

リアルタイム視線表示機能を有する読み聞かせ支援システム

辻田 直哉[†] 湯川 和秀[‡] 柴田 邦道[‡] 上野 康治^{†‡} 高橋 一夫^{‡‡} 金田 重郎[‡]

同志社大学理工学部[†] 同志社大学理工学研究科[‡] 同志社大学^{†‡} 常磐会短期大学幼児教育科^{‡‡}

1. はじめに

電子書籍端末の普及が進み、WEB カメラ等のセンサを装備してユーザーの視線を取得する製品も登場している。これらセンサ情報を活用すれば、ユーザー嗜好に合致した高度なサービスを実現できる可能性がある。本稿で取り上げる「絵本」も、電子書籍コンテンツとして期待される分野の一つである。

但し、電子書籍端末により絵本を読み聞かせた場合、子どもの顔の確認が難しく、子どもが絵本を理解しているか否かを話者が判断できない。一方、著者らの先行研究[1]から、子どもの視線情報と興味の関連性は高い。リアルタイムに子どもの視線を話者にフィードバックできれば、より効果的な読み聞かせを実現できる可能性がある。そこで、アイトラッカー及び PC を用いた、読み聞かせ支援システムを構築し、提案システムの有効性を検証した。

2. 提案手法

タッチパネル式ディスプレイ 2 台と赤外線カメラのアイトラッカーを用いて、仮想の電子書籍端末を構築した (図 2.1)。2 台のディスプレイには絵本アプリケーションを表示する。1 台は幼児用、1 台は話者用であり視線情報も表示する。話者はリアルタイムに視線情報を見ながら、読み聞かせを行う。但し、後述の評価実験では、読み聞かせ後、子どもにお話の内容確認を行って、視線と理解との相関を検証している。

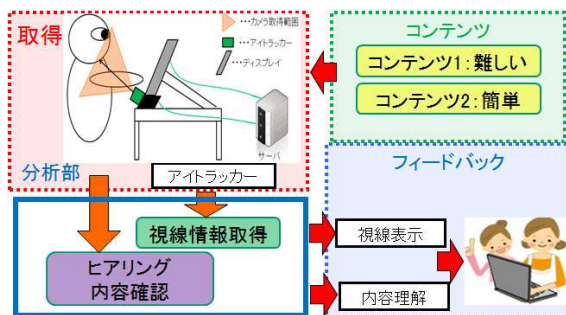


図 2.1. 提案手法の全体イメージ

2.1 ハードウェア構成

幼児と話者用にタッチ型ディスプレイがあるが、幼児用ディスプレイの下にアイトラッカーを設置した。アイトラッカーは株式会社ディテクトの製品を用いており、赤外線からユーザーの瞳を検出し視線を算出する (図 2.2)。

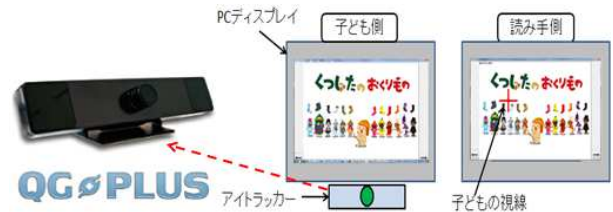


図 2.2. ハードウェア構成図

2.2 電子書籍インターフェース

両ディスプレイには異なるインターフェース画面を同時表示する (図 2.3)。幼児用画面では「絵」のみ、話者用画面では「絵」+「リアルタイムの視線情報」を表示する。



図 2.3. 電子書籍インターフェースの画面

2.3 パラメーターの取得

本システムではユーザーの視線情報を 0.1 秒ごとに取得し、取得された視線データから「注視点」及び「注視滞在時間」、「視線移動量」の 3 種類を算出する。注視点においては関連研究より半径 100pixel のエリアに 0.5 秒以上視線が停滞している箇所と設定する[2]。

3. 評価実験

3.1 実験手順

リアルタイム視線フィードバックを用いた読み聞かせ評価実験を行った。実施場所は、A 幼稚園。5 名の幼児(6 歳児)と、幼児教育専門家及び素人の話者である。各幼児に内容の難しい絵本と簡単な絵本の合計 2 冊を読み聞かせし、その後内容確認問題を 3 問提示した。3 名は専門家、2 名は素人が読み聞かせを行った。

A Picture Book Reading Support System with Real-time Feedback of Line of Sight

[†]Naoya Tujita, Faculty of Engineering, Doshisha University

[‡]Kazuhide Yukawa, Kunimichi Shibata, Shigeo Kaneda, Graduate School of Science and Engineering, Doshisha University

^{†‡}Koji Ueno, Doshisha University

^{‡‡}Kazuo Takahashi, Tokiwakai College

内容確認については、フィンランドメソッドの国語教科書を参考に問題を作成した。5～6歳が対象であり、本実験では「内容暗記（ストーリーを覚えている）」＝「理解」と解釈している。

