

# 視覚特別支援学校における iPadの活用について

愛媛県立松山盲学校  
教諭 高橋 信行

## 研究1

視覚障害学生にとってiPadは使いやすいか？

## 研究2


「鍼実習」の授業におけるiPadの活用事例報告

# 研究1

視覚障害学生にとって  
iPadは使いやすいか？

1530	18	18 1/4	18 1/4	-5/16
1700	47 7/8	17 3/8	17 5/16	-1/8
1707	28 1/4	45	U45 3/4	+1/4
1717	55 3/4	26 1/8	U28 1/8	+1 3/4
1718	25 1/8	54 3/16	U55 7/16	+1 13/16
1719	25 1/4	28 1/4	28 1/4	-5/16
1720	23 3/8	23 3/8	23 3/8	-3/8
1721	65 7/8	66	66	-3/4
1722	34	34	34	-5/8
1723	37 7/8	37 7/8	37 7/8	-5/8

# 視覚障害学生を大別すると

- 
- 全盲
    - 視覚を使わないで学習する
  - ロービジョン(以下 LV)
    - 視覚をできるだけ活用して学習する
    - 本研究においては、
      - 視力低下型LV
      - 視野狭窄型LV
- に分類して分析

- VoiceOverを使った画面の音声によるナレーション
- タッチ、タップ、フリックなどの画面に対する操作

読書曲線を根拠として支援方法を規定するアプローチ  
MNREAD-J<sup>1)</sup>を用いて文字サイズと読書速度の関係を計測

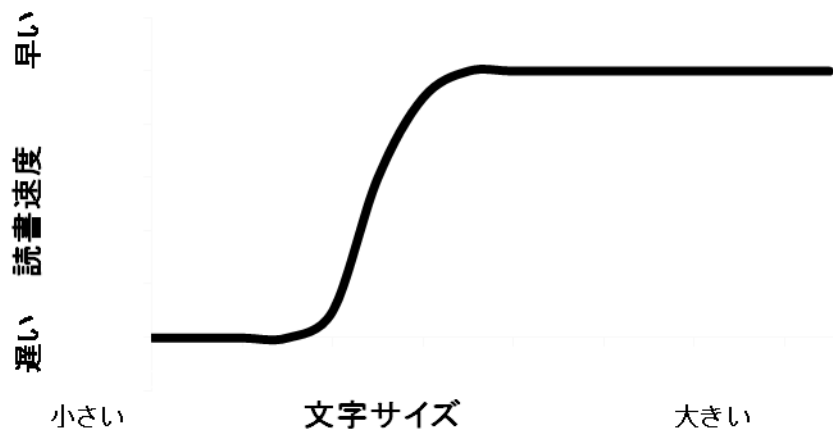
世界中のすべての人が  
みんな幸せにくらせる  
ような未来を作りたい



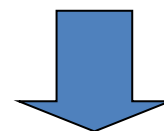
空が明るくなって来て  
も日の光が当たるまで  
体は暖かくなりません

晴眼者

文字サイズと読書速度



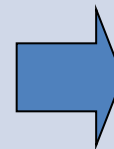
晴眼者では、文字サイズが  
「あるサイズ」以上であれば、  
読書速度がほぼ一定



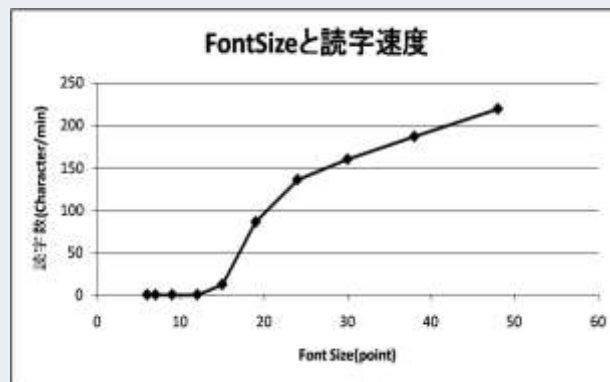
特別な支援を必要としない

1) 小田浩一、Mansfield, J. S., Legge, G. E. : ロービジョンエイドを処方するための新しい読書検査表MNREAD-J. 第7回視覚障害リハビリテーション研究発表大会論文集 : 157-160, 1998.

