

向上の読書インターフェースの提案を行った。提案したインターフェースは8文字以下の文節単位で改行し、各行を左寄せにしたList型、改行ごとに前行に対して0.5文字分行頭を右に字下げしているStep型の2種類である。どちらの形態もスワイプ操作でコンテンツを移動させるため中心視野を固定せずに読める。比較対象として日本語の一般的な横書き組版を有するBook型を加えて3種類で行い、提案した2種類のインターフェースが優れている可能性を見出した[1]。

本研究の対象者は20pxの文字が1文字みえる程度の視野であるので小林らのインターフェースをそのまま用いることはできないが、スワイプ操作でのコンテンツの移動の有用性は変わらない。聞き取り調査の結果とふまえ、文末から次の文の文頭へ視点移動の困難さを解消する教科書の表示方法「Light Study+NVF」を実装する。そこで実際に視野狭窄の見え方を体験してみるためのシミュレーションレンズを使用し、聞き取り調査をした視野狭窄を有する方の見え方に設定した。普段文章を読む際には主に目を動かして読んでいたのだがシミュレーションレンズを使用して読んだ際には顔を動かさなければ読めないことが判明した。また、この状態で10分程文章を読んでみると常に顔を動かす必要があるため疲労がたまることも判明した。そこで、視点を固定し次の文の文頭への移動の困難さを解消する教科書の表示方法を提示する(図2)。

これは段落ごとに文章を1文で表示している。テキストの周辺部分を左右にドラッグすることで文章を読み進める。テキストを表示させるには手動でドラッグするか自動で表示させるかが考えられた。EI-Glalyらは失明または重度の視覚障がい者に対してタブレット端末にテキストを表示しタッチしたテキストを音声で読み上げるシステムの研究を行った。触覚デバイスをタブレット端末上に置くことにより、使用者が自分のペースで音声を取り出すことが可能になる[2]。この研究より手動でドラッグすることを採用している。また「次」「前」ボタンを押すことで次の段落や1つ前の段落を表示する。その際にスワイプされたテキストは元の位置に戻す。このような表示にすることで毎回決められた位置に文頭が表示され、また使用者自身の指でテキストを動かせるので指を頼りに文頭を見つけることができ、文頭をみつける困難さを解消できる。また、文字サイズを変更するボタンと白黒反転表示ボタンを配置した。



図2 「Light Study+NVF」

4. 評価

前回意見を聞いた方に加えてもう1名視野狭窄を有する方に実装したものを使ってもらい意見を得た。表示したテキストを読む際に固定した場所に次の文章の表示をし、テキスト周辺を使用者が指でスワイプすることによってテキストの移動をできるようにしたこと文頭を見つけられな

いという問題点は改善された。しかし新たな問題点の発見も見られた。下記が確認された問題点である。

- ダイアログに表示されるテキストの位置が中途半端
- テキストと前後の段落に切り替えるボタンが遠い
- 「前」「後」のボタンが近いため押し間違いが生じる
- 現在どの段落を読んでいるのかわからない

5. 教科書表示方法の改良

今回の評価をもとに問題点の解決するための改良を行った。ダイアログは画面上部に大きく表示し前の段落、次の段落を表示するボタンはそれぞれ文章の左上、右上に配置した。文字の拡大縮小ボタンは教科書を表示する部分のそれぞれ右下、左下に配置した。また現在の段落番号も前の段落ボタンの横に表示している。このように配置することでボタンを押すたびに手を動かす必要を減らすことができる。ボタンとテキストの位置の距離を近くすることにより視点の移動距離を縮めた。ダイアログを閉じるのは表示されている画面下半分を押すことで可能である。

6. おわりに

本研究は視野狭窄を持つ方の支援を目的に、盲学校で用いられるタブレット端末を用いた教科書の表示方法の検討を行った。北海道札幌視覚支援学校に所属する視野狭窄を有する方に見え方や授業の受け方などの聞き取りを行った結果、1文を読み終えた後に次の文頭を見つけるのに時間がかかることが問題であった。聞き取りの結果を踏まえて、タブレット端末上に文章を段落ごとに表示する教科書を開発した。開発した教科書を再び視野狭窄を有する方に評価を受けた。評価の結果、問題であった次の文頭の発見は改善されたが、新たにUIの表示方法などの問題点が見つかった。

今後は新たな問題点を考慮してシステムの改良を行う。北海道札幌視覚支援学校の視野狭窄を有する方に評価をいただき、繰り返し聞き取り調査を行ってシステムの改善を行う必要がある。また、Ludiらは弱視の学生に対してに授業講演の閲覧を容易にするためのタブレットベースのアプローチを行った。教員は電子黒板を用いて板書した内容がリアルタイムで学生の使っているタブレット端末のアプリに表示される。学生は板書内容の大きさやコントラストだけでなく書き込みノートの調整が行える[3]。授業での使用も考え電子黒板とタブレット端末間ではなくタブレット端末通しのノートの共有を取り入れる。

謝辞

本研究を行うにあたり北海道札幌視覚支援学校の校長先生を含め教員の方々には多大なご支援、アドバイスをいただき心より御礼申し上げます。

参考文献

1. 小林潤平, et al. "中心視野に限定された環境において読み効率を向上させる読書インターフェースの提案." 情報処理学会第75回全国大会 6 (2013): 5.
2. El-Glaly, Yasmine N. "Spatial reading system for individuals with blindness." (2013)
3. Ludi, Stephanie, Michael Timbrook, and Piper Chester. "A Tablet-Based Approach to Facilitate the Viewing of Classroom Lecture by Low Vision Students." Computers Helping People with Special Needs. Springer International Publishing, 2014. 591-596.