

# 選択肢表示のズレが選択行動に及ぼす影響

木下 裕一朗<sup>1,a)</sup> 関口 祐豊<sup>1</sup> 中村 聡史<sup>1</sup>

受付日 2024年5月19日, 採録日 2024年11月1日

**概要:** ユーザの意図しない行動を誘導するダークパターンの使用はますます広がっており, これまでもそうしたダークパターンの検出やダークパターンへの対抗策に関する研究が行われている。しかし, ダークパターンの中には, 自然なユーザインタフェースであるかのように振る舞いながら, ユーザを誘導するようなものも存在すると考えられる。そこで我々は, 公平に見えて誘導するデザインの1つとして, システムの問題や通信遅延によって生じる選択肢表示のズレ(時間差表示)に着目した。選択肢の時間差表示には2種類あり, ある選択肢が他よりも早く表示される場合と, 他よりも遅く表示される場合がある。本研究では前者を先行表示, 後者を遅延表示と呼び, それらの選択誘導効果を検証した。実験の結果, 先行表示には選択誘導効果がみられた一方で, 遅延表示には選択誘導効果がみられなかった。また, 先行・遅延表示の両方において, 時間差表示を行う位置や時間差の長さによって選択誘導効果は変化する可能性が示唆された。

**キーワード:** ダークパターン, 選択インタフェース, 選択誘導, 時間差表示

## The Impact of Discrepancy in Option Display Timing on Selection Behavior

YUICHIRO KINOSHITA<sup>1,a)</sup> YUTO SEKIGUCHI<sup>1</sup> SATOSHI NAKAMURA<sup>1</sup>

Received: May 19, 2024, Accepted: November 1, 2024

**Abstract:** The use of dark patterns that induce unintended user behavior is increasing, and research has been conducted on detecting dark patterns and countermeasures against them. However, some dark patterns may seem natural even though they guide users. In this study, we focused on the discrepancy of options display (time-lag display) caused by system issues or communication delays as one of the designs that appear fair but guide the user. There are two types of time-lag display: displaying an option earlier than others, and displaying an option later than others. In this study, we referred to the former as the preceding display and the latter as the delayed display and examined their effects on user choice inducement. The experimental results showed that the preceding display had a choice inducement effect, while the delayed display did not. Furthermore, we found that the choice inducement effect could vary depending on the position of the time-lag display and the length of the time difference for both preceding and delayed displays.

**Keywords:** dark patterns, selection interface, selection inducement, time-lag display

### 1. はじめに

多くのウェブサイトやアプリケーションがダークパターンを使用しており, それによる消費者トラブルも増えている。ダークパターンとは, サービスの提供者に利益をもたらす行動をとるようにユーザを誘導するインタフェースデ

ザインのことで, 2010年にBrignull[1]によって定義された。ダークパターンの中には, 色を変えることでユーザに選ばせたい選択肢を目立たせるものや, 商品の在庫が少ないことを知らせてユーザに購入を促すものがある。こうしたデザインは広く使用されているが, 多くのユーザはダークパターンに気づかないことが報告されている[2]。また, ユーザがダークパターンの存在を意識していたとしても, 行動が誘導されることが示されている[3]。

<sup>1</sup> 明治大学

Meiji University, Nakano, Tokyo 164-8525, Japan

<sup>a)</sup> zirogingin@gmail.com

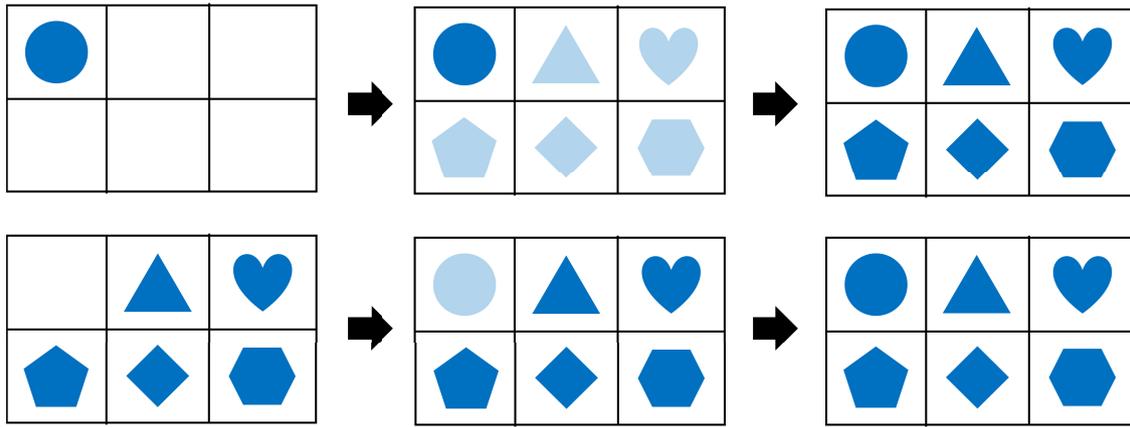


図 1 先行表示 (上) と遅延表示 (下)

Fig. 1 The preceding display (Top) and the delayed display (Bottom).

