

米国のリハビリテーション法 508 条⁹⁾への対応のため、ほとんどの OS & Web Browser の環境は、白黒反転や文字の拡大などの機能はある程度備えているからである。したがって、JIS に則った適切なフォントサイズと配色の指定がされている Webpage ならば、利用者の利用環境の設定や操作によってほとんどの情報は問題なく認識できるはずである。

しかし、ロービジョン・弱視者の症状のバリエーションは非常に幅広く、かつ Software 側の対応も完全とはいえないため、特定の Webpage や特定の箇所でそのような変更機能があれば便利であることは否定できない。

ロービジョン・弱視者は画面上の見えにくい・読みにくい部分の読解をスクリーンリーダによる読み上げで補っている場合がある¹⁾ので、フォント・配色の表示変更についてもスクリーンリーダの読み上げが正しく行えるよう、コメントを整備すべきであると考えます。

この機能についても、情報を漏れなく読み取ることができるよう比較的上位に来るのが妥当と思われる。

2) 情報項目の出現順序と Top-page の構造

上記の Usability の議論を踏まえて、情報項目とその出現順序について議論する。

表 1 に示された出現順序と項目は、利用者にとっての重要性を考慮すれば、概ね妥当なものと思われる。

病院名は正しい URL にアクセスしたことを確認するために最も早く示すべき情報であろう。日本語以外の言語が必要であるならば、言語の切替は重要性を考慮して病院名と共に最上位に並ぶべき情報であると考えます。検索機能やフォント・配色の切替は Webpage の操作性に関わる部分であるので、これも出現順位の上位にあるのが妥当であろう。欲しい情報以外の余計な項目は要らない、と思う利用者もいるであろうが、あらゆる病院の Website が同様の順序で標準化された項目を提示しており、かつショートカット機能などによりスキップすることが可能な仕組みがあれば、大きな

問題にはならないと考える。

5 番目以降には患者および病院・医療関係者にとって重要と思われる情報が並んでいる。この範囲であれば国立大学病院に限らず、ほとんどの病院で共通の項目であり、情報項目の提示順序の標準化は十分に可能であると思われるが、項目の定義や用語の統一についても検討する必要があると思われる。

また単に情報提示順序だけでなく、Top-page の構成についても検討が必要と考える。今回測定された到達時間はあくまでもショートカット機能などを用いて到達可能な最短時間であり、実際に操作した場合のバリエーションはそれぞれの SD よりもさらに大きいものと思われる。例えば、A 大学病院と B 大学病院の Top-page は共に「交通アクセス」の項目の出現時間が 26 秒であるが、Webpage の構造の違いによってかなり配置場所に違いがある。実際に iOS 上で Web Browser の Safari とスクリーンリーダ VoiceOver¹⁰⁾ とキーボードを用いて、ショートカット機能を使わずにキーボードの矢印キーのみで画面を操作した場合、A 大学病院の Top-page では 13 回で「交通アクセス」の項目に辿り着くが、B 大学病院の Top-page では 100 回以上キーを押さないと辿り着かない。このような情報項目の配置場所の違いも利用者の混乱を招く一因になると考える。

これらのことから、病院 Website の Web Accessibility 向上のためには、重要項目の提示方法を JIS に則った形で、Webpage の、特に Top-page の基本構造と配置場所（メニュー構成）まで含めて標準化することが必要と考える。

3) 将来的課題—業種ごとの Webpage の標準化—

このような Webpage の基本構造と情報の提示順序の標準化により、それぞれの病院の Webpage の相互比較が容易になり、Web ontology 技術によって各 Website の情報を連携させた情報データベースを構築する際の足がかりとなることが期待される。それによって複数の病院の情報が通覧しやすくなり、より高度な情報利用が可能に

なるであろう。

同様に病院のように公共性が高く、かつ利用者が求める情報もある程度定型化されている業種の Website についても、このような標準化をすることで、誰もが必要なときに必要な情報にアクセスしやすく、かつ情報利用がしやすい環境を提供できるようにする。

こうした努力が多くの分野・業種で行われていけば、視覚障がい者も晴眼者も生活しやすく、かつ Web の情報がより利用しやすい社会が到来するであろう。

5. 結 語

国立大学病院 Webpage の視覚障がい者 Accessibility の現状を確認し、病院 Webpage 標準仕様の必要性を確認した。今後、この結果を元に、視覚障がい者の意見を収集しながら、具体的仕様について検討する。

謝 辞

本研究は、文部科学省科学研究費補助金基盤研究 (C)「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) の助成を受けた。

参 考 文 献

- 1) 渡辺哲也. 視覚障がい者の携帯電話・スマートフォン・タブレット・パソコン利用状況調査 2013. 新潟大学, 2014.
- 2) 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易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.
- 3) 中山八州男, 林 央周, 遠藤俊郎. 国内大学病院ウェブサイトにおけるアクセシビリティ情報調査. 医療情報学 2006; 26: 389-394.
- 4) 早坂明哲, 藤原 渉, 梅本一紀, 他. 全国医学部付属病院 Webpage デザインの高齢者・障がい者対応の現状調査. 医療情報学 2012; 32 (Suppl.): 1404-1405.
- 5) 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. 信学技報 WIT2014-24 (2014-09), 2014.
- 6) ウェブアクセシビリティ基盤委員会. JIS X 8341-3:2010 解説.
[http://waic.jp/docs/jis2010-understanding/\(cited 2016-Mar-24\)](http://waic.jp/docs/jis2010-understanding/(cited 2016-Mar-24))
- 7) ウェブアクセシビリティ基盤委員会. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0: W3C 勧告 2008 年 12 月 11 日.
[http://waic.jp/docs/WCAG20/Overview.html\(cited 2016-Mar-24\)](http://waic.jp/docs/WCAG20/Overview.html(cited 2016-Mar-24))
- 8) 総務省. みんなのアクセシビリティ評価ツール: miChecker Ver.1.2 のダウンロードページ.
[http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/b_free/miChecker_download.html\(cited 2016-Mar-24\)](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/b_free/miChecker_download.html(cited 2016-Mar-24))
- 9) United States Access Board: About the Section 508 Standards.
[http://www.access-board.gov/guidelines-and-standards/communications-and-it/about-the-section-508-standards\(cited 2016-Mar-24\)](http://www.access-board.gov/guidelines-and-standards/communications-and-it/about-the-section-508-standards(cited 2016-Mar-24))
- 10) Apple Inc., "Apple—アクセシビリティ—iOS-VoiceOver,"
[http://www.apple.com/jp/accessibility/ios/voiceover/\(cited 2016-Mar-24\)](http://www.apple.com/jp/accessibility/ios/voiceover/(cited 2016-Mar-24))

視覚障がい者のWeb Accessibilityに配慮した病院標準Webpageの試作

田中 武志^{*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 standard hospital webpage that guarantees web accessibility of visually impaired person

TANAKA Takeshi^{*1} UJIMA Kazuhito^{*2} FUJITA Rie^{*1}

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

To define the standard requirements for hospital webpage that guarantees web accessibility for visually impaired persons, the authors made a website directory index of a dummy hospital, as a proto-type of an ideal webpage of hospital, in HTML5 and CSS3. The proto-type webpage completely satisfies the web accessibility guideline (JIS X 8341-3, based on WCAG 2.0) and HTML error check, and the links or information items on the page are arranged by the order of priority taking into account of the research in Jan. 2015. By this arrangement, they are easily found in a short time.

The authors checked this proto-type page with a screen reader from a viewpoint of correctness of reading. As result, the authors found that some technical terms and kanji-characters were not correctly read by a screen reader in Japanese without using ruby-tags, which might nevertheless cause a problem of character layout on a webpage.

Testing this proto-type page by visually impaired persons in the near future, the authors will check validity of the information item arrangement and seek to solve the problem.

Keywords: Web Accessibility, Visually Impaired Person, JIS X 8341-3, HTML5

1. 背景

インターネット普及率の高い日本においてはWebは利用度の高い情報メディアであり、視覚障がい者にとっても同様である。視覚障がい者はその多彩な症状故にWebの利用形態も非常に多様であるが、暗眼者と比べて、スクリーンリーダ(音声読み上げソフトウェア)や画面表示色の反転機能、文字の拡大機能などの利用が多い、という特徴がある。Web技術の国際標準規格団体であるW3Cは設立当初から障がい者のWeb Accessibilityを考慮して活動を行ってきた²⁾が、現状では多くの視覚障がい者がWebページの閲覧や操作に困難を感じている³⁾。都道府県あるいは圏域レベルの基幹病院である大学病院のWebページですら、その多くが視覚障がい者の閲覧に関して問題を抱えている³⁻⁶⁾。

この問題には大きく分けて2つの要素がある。

一つは障害者基本法第四条第2項における「合理的な配慮」の、Web技術のガイドラインとなるJIS X 8341-3(以下、JIS)への対応⁷⁾である。以前よりWeb Accessibilityについての知識・理解の普及が大きな課題として知られており⁸⁾、総務省はJISへの適合度をチェックするツールなどを配布している⁹⁾。しかし未だに社会にWeb Accessibilityの知識や技術が十分に浸透しているとは言えない状況にあると思われる。

もう一つはWebpageの情報項目の提示の仕方である。スクリーンリーダはHTMLファイルをシーケンシャルに読み上げるため、視覚障がい者が初めてWebsiteにアクセスする際にはTop-Page内の情報項目の提示の仕方が問題になる。国立大学病院サイトのTop-Pageを対象にした著者らの調査¹⁰⁾では、平均を取ると概ね患者の受診に必要なと思われる項目が先に提示される傾向があった。しかし個別に病院のWebsiteを見ると、情報項目の意味・用語・提示順序にかなりのバリエーションがあり、Websiteに初めてアクセスする視覚障がい

者を混乱させる原因になっていると考えられる。

このような医療機関のWebsiteのAccessibilityの現状を改善する為の方法の一つとして、JISのガイドラインに適合し、且つ情報項目の用語と提示順序まで考慮した医療機関用Webpageの標準仕様を作成することが考えられる。それによって、医療機関がWebpageの作成あるいは外注をする際に必要な知識や技術のハードルを下げることができ、また視覚障がい者がどの病院のWebpageにアクセスしても同様の操作を行うことで困難無く必要な情報が得られる環境を整えることができる。

2. 目的

視覚障がい者のWeb Accessibilityに配慮した医療機関向けWebページの標準仕様を検討するための、病院WebpageのTop-Pageを想定したTest-Pageを試作する。JISのガイドラインと前回の論文⁹⁾の調査結果を元に作成し、実際にスクリーンリーダを用いて閲覧・操作することで、自動チェックツールでは検知できないような、視覚障がい者に操作してもらった際に検討すべきWeb Accessibilityの問題点をピックアップする。

3. 方法

3.1 Test-Pageの作成方針

3.1.1 設計方針

視覚障がい者が病院WebsiteのTop-Pageをスクリーンリーダとキーボードを用いて操作することを考慮し、HTML文書の基本設計に際しては下記の方針で行った。なお、スクリーンリーダはショートカット機能を用いて見出し(h1, h2, ...)タグに移動する機能を持つものとする。

