

セルフナッジを促すためのインタラクションデザイン -ScrollMateとYaruki Switch Homeの設計と評価-

新井 恒陽^{1,a)} 長谷川 敦士¹

概要: 本研究では、加速的な情報技術の変化とその弊害、特にサービス提供者による注意を引くことを目的としたコンテンツの増加、およびその結果としてのレコメンドシステムの影響に焦点を当てる。これらの問題は、利用者にとって意図しないサービスの利用や時間を費やさせ、後悔やストレスを感じさせる原因となっている。この問題に対処するため、本研究はサービス利用者の意思決定プロセスに重点を置き、無意識の行動による後悔を減らし、より意識的な行動を促すインタラクションのあり方を探究する。このアプローチを通じて開発されるプロトタイプを評価し、その結果を基に考察を行う。

1. はじめに

現代では、人々の生活を変えるようなテクノロジーが次々と生み出されている一方で、SNSによってフィルターバブルやポストトゥルースと呼ばれるような新たな弊害が生まれている [15]。特に、アテンション・エコノミーの弊害によるソーシャルメディア上の過剰なコンテンツや、利益追求のためにユーザーを騙す「ダークパターン」により、ユーザーが無意識に自身に不利な行動を取るような誘導が問題視されている。

これらの問題は、利用者にとって意図しないサービスの利用や時間を費やさせ、後悔やストレスを感じさせる原因となっている。この問題に対処するため、本研究はサービス利用者の意思決定プロセスに重点を置き、無意識の行動による後悔を減らし、より意識的な行動を促すテクノロジーの設計方法を探究する。このアプローチを通じて開発されるプロトタイプを評価し、その結果を基に、ユーザーだけでなくサービス提供者にとっても重要な考慮事項を概念化し、提示をする。

また、本稿が指す意思決定とは、「一時的な快楽を選択するものでなく、自身のアイデンティティを元に中長期的にポジティブな結果をもたらすための選択」とする。ユーザーが無意識に、短期的な刺激に引き寄せられる傾向に対処することは、後悔や不必要なストレスを減らす上で重要である。

本稿では、まずテクノロジーとの付き合い方に関する先

行研究をテクノロジーと認知科学の双方の観点から調査し、得られた知見を設計方針としたプロトタイプを作成する。プロトタイプに関する議論を経て、評価を実施し考察する。そして、それらの考察を元に人の意思決定を引き出すための情報技術のあり方に関する考察を行う。

2. 先行研究

2.1 ダークパターンとブライトパターン

昨今のオンラインマーケットプレイスや Web サービスの競争は激しく、提供者はさまざまな戦術が用いられている。その弊害として近年ではダークパターンと呼ばれる、ユーザーを騙し、意思決定を操作するインタフェースが問題視されている [16]。

そこで Sandhaus [9] は、Bright Patterns (ブライトパターン) を提唱している。ダークパターンやアンチパターンの反対語という訳でもなく、目先の欲望や企業の目的ではなく、ユーザーの真の目標に沿った行動を促進するユーザーインタフェース要素と定義している。

Bright Patterns はサービス設計者に向けた指針の意味合いが強いが、本研究では、こういったユーザーインタフェースが考慮されていないサービスに対しても、ユーザー自身が対処できるようなアプローチを目指す。

2.2 ナッジ

人とテクノロジーの付き合い方を考えるために、「判断・意思決定」の観点から調査する。私たちが行う判断や意思決定には、様々な認知的バイアス (認知の歪みや偏り) がかかっている。そこで、近年では人の認知的バイアスを利用し、人の行動を導く「ナッジ」が注目されている [10] [7]

¹ 武蔵野美術大学大学院 造形構想研究科 クリエイティブリーダーシップコース

^{a)} mcl22001ak@ct.musabi.ac.jp

[6]. これは、人々が選択する環境、「選択アーキテクチャ (choice architecture)」と呼ばれるものを改善することで、選択肢を制限することなく、より賢明な選択をすることができる」と論じている。

