

HyperDemo

HyperDemo1

生体情報システム・開発・セキュリティ

2017年11月21日(火) 16:45 ～ 18:00 K会場（Hyper Demo）（3F イベントホールB・C・D・E）

[2-K-1-HD1-4] 障がい者 Web Accessibilityに配慮して Grid-Layoutを採用した医機関用 Webpageの試作

田中 武志¹, 津久間 秀彦¹, 池内 実¹, 氏間 和仁², 藤田 利恵¹（1.広島大学病院, 2.広島大学教育学研究科）

[背景]病院の Webpageは障がい者にとって健康と QOLを維持する上で貴重な情報源である。特に視覚障がい者は視覚情報よりも Webpageの読み上げ Softwareによる音声情報に頼ることが多い。音声による Webpage閲覧は、画像情報を代替の文字情報で置換する以外にも、1)Softwareが HTML-Fileを Sequentialに読むため、情報の提示順序が一意になること及び2)意味論的に Tag付けされた重要語句を説明・強調して読み上げると共に情報を Skipする際の目印にすること、の2つの点で視覚情報による閲覧とは大きく異なる。これら1)2)により以下の問題が生じる： A)上記1)に関して、縦横の二次元配列が可能な視覚情報と一次元的な情報の提示しか出来ない音声情報のどちらかで作成者の意図との食い違いが起こりうる； B)上記2)に関して、意味論的に正しい Tag付けがされなければ、視覚情報ならば色や文字 Fontによって重要性を強調できる箇所でも、音声情報においては重要性の把握に困難が生じる。実際、著者達の調査では多くの国立大学病院 Websiteで適切な Tag付けが為されていない。[目的]上記の問題を解決し Web Accessibilityに配慮した病院 Webpageの実装 Modelを試作する。[方法]HTML5と CSS3の規格を用い JIS8341-3の AA等級に準拠した病院 Websiteの Top-Pageを試作する。Grid-Layoutを用いて Pageを Section毎に分割し CSSで位置指定をすることで A)の問題に、Section内の詳細な Tag付けにより B)の問題に、それぞれ対応した。[結果]患者の必要度の高い交通アクセス情報や電話番号などの情報を視覚的に目立つ位置に配置すると同時に音声情報として優先的な順序で提示することが可能になった。また各セクションの名称の確実で且つ短時間での把握が可能になった。[考察]Grid-Layoutは将来主流になる Smartphone等の小画面端末による閲覧に対応した画面設計が大きな利点であるが、更に詳細に Tagを付けることにより、障がい者にとっても何処に何が書いてあるのかが判り易い Webpage作成が可能になる。

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

田中武志^{*1}、津久間秀彦^{*1}、池内 実^{*1}、氏間和仁^{*2}、藤田 利恵^{*1}

^{*1} 広島大学病院、^{*2} 広島大学大学院教育学研究科

A Test Production of a Medical Institution Webpage Using a Grid-Layout Taking Web Accessibility of Persons with Disabilities into Account

Takeshi TANAKA^{*1}, Hidehiko TSUKUMA^{*1}, Minoru IKEUCHI^{*1}, Kazuhito UJIMA^{*2}, Rie FUJITA^{*1}

^{*1} Hiroshima University Hospital, ^{*2} Graduate School of Education, Hiroshima University

Abstract: Making a top-page of medical institution website taking web accessibility of persons with disabilities into account, an unconformity between the order of oration and the design of that page may become a problem. The authors have also reported that many websites of medical institution have problems of web accessibility by inadequate markups in HTML. As a solution for these problems, the authors propose a model webpage written in HTML5+CSS3 satisfying the web accessibility guideline, using a grid-layout by the CSS Flexible Box Layout Module. Dividing a top-page into the boxes, and marking up the boxes as “sections,” the authors may not only easily solve these problems, but also make a top-page as a responsible webpage that we may easily browse even by a small screen.

