

令和3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  
副 題 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  
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3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

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チャン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

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

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）

(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	0	0
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	2	2
	その他研究発表	3	3
	標準化提案・採択	0	0
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	受賞・表彰	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

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

研究開発項目1.1.1 ユーザー要求の収集（富士通株）

デイサービス3施設、デイケアサービス1施設からコロナ禍における課題をヒアリングを実施し要求の収集を行った。

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の結果から、本研究テーマに合致する課題を含む複数の課題・ニーズを整理、検討し、AIプラットフォームで満たすべき要求10件を明確化した。

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）

研究開発するWBAN、クラウドネットワーク、AIサーバーのプラットフォームについて、介護現場環境での利用を想定しその安全性を保障するため、ヘルスケア・医療における法規制、および無線の法規制の順守に関する調査検討を行い、要件定義した。

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）

AIプラットフォームを介護現場で利用するにあたり、個人情報を含めた安心安全を保障するため、ヘルスケア・医療におけるコンプライアンスに関する調査検討を行い、要件定義した。

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）

データ収集に必要なネットワーク要件、蓄積要件、分析機能要件を前項1，2より整理し設計書を作成した。

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）

前項1，2を元に収集方式を検討、GUI定義として取りまとめを行った。

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）

バイタルデータを収集するために市販ウォッチタイプのバイタルセンサ、およびBANコーディネータを使用したシステムアーキテクチャの全体方式を検討し、利用データ仕様策定と定義書作成を行った。

研究開発項目1.6 BANチャンネルの数値モデル化（富士通株）

BANの国際標準規格IEEE802.15.6のチャンネルモデルを、介護現場で利用可能なバイタルセンサとBANコーディネータ間の電波伝搬チャンネルに適したモデルに更新した。

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）

介護現場での利用に適したバイタルセンサの選択、組合せと、それらを同期してデータ取

得するためのBANシステムを考案・設計し、取得データを解析・機械学習して、感染拡大防止およびメンタルヘルスケアのための心身健康状態や介護状況の把握と注意喚起・警告などの応用を考案し、実装した。

#### 研究開発項目1.8 システム開発と評価（富士通株）

市販ウォッチタイプのバイタルセンサデータの収集、加工、方式設計、およびBANコーディネータ経由で収集するバイタルデータの加工、方式設計を行い、サンプルデータを用いた試行確認を行った。

#### 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）

富士通およびYRP国際連携研究所にて、介護事業者施設において実証実験に耐えうる動作検証を行い、確認を実施した。

### 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

#### 研究開発項目2.1 被介護者向けシステム設計（富士通株）

被介護者を支援する機会の多い介護員が利用するシステムGUIのイメージを作成し、ヒアリングを行うことで業務要件に沿ったしくみとなっているかを確認した。その上で現場の感染予防対策や高齢者の健康促進に向けた施策を講じることができるか更なる意見収集を行った。

#### 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

BANの既存標準規格に沿った形で市販ウォッチタイプのバイタルセンサデータを収集するための調査、および実装の検討を行った。

#### 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

介護現場のセキュリティ要件を確認し、市販のウォッチタイプのバイタルセンサが備えるセキュリティレベルとフィット&ギャップを行った結果、問題ないことを確認した。

#### 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）

通常時の非介護者のバイタルを取集するためのFitbit、より精緻なバイタルを取得するためのSilmeoと接続し、リアルタイムにバイタルデータを収集する試作機を開発した。同試作機器は、現在更新が進められている同標準規格の高信頼化(Enhanced Dependability)更新(amendment/revision) IEEE802.15.6aに反映されている

### 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

#### 研究開発項目3.1.1 検知モデル1構築（富士通株）

バイタルセンサの情報を活用し、活動状態(睡眠中、運動中、歩行中、活動中)を区別することで運動中や歩行中の心拍や体温の上昇を異常と誤検知する事を防止する特徴量を作成した。腕時計型スマートウォッチという簡易なバイタルセンサのデータからAUROC.7以上の精度で重度(※)の体調不良を検知する体調不良検知モデルを開発した。※発熱等を伴う体調不良。

#### 研究開発項目3.1.2 検知モデル2構築（横浜国立大学）

ウェアラブルセンサ等で取得された心拍、体温、EDA、活動などのバイタル等データから、感染の危険性が不明な介護対象者と介護者について、感染リスクやメンタルヘルスリスクを早期に予測する深層学習を活用したモデルを開発し、サンプルデータと介護現場で取得された実データをもとにその推定精度を評価した。

(8) 今後の研究開発計画

特許：同研究成果として国内特許を 2 件出願予定

論文：3 件以上の論文発表を予定

プレスリリース：

研究成果の内容に応じて研究分担者、連携研究者、研究実施協力者と協議の上プレスリリースの発表を検討。

令和 4 年度研究開発予定：

令和 3 年度は介護施設 4 施設を選定し、簡易なバイタルセンサを活用してバイタルデータの収集、蓄積を行い、蓄積したデータで体調・メンタルの変調を検知する AI モデルを構築し、AUC0.7 以上の検知モデルの開発に成功した。一方で現時点でのモデルは「軽度の体調の変調を検知できない」、「誤検知が多く発生する」、「異常のデータが少ない」などいくつかの課題が存在する。令和 4 年度はこの課題を解決するために「1.研究協力者の募集を含めたさらなるデータの収集」、「2.令和 3 年度に試作した BAN を活用した精緻なデータの収集」、「3.機械学習手法の再選定およびチューニング」を実施する。また令和 4 年度は下記 2 回の実証実験を予定している。

令和 4 年度 4 月～ 令和 3 年度試作 BAN を利用した精緻なデータ収集および機械学習手法の改善

令和 4 年度 10 月～ 介護施設での試作 AI プラットフォームの試行