

Smooth selection : 選択肢がアンケートに与える影響の検討と、アンケート UI 部品の提案

神場知成^{†1}

概要 : 世の中ではさまざまなアンケートや投票が行われ、その結果は大きな影響を引き起こす。しかしアンケートにおける選択肢の設定方法や選択のユーザインタフェース (UI) に十分な注意が払われているとは言い難い。本論文では特に、「はい/いいえ」、「賛成/反対」などの二者択一型の質問に「わからない」という第3の選択肢が用意されている場合に着目し、その中に「十分な知識を保有するが故に中立的である」という場合と「判断をするほどの知識を保有しない」という対極的な回答が含まれることを指摘する。また、これらの考察に基づき、その2つの違いを考慮した、Smooth selection と呼ぶアンケート専用の UI 部品の利用を提案する。

1. はじめに

世の中ではさまざまなアンケートや投票が行われ、その結果は重大な影響をもたらすものが多い。イギリスの EU 離脱に関する投票の例を挙げるまでもなく、二者択一の1回の投票が世界の歴史を変えることさえある。しかし、アンケートの質問文や選択肢の設定 (これを以下では、アンケートユーザインタフェース、アンケート UI と呼ぶ。) が回答に大きく影響を与えることは知られているものの、アンケート UI は以前から大きく変わっていない。たとえば YES/NO 型のアンケートにおいて (ここでは「はい/いいえ」や「賛成/反対」など相反するものから選択する二者択一型のものを YES/NO 型と総称する)、一方を YES、一方を NO としたときに、何らかの理由でそれを選ぶことが難しい人のために「わからない」という第三の選択肢を設けることがよく行われている。本稿ではこのような「相反する2つの選択肢と、補足選択肢」型のアンケートにおける、補足的な選択肢に関する課題を指摘するとともに、その改善を図るための新たなアンケート UI 部品を提案する。なお、「アンケート」というのは、正誤を判断するためではなく回答者の意志や意見を問うための質問を指しており、いわゆる「投票」なども含む。

2. 予備実験と分析

2.1 問題意識

例として、「1+1 は 2 か？」という設問に対し、「はい/いいえ/わからない」という3つの選択肢を用意した場合を考える。この問に対して「わからない」と回答する典型的な場合は、本当にまったく算数がわからないか、1+1 が 2 であることはわかっているものの「2 進法などを考慮すると断言できない」という場合であろう。これは極端な例だが、たとえば「政府の金融政策に賛成か？」というよう

な質問に対して「興味がなく、政策の内容も知らない」という場合と「自分は金融政策の専門家だが、短期的、長期的なさまざまな条件を考慮すると、現時点ではどちらとも断言できない」という理由で「わからない」を選択せざるを得ない、という場合は多々あるだろう。これが問題なのは、たとえば YES と回答する人は「確実に YES」から「どちらかと言えば YES」まで意見の度合いがほぼ連続的に分布していると思われるのに対し、「わからない」の中は、設問に対し非常に深い理解がある人と、ほとんど理解がない人とに極端に分かれている可能性があることである。

このような課題は、回答者の選び方に問題がある場合もあるが、たとえば国民全員、ある会社の社員全員、などというように全員を対象としたアンケートを実施する必要がある場合も考えれば、アンケート UI の課題であると考えられる。

2.2 予備実験

上記の問題を具体的に検討するために、以下のような予備実験となるアンケートを行った。

今回の対象者としたのは、当大学においてユーザインタフェースの基礎に関する講義を初めて選択受講する大学1年生 169 名である。プログラミング等の授業を受講したことはあるが、ユーザインタフェースに関する初めての授業であり、予備知識はほとんどない。男性 134 名、女性 35 名から成り、日本語が不十分な留学生を合計 6 名含み、設問および回答欄は英語を併記するが、本稿では簡単のため、日本語のみを記載する。また、後述するように学生番号が偶数か奇数かを回答者の分類に利用しているが、偶数 86 名、奇数 83 名である。

