

ポップアウトによるユーザの選択行動変容に関する分析

細谷美月^{†1} 山浦祐明^{†1} 阿部和樹^{†1} 中村聡史^{†1}

概要: デジタルサイネージにおける多数の選択肢からのアイテム選択や、ファストフード店で複数の商品の中から選択するなどの場面において、対象の多様性から迷ってしまった経験がある人は少なくない。また、迷ってしまうことで選択に要する時間が長くなってしまい、それにより発生した行列が、焦りを生むと同時に、他者に不快感を与えてしまう可能性もある。こうした問題を解決するため、我々は過去の研究において、ポップアウトを行うことで選択における時間の短縮と迷いを軽減することができると考え、餡配布システムを作成し、その効果について検証を行ってきた。本研究では、過去の研究の実験を見直し、再実験を行うことでポップアウトの提示が問題解決に有用であるかどうかを検証した。また、適度に急いでいる状況においてポップアウトが有効であることなどを明らかにした。

キーワード: 選択行動, ポップアウト, 視覚刺激, デジタルサイネージ

1. はじめに

日常生活において、選択を必要とする状況は多い。例えば、ファストフード店でなにを食べるか、休日にどの場所へ遊びに行くか、暇つぶしにどの動画を見るか、どの服を着るかなど、その時々によって様々な選択が存在する。

このような選択行動において、迷いが生まれる場面は少なくない。迷うこと自体は必ずしも悪いことではないが、電車やバスの時間が迫っている状況で迷ってしまうと乗り遅れる可能性がある。また、グループで行動している際には、すでに決定している他者を待たせてしまうといった問題もある。さらに、多数の人が利用するような場面では、迷いによって待ち行列が生み出され、店舗や券売機などの混雑を引き起こすことがあるうえ、この行列自体がさらなる焦りを生じさせてしまうといった問題もある。このように、迷いは個人のみならず他者に迷惑をかけてしまうという可能性もある。つまり、このような多数の中からある対象を選ぶという状況における迷いの問題に対し、選択にかかる時間を短縮することや迷いを軽減することが重要であると考えられる。

選択行動における迷いについては、荒木ら[1]による研究がある。この研究では、実店舗における消費者の迷いを検出するシステムを構築し、システムの評価を行っている。しかし、この研究は迷いを検出することがメインであり、その迷いを解決することはできていない。

ここで、人間の視覚特性にはポップアウトと呼ばれる現象が存在する。ポップアウトとは複数の同じ視覚刺激群の中に一つだけ異なる視覚刺激が存在していると、その刺激を即座に知覚することが可能になるという視覚特性である(図1)。つまり、選択行動の際にポップアウトを用いることで、選択時間の短縮および迷いの軽減が可能になるのではないかと考えられる。例えば、デジタルサイネージ端末で商品を販売する際、特定の商品をポップアウトさせることで、ユーザにその商品を即座に知覚させることが可能と

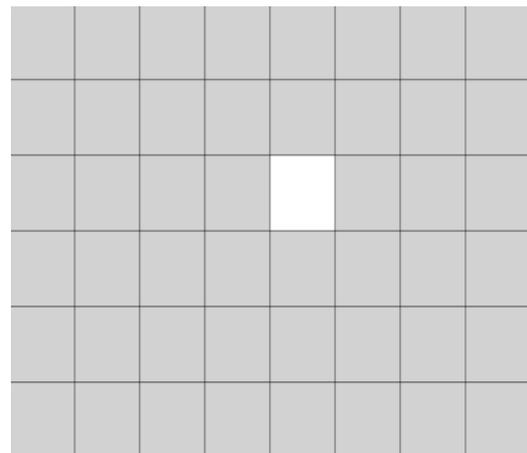


図1 ポップアウトの例

なる。こうした工夫により、ユーザの選択する商品が誘導でき、迷う機会を減らすことが可能だと考えられる。

我々はこれまでの研究において、ポップアウトされた商品とされていない商品で選択時間に差が出るかの調査を行ってきた[2]。結果として、ポップアウトされた商品はポップアウトされていない商品に比べて選択時間が短いことを明らかにした。また、選択者が急いでいる場合にポップアウトされた商品の選択時間が短くなる傾向があることを明らかにした。しかし、ポップアウトを行っていない場合との比較をしておらず、ポップアウトの実用性についての検証には不十分であった。また、長期的な実験を実施しておらず、慣れなどを考慮できていなかった。

そこで本研究では、ポップアウトが選択行動において、選択時間の短縮や迷いを軽減できるかどうかについての長期的な調査を行う。具体的には、実際の商品選択の場面を想定した実験環境を構築し、ポップアウトが商品を選択する際に与える影響について検証を行う。またこれまでの研究では、ポップアウトを利用することで一部の実験協力者の選択時間が短縮することがわかったが、それらの選択時間の短縮が、全体の選択時間にどの程度貢献しているのか

