

感染症予防行動を促進させるインセンティブモデルの構築に向けて Toward an incentive model to promote behavior change for preventing infection disease

陳美怡† 幡井 皓介‡ 西山 勇毅# 瀬崎 薫*

Chen Meiji Kosuke Hatai Yuuki Nishiyama Kaoru Sezaki

1. はじめに

現在、新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の感染が拡大しており、人々の生命と健康を大きく脅かしている。2021年4月18日時点で、COVID-19による全世界の累計死亡者数が300万人を超えたことが報告された[1]。市や政府は、感染症の感染拡大を防ぐために、自己隔離、ロックダウン、行動制限などの対策を実施している。また政府や保健機関は、人々が手洗い・マスクの着用・行動記録・外出自粛などの感染症予防策を積極的に取り続けることを推奨している。西山らの研究では、行動記録アプリ (SelfGuard) を開発し、半自動的にユーザの滞在情報・行動履歴を記録することで、感染症予防行動の促進を実現している[2]。

本研究では、ユーザの感染症予防行動の促進を目標として、既存アプリ (SelfGuard) を拡張し、感染症予防行動に対する最適なインセンティブモデルの導入を検討する。具体的には、スマートフォンとウェアラブルデバイスに搭載されたセンサを利用してユーザの感染症予防行動を認識し、行動に応じてインセンティブとして換金可能なポイントを付与する。定額・加算・減算モデルという三種類のインセンティブモデルにおいて人の行動に与える影響の違いを評価する。

2. 関連研究

2.1 情報技術を用いた感染症予防

感染症とは、寄生虫・細菌・真菌・ウイルス・異常プリオンなどの病原体の感染により宿主に生じる病気の総称である[3]。

感染症の感染経路は主に飛沫感染と接触感染の2種類である。

- 飛沫感染：感染者の飛沫(くしゃみや咳、つばなど)と一緒にウイルスが放出され、そのウイルスを口や鼻などから吸い込むことにより感染する。
- 接触感染：感染者がくしゃみや咳を手で押さえた後、その手で周りの物に触れることによりウイルスが付着する。それを非感染者が触ることでウイルスが手に付着し、その手で口や鼻を触ると粘膜から感染する[4]。

感染症予防の取り組みの一つとして、三密を避けることが挙げられる。三密とは「密閉空間」「密集場所」「密接場所」のことであり、感染症にかかるリスクが高いとされている。しかし、他人との接触は、日常生活では避けがたい行動であり、大衆意識に頼って「三密を避ける」という目的を完全に達成することは難しい。そのため、感染拡大の予防として自身の行動を記録して、自身の感染リスクを

把握するということが大切になる。2020年4月に西山らの研究では、行動記録アプリ (SelfGuard) を開発した。その後、6月に厚生労働省が新型コロナウイルス陽性登録した人との接触をお知らせするアプリ COCOA をリリースした。これらの行動記録アプリはユーザのコロナ予防意識の向上と予防行動の促進に対し一定の効果がある。しかし、ユーザの長期的なコロナ予防行動の促進は依然課題となっている。

2.2 Persuasive Technology

Persuasive Technology とは、「強制的な手段ではなく、説得や社会的影響によってユーザの態度や行動を変える技術」のことである。近年スマートフォンなどのインタラクティブにいつでもどこでも操作できる携帯型端末が急速に普及しており、それらモバイル端末や端末内のアプリケーションを対象に Persuasive Technology を応用する研究が盛んに行われている。説得を目的としたアプリケーションを開発する際に重要とされる項目について、以下の4つのメカニズムデザインが挙げられている[5]。

- 奨励：奨励はユーザの名誉や意欲を鼓舞し、人々の潜在的な能力を最大限に引き出す設計のことである。ユーザは自身の行動に応じて報酬が付与され、その報酬によって行動を促進する。例えば、福富ら[6]によると、報酬(点数)は「減点式」よりも「加点式」の方が、作文のパフォーマンスを向上する効果があると報告している。
- 目標設定：ユーザの行動の動機付けには、ユーザが設定した目標を設定することが効果的である。目標までの自身の進捗状況が確認でき、ポジティブなフィードバックが得られることで行動が促進される。
- リマインド：目標設定やパフォーマンス評価、目標の進捗状況に応じて、ユーザにリマインドを送信することで、身体活動を効果的に促進できる。
- 社会影響：社会的承認と社会的拒絶がモチベーションに影響を与える重要な要因の一つである。グループの承認を得るために、グループの価値観や行動パターンに適合するように使われる。例えば、SNS 共有機能などである。

3. 感染症予防行動に応じたインセンティブモデル

本研究では、ユーザの感染症予防行動を促進させるために、Persuasive Technology のメカニズムデザインの中で奨励に注目した。具体的には感染症予防行動に基づいたポイント要素に対し、以下のような定額・加算・減算モデルという3つのモデルをデザインし、どのモデルが感染症予防行動の促進に影響を与えるかを調査した。

