

ハイパーデモ

ハイパーデモ

2019年11月22日(金) 14:50 ~ 16:20 ポスター会場1 (国際展示場 展示ホール8)

[2-P1-1-05] スマートフォンや拡大文字を用いた参照に対応した医療機関 Webページの試作

○田中 武志¹、氏間 和仁²、奈良井 章人¹、藤田 利恵³ (1. 広島大学 病院, 2. 広島大学 大学院教育学研究科, 3. 広島大学 大学院医系科学研究科)

キーワード : User Interface, Web Accessibility, Low-Vision

【背景】大学病院などの基幹病院は診療から研究まで多様な役割を担っており、その Web サイトには多種多様な情報が載っているが、小画面の端末で参照すると文字が見え難い大きさで表示される。また画面を部分的に拡大すると縦横の2次元のスクロールが生じ利用者の混乱の原因となる。若い世代の8割以上がスマートフォンを利用している今日、医療機関の Web サイトも対応すべき時が来ている。対応手段として、小画面端末の場合のみシングルページレイアウト（以下、SPL）を採用すれば、縦方向のスクロールのみで簡単に参照・操作ができる。画面と文字サイズのアンマッチの問題は、極端に大きな文字が必要な低視力や視野欠損のロービジョン者の Web 利用の場合にも起こる。標準的レイアウトの Web ページの多くは、例えば50ptの拡大文字では正しく表示できないが、SPLでは表示が可能になる。

【目的】小画面端末による参照と拡大文字による参照に配慮した基幹病院向け Web ページの実装モデルを試作する。

【方法】HTML5 / CSS3を用いて病院 Web サイトのトップページを作成した。標準的レイアウトのトップページを分割し、情報項目を適切な粒度に整理分類して各 Flexboxに分割し見出しを付けた。更に小画面で参照する場合と拡大文字が使用可能な SPL用の CSSをそれぞれ作成し、JIS X 8341-3（障がい者高齢者向けコンテンツの Web アクセシビリティのガイドライン）のレベル AAに準拠させた。

【結果】iPhone、iPad、および Android 端末（Nexus）で横スクロールが殆どない表示が可能になった。27インチ・ディスプレイを用いた PC 画面においては100pt相当に文字を拡大しても殆ど横スクロールをせずに参照できた。

【考察】拡大文字用画面はスマートフォンでも参照可能であり、端末設定に詳しくない高齢者の利便性向上に寄与できると考える。

スマートフォンや拡大文字を用いた参照に対応した医療機関 Web ページの試作

田中武志*1, 氏間和仁*2, 奈良井章人*3, 藤田利恵*4

*1 広島大学病院医療情報部, *2 広島大学大学院教育学研究科, *3 広島大学病院眼科,

*4 広島大学大学院医系科学研究科,

A Test Production of Medical Institution Webpage Available in Browsing by a Smartphone or Using Extremely Expanded Characters

Takeshi TANAKA*1, Kazuhito UJIMA*2, Akito NARAI*3, Rie FUJITA*4

*1 Dept. Medical Informatics, Hiroshima University Hospital, Hiroshima, 734-8551, JAPAN

*2 Graduate School of Education, Hiroshima University, Higashihiroshima, 739-8524, JAPAN

*3 Dept. Ophthalmology, Hiroshima University Hospital, Hiroshima, 734-8551, JAPAN

*4 Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University, Hiroshima, 734-8553, JAPAN

Abstract: To provide visually-impaired persons information of low-vision care without assistive technologies for disabilities from a website of medical institution, the authors developed a test production of Medical Institution Webpage. Using a responsive web design (flexbox), in browsing both by a smartphone and PC, it is possible to see extremely expanded characters such as 50pt or 100pt, which many medical institutions website cannot be shown by web browsers for sighted people. Such a design is so much satisfied with level AA requirements of Web Accessibility Contents Guidelines by W3C, but can easily be made with reasonable cost.

Keywords: Low-Vision Aid, Web Accessibility, Responsible Web Design, Hospital Webpage.

1. 背景

1.1 印刷および Web における文字の大きさ

読み易い文字の大きさはどの程度のものであろうか？

印刷の世界においては、欧文印刷の組版に用いられている長さの単位1パイカ (pica, pc)¹⁾は、レーザープリンタの de-fact standard なページ記述言語である PostScript においては 1/6 インチ=12/72 インチ=12 ポイント (DTP point, pt) であり²⁾, また PostScript を開発した Adobe 社では 11pt から 14pt を標準のフォントのサイズとしている³⁾. 一方、日本では歴史的な経緯から 10.5pt が標準的な文字の大きさとして用いられることが多い⁴⁾. これらのことから、現代では概ね 12pt 前後のフォントサイズが文書における標準的な大きさと考えられる。

Web ページ上の文字の表示については国際標準化団体の W3C がコンピュータ上の画素 (pixel, px) と pt との標準的な対応を 1px=0.75pt としている⁵⁾. また、Google Chrome や Mozilla Firefox といった Web ブラウザではデフォルトの表示フォントサイズを 16px (12pt) としている。コンピュータの画面上に表示される文字の大きさはデバイスに依存するため上記の関係が常に正しい訳ではないが、以下ではこの尺度を基準に議論を行う。

