

# パソコン「FMVシリーズ」における アクセシビリティ向上への取り組み

## Improving Information Accessibility of FMV series

あらまし

パソコン「FMVシリーズ」を高齢者や障害者を含む多くのユーザに使いやすくするため、企画から運用までの工程で様々なアクセシビリティ向上の推進を行っている。富士通は、これらのアクセシビリティ向上の推進によって、「どこでも」「いつでも」「誰でも」情報に容易にアクセスできることを目指している。

本稿では、それらのアクセシビリティの取り組みを、「Webサイト制作」、「ハードウェア」、「ソフトウェア」、「電子マニュアル」に分けて説明する。Webサイト制作については各工程での基本的考え方と具体的な取り組み事例を、ハードウェアについては「見やすさ」「使いやすさ」「分かりやすさ」の観点で具体的な取り組み事例を説明する。また、ソフトウェアについては使いやすくするためのユーティリティと各アプリケーションでの対応を説明し、最後に電子マニュアルについて具体的な取り組み事例を説明する。

Abstract

Fujitsu is improving the accessibility of its FMV series of personal computers in processes from planning to operation so they can be easily used by as many people as possible, including older persons and persons with disabilities. With these efforts to improve accessibility, Fujitsu aims to ensure that everyone can easily access information anywhere and anytime. This paper describes our efforts to improve accessibility in four areas: Website production, hardware, software, and electronic manuals. First, it describes the basic concepts in each Website production process and gives some actual examples of our efforts in this area. Then, it describes some examples of our efforts to improve hardware from the viewpoints of viewability, usability, and comprehensibility. Regarding software, it describes some utilities that make applications easier to use and how some software was made accessible-ready. Lastly, it describes examples of how we are improving our electronic manuals.



飯塚潤一(いづか じゅんいち)  
ユビキタスクライアント事業部  
所属  
現在、パソコン全般のユニバーサル  
デザイン推進に従事。



森岡 亮(もりおか まこと)  
総合デザインセンタープロダクトデ  
ザイン部 所属  
現在、ビジネスシステム製品のイン  
ダストリアルデザイン業務に従事。



田中宏治(たなか こうじ)  
総合デザインセンターCSデザイン  
推進室 所属  
現在、パソコンのユニバーサルデ  
ザイン推進、新規事業提案活動に  
従事。

## まえがき

加速化する「高齢化」と「情報化」の二つの社会動向に対応するための帰結として、「高齢者や障害者にも暮らしやすい情報化社会」の実現が急務となっている<sup>(1)</sup>

情報化社会を構成する要素には、情報通信機器・サービス、建築・施設、オフィスなどの就業環境などがあり、誰にでも暮らしやすい情報化社会の実現には、それぞれについてアクセシビリティを向上させる必要がある。富士通では、そのうちでも特に個人向けに提供する代表的な製品であり、情報化社会における基幹となる機器でもあるパソコン「FMVシリーズ」のアクセシビリティ向上を推進してきた。

具体的には、まだ「アクセシビリティ」(情報通信機器・サービスを高齢者や障害者にも使えるようにすること)という言葉がまだ一般に認知されていない1990年より高齢者・障害者向けに「富士通アクセシビリティシリーズ」として、MS-DOS上で動作する画面読み上げ・拡大表示ソフトウェア、点字ディスプレイ表示ソフトウェア、キーボードカバーなどを製品化してきた<sup>(2)</sup>

富士通は、このほか、Webサイト、パソコンハードウェア、電子マニュアルのアクセシビリティを向上させる活動を行ってきた。

Webサイトについては、2002年6月の「富士通ウェブ・アクセシビリティ指針第1版」<sup>(3)</sup>公開を機会に同指針への対応を大きく推進した。現在まで多くのサイトで富士通ウェブ・アクセシビリティ指針の対応を行っており、その取り組みは高く評価されている<sup>(注1),(4)</sup>

同指針公開当初に対応した対象サイトは一般向けの情報提供サイト“FMWORLD.NET”{図-1(a)}だけであったが<sup>(5)</sup>同サイトでの対応ノウハウを生かして、FMVユーザのためのサポート情報や最新ドライバなどの情報提供サイト“AzbyClub”{図-1(b)}も同指針への対応に着手し、現在は両サイトで同指針への対応を推進している。