^{†1} 明治大学
Meiji University

がわからなかった。そこで、通常の商品選択の場面と、ポップアウトを適用した場面を比較することで、選択時間の短縮についての有用性を検証する。

2. 関連研究

2.1 選択行動に関する研究

選択行動に関する研究は、これまでも多くなされてきた。そうした研究の1つに、値札を付けた商品を陳列した擬似商品棚を用いて購買環境を構築し、視線の検出をすることによって、被験者の選択行動における満足度の推定を行った若井ら[3]の研究がある。この研究では、選択時の迷いが少ない場合に、満足度は高い傾向があることを明らかにした。また大野[4]は、Webブラウザ上のページに存在する情報群の中から目的の情報を被験者に選択させる際の視線の動きを分析し、ユーザの利用する情報の種類を調査した。その結果、視線と情報の種類には相関が見られた。また澤島ら[5]は、テレビ番組の選択行動における興味度の分析に視線を用いている。結果として、興味度が低い時の視線の停留率が高いということを示している。

これらの研究のように、視線のような視覚特性は、選択行動を研究、および分析する上で重要であると考えられるため、本研究においても問題解決の手法として視覚特性であるポップアウトを採用している。

2.2 ポップアウトに関する研究

ポップアウトそのものについての研究も行われている。Maljkovic ら[6]は何がポップアウトするかを予測しているも、注意に影響は及ばないことや、ポップアウトを意識的に無視することができないことを明らかにしている。ポップアウトする目標刺激について分析した研究も多い。Diliberto ら[7]は単語群の関連性、Nothdurft[8]は向きの違い、Hershler ら[9]は目標刺激が顔であるかどうかをポップアウトに影響することをそれぞれ明らかにしている。また、横澤ら[10]はポップアウトする目標刺激(色、方向、長さ、大きさ、明るさ等)のまとめを行っている。それらの研究に対して、Baldassi ら[11]はポップアウトが輝度や色に特有のものではなく、個人の持つ経験や知識といった内在的なものによって起こる可能性があることを示唆している。また、ポップアウトによる刺激は刺激の数に左右されないという特徴があることを、和氣の研究で明らかにしている[12]。本研究は、これらの研究で明らかにされてきたポップアウトの性質に着目し、選択時間の短縮や迷いの軽減を行えるかどうかの調査を行うものである。一方、村越ら[13]は、ポップアウトが能動的注意の影響を受けることを明らかにしている。そのため、選択したいものが決まっている場合には何がポップアウトしていても、その後の選択に影響はないと考えられる。つまり、選択するものが決まっていない場合にこそポップアウトの影響が現れる可能性がある。

3. 実験

本研究では、ポップアウトを利用し、選択行動におけるユーザの迷いの問題を解決するため、その特性を明らかにすることである。そこで、実際にユーザが何かを選択する状況を作り、ポップアウトが選択行動における時間の短縮、および迷いの減少に有効であるかどうかを実験によって調査する。

3.1 実験概要

本研究ではこれまでの研究[2]と同じく、選択後に選択したものを「食べることができる」という報酬を用意することで、多少なりとも真剣に選択すると考えられる、16種類の飴を選択するタスクを用いて実験する。なお、飴はこれまでの研究同様、すべて異なる味とし、実験協力者が選択した商品については、実際に配布を行った。

実験では、複数の商品が画面上に一樣に並べて提示されており、その中からユーザが1つの商品を選ぶという状況を想定する。また商品選択についてもこれまでの研究同様に、iPadを利用し、画面上に表示される商品を選択してもらう。また商品の提示において、その一部にポップアウトを適用する場合と、適用しない場合とを切り替えることで、選択行動に影響があるのかを調査する。

3.2 実験システム

実験システムは、タブレット端末(iPad)で動作するiOSアプリケーションとしてSwiftを用いて実装した。アプリケーションとしては画面上に複数の商品が表示され、その中の一つをタップして選択すると選んだ商品が表示されるという単純な仕組みとなっている。またシステムは、トップ画面、商品選択画面、年齢と性別のアンケート画面、選択した商品を表示する画面の順に遷移するものである。このとき、商品選択画面が表示されてから商品が選択されるまでの時間を計測した。

商品選択画面の例を図2に示す。商品の提示については、[2]の結果を参考に、パッケージ画像ではなく、飴の味を文字列にしたものを16種類提示した(パッケージ画像はポップアウト効果が高いため)。また、文字列に統一性をもたせるために味は全てカタカナで表記し、文字列長は3~5文字に統一した。