しかし、本田 [14] は、Reijula[8] の議論に基づき、ナッジに対して、意思決定者の「自由意志の尊重」を犯す問題と言えるかもしれないと考察している。

例えば、上記に述べた初期値によるナッジは、初期値から変更しない私たちのバイアスを利用したナッジである。私たちは自分たちの選択に「気づいていない」だけであると解釈することもできる。そこで、事前に初期値の影響について十分に開示をし、透明性を高めるというアプローチにより、初期値を用いたナッジの倫理的問題は解決するかもしれないと説明している。

3. プロトタイプ A : ScrollMate

3.1 プロトタイプ A の設計

プロトタイプ A[13] では、先行研究の知見を踏まえ「スマートフォンとのより良い付き合い方をユーザー自身が探るために、ユーザーの大事な目標及び意思決定を阻害せず、主体的判断を促進するためのインタフェース」を設計方針の1つとする。

上記を踏まえ、下記の2点を設計方針とした。

- (1) ユーザーの意思決定を阻害せず、ユーザーが主体的に判断するための情報提示を行う
- (2) スマートフォン上では見慣れない、普段とは異なる情報提示を行い注意を惹きつける。

上記の方針を元に、スマートフォンの Web サイト・SNS の「つつい見過ぎてしまう」行為に着目し、その行為を安易に断ち切ることを目的とせず、自分が陥っている状況理解を促すプロトタイプとして、スマートフォンとの付き合い方を探る拡張カバー「ScrollMate」をデザインした。「縦スクロール」という行為に着目し、Web サイトを見ている際のスクロール量をさまざまな単位で可視化することにより、「このくらいの数値にたどり着いたら閲覧を止めよう」といったような意思決定を引き出し、利用者自身がスマートフォンとのより良い付き合い方を探る。また、スマートフォン上に情報を提示するのではなく、外部インタフェースを用いることで、普段のスマホ操作とは異なる意味付けを目指す。

3.2 システム構成

プロトタイプでは、国内の若者シェア率が多い iPhone 上で動作するシステムを構成した。アプリとハードウェアを Bluetooth で連携させる。

独自のブラウザアプリから、スクロール量を取得し、変換した上で Feather に送信する。アプリを立ち上げ Feather と接続し、アプリ内のブラウザから Web サイトを閲覧す



図 1 プロトタイプ A: ScrollMate



図 2 プロトタイプ B : Yaruki Switch Home

ると、OLED ディスプレイがリアルタイムで更新される仕組みとなっている。スクロール量を cm 単位に変換し表示したものと、スクロールの瞬間速度 (cm/s) を表示したものを切り替えられるよう設計した。

4. プロトタイプ B : Yaruki Switch Home

3.1 章で述べた ScrollMate に加え、別のシチュエーションで利用可能なプロトタイプ実装を進める。Gaver[3] は、リサーチ・スルー・デザイン研究 [2] において、プロトタイプピングはデザイナーが行った無数の試みを、文書や図の説明では達成が困難な具現化をしていると説明している。また、複数のデザインを見比べることにより、特定のデザインの特徴やデザイン原則に目を向けることができると述べている。つまり、本研究における「人の意思決定を引き出すための情報技術のあり方」を探究し、複数のプロトタイプとして具現化していくことがより明確なビジョン提唱に繋がっていくと考えられる。

4.1 プロトタイプ B の設計

「利用者自身がスマホとのより良い付き合い方を探る」ために、自宅/自分用のやる気スイッチデバイス「Yaruki Switch Home」を設計した (図 2)。デバイスとスマホが連携し、事前に設定したアプリを開く際にデバイスとの通信が実行される。デバイスのスイッチが ON の場合、アプリを開こうとしても閉じる。OFF の場合はそのまま使うことができる。自分の意思を、スイッチ ON/OFF に表明することで、自分で自分の背中を押すことを目指す。単純に断ち切るのではないテクノロジーとの付き合い方を自分自身で探る。

