

三密回避のためのキャンパス情報の効果的な利活用に関する提案 Proposal for Utilizing Campus Information to Avoid the Three Cs

石井 健太郎[†] 植竹 朋文[†] 沼 晃介[†]

飯田 周作[†] 河野 敏鑑[†] 安藤 映[†] 江原 淳[†]
Kentaro Ishii Tomofumi Uetake Kosuke Numa
Shusaku Iida Toshiaki Kouno Ei Ando Atsushi Ehara

1. はじめに

新型コロナウイルス感染症への対応で、大学においても新しい生活様式の実践が推奨され、三密を回避することが強く求められている。大学のキャンパスにおいては、ピロティ・教室・食堂といった大人数が集まる空間において、混雑状況の把握やソーシャルディスタンスを確保する仕組みが必要不可欠である。しかし、比較的多くの人数が集まる大学のキャンパスの特性を考えると、キャンパス利用者に特別な協力を求めることなく実現可能な仕組みを提供することを考慮しなければならない。

このために、本研究では、大学内のさまざまな部署がもとから保有する情報を、集約して活用するアプローチをとる。より具体的には、散在しているキャンパス情報を集約するための基盤を構築し、各部署からそれぞれの情報を提供してもらう手段を整備する。提供された情報は、応用アプリケーションが利用しやすい形で、情報集約基盤にて集約処理や解析処理が施され、処理されたデータが応用アプリケーションに渡される。

複数のデータを集約してエネルギー消費量の低減のために活用している例として、三重大学[1]や静岡大学[2]の事例があげられる。これらの取り組みのように、キャンパス規模での情報集約は有効に作用するものと、本研究でも考えている。また、集約した情報を、キャンパス利用者に提供してフィードバックすることで、キャンパス利用者の行動変容を促していくことを手段とする点でも類似している。

本論文では、まず、行動変容を促す仕組みの設計にあたり考慮した行動変容ステージモデルについて述べ、その後、具体的な取り組みについてまとめる。

2. 三密回避を動機づける仕組み

キャンパス利用者への行動変容の動機づけは、行動変容ステージモデルに基づき設計する。本研究で利用する行動変容ステージモデルは、禁煙の研究から導かれたモデル[3][4]で、人が行動を変える場合は「無関心期」・「関心期」・「準備期」・「実行期」・「維持期」の5つのステージを通ると考える(図1)。

現状におけるキャンパス利用者は、第3段階の「準備期」にあると考えられる。すなわち、三密を避けることの有用性は意識しており、マスク等の基本的な感染予防の範疇を超える部分でどのように行動すればいいのか十分に理解していない段階にあると考えられる。したがって本研究では、「準備期」から「実行期」へ、そして「実行期」から「維持期」へ、ステージを進めていくために必要な手法を検討する。

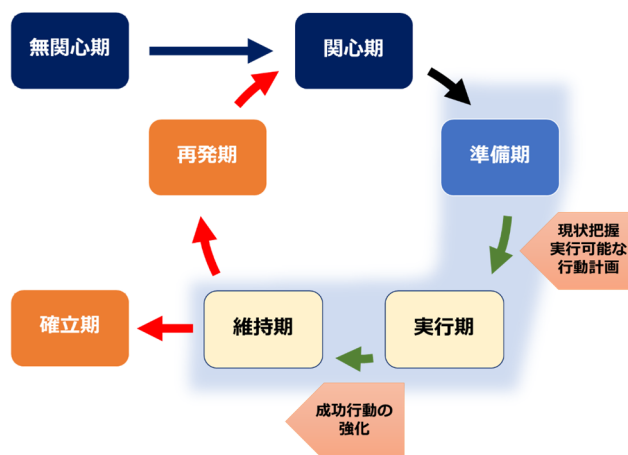


図1 行動変容のステージモデル

「準備期」から「実行期」への移行のためには、現状把握と実行可能な行動計画が必要である。キャンパスに存在する情報を集約したうえで、それらの情報をキャンパス利用者にフィードバックすることで、現状把握を狙う。また、どのように行動するとよいかということもあわせて提供する。また、「実行期」から「維持期」への移行のためには、成功行動の強化が必要である。本論文においては、まだ検討段階ではあるが、ゲーミフィケーションのような仕組みを導入することにより、成功行動に対するインセンティブを与えることを検討している。

3. 情報集約基盤と応用アプリケーション

3.1 キャンパス情報の集約基盤の構築

散在しているキャンパス情報を集約するために、情報基盤となるサーバシステムを構築し、各部署からそれぞれの情報を提供してもらう手段を整備する(図2)。

本論文の段階においては、「Wi-Fiの接続データ」・「カメラ画像」・「食券販売データ」のデータの提供を受けているが、これらは、それぞれ異なる部署が保持する情報である。また、いずれの情報も元のデータには個人を特定できる情報が含まれる可能性があるが、情報集約基盤はそのような情報を保持しないポリシーとし、提供前に提供元の部署にてデータを加工して、個人を特定できる情報は取り除くように依頼している。

提供された情報は、現在のところ、情報集約基盤を構築している筆者らのみにより利用され、データ解析と応用アプリケーション開発のために用いられている。しかし、今後は、情報提供元とも情報集約基盤の管理者とも異なる学内の第三者によって、解析や応用に利用できるようにすることを計画しており、情報提供元とも協議を進めている。