見え方の  
イメージ  
(1例)



読書曲泉



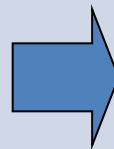
文字サイズが大きいほど  
読書速度が速い。  
最大読書速度は低い傾向に  
ある<sup>2)</sup>。

支援

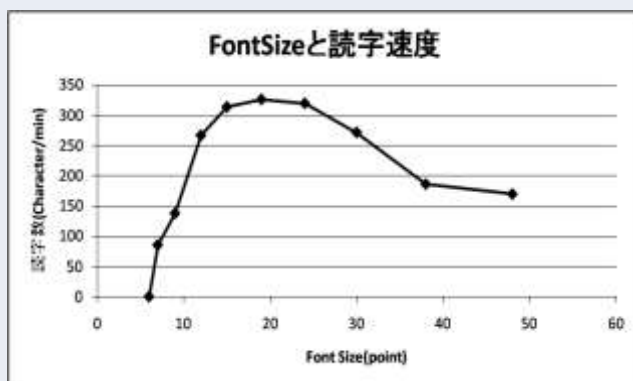
ズーム機能を用いて画面を拡大

2) Legge, G. E. : Psychophysics of reading-II Low vision Vision Research 25 : 253-266, 1985.

見え方の  
イメージ



読書曲泉



文字サイズが大きすぎると視野に入る文字数が減少し、その結果、読書速度が低下する。したがってズームは有効な支援にならない<sup>3)</sup>。

支援

ズームは不要  
通常の表示にして視距離で調節

3) Virgili, G., Pierrottet, et al : Reading performance in patients with retinitis pigmentosa: A study using the MNREAD charts. Investigative Ophthalmology and Visual Science 45 : 3418-3424, 2004.

# コントラストポラリティ効果を活用した支援

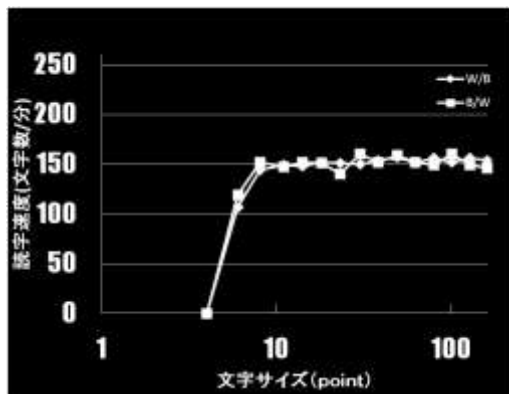
①B/W(黒文字白背景)と②W/B(白文字黒背景)では、どちらが速く読めるか？  
快適に読める文字サイズの範囲が広いか？を計測<sup>4)</sup>



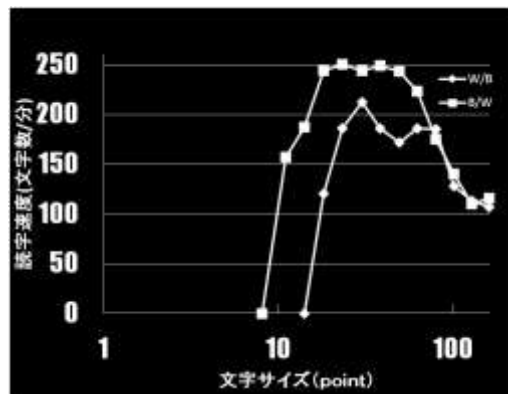
①B/W



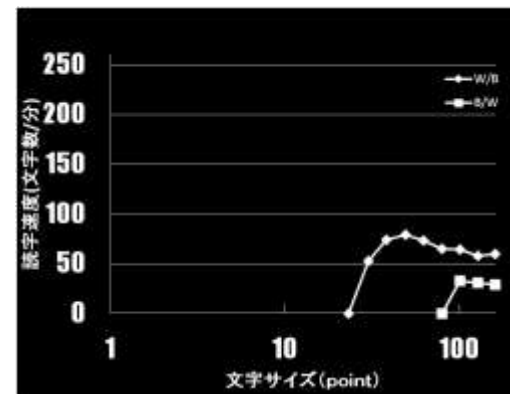
②W/B



晴眼者  
B/WでもW/Bでもどちら  
でも良い。



LV者の1例  
B/Wの方が速く読める。






LV者の1例  
W/Bの方が速く読める。  
→「黒地に白」を用いる。

4) 高橋 信行、佐々木 隆志、川原 稔: ロービジョン者のパソコン操作環境を最適化するための視覚特性評価キットの開発. 電子情報通信学会技術研究報告 110: 61-66, 2010.



