

# みんなで作るアクセシビリティ

## コラボレーションで実現するWebのバリアフリー

佐藤大介 小林正朋

日本アイ・ビー・エム(株)



**世界**の4人に1人、国内では4人に3人がインターネットを利用できるようになり、人々の生活をより便利により豊かにしている。一方、利用者の中には障害者や高齢者など多様なユーザがおり、建物のバリアフリーと同様にWebサイトのバリアフリー（Webアクセシビリティ）が必要である。Webアクセシビリティは本来Webサイトの管理者が保障すべきものであるが、ボランティアや障害者自身が参加してアクセシビリティを向上させるという事例も増えている。近年、ブログやWikiのようなユーザ生成型コンテンツが注目されており、同様のアプローチがWebアクセシビリティの分野でも活発化しているのである。本稿では協調的にアクセシビリティを向上させるという仕組みに着目し、研究やサービスの事例とその仕組みについて解説する。

### ■ Web アクセシビリティ

アクセシビリティは直訳すると「アクセス可能性」という意味であり、視覚や聴覚、身体的なハンディキャップを持ったユーザがコンテンツを利用できるかどうかということを表す用語である。つまり「Webアクセシビリティ」とは、Webコンテンツから情報を得たり、そのコンテンツを操作したりできるかどうかという意味で使われる。Webコンテンツのバリアフリーと言い換えるとイメージしやすいのではないだろうか。建物に手すりやスロープ、エレベータなどを設置するように、Webコンテンツもさまざまなユーザのための配慮を欠かすことができない。

たとえば目の見えないユーザが使う音声読み上げソフトウェアが画像に何が描かれているか読み上げられるようにする、四肢の障害でマウスを使えないユーザがキーボードだけで操作できるようにする、あるいは老眼や弱視のユーザが読みやすい配色や文字サイズにするといったことがWebサイトの管理者に求められている。

特に、政府機関等の公共性の高い組織が提供するWebサイトには高いアクセシビリティを保障するための法律やガイドラインが定められている。1999年にWebの標準化団体であるWorld Wide Web Consortium (W3C) によって勧告されたWeb Content Accessibility Guideline (WCAG)<sup>☆1</sup>は各国の法律や規格に参照されている。たとえば米国で制定されたリハビリテーション

法508条<sup>☆2</sup>や電子欧州行動計画(eEurope 2002)<sup>☆3</sup>、日本規格協会のWebアクセシビリティに関する規格JIS X 8341-3などである。近年、動画やFlashなどのマルチメディアコンテンツ、AjaxやDHTMLなどの動的コンテンツといったWeb技術の進歩に伴い、当初の法律やガイドラインではカバーできない問題が増えている。このような問題に対応するため2009年春にWCAG2.0<sup>☆4</sup>が制定されたのに合わせ、日本のJIS規格や米国のリハビリテーション法の改正の動きがある。

しかし、このような法律やガイドラインが制定され、それらに対応したWebコンテンツを検証するためのアクセシビリティチェックツールが提供されても、世の中のWebサイトのアクセシビリティの現状は十分とは言えない。多くのサイト管理者はアクセシビリティに関する知識、アクセシビリティに割ける労力ともに不足しているからである。

### みんなで作るアクセシビリティ

インターネットが発達し、いつでもどこでもWebにアクセスできるようになったことで、多数のユーザが協調して1つの目的に沿ったコンテンツを作りやすくなった。ブログやWikiのようなユーザ生成型コンテンツは多くの支持を集め成長を続けている。このような複数のユーザが協調してコンテンツを作成するという流れはWebアクセシビリティの分野においても見られ、エンドユーザやボランティアが協調してアクセシビリティを向上するという事例が増えてきている。

本来、WebアクセシビリティはWebコンテンツを編集することができる管理者が配慮するものというのが一般的な考え方であり、Webコンテンツにアクセシビリティ

☆1 <http://www.w3.org/TR/WCAG10/>

☆2 <http://www.section508.gov/>

☆3 [http://ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/2002/](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/2002/)

☆4 <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>

ティア上の問題があれば管理者に依頼して修正されるのを待たなければならなかった。しかし、依頼しても修正されなかったり、修正までに時間がかかったりすることがしばしばである。

これに対して協調的にアクセシビリティを向上させるモデルでは、Web サイトの管理者に代わり外部のボランティアが Web コンテンツを修正することを可能にし、コンテンツの修正に要する時間の短縮が期待できる。また Web ページを使うエンドユーザは自ら体験した問題を報告することで、ボランティアと協力してアクセシビリティを向上する活動に参加することができる。