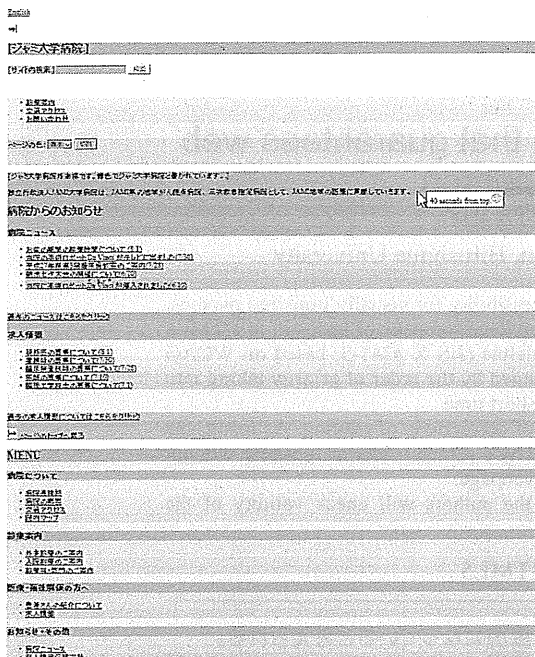


図1 Test-Pageの構造

見出しとリストとページ内リンクを用いてテキストを構造化する。

- 1) HTML文書のデザインに関する部分には、できる限りHTML タグの記述を用いず、Cascading Style Sheets (CSS) で記述する。
- 2) 適宜、見出しやページ内リンクを設置し、ショートカット機能を使ってページ内の殆どの部分に1分程度で到達できる構成にする。
- 3) 情報項目のメニューを作成する際にはリスト形式で並べる。また、ショートカット機能で簡単にリストにたどり着けるようにアンカーや適切な見出しをリストの前に付ける。(図1)
- 4) ページ内の意味上の区切りをできる限り区別し、必要に応じて直接URLを指定できるようアンカーを付ける。またURLを指定する場合は、できる限りアンカーまで指定する。
- 5) 画像ファイルを表示させる際にはimgタグのalt属性に必ず画像の内容を説明する代替テキストを短文で記載する。
- 6) 文字サイズを固定しない。
- 7) 配色に関しては、JISの最も厳しい基準を満たすように、地の文の通常の文字サイズ(16pt程度)で文字色と背景色とコントラスト比が7:1以上、太字や大きな文字(24pt程度)で4.5:1以上、になるようにした。
- 8) リンクなどの操作上の分岐が生じる部分では、人間の短期記憶で記憶できるアイテムの数を考慮して、分岐の選択肢を4つ程度以内に抑えるようにする。
- 9) 視覚障がい者に対応した病院Webpageの標

準仕様の試作であることを考慮して、できる限り基本的な情報の提示方法にとどめ、動画の設置やスクリプトによる動的な画面表示は基本的にしない。

上記の1)-7)は以前の調査⁹⁾において多く見られた問題点に対する対応であり、JISを満たすための主な注意点でもある。8)は入力インターフェースを設計する上での一般論¹⁰⁾であり、9)は今回の試作のポリシーである。

3.1.2 情報項目の提示順序と用語

前回調査⁹⁾の結果に基づいて主要な情報項目とその提示順序を決めた。

特に優先度の高いと思われる上位の10項目から、a) 患者の受診の為に必要な情報、b) Webpageから情報を取り出す上で必要な情報、の2つの観点から項目を整理した。そしてTop-Pageにアクセスしてから数回のキーボード操作で利用頻度の高い情報項目にたどり着けるように、コンテンツの冒頭部に全体メニューとは別にナビゲーション部分を設けた。

ナビゲーション部分の情報項目は、上から順に、①言語切替、②病院の名称、③サイト内検索機能、④診療(外来・入院)に関するページへのリンク、⑤交通アクセスページへのリンク、⑥病院への問い合わせ(電話番号)に関するページへのリンク、⑦文字・背景色の切替スイッチ、とした。(図2)

②の項目は利用者がアクセスして最も早く確認すべき項目であるが、読み上げのライブラリが言語毎に異なることから、①を前に置くこととした。また、①は医療機関によっては不要な情報であり、省略される可能性もある。①が省略されても同様の操作性を保つためには、②と他の項目との順序が変動しないようにしなければならない。よって、①と②はこの順序とした。②の名称として「JAMI大学病院」(発音はジャミだいがくびょういん)という架空の医療機関名を設定した。

③は、ユーザーがWebsite内で必要な情報を見つけるために最も使用頻度の高い機能と想定してこの位置に置いた。無料の検索エンジンサービスを利用し、バナー画像のコメントにサイト内検索である旨のコメントを添えた。④⑤は、最も需要が高いと思われる受診の為に必要な情報であり、キーボードで操作する際に②の病院名を聞いてから2,3回キーを押せば到達できる位置に置いた。④は外来受診の情報と入院手続きの情報の両方の分岐に飛ぶよう設定している。⑥は視覚障がい者が電話を多用することを想定してこの位置に置いた。

⑦については、JISを満たすための必須のアイテムではないが、ユーザーの利便性の為に文字色と背景色を切り替える機能を装備した。文字サイズの拡大縮小機能については、ブラウザの機能として、或いはタブレットの機能としてユーザーが簡単に行えることから実装しなかった。

その他の情報は、④～⑥の項目も含めて関連項目毎にリストにまとめ、見出しを付けて全体メニューとして表示し、ブラウザのショートカット機能によって簡単に到達できるようにした。メニューの項目は、前回の調査⁹⁾で収集したWebsiteの21種類の情報項目を、使用頻度と登場順位の高さを基準に20項目に整理した上で、できるだけ各病院共通の言葉でかつシンプルな名称

で記述するようにした。

最終的に実際の病院Websiteで使われた言葉などを用いて、病院の写真とキャッチフレーズ、病院ニュースのタイトル5項目と求人情報のタイトルを5項目をそれぞれ加え、実際の医療機関のページのようにTest-Pageを構成した。

English

⇒

【ジャミ大学病院.】

【サイト内検索】

検索

- ・診療案内
- ・交通アクセス
- ・お問い合わせ

ページの色: 標準 切替

19 seconds from top

図2 Test-Pageのナビゲーション部分

3.1.3 使用する言語

HTML5とCSS3を用いた。HTML5はHTMLの最新バージョンであり、将来の標準である¹¹⁾。本論文の目的に対しては下記のような特徴が利点となる。

- 1) 従来divタグで区切っていたテキストの意味上のブロックを、header、nav、section、article、footerなど意味づけされたタグで明確に区別できるようになった。
- 2) section、article、divタグや、見出しタグにid属性を付けることができる。各idはアンカーとして機能するので、適切に付けることでページ操作のユーザビリティを上げることができる。
- 3) 難読漢字、専門用語に対してrubyタグを用いてルビを振ることができる。(図3)

ただし、Web Accessibility支援の為の仕様であるWAI-aria¹²⁾を将来的な視野に入れて、上記1)の意味づけされたブロックを示すタグおよびdivタグにrole属性の値を入れておくこととする。

HTML5ではCanvas要素を用いて描画をすることが可能であるが、全盲の視覚障がい者にはメリットが薄く、且つ古いバージョンのブラウザでは対応していないものもあるため、今回は考慮しない。また、上記⑦の文字色と背景色の切替機能を実装するために既成のJavascriptを用いる。

HTML5で書かれたファイルを以前のバージョンの言語(HTML4.0やXHTML1.0など)に変換するのは、canvasやrubyのような一部の新しいタグを除いて対応関係が明確なため、比較的容易である。よって以後、標準仕様の検討の際は、HTML5で書かれたページを基本として考察するものとする。

3.1.4 規格・ガイドラインとの整合性

作成したTest-Pageが正しく視覚障がい者に対応しているHTML文書であるか否かを機械的にチェックした。HTML5の文法チェックサイト¹³⁾およびJISの適合チェック⁹⁾を用い、両チェックのエラー数が0になるまで

ブラッシュアップを行った。

文字色と背景色のコントラスト比のチェックにはカラーコントラストアナライザー¹⁴⁾を用いた。

3.2 Test-Pageの音声読み上げの検証

完成したTest-PageをWebブラウザとスクリーンリーダを用いて閲覧し、再度理解しにくい項目・部分をチェックした。Apple社のタブレットやスマートフォンに標準装備されており、最も安価で利用しやすいスクリーンリーダであるVoiceOver(iOS Ver.8.2)を主に読み上げにのチェックに用いた。また読み上げの正確さをチェックするため、VoiceOverの比較対象としてJustSystems社の「詠太」を用い、Microsoft社Internet Explorer Ver. 11 (Windows7-64bit)上に表示される文字を読み上げさせた。

病院ニュース

- ・お盆の期間の診療時間について(8/1)
- ・当院の手術ロボットDa Vinciがテレビに出ました(7/30)
- ・平成27年度第3回糖尿病教室のご案内(7/28)
- ・納涼七夕大会の開催について(6/20)
- ・当院に手術ロボット^{ダビンチ}Da Vinciが導入されました(6/10)

図3 Rubyタグの使用例

4. 結果

4.1 規格・ガイドラインとの適合性

HTML5の文法とJISのガイドラインのエラーのチェックを相互に行った際、一カ所(言語の指定)の不整合が出た。しかし原因は明らかにJISのチェックツールがHTML5の言語指定の書式に完全に対応していなかったことであつたため、JISのチェックツールでエラーを0にした後で、HTML5の文法エラーを0にしたVersionをTest-Pageとして採用した。

4.2 読み上げの問題と調整

「JAMI」のような略語や略された日付「8/1」、あるいは「Da Vinci手術」などの専門用語などの読み上げの際には、VoiceOverでは判りにくい箇所があつた。そこで、該当の画像の代替テキストは片仮名あるいは平仮名で記述し、平文はrubyタグを用いてルビを記入することによって、正しい読み上げが可能になった。

VoiceOverの読み上げと詠太の読み上げを比較したところ、略語や日付に関しては詠太では問題は起きなかった。しかし「Da Vinci」のような専門用語の読み上げには詠太も対応しておらず、仮名表記やルビが無ければ両社ともアルファベットをそのまま読んだ「ダビンチ」と読み上げた。

4.3 情報項目への到達時間

読み方を調節した後でJISのチェックツールで読み上げに要する時間を計測すると、1分以内に全ての情報項目に到達可能であつた。また、ナビゲーション部分の、①から⑦の冒頭部分までは20秒以内に到達可能であつた。

5. 考察

5.1 Test-Pageの Accessibilityについて

比較的短時間で閲覧可能であり、且つスクリーン

リーダの誤読を少なくしたTest-Pageを作成出来た。JISのガイドラインにも適合しており、晴眼者のWebブラウザによる閲覧にも特に支障はないと考える。

5.2 情報項目の提示順序

医療機関Webpageにおける情報項目の整理と提示順序の標準化、特に最もアクセス回数が多くなると考えられるWebsiteのTop-Pageの冒頭のナビゲーション部分における標準化によって、視覚障がい者のWeb Accessibilityを向上させることが可能になると考える。また、そのような標準化によって、晴眼者にとっても、どの情報項目が何処にあるのか判り易くなり、全ての利用者のWeb Accessibilityを向上させることが可能になると考える。

現時点のTest-Pageは視覚障がい者側の需要が十分に考慮されていない。例えば3.1.2の⑥については、6級以上の視覚障がい者はNTTの電話番号案内(104番)が無料になるため、Web上で病院の案内や診療科の電話番号を探す必要性が少なくと判断すれば、より優先度の高い情報項目と置き換わる可能性がある。今後、アンケートやTest-Pageを実際に操作してもらうことによって視覚障がい者の意見を収集し、情報項目とその提示順序について更なる検討を行っていく予定である。

