

令和 3 年 6 月 15 日現在

機関番号：13801

研究種目：基盤研究(C)（特設分野研究）

研究期間：2018～2020

課題番号：18KT0097

研究課題名（和文）自律的・能動的な情報信憑性判断力を高める情報インタラクション

研究課題名（英文）Search interaction to promote self-directive and active judgment on information credibility

研究代表者

山本 祐輔（Yamamoto, Yusuke）

静岡大学・情報学部・准教授

研究者番号：50625431

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究課題では、ウェブ検索・閲覧を行うユーザが自分自身で情報の信憑性（確からしさ）を判断できるよう、ユーザ自身の信憑性判断能力を高め、自律的・能動的な信憑性判断を促進する情報インタラクション技術の研究開発を行った。具体的には、以下の3つの項目について研究を行った：(1) 批判的にウェブ情報の信憑性を判断する/しないユーザに特有のウェブ検索行動の分析、(2) 批判的な情報探索の必要性を感じさせ情報の精査行動を促す、ナッジを活用した情報探索インタラクションの開発、(3) 貪欲な情報探索を促す「問いかけ」インタラクション技術の開発

研究成果の学術的意義や社会的意義

ウェブ情報は玉石混淆である。それゆえ、信憑性を意識したウェブ情報検索・閲覧は重要な課題である。フェイクニュース等の誤ったウェブ情報を自動検出する技術が開発されつつあるが、計算機の力を持ってしてもウェブ上の誤情報を完全に見抜くことは容易ではない。本研究課題では、ユーザ自身の情報精査能力や態度を高めることに着目することで、誤ったウェブ情報の取得やそれによる誤った意思決定の回避に貢献できる知見を得た。これらの知見は、情報技術の過度なユーザ適応が進む中で、ユーザの情報技術・ウェブ社会に適応する力を高めることにも寄与する。本研究課題の研究成果が今後のウェブ社会に与えるインパクトはきわめて大きいと考える。

研究成果の概要（英文）：In this research project, we studied search interaction to promote active and self-directive judgment on information credibility so that users can judge information credibility by themselves during web search and browsing. We focused on the following three topics: (1) Analysis of the relationship between critical people and their web search behaviors. (2) Search interaction with nudges to make users feel the necessity of critical information seeking. (3) "Questioning" interaction to encourage exploratory search.

研究分野：情報検索

キーワード：情報の信憑性 批判的情報探索 情報検索 インタラクション ウェブ 情報リテラシー

1. 研究開始当初の背景

今日、World Wide Web(以下、ウェブ)は我々の日常生活や創造的活動を支える重要な情報基盤の 1 つとなっている。一方で、ウェブ情報の信憑性に関する問題が顕著になってきている。ウェブの情報は玉石混淆にもかかわらず、ウェブ検索エンジンやソーシャルネットワーク上で表示される情報を信用しているユーザが相当数いることが報告されている。

このような状況に対応するため、情報学、特に情報検索の分野では、情報の信憑性を様々な角度から評価するアルゴリズムが提案されつつある。これら自動評価アプローチは有用である一方、その適用範囲は分析に必要となる事前知識が入手できるドメインに限られる。また、アルゴリズムが返す出力は、情報の正しさ・不確かさを完全に保証しているわけではない。さらに別の問題として、計算機が提供した信憑性判断の材料となる情報を、適切に利用できない(しない)ユーザが存在するという問題がある。研究代表者は過去に行った研究で、計算機が提供する信憑性評価・判断支援情報によっては、ユーザは評価値の高いウェブ情報を盲目的に閲覧したり、提供情報を都合よく解釈してしまい、それ以上自分自身で情報の吟味を行わなくなる傾向があることを明らかにしている。

情報の信憑性を峻別し確からしいウェブ情報を獲得するには、既存の研究プロジェクトで研究開発されているような、計算機が人間の代わりに信憑性評価を行うアプローチ(machine-oriented)だけでは不十分である。米国ピュー研究所も報告しているように、ウェブ情報の信憑性の問題を解決するには、単なる技術的な問題ではなく、情報を受け取るユーザの情報リテラシーにも焦点を当てる必要がある。Machine-oriented なアプローチを有効活用しつつ、その不完全性を補うためにも、ウェブ検索・閲覧ユーザの情報信憑性判断行動を活性化させるアプローチも重要となる。

2. 研究の目的

本研究課題では、ウェブ検索・閲覧を行うユーザが情報システムの力を借りつつも、最終的には自分自身で情報の信憑性(確からしさ)を判断できるよう、ユーザの信憑性判断能力を高め、自律的・能動的な信憑性判断を促進する情報インタラクション技術の開発を目指した。

