

# オフィス環境における行動変容の情動的仕掛け

荒川 豊<sup>1,2,a)</sup>

**概要:** 2016年より、オフィス環境を対象とした行動変容の実証研究プロジェクトが進んでいる。このプロジェクトの目的は、生産性やメンタルヘルスを改善するために働く環境の中で、情報技術を駆使して、どのような行動変容を促せるかを明らかにすることである。プロジェクトでは、センサを活用して、人の認知負荷や体の負担などを計測すると同時に、環境側にインタラクティブデジタルサイネージや色が変わるライトなどの仕掛けを用意し、人に対して新たな行動を促す。本稿では、プロジェクトの概要と今後の展望について述べる。

**キーワード:** 行動変容, ワーク・エンゲイジメント, 行動認識, インタラクティブサイネージ

## Digital Gimmick for Behavior Changes in Working Places

YUTAKA ARAKAWA<sup>1,2,a)</sup>

### 1. Introduction

過剰な残業による過労死が大きな社会問題となり、近年、各企業がこぞって働き方改革を実施している。働き方改革は、単純にルール上の就業時間を短縮するだけでは意味がなく、単位時間あたりの生産性の改善したり、仕事に対するエンゲージメントを改善する必要がある。そのため、快適なオフィス環境を構築して労働環境を改善することはもちろん、CREW [1] やジョブ・クラフティング [2] といったワークショップなどを通じて仕事に対するやりがい、つまり、エンゲージメントを高めるという試みもなされている。

行動変容とは、禁煙やダイエットなど生活習慣の見直しという意味で用いられる用語である。近年、Apple Watch などウェアラブルデバイスが、こうした行動変容を喚起するツールとして注目されており、生活習慣病を防ぐという意味で、Digital Medicine と呼ばれる [3] こともある。例えば、長時間着座していることを検知した場合、エコノミークラス症候群を防ぐために、装着者に対して立つように促

す機能は広く普及している。これが実現できるようになったのは、立ち座りと言った行動をウェアラブルデバイス内のセンサで検知できるようになったからである。心拍数も計測されており、行動に対する心拍数が通常と異なる場合は、深呼吸を促すという機能も搭載されている。

このように情報技術の進展により、我々の内のおよび外的状態のセンシング技術は確立されつつあるが、行動変容を促す機能も広がりつつある。しかし、仕掛け、つまりアクチュエーション技術はバイブレーションや文字表示など一般的な通知に留まっている。また、仕掛けに対する反応や効果は人それぞれであると考えられ、実験を通じて実証的に明らかにする必要があると考えている。行動のセンシングと次の行動への介入は、Apple Watch などでは受け入れられているものの、管理・監視されていると感じる人もいるかもしれないという懸念もあり、こうした情報システムに対する反応も実証を通じて明らかにしたい。

本実験は、奈良先端科学技術大学院大学の倫理審査委員会における承認プロセスに則って実施されており、全参加者に趣旨を説明した上で、参加承諾とデータ提供に対する同意を得ている。また、不快に感じる場合はいつでも実験から離脱可能で、当該被験者の過去のデータを消去することを約束して実施している。

<sup>1</sup> 奈良先端科学技術大学院大学  
Nara Institute of Science and Technology  
〒630-0192, 奈良県生駒市高山町 8916-5

