

令和 2 年 6 月 3 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(B) (特設分野研究)

研究期間：2017～2019

課題番号：17KT0041

研究課題名(和文)ヘルスデータ統合インフラの開発による「幸せに老いるコミュニティ」の実現

研究課題名(英文)Developing "happy aging community"by integrated health data

研究代表者

福間 真悟 (Fukuma, Shingo)

京都大学・医学研究科・特定准教授

研究者番号：60706703

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,200,000円

研究成果の概要(和文)：ICTを生活に実装する技術受容や、データから得られる知見を効果的に共有するコミュニケーション・デザインの観点を取り入れることで、本プロジェクトは、高齢者が主体的に参加する健康支援コミュニティのモデルの実装に成功した。生活と健康に関連するデータを活用して、高齢者の健康支援を行い、幸せに老いるコミュニティを設計することは、超高齢社会における「老いの不安」を解消するための重要な課題である。本フィールドから継続的に得られる知見を活用し、より広範な集団や環境へのプロジェクトの展開を行っていく。

研究成果の学術的意義や社会的意義

人間は誰もが老い、病気を持つこともありますが、幸せに老いるためには健康の不安を受け止め生活をサポートする仕組みが重要です。

本研究では、健康にかかわる様々な情報を取得、連携、活用する仕組みを高齢者の生活に実装しました。新たな通信技術やデータ解析の手法によって生活の中で得られるデータを活用することで、医療や介護に依存しない、参加者主体の健康づくりが可能になります。

研究成果の概要(英文)：By incorporating the perspective of technology acceptance, which implements ICT in our lives, and communication design, which effectively shares the knowledge gained from the data, this project has successfully implemented a model of a health support community for older participants. Using multi-factorial data to support the healthy life and to design communities with happy aging is a key challenge to addressing the "anxiety of aging" in a super-aged society. We will use the knowledge gained from this field on an ongoing basis to develop projects for a wider range of groups and environments.

研究分野：臨床疫学

キーワード：疫学 介護予防 人工物システム 高齢者 IoT

1. 研究開始当初の背景

急速に進む高齢化社会に伴う内的・外的要因の変化により、「老い」を支えるヘルスケア・システムは限界を迎えている。高齢者が生きがいのある生活を維持するために、医療や介護に依存するだけでなく、高齢者自身が主体となって健康を支えあうコミュニティの構築を必要である。また、健康を支えるインフラとして、健康・医療・介護・生活に関するヘルスデータの統合と活用は自治体、高齢者入居施設、医療機関等で共通の課題であるが、多種多様なヘルスデータが標準化されていないために統合・活用の課題が大きい。

そこで、本研究では、高齢者の健康にかかわる潜在的なデータを活用するインフラの設計と、これらデータの活用により健康維持を目指すコミュニティのモデル構築を目指した。

2. 研究の目的

「介護付き有料老人ホーム」は、高齢者の健やかな住まいを確保するための人工物システムの一つであり、衣食住だけでなく医療・介護など、高齢者の生活に関わるハードとソフト両面の多様な要素から構成される。本研究では、「介護付き有料老人ホーム」という生活・医療・介護の現場においてこれまで十分に活用されていなかった既存の生活・医療・介護のデータをデータベースで統合し、IoTで高齢者の生活をリアルタイムに高密度で可視化し、健康関連データと連携することで、高齢者の機能低下につながる兆候を検知し、生活支援に活用する仕組みを実装することを目的とした。

3. 研究の方法

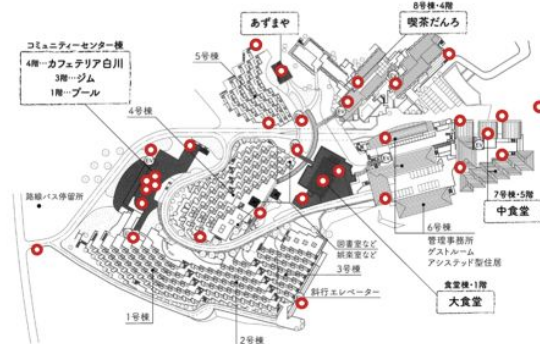
(1) 行動ログ取得のインフラ整備

高齢者の生活に寄りそい、無理なく実装可能なIoTとしてビーコン(低電力型 Bluetooth 発信機)を利用し、生活範囲・行動量をデータ化した。フィールドとなった施設は、独立した住居、食堂、大浴場、交流施設、医療施設、介護センターなどが備わった“高齢者が居住する町”の縮図といえる。まず、施設内の生活拠点および通過するポイント30か所(食堂、運動施設、コミュニティセンター、外出バス乗り場、クリニックなど)にビーコン受信機とWiFiを設置した(ビーコンスポット)。入居者にはカード型のビーコン発信機を携帯してもらい、ビーコンを所持する入居者が、ビーコンスポットに近づくと、個人を識別し、訪問ログがクラウドサーバーに保存される仕組みを整えた。サーバーに蓄積される訪問ログから、生活範囲や移動距離を推定するアルゴリズムを開発した。