授業内で、一斉に URL を示して回答を指示し、各自が Web ページを開いて説明および設問を読んで回答する。設問は計 14 問で全員に同じ質問をするが、学籍番号が偶数

^{†1} 東洋大学情報連携学部 INIAD

と奇数の学生とで、回答欄における選択肢が異なる。

偶数の学生は「はい／いいえ」以外に「わからない」という選択肢があるが、奇数の学生は、「はい／いいえ」以外の場合は「知識や情報が不十分で選べない」と「知識や情報はありますが、中立的であり決められない」の中からも選択してもらうため、冒頭に図1のような説明文を提示する。

重要： このアンケートは回答の選択肢が4つあり、CとDは次のようになっています。

C：そのことについての知識や情報が不十分でAかBが選べない

D：知識や情報はありますが中立的な立場であり、AかBが決められない

図1. 末尾奇数の学生に対する説明文

その上で、末尾偶数の学生と末尾奇数の学生の回答欄はそれぞれ、図2に示すようになっている。

(a) <input type="radio"/> はい	(a) <input type="radio"/> はい
(b) <input type="radio"/> いいえ	(b) <input type="radio"/> いいえ
(c) <input type="radio"/> わからない	(c) <input type="radio"/> よく知らない
	(d) <input type="radio"/> 決められない
末尾偶数の学生	末尾奇数の学生

図2. 回答欄

質問は、図3に示す14問である。図3において{}内に示している複数の文言は、実際の質問の中ではそれぞれ別の質問文として提示している。

- 1) ~ 5) {40代の男性会社員 | 男子大学生 | 40代の女性会社員 | 女子大学生 | 当学部(INIAD)の学生}をターゲットとしてゲームアプリを提供するなら、iPhone版よりもAndroid版を優先するべきだ。
- 6) 自分自身が、INIADの学生をターゲットしてゲームアプリを提供するなら、iPhone版よりもAndroid版を優先する。
- 7) スマホアプリの開発は、iPhoneよりもAndroidの方が簡単だと思う。
- 8) スマホアプリのセキュリティは、iPhoneよりもAndroidの方が危険だと思う。
- 9) ユーザーインターフェースの設計をする際に、ターゲットユーザは具体的なイメージにせず、性別や年齢の抽象的なデータを元にするのが良い。
- 10, 11) {東洋大学のホームページ | Yahoo! JAPANのトップページ}訪問者の利用端末は、PCよりもスマホの方が多と思う。
- 12, 13) すべての{経営者 | 大学生}はプログラミングを勉強するべきだ。
- 14) 私たちの1年生のプログラミングの授業は難しすぎる。

図3. 質問文

2.3 結果の分析

		1)男40代	2)男学生	3)女40代	4)女学生	5)INIAD	6)自分
偶数	はい	34 (39.5)	10 (11.6)	17 (19.8)	10 (11.6)	16 (18.6)	17 (19.8)
番号	いいえ	34 (39.5)	70 (81.4)	46 (53.5)	68 (79.1)	51 (59.3)	61 (70.9)
(86名)	わからない	18 (20.9)	6 (7.0)	22 (25.6)	7 (8.1)	19 (22.1)	8 (9.3)
	無回答	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
奇数	はい	20 (24.1)	6 (7.2)	8 (9.6)	7 (8.4)	10 (12.0)	10 (12.0)
番号	いいえ	26 (31.3)	60 (72.3)	44 (53.0)	58 (69.9)	51 (61.4)	60 (72.3)
(83名)	知らない	11 (13.3)	4 (4.8)	10 (12.0)	8 (9.6)	5 (6.0)	2 (2.4)
	決められない	26 (31.3)	13 (15.7)	21 (25.3)	10 (12.0)	16 (19.3)	10 (12.0)
	無回答	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.2)	1 (1.2)
		7)難易度	8)セキユ	9)設計法	12)経営	13)学生	
偶数	はい	50 (58.1)	44 (51.2)	36 (41.9)	36 (41.9)	37 (43.0)	
番号	いいえ	13 (15.1)	19 (22.1)	43 (50.0)	36 (41.9)	42 (48.8)	
(86名)	わからない	22 (25.6)	22 (25.6)	7 (8.1)	14 (16.3)	7 (8.1)	
	無回答	1 (1.2)	1 (1.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
奇数	はい	31 (37.3)	29 (34.9)	26 (31.3)	32 (38.6)	31 (37.3)	
番号	いいえ	17 (20.5)	11 (13.3)	37 (44.6)	33 (39.8)	36 (43.4)	
(83名)	知らない	29 (34.9)	38 (45.8)	17 (20.5)	7 (8.4)	2 (2.4)	
	決められない	5 (6.0)	0 (0.0)	3 (3.6)	11 (13.3)	14 (16.9)	
	無回答	1 (1.2)	5 (6.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	

