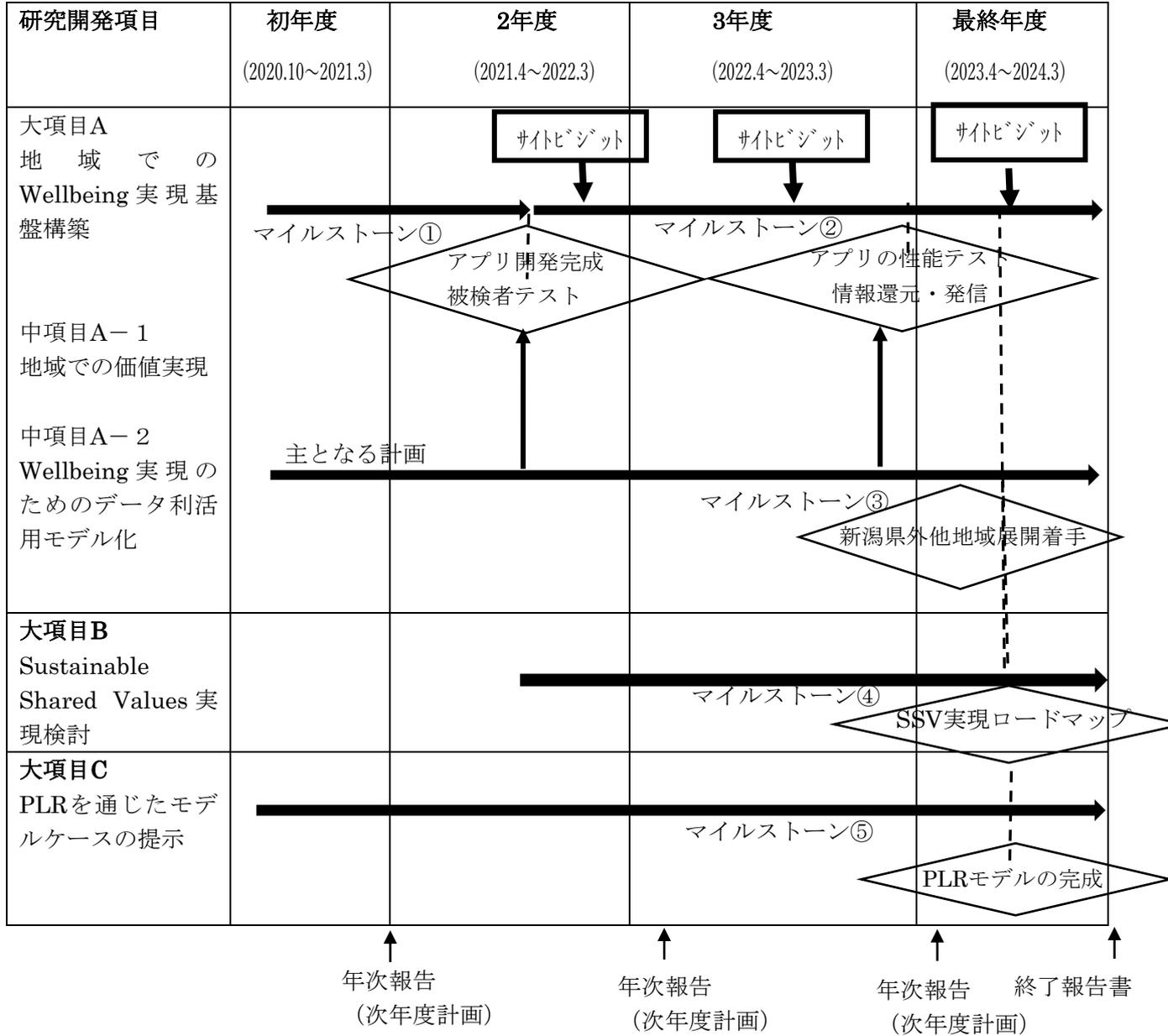
(2) 研究開発プロジェクト全体の目標

本研究開発プロジェクトの終了時には、新潟県佐渡市での取り組みを基盤に、新潟県さらには他県での実現可能性の検証を、受益者である住民および医療従事者のみならず、社会保障従事者に対して実施する。2019年6月3日「にいがた新世代ヘルスケア情報基盤プロジェクト」有識者会議にて、データベースの構築と並行したモデル地域における実証事業実施地として佐渡が選定された。事業管理責任者である宮田は新潟県の健康情報管理監でもあり、神奈川県の顧問でもある。そうした地域とのつながりをベースとして、超高齢化社会における医療情報を通じて地域連携モデルケースとしての位置づけを確立し、海外への展開も同時に検討する。さらには、2025年に開催される「いのち輝く未来社会のデザイン」をテーマとした大阪万博においても、モデルケースとして発信する機会を得る。KPIとしては、次項の実証実験の目標に示す。佐渡における成果指標と同様のものの他、地域特性に即した指標も追加する予定である。