# 被験者を4グループに分けて使いやすさを調査

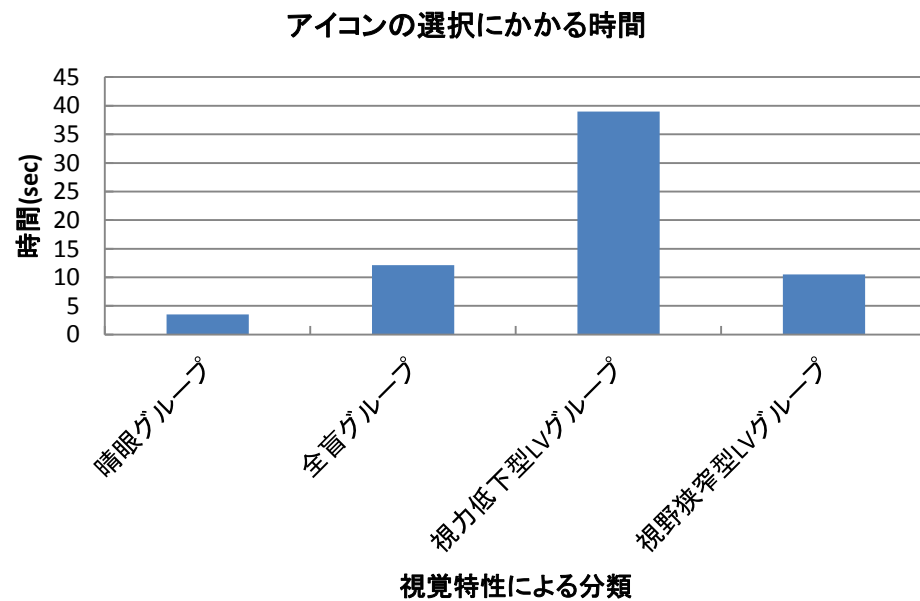
分類	視機能の状態	見え方のイメージ	支援機能			操作方法の特徴
			Voice Over	ズーム機能	黒地に白	
晴眼	障害なし		×	×	×	通常
全盲	視覚の活用が困難		○	×	×	画面を見ないでVoiceOverの音声を頼りに操作する。
視力低下型LV	視力低下が著しい		×	○	△	画面を全体を拡大し、スクロールながら操作する。
視野狭窄型LV	視野狭窄があるが中心視力は保たれている		×	×	△	通常の文字サイズで表示。羞明がある場合は、白文字黒背景で表示する。晴眼者の操作方法と同様

- 方法

- 「メモ」、「Youtube」、「iBooks」、「マップ」、「safari」のアイコンを選択して起動する操作に要する時間を計測し、平均値を求める。

- 結果

- 視力低下型LVグループで最も時間を要している。  
(ズーム状態では画面からはみ出すためか?)
- 全盲グループと視力低下型LVグループでは、晴眼グループに比較して3～4倍の時間がかかるが、操作としては実用レベルだと考えられる。



