

2006年度 卒業論文

全盲視覚障害者のための  
動的ウェブコンテンツの研究

指導教員：渡辺 大地講師

メディア学部 ゲームサイエンスプロジェクト  
学籍番号 M0103466  
脇屋則子

2006年度 卒業論文概要

論文題目

全盲視覚障害者のための  
動的ウェブコンテンツの研究

メディア学部

学籍番号：M0103466

氏名

脇屋則子

指導  
教員

渡辺 大地講師

キーワード

視覚障害、ウェブアクセシビリティ、  
動的ウェブコンテンツ、音声ブラウザ

インターネットは情報収集の場として広く一般社会に浸透している。視覚に障害を持った人にとってもインターネットは重要な情報収集源として利用されている。

多くのウェブページでは画像や動画などを用いた視覚的な情報提供を行っているがこれらに対するアクセシビリティの配慮の有無で、視覚障害者がその情報を得ることが出来ないということが起きる。そうしたことから最近では様々な団体・企業がウェブアクセシビリティに関するガイドラインを提案しそれにのっとったウェブ制作が行われるようになってきた。

またインターネット回線速度の向上、コンテンツ制作技術の広まりから単なる画像やテキストといったものだけでなく、映像や音声、ユーザーがアクションを起こせるインタラクティブなものといった動きのある動的なコンテンツが増えてきた。しかしこうした動的なウェブコンテンツは全盲視覚障害者がウェブを閲覧する上で妨げとなる場合が非常に多い。

インターネットは障害のある人にとって大きな恩恵をもたらすが、コンテンツのアクセシビリティ配慮の問題でその恩恵を受けられない人が大勢いるという現状がある。本研究では、視覚障害者にとって有益でアクセシブルな動的ウェブコンテンツを制作する上で考慮すべき事項を分析しその手法を提案することを目的とする。現在提唱されているアクセシビリティガイドラインの多くは、動的ウェブコンテンツに対する考慮事項が少ないため、従来のガイドラインに視覚障害者のウェブ閲覧時に特に必要となる動的ウェブコンテンツへの配慮事項を盛り込んだガイドラインを新たに提案する。このガイドラインを基に、Flash や Ajax といった技術を利用した動的ウェブコンテンツを組み込んだアクセシブルなウェブサイトを制作し、その動的ウェブコンテンツの有用性を実証していく。

# 目次

第1章	はじめに	1
第2章	動的ウェブコンテンツについて	3
2.1	動的ウェブコンテンツとは	3
2.2	動的ウェブコンテンツの現状	4
第3章	全盲視覚障害者のウェブ利用とアクセシビリティの必要性	6
3.1	全盲視覚障害者のウェブ利用の現状	6
3.1.1	視覚障害者とは	6
3.1.2	視覚障害者のウェブ利用動向	6
3.1.3	ウェブを利用している視覚障害者の意見	7
3.2	全盲視覚障害者がウェブを利用する意味	9
3.3	全盲視覚障害者のウェブ利用時の特徴	10
第4章	動的ウェブコンテンツのアクセシビリティ	12
4.1	全盲視覚障害者に対応したウェブアクセシビリティガイドライン	12
4.2	全盲視覚障害者に対する動的ウェブコンテンツとは	22
4.3	オンラインショッピングサイトの構築	24
4.3.1	オンラインショッピングサイトの現状分析	25
4.3.2	音声ブラウザ利用時の問題	28
4.3.3	動的コンテンツとしてのオンラインショッピングサイト	28
第5章	全盲視覚障害者に対応した動的ウェブコンテンツの評価実験	33
5.1	評価実験	33
5.2	結果	36
5.3	考察	42
第6章	結論	44
	謝辞	46
	参考文献	47

# 第 1 章

## はじめに

インターネットは情報収集や娯楽提供の場として広く一般社会に浸透している。視覚に障害を持つ人でもウェブページのテキスト情報を音声に置き換え読み上げる音声ブラウザを利用することで、本や雑誌、新聞などの活字情報までネットを通じて入手できるようになり、インターネットは視覚障害者にとっても重要な情報収集源となっている。

多くのウェブページでは情報をユーザーにわかりやすく伝えるために、画像や動画などを用いて視覚的な情報提供を行っている。この為、視覚情報を利用できない全盲視覚障害者にとって、そのサイトにアクセシビリティの配慮がなされていない場合は情報を得られないということが起こる。全盲視覚障害者は多くの場合音声ブラウザなどを利用しインターネットを活用している [1][2][3]。画像など視覚的データに代替テキストがついていない場合、音声ブラウザでは読み取れず全盲視覚障害者にはそこに画像があることすら伝わらないということになる。これまで W3C の推奨ガイドライン [4][5] をはじめ、大手 IT 企業や福祉団体により数々のウェブアクセシビリティに関するガイドライン [6][7] が提案され、企業や団体、行政など様々な所でアクセシビリティに配慮したウェブサイト [8][9] の制作をする動きが広まってきている。

アクセシビリティ配慮の動きが広まり、視覚障害者のインターネット利用はニュースなどの単純な情報だけでなく、音楽などの娯楽やオンラインショッピング [10][11]

を楽しむ人も増えてきている。特にオンラインショッピングは、外出しての買い物はハードルが高い視覚障害者にとって、自宅で気軽に自分のペースで買物ができるといように大きな恩恵をもたらすものといえる。だが現在の主要ショッピングサイトは視覚障害者にとって一人で行うには難しく、ショッピングを完結し商品を手にするまで至らないというように、多くの部分に問題がある。

またインターネットの広まりや技術の向上などにより、動的なウェブコンテンツがいたるところに利用されるようになってきた。動画やFlash[12]を利用したバナー広告[13]、Javascriptなどを活用した動きのあるウェブページなど、今や動的コンテンツはウェブページには欠かせない物となっている。しかしこういった動的なコンテンツは、視覚障害者がウェブページを閲覧する上で問題となる場合が非常に多い。

インターネットのウェブページは、ハンデのある人にこそ大きな恩恵をもたらす面を持っているが、コンテンツのアクセシビリティ配慮などの問題でその恩恵を受けられない人々が大勢いるという現状がある。特に動的ウェブコンテンツに対するアクセシビリティの配慮は、ウェブページ全体に比べまだまだ足りない。音声ブラウザなど特殊な環境下でウェブ閲覧を行う視覚障害者にとっては、こうした配慮のなさは大きな問題となる。

そこで本研究では、視覚障害者にとって有益でアクセシブルな動的ウェブコンテンツを制作する上で考慮すべき事項を分析しその手法を提案することを目的とする。現在提唱されているアクセシビリティガイドラインの多くは、動的ウェブコンテンツに対する考慮事項が少ないため、従来のガイドラインに視覚障害者のウェブ閲覧時に特に必要となる動的ウェブコンテンツへの配慮事項を盛り込んだガイドラインを新たに提案する。このガイドラインを基に、FlashやAjax[13]といった技術を利用した動的ウェブコンテンツを組み込んだアクセシブルなウェブサイトを作成し、その動的ウェブコンテンツの有用性を実証していくこととする。

## 第 2 章

# 動的ウェブコンテンツについて

### 2.1 動的ウェブコンテンツとは

通常ウェブページを構成するコンテンツは「静的コンテンツ」と「動的コンテンツ」の2種類に分けることができる。静的コンテンツとは、文章や画像のようにコンテンツ自体が時間が経っても変わる事のない動かないコンテンツのことを指す。一方動的ウェブコンテンツとは、時間とともに何らかの変化をするコンテンツのことを言う。音楽や動画、GIF アニメーション、Flash コンテンツなどがこれに当てはまる。リクエストに応じて、部分的または全体的にコンテンツを生成するウェブコンテンツのことも指し、こういったコンテンツの特徴は、リクエストのたびに生成されるコンテンツの内容が異なることである。代表的な例としては、ウェブページの入力画面に探し出したい文字を入力し、検索を実行すると検索結果画面を表示する「検索サイト」やユーザが投稿した文字をすぐにウェブに反映し表示する「掲示板」がある。また HTML、マルチメディアとスクリプト、そしてデータベースの組み合わせで形成されているようなものも動的ウェブコンテンツといえる。技術の組み合わせにより利用者の指示に従ってウェブページをダイナミックに変化させ情報表現させることができることが特徴である。

## 2.2 動的ウェブコンテンツの現状

2.1 節で述べたように、動的ウェブコンテンツには様々な種類がある。ここでは現在のウェブサイト上でよく利用されているものについて、特徴などをまとめる。

- Flash について

Flash[12] とは、Macromedia 社が開発した、音声やグラフィックスのアニメーションを組み合わせてウェブコンテンツを作成するソフトのこと、またそれによって作成されたコンテンツを指す。マウスやキーボードの入力により双方向性を持たせる機能もある。Flash によって作られたファイルを閲覧するには、ウェブブラウザに無料で配布されている専用のプラグイン「Flash Player」をインストールしておく必要がある。

また、Flash Remoting と呼ばれる Flash コンテンツを外部のウェブサービスと連動させる技術を利用すると、Flash コンテンツをウェブアプリケーションサーバと連動させることができ、サーバからデータを受け取ってダイナミックに表示内容を変化させ、また、ユーザの入力をサーバにフィードバックさせることができる。従来のウェブアプリケーションのクライアントは単純なウェブページの組み合わせで表現せざるを得なかったが、Flash Remoting により Flash をクライアントとして使うことができるようになる。これにより、Flash の持つ音声やアニメーションなどのリッチメディア機能を活用したり、ページの再読み込みなどを意識することなくスタンドアローンプログラムのような操作性を実現することができるようになった。