3. 研究の方法

上記研究目的を達成するために、本課題では以下の 3 つの研究項目に取り組んだ。

1. 批判的に情報の信憑性を判断するユーザに特有のウェブ検索行動の分析
2. 批判的な情報探索の必要性を感じさせ精査行動を促す情報探索インタラクションの開発
3. 貪欲な情報探索を促す「問いかけ」インタラクション技術の開発

4. 研究成果

研究項目 1: 批判的に情報の信憑性を判断するユーザに特有のウェブ検索行動の分析

ウェブ検索ユーザに批判的な情報探索の必要性を理解してもらい、あるいは批判的な情報探索を促す情報アクセスシステムを設計するには、「批判的情報探索スキルや態度を把握する指標(方法)」と「批判的情報探索スキル・態度と実際のウェブ検索ユーザの行動間の関係の理解」が必要となる。そのため、本研究課題では、以下に取り組んだ:

- 1-A. ウェブ情報探索ユーザが自身の批判的情報探索コンピテンシーを評価するための「ウェブアクセスリテラシー尺度」の開発

1-B. ウェブアクセスリテラシー尺度と実際のウェブ検索行動との関係分析

1-C. 確証バイアスとウェブ検索行動との関係分析

研究項目 1-A では、先行研究調査と大規模なウェブアンケート分析によって、「内容特性に関連したウェブ情報の信憑性検証戦略」「発信者特性に関連したウェブ情報の信憑性検証戦略」「ウェブ検索エンジンの利用スキル」「ウェブ情報の信憑性判断時に生じうる認知バイアスへの耐性」「論理的思考への自覚」「探究心」「客観的態度」を重要要素とするウェブアクセスリテラシー尺度を開発した(研究業績 4, 11).

研究項目 1-B では、研究項目 1-A で開発したウェブアクセスリテラシー尺度を用いたアンケートと Yahoo!検索の検索ログを組み合わせた分析を行うことで、ウェブアクセスリテラシーを有するユーザに特有の検索行動を明らかにした.具体的には、ウェブアクセスリテラシースコアが高いユーザは、ウェブ検索結果の下位の方まで閲覧する傾向や「証拠」といったより根拠を検索するためのキーワードを用いる傾向があることを明らかにした(研究業績 2, 10).

研究項目 1-C では、自分が信じたいものが掲載された情報を優先的に見てしまう「確証バイアス」とウェブ探索行動の関係を調査した.調査の結果、検索トピックに対して否定的な確証バイアスを持つユーザが情報リテラシーをあまり持ち合わせていない場合、検索結果の走査にあまり時間をかけない一方、情報リテラシーが高い場合には検索結果の走査に時間をかけることを明らかにした(研究業績 5).

研究項目 2: 批判的な情報探索の必要性を感じさせ精査行動を促すインタラクションの開発

ウェブ情報の信憑性を意識していないユーザに意識するよう明示的に注意を促したとしても、実際に注意深いウェブ情報探索を実行させることは容易ではない.本研究課題では、認知心理学や行動経済学の知見を活用し、ユーザが自然とウェブ情報の信憑性を精査したくなるような情報探索インタラクションを開発した.具合的には以下の項目に取り組んだ:

2-A. 言葉を濁した表現を自動検出し、読み手に注意を促す Weasel Finder

2-B. ウェブ検索結果パーソナライゼーションの影響を可視化する Personalization Finder

2-C. 評価値に翻弄されない情報探索を促す情報提示手法の開発

研究項目 2-A では、ウェブページを見ているときに、機械学習技術を駆使して言葉を濁した表現を自動検出し、読み手に注意を促す Weasel Finder を開発した.不正確なウェブ情報の取得を防ぐには、ユーザがウェブコンテンツ中の誤った情報や紛らわしい情報の存在を認識し、注意深いウェブ探索の必要性を認識することも重要である.ユーザ実験を通じて、提案システムによって言葉を濁した表現をハイライトすることで、注意深いウェブ探索が促進されることが確認した(研究業績 1, 9).

研究項目 2-B では、ウェブ検索結果ランキングにおいて、ユーザごとに最適化された検索結果とそうでない検索結果を可視化することでフィルターバブルの影響を低減させるシステム Personalization Finder を開発した.特に政治や経済のトピックに関して、既存のウェブ検索エンジンは、個人の好みにあわせて提示する検索結果の内容を調整している.政治・経済トピックは先入観をなくして情報を閲覧しなければ、偏った意見を助長する恐れがある. Personalization Finder によって、フィルターバブルを意識しながら、批判的な情報閲覧行動が促進されることが期待される(研究業績 7).