実験システムでは、ポップアウトあり・なしの条件を比較するため、ポップアウトなしの場合はすべての商品の背景色を統一して提示し、ポップアップありの場合は任意に選択された1つの商品の背景色を変更し、その商品にポップアウトを適用する。色によりポップアウトを行う理由は、横澤ら[10]の研究を参考にしており、タッチディスプレイでの利用に適していると考えたためである。本研究では、[2]と同じくポップアウト商品の背景を白色(0.0~1.0で指定するRGB値をそれぞれ1.0)、非ポップアウト商品の背景を灰色(同じくRGB値をそれぞれ0.9)とした。図2の

場合では、上から4行目、左から3列目の「ミント」がポップアウトされている。このように1つだけを背景色を周りから浮かせることにより、任意の商品（対象）に対して注目を集めることで商品の選択率の上昇や商品選択時間の短縮につなげることができると期待される。

ヨーグルト	スイカ	サイダー	コーラ
キャラメル	レモン	ハチミツ	グレープ
アップル	ミルク	パイナップル	オレンジ
コーヒー	マスカット	ミント	ピーチ

図2 提示した商品選択画面例

3.3 実験における比較内容

本研究では、まずポップアウトされた状況とされていない状況を比較する。また、これまでの研究の結果において、ユーザーが急いでいる状況下においてポップアウトされた商品の選択時間が、ポップアウトされていない商品の選択時間に比べ短くなる可能性が示唆されており、時間の要素と選択行動の間には関連があると考えられる。[2]の実験では、配布状況で「急いでいる／急いでいない」の条件を生み出していたが、今回はこれに加え、実験協力者が時間の制限を意識して選択を行った時に変化が起こるかを調査する。具体的には、商品選択画面の上部に10秒からカウントダウンを行うタイマーを表示する／表示しない条件を用意した。なお、実験協力者にはタイマーに提示された時間制限内に選択するように教示はしておらず、10秒を超えた場合でも飴の配布は行った。

これらの条件をもとに、実験ごとに複数の商品から1つだけ目立たせるポップアウトと、タイマーの2つの要素の有無をそれぞれランダムで提示する実験システムを構築し、合計4パターンの条件で実験を行った。それぞれのパターンの商品選択画面を図3に示す。

なお、試行ごとに飴の配置とポップアウトする飴もランダムで変化する仕様になっている。これは商品を提示する場所によって選択される偏りを少なくするためである。

TIME: 10.0				TIME: 10.0			
グレープ	パイナップル	アップル	スイカ	ミルク	パイナップル	コーラ	ヨーグルト
ミント	レモン	ハチミツ	ミルク	マスカット	ピーチ	ハチミツ	グレープ
サイダー	マスカット	コーヒー	オレンジ	コーヒー	レモン	ミント	オレンジ
キャラメル	ピーチ	ヨーグルト	コーラ	アップル	スイカ	サイダー	キャラメル

ポップアウトあり・タイマーあり ポップアウトなし・タイマーあり

ミルク	グレープ	スイカ	レモン	コーヒー	パイナップル	ピーチ	ミルク
ハチミツ	ピーチ	マスカット	キャラメル	ミント	レモン	ヨーグルト	マスカット
コーヒー	ヨーグルト	アップル	パイナップル	キャラメル	コーラ	オレンジ	スイカ
ミント	コーラ	オレンジ	サイダー	ハチミツ	アップル	サイダー	グレープ

ポップアウトあり・タイマーなし ポップアウトなし・タイマーなし

図3 4条件の提示例

3.4 実験手続き

実験は、明治大学総合数理学部の1年次学生を対象とした演習講義内で実施した。この演習講義は、100分の連続したコマ2つからなるものであり、用意された課題を終わらせた学生から順に退室することができるという仕組みになっている。また、本演習講義は2教室に分かれて行われていたため、各教室の後方にそれぞれ飴を配布するブースを設営し、合計2箇所で行った。演習講義中に学生に飴を無料配布していることを案内し、飴をもらいにきた実験協力者（学生）には、画面上に提示された飴の中から食べたいものを1つ選択すること、選択した飴が配布されることを教示した。また、ポップアウト・タイマーの有無に関する内容は伝えず、質問されても回答しなかった。実験協力者には演習講義で課題を完了させ、退室するタイミングでブースに来てもらい、実験を行った。提示する商品情報は飴の味の文字列であるため、パッケージや商品名などの影響を与えないように、実験協力者から見えないように飴に布を被せた。

演習講義に参加する学生は約100名であり、実験期間中に繰り返し、任意で実験に参加することとした。また、実験はiPad Pro 12.9inch (iOSバージョン11.4)で行った。実験実施期間は、2018年6月6日から2018年7月16日までの12回で、飴配布数は952件であった。

