

協調 Web 検索における視線情報共有の効果検証

籾内 友貴† 山本 卓嗣‡ 高田 秀志†

†立命館大学情報理工学部

‡立命館大学情報理工学研究科

1 はじめに

近年、ラップトップPCやタブレットといった持ち運び可能な情報端末が普及している。これに伴い、同じ目的のために複数人で Web 検索を行う協調 Web 検索がよく行われている。

協調 Web 検索のような協調作業では、他者の存在や行動といった「アウェアネス」を認識できることが重要である [1]。協調作業において、多様なアウェアネスが存在することが、他者とのコミュニケーションを円滑にし、意識や情報を共有しやすくする。その結果として作業の質を向上させる。

本研究では協調 Web 検索において、Web ページ上における視線のアウェアネスを与えることで、コミュニケーションをどのように支援できるかを検証する。

2 協調 Web 検索におけるアウェアネス

これまでに、協調 Web 検索においてアウェアネスを支援することを対象とした研究がいくつか行われてきた。そのうちの1つである SearchTogether[2]では、検索クエリを共有することで、他者の検索過程に対するアウェアネスを支援している。

協調 Web 検索では、Web ページの中から必要であるという情報や関心のある情報を収集する。この作業には、Web ページのどこを見ているか、どのコンテンツを見ているか、何かを注目して見ているかというような状態が存在する。本研究では、他者の行動によるこれらの状態を視線のアウェアネスとして提示することで、コミュニケーションをどのように支援することができるのかを検証する。

3 検証システムの構築

3.1 視線の提示手法

本研究では、複数人が1つの端末の画面を見ている状況、および、複数人が同じページをそれぞれの端末の画面で見ている状況を想定する。

検証には2つの視線の提示手法を用いる。1つ目の手法では、図1のように画面上の見ている箇所に円形のマークを表示する。2つ目の手法では、画面上の見ている箇所にある Web ページの要素を取得し、直近の一定期間に取得した要素の中で指定した割合以上の要素を、図2のように枠で囲って表示する。

3.2 検証システムの実装

本研究では、視線をトラッキングするために Tobii Eye Tracker4C を利用する。



図1: 見ている箇所に円形のマークを表示する例



図2: 要素を枠で囲って表示する例

画面上の見ている箇所にマークを表示するために WPF (Windows Presentation Foundation) を使い、EyeTracker から取得したスクリーン座標に円形のマークを描画する。

Web ページ内の要素を取得して枠を表示するためには、Chrome 拡張機能を用いる。Chrome 拡張機能で常動作する JavaScript のプログラム上で、EyeTracker で取得した座標上の DOM 要素を取得し、取得した要素のキューに追加する。直近 2.5 秒の間にキューに追加した要素の中で、50%以上を占める要素があれば、その要素の上に四角の枠を表示する。

4 検証実験

視線のアウェアネスがコミュニケーションに与える影響を検証するために、ユーザに対して検証実験を行った。

4.1 実験環境

本実験では、想定する状況の1つとして、2人組が1台のPCを用いて協調 Web 検索を行う。自分の視線情報が表示される影響と、相手の視線情報を見る影響を明確にするために、マウスとキーボードを操作する操作者と、これらを操作しない非操作者に分け、非操作者の視線情報をディスプレイに提示する。

協調 Web 検索における視線情報共有の効果検証

†Tomoki YABUCHI ‡Takatsugu YAMAMOTO †Hideyuki TAKADA

†‡Faculty of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

4.2 実験内容

本実験は、友人同士である2人組の大学生の計8組16人に対して実施した。被験者は、指定された駅で4時間の空き時間に観光と昼食を行う計画を立てる作業を行った。

作業は、視線情報を表示しない環境、見ている箇所を表示する環境、注目して見ている要素を表示する環境の3つの環境で、それぞれ15分間行った。各作業後に表1に示すアンケートを実施した。また、すべての作業後に、操作者に表2に示すアンケートを実施し、非操作者に表3に示すアンケートを実施した。

表1: 各作業後に行ったアンケート (10段階)

	質問内容
Q1	相手とコミュニケーションはとれましたか?
Q2	相手と議論を行いましたか?
Q3	相手に意見や考えていることを伝えることができましたか?
Q4	相手の興味や関心を理解できましたか?

