

視覚障害者用 e-Learning システムの応用と遠隔授業

Application and Distance Learning of e-Learning System for the Visually Impaired

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: 全盲と弱視を同一の教材で対応する視覚障害者向け学習支援システムの応用として, e-Learning システムとして活用出来るよう改良された。また, 合成音声機能を利用して, 小・中学校の晴眼者向けの外国語教育に活用できることが示唆された。また, 新型コロナウイルス対策で, 遠隔授業を余儀なくされた場合, 生徒側の学習端末として機能することが示唆された。さらに, Teams などのテレビ会議システムに全盲や弱視が簡易に参加し, 活用できることが確認された。

キーワード: 学習支援, 視覚障害, 遠隔授業, e-Learning

1. はじめに

視覚障害者が利用する学習メディアは全盲と弱視で異なり, 全盲は点字を利用し, 弱視は拡大文字を利用する。更に弱視は, 視覚障害の状況が個々に異なるため, 拡大文字の大きさや字形も様々であり, さらにルーペや拡大読書器のような補償機器を併用する場合も多い。そこで, 全盲と弱視という, 視覚障害者でも異なる障害に対して, 同一の教材で対応する学習支援システムを開発したが[1-5], そのシステムの応用について様々な教材を検討した。本研究では, 視覚障害者を対象とした学習支援システムを e-Learning システムとして応用し, 開発した教材を利用し, その効果を検証した。さらに, 新型コロナウイルス対策として, 利用されるようになった, 遠隔授業について, 本システムの適応を検証した。

2. 視覚障害者の利用する教材

視覚障害者の利用する教材は4つに大別される。

- ①点字: 主として全盲が利用
- ②拡大文字: 中度・重度弱視など
- ③普通文字: 軽度弱視など
- ④音声教科書: 重度弱視・全盲など(DAISY 等)

個々の視覚障害の状況によって, これらの教材を組み合わせて, 利用することもある。本研究で開発された学習支援システムは,

- 1) タッチディスプレイ: 画面拡大
- 2) 合成音声ソフト: 音声出力
- 3) 点字ディスプレイ: 点字出力

の3つの視覚障害補償機能を同時に利用することにより, 様々な種類の全盲と弱視に対応する。

そこで, この機能を利用した, 視覚障害者向けの教

材を検討することとした。

3. 教材開発

一般的に, 語学学習において発音の練習は, 文章を一度聞いて, その後に続いて発音するという学習方法が一般的である。例えば, 英語の学習では, 教員が文章を読んで, その後, 続いて生徒が唱和するというのが普通の学習方法である。その学習形態を開発した学習支援システムを利用し, 英語学習教材を試作した。実用英語技能検定(英検)の3~5級程度の教材を元に, 日本語と英語を1行ずつ交互に記述して, 学習支援システムを利用する。この教材利用に関して, 学習支援システムの合成音声機能の設定が変更された。視覚障害者向けの合成音声ソフトで最も利用されている, PC-Talker は, 画面読み解析部分と合成音声エンジンの2つの部分から構成されており, 合成音声エンジンの機能として,

日本語合成音声: 2声

英語合成音声: 1声

が利用可能である。さらに, 追加オプションで, 音声を追加することが可能である。この合成音声ソフトの設定を変更し, 日本語の文章は, 日本語の合成音声に対応し, 英語の文章は, 英語の合成音声に対応するようにする。さらに, 日本語の合成音声は, 一般文章と設問や指示など, 2声に分けて設定した。

一方, 点字出力の対応も, 日本語は通常の日本語の点字出力とし, 英語は, 2級英語点字のような短縮を伴った点字ではなく, 平文の英語点字である1級英語点字に変更した。図1に画面と点字ディスプレイの表示を示す。このように, メモ帳に書かれたテキスト文書を利用して, 画面出力(指で拡大可能)・音声出力・点字出力を同時に行うことにより, 全盲

と弱視の両障害に対応する。また、このシステムは、晴眼者も利用可能である。合成音声の出力が、日本語では、日本語合成音声、英語では英語合成音声に対応するため、ネイティブに近い発音で聞くことが可能となる。Word やメモ帳だけで教材が作成出来るため、教員の教材作成の負担の軽減となった。

