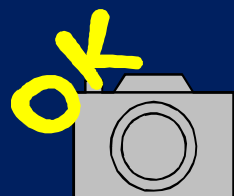


弱視教育における携帯端末の 活用に関する基礎的研究

～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
広島大学大学院医歯薬学総合研究科

氏間和仁
木内良明



写真撮影可

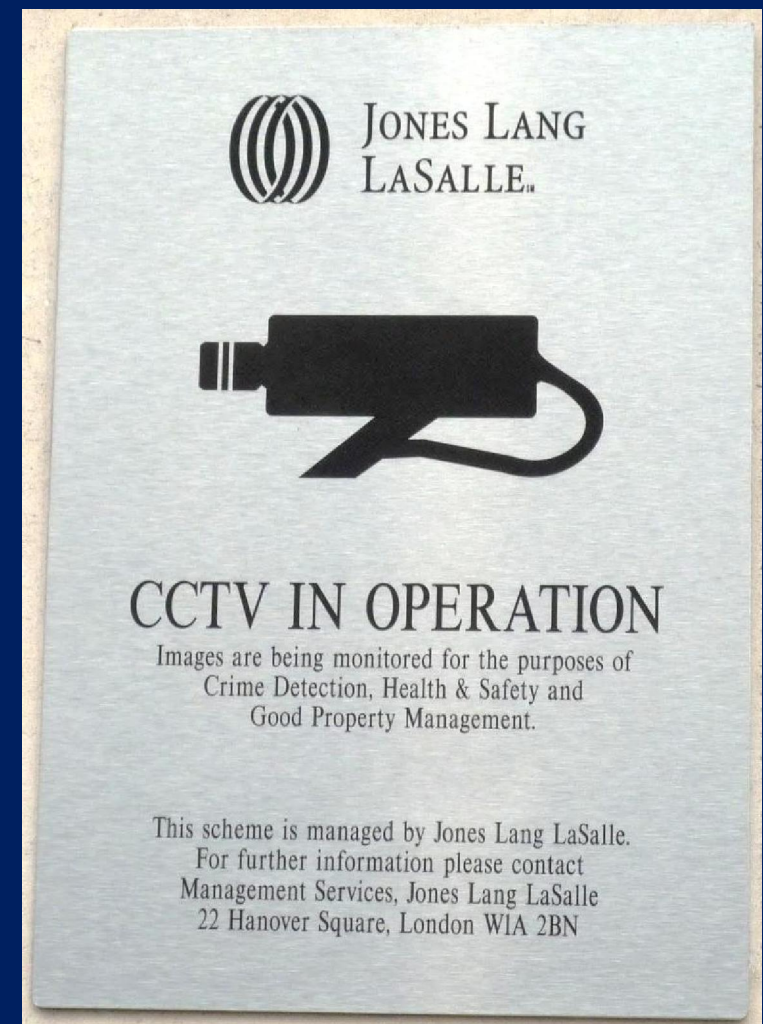


発表の概要

- はじめに
 - 研究に着手した動機
 - 本研究の目的
- 方法
 - 調査方法
 - 手続き
- 結果
- 考察
- おわりに

はじめに

- 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。



はじめに

- 小野・鈴鴨・山村 [他] (2011)
 - 対象：宮城・京都・兵庫のEVES使用者89名
 - 調査内容：使用頻度, NEI VFQ-25
 - VFQ-25より, (12の下位尺度の内)
 - 全体的見え方
 - 近見視力による行動
 - 見え方による社会生活機能
 - 見え方による心の健康
 - 見え方による役割制限
 - 見え方による自立
 - を使用

NEI VFQ-25 日本語版 v.1.4

(面接用)

面接者の方へ

* 面接者が読み上げる部分は普通字、面接者へのインストラクションの部分は斜体(*から始まる)で表示されています。斜体で表示された指示の部分に従いながら、普通字でかかれた部分をゆっくりと読み上げてください。

* 各質問の選択肢はカードになっています。カードを提示する箇所には★印が書かれてあります。カードの字が読めない場合は、読み上げて下さい。

* カードは裏返しにして重ねておきます。上から順に1枚ずつ開いていけるような順番になるよう、始める前に確認しておいて下さい。

* 選択肢の中から、該当するものを1つだけ選んでもらい、回答された数字に○をつけて下さい。回答者が2つの数字を答えた場合は、どちらにより近いかをお聞きして1つの数字を選んでもらって下さい。

* ★印の部分は読まなくて結構です。

* 面接を始める前に、以下の部分に、必要事項を記入して下さい。

回答者の氏名 (またはイニシャル)

回答者の生年月日 大・昭・平 ____年 ____月 ____日

面接年月日 ____年 ____月 ____日

禁無断転載・使用 Copyright© RAND 1996

小野峰子・鈴鴨よしみ・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.

はじめに

- 小野・鈴鴨・山村 [他] (2011)
 - 頻度：ほぼ毎日： 39人(43.8%)
 - 紹介者：眼科： 44名(49.0%)
 - 指導：販売会社： 70名(78.7%)
- VFQの結果（未使用群と毎日使用群で有意に高い下位尺度）
 - 「全体的見え方」「社会生活機能」「心の健康」「自立」
- 使用頻度と関連要因（多変量解析）
 - 使用目的数が多い・視力が低いことが、使用頻度に有意に関連

はじめに

- 野田ら(2008)
 - ロービジョンケアを通して拡大読書器を処方された者の約6割がほぼ毎日使用している。
 - 約9割が満足している。
- Stelmack, J., A. (2002)
 - 拡大読書器を含めたロービジョンケアは視機能関連QOLを向上させる。

野田理恵・上田希[他] (2008) 町田眼科病院におけるロービジョンケアのアンケート調査結果. 日本ロービジョン学会誌, 8, 177-181.