Flash の機能を利用することで GIF アニメーションのバナーよりも人目を引く表現力豊かにでき、マウスやキーボードの入力に連動してキャラクターが動いたり音が出るといった双方向性を持たせることができるので、最近ではバナー形式の広告の多くが Flash で作成されるようになっている。

- DynamicHTML ( Javascript+CSS ) について

DynamicHTML とは、Java やアニメーション GIF に頼らずに、HTML だけでページのコンテンツに動きを追加していこうとする複数の技術の事を指し、DynamicHTML という 1 つの新技术があるのではなく、既存の HTML と Cascading Style Sheet ( CSS )、そしてスクリプトという 3 つの要素を組み合わせてできる機能の総称をいう。これは既存の HTML の能力を拡張したもので、「動的 ( = Dynamic )」なページの実現をねらいとした技術なのである。スクリプトを HTML ドキュメント内で利用することで、これまでサイズの大きなファイルやプラグイン、あるいはリロードという手段に頼っていた「動的」な部分を、HTML だけである程度まで表現できるようになった。

- Ajax ( Asynchronous JavaScript + XML ) について

Ajax とは、ウェブブラウザに実装されている JavaScript の HTTP 通信機能を使って、ウェブページのリロードを伴わずにサーバと XML 形式のデータのやり取りを行なって処理を進めていく対話型ウェブアプリケーションの実装形態のことである。

従来、ウェブブラウザを使ったウェブアプリケーションでは、データをサーバに通知して処理結果を得るにはページ全体をロードしなおさなければならず、ネイティブアプリケーションのような操作性を得ることは難しかった。Ajax では、指定した URL から XML ドキュメントを読み込む機能を使い、ユーザの操作や画面描画などと並行してサーバと非同期に通信を行なうことで、サーバの存在を感じさせないシームレスなウェブアプリケーションを実現することができる。

JavaScript の HTTP 通信機能自体は同期通信にも非同期通信にも対応しており、受信するデータ形式も XML とプレーンテキストの両方を選べるため、プレーンテキストを同期通信する従来型のウェブアプリケーションをページ遷移を伴わずに実現するといった使い方もできる。

## 第 3 章

# 全盲視覚障害者のウェブ利用とアクセシビリティの必要性

### 3.1 全盲視覚障害者のウェブ利用の現状

#### 3.1.1 視覚障害者とは

視覚障害者とは視覚に障害を持った人々のこと [14] で、弱視者と全盲視覚障害者とに分ける事ができる。弱視者とは視力が出ない、形がぼやける、色の違いがわかりにくい、視野が狭いなど個人差のある視覚障害である。全盲視覚障害とは、まったく物を見ることができない視覚障害である。

#### 3.1.2 視覚障害者のウェブ利用動向

総務省の「平成 17 年度通信利用動向調査」 [15] によると、日本のインターネット利用人口は推計 8,529 万人に達し、日本の人口の 66.8 %がインターネットを利用していることになる。インターネットの利用目的については、「勤務先・友人等との連絡・情報交換（メールなど）」が 54.4 %、「商品・サービス・企業・店舗等の情報入手」が 55.4 %、「ニュース・天気予報の情報入手」が 50.2 %、「物品・サービスの購入・取引」が 39.7 %となっている。このようにインターネットは幅広く利用され、人々の生活をより便利なものになっていることがわかる。

こうした動きの中、視覚障害者のインターネット利用は次のような状況になっている。国立特殊教育総合研究所の「視覚障害者の Windows パソコン及びインターネット利用状況調査 2002」[1]によると、回答者 99 人のうち 98 名が電子メールの送受信にパソコン及びインターネットを利用している。また 95 名がインターネットで情報検索しており、さらに約 3 分の 1 の回答者がオンラインショッピングを利用していることがわかる。情報検索の種類としては、商品サービスなどの生活実用上の情報やニュース、趣味などといった情報の検索と入手が主なものである。

### 3.1.3 ウェブを利用している視覚障害者の意見

3.1.2 節で挙げたように、視覚障害者の多くは様々な情報検索と入手のためにインターネットを利用している。またオンラインショッピングや各種予約や申し込みサービスを利用するためにインターネットを活用している視覚障害者が増えてきていることも伺える。しかし、こういったインターネット利用時には様々な問題が起こっているという現状がある。「視覚障害者の Windows パソコン及びインターネット利用状況調査 2002」[1]によると以下のようなインターネット利用時の問題点が挙げられている。

- ホームページやファイルを音声ブラウザやスクリーンリーダーで読めないことがある。
- フォームへの書き込みがうまく出来ないことがある。
- ダウンロードがうまく出来ないことがある。
- 項目の確認が困難。
- リンクを見つけにくい、見つけづらい、リンクの動作がわからない。

また、2001 年 11 月から 12 月にかけて総務省ウェブアクセシビリティ実証実験事務局が、当事務局が開発している「J-WAS」の被験者として、横浜市立盲学校

の生徒及び教師にウェブを利用する際の課題などについてのアンケート調査 [16] を行っている。アンケートは、全盲及び弱視の生徒と先生の計 18 名を対象として行われた。このうち全盲視覚障害者は音声ブラウザを利用してインターネットを利用して利用していた。普段利用するジャンルとして多くあげられたものはニュース、音楽、検索サイトである。またインターネットから得られたら楽しいと思う情報としては、音楽、ニュース、旅行、ショッピングなどが挙げられた。現状におけるインターネット利用時に不便に感じる点として、全盲視覚障害者は次のようなことを挙げている。

- 画像に代替テキストが入っていないと、音声にならず、画像があることに気づかない。
- 代替テキストが入っていない画像にリンクが張られてしまうと、何のリンクなのかがわからない。
- 文字で表現されていても、それが特殊フォントであると、音声で読み上げられない。
- 目的とする文章やダウンロードファイルを見つけにくい。見つけても、それが PDF では読めない。

また「ウェブアクセシビリティ啓発小冊子」[17]には障害者及び高齢者のインターネット利用についての感想が載せられており、インターネットの利用時に困ることとして次のようなことを挙げている。旅行のための飛行機や宿の予約で、いざ予約しようと思ったときにマウスでの操作が必要になりそれ以上進めなくなったこと、写真や表を説明なしでウェブページに張られると視覚障害者にはそれが何を表しているかわからない、操作の指示にやたらに英語やカタカナが使われると分かりにくいといったことや、Flash などの動的コンテンツにアクセスできず読み上げの音声途切れてしまうことや、リンクに関することなどである。このことから現在あるウェブページの多くの部分に不便さを感じていることがわかる。

以上の意見より、インターネットは晴眼者と同様に全盲視覚障害者にとっても情報を得る手段として非常に利便性を持っていると言える。しかし問題点は非常に多く、画像やリンク情報、ナビゲーションなどのレイアウトの問題、情報の見つけにくさ、動的コンテンツへのアクセス等、インターネットを利用して思うように情報を得ることが難しいという状況が伺える。

## 3.2 全盲視覚障害者がウェブを利用する意味

平成 17 年度版障害者白書 [18] によると、国内の視覚障害者数は約 31 万人である。そのうち全盲視覚障害者は 11 万人、弱視者は残る 19 万人程度とされている。また視覚障害者の 70 % を中途視覚障害者が占め、さらに高齢化率も高く、65 歳以上は 65 % にもなっている。全盲視覚障害者は皆点字を利用していると思われがちだが、現在点字利用者数の人口はわずか 3 万人程度 (10 %) といわれる。これは上で述べたとおり視覚障害者の多くが中途視覚障害者であるからだ。ある程度の年齢になってから視覚障害者となった場合、点字の習得が非常に困難なものであるのだ。

インターネットの場合、点字の代わりに「音声ブラウザ」を利用してウェブページの閲覧を行うことができる。音声ブラウザとは、HTML 中で書かれたテキスト情報を上から順に合成音で読み上げるブラウザのことである。代替テキストの付いていない画像データは、読み上げられないかファイル名が読みあげられる。現在インターネットを閲覧する視覚障害者の多くはこの音声ブラウザを利用している。こういった現状から、点字に変わるものとしてインターネットを通しての情報の収集や発信は、益々重要なものとなっているといえる。また、今まで本や新聞、ニュースなどから最新の情報を得るためにはボランティアを通じて情報を入力しなければならず、最新の情報といっても健常者よりも情報を得るのが遅れてしまうということがあったが、音声ブラウザを利用すれば自分一人でいつでもどこでも欲しい情報を入手できるようになった。全盲視覚障害者にとってウェブを利用することは、点字に変わる情報源として活用でき、他人の手を煩わせること

なく多くの情報を得たいときに得ることが出来るという点で非常に大きな意味を持つと思われる。

### 3.3 全盲視覚障害者のウェブ利用時の特徴

全盲視覚障害者は視覚から情報を得られないため、聴覚を活用し情報を得る場合が多い。よって全盲障害者がウェブを利用する場合、HTMLのテキスト情報を音声化し読み上げる音声ブラウザやスクリーン・リーダーを利用している。インターネットから情報取得する際は次のような工程を繰り返し内容の把握や確認を行いながら操作を進めている [19]。