これまで、SNS [4] や E コマースサイト [5]、動画配信サービス [6]、ビデオゲーム [7] など、様々なプラットフォームにおいてダークパターンが発見されている。ここで、ボタンの色や初期値を誘導するものに設定したり、アニメーションなどを用いてユーザを誘導するといったように、視覚的に分かりやすいダークパターンは発見が容易である。一方、一見すると誘導していない自然なインターフェースであるように見えて、実際はユーザの行動を操作するインターフェースデザインも存在していると考えられる。

公平に見えてユーザの行動を誘導するデザインについて、Yokoyama ら [8] は、選択肢の表示前に視線を誘導するプログレスバーを提示すると、その後の選択傾向に偏りが生じることを明らかにしている。この研究のように、悪意のないデザインに見えながら、ユーザの選択行動に影響を与えるものは他にも存在すると考えられる。たとえば、ウェブにおいては、通信遅延によって画像が遅れて表示されたり、表示されるコンテンツの順番が変化したりすることがある。このような表示のズレがショッピングサイトや投票サイトで生じると、ユーザの購買行動や選択行動は影響を受ける可能性がある。

そこで本研究では、選択肢の時間差表示に着目し、時間差表示が選択行動に及ぼす影響を明らかにする。ここで、時間差表示には 2 種類あり、選択肢の 1 つを他よりも早く表示する場合と、反対に他よりも遅く表示する場合がある (図 1)。本研究では、前者を「先行表示」、後者を「遅延表示」と呼ぶ。また、2 つをまとめて「時間差表示」と呼ぶ。

我々は、「6 択の選択肢のうち 1 つを時間差表示するとき、人は時間差表示された選択肢を選びやすい」という仮説をたて、クラウドソーシングを用いた大規模な実験により、先行表示と遅延表示の誘導効果を検証した。これまで我々が時間差表示の誘導効果を検証した結果は、文献 [9], [10], [11] で報告している。本稿では、それらの結果を整理し、より詳細に分析を行った。

本研究の貢献は以下のとおりである。

- 選択肢の時間差表示の誘導効果を実験により検証し、先行表示は誘導効果がある一方で、遅延表示には誘導効果がない可能性を示した。
- 先行表示と遅延表示の誘導効果はどちらも、時間差表示を行う位置や時間差の長さによって変化する可能性を示した。

## 2. 関連研究

### 2.1 ダークパターン

ダークパターンは多くのサービスで使用されており、Gunawan ら [12] は、オンラインサービスの人気度とダークパターンの使用には弱い相関があることを示した。Di Geronimo ら [2] は、240 の人気モバイルアプリのうち約 95% にダークパターンが含まれていることを明らかにし、Hidaka ら [13] は日本で人気のある 200 のモバイルアプリを分析し、1 アプリあたり平均 3.9 個のダークパターンが存在することを明らかにした。Mathur ら [14] は、ダークパターンを抽出するためのウェブクローラを開発し、11,000 以上のショッピングサイトから 1,818 件のダークパターンを発見した。

ダークパターンがユーザに及ぼす影響について、Luguri ら [15] は、ダークパターンが実際にユーザの行動を誘導するのに有効であることを示し、ユーザは強引なダークパターンに対して否定的な感情をいだくが、軽度のダークパターンに対してはそのような感情をいだかないことを明らかにした。Bhoot ら [16] は、300 人の実験参加者全員がダークパターンに遭遇すると苛立ちを感じたことを報告しており、Gray ら [17] は高齢者と比べて若い人は、ダークパターンに対して苛立ちを感じる割合が高いことを示した。

ダークパターンへの対抗策について、Sin ら [18] は、内省・延期・気晴らしによって、衝動買いを促すダークパターンがユーザに及ぼす影響を低減できることを示した。また、Schäfer ら [19] は、3 つのダークパターンに対する 6 つの視覚的な対策の効果を検証し、ダークパターンの種類に

よって有効な対策が異なることや、ユーザによって好みの対策が異なることを明らかにした。

ダークパターンの検出について、Mansurら [20] は、ウェブとモバイルアプリケーション両方の UI におけるダークパターンの自動検出に取り組み、平均 F 値 0.65 を達成した。また、ウェブ UI のみでは平均 F 値が 0.79、モバイル UI のみでは平均 F 値が 0.60 であったことから、ウェブとモバイルにおけるダークパターンの種類は異なることを示した。Chenら [21] は、モバイル UI におけるダークパターンの自動検出を行い、平均 F 値 0.79 を達成した。さらに、UI のスクリーンショットを入力すると、それに含まれているダークパターンの種類と位置をユーザに知らせるツールを実装した。

このように、ダークパターンに関して様々な研究が行われているが、公平に見えてユーザの行動を誘導する可能性のあるインタフェースについての研究は十分に行われていない。本研究は、選択肢の時間差表示に着目し、その誘導効果を検証する。

## 2.2 選択誘導

Wilsonら [22] は、テーブルの上に並べた 4 つの同じ商品の選択率を調べ、右側の商品が選ばれやすいことを明らかにした。一方、Valenzuelaら [23] は、ディスプレイ上では中央にある選択肢が選ばれやすいことを明らかにした。また、Uekiら [24] は、PC では中央の選択肢が、モバイル端末では右の選択肢が選ばれやすい可能性を示した。

このように、選択肢の位置によって選ばれやすさは異なることが分かっている。本研究は選択肢の時間差表示に注目するものであるが、時間差表示を行う選択肢の位置によって誘導効果は変化する可能性がある。そのため、本研究では時間差表示の選択誘導効果と、位置による誘導効果の変化について分析する。