4.2 プロトタイプ B のシステム構成

プロトタイプ B では、3.1 章のプロトタイプと同様、iPhone 上で動作するシステムを構成した。デバイスは、Adafruit 社 Feather 32u4 とトグルスイッチを接続させている。デバイスと Bluetooth で連携するアプリを作成し、Apple が提供する App Intents フレームワークを用いて App ショートカットを作成する。App ショートカットは、ユーザーが一連のアクションを一つのショートカットで実行できるようにする機能である。こちらを用い任意のアプリを開いたタイミングで作成した App ショートカットが実行されるようにする。設定したアプリが開くタイミングで、App ショートカットが起動し、アラートをタップするとプロトタイプアプリに画面が遷移する。その後すぐにアプリがデバイスのトグルスイッチの ON/OFF を判定し、ON の場合は、そのままアプリを閉じるようにし、OFF の場合は、App ショートカットで設定したアプリに遷移するように実装した。

5. 評価実験

5.1 プロトタイプ B の評価

2023 年 9 月に 3 日間開催されたグループ企画展にてプロトタイプ B を展示した。展示では、予め YouTube アプリを App ショートカットに設定し、トグルスイッチを ON/OFF 切り替えることで、アプリ上の挙動が変わることを確認できるデモを行った。また、展示空間には、本プロトタイプの一連の流れを示す動画も展示空間に用意した。

評価として、プロトタイプの挙動に関しては、展示空間と生活空間には差があるため、来場者には具体的なイメージが湧きにくい印象が見受けられた。

また、プロトタイプ B の限界として、まず自分でアラートをタップする必要があるため、「キャンセル」を押すことにより、意図した挙動が起こらないという問題がある。

さらに、プロトタイプそのものの評価を実施する際には、展示空間ではなく、生活空間に入りこんで評価を行う必要がある。しかしながら、「自分で自分の背中を押すツール」のコンセプトそのものについては多くの共感が得られた。

5.2 プロトタイプ A の評価

プロトタイプ B では、5.1 節に挙げた通り、「まず自分でアラートをタップする必要がある」という限界があるが、プロトタイプ A では、過去の展示での評価 [13] で興味深い意見が得られた点を踏まえ、実際に長時間の利用をもらい、更なる知見を得ることを目指す。

ScrollMate が果たす役割や、もたらされる効果の検証を目的とした、日常生活の中でプロトタイプを利用した評価実験を行う。主に、下記の 2 つの仮説 (H1, H2) を検証する。

(1) 外部インターフェースによって利用者自身がスマホとの

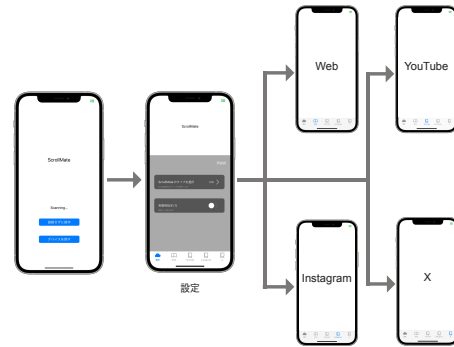


図 3 評価実験用に改良した ScrollMate アプリの画面遷移

付き合い方を探る動作が見られる

(2) 普段は見慣れないスクロール量のデータを可視化することにより、スマホとの付き合い方を探る動作が見られる

これらの仮説が支持されることにより、強制的な制限ではない形式で、利用者自身でスマホとの付き合い方を見つめ直す方法を提案することができる。

5.2.1 評価実験に向けた改良

評価実験用に ScrollMate アプリおよび外部インターフェース (デバイス) に改良を加えた。

アプリ内の下部タブ (以下、タブ) に実験用の設定項目を変更する「設定」、Web サイトを閲覧する「Web」に加え、「X(旧 Twitter)」「Instagram」「YouTube」のトップページを表示する計 5 つのタブを用意した (図 3)。これらのタブを選択することで、タブに設定された Web サイト・ソーシャルメディアを「ScrollMate」アプリ内から開くことができる。また、外部インターフェースへの表示の評価を行うために、iPhone 上に単位が表示されるもの、外部インターフェース上に単位が表示されるものの切り替えが可能になるようにした。