上記の印刷および Web ページにおける標準的な文字の大きさは印刷の歴史に由来するものであるため、必ずしも全ての読者にとって読み易い文字であるとは限らない。その大きさは年齢および目の疾患・障害の有無によって大きく異なることが知られている。

例えば健常大学生群の場合、30cm の距離で、フォントサイズが 4pt から 400pt の幅広い範囲で 1 分間に 200 文字以上の読み速度を維持することが出来る⁶⁾. しかしデザインの世界では 40 歳以上の読者を対象とした場合、加齢による視力低下を考慮して、大きな文字 (16pt 以上) を使うことが推奨されている⁷⁾. Web アクセシビリティの国際ガイドラインである WCAG の解説においても「18 ポイントのテキスト又は 14 ポイントの太字のテキストは、より低いコントラスト比を要求するのに十分な大きさである」⁸⁾と解説されているため、この程度の文字の

大きさは Web に於いても標準よりも大きな文字と想定されているということが判る。更に WCAG (およびそれを翻訳した 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、ソフトウェア及びサービス—第 3 部: ウェブコンテンツ; 以下, JIS) では「テキストは、コンテンツ又は機能を損なうことなく、支援技術なしで 200% までサイズ変更できる」との記述⁹⁾があるため、12pt の 2 倍の 24pt (32px) 程度の文字拡大に対応していれば Web アクセシビリティのガイドラインを満たし、高齢者や視覚障がい者への『最低限の』対応は出来ている、と言うことができる。

(ここでいう「支援技術なしで」とは、OS に附属している『拡大鏡』などの高齢者・障がい者用支援ツールを使わず、Web ブラウザの標準フォントサイズ変更機能や拡大表示機能を使用することを意味する。)

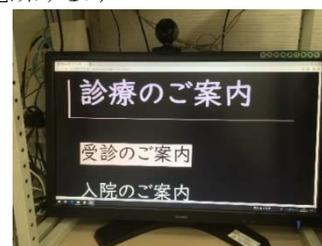


図 1 27"ディスプレイによる大きなフォントの文字表示の例
見出し文字は 150pt 相当. テキストは 100pt 相当.

1.2 重度のロービジョン者が必要とするフォントサイズと Web ページのレイアウト

しかし、両眼の視力や視野に大きな問題があるロービジョン者においては、症状や障害の個人差が大きいため、この程度のフォントサイズの拡大では十分な読み速度を確保できない場合がある。小田¹⁰⁾によれば、上記の健常大学生群と同じ条件で読み速度を確保するために、レーベル病の当事者の症例では 30pt、第一次硝子体遺残の症例では 50pt の大きさ

が必要であった。また錐体ジストロフィーの症例では1分間に100文字以上の読み速度を確保する為に100ptの大きさの文字(図1)を必要とした。

フォントサイズ変更が可能でテキストの表示範囲が固定されている(あるいは十分な余地がない)Webページの場合、フォントサイズをWebブラウザ側で変更すると表示範囲から文字がはみ出して文字の表示ができなくなる場合がある。そしてフォントサイズが大きくなればなるほど、その危険性は増大する(図2)。特に多くの情報を縦横二次元的に整理して並べるデザインになっているWebページではその危険性が高い。

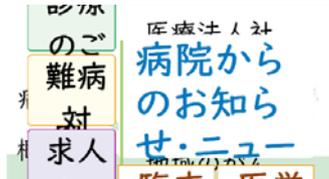


図2 フォントサイズとテキスト表示範囲の不整合の例

これを防ぐ方法として、CSSでフォントサイズを指定しCSSファイルを切り替えることによってフォントサイズを切り替える方法が考えられる。実際、多くの「高齢者・障がい者対応」を謳ったWebページのフォントサイズ変更機能はこの方法を用いている。しかし、この方法では特定の大きさのフォントしか利用することができない。また極端に大きなサイズのフォントを使ってページをデザインするには、元のデザインからの変更点が多くなるため、かなりの手間とコストがかかる。

Webブラウザの拡大表示機能を用いれば、例えばGoogle Chromeでは500%の拡大が可能であり、12ptの文字でも60ptで表示できる。しかし端末表示環境によってレイアウトが変化するレスポンシブWebデザイン¹⁰⁾(以下、RWD)を採用していない場合は横スクロールが大きくなるため、操作性が非常に悪くなる(ただしスワイプで横移動ができる場合はそれほどでもない)¹¹⁾。

本格的な視覚障がい者用Webブラウザは画像ファイルやCSSを無視してテキストブラウザとして文字情報を表示・読み上げる機能を持つため¹²⁾、この問題を回避できる。

しかし、高齢者、低所得世帯ではインターネット利用のための機器や教育が十分に得られない場合が多く、特に高齢層は情報入手に問題があることが多い¹³⁾。また、ロービジョンケアがまだまだ行き届かない現状¹⁴⁾¹⁵⁾を考慮すると、中途や高齢の視覚障がい者の場合、自分に適切な情報環境を構築することが出来ない場合がある可能性は無視できない。従って、そのような利用者層を考慮したページ設計をするには(上記⁸⁾⁹⁾の項目を含む)Webアクセシビリティの標準であるWCAG(またはJISの)適合レベルAAを超えた対応が必要になる。