この仕組みの中で重要な鍵を握るのが外部メタデータである。外部メタデータは元のページをどのように修正するかという情報のみを保持しており、ユーザサイドで元のページとマッシュアップすることで Web コンテンツのアクセシビリティ問題を修正する。これにより、元の Web コンテンツを編集することなくアクセシビリティを向上させるという新しいパラダイムを実現している。

### 協調作業の利点

Web コンテンツのアクセシビリティを保障するためには以下の3つの要素が必要である(図-1)。

- 1 アクセシビリティ支援技術
- 2 情報提供のための基盤技術
- 3 サイト管理者のアクセシビリティへの配慮

アクセシビリティ支援技術はエンドユーザが Web ページを操作するための読み上げソフトウェアや、画面拡大ソフトウェアなどを指し、基盤技術は支援技術が Web ページから情報を取得するための API や、コンテンツ作成者がアクセシビリティに配慮したコンテンツを作成するためのソフトウェアやその仕組みのことを指す。これらの技術は Web コンテンツおよびアクセシビリティガイドラインの進化に合わせて改良が続けられている。

現在の主なアクセシビリティ上の問題は、サイト管理者がアクセシビリティに配慮していない、アクセシビリティに関する知識を持たない、もしくはアクセシビリティを向上させるためのコストが大きいことによる。

協調的にアクセシビリティを向上させる仕組みでは、サイト管理者は必ずしもアクセシビリティに関する知識を持っている必要はなく、アクセシビリティの専門家や外部のボランティアがその知識を補うことができる。それはインターネットを介して地球規模の協調作業を可能とすることで、アクセシビリティを向上させる機会を増やし、ひいては Web コンテンツのアクセシビリティを大幅に向上させることができることを意味する。

理想的には、サイト管理者がアクセシビリティに配慮

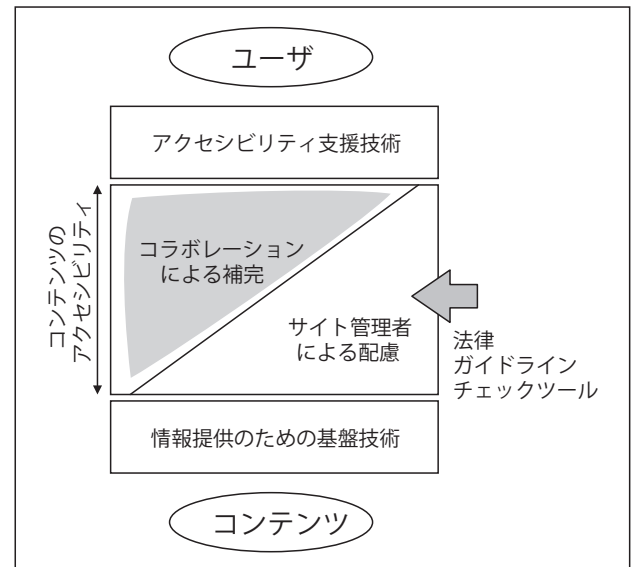


図-1 アクセシビリティ技術の概念図

することでアクセシビリティの高いコンテンツだけが提供されることが望ましい。しかし動的コンテンツやマルチメディアなど Web コンテンツが多様化する中で、またモバイル端末や情報家電など Web 利用形態が多様化する中で、すべてのサイト管理者にあらゆるアクセシビリティの責任を負わせることは非現実的である。協調的にアクセシビリティを向上させるという活動を通してアクセシビリティのインフラや支援技術を進化させ、サイト管理者の負担を和らげつつ緩やかな共生関係を築くことによりサイト管理者のアクセシビリティ意識の向上を促していくことがこのような活動のゴールであると考えられる。

### さまざまなエンドユーザへの対応

Web コンテンツを閲覧するエンドユーザには障害者、高齢者などさまざまなユーザがあり、一言にアクセシビリティと言ってもその実現方法はエンドユーザが持つ障害によって異なる。たとえば聴覚障害の場合、動画やポッドキャストのような音声情報に対して代替となる字幕もしくはテキスト情報を提供する必要があり、視覚障害の場合、画像や動画等の視覚的な情報に対するテキスト情報を提供する必要がある。また Web ページを読み上げソフトウェアで効率良くナビゲーションするために、ページ内のサブコンテンツを説明する見出しや、ページの本文へジャンプするためのページ内リンクを提供する必要がある。老眼のユーザのためには文字を大きくするための機能を提供したり、文字色とその背景色が区別しやすい色になるように設計したりする必要がある。

上記のようにさまざまな障害を持つエンドユーザに対応した使いやすい Web ページを作成するには、専門的な知識と多くの時間を必要とする。コラボレーションの

仕組みを活用することで、このようなアクセシビリティへの対応を Web サイト管理者に任せるのではなく、広く世界中のボランティアの力を使って実現することができる。

### ■ 協動的にアクセシビリティを向上させる事例

ここでは複数のボランティアによってコンテンツのアクセシビリティを向上させることを可能にする事例について紹介する。特に Web アクセシビリティに限らず、アクセシビリティ一般の事例も交えて紹介する。

