

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 16 日現在

機関番号：32612

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23590599

研究課題名(和文) ICTを活用した身体計測データの可視化と行動変容による健康管理の仕組み

研究課題名(英文) A New Health Management Tool by Visualizing ICT Physical Data and People's Behavioral Changes

研究代表者

森川 富昭 (Morikawa, Tomiaki)

慶應義塾大学・政策・メディア研究科・准教授

研究者番号：30274244

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円、(間接経費) 1,230,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、糖尿病予備群に対する効果的な1次予防法を提供するために、ICTを活用した健康情報収集・分析システムを開発し、データの見える化による参加者の健康状態と行動変容を検証した。企業所属の成人男女を対象に2011年10月から2013年3月までの登録データを用いて、利用状況と行動変容・健康状態の変化の解析を行った。その結果、利用開始後4-6ヶ月後で歩数は増加し、血圧は減少することが認められた。健康管理に対する意識・行動の変化のアンケート調査では約7割が「行動変化があった」と回答し、ICTを活用した健康情報収集・分析システムの有効性が確認でき、健康管理の新規モデルを構築することができた。

研究成果の概要(英文)：This study shows how people change their behaviors by visually recognizing the health conditions. For this research, we have developed a new data-collecting/analyzing system for human health using ICT. The objective is to find effective primary prevention of diabetes, and the experiment took place from October 2011 through March 2013 among working men and women. As a result, we observed increased walking distances within 4-6 months and lowered blood pressure. The survey shows 70% of the examinees perceive they had "changed daily behaviors", which suggests the ICT health data-collecting/analyzing system works effectively and it can be used as a new health management method.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：境界医学・医療社会学

キーワード：PHR ICT 健康管理 糖尿病

### 1. 研究開始当初の背景

近年,社会環境,ライフスタイルの変化により我が国の糖尿病患者数は急速に増加している。糖尿病の危険因子は高血糖や肥満,運動不足であるといわれており,発症すると網膜症・腎症・神経障害などの合併症を引き起こす可能性がある。さらに,脳卒中や心血管疾患の発症・進展を促進するため予防が重要である。

### 2. 研究の目的

本研究では,健常者及び糖尿病予備群に対する効果的な1次予防法を提供するために,ICTを活用した健康情報収集・分析システムの開発を行った。体重や血圧,歩数等の健康データを計測し,データの見える化による参加者の行動変容の可能性について検証することを目的とした。

### 3. 研究の方法

FeliCa機能付き歩数計を個人認証機能や健康機器接続の標準規格のガイドライン(CHIA:Continua Health Alliance)対応の健康管理システム(図1)を構築した。



図1. 歩数計のFeliCaを認証基盤とする健康管理システム

#### (1) 実験期間と対象者

企業所属の成人男女を対象に2011年10月から2013年6月までに実施した。

#### (2) 分析

健康管理システムに登録されたデータを用いて,システム利用状況と行動変容・健康状態の変化の解析を行った。さらに2013年4月27日から2013年6月30日の期間で行動変容に関するアンケート調査を実施した。

#### (3) システム利用設計と利用方法

システムの利用者は週に1度は歩数計・体組成計・血圧計を計測しデータ登録を行い,データ登録の状況については他者からの介入を行わないようにした。また,個人の歩数や身体計測データだけでなく,特定健診データや血糖測定器の血糖値データの登録機能を搭載し,健診結果を含めて日常の健康管理

を簡単に実施できるシステムとした。さらに,日々の計測データを蓄積・解析することにより個人のランキングが表示され,計測データの登録・閲覧等によりポイントが表示するシステム設計とした。

### 4. 研究成果

#### (1) 利用施設数

利用施設は2011年度から2013年度で,7施設から15施設へ,利用者は196名から999名へと増加した。

#### (2) 歩数計の登録・利用継続状況

2011年10月~2013年3月までのFeliCa機能付き歩数計を用いた歩数計の登録・利用継続状況について226名(男性190名,女性36名;平均年齢50.8歳)を対象に分析した結果,継続率は73.9%であった(表1)。

(2013年3月に歩数登録があり,利用期間が6ヶ月以上を継続と定義した)

表1. 歩数計の中断率と登録・利用継続状況

企業	開始月	1か月 ~ 3か月 中断	3か月 ~ 6か月 中断	6か月 ~ 9か月 中断	9か月 ~ 12か月 中断	12か月 ~ 15か月 中断	継続中 ※	合計
継続期間別人数		18	15	14	7	5	167	226
継続期間別割合		8.0%	6.6%	6.2%	3.1%	2.2%	73.9%	