4. 結果

実験の結果をもとに、ポップアウトが選択時間の短縮および迷いの軽減に有用であるかについて分析を行う。我々の過去の研究[2]では、ポップアウト選択者（ポップアウトされた商品を選択した実験協力者）の平均選択時間がポップアウト非選択者より短くなることが明らかになっている。そこで本研究でも同様の調査を行うとともに、ポップアウトを利用した場面と利用していない場面における選択時間の比較についても行う。また、ポップアウトが選択された割合について分析し、実際に迷いの軽減につながるかについて議論する。

4.1 分析データの選定

実際に商品選択を行ってもらった 952 件のデータのうち、実験期間の前半（2018 年 6 月 6 日～6 月 25 日）に行ったものについては、実験システムの目新しさや、シチュエーションへの馴染みのなさに加え、システムがポップアウトあり条件のみ、ポップアウトなし条件のみなどのように固定化されていた問題などがあったため、ポップアウト以外の要因によって選択時間に影響が発生した可能性がある。そこで、システムを統制して実験を行うことができていた実験期間の後半（2018 年 6 月 27 日～7 月 16 日）に行った 458 件のデータに限定し、分析を行うものとする。

また、選択中に他人に話しかけられるなど、必要以上に選択に時間をかけている実験協力者のデータや、操作ミス・放置などにより不正なデータとなってしまうものを除外するため、分析対象とするのは 10 秒以内に選択を行ったデータに限定した。これにより、458 件のデータに対し、448 件のデータが分析対象として選定された。448 件のデータのうち、ポップアウトあり条件は 217 件、ポップアウトなし条件は 231 件であった。

4.2 ポップアウトの選択率と選択時間の比較結果

山浦ら[2]の実験を再検証するため、ポップアウトを利用した場面について、ポップアウトされた商品の選択率の分析およびポップアウト選択者とポップアウト非選択者の選択時間の比較を行う。

まず、ポップアウトされた商品の選択率について、ポップアウトあり条件における 217 人のデータのうち、ポップアウト商品を選択した人数は 22 人であった。ここで、ランダムに商品が選ばれると仮定した場合の人数である CL(チャンスレベル)は $217 \div 16 \approx 13.5$ であり、ポップアウト選択者との比率は 1.62 となる。つまり、ポップアウト商品選択人数が CL を上回っているため、ポップアウトが存在する場合に一定数の人がポップアウトした商品を選択する傾向があることが示唆された。

図 4 は、ポップアウトあり条件において、ポップアウト選択者とポップアウト非選択者の平均選択時間を比較したものである。図 4 より、ポップアウト選択者の平均選択時

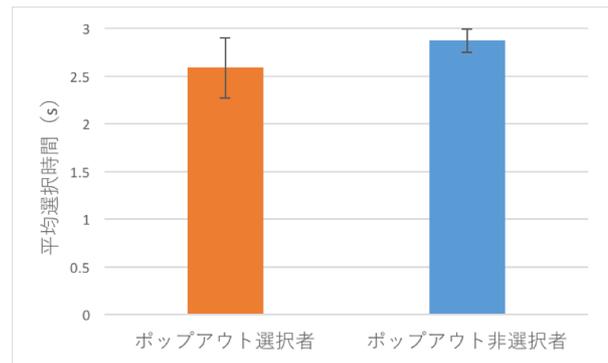


図 4 ポップアウト選択者と非選択者の平均選択時間の比較

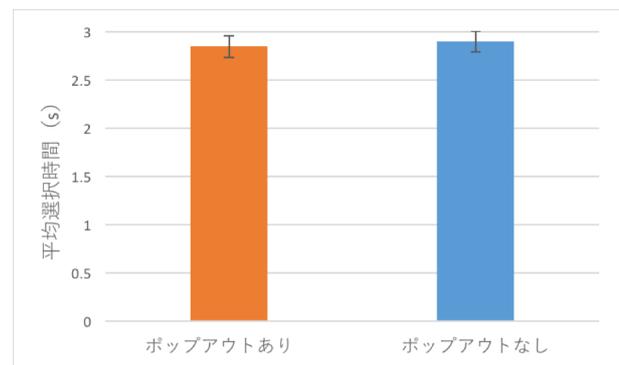


図 5 ポップアウトあり条件・ポップアウトなし条件の平均選択時間の比較

間が 2.59 秒であり、ポップアウト非選択者の平均選択時間が 2.87 秒であった。そのため、ポップアウト選択者の平均選択時間が、ポップアウト非選択者の平均選択時間よりも短いことが分かる。しかし、対応のない t 検定を行ったところ、有意水準 5% で有意差は認められなかった。なお、有意差が認められなかった理由は、課題の進捗状況によって配布状況が大きく変化したことが原因として考えられる。

以上より、これまでの研究と同様に、ポップアウトされた商品の選択率が高くなることが明らかになったが、ポップアウト選択者の選択時間は短くなっているものの、有意差はなかった。