Keywords: Visually Impaired Person, Web Accessibility, Responsible Web Design, Hospital Webpage

1. 背景

1.1 医療機関の Webpage の現状

医療機関の Webpage は障がい者にとって健康と QOL を維持する上で貴重な情報源である¹⁾。特に視覚障がい者は視覚情報よりも Webpage の読み上げソフトウェアによる音声情報に頼ることが多い²⁾。音声による Webpage 閲覧は、画像情報を代替の文字情報で置換する以外にも、①ソフトウェアが HTML-File を Sequential に読むため、情報の提示順序が一意になること、及び②意味論的に Tag 付けされた重要語句を説明・強調して読み上げると共に情報をスキップする際の目印にすること³⁾、の2つの点で視覚情報による閲覧とは大きく異なる。これら①、②により以下の問題が生じる:A)上記①に関して、縦横の二次元配列が可能な視覚情報と一次元的な情報の提示しか出来ない音声情報のどちらかで作成者の意図との食い違いが起こりうる;B)上記②に関して、意味論的に正しい Tag 付けがされなければ、視覚情報ならば色や文字フォントによって重要性を強調できる箇所でも、音声情報においては重要性の把握に困難が生じる。そして著者達の調査では多くの国立大学病院 Website で適切な Tag 付けが為されていない⁴⁾。

1.2 大規模医療機関 Website の Top-page の問題

地域の基幹病院となるような大規模病院においては、その地域における、二次救急や三次救急、がん治療や難病医療の拠点病院など、多種多様な医療サービスを提供しているだけでなく、その地域の医療者の育成・教育や医療政策にも大きく関わっている。そしてこれらの業務を担う多数の診療科や部門がある。従って病院の Webpage 上でも多種多様な情報が提供される。更に大学病院は上記の業務に加えて医学研究もその業務の柱の一つである。そのような理由から、大規模病院、特に大学病院の Website のポータルである Top-page には非常に多くの情報が集約されている。(図1)

それらの情報の提示の場所や順序は国立大学病院の Website に限って比較しても非常にバリエーションが多く、初めてその病院の Website に Access した人を惑わす原因となっている⁵⁾。その原因の一つとして、その病院の内部および外部(地域)の都合により、広報すべき事柄が病院毎に異なることが考えられる。そのような病院毎のバイアスによって決められた Website の情報、特に Top-page の情報は一次元的な情報の把握しかできない視覚障がい者にとっては必ずしも使い勝手の良いものとは限らない。

現状、視覚障がい者は、大量の Tag 付けのされていない、あるいは不正確な Tag 付け情報をかき分けながら目的の情報を探さねばならないが、晴眼者であっても、多くの情報が並んだ Webpage から目的の情報を目視で探すのは楽ではない。ましてや携帯電話やスマートフォンの小さな画面を上下左右にスクロールしながら閲覧するのであれば更に難易度が高くなる。高齢者や肢体不自由者であれば尚更である。



図1 ある大学病院の Website の Top-page
非常に多くの情報が集約されている。

1.3 Grid-Layout と CSS

Webpage の Layout については 2000 年頃から利用者の視聴環境に合わせて表示を変えることのできる Responsive Web Design (RWD) という考え方が提唱されてきた⁶⁾。そしてその実装手段の一つとして 2000 年代末頃から、Webpage を網目状に区切り、その編み目の大きさを基準にした Box 単位で Webpage を設計する Grid-Layout が発展してきた⁷⁾。Grid-Layout は Box 毎に Webpage が分割されているため、多種類の情報を一つの Webpage で表示することに適している。また、Box の表示順序を HTML の記述順序から変更する事が可能である。

2010 年代に入る Personal Computer (PC) の台数が伸び悩み一方で、タブレットやスマートフォンが増えたため、小画面のデバイスによる Web 閲覧の需要が急激に増えてきた⁸⁾。そのような状況の中で RWD およびそのソリューションの一つとしての Grid-Layout は徐々にポピュラーな地位を得つつある。