現在、これらの経験やノウハウを活用し、また認知関連の研究成果や最新の技術を組み合わせること

で、高齢者や障害者を含む多くの利用者が使いやすくなるようFMVシリーズのアクセシビリティ向上に取り組んでいる。

本稿では、まずFMVシリーズのアクセシビリティ推進コンセプトを述べ、そしてFMVシリーズに関する企画から運用までの工程において様々なアクセシビリティ向上の取り組みを、「Web<sup>(注2)</sup>サイト制作」、「ハードウェア」、「ソフトウェア」、「電子マニュアル」に分けて紹介する。

## FMVシリーズのアクセシビリティ推進コンセプト

富士通が制定に深くかかわってきたJIS X 8341「高齢者・障害者等配慮設計指針」では、アクセシビリティについて次のように規定されている。

- (1) 「企画・開発・設計する段階から、高齢者・障害者が操作・利用できるよう配慮しなければならない」(JIS X 8341-2: 高齢者・障害者等配慮設計指針 第2部: 情報処理装置 4.基本原則 a)。
- (2) 「ウェブコンテンツの企画から運用に至るプロセスで情報アクセシビリティを常に確保し、更に向上するように配慮する」(JIS X 8341-3 第3部: ウェブコンテンツ 4.1 基本方針 c)。

二つのJIS規格とも、製品・サービスの企画段階からアクセシビリティ向上について十分な検討を求めている。これは、「できる限り多くの人々に利用可能なように、最初から意図して機器などをデザイン(計画・設計)すること」というユニバーサルデザインの考え方である。

富士通でも、JISが公示される前からこの考え方を「人間中心設計(Human Centered Design)」というポリシーとして実践している<sup>(6)</sup>

利用者側からパソコンをとらえると、購入前のWebによる情報収集から、通常のパソコン・アプリケーションおよびマニュアル使用時、トラブル発生などによるヘルプ検索など、分かりやすさや使いやすさを必要とする場面は多い。

これらを富士通から見た場合、製品仕様やサポート情報などを掲載しているWebサイト、パソコンのハードウェア、ソフトウェア、電子マニュアルを、

(注1) 「日経パソコン(2004年3月29日号)」の「企業サイトユーザビリティランキング」で富士通ポータルサイトが第1位、FMWORLD.NETが第8位をそれぞれ獲得した。

(注2) 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。

# パソコン「FMVシリーズ」におけるアクセシビリティ向上への取組み



(a) FMWORLD.NET



(b) AzbyClub

図-1 富士通ウェブ・アクセシビリティ指針の対応サイト例  
Fig.1-Example sites that conform to Fujitsu Web Accessibility Guidelines.

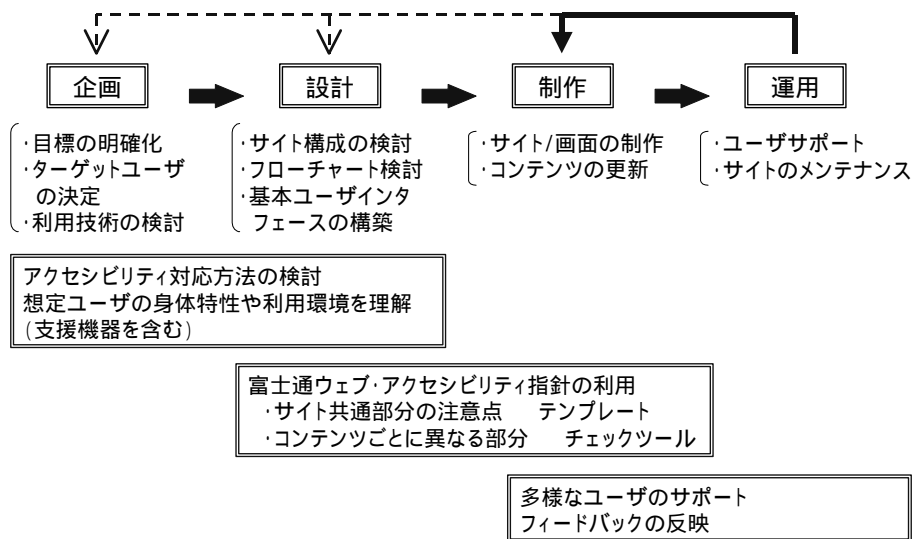


図-2 Webサイト制作工程とアクセシビリティへの配慮  
Fig.2-Consideration for Website production process and accessibility.

