

待機画面におけるプログレスバーの表示位置が 待機後の選択に及ぼす影響の調査

横山幸大¹ 中村聡史¹

概要: 多くのウェブサイトやアプリケーションにおいて、ユーザが待機する画面にプログレスバーが表示される。我々はこれまでの研究でプログレスバーの長さ、表示位置、アニメーションの向き、画面遷移直前のアニメーション位置について、それぞれが待機後のユーザの選択行動に及ぼす影響について「アニメーションの終端付近にある選択肢が選ばれやすくなる」という仮説をたてて調査を行ってきた。その結果、各調査項目において待機後のユーザの選択位置に偏りが生じやすい条件と偏りが生じにくい条件が明らかになったが、アニメーションの終端ではない箇所に選択が偏る傾向がみられた。そのため本稿ではこれまでの研究で得られた結果についてより詳細に分析を行い、プログレスバーの表示位置が及ぼす影響について「プログレスバーを上中下で表示した場合、表示位置が下になるにつれて右から2列目の選択肢に対する選択率が高くなり、左下の選択率が低くなる」という仮説を構築し、再検証を行う。その結果、表示位置が下側になるにつれて左から2列目、右下にある選択肢に対する選択率が高くなり、左端の列にある選択肢に対する選択率が低くなり仮説を指示するような結果となった。

キーワード: 選択行動, 商品選択, 視覚的フィードバック, プログレスバー, 公平性

1. はじめに

我々は日常生活において様々な選択を行っている。その選択にはインターネット上で行うものも多くあり、観る動画の選択や購入する物の選択、アンケートの選択肢、人気投票の投票先の選択など様々なものがある。こうした選択の中でも特にアンケートや人気投票など公平性が求められるものはその選択を誘導しないことが重要であり、もし誘導してしまうと結果が適切なものにならない可能性がある。

ここでユーザの選択を誘導するデザイン（ダークパターン）が、多くのオンラインショッピングサイトでは使用されていることが明らかになっており[1]、例えば、ユーザに選択させたい選択肢の強調表示や、人は最初に設定された初期値に影響を受けて選択をしてしまうというデフォルト効果[2]を使用した質問などがある。このダークパターンのような、ユーザにとって不適切な工夫は短期的な利益を得ることは可能でも、長期的にはユーザの信頼を失ってしまうなどの問題がある。

ここで待ち時間に提示されるプログレスバーのような視覚的フィードバックは様々な場面で利用されており、多くの人にとって見慣れているものである。このプログレスバーのアニメーションはユーザの視線を誘導する可能性があり、結果としてプログレスバー提示後の選択に影響を及ぼす可能性がある。もし、単純なプログレスバーの提示が選択を歪めているのであれば、これも一種のダークパターンであるといえる。

そこで本研究では、待機画面中のプログレスバーが選択にどのような影響を及ぼすのか明らかにし、待機後の選択を考慮したプログレスバーのデザインガイドライン設計を

めざす。ガイドラインを設計することで、選択式の調査を行う時に調査結果の信憑性を担保するためのデザイン方法確立や、ユーザにも悪意のある誘導に自分で気づけるようになると思われる。

我々はこれまでの研究[3-6]において、プログレスバーのアニメーションがその後のユーザの選択行動に及ぼす影響に着目し、「プログレスバーがユーザの目を引き、待機後の選択画面でプログレスバーの終端であった領域付近に配置された選択肢が選ばれやすくなる」という仮説をたて、アニメーションの向き、表示位置、長さ、画面遷移直前のアニメーション位置を変えたプログレスバーを用いて仮説の調査をしてきた。しかし、これまでの調査では、仮説としていた「プログレスバーの終端であった領域付近に配置された選択肢」に選択が集中するという傾向は見られず、選択に偏りが見られた条件においては、多くが左から2列目の選択肢に選択が集中する結果となった。

そこで本稿では、これまでの調査結果について追加分析と考察を行い、左から2列目以外の位置への選択誘導可能性についてプログレスバーの表示位置に着目し、仮説を再構築したうえで再検証を行う。実験では、「プログレスバーを上中下で表示した場合、表示位置が下になるにつれて右から2列目の選択肢に対する選択率が高くなり、左下の選択率が低くなる」という仮説をたて、待機時間やアニメーションの向きを統一し、表示位置のみを変えたプログレスバーをユーザに提示した後に、気になる商品をユーザに選択させる実験を実施することで、プログレスバーの表示位置と待機後のユーザの選択傾向について調査を行う。

¹ 明治大学
Meiji University

2. 関連研究

2.1 視覚的フィードバックのデザインが及ぼす影響

多くの Web サイトやアプリケーションにおいて、画面に表示するメディアファイルや、その配置デザインなどを読み込む際、ユーザが待機する時間が発生する。Bouch ら[7]は、進行中のタスクに関する情報をユーザにフィードバックすることで、ユーザの許容できる待機時間を長くできることを明らかにしている。様々なフィードバック方法がある中で、プログレスバーは、処理が正常に進行していることを確認できることや、タスクが完了する時間を推定することができるなどの利点から多くのユーザに好まれ[8]、多くの Web サイト、アプリケーションなどで採用されている。