<sup>2</sup> JST さきがけ / JST PRESTO

<sup>a)</sup> ara@is.naist.jp

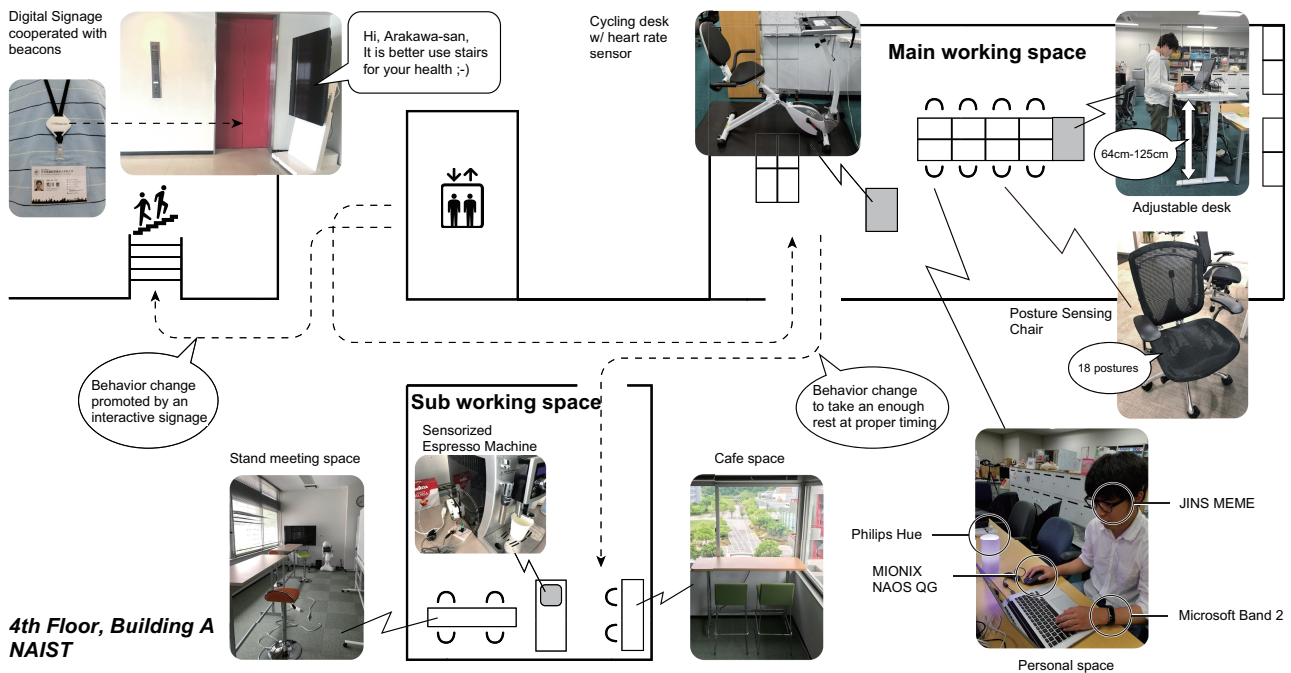


図 1 実験環境の全体図

## 2. プロジェクトの概要

第 2 章では、今回研究室および大学キャンパスにセットアップした環境およびセンサについて説明する。

### 2.1 環境設定

図 1 に実験環境の全体図を示す。研究室のあるフロアに、いくつかの作業環境を構築した。メインワーキングスペースには、通常の机に加えて、高さを調整可能な昇降機と、運動しながら作業可能なサイクリングデスクを設置している。また、18 通りの姿勢を継続的に計測可能な椅子 [4] も配備した。サブワーキングスペースとしては、メインの作業部屋から少し離れた場所に、立ち姿勢でミーティングを行うスペースと窓の外を向いたカフェスペースを設けた。ワーキングスペースは、通常はミーティングルームおよびコーヒーマシンとお菓子売り場のための部屋であることから、集中したい時あるいは気分転換したい時に利用されること（そうした行動を促すこと）を想定している。

### 2.2 センシング

ここでは、作業環境における人のセンシング、キャンパスレベルでの人のセンシング、そして、環境のセンシングという 3 つのセンシングについて説明する。

#### 作業環境における人のセンシング

作業環境における人の状態推定では、JINS MEME<sup>\*1</sup>、MS Band2<sup>\*2</sup>、センサ内蔵マウス MIONIX NAOS QG<sup>\*3</sup>、セ

ンサ内蔵椅子 [4] の利用を想定している。JINS MEME では頭の動きに加えて、眼電位を計測することが可能となる。この情報から瞬きの回数、さらには集中度まで計測する。MS Band2 の特徴は、GSR センサ [5] と心拍計、モーションである。センサ内蔵マウス NAOS QG も同様に GSR センサと心拍計を内蔵している。

#### キャンパスレベルでの人の行動センシング

キャンパスレベルでの行動センシングでは、ビーコンを用いた 2 つのシステムを構築している。まず 1 つ目のシステムは、環境側に設置した iBeacon を用いたものである。現在、情報棟および共通棟に合計 100 個の iBeacon を設置しており、そこから発信される電波から位置情報を計算できるようにしている。図 2 は、学生ライフログアプリ（左）とキャンパス案内アプリ（右）のスクリーンショットである。右図でピンクになっている部分が位置を示している。もう 1 つのシステムは、ユーザが身につけたビーコンとサイネージから構成されるシステムである。これは、アクチュエーションのためのデジタルサイネージと連動するもので、ユーザの接近を検出するために使われる。

#### 環境センシング

環境のセンシングでは、各ワークプレイスの利用状況、コーヒーマシンの稼働状況などをセンシングする。例えば、コーヒーマシンが稼働したことを別の部屋に通知することができれば、コーヒーを介してコミュニケーションを誘発することが可能になる。また、無人であるにも関わらず電灯が付けっぱなしであることを検知した場合は、通りかかった人に電気を消すという行動を依頼することが可能になる。

