

# Webアクセシビリティ診断ツール

## Web Accessibility Diagnosis Tool

あらまし

視覚障害者や色覚障害者は、WebサイトのWebアクセシビリティを高めることで、健常者と同様にインターネットがもたらす生活の利便性を享受できる。しかし、現状は、Webアクセシビリティに十分配慮しているWebサイトは少ない。そこで富士通は、WebサイトのWebアクセシビリティの向上を図るため、「富士通ウェブ・アクセシビリティ指針」の要件を診断するツール群「Fujitsu Accessibility Assistance（富士通アクセシビリティ・アシスタンス）」を開発した。本ツール群は、Webページなどのデザイナーや、プレゼンテーション資料の作り手などのオフィスワーカーに向けたもので、Webページの作り方が視覚障害者や色覚障害者にとっても読みやすくなっているかを診断する“WebInspector4.0”，背景色と文字色の最適な組合せをリアルタイムに選択可能とする“ColorSelector4.0”，文字や動画の色合いが色覚障害者にどのように見えているかをシミュレーション表示する“ColorDoctor1.0”の三つのソフトウェアから成る。本稿では、WebサイトのWebアクセシビリティの現状、本ツール群の基準となる「富士通ウェブ・アクセシビリティ指針」、色覚障害者の立場に立った基準評価、および本ツール群の機能を紹介する。

Abstract

Enhancing the accessibility of Websites enables persons with visual disabilities, including persons with color blindness, to enjoy the benefits of the Internet in the same way as persons without such disabilities. Under the present circumstances, however, few Websites are sufficiently accessible. To promote enhancement of Website accessibility, Fujitsu developed Fujitsu Accessibility Assistance, which is a tool group that diagnoses the requirements specified in the Fujitsu Web Accessibility Guidelines. This tool group is intended for Web page designers and office workers involved in such work as presentation material creation. It consists of three software products: WebInspector 4.0, ColorSelector 4.0, and ColorDoctor 1.0. WebInspector 4.0 diagnoses whether Web pages can be read by persons with visual disabilities, including persons with color blindness. ColorSelector 4.0 enables real-time selection of the most suitable combination of background color and character color. ColorDoctor 1.0 simulates the way the coloring of characters and video images is visible to persons with color blindness. This paper describes the present condition of Website accessibility and introduces the Fujitsu Web Accessibility Guidelines on which this tool group is based. It also looks at the evaluation of standards from the standpoint of persons with color blindness and the functions of this tool group.



高本康明（たかもと やすあき）  
総合デザインセンターCSデザイン  
推進室 所属  
現在、ユーザビリティ、アクセシビ  
リティ推進に従事。



登坂秀規（とさか ひでき）  
コーポレートブランド室 所属  
現在、公開ウェブサイトjp.fujitsu.com  
の運営に従事。

## まえがき

インターネットの普及により、生活の利便性が高まりWeb<sup>(注1)</sup>上の情報やサービスは、誰にとっても必要不可欠になった。しかし、その一方で、身体的特性、経済的な理由や地域性などの理由によりその恩恵を享受できない不平等（デジタル・ディバイド）が問題となっている。この問題は高齢社会の到来によって更にクローズアップされており、視覚障害者や色覚障害者でもWeb上の情報やサービスを支障なく利用できるかどうかを示すWebアクセシビリティの重要性が高まっている。

富士通では、いち早くWebアクセシビリティの向上活動を推進しており、2002年6月には、Webページ制作者が配慮すべき要件を定めた「富士通ウェブ・アクセシビリティ指針1.0」を策定した。そして、社内のWebページの制作に対してこの指針の適用を効率的に行うために、本指針に従ってWebアクセシビリティを診断するツール“WebInspector 1.0”を開発した。社内限定ツールとして富士通の公開用WebページのWebアクセシビリティ診断を行い、そして、その成果により“WebInspector 2.0”を開発し、できるだけ多くの人に利用していただくために2003年7月に公開した。