4.3 ポップアウトの有無による選択時間の比較

次に、[2]の実験で検証できていなかった、ポップアウトを行った場面（ポップアウトあり条件）とポップアウトを行わなかった場面（ポップアウトなし条件）における商品の選択時間を比較する。

図 5 は、ポップアウトあり条件とポップアウトなし条件の平均選択時間を比較したものである。ポップアウトあり条件の平均選択時間が 2.84 秒であり、ポップアウトなし条

件の平均選択時間が 2.90 秒であった。つまり、ポップアウト実施のありなしに関わらず、平均選択時間にほとんど差がないことがわかる。実際、対応のない t 検定を行ったところ、有意水準 5% で有意差は認められなかった。

4.4 実験環境における選択時間の比較

我々のこれまでの研究[2]では、演習講義の日によって課題の進捗状況が異なり、演習講義後に別の講義へ移動するため急いで選択を行う実験協力者がいるなど、実験の環境による選択時間への影響を考慮する必要があった。本実験でも同様に、日によって演習講義の課題の進捗状況は異なっていた。そこで実験を行った環境ごとの比較を行うため、実験実施回ごとの選択時間の比較および時間帯ごとの選択時間の比較を行う。ここでも、分析対象は実験期間の後半の 6 回分に限定した。なお、演習講義ごとの環境を考慮できるように、実験実施回ごとにポップアウトあり条件・なし条件による選択時間の比較も行う。

図 6 は実験実施回ごとのポップアウトあり条件とポップアウトなし条件の平均選択時間を比較したものである。各実験における実験参加者については、ポップアウトあり条件が 39, 34, 34, 35, 40, 35 人であり、ポップアウトなし条件が 36, 36, 37, 29, 48, 45 人であった。図 6 より、第 1, 3, 4, 5 回目の実験においてポップアウトあり条件の平均選択時間が短くなり、第 2, 6 回目の実験においてポップアウトあり条件の平均選択時間が長くなるという結果になった。つまり、これらは、演習講義ごとの環境の違いによって変化が起きた可能性が考えられる。しかし、対応のない t 検定を行ったところ、有意水準 5% で有意差は認められなかった。

ここで、第 1, 3, 4, 5 回は他と類似した一般的な演習講義回であったが（ポップアウトあり条件とポップアウトなし条件の平均選択時間も似通う傾向があった）、第 2 回は演習講義の難易度が高かったために完了できなかった学生が多く、演習講義の終了 10 分前に解説を行っていた。そのため、解説終了と演習講義の終了時間がほぼ一致しており、慌てて演習講義の部屋を退室しつつ飴を選択するため、長い行列ができていた。一方、第 6 回は 1 コマ目の演習講義でほとんどの学生が課題を終わらせており、学生が自身の進捗に合わせてまばらに飴をもらいにきており、行列などもほとんど発生していなかった。この状況の違いがポップアウトあり条件、なし条件の違いに影響を及ぼしていると考えられる。

演習講義の終了時間に実験参加者が集中する機会が多く、その影響が大きく結果に左右している可能性がある。そこで、演習講義の時間帯ごとにポップアウトの有無による選択時間を比較したものが図 7 である。今回は、演習講義の終了 10 分前に参加者が集中すると考え、終了 10 分前、終了 10 分前、終了後の 3 つの時間帯に分けて比較を行った。各時間帯における実験参加者については終了 10 分

