

MoreSteps: 実現可能で意義のある運動目標を設定するための機械教示

織田 直也^{1,a)} 山本 祐輔^{1,b)}

概要:

本稿では、ユーザが挫折しにくくかつ一定の健康改善効果がある運動目標候補を提示するシステムを提案する。提案システムは、ユーザの過去の運動傾向を分析することで、ユーザが設定した運動目標に関連して「必要な努力量」「目標の達成可能度合」「目標達成により得られる便益」を提示する。これにより、ユーザが自身の健康と向き合うよう促し、運動習慣の定着を目指す。本研究で得られた知見によって、ユーザ個人々人に応じた動機付け手法の設計に寄与することが期待される。

1. はじめに

生活習慣病や精神的なストレスに悩まされる人は多い。運動習慣の継続は、こうした問題に対して有効な解決手段である。しかし、習慣的な運動を行おうとしても、モチベーションが長続きせず挫折してしまうことが多い。モチベーションが長続きしない理由として、自身の能力では達成できない過度な目標を立ててしまうことが挙げられる。過度な目標を立てた場合、目標を達成することができず、達成感が得られないことで、運動に対してモチベーションが維持されない。

本稿では、健康な状態になりたいユーザが「挫折しないかつ実施して意義のある目標」を設定し運動習慣を身につけていくためには、情報システムはどのような目標設定支援を行えばよいか? というリサーチクエスチョンを設定し、ユーザが挫折しにくくかつ一定の健康改善効果がある運動目標候補を提示するシステムを提案する。提案システムは、個人々人歩行運動履歴に基づいて、目標の候補と動機付け理論に基づいたアドバイスを提示する。提示するアドバイスは「必要な努力量」「目標の達成可能度合」「目標達成により得られる便益」の3つである。この3つの要素は、アトキンソン提示した達成動機理論に基づき設定されている。システムのイメージを図1に示す。

本稿では「必要な努力量」「目標の達成可能度合」「目標達成により得られる便益」の3つをユーザに提示すること

ことでユーザの運動習慣を支援できるという仮説を設定し、その有効性を検証する。

2. 関連研究

ユーザの運動へのモチベーションを高めるための研究として、目標達成プロセスに柔軟性のあるマージンを提案する研究がある。[1] この研究では、目標に対する達成と失敗の間にマージンを設定することで、ユーザのモチベーションを維持できるのではないかと考えた。マージン設定により目標達成率はわずかに向上したが、優位差は出なかった。本研究では、心理学的根拠に基づいた目標設定支援によって、ユーザの運動へのモチベーションを維持する。

また、ユーザの運動へのモチベーションを高めるための研究として、ユーザが運動することで操作するゲームを開発する研究がある。[2] この研究では、運動をしていない人のモチベーションを高めるためには、「運動の自己同一性の低さ」「自己効力感の低さ」という問題を解決する必要があるとしている。本研究では、「必要な努力量」「目標の達成可能度合」「目標達成により得られる便益」の提示により、ユーザに運動習慣を自身の問題として自覚するよう促す。

3. 提案手法

3.1 狙いと要件


提案システムには、ユーザの運動へのモチベーションを向上・維持させることが求められる。モチベーションを向上・維持させるためには、ユーザが「挫折しないかつ実施して意義のある目標」を設定できるように支援すること、目標と併せて適切なアドバイスを行うことが求められる。「挫折しないかつ実施して意義のある目標」を設定するた

¹ 静岡大学
Shizuoka University, Hamamatsu, Shizuoka 432-8011, Japan
a) oda@design.inf.shizuoka.ac.jp
b) yusuke.yamamoto@acm.org

明日の目標を選択してください

○8,000歩
●10,000歩
○12,000歩

大学⇄浜松駅を1往復分
歩く必要があります



この目標を設定しますか?

明日の目標を選択してください

○8,000歩
●10,000歩
○12,000歩

今月は20日中の7日において
8000歩以上歩いています

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

この目標を設定しますか?

