

グループ内貢献心とグループ間競争心を刺激する ヘルスケア促進システム

麻生 祐輝¹ 四ツ谷 昂亮¹ 伊藤 信行² 内藤 克浩¹ 中條 直也¹ 水野 忠則¹ 梶 克彦¹

概要: 本研究の目的は、複数グループ間の活動量の可視化システムの構築と各グループに所属する人の運動に対するモチベーションの向上である。モチベーションを向上させる要素としてゲーミフィケーションから好奇心を刺激したり、グループ同士を比較し、連帯感や競争心の増幅などが考えられる。可視化システムの構築には、スマートフォンを用いた運動量の測定収集を行い、そのデータを整理し、モチベーションを刺激する情報提示を行う。我々は、測定収集に参加できる仕組みや、グループ内外のランキング表示を行った。本稿では、運動量を可視化し、グループ同士やグループ内で運動量で競争させ、モチベーションの向上を目指す。

Healthcare Promotion System to Stimulate In-Group Contribution Mind and Inter-Group Competitiveness

YUKI ASO¹ KOSUKE YOTSUYA¹ NOBUYUKI ITO² KATSUHIRO NAITO¹ NAOYA CHUJO¹
TADANORI MIZUNO¹ KATSUHIKO KAJI¹

1. はじめに

オフィスワーカーはデスクワークが多く、日常的な運動は通勤時程度となっている人が多い。そのため、慢性的に運動量が不足している。オフィスワーカーの運動不足は成人病等業務効率に悪影響を与えるため問題視されている。その発生を防ぐためには、歩行を中心とした運動が有効である[1]。

外部からの強制によって行動変容を実現するのは困難であり、持続性が見られない。一方、内発的なモチベーションに基づいて実現される行動変容は、そのモチベーションが維持されるかぎり持続する。よって、オフィスワーカーのヘルスケア促進は、瞬間的に実現できればよいわけではなく、持続性が求められる問題である。

モチベーションの向上は運動につながる行動を促す効果

があると考えている。Ingress^{*1}やポケモン GO^{*2}といったスマートフォン向け位置情報ゲームは、現実世界の建物やモニュメントに対してゲームのポータルが設定されている。そのため、ゲームを有利に進めていくために実際にその場所へ移動しなければならないという特徴がある。例えばポケモン GO はサービス開始から2ヶ月で利用者の歩いた距離を総計すると約50億km^{*3}に、10ヶ月では約150億km^{*4}に及ぶ。ヘルスケアに関心がなかった人にとっても、これらの位置情報ゲームを有利にすすめるために自然に日常の歩数が増加してきている。これらの位置情報ゲームは、位置情報サービスを適切にデザインすれば、モチベーションを向上させ、人の行動を変容させられるという可能性を示した事例といえる。この場合、ユーザはゲームを楽しむというモチベーションに基づいて、運動につながる行動をしている。

¹ 愛知工業大学 情報科学部

Aichi Institute of Technology

² 三菱電機エンジニアリング株式会社

Mitsubishi Electric Engineering Company

^{*1} Ingress: <https://www.ingress.com/>

^{*2} ポケモン GO: <http://www.pokemongo.jp/>

^{*3} <https://pokemongo.nianticlabs.com/ja/post/headsup>

^{*4} ポケモン GO-歩いて冒険へ出かけよう!
<http://pokemongolive.com/ja/post/adventureweek2017>

本研究の最終目標は、複数グループ間の活動量の可視化システムを構築と、各グループに所属する人の運動に対するモチベーションの向上である。運動に対するモチベーション向上のためには、グループ内貢献心とグループ間競争心を刺激する必要があると考えられる。本稿では、運動量の測定収集に参加できる仕組みの構築や、測定データを整理し、グループ間比較に適したグラフの表示を行った。