その後、2004年2月に、多くの利用者から要求が高かった診断機能の強化と使い勝手の改善を行ったWebInspector 3.0と、新たに、色覚障害者の基準でWebアクセシビリティを診断するソフトウェアを組み入れたソフトウェア群を「Fujitsu Accessibility Assistance（富士通アクセシビリティ・アシスタンス）」として開発した。Fujitsu Accessibility Assistanceは、つぎの三つのソフトウェアから成る。

### (1) WebInspector

Webページが視覚障害者や色覚障害者の方にとっても読みやすくなっているかを診断する。

### (2) ColorSelector

Webページ制作者がデザインする背景色と文字色の最適な組合せをリアルタイムに確認可能にする。

### (3) ColorDoctor

制作されたWebページの文字や動画像の色合いが

色覚障害者にどのように見えているかをシミュレーションする。

Fujitsu Accessibility Assistanceのうち、WebInspectorの機能は、富士通グループが提供するCMS（Contents Management System：コンテンツ管理システム）に実装され、効果的なWebアクセシビリティ診断を実現している。

本稿では、まず、Webアクセシビリティの現状を述べ、Webアクセシビリティの診断する基準としての富士通ウェブ・アクセシビリティ指針、白内障・色覚障害者の立場に立った基準評価、そして、三つのソフトウェアツール群の機能を紹介する。

## Webアクセシビリティの現状

Webの情報の多くは、文字・写真・絵・動画などの視覚情報である。したがって、Webアクセシビリティを高めるためには、全盲や弱視者などの視覚障害者を対象として判断する項目が多くなる。著者らは、いわゆる視覚障害に入らない白内障と色覚障害をもっと考慮すべきだと考える。それは、その対象者がとても多いという理由からである。1996年に厚生省が実施した調査によると、日本国内の白内障の患者総数は158万2千人（男性43万3千人、女性114万9千人）であり、70歳以上では、軽度も入ると80%以上の方が白内障であると言われている<sup>(1)</sup>。また、色覚障害者は、統計的には男性の5%の割合で存在し、日本に約300万人いると言われている。それにもかかわらず、白内障者や色覚障害者を考慮していない配色を使ったWebページはとても多い。

このように健常者用Webページと比べ、視覚障害者や色覚障害者が利用しやすいように、Webアクセシビリティを十分に配慮したWebページの割合はまだ低い。住民への平等な情報提供を求められる自治体のサイトですらWebアクセシビリティを十分に配慮していないものが多い。また、アクセシビリティの重要性は、WebデザイナーやWeb管理者にもまだあまり浸透していない。

しかし、身体機能に制約がある人にとってこそインターネットの利便さは生かされるべきである。例えば、視覚障害の方が音楽CDを買うのが大変で欲しい音楽CDが買えなかったのが、Webアクセシビリティを考慮したWebページを利用することで買いやすくなるなど、Webアクセシビリティの果たす役

(注1) 本稿では、表記として一般名詞には“Web”を使用し、JISなどからの引用および固有名詞扱いの名詞にはそのまま「ウェブ」を使用している。

割・意義は大きい。早期にWebアクセシビリティが広く認知され浸透することが望まれている。

## 富士通ウェブ・アクセシビリティ指針

富士通は、WebサイトのWebアクセシビリティの診断を効率的に実施できるようにするため、図-1に示すような実現ステップで、Webアクセシビリティ診断の企画、開発、サービスの促進を行っている。

ここでは、Webアクセシビリティ診断に適用する基準となる「富士通ウェブ・アクセシビリティ指針」について紹介する。

富士通は、身体に障害のある方や高齢者も含む様々な方がWebページを利用しやすくなるよう、2002年6月に「富士通ウェブ・アクセシビリティ指針1.0」を策定した。その後、2004年6月に、内容の見直しを行い「富士通ウェブ・アクセシビリティ指針2.0」に改定した。富士通は、本指針を富士通グループの全Webページに適用することを推進しており、また、他企業や団体などの参考となるよう、富士通ホームページ上で公開している。