図4. 主な結果 (カッコ内はパーセント)

主な結果を図4に示す。表の先頭行は質問文を示しており、図4の上半分は図3の質問文1)~6)に対応し、図4の下半分は図3の質問文の7), 8), 9), 12), 13)に対応する。10), 11), 14)は他と異なる特徴的な結果がなかったのでここでは省略している。

まず、結果から次のようなことが明らかである。

- すべての質問において、奇数学生が「よく知らない」または「決められない」と回答した合計の割合は、偶数学生が「わからない」と回答した割合を上回る。つまり、奇数学生では「はい／いいえ」以外の選択肢が多いため、結果的に「はい／いいえ」の回答が少なくなったと考えられる。
- 奇数学生の回答は、知識との関連性が高いように見える問題は「よく知らない」が多く、主観を問うように見える問題は「決められない」が多いので、2つの相違は概ね理解されていると思われる。たとえば8)のiPhoneとAndroidのセキュリティを問う問題は「はい／いいえ」以外の38人全員が「よく知らない」と答え、13)「すべての大学生がプログラミングを勉強するべきだ」との問題は16人中14人が「決められない」と答えている。

さらに、奇数学生の中で、類似しているが一部異なる質問に対する回答の比率を比較したものを図5に示す。

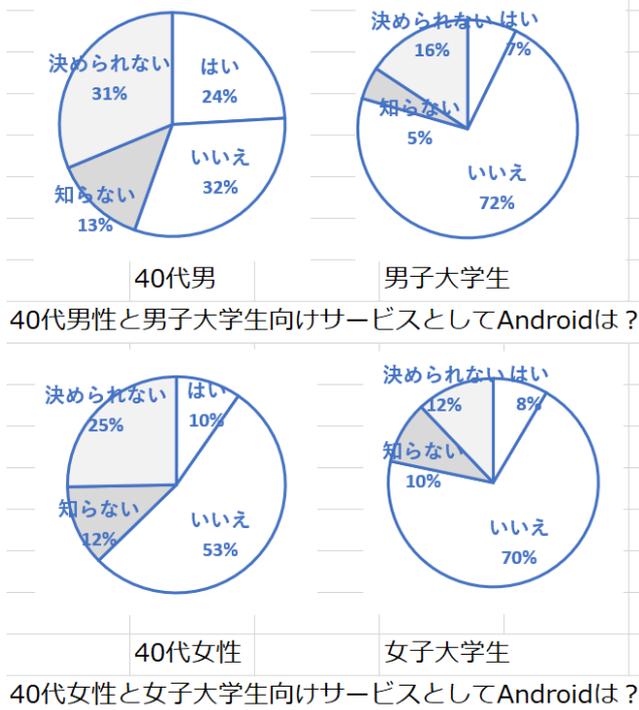


図 5. アプリ提供をする端末の選択について

これは、ゲームアプリを提供する端末として iPhone と Android を比較したときに、Android を優先することに対する意見を聞いたものである。ここでわかるように、40 代会社員をターゲットとする場合と、大学生をターゲットとする場合を比較すると、対象が男性/女性いずれの場合であっても、会社員の場合と比較して大学生の場合は「はい/いいえ」のどちらかを選択する人が多い。これは、大学生は自分たちと属性が同じであることから、確信をもって「はい/いいえ」の判断をしやすかったと考えられる。

