

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 22 日現在

機関番号：34315

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2015

課題番号：26540175

研究課題名(和文)一病息災を実現するヘルスツーリズム情報環境の研究

研究課題名(英文)Study for tourism based health management using SNS

## 研究代表者

野間 春生(NOMA, HARUO)

立命館大学・情報理工学部・教授

研究者番号：00374108

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：万歩計や体重計などの健康管理機器のサービスとしてパーソナルヘルスレコード(以下PHR: Personal Health Record)ビジネスが提案されている。現在のPHRシステムは、健康状態を継続記録する動機付けに欠けている。本研究では動機付けにゲーミフィケーションを応用し、積極的にユーザの日々の詳細な運動記録を活用するヘルスツーリズムの提案とそれらと連動する情報環境の開発を目指す。

本研究の2年間の範囲では、特にウォーキングイベントを対象として、目標歩行量を達成することをルールとするゲームを設定し、ゲームによって参加者に運動するという意識変容をおこさせることの可能性を検討した。

研究成果の概要(英文)：Some health management business using computerized equipment such as a pedometer and a scale becomes popular recently. These service is called PHR, personal health recording. In current PHR system, user needs to keep motivation for recording these data by themselves. In this research, we employ gamefication to afford an incentive for recoding the data.

In last two years, we have focused on walking event as health recoding activity. We developed automatic step counting server client system using smartphone, and participants tried to work more than 10km every ten days. As a result, we confirmed 90% participant could achieve the goal, and one third of the participant have kept daily walking activity after the event.

研究分野：情報学

キーワード：医療情報 説得工学 行動計測 ヘルスツーリズム ヒューマンインタフェース

1. 研究開始当初の背景

少子高齢化に伴う社会保障財源の逼迫が社会全体にとって極めて急務な現在の課題となる中、医療費を根本的に削減するアプローチとして、日常生活内での健康管理を励行する予防医療、さらに、慢性疾患罹患者の病態を悪化させずに社会的日常生活を維持させる在宅医療体制を早急に確立せねばならない。このような方針は、今年に閣議決定した「日本再興戦略」において、保険者が保有するレセプトや特定健診などの情報を活用し、パーソナルヘルスレコード（以下 PHR: Personal Health Record）システムを構築して加入者の健康維持を図ることを目指すデータヘルス計画としても盛り込まれている。

本研究では、「一病息災」とよばれる、すでに何らかの病気を抱える利用者を対象に、健康になることを目的とした旅行であるヘルスツーリズムに、その活動意欲を喚起する情報環境を組込むことで、PHR の活用を促すモデルの可能性と効果に関する研究を実施した(図1)。

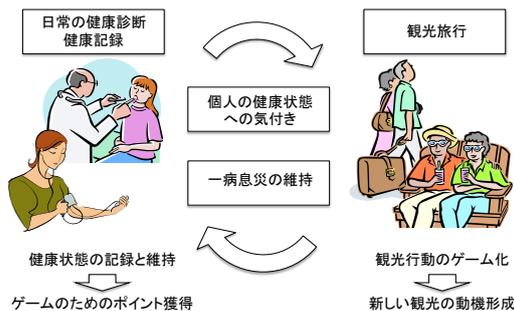


図1 提案概要

2. 研究の目的

これまでに万歩計や体重計などの健康管理機器の付属サービスとして PHR ビジネスが、また職域での旅行を兼ねた集団検診旅行等のヘルスツーリズムが提案されている。我々の研究では、これらでは十分に顧みられてこなかった、日々の運動をより細かく分析し、歩行動作や運動履歴、さらには心拍等のバイタル情報や行動するエリアの気温などの環境情報までを対象とした情報環境により、個人の状態に合わせた健康維持のための PHR 活用と、健康維持の基本である運動を促進させることを最終的な目的とする。

