

プレゼンティーズム改善に向けた スクリーンセーバーを用いた体調可視化システムの検討と基礎評価

大園咲奈^{†1} 中村優吾^{†2} 荒川豊^{†3}
九州大学 九州大学 九州大学

1. はじめに

昨今、健康経営が重要なテーマとして注目を集めており、体調不良が原因で業務に十分な成果を出せない状況を指すプレゼンティーズムに関心が寄せられている。世界保健機関 (WHO) が用いるプレゼンティーズムという概念は、健康上の問題が原因で職場にいながらも生産性が落ちる状態、すなわち体調不良が原因で十分な成果を出せない状況を指す。一方、アブセンティーズムは健康上の理由で仕事を休むこと、つまり病気による欠勤を意味する。プレゼンティーズムを引き越す要因は様々であり、プレゼンティーズムを助長する社内文化や休暇を取ると自分のキャリアに支障があるといった個人的な理由、また仕事の属人化により責任感から休みにくいという場合などがある [1, 2]。プレゼンティーズムによる悪影響として、業務効率の低下、従業員の健康状態の悪化、伝染病の蔓延が挙げられる。先行研究ではプレゼンティーズムによる経済損失額は、病気による欠勤を意味するアブセンティーズムの損失額を上回ることが知られている [3]。またプレゼンティーズムが続くことで、その後従業員の中長期に渡る病気休暇や疲労増大に繋がることが明らかになっている [4]。インフルエンザといった感染力の高い伝染病が流行している場合、プレゼンティーズムは感染拡大の大きな原因となり、業務状況に悪影響をもたらす。2017 年のアメリカでの調査によると、インフルエンザのような症状がありつつ出勤していると被験者の 40% 以上が回答しており [5]、プレゼンティーズムの改善策が必要である。これまで職場のプレゼンティーズムを解決するための情報可視化を用いた施策がいくつか提案されている [6, 7, 8, 9]。これらの手法は職場内のモニターや個人の携帯画面にユーザのストレス値や活動量を絵やアニメーションで表現することで、自身の活動量や体調に関して個人の意識を向上させることを目的としているが、プレゼンティーズムの原因となる休みにくい、体調不

良を言い出しにくいといった職場内文化を改善するために、ユーザ同士の体調情報を開示した研究例は我々の知る限り未だにない。

そこで我々は、個人の体調をコミュニティの中で可視化する方法を模索する。我々の先行研究では、体調情報を可視化する場所の違いと認識率の関係を調査した [10]。その結果、ユーザが装着するデバイスやコミュニティで利用するメッセージツールのアイコンよりも、パソコン画面のスクリーンセーバーを用いた情報提示が同じ空間を利用する他者に高く認識されやすいことを明らかにした。しかし、スクリーンセーバー上での可視化には、周りの人々に周知しやすいという利点がある一方、体調を周知したくない外部の人にも知られてしまうという課題があることが明らかとなった。そのため、プライバシーを配慮しながら、同じコミュニティ内の人々に対して体調を可視化できるようにするための仕組みが求められる。

本研究では、この課題を解決するべく、デザインの解釈ルールを知っている人には理解できるが、それを知らない外部の人には理解しにくいデザインを採用し、プライバシーを配慮しつつ、体調を可視化できるシステムの実現を目指す。我々は、プライバシーに配慮しながらユーザの体調を可視化するためのスクリーンセーバーのデザインを検討し、これらの難易度に差のあるデザインの評価実験を行った。被験者を解釈ルールを伝えた群と伝えなかった群に分け、回答時間と正答率で評価し、事前評価が高かったデザインを用いた提案システムの有用性と被験者の性格特性の関連について報告する。

本稿では、2 章にてプレゼンティーズムの改善を目指した先行研究について述べ、先行研究と比較した本研究の立ち位置について説明する。3 章では、プライバシー保護の観点で評価の高いデザインの評価を行なった予備実験について述べる。4 章で本研究での提案手法となるスクリーンセーバーを用いた可視化システムの構成について紹介し、5 章にて本実験の説明を行う。6 章では結果の紹介と各リサーチクエスチョンに応じた考察を行う。7 章にて今後の展望について述べ、8 章にて本論文をまとめる。

Exploration and Preliminary Evaluation of a Health Visualization System Using Screen Savers Aimed at Improving Presenteeism

