

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

A learning support system that supports blindness and low vision with the same teaching material and also supports deafblindness

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、全盲と弱視という学習メディアの異なる視覚障害を有する学生らが、同一の教材で学習を行うための教育支援システムと学習環境の整備に関するものである。従来、全盲は点字、弱視は拡大文字と言った別々の学習メディアが用意され、全盲と弱視を同時に教育するには、各々に対応した教材を用意する必要があった。そのため、教師側の負担は大きく、教材作成に多くの時間が必要である。特に点字は話し言葉で、一般文書の書き言葉から変換すると、誤変換等の問題があった。また、弱視の見え方は様々で、個々の障害に対応するため、様々な補償機器を組合せる必要がある。そこで、様々な情報機器などを活用し、1つの教材で全盲と弱視という学習メディアの異なる視覚障害者に対応できれば、新たな展開が期待される。また、このシステムは、盲ろうという、目と耳の両方とも不自由な学生に対しても対応可能であることが示唆された。

キーワード：家庭学習、電子教科書、電子黒板、視覚障害

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。

一方、中途失明者等は、点字の読み書きの習得に多大の時間が必要なため、点字での学習が困難となり、点字ではなく音声を利用した学習となる。実際、中途失明者が多く在籍する視力障害センター等では、音声教材だけで学習できるように工夫している。つまり、視覚障害者の学習メディアとしては、点字・拡大文字・音声の三種類の教材が混在している。

これを教員側から考えると、学習者の要求に従って、点字・拡大文字・音声の三種類の学習メディアを用意する必要があるということである。また、拡大文字の場合は、学習者の状況により様々な文字サイズを用意する必要がある。教室で、教員が「教科書の5ページを開いて下さい」と言っても、点字・拡大文字・音声の各教材では、開くページが異なるため、「点字は、16ページ。12ポイントの文字は5ページ。18ポイントの拡大文字は、12ページ。音声は、8番目の初めから」と言うように、教材ごとに参照頁を指定しなければならない。

これをもしも、情報機器を活用し、リアルタイムで各々の障害補償を行い、1つの教材から、三種類の学習メディアに対応し、さらに弱視の個別対応も可能であるならば、このような問題は解決する。さらに、教材作成にかかる時間を生徒の学習理解度の

把握に当てることが出来るため、最適な学習教材を提供することが可能になるであろう。さらに、このシステムを活用することにより、全盲と弱視を一つの教材で教育することが可能な画期的なものとして、盲学校等での学校でも利用可能なように、教授方法の改善や実証実験も含めて検証を進めていく。

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)

通常、教材作製を行う場合は、最初、③の普通文字教材を作製する。②の拡大文字は普通文字のフォントサイズを変更して作製する。①の点字は普通文字を点訳ソフトで点字に変換し、変換ミスを修正する。④の音声教科書は、普通文字を合成音声ソフトで読ませて録音し、音声ファイル化する。つまり、普通文字を基準にそれぞれのメディアに変換する。

変換されたメディアは、それぞれの出力形式に従って、パソコンから出力することが可能である。例えば、パソコン上で、普通文字を点字に変換して、1行だけ点字に出力できる、点字ディスプレイを利用すると、点字出力が可能となる。

また、合成音声ソフトを利用すると、画面の普通文字を合成音声で読み上げることができる。さらに、パソコンのディスプレイをタッチディスプレイに交換すると、指の操作で、画面を拡大・縮小することが可能となる。

これらの機能をもしリアルタイムに変換出来たら、同時に様々な障害を持つ視覚障害者に対応できる可能性がある。つまり、3つの変換を同時に行うことができればよい。

普通文字 → 点訳 → 点字 → 点字ディスプレイ
→ 拡大処理 → タッチディスプレイ出力
→ 合成音声 → 音声出力

最大の問題は、これらの処理がリアルタイムで行うことが技術的に可能かどうかである。そこで、今回の研究では、その問題の検証を行うこととした。

3. 3つの教材をリアルタイムに出力する端末

普通文字を点字に変換し、点字ディスプレイで出力する方法や、合成音声を利用して出力する方法は以前にも報告してきた[1]。また、画面を拡大したり、電子黒板の文字を手元に出力して大きくしたりする手元型電子黒板なども報告した[2]。さらに、電子教科書と電子黒板を利用して、点字と音声を同時に利用するシステムも報告した[3]。しかし、画面拡大も含めて、3つの教材を同時にしかもリアルタイムに利用することは、技術的な困難を伴う[4]。

