

D2-29

視覚特別支援学校における弱視生徒のための黒板の文字情報獲得支援システムの検討

An examination of acquisition supporting system about character information on a blackboard for low vision students in special needs education school for the visually impaired

○江口智弘¹, 依田光正², 青木和夫²*Tomohiro Eguchi¹, Mitsumasa Yoda², Kazuo Aoki²

Abstract: This paper describes the acquisition supporting system which has been developed for the low vision students to read the written sentences easily on a blackboard in special needs education school for the visually impaired. Low vision students usually employ a monocular scope to read written sentence on the blackboard. They are required to move the scope along the scanning sentence since the monocular view is fairly narrow for reading. This system displayed a series of the sentences on the monitor after adjusting the layout and the size of documents. It has helped users to read the sentence efficiently by reducing the eye movement.

1. はじめに

視覚障がい者は、障がいの程度に応じてさまざまな制約を受けており、それを支援するための福祉機器が数多く存在する。

視覚特別支援学校においても、さまざまな支援機器や補助具を利用して学校生活や学習をおこなっている。しかし、弱視や全盲の生徒たちが一緒に同じ教室で授業を受けているため、何らかの課題を抱えている可能性があると考えた。そこで私たちは、これまでに九州内の視覚特別支援学校高等部の教諭に対して学校生活や授業における情報獲得に関するアンケート調査をおこなった^[1]。その結果、生徒は、一般書籍、インターネット、黒板などを見ることに関して困る場合があることが明らかになった。

困っていることに関して、授業における情報獲得を支援することができれば、生徒の障がいの程度に関係なく、同じ質の情報を取得することができると考えた。

そこで、本研究では、授業の進行の中心である黒板に書かれた文章を弱視の生徒が容易に読める支援システムを検討したので報告する。

2. 黒板の文字情報獲得支援システムの検討

2.1 システムの概要

従来研究において実施したアンケート調査によって、視覚特別支援学校高等部の教諭はさまざまな工夫をしているが、生徒は、一般書籍、インターネット、黒板などを見ることに関して困る場合があることが明らかになった。また、生徒の知識や情報の獲得方法としては、教科書、教材、先生が利用されていた。

そこで、本研究では、先生が提供する黒板に記述された文字情報の獲得を支援するシステムを検討した。視覚

特別支援学校において、弱視の生徒は一般に、単眼鏡を使用して黒板を拡大して文字情報を視認している。この場合、単眼鏡の視野内にある文字を視認できるが、一度で一連の文章を認識することは困難であることが多い。したがって、文章を理解するためには単眼鏡を移動させて文字を追跡しなければならない。また、視野内には別の文章の文字が入っていることもあるが、その文字が視野内にあったとしてもそれを同時に情報として活用することは困難である。

そのため、単眼鏡のように拡大ができ、その視野には一連の文章が優先的に収まるように文章の配置を変換して、視線の移動を減らして効率よく読めるようにする。本システムは、Figure 1のようにWebカメラを用いて黒板全体を撮影し、モニタの全体表示領域に表示する。使用者は拡大して見たい領域を選択領域として指定すると、配置変換された文章の画像が拡大表示領域に表示される。

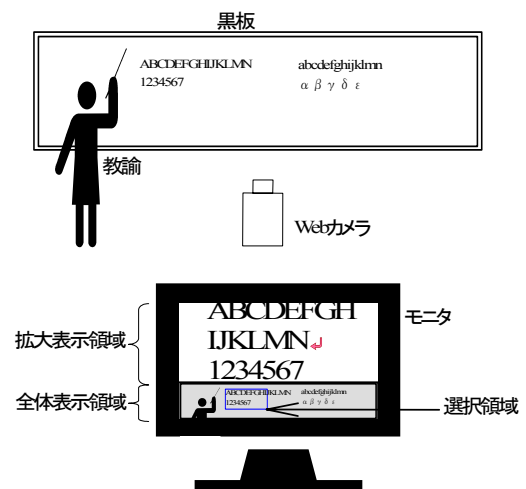


Figure 1. Acquisition supporting system to display character information on a blackboard

1 : 日大理工・院 (後)・医療、Graduate school of S and T, Nihon Univ. 2 : 日大理工・教員・医療、Graduate school of S and T, Nihon Univ.