1. サイトのトップページを表示する。(サイトの理解)
2. 欲しい情報のありそうなリンクをクリックまたはページを検索する。(サイトの理解)
3. 欲しい情報があるページかどうか判断する。(ページの理解)
4. 欲しい情報の内容を理解する。(情報の理解)

一目でページの全体像を判断することができない全盲視覚障害者は、初めて訪れるサイトではトップページを一通り読み上げ、ページの内容やサイト内検索といった機能があるか、サイト全体の構造などを把握しなければならない。こういったことから音声ブラウザの利用では情報を得るのに逐一時間がかかってしまうことが分かる。そして次のような問題も起こる。

- ページ上の画像や Flash コンテンツに代替テキストがないと内容を知ることができない。
- テーブルなど読み上げ順序と意味合いの順序に矛盾が生じ内容が理解しにくい。

- ページ上部、左側などにナビゲーションリンクが沢山あり音声ブラウザでなかなか本文に辿り着けない。
- 読み上げソフトではテキスト情報を単線的に読み上げるためデータ表など二次元の配置のある情報は理解しにくい。

この他に、全盲の利用者はページ内ではリンク部分だけを読み上げて情報を探す傾向にあり、リンク分の表現が不適切だと必要な情報を探し出すのが困難だったり、操作の指示などがサイトによってばらばらで読み上げ方も音声ブラウザにより異なる場合があり理解に苦しむことがあるなど、画像の他にリンクの表現や貼り方、指示表示、名詞などに不都合を感じる人が多いようである。

## 第 4 章

# 動的ウェブコンテンツのアクセシビリティ

### 4.1 全盲視覚障害者に対応したウェブアクセシビリティガイドライン

現在、ウェブサイトはウェブアクセシビリティガイドラインに則って制作を行うということが、政府・企業などはもちろん個人のウェブサイトにおいてもそういった動きが浸透してきている。ウェブアクセシビリティに関するガイドラインは、これまで W3C の推奨するガイドライン [4] を始め、大手 IT 企業や福祉団体などにより多くのガイドラインが提案されている。どのガイドラインも W3C の推奨ガイドラインを参考にしている。

近年インターネットを取り巻く環境が変化し、それに伴いウェブサイトやウェブコンテンツも大きく変わってきている。回線の高速化や、コンテンツ制作技術の向上などにより動的コンテンツが頻繁にウェブサイト上で利用されるようになってきた。そのため今までのウェブアクセシビリティガイドラインに則して作られたウェブサイトであっても動的ウェブコンテンツに対するアクセシビリティの配慮まではなされておらず、結果として全盲視覚障害者にとって閲覧しにくいサイトになってしまうというケースが見受けられる。こうしたインターネットの変化に伴い、W3C では「WCAG2.0 ラストコールワーキングドラフト (Web Content

Accessibility Guidelines 2.0 (W3C Working Draft 27 April 2006)」[5]を公開した。このガイドラインと「全盲視覚障害者のためのアクセシビリティの分析と活用に関する研究」[20]で提示された全盲視覚障害者のためのアクセシビリティガイドラインをもとに、動的ウェブコンテンツに対応した全盲視覚障害者のためのウェブコンテンツアクセシビリティガイドラインを新たにまとめることとする。

**【全盲視覚障害者のためのウェブコンテンツアクセシビリティガイドライン】**

このガイドラインは、全盲視覚障害者が音声ブラウザでインターネットを利用する際に、サイトをより聴きやすく、コンテンツを使いやすくするために配慮されるべき事項を提示したものである。全盲視覚障害者のためのアクセシビリティの分析と活用に関する研究でまとめられたアクセシビリティガイドラインに、WCAG2.0で提唱されている新しい概念や事項を参考にし、動的ウェブコンテンツに関するアクセシビリティの事項を踏まえたうえで、全盲視覚障害者に対して配慮されるべき内容（音声ブラウザを利用する上で考慮すべき内容）に焦点を置いてまとめたものである。

項目一覧	
コンテンツの知覚に関する事項	優先度
1. 非テキストコンテンツには代替テキストをつける。 以下のうち一つが当てはまるものに関して適応される。  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 情報を提供している非テキストコンテンツ</li> <li>● マルチメディアコンテンツ</li> <li>● 特定の感覚による体験を作り出すことを目的に作られたコンテンツ</li> <li>● 意味を持たない非テキストコンテンツ</li> </ul>	1
2. 情報の構造がプログラムの決まられ、レイアウトにはスタイルシートを利用する。	1
3. 色によって伝えられる情報は、色がなくても情報が伝わるようにする。	1
4. 自動的に流れる音声には、再生を停止させることができるようにする。	2

) コンテンツのインターフェースに関する事項	優先度
1. コンテンツの全ての機能がキーボードによって操作できる。	1
2. 複数のウェブユニットで繰り返されるコンテンツをスキップできるようにする。	1
3. ページの内容が把握できるようなタイトルをつける。	1
4. コンテンツを探し出す方法を、一組のウェブユニット内で複数提供する。	1
5. リンクテキスト、リンクを画像につける場合の代替テキストには、リンク先が明確にわかるようにする。	1
6. 入力エラー発見時には、エラーが指摘され、ユーザーにテキストで示されること。	1
7. 入力エラー発見時に、エラー修正法があり、コンテンツの目的を祖倍せずに示すことができる場合、ユーザーに修正の提案が提供されること。	2
8. リンク先において、新しいウィンドウを開くことは控える。	2
9. 簡単なナビゲーションを表示する。	2
) コンテンツや操作の理解に関する事項	
1. ページ内にて使用する言語を表示する。	1
2. どのコンポーネントにフォーカスが当てられても状況の変化が起こらないこと。	1
3. フォームやフィールドの設定変更が自動的に状況の変化を引き起こさないこと。ただし、その振る舞いの説明がコントロールの前に含まれている場合を除く。	1
4. 単語内にスペースを入れない。	1
5. 外国語、専門用語、俗語、漢字などを乱用しない。	2
6. 特殊文字記号を使わない。	2

### 【ガイドラインの解説】

上記に示したガイドラインについて、なぜそうするのがよいのか、このガイドラインに沿って制作することでどのようなメリットがあるのかを以下に解説していく。各項目には優先度が設定されているが、今回優先度1はどのようなサイトにおいても配慮できると思われるアクセシビリティ、優先度2はサイトの内容によっては配慮ができる・配慮が必要であると思われるアクセシビリティとした。

## ) コンテンツの知覚に関する事項

### 1. 非テキストコンテンツには代替テキストをつける。

・音声ブラウザでは画像データは alt 属性があればその中のテキストを、無ければファイル名を読み上げる、もしくはまったく読み上げられない。object タグで埋め込まれた動画や Flash などの動的コンテンツや音声ファイルも同様に alt 属性があればその中のテキストが読まれ、なければ何も読み上げられない。適切な代替テキストをつけることでそこにどのようなものがおかれているのかを把握できる。

例： < img src="picture.gif" alt="写真" >

またレイアウトやデザイン要素として使われている情報として意味を持たない画像などに対しては、alt 属性を利用し音声ブラウザで読み上げられないようにする必要がある。

例： < img src="point.gif" alt="" > このとき "" にスペースは入れない。

### 2. 情報の構造がプログラムの的に決められ、レイアウトにはスタイルシートを利用する。

・ウェブページは様々な環境で閲覧されるため、表現のフォーマットが変わっても全てのユーザーに同じ情報矢情報の関係性が保たれた状態で提供される必要がある。そのためにはタグを本来の意味で使用する必要がある。必要不可欠である。

例：

- 見出しには、h 1,h2,h3,h4,h5,h6 を用いる。
- リストには、ol,ul,dl を用いる。
- 段落には、p を用いる。
- リンクには、a を用いる。

- 表、データテーブルには、table,tr,td 要素を用いる。

ページレイアウトにレイアウトテーブルを用いてはいけない。また文字の大きさを替えるために見出しタグである h を使わない。表示スタイルやデザインレイアウトは CSS を利用すること。

3. 色によって伝えられる情報は、色がなくても情報が伝わるようにする。

・色を判別しにくい人や、音声ブラウザなどを利用しているような色による情報を一切把握できないといったユーザーが存在する。そういったユーザーにも等しく情報を伝達する必要がある。

例：

- 色で伝達している情報がテキスト（説明文）でも入手可能にする。
- 色とパターンを用いる。

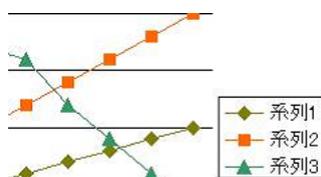


図 4.1: 色とパターンを用いた例

図 4.1 は色とパターンを用いる例である。折れ線グラフの線に色と 、 、 の模様をつけて区別している。しかし音声ブラウザでは模様も見る事ができないので、各グラフのデータをテキストなどの代替データとして提供する必要がある。

4. 自動的に流れる音声には、再生を停止させることができるようにする。

・音声ブラウザを利用するものにとって、ページ閲覧中他の音声と同時に再生されていると、読み上げの音声を理解しづらくなってしまふ。そのため音声を利用する場合、ユーザーがその音声を停止できる手段を提供することが必

要になる。自動的に再生される音声を停止できるコントロールをページの先頭で提供する、ユーザーがリクエストしたときのみ音声を再生する、音声を3秒以内で自動的に停止するようにする、またはこれらの組み合わせによって音声ブラウザ利用者が他の音声に惑わされずスムーズなウェブ閲覧が行えるようになる。