Stelmack, J. A. and Stermack, T. R. et al. (2002) Measuring low-vision rehabilitation outcomes with the NEI VFQ-25. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 43, 2859-2868.

はじめに

- EVESの要求仕様には,
- (1) 視覚特性に応じた画質調整機能
- (2) 機器の使用環境への適応性
- (3) 操作性
- (4) 省スペース性
- が重要である。

はじめに

- 液晶タブレット付携帯端末の普及
 - 液晶タブレット搭載
 - カメラ内蔵
 - 各種ソフトウェアの利用が可能 等
 - 高性能な携帯端末の普及
- 大きく分けて
 - iPad
 - Android
 - Windows

はじめに

- iPad2を利用
 - 実績がある(歴史がある)
 - 使用できるソフトウェアが多い
 - 仕様が統一されている
 - 解像度は中位(132ppi)
 - dot pitch : 0.19(0.15~0.22)
 - CCDカメラは低解像度(5倍ズーム)
 - 画素数 : 280pixel × 720pixel (92万画素)



はじめに(目的)

- EVESは
 - 特に低視力の弱視者にとって重要なツール
 - 要求仕様に使用環境への適応性, 省スペース性
- 携帯端末の普及
 - ソフトウェアの充実, 実績, 仕様の統一性等からiPad2を用いる
 - カメラの低解像度具合がEVESとしての使用に問題あり



- 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。
- 画質へのコントラストとレンズ加入の影響についても確かめる。

発表の概要

- はじめに
 - 研究に着手した動機
 - 本研究の目的
- 方法
 - 調査方法
 - 手続き
- 結果
- 考察
- おわりに

方法

- 調査日: 2011年11月～12月
- 被験者: 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

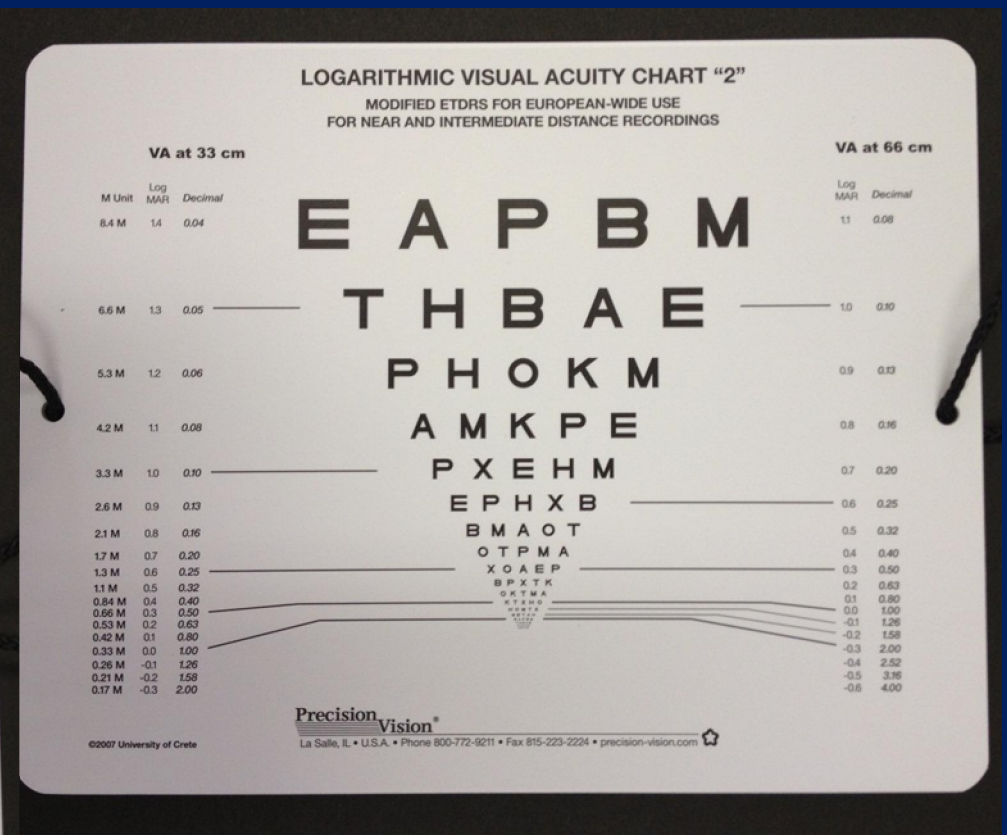
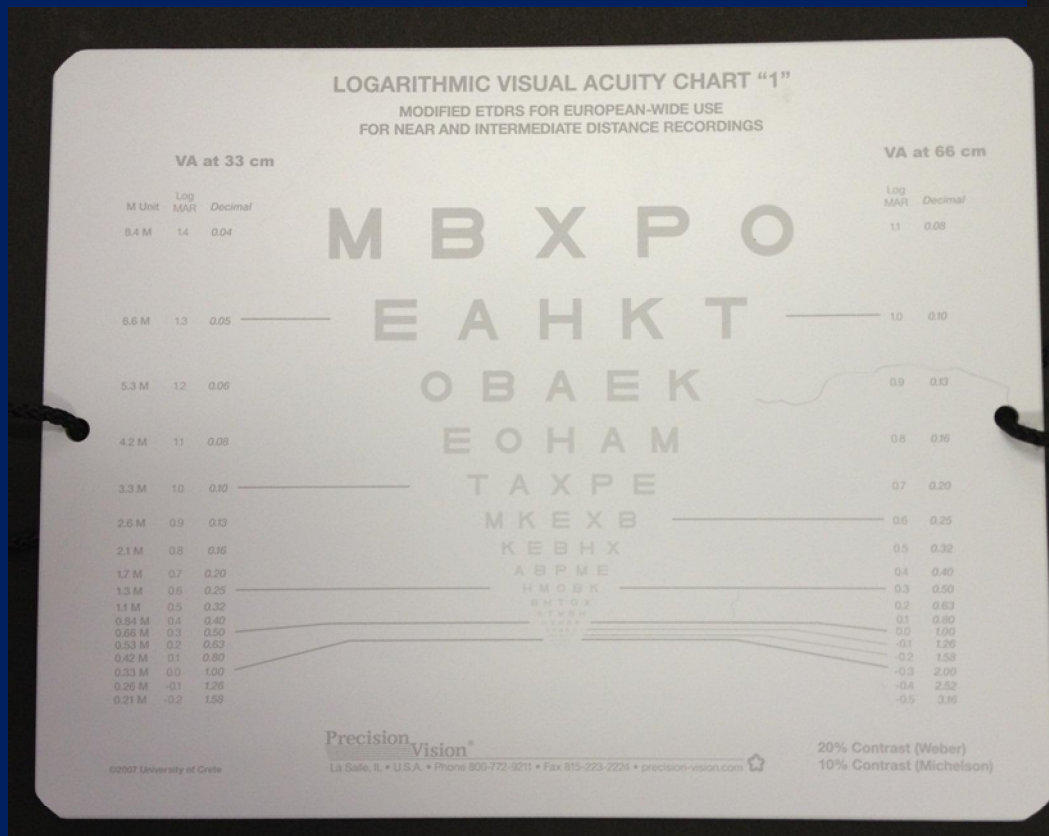
方法

