

情報アクセシビリティと震災

電車の運行情報、停電の情報、安否情報…。震災の直後、誰もが情報集めに躍起になりました。そして、多くの情報源から、ありとあらゆるメディアを通じてさまざまな情報が流布しました。視覚障がいや聴覚障がいは「情報障がい」としての側面を持ちます。新聞が読めない、テレビのテロップが見えない、ニュースが聞こえないなど、視覚・聴覚障がいは情報に関して日常的にさまざまな困難に直面しています。今回の震災では、緊急情報があふれる混乱の中、障がい者が健常者以上に困難な状況に陥ったことは想像に難くありません。情報アクセシビリティの技術は、まさにこのような情報障がいの壁を、情報技術を用いて埋めることを目指してきましたが、今回の震災ではさまざまな問題点が浮き彫りになりました。そして、同時に、新たな可能性も見出すことができました。本稿ではアクセシビリティの技術とIBMの歴史を概観した上で、今回の震災で実際に発生した問題と解決を目指した活動、そして今後の技術開発の可能性を検討します。

① 情報のアクセシビリティとIBM

「アクセシビリティ」という言葉は元来1970年代にビルや駅をはじめとする建築物を、車椅子などを必要とする障がい者でも利用可能にする「建築物へのアクセス」の議論から生まれました。その後1990年代にインターネットが普及したことで、情報へのアクセスの重要性を指摘する声が高まり、「情報へのアクセシビリティ」という概念が成立しました。日本に情報アクセシビリティの考え方が広く紹介されたのは、インターネットの急速な普及が始まった1990年代後半であるといわれています。

IBMは、情報アクセシビリティの歴史において重要な一端を担ってきました。1960年代には文字の入力（タイプ）と同時に読み上げられ、入力文字を確認できる音声タイプライターを開発し、1970年代には大型計算機のプリンターを改造して点字出力可能な機種を開発しています。日本で本格的なデジタル点字の普及が始まるのは1980年代の後半ですが、そのはるか以前に重要な要素

Information Accessibility during Emergencies

During the recent large scale disastrous events in northern Japan, people struggled to acquire vital information, such as the locations and status of their relatives, temporary train schedules, and warnings of electrical outages. The scale of this crisis was quite unprecedented, not only with regard to the number of incoming queries, but also with regard to the number of information sources and media channels used. People with disabilities, especially visual and hearing impairments, encounter information barriers during their daily lives. They have difficulties accessing printed documents such as newspapers and to TV programs without captions or audio descriptions. Computer-based accessibility technologies have been addressing these problems, and as the earthquake and tsunami unfolded there were many successes; however, delivery limitations affecting current technologies also came to light. In this article, I review a brief history of accessibility technologies and IBM's contributions to this area, and then discuss the lessons learned and future opportunities.

技術が開発されていました。そして、1980年代に入るとパーソナル・コンピューターの普及とともに、IBMのアクセシビリティ技術の開発はさらに活発になります。世界初の視覚障がい者用画面読み上げソフトウェアもIBMで開発されました。現在画面読み上げソフトウェアの一般名称として広く使われている「スクリーン・リーダー」は、実は当初はIBMの製品名でした。

その後1990年代初頭にはWebが登場します。その黎明期にあった1997年、IBM東京基礎研究所において世界初の実用的な音声Web読み上げソフトウェアである「ホームページ・リーダー」が開発され、日本で発売されました。全盲の視覚障がい者でも新聞やオンライン・ショッピングのサイトにアクセス可能になったことは、技術的に大きなインパクトがありました。つまり、それまで視覚的な表示を中心として開発されてきたWebに音声というまったく異なるモダリティ（情報の伝達手段）を用いてもアクセス可能であることが証明されたわけです。