#### 本のアクセシビリティ

視覚に障害を持つユーザが本の情報を得るには点字への翻訳(点訳)か読み上げソフトウェアのためのテキスト情報が必要となる。インターネットが普及する以前から日本国内ではてんやぐ広場というパソコン通信を利用した本の点訳サービスがあった。全国の障害者施設等に設置されたコンピュータを使って、ボランティアは点字を入力することができ、視覚障害者ユーザは点訳された本を自由に利用することができた。現在はインターネット化され、ないぶネットという名前での活動が続けられており 10 万タイトルに及ぶ書籍が点訳されている。また Bookshare.org<sup>☆5</sup> は本のテキスト情報を視覚障害や識字障害を持つユーザに提供する米国のサービスである。ユーザはダウンロードしたテキスト情報を読み上げソフトウェアで読み上げさせたり、点字デバイスで再生したりすることができる。一方、ボランティアは本をスキャナで文字認識させてテキスト情報を登録することができる。このように、ネットワークを利用した多くのボランティアの協力によって本のアクセシビリティを向上させるという取り組みには長い歴史がある。このようなサービスは著作権上の問題があるように思われるが、障害者の権利として日米両国の著作権法によって保障されている。

#### 動画のアクセシビリティ

動画の音声字幕は聴覚に障害を持つ人にとって重要な代替手段であり、多くのテレビ番組では音声字幕の提供が行われている。一方インターネット上の動画サイトは増加の一途をたどっているにもかかわらず、音声字幕が

ほとんど提供されていないという問題がある。YouTube Subtitler<sup>☆6</sup> は YouTube の動画に対して字幕を付けるためのサービスであり、ユーザは任意の動画に任意の字幕を付けることができる。YouTube 自体にも動画に字幕を付加する機能があるが、これは動画の所有者にしか編集権限がないため協動的な作業には向かない。しかし、音声認識を使った字幕編集サポートシステムが提供されるなど音声字幕の作成環境も徐々に整いつつある。研究プロジェクトとしては We-LCoME<sup>1)</sup> という e ラーニングのコンテンツを複数のユーザ(講師や生徒など)で作ることを支援するシステムがある。このシステムでは、あるユーザによって提供された講義の動画コンテンツに対して、別のユーザが新しい教材を足したり、動画の音声を書き起こして字幕を作成したり、別の言語に翻訳したりすることができる。

#### Web コンテンツのアクセシビリティ

Helen<sup>☆7</sup> は米国の視覚障害者団体の Web サービスであり、ユーザが Web ページのアクセシビリティの良し悪しやコメントを共有することができる一種のソーシャルブックマーキングのサービスである。アクセシビリティの悪いページはユーザに強いストレスを与えるうえ、ユーザの時間を無駄にすることになるため、このアプローチはユーザにとって非常に有効であるといえる。しかしアクセシビリティ上の問題を解決するものではない。

協動的に Web コンテンツのアクセシビリティを向上させるアプローチとして最も古い提案は ALT-server<sup>☆8</sup> であり、Web 上の画像に対して共同の代替テキストのためのサーバを用意し、画像の代替テキストをボランティアに編集させるというアプローチが提案されている。WebInSight<sup>2)</sup> は ALT-server のアイデアを実装した画像の代替テキストを提供する Web サービスである。WebInSight は画像の文字認識技術とボランティアの参加を組み合わせたシステムで、文字認識によってボランティアのラベル付けの負担を軽減している。

WebInSight はプロキシサーバでコンテンツを変換し代替テキストを追加するという方法で実装されている。一方 WebVisum<sup>☆9</sup> や AccessMonkey<sup>3)</sup>、ソーシャルアクセシビリティ<sup>4)</sup> ☆10 は、ユーザのブラウザを拡張するソフトウェアを使ってコンテンツのアクセシビリティ向上を実現している。WebVisum にはユーザが自分でリンクにアノテーションを追加したり、コントラストを調整するなどブラウザの表示をカスタマイズしたりする機能がある。また、CAPTCHA (キャプチャ) の画像をボランティアの力で解読するという試みも行っている。AccessMonkey は Web ページの読み込み時にアクセシビリティを向上させるためのスクリプトを挿入する技術