5.3 読み上げの問題

スクリーンリーダ毎に読み上げの精度がかなり異なることが判った。今後、リーダのライブラリは改善されていくものと思われるが、専門用語や難読漢字などは今後も問題として残り続けることが予想される。画像の代替テキストについては仮名を用いることで解決する問題であるが、平文においては読みがなを付記するカルビを表記する以外、現状では対応方法がない。読みがなやルビの表記はデザイン上必ずしも見栄えが良いとは言えず、今後も問題点として残り続ける可能性がある。この点に関しては、視覚障がい者のみならず、病院関係者の意見も収集する必要があると思われる。

5.4 Top-Page以外のWebpage

病院標準Webpageの仕様を考える上で、Top-Pageのみならず、Top-PageからリンクされるWebpageについても、ある程度の考慮が必要であろう。基本的にはTop-Pageの仕様を踏襲することになると考えるが、医療機関でよく提示される情報について幅広い考慮が必要になる。例えば診療日・担当医の表のような縦横の情報を参照する表は、スクリーンリーダの読み上げ順序の問題¹⁵⁾により、理解可能性の問題が生じることがある。またそのような表が中小病院や診療所のTop-Pageに表示されることもあるため、医療機関一般の標準Webpage使用を考える上で、今回の範囲よりも幅広い検討が必要であろう。

6. 結語

視覚障がい者に配慮した医療機関Webpageの仕様を検討するためのTest-Pageを、ガイドラインに適合させた上で試作し、その問題点を抽出した。今後は視覚障がい者の協力を得てTest-Pageの評価を行い、医療機関標準Webpageの仕様検討を進めたい。

謝辞

本研究は文部科学省科研費基盤研究(C)「視覚障害者のWebアクセシビリティを保障する医療機関標準Webページの要件定義」(No. 15K00438)の助成を受けた。

参考文献

- [1] 渡辺哲也. 第6節 パソコンの利用状況. 視覚障害者の携帯電話・スマートフォン・タブレット・パソコン利用状況調査2013, 新潟大学, 2014: 49-70.
- [2] WAI early days. <http://www.w3.org/WAI/history/>. by Daniel Dardailier.
- [3] 中山八州男, 他2名. 国内大学病院ウェブサイトにおけるアクセシビリティ情報調査. 医療情報学26:2006:389-394.
- [4] 早坂明哲, 他6名. 全国医学部付属病院Webpageデザインの高齢者・障がい者対応の現状調査. 医療情報学32 (Suppl.): 2012:1404-1405.
- [5] 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35,:2015:99-105.
- [6] 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標準仕様の必要性. 第19回日本医療情報学会春期学術大会プログラム・抄録集: 2015.:92-93.
- [7] JIS X 8341-3:2010 解説. <http://waic.jp/docs/jis2010-understanding/>. ウェブアクセシビリティ基盤委員会.
- [8] 行本愛, 他3名. 障害者や高齢者がアクセスし易いウェブサイト作成のための提案. 川崎医療福祉学会誌 18:2008:p. 91-96.
- [9] 総務省:みんなのアクセシビリティ評価ツール: miChecker Ver. 1.2のダウンロードページ. http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/b_free/miChecker_download.html.
- [10] ハーバード・A・サイモン. 思考の心理学:自然と人工との融合. システムの科学(第三版), パーソナルメディア, 1999: 61-99.
- [11] html5: A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML. <http://www.w3.org/TR/html5/>. W3C Recommendation 28 October 2014.
- [12] Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA) 1.1 日本語訳. <http://momdo.github.io/wai-aria-1.1/>. W3C Working Draft 14 July 2015.
- [13] Validator.nu (X)HTML5 Validator (Living Validator). <https://html5.validator.nu/>.
- [14] カラー・コントラスト・アナライザー 2013J. <https://webally.jp/tools/cca/index.html>.
- [15] アライド・ブレンズ編. JIS X 8341-3:2010・解説と対応策. Webアクセシビリティ完全ガイド, 日経BP, 2010:67-208.

電子診療看護記録の信頼性向上のための真正性の問題点に関する予備的調査 ～6W1Hモデルに基づく課題整理方法の検討～

津久間 秀彦^{*1} 島川 龍哉^{*2} 渡邊 春美^{*2} 田中 武志^{*1} 岩本 光実^{*1} 守本 京平^{*3}
若林 信浩^{*4} 須藤 優^{*3} 坪田 惇美^{*5} 内藤 秀志^{*1}

^{*1}広島大学病院 ^{*2}広島赤十字・原爆病院 ^{*3}県立広島病院 ^{*4}広島市立安佐市民病院
^{*5}医療法人社団曙会 シムラ病院

A Preliminary Study on Problems of the Authenticity to Improve Reliability of Electronic Medical Record -Consideration of How to Understand Essential Points to be Improved Based on 6W1H Model-

TSUKUMA Hidehiko^{*1} SHIMAKAWA Tatsunori^{*2} WATANABE Harumi^{*2}
TANAKA Takeshi^{*1} IWAMOTO Terumi^{*1} MORIMOTO Kyouhei^{*3}
WAKABAYASHI Nobuhiro^{*4} SUDOU Masaru^{*3} TSUBOTA Atsumi^{*5}
NAITOU Hideshi^{*1}

^{*1}Hiroshima University Hospital

^{*2}Hiroshima Red Cross Hospital & Atomic-bomb Survivors Hospital

^{*3}Hiroshima Prefectural Hospital

^{*4}Hiroshima City Hospital Organization Hiroshima City Asa Citizens Hospital

^{*5}Shimura Hospital

[Background] The database of a hospital information system (HIS) has been often said to be unreliable. If the medical records are different from the facts of medical care and nursing in the hospital, there is no meaning even if there is the ability to ensure the authenticity. [Objective] Based on the preliminary investigation of the relationship between the HIS user's behavior and the authenticity, we study a conceptual method to manage the problems for improving the reliability of the HIS database. [Methods and Results] (A) By the philological study about the JCMI papers, it was to understand HIS user's behaviors that inhibit the authenticity. (B) By the incident report survey of X Hospital, The relationship between the authenticity and the patient safety was grasped. (C) Based on the results of (A) and (B), a conceptual model was derived to manage problems for gathering 6W1H data. (D) From the questionnaire survey for nine hospitals, it became clear that gathering 6W1H data was inadequate.

Keywords: Hospital information system, Electronic medical record, Authenticity, 6W1H, Human behavior

1. 背景

診療記録の電子保存解禁¹⁾以来16年が経過し、特に近年、電子カルテシステムの導入実績が増えている。しかし、いまだに「蓄積データが事実と異なる場合が少なくなく、統計データの数値が合わない。記録漏れが原因で医療安全が脅かされた。他院データとの連携でデータの原本性が曖昧な運用がある。」等の問題を耳にすることがある。これらは、電子保存の3原則のうち、特に真正性に関わる問題であり、問題の原因と改善を模索することが、診療記録の質向上につながると考えられる。

翻って真正性の要件は、2005年3月に医療情報システムの安全管理に関するガイドライン(以下ガイドライン)に引き継がれ、以降4.2版²⁾までに何度か改定されたが、基本的な考え方は大きくは変わっていない。図1にガイドライン4.2版に記載された真正性の要件を要約した。施設の自己責任で図1(A)や(C)の“真正性担保の基盤的な機能と運用”の組合せを適切に整備し、かつ図1(B)のシステム導入・日常的運用管理を適切に行えれば、実際の診療看護に対して、いかに“正確な”データを蓄積できるかは、(A')の人間系の問題と

いうことになるというのが理想形であろう。

2002年のMEDIS-DCの調査³⁾では、(C)や(A)に関する基盤的機能・運用の整備状況に注意が向けられ、実際不足気味な病院が少なくない状況であった。しかし2011年の“ガイドライン”遵守に関する考察⁴⁾では、「機能が整っているようでも、周知徹底不足で実運用では機能しない」「運用対応が主と思われる事項でも、システム機能の問題で実施困難な場合がある」と、単純な基盤的な機能・運用ではなく、それらの相互関係・バランスや実行性に言及している。

このことを現場目線で考えてみると、利用者が、運用ルールに沿ってシステムを正しく利用“するか”否かという意思の問題の陰に、業務の流れや現場の実態の中で正しく利用“できるか”否かという要素が隠れていることを示唆している。関連して図1(B)で、稼働させるソフトウェアが、真正性を満たす機能・運用を形式的に有していても、使い辛いために実際には使われないのであれば、現実には意味をなさない。逆に言えば使い辛い機能や、業務フローに逆らう無理な運用を抽出して改善する努力をしなければ、正確なデータ蓄積の精度向上は望めない。

また、利用者行動は正しくても、システムの構造的・機能的問題によって、真正性が脅かされる要因はないか、施設間での電子データ連携の本格化に伴う課題はないか、そもそも(C)の基盤機能の考え方や実装に問題はないか等、自施設の状況・課題を整理し直すことや、それらを施設間で比較して共通課題を認識し、改善の努力を行うことは、ビッグデータやマイナンバー法施行以降の本格的な施設間データ連携、PHR時代の到来を前にして、今意識すべき重要な課題である。

また、真正性担保の一つの目的が「診療看護行為の記載義務／情報開示」対応にあるのは言うまでもないが、一方で蓄積データが「業務効率の向上／チーム医療支援／診療看護プロセスの医療安全や質向上／蓄積データの後利用(研究、教育、病院経営)」等を通じて、「診療看護現場や組織に役立つ」ことも重要である。そのためのヒントを「現場の“6W1H情報”^{5,6)}の正確な蓄積」に求めることができる。

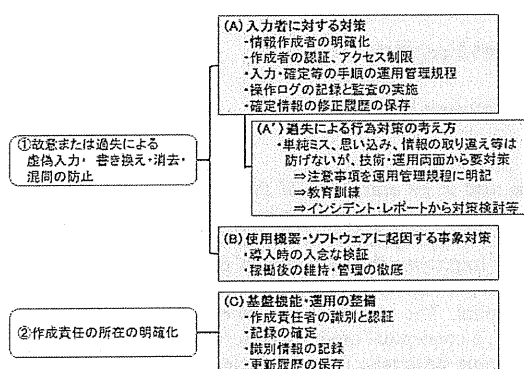


図1 ガイドライン中での真正性の要件

2. 目的

本研究では、他施設連携を前提に「①診療看護の6W1Hの実態を②真正性を担保して③正確に蓄積することに対する阻害要因を把握して改善策を検討するために、各施設のシステム構築～運営時に意識すべきことを整理するための予備調査を行うことを目的とする。図1(A)、(B)、(C)は、これまでに様々な角度から研究されているので、施設内に「真正性担保の基盤」は構築されていることを作業仮説とし、それらの不備・問題点があれば、図1(A')に何らかの形で影響するものと仮定して、以下の項目について研究を行う。

- 1) 真正性担保を人間系の問題(図1(A'))から言及した先行研究を調査して注意点を抽出
- 2) 実際のインシデント事例から記録の真正性と関連する事例を抽出して問題点を把握。
- 3) 1)、2)を参考にして、真正性担保のために蓄積すべき6W1Hの理想的なデータ項目モデルを暫定作成
- 4) 3)のモデルに対する現場の対応状況や問題点を把握するための予備調査を実施

