

# ユーザの視点に立ったウェブ・アクセシビリティ研究

ーユーザテストによる問題発見と質問紙調査の準備ー

## User-based research in web accessibility

- Problem finding by user testing and preparation for the questionnaire -

村岡雅子

Masako Muraoka

masacom@cis.twcu.ac.jp

東京女子大学大学院 現代文化研究科

Tokyo Woman's Christian University

渡辺隆行

Takayuki Watanabe

nabe@cis.twcu.ac.jp

東京女子大学 現代文化学部コミュニケーション学科

Tokyo Woman's Christian University

**概要** ウェブページをチェックツールでテストすれば、ウェブ・アクセシビリティの問題をすべて発見できるという誤解が多い。しかし問題を正しく理解するためには、支援技術を使ってウェブを利用している障害者を、ユーザの視点から分析することが重要である。そこで本研究では、ウェブ・アクセシビリティの問題を基礎から検討するため、視覚障害者にいくつかのタスクを与え、どのような問題が生じているかを観察するベースライン・スタディを実施した。その結果、ユーザは見出し読みモードのようなコンテンツの構造を利用する機能をあまり使っておらず、単純な行読みモードで目的の情報を採していること、チェックツールでは問題なしとされてもユーザのナビゲーション戦略とは合わないコンテンツがあること、有用であるはずのサイト内検索が実際はほとんど使われていないことなどが分かった。ベースライン・スタディの結果を受けて、今後はサイト内検索に焦点を当てることにした。サイト内検索における視覚障害者の満足度を主観的に評価するために、**QUIS** という既存の質問紙を改良した。この質問紙とユーザテストを使用して、視覚障害者が使いやすいサイト内検索を今後検討する。

## 1. はじめに

近年、インターネットが急速に普及し、ウェブのユーザは年々増加している。それに伴い、ユーザの状況も多様化した。あるユーザは、見ることができない状況にいたり、またあるユーザは、聞いたり、手を動かしたりといったことができない状況かもしれない。ウェブサイトは、そのような状況の人たちのことを考慮したうえでデザインされていなければならないのである。

例えば全盲の視覚障害者がウェブを利用する際には、音声ブラウザやスクリーンリーダ等の支援技術を使ってコンテンツを利用する。スクリーンリーダはブラウザ等のアプリケーションやパソコン画面を読み上げるソフトであり、音声ブラウザはウェブ利用に特化したソフトである。また音声だけではなく、点字ディスプレイを用いてウェブを利用する場合もある。

ウェブの世界には、アクセシビリティの高いウェブサイトを制作するためのガイドラインがある。それは、World Wide Web Consortium の Web Content Accessibility Guidelines 1.0[1] や、JIS X

8341-3:2004「高齢者・障害者等配慮設計指針—情報通信における機器、ソフトウェア及びサービス—第三部：ウェブコンテンツ」などである。これらのガイドラインは、ウェブ・アクセシビリティを普及させるために大きな役割を果たしているが、ガイドラインに書かれていることを鵜呑みにして、その意味を考えずにウェブページを作成するのでは、真のウェブ・アクセシビリティ向上は望めない。

また、ガイドラインに沿ってウェブページをチェックすることでウェブ・アクセシビリティを評価する、チェックツールがよく用いられる。チェックツールはウェブサイト開発者がアクセシビリティの知識を持っていなくても自動的に多数のページをチェックできるので、非常に有用である。しかし、チェックツールは万能ではない。例えば、img 要素の alt 属性の有無をチェックすることはできるが、alt 属性の中身が適切かどうか、つまり画像を見ることができないユーザにとって適切な代替情報であるかどうかは、人間の判断が必要である。また、現時点では、ガイドラインだけではカバーしきれない問題が存在するので、チェックツールを使えばウェブ・アクセシビリティの問題を全て発見できるというわけでは

ない。ウェブ・アクセシビリティを理解し、ユーザが本当に困っていることを正しく判別するためには、ユーザの視点に立って考えることが不可欠である。

しかしながら、そのような視点に立った研究は日本ではあまり行われていない。

本研究は筆頭著者の、本年度提出予定の修士論文の一部である。ベースライン・スタディまでは、2007年1月に報告した[2]。本論文では、ベースライン・スタディに加えて現在までの途中経過を報告する。修士論文では、ユーザの視点に立った研究の第一歩として、日本の全盲のウェブユーザが実際に出会っている問題をガイドラインだけに頼らず発見し、その中でも特に重要と考えられる問題を解決するための提案を行うことを目的としている。本論文では、ベースライン・スタディとして行った問題発見型の実験と、その結果を受けて提案するサイトを評価するための質問紙について述べる。