ビーコン発信機



ビーコンスポット



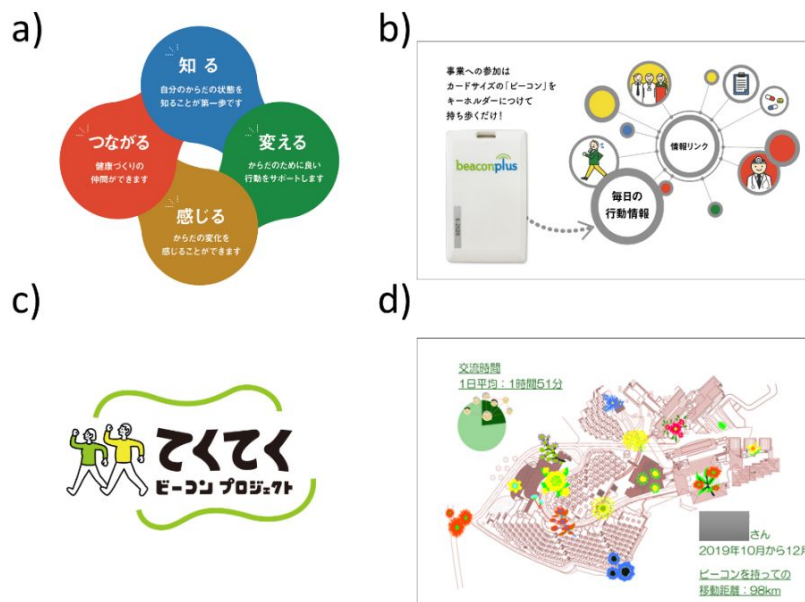
(2) ビーコンを持ち歩く入居者コミュニティの立ち上げ・持続

ビーコンを持ち歩く入居者コミュニティを構築するため、京都市立芸術大学と協力し、アー

トを活用したコミュニケーション・デザインを採り入れた「てくてくビーコンプロジェクト」を立ち上げた。まず、このプロジェクトのコンセプトを可視化し (a)、プロジェクトを通して使用するロゴ (b)を作成、さらにプロジェクトにおいて個人がすること (=ビーコンを持ち歩くだけ)と得られること (各情報とリンクさせる)を視覚的に理解できるイラストを作成した (c)。2018年9月に入居者の方々を集め、プロジェクトの説明をして参加を呼びかけた。その際、参加者には招待状とカードと手帳を渡し、カードには、各自でデコレーションシールを貼ってもらうことで、プロジェクトへの愛着を持ってもらうことを目的としたワークショップも開催した。さらに、広大な敷地の中での活動範囲が広がり、健康作りのための交流も広がることを期待し、敷地内の6カ所にスタンプ台を設置し、スタンプラリーを企画・実施した。スタンプの図柄は季節ごとに変え、スタンプカードも季節感溢れるオリジナルなものとしている。

ビーコンスポットの位置の変更やセンシングの範囲の修正などを経て、2019年4月から定期的に本人に個別レポートとしてフィードバックをすることで、活動量を増やし、継続への動機づけを行っている。個別レポート (d)は、ビーコンスポットの訪問ログから推計した移動距離と交流時間は数字やグラフで示すほか、施設内のどこを訪ねたかについて、よく訪問した場所に花が咲き、それが大きくなるように工夫を凝らした。

個別レポートとスタンプカードは、各参加者の個別の郵便ポストに投函し、メッセージを添えることで、できるだけ研究者と参加者の方々のつながりが感じられるようにした。



(3) 各種データの統合

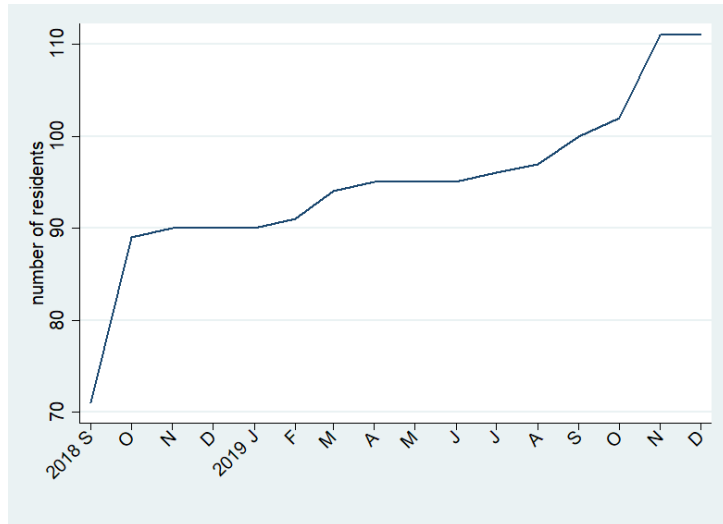
施設内の各部署に、異なるシステム様式で蓄積されている入居者の健康状態や活動内容に関する多くの情報を継続的に取得するインフラを整備した。