2 - 2. 実施内容・結果

(1) スケジュール

研究開発期間中（42ヶ月）のスケジュール



(2) 各実施内容

今年度の到達点①：データに基づく価値共創モデル構築を展開する

(目標) 大項目A: 地域でのWellbeing実現基盤構築

実施項目①-1：認知機能およびフレイル関連情報を組み込むための検討会実施

実施内容：さどひまわりネット（商品名CoEsse）開発及び構築販売保守をしている企業と連携し、認知機能およびフレイル関連（歩行速度など）情報を組み込み、医療情報とフレイル関連のデータで解析しその結果を還元するツールを検討する。

実施項目①-2：他地域展開に向けデータ利活用モデル化に着手する

実施内容：①-2-1 測定会で得られたデータの妥当性予後予測の解析結果をもとに還元方法について検討する（アプリ開発着手）

②-2-2 他地域展開先に訪問し測定会の運営準備に着手する

今年度の到達点②：全国や世界への展開に向けた、SDGsないしSSVの具体化検討を、情報工学、医学、法学、倫理、経済学等学際的な視点で実施する

(目標) 大項目B: Sustainable Shared Values実現検討

実施項目②：検討会を年4回程度実施する

実施内容：他の類似・関連する取り組みの整理を含めてSSVの実現に向けたロードマップを提示する

今年度の到達点③：PLRによるデータの共有と利活用の方式を明らかにする

(目標) 大項目C: PLRを通じたモデルケースの提示

実施項目③：さどひまわりネットとPeOPLe-PLRとの連携の設計

実施内容：大項目Aで開発するアプリをPLR統合アプリ(Personary)をベースとして開発することにより、Personaryのチャット機能等をこのアプリで利用可能にする。さらに、さどひまわりネットとPLRとの連携をPLR連携アプリによって再構築することにより、実施項目①-1で扱うデータをさどひまわりネットとPeOPLe-PLRで共有し実施項目①-2に従って利活用できるようにする。

(3) 成果

今年度の到達点①：データに基づく価値共創モデルを構築に着手する

(目標) 大項目A: 地域でのWellbeing実現基盤構築

実施項目①-1：認知機能およびフレイル関連情報を組み込むための検討会実施

成果：さどひまわりネット（商品名CoEsse）開発及び構築販売保守をしている（株）ヘルスケアレイシヨonzと連携し、開発工程について2週に一度の検討会を重ねた。

システム開発成果の詳細については、下図1 System Architectureを基に記す。（一部OPERAの枠内での実施事項もあるため、明記する）

②：さどひまわりネットの同意取得が紙による申請だったが、新規同意者には測定会参加時スマホからの同意取得が出来る環境を整備し、スマホからの

同意取得時に①のPLRとの紐づけも組み込んだ。

③：測定会で収集したデータや、ライフログデータ（Sentiance社）を、さどひまわりネットに取り込むため、さどひまわりネットへの取込用ソフトウェアの導入構築を行い、測定会で収集したデータや、ライフログデータ（Sentiance社）からの収集情報項目を定義し、上記のソフトウェアに仕様適用する開発を実施した。これにより、トキめき会データ・ライフログデータ取込環境が整備された。（OPERA枠内実施事項）

④：さどひまわりネット（CoEsseMC）の既存のデータ構造の追加構築作業を実施し、③収集システムから、さどひまわりネットへの自動取込部分について、登録機能を開発した。併せて、さどひまわりネット利用者（医療介護従事者用）の確認画面の開発を実施した。（OPERA枠内実施事項）

⑤：（現在、OPEAの枠組みでAI解析している）アルゴリズムからのリスク予測提案が出来る環境部分を設定した。2022年度予定のアルゴリズム生成後にさどひまわりネットへの適用を予定している。また、リスク予測提案をPLRへ返すための収集ソフトウェアを導入し、さどひまわりネットに一旦リスク予測提案を受け入れる領域を設定し、個人へのフィードバックとしてPLRへ連携する仕組みを開発した。データ蓄積にあたって投入データのクレンジングも実施した。

