

## 運動の失念防止を目的とした活動量に基づく通知手法

城戸 優大<sup>†</sup>市村 真希<sup>†</sup>高田 秀志<sup>†</sup><sup>†</sup>立命館大学情報理工学部

## 1 はじめに

日本では、生活習慣病が主たる死亡原因となっている。そのような中、国民の健康の増進の総合的な推進を図るための基本的な方針があり [1], 運動を推進している。

生活習慣病は予防することが大切で、運動には効果があるが、望ましい運動量の実施ができていない国民は少ない [2]。運動をしているかどうかを測定する方法として、しばしば歩数を用いることがある。しかし、運動はその場で行うものもあり、歩いていない場合でも運動を行っている場合がある。また、運動するのを失念しないようにリマインダアプリを用いることがあるが、既存のリマインダアプリでは、運動をしているかどうかは判定されない。

本研究では、ユーザが設定した時刻に活動量を判定し、運動の失念を防止するための通知を行う手法を提案する。また、この通知手法をアプリとして実装した上で、ユーザ評価を行う。

## 2 関連研究

行動変容を促しても健康づくりに参加しない人に対して効果的にアプローチするために、歩数データの履歴からプッシュ通知の効果的なタイミングを検出する手法が提案されている [3]。また、在宅脳卒中患者における身体活動量の計測期間を検討するために、腕時計型測定装置を用いて身体活動量を計測した研究がある [4]。これらの研究は共に、歩数を測定対象にしているため、その他の運動に適用できないという課題があると考えられる。

## 3 提案手法

本節では歩数を対象にした運動以外にも対応できる、運動したかどうかを判定する指標について述べる。また、その手法を用いたアプリの機能や実装について述べる。

## 3.1 指標

活動量を測る手法として、メッツという指標を用いる方法がある。メッツは、運動強度の単位で、安静時を 1 とした時と比較して何倍のエネルギーを消費するかで活動の強度を示したものである。身体活動の量

[メッツ・時] に体重 [kg] を乗じるとエネルギー消費量 [kcal] に換算できるので [5], [メッツ・時] を用いることで運動の種類に関係なく比較できるようになる。

体重を  $x$ [kg] とおくと、目標値は、1 週間あたり  $4$ [メッツ]  $\times$   $1$ [時間]  $\times$   $x$ [kg] =  $4x$ [kcal] とする。これは、運動量の基準 (スポーツや体力づくり運動で体を動かす量の考え方) に基づいている [5]。1 日あたりでは、 $4x$ [kcal]  $\div$   $7$ [日] =  $4x/7$ [kcal] が目標値となる。

## 3.2 使用するデバイス

本研究では、Fitbit Charge3 を用いる。このデバイスでは、歩いた歩数、消費カロリーなどの統計情報を測定、表示できる [6]。また、API を使うことで 1 分ごとの消費カロリーを取得できる。アプリの構築は、Android スマートフォン向けに行う。

## 3.3 通知アプリの仕様

図 1 はシステムの動きを簡易的に表したものである。まず、入力画面において、ユーザは自分の体重と運動を開始する時刻を入力する。アプリ内では、それに基づいて必要な活動量を計算し、入力された時刻まで待機する。入力された時刻になると、Fitbit API により消費カロリーを取得し、活動量を判定する。1 日あたりの目標値に達している、それを知らせる通知が行われる。一方で、目標値に達していない場合には、運動が足りないことを知らせる通知が行われる。この通知は、目標値に達するまで繰り返し行われる。

ここで、Fitbit API の制約上、データが更新される間隔が 15 分であるため、目標値に達しているかどうかの判定も 15 分おきに行われ、その分だけ通知が遅延する可能性がある。

