

視覚に障害のある学生を対象とした LMS の基盤構築

岡本健†

金堀利洋‡

飯塚潤一‡

筑波技術大学 保健科学部†

筑波技術大学 障害者高等教育研究支援センター‡

1. はじめに

1.1 背景

現在、大学をはじめとする高等教育機関では、eラーニングの一つとして LMS (学習管理システム) が広く利用されている。報告書[1]によると、2015年度において、全学で LMS を導入している大学の割合は、国立大学、公立大学、私立大学の順にそれぞれ、89.9%、63.2%、50%であった。

これらの教育機関において一般的に使用されている LMS は、画面上に多くのフレームやアイコンが設置されており、直感的でわかりやすいインターフェースになっている。ただし、この利点は晴眼者に限ったものであり、[2]の報告にもあるように、特に視覚障害学生に対しては、このような恩恵を受けることができず、現在主流となっているインターフェースの方向性が逆にアクセシビリティをより困難なものにしている。

例えば、主要な LMS の一つである Moodle[3] の場合、デフォルトの仕様では、1 列目にナビゲーション、2 列目にトピック、3 列目に最新ニュースというように 3 分割されたブロックから構成される。画面レイアウトが多段となり、複雑なインターフェースとなっているため、弱視学生は、見え方に応じて画面の拡大・縮小を繰り返す必要がある。また全盲学生は、キーボードのみで所定のリンクページをたどる必要があり、操作している場所の特定や構造把握が難しいことが報告されている[4]。

1.2 視覚障害学生のための LMS

本学の保健科学部は、視覚障害学生を対象として受け入れている学部であり、保健学科と情報システム学科の 2 学科から構成されている。保健学科には鍼灸学専攻と理学療法学専攻があるが、これらの専攻学生は、授業カリキュラムの関係上、実習や医療に関する必修の授業が多く、パソコンの習熟度が高くない学生も多い。

本稿では、視覚障害学生に適した LMS の構築にあたり、求められる条件や評価項目についてまとめた。また開発の初期段階から視覚障害者の使用を考慮し、パソコンの習熟度が高くななくても容易に使用できる新しい LMS を試作した。

現在、視覚障害者は大学をはじめとして様々な教育機関に入学しており、卒業後の職域も開拓されつつある。また、学びなおしや生涯学習も一般化している。このような状況において、LMS といった eラーニング環境を整備していくことは、本学のみならず、社会全体にわたる教育の推進に資すると考える。

Platform development of LMS for blind and visually impaired students

† Takeshi Okamoto, Faculty of Health Sciences, Tsukuba University of Technology

‡ Toshihiro Kanahori, Junichi Iizuka, Research and Support Center, Tsukuba University of Technology

2. LMS のアクセシビリティ

2.1 求められる要件

本研究やこれまでの成果[5,6]により、視覚障害学生が LMS を利用時において高いアクセシビリティを得るためには、以下の評価項目を検討する必要があることがわかった。

1. **スクリーンリーダーの可用性**: LMS に記載されているコンテンツは原則的として、すべてスクリーンリーダー(音声読み上げソフト)で話す仕様になっていること。
2. **キーボードの可用性**: LMS はキーボードや点字キーボード(6点入力キーボード)に対応していること。LMS の中には、Java Plug-in や Flash を使用しており、画面操作はマウスのみとなっている場合があるが、マウスポインタを使用しない全盲学生にとって適切ではない。
3. **表やグラフに対する配慮**: 表やグラフ、画像など、視覚に依存するコンテンツについては、html の alt 属性により代替文字列を用意する(スクリーンリーダーが alt 属性を読み上げる)ことはもちろん、表ならばエクセル形式、グラフならばエーデル形式というように、適宜アクセシビリティの高いファイルを別途設置しておく。
4. **単一または少ないフレーム**: LMS が複数のフレームで構成されている場合、視覚障害学生は、現在読み上げている箇所が Web 全体のどの位置にいるか、状況把握が非常に難しくなる。

上記以外にも、点字ディスプレイが利用できるといったマルチモーダル・インタフェースの活用可能性などがあげられる。

2.2 テーマやプラグインの変更

情報システム学科に所属する全盲学生の場合、視覚障害者専用の特別なブラウザを使用して問題の解決をはかる場合が多い。例えば、音声ブラウザである NetReader を利用すれば前述の問題点の多くを解決できる。しかしながら、音声ブラウザの利用はパソコンの習熟度が高い学生向けであり、前述の鍼灸・理学の学生に対し、一律にこのようなブラウザの利用を求める事はできない。

不要なブロックを削減する方法として、Moodle のテーマ変更やプラグインの変更、または jQuery などのライブラリを用いた CSS の変更、といったものが考えられる。しかしながら、いずれの方法を用いても、学生の見え方には大きな違いがあるため、学生への個別対応により、問題点を一つずつ解決する必要がある。

また、パソコンの習熟度が高い学生にとっては、JIS X 8341-3:2016 [7]が定めるレベル AAA をクリアしている Web コンテンツに対しては、たとえフレーム数が多くても Web の構造把握ができることが確認された。