人の視覚特性にはポップアウトと呼ばれるものが存在し、人は複数の同じ視覚刺激群の中に 1 つだけ異なる視覚刺激が存在すると、その刺激を即座に知覚することができる。ポップアウトする刺激には、色や長さ、大きさ、運動などがあり [25]、Maljkovicら [26] は、人はポップアウトしているものを意識的に無視することができないことを示している。また、Hosoyaら [27] は、ポップアウト機能を持つサイネージ型自動販売機を用いて実験を行い、ポップアウトした商品は選ばれやすいことを示している。

複数選択肢のうち 1 つを時間差表示することはポップアウトの一種であると考えられるが、時間差表示が選択行動に及ぼす影響は明らかになっていない。本研究は、6 つの選択肢のうち 1 つを時間差表示したときの選択行動について分析し、時間差表示が選択行動に及ぼす影響を明らかにする。

## 3. 実験

本研究では、「6 択の選択肢のうち 1 つを時間差表示するとき、人は時間差表示された選択肢を選びやすい」という仮説のもと、選択肢の時間差表示が選択行動に与える影響を明らかにする。時間差表示の誘導効果を検証するため、簡単に答えられる質問に対して 6 つの選択肢を用意し、実験参加者に用意した選択肢の中から答えを 1 つ選んでもらう実験を行う。なお、先行表示と遅延表示の誘導効果をそれぞれ独立して検証するために、実験は 2 回（先行表示の誘導効果のみを検証する実験と、遅延表示の誘導効果のみを検証する実験）に分けて行う。実験は、明治大学倫理審査委員会の承認を受けている。

### 3.1 実験設計

我々は、時間差表示の誘導効果を検証する質問として、「一番好きな野菜はどれですか?」や「どの国に一番行きたいですか?」などを用意した\*1。なお、このような嗜好を問うものは、選択肢間の人気度や知名度の差によって選択が偏る可能性があるため、使用する選択肢は著者らで協議し、選択の偏りが生じないように選定した。

実験参加者の募集には、Yahoo!クラウドソーシングを使用することにした。ここで、クラウドソーシングを利用した実験では、実験に真面目に取り組まない参加者がいる可能性が考えられる。そのような参加者による回答データを分析対象から除くため、我々は誘導効果を検証する質問に加えて、ダミーの質問を設けた。ダミー質問には、「1 日は何時間ですか?」や「今は西暦何年ですか?」といった、質問文を読めば誰でも正解可能なものを用意した。

我々は、誘導効果を検証する質問とダミー質問をそれぞれ 15 問ずつ用意した。また、参加者が実験で検証する内容について気づいてしまうことを防ぐため、時間差表示は誘導効果を検証する 15 問のうち 5 問のみで行った。なお、この 5 問は実験参加者ごとにランダムに選んだ。さらに、位置による選択率の偏りや質問提示の順序効果による影響を軽減するため、選択肢の表示位置と時間差表示の実行位置、質問の提示順序もランダムに決定した。

また、本研究では時間差表示を行う際の時間差の長さとして、0.1、0.2、0.3 秒の 3 つを用意した。これは、時間差の違いによって誘導効果に変化する可能性があると考えたためである。時間差表示を行う選択試行では、これら 3 つからランダムに時間差が決定されるようにした。

### 3.2 実験手順

実験は、我々が実装したシステム（図 2）を使用して行う。実験参加者が Yahoo!クラウドソーシングのページを

\*1 実験で使用した質問は <https://github.com/yuichiroooo/ChoiceExperimentQuestions> に公開している。

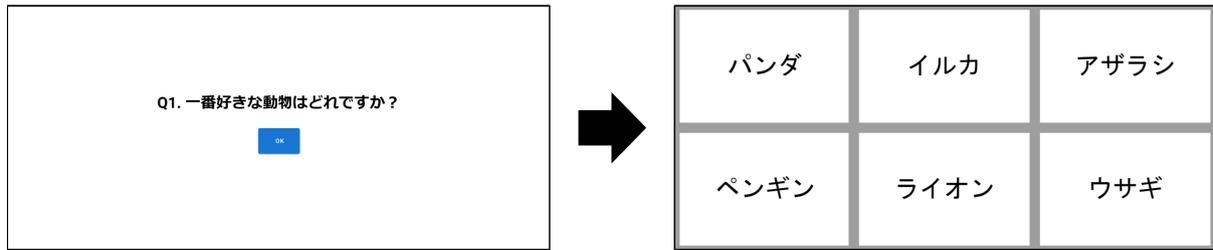


図 2 実験に使用したシステム. Vue.js と PHP を使用して実装した  
 Fig. 2 The experimental system that we implemented using Vue.js and PHP.

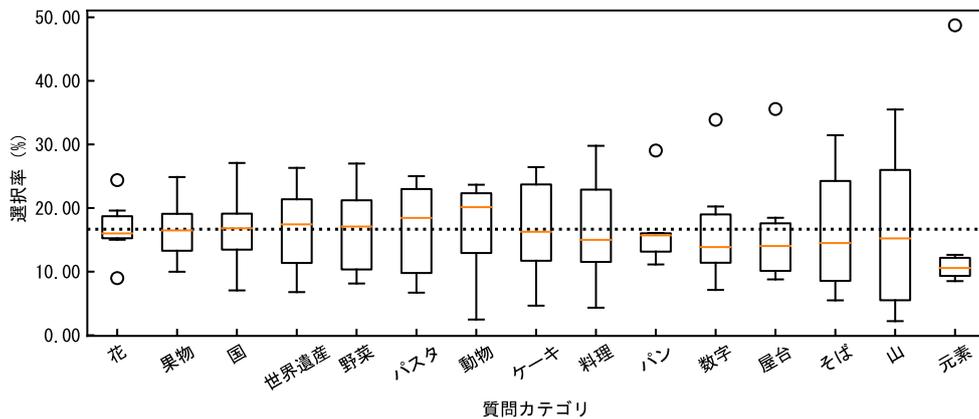


図 3 各質問における選択肢ごとの選択率のばらつき  
 Fig. 3 Variability in selection rates for each option across questions.