## ) コンテンツのインターフェースに関する事項

### 1. コンテンツの全ての機能がキーボードによって操作できる。

・目と手ででの操作を必要とするマウスのようなデバイスを使うことが出来ない人やマウスポインタを見つけるのが困難な人に対して、コンテンツにアクセスできるよう可能な限りコンテンツはキーボードで操作できるようにすることが必要である。ただし、マウスなどの動きやスピード強弱などで筆遣いが決まる彩画アプリケーションなどはこれに該当しない。



図 4.2: onMouse でサブメニューが開く例

図 4.2 はマウスポインタが特定の画像やテキストの上に寄せられた状態（オンマウス）になった時に、サブメニューが開くようになっているメニューの例である。マウスでのみ反応するようになっており、キーボード操作でリンクを辿って行ってもサブメニューは表示されない。そのためメニューなど全ての人々が利用する機能などには、このようなポインティングデバイスでのみ動作するような仕組みを利用することは避けるべきである。

### 2. 複数のウェブユニットで繰り返されるコンテンツをスキップできるようにする。

・ウェブユニットとは画像やテキスト、CSS、スクリプトなどで構成されたウェブページのことを指す。音声ブラウザではページの先頭から読み上げるため、同じサイト内で繰り返されるナビゲーション部分を毎回聞いていると、得たい情報にたどり着くまでにとても時間がかかり非効率的である。またキーボードを利用してページ内のリンク部分を辿るにしても、目的の部分にたどり着くまでにたくさんのキーストロークをしなければならずこちらも不便である。こうした不便さをなくすために、繰り返されるコンテンツをユーザーがスキップできるようにするべきである。

例：

- メインコンテンツ部分に移動できるリンクを各ページの先頭に追加する。



図 4.3: 繰り返されるコンテンツと本文の例

図 4.3 はよく見られる繰り返されるコンテンツの例で、ナビゲーション部分が複数のページで繰り返される。この部分の前にある「本文へ」というリンクからナビゲーションを飛ばして本文へダイレクトにアクセス

できる。音声ブラウザの場合はナビゲーション部分の余計なリンクや情報を聞くことなく本文の情報を読み進めることができる。

```
< a href="navskip" > < img src="skip.gif" alt="本文へのリンク" >  
< /a > ..... < h1 id="navskip" > 本文へのリンク < /h1 >
```

- 繰り返されるブロックの戦闘に、そのブロックの終了位置へのリンクを追加する。
- メインコンテンツが先頭に来るようにコンテンツの構造を設計する。

メインコンテンツが先頭に来るよう設計するとブラウザ上のコンテンツ表示に違和感が出てくるように思われるが、見た目はスタイルシートによってデザインや表示順序を変えることができるので晴眼者にとっても違和感のないサイトとして表示することが可能である。

3. ページの内容が把握できるようなタイトルをつける。
  - 音声ブラウザではサイトを表示するとまず最初にタイトルを読み上げる。そのためユーザーはタイトルを聴いてページの内容を判断するので、その際との内容を示す的確で簡潔なタイトルをつける必要がある。
4. コンテンツを探し出す方法を、一組のウェブユニット内で複数提供する。
  - ユーザーのニーズに最も合う形で、ユーザーがコンテンツを探し出せるようにするために、メニューバーナビゲーションバーの設置、サイトマップの設置、検索エンジンの利用、ページ間で内容が続いている場合には前のページへ、次のページへとといったリンクなどいくつかの方法を提供すると良い。
5. リンクテキスト、リンクを画像につける場合の代替テキストには、リンク先が明確にわかるようにする。
  - リンク先がどういったページなのかをわかりやすく表示する必要がある。

「ここをクリック」というリンクでは「ここ」というのが何を示したリンクなのかがわかりにくい。

「 のページはこちら」等、リンク先が何を伝えるページなのかがわかるような文章にしてリンクを貼るようにする。

6. 入力エラー発見時には、エラーが指摘され、ユーザーにテキストで示されること。

7. 入力エラー発見時に、エラー修正法があり、コンテンツの目的を阻害せずに示すことができる場合、ユーザーに修正の提案が提供されること。

・障害のある人はエラーのない入力をするのが困難であり、加えて自らエラーを起こしたことに気づくことはさらに困難である。このことから、ユーザーがエラーが発生したことに気づき、何が問題化が判断できるようにすることが重要である。音声ブラウザを利用している場合、エラーを示す場所を読み上げられるまでエラーが発生したことに気づけないため、エラー箇所を示すだけでなく、入力されたらすぐにチェックを行いエラーがある場合には入力フォームの直後にエラーメッセージを出すなど、すぐにエラーが出ていることがわかるようにする必要がある。

図 4.4 はエラーの表示例である。また図のように入力必須項目がある場合には、事前に必須項目だとわかるような表示を心がけ、未記入を防ぐようにすると良い。



The image shows a portion of a web form. On the left, there are two labels: '氏名 (必須)' and '年齢 (必須)'. To the right of these labels are two input fields. The top input field is empty, and a red warning icon with the text '未記入です。' is positioned to its right. The bottom input field contains the number '20'.

図 4.4: 必須項目とエラー例

8. リンク先において、新しいウィンドウを開くことは控える。

・新しいウィンドウが開かれると、視覚障害者は新しいウィンドウが開いたことがわからず前のページに戻れなくなることがある。新しいウィンドウを開かなければならない場合は、新しいウィンドウにもとのサイトへのリンクを設置する。

#### 9. 簡単なナビゲーションを表示する。

・複雑なサイト構成であったり、サイト内で迷ってしまったときに、ページ上部に「トップ > のページ」のようにどこから進んできて、今どのページにいるかが表示されているとわかりやすい。

### ) コンテンツや操作の理解に関する事項

#### 1. ページ内にて使用する言語を表示する。

・HTMLのコーディングの際に使用言語を指定しない場合、音声ブラウザでは正しい発音で読み上げない場合がある。

例： `< html lang="ja" > "ja"` は日本語を意味する。

#### 2. どのコンポーネントにフォーカスが当てられても状況の変化が起こらないこと。

・音声ブラウザなどを利用し、キーボードによる操作でウェブを閲覧している場合、ユーザーが適切な選択をする機会なく意図せず状況の変化が起こりうる。フォーカスが当たっただけで自動的にフォーム内容が送信されたり、ページが移動したり、ページの内容が更新したりするのはキーボードによるナビゲーションを行うユーザーにとってウェブ閲覧の妨げとなる。

#### 3. フォームやフィールドの設定変更が自動的に状況の変化を引き起こさないこと。ただし、その振る舞いの説明がコントロールの前に含まれている場合を除く。

・ラジオボタンやプルダウンメニューなどの値に基づき入力フィールドやコンテンツに変化をもたらす場合、そういった変化を知覚できないユーザーに

とって混乱のもととなる。変化がある場合は事前に説明をすることで混乱を回避することができる。

例：郵便番号を入力することで、都道府縣市町村番号を自動入力するシステムがある場合、郵便番号の入力欄の前に自動入力の説明を入れる。説明文は簡潔に書くことが望ましい。

4. 単語内にスペースを入れない。

・音声ブラウザで読み取る場合、スペースは区切りを意味するためひとつの単語として読み上げられない。

例： <音 楽> 「おと らく」と読み上げられる。

5. 外国語、専門用語、俗語、漢字などを乱用しない。

・音声ブラウザでは日常英語は読み上げることができるが、難しい単語は正しく読み上げられない。難しい英単語はカタカナで表記することで読み上げが可能となる。また難しい熟語も読み上げられないので、専門用語や俗語には簡単な説明を加えることで理解しやすくなる。

6. 特殊文字記号を使わない。

・音声ブラウザは記号や機種依存文字を読み上げないため、ユーザーはかかっている情報を理解できないということが起こる。特に重要情報に記号を用いることは避けるべきである。

例： 「¥1000」 「1000円」と記述する。

×などの記号も不可。

## 4.2 全盲視覚障害者に対する動的ウェブコンテンツとは

音声ブラウザによるウェブページ閲覧では、動的ウェブコンテンツは閲覧の妨げとなることが多く、今までのアクセシビリティガイドラインでは動的コンテンツの代替手段として静的なページやテキストベースの内容を提示し、なるべく動

動的コンテンツの利用を避けるようにと提唱されてきた。しかし今や動的ウェブコンテンツはウェブページを構成する上で必要不可欠なコンテンツとなっている場合も多く、利用を避けるのは難しい。また、静的なページ、テキストベースのページとして別なページを作っておくことは、メンテナンスの煩雑さを招き、こういった代替ページの情報の更新だけがなされないというような問題を引き起こす場合がある。情報を提示する側のウェブコンテンツメンテナンスや情報の鮮度という点から考えると、代替ページを用意するというのもあまりいい方法とはいえないことが伺える。

動的ウェブコンテンツは音声ブラウザ利用者にとって閲覧の妨げとなることが多いが、逆に有益に利用されている場合もある。その最たる例として「検索」が挙げられる。検索ページや各ウェブサイト内の用語検索など欲しい情報をいち早く得るために利用する検索は、音声ブラウザでインターネットを利用する上で欠かせないものといえる。また、外出して買い物をすることに苦勞を強いられる全盲視覚障害者にとってオンラインショッピングサイトは自宅で手軽に買い物を行える有益な動的ウェブコンテンツである。最近では Flash コンテンツも制作時にアクセシビリティの配慮を行えば、コンテンツ内の情報の読み取りやアクセスが可能になった。