従来のように、個人の努力で運動量・心拍・身体・環境にわたる詳細な記録を日常生活で取り続けることは動機付けの点からも不可能である。従って、非日常であり、かつ、ユーザの行動を統制しやすい旅行という特別なイベントを通じて、一日を通じた詳細な運動情報を取得することを特長とする。そして、日常の行動

の簡易計測から得られる健康情報と合わせて記録することによって、ユーザの健康状態を継続して記録することを目指す。

さらに、健康記録行動を促進するためにゲーミフィケーションを導入し、健康維持活動の意欲を喚起する手法を模索する。現在の PHR(Personal Health Record)システムは、健康状態を継続記録する動機付けに欠け、またセンサを用いた一日の詳細な運動・心拍・環境データを取るには至っていない。本研究では動機付けにゲーミフィケーションを応用し、より積極的にユーザの日々の詳細な運動・身体・環境データを活用するヘルスツーリズムの提案とそれらと連動する情報環境の開発を目指す。

3. 研究の方法

本研究の2年間の範囲では、実際の旅行イベントの前段として、条件を統制するためのウォーキングイベントを対象として、目標歩行量を達成することをルールとするゲームを設定し、ゲームによって参加者に運動するという意識変容をおこさせることの可能性を検討した。ここでの重要なポイントを図2に示す。まず、(1)ゲーム目標である歩行記録を達成できれば景品を獲得でき、一方で参加するために参加費を支払い、目標を達成できない場合にはこれを失うという正負の報償効果、さらには、(2)グループでこの目標を目指す隣保効果、そして、(3)運動の結果の自動記録機能とその結果の可視化が重要な手段であると仮定し、本研究ではこれらが運動意欲に与える影響を評価し

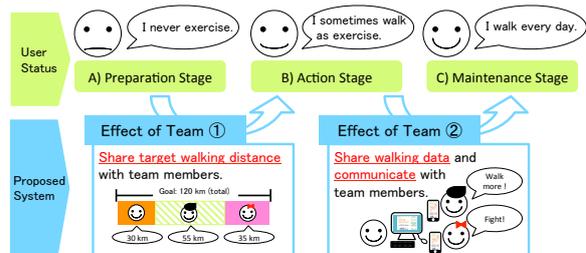


図2 提案アプローチ

た。

開発したシステムを図3に示す。個人の日常の運動を収集するスマートフォン用ソフトウェアと、これに連携する連携するソーシャルネットワークシステム(SNS)からなる、これを滋賀県長浜市と共同して実施するウォーキングイベントに26年度と27年度にそれぞれ導入し、2度の実証試験を実施した。

システムは、期間中の運動結果をスマートフォンによって自動的に計測し、サーバに送信する。さらに、参加者は自身の歩行の結果をソーシャルネットサービ

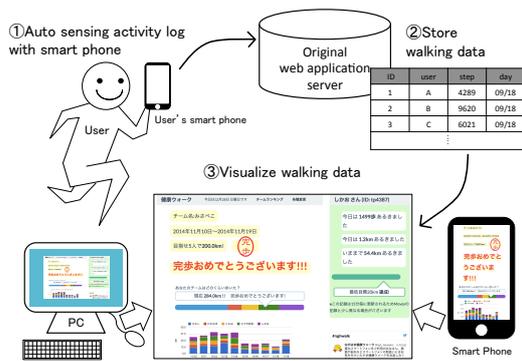


図3 開発システム

スとして簡単に確認出来る仕組みを提供した。また参加者の相当数を占める高齢者が、スマートフォンの利用が困難であることが課題となった。そこで、スマートフォンの利用が困難な参加者に対しては一般的な歩数計を用いて参加できる仕組みを開発した。採用した歩数計はNFCによる近距離無線通信が可能な機器であり、長浜市内の3箇所に設置したNFCリーダーに歩数計をかざすことでデータがスマートフォンでの参加者と同様にサーバに記録され、結果をインターネット経由で何処からでも閲覧できるよう設計した。