以下、2章では関連研究、3章ではベースライン・スタディ、4章では質問紙、最後に5章では考察と今後の予定を述べる。

## 2. 関連研究

「はじめに」でも述べたように、チェックツールだけではウェブ・アクセシビリティ問題を発見するのに十分ではない。

Mankoffらは、企業などの現場で求められている、ウェブ・アクセシビリティ問題を簡単に正しく見つけ出すことができる方法を検討した[3]。4つのアクセシビリティ問題発見方法（アクセシビリティ経験に乏しいウェブ制作者が探す方法、アクセシビリティ経験に乏しいウェブ制作者がスクリーンリーダーを使って探す方法、WCAG 1.0に沿ってウェブページをチェックするBobby<sup>1</sup>を使って探す方法、全盲のユーザによるリモートテストで探す方法）を比較した結果、スクリーンリーダーを使った制作者が最も効果的にアクセシビリティ問題を発見することを明らかにした。Mankoffらはこの研究を行う際、ウェブサイトがユーザが使うときに会う重要な問題を探すためのベースライン・スタディとしてユーザテストを実施し、WCAG 1.0に書かれていない問題を幅広く発見した。

イギリスのDRC(Disability Rights Commission)は、公共サイトのアクセシビリティ向上の基礎資料とするために、チェックツールとユーザテストを用いた大規模なウェブ・アクセシビリティ調査を2004

年に実施した[4]。その結果、ウェブサイトが障害者が操作する際に出会う問題のほぼ半分は、WCAG 1.0のチェックポイント違反と明確には関係しないことが分かった。

このように、WCAGのようなガイドラインに適合しているからといって、必ずしもアクセシビリティが高いとは限らない。チェックツールは有用なツールであるが、それを使って問題なしと判定されても、アクセシビリティの保証にはならないのである。

また、2005年に行われた、日本の視覚障害者用ウェブ利用ソフトの機能調査[5,6,7]では、W3Cが策定した、ユーザ・エージェント（スクリーンリーダーや音声ブラウザなどの支援技術）開発者のためのガイドラインであるUAAG(User Agent Accessibility Guidelines)を用いて、日本でよく用いられる4つのユーザ・エージェントであるIBM ホームページ・リーダー3.02<sup>2</sup>、ホームページ・リーダー3.04、PC-Talker XP Version 1.14<sup>3</sup>、95 Reader Version 6.0<sup>4</sup>、さらに英米で最もよく使われているJAWS<sup>5</sup>の日本語版の機能を調べた。その結果、ホームページ・リーダーとJAWSでは構造を利用したナビゲーションなどができるが、日本で最もよく使われるスクリーンリーダーであるPC-Talkerや95 Readerではそれができないことが分かった。つまり、コンテンツ制作者が見出しをマークアップしても、PC-Talkerや95 Reader等を用いてウェブを利用している日本のユーザは、見出しを使ったナビゲーションをすることができない。ウェブ・アクセシビリティを考える際には、コンテンツだけではなく、ユーザが用いるユーザ・エージェントの機能も考慮に入れる必要があるのである。

さらに、ユーザ・エージェントが豊富な機能を備えていても、ユーザが機能自体を知らなかったり、または知っていても使えなければ意味がない。例えば見出し要素だけを順番に読み上げてページの概略を素早くつかむことができる機能があるが、その場合、見出しがどのようなものであるかをユーザが知らなければ使う必要性を感じないだろうし、使っても便利さを感じないだろう。

このようにウェブ・アクセシビリティには、コンテンツの問題、ユーザ・エージェントの問題、ユーザの問題などの多様な要素が関係する。前述の機能調

<sup>1</sup> <http://webxact.watchfire.com/>

<sup>2</sup> [http://www-06.ibm.com/jp/accessibility/solution\\_of\\_ferings/hpr/index.html](http://www-06.ibm.com/jp/accessibility/solution_of_ferings/hpr/index.html)

<sup>3</sup> <http://www.pctalker.net/>

<sup>4</sup> <http://www.ssct.co.jp/barrierfree/95reader/>

<sup>5</sup> <http://www.extra.co.jp/jaws/index.html>

査で分かったように、日本のユーザ・エージェントは英米のユーザ・エージェントと機能差が大きいので、日本の視覚障害者が会おう問題を明らかにするためには、日本のユーザ・エージェントを使い、日本の視覚障害者を被験者として調べる必要がある。そこで、本研究ではまず、Mankoff らのベースライン・スタディや DRC レポートの調査にならって、日本のユーザが実際にはどういう問題に出会っているのかを、コンテンツの問題、ユーザ・エージェントの問題、ユーザの問題を頭において幅広く調べるベースライン・スタディを行った。