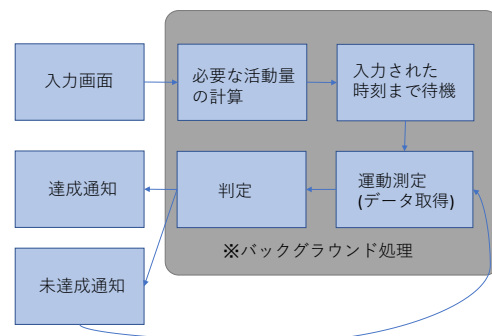


図 1: システムの動き

表 1: アンケート結果

|              | どちらの方が十分な活動量の運動を行うことができたと思いますか? | どちらの方が活動量について意識しながら運動を行いましたか? | どちらの方が運動を忘れないと思いますか? | どちらの方が通知によって運動を行うきっかけになりましたか? | どちらの方が運動を習慣化できそうですか? |
|--------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|
| A はい         | 既存アプリ                           | 提案アプリ                         | 既存アプリ                | 既存アプリ                         | 既存アプリ                |
| B どちらかといえばはい | 提案アプリ                           | 提案アプリ                         | 提案アプリ                | どちらかといえば提案アプリ                 | 提案アプリ                |
| C いいえ        | どちらかといえば提案アプリ                   | 提案アプリ                         | どちらかといえば提案アプリ        | 提案アプリ                         | 提案アプリ                |
| D はい         | 提案アプリ                           | 提案アプリ                         | どちらも同じ               | どちらも同じ                        | 提案アプリ                |
| E どちらかといえばはい | 提案アプリ                           | どちらかといえば既存アプリ                 | 提案アプリ                | どちらかといえば既存アプリ                 | 提案アプリ                |

## 4 評価と考察

### 4.1 実験目的

提案手法の評価を行うため、既存のリマインダアプリとの比較実験を行った。

### 4.2 実験方法

前半に提案アプリと、前半に既存アプリを使用するグループの2グループに分け、それぞれのアプリを1週間ずつ使用してもらい、運動を行ってもらった。前半に提案アプリを使用した人は3人、後半に提案アプリを使用した人は2人である。以降、前半に提案アプリを使用した人をA, B, C、後半に提案アプリを使用した人を、D, Eと表記する。それぞれの実験ではアンケートにより評価を行った。また、提案アプリについては、通知タイミングと通知内容、測定中の活動量をログデータとして取得した。

### 4.3 実験結果

#### 4.3.1 アンケート結果

上記の表1は行ったアンケートの結果である。アンケート結果として、活動量について意識して運動を行った人は、提案アプリの方が多かった。一方で、運動を忘れないことと、運動のきっかけになったかについては、提案アプリの方が良いとは言えなかった。運動の習慣化ができそうかについては、提案アプリの方が多かった。

#### 4.3.2 ログデータ

ログデータからは、通知タイミングや通知回数、通知内容、1分ごとの消費カロリーが分かる。

ログデータより、未達成通知が1日に何度も行われる人もいれば、1, 2回で達成通知に至る人もいた。また、前半は達成までに時間がかかっていたが、後半はすぐ達成するようになっている人がいた。

### 4.4 考察

アンケートから、提案アプリと既存アプリはどちらも通知は行われるので、通知によって運動を行うきっかけになる度合いは同じぐらいであると考えられる。また、達成するまで通知が行われるため、提案アプリの方が活動量を意識させたと考えられる。習慣化にお

いては、達成するまで再通知がある提案アプリの方が優位性があると考えられる。

## 5 まとめ

本研究では、運動の種類に関係なく、活動量やメッツを用いることで活動量を判定して運動の失念を防止する通知手法について提案し、既存のリマインダアプリとの比較実験を行うことで、優位性について検証を行った。

一定の活動量を達成するまで通知が行われる機能を搭載したことで、活動量を意識させるようになることと、習慣化に対して優位性が見出された。

今後は、長期的に見て運動の失念防止につながるのかを検証する必要がある。

## 参考文献

- [1] 厚生労働省 e-ヘルスネット 健康日本21 (第2次) 厚生労働省告示第四百三十号, [https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkounippon21\\_01.pdf](https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkounippon21_01.pdf).
- [2] 久野譜也, 田辺解, 吉澤裕世: 生活習慣病予防のための運動の意義とそれを実行可能にする環境対策の重要性, バイオメカニズム学会誌, Vol. 35, No. 2, pp. 91-97 (2011).
- [3] 森薫, 安藤美沙子, 大木弓依, 北畠瑠里, 三浦爾子, 古川貴雄: 歩行習慣の行動変容を促すスマートフォンアプリの提案, 情報システム学会 全国大会論文集 第13回全国大会・研究発表大会論文集, p. a13 一般社団法人 情報システム学会 (2017).
- [4] 有末伊織, 中俣恵美: 在宅脳卒中患者における身体活動量の計測期間の検討, 理学療法学 Supplement Vol. 47 Suppl. No. 1 (第54回日本理学療法学会大会抄録集), pp. F-108.1 公益社団法人 日本理学療法士協会 (2020).
- [5] 厚生労働省 健康づくりのための身体活動基準 2013, <https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple-att/2r9852000002xpqt.pdf>.
- [6] Charge 3 User Manual - Fitbit, [https://staticcs.fitbit.com/content/assets/help/manuals/manual\\_charge\\_3\\_ja.pdf](https://staticcs.fitbit.com/content/assets/help/manuals/manual_charge_3_ja.pdf).