1.3. ロービジョン者と小画面端末利用者

ロービジョン者への対応と同様に、スマートフォンやタブレット端末などの小画面の端末で参照する場合にもフォントサイズと画面の大きさの比率の問題が生じる。また、これらの端末で標準的に行えるアンピンチの操作で画面を部分的に拡大すると縦横の2次元のスクロールが生じ利用者の混乱の原因となるのも同様である。

RWDを採用した場合、小画面端末での参照に対しては、複数のカラムやサイドメニューを用いず単純にセクションを上下に重ねていくシングルページレイアウト¹⁶⁾(以下、SPL)がソリューションとして使われる場合がある。SPLでは表示フォントサイズが大きくなっても縦方向に画面が伸ばせるため、最小

限の横スクロールで簡単に参照・操作ができる画面設計が可能になる(図3)。

従ってRWDが可能なHTMLならば、特殊な配置を前提とした設計でない限り、最初から大きなフォントサイズを前提として細かいレイアウト情報を無くしたSPLのCSSを作りそれを適用することで、テキストブラウザのように文字情報に主眼を置いて表示するWebページが作成できる。それにより弱視や視野欠損のある重度のロービジョン者が、コンピュータの知識に乏しくても、50ptや100ptなどの大きなフォントサイズの文字を用いたWebページ閲覧を比較的簡単に行うことが可能になる。

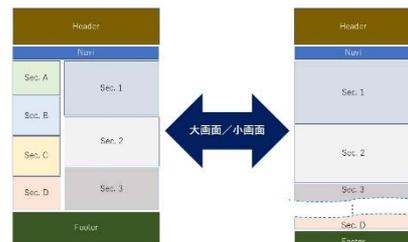


図3 レスポンシブWebデザインの例

左がPCの大画面での参照時のレイアウト。右はスマートフォンなどの小画面参照時でSPLを用いている。

1.4 大規模医療機関のWebサイトの文字表示

多くの医療機関Webページ、特に大学病院などの大規模病院や基幹病院は診療から研究まで多様な役割を担っており、そのWebサイトには多種多様な情報が載っている。そのため多くの病院Webサイトでは縦横の二次元的に配列されたトップページが少なくない。実際、国公立大学病院のWebサイトでは(2019年8月現在の著者の調査では)全てのトップページが、大画面での参照に於いては、そのような二次元的なレイアウトになっている。その内RWDを用いていない43%のWebサイトのトップページではWebブラウザの機能を用いて拡大表示をした際に上述の横スクロールの問題が生じる。また、RWDを用いた幾つかのサイトでは、Webブラウザの機能やWebページのフォントサイズ変更機能により、部分的に100pt相当の文字表示が可能であるが、レイアウトが崩れる箇所も生じている。

ロービジョンケアの行き届かない現状において、情報弱者にも比較的探しやすいロービジョンケア窓口となり得るのは大規模病院や地域の基幹病院である。従ってそれらの医療機関の社会的責任を鑑みて、視覚障がいのある情報弱者がアクセスする場合を想定することも考慮すべきではないだろうか。

若い世代の八割以上がスマートフォンを利用している今日¹⁷⁾、医療機関のWebサイトも本格的に対応すべき時が来ている。前述のように既に半数以上の国公立大学病院のWebサイトではRWDを用いて小画面での参照に対応している。前節の議論のようにそこから更に一歩踏み出せば、重度のロービジョン者への対応も技術的には難しくはない。

2. 目的

重度のロービジョン者による大きなフォントサイズの文字による参照と小画面端末による参照に配慮した基幹病院向けWebサイトのトップページの実装モデルを試作し、PCやスマートフォン、タブレット端末などで、大きなフォントサイズの文字の参照が可能かを検証する。

3. 方法

3.1. 設計の基本方針

今までの著者らの研究成果¹⁸⁾¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾²²⁾に基づいて、下記の方針で基幹病院 Web サイトのトップページを試作する。

- JIS の適合レベル AA に準拠²³⁾
- ページ内の情報は適切な情報量でセクション分けされ、セクションの内容を表す見出しをつける
- 見出しレベルに応じたタグ付けにより、視覚障がい者用 Web ブラウザによる見出し間のスキップやページ概要把握の機能を利用可能にする
- 情報項目や機能については患者の必要度の高いものの提示順序(読み上げ順序)を先にする

更に RWD を採用することで、下記の三つの表示を可能にする。

- 1) 大画面の PC で参照する際にはサイドメニューのあるページレイアウト(以下、通常レイアウト)で表示
- 2) 小画面の端末で参照する際には 1)のデザインを基調とした SPL(以下、スマホ・レイアウト)で表示
- 3) 通常使うよりも大きなフォントサイズの文字の表示が必要なロービジョン者の参照を想定したロービジョン者用 CSS(以下、LV-CSS)による SPL 表示