2. 関連研究

平成 18 年 1 月に厚生労働省により発表された「健康づくりのための運動基準案」では、1 日あたり 8000 歩～10000 歩の歩行が生活習慣病の予防によいとされている [2]。また、過度の運動は、逆にストレスになり、免疫機能を下げるリスクもある [1]。よって、1 日 8000 歩程度が適した運動量だといえる。本研究では、歩行を中心とした運動による健康増進が目的である。よって、医学的根拠に基づいた適切な運動量を、システム内の運動指標として導入する必要がある。

外部からの強制によって行動変容を実現しようとするのは困難であり、持続性が見られない。一方、内発的なモチベーションに基づいて実現される行動変容は、そのモチベーションが維持されるかぎり持続する。よってオフィスワーカーのヘルスケア促進は、瞬間的に実現できればよいわけではなく、持続性が求められる問題である。

刺激可能なモチベーションの検討において、Human Based Computation の研究が参考になる。Human Based Computation とは、コンピュータによる自動化が困難なタスクを人に行ってもらおうというアプローチであり、様々なモチベーションを刺激した例が存在する。以下に主なモチベーションを挙げる。「結果を取得したい、金銭的報酬、日常と違う刺激、美的欲求、好奇心、ボランティア精神、貢献心、競争心、コミュニケーション欲、知識共有欲、他人にできないことを成し遂げたい、ゲーム、楽しい」である。例として re-CAPCHA は、あらたに Web システムのアカウントを作成する、またはあるファイルをダウンロードしようとしている人などに対して、2 つの単語を入力させ、人か BOT かを判断する仕組みである [3]。この際、2 つのうち 1 つは古書のデジタル化プロジェクトにおいて OCR に失敗した単語である。アカウントやファイルといった結果を取得したいというモチベーションに基づく行動が、裏では人力による古書のデジタル化に貢献している。

関西電力（株）大阪南電力所では、生活習慣改善のためのグループ活動を実施し、成果をあげている [4]。グループ編成をする前の健康改善施策は、対象者が「やらされてる感」を感じ、期待した効果が得られなかった。打開策として、グループを編成し、健康改善施策をグループのメンバー自ら立案・実践する健康改善小集団活動を実践した。この施策を通して、グループ内で目的意識を共有し、互いの

連帯感が高まる健康改善を期待した。グループ編成初年度は、過去の検査数値の推移から「だんだん良くなってるねんけどなあ班」「毎回もうちょっとで引っかかるねん班」「うわあ、悪うなってしもたやないかい班」の 3 グループに分けた。グループは産業医のアドバイスを元に、目標を話し合い、3 ヶ月後に実施される健康診断に向けて、メンバー全員で取り組んだ。対象者 27 人中、7 人が健康改善に成功し、11 人が以前より悪化した。このグループ分けは、対象者毎に、原因が異なるため、目的意識の共有が困難である。グループ内における対象者の、目標意識の共有を容易にするため、原因項目ごとに「撲滅高脂チーム」「復活肝機能チーム」「打倒高血圧チーム」のグループに編成した。前回と同じ方法で目標を設定し対策を行った。参加者 25 人中 13 人が健康改善に成功した。成功 13 人のうち 5 人はすべての目標を達成した。この結果から、共通の目的意識を持たせやすいグループ分けが重要である。

加速度センサや高度センサを搭載し、活動量を計測する Fitbit[5] は、スマートフォン用アプリとワイヤレスに連動し、データ管理や活動量の可視化が可能である。アプリ内には、友達や家族の運動量を共有したり、競わせる機能がある。この機能を活用し、ユーザ同士のモチベーションに刺激を与える効果が期待できる。

3. グループ内貢献心とグループ間競争心を刺激するヘルスケア促進システム

本研究では、貢献心と競争心に着目する。これら 2 つのモチベーションは、グループという概念の導入にマッチすると考えられる。グループ内のメンバーのひとりとしてそのグループに貢献したいという気持ち、他のグループに負けたくないという競争心を適切に刺激すれば、運動に対するモチベーションの向上を実現できるのではないかと考える。

個人で自主的に運動を行う場合よりも、任意のグループのメンバーとして集団で運動を行う場合のほうが運動に対するモチベーションの維持が容易だと考えたため、本研究ではグループに着目した。オフィスワークをグループで分ける場合、部署や会社といった単位がありうる。また、性別、年齢、通勤方法、好きなお菓子、といったユーザプロファイルごとのグループ形成も考えられる。