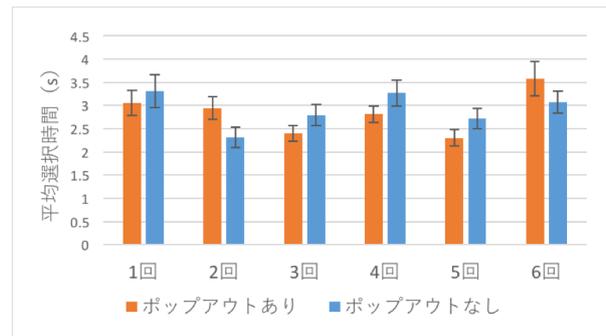


図 6 ポップアウトあり条件・ポップアウトなし条件の平均選択時間の比較（実験実施回ごと）

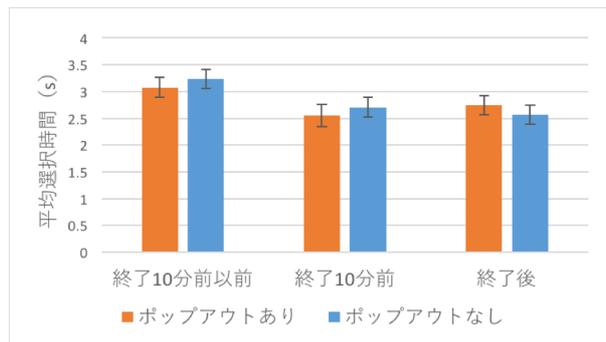


図 7 ポップアウトあり条件・ポップアウトなし条件の平均選択時間の比較（時間帯ごと）

前以前、終了 10 分前～終了直前、終了後の順に、ポップアウトありが 95, 52, 70 人であり、ポップアウトなしが 103, 58, 70 人であった。図 7 より、終了 10 分前以前と終了 10 分前～終了直前においてポップアウトありの選択時間が短くなるという結果がみられた。しかし、対応のない t 検定を行ったところ、有意水準 5% で有意差は認められなかった。

4.5 タイマー表示・非表示による選択時間の比較

図 8 は、10 秒の制限時間を設けたタイマーを表示した場合と、表示しなかった場合とで、平均選択時間がどのように変化したのかを比較した結果である。データ数について

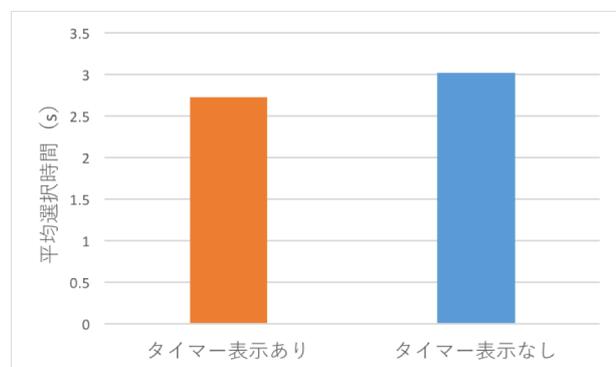


図 8 タイマー表示あり条件とタイマー表示なし条件の平均選択時間の比較

は、タイマー表示あり条件のデータが 226 件、タイマー表示なし条件のデータが 222 件であった。また、タイマー表示あり条件の平均選択時間が 3.02 秒であり、タイマー表示なし条件の平均選択時間が 2.72 秒であった。つまり、実験協力者に時間の意識をさせたタイマー表示あり条件の方が、選択時間が長かったことがわかる。

次に、タイマー表示あり条件とタイマー表示なし条件の選択人数を、選択時間が 5 秒以内の場合と、選択時間が 5 秒～10 秒の場合に分けて比較したものを図 9 に示す。選択時間が 5 秒以下の場合の選択人数は、タイマー表示あり条件が 198 人、タイマー表示なし条件が 206 人であった。また、選択時間が 5～10 秒の場合の選択人数は、タイマー表示あり条件が 28 人、タイマー表示なし条件が 16 人であった。このことより、選択時間が 5 秒以下の場合の選択人数は、タイマー表示あり条件とタイマー表示なし条件の間で差がないのに対し、選択時間が 5 秒～10 秒の場合の選択人数の全体に占める割合は、タイマー表示あり条件で 12.4%、タイマー表示なし条件で 7.2%と、タイマー表示あり条件の方が 2 倍近く高くなっており、タイマー表示が選択時間を長くすることに寄与していることがわかる。

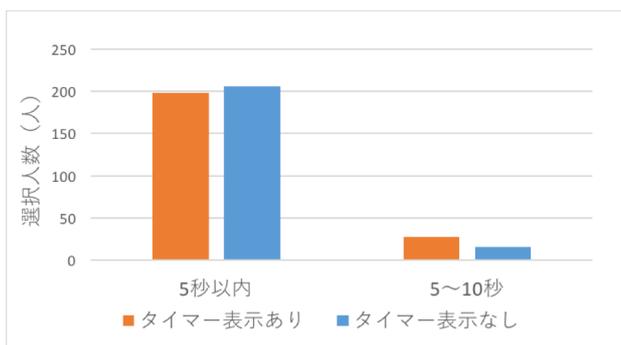


図 9 タイマー表示あり条件とタイマー表示なし条件の選択人数の比較

5. 考察

過去の研究[2]に沿ってポップアウトの選択率について実験的に検証したところ、過去の研究同様ポップアウトされたものの選択率が向上することが分かった。また、ポップアウト選択者はポップアウト非選択者に比べて平均選択時間が短かったが、有意差はなかった。つまり、過去の研究と同じ結果が得られたといえる。

次に、ポップアウトが存在する場合と存在しない場合の平均選択時間について、実験全体を比較したところ大きな差が見られなかった。これについては、実験協力者が列をなしていたため商品選択者が急かされていたことや、実験を行った演習講義の終了間際に急いで選択するなど、実験の環境に左右されたためと考えられる。この問題を踏まえ、実験の環境を限定した中で比較を行うため、実験実施回