☆5 <http://www.bookshare.org>

☆6 <http://yt-subtitles.appspot.com/>

☆7 <http://www.afb.org/aap.asp>

☆8 <http://www.w3.org/WAI/altserv.htm>

☆9 <http://www.webvisum.com>

☆10 <http://sa.watson.ibm.com/>

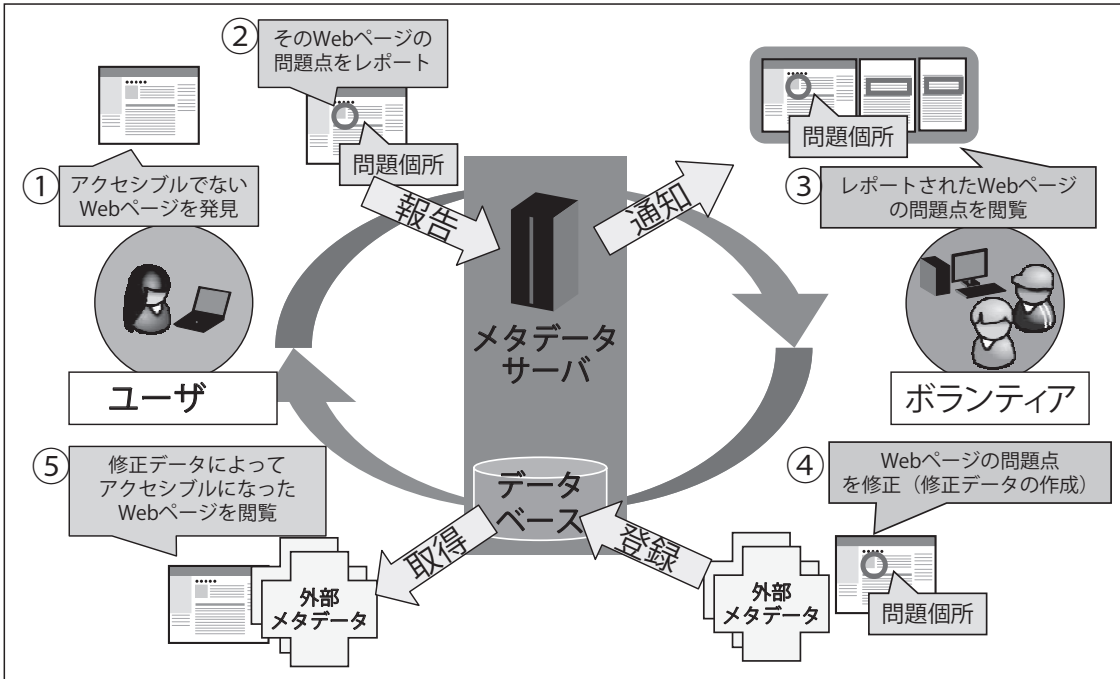


図-2 ソーシャルアクセシビリティの典型的なプロセスの例

であり、スクリプトを開発者とユーザが共有することが可能である。またソーシャルアクセシビリティ<sup>4)</sup>は外部メタデータを使って、ボランティアが修正した画像の代替テキストやページの見出しをエンドユーザのブラウザ上で元のコンテンツにマッシュアップするというシステムである。障害者ユーザは外部メタデータを作成したりボランティアに外部メタデータの作成を依頼したりすることができる。HearSay<sup>5)</sup>はコンテンツを自動解析することによってWebページの意味的な構造を抽出するシステムであり、抽出された情報を外部メタデータとして保存して別のシステムで利用する取り組みが行われている。

またGoogle Image Labeler<sup>☆11</sup>はアクセシビリティを目的としたものではないが、ゲーム要素を取り入れて画像に対する検索文字列(代替テキストになり得る)をユーザに入力させるという面白い仕組みである。

### 外部メタデータによる協調作業

Webページには代替テキストや見出しといったアクセシビリティのために必要な情報が提供されなければならない。ここではその情報をアクセシビリティメタデータと呼ぶことにする。アクセシビリティメタデータは通常ページの中、つまりHTMLファイルのタグやその属性として記述される。Flashコンテンツの場合は専用の方法でアクセシビリティメタデータを記述する必要がある。アクセシビリティの悪いページとは適切なアクセシビリティメタデータが含まれていないページを指す。こ

れを不特定多数のユーザで修正するためには、アクセシビリティメタデータをWebページと分離して外部メタデータとして別のサーバに保存しておく必要がある。このメタデータを外部アクセシビリティメタデータ、ここでは単に外部メタデータと呼ぶ。

協調的なアクセシビリティを実現するうえで外部メタデータの仕組みは重要であり、前節で紹介したサービスの多くは外部メタデータを用いて実装されている。外部メタデータによって元のコンテンツの管理とアクセシビリティの管理を分離することで、サイト管理者に限らずアクセシビリティ管理のための専門部署や一般のボランティアの参加が容易になるのである。