^{†1} SANA OZONO, Kyushu University

^{†2} YUGO NAKAMURA, Kyushu University

^{†3} YUTAKA ARAKAWA, Kyushu University

2. 関連研究

2.1. 制度によるプレゼンティーズムへのアプローチ

プレゼンティーズムを改善するためのアプローチとして、企業に導入されているシステムがいくつか挙げられる。フレックスタイム制度やリモートワークのオプションは従業員が自身の体調や生活状況に合わせて勤務時間を調整できるようにすることで、プレゼンティーズムを減らすことが可能となる [11]。従業員のメンタルヘルスへのサポートや健康促進プログラムは、従業員への定期的な健康診断やカウンセリングサポート、運動プログラム、健康的な食事オプションの提供など、従業員の健康を促進するプログラムを導入することでプレゼンティーズムを防ぐことを目的としている [12]。労働基準法第 68 条では月経による症状が重い場合、女性社員は生理休暇を取得することができるとしており、一部の企業や組織では、生理痛や PMS（月経前症候群）に苦しむ女性従業員のために、特別な生理休暇を設けている。身体的不調による出勤強行を避け、従業員の健康と生産性を保つことを可能とすることを目的としている。

しかしこれらの制度の導入状況や効果は企業の規模や業種、文化によって異なり、心身の健康状態の悪化や月経関連症状による業務への悪影響がある状況でも、従業員が責任感や罪悪感、プライバシーの観点から言い出しにくく制度の効果が発揮されていないケースが多い。^{*1} プレゼンティーズム改善を目指す社内システムの効果を発揮するためには、社内にプライバシー保護を考慮しつつ体調不良を言い出しやすい社内文化を醸成することが必要である。

2.2. 活動関連データの集団的可視化によるプレゼンティーズムの改善策

UbiFit [8] は携帯電話の壁紙に活動関連データを花畑の様子を表すアニメーションで表示することでユーザに身体活動に対する意識を向上させ、日常生活を健康的に送れるよう支援するシステムである。また Affective Health [9] はユーザの活動データ・生体情報をリアルタイムでらせん状のイメージで可視化し、ユーザーが自らのストレスを認識、対処しやすくすることを目的としている。Nkem らはコルチゾールレベルからストレス値を測ることができるガルバニック皮膚反応センサーを従業員の指先に装着しストレス値を測定し、得られたストレス値をボールがバウンドする様子で表現する可視化手法を提案している [6]。共有モニターにボールがバウンドするアニメーションを表示することで被験者全員のストレス値を匿名で表示し、集団における自身のストレス値の客観的評価を行えるようにすることを目

的としている。

2.3. 本研究の位置付け

プレゼンティーズムの改善を目指した先行研究の多くは、職場内のモニターや個人の携帯画面にユーザのストレス値や活動データを絵やアニメーションで表現することで、自身の活動量や体調に関して個人の意識を向上させることを目的としている。しかしプレゼンティーズムの原因となる休みにくい、体調不良を言い出しにくいといった職場内文化を改善するために、ユーザ同士の体調情報を開示した研究例は我々の知る限り未だにない。本研究は、プライバシーを考慮しつつ個人の体調をコミュニティの中で可視化することでプレゼンティーズム改善を目指す新しい提案手法となる。

3. 予備実験

プレゼンティーズム改善のために、ユーザが自身の体調を意識するだけでなく、同一コミュニティ内で各ユーザの体調を知り気遣い合える文化の醸成が重要である。そこで、我々は可視化場所として認識率の高いスクリーンセーバーに着目する。しかし、スクリーンセーバー上での可視化には、体調というセンシティブな情報を周知したくない外部の人にも知られてしまうという課題がある。そのため、予備実験にてプライバシーに配慮しながらユーザの体調を可視化するためのスクリーンセーバーのデザインとして花、天気、アバター等を用いた全 16 種類の表現を検討し、これらの難易度に差のあるデザインの評価実験を行った。表す体調には「体調がいい」、「体調がまあまあいい」、「体調がまあまあ悪い」、「体調が悪い」の 4 種類がある。被験者を解釈ルールを伝えた群と伝えなかった群に分け、アンケート調査により各デザインが表す体調が何かを回答してもらい、回答時間と正答率で評価した。

3.1. 検証項目

本研究では、提案システムの有効性を検証するために以下の 2 つの検証項目を設定した。

- 解釈ルールを知っている被験者群と知らない被験者群でデザインが表す体調情報の正答率に有意差は見られるのか
- どちらの被験者群でも回答時間が短く、解釈ルールを知っている被験者群と知らない被験者群の正答率の差が大きいデザインはどれか