Grid-Layout の実装形態の一つに可変 Grid-Layout がある。ユーザーが参照に使う Web ブラウザの解像度に応じてユーザーが Web ブラウザをスクロールする必要がない、或いはスクロールが 1 方向のみになるように Box の配置を自動的に変更するものである。これにより、CSS 上で複数の参照環境を設定すること無く、一つの設定で多種類の参照環境に対応出来る。(図2)

可変 Grid-Layout は少し前まで Java-script などによって Program を組まなければ実現出来なかったのであるが、近年 Web の最新の規格である HTML5+CSS3 の中に標準的に取り入れられる方向で検討が進んでおり⁹⁾¹⁰⁾、Program を使わなくても CSS の記述次第で実現できるようになりつつある。



図 2 可変 Grid-Layout を採用した Model Page。

Web ブラウザの表示幅が 900px の場合(左)と 425px の場合(右下)。

2. 目的

今までの著者らの研究成果^{4) 5) 11) 12)}に基づいて、1.1 節の A) および B) の問題を解決し、Web Accessibility に配慮した病院 Webpage の一例として、医療機関 Website の Top-page の Model Page を試作し、その有用性を検証する。

3. 方法

3.1 作成方針

上記 1.1 節の A) および B) の問題を解決する為に、

- 様々な情報を一つの Webpage に表示し、
- 画面解像度の異なる環境に合わせて見やすく情報が表示され、
- Box の表示順序を簡単に調整できるように、

可変 Grid-Layout を採用する。また、外部に制作を発注する際に費用が掛からないよう、CSS の設定および Program の数は出来るだけ少なくなるようにする。

3.2 使用する技術の選択

Webpage の構造を Semantic に整理するために HTML5 と CSS3 の規格をベースとする。Box の配置を CSS で制御するための規格として、Box を一次的に制御する CSS Flexible Box Layout Module (以下、Flexbox)⁹⁾と、Box を二次元的に制御する CSS Grid Layout¹⁰⁾の2つがあるが、今回は前者を採用し、擬似的に Grid-Layout を構成する。CSS Grid Layout を用いる方が Box の制御の自由度が高いが、一部の Web ブラウザで、Flexbox よりも対応が遅れている¹³⁾ことが、その理由である。

3.3 HTML と CSS の Coding 方針と情報の表示順序

過去の試作例¹¹⁾の方針をベースに今回の Model Page を試作する。Web Accessibility については JIS X 8341-3 の AA 等級に適合することを目指した。

掲載する情報は実際の大学病院の Top-page にあるものを元に、Box のサイズを考慮して適切なカテゴリーと情報量に分割し文字量を調整する。分割した Top-page を Tag 付けして Box として定義し、Flexbox を用いて表示位置の制御を行う。

Header 部分に Page Title として最上位の見出し Tag の<h1>を Markup した医療機関のロゴ画像を入れ、メニュー部分および主要コンテンツ部分は複数の Box に分割し、Section-Tag で Markup した。各 Section に適切な見出しを付与し、それを第二階層の見出し Tag の<h2>で Markup した。

画面 Navigation に関する部分は、小画面で参照した際に適切な配置を得るために

- 視聴環境設定(言語および文字色背景色の変更)
- サイト内検索
- 頻用リンク

の 3 つに分割し、それぞれ異なる id を付けた Nav-Tag で Markup し、Header 内で位置可変な Box として配置順序を設定した。

利用者の多くが使わないが、必要な人には情報の入手に致命的となる視聴環境設定 Navigation を画面最上部のやや目立たない位置に配置した。具体的には日本語以外の言語の Webpage への Hyperlink、および補助機能として「文字色/背景色変更」機能を Java-script により実装した。今回用いた Java-script の場合、配色の組み合わせの種類の数だけ CSS-File が必要になる。

患者の必要度の高い頻用リンク Navigation は、視覚的に目立つ医療機関ロゴの直下の位置に配置した。頻用リンクとして患者の利用が多いと思われる「交通アクセス」「問い合わせ・電話連絡先」「外来診療」「入院案内」の4つを配置した。