明日の目標を選択してください

○8,000歩
●10,000歩
○12,000歩

- 快感ホルモンの分泌が促され、精神的な緊張や抑うつ状態が緩和されます。
- 代謝がよくなり、血中脂質や血糖値、高血圧が改善します。

この目標を設定しますか?

図 1 提案システムのイメージ。左から、「必要な努力量」「目標の達成可能度合」「目標達成により得られる便益」の提示例である。ユーザには3つの目標候補が提示される。目標候補は、予想歩行数の120%値と±2,000された値の3種類から構成される。例えば、予想歩行数が10,000歩であった場合、8,000歩と10,000歩、12,000歩が目標候補となる。いずれかの候補にチェックを入れると、その目標に対する、「必要な努力量」「目標の達成可能度合」「目標達成により得られる便益」が提示される。

めには、ユーザの現状の運動習慣を考慮し、ユーザ個人に適切な目標を推薦する必要がある。よって、提案システムはユーザ個人から受け取った健康データに基づいて、目標の候補を算出する。また、目標と併せて、ユーザにアドバイスを提示する際に、ユーザの運動へのモチベーションを高めるようなアドバイスを提示する必要がある。よって、動機付け理論に基づいたアドバイスを提示する。

3.2 達成動機理論の説明

本稿では、アトキンソンの動機付け理論に基づいてユーザにアドバイスを提示する。アトキンソンは、達成動機理論において、成功に近づこうとする動機づけを接近モチベーションと称し、以下の公式で表せるとした [3]。接近モチベーション = $f(M_s \times P_s \times I_s)$ ここで、 M_s , P_s , I_s , f はそれぞれ、個人特性としての成功に向かう動機の強さ、成功の期待、成功の誘因、変数の相互作用関係を表す。成功の期待、成功の誘因をユーザに実感させることで、運動へのモチベーションを高めることができるのではないかと考えられる。なお、「必要な努力量」「目標の達成可能度合」「目標達成により得られる便益」は、それぞれ以下のように定義する。

- 必要な努力量：ユーザが健康目標を達成するのに必要

な運動量

- 目標の達成可能度合：ユーザの健康データから予測される目標の達成可能度合
- 目標達成により得られる便益：ユーザが目標を達成することで得られる健康上のメリット

3.3 提案システムのふるまい

提案システムによって、目標の候補と「必要な努力量」「目標の達成可能度合」「目標達成により得られる便益」がどのように設定されるかを説明する。

3.3.1 目標の設定方法

目標とする数値には、歩数履歴から予測されるその日の予想歩行数の120%値と±2,000された値の3種類から構成される。例えば、予想歩行数が10,000歩であった場合、8,000歩と10,000歩、12,000歩が目標候補となる。ユーザは3つの候補から1つを選択する。

3.3.2 アドバイスの設定方法

ユーザに提示するアドバイスとして、「必要な努力量」「目標の達成可能度合」「目標達成により得られる便益」の3つがある。

3.3.2.1 「必要な努力量」の設定方法

「必要な努力量」は目標歩数からユーザの平均歩数を引

くことによって算出する。ユーザに提示する際には、平均的な人間の歩数と距離の対応関係に基づいて、歩数を距離に変換し、距離を基に GoogleMAP を使って、ルートを提示する。どのようなルートを通れば目標が達成できるかを例示するということである。

例えば、図 1 のように 8000 歩が目標値として選択されると、最寄りの公共施設までのルートが提示される。

3.3.2.2 「目標の達成可能度合」の設定方法

「目標の達成可能度合」は過去に目標歩数に達していた日数を提示する。どれくらい目標が達成しやすいかを過去の実績に基づいて提示するということである。

例えば、図 1 のように 8000 歩が目標値として選択されると、「今月は 20 日中の 7 日において 8000 歩以上歩いています」と提示される。どれくらい目標達成に意義があるかを医学的根拠に基づいて提示するということである。