プログレスバーのデザインがユーザに様々な影響を及ぼすことが明らかになっており、Carine ら[9]は視覚的フィードバックの情報量の違いがユーザに及ぼす影響を調査し、情報量が多い場合にユーザの知覚する待機時間が長くなることと、システムに対する満足度が高くなることを明らかにしている。Kuroki ら[10]は、プログレスバーのアニメーションの加減速がユーザの知覚する待機時間に与える影響を調査している。その結果、5.5 秒の待機時間の場合には減速するアニメーションのときに、11 秒の待機時間の場合には加速するアニメーションのときに待機時間が短く知覚されることを明らかにした。Ohtsubo ら[11]は、プログレスバーの形状がユーザの知覚する待機時間に及ぼす影響に関して、バー状のプログレスバーでは長さを変え、円状のプログレスバーでは角度と太さを変えて調査をした。その結果、円状のプログレスバーにおいて角度が小さいとユーザが待機時間を短く知覚させることと、バーの長さ、太さ、および円状のプログレスバーにおける太さの違いによる影響に差がないことを明らかにしている。Hamada ら[12]はプログレスバーにおける前景色(赤、青)と背景色(シアン、橙、グレー)の組み合わせがユーザの知覚する待機時間に及ぼす影響を調査し、どの組み合わせにも有意な差がなかったことを明らかにしている。このように、視覚的フィードバックのデザインがユーザの知覚する待機時間やシステムに対する満足度に及ぼす影響に関しては調査が行われているが、その後のユーザの行動に及ぼす影響についてはまだ明らかになっていない。本研究はプログレスバーが及ぼす影響に関して、その後のユーザの選択行動に注目し調査を行うことを目的としている。

2.2 注視時間と選択行動

Shimojo ら[13][14]は選好判断課題において、判断を行う約 600ms 前から後に選択する刺激へ視線が偏ることを明らかにし、この現象に「視線カスケード現象」と名付けた。また Shimojo らは、注視時間の偏りや視線移動を操作し行った選好判断課題において、注視時間を偏らせた対象が有意に好まれることを明らかにした。Saito ら[15]は加齢によ

って視線カスケード現象が早く生じることと、視線カスケード現象が選好判断課題に特有でないことを明らかにした。このように注視する時間や回数を偏らせることによって、偏らせた対象が選択されやすくなる可能性が報告されている。つまり、プログレスバーによりユーザの視線が誘導されれば、選択も誘導されると考えられる。

2.3 選択の誘導と公平化

ユーザに気づかれずに選択行動を誘導、または公平化する手法に関する研究は様々行われている。Conti ら[16]はユーザの意図しない選択を誘導するダークパターンを 11 個のクラスと 20 個のサブクラスで分類している。そのなかでユーザの注意を引く色使いや点滅アニメーションのことを *Distraction* というクラスで分類している。Hosoya ら[17]はポップアウトと呼ばれる視覚特性に注目し、サイネージ型の自動販売機における選択誘導に関する調査を行っている。その結果、COLD 商品のみが販売されている期間ではポップアウトされた商品へ選択を誘導することができたが、HOT 商品と COLD 商品が混在している期間ではポップアウトの効果があまりないことを明らかにした。このように、選択が誘導される原因として、まずユーザの視線が対象に誘導されることが影響していることがわかる。また関口ら[18]は、三択の選択における選択肢の色が選択行動に及ぼす影響を調査し、選択肢がある 2 色とその 2 色からなる混色で提示された場合、女性は混色の選択肢に選択が誘導される傾向と、男性は混色以外の選択肢に選択が誘導される傾向を明らかにした。また関口らは、この傾向が選択に悩んだ場合にあらわれやすいことを明らかにした。このことから、選択に対する負荷の違いによって影響が変化することが考えられる。

3. 過去の研究結果の追加分析と仮説構築

本研究の目的は、待機画面におけるプログレスバーが待機後のユーザの選択を左から 2 列目以外に誘導が可能かを明らかにすることである。ここでは過去の研究結果からプログレスバーのデザインと待機後の選択位置の関係について再度考察し、仮説の構築をおこなう。

3.1 過去の研究で用いた実験設計

我々がこれまでに行った研究では、プログレスバーの要素として表示位置、アニメーションの向き、画面遷移直前のアニメーション位置、長さのそれぞれが待機後の選択位置に及ぼす影響を調査してきた。これまでの調査で扱った条件の一覧を表 1 に示す。また、アニメーションの最終位置が及ぼす影響の調査のみ、調査項目の条件を参加者内で変えていた。実験では、読み込み画面に条件の異なるプログレスバーを提示し、その後縦 2×横 4 マスにランダムに配置した 8 択の選択肢から好ましいものを選択させる実験を行ってきた。

表1 先行研究で扱った条件

調査項目	表示位置	アニメーションの向き	最終位置[%]	長さ[%]	時間[s]	速度[%/s]
位置と向き [3][4]	上, 下	←, →	100	100	2, 5, 10	-
最終位置 [5]	中	→	20, 40, 60, 80, 100	100	-	20, 50
長さ [6]	中	→	100	10, 50, 100	1, 2	-