- 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。
- 独立変数
 - ズーム要因(1倍水準, 5倍水準)
 - レンズ要因(レンズ(+8D)有水準, レンズ無水準)
 - コントラスト要因(高い, 低い)
- 従属変数
 - 視認できた最小の視標サイズ(mm)
 - 3つ正答できる最小の視標のサイズ
 - 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、「 $\tan(10^{\log\text{MAR値}}) \times 330(\text{mm}) \times 5$ 」で算出

方法(刺激)

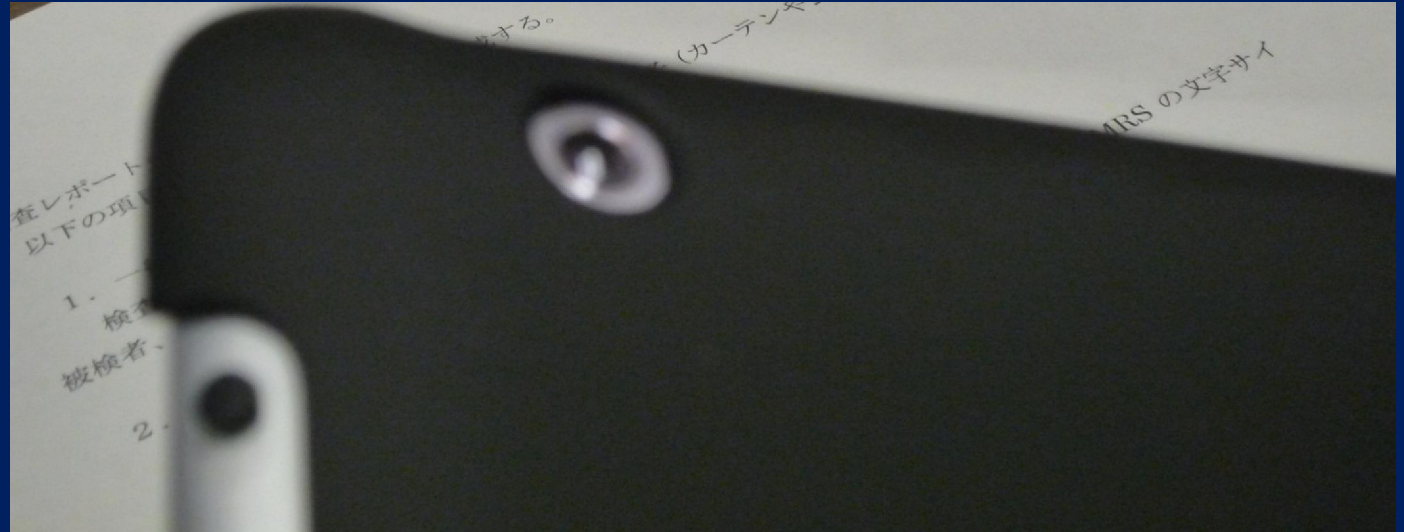
LOGARITHMIC VISUAL ACUITY CHART(Precision Vision社製)