本指針の策定では、国内外のWebデザイナー、社外有識者、利用者へのヒアリングを通し、実現可能性と実現したときの効果を検証し、そしてWebコンテンツをアクセシビリティの高いものにしていくために必要な事項を63項目の指針としてまとめている。また、本指針では実効性が高くなるように、各項目に実現したときの効果を3段階の優先度で示し、そして「解説」と具体的な実現方法を示す「事例と実装」を記述して、実用的で分かりやすくしている。お客様からも、本指針を参考にした、「解説」や「事例と実装」がとても分かりやすく参考になると高く評価されている。

また同時に、本指針が国内外で適用されることを考慮し、W3Cが勧告として公開している「Web Content Accessibility Guidelines1.0」<sup>(注2)</sup> 米国リハビリテーション法508条、そして、2004年6月に制定されたJIS X 8341-3「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

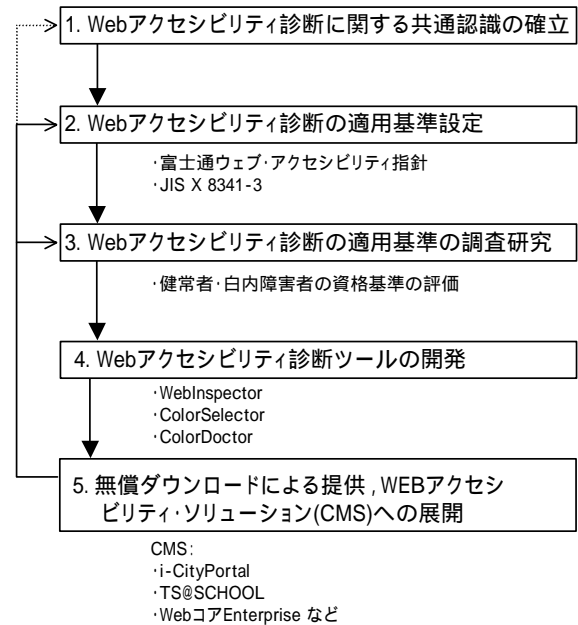


図-1 Webアクセシビリティ診断の実現ステップ  
Fig.1-Steps for achieving Web accessibility diagnosis.

サービス - 第3部：ウェブコンテンツ」との整合性も重視している。

## Webアクセシビリティ診断の適用基準の評価

本章では、Webアクセシビリティ診断ツールの開発に際し、利用者視点での評価を行い、その評価をColorSelector、WebInspectorに適用した基準について述べる。

前述の指針の要件を実現できるように、まず、白内障害者や色覚障害者にとって、読みやすい文字色と背景色の条件を調査した。そして、その結果をもとに白内障害者や色覚障害者の基準で文字が読みやすいかをチェックする機能をColorSelector、WebInspectorに組み込むことができた。これは、ほかの診断ツールにはない独自機能である。

以下、白内障害者や色覚障害者に対して適用しているColorSelector、WebInspectorの基準について述べる。

### (1) 白内障害者にとっての文字の読みやすさの基準

ディスプレイ上の文字色と背景色のコントラストによる文字の読みやすさの研究は、これまででも実施されている<sup>(2),(3)</sup>が、その多くが健常者の基準である。白内障害者や色覚障害者の基準での研究は少ない。今回のColorSelectorの開発に先立って、健常者と白

(注2) W3C (World Wide Web Consortium) 中の組織WAI (Web Accessibility Initiative) が1999年に発表したWebコンテンツアクセシビリティ・ガイドライン1.0。このガイドラインでは、どのようにすればWebコンテンツが障害のある人にとってアクセシブルになるのかを説明している。



図-2 擬似白内障の被験者

Fig.2-Goggles that simulate vision of person having cataracts.