ただし、Web ブラウザの設定でデフォルトのフォントサイズを指定している閲覧者に対しても上記の基準⁹⁾に適合する表示ができるよう、上記 1)~3)の何れにおいてもデフォルトのフォントサイズは相対指定し固定しない。



図 4 9.7"ディスプレイ iPad による 100pt 文字の表示
iPad の下にあるのは A4 用紙に印刷した 100pt の文字(游ゴシック Light(Bold))である。

3.2. LV-CSS におけるフォントサイズ

文字が小さくて見えにくいと感じた利用者がロービジョン者用の CSS に切り替えた場合、最初から極端に大きなフォントサイズの文字を表示するとレイアウトが変わりすぎて何処に何があるのか判別出来ず混乱を招く可能性がある。そこで標準のテキストのフォントサイズを、JIS の基準⁹⁾で保証されている 200%拡大を上回る 300%、通常の 12pt(16px)のフォントサイズの 3 倍の 36pt(48px)を想定して画面設計を行った。

また表示可能なフォントサイズの達成目標として、ページ内の標準のテキストのフォントサイズが 100pt 相当でも問題なくページが表示されるようにした。日本語文書の読み速度を確保する為には最低 5 文字程度以上の文字が一度に表示されることが必要である²⁴⁾が、100pt のフォントサイズは(DTP ポイントの場合)約 3.53cm となり、9.7"ディスプレイの iPad を横長に配置した場合 5 文字程度表示される(図 4)。タブレット端末は視覚障がい者の補助デバイスとして使用されることも多く²⁵⁾、また iPad はタブレット端末として日本で最も普及しており²⁶⁾、その中でもこのサイズの機種は最も安価であるため、100pt 程度のフォントサイズは、一般的に普及している ICT 機器で支援技術を用いずに Web ページを参照する場合に考慮すべき大きさの上限と考えて良いと思われる。

CSS で指定したフォントサイズから最大のフォントサイズまでの拡大には Web ブラウザの標準的機能(画面拡大、フォン

トサイズの指定、など)を用いるものとする。

3.3. LV-CSS における画像情報と入力フォーム

ロービジョン者用 CSS は、余計なレイアウトの情報を無視することにより、いわば通常の Web ブラウザを HTML しか読まないテキストブラウザのように見せるモードと言っても良いかもしれない。しかし CSS だけではテキストブラウザの動作を完全に再現することはできない。なぜならば、テキストブラウザでは画像情報を表示しない代わりに画像情報タグに記載されている代替テキスト情報(alt attribute)を表示するが、CSS ではタグの情報全体を表示するかしないかのコントロールしか出来ないため、画像を表示しない代わりに代替テキストを表示させることができないからである(CSS で"display: none;"を使っても"visibility: hidden;"を使っても、表示スペースそのものの扱いが異なるものの、タグの情報自体は表示されない)。

従って通常レイアウト画面との比較による位置関係の把握し易さも考慮して、画像情報は視覚的なランドマークも兼ねて残すことにし、表示範囲を可変にすることでフォントサイズの拡大による表示変更にも対応出来るようにした。しかしながら 100pt などの極端に大きなフォントサイズが必要となる場合には、画像情報もある程度の視覚的な大きさを確保しないと情報が読み取れないため、それにより横スクロールが発生する可能性が生じる。

同様の問題は Web サイト内検索や CSS の切替を担う入力フォームについても生じる。フォントサイズとフォームの入力欄やボタンの大きさの差が激しいとロービジョンの利用者には認識しにくくなるが、フォントサイズが極端に大きくなると表示の為にある程度の横幅が必要になる。

上記の点を考慮して、標準のテキストが 100pt 相当のフォントサイズになっても横スクロールが最小限になるよう配慮して、画像タグとフォーム・タグの大きさの指定を行った。

3.4. LV-CSS に関するその他の配慮

LV-CSS においては、羞明の当事者の為に、Windows 10 のハイコントラストモード²⁷⁾のように背景色を暗色にした。また背景色と文字色のコントラスト比を JIS の適合レベル AAA に相当する 7:1 以上に定めた。更に unnecessary レイアウトを意識させないように、セクション事の区切り線などは全て表示しないようにした。

また LV-CSS に切り替えて SPL にすることでページの上部和最後尾の間が非常に長く表示されるため、操作性が悪くならないよう、下記のように配慮した。CSS については;

- 見出しの表示についてはテキストと区別が付くよう、フォントサイズを通常のテキストよりも大きくし太字にすると共に、罫線を付けて違いを強調
 - 読みやすさを考慮して、デフォルトのフォントとして最新バージョンの Windows10 にインストールされている UD デジタル教科書体フォント²⁸⁾を、それが使えない環境では比較的ロービジョン者が読みやすいサンセリフ(ゴシック)系のフォント²⁹⁾を優先表示するよう設定
- また HTML の設計には下記の配慮を盛り込んだ。
- 頻用の情報項目と機能をナビゲーションとしてページの最上部のヘッダー部に配置²¹⁾²²⁾
 - 各ページへのリンクを並べたメニューでは、リンクの数が 3~6 程度に一つ見出しを配置することで、表示箇所が何のセクションであるかを明示²¹⁾
 - ページの最上部へのページ内リンクを配置