通じて実験システムにアクセスすると、システムは最初に実験の説明ページを表示する。説明ページには、PC を使用して実験を行うことや、実験中はブラウザの戻るボタンを押さないことなどの指示が記載されている。

説明ページを読み終えボタンを押すと、質問ページへと遷移し、図 2 のように質問内容とボタンが表示される。そして、質問ページのボタンを押すと選択ページへ遷移し、6 つの選択肢が表示される。このとき、選択誘導を検証する 15 の質問のうち 5 問においては、選択肢の 1 つが時間差表示される。実験参加者が答えを選ぶと、再び質問ページへ遷移し、次の質問内容が表示される。実験参加者は、これを 30 回（選択誘導を検証する 15 問、ダミーの 15 問）繰り返す。実験参加者が 30 試行終わると、システムは実験の終了を通知する。

我々は各選択試行において、実験参加者 ID・現在の試行数・選択時間・質問内容・各選択肢の表示位置・選ばれた選択肢・時間差表示を行った位置・時間差の長さを取得し、それらを分析に使用した。

## 4. 結果

### 4.1 データ処理

先行表示の実験と遅延表示の実験は、それぞれ 2,000 名（男性 1,000 名、女性 1,000 名）ずつ実験協力を依頼した。我々は得られたデータの分析を行う前に、分析対象として適切でない実験参加者によるデータを除外した。具体的に

は、15 のダミー質問のうち 2 問以上が不正解だった人、平均選択時間が 1 秒以下あるいは 10 秒以上だった人、同じ位置のみを選び続けた人によるデータを除外した。除外の結果、先行表示では 1,489 名（男性 775 名、女性 714 名）、遅延表示では 1,487 名（男性 774 名、女性 713 名）のデータが分析対象となった。

選択誘導を検証する質問において、選択肢間の人気度の差による選択率の偏りが生じているか確かめるため、各質問における選択肢ごとの選択率を求めた。なお、ここでは時間差表示による影響を排除するため、時間差表示を行わなかったときのデータのみを用いた。また、実験は 6 択で行ったため、各選択肢が選ばれる期待値は 16.67% である。

図 3 より、6 つの質問（パン・数字・屋台・そば・山・元素）では、特定の選択肢に大きく選択が偏っていた。時間差表示の誘導効果を検証するためには、選択の偏りができるだけ小さいことが望ましいため、これらの質問におけるデータは分析対象から除外した。そして、残りの 9 つの質問（花・果物・国・世界遺産・野菜・パスタ・動物・ケーキ・料理）におけるデータを分析に使用した。

以上より、最終的な分析対象のデータ数は、先行表示が 13,404 件（先行表示あり 4,446 件、先行表示なし 8,958 件）、遅延表示が 13,386 件（遅延表示あり 4,358 件、遅延表示なし 9,028 件）となった。

表 1 時間差表示した選択肢の選択率

Table 1 Selection rates for options displayed with time-lag.

時間差 (s)	先行表示 (%)	遅延表示 (%)
0.1	18.09	17.33
0.2	19.78	16.50
0.3	18.62	15.13
平均	18.83	16.31

4.2 選択率と選択時間

表 1 は、分析対象としたデータ全体における時間差表示を行った選択肢の選択率を示している。先行表示は平均選択率が 18.83%と期待値を上回った一方、遅延表示では平均選択率が 16.31%であり、期待値と同程度であった。このことから、「6 択の選択肢のうち 1 つを時間差表示するとき、人は時間差表示された選択肢を選びやすい」という仮説について、先行表示は仮説どおりの結果となったが、遅延表示は仮説と異なる結果となった。先行表示を行った試行数は 4,446 であるため、先行表示した選択肢の選択率 18.83%における 95%信頼区間は約 17.65%から約 20.01%の範囲である。また、遅延表示を行った試行数は 4,358 であるため、遅延表示した選択肢の選択率 16.31%における 95%信頼区間は約 15.21%から約 17.41%の範囲である。

また、二項分布を用いると、6 択の状況において特定の選択肢の選択率が a%以上になる確率は、次のように計算できる。なお、n は試行回数、k は試行回数の a%に相当する数を表す。

$$P(X \geq k) = 1 - \sum_{i=0}^{k-1} \frac{n!}{i!(n-i)!} \left(\frac{1}{6}\right)^i \left(1 - \frac{1}{6}\right)^{n-i}$$

先行表示を行った試行数 n は 4,446 であるため、先行選択肢の選択率が 18%以上になる確率は約 0.88%である (図 4)。一方で、遅延表示を行った試行数 n は 4,358 であるため、遅延選択肢の選択率が 16%以上になる確率は約 87.97%である (図 5)。

表 2 は、時間差表示を行わなかったとき・時間差表示を行い対象の選択肢が選ばれたとき・時間差表示を行ったが対象以外の選択肢が選ばれたときの 3 条件における平均選択時間を示している。ここで、選択時間とは、質問ページから選択ページに遷移した瞬間から選択肢が選ばれるまでの時間を指す。

