

弱視教育における携帯端末の活用に関する基礎的研究

EVES としての活用のための基礎的研究

広島大学大学院教育学研究科 ○氏間和仁
広島大学大学院医歯薬学総合研究科 木内良明

1. はじめに

EVES(electrical vision enhancement system)^{#1}は、視力の低下と、使用目的数の多さが、使用頻度の高さに貢献していることや、使用頻度が高い場合はQOLの向上に貢献することが報告されている(小野ら, 2011)。EVESは弱視者にとって重要な視覚補助具の一つである。EVESの要求仕様には、(1)視覚特性に応じた画質調整機能、(2)環境への適応性、(3)操作性、(4)省スペース性が求められることを金田ら(2005)の使用調査は示した。近年、10インチ程度の画面とカメラを内蔵した携帯端末が普及してきている。この携帯端末は携帯性に優れ、環境への適応性や省スペース性の点で利得がある。同時にユーザインタフェイスが液晶タブレットであり、操作性の点でも優れている。EVESの要求仕様の多くを満たし、今後の活用に期待できる。

本研究で取り上げるカメラ付携帯端末はiPad2(Apple社製)である。同製品はカメラ付携帯端末の中では歴史があり、使用できるソフトウェアの数が多いことから応用可能性が高いと考えられる。また、iPad2の画面は9.7インチ、1024×768ピクセル、解像度は132ppi(pixels per inch)である。25.4(mm)/132(ppi)よりドットピッチは0.19mmと推定できる。同ドットピッチは、同大の液晶を備える端末では中位の水準である。しかし、搭載されているカメラの画素数は1,280pixel×720pixel(92万画素)であり、最近のデジタルカメラに搭載されているCCDと比較すると低解像度である。また、ズームはデジタル5倍ズームであり、EVESとしてズームする際、画像の劣化が懸念される。iPad2をEVESとして利用する際、このカメラの低解像度とデジタルズームによる画質の劣化が課題になると考えられる。そこで、本報告はiPad2のカメラの低解像度とデジタルズームの画質劣化を補う方法としてカメラに凸レンズを装着した場合の効果について検証することを目的とする。評価に際してはコントラストの異なる2種類の視力視標を用い、コントラストの相違とレンズ加入の影響についても確かめる。

2. 方法

評価計画 : iPad2のカメラ機能を利用して、近見視力視標をiPad2のディスプレイに表示し、目視により視認できる最小の視標サイズを確かめた。よって従属変数は視認できた最小の視標サイズである。独立変数は凸レンズの有無、ズームの有無、視標のコントラストの高低である。レンズ有条件では+8DのレンズをiPad2のカメラ部に取り付けた。ズーム要因はズーム無(1倍)とズーム有(5倍)の2条件である。用いた視標は、LOGARITHMIC VISUAL ACUITY CHART(Precision Vision社製)の”1”と”2”

氏間和仁・木内良明 (2012) 弱視教育における携帯端末の活用に関する基礎的研究—E V E Sとしての活用のための基礎的研究—。第 53 回弱視教育研究全国大会抄録集, 10-11. (2012.01.19, 高松) である。”1”が低コントラスト視標で, ”2”が高コントラスト視標である。

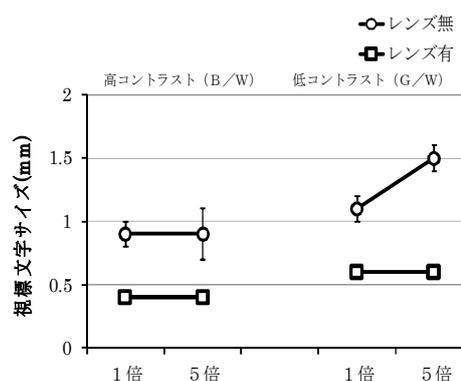
調査日: 2011 年 11 月～12 月

調査協力者: 広島大学学生及び大学院生 7 名, 近見視力 0.9～1.0, 21～29 歳。

手続き: 被検者の額は台で固定され, iPad2 との距離を 25cm に設定した。iPad2 と視標の距離は+8D レンズの焦点距離である 12.5cm に設定された。iPad2, 視標を載せる斜面台, 顎台に付ける顔面の仰角は約 80 度に設定された。被検者は調査の手順を説明され, 同意した場合のみ調査に参加した。各条件はランダムに割り付けられた。最小の視標サイズの値は, 1 行に 5 つあるアルファベット視標の中から, 3 つ正答できる最小の視標のサイズとした。視標のサイズ(mm)は, 視標に記されている 33cm の logMAR 視力値を用い, 「 $\tan(10^{\log\text{MAR}}) \times 330(\text{mm}) \times 5$ 」で求められた。

3. 結果

レンズ有条件は無条件に比べ一貫して小さな視標を視認できた。特にその効果は低解像度条件である 5 倍条件, 低コントラスト条件で顕著であった (グラフ参照)。



4. 考察

本研究は, iPad2 のカメラの変調伝達関数を確認したことになる。結果は, 同じ解像度であればコントラストの高い視標の方が小さな視標を視認でき, 同じコントラストであれば高解像度条件の方が小さい視標を視認できていることを示している。iPad2 にレンズを装着してカメラに平行光線を入射させ画像を鮮明にしたことで, 変調伝達関数曲線が右にシフトしたことを示唆する結果であると考えられる。特にその影響は, 低コントラスト条件で低解像度条件において顕著であることが示された。レンズを装着することで, コントラストと解像度の全ての条件で視認性にシーリングがかかったと考えられる程度に画質が改善したことが明らかになった。

謝辞

本研究は, 科学研究費補助金 (基盤 (C)) 「弱視者等の読書評価と教材表示支援システムの開発と評価」 (23531302) (平成 23～25 年度) の補助を受けています。

引用文献

- Jonathan, Jackson, and James, Wolffsohn (2007) *Low Vision Manual*. ELSEVIER, Philadelphia in USA, 小田浩一総監訳 (2010) ロービジョンマニュアル. エルゼビア・ジャパン.
金田博・伊藤三千代・吉田治 (2005) 視覚障害教育環境における拡大読書器の研究開発--全国実態調査及び指導内容を精選した実践を中心として. 弱視教育, 43(2), 6-14.
小野峰子・鈴嶋よしみ・山村麻里子[他] (2011) 据え置き型拡大読書器の使用頻度と視機能関連 QOL との関連. 眼科臨床紀要, 4(1), 9-15.

補足

#1 EVES(electronic vision enhancement system : 電子式視覚機能拡張システム)

CCTV(closed-circuit televisions)は, 「テレビ放送とは異なり, カメラなどの映像系と映像を映し出すモニターをケーブルで直結して使うという意味であり, 普通は監視用 TV システムなどを指す。このよび方は, 視覚障害者用のエイドにみられる画像の拡大やコントラストの強調などの特徴を表していない。」(Jackson & Wolffsohn [2010] 257)と紹介されている。