\*1 <https://jins-meme.com/en/>

\*2 <https://www.microsoft.com/microsoft-band/en-us>

\*3 <https://mionix.net/naos-qg>



図 2 学生ライフログアプリとキャンパス案内アプリ

### 2.3 アクチュエーションのシナリオ例

ここでは、人の行動を変容させるさまざまな仕掛けの案について説明する

#### 電灯色の制御

喫煙所を含め、不特定多数の労働者が一定時間が集まる休憩所は、本人の休息という意味だけではなく、組織内のセレンディピティな交流を生み出す役目も果たしている。そこで、誰かがコーヒーを淹れ始めたら離れた部屋のライトを制御し、やんわりと誰かが休憩をしていることを見せる。それをみた人が同じようにコーヒーを飲みたいと思って休憩を取ることを期待している。

#### 集中度の可視化

集中度の可視化によって、周辺の人々の行動を変容させ、結果的に自身の行動を変容させる試みである。CHI 論文 [6] では、集中度を可視化することにより、他人からの不用意な割り込みが減るといった結果が提示されていた。提案システムでは、集中している度合いだけではなく、集中できていない状況を可視化することによって、人による休憩のお誘いを誘発する効果を狙う。これは、適切な休憩によって、その後の集中度を高めることを狙っている。

#### サイネージからの話しかけ

このシステムは、待ち時間を利用して、行動変容を促すものである。エレベーターを待っている際に、横に置かれたサイネージに、「階段を使ってみませんか?」とか「血圧を測ってみませんか?」といった情報提示を行い、定期的な運動や健康チェックを促す。

#### 生活の自己点検

このシステムは、自身のライフログから行動を振り返るシステムである。キャンパス内に設置されたビーコンやデジタルサイネージと連動し、図 2(左)に示すように、何時に大学に来て、どれくらいラボにいて、どれくらい授業受け

ていてといった自身の生活状況が可視化される。将来的には、ウェアラブル機器と連携して、心拍や GSR、発話量なども計測し、日々の生活の中から、体調の良い日とそうでない日の違いを自身の振り返りの中から発見できるようにしていきたい。

### 3. おわりに

本研究は、2016 年末からスタートした現在進行系のプロジェクトである。アクチュエーションのシナリオ例のうち、インタラクティブなデジタルサイネージを用いたシステムは 2017 年から 2018 年にかけて大幅にアップデートされ、3 週間に渡る被験者実験を終えている。結果としては、能動的に話しかけてくるサイネージに対しては寛容であり、一部のリクエストに対しては単純な行動変容を誘発できることがわかってきた。今後も長期的に実験を行い、情報システムから人に対する効果的な仕掛けを明らかにしていく予定である。

### 4. Acknowledgements

本研究は、JST さきがけおよび厚生労働省科研費の支援により実施されている。

#### 参考文献

- [1] Osatuke, K., Moore, S. C., Ward, C., Dyrenforth, S. R. and Belton, L.: Civility, respect, engagement in the workforce (CREW) nationwide organization development intervention at Veterans Health Administration, *The Journal of Applied Behavioral Science*, Vol. 45, No. 3, pp. 384-410 (2009).
- [2] Tims, M. and Bakker, A. B.: Job crafting: Towards a new model of individual job redesign, *SA Journal of Industrial Psychology*, Vol. 36, No. 2, pp. 1-9 (2010).
- [3] Elenko, E., Underwood, L. and Zohar, D.: Defining digital medicine, *Nat Biotech*, Vol. 33, No. 5, pp. 456-461 (online), available from (<http://dx.doi.org/10.1038/nbt.3222>) (2015).
- [4] Otda, Y., Mizumoto, T., Arakawa, Y., Nakajima, C., Kohana, M., Uenishi, M. and Yasumoto, K.: Census: Continuous posture sensing chair for office workers, *Consumer Electronics (ICCE), 2018 IEEE International Conference on*, IEEE, pp. 1-2 (2018).
- [5] Shi, Y., Ruiz, N., Taib, R., Choi, E. and Chen, F.: Galvanic skin response (GSR) as an index of cognitive load, *CHI'07 extended abstracts on Human factors in computing systems*, ACM, pp. 2651-2656 (2007).
- [6] Züger, M., Corley, C., Meyer, A. N., Li, B., Fritz, T., Shepherd, D., Augustine, V., Francis, P., Kraft, N. and Snipes, W.: Reducing Interruptions at Work: A Large-Scale Field Study of FlowLight, *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '17, New York, NY, USA, ACM, pp. 61-72 (online), DOI: 10.1145/3025453.3025662 (2017).