

1. 研究開発課題・実施機関・研究開発期間・研究開発予算

- ◆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
- ◆実施機関: 株式会社シーイー・フォックス、国立大学法人九州大学、国立大学法人京都大学、国立大学法人九州工業大学
- ◆研究開発期間: 平成30年度～令和2年度 (3年間)
- ◆研究開発予算: 総額30百万円 (令和2年度10百万円)

2. 研究開発の目標

- ・本研究開発で確立する地域包括型介護予防システムにより、高齢者自身が自らの健康リスクを自覚し、自発的な生活行動の改善を促進させることで、要介護認定率を低減することを目的とする。
- ・特に、本システムの実証を行う南阿蘇村・西原村における要介護認定率は、2016年度～2017年度で大きく上昇している。この傾向を踏まえ、本研究開発における具体的な数値目標を「南阿蘇村の要介護認定率を対前年度比105.2%未満に抑止、西原村は対前年度比103.5%未満に抑止する。」と定める。

3. 研究開発の成果

【研究開発成果1】

在宅での生活行動・バイタルデータの測定環境を確立

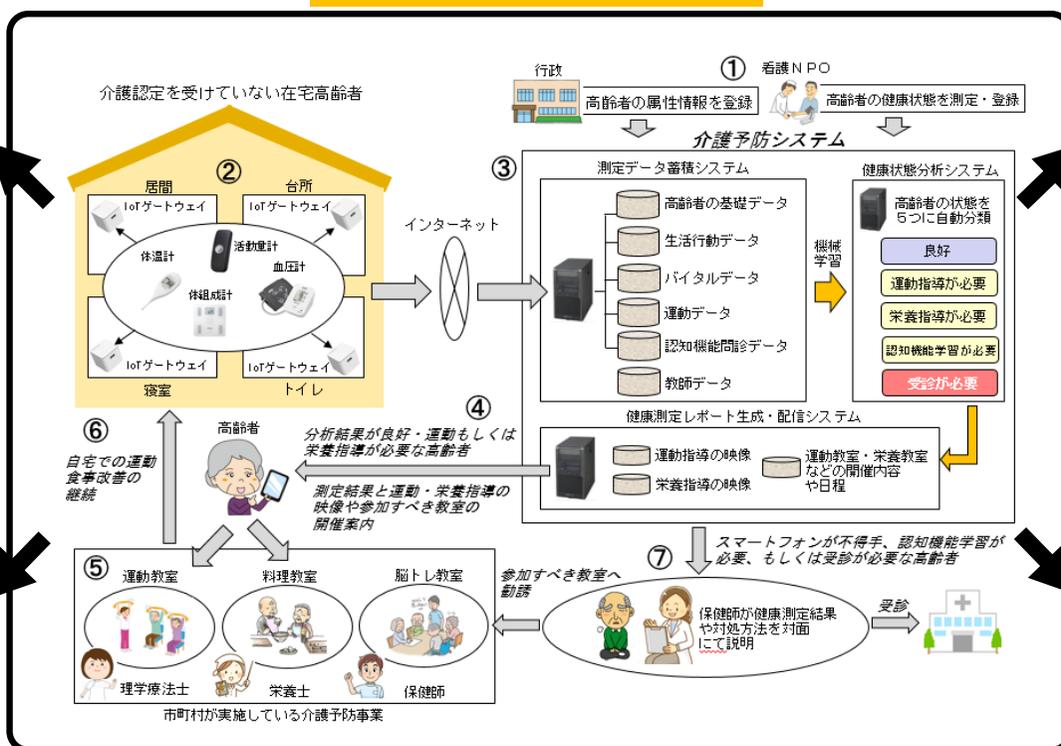
- 方式1
4種類のバイタル測定器とIoTゲートウェイを利用した収集環境
- 方式2
4種類のバイタル測定器とスマートフォンを利用した収集環境

【研究開発成果2】

高齢者の健康状態の自動分析を可能とする教師データベースの確立

- 高齢者に関する属性データ、生活状態に関するデータ、認知機能に関するデータ、4種類のバイタル測定器で得られるデータ、及び医師の評価結果からなる全139項目からなる教師データベースを確立。

地域包括型介護予防システム



【研究開発成果3】

教師データに基づいた自動分析技術の開発

- 検査、問診が分かれば後はほぼ100%ルール化が可能。また、センサから生活習慣、自立度、認知機能の予測を試みたが、教師データを増やし、時系列特徴量などの工夫により、常時モニタリングによるスクリーニングに利用可能。