表2 先行研究で選択位置に偏りがみられた条件と偏りがみられなかった条件

調査項目	提示時間または速度	偏りがみられた条件	偏りがみられなかった条件
位置と向き	2[s]	(下, →), (下, ←)	(上, →), (上, ←), (背景色変化)
	5[s]	(下, →), (下, ←)	(上, →), (上, ←), (背景色変化)
	10[s]	なし	全条件
最終位置[%]	20[%/s]	20%, 100%	40%, 60%, 80%
	50[%/s]	40%, 60%, 100%	20%, 80%
長さ[%]	1[s]	全条件	なし
	2[s]	100%	10%, 50%

3.2 過去の研究結果

これまでに行ってきた研究において選択に偏りがみられた条件とみられなかった条件を表2に示す。

まず我々は待機画面中のプログレスバーにおけるアニメーションの向きと表示位置が待機後の選択に及ぼす影響を調査した[3][4]。その結果、提示時間が2秒、5秒の場合プログレスバーを上側に表示するよりも下側に表示する方が、選択が偏る傾向がみられた。またプログレスバーを表示しない条件として背景色を変化させる条件を設けており、どの提示時間でも選択に偏りはみられなかった。これにより、プログレスバーの提示が待機後の選択に影響を及ぼしている可能性も示唆された。

次に画面遷移直前のアニメーション位置を変えたプログレスバーを用いて調査を行った[5]。その結果、プログレスバーが提示されてから約1秒後に画面が遷移した場合(20%/sでアニメーションし40%、60%で画面遷移した場合と50%/sでアニメーションし、20%で画面遷移した場合)、および100%で画面が遷移した場合に待機後の選択が偏る傾向がみられた。

プログレスバーの長さが待機後の選択に及ぼす影響について調査を行った結果[6]は、1秒提示の条件では長さによらず選択が偏った一方で、2秒提示の条件では長さが長いと選択が偏る傾向が見られた。

3.3 追加分析

ここでは、これまでの調査結果について追加分析を行い、左から2列目以外の選択肢に対する誘導の可能性について述べる。

まず、選択に偏りが生じるプログレスバーの提示時間について考察を行う。プログレスバーの表示位置とアニメーション

表3 各提示時間条件における平均選択時間

提示時間[s]	平均選択時間[s]	標準偏差[s]
2.0	6.0	3.0
5.0	6.2	3.2
10.0	6.4	3.2

ーションの向きを変えたプログレスバーを用いた調査[3][4]において、プログレスバーを提示する時間が2秒5秒の場合に下側表示の条件で待機後の選択位置に偏りがみられたのに対し、10秒の場合では、どの表示位置、アニメーションの向きにおいても待機後の選択位置に偏りはみられなかった。また、各提示時間条件で選択にかかった時間の平均値を算出した結果を表3に示す。表3より提示時間が長くなるほど平均選択時間が長くなる傾向があり、2秒提示と5秒提示の間 ($p < 0.05$)、2秒提示と10秒提示の間 ($p < 0.01$) で有意差がみられた。このことから待機時間が長くなると、実験協力者が画面から目をそらしやすくなり、選択画面に遷移してから探索を開始するまでに時間がかかっている可能性が考えられる。その結果、提示時間が10秒の場合に全条件で選択位置の偏りがみられなかったと考えられる。また、プログレスバーの最終位置に関する調査[5]と長さに関する調査[6]においてプログレスバーの提示時間が約1秒の場合、どの最終位置、どの長さにおいても選択位置が偏る傾向がみられた。以上のことから、プログレスバーの提示時間が短い場合の方が待機後の選択が偏る可能性が考えられる。

次にプログレスバーを提示した後の視線移動について、実験協力者間で条件を変えており、視線計測を行った長さ

に関する調査[6]の結果をより詳細に分析する。[6]の実験では視線計測に ALIENWARE 17 (Intel Core i7-8750H, 17.3 インチディスプレイ) に内蔵している Tobii Eye Tracker を用いて 60fps で取得し、Processing で視線座標を記録するようにしていた。また、記録される視線 X 座標は 0~3840px (左端 0px, 右端 3840px), 視線 Y 座標は 0~2160px (上端 0px, 下端 2160px) であった。

各提示時間条件における長さ 100%条件の選択開始時を基準に-40 フレーム (-666ms) から 40 フレーム (666ms) までの視線座標を図 1, 2 に示す。図 1, 2 において、黒色の折れ線は 4 フレーム毎にプロットした平均値を表しており、さらに 4 フレーム毎に箱ひげ図を示している。この結果より、提示時間が 1 秒の場合には選択が開始してから視線が左方向 (X 座標マイナス方向) に移動したのに対し、提示時間が 2 秒の場合には選択開始直前から直後にかけて視線を左上 (X 座標, Y 座標ともにマイナス方向) に移動させていることがわかる。これは、一般的な視線移動の法則として知られる F の法則, Z の法則のように左上から視線を移動させる傾向が関係していると考えられる。また、プロ

GRESSバーを提示したことで待機時間の終了が見積もりやすくなり、選択開始直前から視線を左上に移動していた可能性が考えられる。こうした視線の動きが原因で、左から 2 列目の選択肢が選ばれやすくなった可能性が高い。