3. 方法

「2.目的」の各項に対する方法は次の通りである。

1) 文献調査: 医療情報学連合大会(JCMI)のCD-ROM論文集(2000～2011年)で、「真正性／三原則

／三要件／三条件／三基準(「三」は「3」「3」を含む)」が使用された文献を全文検索で抽出。その中から病院情報システムに関連して図1(A')に言及した文献を抽出。調査は、著者のうち一名が一貫して行い、他者によるチェック等は行わなかった。

2) インシデントレポート調査: X病院の2014年4月～12月に看護部スタッフから提出されたインシデントレポートから、同病院看護部IT担当ナースが、電子カルテの真正性が関連して発生した事例を抽出。

3) “6W1Hの真正性担保モデル”の検討: 1)と2)で抽出した事例が示す問題点や注意点を加味して、収集すべき診療看護の6W1H情報をモデル化。

4) 3)のモデルに関する現況調査: 広島県医療情報技師会の世話人・実行委員の所属病院の現況調査。

4. 結果

1) 文献調査: 231編が抽出された。そのうちから、まず「真正性」ではなく「3原則等」が使われているが、真正性の議論でない、「電子保存の真正性ではない」文献83編を除外した。次に、残る148編からHIS(地域連・診療所連携含む)に関係しないものを除く114編を調査対象とした。

年度ごとの件数を図2に示す。「真正性に配慮して構築」「ガイドラインを踏まえて作成」等の表現だけで具体が不明確なものを「具体的掘り下げ無し(61編)」に分類し、「具体的掘り下げ有り(53編)」と区別した。

次に図2の「具体的掘り下げ有り」群の文献の議論の内容を、図1の「(A) and/or (C)」、「(B)」、「(A')」で分類した(図3)。それぞれ合計36編、2編、15編であった。図3の(A')群の15編^{7),21)}の議論の要点を図4に示す。図中の[**]は参考文献番号である。

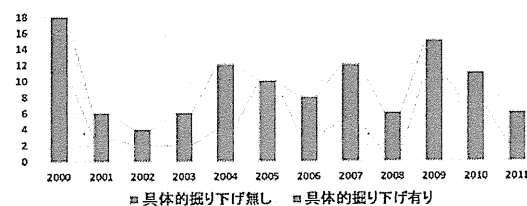


図2 「真正性」を含むJCMI詳細抄録数

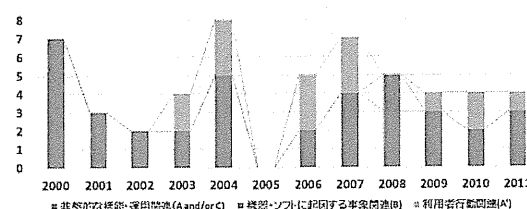


図3 図2の「掘り下げ有り文献」の議論の内容

2) インシデントレポート調査: ①注射の変更・中止や実施入力漏れ、②注射や指示変更時に前指示を中止せず新たな指示を出す等によるインシデント事例が散見された。またヒアリングの結果、インシデント発生後、「事実と異なる記録」のリカバリー方法や実際の運用手順については確立されていないかった。

問題点・指導事項	改善案
リアルタイム入力(印刷)が実行されない	記録の修正・消去方法を視覚的にフィードバック [7]
事前(登録)・事後(印刷)の両方 [1]	事前登録のUI・機能強化 [1]
事前での事後入力(印刷)・消去の両方 [1]	
結果と実行が異なる	接続時の教育 [2][11]
結果と実行の両方 [1]	部分データを活用して遅れを解消・修正 [9]
結果と実行の両方 [1]	入力責任者が多岐な場合は代行 [13]
結果と実行の両方 [1]	使いにくい・機能不足の場合は、当面の対応 [15]
結果と実行の両方 [1]	接続エラーの修正 [14]
結果と実行の両方 [1]	教育・注意喚起 [16]
結果と実行の両方 [1]	患者側の認識/システムを連携 [17]
結果と実行の両方 [1]	患者側での入力方法の誤り/チェック機能 [17]
理由の記載がない・出ない	接続時の教育 [1]
実行時の予見や中止の理由の記載がない [7]	画面の刷新 [13]
0. 指示の理由・理由が必要だが多岐にわたる [13]	患者との関係/入力時の状況に注意 [15]
なぜ、その患者に(入力)が(印刷)したかが不明 [13]	院内メールでの通知機能 [10]
承認を要する記録の発行/修正 [13]	要求記録の発行を上位医の許可に連携 [11]
承認機能の表示方法が不明 [10]	「確定」に至る途中段階と最終段階の判別 [10]
一意であるべき項目の複数の記録内容が異なる [12]	重複したデータの一時的な再入力 [12]
一意であるべき項目の複数の記録内容が異なる [12]	電子カルテと患者データの一致の解消方法 [15]
一意であるべき項目の複数の記録内容が異なる [12]	関連システムを連携して6W1H情報を取り出す [18]
一意であるべき項目の複数の記録内容が異なる [12]	6W1Hの明確化が必要 [19]
一意であるべき項目の複数の記録内容が異なる [12]	電子カルテの3層構造に近づけて整理 [20]

図4 図3の詳細抄録(A'群)の具体的内容

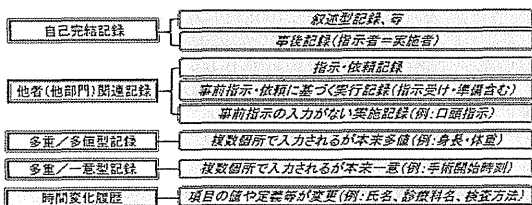


図5 理想的な真正性担保モデル(記録の要素)

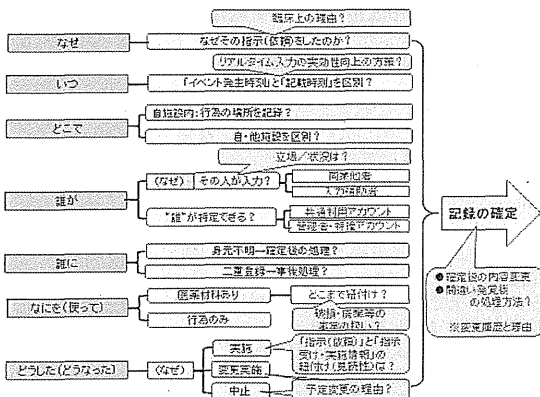


図6 理想的な真正性担保モデル(6W1H項目)

3) “6W1Hの真正性の担保モデル”検討: 1), 2)の結果をうけて、“真正性”を担保しつつ6W1H情報の正確さの向上を図るために、「(i)文書構成(図5)+(ii)6W1H項目(図6)+(iii)時間発展(図7)」を視野に入れた理想モデルを暫定作成した。例えば図5の叙述記録は、記録としては自己完結型であるが、SOAPに記載されるべきプロブレムが、理想的には図6の「なぜ」の種となり、それ以下の記録(主に図5の他者関連型記録に対応)と連動するイメージである。図6をどこまでどう実装するかは、個人情報保護、医療安全、経営管理等の観点から、各施設のポリシーに基づいて決

めるべきものとするが、施設間連携を視野に入れた場合、共通・個別部分の切り分けが必要になるであろう。また例えば、図5の多重記録類は、図7の構造的課題のレベルで検討すべき課題である。

更に図7の中央サークルは、「インシデントレポート+ HISヘルプデスク問い合わせ情報」を長期間集約して分析し、HISの課題を整理・改善する方法論^{22,23)}に対応しており、単に“利用者行動の問題”と認識されてきた事例の中から、システムや運用の問題を炙り出すことを目指すプロセスである。

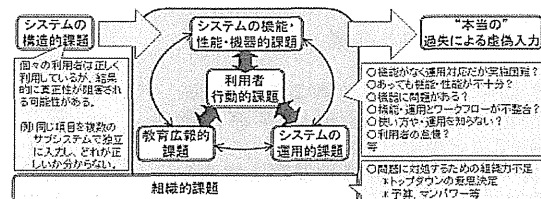


図7 理想的な真正性担保モデル(時間発展)

図5の時間変動履歴は、項目Aの定義や名称が変更になる(検査法、姓の変更等)、AがA'に変更になる(診療科名等)など、長期運用の中で、いっとう変更したのかを記録して、長期データの時系列表示や二次利用、システム更新等での活用を意図したものである。

4) 3)の現況の予備調査: 9病院(12名)から自由記載の回答を得た。例えば「医師のなぜ」が登録出来る病院は皆無だが、検査部で予定変更理由の登録は出来る病院は若干あった。筆者らの2011年の全国調査²⁴⁾で、二つの時刻の区別の「機能有り」4割中「十分運用」が4割だったが、今回も同様な傾向で、6W1H情報取得の機能・運用は、病院ごとに/病院内でも業務単位で様々であった。また、「実施時点で実施条件が急に変更になっても、予定オーダが変更されず、記録(撮影機器、場所等)が事実と異なる」、「紹介・逆紹介の過程で、自院撮影データが他院撮影に改変されて戻ってきた。」等の事例もあった。

なお図1(C)の中で、例えば「記録の確定」は、同じ病院の中でも部門や業務種別により、一旦きちんと確定する場合と、修正履歴を残すもののいつまでも変更可としている場合が混在している病院が多かった。注射業務など実施プロセスが複雑なものを中心に、利便性が優先されているものと思われる。

5. 考察

1) 先行事例調査: 今回はJCMIのキーワード検索を2011年までしか実施しなかったが、2012年以降のCD-ROMにhtmlファイルが搭載されておらず、手元の検索環境で処理出来なかったためである。また本来なら最低限、用語「真正性」は未使用だが関連する内容のJCMI詳細抄録を目視抽出すること、論文誌「医療情報学」の関連論文の抽出は行うべきであろう。前者については、2000~2015年のCD-ROMから、約20編抽出済みであり、例えば構造的・機能的課題が列挙された文献²⁵⁾等、考慮すべきものもある。また「医療情報学」のキーワード抽出で、4-1)と同様の手順で6編抽出したが、紙面の都合上どちらも詳細検討は次の機会に譲る。

2)6W1H情報の収集: 概念自体新しくはないが、情報収集のための機能・運用は、まだ十分に一貫性を持って普及していないと思われる。運用性を含めて、今後の開発・評価研究が待たれるところである。

3)利用者行動の問題: 真正性担保のための構造的な問題点や機能不足、機能があっても操作性の悪さや運用フローとの相性の悪さから使われない、誤入力や関連記録間の矛盾を生みやすいユーザインターフェース等、“利用者の努力不足”とは言い切れない問題と、逆に利用者の意識不足が混在一体となって認識される状況が多いと思われる。それに対する改善戦略として、次の3段階が考えられる。

- 設計段階＝チェックリスト作成
- 運用段階
 - 受動的改善＝利用者からの声に耳を傾ける
 - 能動的改善＝診療情報管理士、事務系職員等の困りごとを集約・分析
- 広域的視野＝多施設に共通の課題を抽出し改善を図る。

4-3)で触れたように、受動的改善には筆者等の提案モデル^{22,23)}の実用化が有効と考えられるが、「設計段階」と「広域的視野」は、今後の検討課題である。

4)多部門・多職種の知見の集約と分析: 受動的改善は、医療情報部門と安全管理部門と協働作業が前提である。同様に、能動的改善にあつては、診療情報管理部門の知見が重要と考えられる²⁶⁾。その他にも、中央診療部門等、システムティックな意見収集が期待できる部門・職種の知見を収集し、組織の垣根を越えて問題点を多角的視点から系統的に一貫して議論できる体制を整えることがまずは重要と考える。例えば、入力・修正漏れによるインシデントに対して、医療安全管理部の注意が安全の確保に向きがちであっても、診療情報管理部門が“不備記録”への対処を検討する等である。

5)真正性は枯れたテーマか?: 図3から、初期段階では真正性担保の基盤整備が先行して、落ち着いてきてシステム評価が増えてきたところ、人間系の課題が見えてきて事例発表が増えた状況であろうが、その後は、年平均1本程度の掲載に留まっている。“キーワード＝真正性”にこだわらなければもう少し増えると思われるが、それにしても、この方面の事例研究発表は少ない。問題が解決したのであれば勿論構わないが、本研究で示したように、蓄積データの質向上の観点からはまだまだ不十分であり、今後の施設間連携・PHR時代を踏まえた多くの事例発表に期待したい。

6. おわりに

本研究に登場した事例の多くは既知であるが、時間が経過してもなかなか改善が見られない。また施設の自己責任による運用とはいえ、施設毎の作法(実装・運用)の違いが、PHR時代の記録の差異、人材の異動に伴う医療安全のリスクに耐えるものかどうかを、本格的に吟味すべき時期であることも認識すべきであろう。本研究が、問題改善に向けた多角的でシステムティックな検討の土台づくりの一助になれば幸いである。

参考文献

- [1] 厚生省通達「診療録等の電子保存について」(H11. 4 22.).
http://www1.mhlw.go.jp/houdou/1104/h0423-1_10.html.

