視覚障害学生のための e ラーニングシステムの試作

Prototype of e-Learning System for Visually Impaired Students

村上 佳久

Yoshihisa MURAKAMI

筑波技術大学 障害者高等教育研究支援センター

Tsukuba University of Technology Email: pata_2000@yahoo.co.jp

あらまし: 本研究は、視覚障害学生を対象とした e ラーニングシステム構築である. 全く見えない全盲ややや視力の有る弱視を対象とし、視覚障害に対応した補償を行い教育に寄与するため e ラーニングシステムのシステム上の検討を重ね、試作を行った.

キーワード: e ラーニング, 視覚障害, Microsoft Powerpoint

1. はじめに

近年, e ラーニングシステムが多くの学校現場で利用されるようになってきた特に小・中・高等学校などでも反転学習や予習・復習などに多く活用されてきている. さらに, 塾や教育産業などでもタブレットや携帯端末を利用して, 手軽に利用できる e ラーニングシステムが展開されている.

一方,視覚障害を有する学生の場合はどうであろうか.全盲や強度弱視など画面を見ることが困難な場合もあり,また,軽度弱視でも文字を拡大しないと学習できない場合もある.一般的なeラーニングシステムでは,様々な視覚障害を有する学生に対応できないのが現状である.

また、視覚障害故に学習進行度が一様ではないため、個々の視覚障害と理解度に応じたインタラクティブな教育手法が必要であり、一般の授業の一斉授業を補うものとして必要不可欠な教育システムになうべく様々な研究が進められている.

そこで本研究では、様々な視覚障害に対応した視覚障害者向けのeラーニングシステムについて、技術的な問題を検証し、学生個々の様々な視覚障害について障害補償を行いながら、個々の学習理解度に合わせたシステムの開発を目指して試作を行ったので、報告する.

2. 視覚障害者の e ラーニング

視覚障害者が利用する e ラーニングシステムとは どのようなものであろうか. このことを検討する前 に, 視覚障害者について改めて, 学習メディアや学 習環境を再検討する.

2.1 視覚障害者の分類

- 1) 全盲(全く目が見えない)
- 2) 準盲(目の前で手の動きがわかる)
- 3) 強度弱視(機器等で,非常に拡大すれば見える)
- 4) 中度弱視(大きな文字で表示拡大すれば見える)
- 5) 軽度弱視 (ルーペなどで拡大すれば見える)
- のように、視力別に分けられる.

2.2 視覚障害者が利用する文字

- 1) 点字
- 2) 普通文字
- 3) 拡大文字
- 4) 音声

の利用する文字に合わせて4種類に大別される.

視覚障害者の分類と利用する文字は必ずしも一致することはない.なぜなら、点字の読めない全盲もいるからで、そのような場合には音声だけを利用する.したがって、共通して利用できるメディアは、音声情報だけである.

2.3 図などの二次元情報

- 1)全盲や準盲の場合、触って理解する図(触図)を利用する必要がある。この触図は発泡インクなどを利用して、加熱すると発泡し文字や図形が浮き上がり、その凹凸を利用して二次元情報を理解するものである。したがって、画面情報以外に別途触図資料が必要となる。
- 2) 強度弱視の場合は、非常に大きな拡大した二次元情報が必要なため、図の理解に非常に時間がかかる. 晴眼者なら一読で理解するものを、上部から下部にかけて少しずつ左右にスライドさせながら二次元情報を理解する必要があるためである.
- 3) 中度弱視の場合は、ある程度の大きさまで拡大する必要があるため、二次元情報の理解にはそれなりの時間がかかる. 軽度弱視の場合は比較的短時間に二次元情報を理解することが可能である.

2.4 動画の対応

軽度弱視や中度弱視しか利用できないため, e ラーニングとして画面上に表示する場合は注意が必要となる. ただし, 動画と同時に音の情報があれば, 全盲などの動画が視聴できない場合でも対応は可能である.

2.5 学習理解度と反復

視覚障害ゆえに学習資料提示に困難を伴うため,

学習者個々の学習理解度が大きく異なることが一般 的である。そこで、反復学習が必要不可欠であり、 到達度を見極めながら、学習理解度の設定を行う必 要がある。したがって、何回も同じ場面を見て学習 するための機能が不可欠であり、章・項・節ごとに 前に戻る操作が必要である。

以上のように、視覚障害学生が e ラーニング利用 時の問題点について整理したが、一般的なシステム では対応できないことが示唆されるため、次章で実 際の利用方法について検証する.