分かりやすく、使いやすくするため、企画・設計段階から利用者の身体特性や利用環境などを理解し、アクセシビリティに配慮することが求められていることになる。

そのため、製品・サービスの企画・設計にかかわる開発者向けに「FMVシリーズのユニバーサルデザイン対応WG」を定期的に開催している。そこでは、利用者の特性、国内外の標準化の動向、現状の問題点や改善提案など情報交換や活発な議論を通してアクセシビリティに関する共通認識を確立させることで、より実際的なアクセシビリティ実現の検討に着手している。

## Webサイト制作の取組み

Webサイト制作工程とアクセシビリティ  
富士通は、企画から運用までの幅広い工程でWebサイトのアクセシビリティを向上させる配慮を行っている。ここでは、各工程での配慮事項の一部を図-2を使って紹介する。

(1) 企画工程では、特定のプラグイン (JavaScript, Javaアプレット, Flash, PDFほか) などの利用が情報を表現する上で必要かどうかを検討し、使う場合には、それが使えない閲覧者に対して同等の情報を提示するよう配慮している。また、

要素技術レベルの流れ作業的なアクセシビリティ対応に陥らないよう、閲覧者の身体特性や利用環境を理解することを周知徹底している。

- (2) 設計工程では、Webサイト全体が分かりやすい構造になっているか、閲覧者の記憶に頼らず操作ができるか、認知面での配慮も行っている。また、サイト全体で共通に使用するテンプレートなどもアクセシビリティを考慮した設計を行っている。
- (3) 制作工程では、制作者のスキルに依存せず、またチェック漏れを少なくするために、「富士通アクセシビリティ・アシスタンス」のを用い、ツールによる文法の自動チェックをしている。
- (4) 運用工程では、閲覧者から寄せられるWebサイトへの要望や改善提案などは定期的に収集し、ページレベルで対応できるものは即時反映を行っている。

#### Web制作時の対応事例

制作工程では、富士通ウェブ・アクセシビリティ指針へのいろいろな対応を行っており、そのうちの二つを紹介する。

#### 【文字の見やすさの改善】

60歳以上のパソコン利用率は、「対前年比1.33倍で伸び率は他の年代に比べ最も高い」と報告され<sup>9)</sup>この利用率は、今後ますます高くなってくると予想される。

パソコン利用における加齢に起因する問題点の一つは、視力低下によって小さい文字が見えにくくなることである。下地と文字色とのコントラストが小さい場合は特に顕著である。そこでWebサイトの「文字を見やすくする」ことが重要と考えた。具体的には利用者が文字を見やすいよう、画像としての文字の使用を最小限にする、固定フォントを使用しない、の2点について対応した。

#### (1) 画像内文字のテキスト化

画像内に描かれた文字は、ブラウザによって文字サイズも配色も変更できない。そこで、装飾目的では文字をできる限り画像化せず、テキストで記述するように変更した(図-3)。これによって利用者が見やすい文字サイズに変更できる。さらに、テキスト化することで視覚障害者が音声ブラウザを使用して読み上げることにもできる。

#### (2) 利用者による文字サイズの変更

使用する文字サイズは次のいずれかで記述するようにしている。

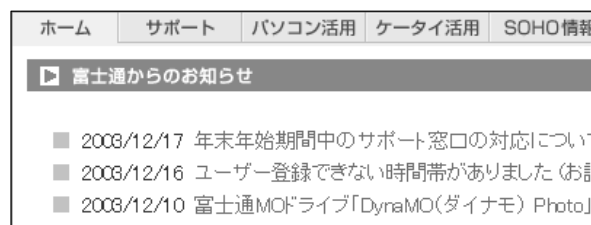
- ・スタイルシートで指定する。
- ・相対値で指定する。例えば、「font-size : 14 pt」ではなく、「font-size : 120%」のように指定する。これによって、利用者が読みやすい文字サイズに変更することが可能になる。

画像内文字のテキスト化と利用者による文字サイズの変更は、JIS X 8341-3 第3部：ウェブコンテンツおよび富士通ウェブ・アクセシビリティ指針にも規定されている必須要件である。