低コントラスト視標



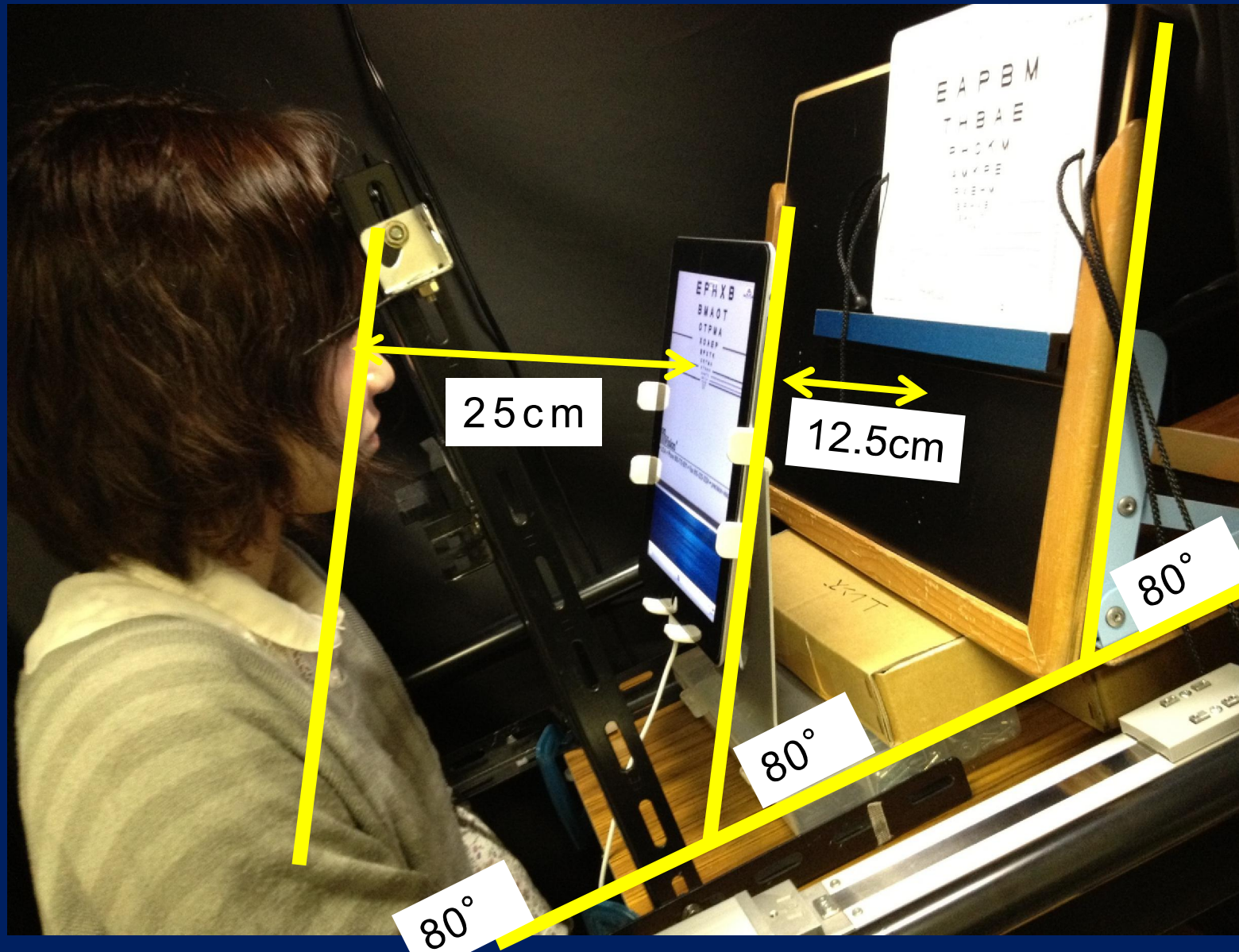
高コントラスト視標

方法(レンズ)



+8DのレンズをiPad2カバーに接着して使用

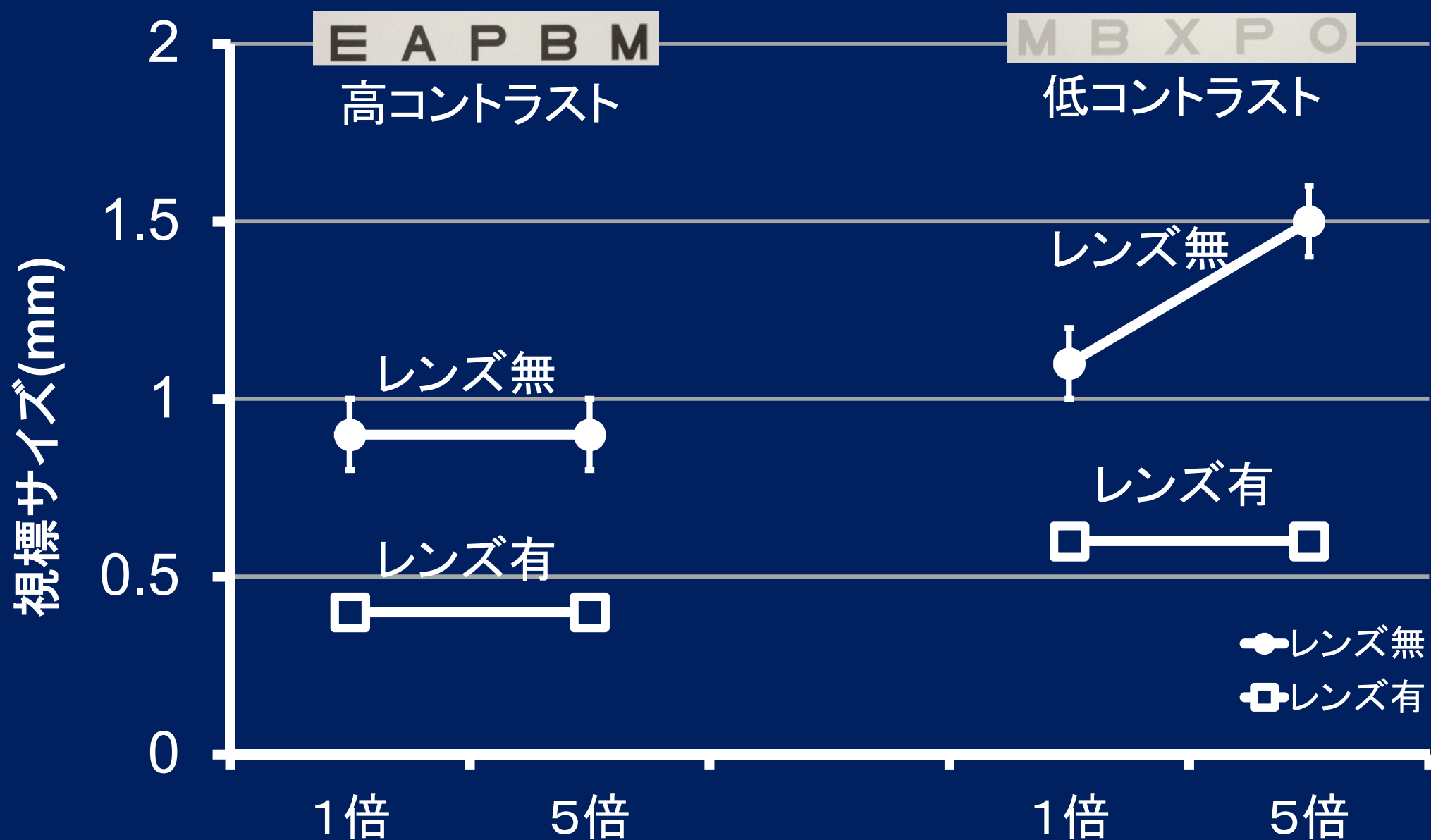
方法(暗室内の様子)