3.4 HTML の正確性および Web Accessibility の検証

HTML の文法ミス・記述ミスは読み上げソフトウェアの動作不良の原因となるため、HTML5 の記述を文法チェック用の Website¹⁴⁾を用いて、Model Page 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)¹⁵⁾を用いて確認すると共に、2 種類の環境(Microsoft Windos 10 Professional+高知システム開発 PC-Talker 10+NetReader II¹⁶⁾、および、Apple Mac OS X+VoiceOver¹⁷⁾)での音声読み上げを人手により確認した。

3.5 画面表示動作の確認

表1で示した環境で閲覧を行い、Webpage 内の各 Box が正常に画面表示されるかを確認した。

表 1 画面表示動作確認環境の一覧

Terminal Device (OS&Version)	Web ブラウザ (Version)
PC (Microsoft Windows 10 Professional 1703))	Mozilla Firefox (55.0.3)
	Google Chrome (60.0.3112.113)
	Microsoft Edge (40.15063.0.0)
	Microsoft Internet Explorer (11.540.15063.0)
PC (Apple MacOS X 10.11.6)	Apple Safari (9.1.2 (11601.7.7))
スマートフォン (Apple iOS 10.3.3)	Apple Safari (602.1)
タブレット (Android 7.1.1)	Google Chrome (60.0.3112.113)



図 3 miChecker 上における Model Page の表示(左)と Section 構造(右)

右側の、帯を背景にした太文字は見出し Tag で Markup された Page Title または見出しである。

4. 結果

4.1 HTML の正確性および Web Accessibility の検証

HTML の文法チェックおよび miChecker のチェック事項を全てクリアした。また人手による音声読み上げの確認にも大きな問題はなかった。

また各 Box を、Nav-Tag などの Landmark となる Tag で定義、または Section-Tag で定義し<h2>で Markup した見出しを入れたため、各 Box 内の情報の確実かつ短時間での把握および

Section 毎のスキップが可能になった。miChecker の計測によれば、スキップ機能を適切使えば、1 分以内に Model Page 内の全ての情報項目に到達可能である。(図 3)



図 4 HTML の記載順に表示した Model Page(左上)と Flexbox によって表示順序を変えた Model Page(右下)

病院ロゴ、言語切替、色変更ボタン、サイト内検索、および左側のメニューの表示順序が入れ替わっている。

4.2 画面表示と情報の配置

表 1 の全ての動作環境において、画面上の Box の配置順序は Flexbox の設定で意図した通りの配置になった。(図 4)

可変の動作について、PC の環境では全て、Web ブラウザの Window の幅を Drag して変更すると、Box が表示の範囲の右端からはみ出した場合に左側の Box の下に移動し、上下のスクロールだけで全ての情報が参照できるように自動的に Layout が変更された(図 1)。しかし、スマートフォンおよびタブレットの環境では、解像度が低くても最初に Model Page 全体が表示され、Layout は固定されたままであり、全ての情報の参照には上下と左右の両方のスクロールが必要になった。

また、Web Browser の画面拡大機能(Ctrl と「+」キー)を用いて Model Page の拡大表示を行ったところ、PC では何れの環境でも Window を Drag して幅を変更した際と同様に、Box が表示の範囲の右端からはみ出す倍率では自動的に左の Box の下に移動した。しかしスマートフォンおよびタブレットの環境では、上記と同様に、Unpinch などの Touch Panel 上の拡大操作を行っても Box は移動せず、固定 Layout のまま表示された。スマートフォンおよびタブレットに Bluetooth Keyboard (Logicool TM720)を接続して同様の操作を試したが、Box の Layout 変更の動作は見られなかった。

5. 考察

5.1 Web ブラウザ上の表示について

今回の動作環境においては、全ての環境で Box の表示順序の変更は出来たが、主な Target である、スマートフォンやタブレットでは画面の解像度に応じた Box の Layout 変更表示は出来なかった。

また、今回は二次元の Box 配置を制御する CSS Grid Layout ではなく一次元配置用の Flexboxを用いたため、読みやすさに配慮するために Box の動きを制限せざるを得なかった。具体的には Model Page のメニュー部分の複数の Box が