- [2] 医療情報システムの安全管理に関するガイドライン第4.2版.
http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12601000-Seisakutoukatsukan-Sanjikanshitsu_Shakaihoshoutantou/0000026080.pdf.
- [3] 公文敦, 他. 電子保存三原則の実現状況. 医療情報学 2002: 22(Suppl.): 376-377.
- [4] 中里毅, 他. 「医療情報システムの安全管理に関するガイドライン」遵守困難な理由の検討. 医療情報学 2011: 31(Suppl.): 707-710.
- [5] 奥原義保, 他. 医療行為の評価を指向した新しい病院情報システム. 医療情報学 24(1), 55-63, 2004.
- [6] 秋山昌範. 病院管理を行うためのERP(Enterprise Resource Planning)システム. 医療情報学 23(1), 3-13, 2003.
- [7] 渡邊仁美, 他. 看護記録の電子監査. 医療情報学 2003: 23(Suppl.): p10016 (CD).
- [8] 目時のり, 他. 電子カルテ導入期の状況と課題—稼働2カ月及び6ヶ月後の病棟看護師に対する意識調査—. 医療情報学 2003: 23(Suppl.): p10315 (CD).
- [9] 東禎二, 他. 電子カルテと連携した注射薬消費管理システムの開発と評価. 医療情報学 2004: 24(Suppl.): p10022 (CD).
- [10] 中川肇, 他. 電子カルテ環境におけるコミュニケーションと認識機能の開発. 医療情報学 2004: 24(Suppl.): p10083 (CD).
- [11] 勝俣良美, 他. 電子カルテシステム導入後の問題点の把握と改善について. 医療情報学 2004: 24(Suppl.): p10292 (CD).
- [12] 西野典宏, 他. 電子カルテにおけるカルテ記述のマルチ(包括的)利用. 医療情報学 2006: 26(Suppl.): 999-1002.
- [13] 中川肇, 他. 注射オーダー稼働後の問題点とその対応について. 医療情報学 2006: 26(Suppl.): 1177-1178.
- [14] 種村直美, 他. 電子カルテにおける看護業務支援システム連携. 医療情報学 2006: 26(Suppl.): 971-974.
- [15] 佐々木良幸, 他. 診療系システムと医事会計システムの双方向通信を実現させた歯科病院情報システム. 医療情報学 2007: 27(Suppl.): 1074-1077.
- [16] 阿部和也, 他. 電子カルテの記録性改善対策—見読性・保存性再考—. 医療情報学 2007: 27(Suppl.): 450-451.
- [17] 佐々木美幸, 他. 術中看護記録の開発と運用. 医療情報学 2007: 27(Suppl.): 316-317.
- [18] 上田康江, 他. システム更新に向けた物流運用の検討—処置オーダーに紐付けした使用物品を記録に残す取り組み—. 医療情報学 2009: 29(Suppl.): 1048-1049.
- [19] 津久間秀彦, 他. 病院情報システムの蓄積データの信憑性確保のための機能要件. 医療情報学 2010: 30(Suppl.): 145-148.
- [20] 上田康江, 他. 指示システム導入評価後の改善点と課題. 医療情報学 2010: 30(Suppl.): 1125-1126.
- [21] 村上香奈, 他. 電子カルテ上でのカウンターサイン機能における課題と対応. 医療情報学 2011: 31(Suppl.): 355-356.
- [22] 津久間秀彦, 他. 病院情報システムが関連した問題・要望を利用者の心理・行動に注目して管理する時間発展モデルの提案. 第19回日本医療情報学会春季学術大会—プログラム・抄録集— 2015; 19: 94-95.
- [23] 津久間秀彦, 他. 医療安全の視点から見た病院情報システム(HIS)の課題管理・改善方法の有用性—看護師のHISの利用行動に注目した分析・評価—. 第16回日本医療情報学会看護学術大会論文集 2015: 49-52.
- [24] 津久間秀彦, 他. 「患者安全向上」と「後利用に役立つデータ蓄積」の観点からの病院情報. 医療情報学 2011: 31(Suppl.): 315-318.
- [25] 合地明, 他. 患者情報の信憑性を阻害する要因の検証に基づく病院情報システムの再構築—一時利用～の立場から—. 医療情報学 2010: 30(Suppl.): 151-153.
- [26] 山田ひとみ. 診療情報管理士と医療情報技師の業務連携. 医療情報学 2010: 30(Suppl.): 137-138.

多職種間の相互理解を目的とした研修の実施と評価 — シリーズ企画「隣は何をする人ぞ?」—

今井 康介^{*1} 若林 信浩^{*2} 岩本 光実^{*3} 須藤 優^{*4} 渡邊 春美^{*5} 松岡 真希子^{*4} 島川 龍哉^{*5}
守本 京平^{*4} 須原 麻砂江^{*4} 瀬尾 浩昭^{*6} 田中 武志^{*3} 津久間 秀彦^{*3}

^{*1}広島市立舟入市民病院 ^{*2}広島市立安佐市民病院 ^{*3}広島大学病院 ^{*4}県立広島病院
^{*5}広島赤十字原爆病院 ^{*6}県立安芸津病院

The organizing and evaluation of workshops for the mutual understanding among healthcare professionals —What do neighbors do?

Imai Kousuke^{*1} Wakabayashi Nobuhiro^{*2} Iwamoto Terumi^{*3} Sudou Masaru^{*4}
Watanabe Harumi^{*5} Matsuoka Makiko^{*4} Shimakawa Tatsunori^{*5} Morimoto Kyouhei^{*4}
Suhara Masae^{*4} Seo Hiroaki^{*6} Tanaka Takeshi^{*3} Tsukuma Hidehiko^{*3}

^{*1}Hiroshima City Funairi Citizens Hospital

^{*2}Hiroshima City Asa Citizens Hospital ^{*3}Hiroshima University Hospital

^{*4}Hiroshima Prefectural Hospital

^{*5}Hiroshima Red Cross Hospital & Atomic-bomb Survivors Hospital

^{*6}Akitsu Prefectural Hospital

Abstract: Due to the popularization of team practices based on the electronic healthcare records, it becomes more important for healthcare professionals to understand how they relate each other with the computer system. For the mutual understanding among healthcare professionals, we had organized a series of workshops "What do neighbors do?" in Hiroshima region in 2014-2015, in which the total of over 400 healthcare professionals and healthcare system vendor staffs participated. We evaluated the workshops with a questionnaire to the workshop staffs. As results, we found that most of the workshops were well organized and valid for the mutual understanding. Nevertheless, we also found that some parts of the workshop were failed due to a limitation of selecting panels, all of whom were selected from associations of the workshop staffs.

Keywords: Organizing of Workshop, Training of Medical Information Staff, Healthcare Information Technologist

1. 背景

医療情報の電子化の進展に伴い、病院情報システム(以下、HIS)を通じた医療専門職種間の診療情報の共有と連携が益々重要となっている¹⁾。そのためには、各専門職種がそれぞれの業務内容と、それらを支援するHISと部門情報システムの相互の繋がりを理解し、そこにひそむ共通課題を把握することが重要である。しかし、「専門職種間のコミュニケーションの壁がチーム医療推進の主たる阻害要因」との報告²⁾もあるように、職種ごとの専門性の高さに関心の方向性や社会的立場の違いなどが原因で、専門職種間の相互理解は平均的には十分進んでいないと思われる。それに対して、設立当初から医療情報技師には、俯瞰的視野から各専門職種間の橋渡し役・推進役を担うことが期待されてきたが³⁾、現状はどうだろうか?

以上の問題意識を、広島県医療情報技師会(以下、本会)の複数職種(看護師、臨床検査技師、診療放射線技師、診療情報管理士、医療情報管理部門、事務部門)からなる世話人会で議論したところ、他の職種の業務やシステム内容、課題等の相互理解が不十分な状況を認識した。これは、日常業務の中では気づくことが難しい事象であることや、医療情報をテーマとした研

修や講演企画は、各専門職種の視野内に限定されたものがほとんどで、学ぶ機会が少ないことが大きな問題ではないかとの認識に至った。

そこで本会世話人の中から11人の企画者を決め、年3回開催の本会研修会の中で、シリーズ企画「隣は何をする人ぞ?」(以下、本企画)を立案した。その開催目的を、「本会企画者・当日運営支援者を含む研修会参加者が、他職種の業務・部門システムや立場を理解するための俯瞰的視野を養うきっかけを提供すること」に設定し、平成26年1月から27年1月まで、4回開催した。

2. 目的

以上の経緯の下で開催した本企画を以下の2点から評価・検証する。

- ①事前準備から当日の開催に至るまでの実施手順の成否を評価する。
- ②開催当日の本企画の実施結果から、開催目的が達成できたかどうかを評価する。

3. 本企画の実際

評価対象である本企画の実施概要を説明する。

3.1 企画の準備手順

本企画は、予め全体計画は決めずに、毎回の実施

状況から次回の内容を検討することとした。その上で毎回の企画手順を次の通りとした。

(1)研修会(概ね4時間)の中で2時間程度の枠を確保する。

(2)本番の約4ヵ月前に企画者が企画を開始する。企画者の合議により、毎回のテーマ、演者(3、4名)の職種、演者に期待する大まかな講演内容を早い段階で仮決定する。

(3)(2)の意図に合致する演者を依頼するが、上手く決定できない時は、(2)の内容の見直しを行う。

(4)演者が決定した段階で(2)の内容と、本番約1ヵ月前に演者と企画者(それ以外の世話人を含む)による「事前打ち合わせ」を行う旨を伝え、演者が考える講演内容のプレゼン準備を依頼する。参加出来ない場合は、可能な限り、プレゼン内容に関する情報だけでも連絡してもらい調整することとした。

(5)「事前打ち合わせ」当日は、各演者が考える講演内容(仮)が企画意図と乖離していないか、及び演者間の内容が噛み合っているかを確認・調整する。調整が必要と判断した場合は、可能な限り本番までの1ヵ月の間に調整してもらう様に依頼する。