発表の概要

- はじめに
 - 研究に着手した動機
 - 本研究の目的
- 方法
 - 調査方法
 - 手続き
- 結果
- 考察
- おわりに

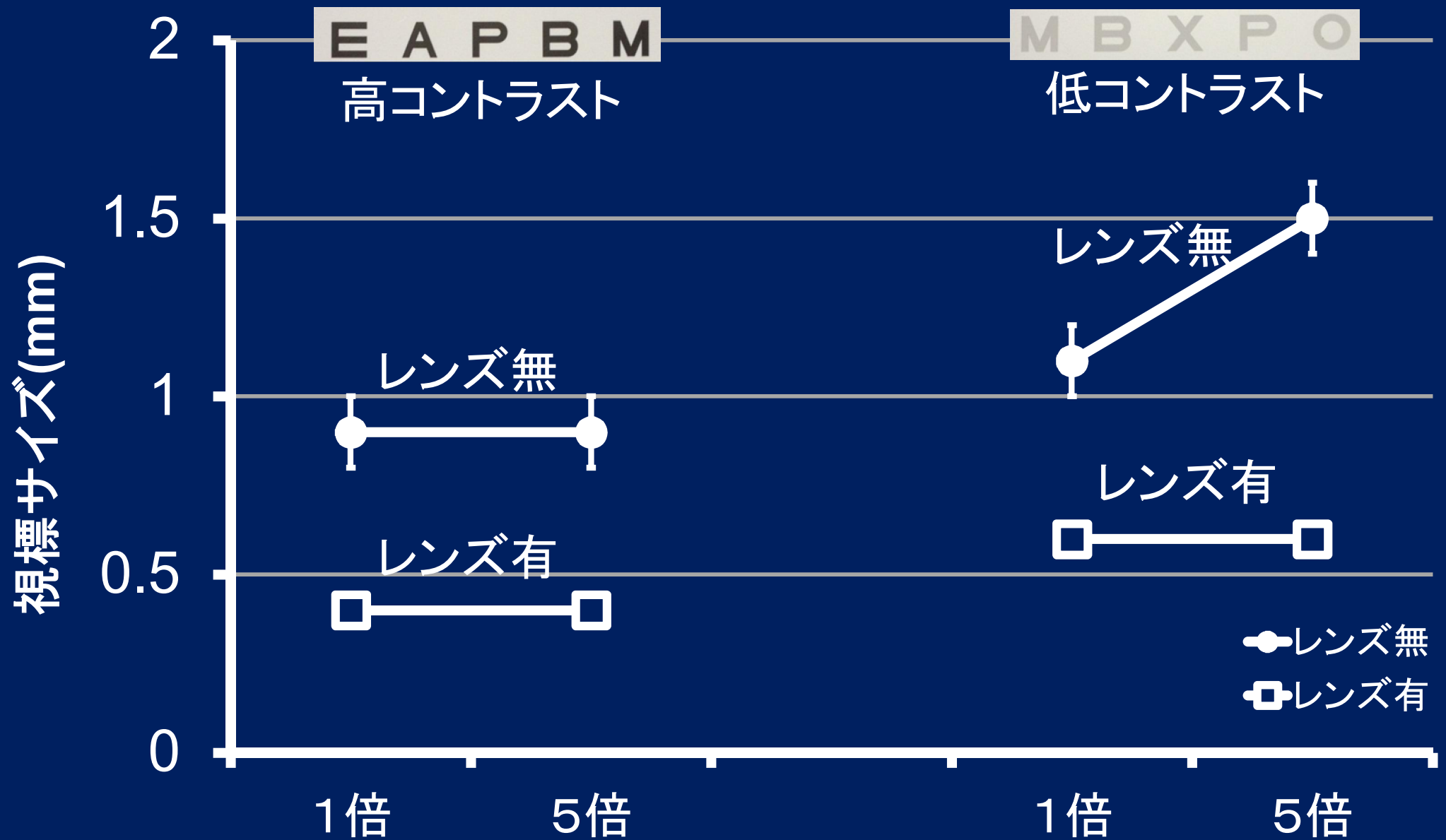
結果



結果(分散分析)

- 3要因の交互作用 有意($F_{(1, 6)} = 20.82, 1\%$)
- 2次の交互作用が有意であったためコントラスト要因の各水準における単純交互作用の検定を行う。
- 高コントラストにおける
 - 単純交互作用($F_{(1, 6)} = 0.30, n.s.$)
 - レンズの主効果 有意($F_{(1, 6)} = 125.65, 1\%$)
- 低コントラストにおける
 - 単純交互作用 有意($F_{(1, 6)} = 85.41, 1\%$)
 - レンズ無の倍率の単純・単純主効果 有意($F_{(1, 6)} = 85.40, 1\%$)
 - レンズ有の倍率の単純・単純主効果 なし($F_{(1, 6)} = 0.00, n.s.$)
 - レンズの主効果 有意($F_{(1, 6)} = 291.26, 1\%$)