5.2.2 評価実験の手順と方法

評価実験では、参加者には日常生活の中で、ScrollMate 内に用意したソーシャルメディアを利用する場合、端末内のソーシャルメディアのアプリではなく、ScrollMate 内に設定したソーシャルメディアを利用してもらう。

評価実験は計 6 日間実施し、「ScrollMate」アプリを 3 日間利用し、その後の 3 日間でデバイスを接続し、スクロール量が表示された状態で利用してもらう。これは、あらかじめアプリに慣れ、評価実験の目的である外部インターフェースの評価をより正確に行うためである。そして、6 日間の利用後にインタビューを実施する。興味深い結果や意見が得られた場合、追加で機能を実装し、再度評価実験を実施する。

本評価実験の参加者は、iPhone ユーザーであり、日常的にスマホ・ソーシャルメディアを利用していることとし、自身のスマホ利用について何らかの課題意識を持っている方を対象とした。また、ここでの「利用」は、投稿や発信

を示すのではなく、ソーシャルメディアや Web サービスの閲覧を指す。

なお、評価実験では、単純に利用時間を削減するような評価をしない。理由としては、本研究ではスマホの利用時間を削減することが目的とせず、利用者自身に本来発露するはずの意思決定を引き出すことを目的としているためである。

5.2.3 評価実験の結果

評価実験では2名が参加した。2名の参加者とも日常的にソーシャルメディアを利用しており、主に発信側ではなく、閲覧利用をしている。評価実験後のインタビューの結果を対象者ごとに述べる。

5.2.4 Aさんの場合

Aさんは主にInstagramを利用する際にScrollMateを利用していた。

H1に関しては、「ハードウェアに見られている感覚」「友達に会うときにスマホを出すときみんな反応してくれる」という声から、外部インタフェースによって従来にない内省が働いていることが示唆される。本来スマートフォンの利用はプライベートなものであり、他の人に見られている感覚はあまりなかった。しかし、外部インタフェースとして人の目が入るきっかけができたことで、自身の行動変容や意思決定に対して、より意識が向けられるようになったと考えられる。

H2に関しては、「普段は縦スクロールはあまりしないことに気づいた」という声から、今回用いたcm単位においては効果が得られなかったことが読み取れる。これは、Aさんが主に利用しているInstagramストーリーは、横スワイプによって実施するためである。しかし、「Instagramのストーリー数が可視化されていたら、ちょっとハッとしよう」という意見から、利用者により身近なデータを可視化することで、改善の余地があることが示唆される。

5.2.5 Bさんの場合

Bさんは主にX,Instagramを利用する際にScrollMateを利用していた。H1に関しては、「デバイスの数値が変わっていく心地よさから、デバイスの画面の方を見るが多かった」という声から、従来のスマホの見え方とは異なる見え方を生み出していることがわかる。また、「使いづらさはあまりなかった」という声から、懸念としていたスマホの操作性に関しては、Bさんにとっては問題なかったことがわかる。

H2に関しては、「スクロール数そのものの数値はそこまで何も感じないが(...略)」から、Aさんと同様、今回用いたcm単位においては効果が得られなかったことが読み取れる。

その他「閲覧環境」に関して、最も閲覧しているYouTubeはPCで利用していることから、本実験においては対象外となっている。今回はスマホを対象にしていたが、様々な

インタフェースで実現し、検証していくことが今後の課題である。

6. 議論

6.1 外部インタフェース

プロトタイプAの評価にて、ハードウェア(外部インタフェース)による情報提示による内省の効果が見られた。それに応えるために外部インタフェースによってもたらされる特徴や知覚の変化について考える。また、ここでの外部インタフェースは、マウスやキーボードなどの入力機器を指すのではなく、情報提示が可能な出力機器として機能するインタフェースを指す。

6.1.1 外部インタフェースによるインタフェースの透明性

道具の使用と透明性について、道具の透明性を目指した多くの研究がされている。

渡邊[12]は「融けるデザイン」の中で、「透明性とは道具を意識しないで利用できることであり、透明化することにより、自分の身体と同じような状態になり、道具は身体の拡張と呼ばれる」と説明している。また、iPhoneのインタフェースは、「指とグラフィックとの高い動きの連動性が道具的存在となり、自己帰属感をもたらす。そしてその結果、道具としての透明性を得ている」と説明している。自己帰属感とは、この身体はまさに自分のものであるという感覚である。