# 調査2 入力操作にかかる時間

## 方法

「メモ」を用いて、「まつやまもうがっこう」と入力するのに要する時間を調べる。5回計測し平均値を求める。

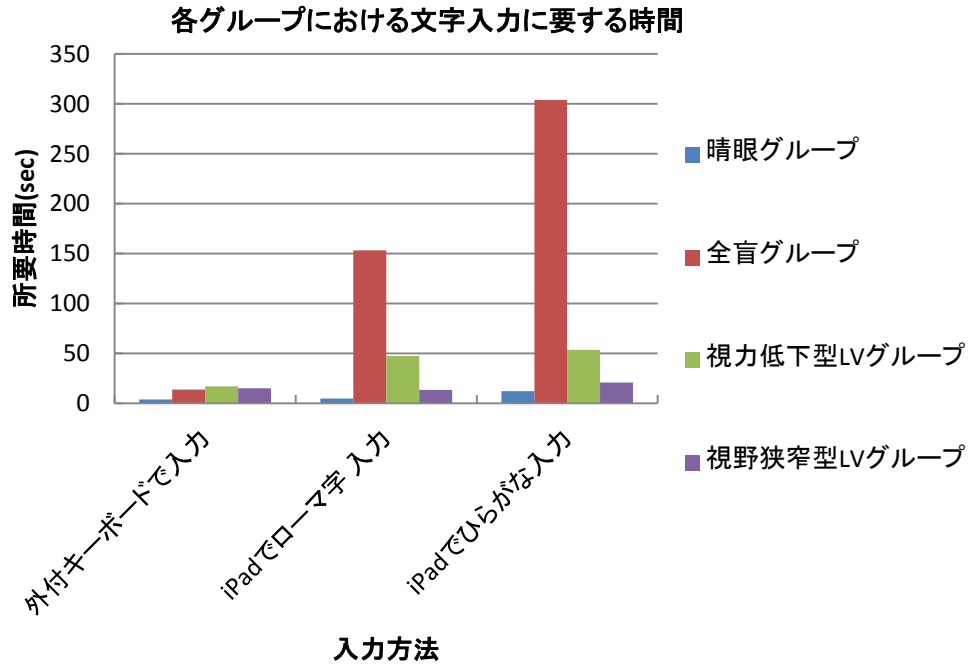
## 結果

視野狭窄型LVグループは入力操作において問題が認められない。

視力低下型LVグループでは操作時間の延長が見られる。  
(スクロールの必要性のためか)

全盲グループでは  
著しい困難が認められた。  
(VoiceOverで確認しながらの  
入力操作は難易度が高いか)

外付けキーボードを用いた  
入力操作が最も短い操作時間



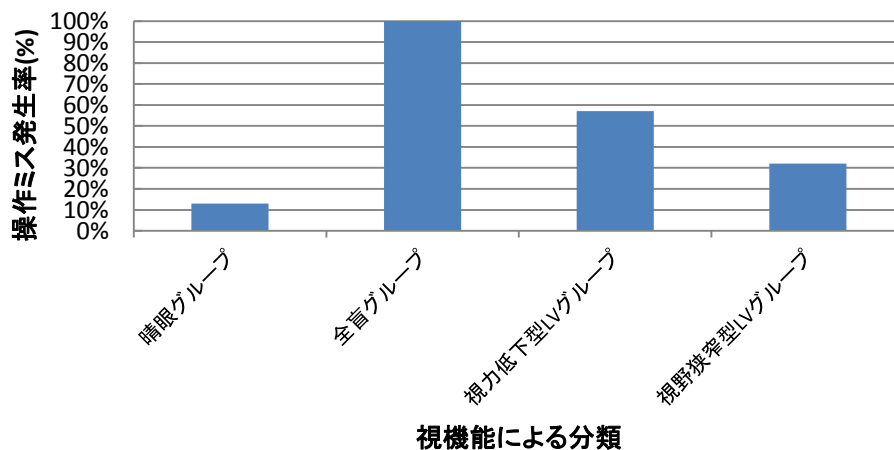
## 調査3 入力操作時の操作ミス発生率

### • 方法

- 調査2において、「まつやまもうがっこう」と入力する際の操作ミス発生率を求める。(5回の操作において)

### • 結果

- 全盲グループでは、極めて操作ミスが発生しやすい。
- 視力低下型LVグループで、操作ミスが高率に発生する傾向がある。
- 視野狭窄型LVグループでは、晴眼グループの約3倍の発生率を示したものの、実用操作レベルと考えられる。



## 調査4 iBooksを用いた閲覧操作の可否

### 方法

iBooksを使って学習教材を提示しながら、授業を行う。  
iBooksを使った閲覧操作が可能であるかを観察する。  
授業後、聞き取り調査を行う。

### 結果

- 全てのグループでiBooksを使った閲覧操作が可能であった。
- 視力低下型LVグループおよび視野狭窄他LVグループにとって、iPadの白黒反転やズーム機能の有用性は高かった。
- 全盲グループにおけるVoiceOverの活用に関しては、専門用語の誤読が目立つ、読ませたいところを選択的に読ませることが難しい点で、困難さが認められた。