ごとの選択時間の比較と実験時間帯ごとの選択時間の比較を行った。

まず、実験実施回ごとの比較では、全 6 回のうち第 1, 3, 4, 5 回目の実験においてポップアウトあり条件の平均選択時間が短くなり、第 2, 6 回目の実験においてポップアウトあり条件の平均選択時間が長くなった。ここで、平均選択時間が長くなった第 6 回目は、他の回と異なり 1 コマ目ではほぼ課題が終了しており、人によって実験を行うタイミングがばらけたため列は少なく、比較的落ち着いて選択する傾向がみられた。そのため、他の実験実施日に比べて急いでいない状況であり、そのような状況ではポップアウトの提示が選択時間の短縮にはならない可能性があると考えられる。また、第 2 回目についてもポップアウトあり条件の平均選択時間が長くなっていった理由は、第 2 回目はそれ以外の実施回では演習に時間がかかり、終了間際に並んで実験に参加するという状況が見られたためであると考えられる。実際、第 2 回目は講義終了後に実験を行った人数の割合が一番大きかった。つまり、第 2 回目は第 1, 3, 4, 5 回に比べ、行列も長く、次の講義などへの移動の都合もありかなりプレッシャーのかかる状態で選択していた人が多いと考えられる。以上のことより、ポップアウトあり条件は適度に焦りが発生するような状況には適しているが、電車やバスの乗車時間が迫っているといったようにプレッシャーがきつい場合、またのんびり選択するような状況においては有効でないと考えられる。この点については、今後の実験によりさらに検証予定である。

タイマーが選択行動に与える影響については、タイマー表示なし条件の場合よりもタイマー表示あり条件の場合の方が選択時間の方が長くなることが明らかになった。また、平均選択時間が 5 秒～10 秒の場合の選択人数は、タイマー表示あり条件の方が多くなった。この理由は、選択にかかる時間以上の制限時間を提示されたためであると考えられる。つまり、タイマーの表示は、「あと何秒で選ばなければならない」という焦りではなく、「あと何秒も選ぶことができる」といった余裕を生み出してしまった可能性が示唆される。これらの結果より、不適切なタイマーの表示は選択時間に悪影響を及ぼす可能性があると考えられることもでき、早く選択させたいからとタイマー提示を行うのは逆効果であるといえる。今後は、タイマーの制限時間を 5 秒など短い値にすることで選択時間がどのように変化するかを検証予定である。なお、行列ができていないのにも関わらず、タイマーの制限時間が 10 秒なのでのんびり選んでいた実験協力者がいることから、焦りを軽減しつつ選択してもらうというタスクにおいて、平均選択時間より長めのタイマーを提示することは有効であるとも考えられる。

以上より、ポップアウトを提示した場合にポップアウトを選択する人は一定数いることを明らかにした。つまり、売り出したい商品をアピールすることによる売り上げの上

昇が期待できる。また、ポップアウトが存在する場合とポップアウトが存在しない場合において、選択時間に差はみられないことを明らかにした。このことより、ポップアウトを行うことのマイナス面はあまりないといえる。ここで、講義毎に分析を行ったところ、適度に急いでいる状況においてはポップアウトが時間短縮に有効である可能性が示唆された。一方、のんびりと選択できるような状況や、行列が長くなっていたり、次の予定が迫っていたりといったプレッシャーがかかるような状況においては、ポップアウトされたものに目が行ってしまったときに、その対象に興味がない場合に余計に時間がかかってしまうという問題点についても示唆された。このことから、そのポップアウトの実施については、状況依存で切り替えることが適切であると考えられる。

6. 応用

本手法は、デジタルサイネージに応用可能であると考えられる。デジタルサイネージとは、ディスプレイやプロジェクタによって映像や文字を表示し、情報を発信する情報媒体である。例として、駅のホームなどに設置されているデジタルサイネージ型の自動販売機、ビル内や観光地などにあるデジタルサイネージ型の案内インタフェースなどが挙げられる。これらのように、選択行動が伴うデジタルサイネージは多く普及しており、迷いを改善するという本研究の目的に適している。

デジタルサイネージの市場拡大に伴い、デジタルサイネージに関する研究も多くなされている。Mullerら[14]は、興味のない広告を映しているデジタルサイネージが無視されやすいという現象が起きていることを問題視しており、その解決策について述べている。中川[15]は、デジタルサイネージが商品選択に与える影響を、その誘目性を考慮し調査しており、デジタルサイネージがPOPよりも高い誘目性を持つこと、普段店先で見かけることのない親近性の低い商品の選択率が上昇することを明らかにしている。また、デジタルサイネージだけではなく、ディスプレイ上でのタッチによって選択をするもの全てが応用先の対象となる。飛行機内の座席モニターでの映画チャンネルや、ネットショッピングのWebサイトなどにおいても、ポップアウトにより選択を促すことができると考えられる。

