

心の状態を可視化するシステムの開発

—心温計による心の状態のモニタリング—

1. 背景

近年、心の不調に関する病気が世界中で問題になっている。特にうつ病で苦しむ人々の数は増加傾向にあり、WHOは2015年の時点で全世界に3.5億人、全人口に対して20人に1人の患者がいると推定している。うつ病は早期に発見して適度なタイミングの休養をとることで早く回復できると言われているが、その発見が遅れて深刻化する理由として、心の状態の変化は体調と異なって分かりやすい症状を伴わず、本人や周囲の人が気付きにくいという点が挙げられる。例えば風邪には体温計で熱を測ることで簡単に気付けるが、心の状態については体温計のようにそれを簡単に測れるツールは存在しない。加えて体温のような指標がないことから、疲労の深刻さを他人に伝えることが難しく、必要なときに休養が取れない場合もある。

2. 目的

本プロジェクトでは、体温計のようにユーザの心の状態を手軽に定量化・可視化して、日々の生活を快適に過ごすことを支援するシステム「心温計」を開発する。本システムはユーザの心の状態を可視化して適度なタイミングの休息を促し、心の不調を防ぐ手助けをする。心の状態を知ることにはうつ病の予防だけでなく治療においても重要である。うつ病の治療には、回復期と呼ばれる気分が激しく起伏する期間を伴うため、心温計を通じて心の状態を知ることができれば、一日のうちにできそうなことの量を見積もる判断材料になると考えられる。

3. 開発の内容

本システムは図1に示す通り、入力（行動ログの取得）・推定（心の状態の定量化）・出力（心の状態の可視化）の3つの機能で構成されている。

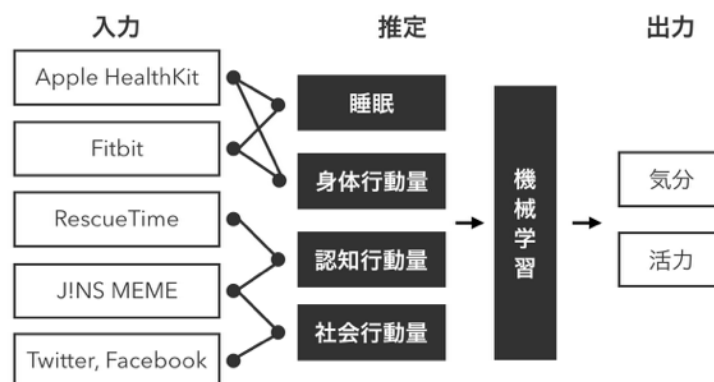


図1 デバイスやWebサービスと連携して心の状態を可視化する流れ

3.1 入力（行動ログの取得）

本システムではTwitterなどのWebサービスを「チャンネル」と呼び、図2のように心温計のiPhone/Webアプリ上でそれらをシステムに接続する。心の状態の定量化には睡眠・身体行動量・認知行動量・社会行動量と繋がるチャンネルを少なくとも1つずつ接続する必要がある、多くのチャンネルを接続するほど可視化の正確さが向上する仕組みとなっている。



図2 チャンネルの接続

3.2 推定（心の状態の定量化）

各チャンネルから得られたデータをもとに図3に示す1日の身体行動量・認知行動量・社会行動量・睡眠量を算出し、各行動量に関して7日間の平均・分散・変化率に基づく特徴から機械学習で心の状態の定量化を行う。Apple HealthKit・Fitbit・RescueTime・Twitter・Facebookからのデータ取得に関しては、本システムはそれらのAPIを通じて取得できるデータを利用する。J!NS MEMEからのデータ取得に関しては、センサデータを記録するアプリケーションから読書や会話を認識するアルゴリズムまでを本プロジェクトで一貫して開発することで実現した。