時間差表示を行わなかったときにおける、先行表示実験の平均選択時間の標準偏差は 1.60 であり、遅延表示実験では標準偏差が 1.58 であった。

先行表示では、先行表示を行い対象の選択肢が選ばれたときに、先行表示を行わなかったときよりも選択時間が短いことが分かった。また、先行表示を行ったが対象以外の選択肢が選ばれたときには、先行表示を行わなかったときよりも選択時間が長いことが分かった。遅延表示について

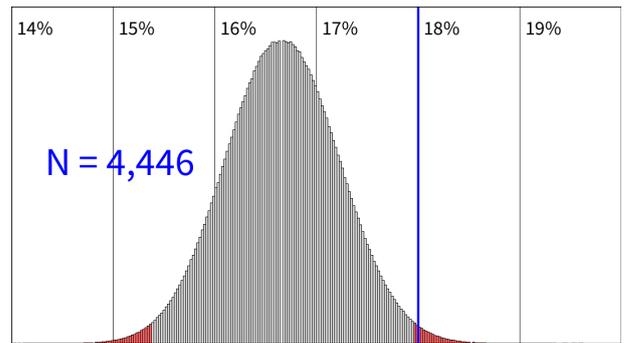


図 4 6 択の選択肢からランダムに 1 つを選ぶという試行を 4,446 回 (先行表示を行った回数) シミュレーションして、特定の選択肢が選ばれた確率を求め、そのシミュレーションを 1,000 万回繰り返したときの選択率の分布。赤色の部分は両側 2% 区間を示している

Fig. 4 Distribution of the selection rate when simulating 4,446 trials, each involving randomly selecting one out of six choices, repeated 10 million times. The red areas represent the 2% intervals on both sides.

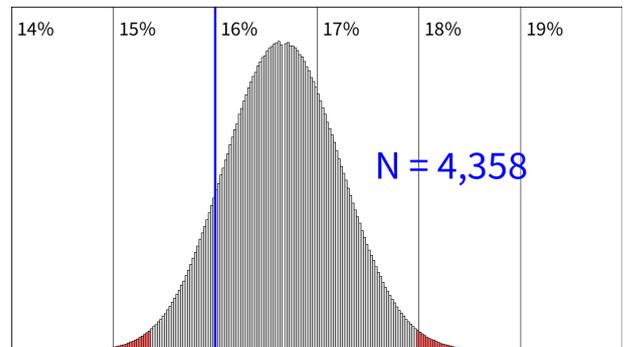


図 5 6 択の選択肢からランダムに 1 つを選ぶという試行を 4,358 回 (遅延表示を行った回数) シミュレーションして、特定の選択肢が選ばれた確率を求め、そのシミュレーションを 1,000 万回繰り返したときの選択率の分布。赤色の部分は両側 2% 区間を示している

Fig. 5 Distribution of the selection rate when simulating 4,358 trials, each involving randomly selecting one out of six choices, repeated 10 million times. The red areas represent the 2% intervals on both sides.

表 2 時間差表示を行わなかったときに行ったときの平均選択時間

Table 2 Average selection time with and without time-lag display.

	先行表示 (s)	遅延表示 (s)
時間差表示なし	4.13	4.06
時間差対象を選択	3.97	4.03
時間差対象以外を選択	4.36	4.10

は、3 つの条件間で選択時間に差はみられなかった。

4.3 各位置の選択率

図 6 は、先行表示と遅延表示の各実験において、時間差表示を行わなかったときの位置ごとの選択率を示してい

る。時間差表示を行わなかったとき、先行・遅延の両実験とも中央上の選択肢がやや選ばれやすかった。その他の位置については、期待値と同程度の選択率であった。

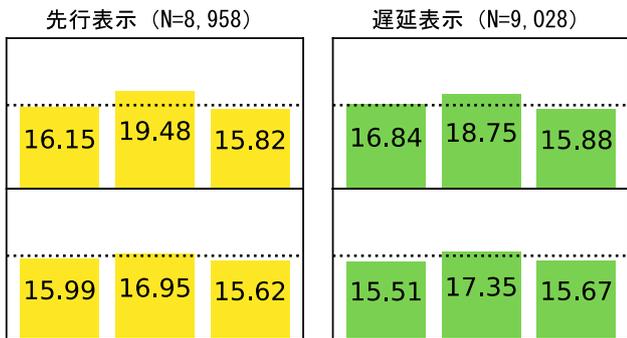


図 6 時間差表示を行わなかったときの位置ごとの選択率 (%)  
 Fig. 6 Selection rates (%) by position without time-lag display.



図 7 時間差表示を行った選択肢の位置ごとの選択率 (%)  
 Fig. 7 Selection rates (%) by position with time-lag display.

