

令和 4 年度研究開発成果概要書

採択番号 222A02
研究開発課題名 ウイルス等感染症対策に資する情報通信技術の研究開発
課題 A ウイルス等感染症により発生するパンデミック対策に資する ICT
副 題 介護現場感染症対策支援のためのネットワーク化と AI プラットフォーム

(1) 研究開発の目的

令和 4 年度中に介護現場における感染防止対策およびメンタルケアを支援するため、BodyAreaNetwork (BAN)、Web 問診、および IoT を活用し、体調およびメンタルの変調を検知し、メンタル支援および感染リスク低減行動を促すフィードバックを行うための AI プラットフォームを構築する。

(2) 研究開発期間

令和 3 年度から令和 4 年度 (2 年間)

(3) 受託者

富士通株式会社<代表研究者>
国立大学法人横浜国立大学

(4) 研究開発予算 (契約額)

令和 3 年度から令和 4 年度までの総額 40 百万円 (令和 4 年度 20 百万円)
※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究開発項目 1. バイタル等データ 及び Web 問診データ の収集方式検討と定義 (富士通株)

研究開発項目 1.1.1 ユーザー要求の収集 (富士通株)

研究開発項目 1.1.2 ユーザー要求の調査検討・定義 (富士通株)

研究開発項目 1.2.1 レギュレーションの要求調査検討 (横浜国立大学)

研究開発項目 1.2.2 コンプライアンスの要求調査検討 (横浜市立大学)

研究開発項目 1.3 技術開発及びサービス開発の仕様の定義 (富士通株)

研究開発項目 1.4 Web 問診データの収集方式の定義 (富士通株)

研究開発項目 1.5 情報通信システムアーキテクチャの開発 (富士通株)

研究開発項目 1.6 BAN チャネルの数値モデル化 (富士通株)

研究開発項目 1.7 BAN センサデータの取得と活用の方式 (横浜国立大学)

研究開発項目 1.8 システム開発と評価 (富士通株)

研究開発項目 1.9 センサ・BAN・クラウドネットワークシステムの情報通信および性能の評価
(YRP 国際連携研究所)

研究開発項目 2. バイタル等データの蓄積方式検討と定義 (富士通株)

研究開発項目 2.1 被介護者向けシステム設計 (富士通株)

研究開発項目 2.2 BAN レイヤでのセキュリティ問題インテリジェント検出・対策技術 ((株)モバイルテクノ)

研究開発項目 2.3 エッジ層でのセキュリティ脆弱性検知・対策技術 ((株)モバイルテクノ)

研究開発項目 2.4 高信頼クラウドコンピューティング及びビッグデータ解析のためのセキュリティ対策技術 (富士通株)

研究開発項目 3. バイタル等データによる行動検知モデル および 体・メンタル変調の予兆検知モデル方式検討と定義 (富士通株)

- 研究開発項目 3.1.1 検知モデル1構築（富士通株）
- 研究開発項目 3.1.2 検知モデル2構築（横浜国立大学）
- 研究開発項目 3.2 モデル統合（富士通株）
- 研究開発項目 3.3 モデル解析（富士通株）

研究開発項目 4. 介護現場における本システム適用・評価方式の検討 および 効果検証（富士通株）

- 研究開発項目 4.1 評価試験の体制構築と技術統合の計画（富士通株）
- 研究開発項目 4.2 評価試験環境の構築（富士通株）
- 研究開発項目 4.3 試作・最適化改良（富士通株）
- 研究開発項目 4.4 詳細な実験手法、ユーザー要求と達成目標の計画（富士通株）
- 研究開発項目 4.5 実験手法や現場適用の検証（富士通株）
- 研究開発項目 4.6 社会実験・パイロティング（富士通株）
- 研究開発項目 4.7 現場検証（富士通株）
- 研究開発項目 4.8 実験結果データ解析（富士通株）
- 研究開発項目 4.9 実験結果のまとめとフィードバック（富士通株）

研究開発項目 5. 本システムの社会普及を目的としたシステム検証 および継続的なビジネス化検討（富士通株）

- 研究開発項目 5.1 普及と成果の広報（富士通株）
- 研究開発項目 5.2 知的財産権の管理・調整（富士通株）
- 研究開発項目 5.3 実用化・事業化への拡張（富士通株）
- 研究開発項目 5.4 社会サービス導入のための枠組みとシステム検討（富士通株）
- 研究開発項目 5.5 ユーザー要求の調査実験計画・目標及び計画（富士通株）
- 研究開発項目 5.6 データ収集システムの研究開発と解析（富士通株）
- 研究開発項目 5.7 医療ガイドライン策定（横浜市立大学）
- 研究開発項目 5.8 介護事業者向けビジネスの評価（富士通株）
- 研究開発項目 5.9 本研究開発による「ICT・AIに基づく新しい介護様式」を提供する介護事業者向けビジネスの計画策定（富士通株）

(6) 特許出願、外部発表等

		累計(件)	当該年度(件)
特許出願	国内出願	1	1
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	0	0
	その他研究発表	15	7
	標準化提案・採択	46	31
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	受賞・表彰	2	2