#### (3) 利用経過月毎の歩数の比較

歩数は利用開始1~3ヶ月7298.9±3721.6歩,4~6ヶ月7514.6±4616.9歩となった。利用開始時期に比較して4~6ヶ月後で有意に増加(p=0.075)し,それ以降の歩数は減少することなく維持されることが認められた(表2)。

表2. 利用月/3ヶ月ごとの歩数の平均の比較

1~3か月の歩数の平均と4~6か月の歩数の平均を比較					paired t-test
利用月	対象者	平均	標準偏差	有意差	
1~3か月	200名	7298.9歩	3721.6歩	増加	傾向有り p=0.075
4~6か月		7514.6歩	4616.9歩		
4~6か月の歩数の平均と7~9か月の歩数の平均を比較					
利用月	対象者	平均	標準偏差	有意差	
4~6か月	151名	7546.3歩	4502.4歩	無し	p=0.33
7~9か月		7445.7歩	4477.3歩		
7~9か月の歩数の平均と10~12か月の歩数の平均を比較					
利用月	対象者	平均	標準偏差	有意差	
7~9か月	113名	7655.8歩	4730.1歩	無し	p=0.29
10~12か月		7485.9歩	4229.4歩		

(4) 血圧計の登録・利用継続状況

2011年10月~2013年3月までの血圧計の登録・利用継続状況について112名を対象に分析した結果、継続率は31.3%であった(表3)。

(2013年3月に歩数登録があり、利用期間が6ヶ月以上を継続と定義した)

表3. 血圧計の中断率と登録・利用継続状況

企業	開始月	1か月 ~ 3か月 中断	3か月 ~ 6か月 中断	6か月 ~ 9か月 中断	9か月 ~ 12か月 中断	12か月 ~ 15か月 中断	継続中 ※	合計
継続期間別人数		46	15	5	8	3	35	112
継続期間別割合		41.1%	13.4%	4.5%	7.1%	2.7%	31.3%	

(5) 利用経過月毎の血圧の比較

収縮期血圧は、利用開始1~3ヶ月129.2±13.1mmHg、4~6ヶ月127.2±13.3mmHgとなった。利用開始時期に比較して4~6ヶ月後で有意に減少(p=0.037)し、それ以降の維持されることが認められた(表4)。

表4. 利用月/3ヶ月ごとの収縮期血圧の平均の比較

1~3か月の収縮期血圧の平均と4~6か月の収縮期血圧の平均を比較 paired t-test				
利用月	対象者	平均	標準偏差	有意差
1~3か月	53名	129.2mmHg	13.1mmHg	有り * p=0.037
4~6か月		127.2mmHg	13.3mmHg	
4~6か月の収縮期血圧の平均と7~9か月の収縮期血圧の平均を比較				
利用月	対象者	平均	標準偏差	有意差
4~6か月	43名	127.2mmHg	13.9mmHg	無し p=0.71
7~9か月		127.5mmHg	12.5mmHg	
7~9か月の収縮期血圧の平均と10~12か月の収縮期血圧の平均を比較				
利用月	対象者	平均	標準偏差	有意差
7~9か月	33名	126.4mmHg	13.4mmHg	無し p=0.10
10~12か月		128.5mmHg	13.6mmHg	

拡張期血圧は、利用開始1~3ヶ月78.6±9.6mmHg、4~6ヶ月76.1±9.8mmHgとなった。利用開始時期に比較して4~6ヶ月後で有意に減少(p=0.00018)し、それ以降の維持されることが認められた(表5)。

表5. 利用月/3ヶ月ごとの拡張期血圧の平均の比較

1~3か月の拡張期血圧の平均と4~6か月の拡張期血圧の平均を比較 paired t-test				
利用月	対象者	平均	標準偏差	有意差
1~3か月	53名	78.6mmHg	9.6mmHg	有り *** p=0.00018
4~6か月		76.1mmHg	9.8mmHg	
4~6か月の拡張期血圧の平均と7~9か月の拡張期血圧の平均を比較				
利用月	対象者	平均	標準偏差	有意差
4~6か月	43名	75.6mmHg	10.4mmHg	無し p=0.71
7~9か月		75.8mmHg	9.7mmHg	
7~9か月の拡張期血圧の平均と10~12か月の拡張期血圧の平均を比較				
利用月	対象者	平均	標準偏差	有意差
7~9か月	33名	75.5mmHg	9.7mmHg	無し p=0.16
10~12か月		76.5mmHg	9.1mmHg	

(6) 体組成計の登録・利用継続状況

2011年10月~2013年3月までの体組成計の登録・利用継続状況について112名を対象に分析した結果、継続率は23.2%であった(表6)。

(2013年3月に歩数登録があり、利用期間が6ヶ月以上を継続と定義した)