# 調査5 支援機器としてのiPadのイメージ

• 方法

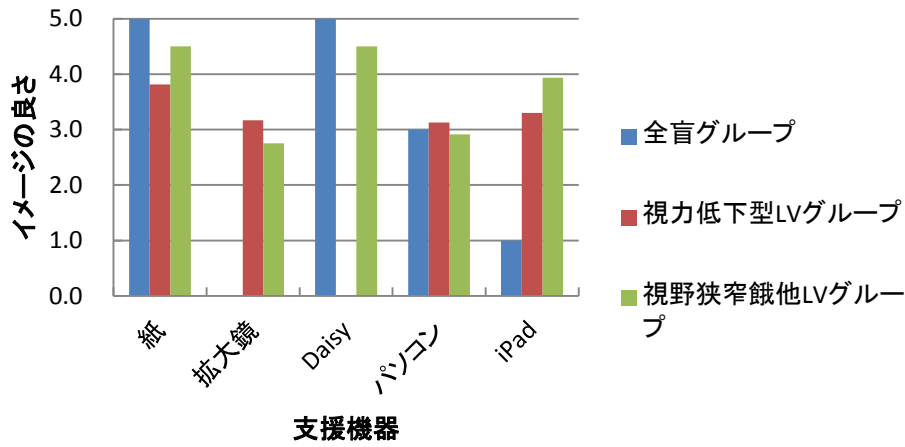
- iPad、紙、拡大読書機、Daisy、パソコンについて、SD法によるイメージ調査を実施する。

SD法による調査用紙

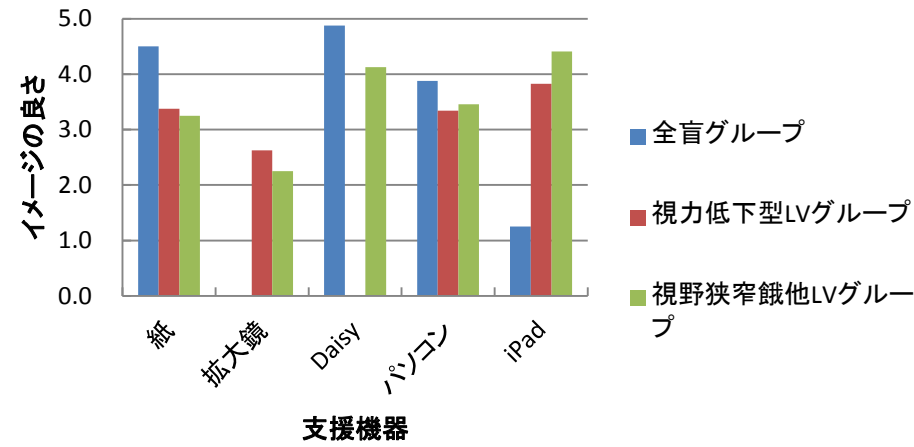
番号	質問項目	質問グループ		
		操作	情報	視覚
1	易しい - - - - - 5 4 3 2 1 - - - - - 難しい	○		
2	使いやすい - - - 5 4 3 2 1 - - - 使いにくい	○		
3	見にくい - - - - 1 2 3 4 5 - - - - 見やすい			○
4	とっつきやすい - 5 4 3 2 1 - とっつきにくい		○	
5	分かりやすい - - 5 4 3 2 1 - - 分かりにくい	○		
6	やる気が出る - - 5 4 3 2 1 - やる気が出ない		○	
7	嫌い - - - - - 1 2 3 4 5 - - - - - 好き		○	
8	面白い - - - - - 5 4 3 2 1 - - - 面白くない		○	
9	不便 - - - - - 1 2 3 4 5 - - - - - 便利	○		
10	明るい - - - - - 5 4 3 2 1 - - - - - 暗い			○
11	不快 - - - - - 1 2 3 4 5 - - - - - 快適		○	
12	親切 - - - - - 5 4 3 2 1 - - - - - 不親切		○	
13	悪い - - - - - 1 2 3 4 5 - - - - - 良い		○	
14	楽 - - - - - 5 4 3 2 1 - - - - - 大変		○	
15	重い - - - - - 1 2 3 4 5 - - - - - 軽い	○		