一方、アナログな場面においてもポップアウトによる誘導を行うことが考えられる。例えば、ファストフード店のメニューや分かれ道、並ぶレジの選択などにおいては、AR技術などを利用してかすかに何らかの対象をポップアウトさせることで、選択時間を早められ店舗の混雑などの問題を解決できると考えられる。

7. おわりに

本研究では、選択行動をする際、急いでいるという状況においてポップアウトを行うことにより選択に要する時間を短縮出来ることを明らかにした。一方、急いでいない状況や、過度にプレッシャーがかかるような状況においてポップアウトを行うと余計に時間がかかることも明らかとなった。以上のことより、その設置場所や、コンテキスト、利用者数などに応じてポップアウトを行うかどうかを決定する必要があると考えられる。なお、本実験は金銭の移動が伴わない環境で行ったため、選択に対する真剣度はどうしても低くなってしまった。そのため、今後はポップアウトを適用した手法を実際の購買現場に持ち込み、選択行動がどうなるかについても実験を行い明らかにしていく予定である。また、ユーザを焦らせる際にタイマーを表示することが考えられるが、こうしたタイマーの表示は、適切な時間を設定しないと逆効果であることも明らかになった。

今後の実験の改善点として、本実験の結果より、色のみのポップアウトでは選択時間の短縮への結果が期待するほど大きくなかったため、文字と色の要素を組み合わせた刺激を用いてポップアウトを発生させ、その際の選択行動の変化を調査することを検討している。さらに、横澤ら[10]の研究よりポップアウトする要素は複数存在することが明らかになっているため、それらがポップアウトした際にどのような影響を及ぼすかについても調査する必要がある。また、今後の研究としては、音や画像など視覚刺激以外の刺激にも着目し、それらの提示によって選択行動に変化が見られるかについて分析を行う予定である。

謝辞

本研究の一部は、JST ACCEL (Grant 番号 JPMJAC1602) の支援を受けたものである。

参考文献

- [1] 荒木貴好, 米澤拓郎, 中澤仁, 高汐一紀, 徳田英幸. 実店舗における商品購買時の迷い検出システムの構築. 情報処理学会第71回全国大会, 2009.
- [2] 山浦祐明, 中村聡史. ポップアウトを利用した際のユーザの選択行動の変化の分析. 情報処理学会第177回ヒューマンコンピュータインタラクション研究会, 2018.
- [3] 若井拓哉, 中平勝子, 北島宗雄. 視線計測による消費者の商品選択行動の満足度推定. 情報処理学会第78回全国大会, 2016.
- [4] 大野健彦. Web画面における情報選択行動と視線の関係. 映像情報メディア学会, 2000.
- [5] 澤島康仁, 小峯一晃, 比留間伸行, 浦谷則好. 番組選択行動における視線と興味との関係. 2005年映像情報メディア学会年次大会, 2005.
- [6] Maljkovic, V., Nakayama, K.. Priming of pop-out-I. Role of features. *Memory&Cognition*, 1994, vol.22, p.657-672.
- [7] Diliberto, K. A., Altarriba, J. and Neill, W. T.. Novel popout without novelty. *Memory&Cognition*, May 1998, vol. 26, p. 429-434.
- [8] Nothdurft, H. C.. Texture segmentation and pop-out from

- orientation contrast. *Vision Research*, 1991, vol. 31, no. 6, p. 1073-1078.
- [9] Hershler, O., Hochstein, S.. At first sight: A high-level pop out effect for faces. *Vision Research* 45, 2005, p. 1707-1724.
- [10] 横澤一彦, 熊田孝恒. 視覚探索—現象とプロセス. 1996.
- [11] Baldassi, S., Burr, D. C.. “Pop-out” of targets modulated in luminance or colour: the effect of intrinsic and extrinsic uncertainty. *Vision Research* 44, 2004, p. 1227-1233.
- [12] 和氣典二. 視覚探索における臨界色差について. *視覚の科学*, 2003, vol.24, no.2, p.36-40.
- [13] 村越琢磨, 長田佳久. 能動的注意負荷がポップアウト目標検出課題に及ぼす効果. *立教大学心理学研究*, 2006, no.48, p.15-22.
- [14] Muller, J., Wilmsmann, D., Exeler, J., Buzeck, M., Schmidt, A., Jay, T. and Kruger, A.. Display Blindness-The Effect of Expectations on Attention towards Digital Signage. *Pervasive Computing*, 2009, p.1-8.
- [15] 中川宏道. デジタルサイネージが商品選択に与える影響について — アイトラッキング調査による効果検証 —. *プロモーション・マーケティング研究*, 2010, p.20-38.