

採 択 番 号 : 20007  
 研究開発課題名 : データ連携・利活用による地域課題解決のための実証型研究開発  
 副 題 : 生活行動データとバイタルデータを活用した健康状態の自動分析技術による地域包括型介護予防システムの研究開発

(1) 研究開発の目的

【本研究開発で確立する地域包括型介護予防システムの概要】

介護認定を受けていない高齢者が健康レベルを維持・向上することを目的に、IoT で取得した高齢者の生活行動データとバイタルデータを活用し、健康状態の自動分析技術を中核とした地域包括型介護予防システムの研究開発を行う (図 1-1)。

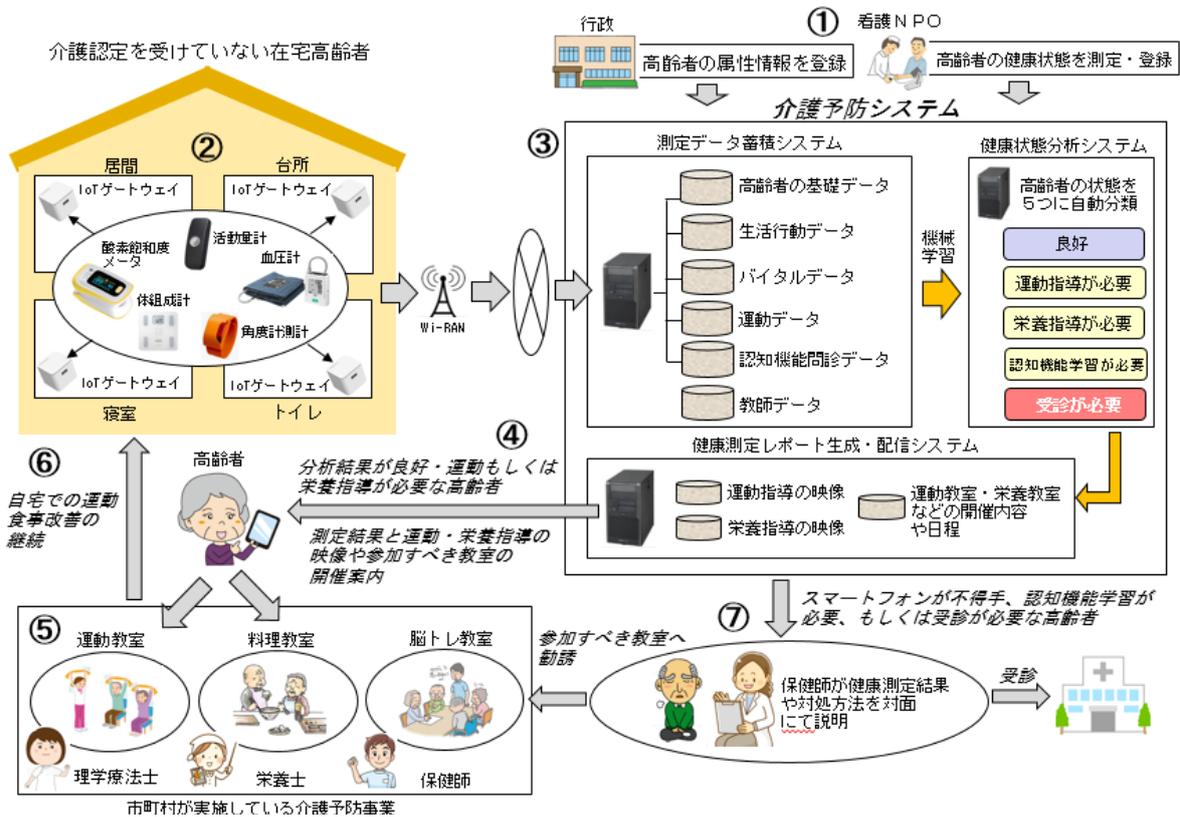


図 1-1 地域包括型介護予防システムの概要

【地域包括型介護予防システムによる介護予防の流れ】

① 高齢者の基礎データの収集と登録

介護認定を受けていない高齢者について、性別・生年・同居者数・社会的フレイル（喪失体験や孤立による社会的衰弱状態）の有無などの基礎データを登録する。また、看護師・介護福祉士で構成される NPO による健康教室（行政の介護予防事業として開催）において、高齢者の体重・血圧・

心拍数などのバイタルの測定、片足立ち時間や握力など運動機能の測定、認知状態に関する問診を行い、測定結果・問診結果を測定データ蓄積システムへ登録する。

## ② 在宅における生活行動とバイタルデータの測定

在宅において、高齢者にリスト型活動量計を装着していただき、在宅での生活行動（座位・歩行・階段昇降などの状態と居間・寝室などの場所と時刻）とMETs（身体活動量）などを測定する。また、24時間血圧計を装着していただき、生活行動に伴う血圧・心拍の変化を測定する。さらに、体組成計・酸素飽和度メータで定期的に基礎代謝量・体内水分量・筋肉量などを測定し、これらの測定結果を測定データ蓄積システムへ自動登録する。