ホームページ・リーダーをはじめとした音声Webブラ

ユーザーの発展とともに明らかになったのは、「情報のユニバーサル・デザイン」の重要性でした。画像が適切に読み上げられるためには、読み上げ用のテキストがあらかじめ付加されている必要があります。例えば、「朝日に輝く富士山」の写真から画像認識により適切な読み上げ文字列を生成することは、現在の技術レベルでは非常に困難だからです。このほかにも Web ページを読み上げる際に目次としての役割を果たす見出しタグの付与など、コンテンツの作成者が配慮すべき項目が多数存在することが明確になってきました。

このような流れの中で、米国では 2001 年に Web アクセシビリティが法律の一部となります [1]。これにより政府関連機関は、アクセシブルな IT システムを優先して調達する義務が課せられました。この法律の制定過程には IBM をはじめとする複数の IT 企業が参加しており、ホームページ・リーダーの技術も参照されました。また法律やガイドラインへの準拠を検証する Web アクセシ

ビリティ評価ツールも数多く開発されました。IBM でも、サイト全体の検証を行うソフトウェアが Rational から製品化されています。また、東京基礎研究所では、アクセシビリティの適切さを視覚的に評価することのできるソフトウェア aDesigner を開発し、2007 年にオープンソース化しました [2]。2011 年 5 月に総務省から配布開始された、日本の Web アクセシビリティ規格 (JIS X8341-3) の評価を支援するツール miChecker は、この aDesigner を基に開発されています [3]。

2 コンテンツの拡大

IBM の取り組みをはじめとするこれらの活動を通してアクセシビリティの問題は解消されたのでしょうか？ 答えは否です。それは、技術がたゆまず進化し続けているからです。ホームページ・リーダーが開発された 2000 年前後、Web ページの主役は動きのない「文章」でした。もとも

表1. コンテンツ・タイプとアクセシブルにするための主要な手法

アクセス・モデル	文章/ハイパーテキスト	GUI	動画	動画 + GUI	地理情報	ベクトル・グラフィックス	非同期コンテンツ	インタラクティブ・アニメーション
成熟度	高い	高い	高い	低い	低い	低い	低い	低い
特徴	<ul style="list-style-type: none"> コンテンツは「静止している」 ユーザーはポジションの「移動」のみ可能 	<ul style="list-style-type: none"> ユーザーの「操作」により変化する GUI部品の概念がある 	<ul style="list-style-type: none"> 「映像(動画)」コンテンツ 動画的なベクトル・アニメーション 	<ul style="list-style-type: none"> 動画がGUIによりコントロールされる、もしくは同期して再生される 	<ul style="list-style-type: none"> 地図などの2次元空間での移動を基本にしたインターフェース 	<ul style="list-style-type: none"> 高度なグラフィックスを含む グラフィックスは「静止」している 	<ul style="list-style-type: none"> ユーザーの操作「以外」でコンテンツが変化する 「時間経過」「イベントの発生」など 	<ul style="list-style-type: none"> 動きや色の変化により情報を提示 操作による変化や非同期な変化がある
構成要素	<ul style="list-style-type: none"> テキスト、見出し、タイトル、リンク、テーブル 	<ul style="list-style-type: none"> ウィンドウ、ボタン、メニュー、入力ボックス 	<ul style="list-style-type: none"> 映像トラック、音声トラック 	<ul style="list-style-type: none"> 動画 + (GUI or ハイパーテキスト) 	<ul style="list-style-type: none"> 地図の画像情報、道路などの線画 	<ul style="list-style-type: none"> 自由曲線、傾いたテキスト 	<ul style="list-style-type: none"> 基本的には GUI 	<ul style="list-style-type: none"> すべての要素を含む
コンテンツ・タイプ例	<ul style="list-style-type: none"> Text スクリプトのないHTML PDF etc. 	<ul style="list-style-type: none"> HTML4 (Form) DHTML Flash (特に FLEX) etc. 	<ul style="list-style-type: none"> WMV、MPEG、FLV など各動画フォーマット 	<ul style="list-style-type: none"> HTML5 Flash SMIL (+ SVG) etc. 	<ul style="list-style-type: none"> DHTMLやFlashを用いたスクロール可能な地図 etc. 	<ul style="list-style-type: none"> SVG HTML5のキャンバス PDF ODF (プレゼンテーション) etc. 	<ul style="list-style-type: none"> HTML Flash etc. 	<ul style="list-style-type: none"> HTML5 Flash etc.
アクセシブルにする主な手法	<ul style="list-style-type: none"> 画像に代替テキストを付加する 適切に見出しを付ける 	<ul style="list-style-type: none"> キーボードで操作可能にする 標準のGUI部品を用いて開発する GUI部品に対して適切なメタデータを付加する 	<ul style="list-style-type: none"> 音声情報を保障する字幕・手話通訳などを提供する 視覚情報を保障する副音声を提供する 	<ul style="list-style-type: none"> 動画をキーボードで再生・停止可能にする キーボードによる動画ボリューム・コントロール 	<ul style="list-style-type: none"> ランドマーク情報、経路情報などの読み上げ対応 点図による出力 	<ul style="list-style-type: none"> 拡大・縮小を可能にする 解説する文章を提供する キーボード操作による移動を可能にする 	<ul style="list-style-type: none"> 画面上の変化を読み上げさせる (W3C WAI-ARIA LiveRegion, etc) 変化した場所にフォーカスをハイライトさせる 	<ul style="list-style-type: none"> アプリケーションごとにユーザー・テストを行う