つまり、プログレスバーのアニメーションの終端と選択開始時に視線を移動しがちな左上との距離を遠くすることで、選択開始時の視線を左から 2 列目以外にも誘導できるのではと考えられる。そこで図 2 で選択開始直前から視線移動がみられた 2 秒提示の条件に注目し、我々のこれまでの研究[3-6]から表示位置以外の条件が同じ 3 条件(上, 中, 下) について比較を行う。図 3 にこれまでの研究における各表示位置の 8 択の選択肢に対する選択率を示す。この図において、上の 2 段は 8 択の選択肢を提示した位置に対する選択率を、下段は列ごとの選択率の合計を表している。

この結果から、表示位置が下になればなるほど左下の選択肢の選択率が下がる傾向と、右から 2 列目に配置された選択肢の選択率が上がる傾向がみられた (図 4)。また、プ

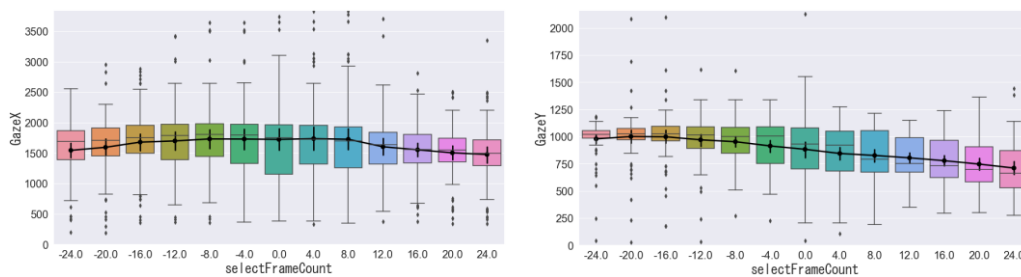


図 1 長さ 100%, 1 秒提示条件における選択開始時前後 40 フレームの視線座標平均 (左: X 座標, 右: Y 座標)

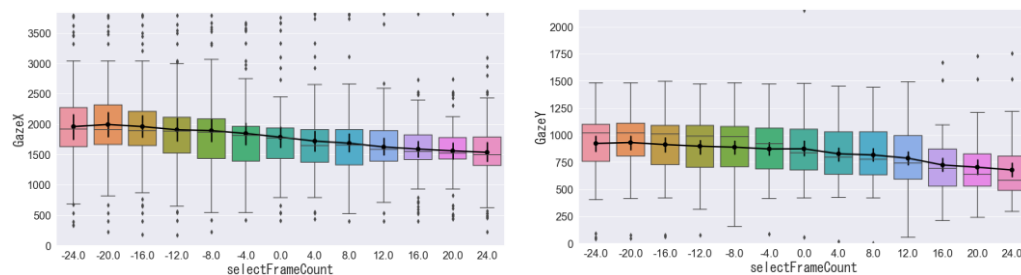


図 2 長さ 100%, 2 秒提示条件における選択開始時前後 40 フレームの視線座標平均 (左: X 座標, 右: Y 座標)

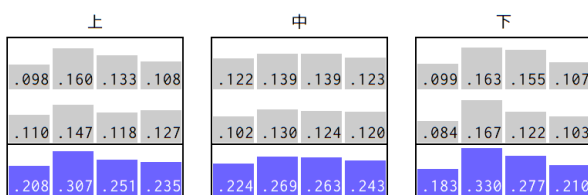


図 3 先行研究の各表示位置における 8 択の選択肢に対する選択率と列ごとの選択率 (上下は表示位置に関する先行研究, 中は長さに関する先行研究の結果)

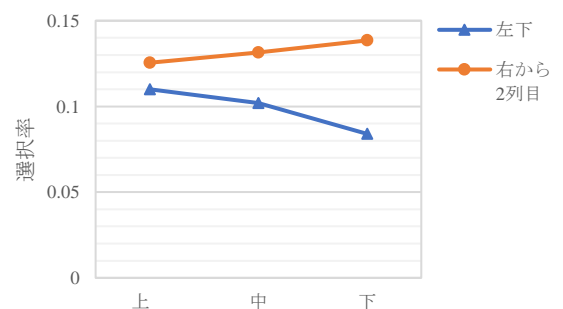


図 4 先行研究の各表示位置における左下と右から 2 列目にある選択肢の選択率

プログレスバーの表示位置とアニメーションの向きに関する調査[3][4]から、プログレスバーの条件ごとに選択にかかった時間の平均値を算出した結果を表4に示す。表4より、プログレスバーを上側に表示するよりも下側に表示した場合の方が、平均選択時間が長いことがわかる。これらのことから、表示位置が上から下になると、プログレスバーの終端付近と左上との距離が遠くなり、視線を移動している間に右から2列目の選択肢が目に入り選択されやすくなったのではないかと期待される。

また、図3から、表示位置が上から下になるにつれて左下の選択率が下がる傾向になったことに関しては、待機中にプログレスバーのアニメーションを目で追ったことにより、下の高さにある選択肢について探索を行ったと錯覚し選択中に受ける印象が薄くなっているのではないかと考えられる。

