

視覚障害者のための遠隔教育支援システムの試作 Trial Remote Education Assist System For Person with Visual Impaired

大西 淳児[†] 松尾政輝[†] 大橋隆[†] 三浦貴大[‡] 坂尻正次[†] 小野東[†]
Junji Onishi Masaki Matsuo Takashi Ohasi Takahiro Miura Masatsugu Sakajiri Tsukasa Ono

1. はじめに

近年のコンピュータは、視認性、操作性が発達し、その結果、より直感的な操作を可能とするものが普及した。一方で、視覚障害のある学生にとっては、視認性を重視する設計から、逆に扱いにくく、デジタルデバイドを生じるといった問題が起きている。

ところで、2006年12月に国連総会において採択された障害者権利条約により、教育について障害者の権利を認めることが義務となった。そのため、教育においては、以下のことを目的とするあらゆる段階における障害者を包容する教育制度及び生涯学習を確保することが求められている[1]。

(a) 人間の潜在能力並びに尊厳及び自己の価値についての意識を十分に発達させ、並びに人権、基本的自由及び人間の多様性の尊重を強化すること。

(b) 障害者が、その人格、才能及び創造力並びに精神的及び身体的な能力をその可能な最大限度まで発達させること。

(c) 障害者が自由な社会に効果的に参加することを可能とすること。

また、これらの権利の実現にあたり、次に示すことを確保しなければならないこと。

(a) 障害者が障害を理由として教育制度一般から排除されないこと及び障害のある児童が障害を理由として無償の義務的な初等教育から又は中等教育から排除されないこと。

(b) 障害者が、他の者と平等に、自己の生活する地域社会において、包容され、質が高く、かつ、無償の初等教育の機会及び中等教育の機会を与えられること。

(c) 個人に必要とされる合理的配慮が提供されること。

(d) 障害者が、その効果的な教育を容易にするために必要な支援を教育制度一般の下で受けること。

(e) 学問的及び社会的な発達を最大にする環境において、完全な包容という目標に合致する効果的で個別化された支援措置がとられることを確保すること。

これらの状況を踏まえ、インクルーシブ教育システム構築のための特別支援教育を推進させる施策が進められている。インクルーシブ教育の実現には、多くの解決すべき課題が山積している[2]。たとえば、視覚障害においては、意思疎通の形態を確保し、学問的な発達を最大にする環境、および、障害者を支援するための教育技法および教材の使用を組み入れることが求められるが、そのためには、点字について能力を有する教員・職員が必要となる。しかしな

がら、現実問題として、このような特殊技能を有する人材を育成していくことは容易ではない。また、教育技法や教材においても、情報技術の発達により多くのツールが生み出されているが、これらのツールがインクルーシブ教育環境で、あらゆる人に受け入れられる訳ではなく、また、場合によっては、他の者には適応しないケースになり得る、もしくは、それらのツールを利用するには、教員に特殊な知識が必要となる場合がある。そのため、今後の教育においては、可能な限り、特殊な技能・知識を必要とせず、かつ、提示される情報が、あらゆる人に受け入れられるような教育システムが望まれている。

一方、視覚障害学生に対する教育での配慮としては、一般に、読み取りにくい画面の情報を画面の拡大や色調の調整で補い、視覚で得られない情報については、スクリーンリーダや触覚ディスプレイなどを活用して、聴覚や触覚などの感覚代行手段を利用して補うなどの方法を採用することが多い。

たとえば、読み取りにくい画面の情報を画面の拡大や色調の調整で補い、視覚で得られない情報については、スクリーンリーダや触覚ディスプレイなどを聴覚や触覚などの感覚代行手段を利用して補う方法を利用する。これらの方法を巧みに活用すれば、講義の中で学生に対して補助的な情報を伝えることができる。

画面が見にくい弱視の場合には、音声読み上げの技術に加えて、オペレーティングシステムで標準装備されている拡大表示、白黒反転機能などの補助的ツールを利用する、もしくは、弱視者用の多機能な専用ソフトウェアを活用することにより操作性が向上し、情報機器の活用の幅を広げている。このように、視覚障害学生を取り巻く教育・学習環境は、IT技術によって改善が進んでいるものの、唯一問題となっているものがある。それは、情報のリアルタイム共有の問題である。一般に、視覚障害学生に対する教材では、事前に、彼らがアクセスしやすいメディア形式で情報を提供して講義を行うことが多い。この場合、情報の処理という視点で言えば、バッチ処理的な方法による共有をしていることに相当する。しかしながら、実際の講義では、パワーポイントなどのプレゼンテーションツールを利用したリアルタイムな情報共有を活用して、より効果的な授業形態をとる。この形態であれば、タイムリーに学生の意識のある情報に集中させ、詳細な解説や実演を教師が示すことで、講義内容に関してより理解を深めることが出来る。インクルーシブな教育環境であると、このような形態の講義をせざるを得ず、そのためには、映像情報を得られない学生に対して、リアルタイムに的確に情報を共有するための方法が必要となる。

そこで、この報告では、筆者らが開発してきたテキストキーワードのリアルタイム配信システムを改良し、視覚障害者にとって、よりアクセスしやすい教育システムを試作し、その使用感等について評価を行った。