3.5. 実装の方法

Web ページの構造をセマンティックに整理できるような HTML5 と CSS3 の規格をベースとする。参照する画面サイズの変更やフォントサイズの拡大に対応するため、分割した各セクションの幅を調整する必要があることから、比較的幅の調整が用意な CSS Flexible Box Layout Module (以下、Flexbox)³⁰⁾を、採用し、各セクションを Box としてページを設計することとした。

通常レイアウトについては、基本的に過去の試作²⁰⁾のものを用いたが、それに加えて Web ブラウザのフォントサイズ変更機能に対応するため Box や画像の表示サイズをデフォルトのフォントに合わせて変化させるようにした。

スマホ・レイアウトについては、スマートフォンやタブレット端末で参照した際に自動的に読み易い画面表示になるよう、ディスプレイの幅が 799px 以下の場合に PSL 表示になるよう設定し、それに合わせてフォントサイズや画像の表示サイズを調整した。

LV-CSS を使用する場合は Web ページの上部のフォームから手動で切り替えるようにした。LV-CSS では大画面端末だけでなくスマートフォンやタブレット端末での参照も想定して画面デザインをした。

3.6. 動作検証

3.6.1. 動作環境

本試作ページの動作検証に用いた機器とソフトウェアを表 1 にまとめる。Web ブラウザは全て全画面表示とする。

表 1 画面表示動作確認環境の一覧

Terminal Device (Hardware; OS&Version)	Web ブラウザ (Version)	解像度
PC (Microsoft Windows 10 Education 1903) +27" Display (iiyama ProLife B2712HDS)	Mozilla Firefox (68.0.2)	1920×1080px
	Google Chrome (76.0.3809.100)	
	Microsoft Edge (17.1734)	
タブレット (Apple iPad (5th); iOS 12.4.1)	Apple Safari (12.1.2 (604.1))	1536×2048px 768×1024pt
スマートフォン (Apple iPhone SE; iOS 12.4.1)	Apple Safari (12.1.2 (604.1))	640×1136px 320×568pt
タブレット (HTC Nexus 9; Android 7.1.1)	Google Chrome (76.0.3809.132)	1536×2048px

3.6.2. HTML の正確性および Web アクセシビリティの検証

HTML の文法ミス・記述ミスは Web アクセシビリティの問題の原因となるため、HTML5 文法チェック用の Web サイト³¹⁾を用いて、試作ページの HTML の記述の誤りがないかを確認した。

また JIS X 8341-3 の適合度については総務省のチェックツール(miChecker Ver. 2.01)³²⁾を用いて確認すると共に Apple iOS + VoiceOver³³⁾での音声読み上げとリンク・スキップの動作を人手により確認した。

JIS の適合レベル AA の範囲(最大 200%)のフォントサイズの拡大時の表示の検証については次節で説明する。

3.6.3. フォントサイズの検証方法

全ての動作確認環境とレイアウトについて、見出しや小文字以外の標準のテキストのフォントサイズの 200%拡大、および 50pt と 100pt 相当のフォントの表示が可能かどうかを確認した。

フォントのサイズについては画面上に実際に表示される文字のサイズを手で計測するか、または同サイズ・同種類のフォントを紙に印刷したものと肉眼で比較し、同等以上の大きさがあるかを確認した。

フォントの拡大方法としては高齢者・障がい者向けの支援機能を用いず、Web ブラウザの以下の機能を利用した。

- ① PC で画面を拡大する場合は、Web ブラウザに標準的に装備されている拡大機能(コントロールキー&「+」キー/「-」キーで、拡大/縮小)を用いた。
- ② PC 用 Web ブラウザで表示フォントサイズが変更可能な Web ブラウザ (Mozilla Firefox, Google Chrome) においては、その機能を用いてデフォルトのフォントサイズ (16px) の 200% (32px) の表示を確認した。その後で、実際の画面表示サイズが 50pt, 100pt 以上になるまで、上記①に加えて、フォントサイズの設定を変更した。
- ③ タブレット端末およびスマートフォンにおいては、アンピンチの操作で画面を拡大した。

4. 結果

4.1. HTML の正確性および Web アクセシビリティの検証

HTML の文法チェック事項は全てクリアした。

miChecker のチェック事項では「問題あり」「問題の可能性大」として減点された項目はなかった。

PC での参照については全てのレイアウトおよび全ての Web ブラウザについて、3.6.3 節の①および②の方法による 200%のフォントサイズ拡大に対して、文字情報が不適切な形で表示される(或いは表示されない)ケースはなかった。また横スクロールも発生しなかった。