運動量の測定には、普段オフィスワークが持ち歩いていられるスマートフォンやウェアラブル機器を使用する。各端末に適したアプリケーションを使用し、データの収集・管理を行う。

収集したデータを元に、グループ毎の運動量をグラフ表示する。グループユーザは自分の好みのグループメンバーとして本システムを利用できる。ため Web ブラウザ上で、性別や年齢、通勤方法といった任意のグループにグラフの表示切替を実装した。外部からの強制による行動変容は実現が困難であるため、ユーザの意志によって所属するグルー

プ決定する必要がある。

3.1 運動量取得方法

運動量を取得するための位置情報サービスとして、iPhoneではMoves、Android端末ではGoogle Fitを利用する。また、ウェアラブル活動量計の一つであるFitbitからも運動量を収集する。システムを利用する人はこれらのいずれかを常に携帯しているものとする。

ユーザが初めて本システムを利用する際、プロフィール化と運動量取得のためのアクセストークンの登録を行う。使用端末や自身の属性を入力してもらうアンケートページを作成した(図1)。回答項目は、使用する端末、専攻、研究室、学年、性別、身長、体重、通学方法、体育会系・文化系のサークル所属の有無、きのこの山とたけのこの里の選択である。入力完了後次に進むと、使用端末に合ったアプリの認証方法が行われ登録が完了となる。この時、Webサーバ側はアプリのアクセストークンを入手し、運動量のデータ収集を開始する。

各個人に合わせた情報提示を行うために各個人用の認証ページを作成した。登録にはIDとパスワード認証が一般的である。利便性を高めるため既存のGoogleアカウントを利用してログインするオープンIDという仕組みを実装した。ユーザは新規登録の手間を省け、システム管理側は、ユーザ管理が簡略化され双方にメリットがある。

使用するアプリを選択

Moves(iPhone) GoogleFit(Android) Fitbit

専攻を選択

コンピュータシステム専攻 メディア専攻 経営情報科学専攻

研究室を選択

梶研究室 内藤研究室 中條研究室

学年を選択

学部1年

性別を選択

男性 女性

図1 ユーザ登録フォーム

3.2 活動量可視化システムの実装

本研究の主な対象はオフィスワーカーであるが、情報系の大学生も机に座った作業が多いという点で共通であるため、大学生を対象としたシステムの設計を行った。研究室ごとにグループ化し、各グループでの運動量をグラフ化(図2)するシステムを構築している。

更に、ユーザの興味を惹く工夫としてユーザプロフィールによるグループ分けを行った。より細分化したグループ

分けの例として、学年間運動量のグラフ化がある(図3)。趣味趣向でグループ分けの例として、好きなお菓子間運動量のグラフ化がある(図4)。

図2, 3, 4は、日毎の各グループ平均歩数をグラフ化している。運動量比較を行う時、運動量の累計値を使用すると、グループに属する人数が異なり、少人数グループは不利になるため公平ではない。そのため現状では、グループの平均運動量を使用して比較を行っている。