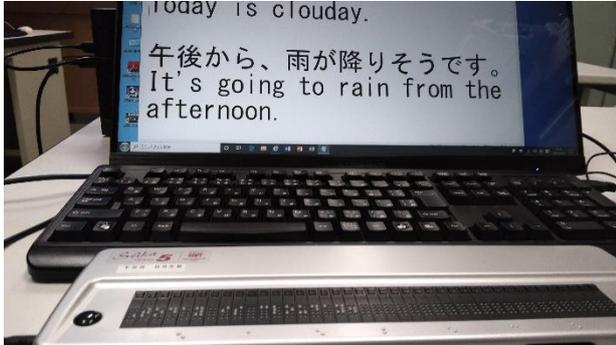


図1 画面表示と点字ディスプレイ表示

4. 遠隔授業

令和2年の初頭から、新型コロナウイルスによる感染症の影響で、学校閉鎖となり、授業も遠隔で行うことが求められた。実際に、視覚障害者が遠隔授業に参加することは可能であろうか。そこで、視覚障害者が遠隔授業に参加するため、現在運用しているシステムを元に新たに開発することとした。

4.1 基本システム

現在『GIGA スクール』として、小中学校に1人1台のパソコンを配備する計画が進行しているが、このパソコンのスペックを基本に設計を行った。

Tablet 型ノートパソコン, 12inch Touch Display
RAM : 4GB, SSD : 120GB,
CPU : Pentium Silver N5000

と言う構成である。CPU の性能がやや低く、メモリも少ないが、このシステムに、現有のシステム[5,6]と同様のソフトウェア等を導入し、同じ構成とした。画面表示は、Touch Display であり、指で文字の大きさの拡大・縮小が可能である。また全盲対応として、画面読み Screen Reader を装備し画面文字情報を合成音声で読み上げる。さらに、画面情報を読み上げると同時に、点字ディスプレイで点字をリアルタイムで出力する。これで、大多数の視覚障害者に対応可能となる。表1にCPUの性能比較を示す。

表1 CPU の性能比較

CPU	Single	Multi	Gen.
Pentium G5420	156	406	9
Pentium S 5000	80	238	9

『GIGA スクール』用としては一般的であるが、現有のデスクトップシステムよりも大幅な能力低下が懸念され、キー操作が早いと、点字出力などが、若干遅れることが懸念される。

4.2 遠隔授業システム

遠隔授業システムには様々なものがあるが、視覚障害者が利用できるものとしては、Zoom と Teams がある。両者ともに視覚障害者が Screen Reader で音声だけで利用することが可能である。ただ、全盲などは画面が見えないので、全盲自身がどのように相手に見えるかが判別できないため、カメラ位置に注意が必要である。1 対多数の遠隔授業に関しては、遠隔による音声の遅延などの方が問題となり、CPU スペックが低い機器でも、対応することが可能であった。遠隔による音声の遅延は、通信回線の能力に依存する部分が多いので、ここでは問題としない。

全盲でも合成音声だけで操作が可能で、授業に参加することが出来たことが、重要である。点字ディスプレイとともに Teams による遠隔授業を受信している様子を図2に示す。



図2 遠隔授業用視覚障害者用学習支援システム

5. おわりに

全盲や弱視と言う異なる障害を同一の教材で対応する学習支援システムで利用する教材を開発し、健常者でも活用できる事も含めて、その有用性を確認した。また、このシステムを『GIGA スクール』用の機器に移植し、遠隔授業で活用できることが、示唆された。今後は、様々な教材を開発し、実際の授業において実証実験を積み重ねていきたい。

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 講演論文集,I1-17,p33-34(2014)
- (2) 村上佳久:"視覚障害者のための e-Learning システムの試作",教育システム情報学会 講演論文集,I2-2,p213-214(2015)
- (3) 村上佳久:"視覚障害者の電子化ノート",教育システム情報学会 講演論文集,I1-12,p23-24(2016)
- (4) 村上佳久:"電子黒板や電子教科書等の技術を活用した視覚障害者の家庭学習システムの開発",教育システム情報学会 講演論文集,I1-02,p61-62(2017)
- (5) 村上佳久:"全盲と弱視を同一の教材で対応し、盲ろうにも対応する学習支援システム",教育システム情報学会 講演論文集,P1-25, p49-50(2018)
- (6) 村上佳久:"ユニバーサルデザインに対応した、視覚障害者の e-Learning システム",教育システム情報学会 講演論文集,P1-04, p7-8(2019)