⑥：さどひまわりネットに収集した情報フィードバック画面への要件定義の実施と、フレイル分析への入出力インターフェース仕様についてフレイルインデックスを基に一次仕様を定義した。

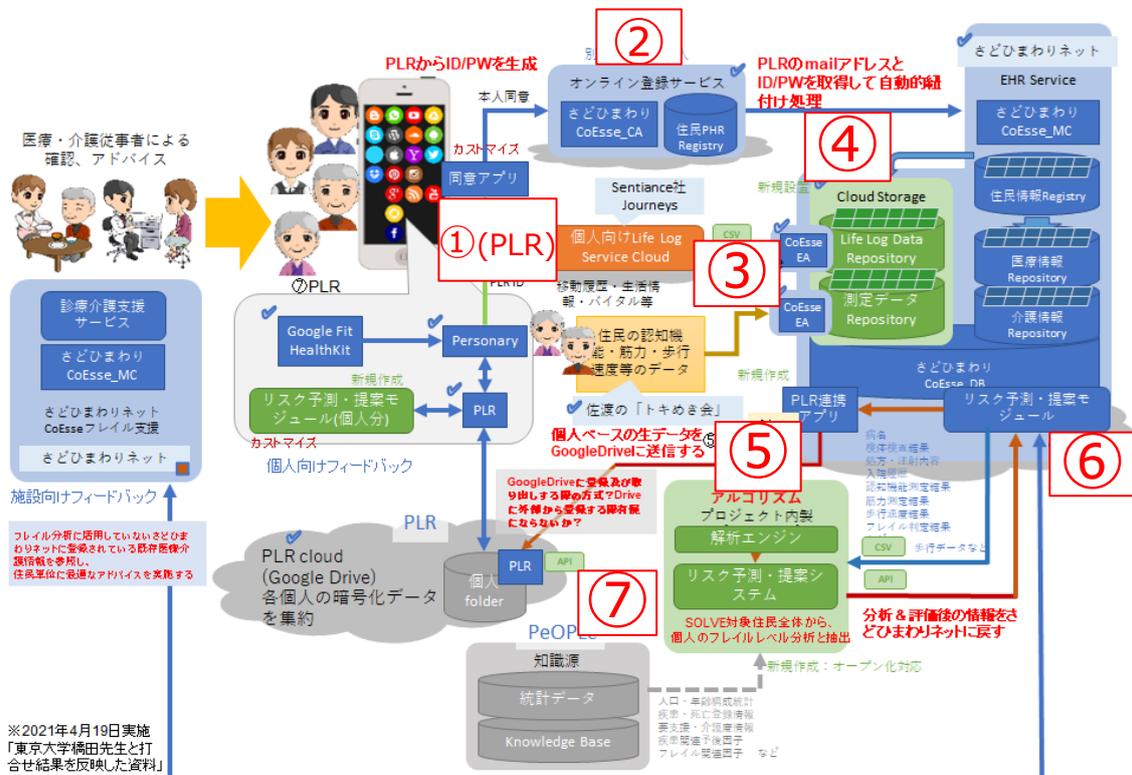


図1 System Architecture

実施項目①-2：他地域展開に向けデータ利活用モデル化に着手する

① -2-1 測定会で得られたデータの妥当性と予後予測の実現可能性を検討する

成果：第1に、Sentiance Journeysのスマホアプリから取得できる歩行関連データの妥当性の検証を実施した。Sentiance社とも議論を重ね、データの質の担保を図るため、ある基準を設けてデータを取捨選択し、そのデータの精度について検証を重ね、測定会の6分間歩行速度データとの相関が高いパラメーターの確定に至った。一方で、Sentiance社のアプリを使い続けるにはランニングコストの問題が浮上し、スマートフォンにデフォルトでインストール（無償）されているGoogle Fit（アンドロイド）、およびHealthKit（IOS）の歩行速度データの妥当性の検証を行い、持続可能な歩行データ取得方法について関係者で協議を続けている。神奈川展開時、および佐渡の今後のデータ取得方法はそれらのデータの妥当性の結果を参考に展開する。