^{*1} https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/column/opinion/detail/20210630_tagawa.pdf

3.2. 実験概要

本予備実験では、花、天気、アバター、パソコン画面をモチーフにした 16 種類のデザインが表す体調情報を答える問題と各問題の解答時間を答えるアンケート調査を行った。アンケートは 2023 年 10 月 11 日から 2023 年 10 月 19 日の期間に行い、被験者は学生と職員の 37 名を対象として、解釈ルールを伝えてアンケートに回答してもらう 18 名の被験者群 A とルールを伝えずに回答してもらう 19 名の被験者群 B に分けて行った。被験者の内訳は被験者群 A は男性 17 名、女性 1 名で年齢は 21 歳から 49 歳、平均年齢は 24.89 歳 (SD=6.46) であり、被験者群 B は男性 17 名、女性 2 名で年齢は 21 歳から 55 歳、平均年齢は 26.42 歳 (SD=9.15) であった。回答時間がどちらの被験者群でも短く、正答率の差が群によって大きいデザインをプライバシー保護に優れたデザインとして評価した。

3.3. 体調可視化デザイン

プライバシーに配慮しながらユーザの体調を可視化するデザインは全 16 種類で、花、天気、アバター、パソコン画面の 4 種類のモチーフがあり、それぞれに 4 つの可視化ルールのデザインがある。表 1 にデザインと体調可視化ルールを示す。1 つ目の可視化ルールは、モチーフのイメージと体調が対応しているというルールで、花のケースでは最も花が開いており花瓶の水に量が多いデザインが「体調がいい」、また花が閉じており花瓶の水が少ないデザインが「体調が悪い」を表し、解釈ルールの複雑度は最も低い。2 つ目の可視化ルールは、1 つ目の可視化ルールにおける「体調がいい」、「体調がまあまあいい」、「体調がまあまあ悪い」、「体調が悪い」を 4 種類横並びに並べたもので、一番右側のデザインが正しい可視化デザインを示す。1 つ目の可視化ルールに対し、どれがその時のユーザの体調であるか予測できないため、解釈ルールの複雑度は上がる。3 つ目と 4 つ目の可視化ルールは赤、オレンジ、黄色、緑の 4 色を用いたデザインとなっており、3 つ目の可視化ルールでは信号機などの色のイメージを用いて体調を可視化する。花のケースでは、緑、黄色、オレンジ、赤の花のデザインの順番で「体調がいい」、「体調がまあまあいい」、「体調がまあまあ悪い」、「体調が悪い」と対応関係となっている。共通認識である色のイメージから体調を予測できるため、解釈ルールの複雑度は低いと言える。一方 4 つ目の可視化ルールでは色と体調情報の対応関係がランダムになっており、黄色 = 「体調がいい」、赤 = 「体調がまあまあいい」、緑 = 「体調がまあまあ悪い」、オレンジ = 「体調が悪い」とした。この可視化ルールでは色の対応関係を知らなければ体調を知ることができないため、解釈ルールの複雑度は高いと言える。これらの 4 種類の解釈ルールを、天気のデザインでは

前半の 2 つのイメージを用いたルールにおいては晴天、雲のある晴れ、曇り、雨のイメージを用いて表現し、後半 2 つの色をルールにおいては空の色で表現した。アバターのデザインにおいては前半 2 つのルールにおいて、女の子のアバターが喜んでいるデザイン、親指を上へ上げたポーズをしているデザイン、落ち込んでいるデザイン、泣いているデザインで表現し、後半 2 つのルールにおいては各色の髪の毛と服を身につけたキャラクターで表現した。最後のパソコン画面のデザインにおいては、前半 2 つのルールにおいてパソコン画面が綺麗なデザイン、少しヒビが入っているデザイン、より広い範囲でヒビが入っているデザイン、画面の広い範囲でヒビが入っているデザインを用いた。後半 2 つの色を用いたルールでは、各色を用いたデスクトップ画面のデザインを用いた。花を用いたデザインを A、天気を用いたデザインを B、アバターを用いたデザインを C、パソコン画面を用いたデザインを D とし、また解釈ルールがイメージを用いたものを 1、4 つのイメージデザインを並べ一番右のデザインが正しい体調情報を表すルールのもを 2、色のイメージを利用したものを 3、色をランダムに体調情報に対応させたルールのもを 4 とし、各デザインを A から D のアルファベットと 1 から 4 の数字で表す。