これらのことから動的ウェブコンテンツの利用にはウェブ上のどこでどのようなことに使用するのかという利用用途や、コンテンツ自体へのアクセシビリティ配慮がとても重要だということが言える。このことを踏まえて、検索やオンラインショッピングサイト、インターネットバンキングなど情報収集や取引を全盲視覚障害者が自分ひとりで行え、実用的といえるコンテンツ、入力など操作などに困難を感じられる部分に対してリアルタイムに支援するようなコンテンツが全盲視覚障害者にとって有益といえる動的ウェブコンテンツなのではないかと考える。

## 4.3 オンラインショッピングサイトの構築

近年では、音声ブラウザなどの支援技術の発達とともに全盲視覚障害者のウェブ利用者も増加してきている。そのため、それぞれのウェブページに対してアクセシビリティへの配慮は必要である。4.1 節や 4.2 節で示した通り、様々な企業や団体のガイドライン提唱やアクセシビリティ配慮の呼びかけから、ウェブページのアクセシビリティ配慮への動きは高まってきているが、動的ウェブコンテンツについてはまだまだアクセシビリティの配慮がなされていないことが多いのが現状である。

2.1 節で述べたようにオンラインショッピングサイトは、HTML やマルチメディア、スクリプトそしてデータベースの組み合わせで出来ている動的ウェブコンテンツである。このオンラインショッピングは、外出しての買い物が困難だったり、一人ではなかなか購入できないというような問題を抱えた全盲視覚障害者にとって、他人の力を借りずにいつでも好きなときに自由に買い物を楽しめるという利点があり、有益なウェブコンテンツの一つといえる。しかし、オンラインショッピングサイトは商品や個人情報を扱ったりするためにウェブサイト自体が煩雑な作りになっており、この煩雑さにより全盲視覚障害者が商品購入を完結して商品を受け取るまでに至らないということがたびたび起こっている。オンラインショッピングサイトの場合、ページ自体のアクセシビリティから、各種コンテンツ自体のアクセシビリティなど、細かな点で色々なアクセシビリティの配慮をしなければならない。

そこで実際のオンラインショッピングサイトのアクセシビリティについて分析し、それらを音声ブラウザで利用した際に起こる問題点をまとめ、4.1 節で示したアクセシビリティガイドラインに則って全盲視覚障害者にも有益な動的ウェブコンテンツの一例としてオンラインショッピングサイトの構築を行う。

### 4.3.1 オンラインショッピングサイトの現状分析

ここでは実際のオンラインショッピングサイトから、Amazon[10]を取り上げ、そのサイトにおける全盲視覚障害者のために考慮されるべきアクセシビリティについて分析をした。オンラインショッピングで商品を購入する際に利用されるであろう、「トップページ」「商品検索ページ」「情報入力ページ」の3つのページについて気づいた点などをまとめた。

【Amazon.co.jp】

<トップページ>



図 4.5: Amazon.co.jp トップページ

図 4.5 は Amazon.co.jp のトップページである。

- グローバルナビゲーション、サブナビゲーションがある。
- 商品検索バーがある。
- 検索バーのカテゴリ選択にはプルダウンメニューが使われている。
- 「amabot/。」とよくわからないものが頻繁に読まれる。
- ページの先頭へ というリンクがある。
- 情報量が多く全て読まれるまで時間がかかる。
- 画像が多く使われ alt で代替テキストも入っているが、代替テキストがないものもある。

#### < 商品検索ページ >



図 4.6: 商品検索結果

図 4.6 は Amazon.co.jp の商品検索結果ページである。

- 検索結果にたどり着くまで unnecessary 情報が読まれる。
- ¥ や日付に / を使用している。
- 商品の画像には商品名の代替テキストがついている。
- グローバルナビゲーションのカテゴリー別のリンクが読まれない。

### < 情報入力ページ >



図 4.7: 宛先登録



図 4.8: 宛先登録エラー

図 4.7 は Amazon.co.jp の宛先情報の入力ページ、図 4.8 はその宛先情報を登録する際に入力エラーが起こった場合表示されるページである。

- 情報の入力の仕方をはじめに示している。
- エラーページではどこの何に入力の不備があるのかフォームの頭と、不備のある入力欄の直後に赤文字で示している。

### 4.3.2 音声ブラウザ利用時の問題

オンラインショッピングサイトを音声ブラウザを利用した際に起こる問題として次のようなことが挙げられる。

実際に音声ブラウザを利用してネットショッピングをしている人、しようとして断念した人などの意見で多くあげられることが、商品購入までのプロセスの煩雑さである。そもそも目的の商品を探せない、という意見もある。それは現在のインターネットショッピングでは写真を多用して商品を選ばせるという形式が多く代替テキストが付いていない画像にリンクが張られ、商品を確認することができないという事態が起きている為である。また検索や、商品を実際に購入する際の情報入力に困難を感じることも多い。プルダウンメニューでは選んだつもりが、その後の操作で意図しない項目が選ばれてしまい、目的の情報に辿り着くことができないなど、フォームに関する問題が挙げられる。メニューバーが複数個ある、ランキングなどの情報がやたらと多いというようなページの場合、情報の読み上げ順によってはなかなか本文に到達できない、時間がかかりすぎるといった問題が起きる。さらにオンラインショッピングの場合、必ず商品購入時に配送先などの情報入力をしなければならない。しかし音声ブラウザでの入力は不慣れな場合入力ミスが起こりやすく、そうなると入力情報の修正をしなければならなくなり手間と時間がかかってしまう。

### 4.3.3 動的コンテンツとしてのオンラインショッピングサイト

4.3.2節で挙げたような様々な問題点を考慮に入れ、4.1節で示したアクセシビリティガイドラインに則って全盲視覚障害者のための動的ウェブコンテンツとしてのオンラインショッピングサイトを作成した。

【動的ウェブコンテンツとしてのオンラインショッピングサイト】

表 4.1: 制作する上で考慮したアクセシビリティ

アクセシビリティの内容	ガイドライン
・非テキストコンテンツへの代替テキストの付加	) 1, ) 5
・レイアウトにスタイルシートを利用する	) 2
・キーボードのみの操作が可能	) 1
・ページ内リンクを設ける	) 2
・適切なタイトルをつける	) 3
・ナビゲーションバー、サイト内検索を提供	) 4
・入力エラーの指摘	) 6, ) 7
・簡易ナビゲーションの表示	) 9
・使用言語を記述した	) 1
・フォームの自動入力機能	) 3
・単語内にスペースを入れない	) 4

表 4.1 はこのサイトを制作する際に考慮したアクセシビリティの内容である。4.3.1 節で挙げたようによく利用される「Top ページ」「商品検索ページ」「情報入力ページ」の3つのページと、このサイトで使われている Flash と Javascript を利用した動的コンテンツについてのアクセシビリティを詳しく見ていく。このサイトの商品データベースには AmazonWeb サービス [21] を利用している。

< Top ページ >



図 4.9: Top ページ上部



図 4.10: Top ページ下部

図 4.9 と図 4.10 は制作したサイトの Top ページである。

商品検索の手段として DVD、音楽など大まかなカテゴリーに分けたグローバルナビゲーションとサイト内検索を設置した。画像には alt 属性による代替テキストを付加した。またレイアウトの為に利用された画像は、音声ブラウザで読み上げられないようになっている。ページ内のコンテンツはすべてキーボードだけでも操作が出来るようになっている。

### < 商品検索ページ >



図 4.11: ページ上部



図 4.12: ページ下部

図 4.11 と図 4.12 は制作したサイトの商品検索ページである。

商品検索を行った場合のみ表示されるページで、このページが表示されたときはページ上部のナビゲーションなどの部分を飛ばして検索結果が表示されているページ本文から読み上げられるようになっている。検索ワードが入力されないまま検索ボタンが押されると、検索キーワードを入力してボタンを押すように促す文章が読まれるようになっている。グローバルナビゲーションとページ毎にサブナビゲーションも設置した。本文の頭に「トップ> 検索結果」というような Top ページから現在のページまでのルートを示す簡易ナビゲーションを表示した。簡易ナビゲーションは検索ページに限らずほぼすべてのページに設置している。画

像は Top ページと同じく代替テキストを付け、意味をもたない画像に関しては読み上げられないように配慮されている。商品のイメージ画像には多くのショッピングサイトと同じように商品名を読み上げるようにした。

### < 情報入力ページ >



図 4.13: ページ上部



図 4.14: ページ下部

図 4.13 と図 4.14 は制作したサイトの情報入力ページである。図 4.14 は入力した情報を送信前に確認できるように表示している箇所である。

情報入力ページでは、入力支援として郵便番号から都道府県名市町村名を自動入力する機能を Ajax によって実現した。また入力エラーの指摘として情報を送信する前に確認できるようにした。入力エラーに対する指示は「未記入」「数値のみを記入」など何が間違っているのかがわかるような表示を心がけた。

すべてのページに共通して、使用言語の記述、タイトルの記述、ページ内リンクの設置、レイアウトはすべてスタイルシートで指定する、単語内にスペースを入れないという事項を考慮した。ページ内リンクとしては、ナビゲーションを飛ばして直接本文へ飛べるリンクをページの先頭に、本文の終わりとページの最後にそのページの頭に戻るリンクを設置した。