なお、(2)を4ヵ月前としたのは、演者に(4)と(5)に対する出来るだけの準備期間を提供するためであった。

3.2 事前準備の実施結果

表1の通り4回実施した。前節の手順のうち(2)は4回とも実施できた。(2)の結果は表1に示した通りである。演者が世話人や本会会員、または世話人の所属病院関係者で決定できた第1回、2回、4回は、(2)と(4)の手順をスムーズに実施できたが、第3回は人選から難航した。(5)は4回とも約1ヵ月前の休日の午後に約4時間程度実施した。第3回を除いて、全ての演者間で事前打ち合わせを行えたが、第3回は演者の中に参加できない事情が発生し、プレゼン内容に関する情報を連絡してもらい調整した。

表1 各回のテーマ・演者・講演のタイトル

実施回	テーマ	演者	講演タイトル
第1回	10月17日	システム構築 の心得を伝える こと	医療現場のシステム構築 の心得を伝えること (本会役員)
第2回	10月23日	情報システムは どうやって作る のか?	医療現場のシステム構築 の心得を伝えること (本会役員)
第3回	10月27日	電子カルテ導入 について	医療現場のシステム構築 の心得を伝えること (本会役員)
第4回	10月31日	診療情報管理士 の役割について	医療現場のシステム構築 の心得を伝えること (本会役員)

3.3 参加者の状況

研修会参加者は第1回が116人、第2回が142人、第3回が135人、第4回が156人であり、各回の参加者の職種分布は図1の通りであった。特に専門職種の発表のときに当該職種の参加者が多いという傾向はなかった。

4. 評価方法

「1.背景」で述べた本企画の「開催目的」から、評価

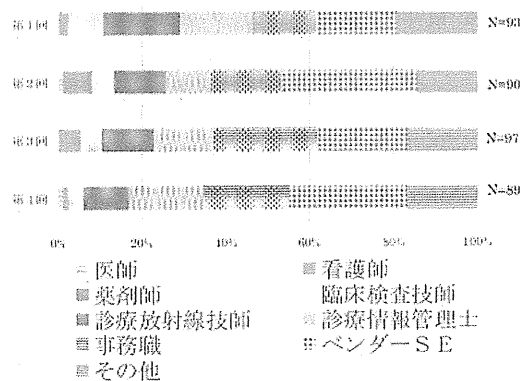


図1 参加者の職種別内訳(割合)

は、企画者と企画者以外の世話人及び当日の研修会運営の支援を依頼した本会会員(以下、当日運営支援者)、研修会参加者に対して行うべきだが、企画準備段階で「実施後評価」に対する明確な意識を持たなかったために、一般の研修会参加者から有効なデータを収集することができなかった。そのため今回の評価は、企画者に対するもの(企画者の評価)と、企画意図を知らない当日運営支援者に対するもの(一般参加者の立場での評価)の2種類とした。4回のシリーズが完了後に、評価記入用紙(自由記載)を該当者に配布して、4回それぞれに対して評価を求めた。各設問について挙げられた意見を2群もしくは3群に著者1名が分類し、もう1人の著者がチェックした。お互いの判断した分類が食い違った部分は合議の上で最終決定した。その中で各分類の割合と代表的意見を評価結果としてピックアップした。

(1)実施手順の成否

企画者用の設問は「①テーマ・職種・演者は適切であったか、②演者決定後の準備と議論(事前打ち合わせを含む)は十分なされたか③企画は期待通り実施できたか」、当日運営支援者用の設問は「①テーマ・職種・演者は適切であったか、②企画に何を期待したか、③実際に聞いてみてどう感じたか」とした。

(2)開催目的の達成状況

企画者と当日運営支援者の両者に「企画を通して他職種への見方や情報システムによる多職種連携の考え方が変化したか」を設問とした。

5. 評価結果

評価は企画者11名・当日運営支援者13名に依頼し、企画者9名・当日運営支援者7名から回答を得た。

(1)実施手順の成否

実施手順の成否で挙げられた意見の分類とその代表的意見を表2に示す。

テーマ・職種・演者については、企画者・当日運営支援者共に、第1回、2回はテーマ・職種・演者ともに適切であったという意見が9割以上あり、第3回に関しては、不適切という意見が約7割、第4回に関しては、テーマ・

職種に関して不適切という意見が約3割あった。

準備が十分なされたかについては、第1回、2回、4回

表3 実施手順の成否で挙げられた意見の分類とその代表的意見

段階	評価	第1回		第2回		第3回		第4回	
		肯定的意見	否定的意見	肯定的意見	否定的意見	肯定的意見	否定的意見	肯定的意見	否定的意見
テーマ・職種・演者の選定	企画者	適切	不適切	適切	不適切	適切	不適切	適切	不適切
	当日運営支援者	技術的側面についてベンチ担当者へのサポートも適切。	世話人への職種構成に依存した選定になっていた。	今回の3職種はこのテーマに沿っている。		各々の立場におけるHISへの課題と取り組みが分かった。	医療・診療情報関係から課題意識や意見が少なかった。	医療情報と診療情報管理の両面でスキルと業務経験の十分な演者を選べた。	第3回と、同様なテーマとなった。
事前準備	企画者	適切	不適切	適切	不適切	適切	不適切	適切	不適切
	当日運営支援者	異なる部門の横断であったが、比較的相互に関連する職種が分かった。		テーマ・職種は、コメントの観点から統一されていた。		診療情報管理士の業務についても、知らず知らずのうちに分かった。	テーマ・職種が臨床業務と離れた内容のため、比較的興味・関心が低かった。	臨床現場の部門システムから始まり、最後は診療情報管理士という流れがよかった。	他にも聞きたい職種(手術など)があったので少し残念。
企画意図の期待	企画者	十分	不十分	十分	不十分	十分	不十分	十分	不十分
	当日運営支援者	事前打ち合わせの役割から、プレゼンの大まかな流れを確認できた。		外部講師へも、事前打ち合わせで企画意図を十分伝えられた。		企画者と演者の間にあった意図の食い違いは、当日までには概ね調整できた。	意図に関しては打ち合わせができず、調整も十分ではなかった。	講師の詳細な問題を考慮しても、事前の準備・調整は、十分。	本来のシリーズ企画の趣意からは若干遠かった。
企画意図の期待	企画者	期待通り	期待はずれ	期待通り	期待はずれ	期待通り	期待はずれ	期待通り	期待はずれ
	当日運営支援者	各部門業務の役割が明確で、データのクオリティ確保について分かった。	標準化の進め方、状況などももう少し詳しくおぼえておくべきだった。	病棟の運用ルール、感染などの具体的な業務を学べた。	安全管理に視点を絞るべきだった。	見解やデータ活用で問題となる事例を十分に示せた。	表現がやや不十分で、誤解を招く部分があった。	データ管理、利用の観点から診療情報管理士の必要性を伝える場でもあった。	シリーズ企画としては方向性に偏りがあった。
企画意図の期待	企画者	企画意図通り	企画意図と相違	企画意図通り	企画意図と相違	企画意図通り	企画意図と相違	企画意図通り	企画意図と相違
	当日運営支援者	病院内の他部署がどのような業務を行っているか興味があった。	同職種の技術者の内容をメインに聞くため参加した。	自分の全く知らない職種だったので実際の業務内容に興味があった。	自己管理の管理で手一杯で、他部署システムへの興味はあまりなかった。	電子カルテ導入に際しての苦労に興味があった。	日常業務とはほぼ同じ内容で、興味・期待は低かった。	医療情報部と診療情報管理部門との連携内容に興味があった。	診療情報管理士指導者でもある演者に期待した。
事後の感想	企画者	肯定的	否定的	肯定的	否定的	肯定的	否定的	肯定的	否定的
	当日運営支援者	標準化やデータ二次利用までには至っていませんが、今後の課題を認識できた。		各職種がインシデント防止に苦労しており、互いの連携能力が必要。	専門的な内容は理解できなかった部分もあった。	言いにくい問題の発表は、自院との対比ができ、非常に参考になった。	業務に要する情報が少なく物足りないという印象。	電子カルテを積極的に活用できる診療情報管理士から、システム構築等に携わってほしい。	新たな知識も多く得られ、手ごたえもあったが、他の職種やテーマがあればよかった。

は概ね企画意図の調整ができ本番までに十分準備できたという評価となったが、第3回については、十分でなかったという意見が約8割を占めた。

企画は期待通りだったかについては、概ね期待通り実施できたという評価であったが、第3回については約4割が、第4回については約3割が期待通りでなかったという意見もあった。

企画に何を期待したかについては、自分の職種と他職種との業務とシステムの関係性を理解できるなどの意見が多かった一方で、少数ながら演者個人への期待や自分の職種の話が聞けるなどの企画の意図と異なる期待をしていた意見もあった。

本企画に参加してどう感じたかについては、業務とシステムの関係性はよく理解でき、課題についても共有することができたという本企画で意図した方向の意見が多かった。

(2) 開催目的の達成状況

開催目的の達成状況については、企画者・当日運営支援者の約9割が変化し、もしくは他の職種とのコミュニケーションの重要性を再認識したと回答したが、本企画の目的とする意図を認識している一部の医療情報部門担当者は変わらないと回答した。

6. 考察

準備段階については、第3回の打ち合わせが十分でなかったことを除けば、入念な事前準備ができたという評価となった。これは、世話人を中心に演者としたこと、世話人でない職種の演者は、世話人と同施設内や関係のある者など、比較的身近な人選ができたことが要因であったと考えられる。企画者が当該職種に対する現状認識が十分で、演者に直接、事前打ち合わせで

意図が十分伝えられたかどうか、準備手順の成否のポイントであったと考えられる。また、本会が行う事業活動において、世話人相互の密な連絡、協力ができる活動範囲を考えた県単位の組織⁴⁾であり、事前打ち合わせが容易にできたことも要因の1つであると考えられる。

4回シリーズの後半2回について、選定したい職種・部門において情報システムに携わり、企画の意図とマッチしたプレゼンを行える人材を見つけることができず、結果としてテーマと演者の職種が似かよった形となった。このことは、密な連絡ができる範囲内で、適任となる演者を選定できなかったことが原因と考えられる。日頃から適任となる演者候補との繋がりを持つことで、今回のような研修を企画、準備を十分に機能させることが期待できる。したがって今後の課題は、医療における多くの職種・分野において、医療情報技師の育成や情報システム運用に携わる人材との繋がりを増やしていくことである。

情報システムによる多職種との連携の考え方については、企画者・当日運営支援者の多くが、「他の職種とのコミュニケーションの重要性を認識または、再認識した」と考えられ、部門内に限った情報システム運用の視点からHIS全体を俯瞰した視野を持つためのきっかけを作ることができたといえる。今後、医療情報技師として、情報システム運用に関する問題を検討する上で、自部門だけでなく他部門との関係性や共通性を確認し、HIS全体を統括できる組織体制の強化や人的連携強化の必要性を強くアピールし、かつ行動することが大切である。

中央診療部門の職種では、日常業務上、他職種と

関わるものが比較的少なく、自部門の問題と共通するものが外部にあるという認識が少なかったため、本企画を通じて、他の職種の抱える問題への見方や連携の必要性を意識づけられたと考えた。ただし、一部の医療情報部など、日頃から多くの職種と関わりのある職種では、元々全体を俯瞰した視野を持ち、他の職種とのコミュニケーションの重要性を認識していたため、本企画による意識変化に特筆すべきことは見られなかった。