#### 【表形式レイアウトは最小限に】

音声ブラウザで最も読み上げにくい(視覚障害者が理解しにくい)情報の一つが「表形式で書かれたデータ」である。表形式を用いると行頭がそろい整然と見えるので、レイアウトのために多用されがちである。しかし、音声ブラウザは表形式データを左から右に、上から下に読み上げるため{図-4(a)},表の分割の仕方によっては情報を正しい順番で読み上げることができない。

そこで、これまで表形式にしてきたデータを、テーブルタグではなく文書構造上適切なリストタグを用い、レイアウトはスタイルシートで行うことに変更した。これによって、正しい順番で読み上げることができる{図-4(b)}。



(a) 変更前：タイトルが画像



(b) 変更後：タイトルをテキストに変更

図-3 タイトル表示の改善

Fig.3-Improvements in title display.

速報	①	生活	②
ニュース		旅行	④
スポーツ	③	・国内/海外	
・野球		・グリーティングカード	
・サッカー		女性・コスメ	

(a) 変更前：表形式で表示

速報	生活
ニュース	旅行
スポーツ	・国内/海外
・野球	・グリーティングカード
・サッカー	女性・コスメ

(b) 変更後：一覧表示形式で表示

図-4 データの表示形式を変更  
Fig.4-Change of data display format.

### ハードウェアの取組み

ハードウェアについては、ユーザビリティの向上を目的に人間工学の研究成果や様々な評価結果をデザインに反映させている<sup>(6)</sup>。企画・設計段階ではアンケートやインタビュー，基本設計段階では専門家によるヒューリスティック評価や認知的ウォークスルー，プロトタイプができた段階ではタスク分析やプロトコル解析などをそれぞれ実施し，ユーザビリティの向上を図っている。

ここでは，パソコンのハードウェアを利用する上で必要な「見やすさ」「使いやすさ」「分かりやすさ」を実現している具体的事例を紹介する。

#### 見やすさへの配慮

##### (1) 見やすいキートップ

加齢などによって視力が低下すると，キートップの刻印が見にくくなり，文字を効率的に選択することができない場合がある。そこで，図-5に示すように，キーの下地色と文字色のコントラスト向上，読みやすいフォント（「3」の丸みを少なくしている）の採用，および大きい文字サイズの使用によって見やすくした。

##### (2) 見やすい絵文字（ピクトグラム）

パソコン本体に接続するヘッドフォン，USBケーブルなどのコネクタが識別しにくいと正しく挿入できなかったり，挿入に時間がかかったりするなど操作性が低下する。そこで，コネクタの隣につけた絵文字（ピクトグラム）のコントラストを高くし，見やすくした（図-6）。これによってコネクタの差



(a) 今までのキー (b) 新しいキー

図-5 キートップのフォント改善（「3」に注目）  
Fig.5-Improvements in fonts on key top (focus on “3”).



図-6 絵文字の例  
Fig.6-Example of pictograms.



図-7 PC前面のコネクタ類  
Fig.7-Connectors at front of personal computer.

し間違いを低減することができる。

#### 使いやすさへの配慮

##### (1) よく使うコネクタは使いやすい前面に

周辺機器の接続インタフェースとして一般的なUSBコネクタなどをパソコン本体の前面に配置した（図-7）。さらに，その配置はケーブル相互が操作の邪魔にならないよう考慮した。これによって本体の後ろに回り込まなくてもケーブル類の着脱が容易になり，操作性が向上する。

(2) 入力しやすいキーボード(ノートパソコン)

ノートパソコンでキーボードによる入力の操作性を向上させるため、以下に示すキーボードの改良をしている(図-8)。

- ・安定感のあるキー

キー内部のゴム・パンタグラフを改善し、安定感を実現した( )。

- ・見やすいキーボード

人間工学に基づいた白色キーボードで見やすさを向上させた( )。

- ・しっかりしたキータッチ

キーストロークを約3mmにし、デスクトップパソコンのキーボードの感触に近いタッチを実現した( )。

- ・入力しやすいキー形状

キーボード前部にわずかな傾斜をつけ、入力しやすくした( )。



図-8 キーボードの改良箇所  
Fig.8-Improvement points of keyboard.