3.4. 実験結果と考察

回答 37 件全て有効な回答であると判断した。アンケートの回答結果から得られる正答率による定量的データと、アンケート最後に設置した被験者による感想による定性的データをもとに評価と考察を行った。

3.4.1 解釈ルールを知っている被験者群と知らない被験者群でデザインが表す体調情報の正答率に有意差は見られるのか

解釈ルールを知っている被験者群 A と知らない被験者群 B のデザインに関するアンケート結果を図 1 に示す。2 組の標本に対応があり、非正規分布であるデータの有意差検定に適したマン・ホイットニーの U 検定を使用し、デザインが表す体調情報に関する前提知識の有無による点数差を定量的に比較した。p 値は約 5.50×10^{-5} であり非常に小さく、被験者群 A と被験者群 B の点数には統計的に十分な有意差が確認された。

3.4.2 どちらの被験者群でも回答時間が短く、解釈ルールを知っている被験者群と知らない被験者群の正答率の差が大きいデザインはどれか

回答時間は被験者群 A の方が被験者群 B と比較して 1 問当たりにかかる回答時間が長くなっていた。これは解釈ルールを知っている被験者群の方が、各デザインが表す体調が何であるかルールを基に考えて回答する必要があったからであると考察できる。どちらの被験者群でも回答時間

表 1 体調を表すデザイン例
Table1 Designs that represent physical condition

体調のデザイン	デザインの説明
A-1,2) 	花のイメージを用いて体調情報を示す。
A-3,4) 	花の色を用いて体調情報を示す。
B-1,2) 	天気イメージを用いて体調情報を示す。
B-3,4) 	空の色を用いて体調情報を示す。
C-1,2) 	アバターの表情を用いて体調情報を示す。
C-3,4) 	アバターの髪と服の色を用いて体調情報を示す。
D-1,2) 	スクリーンの割れ具合を用いて体調情報を示す。
D-3,4) 	スクリーンデザインの色を用いて体調情報を示す。

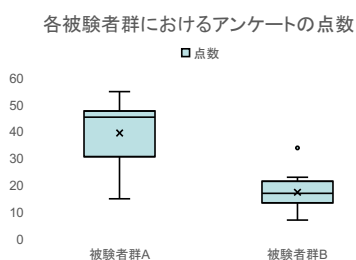


図 1 被験者群 A と被験者群 B によるアンケート結果の点数差

が短く、被験者群によって正答率の差が大きいデザインを評価するために、図 2 に被験者群 A の回答時間と 2 つの被験者群の得点率の差を示す。4 つのデザインを並べる可視化ルールである A-2,B-2,C-2,D-2 に関しては、表す体調情報により回答率にばらつきが見られたため、同じルールの 2 つの異なる問題を使って評価を行った。これは「体調がいい」または「体調が悪い」の項目の場合は、4 つ並んでいるデザインのうち一番右に表示されたデザインがどの体調なのかのわかりやすいが、「体調がまあまあいい」、「体調がまあ

まあ悪い」の中間項目は相対的に判断する必要があるからであると考察できる。例えば天気項目の場合、晴れのイメージが「体調がいい」を表すことがすぐにわかるが、中間項目を表す場合曇りと雲のある晴れの違いが一瞬で判断しにくいケースがある。被験者の感想に「4 画面の表示方法は、アバター以外の 3 つのモチーフにおいて、中間項目の場合わかりにくい」というものが見られており、解答率の結果と一致している。他に見られた感想として、「アバターは一目見て表情から情報が読めるためわかりやすい」、「花と天気のデザインは情報を読み取る際に他の体調を表すデザインと相対評価しなければわかりにくい」などがあった。図 2 から、オレンジ色のプロットで示した C-2 であるアバター 4 画面の可視化手法が最も回答時間が短く、被験者群による解答率の差が大きいということがわかった。