タブレット端末の二機種については、解像度は同じであるが、両方とも横長表示では標準レイアウトで、縦長表示ではスマホ・レイアウトで表示されるが、横スクロールは発生しなかった。iPad の仕様ではピクセル数と DTP ポイント数の両方で解像度が指定されているが、ピクセル数ではなく DTP ポイント数で CSS の切替を判断しており、Nexus も iPad と同様と思われる。また LV-CSS のレイアウトについても横スクロールは発生しなかった。アンピンチによる 200%の拡大表示では、両機種の全てのレイアウトで多少の横スクロールが発生するものの、指を離さない程度の幅でスワイプすることで対応出来た。

スマートフォンについては、画面配置が横長でも縦長でも通常レイアウトにならずスマホ・レイアウトで表示されるため、タブレットと同様に DTP ポイントで画面サイズを判断していると考えられ、拡大表示についてもタブレット端末と同様であった。LV-CSS のレイアウトについても、画面配置が縦長の場合 3 倍以内の横スクロールが生じるが、横長の画面配置の場合は画面幅の 1.22 倍程度の若干の横スクロールが生じるのみであった。

iOS 端末 (Apple iPad & iPhone) を用いた音声読み上げモードの確認については、端末のソフトウェアに由来する漢字の読み間違え以外の問題は無く、また見出しタグ毎のスキップ操作が問題なく行えた。

4.2. 大きなフォントサイズの文字表示の検証

4.2.1. 通常／スマホ・レイアウトの場合

PCでの参照については全て動作確認環境において、標準のテキストが50pt(一文字辺り約1.76cm)相当以上での表示が可能であった。

PCで標準レイアウトから始めた場合、拡大率の増大に伴ってスマホ・レイアウトに移行して表示された。Microsoft Edgeは425%の画面拡大、Mozilla Firefoxは約138%のフォントサイズ拡大(標準フォントサイズ22px)に加えて300%の画面拡大、Google ChromeはMozilla Firefoxと同じ方法または500%の画面拡大で50pt表示を達成した。横スクロールはMozilla FirefoxとGoogle Chromeで、画面の横幅の2倍以内の範囲で発生した。

PCで標準のテキストをフォントサイズ100ptで表示する場合については、Microsoft Edgeでは825%の画面拡大、Mozilla Firefoxの場合は275%のフォントサイズ拡大(標準フォントサイズ44pt)に加えて300%の画面拡大、Google ChromeはMozilla Firefoxと同じ方法または150%のフォントサイズ拡大(標準フォントサイズ24px)に加えて500%の画面拡大で達成した。Mozilla FirefoxとGoogle Chromeで、画面の横幅の3倍以内の範囲で横スクロールが発生したが大きな文字表示の不具合は生じなかった。Microsoft Edgeでは横スクロールは画面の横幅の3倍以内の範囲で発生したが一部で文字が該当のセクションからはみ出す問題が生じた。

タブレット端末、スマートフォンを用いた参照の場合、横長に画面を置いた場合についても縦長に画面を置いた場合についても、画面から指を離れた状態では50ptのフォントサイズの文字表示は出来なかった。スマートフォンを含むiOS端末についてはアンピンチの操作の際に指を画面から離さなければ50ptのフォントサイズの表示が可能であった。何れのケースにおいても最大限まで文字を拡大した際には画面横幅の数倍程度の横スクロールが生じた。

4.2.2. LV-CSSを用いたレイアウトの場合

標準テキストのフォントサイズ50ptでの表示は、全ての動作確認環境において達成された。PCにおいては、150%程度の拡大表示／フォントサイズの拡大で達成出来、横スクロールは発生しなかった。タブレット・スマートフォンについては、画面幅の数倍の横スクロールが発生するものの、全ての機種においてアンピンチの操作で表示を達成できた。

標準テキストのフォントサイズ100ptでの表示は、全ての動作確認環境において達成された。その場合、通常のテキストの文字と比べて150%のフォントサイズで表示している見出し文字は150ptのサイズで表示されていた。

PCにおいては、Microsoft Edgeにおいては250%の拡大表示、Mozilla Firefoxにおいては240%の拡大表示または250%のフォントサイズ拡大(40px)で、Google Chromeにおいては250%の拡大表示または250%のフォントサイズ拡大で、表示が可能であった(図1)。横スクロールは発生しなかったが、このフォントサイズで画面の一番上を表示した際に、最も判り易いWebページのヘッダー部分のランドマークである病院のロゴ画像が表示環境(言語、CSS)の切替の下に隠れてしまった。

タブレットおよびスマートフォンについては、画面幅の数倍の横スクロールが発生するものの、全機種においてアンピンチの操作で表示を達成できた。

5. 考察

5.1. Web アクセシビリティの検証

4.1.節の結果から、本モデルページはJISの適合レベルAAを十分に満たしていると考えられる。タブレット端末においても200%の文字拡大に対しても指を離さずにスワイプで対応できることから、操作性が大きく失われてはいない¹¹⁾、と考える。

5.2. LV-CSSの評価

全ての環境で、通常／スマホ・レイアウトでは出来ない或いはそれよりも簡単な操作かつ最小限の横スクロールで、50ptや100ptといった極端な拡大文字を表示できる画面設計が出来た。