【研究開発成果4】

益城町・南阿蘇村・西原村における実証と効果

- 研究開発成果1～3を活用し、益城町・南阿蘇村・西原村にて、50名の高齢者に対して実証。新型コロナウイルスの影響から、オンラインによる高齢者への介入手法を確立。これにより、実証に参加した7割の高齢者の健康状態を改善。

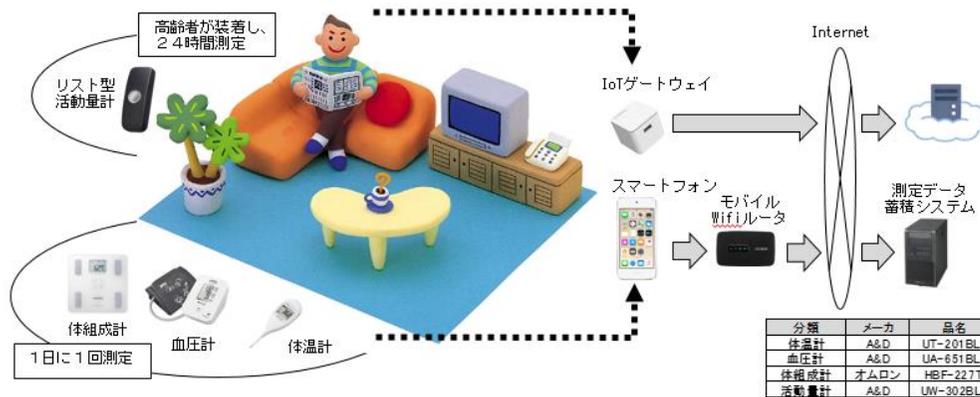
在宅での生活行動・バイタルデータの測定環境を確立

【構築した測定環境の狙い】

- ① 長時間にわたり生活行動の計測が可能、且つ身体への装着が容易
- ② 介護予防を目的に必要最低限のバイタルが容易に一定期間測定可能
- ③ 自宅内での測定環境の構築が容易

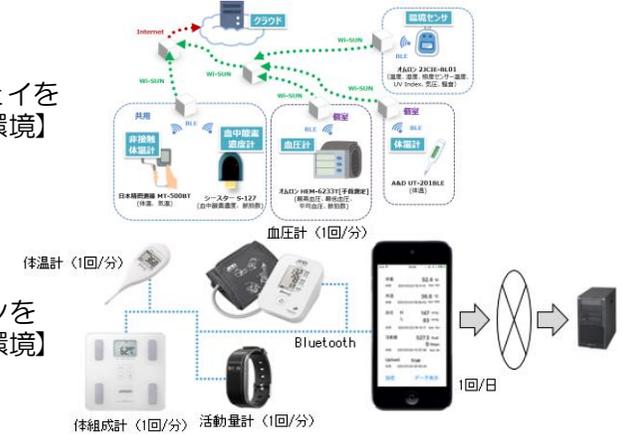
【本研究開発での対応】

- ① リスト型活動量計を腕に装着し、1日の行動を測定
- ② 3種類の測定器（体温計、血圧計、体組成計）で基礎的なバイタルを収集
- ③ 2種類のデータ収集方法（IoTゲートウェイを利用した収集、スマートフォンを利用した収集）を開発



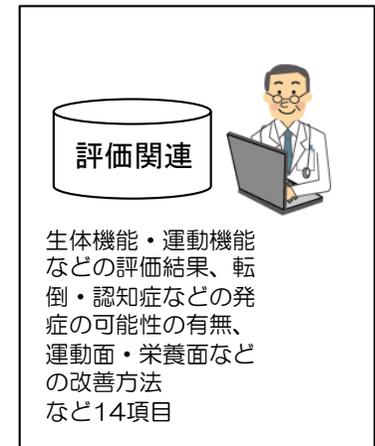
【IoTゲートウェイを利用した収集環境】

【スマートフォンを利用した収集環境】



高齢者の健康状態の自動分析を可能とする教師データベースの確立

■ 高齢者の属性データ、生活状態に関するデータ、認知機能に関するデータ、4種類のバイタル測定器で得られるデータ、及び医師の評価結果からなる全139項目からなる教師データベースを確立



