

Web アンケート回答時のタッチ操作に基づく 深層心理推定に向けた回答 UI の提案

中川 嵩章^{1,a)} 荒川 豊^{1,b)} 中村 優吾^{1,c)}

概要: 本稿では、スマートフォンを用いた Web アンケート及び Web テスト回答時の迷いや確信度、興味度といった深層心理をセンシングする手法を提案する。回答時の Satisficing (早く終わらせるために早く回答する行為) をタッチ操作挙動から認識する研究を土台とし、迷いや確信度、興味度を認識できるように拡張する。提案手法は、パソコンによる回答を前提とし従来用いられてきた UI (User Interface) であるラジオボタンに対して、スマートフォンによる回答に特化した新しい UI として、スライドバー型回答 UI を提案する。また、興味度推定に特化した UI として情報の表示・非表示を切り替えるアコーディオンパネルを提案する。その上で、それらの回答 UI に対するユーザの回答挙動をセンシング可能な拡張機を開発した。本稿では、提案する2つの回答 UI とそのセンシングシステムについて報告する。

1. はじめに

我々は、Google Form に代表される Web アンケートシステムをさまざまな場面で利用している。企業においてはストレスチェックやエンゲイジメント計測、大学においては講義アンケートなどがあり、オンラインでの市場調査を請け負う企業も多い。

Web アンケートシステムのメリットは、紙ベースのアンケートに比べて手軽かつ低コストで範囲を選ばず大量に回答を依頼できることである。しかしながら、いくつかの欠点があることも知られている。

代表的な問題点は、Satisficing と呼ばれる行為である。Satisficing とは、最小限の努力で目的を達成しようとする行為である。特に、クラウドソーシング型のアンケート調査においては、回答によって得られる報酬が目的となってしまう、適当に回答するといった行為が見られる [1]。

2つ目の問題点は、主観的な回答を求められる問題における、回答時における“迷い”の影響である。ストレス調査などにおいては、回答形式として、10件法や7件法が用いられることも多い。その場合、10段階の7なのか8なのかというのは、回答者本人も認知が難しい。また、回答者によってベースラインが異なり、普通とされる状態を5として回答する人もいれば、やや高めが普通という人もいる。

また、ひどい状態であっても極端な数値はつけないという人もいる。

3つ目の問題は、Web アンケートの正確性である。Web アンケートそのものの問題ではないが、1つ目の問題と2つ目の問題の組み合わせによって生じる問題である。例えば、購買意向アンケート調査を例に考えると、Web アンケート上で『購入意向あり』と回答した人が、実際に購入するとは限らない。これは、アンケート上ではお金の支出がないため、価格の影響が低減するものの、実際にお店でお金を払うとなると微妙なコスパが気になってしまうからである。

このような問題に対して、我々は、Web アンケートの品質を改善する必要があると考えている。代表的な問題である Satisficing に関しては、回答指示違反をチェックする DQS や同じ内容の質問対への回答矛盾をチェックする ARS などスクリーニング質問を用いる手法 [2] が一般的である。しかしながら、スクリーニング質問を追加することで問題数が増えたり、回答者が懐疑的になってしまうという問題がある。そこで、我々は、回答時のタッチ操作（画面操作）挙動に着目し、スクロール具合や文字の修正度合いから Satisficing を検知する手法を提案している [3], [4]。そして、5600名を超えるクラウドソーシング実験を行い、追加質問による従来手法で検出可能な Satisficing 回答者の 85.6%を追加質問無しで検出できることを明らかにした。

本研究は、この研究を発展させ、問題点2や問題点3の解決に繋がられないか検討したものである。まず、“迷い”に関しては、n件法で回答する問題を想定する。通常、Web

¹ 九州大学
Kyushu University

a) nakagawa.takaaki@arakawa-lab.com

b) arakawa@ait.kyushu-u.ac.jp

c) y-nakamura@ait.kyushu-u.ac.jp

アンケートのインターフェースとしては、ラジオボタンが用いられ、7件法であれば1~7のいずれかを選択するといった形式になる。選択時には、画面スクロールや拡大縮小といったタッチ操作は行われないと考えられるが、一度選択したあと、選択肢を変えようといった挙動により、迷いを検知できる可能性がある。しかしながら、それだけでは情報量が少ないため、筆者らは、ラジオボタンではなく、より迷いが反映される回答 UI を用意すればよいのではないかと考えた。

3つ目の例で示した購買意向アンケート調査等でも、同じく、ラジオボタを用いた n 件法が用いられる。この場合、上記と同様に、迷いが反映される新しい回答 UI を用いると同時に、他の操作からも興味度を計測できるのではないかと考えた。それは、クリックすることで追加情報が表示されるボタンをクリックしたか否かという挙動である。近年の Web サイトは情報量が多いため、スタイルシートを用いて情報の表示・非表示を切り替えるアコーディオンメニューという機能を用いたサイトが多い。この詳細を開いた人は、それだけ興味度合いが高いと考えられる。他にも小さな画像を貼っておき、拡大縮小をして確認したかといった挙動も興味度合いのヒントになると考えている。