以上より、他職種の業務・部門システムや立場を理解するための俯瞰的視野を養うきっかけを作ることが目的とした本企画は、ほぼ、当初の開催目的を達成できたと考える。なお、今回は、企画段階において事後評価を行うための具体的な手法を明確にするプロセスが十分計画できていなかった。このような企画の実施前後の比較検証のためには、評価計画について事前の入念な検討が必要であったと、今後に向けて大きな反省材料となった。

今回の企画を振り返って、企画者・当日運営支援者で反省会を行ったところ、当然のことではあるが、医療情報技師が持つべきスキルとして、a)他の職種の状況や利害関係を理解して調整する能力、b)必要な情報を正しく入力できるシステムの構築・管理・運用能力、c)データの臨床的・経営的二次利用のためのコーディネーション能力が必要だとあらためて実感した。

7. 終わりに

今回のシリーズ企画が、「職種間の業務や関連シス

テムの内容・課題に関する相互理解の重要性」を“教科書的知識”から“課題解決能力”へと進展させる場として機能し得ることが確かめられた。しかし、実際には事前準備の負担が大きいため、本会の世話人会だけの人材では企画の全てを担当することに限界を感じた。そのため本会内部に専門分野を分担する部会を立ち上げて、まず専門性の高い範囲で、全体にかかわる課題など議論・企画を練り、全体で議論する体制を整えた。各分野の専門性を深めつつ多職種間の垣根をなくし、本企画の趣旨を引き継ぐことができれば、新たな組織体制は、今後、第2、第3弾の企画へ繋がるものと考えている。

参考文献

- [1] 日本医療情報学会医療情報技師育成部会. 医療情報技師—医療情報技術の専門的人材として. 医療情報—医療情報システム編. 篠原出版新社, 2004: v-viii.
- [2] 三井明美, 島田明美, 谷口直子ら. 医療現場における「チーム医療」の認識—アンケート調査結果から—. 岡山大学医学部保健学科紀要 2003;13,1:25-36.
- [3] 河村徹郎, 橋本則男, 石川澄. 医療のIT化を担う新しい専門職「医療情報技師」. 医療情報学 2003;23,5:431-440.
- [4] 守本京平, 若林信浩, 瀬尾浩昭ら. 地方の医療情報技師会が行う医療情報技師育成支援の取り組み. 医療情報学 2014;34, Supplement:740-742.

視覚リハビリ テーション研究

第5巻 第2号 2015年

白杖歩行の偏軌に歩行速度がもたらす影響

The impact of walking speed on veering while
walking with a long cane

門脇 弘樹 (広島大学大学院教育学研究科)

牟田口辰己 (広島大学大学院教育学研究科)

Hiroki KADOWAKI (Graduate School of Education, Hiroshima University)

Tatsumi MUTAGUCHI (Graduate School of Education, Hiroshima University)

視覚障害リハビリテーション協会

白杖歩行の偏軌に歩行速度がもたらす影響

The impact of walking speed on veering while walking with a long cane

門脇 弘樹 (広島大学大学院教育学研究科)

牟田口辰己 (広島大学大学院教育学研究科)

Hiroki KADOWAKI (Graduate School of Education, Hiroshima University)

Tatsumi MUTAGUCHI (Graduate School of Education, Hiroshima University)

要旨

視覚障害者の歩行を困難にする要因の一つに歩行コースから右又は左に自然にそれてしまう偏軌が挙げられる。本研究では、晴眼大学生 14 名を対象に歩行速度（「遅い」・「通常」・「速い」）が白杖歩行の偏軌にどのような影響を与えているのかを検討した。また、白杖を持たない歩行と白杖の持ち手についても検討し、それらから白杖歩行の偏軌における特性について分析した。その結果、白杖歩行の歩行速度「速い」は「遅い」と比較して、偏軌距離が有意に小さくなった。また、白杖なし歩行の歩行速度「通常」と白杖歩行（利き手）の歩行速度「速い」の偏軌距離に有意差は認められなかった。さらに、偏軌の方向は左側に偏軌した者（L 型）、左右どちらにも偏軌した者（LR 型）、右側に偏軌した者（R 型）の 3 類型に分類することができ、対象者によって偏軌する方向に傾向があることが示唆された。以上から、視覚障害者の白杖歩行における偏軌の特徴について論じた。

キーワード：中途視覚障害者、偏軌、歩行速度

Abstract

The phenomenon in which humans cannot walk along a straight course in the absence of visual information is referred to as veering, and it is one of the difficulties people with visual impairments have in walking. In the present study, we examined how walking speed at three difference paces (slow, preferred, fast) affected veering while walking with a long cane in 14 adults without visual impairment. We also compared the two conditions of walking with a long cane and without a long cane, and we revealed characteristics in veering of walking with a long cane. In walking with a long cane, veering was significantly smaller at the fast pace than at the slow pace. There was no significant difference in veering under the two conditions of walking at the fast pace with a long cane held in the dominant hand and walking at the preferred pace without a long cane. Furthermore, veering direction in individuals could be categorized into three types: L type, veering to the left; LR type, veering to the right or left; R type, veering to the right. This suggested that tendencies in veering direction may exist. These findings suggest that it may be useful to focus on the characteristics of veering when people with visual impairments walk with a long cane.

Key Words : Persons with acquired visual impairment, veering, walking speed

1. はじめに

偏軌とは、歩行中に、本人の意志とは関係なく、歩行コースの進行方向から右又は左に自然にそれてしまうことである（文部省，1985）。この偏軌が歩行中に生じることによって、現在位置や進行方向が分からなくなったり、駅プラットフォームから転落したりと視覚障害者の危険につながる問題が生じることが指摘されている（Guth, 2008；大倉・村上・清水・田内，1995）。視覚障害者の歩行において、直進歩行の能力は極めて重要であり、偏軌を少なくすることは方向を維持することになり、安全性の向上に直結する。

偏軌については歩行環境や聴覚空間、歩行速度等の様々な観点から研究が行われている。本研究は、その中でも歩行速度に焦点を当てる。歩行速度の観点からは、Cohen and Sangi-Haghpeykar (2011) は、メトロノームを用いて「遅い」(60beats/min: 以下bpmとする)、「中間」(120bpm)、「速い」(176bpm)の3種類の速度条件を設定し、それぞれの条件において歩行の計測を行った結果、「遅い」条件と「速い」条件よりも、「中間」の条件において偏軌が小さくなることを明らかにしている。また、ステップ頻度（1秒間あたりの歩数）による偏軌への影響を分析した研究では、通常の頻度は低頻度と高頻度の場合に比べて偏軌を最小に抑えられることが明らかにされている（Uematsu, Inoue, Hobara, Kobayashi, Iwamoto, Hortobagyi, and Suzuki, 2011）。これらの研究は白杖歩行を想定しておらず、日常的に白杖を使用している視覚障害者の歩行における偏軌が歩行速度によってどのような特性を示すのかは興味深い。

そこで本研究では、中途視覚障害者のシミュレーションとして、晴眼大学生を対象に白杖歩行の偏軌について、歩行速度の観点からその特性を明らかにする。また、白杖の有無・白杖の持ち手の要因がもたらす影響についても検討し、歩行速度とそれらの要因が中途視覚障害者の白杖歩行にもたらす影響を分析する。本研究を行うことで、白杖歩行の偏軌に関する基礎的な資料を示すことができるだけでなく、より応用的

な研究に示唆を与えることができると考える。

2. 目的

本研究では、歩行速度が白杖歩行の偏軌にどのような影響を与えているのかを定量的に明らかにすることを目的とする。さらに、白杖を持たない歩行と白杖の持ち手についても検討し、それらから白杖歩行の偏軌における特性を明らかにする。

3. 方法

3.1. 対象者

対象者は晴眼大学生14名（男性7名と女性7名、年齢 21.86 ± 0.91 歳）である。本研究は白杖歩行を想定しているため、大学の講義（5コマ分）でアイマスクによる白杖歩行の実習を受けた者を対象とした。なお、この講義では、タッチテクニックやスライド法、白杖による伝い歩きについて実習し、対象者はこれらのテクニックを使用しての屋外歩行の経験を有した。また、対象者に研究の目的および方法について説明を行い、対象者から同意を得た。本研究は倫理的配慮として広島大学大学院教育学研究科倫理審査委員会の承認を得て行った。

3.2. 実験環境

3.2.1. 歩行路：本研究は、X大学体育館（規格：29.6m × 34.6m）で実施した。偏軌距離および歩行軌跡のデータを計測するために、16m × 10mの歩行路を設定した（図1）。先行研究（Uematsu et al., 2011）の手法にならい、スタートラインからゴールラインまでを16mとし、横幅は10mとした。歩行路はAとBの2つのコースで構成し、それぞれの進行方向が逆になるようにした。進行方向を逆にした理由は後述する。歩行路の中央に、スタートラインからゴールラインまでを結ぶ基準線を設けた。この際、基準線の位置は体育館の中央に位置するようにし、対象者から見て基準線と左右の壁までの距離が14.8mと等しくなるようにした。ゴールラインには基準線から左右それぞれの位置に、シール（直径1.5cm）を床の板目5枚（1枚：9.0cm）おきに計10枚（4.5m分）、左右の5m地点に

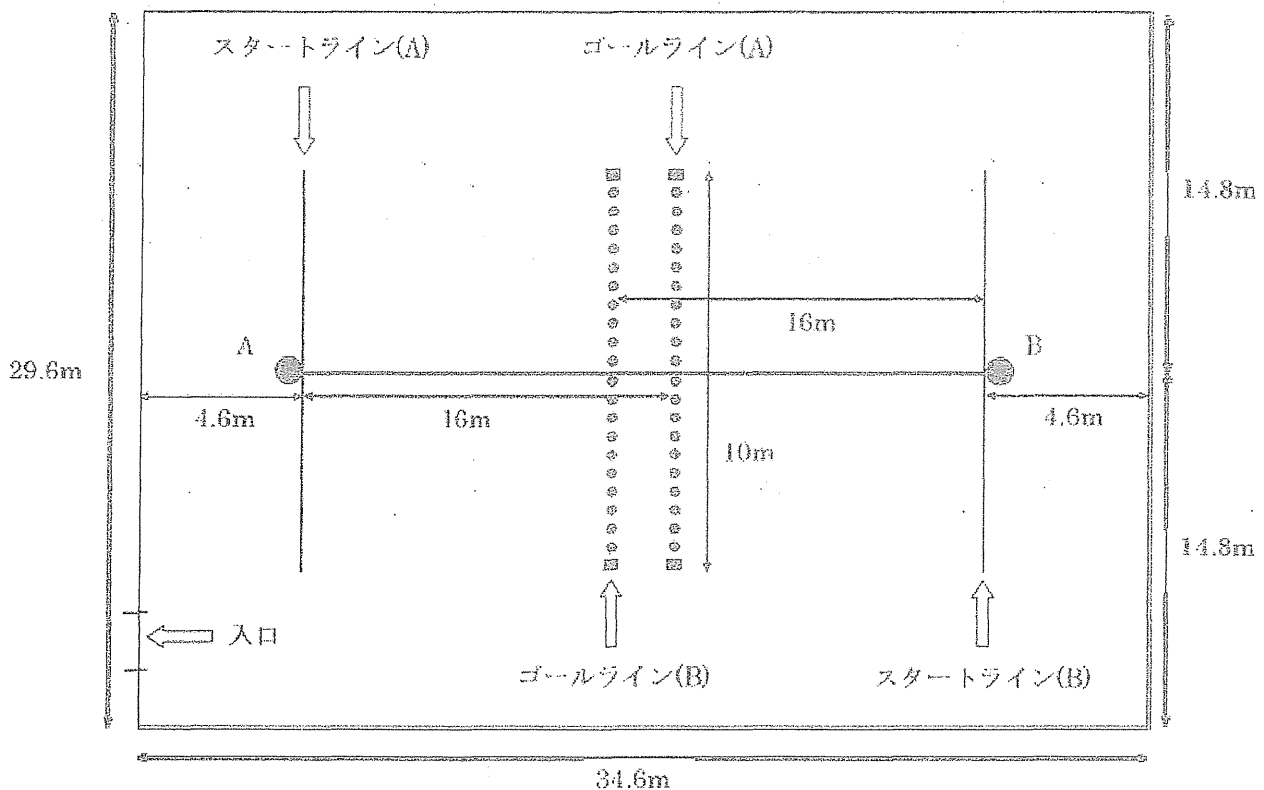


図1 歩行路

はビニールテープを貼り、偏軌距離および歩行軌跡を作成する際の目安とした。なお、スタートライン、基準線、ゴールラインにあるシールは対象者が足で踏んでも分からない素材を使用した。