表2: 操作者へのアンケート

	質問内容	回答方式
Q1	どの環境が最も良かったと感じましたか?	選択
Q2	相手の見ている場所が表示されることできっかけで何か発言しましたか?	自由記述
Q3	相手の見ている場所が表示されることで何か変化はありましたか?	自由記述
Q4	実験を通した感想をお願いします	自由記述

表3: 非操作者へのアンケート

	質問内容	回答方式
Q1	どの環境が最も良かったと感じましたか?	選択
Q2	見ている場所が表示されることで何か変化はありましたか?	自由記述
Q3	実験を通した感想をお願いします	自由記述

4.3 作業ごとのアンケートの結果と考察

作業ごとに実施したアンケートの平均値を表4に示す。「見ている箇所を表示する環境」と「要素を表示する環境」を「視線情報を表示しない環境」と比較するためにそれぞれT検定を行った。

その結果、操作者へのQ2について、「要素を表示する環境」と「視線情報を表示しない環境」との間のみ有意差がみられた ($p = 0.021$)。これは、「要素を表示する環境」は「見ている箇所を表示する環境」に比べ、見ている内容が明確になり、その内容について議論しやすくなることが要因だと考えられる。

これ以外の回答では有意差がみられなかった。今回の実験では、仲の良い友人同士を対象としたため、どの環境でも十分にコミュニケーションがとれ、差があまり出なかったことが考えられる。

4.4 全体アンケートの結果と考察

ここでは、すべての作業後に実施したアンケートの結果に基づいて、コミュニケーションをどのように支援できたのかについて考察する。

操作者に行った表2のアンケートのQ1では、「要素

表4: 各作業後に行ったアンケート結果 (平均値)

		視線情報を表示しない	見ている箇所を表示	要素を表示
Q1	操作者	9.375	9.500	9.750
	非操作者	10.000	9.625	9.875
Q2	操作者	8.875	9.375	9.750
	非操作者	9.625	9.125	9.125
Q3	操作者	9.000	9.500	9.500
	非操作者	9.375	9.375	9.875
Q4	操作者	8.250	8.625	8.750
	非操作者	7.875	8.000	8.375

を表示する環境」と回答した人は4人であり、「見ている箇所を表示する環境」と回答した人は3人、「視線情報を表示しない環境」と回答した人は1人である。また、非操作者に行った表3のアンケートのQ1では、「視線情報を表示しない環境」と回答した人は4人であり、「見ている箇所を表示する環境」と回答した人が4人、「要素を表示する環境」と回答した人はいない。

次に、表2のアンケートの自由記述について述べる。まず、見ている場所が分かることで、興味や話している内容を把握することができて話しやすかったと3人が回答している。これにより、会話のコンテキストの共有を支援したと考えられる。操作については、相手を気遣う行動を行ったと2人が回答しており、そのような行動をとるのが楽だったと1人が回答している。これらの回答から相手を気遣いながら操作を行うことに良い影響を与えたと考えられる。一方で、発言が変化しなかったと2人が回答している。そのうち1人は相手が口に出して言うので気にしなかったと回答しており、すでに十分なコミュニケーションがとれていたために変化がなかったと考えられる。

さらに、表3のアンケートの自由記述について述べる。見ている場所が表示されることで、伝えたいことや意見を伝えやすかったと4人が回答している。これにより、会話のコンテキストがより共有されたことで意見を伝えやすくなったと考えられる。

5 おわりに

本稿では、協調 Web 検索において、視線のウェアネスを与えることでどのようにコミュニケーションを支援できるかを検証した。コミュニケーションがとりやすい状況ではあまり効果が出なかったが、視線のウェアネスが会話のコンテキストの共有を支援することや、相手を気遣う行動につながることを示唆された。

今後は、親しくない組み合わせや複数の端末を用いた環境といった、コミュニケーションがとりづらい状況やコンテキストの共有がしにくい状況での検証に取り組む。

参考文献

- [1] 岡田謙一：社会の未来を拓くネットワーク情報共有空間：1. 情報共有空間における協同、情報処理, Vol. 48, No. 2, pp. 123–127 (2007).
- [2] Morris, M. R. and Horvitz, E.: SearchTogether: An Interface for Collaborative Web Search, in *Proceedings of the 20th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, UIST '07, pp. 3–12, New York, NY, USA (2007), ACM.