ブレイクダウン

道具の使用と透明性の観点で、多くの研究者がハイデガーの道具分析を引用している。テリー・ウィノグラード[11]は「コンピュータと認知を理解する」にて、ハイデガーを引用し、『普段は文字を入力しているときに、パソコンのキーボード自体を意識することはないが(道具的存在)、なんらかの処理の問題で、入力した文字がすぐに表示されないと、キーボードのキーが「引っかかる」という属性をもって現れてくる(ブレイクダウン) 事物的存在になる』と述べた。ブレイクダウンとは、習慣的・日常的で快適な「世界的存在」が中断される瞬間のことである。

フリクション

また、Cox[1]は、上記に挙げたブレイクダウンと似たような、フリクションという用語を説明している。フリクションとは、ユーザーがテクノロジーとインタラクションを行う際に遭遇する困難のことである。Coxはフリクションを介入させることで、「意識のない」自動インタラクションが中断され、「意識的な」インタラクションが促される可能性があるとして述べている。また、[5]によると、フリクションが意図的に設計されている場合、その相互作用はユーザーエクスペリエンスを向上させることができると説明している。

フリクションを用いたアプリの事例として、one secアプリ[4]が知られている。one secアプリは、セルフナッジ

ング概念 [8] に沿った設計方針により、ユーザーの不用意なアプリ利用を低減させるアプリである。このアプリは、事前に設定した特定のアプリ起動時にフリクションが起動する。すぐにアプリが起動せずに、人々が意思決定について考える時間を増やすことにより、自身が望ましいと思う行動を起こしやすくすることができると言われている。

このように、デザイン研究におけるフリクションは、ユーザーに反射させ、マインドフルな行動をさせることを目的とする。意図を持ってデザインされ、注意深く導入されるフリクションにより、ヒューマンエラーを減らしたり、より効果的なデジタル行動変容の介入策の創出に役に立つと考えられる。

外部インタフェースを用いたブレイクダウン・フリクション

以上のように、iPhone から外部化したインタフェースは iPhone の透明性をある程度失うことになり、ブレイクダウン・フリクションが起りやすくなっていると考えられる。それにより、快適な iPhone の操作が中断され、付き合い方を再考するきっかけを生み出している。この透明性・ブレイクダウン・フリクションがストレスにならないよう、インタフェースの使いやすさは前提としてデザインすることで、より良い付き合い方を促すことができるのではないかと考える。

7. 考察: セルフナッジを促すためのインタラクションを実現するために

7.1 セルフナッジ

セルフナッジ概念は、2.2 章に述べたナッジを自分自身にかけることで、行動や習慣をより望ましい方向に誘導するための方法である [8]。例えば、高カロリーな刺激（例：甘い食べ物）に引き寄せられる人は、それを手近な環境から取り除くか、アクセスを難しくすることで、欲求をコントロールする力を強化できる。私たちの意思決定には、どうしても長期的な成果よりも短期的な欲求が優先されてしまう傾向がある。セルフナッジは、このような短期的な欲求に対して、長期的な目標を達成するための自己制御を促すことができる。本研究の活動を踏まえ、テクノロジーのあり方を考える上で、このセルフナッジ概念を参照する。そして、セルフナッジを促すためのインタラクションを実現するための考察を行う。

7.1.1 ポジティブな意味合いのブレイクダウン

6 章で述べたように、ハイデガーが論じるブレイクダウンを単なる故障という意味合いではなく、利用者の内省のために捉えることができる。ブレイクダウンは、本来予期せずに発生する現象であるが、意図的に設計し、マインドフルな意思決定を促すことを示している。

本稿の ScrollMate では、スマホに装着する外部インタフェースにより、ポジティブな意味合いのブレイクダウンを実現している。具体的には、スマホに装着する外部イン