このウォーキングイベントでは、10日間のトライアル期間にある歩行距離を目標として設けるが、ここでは特に、参加者が友人や家族としてグループを構成してイベントに申し込み、各個人の達成距離ではなく、グループとして200kmの歩行距離を達成する（隣保効果）ことをルールとしたゲームを設定した。これは一人が毎日1万歩あるくことを目安として、10日間で一人あたり40km、5人で200kmを想定した運動量である。また、各参加者は600円の参加費を支払い、上記の歩行距離を達成できた場合に抽選で賞品が当たる報償効果も導入した。歩行距離を達成できない場合は、抽選の権利を失うこととなり、この正負の報酬が、参加者の運動に対する大きな意識付けとなる。

#### 4. 研究成果

平成26年度のイベントでは、総参加者96チーム372名と85名の個人がイベントに参加し、1ヶ月間の実験の結果、91%（87チーム）が目標の運動量を達成した。また、2度目の実施であった平成27年度のイベントでは3回ののべで1036名（複数回参加者を考慮した実数で708名）の参加者があり、全体で91%の参加者が、コールを達成できた。

イベント実施後3ヶ月までの追跡アンケート結果まで分析を完了した平成26年度の結果について詳しく述べる。5人チームでの参加者の歩行記録を分析したところ、同一チーム内の最多歩行者と最小

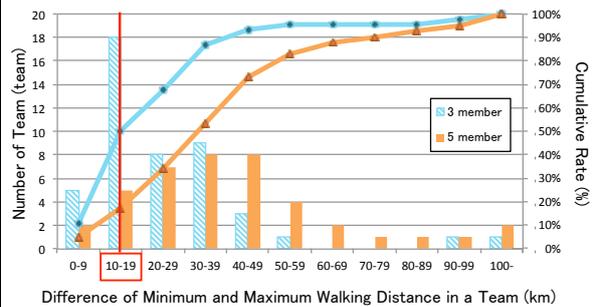


図4 歩行結果

歩行者の歩行距離の差が20km以上であるチームが80%にのぼった（図4）。このことから、互いのコンディションに応じて目標の運動量を分担していたことがわかる。またウェブページのアクセスログの解析より、チームでの参加者の85%が2日に1度は運動量を可視化したウェブページを閲覧していたことがわかった。実験で実施したアンケートでは、毎日徒歩のみで外出するという被験者が実験前と比べ実験後に増加していた。またチームでの参加者の69%が仲間とコミュニケーションを取り、運動意欲が向上したと回答した。以上よりチームを組むことによって、ユーザの運動意欲や運動量を維持できる可能性が示唆された。

#### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 2 件）

- ① 鈴木真生、若尾あすか、松村耕平、野間春生、多田昌裕、黒田知宏、運動習慣獲得におけるチームの効果、生体医工学、査読有り、印刷中
- ② 武藤伸洋、中村幸博、伊藤達明、石原達也、篠原章夫、西口周、山田実、青山朋樹、岡本和也、吉富啓之、布留守敏、伊藤宣、携帯端末センサ情報収集方式の歩容概要記録への応用と拡張性に関する研究、日本機械学会論文集、査読有り、80(819)、p. DR0324、2014、DOI: 10.1299/transjsme.2014dr0324

〔学会発表〕（計 13 件）

- ① 鈴木真生、若尾あすか、松村耕平、多田昌裕、野間春生、運動意欲を生み運動習慣の獲得を円滑にする手法の提案、日本医療情報連合大会、2015.11.2、沖縄コンベンションセンター（沖縄県）
- ② 鈴木真生、若尾あすか、松村耕平、野間春生、多田昌裕、黒田知宏、運動習慣獲得におけるチームの効果、生体医