教師データに基づいた自動分析技術の確立

教師データとして利用した症例

益城町・南阿蘇村・西原村における実証で収集した17名

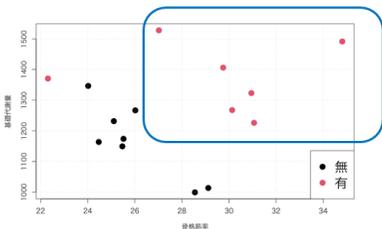
予測対象

- A) 被験者生活習慣情報
- B) 被験者の生活自立度
- C) 被験者の認知機能情報

■ アルゴリズム：

Random Forest (Out-of-bagを用いた疑似クロスバリデーション)

■ 分析例-「飲酒」に有効な因子



- ・基礎代謝量、骨格筋率、歩数が多いほど「飲酒」有が多い
- ・男性が多い



■ 結論

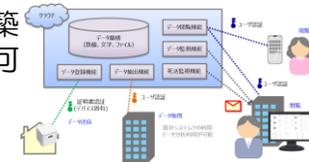
- ・検査、問診が分かれば後はほぼ100%ルール化が可能
- ・センサから生活習慣、自立度、認知機能の予測を試みたが、教師データを増やし、時系列特徴量などの工夫により、常時モニタリングによるスクリーニングに利用可能

IoTゲートウェイを利用した収集環境の伝搬基礎実験、医療機関での実証

- ・4種の生体センサ(体温計、血圧計、活動量計、体重計)と7種の環境情報が取得可能な環境センサを接続
- ・コロナ禍における医療機関からの需要に即した4種の生体センサ(体温計、血圧計、血中酸素濃度計、非接触体温計)と環境センサを接続



- ・IoTゲートウェイ間の中継伝送、遠隔アップデート機能搭載
- ・蓄積システムをパブリッククラウド上に構築
- ・蓄積システム上で他機関からのアクセスを可能とする可視化、認証機能強化

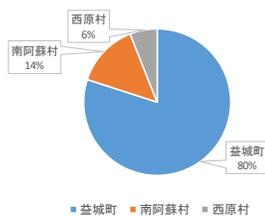


伝搬基礎実験、医療機関での実証

- ・IoTゲートウェイの設置位置を考慮した形状を検討、医療機関においてWi-SUN電波伝搬基礎試験を実施【研究会報告】
- ・医療機関が運営する高齢者住宅にて非対面の医療・環境情報取得を40台で実証【プレスリリース】