本研究で用いたPCのディスプレイについては、4.2.1.節および4.2.2.節の画面拡大率から見ると、12ptを100ptに拡大(約833%)するよりも小さい拡大率であることから、W3Cの想定するフォント表示よりは大きなフォントサイズで表示されていると考えられる。従ってより画面の小さなノートPCあるいはフルスクリーンではない表示をした場合には、4.2.節の結果ほど大きなフォントサイズで表示できなかったり、大きな横スクロールが発生して操作性が低下したりすることがあり得る。しかし通常／スマホ・レイアウトと比べて大きなフォントサイズを表示し易いという優位性は変わらない。

またWebブラウザ上のフォントサイズの設定の難しいタブレット端末やスマートフォンにおいてデフォルトで通常よりも大きなフォントサイズの表示が可能であることは、ページの美しさや心地よいデザインよりも文字の視認性が強く求められるロービジョン者や高齢者向け画面として妥当であると考えられる。

4.2.2.節で指摘したPCでの閲覧において拡大表示の際にページのヘッダー部分にある病院のロゴマークが見えなくなる欠点については、言語設定やCSSなどの表示環境切替機能を見失ってしまうと元の表示に戻れなくなり、閲覧者の更なる困難を招く可能性があるため、元々の配置通り一番判り易いページ最上部に置くのが妥当と考えられる。

最も画面の小さいスマートフォンにおいてはデフォルトの状態でも横スクロールが発生しているが、標準のフォントサイズをより小さく(例えば、今回の300%から200%程度に)することで、最大の表示フォントサイズは小さくなるものの、スマートフォンにこのような小画面に最適化した画面が設計できると考える。

5.3. 『合理的配慮』に基づいたWebアクセシビリティの更なる追求

WCAG(およびJIS)では、200%以上の文字の拡大については高齢者・障がい者向け支援機能を使用するのがリーズナブルであるとしている⁹⁾。しかし、現在のJISの元になっているWCAG 2.0が勧告されたのは2008年であり、RWD普及の以前である。既にRWDを採用していればより大きなフォントサイズへの対応が可能であり、またLV-CSSのような極端に大きいフォントサイズに対応したCSSを作ることは技術的にもデザインの的にも難しくはない。スマートフォン対応でRWDが多く用いられている今日に於いては、Webページの提供側が「均衡を失った又は過度の負担³⁴⁾をかけずにガイドラインの標準(適合レベルAA)を越えて障がい者側に歩み寄ることが可能な時代になっている。従って公共性の高い医療機関がスマートフォン対応および情報の届きにくい中途や高齢の視覚障がい者に適切なロービジョンケアを届けるために、それらの人たちが情報にアクセスし易いデザインの視聴環境を暗眼者向けのデザインとは別に提供することは、現在では十分に『合理的配慮』の範囲と考える。

6. 結語

レスポンスWebデザインを用いて通常よりも大きな拡大文字を、大画面のPCでも小画面のスマートフォンでも表示できる医療機関Webサイトのトップページのモデルを作成し