### 3. ベースライン・スタディ

ベースライン・スタディは、日本のユーザが実際にどういう問題に出会っているのかを、定量的にではなく、定性的に把握することを目的としている。そのために、様々な要素を含めたウェブサイトを作り、ユーザが会おう問題を幅広く観察した。視覚障害者にタスクを与え、迷う様子やタスク達成の戦略等を見ることで、ユーザが会おう問題を探した。

#### 3.1 実験環境

被験者が利用するユーザ・エージェントは、ホームページ・リーダーに限定した。これはホームページ・リーダーが日本で最も普及しており[8]、見出し読みやテーブル読みなどの、ページの構造を利用したナビゲーションや読み上げができる機能を持っているからである。ホームページ・リーダーには、通常の読み上げを行う行読みモード、ウェブページの見出し要素だけを読む見出し読みモード、テーブルに特化したテーブル読み上げモード等の読み上げモードがある。また、行読みモードでは、ソースの上から下に順に読み上げる以外に、Tab キーでリンク部分等を前後に移動したり、カーソルキーで 1 ブロック（段落や見出しなどのテキストの小さなかたまり）単位に前後に移動したりすることもできる。

実験前に、ホームページ・リーダーの基本キー操作の確認も含め、練習タスクを行った。基本キー操作をしている間、特に戸惑った様子が見られる被験者はいなかった。

被験者が普段ウェブを操作する際の環境をできるだけ再現するため、可能であれば被験者自身の PC を使用した。それが不可能な場合、キーボードに慣れるための練習時間を無制限で設けた。自身の PC を使用しなかった被験者は 1 名であった。

#### 3.2 被験者

ホームページ・リーダーを使える全盲の視覚障害者をリクルートした。被験者は 20 代～50 代の視覚障害者 8 名である。被験者の中には全盲でない視覚障

害者も 1 名いたが、本実験では視覚は使わずに操作を行っている。本研究ではユーザ・エージェントをホームページ・リーダーに限定すると前述したが、ホームページ・リーダーよりさらに高度で豊富な機能を持つ JAWS のユーザを被験者とした知見は本研究に有用であると判断したため、JAWS for Windows Professional Ver. 6.2 を常用するユーザを 1 名含めた。また、普段の環境を再現することを重視し、ホームページ・リーダーだけでは操作をするのが困難な場合は他のスクリーンリーダーを併用することを許可した。表 1 に、被験者の年齢、使用したユーザ・エージェント、その使用年数、実験時に併用したスクリーンリーダー（ある場合のみ）を示す。

表 1. 各被験者のプロフィールと実験環境

被験者	年齢	使用 UA	使用年数 (年)	併用したスクリーンリーダー
A	50 代	HPR 3.04	5	
B	50 代	HPR 3.04	5	
C	30 代	JAWS 6.2	1	
D	20 代	HPR 3.01	2	
E	20 代	HPR 3.04	4	
F	20 代	HPR 3.04	5	
G	20 代	HPR 3.01	3	PC-Talker
H	20 代	HPR 3.02	2	

#### 3.3 タスク

幅広く問題を発見するためには、アクセシビリティ問題に関係する様々な要素をタスクに含める必要がある。そこでまず、2006 年 4 月 27 日版の WCAG 2.0 Working Draft の付属文書である Techniques for WCAG 2.0[9]の HTML Techniques セクションに挙げられている要素を書き出した。この文書を用いたのは、アクセシビリティの高いウェブサイトを作るための HTML 技術が詳しく書かれているので、この文書をもとにすればウェブ・アクセシビリティに関係する HTML の全要素をカバーできると考えたからである。

書き出した要素の中から、重要と思われる、見出し、リンク、テーブル、フォーム要素を含んだタスク 6 つを作成した。

タスク 1~3 では、京都府の公式ウェブサイト<sup>6</sup>を使用した。既存のウェブサイトを選んだのは、実在するウェブサイト进行操作してもらう方が、より現実的に即した問題を発見できると考えたためである。また、京都府のウェブサイトは、JIS X 8341-3 に準拠することを求められている自治体のウェブサイトであり、かつ「京都府ウェブアクセシビリティガイドライン」[10]を作成しており、アクセシビリティによく配慮されていると判断した。

タスク 4~6 では、京都府のウェブサイトを用いたタスクではカバーしきれなかった要素を含めたタスクを用意するため、著者がアクセシビリティに配慮して作成したウェブページを使用した。本研究では、アクセシビリティの高いウェブページしか用いない。それは、アクセシビリティに配慮して作られたウェブサイトでも生じる問題を知ることが本研究の目的であり、アクセシビリティの低いコンテンツの問題を再発見する必要はないと考えたためである。

