

早期予防的介入を実現するメンタルヘルス対策のためのスマート環境

A smart space for a mental health measuring to achieve earlier prophylactic intervention

菱山 玲子*1
Reiko Hishiyama

*1 早稲田大学理工学術院 創造理工学研究科経営システム工学専攻
Graduate School of Creative Science and Engineering, Waseda University

People who have a problem of studying or working because of their mental disorders or depression are increasing. By making a preventive intervention in these people, I would like to reduce their risks of falling into serious disorders by screening, in an early stage, a target group who shows a sign of falling into disorder. In this study, I will extract a situation model that is positioned to be a sign of problem occurrence, propose a minimum smart environment that can obtain the information of clue of problem occurrence in relation to mental health based on the model, and finally evaluate the usefulness of the proposed IoT based smart environment.

1. はじめに

職場や学校では、メンタル面の不調やうつ病が原因で就労や修学に困難を抱える人を把握し、面談を通じて問題内容を把握し必要な指導やアドバイスを行っている。しかし、問題が把握された時点では、それらの困難を取り除くことが容易ではないケースも散見される。この問題に対し、本研究は IoT (Internet of Things) によるスマート環境からの取得情報を活用し、人の日常生活空間をモニタリングすることで不調の手がかり情報を獲得し、就労・修学上の困難に陥ることが予測される人を早期にスクリーニングする方法を検討する。以降では学生を対象として検討を行うが、広く社会人も含め、問題に陥る前にその兆候を検知し必要な対応を行うための新たな方法を導出する。

2. 「修学上の困難を抱える学生」問題の概要

2.1 修学上の困難－兆候把握の課題

大学等の高等教育機関において、学生の修学支援やメンタルヘルス対策は重要な課題のひとつである。問題を抱える学生には相応の介入(学生面談、医療的介入としてのメンタルチェック対応等)が必要であり、こうした介入は成績や出席など、定点観測によって蓄積される学内データからその兆候が把握される。しかし、成績不振、長期欠席が判明し問題が表面化してから対応がスタート時点では既に「手遅れ」状態にあり、修学上の困難を取り除くことが困難となっているケースも少なくない。本来は「手遅れ」状態に陥る前に介入を行いたいのが、予測に基づく兆候の発見から早期に学生をスクリーニングすることを前提とした有効なアプローチには至っていないのが現状である。また、兆候としての手がかり情報を得る前の段階での予防的対策として、潜在的なリスクの有無を把握することは更に難しい課題である。この課題に対し、本研究では、予測に基づいて早期介入を実現する有効なアプローチを開発し、スクリーニング効果を明らかにし、適切な指導に結びつけることを目指している。

2.2 困難に至る要因

著者の所属大学では、学年毎に単位取得状況の相対的な

水準を把握し、一定水準に満たない学生群を「修学上の困難を抱える学生」として抽出している。この水準は概ね、2年進級時の取得単位が要卒単位の30%以下、3年進級時で40%以下、4年進級時で60%以下を目安としている。該当学生には問合せを行い、履修困難の理由を確認しているが、その理由は、おおまかに次の3つに分別できる。1つめは、授業内容が理解できない、授業に興味を持てないといった修学意欲の低下にまつわる問題であり、2つめは生活習慣が乱れた、体調不良、経済的問題で長時間のアルバイトを行った等、ライフスタイルや健康上の問題である。3つめは授業よりボランティア・インターンシップを優先した、育児や介護等の家庭事情、進路変更を検討中、留学した、といった、個人意思に基づく事情によるものである。このうち、特に目立つ理由が2つめの、生活習慣の乱れ、長時間アルバイトなどで、生活リズムを作れず単位取得が叶わない、といったケースである。これらの理由は、1つめの修学意欲の低下と共に理由として挙げられているケースが目立つ。過去の研究[佐藤ら2015]では、大学1年を対象としたアンケート調査で生活習慣とメンタルヘルスの因果関係を調べている。文献では、睡眠時間とうつ度などメンタル面での不調に有意な正の相関があるとされるが、その予測には限界があると指摘されている。