これにより、バイタルサインでは正常な高齢者でも、今後、要介護リスクが高くなると推定される高齢者を論理的・客観的かつ容易に抽出できる。

## ③ 測定結果と教師データを利用した健康状態の自動分析

測定データ蓄積システムに登録されたデータ、及び医師の所見で構成される教師データを活用し、健康状態分析システムにおいて機械学習を行い、高齢者の健康状態を「良好な高齢者」「運動指導が必要な高齢者」「栄養指導が必要な高齢者」「認知機能学習が必要な高齢者」「受診が必要な高齢者」に自動分類する。

## ④ 分析結果に応じた指導内容・対応方法の配信

「良好な高齢者」「運動指導が必要な高齢者」「栄養指導が必要な高齢者」には、可視化した生活行動やバイタルデータ、及び実施すべき運動内容や栄養指導の内容を動画でスマートフォンに配信する。さらに、当該高齢者が参加すべき運動教室（軽度な運動教室／活発な運動教室）・栄養教室（ウエイトコントロール教室／低栄養予防教室）の開催案内を配信し、市町村が実施している介護予防事業への誘導を図る。

## ⑤ 地域が実施している介護予防事業への参画

「筋肉量や骨量が低下」もしくは「片足立ち時間が短い」など軽度な運動から開始する必要がある高齢者に向けた運動教室、あるいは活発な運動を主体とし、筋肉量や骨量のさらなる増加が可能な高齢者に向けた運動教室など目的別運動教室を市町村の介護予防事業として開催する。同様に、栄養面に関しても、体重をコントロールする必要がある高齢者に向けた栄養教室、低栄養を予防する必要がある高齢者に向けた栄養教室などを目的別に開催する。また、これを指導する理学療法士・栄養士・保健師とは、測定データ蓄積システムに登録された高齢者に関するデータを共有する。これにより、理学療法士・栄養士・保健師が高齢者個々の状態やニーズを把握した上での指導が可能となる。

## ⑥ 専門家の指導内容に基づいた生活行動の変容

運動教室・栄養教室への参画後は、あらかじめ当該高齢者のスマートフォンに配信された運動内容や栄養指導の動画を参考に、在宅での運動の継続や食事内容の改善など生活行動の改善を行っていただく。また、運動実施時は関節可動域の角度測定計を利用し、運動実施の有無・頻度・や運動

時の関節可動域などを測定し、その結果を測定データ蓄積システムに自動登録する。  
介護予防事業参加から一定期間を経過した段階で、再度、健康状態分析システムにおいて高齢者の健康状態を自動分類し、生活行動の変容によるバイタル・運動機能の改善の有無を確認する。  
尚、三ヶ月を経過した段階でバイタル・運動機能に改善が見られない場合は、保健師による対面指導を実施し、生活面・メンタル面からの介入を行う。

#### ⑦ 保健師による対面での測定・分析結果の説明と指導

スマートフォンの操作が不得手、もしくは「認知機能学習が必要」「受診が必要」と分析された高齢者には、保健師が対面にて結果を説明する。その際、「認知機能学習が必要」と分類された高齢者には、文章書字や計算などを主とした脳トレ教室（市町村の介護予防事業として開催）への誘導を図る。また、「受診が必要」と分類された高齢者には病院への受診を勧める。

#### (2) 研究開発期間

平成30年度から平成32年度（3年間）

#### (3) 実施機関

株式会社シーイー・フォックス<代表研究者>  
国立大学法人九州大学  
国立大学法人京都大学

#### (4) 研究開発予算（契約額）

総額20百万円（平成30年度10百万円）  
※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：在宅での高齢者の生活行動データとバイタルデータの測定環境の構築

1. IoT とIoT ゲートウェイの通信ソフトウェアの開発（京都大学）
2. 自宅での測定環境の構築（シーイー・フォックス）
3. 測定データ蓄積システムとの通信ソフトウェアの開発（京都大学）

研究開発項目2：健康状態分析システムでの自動分類を可能とする教師データベースの開発

1. 健康状態分析システムでの自動分類を可能とする教師データベースの開発（シーイー・フォックス）

研究開発項目3：地域での実証を通じた教師データの収集

1. 南阿蘇村・西原村でのデータ収集（シーイー・フォックス）

研究開発項目4：教師データに基づいた自動分析技術の開発

1. 自動分析技術の開発と実証（シーイー・フォックス）
2. 自動分析技術による分析結果の評価（九州大学）

研究開発項目5：看護・理学療法・栄養・認知機能・保健指導にかかる専門家との連携

1. 看護師・理学療法士・栄養士・保健師に向けた勉強会の実施（シーイー・フォックス）

(6) 特許出願、論文発表等

		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	研究論文	0	0
	その他研究発表	0	0
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	標準化提案	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目1：在宅での高齢者の生活行動データとバイタルデータの測定環境の構築