### Webアクセシビリティ向上の仕組み

ここでは外部メタデータを利用してWebコンテンツのアクセシビリティを向上させる仕組みについて、ソーシャルアクセシビリティプロジェクトを例にとりその仕組みを具体的に解説する。

### エンドユーザとボランティアの協調

図-2にソーシャルアクセシビリティの典型的なプロセスの例を示す。エンドユーザとボランティアにはそれぞれWebブラウザの機能を拡張する専用ソフトウェアが提供される。1) エンドユーザがWebページを閲覧中に「画像の読み上げがおかしい」「ナビゲーションが難しい」などWebページの問題点に遭遇した場合、2) ショートカットキーで専用ソフトウェアを起動してボランティアにその問題点を報告することができる。3) ボランティア

☆11 <http://images.google.com/imagelabeler/>



アはエンドユーザからの報告にもとづき Web ページの問題点を修正しアクセシビリティを向上させるための外部メタデータを作成する。新たな問題報告は即座にボランティアに通知されるため迅速な対応が可能である。4) 作成された外部メタデータは公開レポジトリに保存され、プロジェクトに参加するすべてのボランティア、エンドユーザの間で共有される。5) 共有された外部メタデータはエンドユーザの Web ブラウザによって自動的に読み込まれ、エンドユーザは修正された Web ページにアクセスできるようになる。エンドユーザは修正されたページに対して追加の問題報告をすることや、外部メタデータを作成したボランティアに対して感謝のコメントを送ることができる。

また、エンドユーザ自身が画像の代替テキストを作成することも可能である。身近な健常者に教えてもらった代替テキストや、代替テキストのない画像リンクに対してリンク先のページのタイトルから推測した代替テキストなどを追加することができる。これまでエンドユーザは積極的にアクセシビリティ向上の取り組みに参加することができなかったが、ソーシャルアクセシビリティのこれらの仕組みによってアクセシビリティを向上させるプロセスに参加することが可能になった。

## 外部メタデータ

ソーシャルアクセシビリティでは、Accessibility Commons<sup>6)</sup> という IBM、ワシントン大学、ニューヨーク州立大学ストーニーブルック校、マンチェスター大学が共同で設計したアクセシビリティのための外部メタデータの仕様を利用している。

### \*外部メタデータの例

外部メタデータは Web ページや、そこに含まれる画像もしくはある要素のような単位に結び付けられる。

以下に実際にソーシャルアクセシビリティのサービスにおいて作成された代替テキストと見出しの外部メタデータを例として示す。

<b>Data Type</b>	代替テキスト / ラベル / コメント (alttext)
<b>URI Pattern</b>	http://www-bm.mhlw.go.jp/bunya/koyou/wakachalle/situation/img/situation_btn_03_normal.jpg
<b>Description</b>	報告書はこちらから

この例はある画像に「報告書はこちらから」という代替テキストを指定する外部メタデータである。URI Pattern には外部メタデータを適用する画像ファイルの URI を指定し、Description には代替テキストの内容を指定する。この指定によって Web サイト内でこの画像を使用している箇所をまとめて修正することが可能である。

<b>Data Type</b>	見出しレベル 1 (h1)
<b>URI Pattern</b>	http://www-bm.mhlw.go.jp/bunya/koyou/wakachalle/situation/book.html
<b>Address Pattern</b>	/HTML [1] /BODY [1] /TABLE [3] /TBODY [1] /TR [2] /TD [4] /TABLE/TBODY [1] /TR [2] /TD [1] /IMG [1]

この例はページ内の画像要素をレベル 1 の見出しにする外部メタデータである。この例では外部メタデータを適用する Web ページの URI を URI Pattern に指定し、Address Pattern にそのページ内の要素を XPath で指定する。この外部メタデータは、XPath の途中の TABLE の部分にインデックスの指定がないため、ページ中の複数個所の画像に対して適用される。このように 1 つの外部メタデータに結びつけられる要素は単一である必要はなく、1 つの外部メタデータに XPath のパターンを指定して複数の要素の繰り返しを結びつけることができる。また URI Pattern にワイルドカードを使うことで複数の同じレイアウトを持つページ群に対して同一の外部メタデータを適用することも可能である。

### \*外部メタデータの編集インタフェース

ボランティアとして Web コンテンツの修正に参加する人の多くは HTML や Flash など Web に関する知識を持っていない。そのため、直感的に外部メタデータを編集できる WYSIWYG エディタの提供により、Web 技術に関する詳細な知識を持たないボランティアでもアクセシビリティの基礎知識のみで修正に参加できるようにした。図-3 にユーザインタフェースの例を示す。

外部メタデータのような高度な編集を行うツールの多くは HTML のツリー構造を表示するなど、開発者向けの専門的なインタフェースを持つことが多い。しかし、ソーシャルアクセシビリティのパイロットサービスを運用した経験から、そのようなインタフェースは一部の専門知識を持つボランティアにしか受け入れられず、ボランティアの参加を阻害する要因となってしまうということが分かっている。