3. アプローチ:スマート環境でのデータ収集

本研究では、不調の予兆を捉える生活リズムにまつわるデータに注目する。すなわち、最低限の生活リズムに関するデータを、学生に無理のないかたちで収集する仕組みを、IoTにより実現したい。この収集において、ライフログとしてあらゆる生活データを蓄積するのではなく、収集コストも考慮のうえ、あるいは、リストバンド等の常時着用による煩わしさのないスマート環境で、予兆の把握に有益と推定される情報を効率よく取得する。

なお、これまでの研究で一般的である学生証やスマート端末等で能動的に学生に場所やモノにチェックインさせることでデータ収集を行う研究[Chang 2011][不破 2012][竹井 2012]とは、情報収集の考え方が異なる。昨今の学生は学外調査や実験、学外での喫食、アルバイト、サークルやインターンシップ等で生活パターンが多様化しており、定期的なデータ収集のために学生証を活用することは実態に合わなくなっている。このため、本研究は、センサを生かしたスマート性を持つ製品で構成される次世代の生活空間で想定される情報収集モデルを想定する。

本研究では、学生の最低限かつ重要な生活リズム上のポイントをセンサ情報から取得する方法を試みる。生活の乱れを早期

連絡先: 菱山玲子, 早稲田大学理工学術院創造理工学研究科経営システム工学専攻, 東京都新宿区大久保 3-4-1, tel. 03-5286-2507, email. reiko@waseda.jp

に検出することができれば、就学意欲の低下や心身の問題から生じる休学・退学といった学籍上の対処を未然に防ぎ、うつ病やパニック障害等、精神疾患の予兆も検出できる可能性がある。

4. 予兆把握のためのスマート環境設計

本研究で注目するのは、以下の3センサである。

- (1)居室に設置した照度センサから居住空間の照度推移データを得て、就寝時間、起床時間を推定すること(照度センサ)
- (2)離床センサから離床時間データを得て、ベッド・枕にかかる重さから計測離床時間を推定すること(離床センサ)
- (3)玄関ドアの開閉データ(ないし、シューズロッカー内の靴の出入データ、玄関付近通過データ)を得て、外出時間、帰宅時間を推定すること(近接ないし接触センサ、超音波センサ)

これらのセンサから、予兆としての生活リズムの乱れを把握する。(1)の照度センサ情報は、居室の昼夜のメリハリに関するデータとして取得する。(2)の離床センサ情報は、生活リズムの基本となる睡眠に関するデータとして取得する。(3)の開閉センサ情報は居室外での活動に関するデータとして取得する。

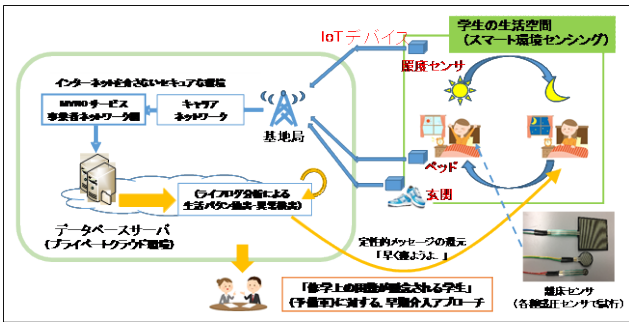


図 1: システム全体図

(本研究の実験部分は、センサからのデータ取得部分である)

システム全体図を図 1 に示す。試作デバイスとして、Raspberry Pi を利用し各センサからのデータを取得しクラウド上に蓄積する。センサ情報は個人情報であることから、MVNO サービス経由で直接、プライベートクラウド上にデータを蓄積することとした。また、取得データについて一定の閾値を設け、予め定めたルールに基づいて本人のスマート端末 (twitter) へ、時刻情報と共に定性的メッセージを送る仕組みとした。以下に、ルールセットと定性的メッセージの情報 (一部) を示す。

図 2: 定性的メッセージ出力のためのルールセット (一部)

時刻	感圧センサ	照度センサ	開閉センサ	メッセージ
24:00	OFF レベル	ON レベル	N/A	寝ないの？
02:00	N/A	ON レベル	N/A	早く寝ようよ。
07:00	ON レベル	OFF レベル	N/A	おはよう！
09:00	ON レベル	N/A	N/A	起きてー！
12:00	ON レベル	N/A	当日反応無	大学は？