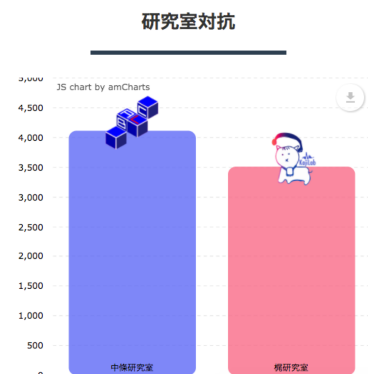


図2 研究室間運動量のグラフ化

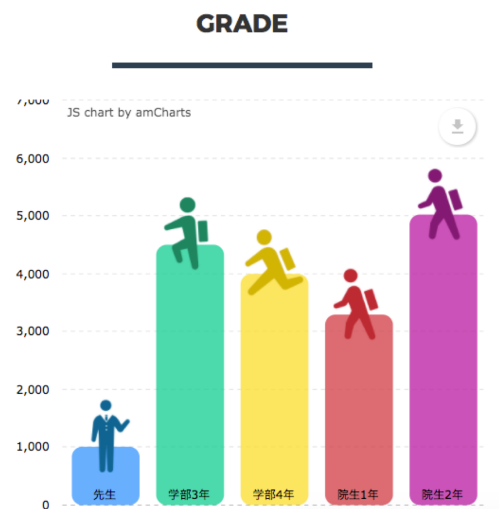


図3 学年間運動量のグラフ化

4. 実運用に向けた議論

我々は短時間ではあるが、提案システムの試験運用を行った。また、表示方法や、データの扱いについて議論を行った。本章では、実用化に向けた検討事項について議論する。

4.1 グループ運動量の数値化

現在運動量として歩数の平均値を使っているが、所属人数によって一人あたりの影響力が変動する(図5)。図のように所属している人数に差ができると、両グループ内のメ

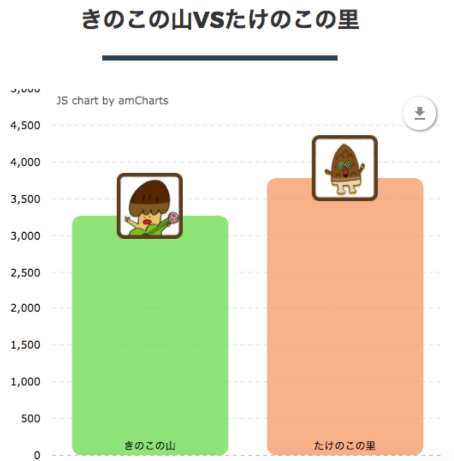


図 4 好きなお菓子間運動量のグラフ化

ンバ 1 人が同じ程度運動に取り組んだ場合、A グループでは影響力が強く、B グループでは影響が弱い。例えば、全員同じ運動量だったとしても、人数に差があると 1 人あたりの影響力に差が生じる。そのためグループの運動量の分散と平均の値を組み合わせ、利用しようと考えている。

1 日の累計歩数の推移から、目標指数である 8000 歩を継続的達成している場合と、普段の累計歩数よりも数値が増加し、目標指数を達成した場合を評価する (図 6)。A さんは 4 日間、目標指数を達成している。このように、日頃の努力によってグループに対する貢献を評価する必要がある。C さんは、1～3 日目迄の累計歩数が平均的に低い。しかし 4 日目は、日頃の累計歩数よりも数値の増加が見られ、目標指数を達成している。この場合、本人の意図は読み取れないが、目標指数達成へ取り組み始めたと推測出来る。モチベーションの維持を補助するため、運動への取り組み始めも評価する必要がある。