以下にタスクの詳細を述べる。末尾に、Techniques for WCAG 2.0 から参照した要素の番号を記す。

- タスク 1

「京都府の税務課の電話番号を調べてください。」

このタスクに中心的に含めた要素は、見出し要素である。京都府のウェブサイトは、ページの見出し構造がきちんとマークアップされており、見出し読みモードを使えば効率的なナビゲーションが可能だと予想した。(H4, H20, H32, H33, H37, H40, H42, H48, H51, H57, H69)

- タスク 2

「京都府の発行するメールマガジンが月に何回発行されるか調べてください。」

このタスクでも、中心的に含めた要素は見出し要素である。タスク 1 の電話番号はサイトのどこに掲載されているかの予想がつきやすいが、タスク 2 のメールマガジンは予想がつきにくいと考えた。(H4, H20, H32, H33, H37, H42, H57, H67, H69)

- タスク 3

「京都府ウェブサイトの利用者向けのアンケートに教えてください。必須項目だけにかまいません。回答は送信せず、最後に「リセット（もしくは送信）」ボタンを押してください。」

このタスクに中心的に含めた要素は、見出し要素とフォームの label 要素である。(H4, H20, H32,

H33, H37, H42, H44, H48, H57, H69)

- タスク 4

「19 時台に出発する便で、いくら運賃の座席が空いているか調べてください。」

著者が作成した飛行機の空席表で、テーブルの th 要素や scope 属性を使った、やや複雑な表である。表の一部を図 1 に示す。(H37, H39, H40, H42, H48, H51, H57, H63, H69, H73)

- タスク 5

「2006 年 7 月の新着情報を調べてください。」

レイアウトテーブルで作られた東京女子大学の事務室トップページ<sup>7</sup>を元に、見出しを付与するなどの修正を著者が行った。レイアウトテーブルを被験者がどうナビゲーションするのかに注目した。なお、元のコンテンツは、左上から順番に読んでいっても混乱しないようなコンテンツ順序であった。(H20, H37, H42, H48, H57, H67, H69)

- タスク 6

「フォームを全て埋めて、最後に送信ボタンを押してください。」

国内ツアー検索の条件指定ページで、著者が作成した。ツアーの条件を指定するために、ラジオボタン、ドロップダウンリスト、チェックボックスを含んでいる。(H32, H36, H42, H44, H48, H57, H69, H71)

表 2 に示すように、被験者によってタスクは異なっている。被験者 A~C の実験時は、タスク 1~3 しか用意していなかった。その後の被験者 D~H は、タスク 4~6 を行うことを主な目的としていたが、実験時間が余った場合は、タスク 1~3 も行った。

表 2. 被験者と実施タスク

被験者	タスク 1~3	タスク 4~6
A	○	
B	○	
C	○	
D		○
E	○	○
F	○	○
G	○	○
H	○	○

<sup>6</sup> <http://www.pref.kyoto.jp/>

<sup>7</sup> <http://office.twcu.ac.jp/>

また、実験はすべてビデオで収録した。各タスク終了時と全タスク終了後に、タスク達成の戦略を確認

したり実験者が疑問に思ったことを聞いたりするために、インタビューを行った。

便名	出発	到着	運賃別価格一覧		
			普通運賃	往復割引	特便割引
FRY 1303	6時5分発/ 東京羽田	8時10分着/ 大阪関西	○ 20,100円	○ 18,300円	○ 10,600円
FRY 1305	18時55分発/ 東京羽田	10時15分着/ 大阪関西	○ 20,100円	○ 18,300円	× 14,100円
FRY 1309	12時45分発/ 東京羽田	14時05分着/ 大阪関西	○ 20,100円	○ 18,300円	○ 12,600円
FRY 1315	16時25分発/ 東京羽田	17時45分着/ 大阪関西	○ 20,100円	× 18,300円	○ 14,600円

図 1. タスク 4 で用いた表の一部

### 3.4 結果

実験の様子を録画したビデオと、実験後に行ったインタビュー結果を分析した。以下に、ベースライン・スタディで得た知見をまとめる。

- 読み上げモード

ユーザは、行読みモードでほとんどの操作を行っていた。テーブル読み上げモードを知っている被験者は5名で、うち使ったことがあるのは4名だったが、あまり使わないと言う意見が多かった。テーブルかどうか気にしていないという意見さえあった。全体を通して実際にテーブル読み上げモードを使っていた被験者は1名だった。

- Tab キーと矢印キー

目的の情報を探す際、Tab キーでリンクだけを読む行動と、矢印キーで行単位に読んでいく行動が多く見られた。

リンクの内容だけを聞いて、目的とする情報と関係のなさそうなところは Tab キーで飛ばし、目的の情報に近そうなところに来ると矢印キーを使って、リンクになっていない行も含めて慎重に読むという意見があったが、両者の行動は特に意識して区別していないという意見もあった。