内障者にとって、文字の読みやすさと文字色と背景色のコントラストの関係を調べるために、被験者を使った実験を行った。

実験は、まず健常者にとって読みやすい文字色と背景色には、どれだけ明度差が必要なかを調査した。健常者の10名（男性5名、女性5名）の被験者にWebの基本8色（White, Red, Lime, Blue, Maroon, Purple, Green, Black）の文字と背景を組み合わせた28パターンを提示して、その読みやすさを4段階（読みやすい・普通・読みにくい・読めない）で評価した。つぎに、白内障者にとって読みやすい文字色と背景色の明度差は、どれだけ必要なかも実験した。この実験では、健常者の調査と同じ被験者に、白内障疑似体験ゴーグルを掛けることで、擬似的な白内障者とみなした（図-2）。

実験の分析結果から健常者の視覚基準、また白内障者の視覚基準において、文字色と背景色の明度差と文字の読みやすさに相関があることが分かった。また、白内障者は、健常者に比べて、より明度差が必要であった。健常者の場合、「読みやすい」の評価の明度差は、 $L^*a^*b^*$ 表色系<sup>(注3)</sup>の値で約53であるが、白内障者は、約62必要であることが推定された。平均的な白内障者は、健常者と比較して、明度差が「9」多く必要であることが推定された。

今後、さらに種々の症状の白内障被験者を加え指標としての正確さを高めることを計画している。

(注3) 色差の量を表すために作られた代表的な色の座標系。



図-3 WebInspectorトップ画面

Fig.3-Top screen of WebInspector.

## (2) 色覚障害者の基準

ColorSelectorでは、Günter Wyszeckiが提示する Transformations from CIE Trichromatic to Dichromatic Color-Matching<sup>(4)</sup>を利用した。この変換式をもとに、第一色覚（赤）障害者、第二色覚（緑）障害者、第三色覚（青）障害者の色の感じ方に従ってRGB値を変換することで、明度値を算出している。WebInspectorでは、Webページ上の文字色と背景色のRGB値から本計算式を使い、明度値を求め、各色覚障害者の基準で明度差が十分であるかチェックをしている。

以下、富士通ウェブ・アクセシビリティ指針およびJIS X 8341-3に示されているWebアクセシビリティの要件をチェックするWebInspector, ColorDoctor, ColorSelectorの機能を紹介する。

### WebInspector

WebInspectorは、Webアクセシビリティを診断するソフトウェアである。

#### 機能概要

WebInspectorは、WindowsパソコンとMACパソコンで動作する（図-3）。チェック対象として、URL（Uniform Resource Locator）、Webページのほか、パソコン内のフォルダも指定できる。フォルダを指定することで、フォルダ配下のHTMLファイルを一気にチェックできるので効率が良い。MACパソコンを利用するWebデザイナーの利用者が多いことから、本ソフトウェアのMACパソコンでの動作もサポートした。

WebInspectorは、HTMLのタグ（<タグ>と表記する）を解析して、Webアクセシビリティをチェックしている。例えば、「画像には、画像の内容を的確に示すalt属性を付けること」に関する要件のチェックは、HTMLのソースに<img>などの画像データの定義がされている場合、その画像データを説明するテキスト情報が、< alt = " ">属性で定義してあるかをチェックする。

#### 診断項目

WebInspectorは、「富士通ウェブ・アクセシビリティ指針2.0」が示す63項目のうち18項目をチェックすることができる（表-1）。これらは、本ソフトウェアがHTMLのタグ情報をもとに論理的にチェックすることができる項目である。その内訳は、優先度が最も高い「優先度1が16項目」、「優先度2が1項目」、「優先度3が1項目」であり、優先度が高く、出現頻度の高い項目が中心である。これらのチェック項目のうち、17項目が視覚障害者、1項目

が色覚障害者にとってのアクセシビリティを高める項目である（表-1の 印が該当する）。したがって、視覚障害者や色覚障害者にとってWebアクセシビリティの効果的な診断が可能となっている。