本稿では、提案する新しい UI について、アイデアを説明するとともに、その回答 UI に対する操作挙動の収集を可能にする操作ロギングシステムについて説明する。

2. 関連研究

本稿では、対象デバイスとしてスマートフォンを想定する。電子デバイス使用時の深層心理推定に関する研究には、視線の動き、マウス操作挙動、タッチ操作（画面操作）挙動を対象としたものが挙げられる。

我々は、回答時のタッチ操作挙動に着目し、スクロール具合や文字の修正度合いから Satisficing を検知する手法を提案している [3], [4]。それ以前に開発した Touch Analyzer [5] では Android デバイスに PC をを接続することで正確なタッチ操作挙動（座標レベル）を取得していたが、この研究ではアンケートサイト側の Javascript により、ボタンレベルのタッチ操作を取得している。どのようなスマートフォンであってもデータが取得できることから、5600 名を超えるクラウドソーシング実験を敢行し、追加質問による従来手法で検出可能な Satisficing 回答者の 85.6% を追加質問無しで検出できることを明らかにした。本研究では、この研究を進展させ、確信度や迷い、興味度といった深層心理を推定できないか検討した。その手法として、深層心理が取得しやすいと考えられる UI を提案する。

酒巻ら [6] は Web アンケート回答時のマウスログから、選択に要した時間を抽出することにより、選択肢の確信度を序列表推定した。Web アンケートのインターフェースとしては、ラジオボタンが用いられており、スマートフォンで

のアンケート回答では、ログデータに確信度が反映されにくいと考えられる。

加藤ら [7] は Web コンテンツ閲覧時のタッチログと注視時間から Web コンテンツに対する興味度を推定した。しかし、研究結果としてはタッチ速度などの基本的なタッチログデータと興味度の相関を示すにとどまっており、実用的な推定モデルの構築には至っていない。また、興味度が反映される UI の検証は行っていない。

本稿では、スマートフォン操作時のタッチログを用いた深層心理推定の前段階として、深層心理が反映されやすいと考えられる UI を提案する。

3. 提案システム

本稿では、世界的に広く利用されている Web アンケートシステム LimeSurvey 上にアンケートサイト及びテストを作成する。また、タッチログデータの収集には、後上らが開発した回答操作記録プラグイン Operation Logger をベースに、新しい回答 UI のセンシング機能を追加した。

3.1 Operation Logger の概要

Operation Logger はオンラインアンケートシステムとして広く普及している LimeSurvey 上で動作するプラグインとして開発された。そのため、回答者側には何もインストールする必要がなく、これまで通り、アンケートシステムを利用してもらうだけで、その時のタッチログを記録することが可能である。

Operation Logger によって収集されるイベントは、タッチイベント、選択肢のタップ、自由記述の入力の 3 種類である。タッチイベントの種類は、touchstart, touchmove, touchend の 3 種類であり、それぞれ操作開始、スワイプ、操作終了のタイミングで発火する。これらのタイミングにおける時刻、画面内の座標、ページ上端からの移動量、タッチイベントの種類を取得する。これにより、「全体の回答時間」、「スクロール速度」、「スクロール長」を検出することができる。選択肢をタップしたタイミングでは、時刻、選択肢の id、設問の id を取得する。これにより、「選択形式の設問単位の回答時間」と「選択肢の変更」を検出することができる。自由記述を入力したタイミングでは、時刻、文字列、設問の id を取得する。これにより、「記述の変更」や「自由記述形式の設問単位の回答時間」が検出できる。

今回、上記のデータに加え、スライドバー上の回答行動データ、「詳しく見る」ボタンのタッチの有無を収集する機能を追加する。スライドバーをタップ、またはスライドバー上でドラッグしたタイミングでは、時刻、選択肢の id、設問の id、画面内の座標を取得する。これにより、「選択形式の設問単位の回答時間」と「選択肢の変更」、「選択肢間の移動速度」を検出することができる。「詳しく見る」ボタンをタップしたタイミングでは、タップした「詳しく見

ラジオボタンUI

当てはまるものを選択してください。

① 以下から一つをお選び下さい。

全く当てはまらない

当てはまらない

どちらでもない

当てはまる

とても当てはまる

回答なし

スライドバー型回答UI

Q1. 当てはまる物を選択してください。

1:全く当てはまらない 2:当てはまらない 3:どちらとも言えない 4:当てはまる 5:とても当てはまる

1 2 3 4 5

図 1: 従来の UI と、迷いを検出しやすくする UI の比較

る” ボタンに対応した既視フラグが発火する。

3.2 提案する新しい回答 UI

本研究では、旧来のラジオボタンによる回答 UI に対して、より迷いが反映されると思われる新しい回答 UI として、スライドバー型回答 UI を提案する。また、興味度を測るために、説明文エリアにアコーディオンメニューを設け、その開閉状況をセンシングする。

スライドバー型回答 UI は、ラジオボタンと同様に多段階評価型の input 用 UI であるが、回答する際にボタンをスライドさせ、所望の選択肢の場所で停止させる形態となる。そのため、選択肢間の行き来がログデータとして保存でき、迷い情報を取得できるのではないかと考えている。スライドバー型回答 UI の実装画面と従来研究で用いられていたラジオボタンとの比較図を図 1 に示す。