以上のことから、本稿では左から2列目以外への誘導の可能性としてプログレスバーの表示位置に着目し、待機後の選択位置に与える影響について、「プログレスバーを上中下で表示した場合、表示位置が下になるにつれて右から2列目の選択肢に対する選択率が高くなり、左下の選択率が低くなる」という仮説をたて再度検証を行う。

4. プログレスバーの上下位置による選択誘導実験

本実験ではプログレスバーの表示位置が待機後の選択に及ぼす影響として、「プログレスバーを上中下で表示した場合、表示位置が下になるにつれて右から2列目の選択肢に対する選択率が高くなり、左下の選択率が低くなる」という仮説をたて検証を行う。

4.1 実験概要

各条件での選択傾向を調査するうえで多くの実験協力者が必要となるため、Yahoo!クラウドソーシングを用いて

表4 プログレスバーの各提示条件における平均選択時間

提示条件	平均選択時間[s]	標準偏差[s]
上, →	6.2	3.1
上, ←	6.0	3.0
下, →	6.4	3.1
下, ←	6.5	3.3
背景色変化	6.0	3.2

実験協力者を募集した。また、その中で不真面目な回答をできるだけ減らすために、我々の所属する研究室で過去に実施してきた他の実験や調査で不真面目な回答をした1,312名を、事前に依頼対象から除いた。実験では、実験協力者ごとに異なる表示位置のプログレスバーを提示し、提示後に出てくる8択の選択肢について選択してもらった。

4.2 実験設計

本研究ではプログレスバーの表示位置を3種類(上, 中, 下)用意し、プログレスバー提示後に選択肢を提示して各実験協力者間で条件を変えて実験を行う(図5)。ここで、プログレスバーの提示時間については、3.4節で待機時間が1秒だと短すぎる一方で、長くなるとユーザは画面から目をそらしやすくなり実験結果に影響を及ぼす可能性が示唆されたため2秒提示を採用した。

また、実験協力者に選択させる商品のカテゴリとして掃除機、マウス、デスクチェア、Webカメラ、箱ティッシュ、ダンベル、ティーカップ、乾電池、水、PCケース、歯ブラシ、ほうき、ハンディファン、充電ケーブルを採用し、先行研究[6]と同じ選択肢を採用した。これらは、我々の主観でなるべく嗜好の差が生まれにくいという選定基準で選定した。

4.3 実験システム

実験システムは JavaScript フレームワークの Vue.js と

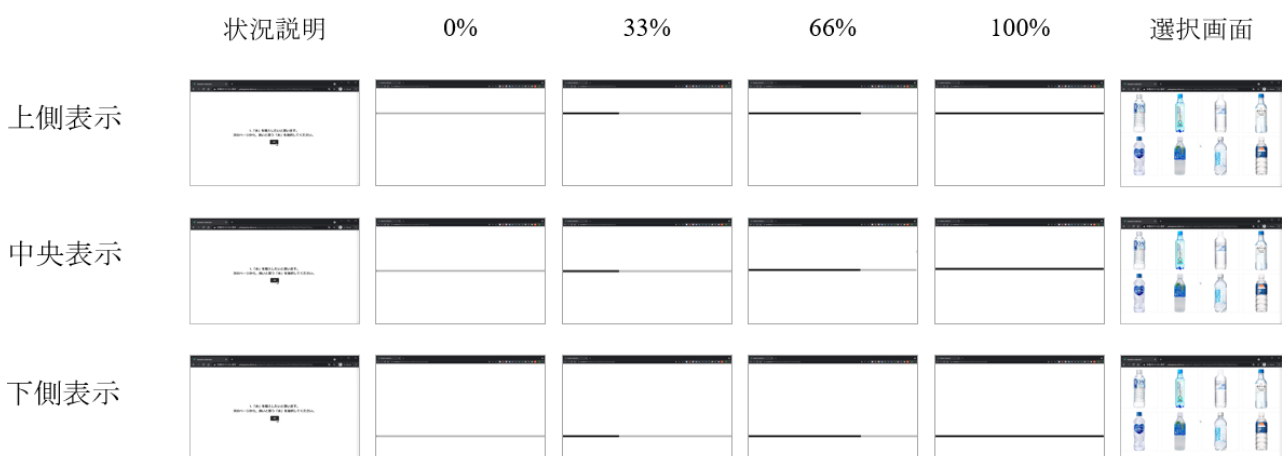


図5 実験システムの遷移図

PHP を用いて実装した。実験システムのページ遷移を図 6 に示す。

最初の実験説明画面では、各説明事項や注意事項の項目ごとにチェックボックスを設置しており、各項目を読み、理解したらチェックするように指示をした。このようにした理由は、説明の読み飛ばしなどを防ぐとともに、その後の実験画面へのアクセス集中を低減させるためである。実験協力者が性別と年齢を入力し、実験説明画面下部に設置された実験開始ボタンを押すと、実験協力者によってユニークな 16 桁の英数字による ID が生成され、実験画面に遷移する。なお、実験開始ボタンは PC からのアクセスであることや、すべてのチェックボックスにチェック済みであること、性別と年齢を入力済みであることのすべてを満たすと押せるようにし、満たさない項目があった場合にはアラートで表示するようにした。