3. 視覚障害学生向け LMS の構築

アクセシビリティに関する実証実験として、我々は eラーニングツールのまなびシート[8]に対し、新たな機能を付加することにより LMS を試作した。表示例を図 1 に示す。試作にあたっては、前述の評価項目で求められる要件をクリアし、かつユニバーサルデザインについても視野に入れた仕様になるよう留意した。



図 1：試作した LMS の表示例

4. 考察

複数の LMS に対し、アクセシビリティを比較したものを表 1 に示す。比較のため使用した Moodle のバージョンは 3.2.2、manaba[9]は 2.89 で、いずれもデフォルト設定で運用した。また使用した OS は Windows10、ブラウザは Internet Explorer 11、スクリーンリーダは、PC-Talker 10 であった。本表の各項目について説明する。

スクリーンリーダ可用性：CSS(CSS Speech Module) の speak プロパティや要素の属性 aria-hidden の変更により、スクリーンリーダがアイコンに対しての音声を読ませる、または読ませないといった調整ができる。manaba にはこの設定がほとんどできなかったのに対し、その他の LMS には種々の設定変更が可能であった。

キーボード可用性：Moodle は小テストの実施時において、Tab キーや Enter キーといったキーボード操作のみでは対応できない箇所があった。一方、Moodle は、html の tabindex が整備されており、Tab キーの移動にあたっては規則正しく移動でき、容易に状況把握ができた。

質問項目の制約：テストの実施時において、質問表示の際、1 画面に多くの問題数があると状況把握が難しい。試作した LMS および Moodle は、質問項目が 1 ページにつき 1 問といったことができるに対して、manaba には同様の設定ができなかった。

読み上げ位置の調整：試作した LMS は、CSS の<div>や、JavaScript を組み合わせるなどの工夫により、スクリーンリーダの読み上げ位置を調整している。これにより、スクリーンリーダ利用者はボタンを押した際、読み上げ位置がボタン付近に留まり、円滑な利用が可能になる。その他の LMS については、教材など、コンテンツ作成時に種々の微調整を行う必要があった。

表 1：LMS の比較

	スクリーンリーダ可用性	キーボード可用性	質問項目制約	読み上げ位置調整
試作した LMS	✓	✓	✓	標準
Moodle	✓		✓	オプション
manaba		✓		オプション

作成した LMS は、スクリーンリーダによる読み上げ能力やキーボード対応に優れており、弱視や全盲の学生に対し、高いアクセシビリティをもつことが確認された。

また現在、ITパスポート試験対策といった各種教材を作成中である。教材作成にあたっては、インストラクショナル・デザイン[10]を採用し、視覚障害学生に対して高い学習効果が得られるよう取り組んでいる。

5. まとめ

本稿では、視覚障害学生向け LMS に対し、望まれる評価項目をまとめ、新しい LMS を構築した。試作した LMS については現在、PDCA サイクルにおける 1 巡目を終えたところであり、今後更なる改良が見込まれる。本研究で得られた知見は、適切な LMS の構築や eラーニング教材のバリアフリー化の一助になると考える。

本研究は、平成 29 年度文部科学省機能強化経費 戦略 2 「障害学生への支援機能の強化とグローバル化」取組 2 「視覚障害学生の能動的学修を実現する、新たな環境の整備」の支援を受けて実施した。

参考文献

- [1] 大学 ICT 推進協議会, 高等教育機関における ICT の利活用に関する調査研究 結果報告書, 2016
- [2] IICP 情報通信制作研究所. “障がいのある方々のインターネット等の利用に関する調査報告書”, 調査研究報告書, 2003/2012.
- [3] Moodle, <http://moodle.org/>
- [4] R.Calvo, A.Iglesias and L.MorenoIs: Moodle Accessible for Visually Impaired People?, International Conference on Web Information Systems and Technologies, LNBIP, volume 101, Springer, pp.207-220, 2011.
- [5] 岡本健, 坂尻正次, 三宅輝久, 石塚和重, 野口栄太郎, 大越教夫: 視覚に障害をもつ医療系学生のための eラーニング支援, 情報科学技術フォーラム(FIT2013), 第 3 分冊, pp.655-656, K-043, 情報処理学会, 2013.
- [6] 岡本健, 坂尻正次, 三宅輝久, 石塚和重, 野口栄太郎, 大越教夫: 視覚に障害をもつ医療系学生を対象とした eラーニング教材の作成, 第 76 回全国大会, 2H-5, 情報処理学会, 2014.
- [7] 総務省 JIS X 8341-3:2016 概要, http://www.soumu.go.jp/main_content/000439181.pdf
- [8] まなびシート, <http://anzas.net/manabi/>
- [9] manaba, <http://manaba.jp/>
- [10] 鈴木克明, “e-Learning 実践のためのインストラクショナル・デザイン”, 日本教育工学会論文誌, Vol.29(3), 197-205, 2006.