4. 研究成果

(1) 参加者

2018年9月にプロジェクトを開始以降、てくてくビーコンプロジェクトの参加者は徐々に増え、2019年12月末において112名の参加者となった。

参加者の平均年齢は80.3歳（標準偏差5.6歳、範囲:67-92）、女性が69.4%を占めた。生活基礎調査（質問紙）、生活・介護記録と連携し、解析すると、プロジェクト参加者は、非参加者と比較して、もともとの社会的交流範囲が広い場合が多かった。



(2) 行動ログの取得状況

表1は、2019年内に返却した4回の個別レポートの集計である。参加を表明した入居者の9割近くはビーコンを持ち歩いていること、日々の移動距離は平均1km弱であり、交流時間は1時間程度で推移していることがわかる。移動距離は夏場（第三四半期）に顕著に減少していた。

表 1. Summary data of individual feedback in 2019.

2019 Quarter	Residents		Summary data of individual feedback			
	submitted informed consent*	Beacon carriers †	Total distance for the quarter in km		Daily hours for social interaction	
			mean	95% CI	mean	95% CI
Q1	94	78 (83.0%)	75.8	[59.9 - 91.7]	0.97	[0.91 - 1.02]
Q2	95	83 (87.4%)	90.0	[71.3 - 108.6]	1.29	[1.21 - 1.37]
Q3	100	84 (84.0%)	62.8	[51.3 - 74.3]	1.24	[1.16 - 1.32]
Q4	111	97 (87.4%)	71.5	[58.5 - 84.5]	1.24	[1.17 - 1.32]

CI: confidence interval, Q: quarter, n: number

* The number was ascertained by date of submission by the end of each period.

† Beacon carriers were determined as those whose total distance was not 0 km.

(3) データ整備

ビーコンによる行動履歴のほか、以下のデータを、個人情報除外して取得する環境を整備した。

データソース	項目	取得方法	データ規模
各居室の ドアセンサー	居室ドアの在・不在切替	施設内端末より月 1 回ダウンロード	5 万件/月
	居室内センサー (10 分毎の on/off)		70 万件/月
	緊急通報履歴		5 万件/月
日常生活調査 (年 1 回セルフレポート)	外出頻度、運動習慣、気分、身体機能、ライフスタイル、社会交流	施設管理者からスプレッドシートの提供を受ける	
施設内記録	基本情報	施設内端末より月 1 回ダウンロード	
	介護認定情報		
	記録情報(入退院、イベント発生、死亡、ケア内容、入居者の様子)		3 万件/月
診療所	併存症	診療所にてカルテレビュー	
	健診結果	診療所にて年 1 回スキャン	

(4) 今後の取り組み

ICT を生活に実装する技術受容や、データから得られる知見を効果的に共有するコミュニケーション・デザインの観点を取り入れることで、本プロジェクトは、高齢者が主体的に参加する健康支援コミュニティのモデルの実装に成功した。生活と健康に関連するデータを活用して、高齢者の健康支援を行い、幸せに老いるコミュニティを設計することは、超高齢社会における「老いの不安」を解消するための重要な課題である。本フィールドから継続的に得られる知見を活用し、より広範な集団や環境へのプロジェクトの展開を行っていく。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 福間 真悟	4. 巻 23
2. 論文標題 IoTとアートによる幸せな老いのデザイン	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ひと・健康・未来	6. 最初と最後の頁 16-18
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 5件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 福間 真悟
2. 発表標題 IoTとアートによる幸せな老いのデザイン
3. 学会等名 第23回ひと・健康・未来シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福間 真悟
2. 発表標題 IoTを活用した介護予防
3. 学会等名 日本地域理学療法学会大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福間 真悟
2. 発表標題 データから学び持続的に向上するシステム
3. 学会等名 京都大学デザイン学大学院連携プログラム デザインセミナー（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福間 真悟
2. 発表標題 Learning Health Systemのモデル構築
3. 学会等名 ひと・健康・未来研究財団 未来研究会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福間 真悟
2. 発表標題 Learning Health Systemのモデル構築
3. 学会等名 京阪神次世代グローバル研究リーダー育成コンソーシアムファーストコンタクトプログラム（招待講演）
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>京都大学医学研究科福間真悟研究グループ http://shingo-fukuma.jp/ 高齢者入居施設でのICT活用 http://shingo-fukuma.jp/work_category/facility/</p>
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	清水 昌平 (Shimizu Shohei) (10509871)	滋賀大学・データサイエンス教育研究センター・准教授 (14201)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	塩瀬 隆之 (Shiose Takayuki) (90332759)	京都大学・総合博物館・准教授 (14301)	
研究 分担者	辰巳 明久 (Tatsumi Akihisa) (90295634)	京都市立芸術大学・美術学部・教授 (24301)	
研究 協力者	山田 ゆかり (Yamada Yukari) (00306846)	京都大学・医学研究科 医学教育センター・特定講師 (14301)	
研究 協力者	池之上 辰義 (Ikenoue Tatsuyoshi) (70761443)	京都大学・医学研究科 人間健康科学・特定講師 (14301)	