ソーシャルアクセシビリティの外部メタデータエディタでは、一要素に対する単純な外部メタデータ作成に加えて、ページ内のレイアウトの繰り返しやページ間のレイアウトの類似に対応した外部メタデータ適用範囲の自動拡張をサポートしており、ボランティアが作成した少数の外部メタデータから繰り返しの意図を推測し、その結果を候補として提示することで、高度な外部メタデータ作成を支援する。図-4 の例では 2 つのレベル 2 の見出しメタデータから 4 回の繰り返しを推測して淡色のアイコンで提示している。



図-3 メタデータ編集インターフェースの例



図-4 繰り返しメタデータの作成支援インターフェース

**\*外部メタデータの適用**

外部メタデータは、その種類によってどのようにコンテンツに反映するか定義されている。たとえば、代替テキストの外部メタデータでは代替テキストのためのテキスト情報を画像要素の alt 属性に埋め込むという操作が定義されている。また見出しメタデータでは、指定された要素を新しく作成した見出し要素で囲んだうえで元のスタイルを維持するようなスタイル属性の操作が定義されている。ほかにも、フォーム要素にラベルを追加したり、イメージマップのエリア要素に代替テキストを追加したり、見出しを削除したりする外部メタデータなどが定義されている。

外部メタデータの利用においては、対象となる Web ページ自体の変更には注意しなければならない。Web ページが変更されると Address Pattern や URI Pattern が無効になってしまうからである。最も単純な対応策は Web サイトを定期的に巡回し外部メタデータの適用状況を確認するというものだが、効率的に対処するためには無効な外部メタデータを自動検出する手法などが必要となるだろう。

また、外部メタデータの適用範囲は URI と XPath のパターンによって指定されるため、記述によっては複数の外部メタデータが同じ要素を指定することもある。どのように処理するかはシステムごとの定義によるが、ソーシャルアクセシビリティではより高い詳細度の指定を優先し、詳細度が同じ場合には先に出現した(より早く作られた)外部メタデータを優先する。たとえば Address Pattern における XPath の指定では、id('test')/DIV/A [1] よりも id('test')/DIV [3] /A [1] のほうがより詳細に XPath を指定しているため、後者が優先して適用される。

**外部メタデータの利用形態**

外部メタデータを元のコンテンツに反映する 2 つの仕組みを通常の方法と比較して説明する(図-5)。

通常の方法ではアクセシビリティを向上させるために Web サーバ上のコンテンツを直接変更する必要があるのに対して、フロントステージモデルで

はユーザサイドにインストールされた専用ツールが外部メタデータをダウンロードし、ブラウザに表示された Web ページの内容に反映させる。ソーシャルアクセシビリティはフロントステージモデルを採用している。専用ツールは Web ブラウザのページ読み込みを監視しており、読み込み時にページの URI やページに含まれている画像の URI をキーとしてメタデータサーバに外部メタデータを要求し、取得した外部メタデータの内容にもとづいて Web ブラウザの DOM を動的に変更する。

バックステージモデルは元のページに外部メタデータを Web コンテンツにマッシュアップする JavaScript コードを埋め込む方法である。フロントステージモデル