1. IoTとIoTゲートウェイの通信ソフトウェアの開発（京都大学）

5種類程度のセンサー機器（リスト型活動量計・体温計・血圧計・体組成計・角度計測計）で測定したデータはbluetooth通信により、居間・寝室・台所・トイレなどのコンセントに直挿したIoTゲートウェイが受信し、Wi-SUNを通じて、測定データ蓄積システムに蓄積する。これにあたり、当初は5種類程度のセンサー機器とIoTゲートウェイの通信を可能とするソフトウェアを開発する予定だったが、機材の納品が間に合わず、平成30年度は3種類（リスト型活動量計・体温計・血圧計）の機器について、IoTゲートウェイの通信を可能とするソフトウェアを開発した。尚、他機器（体組成計・角度計測計）とIoTゲートウェイの通信を可能とするソフトウェアの開発については、平成31年度の4月より実施する。

2. 自宅での測定環境の構築（シーイー・フォックス）

当初、IoTとIoTゲートウェイの通信ソフトウェアを利用し、対象となる高齢者（南阿蘇村・西原村にて募集）の自宅に機器を持ち込み、動作確認を行い、測定データ蓄積システムに測定データが蓄積されることを検証する予定だった。しかしながら、3種類（リスト型活動量計・体温計・血圧計）の機器の納品が3月下旬、角度計測計については3月末となり、さらに、体組成計については3月末までの納品が無理なこと、及び、IoTゲートウェイについては、IoTゲートウェイの通信を可能とするソフトウェアを設定した上での納品となるため、3月末までの納品は不可能となり、自宅での測定環境の構築は実施に至らなかった。本項目は、平成31年度の7月より実施する。

3. 測定データ蓄積システムとの通信ソフトウェアの開発（京都大学）

当初は、測定データ蓄積システムに蓄積した測定データを他システム（健康状態分析システム）からアクセス可能とするためのソフトウェアを開発する予定だったが、研究開発項目1の1、及び2に記した状況から測定データ蓄積システムの開発に着手できず、測定データを他システム（健康状態分析システム）からアクセス可能とするためのソフトウェアの開発には至らなかった。本項目は、平成31年度の4月より実施する。

研究開発項目2：健康状態分析システムでの自動分類を可能とする教師データベースの開発

## 1. 健康状態分析システムでの自動分類を可能とする教師データベースの開発 (シーイー・フォックス)

健康状態分析システムでの自動分類を可能とする教師データベースの開発にあたり、高齢者に関する属性データ項目、生活状態に関するデータ項目、認知機能に関する問診で得られるデータ項目、NPO 創幸による健康教室での測定データ項目、本研究開発で使用する5種類程度のセンサー機器の出力データ項目、及び医師の所見データ項目に基づき、教師データベースの設計・開発を行うにあたり、平成30年度はバイタルを対象に、教師データベース中、バイタルデータのテーブル設計を実施した。具体的には、高齢者の既往症として生活習慣病が多いことから、医療情報学会が定義しているPHR推奨設定で示されたバイタルを対象に、バイタルデータのテーブル設計を実施した。

### 研究開発項目3：地域での実証を通じた教師データの収集

#### 1. 南阿蘇村・西原村でのデータ収集(シーイー・フォックス)

当初は、IoTと京都大学が開発したIoTゲートウェイの通信ソフトウェアを利用し、対象となる高齢者(南阿蘇村・西原村にて募集)の自宅に機器を持ち込み、動作確認を行い、測定データ蓄積システムに測定データが蓄積されることを検証する予定だった。しかしながら、自宅での測定環境の構築が実施に至らなかったため、測定データ蓄積システムに測定データが蓄積されることを検証するに至らなかった。本項目は、平成31年度の7月より実施する。

### 研究開発項目4：教師データに基づいた自動分析技術の開発

#### 1. 自動分析技術の開発と実証(シーイー・フォックス)

一般的に、医師は患者の生活属性、様々なバイタルデータ、及び患者・家族との問診により収集した情報から論理的消去手法によって最終的な解を判断する。本研究開発では、これらの論理的消去手法を参考に、ロジスティック回帰手法により、自動分析技術を開発する。これにあたり、平成30年度は自動分析技術にて使用する教師データベースの中で主となるバイタルデータのテーブル設計を実施した。

#### 2. 自動分析技術による分析結果の評価(九州大学)

健康状態自動分析システムによる分析結果を自動配信するにあたり、最終年度前半に、九州大学・朝日野総合病院・明生病院が分析結果について医学的評価を行い、結果の妥当性について検証を行う。これに向けて、平成30年度は「健康状態分析システムでの自動分類を可能とする教師データベース」において、バイタルデータについて評価を実施した。具体的には、定性的データとして診療情報、調剤情報、特定健康診断を含む検査結果などの情報活用、及び医療情報学会が定義しているPHR推奨設定で示されたバイタル項目の適用などを加えることで、教師データベースの精度の向上を実施した。