#### ColorSelector

ColorSelectorはColorSelectorのトップ画面で、文字色と背景色を指定することで、Webアクセシビリティの高い背景色と文字色の組合せをリアルタイムに診断することができる（図-4）。健常者、白内障、第一色覚（赤）障害、第二色覚（緑）障害、第三色覚（青）障害の五つの基準で、読みやすい色の組合せなのかを診断することができる。ソフトウェアの画面デザインなど、Web以外のデザインにも利用できることから、デザイナーにとって強力な支援ツールとなっている。

表-1 チェック項目一覧

指針	No.	優先度	診断対象 利用者	
			視覚 障害者	色覚 障害者
すべてのページに、ページの識別ができ、かつ内容を的確に示すタイトルをつける。	8	1		
ページ内で記述する基本となる言語を明示する。	9	1		
文字色と背景色のコントラスト（明度差など）を十分に取る。	10	1		
画面全体が短時間で連続的に変化するような表現を使用しない。	13	1		
情報は、ブラウザ内のコンテンツ表示領域を利用し、適切な場所に表示する。	14	1		
特定の技術やプラグイン（JavaScript・Javaアプレット・Flash・PDFなど）が必要なコンテンツを提供する場合は、代替手段・代替情報も併せて提供する。	24	1		
表（テーブル）は、行と列の関係や表示順序（セル単位、左上から右下）を考慮するなどし、内容を把握しやすくする。	28	1		
フレームの使用は、最小限にする。	30	1		
フレームのスクロールバーを非表示にしない。	32	2		
特定の入力装置に依存せず、少なくともキーボードだけですべての操作ができるようにする。	33	1		
同一サイト内へのリンクは、同じウィンドウに表示し、新たなウィンドウを開くことは、必要最小限にする。	34	1		
フォームは、ラベルとコントロールの関係を明確にする。また、入力項目をグルーピングし、コントロールを見つけやすくする。	47	1		
すべての画像には、画像の内容を的確に示すalt属性をつける（画像の代替情報）。	54	1		
イメージマップは、サーバサイドではなく、クライアントサイドとし、リンク先の内容を的確に示すalt属性をつける。	55	1		
意味が大きく変わる文字装飾（取り消し線など）を使用する場合、その意味をテキストでも併記する。	59	1		
文字サイズ・フォント・および行間は、利用者が変更できるようにする。	60	1		
記号や省略表記を使用する場合は、音声での読み上げに配慮する。	61	1		
自動的に音（BGMなど）を再生しない。	69	3		

：「富士通ウェブ・アクセシビリティ指針2.0」の番号

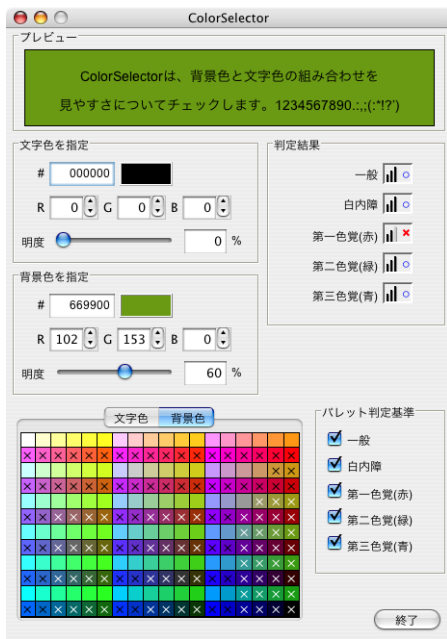


図-4 ColorSelectorのトップ画面  
Fig.4-Top screen of ColorSelector.