タフェースを通じて、既存のソーシャルメディアの閲覧に対して「気づきを与えるような画面出力」により、無意識で閲覧する行為に対し、より「意識的」になるようなアプローチをしている。スマホの外に画面を用意し装着することで、他人の目が入るようになることや、デバイスに見られているという感覚が生まれていることが評価実験から示唆された。

この、ポジティブな意味合いのブレイクダウンを設計することで、利用者に無意識な行動による後悔を避けることができる。

本稿で論じている「ポジティブな意味合いのブレイクダウン」により、思考を促し、日常の流れでは実現されない改善をもたらすことができる。

また、デザイン研究において、似たような用語のフリクションがある。フリクションは、「ユーザーの行動を意図的に遅らせる」ことで、消費習慣に対して意識的な行動を促すことができるという考え方である。しかしながら、フリクションはユーザーの行動を遅らせることで、煩わしく感じたり、集中したい場合には不都合が生じることがあると評価実験から示唆された。そこで、次節で加えて考慮すべき点について説明する。

7.1.2 本来の意識的な行動を後押しする

フリクションは「ユーザーの行動を意図的に遅らせる」ことで、本来の意識的な行動に逆効果をもたらす場合もある。評価実験では、既存のツール利用時にフリクションが時々ストレスになりうるということが示唆された。

本稿の ScrollMate では、「意識的な行動を促す」ための外部インタフェースにより、作業を中断したり、遅らせることをせずに、利用者に気づきを与えることができる。

従来の研究事例での iPhone のスクリーンタイムや、2.1 節で述べたダークパターンを対処するためのブライtpatターンの原則「Slow down」は、操作のスピードを緩めるためのフリクションを用いることで、利用者の内省を促している。しかし、これらは時には煩わしく感じたり、本来の意識的な行動を行っている際には、ストレスが生じることがある。

この問題に対処するために、「本来の意識的な行動を後押しする」ことが重要であると言える。ScrollMate では、操作のスピードを緩めることなく、利用者自身の意思決定を尊重し、意思決定の機会を提供することで内省を促している (図 4)。

8. 結論と課題

本稿では、先行研究の知見を元に、Web サービス上の誘導や無意識の行動による後悔を減らし、より意識的な行動を促すテクノロジーのあり方を探った。プロトタイプを設計し、評価実験を通じて、セルフナッジを促すためのインタラクションに関する考察を述べた。

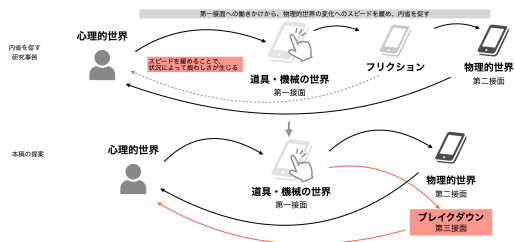


図 4 ポジティブな意味合いのブレイクダウン

今後のデザイン展望として、鍵となるポイントを下記に示す。

一つ目として、6.1.1 節に述べた考察を踏まえた外部インタフェースのプロトタイプ改良を行なっていく必要がある。プロトタイプ A を設計した 3.1 節時点では、外部インタフェースに関する考察が不十分であったため、更なる改良の余地がある。外部インタフェースであればフリクションの効果を発揮するという考えでなく、効果を発揮するような表現手法をさらに検討していく必要がある。

また、スマホ利用で多いソーシャルメディア利用時に何を求めているのか、どのような際に上手な付き合い方ができず、後悔が生じてしまうのかといったことを明らかにした上でプロトタイプ設計をする必要がある。これらのポイントは、よりスマホ利用時における課題に寄り添ったインタビューを実施することで、考察を深められると考えられる。

外部インタフェースの欠点としては、重量感があることによるスマホの操作性の低下や、持ち運びのしにくさなどが挙げられる。5.2.3 節の評価実験では、「操作をする上であまり気にならなかった」と挙げられたが、より長時間の利用を想定した場合には、日常生活における利用のしやすさを考慮する必要がある。スマホ上のインタフェースにおいては、利用がストレスにならないようなデザインを行う必要があるため、これらのポイントを踏まえた上でプロトタイプ化を行い、評価項目に加える必要がある。