[†] 筑波技術大学 Tsukuba University of Technology

[‡] 東京大学大学院 the University of Tokyo

2. システム概要

2.1 全体概要

図1に試作したシステム構成図を示す。このシステムは、以下の3つのコンポーネントから構成されている。

- 教員が学生に対してコンテンツ等を配信制御するマネージャークライアント
- 学生用の資料閲覧クライアント
- 中継サーバおよびコンテンツ配信・管理用 Web アプリケーションサーバ

マネージャークライアント、学生用クライアントおよび中継サーバについては、Visual Studio 2015 C#で開発を行った。Web アプリケーションサーバについては、Linux プラットフォームで動作する Apache2.4 および mysql データベースアプリケーションを活用し、コンテンツの配信制御には、phpにより Web アプリケーションを独自開発した。

2.2 クライアントソフトウェアの機能

C#により Windows システム上で動作するクライアントおよびサーバソフトウェアの機能は以下のとおり。

学生用クライアント

- Web コンテンツサーバよりマネージャークライアントの指示によって、必要なコンテンツの取得機能
- マネージャークライアントの指示による点字ディスプレイに文字情報を表示機能
- 学生によるノートテイク記録機能およびデータベースへの記録機能
- Web クライアントによるコンテンツおよびノート記録の閲覧機能

マネージャークライアント

- Web コンテンツサーバから授業で使用するコンテンツデータ取得機能
- 学生クライアントへのコンテンツ提示指示機能
- 学生クライアントの接続、学生のノートテイク状況リアルタイム表示機能

配信サーバ

- マネージャークライアントおよび学生クライアントのメッセージ中継機能

3. 講義における試験的使用

試作したシステムを実際の講義において、主に、コンピュータ上で電子データ等へのアクセスに不慣れな学生に対して試験的に使用した。ノートテイクの機能については、ソフトウェアのテストが十分でなく、実用に使用する段階ではないため、今回は使用を見合わせた。使用した結果、学生からは、リアルタイムで講義内容の理解に重要なキーワードの取得、もしくは、重要な情報等の確認ができるなど、非常に有効であるとの意見が聞かれた。一方で、コンピューター操作に非常慣れている学生にとっては、事前配信資料等の確認でも問題ないとの意見も聞かれ、学生のコンピューターリテラシースキルに依存して意見が分かれている。

4. おわりに

講義を進行する際にリアルタイムに重要な情報を配信するシステムを開発した。実際の講義において試用したところ、情報のリアルタイム共有という観点で有用であることが確認できた。今後は、1人の教員で効果的な講義を行うのに必要な機能等を学生の意見等を踏まえて評価し、一般の教員にも容易に利用できるような教育システムの開発を推進する予定である。

謝辞

本研究は科学研究費補助(26285210, 15K04540, 15K01015)および国立大学法人筑波技術大学平成 28 年度教育研究高度化推進事業競争的教育研究プロジェクト A の助成を受けた。ここに感謝申し上げる。

参考文献

- [1] Convention on the Rights of Persons with Disabilities , <http://www.un.org/disabilities/convention/conventionfull.shtml>.
- [2] Ferrell Kay, Issues in the Field of Blindness and Low-Vision, http://www.unco.edu/ncssd/resources/issues_bvi.pdf.

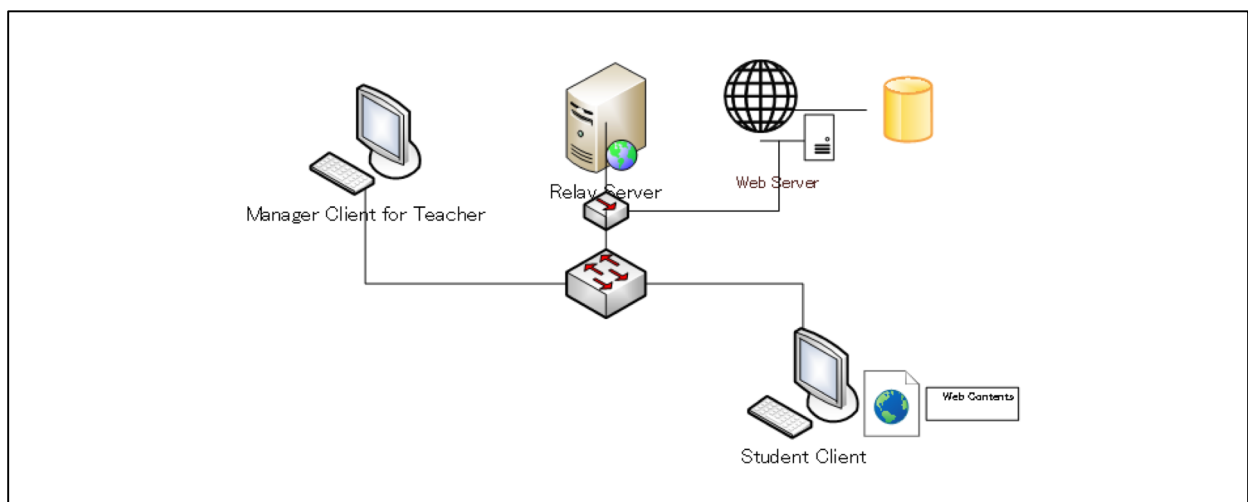


図 1 システム全体構成