

Shiny サーバとスマートフォン・アプリを使った 生体情報収集システムの構築

上田敏樹[†] 池田佳和[‡]

大谷大学文学部人文情報学科^{†‡}

1. キャンパスにおける BYOD

大学の ICT 環境[1]においてウェアラブル端末を BYOD(Bring Your Own Device)として多くの学生が教室内で装着することを想定し、ウェアラブル端末やスマートフォンから得られた生体データ(心拍数, 睡眠データなど)やライフログ(歩数, 移動手段や距離など)を利用して学生をより望ましい身体状態へ遷移させ学習意欲喚起に役立てるための研究を開始した[2]。これらデータを4, 5人の学生仲間で共有することによるピアプレッシャー効果を期待している。本研究は市販され, また今後普及が予想される一般的なデバイスを用いることに特徴がある。

2. Web アプリによる可視化と解析

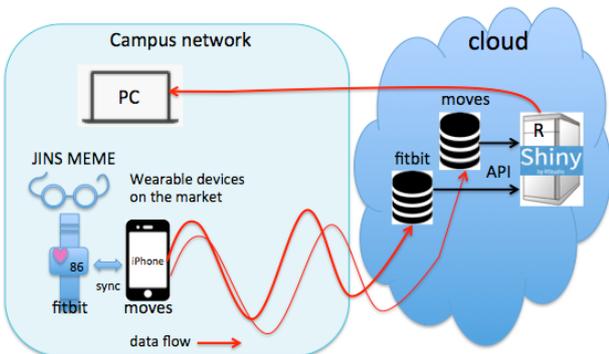


図1 ウェアラブル端末を用いた学習意欲喚起システム

複数の学生の生体データやライフログを統合的に解析する Web アプリを Shiny サーバ上に構築した(図1)。いずれのデータも各々のアプリにより各個人での利用は当然可能である。しかし, 本 Web アプリ (fitbit, moves) においては複数の研究参加者のデータを一つのサイトで一括して把握, 処理したところに独自性がある。

①ウェアラブル端末 (fitbit) からスマートフォン (iPhone, Android) を介してアップロードされた生体データを Shiny サーバから取得する。

②スマートフォンアプリ (moves) からアップロー

「System implementation of collecting vital data using Shiny server and smartphone apps」

[†]Toshiki Ueda, Dept. of Humane Informatics, Faculty of Letters, Otani University

[‡]Yoshikazu Ikeda, Dept. of Humane Informatics, Faculty of Letters, Otani University

ドされたライフログを Shiny サーバから取得する。

③これら身体状態や行動履歴データを Shiny による Web アプリにより可視化する。

④歩数と睡眠時間については解析のために, 平均値, 標準偏差と変動係数を表示する。また, これらを折れ線グラフにて表示する。

3. fitbit, moves からの Shiny サーバによるデータ取得

いずれも API 標準である OAuth2.0 によるインタフェースを公開しており, また R の開発済み公開 code の利用により Shiny サーバでのデータ取得が可能である。また, XAMPP の PHP サーバを moves の API 処理に利用している。

(1) fitbit からのデータ取得[3]

fitbit charge HR, charge 2 は, 心拍数, 歩数, 歩行距離, 睡眠時間, 消費カロリー, 登った階段の階数等の計測が可能である。

①心拍数の推移

R による心拍数の1日の推移例を図2に示す。縦の赤線は, 5分前に比べて心拍数がデフォルトでは10以上減少, 青線は10以上増加を表す。歩行など体を動かしているときは心拍数の変化が激しく, 睡眠時や静止時は心拍数の変化が少ないことが確認できる。このデフォルト値は pulse change の設定により任意の値に変更できる。また, 同じ画面に moves からの移動データを表として示す。

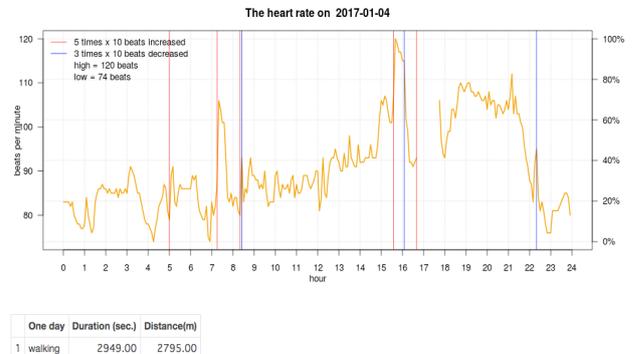


図2 筆者の2017年1月4日の心拍数の推移と移動距離

②歩数の管理

歩数の測定より運動の大まかな程度が分かり,

健康状態の管理および活動状況の把握に役立つ。表示期間は1, 2, 3, 4週間を選ぶことができる。また、その間の平均歩数と標準偏差および変動係数を表示する。可視化により曜日により、歩数が変動することなどが分かる。