分かりやすさへの配慮

(1) 色分けで分かりやすいコネクタ

パソコン本体にはキーボード用やマウス用など同型のコネクタが存在するため、どこに接続すればよいか分かりにくい。そこで、コネクタとケーブルをそれぞれ色分けして対応付けた(図-9)。これによってコネクタの差し間違えを低減することができる。

(2) 装置全体の状況が一目で分かる状態表示LCD

装置全体の状況をLCDで表示した(図-10)。これによって、現在の状態を一目で把握することができる。

ソフトウェアの取組み

FMVのパソコンにインストールされているソフトウェアのうち、アクセシビリティに配慮しているソフトウェアには次のものがある。

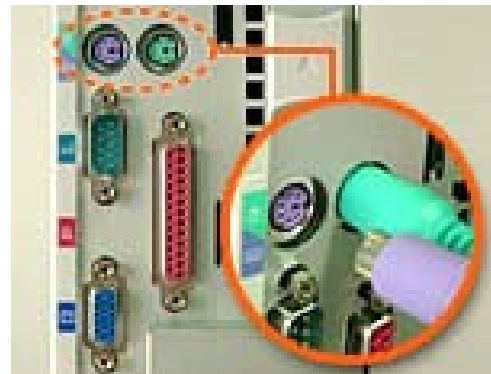
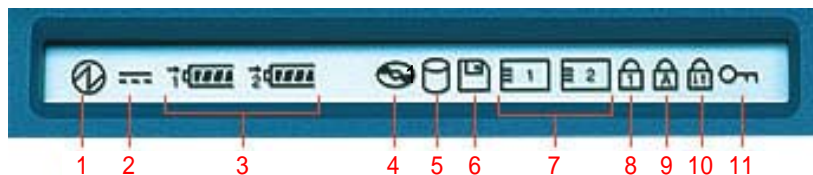


図-9 コネクタの色分け例  
Fig.9-Examples of color coding for connectors.



- |                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| 1:電源表示                     | 6:フロッピーディスクアクセス表示 |
| 2:アダプタ表示                   | 7:PCカードアクセス表示     |
| 3:バッテリー装着表示<br>(充電表示・残量表示) | 8:Num Lock表示      |
| 4:CDアクセス表示                 | 9:Caps Lock表示     |
| 5:ハードディスクアクセス表示            | 10:Scroll Lock表示  |
|                            | 11:セキュリティ表示       |

図-10 LCD上の表示例  
Fig.10-Examples of display on LCD.

- ・@拡大ツール
- ・@メニュー
- ・@映像館

さらに富士通は、経済産業省の支援の下、アクセシビリティに配慮したWebブラウザ「らくらくブラウザ」を開発し、製品化した。

これらのソフトウェアについては、つぎの二つの方法で使いやすさを向上させている。

アプリケーションをより使いやすくするユーティリティの提供

ユーティリティとして「@拡大ツール」や「らくらくブラウザ」などがある。「@拡大ツール」は、インターネットのブラウザやメールソフト“Outlook Express”などの文字を拡大するツールで、加齢による視力低下によって文字が小さくて見づらい場合に有効である(図-11)。文字サイズは3段階で変更でき、標準画面にもボタン操作一つで戻すことができる。

また、「らくらくブラウザ」は、Webページの漢字をひらがなに自動変換して表示するソフトウェアで、外国人や知的障害など漢字が読めない利用者に有効である。また、肢体不自由などでキーボードやマウスの操作が困難な利用者向けにソフトウェアキーボード・外部入力スイッチをサポートしている。

アプリケーションソフトウェアをより使いやすく

FMVのDESKPOWER、BIBLOシリーズに搭載されているランチャーソフト「@メニュー」や画像加工ツール「@映像館」に対しJIS X 8341に基づ

くアクセシビリティ対応をした。以下に具体的な配慮事項を示す。

- (1) 基本操作を、マウスを使わずキーボードだけでもできるようにした。手の震えや筋力低下によってマウス操作が難しい場合に有効である。
- (2) 見やすい文字サイズに指定できるようにした。加齢による視力低下や弱視の場合に有効である。
- (3) 分かりやすい画面デザイン(色使い、配置など)にした。初心者や加齢による認知力低下の場合に有効である。
- (4) 画像などは代替テキストを併記した。視覚障害者が読み上げソフトを利用する場合に有効である。