実験画面に遷移すると、まずこれから選択する商品カテゴリ名と状況説明が提示される。ここで実験協力者がそれらを確認し OK ボタンを押すと、プログレスバーが表示されアニメーションが開始される。プログレスバーは終始一定速度のままアニメーションし、アニメーションが完了すると縦 2×横 4 のマスにランダムな配置で 8 個の選択肢が表示されるようにした (図 5)。実験協力者が、気になった商品をクリックすると、選択した商品、選択した位置、選択にかかった時間、選択中のマウスの軌跡を保存するようにした。

プログレスバーの太さは 20px で統一し、左から右にかけてアニメーションが進むように設定した。なお通信環境の違いやシステムの不具合を検知するために、各試行の開始から選択が完了されるまでの時間を取得し、分析の際にフィードバック提示時間と選択にかかった時間の合計との差を計算できるようにした。

4.4 実験手順

実験協力者は、Yahoo!クラウドソーシングから実験システムのページにアクセスをし、最初に表示される実験説明画面で実験の手順や注意事項を確認する。ここで実験中はウィンドウサイズを最大化した状態で行うことや、フィードバックを提示しているときはなるべく画面から目をそらさないようにすることを指示した。その後、実験協力者には自分の性別と年齢を回答してもらい、開始ボタンを押すことで実験を開始してもらった。

実験は、選択する商品のカテゴリと状況の説明、プログレスバーの提示、気になる商品の選択を 1 試行とし、これを 14 回繰り返すと実験システムはアンケート画面に遷移する。アンケートでは、選択で悩んだ商品カテゴリ (複数選択可)、画面からどれくらい目をそらしたか (5 段階評価)、待機時間がどれくらい気になったか (5 段階評価)、気づいたことや感想 (自由記述) を回答してもらった。アンケートの回答を終了すると、Yahoo!クラウドソーシングに記入

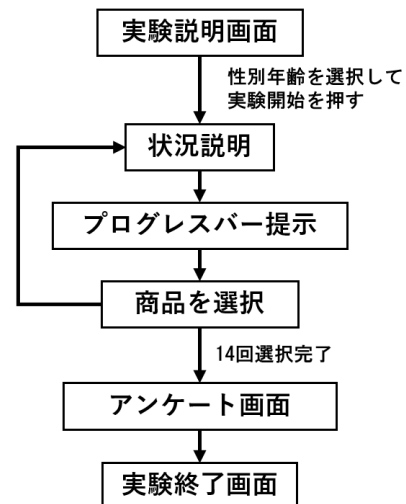


図 6 実験システムの遷移図

する共通コードなどが書かれた実験完了画面が表示され、実験が終了となる。

5. 誘導実験結果と考察

5.1 結果

実験協力者は 1,000 名 (男性: 500 名, 女性: 500 名) で、そのうち、こちらの指示に従わなかった、もしくはシステムの不具合があったと判断した実験協力者のデータを排除し、343 名 (男性: 172 名, 女性: 171 名, 平均年齢: 50 歳, SD: 10.5 歳) の結果が得られた。具体的には実験後のアンケートの「商品を読み込んでいる間、どのくらい画面から目をそらしましたか?」という項目で半分以上そらしたと回答しているものや、連打などによって選択にかかった時間が 1500ms より短い回答をしたものを、こちらの指示に従っていないものとした。また実験で画像が適切に読み込まれていなかったと考えられるデータや、1 試行にかかった時間からプログレスバーを提示している 2 秒間と選択にかかった時間の合計を減算した結果をもとにタイムラグが発生していると考えられるデータについても、システムの不具合があったとして除外した。

プログレスバーの各表示位置における各位置の選択率、および列ごとの選択率を図 7 に示す。この図は図 3 同様、上の 2 段は 8 択の選択肢を提示した位置に対する選択率を、下段は列ごとの選択率の合計を表している。

これらの分布に対して仮説の右から 2 列目の選択肢に対する平均選択率と左下の選択率をグラフにしたものを図 8 に示す。図 8 の横軸はプログレスバーの提示位置であり、縦軸はそのそれぞれの位置の選択率である。この結果より表示位置が下側になるにつれて、左下の選択率が下がり、右から 2 列目の選択率が上がっていることがわかる。8 択の選択肢の右から 2 列目の平均選択率に関しては上側表示

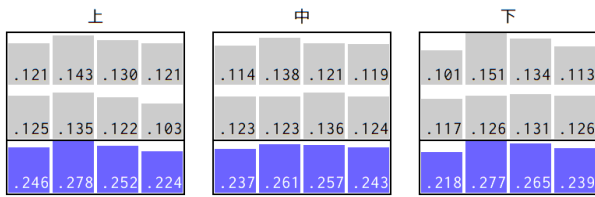


図7 各表示位置における8択の選択肢に対する選択率と列ごとの選択率



図8 各表示位置における左下と右から2列目にある選択肢の選択率

の時に12.6%から12.9%, 13.3%と順に高くなり、左下の選択率に関しては表示位置が下になるにつれて12.5%, 12.3%, 11.7%と順に低くなっている。