第2に、測定会で得られた結果を参加者のスマートフォン上で表示できるようになり、さらには医療・介護従事者への還元として、測定会の結果、および同年代と比較した場合のその被験者の位置づけ、そしてライフログデータである日々の歩行数、歩行距離、歩行速度のデータをさどひまわりネット上で閲覧できるようになった。また、フレイル5項目においてフレイルリスク（高・中・低）のリスク判定の基準を設定しその結果の表示について議論を実施し、視覚的な効果を加味し表示画面について関係者の合意を経て決定に至った。医療・介護従事者がデータを閲覧できるようになったことをどのようにこの研究の成果とするかについて、次年度議論していく。

① -2-2 他地域展開先に訪問し測定会の運営準備に着手する

成果：他地域展開先の候補を検討した結果、魚沼市での展開はデータ連携（EHR）において経済的な課題が大きく、また魚沼市での展開が最終的な全国的の足がかりとして必ずしも必須ではないとの判断から魚沼市展開は見送った。

そのため、都市部である神奈川県での展開について注力すべく、まずは行政の支援体制を強化するために、神奈川県デジタル戦略本部、および健康医療局、その後は横浜市健康福祉局地域包括ケア推進課に交渉を実施した。その結果、神奈川県としてフレイル予防事業への予算を計上いただく成果を遂げた。その後、さどひまわりネットと同様の医療システム（EHR）「サルビアネット」が構築されている神奈川県横浜市にて、本プロジェクトの概要を説明し、トキめき会と同様の測定会を実施、およびデータ連携からフレイル予防事業の展開を行えるよう計らい、承認を得られた。また、サルビアネットに加盟している施設である「汐田総合病院」から測定会の支援（会場・人員提供）をいただけることとなり、次年度実際に測定会の開催、およびデータ連携、そしてMy未病カルテでの情報還元へ取り組む予定となった。

② フレイル予防・予防提案を行う新規アルゴリズムの開発と高度化を实践する

成果：オンサイトデータ解析環境構築、要件定義、そして北里大学でのデータ

解析準備、そして介護も含めた多様なレシピ等の医療保健ビッグデータからフレイルインデックスを参照し抜粋した項目の精選を実施した。

今年度の到達点②：全国や世界への展開に向けた、SDGsないしSSVの具体化検討を、情報工学、医学、法学、倫理、経済学等学際的な視点で実施する

(目標) 大項目B: Sustainable Shared Values実現検討

実施項目②：検討会を年4回程度実施する

成果：1) ウェルビーイング分野を専門に国際的な研究および実践活動を実施しており、また自民党日本ウェルビーイング計画推進特命委員会のアドバイザーや、日経ウェルビーイング・イニシアチブのアドバイザー等を務める石川善樹氏、2) 開発経済学、教育経済学、フィールド調査、特にプログラム評価を専門とする東京大学経済学部教授、澤田康幸氏、3) 地域一般の人々を対象とした活動に参加することにより、地域の保健・医療・福祉を理解し、地域住民や患者の心理・社会的側面を考慮しながら、分野横断的な臨床・疫学研究を展開されている九州大学衛生・公衆衛生学分野教授の二宮利治氏の3名に本プロジェクト、およびSustainable Shared Valuesについての見解をヒアリングした。新型コロナの感染状況により一同に会して開催することできなかったが、それぞれの専門分野の視点から今後のプロジェクトの発展の仕方、および継続性について議論し、マネタイズや調査方法についての課題が挙げられた。

今年度の到達点③：PLRによるデータの共有と利活用の方式を明らかにする

(目標) PLRを通じたモデルケースの提示

実施項目③：さどひまわりネットとPeOPLE-PLRとの連携の設計

成果：第1に、Google FitおよびHealthKitから歩数や移動距離等のデータを自動的に取得するPLR機能を開発した。また、PLRを組み込んだアプリでその機能を用いるためのユーザインタフェースを設計した。

第2に、PeOPLE-PLRとさどひまわりネットを連携させることにより、両者の間でこの歩行データを含めて安全にデータ共有する方法を設計した。このデータ共有にはPLR連携アプリを用いることとする。

PLR連携アプリは、PLRを組み込んだアプリであり、連携先のシステム(この場合はさどひまわりネットのサーバ)とデータを授受して、各個人のデータをさどひまわりネットから本人のPLRに取り込む。その際にさどひまわりネットとPLRの間でデータ形式を変換する必要があるが、この変換を行なう機能は、2つのデータ形式の間の対応関係を記述したスプレッドシートから自動生成される。今後必要が生じれば、PLRのデータをさどひまわりネットの本人のレコードに取り込むことも可能とする。