結果

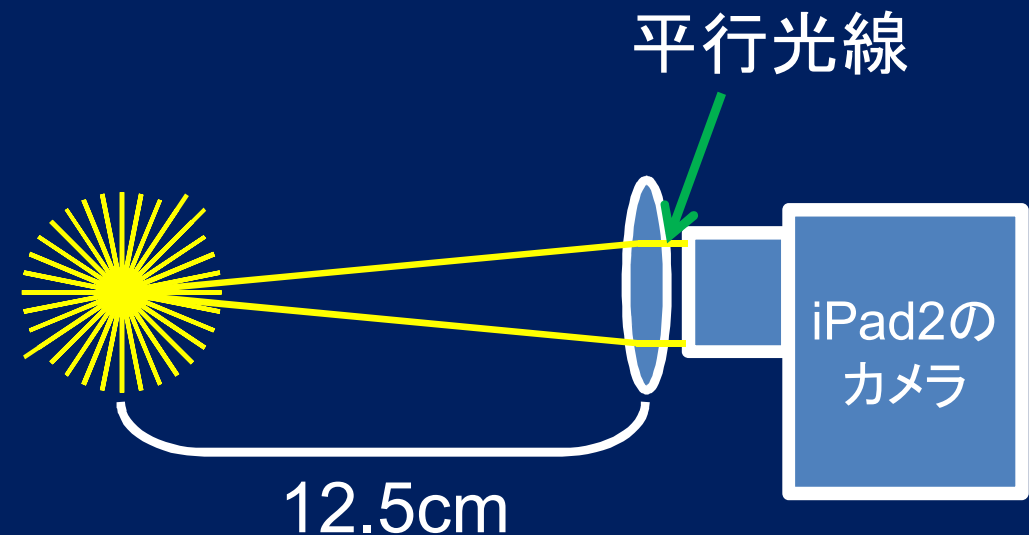
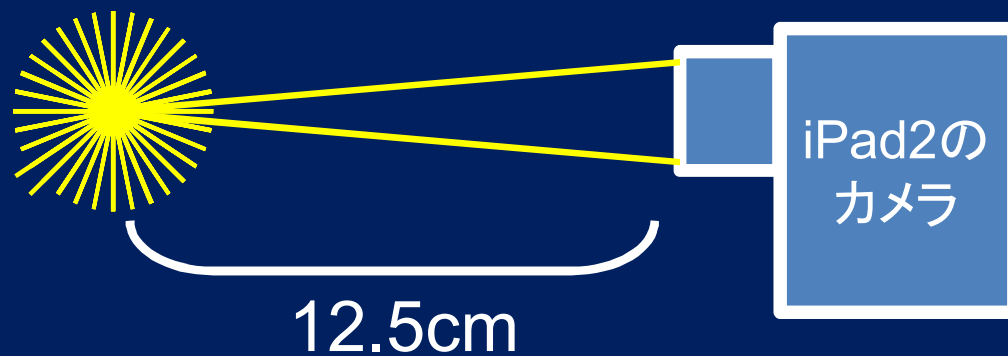


発表の概要

- はじめに
 - 研究に着手した動機
 - 本研究の目的
- 方法
 - 調査方法
 - 手続き
- 結果
- 考察
- おわりに

考察

- 高／低コントラストで、レンズ要因の効果は有意であった
 - カメラに装着した+8Dのレンズの焦点距離だけ離して視標を置いたため、カメラに平行光線が入射し画像が鮮明化された結果であると考えられる。