制作したサイトの一部に利用した Flash コンテンツは、タブキーでボタンなどの部分を辿れるようにした。また利用されている画像やテキストにはそれぞれにラベルをつけ、コンテンツの内容を読み取れるようにした。Flash に対応していないブラウザ用にページの方に Flash コンテンツがあること、Flash の内容を提示する代替コンテンツを用意した。動きのあるコンテンツとして右から左へ流れる 1 行ニュースを作った。これは Javascript で表示する文字を動かしており、ページを読み込んだ時点で流れているニュースは音声ブラウザでも読み上げが可能となっている。

## 第 5 章

# 全盲視覚障害者に対応した動的ウェブコンテンツの評価実験

### 5.1 評価実験

全盲視覚障害者のための動的ウェブコンテンツとは何かを、動的ウェブコンテンツのアクセシビリティという観点から検証するため、以下のような二つの実験を行った。

本実験では、4.1 節で提示した全盲視覚障害者のためのウェブコンテンツアクセシビリティガイドラインの有効性と、それに基づいて作られた動的ウェブコンテンツの有用性を実証させるため、動的ウェブコンテンツ部分とそれに関連する部分がこのガイドラインに則ったサイトと、全くアクセシビリティを配慮していないサイトの二つを用意し、アクセシビリティ配慮されたコンテンツの方を A グループ、アクセシビリティの配慮がなされていないコンテンツの方を B グループとし、それぞれ 10 名ずつの被験者に音声ブラウザでサイトの閲覧を行ってもらい、アンケート調査を行った。また実験中は被験者の行動やウェブ閲覧の仕方などを観察し、実験にかかる時間を計測した。

実験 1 用のサイトは、動的ウェブコンテンツのアクセシビリティという点で、Flash や Javascript などで作られた動的ウェブコンテンツを配置し、コンテンツに対してアクセシビリティの配慮のあるものとなされていないものの二つのサイト

を用意した。

実験2用サイトは、4.3.2節で提示したオンラインショッピングサイトを利用した。動的ウェブコンテンツのアクセシビリティの検証にあたり、リンク、検索などの動的コンテンツ部分、情報入力をするフォームの支援部分といったところのアクセシビリティ配慮がなされていないサイトも用意した。

被験者は全盲視覚障害者ではなく晴眼者で、被験者から画面を見えないようにした状態で、音声ブラウザを聴いてもらうこととした。実験で利用した音声ブラウザは「ホームページリーダー 3.02」[22]である。なお被験者には音声ブラウザの操作に慣れてもらうためのチュートリアルを読んでもらった上で実験を行った。チュートリアルにはFlash、RSS、ナビゲーションおよびオンラインショッピングサイトについての説明ページも含まれる。

実験1用のサイトは以下に示す図5.1となっている。AグループのサイトではFlashとJavascriptで作られたRSSニュースコンテンツに対して4.3.3節で示したようにアクセシビリティの配慮がなされている。BグループではFlash制作時にアクセシビリティの配慮をせず、ページにも代替コンテンツを配置しなかった。RSSニュースコンテンツはAグループと同様右から左へ流れる1行ニュースだが、Flashで作られている。



図 5.1: 実験1用サイト

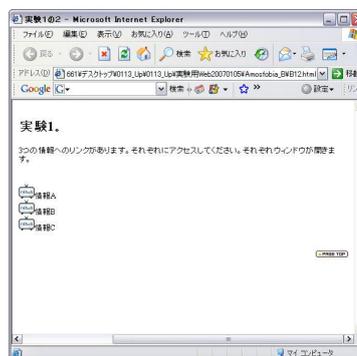


図 5.2: 別ウィンドウを開く実験用サイト

図 5.2 は別ウィンドウを開くことに関するアクセシビリティをみる為に用意したサイトで、これは A,B 両方のグループに実験を行った。図 5.3 は「情報 A」のウィンドウの開き方を示している。「情報 A」はただ別ウィンドを開くのではなく、Ajax を利用しページ内にウィンドウを開いている。図 5.4 は「情報 B」のウィンドウの開き方を示している。「情報 B」は単純に別ウィンドウが開き、ウィンドウが開く際に 2~3 秒ほどの音が鳴るようになっている。また開いたページの最後には閉じるボタンを設置した。図 5.5 と図 5.6 は「情報 C」のウィンドウの開き方を示している。「情報 C」は開き方は「情報 B」と同じだが、5 秒後に別のページに飛ぶようになっている。

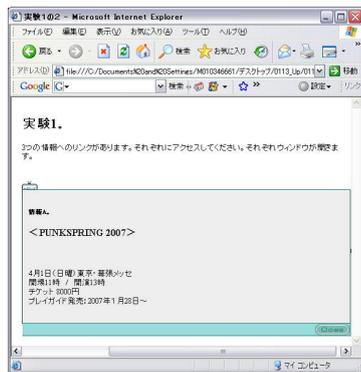


図 5.3: 情報 A

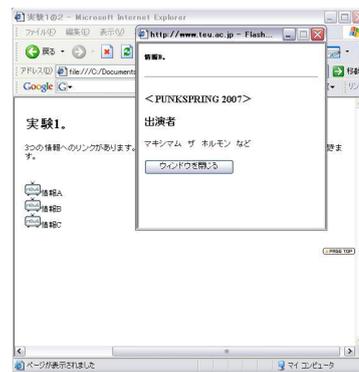


図 5.4: 情報 B

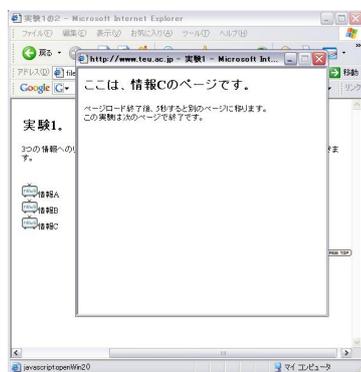


図 5.5: 情報 C



図 5.6: 情報 C リダイレクト後のページ

## 5.2 結果

この実験で調査したアンケートの回答は以下に記述した内容である。

実験 1	A ( 良い例 ) 人	B ( 悪い例 ) 人
1. Flash コンテンツを認識できたか。	はい ... 10 いいえ ... 0	はい ... 7 いいえ ... 3
2. Flash コンテンツ、またはコンテンツの内容を提示するページにアクセスできたか。	はい ... 10 いいえ ... 0	はい ... 1 いいえ ... 9
3. RSS コンテンツを認識できたか。	はい ... 9 いいえ ... 1	はい ... 4 いいえ ... 6
4 ウィンドウについて。(複数選択可)		
時間をかけずにアクセスできたのはどれか。	情報 A ... 4 情報 B ... 1 情報 C ... 0 どれも同じ... 5	情報 A ... 4 情報 B ... 3 情報 C ... 4 どれも同じ... 2
時間をかけずに元のページに戻れたのはどれか。	情報 A ... 4 情報 B ... 1 情報 C ... 1 どれも同じ... 4	情報 A ... 8 情報 B ... 4 情報 C ... 0 どれも同じ... 1
別ウィンドウが開いたことがわかりやすかったのはどれか。	情報 A ... 1 情報 B ... 8 情報 C ... 1 どれも同じ... 2	情報 A ... 2 情報 B ... 7 情報 C ... 3 どれも同じ... 1
情報が全て読み取れたのはどれか。	情報 A ... 6 情報 B ... 6 情報 C ... 0 どれも同じ... 2	情報 A ... 8 情報 B ... 6 情報 C ... 1 どれも同じ... 0
操作時と画面を見た上で、好感が持てたのはどれか。	情報 A ... 8 情報 B ... 5 情報 C ... 0 どれも同じ... 0	情報 A ... 8 情報 B ... 4 情報 C ... 0 どれも同じ... 0

実験 2	A (良い例) 人	B (悪い例) 人
1. オンラインショッピングを利用したことはあるか。	ある ... 9 ない ... 1	ある ... 10 ない ... 0
2. 音声ブラウザを利用した際の情報入力は大変だったか。	大変 ... 4 簡単 ... 4 どちらでもない...2	大変 ... 9 簡単 ... 1 どちらでもない...0
3. 未記入や入力エラー情報の確認方法はわかりやすかったか。	わかりやすい... 8 わかりにくい... 2 送信前に確認したい ... 0	わかりやすい... 3 わかりにくい... 4 送信前に確認したい ... 3
4. 音声ブラウザで一人でネット閲覧や、オンラインショッピングが出来るか。	ネット閲覧だけ...5 オンラインショッピングだけ ... 1 両方出来る ... 1 両方無理 ... 3	ネット閲覧だけ...6 オンラインショッピングだけ ... 0 両方出来る ... 1 両方無理 ... 3

実験 2 について、情報入力時に入力ミスがあったかどうか、また各ポイントごとにかかった時間をまとめ、A と B の時間差を算出した。

実験 2 の情報入力について	A (良い例)	B (悪い例)
・入力情報のミスの有無	ある ...0人 ない ...10人	ある ...5人 ない ...5人
・実験 2 全体の平均時間	13分 08秒	20分 28秒
・情報入力の平均時間	4分 32秒	7分 56秒
・住所入力の平均時間	1分 19秒	4分 22秒
A グループと B グループの平均タイムの差		
実験 2 全体		7分 20秒
情報入力		3分 24秒
住所入力		3分 03秒