- 検索

ホームページ・リーダーの検索機能 (Ctrl+F と F3) を使う被験者は3名いた。ホームページ・リーダーの検索機能を使っている被験者は3名とも20代だった。「メールマガジン」を探すために検索機能を使う

とき、「マガジン」や「マガ」のように、なるべく少ない手数で確実にヒットするようにしている戦略がみられた。「メール」では他の項目がヒットする可能性があるので、「マガジン」や「マガ」で検索したということだった。

- 見出し

実験当時の最新版であるホームページ・リーダー 3.04 から加わった機能に、H キーがある。これは、行読みモードでも H キーを押せば見出し要素にジャンプする機能である。この機能を、実験冒頭の基本機能確認時に説明したところ、その便利さを実感して使い始めた被験者が1名いた。その被験者は、見出し部分を読み上げるときに音がするように設定していた。H キーの機能を知っていた被験者は他にいなかった。

- サイト内検索

サイトが提供しているサイト内検索を使った被験者は、2名だった。

何を探すべきか分かっている場合、サイトの構成がカテゴリ別にきちんと整理されているなら、ページを上から読みながら目指すカテゴリで絞っていく方が楽なのでサイト内検索は使わないといった意見や、サイトごとに結果表示の仕方が違うので使わない、といった意見があった。

- 経験則

アンケートはページの下部にあることが多いのでページ末尾から探し始めるなど、被験者自身の経験から行動する傾向がみられた。

- リンク

複数のリンクが続けて記述されていると、ホームページ・リーダーで矢印キーを使って読み進んだときに、後半のリンクに気付かず飛ばしてしまう被験者が複数いた。例えば以下の例では、「分野で探す | Q&A で探す | 組織で探す」をひとつのかたまりとして読む。だから、「分野で探す」の部分だけ聞いて、目的の情報ではないと判断して次の項目に行ってしまう、「Q&A で探す」や「組織で探す」に気付かないのである。

例：

<p>

<a href="#fields">分野で探す</a> |

<a href="koho/guide/">Q&A で探す</a> |

<a href="soshiki.html">組織で探す</a> |

</p>

- 日本のユーザ固有の問題

今回テストした範囲では、日本のユーザ固有の問題は特に見られなかった。

このように、ベースライン・スタディから、全盲のユーザが実際に出会っている問題やユーザの行動が多々明らかになった。

特に、サイト内検索があまり使われていないというのは意外な結果だった。サイト内検索は適切に使用えばウェブ閲覧を効率的に行うことができるはずである。探したい情報がはっきりしている場合、ページを一覧できない全盲ユーザは、サイト内検索を使用すれば目的の情報を見つけるのに便利だと予想していた。それにも関わらず、何故全盲ユーザはこの機能をあまり使っていないのだろうか。

## 4. 質問紙調査

前述したように、本研究のベースライン・スタディの結果から、全盲ユーザはサイト内検索をあまり活用していないことが分かった。その理由として、「サイトごとに結果表示の仕方が違い、それに慣れるよりも自分で探した方が早い。だから使わない。」というものがあつた。ということは、サイト内検索をもっと全盲ユーザにとって使いやすいものにすれば使うようになり、その結果、探している情報に到達しやすくなるのではないだろうか。つまり、使いやすいサイト内検索を提案することで、アクセシビリティの向上につながると考えられる。そこで今後は、「全盲ユーザにとって使いやすいサイト内検索」を提案することを目指すことにした。

使いやすいサイト内検索とは、ユーザビリティの高いサイト内検索を意味する。ISO 9241-11 の定義では、ユーザビリティは、「有効性」「効率性」「満足

度」の度合いである[11]。そのうちの満足度をはかるため、質問紙調査を計画している。有効性はタスク達成率で測定でき、効率性はタスク達成時間で測定できる。満足度は主観評価であるため、質問紙を使うのが適していると考えた。本研究では、質問紙として実績のある Questionnaire for User Interaction Satisfaction (QUIS) を使うことにした。

### 4.1 QUIS

提案するサイト内検索のユーザビリティを評価するために、質問紙調査を行う。質問紙には、QUIS 7.0[12][13]を選んだ。これは、ヒューマン・コンピュータ・インタフェースの主観的満足度を評価するためのもので、「System Experience」、「Past Experience」、「Overall User Reactions」、「Screen」、「Terminology and System Information」、「Learning」、「System Capabilities」、「Technical Manuals and On-line help」、「On-line Tutorials」、「Multimedia」、「Teleconferencing」、「Software Installation」の 11 パートがある。「Q1.1」「Q1.2」「Q2.1」のように、パートごとに質問文があり、各質問文に対し、「1~9」の 9 段階評価と「当てはまらない」の 10 選択肢で回答する。本研究で QUIS を使用するために、以下のような修正を行った。