③睡眠時間

一つの棒は1回の睡眠を表す(図3)。夜中のトイレ等での睡眠の中断はこのグラフには現れず1つの棒として表現される。これも表示期間は1, 2, 3, 4週間を選ぶことができる。また、その間の2時間以上の睡眠時間を対象として平均睡眠時間と標準偏差および変動係数を表示する。ただし、1時間程度以下の睡眠は睡眠として認識されないのでグラフ化の対象外である。

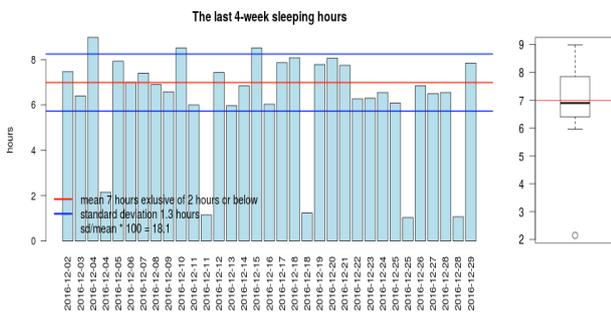
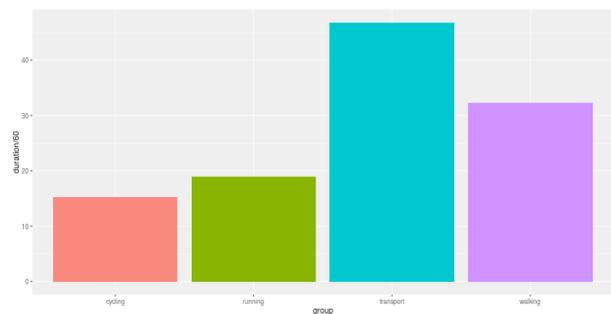


図3 4週間の睡眠時間

(2) movesからの移動データ取得[5]

スマートフォンのmovesアプリがGPSを使って取得したデータから、dateで指定した期日のwalking, running, cycling, transport(電車, バス, 車)別の移動時間や移動距離を表示(図4)する。



One day	Duration (sec.)	Distance(m)
1 walking	1942.00	2329.00
2 cycling	916.00	3472.00
3 transport	2807.00	6303.00
4 running	1141.00	2033.00

図4 cycling, runningなどの時間と距離

4. 研究協力者とのデータ提供契約

研究協力者によるデータ提供については、大学の研究倫理規定に基づく個人データ提供に係る同意書を締結した上で実施している。また具体的なデータ提供に係るアカウント情報の提供

やPINコードの入力とそれらの解除方法についての理解を確認した上で個人データを提供していただいているが、今後とも個人データの取扱いについて慎重に進めてゆく。

5. 運用結果と今後の進め方

お互いの行動に対する刺激, 協力, 競争心などにより学生の学習意欲を高めるピアプレッシャー効果を期待[5]し, 4, 5人を一つのグループとして運用している。このグループメンバーはお互いに親しい間柄であり, かつデータの共有について同意したメンバーである。この条件の元で運用した筆者の歩数と睡眠時間の変動係数の推移を図5に示す。ある研究協力者の事例においては, 2016年7月からfitbit装着を開始した結果, 変動係数の減少と相関関係($r=0.531$, $p=0.019$)により10月頃から可視化による生活リズムの向上が確認できる。これが, どのように学習意欲の向上と関連しているかについては別途調査している。

今後は開発Webアプリの機能拡充とより多くのデータ収集, バイタルデータ SNSとしての活用およびウェアラブル端末として新たにメガネ型ウェアラブル端末(JINS MEME[5])の利用について検討を進めている。

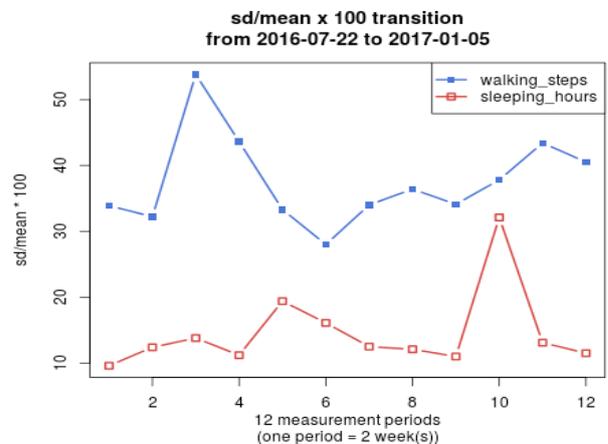


図5 歩数と睡眠時間データの変動係数の推移(24週間)

謝辞 本研究はJSPS 科研費 16K00495の助成を受けたものである。

[1] 池田佳和「タブレット端末全員配布による人文系高等教育の改善例」私情協 ICT 利用による教育改善研究発表会 2012. 08. 10
 [2] Toshiki Ueda, Yoshikazu Ikeda “Simulation methods for students’ studies using wearables technology” IEEE TENCON Singapore 2017. 11. 24
 [3] Fitbit <https://dev.fitbit.com/docs/basics/> (2017. 01. 05)
 [4] Moves <https://dev.moves-app.com/docs/overview> (2017. 01. 05)
 [5] JINS MEME <https://jins-meme.com/ja/developers/>