上記の内容および実験観察の結果に基づき、アクセシビリティの配慮の有効性を分析し、以下にまとめた。

## 【実験1：コンテンツについて】

- Flash コンテンツの認識とアクセス【ガイドライン 1】

Flash コンテンツは < object > と呼ばれる Java アプレットやマルチメディアリソースなどページ上に貼り付けるための汎用的なタグで記述される。ブラウザによってはこのタグ自体への対応が完全でないために、< object > に alt 属性で代替テキストをつけてもそれすらも読まれないという事態が起こるとそこにどんなものがあるのか理解することができなくなる。実験結果より、< object > タグの開始部分に見出しタグを利用し Flash コンテンツの表示を明記した A では、10 人中 10 人がコンテンツを認識でき、< object > タグ内に alt 属性で代替テキストを付加した B では 10 人中 7 人が認識できたと回答している。しかし、今回使用したブラウザでは < object > タグの alt 属性は対応しておらず、実際 Flash コンテンツは < オブジェクト > と読まれるのみであるが、B の 7 人が認識できたのは、チュートリアル Flash の項目で < オブジェクト > が Flash コンテンツを意味すると理解したためである。

Flash コンテンツは音声ブラウザが Flash に対応しているか否かで読み上げられるかどうかが決まる。Flash 自体にアクセシビリティの配慮をするのは勿論、表示する際に代替コンテンツを用意しておくことも Flash 非対応のブラウザを利用する人への配慮として必要である。今回利用した音声ブラウザは Flash に非対応で、Flash コンテンツには直接アクセスができない。代替コンテンツとしてテキストページを用意した A では 10 人中 10 人がコンテンツの内容提示ページへアクセスし、内容を聞き取れた。一方代替コンテンツを用意せず < object > の alt 属性で説明だけの B では 10 人中 9 人がアクセスができず内容を聞き取れなかったという結果が得られた。

- RSS コンテンツの認識とアクセス

動くコンテンツへのアクセシビリティとして RSS1 行ニュースを用意した。これは動くもののニュース自体はテキストデータである。A では Javascript

でテキストデータの動きを制御し、BではFlashによってテキストデータの動きを制御している。実験結果より、Aは10人中9人がRSSニュースを認識でき、Bでは10人中4人が認識できたという結果が得られた。

【実験1：ウィンドウについて ガイドライン )9、 )3】

● 時間をかけずにアクセスできたのはどれか

情報AはAjaxを利用しページ内にウィンドウを作成しテキストデータを読み込んで表示させている。読み込むデータ量が少なければほぼ一瞬で読み上げが開始される。情報B、Cは別ウィンドウを立ち上げるので少しだけ時間がかかる。実験結果としてABあわせて情報Aは8人、情報Bは4人、情報Cは4人、どれも同じは7人という結果となった。

● 時間をかけずに元のページに戻れたのはどれか

別ウィンドウを閉じてもともと閲覧していたページに戻って閲覧を続ける場合、スムーズなページ移行が行えるのはどれかを見る設問である。ABあわせて情報Aが12人、情報Bが5人、情報Cは1人、どれも同じが5人となった。情報Bから戻って来た際、もともとのページはリンクを押した時点で読み上げが停止しているため、ほとんどの人が一瞬読み上げがされないために困惑していた。情報Bから戻った際にキー操作によってすぐ読み上げを開始した人からはどれも同じという回答が多かった。また情報Cからは元のページに戻る手段がなかった。

● 別ウィンドウが開いたことがわかりやすかったのはどれか

ABあわせて、開く際に何も考慮しない情報Aは3人、新しくウィンドウが開く際に2、3秒の音が鳴る情報Bは15人、同じく音が鳴る情報Cは4人、どれも同じが3人となっている。結果から音などの付加情報によりウィンドウが開いたなどの現状把握がしやすくなる事がわかる。しかし、鳴った音が何を示しているのかがわからないと混乱する、という意見もあった。

- 情報が全て読み取れたのはどれか

ページ閲覧に時間制限があると情報が全て読み取れるか否か見るため、情報 A,B はウィンドウの開き方は違えどページ閲覧の時間制限は設けず、情報 C は 5 秒後に別なページに飛ぶように設定した。その結果 AB あわせて、情報 A が 14 人、情報 B が 12 人、情報 C が 1 人、どれも同じが 2 人という結果が得られた。ページ閲覧に時間制限がついていると、そのページの内容を全て読み取れないということがわかる。

- 操作時と画面を見た上で、好感が持てたのはどれか

聞くだけの場合と目で見れる状態でのページ閲覧をした上で好感が持てるウィンドウの開き方は、情報 A が 16 人、情報 B が 9 人、情報 C が 0 人、どれも同じが 0 人という結果が得られた。

## 【実験 2：オンラインショッピング】

- オンラインショッピングを利用したことはあるか

オンラインショッピングを利用したことがあると回答したのは、A が 10 人中 9 人、B が 10 人中 10 人であった。ほとんどの人が何らかの形でオンラインショッピングを利用していることがわかる。

- 音声ブラウザを利用した際の情報入力は大変だったか

情報入力に関して A では大変が 4 人、簡単が 4 人、どちらでもないが 2 人で、B では大変が 9 人、簡単が 1 人という結果が得られた。情報 A は情報入力部分に自動入力などの支援や送信前エラー確認などがあったため、簡単だと感じる人が B より多いといえる。逆に情報入力時に何も支援がなく、自力で全て打ち込みと確認を行わなければならない B ではほぼ全員が入力が大変だと回答した。

- 未記入や入力エラー情報の確認方法はわかりやすかったか

エラーなどの情報確認方法は、A では 10 人中 8 人がわかりやすいと回答した。B ではわかりにくい人が 4 人、情報を送信する前に確認がしたいと答えたのが 3 人と、A に比べエラー情報に関して不満を持っていることがわかる。

- 音声ブラウザで一人でネット閲覧や、オンラインショッピングができそうか  
A も B もネット閲覧だけならと答えた人が約半数を占めており、両方無理と答えた 3 人ずつを加えるとほとんどの人が、情報入力などが必要で操作が多いオンラインショッピングは難しいと感じていることがわかる。

- 情報入力部分について

情報入力部分における入力ミスは、アクセシビリティに配慮した A では 10 人ともミスをしなかったが、アクセシビリティ配慮が無く全て自力で入力し確認をしなければならない B では半分の 5 人が何らかの入力ミスをした。情報入力部分に要した平均時間は A では 4 分 32 秒、B では 7 分 56 秒で、差は 3 分 24 秒となっている。さらに住所入力部分では A では 1 分 19 秒、B では 4 分 22 秒かかり、差は 3 分 03 秒である。この結果からアクセシビリティを配慮した A では短時間にミスが少ない入力が可能であり、逆に直接入力の場合入力と確認に時間がかかり、確認をしてもミスが起こりやすいということがわかる。この結果を受けグループ B では情報入力が大変だったという回答が多くなったといえる。

- 実験観察結果のまとめ

オンラインショッピングで商品を探す際全員が検索機能を利用していた。グローバルナビゲーションなど何度も繰り返す部分を飛ばすために設置した「本文へ」ジャンプするリンクを使っていたのは AB あわせて 4 人、他は左右キーで文節ごとに移動してナビゲーション部分を飛ばし読みしていた。

## 5.3 考察

このアンケート結果からアクセシビリティを考慮しているサイトとしていないサイトでは、アクセスできるコンテンツや聞き取れる内容などに差異が出てくることが明らかとなった。

Flash などの動的ウェブコンテンツの表示とアクセスは、ウェブブラウザや使用するパソコンの性能など利用環境に依存している。そのため動的ウェブコンテンツが利用できない人のために、代替テキストおよび代替コンテンツは重要であると考えられる。特に Flash コンテンツは古い音声ブラウザでは対応していないことが多いので、代替コンテンツをページ内に入れることは必須である。また今回の結果から、代替テキストに関して < object > タグなど未対応ブラウザがあるタグに alt 属性をつけて説明するのではなく、見出しタグなど全てのブラウザで対応しているタグを用いて説明を入れるほうがよりアクセシブルであるといえるのではないかと考える。

ウィンドウに関する実験結果からは、ウィンドウを開く際の注意点を見つけることができた。Ajax を利用し同じページ内に新しく擬似的なウィンドウを展開するものは、20 人中 16 人から支持され、オーソドックスなウィンドウの開き方よりも支持が高かった。これはウィンドウを開閉する際のロスタイムが圧倒的に少なく、普通のウィンドウでは読まれてしまうアドレスなどの余計な情報を読まれることが無いのでスムーズな閲覧が行えるといったことから支持されたのではないかとと思われる。ただ、音声ブラウザのキー操作でページの Top などに戻ると、擬似ウィンドウが開いたままになってしまうため技術的な対処が必要になると思われる。またオーソドックスにウィンドウを開くというリンク方法については、新たにウィンドウが開く際のタイムロスや元のリンクに戻る手間などの関係上多くの方が嫌がるのではないかと推測していたが、実験結果を見ると嫌悪感を抱く人が多いわけではないようであった。しかし開閉の際の音や開いたページ自体に元のページへ戻れるようにするなど、配慮すべきところは多くやはり 4.1 節のガイド