(7) 具体的な実施内容と最終成果

研究開発項目 1 バイタル等データ及びWeb 問診データの収集方式検討と定義

4つの介護施設からヒアリングを実施、現状の感染症対策に対する課題・ニーズを整理・検討し、AIプラットフォームへの要求10件を明確化した。この要求事項に合わせて、データ収集に必要なネットワーク要件、蓄積要件、分析機能要件を整理し、バイタルデータを活用したシステムアーキテクチャの検討と、収集対象データの定義を行った。

本研究開発および将来の実用化において遵守すべきヘルスケア・医療における法規制、無線の法規制、ヘルスケア・医療におけるコンプライアンスの要件定義を行い、倫理委員会での承認

を得た。

データ収集に必要なネットワーク要件、蓄積要件、分析機能要件を整理し設計書を作成、介護現場での利用に適した汎用ウェアラブルセンサと医療用バイタルセンサで構成される BAN システムを設計、センサ・BAN・クラウドネットワークシステムの感染対策に適した高い信頼性、情報セキュリティを含むディペンダビリティの技術基準を達成するため、レギュラトリーサイエンス (Regulatory Science) に基づき、システム研究開発を実施した。

研究開発項目 2 バイタル等データの蓄積方式検討と定義

主たるシステム利用者である介護員の業務要件および高齢者が多い被介護者の特徴を考慮したシステムを設計した。これを実現するため、高齢者にとって負荷の少ないウォッチタイプのバイタルセンサ、および、より詳細なデータを収集するための BAN を選択し、統合開発を行った。合わせて、体調およびメンタルの状況に関する問診表データを設計した。

なお、バイタルセンサのセキュリティレベルが、介護現場のセキュリティを満たすことを確認し、セキュリティ要件を満たす方式の採用とクラウド基盤を選定した。

研究開発項目 3 バイタル等データによる行動検知モデル および 体・メンタル変調の予兆検知モデル方式検討と定義

バイタルデータの特性を考慮した教師なし学習の体調変調検知モデルを構築、少量の異常データから症状に特化した特徴量を作成するなど精度向上に有効な方式を導入した。そのうえで、体調変調検知モデルを構築し、AUC0.7 以上の精度で検知を実現した。

なお、実証実験における体調変調検知モデルの有効性評価については、コロナ感染者の検知精度が AUC0.8 以上であることを確認し、ケアセンタでの実証実験により実用における有効性を確認した。

また、汎用モデルの構築を目指し、教師あり学習による深層学習 LSTM-FCN ベースの体調変調検知モデル、および回帰型 LSTM ベースのメンタル変調検知モデルを構築、従来手法より高い精度を実現した。

研究開発項目 4 介護現場における本システム適用・評価方式の検討 および 効果検証

介護事業者の要件に沿った実証環境を構築、ヒアリングをもとに介護現場に沿った検知メールの通知タイミング、通知データ、通知手段等、介護現場の行動を加味したモデルに改善、検知モデルの精度・有効性評価と現場導入における課題改善に向けた施策を整理した。

研究開発項目 5 本システムの社会普及を目的としたシステム検証 および 継続的なビジネス化検討

各種研究会・シンポジウム等での外部発表を多く設け、広く情報発信を実施した。感染症その他に罹患したバイタルの異常データが少量である現状を考慮し、データエンジニアリングを中心とした特許も3月24日に申請している。

介護事業者と引き続きビジネスステークホルダーとして既存の業務サービスへの組み込み、課題検討を推進するスキーム構築を実施、介護現場のニーズに合わせたビジネスメニューデザインへの取り組みを検討した。実用化・事業化に向けて 23 年度はターゲット顧客のパイロティングを実施するとともに、機能面、ユーザインタフェースを MVP (Minimum Viable Product) にてアジャイルで対応するサイクルを定着化させる検討・計画を立案、本研究成果をもとに 23 年度の PoB およびテストマーケティング計画および 24 年度のビジネス計画を立案した。

(8) 研究開発成果の展開・普及等に向けた計画・展望

● 事業化の検討

本社会実験終了後は、各介護事業者からのフィードバックおよび課題対応を行った上で社内にパイロット環境を構築し、24 年度を目処に先行して取り組みに賛同を得られる介護事業者 5 社 (約 15 事業所) 程度を選定しパイロット運用の計画を予定。25 年度には 20 社 100 事業所への展開を目指し、推進する計画を立案するとともに、本 ICT と AI の仕組みをロールアウトモデルとし、

他業種への展開を図る。

- 介護施設における感染対策拡充に向けた展開を検討

介護施設における継続的な感染症対策に向けて、インフルエンザ等 COVID-19 以外の感染症の対策支援サービスへの拡充を検討する。

BAN と各種センサを活用することで、より詳細なデータの取得と、COVID-19 とそれ以外の各感染症との区別を可能とするよう、精度向上を検討する。

- 応用領域への展開を検討

本社会実験で得た成果を、共通課題（以下）を持つ領域に応用・展開することを検討する。文教・保育における課外活動や、物流における宅配業務等を検討対象としている。

(A) 他者との接触機会が多く、回避策（リモートなど）が取りにくい

(B) サービス提供者またはサービス利用者に重症者リスクの高い人が多い

(C) 利用者または補助者による機器の操作が可能