研究項目 2-C では、「損失回避バイアス」に着目し、レビュースコアが高いアイテムにはあえて悪い観点を表示、レビュースコアが低いアイテムにはあえて良い観点を表示する検索結果スニペット



図: Personalization Finder

の生成技術を開発した。提案手法は、レビュー情報サイトにおいて他ユーザの総合評価スコアのみを優先的に見てアイテムを選択してしまう傾向を抑制し、アイテムの精査に必要となる観点からしつかりとレビュー情報を探索することを暗黙的に促す。大規模なオンライン実験の結果、提案手法が慎重な情報探索行動を促進することを確認した(研究業績 12)。

研究項目 3: 貪欲な情報探索を促す「問いかけ」インタラクション技術の開発

慎重なウェブ情報探索を行うためには、研究項目 2 のような暗黙的な動機づけ(行動変容)に加えて、情報精査への動機を明示的に高めることも重要である。研究項目 3 では、検索トピックの理解に必要なサブトピックを網羅する意欲を高めるために、サブトピックを思わず調べたくなるような「問いかけ文」に着目し、その提示効果および有効な問いの発見方法について研究開発を行った。

研究業績 3 で明らかにしたように、ウェブ検索エンジンにおいては、検索キーワード推薦において提示する情報をコントロールすることで、ウェブ検索ユーザに情報精査を促すことがある程度可能である。そこで、よりユーザフレンドリーな形式で追加的な情報探索を促すために「自然言語形式の問いかけ文」を提示することの有効性について、大規模なオンラインユーザ実験を行った。実験の結果、ウェブ検索時に「自然言語形式の問いかけ文」を提示したとしても、検索開始前に検索トピックに対してユーザが抱いていた固定概念(事前信念)に影響を与えることはできないということが明らかになった(研究業績 6)。しかしながら、別に行った研究(研究業績 13)で議論しているように、「良い問いかけ文」の提示はウェブ検索ユーザを内省させ、前向きで追加的な情報探索を促進する効果が期待される。研究業績 13 では「良い問いかけ文」を質問応答サイトから発見・抽出する技術に関する研究を行ったが、「自然言語文の提示による、情報精査を促進するウェブ検索プロセスのファシリテーション」というコンセプトは、今後の発展に期待が持てるものと考えられる。

研究業績

学術論文誌

1. 齊藤史明, 山本祐輔:「Weasel Finder:文章表現の曖昧さ指摘による批判的なウェブ情報探索」, 人工知能学会論文誌, Vol.36, No.1, pp.WI2-H_1-13, 2021.
2. 山本岳洋, 山本祐輔, 藤田澄男:「信頼できる情報獲得に対する心がけとウェブ検索行動の分析」, 情報処理学会論文誌: データベース (TOD85), Vol.13, No.2, pp.19-33, 2020.

3. 山本祐輔, 山本岳洋:「批判的なウェブ検索を促進するクエリプライミング」, 情報処理学会論文誌: データベース (TOD80), Vol.12, No.1, pp.38-52, 2019.
4. 山本祐輔, 山本岳洋, 大島裕明, 川上浩司, ウェブアクセスリテラシー尺度の開発」, 情報処理学会論文誌: データベース (TOD80), Vol.12, No.1, pp.24-37, 2019.

査読付き国際会議論文

5. Masaki Suzuki and Yusuke Yamamoto: “Analysis of Relationship between Confirmation Bias and Web Search Behavior”, Proceedings of the 22nd International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services (iiWAS2020), pp.184-191, 2020.
6. Suppanut Pothirattanachaikul, Takehiro Yamamoto, Yusuke Yamamoto and Masatoshi Yoshikawa: “Analyzing the Effects of "People also ask" on Search Behaviors and Beliefs”, Proceedings of the 31st ACM Conference on Hypertext and Social Media (HT 2020), pp.101-110, 2020.
7. Yusuke Yamamoto and Takehiro Yamamoto: “Personalization Finder: A Search Interface for Identifying and Self-controlling Web Search Personalization”, Proceedings of the 20th ACM/IEEE on Joint Conference on Digital Libraries (JCDL 2020), pp.37-46, 2020 (The Vannevar Bush Best Paper Award).
8. Suppanut Pothirattanachaikul, Takehiro Yamamoto, Yusuke Yamamoto and Masatoshi Yoshikawa: “Analyzing the Effects of Document's Opinion and Credibility on Search Behaviors and Belief Dynamics”, Proceedings of the 28th ACM International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM 2019), pp.1653-1662, 2019.
9. Fumiaki Saito, Yoshiyuki Shoji and Yusuke Yamamoto: “Highlighting Weasel Sentences for Promoting Critical Information Seeking on the Web”, Proceedings of the 20th International Conference on Web Information Systems Engineering (WISE 2019), pp.424-440, 2019
10. Takehiro Yamamoto, Yusuke Yamamoto and Sumio Fujita: “Exploring People's Attitudes and Behaviors toward Careful Information Seeking in Web Search”, Proceedings of the 27th ACM International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM 2018), pp.963-972, 2018.
11. Yusuke Yamamoto, Takehiro Yamamoto, Hiroaki Ohshima, and Kawakami Hiroshi: “Web Access Literacy Scale to Evaluate How Critically Users Can Browse and Search for Web Information”, Proceedings of the 10th ACM Conference on Web Science (WebSci 2018), pp.97-106, 2018.

