

夜盲を持つ学生のサポート — 暗い教室で視認性を向上させるためのカメラの選択 —

下村有子¹ 川辺弘之¹ 瀬戸修一¹ 南保英孝²

金城大学¹

金沢大学²

1. はじめに

視覚障害者となる原因の病気のうち、網膜色素変性症は5万人、加齢黄斑変性症は69万人存在する^[1]。網膜色素変性症は夜盲より症状が始まり、加齢黄斑変性症は暗く見えることに特徴があり、共に難病である。身体障害者福祉法^[2]では大体矯正視力が両眼で0.2以下か、視野が半分以下でないと障害者としての支援がない。たとえ支援されても、支援される補装具や機器は盲人や弱視の人々を支援する白杖や弱視めがねであり、夜盲などの明暗順応障害者への単独の支援機器は見当たらない。また、国外でも医学的支援はあるが、補助具などの支援は無い。

網膜色素変性症は幼いころから発症することが多いため、盲学校入学時から夜盲症の子供たちがいる。盲学校は視覚障害の子供のみが通学するので、明るく見えやすい配慮が行われている。

一方、近年、健常者たちとともに学ぶ場所として大学や専門学校が視覚障害者に開かれており、ここでは全盲や弱視学生に配慮が行われており、点字や拡大文字、支援者が付いての授業が行われている。暗くて見えにくいだけの夜盲を持つ学生は、明るくしてもらっただけで授業に参加できるが、プロジェクター等を用いる際に暗くした教室の場面では、明るくしてほしいということとはできない。本研究では、このような学生のために、暗い場所での授業参加を支援するシステムの構築を目的とする。

今回は構築するサポートシステムで使用するカメラについて調査・選択を行う。暗い教室の中でどのようなカメラが授業に適するのか、4台のカメラを比較した。普通のUSBカメラ、そのカメラのIRフィルタを外したもの、種類の違う小型CCDカメラ（暗視カメラ）2台である。検討した結果を報告する。

2. システムの構築

本研究では、外付けカメラとPCを用いて、授業中に暗い教室内を見ることができシステムを構築する。本研究の最終試作品は支援めがねのHMD内にカメラから入力された画像を表示するが（図1）、今回の比較実験では、机上のノートPCのディスプレイに表示された画像を用いて実験を行った。

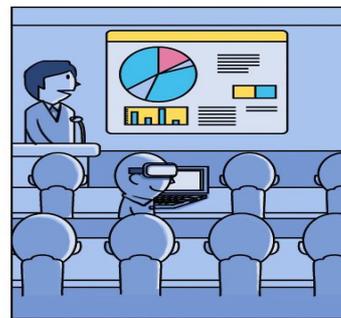


図1 最終試作品イラスト

3. カメラの比較実験

比較実験では4種類のカメラを用いた。以下にその詳細を示す。

3.1 カメラの詳細

(1) Aカメラ

バッファローのUSBカメラで、有効画素数は320万画素、最大フレームレートは30fpsである。F2.2のガラスレンズ搭載しており、画像が明るい。

(2) Bカメラ

AカメラのIR（赤外線）フィルタを外したものの。赤外線フィルタを外すことにより、暗いところでも赤外線領域の映像を撮影できる。

(3) Cカメラ

小型CCDカメラ（暗視カメラ）である。有効画素数は38万画素、最低被写体照度が0.0001Lux（モノクロ）、0.05Lux（カラー）である。

The System of Visualizing Non-verbal Expressions in classroom for Hearing Impaired Students

1 Yuko Shimomura and Hiroyuki Kawabe, Kinjo University

2 Hidetaka Nambo, Kanazawa University

(4)Dカメラ

Cカメラと同様、小型 CCD カメラ（暗視カメラ）である。有効画素数は 48 万画素、最低被写体照度が 0.00001Lux（モノクロ）である。

3.2 実験内容

実験は、部屋を暗くし、灰色背景に表示されている視力検査表を PC 画面に表示し、その画面をカメラで読み取ったものを別の PC 画面に表示したものを見る、という設定で行われた（図 2）。被験者の位置の明るさと被験者とスクリーンの距離を測定後、視野検査表のどこまで読み取れるかを測定した。