横軸は被験者群 A の回答時間を、縦軸は 2 つの被験者群の得点率の差を示す。

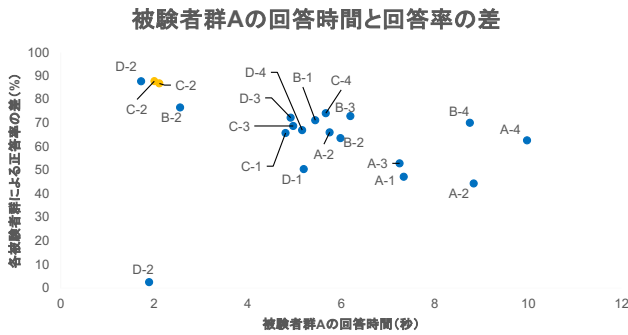


図2 被験者群 A の回答時間と各被験者群によるアンケート結果の得点率の差

4. スクリーンセーバーを用いた体調可視化システムの設計と実装

4.1. アプローチ

プレゼンティイズムの改善のためには、個人が自分の体調を自覚すること、コミュニティ内で体調不良の人がいる場合はそれが認知されていることが重要である。しかし、個人の体調というセンシティブな情報を可視化する場合、プライバシー保護を考慮した仕組みが必要となる。そこで、周りの人々に周知しやすいという利点があるスクリーンセーバー上に、同じコミュニティ内の人々に対してのみ体調を可視化できるようにするシステムを提案する。

4.2. システムの設計

提案システムのシステム構成図を図3に示す。コミュニティで利用するメッセージツールであるSlackのBotが、決まった時刻にユーザーに質問を行い、体調情報の「体調が悪い」、「体調がまあまあ悪い」、「体調がまあまあいい」、「体調がいい」の4つの体調項目から体調情報を取得する。図中Aにおいて、取得した体調情報は、Google App Script^{*2}と呼ばれるGoogleが提供しているアプリケーション開発プラットフォームを用いて、Google スプレッドシートに保存する仕組みを構築し、管理した。図中CにてGoogleが提供するクラウドコンピューティングサービスのスイートであるGoogle Cloud PlatformがGASからのHTTPリクエストを受け、図中Dにて可視化ユーザーのコンピュータ上にあるスクリーンセーバーを得られた体調情報に応じて変更するプログラムを実行する。ユーザーのコンピュータ上では取得した体調情報に対応するアバター4画面のデザインのイメージ画像が可視化ユーザーのパソコンのスクリーンセーバーとして設定される。さらに研究室内のその時刻における被験者の人数を把握するために、被験者は3.7cm × 3.7cm

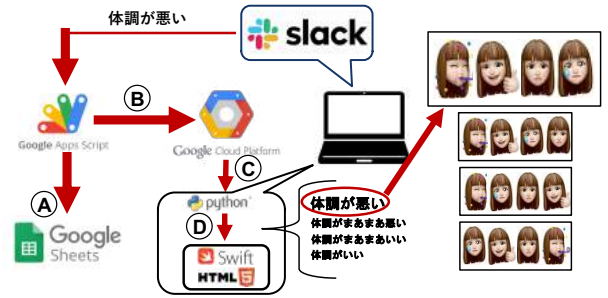


図3 スクリーンセーバーを用いた体調可視化システムのシステム構成図

規格のHibeacon^{*3}と呼ばれるビーコンを靴や鍵などに装着し、携帯した。ビーコンとは、端末固有のID情報などを、一定時間の間隔で発信している端末で、受信機の電波受信範囲内に入ると、その電波をキャッチし、ユーザがその場に来訪したことを認知することができる。本実験では、受信機としてオブナイズ (obniz)^{*4}と呼ばれるシステムを利用した。

5. スクリーンセーバーによる体調可視化システムを用いた調査実験

本実験では、スクリーンセーバーを用いた体調可視化システムにプライバシー保護の観点で評価の高かったアバター4画面のデザインを、1名の可視化ユーザーが、35名の他の実験協力者が生活する研究室内で一週間可視化した。これによりスクリーンセーバーシステムの有用性と体調の認識率、認識率と性格特性の関連についてを調査した。

5.1. 検証項目

本研究では、提案システムの有効性を検証するために以下の3つの検証項目を設定した。

- 提案システムの有用性を可視化デザインの認識率から評価
- 提案システムの有用性を体調情報の認識率から評価
- 提案システムによる体調の認識率とユーザーの性格特性に相関はあるか

5.2. 実験概要

図4に実験の様子を示す。実験開始前に事前アンケートを行い、並川 (2012) [13] のBig Five尺度を用いて性格特性を測定した。その後実験は2023年11月13日から2023年11月17日の期間で実施した。可視化ユーザーを含まない