やや意外だったのは、「はい/いいえ」を選ばなかった回答者の中だけで見れば、「決められない」と「知らない」との比率には明確な差が見られなかったことである。会社員ターゲットの場合と比較して、大学生ターゲットに関しては「知らない」という回答が減ると考えていたが、そのような傾向は見られない。これは、今回、女子の数が多くないことから、男女を分けた集計を行っていないことが影響している可能性もあるが、理由は不明である。

なお、奇数番号の学生は最初の説明文を読む必要があるのと、選択肢が多いせいで回答にやや手間がかかる。それぞれ学生全員が回答にかかった時間をグラフ化したものが図 6 である。横軸は、回答した学生順に並んでおり、縦軸は、それぞれの学生が回答にかかった時間を「分：秒」の単位で示している。このグラフからは、回答の速い学生（あまり迷わずに答える学生）は、設問が単純な偶数番号の学生では顕著に速く、回答の遅い学生（ゆっくり考える学生）についても、設問が単純な偶数番号の学生の方がやや速いことが読み取れるが、平均的な回答時間は、「偶数学生：奇

数学生 = 3.88 分 : 3.45 分」で差は約 26 秒であり、最初の説明文を読む時間に相当する程度の差分しかない。

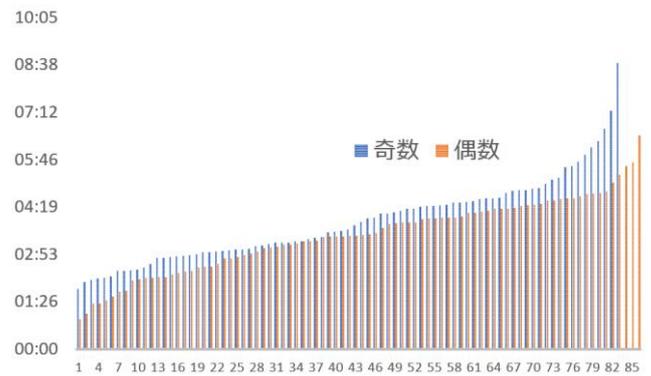


図 6. 回答時間

3. アンケート UI 部品の提案

3.1 必要性

さて、前章において、「わからない」という選択肢を「よく知らない」と「決められない」という 2 つに増やすことによって、それ以外（つまり YES/NO のどちらか）の回答が減ってくることや、回答者はある程度自覚的に「よく知らない」と「決められない」を選択していると思われることを述べた。このことは冒頭で述べたような、同じ設問であってもアンケート UI によって大きく結果が変わってくる可能性があることや、第三の選択肢である「わからない」の中に、極端に異なる 2 つのタイプが属する可能性があることを示唆する。

これは、さまざまな問題で大きな影響を及ぼす可能性がある。たとえば、世論調査における「政府の政策に賛成か反対か？」というような、回答者の知識量に大きなばらつきがあり、しかも、十分な知識を持つときと何も知識がない場合とでは回答の値が異なると思われる場合がこれに相当する。本来であれば「政府の政策を知っているか」という問題と、知っている人に対する「それに賛成か反対か」という問題とは分けるべきで、もしも知識がほとんどない人が多いのであれば、政策に関する告知方法が悪いが、アンケートは時期尚早と考えるのが妥当だろう。もしもここに「わからない」という単純な選択肢を入れてしまうと、知識がほとんどない人と、たとえば政策の専門家の「熟知しており、利点欠点いずれも拮抗している」と考えるために判断がつかない」という、大きく異なる人とを同じ分類に入れてしまうことになる。これは、図 7 に示すような図で説明ができる。この図で、回答者の心理的な状態と、実際の回答との境目は個人差がある。強い確信がなければ YES あるいは NO と回答しない人もいるだろうし、「なんとなく YES または NO に近い」という程度でどちらかを選択する人もいるだろう。