と Web はハイパー・テキスト・リンクにより構造化されたハイパー・テキストを作成・公開することに主眼を置いて開発されました。しかし、YouTube の登場とともに動画が重要な地位を占めるようになり、Google Map の登場とともにマウスの細やかな操作に応じてサーバーからの情報をインタラクティブに表示する技術（例：Ajax）が発展してきました。表 1 にこれらのコンテンツのタイプとアクセシブルにするための主要な手法を示します。この表は、わたしたちの研究グループで、現在のアクセシビリティ技術を整理するために、議論をして作成したものです。

最近では、文章を中心としたニュース・サイトでも、マウスを単語にかぶせるとポップアップ・メニューが出現して関連情報を参照できることが珍しくありません。ニュース記事の中に動画が埋め込まれていることもしばしばです。アクセシビリティの観点からは「文章」、ポップアップ・メニューのような「GUI（グラフィカル・ユーザー・インターフェース）」「動画」などそれぞれのコンテンツはまったく異なる性質を持ち、アクセシブルにするための手法が異なります。このようなコンテンツによる手法の違いを「アクセス・モデルの違い」と呼んでいます。表の一番左にある「文章」は Web アクセシビリティにより確立されました。そして、ウィンドウ・システムなどの「GUI」は 1990 年代から続くスクリーン・リーダーの研究開発により、「動画」はテレビをアクセシブルにする長年の技術開発から確立されてきました。このように個々のアクセス・モデルは徐々に完成されてきたわけですが、混在した場合にどうすべきかはいまだ研究開発の途上であり、さらに先進的なインターフェースを持つコンテンツはどうすべきか、新しい課題は次々に生まれてくるでしょう。

もう 1 つの重要なトレンドは携帯端末の進歩です。スマートフォンをはじめとした新しい携帯端末は最も身近な IT 機器の座をパーソナル・コンピュータから奪い、指のジェスチャーによる操作という新たなユーザー・インターフェース体系が発展しつつあります。このような新たなインターフェースの登場は、アクセシビリティの分野に新たな課題を投げ掛けています。しかし同時に、携帯端末の発展により障がい者支援の新たな可能性も見えつつあります。例えば、ロチェスター大学で開発された VizWiz は、視覚障がい者が「わたしの目の前にあるらしい停留所の行き先はどこ?」といった質問を写真に撮って投稿すると、ネット上の支援者がすぐに返答するというシステムです [4]。技術の進歩が新たな課題を投げ掛ける一方で、