研究報告

12. 庵谷拓輝, 山本祐輔:「評価値に翻弄されないレビュー情報探索を促す検索結果スニペット」, 第13回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(DEIM2021), 2021.
13. 齊藤史明, 山本祐輔:「トピック理解のためのより貪欲な情報探索を促進する問いかけ文の提示」, 第13回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(DEIM2021), 2021 (学生プレゼンテーション賞, 注目研究賞).

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 山本祐輔, 山本岳洋, 大島裕明, 川上浩司	4. 巻 12
2. 論文標題 ウェブアクセスリテラシー尺度の開発	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌: データベース (TOD80)	6. 最初と最後の頁 24-37
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 山本岳洋, 山本祐輔, 藤田澄男	4. 巻 13
2. 論文標題 信頼できる情報獲得に対する心がけとウェブ検索行動の分析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌: データベース (TOD85)	6. 最初と最後の頁 19-33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 山本祐輔, 山本岳洋	4. 巻 12
2. 論文標題 批判的なウェブ検索を促進するクエリブライミング	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌: データベース (TOD80)	6. 最初と最後の頁 38-52
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 齊藤史明, 山本祐輔	4. 巻 36
2. 論文標題 Weasel Finder: 文章表現の曖昧さ指摘による批判的なウェブ情報探索	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 人工知能学会論文誌	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計12件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 7件）

1. 発表者名 Suppanut Pothirattanachaiikul, Takehiro Yamamoto, Yusuke Yamamoto and Masatoshi Yoshikawa
2. 発表標題 Analyzing the Effects of Document's Opinion and Credibility on Search Behaviors and Belief Dynamics
3. 学会等名 The 28th ACM International Conference on Information and Knowledge Management (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fumiaki Saito, Yoshiyuki Shoji and Yusuke Yamamoto
2. 発表標題 Highlighting Weasel Sentences for Promoting Critical Information Seeking on the Web
3. 学会等名 The 20th International Conference on Web Information Systems Engineering (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Pothirattanachaiikul Suppanut, Yamamoto Takehiro, Yamamoto Yusuke, Yoshikawa Masatoshi
2. 発表標題 Analyzing the Effects of "People also ask" on Search Behaviors and Beliefs
3. 学会等名 The 31st ACM Conference on Hypertext and Social Media (HT 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Suzuki Masaki, Yamamoto Yusuke
2. 発表標題 Analysis of Relationship between Confirmation Bias and Web Search Behavior
3. 学会等名 The 22nd International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services (iiWAS2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yamamoto Yusuke, Yamamoto Takehiro
2. 発表標題 Personalization Finder: A Search Interface for Identifying and Self-controlling Web Search Personalization
3. 学会等名 The 20th ACM/IEEE on Joint Conference on Digital Libraries (JCDL 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yamamoto Yusuke, Yamamoto Takehiro, Ohshima Hiroaki, Kawakami Hiroshi
2. 発表標題 Web Access Literacy Scale to Evaluate How Critically Users Can Browse and Search for Web Information
3. 学会等名 The 10th ACM Conference on Web Science (WebSci 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yamamoto Takehiro, Yamamoto Yusuke, Fujita Sumio
2. 発表標題 Exploring People's Attitudes and Behaviors Toward Careful Information Seeking in Web Search
3. 学会等名 The 27th ACM International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木雅貴, 齊藤史明, 山本祐輔
2. 発表標題 確証バイアスとウェブ検索行動の関係分析
3. 学会等名 第12回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 齊藤史明, 山本祐輔
2. 発表標題 QAサイトにおける質問応答に着目した気づきを促す問いかけの分析
3. 学会等名 第12回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 庵谷拓輝, 山本祐輔
2. 発表標題 評価値に翻弄されないレビュー情報探索を促す検索結果スニペット
3. 学会等名 第13回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 齊藤史明, 山本祐輔
2. 発表標題 トピック理解のためのより貪欲な情報探索を促進する問いかけ文の提示
3. 学会等名 第13回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 齊藤史明, 山本祐輔
2. 発表標題 Yahoo!知恵袋を利用した貪欲な情報探索を促す問いかけの発見
3. 学会等名 IDRユーザフォーラム 2020
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------