益城町・南阿蘇村・西原村における実証と効果

■ 高齢者（50名）が実証に参加



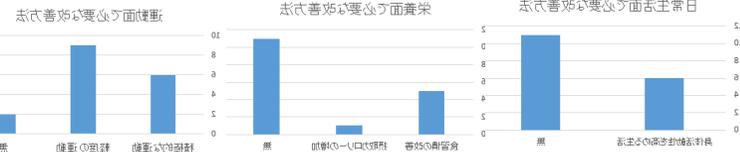
■ 測定結果・評価結果、及び改善方法

測定結果・評価結果・改善方法をiPodに配信



健康測定レポートとして紙媒体でも提供

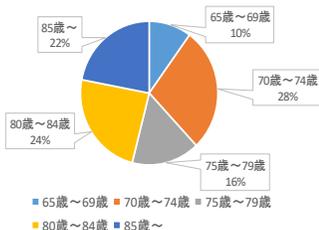
■ 高齢者への介入結果



運動面・栄養面・日常生活面のいずれかで改善が必要と評価された17名に対して指導を実施。

■ 高齢者への説明・指導はFaceTimeを活用

回/週の頻度で状況を確認 1回/週の頻度で指導



被験者ID	実施期間			改善項目1			改善項目2			改善項目3		
	3月1日-14日	3月15日-24日	合計	現在の測定値	目標値	達成状況	現在の測定値	目標値	達成状況	現在の測定値	目標値	達成状況
1	26.1	18.3	17.2	歩数	38	38	歩数	23.5	25	23.6		
2	36.1	37.8	35.95	歩数	34.5	33	歩数	25.5	25	25.3		
3	35.7	32.2	33.95	歩数	35.8	33	歩数	10	11	10	10	12
4	24.8	15.5	20.05	歩数	20	30	歩数	25	30	25	26	24
5	27.9	44.1	36	歩数	40	40	歩数	25	25	25	22	23
6	34.9	46.7	40.8	歩数	3	10	歩数	2	10	11	1687	1800
7	18.3	15.8	16.95	歩数	15	30	歩数	16	30	16	36.2	34
8	41.2	40	40.8	歩数	20	30	歩数	20	30	20	35.6	33
9	21.4	20.1	20.75	歩数	26.4	24	歩数	25.6	13	9	11	2118
10	33.9	44.4	39.15	歩数	25.4	23	歩数	29.9	31	32	1890	2200
11	11.9	22.2	17.05	歩数	97.4	1100	歩数	131.1	1500	1200		
12	35.1	41.6	38.35	歩数	28.7	26	歩数	30.2	31	31.2	13	9
13	40.5	40	40.25	歩数	24	22	歩数	32	33	32.8		
14	32.5	44.4	38.45	歩数	21.4	20	歩数	21.93	2400	2340		
15	27.8	33.3	30.55	歩数	39.1	37	歩数	5	10	6	4	10
16	24.6	45.6	35.1	歩数	5	15	歩数	5	15	10	13	13.8
17	40.5	41.7	41.1	BGM	18	19	歩数	1955	2055	2061		

目標値を達成、達成しつつある高齢者が7割に至る。

4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

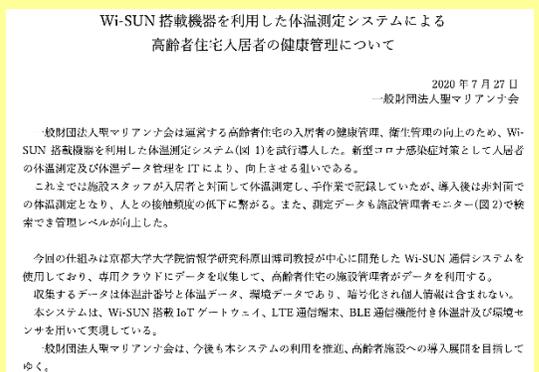
国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案・採択	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	0 (0)	2 (2)	1 (1)	0 (0)

※ 成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

(1) プレスリリース/報道発表

① プレスリリース:

Wi-SUN搭載機器を利用した体温測定システムによる高齢者住宅入居者の健康管理について【聖マリアンナ会】



② 報道発表

高齢者住宅入居者の健康管理でWi-SUN搭載機器を利用【電波タイムズ】

(2) 展示会展

「自治体・公共Week」EXPO (2021年2月24日~2月26日) に出席
 来場した自治体の感想・意見】

- ① 新型コロナウイルスの影響により、外出を控える高齢者が多く、アフターコロナでは介護認定に至る高齢者が急増する可能性があり、自治体にとって必要なソリューションである。
- ② 「測定データを提供する」という業者が多く自治体としてはデータだけを受領しても何も出来ない。データを活用している点が魅力的である。
- ③ 新型コロナウイルス以前より、自治体の地域包括支援センターや保健所は介護予防よりも既に介護認定を受けている高齢者を優先せざるを得なく、これにより介護認定率も上昇している。地域包括支援センターや保健所の負荷がかからない有効なソリューションである。



facebookでの告知

5. 研究開発成果の展開・普及等に向けた計画・展望

- (1) IoTゲートウェイを利用した4種の生体センサ(体温計、血圧計、血中酸素濃度計、非接触体温計)と環境センサのデータ収集環境(京都大学) 今後は商用販売に向けて、センサー接続のニーズを調査して追加開発。これにより、多種多様なビッグデータが集まる総合プラットフォームが完成できる。
- (2) スマートフォンを利用した生体センサ(体温計、血圧計、体組成計、活動量計)のデータ収集環境を利用した高齢者の健康改善サービス(シーイー・フォックス)
 - ① 現在測定中の33名を教師データに追加し、健康状態の分析技術の更なる品質向上を図る。
 - ② 新型コロナウイルスへの感染予防を考慮し、生体センサに血中酸素濃度計を追加予定。
 - ③ 2021年度中の事業化(介護予防サービス)に向けて準備中。
 - ④ 事業化に向けたモデル地域の確立(益城町に依頼予定)。
 - ⑤ 販売に向け、協業パートナーと協議中(電気メーカA、ケーブルテレビ運営会社B、健康・福祉関連の一般社団法人C)。
- (3) 特許出願(シーイー・フォックス、九州工業大学、九州大学) 2021年前半に健康状態の分析技術について特許出願予定。