新たな支援技術の可能性も広げているというのが、現在のアクセシビリティ技術を取り巻く状況です。

③ 震災とアクセシビリティ

震災の後、徐々に明らかになったのは、電力やガソリンをはじめとしたさまざまな物資の深刻な不足でした。しかも、その影響は日本の人口の半分に迫る非常に広い範囲に及びました。ここまで広範囲な影響は、豊かな物資にあふれていた戦後の日本にとっては初めてといってもよい経験です。関係者がこの未曾有の事態への対処に追われる状況下で、しわ寄せが及んだのは障がい者をはじめとする情報弱者でした。情報を発信する政府やメディア、関連機関が、アクセシビリティを配慮する余裕がなくなってしまったのです。

震災の直後、皆さまは情報をどのように入手されたのでしょうか。家庭のテレビ、携帯のワンセグ、インターネットの動画中継（ストリーミング）、Twitter などソーシャル・メディアなど、さまざまなメディアを利用されたのでしょうか。しかし、5 年ほど前にはほとんどのメディアが存在すらしていませんでした。また、携帯電話の多機能化も現在ほどは進んでいませんでした。今回の震災はまさに、動画メディアのネットへの融合、パーソナル・コンピュータから携帯端末への主役の交代、そしてソーシャル・メディアの発展という幾つかの歴史的な技術の移行のさなかに発生しました。

その中で、幾つかの技術はアクセシビリティを保障するために効果的に利用され、また幾つかの技術は大きな課題を残しました。現状ではまだ、全体像を把握できていませんが、わたしたちの研究グループが実際に目撃した例を幾つか取り上げてみたいと思います。

④ Web アクセシビリティ

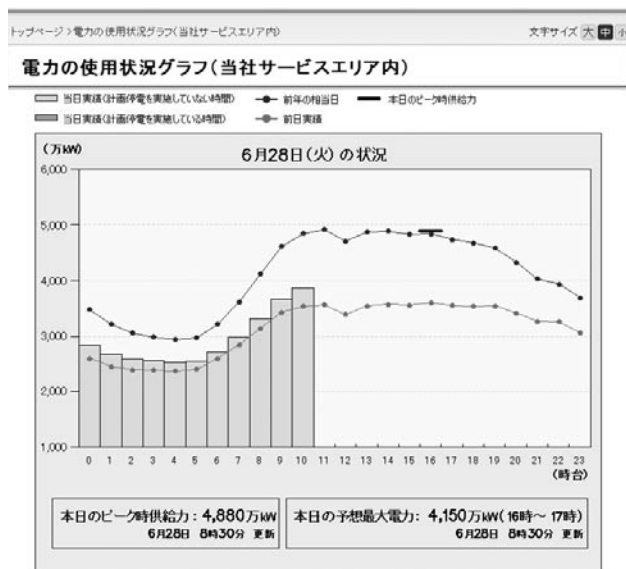
わたしたちは、震災関連サイトのアクセシビリティが悪化していることに気付き、地震発生直後の 3 月 14 日から研究員が手分けをして震災関連 Web サイトのリンク集「東北地方太平洋沖地震関連アクセシビリティリンク集（図 1）」の作成を始めました。この際、単にリンクを集めるだけではなく、画面読み上げソフトウェアをどのように使って重要な情報に到達したらよいか、その操作方法の解説も載せました。



http://sa.watson.ibm.com/saigai/ja/
図1. 東北地方太平洋沖地震関連アクセシビリティリンク集

さらに、アクセシビリティの悪いページを「修正」する作業も行いました。東京基礎研究所では2008年からソーシャル・ネットワークの力をアクセシビリティに生かすソーシャル・アクセシビリティというプロジェクトを進めています。これは、アクセシビリティの悪いページを障がい者がレポートすると、ボランティアがそのページの問題を修正するためのメタデータを作成することで、外部からアクセシビリティを向上することを可能にする技術です。元のWebページ自体には変更を加えずに、作成されたメタデータをマッシュアップ技術によりページと合成して見出しや画像に対する代替テキストなどを付加することができます。現在、この技術の一部は鳥取県様のサイトに導入されて運用されています [5]。今回の作業では、この技術を用いることで、アクセシビリティに問題のあるページを修正しながらリンク集を作成しました。