^{*2} <https://www.google.com/script/start/>

^{*3} <https://www.hibeacon.jp/#link01>

^{*4} <https://obniz.com/ja/jobs>

表3 スクリーンセーバーによる体調可視化実験中の各人数及び割合

a) 実験日	b) 体調 ^{*1}	c) 滞在人数 (人) ^{*2}	d) スクリーンを見た人数 (人) ^{*3}	e) 体調の認識人数 (人) ^{*4}	f) スクリーン認識率 (%) ^{*5}	g) 体調取得率 (%) ^{*6}
11/13	体調が悪い	19	6	5	31.6	83.3
11/14	体調が悪い	24	8	4	33.3	50.0
11/15	体調がまあまあ悪い	27	7	5	25.9	71.4
11/16	体調がまあまあいい	31	15	11	48.4	73.3
11/17	体調がいい	20	14	10	70.0	71.4

*1 可視化体調

*2 研究室滞在人数 (人)

*3 スクリーンセーバーの認識人数 (人)

*4 正しくスクリーンセーバーから体調を認識した人数 (人)

*5 研究室滞在人数に対してスクリーンセーバーを認識した人の割合 (%) *6 スクリーンセーバーを認識した人のうち正しく体調を認識した人の割合 (%)



図4 実験の様子

実験被験者は学生と職員の 35 名を対象とし、被験者の内訳は男性 32 名、女性 3 名で年齢は 21 歳から 55 歳、平均年齢は 25.5 歳 (SD=7.93) であった。被験者にはあらかじめ実験開始前に実験概要、及びスクリーンセーバーに表示するアバター 4 画面を用いたデザインの解釈ルールについて説明し、実験期間中は毎日帰宅時、その日の可視化ユーザのスクリーンセーバーを見たかどうか、デザインが示す体調情報は何であったか、感想を含むアンケートに回答してもらった。

体調を可視化するユーザは毎朝 10 時 00 分に Slack Bot から送られてくる体調を尋ねる質問に 4 つの体調情報から選んで回答し、提案システムによりその日の体調を示すデザインをスクリーンセーバーに表示した。可視化ユーザのスクリーンセーバーは研究室内の中心スペースから見やすい位置にあり、席が離れているユーザでも研究室の中心にあるゴミ箱やキッチンを使用する際に目に入りやすい場所に位置している。システムを導入したパソコンのスクリーンセーバーが起動するまでの時間を 5 分に設定し、一度表示されたスクリーンセーバー画面はスリープ状態にならない設定で実験を行った。また可視化ユーザは研究室滞在時間、パソコンを研究室から持ち出す、持ち出さずに離席する、と言った行動に関して普段通りに生活を行った。可視化した

表2 可視化ユーザの研究室滞在時間とスクリーンセーバーの稼働時間

実験日	研究室滞在総時間	スクリーンセーバーの可視化総時間
2023/11/13	13.2 時間	4.6 時間
2023/11/14	13.6 時間	4.8 時間
2023/11/15	9.2 時間	2.8 時間
2023/11/16	10.1 時間	3.4 時間
2023/11/17	10.7 時間	3.7 時間

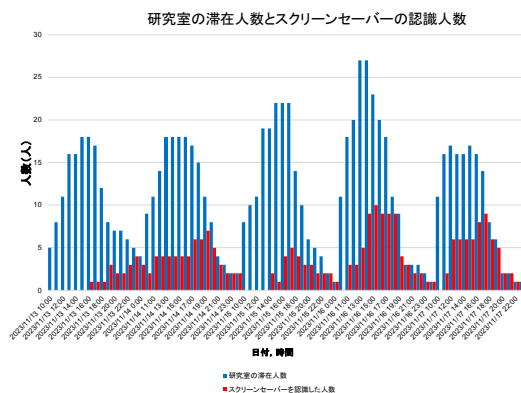


図5 研究室の被験者の滞在人数とスクリーンセーバーの認識人数

体調情報は、11/13 から 11/17 までそれぞれ「体調が悪い」、「体調が悪い」、「体調がまあまあ悪い」、「体調がまあまあいい」、「体調がいい」とした。

6. 実験結果と考察

回答 35 件全てが有効な回答であると判断した。アンケートの回答結果から得られるスクリーンセーバーの認識率によ

表 4 スクリーンセーバーを目にした被験者の体調情報認識率と性格特性の相関

Big5 の要素	体調情報の正しい認識率との相関係数	相関の有無
外交性	0.121011199	なし
誠実性	-0.065547886	なし
情緒不安定性	-0.152129035	なし
開放性	-0.206616447	弱い負の相関
調和性	0.057455967	なし