3. e ラーニングの試作

一般的な e ラーニングシステムでは、講師の映像 が画面の端に表示されるのが一般的であるが、視覚 障害者向けでは、不要であると思われる. そのため、画面一杯に文字情報などを表示する. その場合に文字大きさにも留意が必要である.

3.1 パワーポイントベースの試作

はじめに,パワーポイントをベースとして e ラーニングを構築した.

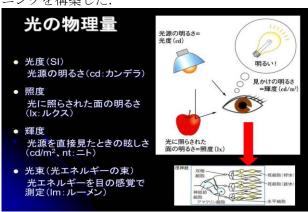


図1 試作した e ラーニング

図1は、パワーポイントベースのeラーニングの画面の1コマである. 視覚障害者の利用を考慮し、次のような対応を行っている.

① 1行毎のアニメーション表示

見出し項目は、アニメーションにより1行毎に表示させた.この重要項目は合成音声での読み上げが可能とした.また、場合によっては、点字ディスプレイへの出力も可能とした.

② 見出し項目の説明

見出し項目の細かな説明は、ナレーションを利用 した.ナレーションはノートの項目を合成音声で音 声化して出力した.

③ 画像への対応

見出しの説明と共に、画像をリンクさせ、リンクを選択すると表示する様にした。リンクを選択しない場合は、次の項目へ移動する。このため、全盲などの画像が見えない学生に対しても対応できると思われる。

④ 映像への対応

映像の場合は、全盲が見えなくとも映像についての何らかの説明があれば理解可能である。テレビの副音声の機能の様に、映像には出来るだけ説明を入れることにより、全盲への対応がある程度可能なると思われる。

⑤ スライドショー

スライドショー機能によって、アニメーションが 進行し、学習が進む様に構成した.このスライドショーにも前進だけでなく後退できる機能も考慮した. すなわち、視覚障害者の場合、再度の確認が重要で あるため、同じ場所で繰り返し再生を行ったり、後 戻りすることは重要な問題である.

以上の様にパワーポイントベースである程度まで, 対応が可能となった.

3.2 HTML5 ベース

パワーポイントベースで作製した e ラーニングを HTML5 ベースに変換して、タブレットなどで検証を試みた. iPad などの Tablet や Android などの携帯電話で検証を行った. 視覚障害学生の多くが、パワーポイントベース以上の評価を与えなかった. 問題点として、変換された HTML5 ベースでは、後ろのスライドに戻ったりする後退機能がないことが指摘された. 視覚障害者の場合、文章説明の理解に何回も繰り返し読む必要があるため、この機能は必須である. HTML5 ベースの場合には後退する機能を別途も受ける必要があるため今後の課題である.

4. 今後の課題

e ラーニングを利用する際には、使用者のプラットフォームを問わないことが宣伝文句の一つであったが視覚障害者の利用の場合は、e ラーニングを利用する環境や機器などのプラットフォームも重要となる. iPad や Android などの Tablet や携帯電話などの機器では、視覚障害学生の一部しか利用できない. 学生の評価が最も高かったのは、Windows 版のキーボード付き Tablet で、大きさは 10 インチ以上であった. これ以外にはノートパソコンの評価が高かった. このことは、表示画面や音声での補助や点字での補助を考慮すると当然なのかもしれない.

パワーポイントベースでは、演習問題などの取り 組みに対しての情報を収集できないと言った技術的 問題もあり、演習問題画面と講義画面を別の形式で 対応せざるを得ない状況となる.

今後は、このような技術的な問題を解決し、視覚障害者のための e ラーニングシステム構築を目指したいと考える.

参考文献

- (1) 村上佳久,"視覚障害者の電子黒板と電子教科書の活用",教育システム情報学会第 39 回全国大会 講演論文集,II-17,pp.33-34(2014)
- (2) 村上佳久:"電子黒板と手元型電子黒板の活用",筑波技 術大学テクノレポート,22(2),pp1-6(2015)