ラインで提示したようにリンク先を新しいウィンドウで開かせるのは控えたほうがよいと考える。ページのリダイレクトについてだが、これは避けるべきである。実験結果から、リダイレクト機能のついたページの内容はほぼ全ての人を読み取れなかったと回答していることから、リダイレクトなどユーザーの意思とは関係なく時間によって制限のあるページは作らないのが好ましいといえる。リダイレクトにかかわらずページ閲覧に時間制限などがある場合は、ユーザーが情報を全て読み取れるよう制限時間を延ばせるなどの配慮が必要といえる。

オンラインショッピングサイトでは情報入力部分のアクセシビリティによって、かかる時間や入力ミスの割合がずいぶん変わってくることがわかった。何度も繰り返されるナビゲーションは多くの人にとって煩わしいといていたことから、スムーズなウェブページ閲覧においてページ内リンクは意外に重要なものだということが言える。またラベルや代替テキストに記述する文章も重要だということがわかった。検索する際にキーワードを入れてボタンを押して検索をするのだが、検索ボタンのラベルが「検索」だけの場合、戸惑って何度も入力欄やその前後の文を読み返す人が続出した。一方で「検索：実行ボタン」となっている場合は皆スムーズにボタンを押して検索を開始していた。結果、実験2全体の時間差が7分20秒にもなった。このことから、読まれている物がテキストかリンクか、ボタンなのかということを明確にすることで、そのものを理解する際に混乱することを抑えることができると考える。

この結果より、上記で提示したアクセシビリティガイドラインにのっとったアクセシビリティ考慮事項の有効性は実証されたといえ、このガイドラインは音声ブラウザで閲覧できるアクセシブルなサイトを制作する上で必要な要素であるため、ガイドラインの有効性が確認できたといえる。

## 第 6 章

### 結論

本研究では視覚障害者、特に音声ブラウザを利用してウェブ閲覧を行う人の視点から見た動的ウェブコンテンツのアクセシビリティに限定して分析しまとめた。動的ウェブコンテンツの現状や視覚障害者のウェブ利用の現状を調査し、ウェブページだけでなく動的ウェブコンテンツ自体のアクセシビリティの必要性を確認し、動的ウェブコンテンツに対応したガイドラインおよびガイドラインに基づいて制作した動的ウェブコンテンツの利用価値の有効性を示した。

ウェブアクセシビリティへの配慮は、様々な環境を想定して考慮しなければならない事項が多い。またウェブアクセシビリティは進歩していくインターネットなどの環境に柔軟に適応していくことが必要である。ウェブコンテンツアクセシビリティガイドライン 1.0[4] が 1999 年に W3C から勧告されてからウェブコンテンツアクセシビリティガイドライン 2.0[5] のワーキングドラフトが発表された 2006 年までの間に、インターネット環境は劇的に変化した。インターネットの回線速度の向上と普及 [15] により要領の大きなデータを扱えるようになったことから、Flash や動画などの動きのあるコンテンツが頻繁に利用されるようになった。また、高齢化社会に伴い高齢者のインターネット利用率も年々増加している [15]。高齢者のインターネット利用者はインターネットに不便があると考えており [23]、これから高齢者人口が増え、高齢者のインターネット利用者が増えることを考えるとウェブアクセシビリティへの配慮はますます重要となっていくと考えられる。Flash や

動画など動きがあるコンテンツ、ユーザーからのアクセスを受け付けるようなインタラクティブなコンテンツ、ユーザーの能力に左右される入力などがあるコンテンツというような動的なウェブコンテンツに対してはウェブアクセシビリティの配慮は必須となる。「ウェブアクセシビリティ」著者のマイク・パチェロ氏は「アクセシビリティを確保する上で重要なポイントが三つある。一つ目は、スタンダードに囚われ過ぎないこと。二つ目は、障害者のユーザーによるテストを忘れないこと。三つ目は、コーディングだけでなく、本当に使い易いか結果を確認すること。」と述べている [24]。動的ウェブコンテンツが増えるにつれ、閲覧だけではなく様々な操作が必要となる場合が多くなり、高齢者や障害のある人など場合によってはそのコンテンツを利用することができないといった弊害もさらに増えると予想される。パチェロ氏が述べているように、コーディングだけでなく実際に障害者や高齢者などに使い勝手を確認してもらうことは、動的ウェブコンテンツにおいては必須として制作を行うべきだろう。ウェブアクセシビリティを考慮したサイト構築の動きは広まっているが、実際の使い勝手の確認部分はチェックの際の手間とコストの関係でまだまだ浸透しきっていないのが現状といえる。しかし、ウェブアクセシビリティ配慮とチェックが甘いために訴訟に発展したケース [25] もある。本当にウェブアクセシビリティを、今後のインターネットを考えるのであれば、その手間を惜しまずアクセシビリティチェックを推進するべきである。また動的ウェブコンテンツ自体のアクセシビリティの配慮と検証も重要なポイントとなるだろう。

# 謝辞

本研究に対し、多くの助言をくださった東京工科大学メディア学部渡辺大地講師、実験やアンケートにご協力いただいた方々に対し、謝意を表します。

## 参考文献

- [1] 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状況調査 2002”, 国立特殊教育総合研究所報告書, D-190, March 2003.
- [2] 総務省実証実験, “視覚障害者のインターネット利用特性と問題分析”, ウェブアクセシビリティ実証実験事務局レポート, 2002 年 4 月.
- [3] 株式会社アメディア, 望月優, ウェブアクセシビリティ入門, <<http://www.webaccessibility.jp/magazine/>>.
- [4] W3C, Web Content Accessibility Guidelines 1.0 W3C Recommendation 5-May-1999, <<http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>>, 日本語訳 (ZSPC), <<http://www.zspc.com/documents/wcag10/>>.
- [5] W3C, Web Content Accessibility Guidelines 2.0 W3C Working Draft 27 April 2006, <<http://www.w3.org/TR/WCAG20/complete.html>>, 日本語訳 (財団法人日本規格協会情報技術標準化研究センター情報アクセシビリティ国際標準化に関する調査研究開発委員会ウェブアクセシビリティ国際規格調査研究部会), <<http://www.comm.twcu.ac.jp/~nabe/data/2006/WCAG20LC/WCAG20-ja/>>.
- [6] 富士通, “富士通ウェブ・アクセシビリティ指針 日本語サイト向け第 2.01 版”, <<http://jp.fujitsu.com/webaccessibility/v2/>>.

- [7] UDIT, “アクセシビリティガイドライン”,  
<<http://www.udit.jp/web/guide.html>>.
- [8] IBM, “IBM におけるアクセシビリティ”,  
<[http://www-06.ibm.com/jp/accessibility/access\\_ibm/](http://www-06.ibm.com/jp/accessibility/access_ibm/)>.
- [9] universalworks, “自治体サイト Web アクセシビリティ調査 2006”,  
<<http://www.u-works.co.jp/jichitai/index.html>>.
- [10] Amazon.co.jp,  
<<http://www.amazon.co.jp/>>.
- [11] 楽天市場,  
<<http://www.rakuten.co.jp/>>.
- [12] Adobe, Macromedia, Flash,  
<<http://www.adobe.com/jp/products/flash/flashpro/>>.
- [13] MdN Corporation, “WEB デザインの新技术 & 新用語 2007” webcreators 2007  
FEBRUARY vol.62.
- [14] Vision Impairments’ Resource Network,  
<<http://www.twcu.ac.jp/~k-oda/VIRN/index.htm>>.
- [15] 総務省, 平成 17 年度通信利用動向調査,  
<<http://www2.nict.go.jp/v/v413/103/accessibility/index.html>>.
- [16] 独立行政法人情報通信研究機構 (NICT), みんなのウェブ, 総務省実証実験  
について,  
<<http://www2.nict.go.jp/v/v413/103/accessibility/proof/area/yokomou/index.html>>.
- [17] NPO 法人 ハーモニー・アイ, ハーモニー・アイ, “ウェブアクセシビリティ  
啓発小冊子”,  
<[http://www.harmony-i.org/?cid=accessibility\\_3](http://www.harmony-i.org/?cid=accessibility_3)>.

- [18] 共生社会政策統括官, 障害者施策, “平成 17 年度版障害者白書”,  
<<http://www8.cao.go.jp/shougai/whitepaper/h17hakusho/zenbun/index.html>>.
- [19] 独立行政法人情報通信研究機構 (NICT), みんなのウェブ,  
<<http://www2.nict.go.jp/v/v413/103/accessibility/index.html>>.
- [20] 蒲生真穂, “全盲視覚障害者のためのアクセシビリティの分析と活用に関する研究”, 東京工科大学メディア学部卒業論文, 2002.
- [21] Amazon.com, amazon web services  
<<http://www.amazon.com/gp/browse.html?node=3435361>>.
- [22] IBM, ホームページ・リーダー Windows 版 V3.02  
<<http://www-06.ibm.com/jp/accessibility/soft/hpr301/hpr.html>>.
- [23] Japan.internet.com, デイリーサーチ  
<<http://japan.internet.com/research/20010125/1.html>>.
- [24] 毎日新聞ユニバーサロン, ユニバーサロンレポート,  
“マイク・パチェロ氏 基調講演 「米国企業のウェブアクセシビリティ」要旨”,  
<<http://www.mainichi.co.jp/universalon/report/2002/1001.html#1>>.
- [25] CNET Japan,  
“ウェブサイトのアクセシビリティで裁判—米の視覚障害者が提訴”,  
<<http://japan.cnet.com/news/media/story/0,2000056023,20096310,00.htm>>.