このリンク集を作成している中でも電力不足は危機的な状況を迎えました。輪番停電の情報は混乱し、多くの人が日々右往左往することになりました。そのような状況下で、事態を正確に把握するのに役立ったのが、東京電力株式会社（以下、東京電力）様がWebサイトで提供する電力利用率の情報でした。1時間ごとの使用電力がグラフ化され、最大発電可能量との差を視覚的に確認することができ、貴重な情報源となりました。しかし公開当初は、グラフの画像でのみ提供されたため、音声Webブラウザでは情報を読み上げることができませんでした。



電力の使用状況

時間	計画停電実施有無	当日実績(%)	供給力に対する割合	前年の相対日(%)	前日実績(%)
0時	無し	2835	56%	3490	2597
1時	無し	2674	54%	3230	2454
2時	無し	2594	52%	3070	2394
3時	無し	2562	52%	3000	2383
4時	無し	2535	51%	2950	2375
5時	無し	2539	52%	2980	2404
6時	無し	2716	55%	3230	2599
7時	無し	2973	60%	3620	2843
8時	無し	3310	67%	4140	3137
9時	無し	3665	75%	4630	3426
10時	無し	3864	79%	4870	3534
11時	-	-	-	4840	3555
12時	-	-	-	4720	3395
13時	-	-	-	4900	3544
14時	-	-	-	4910	3572
15時	-	-	-	4950	3557
16時	-	-	-	4950	3601
17時	-	-	-	4750	3547
18時	-	-	-	4690	3533
19時	-	-	-	4600	3540
20時	-	-	-	3340	2413
21時	-	-	-	4050	3267
22時	-	-	-	3950	3255
23時	-	-	-	3700	3083

http://sa.watson.ibm.com/saigai/ja/bookmarklet.html
図2. 電力グラフの画像からテキスト情報を解析し表として挿入した例

そこでわたしたちのグループの研究者が開発したのがソーシャル・アクセシビリティの技術を使って、画面上のグラフを元の数値的な表に変換するスクリプト（ブックマークレット）でした。画像を解析して数値データを推測し、HTMLのテーブル情報に変換してページに挿入することができます。図2はスクリプトを実行した後の画面です。もともとはグラフの画像ファイルだけだったページの下に、表が挿入されています。このスクリプトは、Webで利用される技術の標準化を進める団体W3C（World Wide Web Consortium）において議論されているHTMLの新バージョン「HTML5」で追加されたCANVAS*という新機能を用いて実現されました。

その後1週間ほど経過したころ、東京電力様が情報の重要性を認識し、グラフだけでなく、数値データのテキ

* CANVASは標準化を先取りする形で多くのWebブラウザにおいてすでに実装されている。

スト情報も公開を始めました。興味深いのはこのデータが、アクセシビリティだけでなく、ほかのさまざまな用途で使用され始めたことです。例えば、電力メーターやデータを蓄積して解析をするプログラムなど、情報を広めるためのシステムが、テキスト情報を公開したことによってボランティアの力で開発されることになったのです。このようにテキストを中心とした再利用性の高い情報を公開することは、アクセシビリティの向上と同時にさまざまな情報の活用をも可能にするわけです。

政府からの情報もアクセシビリティに配慮することが困難になっていました。例えば、震災直後、首相官邸からの最新情報の多くが PDF 形式で提供されました。PDF は、テキスト情報を埋め込むことで視覚障がい者のための画面読み上げソフトウェアでアクセスすることが可能になります。ところが、緊急時に発信された多くの PDF がテキスト情報を持っていないばかりか、FAX で送られた紙情報をスキャンして作成した PDF が多く、OCR（光学文字認識）技術を用いてもテキストへの変換は困難でした。