3.2.2. 音要因への配慮：従来の偏軌に関する研究では、イヤホンを用いて聴覚を遮断して実験することが多い (Cohen and Sangi-Haghepykar, 2011 ; Uematsu et al., 2011)。これは、視覚情報が偏軌に与える影響を厳密に評価するためである。しかし、アイマスクによる視覚遮断とイヤホンによる聴覚遮断を行うことで、視覚障害者よりも盲ろう者に近い歩行状況になることが考えられるため、本研究では聴覚遮断しない手法をとった。配慮として以下の二点が挙げられた。一点目は、実験を行う前に A コースと B コースそれぞれのスタート地点と歩行路の中央地点 (体育館中央地点) の 3 地点で同時に暗騒音を測定し、騒音レベルのデータを得た。二点目は、2 つのコースを設定することで、進行方向を逆に進む条件をカウンターバランスとして取り入れた。

3.3. 歩行の記録

白杖は直杖で、石突きがスタンダードタイプのカーボンケーン (ジオム社製、重さ約 200g) を使用した。対象者が使用する白杖は、芝田 (2000) にならい、直立して下から、剣状突起 (みぞおちのすぐ上の骨) より 5 ~ 10cm ほど上の高さを基準とし、対象者が操作しやすいものを選定した。対象者は履き慣れた靴を履き、アイマスクを着用した。なお、服装の指定はしていない。また、ウェアラブルカメラ (Panasonic 製, HX-A500) を腰に装着し、歩行中の足下の様子を撮影できるようにした。なお、ウェアラブルカメラは iPad mini 3 と連動させ、実験者がこれを遠隔操作した。その際、対象者の靴の右足親指に赤テープを貼り、その位置をウェアラブルカメラで追跡するようにした。さらに、体育館 2 階にビデオカメラを一台設置し、歩行の様子を撮影した。また、実験者はスタートラインからゴールラインに到達するまで、歩行時間、歩数、偏軌の方向を記録した。偏軌の方向は基準線をもとに、ゴールライン到達時の対象者の位置によって左右を特定した。

3.4. 手続き

3.4.1. 歩行条件：アイマスクを着用した状態で白杖を持たない歩行（以下、白杖なし歩行条件とする）、および白杖歩行条件（「利き手」・「非利き手」）の計測を行った。

対象者が白杖を持つ際は、「歩行指導の手引」（文部省，1985）にならい、人差し指をシャフトに沿って真っ直ぐ下に伸ばし、他の4本の指でグリップを握るように持たせた。白杖を持った手首は身体の正中線上で、腰の高さに位置させ、タッチテクニックで対象者に歩行させた。なお、タッチテクニックは地面の変化や障害物の有無等を把握することが可能な方法であり、屋外において安全かつ能率的に白杖によるひとり歩きを行うために有効であることから、本研究ではタッチテクニックを採用することとした。白杖の振幅は肩幅より左右に2～3cm広く振るようにさせた。実験の様子を図2に示した。

歩行速度は、白杖なし歩行条件の場合に歩行速度「通常」は「遅い」「速い」と比較して偏軌を最小に抑えられることが先行研究（Uematsu et al., 2011）より明らかにされていることから、本研究では歩行速度「通常」のみを計測した。白杖歩行条件では、3種類の歩行速度（「遅い」・「通常」・「速い」）で計測した。

3.4.2. 試行：スタート位置は、スタートラインと基準線の交点（図1のAまたはB地点）とし、右足親指に貼付した赤テープが交点と重なるようにした。そして、対象者にスタート位置からゴールラインに向かって真っ直ぐ歩かせた。ゴールラインに到達したら実験者は合図をし、偏軌距離をフィードバックできないよう、アイマスクをつけたままの対象者を再度スタート位置まで誘導した。ここまですを1試行とした。

3.4.3. 試行順：最初に、白杖なし歩行条件を計測した。その際、普段歩いている速さで3回歩くように教示し、歩行時間、歩数、歩幅、偏軌距離、および偏軌の方向を計測した。これを歩行速度「通常」とし、前述の理由から白杖なし歩行条件では「通常」のみを計測した。

次に、白杖歩行条件を測定する際の歩行速度

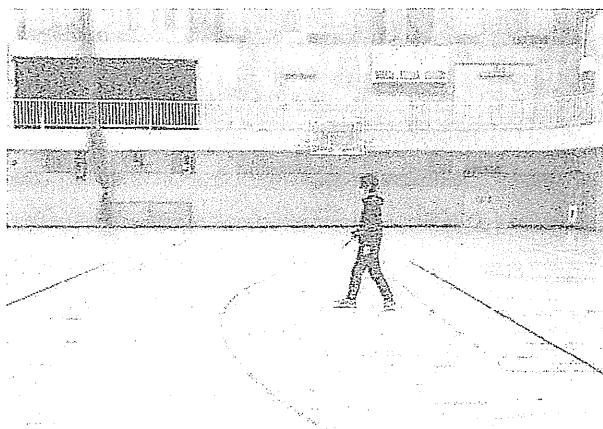


図2 実験の様子

を設定した。まず、実験者は対象者に白杖を利き手で持たせ、歩行路を普段歩いている速さで歩くよう教示し、その際の歩行時間と歩数を3回計測した。歩行速度は歩行時間と歩数の3回分の平均値をもとに一分間あたりの歩数を算出し、それを「通常」の歩行速度とした。以下はその計算式である。

$$\begin{aligned} & \text{【歩数（歩）／歩行時間（秒）】} \times 60 \\ & = \text{一分間あたりの歩数（歩／分）} \end{aligned}$$

次に、先行研究（Uematsu et al., 2011）の手法にならい「通常」の歩行速度から0.8倍、1.2倍したものをそれぞれ「遅い」「速い」の歩行速度とした。歩行速度の提示には、スマートフォン（SHARP製、高さ：107mm、幅：54mm、厚さ：11.9mm、質量：約108g）に「BPM」というメトロノームのアプリをインストールして使用した。その際、白杖を持つ手とは反対の手にスマー

表1 一分間あたりの歩数の平均と標準偏差 (n = 14)

	遅い	通常	速い
歩行速度 (歩/分)	83.57 ± 5.53	104.57 ± 6.86	125.50 ± 8.15

表2 歩行時間、歩数、歩幅の平均と標準偏差 (n = 14)

	利き手			非利き手		
	遅い	通常	速い	遅い	通常	速い
歩行時間 (秒)	18.16 ± 2.70	14.49 ± 2.06	12.69 ± 1.81	17.94 ± 2.93	14.84 ± 2.06	13.20 ± 1.65
歩数 (歩)	26.31 ± 2.46	25.33 ± 2.35	25.10 ± 2.93	26.05 ± 2.92	25.74 ± 2.58	25.71 ± 2.50
歩幅 (m)	0.61 ± 0.06	0.64 ± 0.06	0.65 ± 0.07	0.62 ± 0.07	0.63 ± 0.06	0.63 ± 0.06

トフォンを握らせてメトロノームの振動で速度を提示しながら、その速度に合わせて歩くよう求めた。歩行速度を算出した後は、白杖歩行条件を提示した。計測は、白杖を持つ手（「利き手」・「非利き手」）と歩行速度（「遅い」・「通常」・「速い」）の各条件において3試行ずつ、計18試行を条件ごとに無作為に行った。すなわち、対象者1名に対し、白杖なし歩行条件3試行と白杖歩行条件3（試行）×2（「利き手」・「非利き手」）×3（「遅い」・「通常」・「速い」）の18試行で、計21試行を計測した。また、対象者は、各条件の計測の前にメトロノームの振動に合わせて歩く練習を行った。実験後は、「白杖を持つ手」、「歩行速度」、「音響環境」の観点から自由回答で対象者の内省報告を聴取した。

3.5. 分析方法

偏軌距離および歩行軌跡は、ウェアラブルカメラの記録をAdobe Premiere Elements 9 (Adobe製)を用いて分析した。その際、対象者の右足親指に貼付した赤テープの位置をウェアラブルカメラで追跡することでそれぞれを求めた。偏軌距離はゴール到達時における基準線から赤テープまでの距離とした。なお、ゴールラインに最も近い右足親指の位置をゴール到達時(16m)の偏軌距離と定義した。また、偏軌距離については、歩行路の基準線から右側をプラス、左側をマイナスの値として処理した。歩幅については歩行距離(16m)を歩数で割って求め、平均と標準偏差を算出した。

4. 結果

対象者の身長は162.11 ± 7.30cm、体重53.14 ± 5.23kg、白杖の長さ119.07 ± 3.28cmであった。また、体育館の暗騒音レベルの平均(3地点)は55.83 ± 1.46dB SPLであった。

4.1. 歩行速度と歩行時間、歩数、歩幅

白杖歩行条件における3つの歩行速度について、一分間あたりの平均歩数と標準偏差を表1に示す。歩行速度について、一要因の分散分析を行った結果、条件の効果は有意であった($F(2, 26) = 3160.4, p < .01$)。Bonferroni法を用いて多重比較を行った結果、「遅い」と「通常」、「通常」と「速い」、「遅い」と「速い」の場合に有意差が認められた($p < .05$)。また、それぞれの歩行速度における一分間あたりの速度(m/分)は「利き手」の場合、「遅い」が54.11 ± 8.31m/分、「通常」が67.67 ± 10.01m/分、「速い」が77.24 ± 10.93m/分であった。「非利き手」の場合、「遅い」が54.92 ± 8.58m/分、「通常」が65.98 ± 9.41m/分、「速い」が73.93 ± 9.38m/分であった。二要因の分散分析(白杖を持つ手×歩行速度)を行った結果、歩行速度に有意差が認められた($F(2, 26) = 194.83, p < .01$)。Bonferroni法を用いて多重比較を行った結果、「利き手」および「非利き手」のどちらも、「遅い」と「通常」、「通常」と「速い」、「遅い」と「速い」の場合に有意差が認められた($p < .05$)。

対象者の歩行時間、歩数、歩幅の平均と標準偏差を表2に示した。

歩数について、二要因の分散分析(白杖を