まず、この質問紙は英語で書かれているため、日本語に訳した。英語から日本語にする際は、あまり意識せず、できるかぎり直訳にしてオリジナルの質問の意図を変えないように注意した。

次に、全 11 パートのうち今回の評価にまったく関係しないと思われる 4 パート「Past Experience」「On-line Tutorials」「Software Installation」「Teleconferencing」を削除した。また、視覚的表現に関する質問は、可能であれば音声表示でも適用できるような質問文に変更し、変更できない場合は削除した。変更または削除を行ったのは、主に「Screen」の質問である。「Multimedia」のうち「10.3」のみ「Screen」に移動させ、残りは削除した。

修正した QUIS を付録 A に示す。

QUIS は、ヒューマン・コンピュータ・インタフェースの評価を行う質問紙なので、サイト内検索だけに絞った評価を行うには不要に思える質問があるかもしれない。しかしながら、あまりに質問を絞りすぎると、オリジナル版が持つ評価能力を失ってしまう可能性があるため、削除する質問は最小限にとどめた。

### 4.2 妥当性評価

修正版 QUIS 7.0 の妥当性を確かめるため、大学

院生 1 人、大学生 2 人に、オリジナル版 **QUIS 7.0** と修正版 **QUIS** を見比べて、和訳や質問文の意図等に関して気になる点を指摘してもらった。

その結果、「直訳すぎるのが気になる。ある程度は自然な日本語にした方が良い。」という意見の他、分かりにくい言葉に関していくつか指摘を受けたので、修正した。直訳文をある程度意識することで本来の質問文の意図と変わってしまう可能性があるものは、**QUIS** の作者に問い合わせて、確認を行ったうえで修正した。また、**QUIS** のスケールの中には必ずしも反対語になっていないものがあったが、オリジナル版を尊重してそのまま日本語に訳した。

## 5. 考察

ベースライン・スタディの結果は、いくつか予想外のものがあった。見出し読みモードは、ページの概要を把握したり目的箇所にジャンプしたりすることを容易にし、テーブル読み上げモードは、2 次元の表の中に書かれた情報を詳しく理解できる。そのため、ユーザはこれらの機能を利用して効率的にウェブのナビゲーションを行っているかと予想していた。ところが実際のユーザは、行読みモードだけでほとんどのナビゲーションを行っていた。その際に多用するのは、**Tab** キーと矢印キーであった。

また、ユーザは、アンケートはページの下部にある、お問い合わせはページ下部にあることが多い、など、被験者自身の経験から出る戦略を用いていた。

ユーザの行動を実際に観察したことで、チェックツールでは発見されない問題が見られた。それは、複数のリンクが続けて記述されていると、後半のリンクに気付かず飛ばしてしまう場合があることである。この部分をチェックツールや **HTML** の文法チェッカーにかけても、問題は検出されない。しかし本来、リスト構造を持つ情報は **ul** 要素や **ol** 要素のようなリストを表す要素を用いてマークアップすべきである。**ul** 要素で記述した場合、ホームページ・リーダーはそれぞれ個別に読み上げるので、読み飛ばす心配はない。チェックツールや文法チェッカーでは、コンテンツの持つ意味を判断できないため、リスト要素を用いるべきであることを指摘できない。

そして、ウェブ利用を便利にするであろうサイト内検索が、あまり使われていないということが明らかになった。被験者の意見から、サイト内検索のユーザビリティが向上すれば、全盲ユーザも利用するようになるのではないだろうかと考えた。そこで今後は、「全盲ユーザにとって使いやすいサイト内検索」を提案するために、全盲ユーザを被験者とした実験を行う予定である。被験者は、ベースライン・

スタディと同様にホームページ・リーダーのユーザを考えている。実験では複数のサイトを用意し、被験者にサイト内検索を使ってタスクを行ってもらい、その有効性と効率性を評価する。それぞれのサイト内検索には違いを持たせる。その違いには、検索結果の表示方法や検索オプションを現在は考えている。また、修正版 **QUIS** で質問紙調査を行うことで主観的満足度を測定する。これ以外に、インタビューも実施して、ユーザテストや質問紙では得ることができないデータを収集する。これにより、視覚障害者が使いやすいサイト内検索に必要なデザインや機能を明らかにすることを目指す。