[†] 専修大学 Senshu University

Senshu University Campus IoT Foundation (SCIF)



図2 キャンパス情報の集約基盤

3.2 キャンパスの混雑状況の可視化

本節では、情報集約基盤に提供されたデータをもとにした混雑状況可視化の2つの応用アプリケーションについて述べる。1つは、Wi-Fiの接続情報に基づく混雑状況の可視化であり、キャンパス全体のさまざまな粒度での混雑状況を可視化したものである。もう1つは、食堂に特化した混雑状況の可視化であり、異なる部署から提供されたデータを組み合わせてアプリケーションが構成されている。

3.2.1 Wi-Fiの接続情報に基づく混雑状況の可視化

キャンパス利用者は、多くの場合、大学のWi-Fiネットワークに接続する設定を、スマートフォンにしているため、「アクセスポイントへの接続数 \times エリア内のスマートフォンの数 \approx エリア内の人数」と、おおよそのエリアごとの人数(混雑状況)を知ることができる。最小の単位としては、各アクセスポイントの想定接続エリアとなるが、個別のアクセスポイントの接続数を集約することで、フロア単位の接続数や、建物単位の接続数を、おおまかに知ることができる。したがって、キャンパス内の建物単位の状況把握・建物内でのフロア単位での状況把握・フロア内での電波エリア単位の状況把握というように、マルチスケールの情報が利用できる。

情報提供元からは、もともと保有していた30分ごとの各アクセスポイントへの接続数を提供してもらう。提供されるデータには、キャンパスを利用しているどのユーザーであるかの情報は含まれておらず、接続数のみを知ることとなる。この情報をもとにして、応用アプリケーションが利用するマルチスケールの接続数を、情報集約基盤にて集約計算により求める。応用アプリケーションでは、キャンパスマップや建物のフロアマップ上に、各エリアの混雑率をヒートマップとして重畳表示する(図3)。



図3 Wi-Fiの接続情報に基づく混雑状況の可視化

3.2.2 複数情報による食堂混雑緩和の取り組み

キャンパスの中でも、特に食堂は、マスクを外して飲食する必要があるため、混雑または密集場所となることを予防することが求められている。そこで本研究では、利用者が食堂のフロアへいく前に食堂の状況を知る手段として、食堂内のカメラにて撮影された画像を表示するモニターを建物入口に設置した。

カメラ画像の情報提供元からは、個人が特定できないようにぼかし効果を入れた画像を1分ごとに提供してもらう。また、食堂が持つ過去の食券販売データも提供してもらう。食券販売データは情報集約基盤にてグラフ化され、応用アプリケーションはカメラ画像とグラフ化された食券販売データを合成してモニターに提示する(図4)。

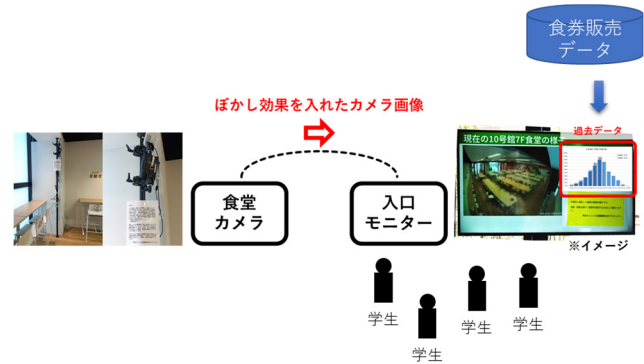


図4 複数情報による食堂混雑緩和の取り組み

4. まとめ

本論文では、大学においても三密回避が求められている現状において、キャンパス利用者に特別な協力を求めることなく、キャンパスの混雑度を把握するために、学内に散在しているキャンパス情報に注目して、集約して活用する仕組みを提案した。集約された情報は、行動変容を促すために利用され、行動変容を促す仕組みの設計にあたっては、行動変容ステージモデルを考慮した。

どこまでを情報集約基盤が処理して、どこからを応用アプリケーションが処理するか、精緻に検討していくことは今後の課題の1つである。また、情報集約基盤に提供されたデータの第三者利用と、行動変容の「実行期」から「維持期」への移行のための仕組みについても、今後検討していく予定である。

謝辞

本研究は、令和2年度・令和3年度専修大学データサイエンス研究助成「グリーンITを指向したキャンパスワイドデータ集約基盤の構築とデータ解析の研究」の助成を受けて行われました。

参考文献

- [1] https://www.gecer.mie-u.ac.jp/smartcampus_carbonfree.html
- [2] <https://www.mirai-kougaku.jp/eco/pages/160212.php>
- [3] Prochaska J.O., Velicer W.F., The transtheoretical model of health behavior change, American Journal of Health Promotion 12(1), p.38-48, 1997.
- [4] Prochaska J.O., Redding C.A., Evers K.E., The transtheoretical model and stages of change, In K. Glanz, B.K. Rimer, K. Viswanath (eds.), Health Behavior and Health Education: Theory, Research, and Practice. (4th ed), Jossey - Bass, p.97-121, 2008.