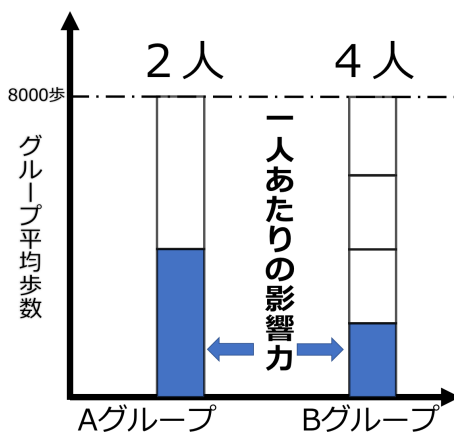


図 5 グループ内歩数内訳

4.2 グループ分けの検討

運動量可視化の前に、まず不公平感のないグループ分け

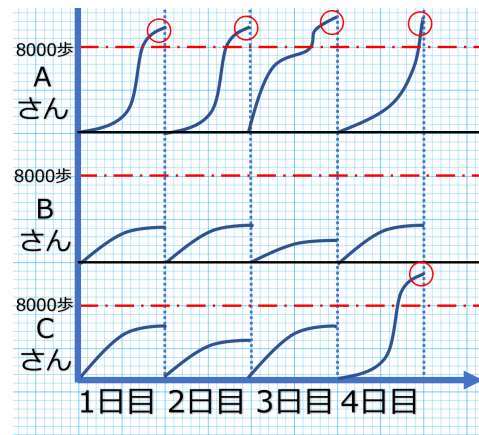


図 6 ユーザ毎の運動量比較

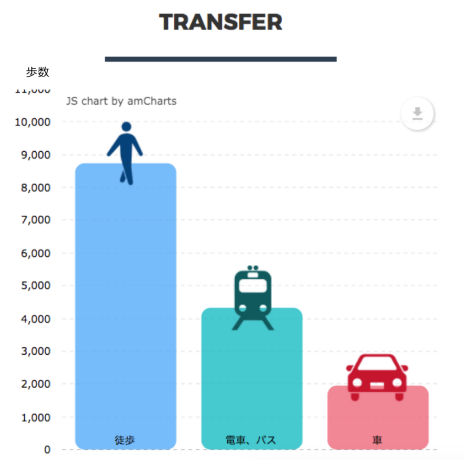


図 7 通学方法間運動量のグラフ化

が必要である。図 7 のように通勤方法の違いから運動量に差が出てしまうため、勤務時間内の運動量を評価に利用しようと考えている。しかし、管理者は特定ユーザの任意の時間内の運動量を取得できるため、行動推測などの観点からプライバシーに関係する問題が浮上する可能性がある。

また、一定期間システムを利用した後、よりヘルスケアに適したグループに再度編成し直そうと考えている。例えば、様々なグループから運動量が少ない人を集め、ユーザに「運動しなければいけない」と共通の意識を持たせられると考えられる。

4.3 グループ内貢献度とプライバシー保護の関係

グループ内貢献度の表示には、名前や属性を用いて表示するが、プライバシー保護の観点から不十分であると考えられる。例えば、グループ内貢献度の表示には、名前や歩数を用いると (図 8)、メンバ同士で頑張り具合の認知が高まり、グループ内の運動モチベーション向上が期待出来る。しかし、グループ貢献度の低いメンバに対して、競争心がや貢献心の高いメンバから運動を強要される可能性がある。

プライバシーの観点から、メンバの名前や属性を特定出

来るような表示は避けるべきである。例えば、運動量と肥満度を表した図(図9)と、グループ内貢献度の図を比較すると、肥満度と名前を類推されてしまう恐れがある。肥満度は一般的に、知られたくない情報であるためプライバシーの保護が必要である。

センシングの取得間隔を短くすると、リアルタイム性が増すため、ユーザの行動推測という点からプライバシー保護が不十分である。グループの中での位置を確認したい。

順位	名前	ポイント
1	Aさん	17,800
2	Bさん	14,000
3	Cさん	9,000
4	Dさん	4,000

図8 グループ内貢献度表示の例

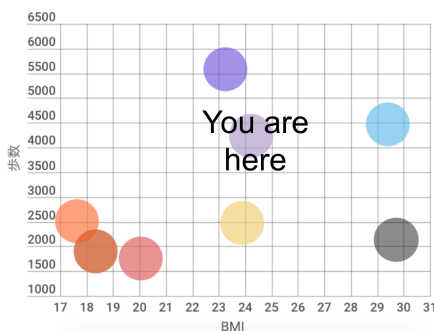


図9 運動量と肥満度を表した例

4.4 情報提示手法の検討

歩数など運動量の数値を提示するだけでは達成感や、優越感、危機感を得るのは難しい。それを具現化する方法として、以下の情報提示を検討している。例えば、富士登山をモチーフにした場合、グループ間の位置を把握でき、達成感や優越感を視覚的に得られる(図10)。また、グループ内の個々の運動量を同じように表示し、貢献度を測る。次に、風船割りゲームをモチーフにした場合、運動量が風船の大きさと比例し、グループ内平均値が8000歩を越すと、風船が割れる(図11)。上位グループには、目標達成に必要な歩数を表示させ、他のグループに危機感を与える。また、小さい風船のグループには、打ち勝つための歩数を提示し、行動変容に繋げる。