次に、各位置で時間差表示を行ったときに、時間差表示した選択肢が選ばれた割合（たとえば、左上の選択肢を先行表示したときに、左上が選ばれた割合）を図 7 に示す。先行表示においては、6つの位置すべてで期待値を上回っており、特に右下で先行表示を行ったときに選ばれやすかった。一方、遅延表示においては、右上の選択肢を遅延表示したときに選ばれにくく、その他の位置では期待値と同程度であった。

時間差の長さや位置による誘導効果の変化について調べるため、各位置で時間差表示を行ったときに対象の選択肢が選ばれた割合を時間差ごとに分けて求めた。図 8 より、先行表示においては、0.2秒早く左上・左下・中央上・右下を表示したときや、0.3秒早く中央下・右下を表示したときに対象の選択肢の選択率が20%を超えた。また、選択率が期待値を大きく下回る条件はなかった。図 9 より、遅延表示においては、0.1秒遅く左上を表示したときや、0.2秒遅く中央上・中央下を表示したときに対象の選択肢の選択率が20%を超えた。一方、0.1秒遅く右上を表示したときや、0.2秒遅く右上を表示したとき、0.3秒遅く右下を表示したときは、対象の選択率が13%を下回った。

## 5. 考察

### 5.1 時間差表示の選択誘導効果

先行表示については、先行表示した選択肢の平均選択率が18.83%と期待値を上回り、95%信頼区間は約17.65%か

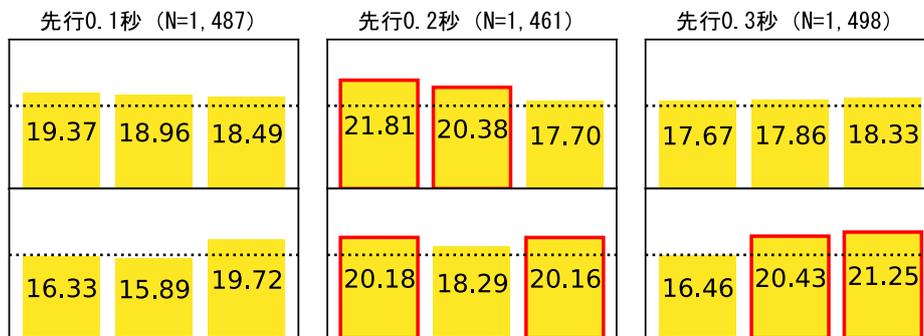


図 8 先行表示した選択肢の位置ごとの選択率 (%)  
 Fig. 8 Selection rates (%) by position for preceding options.

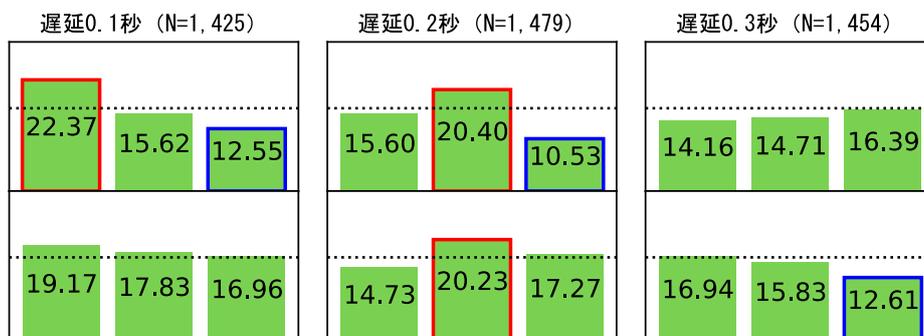


図 9 遅延表示した選択肢の位置ごとの選択率 (%)  
 Fig. 9 Selection rates (%) by position for delayed options.

ら約 20.01%の範囲であった。信頼区間に期待値 (16.67%) が含まれていないことに加え、二項分布を用いると選択率が 18%以上になる確率は約 0.88%と非常に低く、偶然によるものではないと考えられるため、先行表示が選択行動を誘導する可能性が示唆された。一方、遅延表示については、遅延表示した選択肢の平均選択率が 16.31%と期待値と同程度であり、95%信頼区間は約 15.21%から約 17.41%の範囲であった。信頼区間に期待値が含まれていることに加えて、二項分布を用いると選択率が 16%以上になる確率は約 87.97%と高い確率で生じることが示されたため、遅延表示は選択行動を誘導しない可能性が示唆された。

先行表示と遅延表示において選択誘導効果の違いがみられた理由の 1 つとして、初頭効果の影響が考えられる。初頭効果とは、最初に目についたものが強く印象に残るというもので、本研究で行った実験のような視覚的調査で生じやすいことが報告されている [28]。先行表示の場合は、先に表示される選択肢が 1 つのみであったため、その選択肢に注意が向き、初頭効果によって強く印象に残った結果、選ばれやすくなったと考える。一方、遅延表示の場合は、先に 5 つの選択肢が同時に提示されたため、注意が分散してその後に表示される選択肢が印象に残りにくかった可能性がある。その結果、遅延選択肢の平均選択率は期待値と同程度になったと考える。

時間差表示を行うとき、通常よりもすべての選択肢が表示されるまでに時間がかかるため、時間差表示を行ったときの平均選択時間は、時間差表示を行わなかったときと比べて長くなると予想される。実際に、先行表示した選択肢が選ばれなかったときの選択時間は、先行表示を行わなかったときと比べて 0.23 秒長かった。しかし、先行表示した選択肢が選ばれたとき、平均選択時間は先行表示を行わなかったときよりも 0.16 秒短かった。このことから、先行表示した選択肢が選ばれたとき、実験参加者は選択行動が誘導されて先行選択肢を選んだために平均選択時間が短くなったと考えられる。一方、遅延表示については、遅延表示を行わなかったとき・遅延選択肢を選んだとき・遅延選択肢を選ばなかったときのすべてにおいて平均選択時間は同程度であった。

## 5.2 位置と時間差の長さによる選択誘導効果の変化

先行表示と遅延表示の両実験において、時間差表示を行わなかったときは中央上に表示された選択肢が他の位置よりもやや選ばれやすい結果となった。これは、質問ページ (図 2) に配置していたボタンが中央にあったためであると考える。