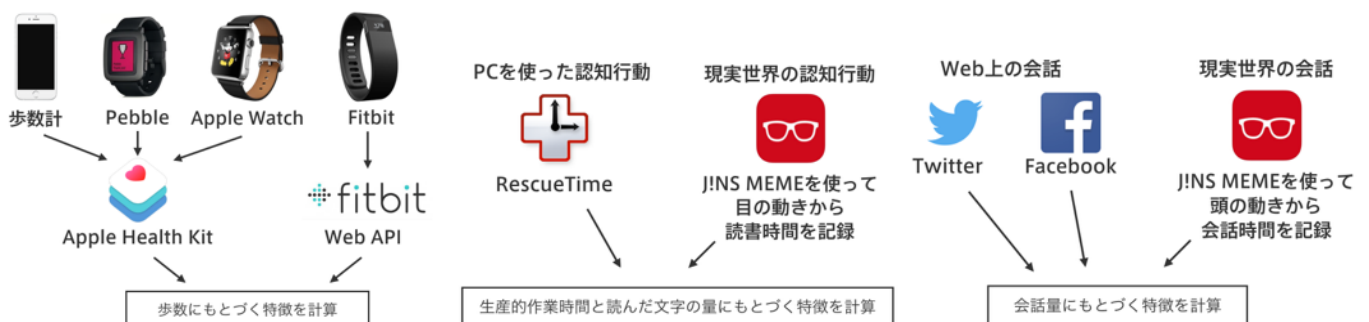


図3 各チャンネルから行動量を算出する流れ

3.3 出力（心の状態の可視化）

定量化した結果を可視化する機能を本システムでは「ビジュアライザ」と呼ぶ。本プロジェクトでは心の状態の中でも特に気分と活力を出力し、それらを心温と心電池という指標で可視化した。

心温を表示する画面を図4に示す。心温のビジュアライザは現在の値と直近7日間の変化を表示する。心温は平熱に近いほど健康的な状態で、熱が高いと心に疲労が溜まっていることを表している。心温の値によって画面全体の色が変化する仕組みになっており、ユーザは現在の状態を直感的に確認することができる。



図4 心温のビジュアライザ

心温や心電池の役割は現在の状態をユーザに伝えることで、具体的にどうすれば日々の生活をより快適に過ごせるかを値から読み取ることはできない。本システムでは、これらの定量化に用いた特徴（1日の行動量）を表示するダッシュボード画面（図5）を作成し、ユーザにどこを改善すればよいかフィードバックする。



図5 iPhoneアプリ（左）とWebアプリ（右）のダッシュボード画面

4. 従来の技術（または機能）との相違

心の不調をはじめとする心の状態を可視化する取り組みは広く行われており、既存方法は主に3つに分類することができる。

1つめは自己評価のチェックリストをもとに判断するものである。この方法には特手軽に行えるという長所がある。一方で自己評価によるバイアスを受けたり、数日から数ヶ月前の気分を思い出す必要があったりと正確性に欠けるという欠点がある。

2つめは検査によって判断するものである。近年の医療では心の不調は脳の働きに異変が起きた状態であると考えられており、脳活性を調査することでうつ病を検出することが可能である。この方法は正確であるが特別な装置を必要とし、本プロジェクトの目的のように日々の心の状態を手軽に可視化することは難しい。

3つめは行動の記録をもとに判断するものである。気分が優れていると日々の行動が活発になるように、心の状態と行動には相関関係があることが知られている。この方法では主に1日の総歩数をもとにした身体行動量が用いられるが、日々の行動には身体を使うものの他にデスクワークなど頭を動かすものもあるはずである。そこで本プロジェクトではこの方法を拡張し、日々の身体行動量・認知行動量・社会行動量・睡眠量を計測することで、より正確に心の状態を定量化している。また近年普及した各種ウェアラブルデバイスやWebサービスと連携することで、心の状態を「毎日」「自動的に」定量化する仕組みを構築している。

5. 期待される効果

本システムによって、ユーザは日々の生活習慣を振り返ったり、適度なタイミングで休息をとったりすることで、心の不調を防ぐことができるようになる。また、心の状態を示す指標を作ることは、感情を周囲の人に伝えやすくなり、お互いに感情の起伏を理解・配慮しやすくなる方向に社会を変えられる可能性を示す。

本システムは入力・推定・出力に関する機能が独立して動作しており、今後新たな研究者や開発者が独自の可視化方法を開発できる環境を提供している。本システムを基盤として心を解明する研究が発展することが期待される。

6. 普及（または活用）の見通し

2015年12月より従業員50人以上の事業所に対して「ストレスチェック制度」が義務化されるなど、心の不調の把握は現在極めて関心と重要性の高い課題である。本プロジェクトの成果発表を通じて本システムの試験導入を検討していただいている団体があり、共同で開発と検証を続けて一般公開を目指す予定である。

7. クリエータ名（所属）

石丸 翔也（大阪府立大学 大学院）

（参考）関連URL

<https://shinonkei.com>