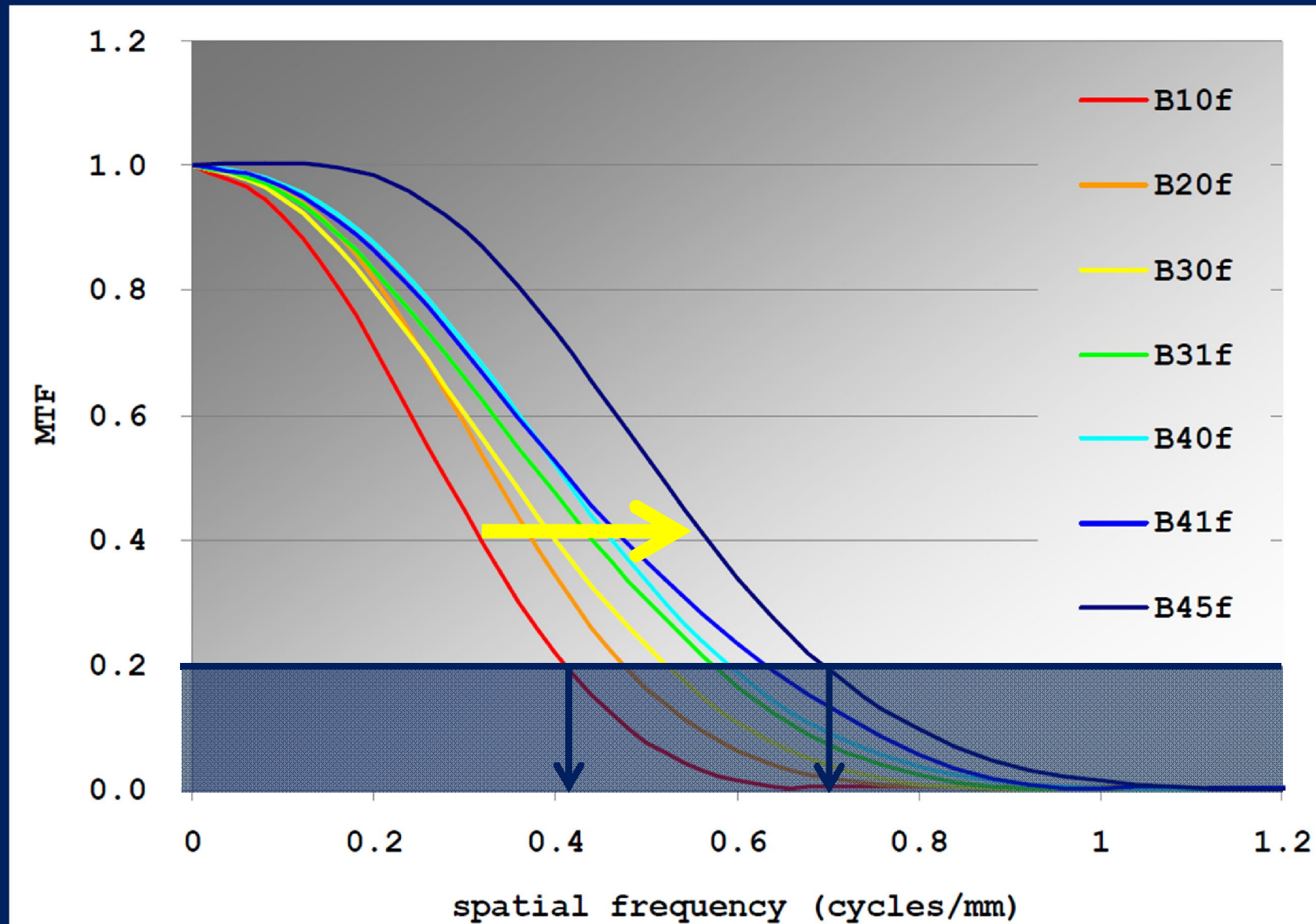


考察

- 低コントラスト水準のレンズ無水準の倍率の効果に有意差が見られた。
 - 低コントラストのレンズ無条件では1倍よりも5倍の画像のにじみが特に強調され、視認性を下げる効果が大きく表れた。
 - レンズの有無により変調伝達関数曲線に変化を及ぼした結果を反映している。

考察

NTT東日本東北病院放射線科 伊藤道明氏の資料より引用
<http://tohoku-b.umin.ac.jp/data/h19teschnical/ct1.pdf>



考察

- 低コントラストのレンズ無以外の条件では倍率の効果は見られなかった。
 - デジタルズームであったので、ズームの倍率が画像の質に影響を与えないことが観察された。
 - iPad2のカメラとディスプレイの解像度を眼が上回っているための天井効果が作用している。

考察(研究目的との対応)

- 凸レンズ加入が低解像度カメラを補う効果
 - →あり
 - 根拠: レンズの効果が高／低解像度においてみられた。
- コントラストとズームの効果
 - →低コントラストの高倍率においてレンズの加入の効果は大きい
 - 根拠: 低コントラスト水準のレンズ無水準における倍率の単純・単純主効果が有意であった。

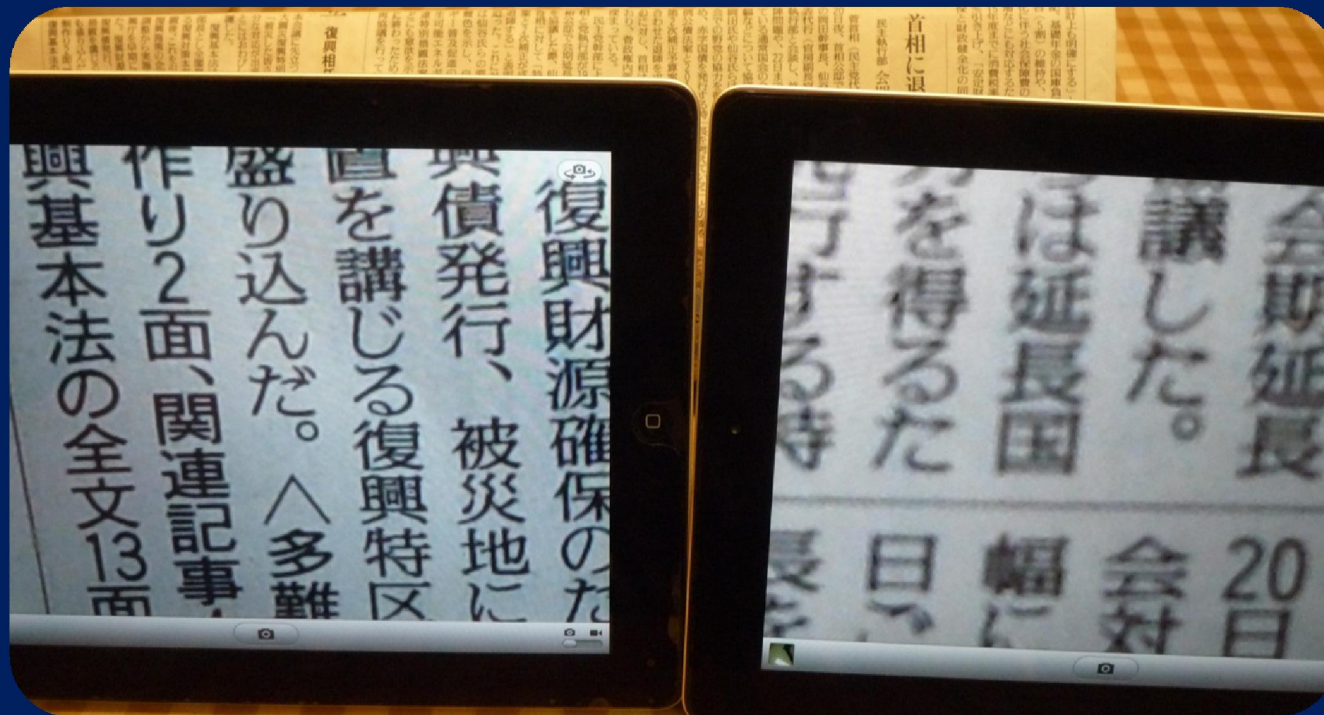
発表の概要

- はじめに
 - 研究に着手した動機
 - 本研究の目的
- 方法
 - 調査方法
 - 手続き
- 結果
- 考察
- おわりに

おわりに

- 低解像度のカメラを備えた携帯端末であっても＋レンズを取り付けることで画像を読み取れる精度が向上する。
- 低コントラスト時のズーム時においては、その効果が特に顕著に表れる。