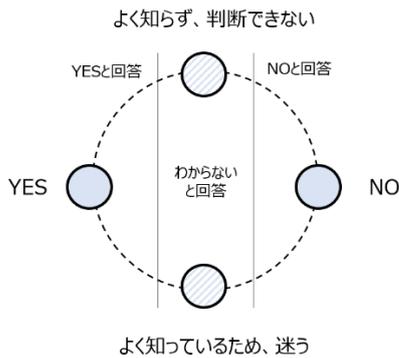


図7. 「わからない」を選択する場合の状態

特に問題となるのは「よく知らない人が YES/NO と回答する場合」と「よく知っている人が YES/NO と回答する場合」とで、YES と NO の割合に大きな相違が出る場合である。たとえば、仮に「YES/NO/わからない」という3つの選択肢を用意し、同じ結果が出たとしても、その中身に大きな相違がある場合の例を図8に示す。それぞれの図で、中央より上はよく知らない人、下はよく知っている人がそれぞれ「YES/それ以外/NO」を回答した数を想定している。図8の左側は「この問題については比較的良好に知っている人が多く、よく知らない人は判断がつかないが、よく知る人は YES と回答する人が多い」と解釈でき、右側は「この問題をよく知らない人が多く、よく知らない人は YES と回答する人が多いが、よく知ると NO と回答する人が多くなる」と解釈できる。

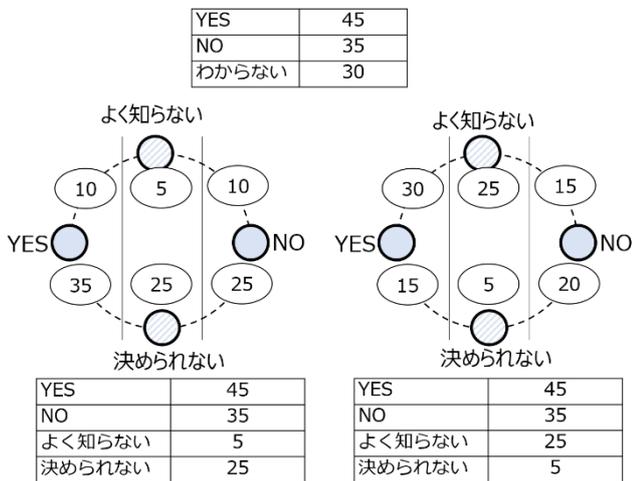


図8. 内訳の違い

このような違いがある場合、二者択一型の質問に第3の選択肢として「わからない」という1つだけを用意するのではなく、「よく知らない」と「決められない」という、かなり異なる状態に相当する2つを用意することに、一定の有効性があるだろう。その2つの回答数がどうなるかは、回答者全体の状況を把握するのに役立つからである。図8

の下の表を見ると、現時点ではよく知らない人が多く、回答者としての適性に疑問があることがわかる。

ただし、そのような選択肢を設けたとしてもなお、上述したような、「YES, NO の選択に関し、よく知らない人とよく知っている人との間でのどのような相違があるか」を回答結果から読み取ることができないということは指摘しておきたい。あくまで「その設問に対する回答をしている人たちが、よく知っている人たちなのか、知らない人たちなのか」ということを知るのに役立つだけである。図8に示すような分布を把握するためには「よく知らないが、どちらかといえば YES」などの選択肢を含めるが必要になるが、これは回答を複雑にしすぎる可能性があり、そうであればむしろ質問を分割する方が良いなどの議論になる。

さて、アンケートにこのような問題があることは、多くの人が感覚的にはわかっていると思われるが、実行上はいくつかの課題がある。それを「アンケート UI」として、UI上の課題として改善策を見出そうとするのが本稿の試みである。

3.2 Smooth selection の提案

2章の予備実験でも一応の結果を得ることはできたが、いくつかの課題があると考えている。その中で重要なものの一つは、従来であれば「わからない」を選択していたようなケースを2つに分けて提示する方法であり、回答者にその2つの違いを意識させ、正しくかつ容易に選択可能にする点である。2章では、「はい」「いいえ」という選択肢の下に「よく知らない」と「決められない」という回答を並べるとともに、冒頭に、その違いを説明する欄を設けた。