る定量的データと、アンケート最後に設置した被験者による感想による定性的データをもとに評価と考察を行った。可視化ユーザの研究室滞在総時間とスクリーンセーバーの可視化総時間をそれぞれ表 2 に示す。

6.1. 提案システムの有用性を可視化デザインの認識率から評価

研究室の滞在被験者数、スクリーンセーバーの可視化デザインを目にした被験者数を図 5 の棒グラフで示し、スクリーンセーバーを目にした人数を表 3 の d) 項目、研究室の滞人数に対してスクリーンセーバーを見た人の割合を f) 項目に示す。実験初日に比べ実験の終盤にかけスクリーンセーバーを目にする人が多くなっていることがわかる。これは実験環境の中でスクリーンセーバーを見る習慣がつき、スクリーンセーバーの内容が何か気にかけることが多くなったからであると考えられる。実際実験中のアンケートでは、後半になるにつれスクリーンセーバーを見るようになったという意見が見られたり、可視化ユーザのスクリーンセーバーについて言及する被験者が見られたりした。一方で、可視化ユーザは研究室の見えやすい場所でスクリーンセーバーの可視化を行っていたものの、あまり可視化ユーザの近くに行かないため見る機会がない、席による依存も大きいと思うという意見が見られた。また今回はスクリーンセーバーでの可視化内容は静止画であったためスクリーンセーバーであるという印象が持ちにくく、目に入らなかったという意見が見られた。今後は可視化デザインにアニメーションを用いた上で、可視化ユーザを複数にしたときの認識率の向上を図る。

6.2. 提案システムの有用性を体調情報の認識率から評価

スクリーンセーバーの画面を目にしたユーザのうち、正しく体調情報を取得できていた被験者の人数を表 3 の e)、同割合を g) 項目に示す。実験初日にスクリーンセーバーの内容を見た被験者は、実験が行われることを強く気にかけていた被験者であり、可視化ルールの理解度が高かったため体調情報の認識率が高くなったと考えられる。実験 2 日目はスクリーンセーバーの内容を気にかけるユーザが増えた一方、アンケートでは可視化ルールの理解が甘くすぐに

体調情報を認識できなかったという意見が見られた。「体調がまあまあ悪い」を可視化した実験 3 日目と「体調がまあまあいい」を可視化した実験 4 日目は、認識された項目が「体調がまあまあいい」と「体調がまあまあ悪い」のどちらかで間違って認識をするユーザが多く見られた。今回の実験は可視化ユーザが一人であったため、認識するのみを行うユーザが解釈ルールを深く理解したり、関心を持つことが難しかったと考察できる。今後は複数のユーザがシステムを導入することで可視化と認識の両方を行ってもらうことで、他ユーザの可視化デザインにも関心を促せる可能性が期待できる。

6.3. 提案システムによる体調の認識率とユーザの性格特性に相関はあるか

実験期間中スクリーンセーバーを目にしたユーザの体調情報の正しい認識率と Big5 の相関係数を表 4 に示す。可視化デザインの正しい認識率と、Big5 の開放性の間に非常に弱い負の相関を確認することができた。開放性が低い人々は、しばしば細部に注意を払い慎重な観察を行うことが知られており [14]、これにより実験で使われるデザインの理解度が高くなった可能性が示唆される。また開放性が低い人々は変化に対して抵抗感を持つ傾向にあるが、この抵抗感から新しく研究室に導入したシステムを用いた実験に対し注意を向けることにつながった可能性も考えられる。

7. 今後の方針

今後は、スクリーンセーバーにアニメーション機能を追加することでスクリーンセーバーらしいデザインとそれによる認識率の向上を目指す。またスクリーンセーバーを用いた体調可視化システムによる体調可視化を複数人の被験者が行い、集団的に体調可視化システムを導入することで、ユーザにどのような行動変容を促すのかについて調査する。さらにシステムによる影響の受けやすさと性格特性を調査し、システムが影響を与えやすい性格特性を明らかにすることを今後の展望とする。

8. おわりに

本実験により、可視化ユーザが一人で提案システムを導入した場合の体調の認識率について確認することができた。また Big5 の開放性に関して、体調認識率との負の相関関係が見られることがわかった。異なる性格特性を持つ人々が情報をどのように解釈し処理するかを理解することは、効果的なコミュニケーション戦略の設計において非常に重要となる。今後は複数のユーザで可視化実験を行うことで、それによる行動変容の効果検証も含めて提案システムの有効性を示していく。