東京基礎研究所ではイスラエルのハイファにある基礎研究所と共同で、書籍をアクセシブルな電子書籍に変換するシステムの開発を行っています。OCR の出力結果をクラウド・ソーシングの考え方をういて効率よく校正し、さらに推論技術を用いて効率的に構造化を行うことでアクセシブルな Web ページや電子書籍に変換するシステムです。このシステムはちょうど3月末まで国会図書館の蔵書を全文テキスト化するプロトタイプ・システムに利用されていました [6]。今回の震災でも、このシステムを使って政府からの PDF 文書の全文テキスト化を行うことを検討しましたが、FAX によって画質が著しく劣化しており断念せざるを得ませんでした。ちなみに2011年4月末現在、政府からもアクセシブルな PDF やテキスト情報が公開されるようになってきました。

⑤ 動画のアクセシビリティ

震災の直後に最も重要なメディアとなったのはテレビでした。刻一刻と変化する状況が、地上波・衛星波に加えて、インターネットで配信されました。動画をアクセシブルにするためには、字幕、手話や副音声などの情報保障が必要です。しかし、政府からの公式発表も含めて、一切の情報保障のない状況が数日間続いてしまいま

した。そのような状況を救ったのがソーシャル・メディアです。Twitter では、テレビの音声情報をテキスト化して伝えるボランティア活動が生まれました。その後、聴覚障がい者団体などからの要請を受けて3月13日からは政府からの公式発表にはすべて手話通訳が提供されるようになりました。

副音声は状況が異なります。字幕は、音声情報をそのまま変換することで一定のアクセシビリティを保障することができますが、副音声を作成するためにはそのシーンを理解する必要があります。例えば「電車が止まり混雑する〇〇駅。タクシーに長蛇の列ができています」といった画面の解説情報を音声化する必要があります。放送局では、録音を含めた副音声の作成作業に、通常は1週間程度を費やします。そのため、現在の仕組みでは、震災直後の即時性の高いニュース動画などに対して副音声を付加することはできませんでした。海外では生放送に対する副音声（解説放送）が実現されている例もあることから、今後の技術開発が必要な分野です。

インターネット上の動画コンテンツには、残念ながらほとんど副音声が付けれられていません。2009年にわたしたちが行った調査では、教育用のコンテンツも含めて、副音声の付いた動画コンテンツはまったく見つけることができませんでした。現在も状況は大きく変わっていません。このような技術的な現状も踏まえて、IBM では、情報通信研究機構（NICT）の支援を受けて、インターネット動画の副音声作成システムの開発を行っています。複数の作業者が同時に分散して作業を行い、副音声を作成するシステムのプロトタイプも開発しました。また、品質が急速に向上している音声合成技術を用いることで、人手による録音の手間を省き、コストを削減する手法も開発が進んでいます。また、前述のように HTML の最新バージョンである HTML5 の標準化が大詰めを迎えており、Flash などのプラグインに依存することなく動画や音声を再生する機能が盛り込まれる予定になっています。この HTML5 での副音声の規約化に、東京基礎研究所のメンバーが NICT からの支援の下で参加しています。この新しい規約が標準として広まれば、副音声を取り巻く環境も変わるものと期待しています。

⑥ 今後の可能性

今回の震災は日本における情報技術の格差「デジタ

ル・デバインド」の問題を浮き彫りにしました。障がい者だけでなく高齢者など情報技術を利用していない方々が大きな不利益を受けたことが報告されていますが、その全容ははまだ把握できていないといえます。わたしたちが目撃した震災直後の Web アクセシビリティ悪化の問題についても、研究者などから報告や提言が発表され始めた段階です [7]。今後、あの混乱した状況下で何が起きたのか、どのような情報を誰に伝えられなかったのか、デマなどの問題も含めて総合的に調査を進める必要があります。