5. スマート環境の試行実験と結果

試行にあたり、5 名の学生 (いずれも独居) に協力を得て前述の 3 センサを学生の個人居宅に設置し、データを採取したところ、概ね以下の状況が把握可能であることがわかった。

- ・離床時刻と思われる時刻は、午前 3 時半前後から午後 2 時前後まで、かなりのばらつきがある。就寝時刻と思われる時刻は、夜 7 時前後から朝 7 時前後までばらつきがある。
- ・ほぼ毎日午前 6 時前に離床するタイプの生活パターンがある。

- ・日常的に昼以降に離床するタイプの (起立性調節障害、自律神経失調症、低血圧症を疑うような) 生活パターンがある。
- ・就寝時間と起床時間が日によって変化するケースがある。
- ・夜間の時間帯にベッドインしていると思われる状態で、照度が高い状態を維持しているケースがある。
- ・昼間も照度が低いケースがある。
- ・数時間おきに起きたり寝たりを繰り返すようなパターンがある。
- ・いちども外に出ない日、深夜の出入りがあるケースがある。

センサ挙動・精度が情報把握に十分とは断定できないものの、部屋が暗い・明るい、ベッドに挙動がある・ない、玄関を人が通った・通らない、といったレベルの大雑把な判断レベルであれば十分に利用できるレベルの情報が蓄積できた。学生により就寝・離床時刻や外出・帰宅時刻はまちまちであり、特定の学生でも日々のばらつきがある様子が把握できた。ヒアリングを行うと、ベッドに入ってもスマホを見ていることが多い、夜型で授業がない日は昼まで寝ている、午前中に目覚めても布団の中でスマホを見ている、早朝バイトのため朝早く起きている、夜遅くバイトを入れているので帰りが遅い、といった状況と情報を照合することができた。早朝に離床している学生について、うつ病の初期症状としての早朝覚醒なのか、アルバイトのための自律的な起床なのかは、背景事情が大きく異なる。こうした事実関係は本人から事情を聴取しなければ判明しないことも明らかになった。

今回の試行から、効率的にポイントを絞った IoT デバイスの利用から、生活リズムの実態を把握できることがわかった。就寝・離床、外出といった最低限かつ大まかな活動情報の取得を期待する場合、この方法で効果的なデータ収集ができる。

6. おわりに

学生の日常的な生活空間をスマート環境と位置づけ、生活リズムの乱れの検出に効果的なデータ収集を実現するプラットフォーム構築が可能であることを示した。今後の課題は、予兆を早期に把握するためのモニタリング基盤として、IoT/M2M デバイスと連携したデータ分析ツールを設計開発することである。センサからの取得データを蓄積し、サービスコンピューティング技術を組合せてデータに基づく学習から問題発生の手がかり情報を得る。更に、定点観測データとして取得頻度の高さが期待できる出欠データと突合し、修学上の困難が予見される学生を早期にスクリーニングするための仕組みを構築したい。

謝辞 本研究は科研費助成事業 (挑戦的萌芽, 16K12553) による成果である。

参考文献

- [佐藤ら 2015] 佐藤進, 鈴木貴士 他. 大学生の生活習慣およびメンタルヘルスにおける経時的変化の特徴, 工学教育研究, vol.22, pp.65-79, 2015.
- [Chang 2011] Ching Hisang Chang. Smart Classroom Roll Caller System with IOT Architecture, *Second International Conference on Innovations in Bio-inspired Computing and Applications (IBICA2011)*, pp.356-360, 2011.
- [不破 2012] 不破泰. IC カードによる出席ログを用いた学生のメンタルサポートへの取り組み-信州大学アンビエントキャンパスの構築-, サイエントフィック・システム研究会教育環境分科会 2012 年度第 1 回会合資料, 2012.
- [竹井 2012] 竹井智彦, 菱田隆彰. 災害時におけるモバイル出席管理システムの応用方法, 情報処理学会全国大会講演論文集 2012(1), pp.839-841, 2012.