2.2 支援システムの処理の流れ

本システムは、Web カメラで撮影した画像を画像処理によって配置を変換して、使用者に提示する。画像処理は、オープンソースライブラリである OpenCV を用いて C 言語によってプログラミングした。

Figure 2 に画像処理の流れを示す。Web カメラを用いて黒板全体を撮影してモニタに表示する。その画像上にマウスを用いて拡大したい領域を選択する。その領域内にある文章を拡大表示する対象とする。しかし、一連の文章は可能な限り同時に表示した方が読みやすいため、文章が選択領域外に出た場合を想定して、選択した領域の2倍の幅を処理対象領域とした。

選択した領域の画像を二値化して膨張処理をおこなった。膨張処理とは、画像中の領域を大きくする処理であり、1つの白画素の周りがある8画素分をすべて白画素に置き換えることで、分離していた領域を連結させることができる。そのため、Figure 3(a)で選択した処理対象領域に対して膨張処理を施すと、Figure 3(b)のように文章は白画素で連結されたブロックになる。板書する場合、内容の異なる文章はスペースを空けたり、改行して書くことが多いため、膨張処理によって一連の文章を連結させることができる。

本システムは、文章を横書きして、その次の文章は下の行に書くことを仮定した。そのため、膨張処理によって連結されたブロックの最左端の x 座標および最下端の y 座標が拡大したい選択領域内に入り、最も左側にある列の文章を拡大表示の対象とした。

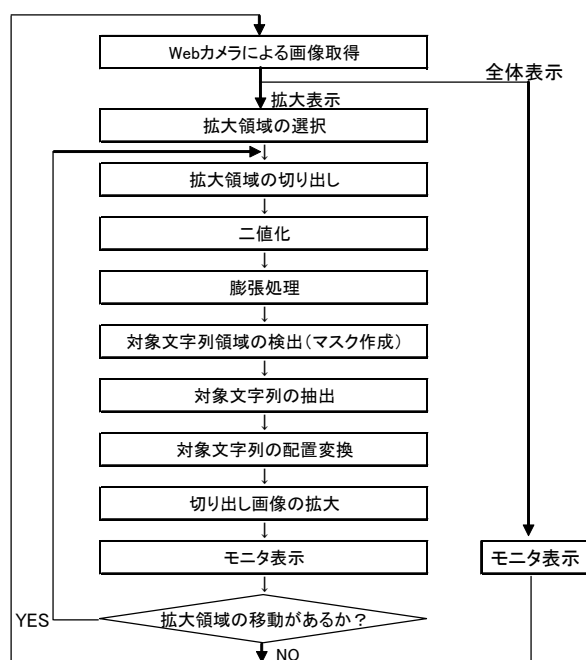
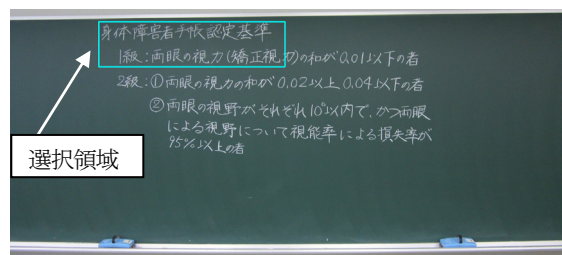


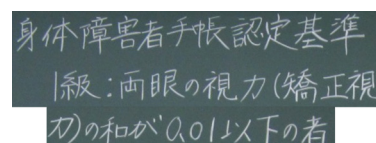
Figure 2. Flowchart of image processing



(a) Selection of interest region



(b) Masking of the character region



(c) Layout adjustment

Figure 3. Dilation

連結させた画像をマスク画像として、選択した画像とマスク処理をおこなうことで文章を抽出することが可能になる。一連の文章が選択領域の右辺を越えた場合は、Figure 3(c)のように選択領域内の文章の下に領域外に出た文字列を挿入して改行処理をおこなった。これを拡大表示して、文章全体を一度に表示できた。

3. まとめ

本研究では、視覚特別支援学校における弱視の生徒に対する黒板の文字情報獲得支援システムについて検討した。Web カメラによって撮影した黒板全体の画像をもとに拡大領域を選択して、適度な改行処理を施し一連の文章をモニタに拡大表示することができた。本システムを使用することで弱視の生徒は、単眼鏡で視認するよりも容易に文字情報を獲得できる可能性が高いと考える。

今後は、この支援システムの完成度を高め、有効性について検証する。また、様々な弱視に対する支援や黒板による情報提供方法のさらなる活用などについて検討する方針である。

4. 参考文献

- [1] 江口智弘, 依田光正, 青木和夫: 「視覚特別支援学校の授業や学校生活における情報獲得に関する基礎調査」, 第 55 回日本大学理工学部学術講演会論文集, pp.345-346, 2011.