Layout を変更した際にバラバラにならないように、一つの大きな Box にまとめて制御したが、Box 毎により細かい制御ができればより多様な利用環境に合わせた画面表示が可能になる。

最新の Web Brower しか対応していないこと及び上記の理由で、現在はまだこの Model Page は医療機関などの公共性の高い Website には使えない。今後、CSS Grid Layout や Flexbox のスマートフォンやタブレットの Web ブラウザへの実装の進展状況を見ながら、医療機関 Webpage 標準仕様の Model の一つとして実用に耐えるようブラッシュアップしたい。



図 5 Web ブラウザでの通常の表示(上)と 150%拡大表示(下)

拡大表示されると、Web ブラウザの表示範囲から外れた Box が前にある Box の下に自動的に移動する。

5.2 Grid-Layout の画面設計

今回の検証では Layout の自動変更は出来なかったものの、比較的小さな幅に区切られた Box 毎に情報を整理しているため、Grid-Layout にすることで将来主流になるスマートフォン等の小画面端末による閲覧に対応した画面設計が可能になると思われる。

小画面に対応した RWD の方式は Grid-Layout 以外にもあるが、現在主流なのは画面の解像度に応じて CSS の定義を変更するタイプである。しかし Device の流行によって画面解像度の主流が数年ごとに変わる現状では、CSS 上の定義は出来るだけ少ない方が管理・改修のコストは抑えられる。その

意味で自動的にサイズの変わる可変 Grid-Layout には利点がある。

ただし、Grid-Layout は画面設計そのものが非常に難しい。画面をどのように、どの大きさに分割し、表示幅の解像度が変わった場合にどの順序でどう並べるように制御するか、という基本的なデザインもさることながら、画面上の情報を適切な量に分割し、更に適切な見出しを付けることは、簡単ではない。そして Webpage の制作を外注する場合でも、コンテンツの中身に関する部分については発注側が主体的に責任を持たざるを得ない。

5.4 見出し Tag の重要性

単に Webpage を Box に分割して Grid-Layout にしたところで、障がい者、特に視覚障がい者の Web Accessibility が良くなる訳ではない。それぞれの Box がどういう意味を持つのか、という適切な見出しを付けることが Web Accessibility 向上の鍵になる。

見出し Tag をターゲットとするスキップ機能は多くの音声読み上げソフトウェアや視覚障がい者用 Web ブラウザで実装されている機能である³⁾。従って Section 毎に見出し Tag を付けることは JIS X 8341-3 に於ける「7.2.4.1 ブロックスキップに関する達成基準」を満たすための方法である。また JIS の「7.2.3.1 情報及び関係性に関する達成基準」によって、その見出しにはコンテンツの内容を的確かつ論理的に整理して示すことが求められる¹⁸⁾。

また、将来的に複数の医療機関の情報を AI などを使って自動的に集めるシステムを作る場合、手がかりとなる Tag 付けが正確に為されていればより正確な情報を集めることも可能になるだろう。

そのような配慮を考慮に入れながら、医療機関のどの情報をどのように示すのかを考えることが、障がい者にも、そうでない人にも判り易く理解しやすい医療機関 Website を作るための重要なポイントとなるであろう。

5.4 文字色と背景色の切替機能

今回、補助機能として、複数の CSS-File を Java-script で切り替える「文字色/背景色変更」機能を設置したが、そのような機能を考えれば出来るだけ元となる通常の CSS の設定はシンプルの方が良い。

多くの Webpage で障がい者対応用に実装される「文字拡大」機能や「文字色/背景色変更」機能は、JIS X 8341-3 では必ずしも求められて居らず、あくまでも補助的な機能である。また拡大機能については OS の文字フォント変更機能や Web ブラウザの画面拡大機能で代用可能である。今回の Model Page も Web ブラウザの画面拡大機能を使えば問題無く文字を読むことができるため、その機能は採用しなかった。しかし文字色と背景色に関しては、殆どの OS に配色の変更や色反転の機能があるものの、必ずしも当事者個人の状態に適合しているとは限らないため、予算的に余裕があれば、設置を考慮すべきであろう。