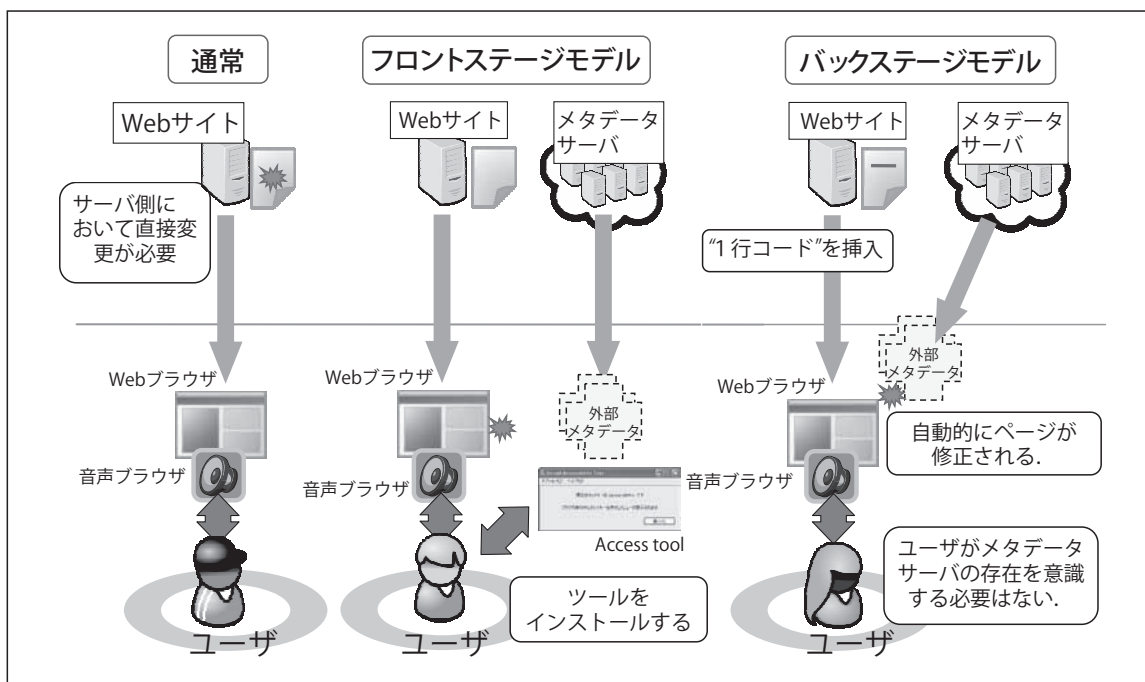


図-5 外部メタデータの配信モデル

と同様にページ読み込み時にコンテンツを動的に変更するが、それを実行する JavaScript コードを事前に Web ページに埋め込んでおく点が異なる。この仕組みではサイト管理者の協力が必要であるが、サイトのアクセス解析ツールと同様の簡単な 1 行コードを挿入するだけでよい。外部メタデータはエンドユーザに意識されることなく自動的に適用される。エンドユーザが専用ツールをインストールする必要がないため、より抵抗なく外部メタデータの仕組みを普及させることのできるアプローチであるといえよう。

### ■ 協調的 Web アクセシビリティ向上技術の展開

ユーザ参加型アクセシビリティ技術はサイト管理者の負担を軽減しつつエンドユーザの持つ多様な要望を拾い上げる役割を担う。Web の利用が急速に拡大および多様化を続ける中で望ましい効果を得るためには単なる技術開発だけでは不十分であり、ボランティアおよびエンドユーザの大規模かつ持続的な協力が必須である。本章では、ユーザの活発な参加を促し、またその活動成果を最大限に活用するための指針について述べる。

### .....ボランティア参加の促進

一般に Web ページのアクセシビリティ問題を修正するには、アクセシビリティに関する知識はもちろん HTML や Flash など基本的な Web 技術に関する知識も必要となる。しかし、多くのボランティアは困っているエンドユーザを手助けしたいという高い意識を持つ一方で上記のような知識は持っていない。そのため、ボ

ランティアの活動を促すためには、誰でもアクセシビリティの問題点を理解することができ、その問題点を修正することのできるユーザインタフェースの提供が鍵となる。実際、ソーシャルアクセシビリティプロジェクトでは WYSIWYG 形式のユーザインタフェースを提供した直後にボランティアの活動が急増しており、ユーザインタフェースの重要性を確認できる。

現在、静的な Web ページに対する外部メタデータを編集するためのユーザインタフェースについてはソーシャルアクセシビリティをはじめいくつかの取り組みでサポートされているが、マルチメディアや動的コンテンツへの外部メタデータを作成するためのインタフェースは確立されておらず、今後の課題である。

### .....エンドユーザ参加の促進

アクセシビリティ技術を必要とするエンドユーザの多くは視覚や聴覚、四肢に障害を持っているため、分かりやすく使いやすいユーザインタフェースの提供がより一層重要である。それに加え、Web ページの問題点を報告する以前の問題として、自分がアクセシビリティ上の問題点に直面しているということ自体に気付かないユーザも多い。そのようなユーザはたとえ Web ページの利用に困難があっても自分の知識や技術の不足が原因だと考え、問題点を報告することなくページの利用を諦めてしまう。このようなユーザをサポートするためには、ページ構造やユーザ操作等にもとづいて自動的に問題を検出したり、エンドユーザが問題の存在に気づきやすくするための手掛かりを提示したりといった補助的な仕組みが必要となるだろう。



## サービス間の連携

アクセシビリティメタデータの共通仕様である Accessibility Commons を用いることで、複数のサービス間で外部メタデータの相互運用が可能となる。関連研究に挙げたようなすでにあるサービスを共通仕様のメタデータによって相互接続することで、ユーザは全体のメタデータを1つのサービスから利用することができ、それぞれのボランティアのコミュニティにも繋がりが生まれる。このような外部メタデータの相互運用によって、エンドユーザはより多くのボランティアの支援を受けることが、ボランティアはより多くのエンドユーザを支援することができるようになり、ユーザ活動の効率やモチベーションの向上に繋がるものと期待できる。