次は復興です。復興の過程でも情報は大きな役割を果たします。新たなバスルートの情報、上水道などのライフラインの復旧情報、その他さまざまなサービスの情報を、すべての方に届けなければなりません。さらに実際の現場にいる方々からの情報を効率よく収集することもソーシャル・メディアをはじめとした新たな情報技術の使命です。東京基礎研究所では、このような情報提供・収集を円滑に実施するための支援技術の研究を進めています。その1つがインド基礎研究所で開発された Spoken Web という技術です [8]。これは、音声電話を使って掲示板や Q&A サービスを行うサービスで、文字の読めない農民が情報交換をしたり、農業指導を受けるのを支援するシステムとしてインドで成果を挙げてきました。今回の被災地には、視覚障がい者だけでなく、高齢者などコンピューターや Web に慣れていない方々が数多く存在していますから、Spoken Web をはじめとした音声アクセス技術を活用できる可能性があると考えています。

われわれは、今回の震災を通して多くのことを学びつつあります。社会的生活を営む上で情報がいかに重要な役割を果たしているか、情報弱者を災害弱者にしない技術開発が必要であること、そして、日常的な情報アクセシビリティの技術開発が果たす役割が非常に大きいということ。今回の教訓を生かさなければなりません。震災直後、現地のインターネット・アクセスの状況が悪化し、コンピューター技術を生かし切れなかったのも事実ですから、これからは、電話など既存のメディアも含めた技術開発を、世界の国々と共同してさらに進めていくことが重要になります。世界には、さまざまなインフラが整備されていない国がまだ数多くあります。これらの国々では、先進国で震災などの非常時に必要な技術が、日常的に必要なものとなっているのです。また、災害は世界のどこかで常に発生しているといっても過言ではありません。実際に本誌

でも紹介されている Sahana や日本では「震災 info」として運用された Ushahidi といった災害対応のためのオープンソースの情報システムが、今も世界中のさまざまな災害現場で活躍し続けています。情報アクセシビリティについても、グローバルな協業を通じた技術開発を行うことが、日本の復興を助け、世界のどこかの国の発展を助け、そして、世界のどこかで起きるであろう次の災害への備えにつながることを、今回の震災から学びました。この経験を生かすべく、今後も各国の研究機関と協力して、研究開発を続けていきたいと思えます。

[参考文献]

- [1] Section 508 of the Rehabilitation Act, <http://www.section508.gov/>
- [2] Eclipse ACTF aDesigner, http://www.trl.ibm.com/projects/acc_tech/adesigner.htm
- [3] みんなのアクセシビリティ評価ツール:miChecker (エムアイチェッカー), 総務省, http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/b_free/b_free02.html
- [4] VizWiz, <http://vizwiz.org/>
- [5] IBM Web アクセシビリティ向上システム&鳥取県の取り組み, <http://www.youtube.com/watch?v=TrffleyYekU>
- [6] 国立国会図書館, 全文テキスト化実証実験報告書, http://www.ndl.go.jp/jp/aboutus/digitization_fulltextreport.html
- [7] 山田 肇:ウェブアクセシビリティの標準化と普及への課題, 科学技術動向 2011 年5 月号, <http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/stfc/stt122j/report2.pdf>
- [8] Spoken Web, <http://www.youtube.com/watch?v=trFfrOiCSWQ>



日本アイ・ビー・エム株式会社
東京基礎研究所
アクセシビリティリサーチ
シニア・リサーチャー

高木 啓伸 Hironobu Takagi

[プロフィール]

1999 年日本 IBM 入社。以後、東京基礎研究所において Web アクセシビリティを中心とした研究開発に従事。現在、研究グループの技術リーダーを務める。2009 年情報処理学会喜安記念業績賞、2011 年文部科学大臣表彰受賞。情報処理学会、ACM 会員。博士理学。