また可視化デザインは静止画であることが、スクリーンセーバーの可視化内容に注意を向けないユーザがいることの大きな原因である可能性が示唆された。今後は、工夫したアニメーションを可視化デザインとして用いることで、可視化内容の認識率を上げる手法を模索する必要がある。

謝辞 本研究開発は、国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）JPMJRS22K1 による研究成果の一部である。

参考文献

- [1] Webster, R., Liu, R., Karimullina, K., Hall, I., Amlôt, R. and Rubin, G.: A systematic review of infectious illness Presenteeism: prevalence, reasons and risk factors, *BMC Public Health*, Vol. 19 (2019).
- [2] Johns, G.: Presenteeism in the Workplace: A review and research agenda, *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 31, pp. 519–542 (2010).
- [3] Hemp, P.: Presenteeism: At work – But out of it, *Harvard Business Review*, Vol. 82, pp. 49–58 (2004).
- [4] Bergström, G., Bodin, L., Hagberg, J., Aronsson, G. and Josephson, M.: Sickness presenteeism today, sickness absenteeism tomorrow? A prospective study on sickness presenteeism and future sickness absenteeism, *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 51, pp. 629–638 (2009).
- [5] Chiu, S., Black, C. L., Yue, X., Greby, S. M., Laney, A. S., Campbell, A. P. and de Perio, M. A.: Working with influenza-like illness: Presenteeism among US health care personnel during the 2014-2015 influenza season, *American Journal of Infection Control*, Vol. 45, No. 11, pp. 1254–1258 (online), <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2017.04.008> (2017).
- [6] Nkem, D. and Xue, M.: BallBounce: Designing Collective Stress-Related Visualizations for Office Workers Using Galvanic Skin Response Sensor, *Proceedings of the 2023 ACM Symposium on Spatial User Interaction, SUI '23*, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, (online), 10.1145/3607822.3616417 (2023).
- [7] Xue, M., Liang, R.-H., Yu, B., Funk, M., Hu, J. and Feijs, L.: AffectiveWall: Designing Collective Stress-Related Physiological Data Visualization for Reflection, *IEEE Access*, Vol. 7, pp. 131289–131303 (online), 10.1109/ACCESS.2019.2940866 (2019).
- [8] Consolvo, S., McDonald, D. W., Toscos, T., Chen, M. Y., Froehlich, J., Harrison, B., Klasnja, P., LaMarca, A., LeGrand, L., Libby, R., Smith, I. and Landay, J. A.: Activity Sensing in the Wild: A Field Trial of UbiFit Garden, CHI '08, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, p. 1797–1806 (online), 10.1145/1357054.1357335 (2008).
- [9] Sanches, P., Höök, K., Vaara, E., Weymann, C., Bylund, M., Ferreira, P., Peira, N. and Sjölander, M.: Mind the Body! Designing a Mobile Stress Management Application Encouraging Personal Reflection, *Proceedings of the 8th ACM Conference on Designing Interactive Systems, DIS '10*, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, p. 47–56 (online), 10.1145/1858171.1858182 (2010).
- [10] 大園咲奈, 中村優吾, 荒川豊, フェムテックによる本人及び周辺の人の行動変容支援に関する調査, 2022 年度情報処理学会 IoT 行動変容学研究グループ第 2 回研究会, pp. 82–85 (2022).
- [11] Cooper, C. and Lu, L.: *Presenteeism at Work*, Cambridge Companions to Management, Cambridge University Press (2018).
- [12] Cancelliere, C., C. J. A. C. e. a.: Are Workplace Health Promotion Programs Effective at Improving Presenteeism in Workers? a Systematic Review and Best Evidence Synthesis of the Literature, *BMC Public Health*, Vol. 11 (2011).
- [13] 並川努, 谷伊織, 脇田貴文, 熊谷龍一, 中根愛, 野口裕之 Big Five 尺度短縮版の開発と信頼性と妥当性の検討, *心理学研究*, Vol. 83, No. 2, pp. 91–99 (オンライン), 10.4992/jjpsy.83.91 (2012).
- [14] Roccas, S., Sagiv, L., Schwartz, S. H. and Knafo, A.: The Big Five Personality Factors and Personal Values, *Personality and Social Psychology Bulletin*, Vol. 28, No. 6, pp. 789–801 (online), 10.1177/0146167202289008 (2002).