## ColorDoctor

ColorDoctorは、Webブラウザやディスプレイ上の色が、色覚障害者{第一色覚(赤)障害、第二色覚(緑)障害、第三色覚(青)障害}に、どのように見えているか変換して表示する(図-5)。また、Flashなどの動画もリアルタイムに変換できる。これにより健常者の目視による色のアクセシビリティチェックを支援する。ColorDoctorは、Windows XPで動作する。

以下、ColorDoctorの特徴である動画対応と透過モードの各機能を紹介する。

### (1) 動画対応

従来から色覚障害者の見え方に変換表示するソフトウェアは存在していたが、それらは文字や静止画のみで、動画の変換はできなかった。一方、WebページにはFlashなど動きのあるページが多く見られるようになった。ColorDoctorではこれらの動画ページもリアルタイムに変換表示しチェックすることができる。リアルタイム変換は、静止画の変換を短い間隔で連続して行うことで実現している。この間隔が短いほど変換した動画の動きはなめらかになるので、1回の変換に要する計算時間を毎回測定し、Webページ表示の動作環境に応じて間隔を自動的に調整するようにした。



(注) ウィンドウを2分割し、左半分はWebページ、右半分は色覚障害者の見え方に変換した画像が表示される。

図-5 ColorDoctorによるWebページのチェック例  
Fig.5-Example of checking Website using ColorDoctor.

動画も含めて変換表示する機能は日本初である。

### (2) 透過モード

ColorDoctorは、ブラウザ機能を組み込んでいるためWebページのチェックを効率的に行うことができる。しかし、Webページの制作過程において、画像編集ソフトなどブラウザ以外のアプリケーションでも色をチェックしたい場合がある。このような場合もチェックできるように、「透過モード」がある。

「透過モード」ではColorDoctorのウィンドウの左半分が透過状態となる。この透過な部分にチェックしたいアプリケーションを表示させることにより、任意のアプリケーションのチェックも可能となる。プレゼンテーション資料などのチェックもできるので、資料の作り手などのオフィスワークも利用できる。

## む す び

本稿では、WebサイトのWebアクセシビリティの向上推進を行うため、富士通ウェブ・アクセシビリティ指針およびJIS X 8341-3の要件をチェックするツール群“WebInspector, ColorSelector, ColorDoctor”の機能を紹介した。

今後インターネット社会で重要となるWeb上の情報やサービスをできるだけ多くの人が利用できるように、Webアクセシビリティの向上を支援するソフトウェアツール群“Fujitsu Accessibility Assistance”を公開している。

インターネットの普及と同時に、高齢者や障害者の利用が多くなり、WebページのWebアクセシビリティの重要性はますます高まっていくだろう。また、Webページ作成において、Webアクセシビリティのチェックは必須作業となるはずである。

富士通は、日本を代表するITメーカーとして、Webアクセシビリティの推進をリードしなければならないと考えており、今回開発した“WebInspector, ColorSelector, ColorDoctor”のツール群は、できるだけ多くの人に利用していただくために、フリーウェアとして提供した<sup>5)</sup>

今後は、本ツールの英語バージョンを開発し、ワールドワイドに提供することを計画している。また、CMSなど「WEBアクセシビリティ・ソリューション」への展開を通じ、お客様の声をこれらツール群に反映し、より使い勝手の良いツールにしていきたい。

#### 参考文献

- (1) - : 老人保険健康審査との事後管理 . 日本の眼科 , Vol.64 , No.3 , p.213 ( 1993 ) .
- (2) ISO9241-3 ( 1992 ) : Ergonomic requirements for office work with visual display terminal (VDTs) Part 3: Visual display requirements .
- (3) 窪田悟 : 液晶ディスプレイの生態学 . 労働科学研究所出版部 , 1998 .
- (4) G. Wyszecki et al . : Color Science: Concepts and Methods, Quantitative Data and Formulae . John Wiley & Sons, Inc. , 1982 , p.463-471 .
- (5) 「Fujitsu Accessibility Assistance (富士通アクセシビリティ・アシスタンス)」無償ダウンロードサイト .  
<http://design.fujitsu.com/jp/universal/assistance/>