現在はソーシャルアクセシビリティのほか、HearSay などいくつかのアクセシビリティ関連プロジェクトが協調した取り組みを行っている。将来的にこのような仕様が標準化され、研究プロジェクトだけでなく一般に利用されている Web ブラウザなどのアプリケーションにサポートされるようになれば、より広範なユーザ参加により、協調的な Web アクセシビリティ向上サービスのさらなる活性化に繋がるであろう。

外部メタデータ共通仕様と相互運用基盤の確立は、既存サービスの効率向上のためのみならず、新規サービスのスタートアップを支援するうえでも重要である。ユーザ参加型サービスの運営においては十分なユーザの獲得が最初の難関となるが、Accessibility Commons を用いればサービス開始当初から多数のユーザと外部メタデータの恩恵を受けることができるのである。革新的なアクセシビリティ向上のアイデアはあるが大規模なコミュニティを管理する体力のない個人や小規模組織であっても、アクセシビリティ向上サービスを運営することが可能となるだろう。

## サイト管理者との連携

外部メタデータによるアクセシビリティ向上の仕組みには、既述のように対象となる Web ページの構造が変更されると外部メタデータが無効になってしまうという弱点がある。これを防ぐ最も適切な方法は、報告された問題とそれを解決するための外部メタデータを本来の Web サイト管理者と共有し、修正内容が対象ページ自体に適宜取り込まれるように図ることであろう。また、エンドユーザから報告される問題の中には Web サイト

の基本設計に起因する、外部メタデータでは対処困難なものもある。そのような問題への対応も含め、Web サイト管理者と外部アクセシビリティ向上サービスとの適切な協力が必要となる。既存の Web サイト管理ツールが外部メタデータや報告された問題を取り込む機能を持てば、サイト管理者の負担の増加を最小限に抑えつつ外部コミュニティの成果を最大限に活用することができるはずである。エンドユーザーボランティア・サイト管理者の三者間の協力関係を深めることで、より迅速かつ確実にアクセシビリティ問題を解決し、サイト管理者のアクセシビリティ意識を高め、ひいてはあらゆるユーザの Web 利用体験を向上させることが、協調的アクセシビリティ向上技術の究極の目標である。

### 参考文献

- 1) Ferretti, S., Mirri, S., Muratori, L. A., Rocchetti, M. and Salomoni, P.: E-learning 2.0 : You are We-lCoME!, In Proc. the 2008 Int, Cross-Disciplinary Conf. on Web Accessibility (W4a) , W4A '08, pp.116-125 (2008).
- 2) Bigham, J. P., Kaminsky, R. S., Ladner, R. E., Danielsson, O. M. and Hempton, G. L.: WebInSight : Making Web Images Accessible, In Proc. the 8th int, ACM SIGACCESS Conf. on Computers and Accessibility, Assets '06, pp.181-188 (2006).
- 3) Bigham, J. P. and Ladner, R. E.: Accessmonkey : A Collaborative Scripting Framework for Web Users and Developers, In Proc. the 2007 int, Cross-Disciplinary Conf. on Web Accessibility (W4A) , W4A '07, ACM, Vol.225, pp.25-34 (2007).
- 4) Takagi, H., Kawanaka, S., Kobayashi, M., Sato, D. and Asakawa, C.: Collaborative Web Accessibility Improvement : Challenges and Possibilities, In Proceedings of the 11th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, Assets '09. ACM, pp.195-202 (2009).
- 5) Borodin, Y., Mahmud, J., Ramakrishnan, I. V. and Stent, A.: The HearSay Non-visual Web Browser, In Proc. the 2007 int, Cross-Disciplinary Conf. on Web Accessibility (W4a) , W4A '07, Vol.225, pp.128-129 (2007).
- 6) Kawanaka, S., Borodin, Y., Bigham, J. P., Lunn, D., Takagi, H. and Asakawa, C.: Accessibility Commons : A Metadata Infrastructure for Web Accessibility, In Proceedings of the 10th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, Assets '08. ACM, pp.153-160 (2008).

(平成 21 年 12 月 1 日受付)

### 佐藤大介 (正会員)

dsato@jp.ibm.com

2005 年筑波大学大学院修士課程修了。同年、日本アイ・ビー・エム (株) 入社。現在、東京基礎研究所アクセシビリティリサーチグループ所属。ユーザインタフェース、Web アクセシビリティの研究に従事。

### 小林正朋 (正会員)

mstm@jp.ibm.com

2008 年東京大学大学院博士課程修了。同年、日本アイ・ビー・エム (株) 入社。現在、東京基礎研究所アクセシビリティリサーチグループ所属。ユーザインタフェース、Web アクセシビリティの研究に従事。博士 (情報理工学)。