8.1 今後の課題

評価実験では、特に外部インタフェースの中の部分には、利用者の嗜好や日常的に使うアプリケーションに寄り添う形式が適切であると考えられる。今回、ScrollMate では、スクロール量を元に、変換した情報を表示しているが、利用者ごとにカスタマイズすることでより効果的になると考える。具体的には、外部インタフェースの中身の情報を自由に変更できるようなライブラリを提供することや、他のソーシャルメディア特有の情報を取得することが今後の展望として挙げられる。

本稿で論じた、「人の意思決定を引き出すための情報技術のあり方」は、これからの時代のテクノロジーを考える上で重要であると考えられる。Web サービスやソーシャルメ

ディアは、今後も新規サービスが登場し、人々の生活において重要な役割を担っていく。これらのサービスとのより良い付き合い方を探るためにも、利用者自身が対処できるようなインタラクションのデザイン・情報技術のあり方についての探究をし続けていくことが重要と考える。

参考文献

- [1] Cox, A. L., Gould, S. J., Cecchinato, M. E., Iacovides, I. and Renfree, I.: Design Frictions for Mindful Interactions: The Case for Microboundaries, *Proceedings of the 2016 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, CHI EA '16, pp. 1389–1397 (online), DOI: 10.1145/2851581.2892410 (2016).
- [2] Frayling, C.: Research in art and design, *Royal College of Art research papers*, Vol. 1, pp. 1–5 (1993).
- [3] Gaver, W.: What should we expect from research through design?, *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, ACM, (online), DOI: 10.1145/2207676.2208538 (2012).
- [4] Grüning, D. J., Riedel, F. and Lorenz-Spreen, P.: Directing smartphone use through the self-nudge app one sec, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 120, No. 8 (online), DOI: 10.1073/pnas.2213114120 (2023).
- [5] Mejttoft, T., Parsjö, E., Norberg, O. and Söderström, U.: Design Friction and Digital Nudging, *Proceedings of the 2023 5th International Conference on Image, Video and Signal Processing*, (online), DOI: 10.1145/3591156.3591183 (2023).
- [6] Mills, S.: Finding the ‘nudge’ in hypernudge, *Technology in Society*, Vol. 71, p. 102117 (online), DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102117> (2022).
- [7] Mills, S.: Nudge/sludge symmetry: on the relationship between nudge and sludge and the resulting ontological, normative and transparency implications, *Behavioural Public Policy*, Vol. 7, No. 2, pp. 309–332 (online), DOI: 10.1017/bpp.2020.61 (2023).
- [8] Reijula, S. and Hertwig, R.: Self-nudging and the citizen choice architect, *Behavioural Public Policy*, Vol. 6, No. 1, pp. 119–149 (online), DOI: 10.1017/bpp.2020.5 (2020).
- [9] Sandhaus, H.: Promoting Bright Patterns, *arXiv preprint arXiv:2304.01157* (2023).
- [10] Thaler, R. and Sunstein, C.: *Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness*, Penguin Books (2008).
- [11] テリーウィノグラード, フェルナンドフローレス: コンピュータと認知を理解する—人工知能の限界と新しい設計理念, 産業図書 (1989).
- [12] 渡邊恵太: 融けるデザイン ハード×ソフト×ネット時代の新たな設計論, ビー・エヌ・エヌ新社 (2015).
- [13] 新井恒陽, 長谷川敦士: ScrollMate: スマートフォンとの付き合い方を探るためのインタフェースのデザイン, ヒューマンインタフェース学会 ヒューマンインタフェースシンポジウム 2023 論文集 (2023).
- [14] 本田秀仁: よい判断・意思決定とは何か: 合理性の本質を探る (越境する認知科学 7), 共立出版 (2021).
- [15] 総務省: デジタル経済の中でのコミュニケーションとメディア, 令和元年版情報通信白書 (2019).
- [16] 長谷川敦士: ダークパターンとサービスデザイン, 行政&情報システム 2021年8月号, 一般社団法人行政情報システム研究所, pp.1-10 (2021).