### 電子マニュアルの取組み

富士通は、FMVのハードディスクにパソコンを使う上で必要な情報を電子マニュアルとしてインストールしている。

そして、富士通はこの電子マニュアルについて、Webサイト同様、2002年6月の「富士通ウェブ・アクセシビリティ指針第1版」<sup>(3)</sup>公開を機会に同指針の対応に取り組んできた<sup>(5)</sup>

ここでは、電子マニュアル「画面で見るマニュアル」および電子マニュアルを含めたパソコンのサポート情報を案内するサポートツール群「富士通サービスアシスタント」において配慮されているアクセシビリティの具体例を紹介する。



(a) 標準サイズの画面



(b) 拡大表示した画面

図-11 @拡大ツールによる文字サイズ拡大例  
Fig.11-Example of enlarged character size using @Zoom tool.

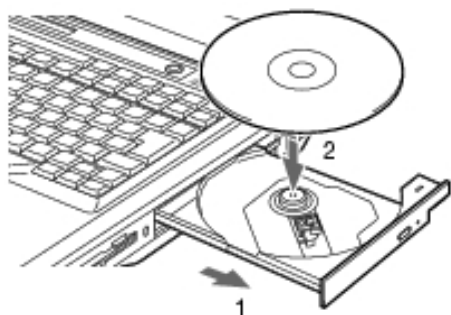
## (1) テキストと図の記述に配慮

加齢によって認知や記憶力が低下している利用者や、視覚障害のため視野が狭い利用者は、文章とそれに併記した画像の両方を交互に見ながら操作方法を理解することが難しい。

そこで、文章を読むだけでも画像で伝えたい内容を理解できるように、説明文をより詳しく記述した(図-12)。また、図や画像はできるだけ詳しく図示し、図や画像を見ただけでも、ある程度操作方法が理解できるようにした。

## (2) 画像に説明を併記

ブラウザで「画像を非表示」に設定している場合や、視覚障害者が音声ブラウザでWebページのテキスト情報を読み上げている場合は、画像の内容を理



「トレーを引き出し(1)、CDをセットします(2)。トレーを手で支えながら、CDのレーベル面を上にして、トレー中央の突起にパチンと音がするようはめ込みます。」

図-12 テキストと図の記述に配慮

Fig.12-Consideration for description of texts and Fig.s.

解することができない。

そこで、「画面で見るマニュアル」では、画像で伝えたい情報をalt属性として付記した(図-13)。音声ブラウザはalt属性で指定された内容を読み上げるため、音声ブラウザの利用者は画像の内容を理解することができる。

## (3) 色使いを見やすく

一般に、文字色と背景色のコントラスト(明度差など)が小さいほど文字は読みにくく、色の区別が難しくなる。とくに、加齢による視力低下、視覚障害、色覚特性によって、色の見え方が違ってくる。そこで、「富士通サービスアシスタント」および「画面で見るマニュアル」では、色覚障害者にも見やすい配色を使用した(図-14)。

## (4) ボタン類を大きく

加齢によって、視力低下や視覚障害があると小さなボタン類を見たり識別したりすることが難しくなる。また、手の震えや肢体不自由があると、希望するボタン類を正確にクリックすることが難しくなる。

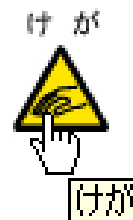
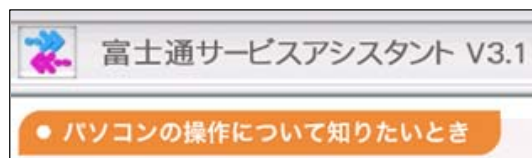


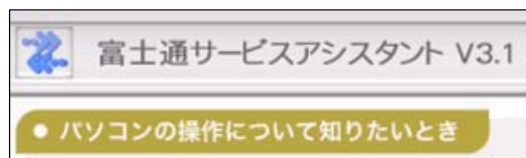


図-13 アイコンにalt属性「けが」を付記

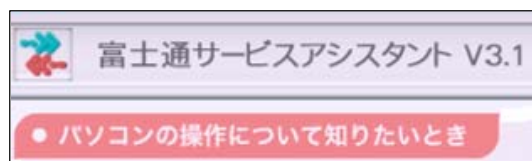
Fig.13-Addition of alt attribute "injury" to icon.



