

## 他者の視線情報を用いた注目部分の強調表示による Web ページ閲覧支援

望月 省吾<sup>†</sup>湯浅 健太<sup>‡</sup>市村 真希<sup>‡</sup>高田 秀志<sup>†</sup><sup>†</sup>立命館大学情報理工学部<sup>‡</sup>立命館大学大学院情報理工学研究科

## 1 はじめに

近年、スマートフォンやラップトップ端末の普及が急速に進んでいる。それに伴い、検索エンジンで調べ物をする人が多くなっている。しかし、Web 上で調べ物をする際、その Web ページを閲覧していても、自分が知りたい情報にすぐに辿り着けない場合や、その情報についての理解が難しい場合が存在する。

そこで、過去にその Web ページを訪れたユーザが、Web ページのどこを見ていたのかが分かれば、自分が知りたい情報を効率よく得たり、理解したりする手助けになるのではないかと考える。

本研究では、Web ページを閲覧した際の視線情報によって、過去にユーザが注目していた箇所を推定し、その部分を強調表示することで、その Web ページへの理解度を深めることを支援する手法を構築し、システムとして実装する。視線情報による強調表示の有効性を検証するため、強調表示がある場合とない場合での Web ページの閲覧時間を測定するとともに、本システムに対するアンケートを行う。

## 2 関連研究

## 2.1 視線の共有

視線の共有が内容の理解に役立つことが示唆される研究が存在する。視線の共有により、他者がどこに注目しているかが分かる。他者の興味が分かることで、文脈が把握しやすくなることや、Web 検索作業が円滑になることが考えられる [1]。

また、視線のウェアラブルによって Web ページ内の同じ場所に興味を持っていることが分かり、共感に影響を与えることが考えられる [2]。ユーザが他のユーザに共感を覚えることで、その Web ページ内での立ち振る舞いが円滑になると考えられている。

これらのことから、他者が同じ Web ページを見た時の視線の共有が Web ページの内容理解の手助けになることは十分に考えられる。

## 2.2 視線の動きの違い

文章の内容に関する元々の知識や経験を持っているかで視線の動きが変わってくる。プログラミングの熟練者と初心者のソースコードの読解力や理解力の違い

を視線情報を用いて客観的に明らかにする研究 [3] では、熟練者のグループと初心者のグループで、視線の動きの傾向が異なることが示されている。

本研究では、Web ページの内容に関する知識量や理解度が同程度のユーザ間で注目部分を共有することを想定する。

## 3 提案手法

## 3.1 全体像

本研究で視線認識を行うために用いるデバイスとして、パソコン内蔵のカメラを用いる。視線を取得する方法としては、WebGazer[4] を利用する。

本システムを使用する際の全体的な流れは以下の通りである。まず、ユーザは視線認識のキャリブレーションを行う。その後、過去のユーザの視線データを基に強調表示が行われた Web ページを閲覧する。閲覧後は、現ユーザの視線データが保存され、他のユーザの強調表示に用いられる。

## 3.2 強調表示

図 1 は、本システムによる強調表示をした際の Web ページの例である。図 1 における緑の枠で囲われた部分が、本システムにおける強調表示部分である。

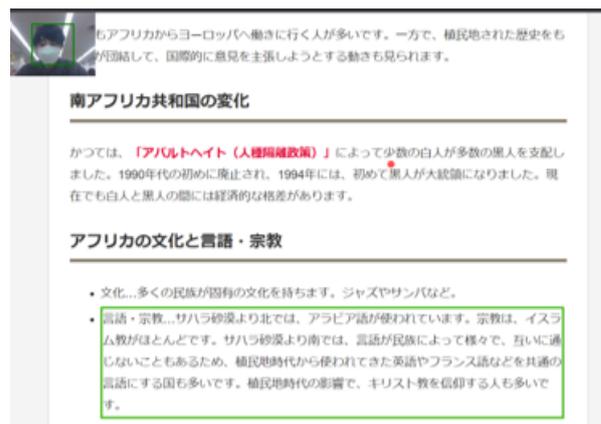


図 1: 本システムで表示される Web ページの例

## 4 評価実験

## 4.1 実験内容

提案手法の有効性を検証するために、大学生を対象に 5 人と 4 人の 2 つのグループで実験を行った。1 つ

Web page browsing support by highlighting focused areas using gaze information of others <sup>†</sup>Shogo Mochizuki <sup>‡</sup>Kenta Yuasa <sup>†</sup>Maki Ichimura <sup>†</sup>Hideyuki Takada <sup>†‡</sup>Faculty of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