†東京大学大学院新領域創成科学研究科社会文化環境専攻

‡東京大学大学院 情報理工学系研究科電子情報学専攻

#東京大学 生産技術研究所

*東京大学 空間情報科学研究センター



図 1 アプリのスクリーンショット

- **定額モデル**: ミッションの達成度に限らず、アプリをインストールしていれば、100 ポイント取得できる。
- **加算モデル**: 一つミッションを達成すると、20 ポイント取得。5 つのミッションを全てクリアすると、ボーナス 100 ポイントとなり、一日最高プラス 200 ポイント取得できる。
- **減算モデル**: 一日毎に 200 ポイントが先に付与され、加算モデルとは逆に、未達成のミッションの数だけマイナス 20 ポイント、一つでも未達成のミッションがある場合はマイナス 100 ポイントとなる。加算モデルと同様、一日最高プラス 200 ポイント取得できる。

4. デイリーミッション設定

図 1 に示すように、ユーザの感染症予防行動を促進させるように、5 つのデイリーミッションを設定した。具体的なミッションとしては以下の通りである。

- **体調記録**: アプリ内の短いアンケートを用いて、被験者がその日の体調を記録することで達成される。
- **マインドfulness**: ウェアラブルに標準搭載されているマインドfulness (瞑想時間の計測) アプリを利用、ウェアラブルデバイスがイベントを自動検知することで達成される。
- **歩数**: 目標歩数 (6000 歩) より多くの歩数を歩き、スマートフォンとウェアラブルデバイスが歩数計からそれを自動取得することで達成される。
- **手洗い**: ウェアラブルデバイスの手洗い検知機能がイベントを検知することで達成される。
- **滞在記録**: アプリは一日の滞在場所を自動記録し、滞在イベントを検知するとプッシュ通知を用いてユーザに通知する。その日の滞在場所における三密状態や移動方法をすべて記録すると達成される。

5. 実験設計

本実験は二週間実施され、20 人の大学生・大学院生が参加した。第一週目はコントロールグループとして、20 人全員が定額モデルでアプリを利用し、利用状況を記録した。第二週目は、実験参加者を定額・加算・減算モデルという 3 つのグループに分け、一週目同様に実験を行った。実験参加者は、ランダムに各モデル振り分けた (定額モデル: 7 人, 加算モデル: 6 人, 減算モデル: 7 人)。なお取

表 1 一日の平均ミッション達成数

時期	グループ	定額モデル	加算モデル	減算モデル
前半	定額モデル	2.78 (SD=1.49)	3.60 (SD=0.99)	1.98 (SD=1.46)
	加算モデル	2.38 (SD=1.42)	3.52 (SD=1.31)	3.04 (SD=1.84)
後半	定額モデル	2.78 (SD=1.49)	3.60 (SD=0.99)	1.98 (SD=1.46)
	加算モデル	2.38 (SD=1.42)	3.52 (SD=1.31)	3.04 (SD=1.84)

得したポイントは、実験後に 1 ポイント 1 円として換金できる。

6. 結果と考察

定額・加算・減算モデルそれぞれの 1 日毎のミッション達成数の平均数と標準偏差を表 1 に示す。各モデルの一週目と二週目の平均ミッション達成数をそれぞれ比較すると、定額モデルでは、平均ミッション達成数が 0.4 減少し、加算モデルでも 0.08 減少した。一方、減算モデルでは平均ミッション達成数が 1.06 増加した。

定額モデルでは、一週目と二週目を比較すると、二週目にユーザのミッション達成数が低下する傾向がみられ、実験の継続につれてユーザの感染症予防意識が低下した可能性がある。また、減算モデルでは、二週目にユーザのミッション達成数が上昇しており、減算モデルがユーザの感染症予防意識の向上と予防行動の促進につながった可能性がある。加算モデルでは、一週目と二週目のユーザのミッション達成数の差がみられなかったが、これは加算モデルのユーザの一週目のミッション達成数が他のモデルのユーザより多く、感染症予防意識が高かったからであると考えられる。

7. おわりに

本研究では、インセンティブとして換金可能なポイントを付与し定額・加算・減算モデルなどの付与方法の違いが人の行動に与える影響の違いを評価した。感染症予防行動を促進するためのインセンティブモデルは過去にまだ提案されておらず、これらの設計・評価は、今後の感染症予防行動促進システムの設計において重要な要素となる。実験によってどのように意識が向上したか、どのミッションが達成しやすくなったかなどの具体的な考察はまだ行われていないので、より詳細な考察を行うことが今後の課題である。また、プッシュ通知の最適な配信時間のようにリマインドの機能の最適化も主要な課題となっている。

参考文献

- [1]厚生労働省検疫所: 新型コロナウイルス感染症の世界の状況報告 https://www.forth.go.jp/topics/newpage_20210422.html
- [2]Yuuki Nishiyama, Takuro Yonezawa, and Kaoru Sezaki. 2020. SelfGuard: semi-automated activity tracking for enhancing self-protection against the COVID-19 pandemic: poster abstract. In Proceedings of the 18th Conference on Embedded Networked Sensor Systems (SenSys '20). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 780–781.
- [3]メルクマニュアル医学百科 P1,082 188 章 感染症の基礎知識
- [4]厚生労働省: 新型コロナウイルスを防ぐには <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000596861.pdf>
- [5]S. A. Munson and S. Consolvo, "Exploring goal-setting, rewards, self-monitoring, and sharing to motivate physical activity," 2012 6th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth) and Workshops, San Diego, CA, USA, 2012, pp. 25-32
- [6]福富隆志. 加減式・減減式の評価が作文のパフォーマンスに及ぼす効果[J]. 慶應義塾大学大学院社会学研究科紀要: 社会学・心理学・教育学: 人間と社会の探究, 2019 (88): 53-68.