モチベーションを最大限引き出すには、他のグループに打ち勝つ方法が明確でさらに単純な方法だと取り組みやすい。あと少しの努力で勝てるというような作戦を構築でき、またさらに短期間で効果が上がれば、モチベーションの継続につながると考える。

持続性を持たせるためには、バリエーションに富んだ表

示方法で、飽きさせない工夫が必要である。例えば、各グループにキャラクターを与え、スタイルがメタボ化したり、スリム化すると、お互いのグループのイメージの評価を得られる。また、お米の栽培をゲームに例えて、継続的な頑張りを促す。お米の収穫をするには、日々の努力が必要で、稲の成長具合や収穫で達成感が得られる。途中でサボると稲が枯れるため、参加者に、本来の目標へと回帰させる効果が期待出来る。

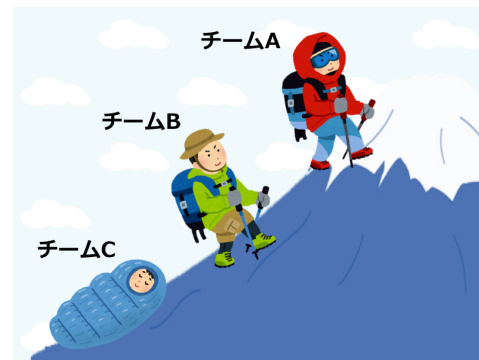


図10 富士登山をモチーフにした運動量の可視化

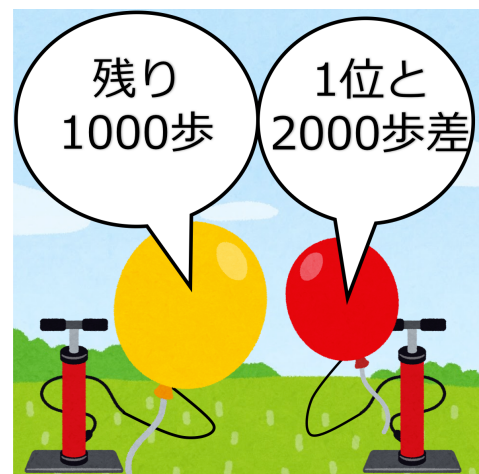


図11 他のグループに勝つための情報提示

4.5 取得運動量の端末差

本システムは、スマートフォンやウェアラブル端末で運動量取得可能だが、端末によって取得される運動量に差が生じる。スマートフォンは、体に身につけるウェアラブル端末と比較してユーザが常に携帯していると限らないため、運動量に差が生じる。また、iPhone、Android、Fitbitに内蔵されるセンサ精度は異なるため、運動量に差が生じる可能性が考えられる。今後、精度による運動量の差がグループ間比較の弊害となる場合、使用する端末を制限したり、同一端末内でグループ間比較をする方法が考えられる。

5. おわりに

本研究の目的は、複数グループ間の活動量の可視化システムの構築と各グループに所属する人の運動に対するモチベーションの向上である。実運用を行うための前段階として、可視化システムの構築と、モチベーション向上の手法を検討した。

これらのシステムは現在実装中である。実際に長時間の運用を通して、適切なモチベーション刺激を行い継続的な行動変容に繋がられるよう研究を推進していく予定である。

参考文献

- [1] 新開省二, 青柳幸利, 鈴木隆雄. 高齢者の活動余命と歩行能力, ウォーキング科学, (4), 15-21, 2000.
- [2] 厚生労働省: 健康づくりのための運動基準 (2006 年), <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/undou02/pdf/data.pdf>
- [3] Von Ahn, L., Maurer, B., McMillen, C., Abraham, D. and Blum, M. Recaptcha: Human-based character recognition via Web security measures. Science 321, 5895, (2008), 1465-1468.
- [4] 安全と健康 61(3), 294-296, 2010-03 中央労働災害防止協会
- [5] Fitbit Inc.: Fitbit, Fitbit Inc. (online), available from <<http://www.fitbit.com/us>>(accessed 2017-10-20).