二つ目はアコーディオンパネルを応用した“詳しく見る”ボタンである。これは興味度の推定に用いる想定で提案したものであり、興味度推定に用いるアンケートページは適当な商品の写真とその商品についての簡単な説明文を記述したものである。それを 1 ページに複数個列挙する。説明文は折りたたみ式となっており、説明文の前半部は表示されているが、後半部は隠されており、“詳しく見る”ボタンをタッチすることで後半部が表示される。対象に興味のある回答者は“詳しくみる”ボタンを押すと想定できるため、興味度の推定に寄与すると考えている。“詳しく見る”ボタン UI の例を図 2 に示す。

3.3 新 UI をによる迷いの検出

図 1 に示すように、回答形式としてスライドバー形式を用いることで選択肢間の迷い情報を取得でき、迷いを検

出できると考えている。迷いを逆に捉えると、選択された回答に対する“確信度”が計測できるとも言える。例えば、Web テストにおいて、迷って選択してたまたま正解した場合、確信を持って選択して正解した場合は、同じ正解であっても区別して取り扱い、効率的な復習につなげるといった研究もある [8]。この論文では、視線情報を用いて確信度を判定しており、学習者ごとに高価なアイトラッカーが必要となるという問題を抱えている。そのため提案する回答 UI をによって確信度を計測可能となると、その効果は大きい。

3.4 新 UI による興味度の推定

図 2 に示すように、“詳しく見る”ボタンを用いる。対象に興味のある回答者は“詳しくみる”ボタンを押し、対象についての情報をさらに得ようとする想定できる。逆に対象に興味の無い回答者は“詳しく見る”ボタンをタッチせず、次の興味対象の詮索に移ると考えられ、興味度の推定に寄与すると考えている。

3.5 Satisficing の検出への適用

後上ら [4] の先行研究では、回答形式として、自由記述形式と 5 件法リッカート形式が用いられおり、今回提案する 2 つの新 UI のどちらも適用可能である。適用した場合、選択時の迷いや詳細情報の閲覧状況といった特徴量が加わることになる。これらの特徴量が Satisficing の検出精度向上に寄与するか否かは不明であるが、適当に回答をする場合、詳細情報を見ない可能性が高いと考えられるため、多少改善するのではないかと考えている。



図 2: 興味度を推定しやすくなる UI の提案

4. 今後の予定

現在は、迷いや興味を引き出しやすくなるであろう回答 UI について検討した段階である。今後は、確信度が低い及び高いと予測される質問群、迷いが起こりやすい及び起こりにくいと予想される質問群、興味が湧きやすい及び湧きにくいと予想される商品群を用意し、通常の実験 UI と提案する回答 UI を用いたアンケートを実施し、仮説検証を行う。今回はシンプルな回答 UI の提案のみであったが、画面上のオブジェクトを選択肢まで自由軌跡でドラッグして回答する回答 UI など、ほかにも多数の回答 UI が考えられる。仮説検証を繰り返し、Web アンケート時の深層心理を高精度に認識可能な回答 UI を明らかにし、正確な Web アンケート調査の実現を目指す。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 (19KT0020) および JST CREST (JPMJCR16E1) の支援を受けて実施したものである。

参考文献

- [1] Herbert A. Simon. Rational choice and the structure of the environment. 1956.
- [2] Michael R. Maniaci and Ronald D. Rogge. Caring about

carelessness: Participant inattention and its effects on research. *Journal of Research in Personality*, Vol. 48, pp. 61–83, 2014.

- [3] 後上正樹, 松田裕貴, 荒川豊, 安本慶一. オンラインアンケートの回答信頼性検証に向けた回答時画面操作ログ取得システム. 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション, Vol. 186, pp. 1–6, 2020.
- [4] Masaki Gogami, Yuki Matsuda, Yutaka Arakawa, and Kenichi Yasumoto. Detection of careless responses in online surveys using answering behavior on smartphone. *IEEE Access*, Vol. 1, No. 1, p. 99, 2021.
- [5] Yuko Hirabe, Yutaka Arakawa, and Keiichi Yasumoto. Logging all the touch operations on android. In *2014 Seventh International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Networking (ICMU)*, pp. 93–94. IEEE, 2014.
- [6] 酒巻隆治, 染矢聡. Web アンケートにおける回答者のマウスログに基づく確信度の強さの序列推定. 可視化情報学会論文集, Vol. 8, p. 43, 2011.
- [7] 加藤勇太, 岩本健嗣, 松本三千人. タッチ操作ログを用いた web コンテンツ閲覧時における興味度合い推定の研究. 情報処理学会論文誌, Vol. 59, pp. 508–518, 2018.
- [8] 山田健斗, 大社綾乃, 藤好宏樹, 星加健介, 黄瀬浩一. 英語多肢選択問題解答時の視線に基づく確信度推定. 電子情報通信学会技術研究報告; 信学技報, Vol. 116, No. 461, pp. 199–204, 2017.