図 7 より、先行表示は右下で行ったときに他の位置で行ったときよりも選択率が低く、遅延表示は右上で行ったときに他の位置で行ったときよりも選択率が低いことから、時間差表示は行う位置によって誘導効果に変化する可

能性が示された。また、図 8、図 9 より、位置と時間差の組合せによっても選択誘導効果に変化する可能性が示された。たとえば、遅延表示において、時間差が 0.1、0.2 秒のときの右上の選択率はそれぞれ 12.55%、10.53%と低いが、0.3 秒右上を遅らせたときの選択率は 16.39%と期待値程度になっている。一方、時間差が 0.1、0.2 秒のときの右下の選択率はそれぞれ 16.96%、17.27%と期待値程度であるが、0.3 秒右下を遅らせたときは 12.61%と期待値を下回っている。

このように、同じ位置であっても時間差の長さによって選ばれやすさが変わるのには、人の視線の動きが関係していると考えられる。人はアルファベットの Z や F の向きに視線を動かすことが知られており、これらの動かし方と選択肢の表示タイミングの噛み合いによって選択率が変化した可能性がある。本研究は実験時に実験参加者の視線の動きを取得していなかったため、今後はアイトラッカーを用いた実験を実施することで、時間差表示の選択誘導効果に変化する理由について明らかにする予定である。

## 6. おわりに

本研究は、自然なインタフェースであるように振る舞いながら選択を誘導するダークパターンを明らかにするため、通信やシステムの問題によって生じる時間差表示に着目し、選択肢の 1 つを早く表示する「先行表示」と、遅く表示する「遅延表示」の選択誘導可能性について検証した。我々は、「6 択の選択肢のうち 1 つを時間差表示するとき、人は時間差表示された選択肢を選びやすい」という仮説をたて、クラウドソーシングを利用して大規模に実験を行った。

実験の結果、先行表示した選択肢は選ばれやすく、遅延表示した選択肢は期待値と同程度の選ばれやすさであることが分かった。また、先行・遅延表示の両方において、選択誘導効果は時間差表示を行う位置や時間差の長さによって変化する可能性が示された。このような誘導効果の変化には、人の視線の動きが関係していると考えられる。

今後は、位置と時間差の長さによって誘導効果に変化する理由を明らかにするため、アイトラッカーを用いた実験を実施し、実験参加者の視線の動きを取得して分析する予定である。また、本研究では 3 つ (0.1、0.2、0.3 秒) の時間差を用いて時間差表示の選択誘導効果を検証したが、今後は、より短い時間差や長い時間差も加えて誘導効果を再検証する予定である。

**謝辞** 本研究の一部は JSPS 科研費 JP22K12135 の助成を受けたものです。

## 参考文献

- [1] Brignull, H.: Deceptive Patterns, available from (<https://www.deceptive.design/>) (accessed 2024-04-09).
- [2] Di Geronimo, L., Braz, L., Fregnan, E., Palomba, F.