レンズ有



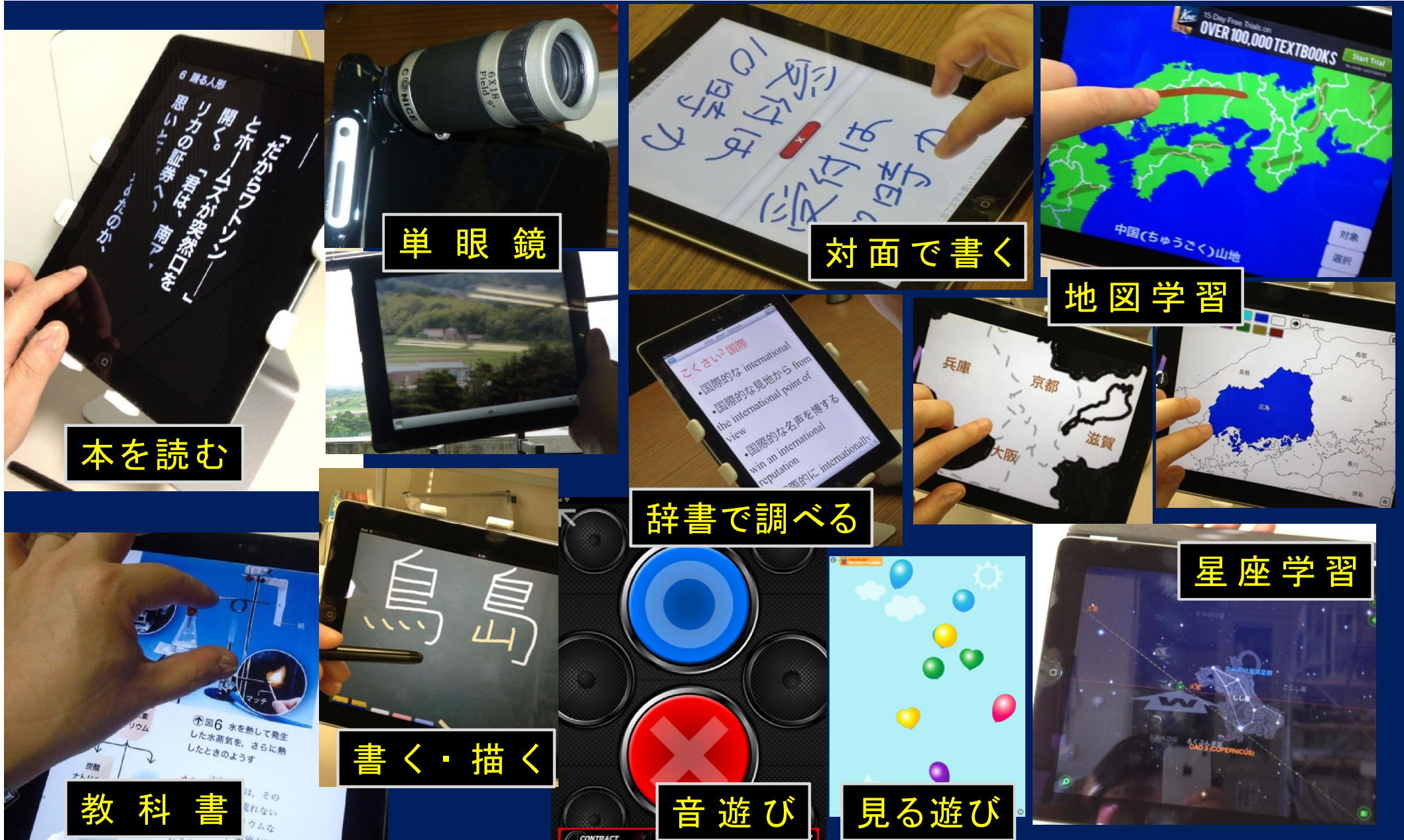
レンズ無

おわりに(簡易取り付けレンズ)

- ・クローズアップレンズ(KC-2) イザワオプト社製



おわりに(弱視教育における携帯端末の可能性)

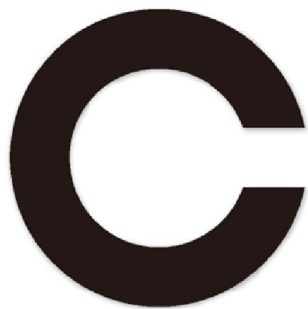


おわりに(氏間研究室での今後の取り組み)

• 教育的視機能評価アプリ

- 視力
- 視野
- 読書評価

日用視力測定ツール iPad



広島大学大学院教育学研究科氏間研究室



設定

設定クリア



検査開始

copyright Ujima Lab. & tripot 2011

メニュー 設定 (基本情報)	
検査年月日/開始時間	2011 年 12 月 7 日 14:11 (自動) ※実際の時間はテスト開始時の時間となります。
氏名	年齢 歳
備考	
性別	男性 女性
検査目	両目 右目 左目
検査距離	5m 30cm 自由入力 mm
視力種類選択	小数視力 対数視力 自由視力 種類設定
画面配色選択 (視標)	黒 白 緑 青 赤 灰
画面配色選択 (背景)	黒 白 緑 青 赤 灰
音合図選択	音あり 音なし ※ラ環表示時にピープ音を鳴らします。
インターバル	間あり 間なし ※ラ環表示の間で、背景色を全面表示します。
設定クリア 保存 検査開始	

- 次年度, 特別支援学校(視覚障害)での実証試験を予定しています。
- その節はよろしくお願いします。

- ご清聴ありがとうございました。
- 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。