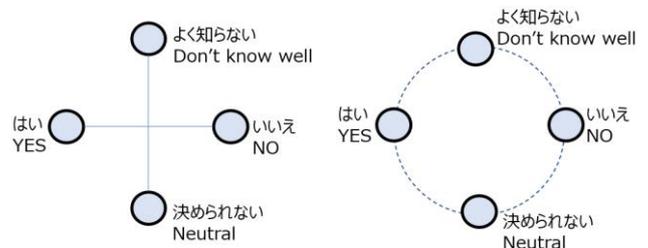


図9. Smooth selection の例 (ラジオボタン)

しかし、どのようなアンケートでも最初に十分な説明文を用意できるわけではなく、それを読んだとしても、回答時点でその2つの違いを十分意識できるとも限らない。これに対し筆者は、「YES/NO」との対比関係と同様に「よく知らない/決められない」の間に対比関係があることを回答者が意識できる選択肢の表示方法の一例として、図9に示すような形状を提案する。特徴は、基本的に二者択一の問題ではあるが、それらを選択しないというオプションが存在するものであり、従来ならば「わからない」という選択肢が示されていたようなものである。本稿で提案するものは選択肢を円形(楕円等を含む)に配置しており、そのようなアンケート UI 部品を Smooth selection 部品と呼ぶ

ことにする。図 9 に示す例では、円周上にあるそれぞれ 4 つの円は、従来の UI 部品であるラジオボタンを想定しているが、Smooth selection 部品は、必ずしもラジオボタンに限定されない。

たとえば図 10 は、円形になったスライダー形状の Smooth selection 部品である。従来、スライダーは直線形状で、たとえば、「満足」「不満足」との間を連続的に選択するような場合に用いられていた。しかし、たとえば「政府の経済政策は満足か？」というような質問に対する回答をスライダー上で選ぶとすれば、図 10 に示すような円形のスライダーは、「はい」と「いいえ」の間を選ぶ場合に、回答者が、自分自身がわかって回答しているのか、あまりわからずに回答しているのかを意識するのに役立つであろう。

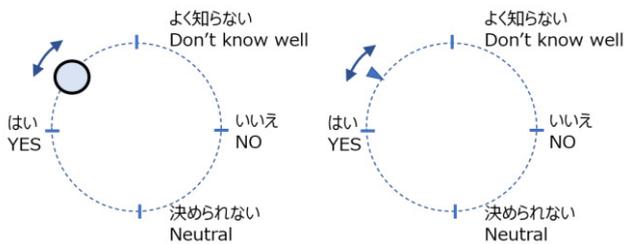


図 10. Smooth selection の例 (スライダー)

3.3 実装例

今後、上記のような部品を Web 上で利用していくことを目的とし、いくつかの実装を行った。

ゲームアプリを大学生に提供するなら、まず Android 版を提供すべきだと思う。

すべての経営者はプログラミングを学ぶべきだと思う。

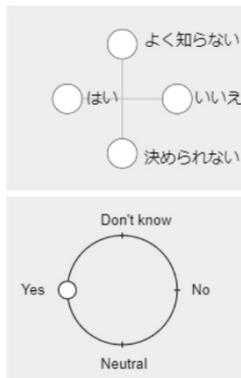


図 11. Smooth selection 部品の表示例

図 11 に表示例を示す。上の図は白い○がチェックボックスとなっており、1 つを選択可能である。下の図は白い○を円周に沿って自由な場所に移動できる。

なお、Smooth selection は、基本的に二者択一で、なおかつ、従来であれば「わからない」という選択が許されていたような限定された状況で利用する部品であり、形状だけでなく意味的な制約を想定している。Web の表現で言えば、利用者が HTML 上で指定する構造は、2 つの選択肢およびそれらを左右どちらに配置するかという点だけであり、その他の、選択肢を配置する円のサイズ等については CSS を用いて修飾的に表現すべきものと考えている。

現時点では Web ページ上に表示する部品としての実装をした段階であり、実際のアンケートに利用してその使いやすさや、回答への影響を調べるのは今後の課題である。

4. 従来の UI 部品と関連研究

4.1 選択用の標準的な部品

HTML5 において、標準的に用意されている選択用の部品はラジオボタンとチェックボックスだが、本稿で述べているような単一選択のものを選ぶのに用いるのはラジオボタンである[1]。また、反対の意味がある 2 つの選択肢（「満足」と「不満足」、「賛成」と「反対」など）の間を連続的に選択可能にする場合は、スライダーを用いるであろう[2]。それらを用いるならば、本稿で述べるような場合の表現は、図 12 に示すようなものと想定する。

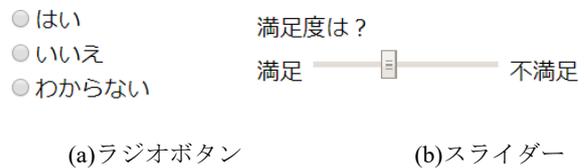


図 12. HTML における標準的な部品

図 12 は、HTML の入力部品 (input タグ) で type としてそれぞれラジオボタン (radio), およびスライダー (range) を指定して CSS による修飾をせずに Chrome ブラウザで表示したものである。その他、たとえば Google の提唱するデザインであるマテリアルデザイン (<https://material.io/>) のガイドラインや、それにもとづく React フレームワークの部品である Material UI (<https://material-ui.com/>) などもあるが、これらはいずれも、デザイン上、美しくしたり操作しやすくしたりすることが目的であり、本稿で述べるような、特定の目的にあわせた意味的なレイアウトや操作性を制約するものではない。

4.2 関連研究

4.2.1 「わからない」という選択肢

一般に「わからない」という選択肢の問題は、認識されているものの、これまで「選択のためのユーザインタフェース」という観点では議論されていない。

Brace の Questionnaire design [3] は、マーケティングリサーチに関するものであるが、この中で Don't know という短い一節が設けられており、そこでは、問題設定者が結果分析処理の手間の複雑化を避けるために Don't know を設定しない場合があることや、設定した場合にその結果の扱いが難しいことなどが述べられている。また、紙のアンケートでは、何らかの理由で答えたくないために空欄で残されるような場合に、ネットアンケートで「そこに回答しないと次に進めない」ような場合に Don't know が選択される

場合があることも指摘している。ここでは、本稿で述べたような問題は従来から感覚的に理解はされているものの、細かい分析がされてこなかったことがわかる。

アンケート一般について言えば、Sreejesh は、「回答者は回答能力を持っている人でなければならず、Yes/No, True/False, Agree/Disagree のような二択型の質問は、可能性のある回答を網羅していないので避けるべき」という指摘もしている[4]。

ソフトウェアやユーザインタフェースの評価は、被験者に評価対象を試用してもらったうえで、わかりやすさや操作しやすさのランキング付けをってもらうアンケート形式が多いため、本稿で問題にしているような「よく知らない」というような場面が生じることがなく、評価分析のためにも回答を Yes/No の二者択一など明確にするべきであることが指摘されている[5]。Hossain 等は、学生向けのテストで「複数ある問題の中から自分で正しく回答できると思う問題を選択して YES/NO で回答し、正解は加点、不正解は減点」というタイプが実際の学力をどう反映するかという問題を論じているが[6]、このような場合も回答は YES/NO に限定される。Krosnik 等は、知識を確認するための設問において、選択回答形式 (closed question) と比較して自由回答形式 (open question) では「だいたい正解がわかっているが確信していない人」や「正解を知っているが、たまたまそのときに思い出せない人」が「わからない」と回答しがちであることや、その現象が一般的な統計調査などでは発生しがちで、授業での学生に対する質問などでは発生しにくい(正確でなくても推測して回答する動機がある) ことを述べている[7]。これらはすべて「わからない、知らない」と言った回答が微妙な問題を含んでいることを示唆する。

その他、アンケート UI という点では、技術の進展とともに新たな方法が開発されており、Baldauf 等は、公の場に設置されたタッチディスプレイによる投票が、参加を促す効果があることなどを示している[8]。

4.2.2 アンケート UI 部品としての Smooth selection

本稿で述べたのは、アンケート UI としての円形表示の利用であるが、一般に UI 部品として円形表示のメニューを用いることは珍しくない。小画面で操作を選択する方式として、円形メニューはさまざまな使い方がされており、スマートフォンなど小画面上での操作方法に関する議論[9]、視線や音声で操作することの効果の議論[10]などがある。さらに、Greis 等は、円形を含めたスライダー型の入力をハードウェアデバイスによってタンジブルに行うことの効果手法について述べ[11]、Shahrokni 等は、ハードウェアスライダーで触覚的なフィードバックを与える効果を論じている[12]。さらに、スマートウォッチにおいて、通常のリスト形式のメニューを、円形になっているウォッチの淵をタッチして選択する方法なども検討されている[13]。

5. 今後の課題

本稿では、円形に配置した Smooth selection 部品について概略の提案を示したものの、実際にその UI 部品を用いたアンケートは実施していない。今後これをある程度大規模に実施し、その効果を確認することが最初の目標となり。それにより、このような UI が適する設問がどのようなものであるかを確認したい。また、デザイン上は、画面に表示する際に円形表示はややスペースを大きくとるため、楕円など異なる形状にすることや、選択肢 (YES/NO などの文字) の表示サイズや表示レイアウトなども調整した上で、UI 部品としての利用を容易にするため、React 等、UI 部品としての公開を検討中である。

本稿で述べたように、アンケートの選択肢が回答に与える影響は大きく、特に YES/NO 型の質問における「わからない」という第三の選択肢は大きな問題を含み、その影響も大きいと考えるが、これまでそれをアンケート UI の問題として扱われることはなかった。本稿では、「よく知っていて YES (または NO) と回答する人」と「わかっていないが YES (または NO) と回答する人」との相違を見出す方法については述べていないが、それについてもアンケート UI の問題として考えていきたい。

参考文献

- [1] <https://developer.mozilla.org/ja/docs/Web/HTML/Element/Input/radio>
- [2] <https://developer.mozilla.org/ja/docs/Web/HTML/Element/Input/range>
- [3] Ian Brace: “Questionnaire design”, Market Research Practice, p. 302, 2008
- [4] Sreejesh S., Mohapatra S., Anusree M.R. (2014) Questionnaire Design. In: Business Research Methods. Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-319-00539-3_5
- [5] Barbara A. Kitchenham et al.: Principles of Survey Research, Software Engineering Notes Vol.27, No.2, pp. 20-24, 2002
- [6] Mohammed Hossain et al.: How Selective True-False Questions Reward Student Recognition, SIGITE '19, pp.142, 2019
- [7] Jon A. Krosnik and Stanley Presser: Question and Questionnaire Design (in “Handbook of survey research”, Emerald Group Pub. Ltd., 2010, 2nd ed).
- [8] Matthias Baldauf et al.: Interactive Opinion Polls on Public Displays – Studying Privacy Requirements in the Wild, MobileHCI 2014, pp.23-26, 2014
- [9] Jean Vanderdonck et al.: Cloud Menus, a Circular Adaptive menu for Small Screens, IUI 2018, pp.317-218, 2018
- [10] Yvonne Kammerer et al.: Looking my Way through the Menu: The Impact of Menu Design and Multimodal Input on Gaze-based Menu selection, ETRA 2008, pp.213-220, 2008
- [11] Miriam Greis et al.: Extending Input Space of Tangible Dials and Sliders for Uncertain Input, TEI '19, pp.189-196, 2019
- [12] Ali Shahrokni et al.: One-Dimensional Force Feedback Slider: Going from an Analogue to Digital Platform, NordiCHI 2006, pp. 453-456, 2006
- [13] Katrin Plaumann et al.: CircularSelection: Optimizing List Selection for Smartwatches, ISWC '16, pp.128-135, 2016