- and Bacchelli, A.: UI Dark Patterns and Where to Find Them: A Study on Mobile Applications and User Perception, *Proc. 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp.1–14 (2020).
- [3] Bongard-Blanchy, K., Rossi, A., Rivas, S., Doublet, S., Koenig, V. and Lenzi, G.: “I am Definitely Manipulated, Even When I am Aware of it. It’s Ridiculous!” – Dark Patterns from the End-User Perspective, *Proc. 2021 ACM Designing Interactive Systems Conference*, pp.763–776 (2021).
- [4] Mildner, T., Savino, G., Doyle, P.R., Cowan, B.R. and Malaka, R.: About Engaging and Governing Strategies: A Thematic Analysis of Dark Patterns in Social Networking Services, *Proc. 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, No.192, pp.1–15 (2023).
- [5] Moser, C., Schoenebeck, S.Y. and Resnick, P.: Impulse Buying: Design Practices and Consumer Needs, *Proc. 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, No.242, pp.1–15 (2019).
- [6] Chaudhary, A., Saroha, J., Monteiro, K., Forbes, A.G. and Parnami, A.: “Are You Still Watching?”: Exploring Unintended User Behaviors and Dark Patterns on Video Streaming Platforms, *Proc. 2022 ACM Designing Interactive Systems Conference*, pp.776–791 (2022).
- [7] Zagal, J.P., Björk, S. and Lewis, C.: Dark Patterns in the Design of Games, *Foundations of Digital Games* (2013).
- [8] Yokoyama, K., Nakamura, S. and Yamanaka, S.: Do Animation Direction and Position of Progress Bar Affect Selections?, *18th IFIP TC 13 International Conference on Human-Computer Interaction (INTERACT 2021)*, Vol.12936, pp.395–399 (2021).
- [9] 木下裕一朗, 関口祐豊, 植木里帆, 横山幸大, 中村聡史: 選択インタフェースにおけるアイテムの遅延表示が選択に及ぼす影響, 情報処理学会研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), Vol.2022-HCI-200, No.27, pp.1–8 (2022).
- [10] Kinoshita, Y., Sekiguchi, Y., Ueki, R., Yokoyama, K. and Nakamura, S.: Do People Tend to Select a Delayed Item?, *Proc. 25th HCI International Conference*, Vol.14012, pp.397–407 (2023).
- [11] 木下裕一朗, 関口祐豊, 植木里帆, 横山幸大, 中村聡史: 選択肢の時間差表示が選択行動に及ぼす影響, 電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーション基礎研究会 (HCS), Vol.123, No.HCS-24, pp.194–199 (2023).
- [12] Gunawan, J., Pradeep, A., Choffnes, D., Hartzog, W. and Wilson, C.: A Comparative Study of Dark Patterns Across Web and Mobile Modalities, *Proc. ACM on Human-Computer Interaction*, Vol.5, No.CSCW2, pp.1–29 (2021).
- [13] Hidaka, S., Kobuki, S., Watanabe, M. and Seaborn, K.: Linguistic Dead-Ends and Alphabet Soup: Finding Dark Patterns in Japanese Apps, *Proc. 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, No.3, pp.1–13 (2023).
- [14] Mathur, A., Acar, G., Friedman, M.J., Lucherini, E., Mayer, J., Chetty, M. and Narayanan, A.: Dark Patterns at Scale: Findings from a Crawl of 11K Shopping Websites, *Proc. ACM on Human-Computer Interaction*, Vol.3, No.81, pp.1–32 (2019).
- [15] Luguri, J. and Strahilevitz, L.J.: Shining a Light on Dark Patterns, *Journal of Legal Analysis*, Vol.13, No.1, pp.43–109 (2021).
- [16] Bhoot, A.M., Shinde, M.A. and Mishra, W.P.: Towards the Identification of Dark Patterns: An Analysis Based on End-User Reactions, *Proc. 11th Indian Conference on Human-Computer Interaction*, pp.24–33 (2020).
- [17] Gray, C.M., Chen, J., Chivukula, S.S. and Qu, L.: End User Accounts of Dark Patterns as Felt Manipulation, *Proc. ACM on Human-Computer Interaction*, Vol.5, No.CSCW2, pp.1–25 (2021).
- [18] Sin, R., Harris, T., Nilsson, S. and Beck, T.: Dark patterns in online shopping: Do they work and can nudges help mitigate impulse buying?, *Behavioural Public Policy*, pp.1–27 (2022).
- [19] Schäfer, R., Preusschoff, P.M. and Borchers, J.: Investigating Visual Countermeasures Against Dark Patterns in User Interfaces, *Proc. Mensch und Computer 2023*, pp.161–172 (2023).
- [20] Mansur, S.M.H., Salma, S., Awofisayo, D. and Moran, K.: AidUI: Toward Automated Recognition of Dark Patterns in User Interfaces, *Proc. 45th International Conference on Software Engineering*, pp.1958–1970 (2023).
- [21] Chen, J., Sun, J., Feng, S., Xing, Z., Lu, Q., Xu, X. and Chen, C.: Unveiling the Tricks: Automated Detection of Dark Patterns in Mobile Applications, *Proc. 36th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, No.114, pp.1–20 (2023).
- [22] Wilson, T.D. and Nisbett, R.E.: The Accuracy of Verbal Reports About the Effects of Stimuli on Evaluations and Behavior, *Social Psychology*, Vol.41, No.2, pp.118–131 (1978).
- [23] Valenzuela, A. and Raghuram, P.: Position-based beliefs: The center-stage effect, *Journal of Consumer Psychology*, Vol.19, No.2, pp.185–196 (2009).
- [24] Ueki, R., Yokoyama, K. and Nakamura, S.: Does the Type of Font Face Induce the Selection?, *Proc. 25th International Conference on Human-Computer Interaction*, Vol.14012, pp.497–510 (2023).
- [25] 横澤一彦, 熊田孝恒: 視覚探索—現象とプロセス, 認知科学, Vol.3, No.4, pp.4.119–4.138 (1996).
- [26] Maljkovic, V. and Nakayama, K.: Priming of pop-out: I. Role of features, *Memory & Cognition*, Vol.22, No.6, pp.657–672 (1994).
- [27] Hosoya, M., Yamaura, H., Nakamura, S., Nakamura, M., Takamatsu, E. and Kitaide, Y.: Does the Pop-Out Make an Effect in the Product Selection of Signage Vending Machine?, *Proc. 17th IFIP TC 13 International Conference on Human-Computer Interaction – INTERACT 2019*, Vol.11747, pp.24–32 (2019).
- [28] Krosnick, J.A. and Alwin, D.F.: An Evaluation of A Cognitive Theory of Response-Order Effects in Survey Measurement, *Public Opinion Quarterly*, Vol.51, No.2, pp.201–219 (1987).



木下 裕一朗

2001年生。2024年明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科卒業。現在、同大学大学院先端数理科学研究科博士前期課程在学中。ダークパターンや、スポーツの画像ネタバレ防止、コメントを利用した音楽動画探索等の研究活動に従事。学士（理学）。



関口 祐豊 (学生会員)

2000年生。2023年明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科卒業。現在、同大学大学院先端数理科学研究科博士前期課程在学中。選択行動や、筆圧を利用したインタフェース、生成AIを活用したプログラミング教育支援等の研究活動に従事。学士(理学)。



中村 聡史 (正会員)

1976年生。2004年大阪大学大学院工学研究科博士後期課程修了。同年独立行政法人情報通信研究機構専攻研究員。2006年京都大学大学院情報学研究科特任助手、2009年同特定准教授、2013年明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科准教授、2018年同教授、現在に至る。サーチとインタラクションや、ネタバレ防止技術、平均手書き文字等の研究活動に従事。博士(工学)。