6. 結語

HTML5+CSS3 および Flexbox を使い、擬似的な Grid-Layout を用いて小画面 Device での参照に対応し、障がい者 Web Accessibility に配慮した医療機関 Website の Top-page の Model Page を作成した。現時点では最新の Web ブラウザでも充分に対応しておらず、実用にはまだ向かないが、情報提示順序の変更など、多くの利点がある。

近い将来、より多くの Web ブラウザが標準的に対応するようになれば、実際に障がい者当事者の意見などを収集しながらより具体的な改善を図ることで、誰にとっても利用しやすい医療機関 Webpage を作る事が出来るであろう。

謝辞

この研究は、JSPS 研究費「視覚障害者の Web アクセシビリティを保証する医療機関標準 Web ページの要件定義」(課題番号 15K00438)の助成を受けて実施された。

参考文献

- 1) 行本愛, 河野孝幸, 仲本博, 太田茂. 障害者や高齢者がアクセスしやすいウェブサイト作成のための提案. 川崎医療福祉学会誌 2008 ; 18 : 91-96.
- 2) 渡辺哲也. 視覚障害者の携帯電話・スマートフォン・タブレットパソコンの利用情報調査 2013. 2014.
- 3) ジム・サッチャー(梅垣正宏訳). 第7章アクセシブルなナビゲーション. Web アクセシビリティ標準準拠でアクセシブルなサイトを構築/管理するための考え方と実践. 毎日コミュニケーションズ, 2006 : 215-249.
- 4) 田中武志, 津久間秀彦, 池内実. JIS X 8341-3:2010 に基づく国立大学病院 Web サイトの視覚障がい者 Web アクセシビリティの試行的調査, 医療情報学 2015 ; 35 (3) : 99-105.
- 5) 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.
- 6) Jim KALBACK. The First Responsive Design Website: Audi (circa 2002).
[<https://experiencinginformation.com/2012/07/22/the-first-responsive-design-website-audi-circa-2002/>] (cited 2017-Aug-30)].
- 7) W3C. Media Queries – W3C Candidate Recommendation 23 April 2009.
[<https://www.w3.org/TR/2009/CR-css3-mediaqueries-20090423/>] (cited 2017-Aug-30)].
- 8) 総務省. 第4章 ICT の急速な進化がもたらす社会へのインパクト. ICT の進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究.
[<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/pdf/n4100000.pdf>] (cited 2017-Aug-30)].
- 9) W3C. CSS Flexible Box Layout Module Level 1 – Editor’s Draft, 29 August 2017. [<https://drafts.csswg.org/css-Flexbox/>] (cited 2017-Aug-30)].
- 10) W3C. CSS Grid Layout Module Level 1 – Editor’s Draft, 29 August 2017. [<https://drafts.csswg.org/css-grid/>] (cited 2017-Aug-30)].
- 11) 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.
- 12) 田中武志, 津久間秀彦, 池内実, ら. 大学病院および地方公的医療機関における Web Accessibility の認識と現状. 医療情報学 2016 ; 36 Suppl. : 410-413.
- 13) Can I use... Support tables for HTML5, CSS3, etc.
[<http://caniuse.com/>] (cited 2017-Aug-31)].
- 14) Validator.nu (X)HTML5 Validator [<https://html5.validator.nu/>] (cited 2017-Sep-2)].
- 15) 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 2017-Sep-2)].
- 16) 高知システム開発. 3.製品案内.
[<http://www.aok-net.com/syukai.htm>] (cited 2017-Sep-2)].
- 17) 視覚のアクセシビリティ – Mac – Apple (日本).

<https://www.apple.com/jp/accessibility/mac/vision/> (cited 2017-Sep-2)].

- 18) アライドブレインズ編. 2-3 Web コンテンツに関する要件.2010 年改正 JIS 規格対応 Web アクセシビリティ完全ガイド. 日経 BP 社, 2010 : 90-205.