また、さどひまわりネットとPLRの間で利用者IDを対応付ける必要があるが、ここで正しい対応関係を保証するには、各個人のPLRの認証とさどひまわりネットの認証を組み合わせる必要がある。そのため、さどひまわりネットにつながる同意アプリとPLR標準アプリ(Personary)を連携させる必要があるが、その実装は次年度の課題である。

(4) 当該年度の成果の総括・次年度に向けた課題

今年度の研究開発のすべての項目において、予定通りの進捗であり目標は達成できたと言える。

大項目Aで掲げた実施内容①については、データの信頼性・妥当性の検証、およびデータ連携のシステム環境整備に注力し、その体制はほぼ整ったと言える。OPERAの枠組みで開催している佐渡市での測定会についても前年度に引き続き新型コロナの感染症対策を徹底しながら今年度は6月、9月、12月と3回開催し参加者は延べ452人であり、これまでの参加者には紙媒体で結果を還元してきたが、次年度以降は今年度開発したPLR連携機能を利用スマートフォン上での結果の還元も実施できる体制が整った。また次年度の開催から同様の結果をさどひまわりネットに加盟している医療・介護従事者にも共有されるため、その共有がどのような効果をもたらすのか、研究成果の見える化の観点から次年度検証を進めていく。

12月の測定会はサイトビジットも兼ねて川北総括補佐、JST事務局を交えて本プロジェクトの課題や他プロジェクトでの対策を学び、今後のあり方について議論した。そして、大項目Bで掲げた検討会にて得られた知見も踏まえると、本プロジェクトの次年度の課題はどのように本プロジェクトを継続させていくか、という次のステップに移行しなければならないことが明らかとなった。具体的には、①SDGsのゴール3「すべての人に健康と福祉を」の理念を踏まえ、測定会に参加されない方をどのように巻き込んでいくか、②本プロジェクトが終了後はどのように事業を継続させていくのか、③本プロジェクトの成果の見える化に取り組むこと、である。

以上のことから、次年度はこれらの課題に対して、まずは測定会の結果を患者・医療従事者との共有からどのような効果が得られるのか、費用対効果等の研究成果の見える化、そして保険業界との連携の検討などを積極的に進めていくこととした。

2 - 3. 会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
R3.4～R4.3	研究者定例会	Zoomによる オンラインMTG	毎月一度、関係者全員にて研究の進捗および合意形成の場として会議を運営した
R3.4～R4.3	ヘルスケア レイシ ョンズ定例会	Zoomによる オンラインMTG	2週に一度、システム開発を業務委託しているヘルスケアレイシジョンズより進捗報告を受け、さどひまわりネット上の表示等の詳細の決議や要件定義などを実施した
R3.6.15	神奈川県様 solve展開お 打ち合わせ	Zoomによる オンラインMTG	神奈川県デジタル戦略本部、および健康医療局に対し、本PJの紹介と展開について議論した
R3.12.24	サイトビジット	佐渡総合体 育館	川北総括補佐、JST事務局様に測定会にご参加いただき、今後のプロジェクトの課題について議論した
R4.3.17	横浜市様	Zoomによる	神奈川県でサルビアネットが展開されてい

	solve 展開お 打ち合わせ	オンラインMTG	る横浜市に対し、本PJの紹介と展開について 議論した
--	--------------------	----------	-------------------------------

3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

佐渡でのモデルを確立後は、都市部である神奈川県で本プロジェクトを展開する。今年度は、神奈川県デジタル戦略本部および健康医療局に対し、本プロジェクトの紹介と展開について議論し予算確保に至った。その後はさどひまわりネットと同システムであるサルビアネットが展開されている横浜市の健康福祉局地域包括ケア推進課に対しても事業紹介を実施した。プロジェクトの展開については概ね了承を得たが、行政の支援を得るには本プロジェクトの成果（効果）の見える化が必須であることが課題とされた。そのため、関係者で本プロジェクトの成果をどのように見せるかについて議論し、並行して新潟県福祉保健部 福祉保健総務課と連携し、本プロジェクトの医療経済の観点から、費用対効果などの検証も同時に進めていくこととした。

