

電子リーダーによる中断を挟む読みの支援

齊藤 健士郎†

川嶋 稔夫‡

小林 潤平*

公立はこだて未来大学†

公立はこだて未来大学‡

大日本印刷株式会社*

1. はじめに

現代の読書の手法は、雑誌や紙本のようなアナログなものだけではなく電子リーダーを用いたデジタルなものも増えてきている。それにより本を持ち運ぶ手間が緩和され、以前よりも場所や時間を選ばず読書することが可能になってきている。しかし、忙しい日常生活の中での読みは、一つの作品を必ずしも一気に続けて読めるわけではなく、多くの場合は中断をはさむ間欠的なものになる。中断後に読書を再開しても、中断前と同じように進めることは難しいことが多い。例えば最後に読み終えた文節が分からなくなって、葉を挟んだページの最初から読み始めたり、内容を忘れて数ページ前から読みなおしたりするなどの手間が必要になる。本研究では、これらを減らし、良い読書を読者に提供することを目的とする。

本研究では、特に、読書中の人の視線情報を記録し、どのように自分が読書をしてきたかを読者に再現して与える手法を扱う。中断前の読者の視点の中心位置を基に、視野中心付近を再現した「視点中心映像」を呈示することで読書の再開を支援する方式について検討する。

2. 関連研究

読書の再開時に多く発生する手間の一つが、自分が最後に読んでいた文の場所の同定のむずかしさがある。紙本の場合は、葉を挟むことによって自分が読んでいたページは記憶できるが、どこの文節まで読んだかの記録はできないことがほとんどである。Jaemin ら [1] は EyeBookMark という手法を用いて、これらの問題の解消を図った。この研究では、読書中の読者の視線位置を記録しておき、再開後に中断前に読んでいた位置を呈示する手法を実現している。しかし、この研究では「より早く読書を再開すること」を重視しており、文章の内容の理解度を含めたスムーズな再開に関しては考慮していない。実験の結果からも、文章の内容に関する問題の正答率は殆ど変わらないか、少し下回ることさえあった。

そこで本手法では、中断直前の視線情報を扱うだけでなく、中断前全ての視線情報を基にした映像を読者に与えることで自分の読んだ内容を想起させ、スムーズな再開を促すようなシステムを作ることを目標とした。

3. 読書と視点追跡

人間が読書中等に見ている視界は横方向に 135° 程度で、その内の焦点を当てている箇所を中心に 5° 程度が中心視にあたり一般的に言われており、細かな文字の認識には中心視の解像力が必要とされている [2]。

中心視に捉えた文字を読んでいる状態は停留と呼ばれ、次の停留場所まで注視点を高速に移動させる運動をサッカードと呼ぶ。サッカード中は視覚系の知覚機能が低下するサッカード抑制と呼ばれる状態になり、サッカード中の網膜像の動きは知覚されない [3]。これらのことから、読書中に注視している位置データとサッカードが起きたタイミングを測定することで、読者がどの様に本を読んでいたかの映像が再現できる。

3.1 視点中心映像

読書時のデータをとることによって、読者の視点の中心位置を基に、読者の視野中心付近を再現した映像が生成できる。この映像をそのまま流すとサッカード発生時のブレ等が激しく、映像を与えただけでは読者に効果的に情報を与えるのは難しいと考えられる。そのため、図1のように、赤い丸で示した視点の注視位置を固定し、サッカード時の急激な移動をカットした視野の中心視位置のみを繋ぎ合わせたものを基に映像を生成する。本研究ではこの繋ぎ合わせた映像のことを視点中心映像と呼ぶ。この視点中心映像を読書再開時の読者に与えることで、中断前の本の内容を効率よく思い出しスムーズな再開に繋がるのではないかと考え検証を行った

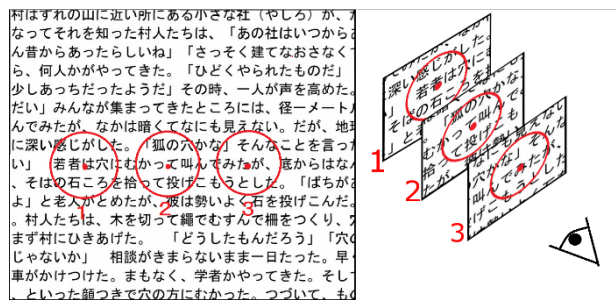


図1. 視点中心映像の生成

4. 再認実験

本実験では主に、読書時の停留位置における視点映像と記憶の関係を調べる。特に自分の視点映像を他人のものとの区別できるのか、また区別できるのであればどのような特徴に基づいて区別しているのかを検証する。どのような要素が内容の想起に関わっているかが分かれば、それを基に効果的かつ効率的な視点中心映像の作成が期待できる。本実験手順を図2に示す。まず被験者に中断を挟まずに用意した文章を読んでもらい、その際の視線データを取得しておく。被験者が全文を読み終えた後に10分ほどのインターバルを挟んでから4つの視点中心映像を見もらった。この4つの映像とは、被験者自身の視点中心映像ひとつと他の被験者3人分の視点中心映像である。被験者

e-Reader Supporting Restarting from Interrupted Reading

†Kenshiro Ssaito · Future University Hakodate

‡Toshio Kawashima · Future University Hakodate

*Jumpei Kobayashi · Dai Nippon Printing Co., Ltd.