そこで、端末のスペックも含めて、検証を行うためにノートタイプとデスクトップタイプを試作した。

ノート型・デスクトップ型ともディスプレイは、タッチタイプ式である。指先で操作が可能のように工夫した。また、両者ともに点字ディスプレイを標準装備とし、画面読み合成音声も装備した。図1に試作機のイメージ図を示す。

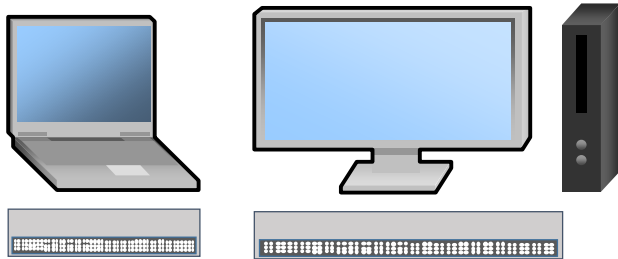


図1 ノート型とデスクトップ型の試作機イメージ

この試作機で、様々な技術的問題の検証を行った。

4. 盲ろうとは

盲ろうとは、目も耳も不自由な状態を言うが、状況に応じて次の4種類に大別できる。

- 1) 全盲ろう (全く見えず、全く聞こえず)
- 2) 盲難聴 (全く見えず、難聴)
- 3) 弱視ろう (弱視、全く聞こえず)
- 4) 弱視難聴 (弱視、難聴)

また、盲とろうの障害により4つに分類される。

- ・先天盲ろう (先天的に盲、ろう)
- ・盲ベース盲ろう (元来視覚障害者が、後天的に、聴覚に障害を生じた場合)

- ・ろうベース盲ろう (元来聴覚障害者が、後天的に、視覚に障害を生じた場合)
- ・中途盲ろう (元来障害のない人が、後天的に、視覚と聴覚の両方に障害を生じた場合)

今回の試作機が、盲ろうの学生にも対応出来るかも検証を行った。もしも、点字の読める全盲であれば、対応できる可能性がある。

5. 検証

初めに、技術的な検証を行った。実際に1つの教材で、パソコン内部でリアルタイムに変換して、3つの教材を利用できるかどうかを検証した。

5.1 リアルタイム変換に求められるスペック

最も厳しいのは、点字のリアルタイム変換である。合成音声の変換にCPUの能力が利用されると、HDDでは厳しく、SSDが必須なことが示された。また、メモリは、最低でも8GB程度が必要であった。CPUは、比較的古いものでもメモリが十分にあり、SSDであれば運用できることが分かった。また、画面拡大にはGPU性能も必要なため、CPUとGPUの一体型では、最低ラインとしては、Pentium G4500以上のCPUが必要となった。

5.2 視覚障害者向け対応

スペックが、5.1を満たせば、3つの教材のリアルタイム変換が可能であることが示されたが、実際に運用すると、専門用語辞書が不可欠であることが示された。一般的な用語でも、点字変換と音声変換では、変換結果が違う場合もあり、今後の課題である。

5.3 盲ろう対応

点字が理解できる盲ろうに対しては、教材提示には対応できることが分かった。しかし、質問などのリアルタイムのやり取りには、質問専用の機器を用意する必要があった。今後の課題である。

6. おわりに

視覚障害者のための文字拡大・音声出力・点字出力の3つの補償をリアルタイムに行い、視覚障害だけでなく、盲ろうにも対応した、学習支援システムを試作した。このシステムを利用して、視覚障害者と聴覚障害者の同時学習が可能であることが示唆された。

参考文献

- (1) 村上佳久:“視覚障害者の学習環境の整備と電子図書”, 筑波技術大学テクノレポート, Vol.18, No.1, pp.54-58 (2010)
- (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, Vol.22, No.2, pp.1-6 (2015)
- (3) 村上佳久:“視覚障害学生のためのeラーニングシステムの試作”, 教育システム情報学会講演論文集, pp213-214(2015)
- (4) 村上佳久:“電子黒板や電子教科書等の技術を応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, pp61-62(2017)