さらには本プロジェクトが終了後にどのような持続可能な取り組みに変換できるかについて、まずは保険業界との連携を図ることが候補となり、次年度に取り組むこととした。

4. 研究開発実施体制

(1) 地域でのWellbeing実現基盤構築グループ

グループリーダー：佐藤賢治（佐渡総合病院、病院長）

役割：統括、システム開発提案、臨床現場での意見集約

概要：新潟県佐渡市において、すでに開発・運用されている「さどひまわりネット」を管理するNPO法人佐渡地域医療連携推進協議会の理事も務めるため、本プロジェクトにおける関係各所との連携を調整し、主にシステム開発を指揮し、実証実験で用いるアプリ内容の検討についてもアドバイスする。

(2) Sustainable Shared Values実現検討グループ

グループリーダー：宮田裕章（慶應義塾大学、教授）

役割：統括、メンバーアレンジメント、

概要：全国や世界への展開に向けた、SDGsないしSSVの具体化検討を、情報工学、医学、法学、倫理、経済学等学際的な視点、および民間企業との連携を指揮し、その検討会議を統括する。

(3) PLRを通じたモデルケースの提示グループ

グループリーダー：橋田浩一（東京大学、教授）

役割：統括、PLRアプリの改修

概要：既存の技術シーズである分散PDS基盤PLRを、上記（1）で開発するアプリ等に組み込む。それに基づいてAIによる効率的なマッチングを実現するための、PLRのデータを用いたマッチングのモデルと、それを実現するアプリケーションの改修を担当する。

5. 研究開発実施者

地域でのWellbeing実現基盤構築グループ

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
佐藤賢治	サトウケンジ	佐渡総合病院	-	病院長
宮田裕章	ミヤタヒロアキ	慶應義塾大学	医学部	教授
神谷健太郎	カミヤケンタロウ	北里大学	医療衛生学部	教授
堀田一樹	ホッタカズキ	新潟医療福祉大学	リハビリテーション学部	講師
山下真司	ヤマシタシンジ	北里大学	医療衛生学部	研究員
藤田卓仙	フジタタカノリ	慶應義塾大学	医学部	特任准教授
窪田杏奈	クボタアンナ	慶應義塾大学	ウェルビーイング リサーチセンター	特任助教

Sustainable Shared Values実現検討グループ

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
宮田裕章	ミヤタヒロアキ	慶應義塾大学	医学部	教授
橋田浩一	ハシダコウイチ	東京大学	大学院情報理工学 系研究科	教授
藤田卓仙	フジタタカノリ	慶應義塾大学	医学部	特任准教授
窪田杏奈	クボタアンナ	慶應義塾大学	ウェルビーイング リサーチセンター	特任助教

PLRを通じたモデルケースの提示グループ

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
橋田浩一	ハシダコウイチ	東京大学	大学院情報理工学 系研究科	教授
宮田裕章	ミヤタヒロアキ	慶應義塾大学	医学部	教授
藤田卓仙	フジタタカノリ	慶應義塾大学	医学部	特任准教授
窪田杏奈	クボタアンナ	慶應義塾大学	ウェルビーイング リサーチセンター	特任助教

6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

6-1. シンポジウム等

なし

6-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

(1) 書籍、フリーペーパー、DVD

なし

(2) ウェブメディアの開設・運営、

なし

(3) 学会以外のシンポジウム等への招聘講演実施等

- ・ (シンポジウム等の名称、演題、年月日、場所を記載)

- 橋田 浩一 (2021) パーソナルデータの本人による管理運用と医療 AI の展望. 東北大学大学院医学系研究科医学 AI コース特別レクチャー, 2021-09-09.
- 橋田 浩一 (2021) パーソナルデータの分散管理とヘルスケア. 横浜市立大学大学院医学セミナー, 2021-10-08.
- 橋田 浩一 (2022) パーソナルデータの分散管理に基づく福祉の未来. シンポジウム「テクノロジー×福祉が描く未来社会～子どもを中心としたデータ利活用を目指して～」, 2022-02-05.

6-3. 論文発表

なし

6-4. 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

(1) 招待講演 (国内会議 2 件、国際会議 0 件)

- 橋田 浩一 (2021) パーソナルデータの分散管理による高齢者のエンパワメント. 第25回日本遠隔医療学会学術大会, 2021-10-10.
- 橋田 浩一 (2022) 本人中心のヘルスケアと健康診断. 日本総合健診医学会第50回大会 シンポジウム「次世代乳癌検診の展望」, 2022-01-28.

(2) 口頭発表 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

なし

(3) ポスター発表 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

なし

6-5. 新聞報道・投稿、受賞等

なし

6-6. 知財出願 (国内出願件数のみ公開)

なし