表6. 体組成計の中断率と登録・利用継続状況

企業	開始月	1か月 ~ 3か月 中断	3か月 ~ 6か月 中断	6か月 ~ 9か月 中断	9か月 ~ 12か月 中断	12か月 ~ 15か月 中断	継続中 ※	合計
継続期間別人数		49	16	9	11	1	26	112
継続期間別割合		43.8%	14.3%	8.0%	9.8%	0.9%	23.2%	

(7) 利用経過月毎のBMIの比較

BMIは、利用開始1~3ヶ月23.32±2.88kg/m<sup>2</sup>、4~6ヶ月23.16±2.77kg/m<sup>2</sup>となった。利用開始時期に比較して4~6ヶ月後で有意に減少(p=0.029)し、それ以降の維持されることが認められた(表7)。

表7. 利用月/3ヶ月ごとのBMIの平均の比較

1~3か月のBMIの平均と4~6か月のBMIの平均を比較 paired t-test				
利用月	対象者	平均	標準偏差	有意差
1~3か月	44名	23.32kg/m <sup>2</sup>	2.88kg/m <sup>2</sup>	有り * p=0.029
4~6か月		23.16kg/m <sup>2</sup>	2.77kg/m <sup>2</sup>	
4~6か月のBMIの平均と7~9か月のBMIの平均を比較				
利用月	対象者	平均	標準偏差	有意差
4~6か月	37名	23.11kg/m <sup>2</sup>	2.98kg/m <sup>2</sup>	無し p=0.33
7~9か月		23.18kg/m <sup>2</sup>	2.87kg/m <sup>2</sup>	
7~9か月のBMIの平均と10~12か月のBMIの平均を比較				
利用月	対象者	平均	標準偏差	有意差
7~9か月	21名	23.50kg/m <sup>2</sup>	3.04kg/m <sup>2</sup>	無し p=0.35
10~12か月		23.65kg/m <sup>2</sup>	3.01kg/m <sup>2</sup>	

(8) 健康管理に対する意識・行動の変化

健康管理に対する意識・行動の変化に関するアンケート調査結果を表8に示す。

表8. 健康管理に対する意識・行動の変化に関するアンケート調査結果

■ 健康管理システムを活用することで、健康管理に対する意識・行動の変化があったか	
目標とする数値を達成しようとして行動を起こしている	53名 (16%)
目標とする数値に近づけようとして意識しときどき行動するようになった	192名 (57%)
健康を重視するようになったが行動は起こさなかった	58名 (17%)
特に変化は起こらなかった	31名 (10%)
■ どのような意識・行動の変化があったか	
日々の移動で歩くことを心がけるようになった	201名 (82%)
歩くこと以外の運動の習慣がついた	29名 (12%)
バランスを考えて食事をするようになった	59名 (24%)
食事量をひかえることを心がけるようになった	59名 (24%)
アルコールを控えることを心がけるようになった	12名 (6%)
■ 継続できていない理由	
システムへの登録方法が難しい	5名 (7%)
システムへの登録方法は簡単だが、計測が面倒である	38名 (50%)
計測していても効果が出なかった	7名 (9%)
その他	16名 (21%)

アンケートの結果より「行動変化があった」と回答したのは 90%であり,ICT を活用した健康情報収集・分析システムの有効性が確認できた。

#### (9)まとめ

歩数計の FeliCa を認証基盤とする健康管理システム開発により,個人の歩数や身体計測データだけでなく特定健診データや血糖測定器の血糖値データの登録機能が追加され,日常の健康管理を簡単に実施することが可能となり健康維持・促進,健康価値基準の顕在化,健康管理の新規モデルを構築することができた。

ICT を活用した健康情報収集・分析システムによって健康情報を見える化することは健康意識だけではなく,糖尿病の危険因子である運動不足や肥満の改善が認められ,糖尿病予備群に対しての 1 つの有用なモデルであ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 件)

[学会発表] (計 1 件)

大会名称: 第 32 回医療情報学連合大会

(第 13 回 日本医療情報学会学術大会)

会期: 2012 年 (平成 24 年) 11 月 15 日 (木) ~17 日 (土)

会場: 朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンター (新潟市中央区万代島 6-1)

発表内容: ICT を活用した健康データの見える化による行動変容に関する研究(会議録)

Author: 田木 真和(徳島大学病院 病院情報センター), 玉木 悠, 森川 富昭, 松久 宗英, 島井 健一郎, 森口 博基, 堀口 賞一

[図書] (計 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

○取得状況 (計 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

[その他]

ホームページ等

#### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

森川 富昭 (Morikawa Tomiaki)

慶應義塾大学 政策・メディア研究科  
准教授

研究者番号: 30274244

(2) 研究分担者

( )

研究者番号:

(3) 連携研究者

( )

研究者番号: