

インターネット環境向けアンケート調査システムの開発

蟻川 浩
Hiroshi Arikawa

1. はじめに

現代社会における社会問題は社会を構成する住民の価値観の多様性が影響しており、状況によっては複雑な問題へと発展する。政策立案者はできるだけ多くの意見を収集すること、得られた意見から利害関係者の満足をできるだけ高める政策を提言することが要求される。住民の声といった情報を収集する方法として政策立案の現場ではアンケート調査を積極的に活用している。いうまでもなく、社会科学分野における学術研究では定量調査の方法としてアンケート調査が広く用いられており、学術的な発見に寄与している。一口にアンケート調査といっても面接調査、留置き調査、郵送調査、電話調査と複数の形態があり、かつそれぞれの方法には長所および短所が存在する。本稿では留置き調査と郵送調査に共通する「調査対象者に質問票を配布し、回答してもらう方法」に注目する。

アンケート調査において、「回答率の向上」は常に付きまとう課題と認識されている。回収率とは、調査対象者全数に対する質問票の回収に成功した数ととらえることができる。質問票の回収に成功した数の定義については調査主体の定義によって異なるが、一般に質問事項すべてに回答されている個票の数を指す。調査主体は「如何にして回収率を向上させるか」ということに様々な工夫を凝らしている。小島¹⁾は郵送調査における回収率を高める方法を探るべく、調査票や挨拶状の色、文面の違い、調査票の送付先および催促状の送付時期の変化について実験的調査を行い、回収率向上のための知見を示している。前田²⁾は郵送調査法における回収率の低さに触れたうえで、郵送調査法と面接調査法の両方から得たデータの統計分析を行い、郵送調査法の回収率に影響する属性などを示している。注目すべきことは、小島および前田の研究で指摘されているように、「郵送調査法の回収率の低さ」に言及していることである。郵送調査は、調査対象者に質問票の入った郵送物を受け取ってもらえることが第一のハードルである。加えて、平成15年5月に施行された個人情報の保護に関する法律は、良くも悪くも調査対象者の個人情報に対する意識に過剰反応を与えてしまったと言わざるを得ない。質問票は受け取ってもらえたとしても、結果として回答してもらえない、すなわち返送されない状況が発生している。

一方で、「ネットの世界」という言葉に代表されるように、インターネット技術を活用した様々なサービスへのアクセス数急増とスマートフォンを含むタブレット型携帯端末の著しい普及から、民間の調査会社では「インターネット調査」と称したアンケート調査サービスを提供するようになった。個人情報の保護に関する法律の施行後であるにも関わらず急激に普及している点は大変興味深い。これは、調査対象者側が個人情報を制御できるからと考えられる。インターネット調査を実施するための環境は高度情報通信技術を積極的に活用することで、アンケート調査にかかる各種コストが大幅低減に成功していることも要因のひとつであろう。調査実施から回答結果集計までの時間が短縮できること、かつソフトウェアによって回答結果集計時にかかる人的作業負担が大幅に削減できることが大きな特徴である。後者はアンケート調査法自体の研究にとどまらず、情報技術の応用研究としても大変興味

深いテーマである。

インターネット調査に関する研究について、林³⁾、大隅⁴⁾、曹⁵⁾らの研究などにみられるように社会調査全体の視点から活発な議論がなされていることが伺える。一方で、情報技術の視点から議論されているとは言い難い。その理由としては、インターネット調査自体に否定的な意見が多いという誤解から研究動機が弱くなってしまうこと、インターネット調査システムの構築は既存技術の組み合わせで実現できてしまうために研究における新規性がないと判断されがちであること、が考えられる。

そこで、情報技術における応用研究の観点からインターネット調査の実態を明らかにし、インターネット調査が広く普及させるための方策を発見することを目的として、2011年度よりインターネット調査に関する研究を開始した。当該研究はインターネット調査システムの構築、得られたデータを適切に情報処理する仕組みの確立、システム管理運用の問題点発見と解決を主とする。本稿は、郵送調査法等との比較を通じてインターネット調査法に含まれる問題点の抽出と改善、インターネット調査システムの開発と運用、実証実験の結果について論じる。

2. インターネット調査

一口にインターネット調査といっても様々な形態が存在する。インターネットという言葉から広範囲の内容が連想されるためである。ソーシャル・ネットワーク・サービスと呼ばれるインターネット上での情報交流サービスを活用したもの、携帯電話のメール機能を含む電子メールを活用したもの、World Wide Web (WWW) サーバとブラウザを活用したもの、などと容易に想像できる。本稿では、「WWW ブラウザによってアンケート・サーバに接続し、質問事項に回答してもらい形態」をインターネット調査と定義する。郵送調査ないしは留め置き調査における質問票の配布および回収を WWW システムにて置き換えたものと考えて差し支えない。なお、WWW システムに置き換える部分は質問票提示、回答結果の回収、データ集計処理の各部分である。以下にインターネット調査の長所を以下に示す。

(1) 迅速にデータ収集が可能である。

郵送調査および留め置き調査では、質問票の配布から回収に時間を要することが短所である。配布および回収の形態について、郵送調査と留め置き調査の場合はそれぞれ配送業者の配達に要する時間と調査員による訪問の時間を要する。加えて、調査対象者が回答に要する時間（調査対象者が質問票を受け取ってから配送もしくは回収されるまでの時間）も必要となる。

インターネット調査の場合は調査対象者にアンケート・サーバに接続してもらうので、インターネットに接続できる端末があれば、いつ、どこからでも回答可能になる。その結果、迅速なデータ収集が実現できる。

(2) 調査に係る各種コストが低く抑えられる。

郵送調査および留め置き調査では、前述した内容に加えて質問票の配布および回収にかかる作業が必要になる。郵送調査の場合は郵送費が、留め置き調査では調査員の人件費および調査員に対する指導の時間が必要である。また、現在は計算機活用による統計分析が主流であることから、個票の電子データ変換は必須の作業である。しかし、回収した質問票（個票）は紙媒体のため、手入力作業による個票データの電子データ変換を必要とする。

インターネット調査は、サーバ・プログラムの実装および導入にかかる一時的な経費は必要であるものの、質問票の配布および回収、個票データの電子データ変換作業は機械処理できることから、調査全体にかかるコストは大

幅に削減できる。

(3) 質問票に静止画像および動画画像が利用できる。

質問文の文体、質問順序、質問票のレイアウトなど、質問票の設計は調査対象者の回答結果に影響を及ぼすことが一般に知られている。調査対象者に正しく回答してもらうために、郵送調査および留め置き調査では質問票中に静止画像を使うことがある。カラー印刷による質問票であればよいが、単色印刷によって静止画像がもつ情報量が失われてしまうと正しく回答されるかの保証がなくなる。

インターネット調査の場合、質問票は WWW ブラウザで閲覧可能な WWW コンテンツとして準備される。WWW ブラウザはカラーの静止画像をそのまま表示できるので、画像の減色は発生しない。また、インターネット調査は質問票に動画画像を活用することが可能である。郵送調査や留め置き調査では動画画像の提示は不可能であることを考慮すると、インターネット調査は静止画、動画を問わず画像情報の提示しやすい方法である。

(4) 調査対象者の意図による回答漏れを防止できる。

アンケート調査全般において回答漏れは回答率の低下につながる。高々ひとつの質問の回答漏れがあった個票は、回答漏れのある個票として取り扱われてしまう場合も拭いきれない。

さて、回答漏れには調査対象者の不注意によって回答できなかった場合と、あえて意識して回答しなかった場合の2種類がある。前者は調査対象者の回答時の学習効果や疲労蓄積によって生じるため、調査対象者の挙動を考慮した質問票の作成で対処できる。一方、後者は調査対象者自身が質問内容に対してプライベートな情報だと解釈してしまった場合や謝礼目的での回答の場合に発生する。近年は、アンケート回答による謝礼が主目的となり、いい加減に回答している場合も存在する。

郵送調査や留め置き調査の場合、回答漏れへの対応は容易ではない。しかし、インターネット調査の場合は「回答しなければ次の質問に進めない」といった調査対象者の挙動を制御する仕組みを設けることが可能なので、回答漏れをなくすることができる。

郵送調査や留め置き調査と比較して有益な長所がある一方で、インターネット調査にも課題は存在する。中でも、インターネット調査におけるサンプリング・バイアスの課題はインターネット調査の導入に躊躇するくらい悩ませる課題である。前田²⁾および林³⁾はサンプリング・バイアスが不明確であることを指摘しており、社会調査等への活用に疑問を呈している。一方で、サンプリング・バイアスの統計学による補正の可能性⁶⁾やインターネット調査を社会調査へ利用するための研究⁷⁾もあり、インターネット調査をひとつの調査方法として成熟させようという向きもある。むしろインターネット調査の強みを前面に出すことが重要であるという意見もある。曹⁵⁾、前田⁸⁾は、インターネット調査のアンケート・サーバに記録されたアクセスログから各設問の回答にかかる時間を抽出し、インターネット調査において回答時間という説明変数を取り出せることを示している。曹⁵⁾、前田⁸⁾の研究は「誰を、どのように選び、確実に捕捉したか。また、どのように回答したか。」という調査法における基本事項がインターネット調査でも満たすこと、時間制約下における人間の意思決定および思考過程の違いが説明できることを示している。特に後者の観点は、郵送調査や留め置き調査では実現困難なことから、インターネット調査の価値を再発見したといえる。

3. インターネット調査システムの設計と実装

2節においてインターネット調査が既存調査の一つとして注目されていることを示したが、情報技術における応用研究の観点からはインターネット調査の実証研究が進んでいないように見受けられる。情報技術を活用することによるインターネット調査システムの課題や解決策などが存在するはずだが、現時点においてインターネット調査システムに関する研究成果が得られていないように見受けられる。調査会社では既にインターネット調査（もしくはWeb調査）と称した調査方法と情報システムを提供しているが、構築している情報システムの内容は非公開のままである。また、既存調査の延長線上の部分で情報システムを活用しているため、インターネット調査システムを構築する上での課題と解決策が不明確のままである。

そこで、情報技術の観点からインターネット調査システムの研究に取り組み、インターネット調査システムの構築における課題と解決を明確にすることが研究分野の活性化に寄与と考え、インターネット調査システムを開発した。特に、インターネット調査における強みとして注目されている「調査対象者における回答行動の推定」は実際にシステム構築しなければ判明できない内容である。以降では、開発したインターネット調査システムの設計と実装について述べる。

3.1 インターネット調査システムの設計

開発したインターネット調査システムはアプリケーション開発で発生する障害を減らすことを念頭に設計した。開発したインターネット調査はWWWシステムで動作する形態であることから、WWWサーバと連携して動作するソフトウェアとして実装した。WWWシステムを用いることで調査対象者専用のアプリケーションソフトウェアの実装が不要になること、WWWシステムが有する高性能な情報配信技術を容易に利用できること、WWWシステムの開発は必要最低限の機能を実装する程度でよいことが利点である。

一部の調査会社では登録しているモニタの中から調査依頼主の条件に該当する対象者を抽出し、外部のアンケートシステムに誘導するサービス（モニタ誘導サービス）を提供している。モニタ誘導サービスは、アンケート調査の基本事項である「誰を、どのように選んだか」について満足できるため、開発したインターネット調査システムはモニタ誘導サービスを積極的に活用する方針とした。これにより、モニタに関する情報を独自で管理する負担が大幅に削減できる。

インターネット調査は質問票がインターネット経由で提供される以外は郵送調査や留め置き調査と変わらない。そこで、インターネット調査における強みを全面に押すことが必要であると考え、本稿で提案するシステムは曹⁵⁾が提唱する内容に注目した。具体的には、質問票の各設問に回答する時間を測定する機能を組み込み、時間制約下における人間の意思決定および思考過程の違いについて検討できるようにした。

開発したインターネット調査システムの全体像を図1に示す。調査システムは図1に示すように4つの機能で構成される。また、これらの機能はすべてWWWサーバソフトウェアと連携動作する。以下に各機能の具体的な内容を示す。

回答者認証機能（authentication module）

WWWサーバへのアクセスが正規の回答者によるものかを確認する機能である。当該システムに予め登録されている回答者のみ認証され、後述の機能が有効になる。

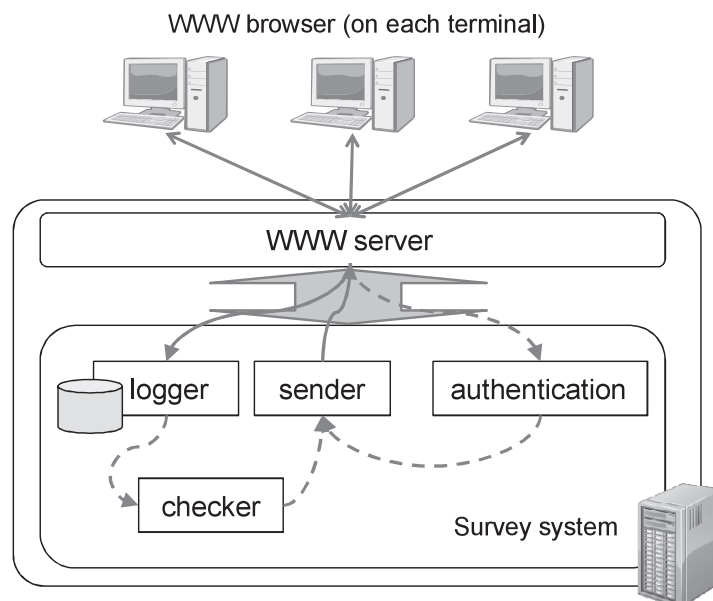


図1 インターネット調査システムの全体像

質問提示機能 (sender module)

回答者に質問を提示する機能である。質問は原則として複数の設問で構成される。回答者は設問ごとにHTTP リダイレクトを使って質問データを受信する。

回答記録機能 (logger module)

回答者からの回答を記録する機能である。回答者認証機能で認証されたことを示す情報、回答時刻、設問番号、回答結果の4つの情報を一組としてデータベース等に記録する。

回答確認機能 (checker module)

回答者からの回答結果に回答漏れがないかを確認する機能である。回答結果がある条件を満足する場合には、該当する質問に誘導するよう質問提示機能に伝える。一方、無回答の場合は、同一の質問を回答するよう質問提示機能に伝える。

上記の機能とは別に、インターネット調査システムを円滑に動作させるためのツールを別途準備する。具体的には、回答者認証情報を格納したデータベースを作成するツール、質問票データからWWWコンテンツへ変換するツール、データベースに格納されている回答結果をCSVファイルに加工するための回答結果出力ツールである。すべてのツールはテキストファイルからデータベースおよびコンテンツへ、もしくはデータベースおよびコンテンツからテキストファイルへ変換する。これらはUNIX互換OSに搭載されているShell Script、高機能スクリプト言語、計量プログラミング言語 (Light Weight Language) で実装する。

3.2 質問票の取り扱いと質問コンテンツの作成

アンケート調査では回答者に適切に回答してもらうための質問票を設計する。本稿では情報学の観点から質問票の特徴について論じる。

まず、質問票は複数の設問で構成される。設問は「選択肢型」もしくは「自由回答型」のいずれかの形態をとる。前者は調査主体が提示した複数の回答から1つを選択するものである。質問内容によっては複数の回答を可能とする場合もある。後者は、質問に対して文章で回答を要求するものである。社会調査の多くは計量分析に注目しているため、前者の設問が中心で構成される。

設問の流れについて、回答者は最初の設問から最後の設問に向かって回答する。条件分岐となる設問が含まれる場合、次以降の設問に移動するか否かの判断に使われる。また、条件分岐となる設問より前の設問に戻ることはない。すなわち、質問票は有向非循環グラフ (DAG) で設問の流れを表現できることを意味する。

このように、複数の設問で構成されていること、質問の流れが DAG 表現可能なことから、開発したインターネット調査システムでは設問別に WWW コンテンツを作成することとした。以後、設問別の WWW コンテンツを質問コンテンツと呼ぶこととする。質問コンテンツは設問番号別にコンテンツファイルを作成する。各設問の質問コンテンツファイルは WWW ブラウザで閲覧するため HTML のフォームタグを使って記述する。質問形態が択一選択、複数選択、値入力の場合、質問コンテンツの質問事項はそれぞれラジオボタntag、チェックボックスタグ、テキストボックスタグを用いて記述する。また、質問形態がスケール尺度の場合、ラジオボックスタグを用いて記述する。

3.3 アクセスログの活用

開発したインターネット調査システムでは、質の高いアンケート結果を得るために回答時間等を推定することとした。具体的には、回答者の回答環境と各設問の回答時間を WWW システムの通信記録であるアクセスログから推定する。回答者の回答環境はインターネット調査システムにアクセスしている地域や機器などを推定する。回答時間は質問コンテンツにアクセスされてから回答結果を送信するまでの時刻を推定する。アクセスログの活用による回答時間の推定は回答漏れやミスが発生する設問を特定できるようになるとともに、質問票が回答者に与える影響を確認することができる。例えば、謝礼目当てである回答者は質問内容に興味がないので回答時間が極端に短いと想定できる。回答結果と回答時間を総合的に判断して謝礼目的の回答者かを抽出することでアンケート結果自体の品質を向上させることも可能である。

4. インターネット調査システムの実装と運用

インターネット上でサービスを提供する場合、これまではサーバ専用の計算機と必要最低限の通信帯域を確保したネットワークを各自が準備しなければならなかった。近年、クラウド・コンピューティング技術が浸透していることを受け、インターネット上でのサービス提供形態や Web プログラミング開発環境が大きく変化している。計算機環境は、Google App Engine や Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) に代表されるように計算機の処理能力を時間単位で購入できる環境が整備されている。加えて、一定性能を維持しつつも低価格の月額料金にて提供するレンタルサーバが多数存在している。Web プログラミング環境は、Perl/CGI, PHP, Java サーブレット以外に Ruby on Rails など様々な開発環境が揃っている上に、それらによる WWW システム開発上のノウハウも多数蓄積されている。こういった計算機環境等の変化を受け、開発したインターネット調査システムでは PHP 言語で動作するサーバソフトウェアを実装した。なお、文献⁹⁾にて Java サーブレット環境を活用したサーバソフトウェアの実装が可能であることを示しているが、運用するサーバの環境に大きく依存するため、PHP 言語を採用した。質問コンテンツの生成といったサーバでの動作に直接影響しないツールは Perl, Ruby などの高機能スクリ

プト言語によって実装した。

以降では、まず、インターネット調査システムにおけるサーバ非依存ツール群の実装について説明する。次に、サーバの実装について工夫した点を述べる。

4.1 サーバ非依存ツール群の実装

質問コンテンツを作成するツール、回答者の情報を格納したデータベースを作成するためのツール、データベースに格納された回答結果およびアクセスログを CSV ファイルに変換するツールはスクリプト言語 Perl を用いて実装した。

質問コンテンツを作成するツールは、質問票データから HTML のフォームタグを使ったデータファイルに書き換える。このとき、質問コンテンツにそれぞれ図 2 および図 3 のコードを書き加える。図 2 のコードは WWW ブラウザの cookie 情報を読み取るコードである。また、図 3 には回答者を識別するための情報を送信するために質問コンテンツに書き加えるコードである。すべての質問コンテンツに対応したデータファイルが作成される。加えて、「択一選択」の質問に限り条件分岐を許可するよう制約を設けた。択一選択の質問かつ条件値が記されている場合に限り条件と次のコンテンツ設問番号をデータファイルに追記するように実装した。

図 4 に質問コンテンツを作成するツールを実行して得られた質問コンテンツの WWW ブラウザでの表示結果を示す。図 4 は設問がスケール尺度の場合である。回答者は様々なブラウザを使うと考え、コンテンツ自体はできるだけ簡素なものにした。スタイルシートなどを活用することで質問コンテンツをより綺麗に提示できるが、現時点では考慮しない。

4.2 サーバソフトウェアの実装

レンタルサーバを提供する業者もまたクラウド・コンピューティング技術を積極的に利用している。仮想化技術と高性能 CPU を搭載した計算機により、1 台の計算機（ホスト計算機）から複数のサーバ計算機を生産できるようになった。仮想化技術はまた負荷分散や故障対応に対しても効果を発揮する。この結果、サーバ計算機 1 台あたりの月額単価が安価で提供されるようになった。また、サービスの復旧にかかる時間を従来以上に短縮できるため、サーバ計算機の故障耐性が大幅に向上した。

レンタルサーバは複雑かつ高度な技術を活用して質の高いサービスを提供しているが、利用者からは 1 台の計算機として取り扱うことができる。また、レンタルサーバの多くは PHP、Perl/CGI による Web アプリケーションの実行環境が提供されている。そこで、開発したインターネット調査システムのサーバソフトウェアは PHP 言語にて実装した。PHP 言語で実装された WWW サービスの多くは、情報記録のためにリレーショナルデータベースシステムを活用する。PHP 言語の場合は 1 リクエストに対して WWW サーバソフトウェアの子プロセスもしくはスレッドが生成されるので、データベースシステムへのアクセス負荷が心配になる。複数の回答者が同時に送信するとデータベースファイルへの書き込みが同時に発生するため、回答者が集中するとソフトウェア全体の動作性能の低下につながる懸念される。開発したインターネット調査システムでは、リレーショナルデータベースシステムに依存しないシステムとして実装した。WWW システムではサーバへのアクセス情報（アクセスログ）を逐次記録しているので、アクセスログに回答結果が記録されるように回答結果は URL 変数に含めた。これにより、リレーショナルデータベースシステムへの書き込み遅延が引き起こす性能低下の懸念は解消されると考えた。

```
<?php
if( isset($_COOKIE['respondentID']) ){
    $respValue = $_COOKIE['respondentID'];
} else{
    $respValue = -1;
}
?>
```

図2 質問コンテンツに追加するコード

```
<input type="hidden" name="respid"
value="<?= $respValue; ?>">
```

図3 回答者ID送信部分のコード (PHP)

Question 6 : 以下の意見に対して、あなたはどのように感じますか。近い番号を選択してください。

	強くそう 思う	そう 思う	どちらかといえ ばそう思う	どちらかといえ ばそう思わない	そう思わ ない	まったくそう 思 わない
6-1: 総合病院の医師は開業医に比べて最新の医療 技術・知識を有している	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6-2: 総合病院では開業医に比べて待ち時間が長く 診療時間が短い	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6-3: 総合病院の医師は親身になって診察してくれ る。また、話もよく聞いてくれる。	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6-4: 開業医は親身になって診察してくれる。また話 をもよく聞いてくれる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Next

図4 WWWブラウザでの表示例

5. アンケート調査システム活用事例における回答者の行動

開発したインターネット調査システムは予備調査を含めて2回の社会意識調査に活用した。予備調査では200名程度の回答者に対して調査システムを利用してもらった。また、第1回社会意識調査では800名程度の回答者に対して利用してもらった。本節では、それぞれの社会調査の活用事例、得られた知見を述べるとともに、情報システム運用の観点から回答者の行動を述べる。

5.1 予備調査

開発したシステムの動作確認と質問票の回答者による反応確認を主な目的として予備調査を実施した。予備調査では、「暮らしに関する調査」と題して、日常生活、教育政策、エネルギー政策に関する質問で構成された社会調査を首都圏に在住の大学生（20歳代前半）229名に依頼した。

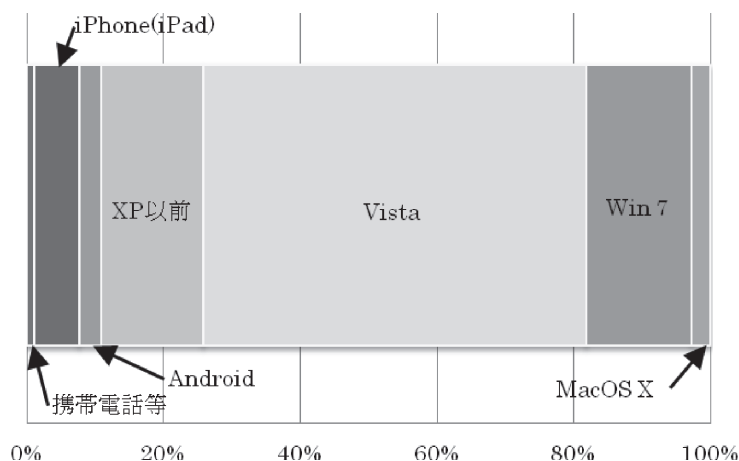


図5 システム利用時の計算機 (OS 別, 予備調査)

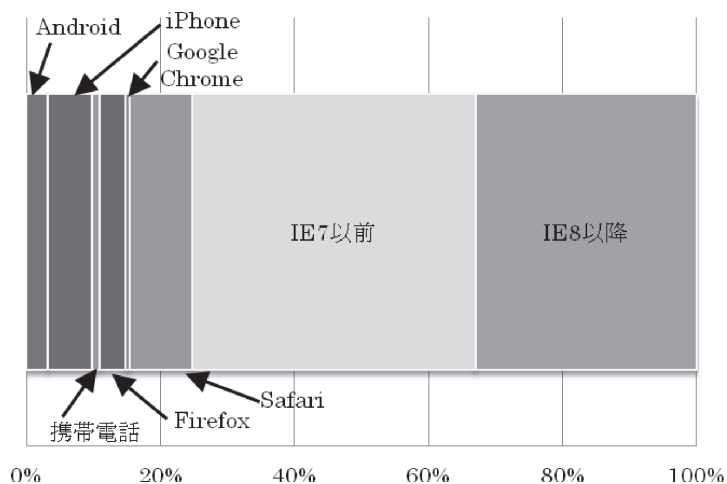


図6 システム利用時の使用ブラウザ (予備調査)

調査実施の結果、185名からインターネット調査システムへのアクセスがあった。なお、システム運用期間中において調査に支障をきたすようなアクシデントは発生しなかった。

回答者185名のうち23名が回答ミスを起こしたことを確認した。うち、回答ミス1回は16名、回答ミス2回は7名である。3回以上の回答ミスを発生した回答者は確認されなかった。

図5および図6に回答者の使用した計算機およびブラウザの種類とその割合を示す。回答者の大多数は大学のコンピュータからアクセスしていることをアクセスログから確認した。図5および図6より、回答者全体の11%がスマートフォン、タブレット型情報端末、フルブラウザ搭載の携帯電話から回答していることが明らかになった。昨今におけるインターネット接続環境の変化を示している。開発したインターネット調査システムは特定のWWWブラウザに依存しない実装を心掛けたので、当該結果は開発したインターネット調査システムが回答者の計算機環境に依存しないことを確認できた。一方で、スマートフォン等からの回答者のうちある設問の回答に1時間以上を要した回答者が散見された。スマートフォンによる操作上の問題と考えられる。スマートフォン利用者によるアンケート回答行動の実験を実施し、スマートフォン利用者の特性を明らかにすることが今後の課題である。

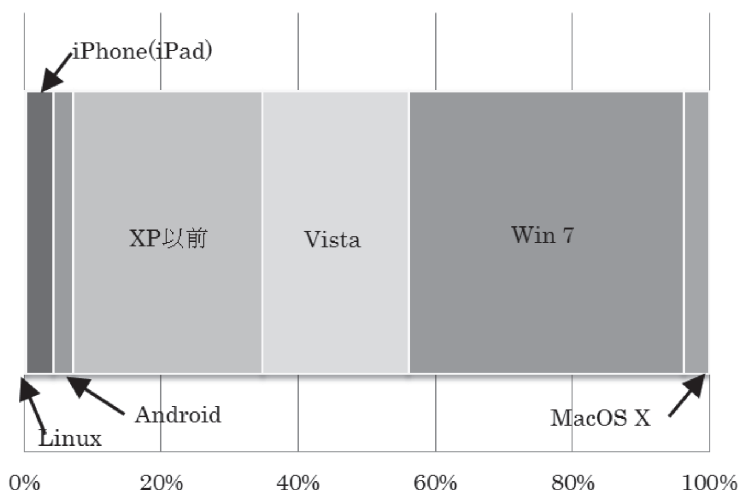


図7 システム利用時の計算機 (OS 別, 第1回社会意識調査)

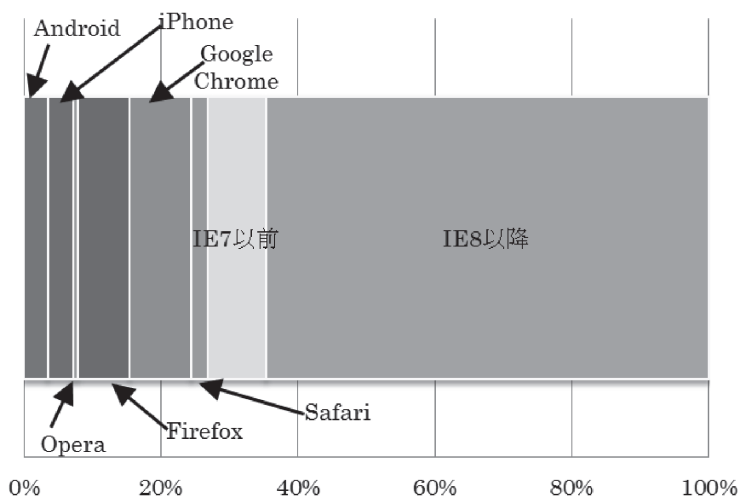


図8 システム利用時の使用ブラウザ (第1回社会意識調査)

5.2 第1回社会意識調査

予備調査からインターネット調査システムの運用において支障をきたすような問題が発見されなかったことを受けて、800人規模の社会意識調査を実施した。当該意識調査では予備調査と同様、「暮らしに関する調査」と題して、日常生活、教育政策、エネルギー政策に関する質問で構成された社会調査を関東および関西の20歳代から50歳代の社会人を対象として行った。質問票は予備調査の結果に基づき一部修正を行った。また、当該意識調査では民間の調査会社に登録されているモニタの中から回答者を募り、開発したインターネット調査システムに誘導してもらう形態を採用した。

当該意識調査では最低回答者数を800名と設定し、回答者が800名を超えるまでは調査会社から回答者に催促してもらうよう手配した。最低回答者数達成まで1週間を見込んでいたが、アンケート開始から100時間後(4日後)に800名を達成した。関係者との協議の結果、回答者が809名の状態でシステム運用を終了した。809名が最終回

答者である。システム運用期間中において調査に支障をきたすようなアクシデントは発生せず、アンケート実施そのものは順調であった。

回答者 809 名のうち、103 名が回答ミスを起こしていることを確認した。内訳は以下のとおりである。2 名が回答中断、47 名が回答漏れによる再回答、56 名がブラウザの「戻り」ボタンによる回答修正（もしくは操作ミスによる二重回答）、3 名がアンケートのやりなおしである。回答者の行動には複数の回答ミス事象が含まれていることに注意されたい。ブラウザの戻りボタンによる回答修正対策については今後の課題である。

図 7 および図 8 に第 1 回社会意識調査における回答者の使用した計算機およびブラウザの種類についての割合を示す。図 7 より回答者全体の 89.1% が Microsoft 社製 OS 搭載の計算機からの接続であった。うち Windows 7 搭載計算機の利用者が回答者全体の 40.2% であり、計算機の買い替えが少しずつ進んでいることが伺える。予備調査においてスマートフォン等による回答者の挙動が不安定だったことから、当該意識調査ではパーソナルコンピュータ利用者に限定するよう調査会社に依頼した。しかしながら、回答者全体の 7.1% にあたる 57 名がスマートフォンおよびタブレットからの利用であることが判明した。回答者の情報端末環境の変化を示す結果としては興味深い結果であるが、一方で回答者の情報端末の制御が難しいことが判明した。情報端末やブラウザの情報（ブラウザ情報等）をもとにアクセス制御をする方法があるが、却って回答者を制限することになってしまう。利用者の情報端末によるアクセス制御は今後の課題である。

6. おわりに

本稿では開発したインターネット調査システムの設計と実装について論じた。開発したインターネット調査システムは郵送調査および留め置き調査における質問票の配送部分を WWW システムにて展開することにより、迅速なデータ収集が可能になること、調査にかかる各種コストの低減が可能になることを示した。また、インターネット調査システムでは郵送調査および留め置き調査では困難とされた各設問の回答時間を抽出できることを示した。

予備調査を含めて 2 回の社会意識調査に活用した事例を示した。予備調査および第 1 回社会意識調査ではそれぞれ 185 名、809 名の回答を得ることに成功した。また、回答者が使用した情報端末の分析を通じて、回答者の振る舞いと現時点におけるインターネット調査システムの課題を示した。

今後は、2 回の社会意識調査によって得たデータから、インターネット調査と既存調査との比較、回答時間と回答パターンとの関係、回答結果の精度など多角的な観点で分析を進める。また、開発したインターネット調査システムが政策立案支援に有用であることを検証する。

謝辞

本研究の一部は平成 22 年度文部科学省委託業務「特色ある共同研究拠点の整備の推進事業」による委託を受けて行った。また、本研究は中国科学院 心理健康重点实验室 助理研究員 曹陽 博士と青山学院大学 経済学部教授 松本 茂 博士との共同研究である。本稿の執筆にあたり様々な意見を頂戴したことに感謝いたします。

参考文献

- 1) 小島 秀夫, 郵送調査の回収率向上のための実験的調査研究, 行動計量学, Vol.37, No.2 pp.147-158, 2010
- 2) 前田 忠彦, 郵送調査法の特徴に関する一研究, 統計数理 Vol.53, No.1, pp.57-81, 2006
- 3) 林 知己夫, 調査環境の変化と新しい調査法の抱える問題, 統計数理, Vol.49 (1), p.199, 2001

- 4) 大隅 昇, インターネット調査の何が問題か: 現状の問題と解決すべきこと, 新情報, Vol.91, pp.1-24, 2004
- 5) 曹 陽, 同期型オンラインシステムを用いた施設選択実験—回答者の特徴を理解するためのアクセスログの活用事例 2—, 日本社会心理学会第 50 回大会・日本グループ・ダイナミクス学会第 56 回大会合同大会論文集, pp.6-9, 2009
- 6) 星野 崇宏, Web 調査の偏りの補正: 行動経済学における調査研究への適用, RCSS ディスカッションペーパーシリーズ, No.97, pp.1-19, 2010
- 7) 本多 則恵, 本川 明, インターネット調査は社会調査に利用できるか - 実験調査による検証結果 -, 労働政策研究報告書, No.17, 2005
- 8) Taiyo Maeda, Tadahiko Murata, Daichi Kotaka, Shigeru Matsumoto, Yang Cao, Social Simulation Based on Human Behavioral Data Collected by Web-Based Experimental System, Journal of Convergence Information Technology, Vol.5 (4), pp.141-151, 2011.
- 9) 蟻川 浩, 曹 陽, 松本 茂, 政策研究向けインターネット調査システムの設計と実装, 第 14 回問題解決環境ワークショップ論文集, pp.13-18, 2011.