

# 求心性視野狭窄のための電子リーダーの設計

南平 彩人<sup>†</sup>                      小橋 元春<sup>‡</sup>                      小林 潤平<sup>§</sup>                      川嶋 稔夫<sup>¶</sup>  
 公立はこだて未来大学<sup>†</sup>      大日本印刷<sup>‡</sup>                      大日本印刷<sup>§</sup>                      公立はこだて未来大学<sup>¶</sup>

## 1 はじめに

視野狭窄とは見える範囲が、狭くなったり一部が欠けたりする状態のことである。重度の視野狭窄は、日常生活のみならず、読みに大きな支障をきたし、読み効率を大きく低下させる。読みは仕事や生活において不可欠な能力である[1]。そのため、視野狭窄者のより良い生活のためには、読み効率の改善は重要な課題である。しかし、視野狭窄のような弱視者を対象として、残存視野を有効活用し、文章を読みやすくするような支援を目的とした研究は少ない。

求心性視野狭窄とは、見ている物体の中心部分をしっかり見ることが出来てもその周辺は暗く見えにくくなる症状が現れる病気である。電子リーダーは柔軟性が高く、視野障害の症状に合わせて文字サイズや文章レイアウトを最適化することで、読み効率を改善できる可能性がある。

過去の研究で、VR 視野障害シミュレーターを用いて、視野障害時の読みを再現することで、視野障害が読みにどのような影響を与えるのか調査した研究がある [2]。この研究で、視野狭窄者の読み速度が低下する原因は、停留回数が増加するためであると予想している。

本研究では、この実験結果をもとに、追実験やさらなる実験を行い、視野障害であっても読

みやすい電子リーダーの文章レイアウトを検討し、開発する。

## 2 視野狭窄シミュレーター

本研究では、視線検出機能付きの VR ヘッドセットである HTC ViveProEye を使用した。ViveProEye は Tobii 社製のアイトラッカーを内蔵しており、Unity を使用した状態ではおよそ 90Hz で視線の記録が可能である。小橋らが開発した VR 視野障害シミュレーターは、文章を表示する仮想の電子リーダーと、視野障害の見え方を再現する視野制限マスクから構成している (図 1) [2]。

## 3 電子リーダーレイアウト方式

電子リーダーで使用する文章レイアウトは図 2 のような文章レイアウトを用いる。このような文章レイアウトを用いることで、読み効率を改善できると予想している。

本研究では、求心性視野狭窄者が読みやすい文章レイアウトを調査するために視野障害シミュレーターを用いて、晴眼者を被験者として実験を行った。

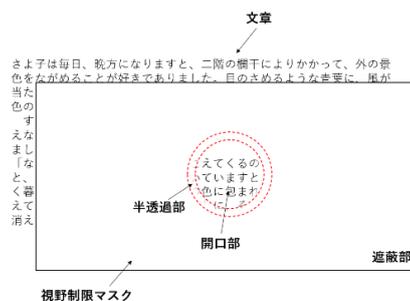


図 1 視野障害シミュレーターのイメージ

Designing an e-Reader for Patients with Tunnel Vision

<sup>†</sup> Saito Nampei, Future University Hakodate

<sup>‡</sup> Motoharu Kohashi, DNP

<sup>§</sup> Jumpei Kobayashi, DNP

<sup>¶</sup> Toshio Kawashima, Future University Hakodate

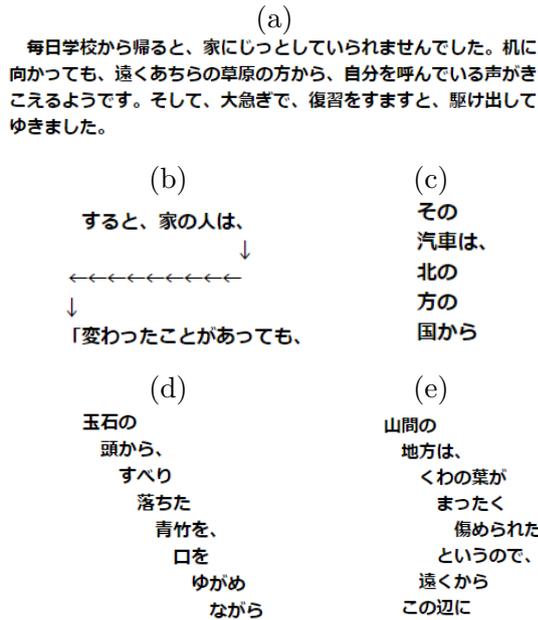


図 2 文章レイアウトの例。(a) 通常，(b) 改行補助，(c) 単文節，(d) 単文節階段状，(e) 単文節ジグザグ状。

## 4 実験

### 4.1 実験方法

呈示文章には、小川未明の作品から 2000 文字程度を抜き出したものを使用した。被験者と電子リーダーとの距離は 30cm、文字サイズは視角 0.84° とした。行長は使用する文章レイアウトに応じて変更する。視野障害マスクの開口部のサイズを 5° とし、各条件での実験は 1 回ずつ行った。実験結果を図 3～図 4 に示す。

### 4.2 結果

結果からおおよそ以下のことがわかった。

- ジグザクの文章レイアウトが一番速く読むことができた被験者が多かった (図 3)。
- どの被験者も一番早く読むことができた文章レイアウトは、通常条件よりも 100 文字以上多くなった (図 3)。
- 単文節の文章レイアウトが一番停留回数を少なく読むことができた被験者が多かった (図 4)。
- どの被験者も一番停留回数が少なかった文

章レイアウトは、通常条件よりも停留回数が半分以下になった (図 4)。

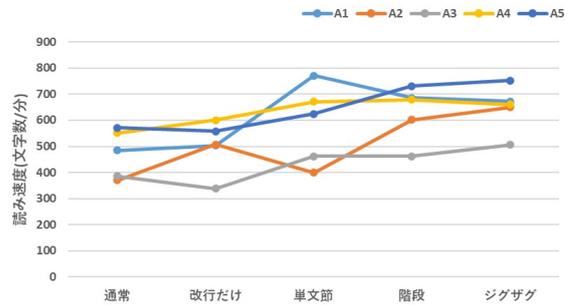


図 3 読み速度

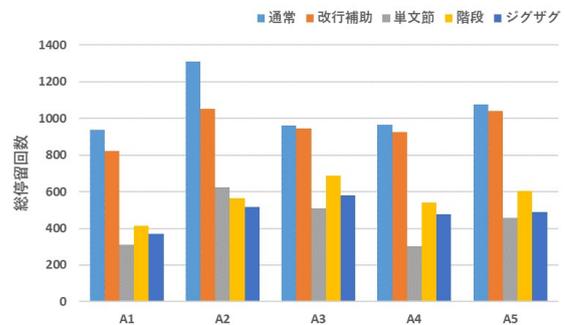


図 4 総停留回数

## 5 まとめ

今回、求心性視野狭窄者が読みやすい文章レイアウトの実験を行った。文章レイアウトの中では、単文節かジグザグの文章レイアウトが読みやすい文章レイアウトである可能性があることがわかった。今後は、この実験結果を考慮して、電子リーダーを設計し、評価実験を行う。

## 参考文献

- [1] 五十嵐, 香川, 他: 「弱視者の読みと事務的職業」, 障害者職業総合センター調査研究報告書, (1993).
- [2] 小橋. 「視野障害下での読み特性にもとづく電子リーダーの設計」 (2022).