また、先行研究[6][18]より選択にかかった時間によって選択に及ぼす影響が変化することがわかっているため、選択時間について実験協力者ごとに選択にかかった時間の平均値を計算し、その値が分析で扱う実験協力者の中で1/3(4557ms)以降の場合は平均選択時間長い群、1/3以下の場合は平均選択時間短い群で分けて分析を行った。平均選択時間の群で分けた選択率の結果を図9, 11に示す。またそれぞれの分布において仮説に該当する右から2列目の選択肢に対する平均選択率と左下の選択率をグラフにしたものを図10, 12に示す。この結果より、平均選択時間短い群では表示位置が下になるにつれて、右から2列目だけでなく左下の選択率も高くなっているのに対し、平均選択時間長い群では表示位置が下側になるにつれて、右から2列目の選択率が高くなり左下の選択率が低くなっていることがわかった。

5.2 考察

全体の結果において上側表示と下側表示において、表示位置が下側になるにつれて右から2列目、右下に配置された選択肢に対する選択率が上昇し、左端の列に配置された選択肢に対する選択率が低くなっており、仮説を支持するような結果となった。しかし、どの条件においても左から2列目の選択肢に対する選択率が高くなる傾向がみられた。そこで平均選択時間について群分けした結果をみると平均選択時間が長い群において仮説のような傾向がみられた。プログレスバーの長さが及ぼす影響[6]について調査した

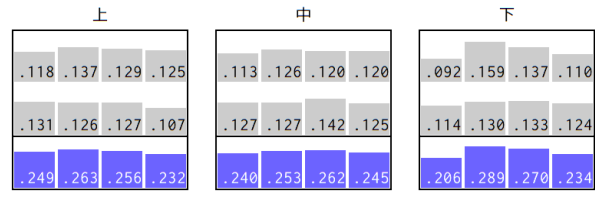


図9 各表示位置における8択の選択肢に対する選択率と列ごとの選択率(平均選択時間長い群)

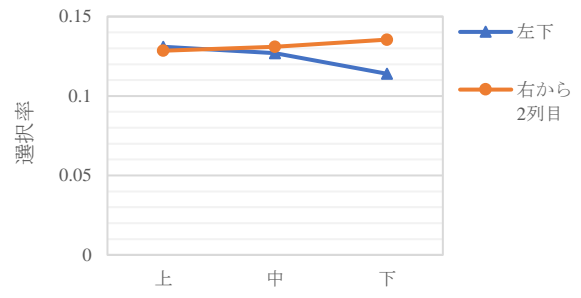


図10 各表示位置における左下と右から2列目にある選択肢の選択率(平均選択時間長い群)

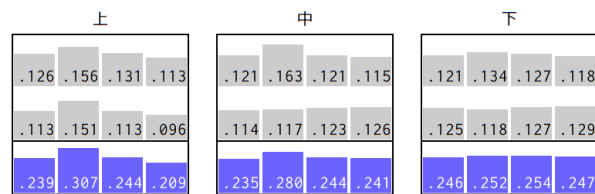


図11 各表示位置における8択の選択肢に対する選択率と列ごとの選択率(平均選択時間短い群)

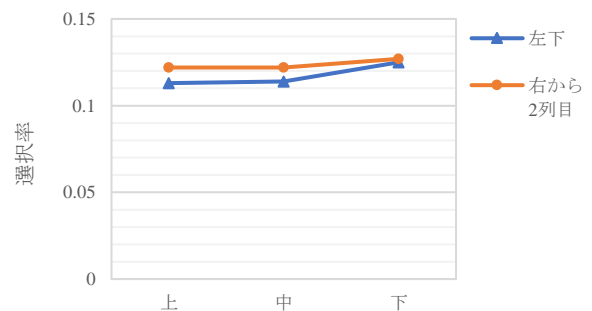


図12 各表示位置における左下と右から2列目にある選択肢の選択率(平均選択時間短い群)

際は選択時間が短い方が、選択が誘導される傾向がみられたため、誘導のされやすさについて逆の結果となった。ここで、アンケートの自由記述において「無意識に画面の特定の位置に視線が偏っていると感じた」という回答がいくつかあった。また「同じリズムで動作を繰り返していると視点が偏りがちになった」という回答があった。このことから、今回の調査では先行研究と違い、待機時間を2秒で統一したことで選択試行に単調さを生じさせてしまい、単調作業のように悩まず決めていた実験協力者では影響がみ

られなかったのではないかと考えられる。

全体と平均選択時間長い群では仮説が支持されたため、選択の公平性を担保するために選択肢の配置を変えたとしても、その配置に合わせてプログレスバーの表示位置を操作することで選択を特定の対象に誘導出来てしまう可能性が示唆された。例えば Web 投票システムにおいて公平化のためにランダムに候補者を配置しているが、その配置される場所に応じて事前提示するプログレスバーの位置を変更することで、選択を歪めることができってしまう可能性がある。具体的には、左下に当選させたい候補者が提示されている場合は上にプログレスバーを出し、当選させたくない候補者が提示される場合はプログレスバーを下に提示するなどするなどの工夫が考えられる。今回は一例であるが、こうした問題を明らかにし、注意すべきガイドラインを策定していくことが我々の目標である。