3.3.2.3 「目標達成により得られる便益」の設定方法

「目標達成により得られる便益」は医学系の論文から調査した、歩数に対応した健康効果を提示する。

例えば、図 1 のように 8000 歩が目標値として選択されると、「8000 歩歩くことで、快感ホルモンの分泌が促され、精神的な緊張や抑うつ状態が緩和されます。」と提示される。

3.4 実装

提案システムの具体的な実装方法を説明する。

3.4.1 データの説明

提案システムでは、Fitbit 社のトラッカーを用いてユーザの歩数を記録する。トラッカーによって計測された歩数は、Fitbit 社のデータベースに保存されている。提案システムは、FitbitAPI を使うことで、Fitbit 社のデータベースから 1 分毎の歩数、消費カロリー、移動距離、運動量を取り出すことができる。今回の研究では、1 分毎の歩数のみを利用する。

3.4.2 目標予測

提案システムでは、歩数の実測値と併せて取り出した歩数を基にした歩数の予測値を利用する。Prophet^{*1}とという Facebook が開発した時系列予測のオープンソースソフトウェアを利用することで、提案システムは予測値を算出する。提案システムは、これらの歩数の実測値と予測値を活用することで、目標候補とアドバイスを作成する。

3.4.3 システムの処理

提案システムは、ユーザの健康データを収集し、目標設定支援を行う。ユーザから収集したデータを基に、以下の手順でユーザに健康目標を提案する。

- (1) 提案システムは、FitbitAPI を使い、Fitbit 社のデータベースからユーザの歩数などの健康データを取得し、システム用のデータベースに格納する。

- (2) 取得した歩数から Prophet によって一週間の予測歩数を予測する。
- (3) 取得した歩数や予測歩数を基にユーザに 3 通りの目標と「必要な努力量」「目標の達成可能度合」「目標達成により得られる便益」を提示する。
- (4) ユーザは各目標の数値と「必要な努力量」「目標の達成可能度合」「目標達成により得られる便益」を比較して、自身の取り組みたい目標を決定する。

以上の提案システムによって、ユーザは適切な健康目標を設定することが可能となる。

4. 実験

今後行う予定の実験について記述する。実験では、提案システムを使用する郡(介入群)と提案システムの歩数のみ閲覧する郡(対象群)とで比較実験を行う。両群ともに、1 ヶ月間に渡り提案システムを使用してもらい、実験終了後にはアンケートに回答してもらい、アンケートではシステムを使用した感想や運動に対するモチベーションについて質問する。その後、実験期間中の歩数の増加具合やアンケートへの回答内容によって、運動習慣が定着したかどうかを判定する。これにより、「必要な努力量」「目標の達成可能度合」「目標達成により得られる便益」を閲覧することで、ユーザにどのような影響があるかを明らかにする。

5. まとめ

本稿執筆時までに達成できたこととして、リサーチクエストの設定と、提案システムの具体的な構想設計が挙げられる。リサーチクエストや提案システムの構想において、論文を参照することで論理的な裏付けを行っており、研究の基盤を固めることができたと考える。

今後は、これまでに作成した構想を基に、実験システムを開発しユーザ実験を行うことを目指す。特に、ユーザへのアドバイス提示について、実験を経てその効果を検証し、運動習慣の維持に確かな効果をもたらすシステムを検討していく。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 JP18H03244, 21H03554 の助成を受けたものです。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- [1] Jung, G., Oh, J., Jung, Y., Sun, J., Kong, H.-K. and Lee, U.: "Good Enough!": Flexible Goal Achievement with Margin-based Outcome Evaluation, *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 1-15 (2021).
- [2] Yim, J. and Graham, T. C. N.: Using Games to Increase Exercise Motivation.
- [3] Atkinson, J. W.: Motivational determinants of risk-taking behavior., *Psychological review*, Vol. 64, No. 6p1, p. 359 (1957).

*1 <https://facebook.github.io/prophet/>