が全ての映像を見終えた後にどの映像が自分のものなのかを質問した。回答してもらった際は、必ずどれか一つの映像を選択してもらい、選んだ後に自分の映像だと自信があったか、または自信は無かったが感で選んだ等を尋ねた。

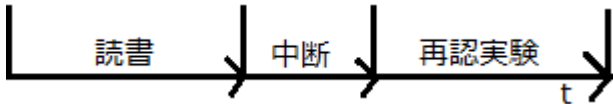


図2. 再認実験

4. 1. 実験結果

実験結果は表1のようになった。自信はないが自分の映像を当てられた人を含め、11人中5人が自分の映像を再認出来ており、チャンスレベルよりは高い頻度で再認できていることが分かる。自分の映像を自信を持って当てた被験者にどのような要因から分かったのかを尋ねたところ、自分が長く停留した部分や、逆行運動で遡った単語や文節などの特徴が要因となったと答えた。また自信は無かったが自分の映像を当てた被験者と自分の映像を当てられなかった被験者は、映像ごとの読みの速さ等の読み方の違いはなんとなく分かったが、自分がどの様に読んでいたかは覚えていなかったという回答が多かった。また、それぞれの被験者グループの平均停留回数・1行あたりの平均読み時間・平均逆行回数を見てみると、自分の映像を認識する際、逆行回数や停留回数に関係している結果になった。

	人数	平均停留回数	1行にかける平均時間(s)	平均逆行回数
自信があり自分の映像を当てた人	3	162	3.8	3.3
自信はないが自分の映像を当てた人	2	153	3.7	2.0
自分の映像を当てられなかった人	6	155	3.2	2.5

表1. 再認実験結果

5. 想起支援実験

本実験では、再認実験により得た、より良い視点中心映像に大事な要素がどれほどの効果を示すのかを検証する。この実験では再認実験で使用していた視点中心映像ではなく、停留時間が長い停留場所のみを繋いだ視点中心映像’を生成し使用する。ここでの長い停留時間とは、1行あたりの平均停留時間よりも30%以上長く停留した場所のことである。本実験の手順を図3に示す。ここでは5分から10分程で読み終わられるショートショートを被験者に3冊連続で読んでもらい、全てを読み終えた後30分間自由に過ごしてもらおう。その後、その内の一つの内容に関する理解度テストを解いてもらい、その結果から視点中心映像’の効果を見る。被験者が読みに関する実験を行うと聞いて、普段以上に読みの内容を記憶しようとして結果が不適切になる可能性があるため、理解度テストを行う文章の他に2つのショートショートも読んでもらった。本実験では被験者をA群とB群の2パターンに分けて実験を行った。A群の被験者にはインターバルの後に視点中心映像’を見せてからテストを解いてもらい、B群の被験者にはインターバル後にも見せずにテストを解いてもらった。理解度テストの作成は齋田 [4] の要点理解度テストと詳細理解度テスト手法を利用した。被験者にどの文章に関して問うのか等は事前に説明しなかった。

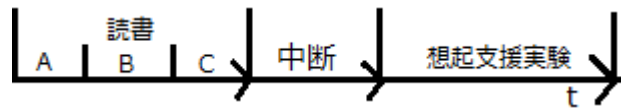


図3. 被験者A群の想起支援図

5. 1 実験結果

想起支援実験の結果は Table 2 のようになった。被験者A群の点数は要点理解度テストが平均8.3点、詳細理解度テストが平均18.3点となった。それに対して被験者B群は要点理解度テストが平均7.3点、詳細理解度テストが平均16点という結果になった。本実験では被験者の読み能力のレベル等で被験者を分けていないため正確な比較はできないが、視点中心映像’を見せたA群が特に詳細理解度テストで良い結果を残した。

	要点理解度テストの点数 (最高12点)	詳細理解度テストの点数 (最高30点)
被験者A 1	8	22
被験者A 2	7	17
被験者A 3	10	16
被験者B 1	9	17
被験者B 2	7	17
被験者B 3	6	14

表2. 想起支援実験結果

6. まとめと今後

本研究では、読書再開時に見せることでよりスムーズな再開を可能にする視点中心映像の開発と効果の検証を行った。現時点までに行った二つの実験で、視点中心映像の効果の検証と、より効果的な視点中心映像’の生成と検証をした。その結果から視点中心映像を見せることでスムーズな読書の再開を促せる可能性があるということが分かった。今後はより多くの実験例を分析し、再開時における視点中心映像の効果をも明らかにしたいと考えている。

参考文献

[1] J. Jaemin, K. Bohyoung and S. Jinwook, "EyeBookmark:Assisting Recovery from Interruption during Reading",Conference on Human Factors in Computing Systems,2015,pp.2963-2966.
 [2] Tadahiko Hukuda, "The Functional Difference between Central Vision and Peripheral Vision in Pattern Perception",NHK Broadcasting Science Research Laboratories,1978,vol.32,no.6,pp.492-498.
 [3] M.Kazuya, K.Mizuki, S.Satoshi and Y.Hirohisa,"Shift of Attention Preceding Saccadic Eye Movements",Optical Society of Japan,2006,Vol.35,no.3,pp.156-164
 [4] Shinya Saida, "Eye movements and comprehension of good readers", The Japanese Journal of Psychonomic Science,2004,Vol.23,No.1,pp.64- 69