た。これを用いることでコンピュータ操作に詳しくないロービジョン者や高齢者が医療機関 Web サイトを閲覧する際の利便性向上に大きく寄与できると考える。

謝辞

本研究は、JSPS 研究費(課題番号 18K11548)の助成により実施された。

参考文献

- 1) 一般社団法人 日本印刷産業連合会. 印刷用語集:パイカ [https://www.jfpi.or.jp/webyogo/index.php?term=1806 (cited 2019-Aug-21)].
- 2) Hersch Roger D (Ed.). Visual and Technical Aspects of Type. Cambridge University Press, 1993, 65.
- 3) Adobe Systems. Arno Pro. [http://www.images.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/products/type/pdfs/ArnoPro.pdf (cited 2019-Aug-21)].
- 4) 澤田善彦, 公益社団法人日本印刷技術協会. ポイント・システムの由来(3)ー活字の大きさとかさ(2). [https://www.jagat.or.jp/past_archives/content/view/5647.html (cited 2019-Aug-21)].
- 5) W3C. Cascading Style Sheets Level 2 Revision 1 (CSS 2.1) Specification: 4 Syntax and basic data types: 4.3.2 Lengths. [https://www.w3.org/TR/CSS2/syntax.html#length-units (cited 2019-Aug-21)].
- 6) 小田浩一. 第 2 章視覚心理学とロービジョン. 感覚・知覚心理学. 北大路書房, 2018:29-56.
- 7) Weinschenk S. 078 40 歳を過ぎると老眼に. 続・インターフェースデザインの心理学. オライリージャパン, 2016 : 247.
- 8) ウェブアクセシビリティ基盤委員会訳. WCAG2.0 解説書:コントラスト(最低限):達成基準 1.4.3 を理解する. [https://waic.jp/docs/UNDERSTANDING-WCAG20/visual-audio-contrast-contrast.html (cited 2019-Aug-21)].
- 9) ウェブアクセシビリティ基盤委員会訳. WCAG2.0 解説書:テキストのサイズ変更:達成基準 1.4.4 を理解する. [https://waic.jp/docs/UNDERSTANDING-WCAG20/visual-audio-contrast-scale.html (cited 2019-Aug-21)].
- 10) W3C. Media Queries - W3C Candidate Recommendation 19 June 2012. [https://www.w3.org/TR/css3-mediaqueries/ (cited 2019-Aug-31)].
- 11) Weinschenk S. 089 人はスクロールをする. 続・インターフェースデザインの心理学. オライリージャパン, 2016 : 264-265.
- 12) ウェブアクセシビリティ実証実験事務局. 視覚障害者のインターネット利用特性と問題分析. [http://barrierfree.nict.go.jp/accessibility/proof/report/blind/index.html (cited 2019-Aug-21)].
- 13) 総務省. 平成 23 年度版情報通信白書(PDF 版)第 2 章第 2 節 デジタルデバイドの解消. [http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h23/pdf/n2020000.pdf (cited 2019-Aug-21)].
- 14) 週刊医学界新聞. 視機能ケアの取り組みと展望を紹介ー第 20 回日本ロービジョン学会の話題より. [https://www.igaku-shoin.co.jp/paperDetail.do?id=PA03326_04 (cited 2019-Aug-21)].
- 15) 近藤寛之, 平塚義宗, 鈴鴨よしみ, 仲泊 聡. 視覚リハビリテーション関連合同公開シンポジウム:ロービジョン研究最前線. [http://www.shikakuriha.net/report/20180916_amed.pdf (cited 2019-Aug-21)].
- 16) 吉田真麻. HTML5/CSS3 モダンコーディング. 翔泳社, 2015.
- 17) 総務省. 平成 30 年度版情報通信白書(PDF 版)第 4 章第 2 節 ICT による「つながり」の現状. [http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/pdf/n4200000.pdf (cited 2019-Aug-21)].
- 18) 田中武志, 津久間秀彦, 池内実. 視覚障がい者 Web Accessibility に配慮した病院 Webpage 標準仕様書の必要性. 医療情報学 2016 ; 36 (1) : 25-31.
- 19) 田中武志, 氏間和仁, 藤田利恵. 視覚障がい者の Web Accessibility に配慮した病院標準 Webpage の試作. 医療情報学 2015 ; 35 Suppl. : 1244-1247.
- 20) 田中武志, 津久間秀彦, 池内 実, 氏間和仁, 藤田利恵. 障がい者 Web Accessibility に配慮して Grid-Layout を採用した医療機関用 Webpage の試作. 医療情報学 2017; 37 Suppl. : 1225-1229.
- 21) 田中武志, 津久間秀彦, 池内 実, 氏間和仁, 藤田利恵. 視覚障がい者の Web アクセシビリティに配慮した医療機関 Web サイト標準仕様の提案. 信学技報 2018 ; SP2018-46,WIT2018-34 (2018-10): 73-78.
- 22) 田中武志, 津久間秀彦, 池内 実, 氏間和仁, 藤田利恵. 視覚障がい者にも晴眼者にも使い易い医療機関 Web ページに求められる情報項目と機能・医療情報学 2018; 38 (Suppl.): 1118-1123.
- 23) ウェブアクセシビリティ基盤委員会. JIS X 8341-3:2016 解説. [https://waic.jp/docs/jis2016/understanding/201604/ (cited 2019-Aug-21)].
- 24) Osaka N, Oda K. Effective visual field size necessary for vertical reading during Japanese text processing. Bulletin of the Psychonomic Society 1991; 29(4); 345-347.
- 25) 落石美菜子・氏間和仁. 弱視者における視覚補助具の使用について. 弱視教育 2015; 53(1), 1-9.
- 26) インプレス:ケータイ Watch. 2018 年のタブレット出荷は 5.7% 減, 「iPad」が 9 年連続 1 位. [https://k-tai.watch.impress.co.jp/docs/news/1170445.html (cited 2019-Aug-21)].
- 27) 日本マイクロソフト. Windows 10 のハイ コントラスト モードを使用する. [https://support.microsoft.com/ja-jp/help/13862/windows-10-use-high-contrast-mode (cited 2019-Aug-21)].
- 28) 株式会社モリサワ. モリサワ「Windows 10 Fall Creators Update」での「UD デジタル教科書体」正式採用を発表. [https://www.morisawa.co.jp/about/news/3681 (cited 2019-Aug-21)].
- 29) 石田久之, 天野和彦. 視覚障害学生の読み易い文字について. 筑波技術大学テクレポ 2009; 17 (1); 6-10.
- 30) W3C. CSS Flexible Box Layout Module Level 1 - Editor's Draft, 29 August 2017. [https://drafts.csswg.org/css-Flexbox/ (cited 2019-Aug-31)].
- 31) Validator.nu (X)HTML5 Validator [https://html5.validator.nu/ (cited 2019-Aug-31)].
- 32) 総務省. 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) Ver.2.0. [http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/b_free/michecker.html (cited 2019-Aug-31)].
- 33) Apple Inc. 視覚のアクセシビリティ - iPad. [https://www.apple.com/jp/accessibility/ipad/vision/ (cited 2019-Aug-31)].
- 34) 文部科学省. 参考資料 3:合理的配慮について. [http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/046/attach/1316190.htm (cited 2019-Aug-31)].