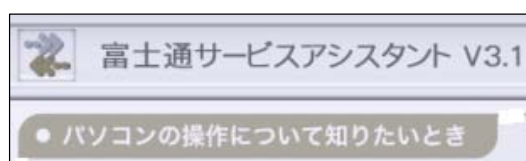
(a) 富士通サービスアシスタントの例



(b) 第一色覚障害の場合の(a)の見え方



(c) 配色の悪い例



(d) 第一色覚障害の場合の(c)の見え方

図-14 富士通サービスアシスタントの色使いの例

Fig.14-Example of color coding for Fujitsu Service Assistant.

そこで、「画面で見るマニュアル」では操作ボタンなどをできるだけ大きくした。これによって、見やすさ、押しやすさを向上させた。

### (5) キーボードだけで画面操作が可能

加齢による視力低下や視覚障害があると、小さなマウスポインタを見ることが難しく、また、加齢による手の震えや肢体不自由の場合は、マウスの細かい移動や正確な選択が難しくなる。そこで、「画面で見るマニュアル」ではTabキーで画面内の移動を、またEnterキーで操作ボタン類の実行をできるようにした。これによって、操作性を向上させた。

### (6) データ形式は基本的にHTML(テキスト)で提供

文字を画像化してしまうと、小さい文字が見えにくい利用者(加齢による視力低下や弱視)がブラウザの文字サイズ変更機能で文字を拡大表示することができない。またテキストでないため、音声ブラウザで読み上げたり、点字ディスプレイで表示したりすることもできない。そこで、「画面で見るマニュアル」は基本的にHTMLで提供している。これによって、必要に応じて拡大表示、読み上げ、点字出力ができる。

## む す び

本稿では、FMVシリーズのパソコンを利用する上で、より使いやすくするために配慮しているWebサイト制作、ハードウェア、ソフトウェア、電子マニュアルのアクセシビリティ向上の取り組みを述べた。

富士通は今後、新しい技術に対して自社のみでアクセシビリティへの対応が難しい場合、ほかのメーカーとも積極的に連携していく。例えば、Flashは従来アクセシビリティ対応が難しいWeb技術と言われてきたが、富士通のポータルサイト制作者の工夫とマクロメディア社との情報交換によって、使いやすい事例が実現できたのは一つの成果と言える<sup>9)</sup>

また、ハードディスクに格納されているアプリケーション、国内外から調達するハードウェア(周辺機器を含む)、有益な情報を提供しているWebサイトなどは、社外の多くの開発者がかかわっている。したがって、アクセシビリティに関する情報は広く社会に公開し、パソコンを取り巻く環境全体を使いやすいものにする必要がある。すでに、Webページのチェックツール「富士通アクセシビリティ・アシスタンス」<sup>7)</sup>は一般公開しており、今後もアクセシビリティに関する情報の公開を推進していく。

### 参考文献

- (1) 飯塚潤一：高齢者・障害者等配慮設計指針(JIS X 8341)の紹介と富士通の標準化への取り組み．*FUJITSU*, Vol.56, No.2, p.112-118(2005)．
- (2) 飯塚潤一ほか：高齢者・身体障害者のためのパソコン：富士通アクセシビリティシリーズ．*FUJITSU*, Vol.45, No.4, p.328-334(1994)．
- (3) 富士通：富士通ウェブ・アクセシビリティ指針．<http://jp.fujitsu.com/webaccessibility/>
- (4) 日経パソコン：企業サイト ユーザビリティランキング．<http://npc.nikkeibp.co.jp/npc/contents/usability/ranking.html>
- (5) 飯塚潤一ほか：FMVシリーズ関連情報のアクセシビリティ向上への取り組み．*FUJITSU*, Vol.54, No.3, p.213-218(2003)．  
[http://magazine.fujitsu.com/vol54-3/2003\\_05.html](http://magazine.fujitsu.com/vol54-3/2003_05.html)
- (6) 富士通のユニバーサルデザイン．  
<http://design.fujitsu.com/jp/universal/>
- (7) Fujitsu Accessibility Assistance．  
<http://design.fujitsu.com/jp/universal/assistance/>
- (8) 総務省：平成16年版 情報通信白書．  
<http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/whitepaper/ja/h16/index.html>
- (9) アクセシビリティに配慮したFlashコンテンツ．  
<http://jp.fujitsu.com/accessibility/casestudy/pdpflash/>