目のグループには強調表示が行われていない Web ページ B と強調表示が行われた Web ページ A を、2 つ目のグループには強調表示が行われていない Web ページ A と強調表示が行われた Web ページ B をそれぞれこの順序で閲覧してもらった。

実験協力者は、Web ページを閲覧しながら、その Web ページに含まれている内容に関するテストに計 5 問ずつ解答し、Web ページ閲覧後、アンケートに回答した。閲覧する Web ページとしては、先行研究 [3] より、実験協力者の Web ページに関する知識量が同程度であると考えられる中学社会科の Web ページを採用した [5][6]。また、Web ページを閲覧する目的の違いによって、Web ページ内の注目箇所が異なると推測されたため、テストを解いてもらうことで、実験協力者の Web ページを閲覧する目的を統一した。

### 4.2 実験結果

本実験にて、強調表示が行われている場合とない場合での Web ページの平均閲覧時間とテストの不正解数を表 1 に示す。

図 2 は、強調表示が行われた状態で Web ページ A を閲覧したユーザの視線データである。図 2 における赤の点線は、ページ内においてテストの正解が記述されている位置を表す。これより、正解が記述されている部分に視線が集まっている時間帯があることがわかる。

アンケート結果としては、「強調表示された場所は今回のテスト内容に対して適切だったか」という質問に対して、概ね肯定的な意見が得られた一方、「関係ない部分の強調があった」という意見もあった。また、本システムが実装されている Web ページを閲覧している間、自分がどこを見ているのかがわかる視線のプロットが表示されるようになっていたが、多数の実験協力者が視線のプロットを邪魔に感じていた。

表 1: 実験結果

	平均時間	不正解数
ページ A システムあり	2:28.00	1
ページ A システムなし	2:09.75	0
ページ B システムあり	2:35.75	0
ページ B システムなし	2:26.60	4

### 4.3 考察

実験結果より、強調表示が行われている場合の方が閲覧時間が短くなると予想していたが、逆のことが起こった。強調表示は目的の場所を探すことに役立つ反面、適切な場所にないと目的の場所に到達するまでの時間が長くなってしまふことが考えられる。また、視線のプロットが邪魔に感じたことが Web ページの読解

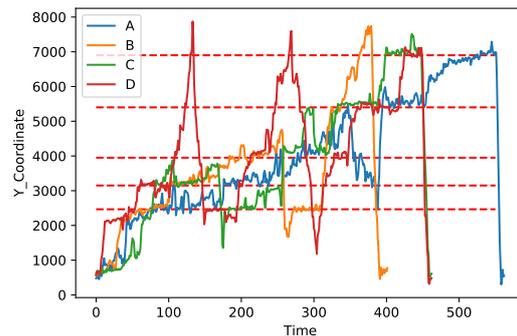


図 2: Web ページ A の視線データ

の妨げになったため、システムありの方が閲覧時間が長くなってしまったと考える。

一方で、正答率に関してはシステムありの方が高いため、目的の場所を正確に探すという意味では、本システムは有用性があると考えられる。

### 5 まとめ

本研究では、過去のユーザの視線データを基に強調表示された Web ページを閲覧することの効果を検証した。評価実験より、本システムを用いた Web ページの閲覧は、Web ページ内の目的の場所を正確に探すことに有用性があると示唆された一方、閲覧時間が長くなってしまふという課題があることがわかった。

今後は、視線だけでなく、ユーザ自身が重要であると思った箇所を選んでもらうなどの機能を追加し、強調表示する場所の精度の向上を目指したいと考えている。

### 参考文献

- [1] 藪内友貴, 山本卓嗣, 高田秀志: 協調 Web 検索における視線情報共有の効果検証, 情報処理学会第 81 回全国大会講演論文集, pp. 57–58 (2019).
- [2] 松野祐典, 栗原一貴, 宮下芳明: 動画共有サイトでの視線共有の試み, 情報処理学会インタラクション (2012).
- [3] 金藤光平, 石原真紀夫: プログラミングの熟練者と初心者のコード読解時における視線情報に関する一考察, 電気・情報関係学会九州支部連合大会 (第 72 回連合大会) 講演論文集, pp. 10–2A–04 (2019).
- [4] Papoutsaki, A., Sangkloy, P., Laskey, J., Daskalova, N., Huang, J. and Hays, J.: WebGazer: Scalable Webcam Eye Tracking Using User Interactions, in *Proceedings of the 25th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)*, pp. 3839–3845 (2016).
- [5] <https://mylearnlab.link/chci-afurica/>.
- [6] <https://social-line.com/chiri-oceania/>.