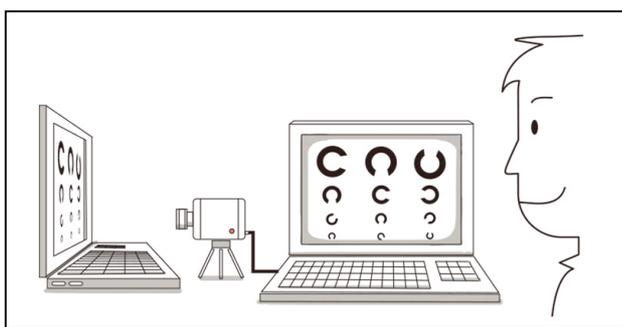


図 2 実験の様子

被験者は網膜色素変性症の夜盲患者 2 人であり。実験結果を図 3 に示す。

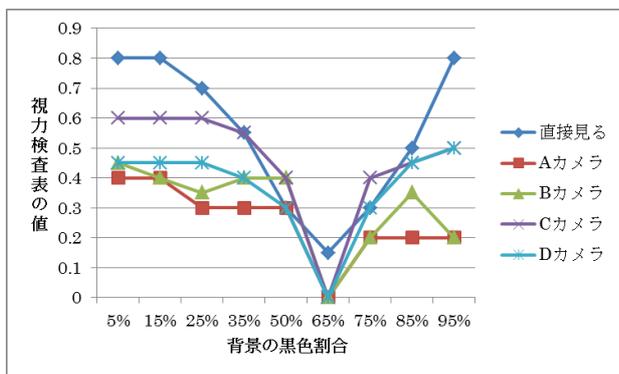


図 3 実験結果

縦軸はどこまで見えたかの視力値であり、被験者 2 名の平均をプロットしている。横軸は背景色の暗さで、例えば「5%」は白色に 5%の黒色が混ざっていることを意味する。「95%」は黒色割合が 95%でほぼ黒色である。

4. 実験結果

実験で 2 つの事柄が判明した。1 つは、「65%」の灰色背景ではどのカメラも見えない結果となった。背景と文字色の濃淡が近くなり、コントラストがなくなったことがその理由と思

われる。もう 1 つは、A と B カメラ、C と D カメラは「95%」の灰色背景では同一値となり、小型 CCD カメラ（暗視カメラ）のほうがよく見えたことである。

また、USB カメラより、小型 CCD カメラ（暗視カメラ）の画像ほうが暗いところでは見えやすい、よく見えるということがわかった。

5. 今後の課題

今回、我々は 2 人の夜盲患者を対象にカメラを用いた実験を行った。しかし、被験者の夜盲の度合いは不明である。患者によると、夜盲かどうかの検査は日本では行われておらず、基準となる定量的な値がないためである。今後多くの夜盲患者に実験を行い、夜盲の度合いやカメラ映像の見え方を測っていくつもりである。

6. まとめ

今回、4 種類の小型カメラを用いて夜盲症の人にどのようなカメラが高視認性を持っているかについて比較、検討を行った。

我々は世界で初めての夜盲症支援めがねを製作している。夜盲支援めがね製作のきっかけは視野障害者支援めがねの製作[3][4]において、多くの人から製作を依頼されたからである。彼らは夜盲症状をもつために、夕方から外を歩くことが難しくなり、目が見えるのに、外出が制限される。それらの人々の少しでも支援になればと考えている。

謝辞

本研究は文部科学省平成 26 年度科研費<基盤研究 (C) 課題番号 26350291>の援助を受けて行われている。また夜盲を持つ人々の実験協力をいただいている。感謝の意を表する。

参考文献

[1] 公益財団法人 難病医学研究財団/難病情報センター、網膜色素変性症(2012)、加齢黄斑変性症(2007)

[2] 身体障害者福祉法、別表 (2014)

[3] 下村有子, 川辺弘之, 南保英孝, 山田省二, 松本泰昭, 古島一博、視野障害者支援システムの開発、ヒューマンインターフェースシンポジウム (2014)

[4] Yuko Shimomura, Hiroyuki Kawabe, Hidetaka Nambo, Syoji Yamada, Yasuaki Matsumoto and Kazuhiro Kojima, Development of the visual field measurement system for a visual field impaired person, The 15th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (2014)