## 6. 謝辞

本研究の一部は、科学研究費補助金特定研究「情報福祉の基礎」**Kiki** 班計画研究「視覚障害者の聴覚認知の解明と音声対話への利用」（課題番号 16091210）による。

実験にご協力いただいた被験者の皆様に感謝する。

## 7. 参考文献

- [1] Wendy Chisolm, Gregg Vanderheiden and Ian Jacobs, “Web Content Accessibility Guidelines 1.0”: <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>
- [2] 村岡雅子, 渡辺隆行, “ユーザテストをベースとしたウェブ・アクセシビリティ問題”, 信学技報 WIT2006-96, pp.43-48, January 2007.
- [3] Jennifer Mankoff, Holly Fait and Tu Tran, “Is Your Web Page Accessible? A Comparative Study of Methods for Assessing Web Page Accessibility for the Blind”, *Computer Human Interaction 2005*, pp. 41-50, Portland, US, April 2005
- [4] Disability Rights Commission, “The Web: Access and Inclusion for Disabled People - A formal investigation conducted by DRC”: <http://www.drc-gb.org/PDF/2.pdf>, 2004
- [5] Takayuki Watanabe and Masahiro Umegaki, “Capability Survey of Japanese User Agents and Its Impact on Web Accessibility”, *International Cross-Disciplinary Workshop on Web Accessibility*, pp. 38-48, Edinburgh, UK, May 2006.
- [6] Takayuki Watanabe and Masahiro Umegaki, “Capability Survey of User Agents with UAAG 1.0 Test Suites and Its Impact on Web Accessibility”, *Special Issue of Universal Access in the Information Society, the Springer Journal*. (in print)
- [7] 渡辺隆行ほか, “日本の視覚障害者用ウェブ利用ソフトの機能調査”: <http://www.comm.twcu.ac.jp/~nabe/data/UAResearch2005/>
- [8] 渡辺哲也, “視覚障害者の Windows パソコン及びインターネット利用・学習状況”, 国立特殊教育総合研究所報告書, D-190, March 2003.
- [9] Ben Caldwell, Wendy Chisholm, John Slatin and Gregg Vanderheiden, “Techniques for WCAG 2.0”:

<http://www.w3.org/TR/2006/WD-WCAG20-TECH-S-20060427/>

[10] 京都府ウェブアクセシビリティガイドライン:  
<http://www.pref.kyoto.jp/guideline.pdf>

[11] ISO 9241-11 "Ergonomic requirements for office work with visual display terminals. Part 11: Guidance on Usability", 1998.

[12] John P. Chin, Virginia A. Diehl and Kent L. Norman,

"Development of an instrument measuring user satisfaction of the human-computer interface", Computer Human Interaction 1988, pp. 213-218, Washington, US, 1988.

[13] QUIIS:  
<http://lap.umd.edu/QUIIS/>

## 付録 A. 修正版 QUIIS

この修正版 QUIIS は、日本の視覚障害者を対象とした本研究用に、QUIIS 7.0 (ライセンスなど QUIIS の使用条件に関しては <http://lap.umd.edu/QUIIS/> を参照) を修正したものである。

### PART1: ウェブの経験

1.1 ウェブをどのくらいの間使っているか

- 1 時間未満
- 1 時間以上 1 日未満
- 1 日以上 1 週間未満
- 1 週間以上 1 ヶ月未満
- 1 ヶ月以上 6 ヶ月未満
- 6 ヶ月以上 1 年未満
- 1 年以上 2 年未満
- 2 年以上 3 年未満
- それ以上

1.2 平均で週にどのくらいの時間ウェブを使うか

- 1 時間未満
- 1 時間以上 4 時間未満
- 4 時間以上 10 時間未満
- それ以上

### PART2: 全体的な印象

2.1 ウェブサイトに対する全体的な印象

ひどい—素晴らしい

1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない

2.2 ウェブサイトに対する全体的な印象

いらいらする—満足

1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない

2.3 ウェブサイトに対する全体的な印象

つまらない—刺激的

1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない

2.4 ウェブサイトに対する全体的な印象

難しい—簡単

1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない

2.5 ウェブサイトに対する全体的な印象

不十分—十分

1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない

2.6 ウェブサイトに対する全体的な印象

融通がきかない—融通がきく

1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない

### PART3: 表示

3.1 音声

聞きにくい—聞きやすい

1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない

3.2 音声出力

聞こえない—聞こえる

1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない

3.2.1 音声出力

途切れ途切れ—滑らか

1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない

3.2.2 音声出力

不明瞭—明瞭

1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない

3.3 特定部分の強調表示

役に立たない—役に立つ

1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない

3.4 コンテンツの順番は役に立つ

まったくそうではない—いつもそうである

1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない

3.5 1 ページに提示される情報量

不適切—適切

1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない

3.6 コンテンツの順番

非論理的—論理的

1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない

3.7 表示される画面の順序

分かりにくい—分かりやすい

1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない

3.7.1 次の画面

予想できない—予想できる

1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない

- 3.7.2 前の画面に戻る  
不可能—簡単  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
- 3.7.3 タスクの進行状況  
分かりにくい—明らかになっている  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない

#### **PART4: 用語とシステム情報**

- 4.1 ウェブサイト全体での用語の使用  
一貫性がない—一貫性がある  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 4.1.1 作業に関連した用語  
一貫性がない—一貫性がある  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 4.1.2 コンピュータ用語  
一貫性がない—一貫性がある  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
- 4.2 用語が、行っていることに関連しているか？  
決して関連しない—いつも関連している  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 4.2.1 コンピュータ用語が使われている  
過度に—適度に  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 4.2.2 ページ上の用語  
あいまい—正確  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
- 4.3 ページに現れるメッセージ  
一貫性がない—一貫性がある  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
- 4.4 ページに現れるメッセージ  
分かりにくい—分かりやすい  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 4.4.1 コマンドや機能の説明  
分かりにくい—分かりやすい  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 4.4.2 エラー修正の説明  
分かりにくい—分かりやすい  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
- 4.5 行っていることをコンピュータが教えてくれる  
決して教えてくれない—いつも教えてくれる  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 4.5.2 操作を実行した結果が予想できる  
決して予想できない—いつも予想できる  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 4.5.3 フィードバックの量をコントロールできる  
できない—簡単にできる  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 4.5.4 操作間の遅延時間

- 我慢できない—我慢できる  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 4.6 エラーメッセージ  
役立たない—役立つ  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
    - 4.6.1 エラーメッセージは、何が問題かを明らかにする  
決して明らかにしない—いつも明らかにする  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
    - 4.6.2 エラーメッセージの言葉遣い  
好ましくない—好ましい  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
- 用語とシステム情報に関するコメントを書いてください。

#### **PART5: 学習**

- 5.1 ウェブサイトの操作を学ぶ  
難しい—簡単  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 5.1.1 使い始める  
難しい—簡単  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 5.1.2 高度な機能を学ぶ  
難しい—簡単  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 5.1.3 ウェブサイトの使い方を学ぶのにかかる時間  
遅い—はやい  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
- 5.2 試行錯誤で機能を探す  
その気にならない—その気になる  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 5.2.1 機能を探す  
成功しそうにない—成功しそう  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 5.2.2 新しい機能の発見  
難しい—簡単  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
- 5.3 コマンドの名前と使用法を覚える  
難しい—簡単  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 5.3.1 コマンド入力に関する特定のルールを覚える  
難しい—簡単  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
- 5.4 簡単な方法でタスクが実行できる  
決して実行できない—いつも実行できる  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない

- 5.4.1 タスクごとのステップ数  
多すぎる—ちょうど良い  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 5.4.2 タスクを完了するためのステップが、論理的な順序に従っている  
決してそうではない—いつもそうである  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 5.4.3 一連のステップを完了したときのフィードバック  
不明確—明確  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
- 学習に関するコメントを書いてください。

## **PART6: システム性能**

- 6.1 ウェブシステムのスピード  
遅すぎる—十分速い  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
- 6.1.1 操作に対する反応時間  
遅すぎる—十分速い  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
- 6.1.2 コンテンツの動く速さ  
遅すぎる—十分速い  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
- 6.2 ウェブシステムが信頼できる  
決してそうではない—いつもそうである  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
- 6.2.1 操作  
信頼できない—信頼できる  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
- 6.2.2 ウェブシステムのエラーが生じる  
しばしば—ほとんどない  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
- 6.2.3 潜在的な問題を警告する

- 決してそうではない—いつもそうである  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 6.3 「音」(環境音なので、読み上げの声は対象外)  
うるさい—静か  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 6.3.1 ファンやディスク、プリンタのような機器  
うるさい—静か  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 6.3.2 コンピュータが発する音  
気に障る—心地よい  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 6.4 ユーザのミスを正す  
難しい—簡単  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 6.4.1 タイプミスの修正  
複雑—単純  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 6.4.2 取り消し機能  
不十分—十分  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 6.5 経験がなくても使うことができる  
決してそうではない—いつもそうである  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 6.5.1 少しコマンドを知っているだけでタスクを完了できる  
難しい—簡単に  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
  - 6.5.2 機能やショートカットを使うことができる  
難しい—簡単  
1-2-3-4-5-6-7-8-9 当てはまらない
- システム性能に関するコメントを書いてください。