- 工学シンポジウム 2015、2015. 9. 25、岡山国際交流センター（岡山県）
- ③ 鈴木真生、若尾あすか、杉山治、松村耕平、多田昌裕、黒田知宏、野間春生、運動習慣の獲得を補助するシステムでくペコの提案 Tekupeko、ヒューマンインタフェースシンポジウム、2015. 9. 1、公立ほこだて未来大学（北海道）
- ④ 鈴木真生、若尾あすか、江指未紗、西原美夏、松村耕平、野間春生、ぐるペコ：生活の中でさりげなく運動量を増加させるシステムインタラクション 2015、2015. 3. 5、日本未来科学館（東京都）
- ⑤ 黒田知宏、ユビキタスコンピューティングとウェアラブルコンピューティングの医療応用の今、医療とニューメディアを考える会 第 319 回勉強会、2015. 2. 24、アルカディア市ヶ谷（東京都）
- ⑥ Tomohiro Kuroda、Nagahama Walk - Gamified Event by Mobile ICT and Collective Responsibility, GASEL Project Finland-Japan Workshop、2015. 1. 23、（仙台フィンランド健康福祉センター、宮城県）
- ⑦ 黒田知宏、行動センシング技術がもたらす医療・健康情報の分解能向上、電気三学会関西支部 専門講習会「医療情報基盤とビッグデータ解析の最新動向」、2014. 10. 21、（中央電機倶楽部、大阪府）
- ⑧ Tomohiro Kuroda、HCI to make user friendly - context aware hospital information systems、Sweden 0 Kyoto Symposium、2014. 9. 12、（Stockholm, Sweden）
- ⑨ 鈴木真生、江指未紗、若尾あすか、松村耕平、野間春生、健康維持のための行動変容を働きかけるソーシャルシステムの開発、ヒューマンインタフェースシンポジウム、2014. 9. 10、京都工芸繊維大学（京都府）
- ⑩ Tomohiro Kuroda、Toward Social Hospital - snapshot of medical information technologies, Second Joint CBU-BCBU Summer School、2014. 8. 25、（Kuopio, Finland）
- ⑪ Shu Nishiguchi、Hiromu Ito、Minoru Yamada、Hiroyuki Yoshitomi、Moritoshi Furu、Tatsuaki Ito、Akio Shinohara、Tetsuya Ura、Kazuya Okamoto、Tomoki Aoyama、Tadao Tsuboyama、Daily assessment of rheumatoid arthritis disease activity using a smartphone application: development and 3-month feasibility study、Pervasive Health'14 Proceedings of the 8th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare、Pages 414-417、doi : 10. 4108/icst.pervasivehealth. 2014. 255338、2014. 5. 23、（Oldenburg, Germany）
- ⑫ 若尾あすか、鈴木真生、松村耕平、野間春生、てくペコ：ショッピングモールにおける宝さがしゲームによる周遊行動の誘導、情報処理学会、第 163 回ヒューマンコンピュータインタラクション研究発表会、2014. 5. 14、和倉温泉（石川県）
- 〔その他〕  
ホームページ等
- ① みんなで一緒に ながはま健康ワーク！！  
<https://goo.gl/nkDQGg>
6. 研究組織
- (1) 研究代表者  
野間 春生 (NOMA, HARUO)  
立命館大学・情報理工学部・教授  
研究者番号：374108
- (2) 研究分担者  
松村 耕平 (MATSUMURA, Kohei)  
立命館大学・情報理工学部・助教  
研究者番号：80629600
- 多田 昌裕 (TADA, Masashiro)  
近畿大学・理工学部・講師  
研究者番号：40418520
- 黒田 知宏 (KURODA, Tomohiro)  
京都大学・医学研究科・教授  
研究者番号：10304156
- 岡本 和也 (OKAMOTO, Kazuya)  
京都大学・医学研究科・講師  
研究者番号：60565018
- 池田 香織 (IKEDA, Kaori)  
京都大学・医学研究科・特定助教  
研究者番号：10706716