6. まとめと展望

本研究では、待機画面中に表示するプログレスバーの表示位置が待機後のユーザの選択行動に及ぼす影響を調査するため、これまでの研究で得られた結果に対して追加で分析を行い、「プログレスバーを上中下で表示した場合、表示位置が下になるにつれて右から 2 列目の選択肢に対する選択率が高くなり、左下の選択率が低くなる」という仮説をたて検証を行った。実験では表示位置を変えたプログレスバーを提示した後に、8 択の選択肢画像を表示する実験システムを用いてクラウドソーシング上で選択誘導を行う実験を行った。

誘導実験の結果、該当する位置を比較すると仮説を支持する結果となった。このことから、選択の公平性を担保するための手法として選択肢の配置を変化させても、それに合わせてプログレスバーの表示位置を上下させることで選択を誘導ができてしまう可能性が示唆された。なお、実験協力者ごとの平均選択時間によって実験協力者を 2 群に分けて分析した結果、平均選択時間が長い群において仮説通りの傾向があらわれ、平均選択時間が短い群においては仮説とは異なる結果となった。この結果は、今回の調査では提示時間を 2 秒で統一したため選択試行に単調さが生じてしまい選択時間が短い場合に仮説のような影響があらわれなかった可能性がある。そこで今後は、単調にならないような実験を設計することで検証を行っていく予定である。

また今回の調査では表示位置について上中下の調査を行ったが、左右の調査は行っていない。そのため今後はプログレスバーの長さを変えて表示位置を左右にした場合どのような影響があるのかを調査していく予定である。

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] Arvind, N., Arunesh, M., Marshini, C., and Mihir, K.. Dark Patterns: Past, Present, and Future. 2020, vol. 18, no. 2, pp.67-92.
- [2] Johnson, E. J., & Goldstein, D. G.. Decisions by default. In E. Shafir (Ed.), *The behavioral foundations of public policy*. 2013, pp.417-427.
- [3] Yokoyama, K., Nakamura, S., Yamanaka, S.. Do Animation Direction and Position of Progress Bar Affect Selections?, 18th IFIP TC 13 International Conference on Human-Computer Interaction (INTERACT 2021). 2021, vol.12936, pp.395-399.
- [4] 横山幸大, 中村聡史, 山中祥太. 待機画面の視覚刺激が選択に及ぼす影響の調査, 情報処理学会 ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI) , 2021, vol.2021-HCI-191, no.3, pp.1-8.
- [5] 横山幸大, 中村聡史, 山中祥太. 画面遷移直前におけるプログレスバーのアニメーションの終端が選択に及ぼす影響の, 情報処理学会 ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI) , 2022, vol.2022-HCI-196, no.15, pp.1-8.
- [6] 横山幸大, 中村聡史. 待機画面におけるプログレスバーの長さが選択に及ぼす影響の調査, 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) , 2022, Vol.2022-HCI-199, no.1, pp.1-8.
- [7] Bouch, A., Kuchinsky, A. and Bhatti, N.. Quality is in the eye of the beholder: meeting users' requirements for Internet quality of service. 2000, no. 8, pp. 297-304.
- [8] Branaghan, R. J. and Sanchez, C. A.. Feedback Preferences and Impressions of Waiting. *Human factors*. 2009, vol. 51, no. 4, pp. 528-538.
- [9] Carine, L. and Guillaume, G.. Enhancing User eXperience during waiting time in HCI: Contributions of cognitive psychology. *Proceedings of the Designing Interactive Systems Conference, DIS '12*. 2012, pp. 751-760.
- [10] Kuroki, Y. and Ishihara, M.. Manipulating Animation Speed of Progress Bars to Shorten Time Perception. *Communications in Computer and Information Science*. 2015, vol. 529, pp. 670-673.
- [11] Ohtsubo, M. and Yoshida, K.. How does Shape of Progress Bar Effect on Time Evaluation. 2014 International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems. 2014, pp. 316-319.
- [12] Hamada, K., Yoshida, K., Ohnishi, K. and Koppen, M.. Color Effect on Subjective Perception of Progress Bar Speed. 2011 Third International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems. 2011, pp. 863-866.
- [13] Shimojo, S., Simion, C., Shimojo, E. and Scheier, C.. Gaze bias both reflects and influences preference. *Nature Neuroscience*. 2003, vol. 6, no. 12, pp. 1317-1322.
- [14] 下條信輔. サプリミナル・インパクト——情動 と潜在認知の現代—— 筑摩書房, 2008.
- [15] Saito, T., Nouchi, R., Kinjo, H. and Kawashima, R.. Gaze Bias in Preference Judgments by Younger and Older Adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2017, vol. 9, pp. 285.
- [16] Conti, G., Sobiesk, E.. *Malicious Interface Design: Exploiting the User*. 2010, pp. 271-280.
- [17] 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? In: Lamas, D., Loizides, F., Nacke, L., Petrie, H., Winckler, M., Zaphiris, P. (eds.) INTERACT 2019. 2019, LNCS, vol. 11747, pp. 24-32.
- [18] 関口祐哉, 植木里帆, 横山幸大, 中村聡史. 三択の選択肢の色の組み合わせが選択行動に及ぼす影響, 情報処理学会 ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI) , 2021, vol.2021-HCI-195, no.32, pp.1-8.