3.2 実験結果

3.2.1 視線移動量と問題正答率

絵本の各ページの視線移動量及び近似曲線を図 3.1 に示す。視線移動量が一定である場合は正答率が高く、減少する場合は正答率が低いことが判明した。内容確認問題では「内容暗記＝理解」としていたため、内容を覚えなくては正答率を上げられない。すなわち、内容をより把握するためには視線移動量が一定である必要がある。そのため絵から内容を把握しようとする、「内容理解」の行為の表れであると考えられる。

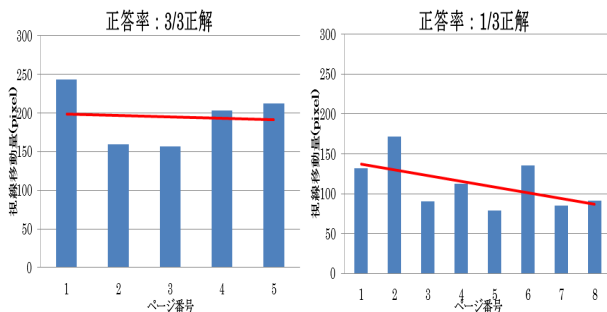


図 3.1. 視線移動量と問題正答率

3.2.2 注視点と問題正答率

注視点のマールで表示し、イラストに付加した正答率の高いパターンと低いパターンを図 3.2 に示す。注視点が発本各ページの主要なキャラクター上に存在していれば正解率が高く、一方で注視点が登場キャラクター上に存在していなければ正答率が低いことが判明した。視線移動量と同様、内容を理解しようとするためには絵本の登場キャラクター上に注視点が存在する必要がある。すなわち、キャラクター上に注視点が存在することは「内容理解を行う」行為の表れであると考えられる。

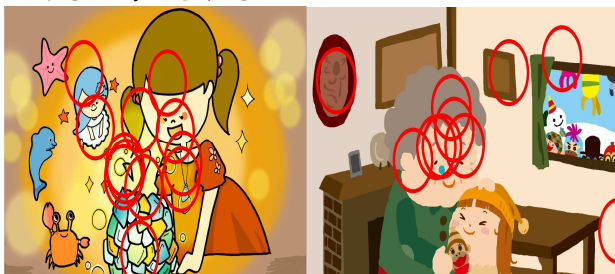


図 3.2. 注視点と正答率

3.2.3 注視滞在時間

各注視点における滞在時間に関しては、図 3.3 のように絵本の 9 割のページで、ページ終盤で注視点滞在時間が「減少後上昇」or「上昇後下

降」する現象が観察された。注視滞在時間が徐々に減少する、又は一定である現象は 1 割未満に過ぎなかった。

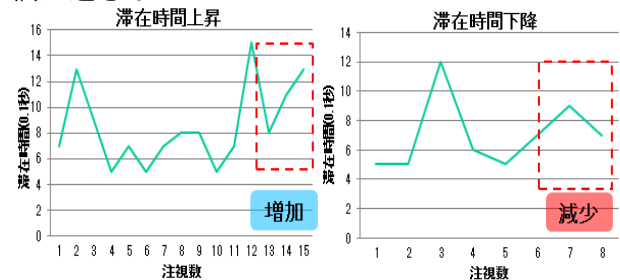


図 3.3. 注視滞在時間

各ページ終盤に滞在時間が上昇する傾向は、幼児が「次のページを期待」する行為だと考えられる。各ページに入ると、先ず絵から内容を理解しようとするため、注視箇所は全体的に散布する。当初は注視滞在時間が増加減少を繰り返すが、一通り見終えると注視しなくなるため滞在時間が減少。その後次ページを期待するため徐々に滞在時間が増加すると考えられる。次のページ期待を話者に対して知らせることができれば、更なる読み聞かせ支援になると考える。

3.2.4 ヒアリング結果

話者への視線情報リアルタイムフィードバックの有効性に関し、話者にヒアリングを行った。「ピンポイントで絵のどの部分を見ているかが分かり、幼児の反応をリアルタイムに認識でき、安心感が得られる」との結果を得た。視線情報の活用は今後の開発が待たれるが、シンプルなフィードバックでもその有効性を確認できた。

4. まとめ

リアルタイム視線表示機能を有する読み聞かせ支援システムを提案し、有効性を検証した。視線情報フィードバックにより「子どもの見ている場所」が分かるため、話者に対して安心感を提供できる。視線情報に関しては 2 点のことが判明した。1)視線移動量が一定であり、注視点が発キャラクター上に存在すれば物語内容をより理解している。2)ページ終盤で注視滞在時間が減少から増加することで「次ページへの期待感」が表れている。今後はこれら視線情報統計量をリアルタイム提示した際の効果を検討したい。

【参考文献】

- [1]湯川和秀, 森山政訓, 今城和宏, 上野康治, 金田重郎, “電子書籍を用いた興味度の推定手法”, 情報処理学会技術研究報告, コンシューマ・デバイス&システム, 2011-CDS-1
- [2]Keith Rayner, “Eye movements in Reading and Information Processing: 20 Years of Research”, Psychological Bulletin, Vol.124, No.3, 1998