# 視覚障害学生の各々の支援機器に対するイメージ

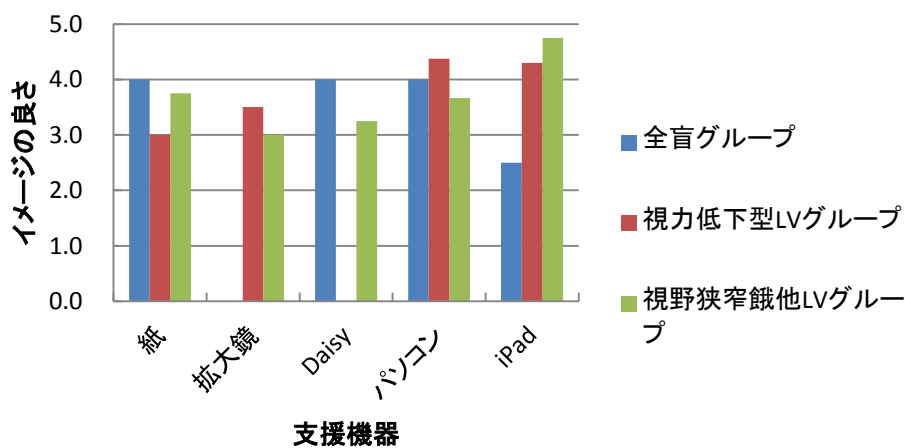
## 各支援機器に対するイメージ(操作)



## 各支援機器に対するイメージ(情緒)



## 各支援機器に対するイメージ(視覚)



全盲グループにとって、iPadは他の支援機器と比較するとイメージが良くない。

視野狭窄型LVグループでは、他の支援機器と比較しても、iPadに対して良いイメージを持っている。

視力低下型LVグループでは、他の支援機器と同程度のイメージを持っている。

## 研究2

# 「鍼実習」の授業における iPadの活用事例報告



# 「鍼実習」の授業でiPadを使う前



教師が模範を示している部分に

・顔を近づけないと見えなかった。

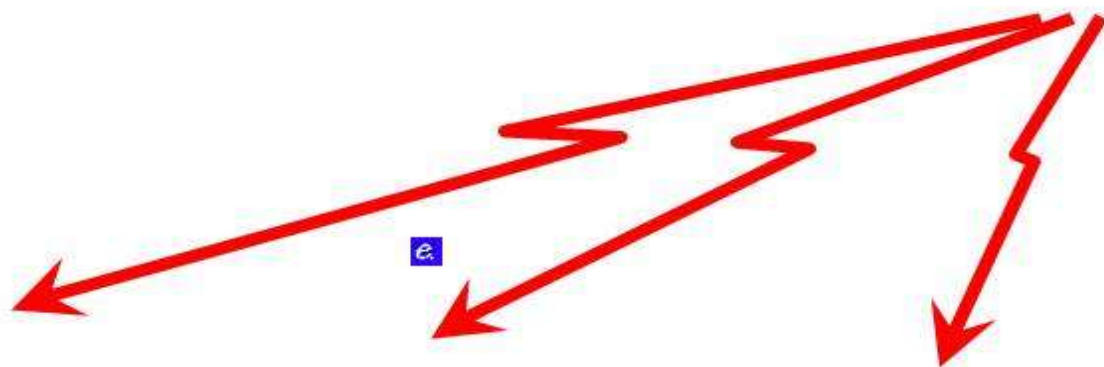
みんなが顔を寄せるので観察しにくかった。

・たとえ顔を近づけても、細部までは十分に観察することが難しかった。

# 「鍼実習」の授業でiPadを使うと



鍼施術場面



それぞれの生徒の持つiPadにリアルタイムに動画を配信

## 視覚障害学生にとってのiPadの使いやすさ

グループ	操作		
	選択	入力	閲覧
全盲	○	×	△
視力低下型LV	△	△	○
視野狭窄型LV	○	○	○

## 今後の課題

### ■再検討の必要性

- 操作の熟達
- 操作方法の工夫
- さらに多くの被験者

### ■授業においてiPadを活用できる場面の検討