

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 3 日現在

機関番号：13902

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2014

課題番号：23700283

研究課題名(和文) 情報検索におけるメディアイクエーションに関する実験とその応用

研究課題名(英文) Experiments and Imperilments of Media Equation on Information Retrieval

研究代表者

齋藤 ひとみ (SAITO, Hitomi)

愛知教育大学・教育学部・准教授

研究者番号：00378233

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、メディアイクエーションが情報検索における利用者の評価や検索行動に与える影響を検討することである。まず擬人化エージェントに検索システムの窓口の役割を付与した検索インタフェースを構築し、システムの印象や評価について検討した。実験の結果、擬人化エージェントを用いたシステムに対してより親しみを感じ、評価も高くなることが示された。次に擬人化エージェントにユーザと共同検索を行う仲間としての役割を付与し、共同検索の関わり方の異なる2つの検索インタフェースを構築した。実験の結果、どちらもベースシステムよりもよい印象を与え、かつ多様なキーワードの利用を促進した。また関わり方による違いもみられた。

研究成果の概要(英文)：This study aimed to investigate the effect of human agent interaction in web search system on users' evaluation and impression of the system and their search behaviors. First, we constructed the system with agent who serves as a contact. The experimental results showed that the impression of the system changes by adding human elements to the system. Seconds, we constructed the systems with agent who plays as a colleague, we constructed three systems that were the system with a "snuggle agent" who provided suggestions and evaluations on user's search and a "twin-track agent" who provided their search and search results, and a base system without an agent. The experimental results showed that (1) users' impression of the agent systems were greater than that of the base system, (2) the users who used the agent systems changed keywords more frequently than the users who used the base system.

研究分野：情報検索, HCI

キーワード：Human Agent Interaction 擬人化エージェント メディアイクエーション 情報検索 インタフェース

1. 研究開始当初の背景

Web 検索エンジンは、Google が飛躍的な発展を遂げるきっかけとなった PageRank アルゴリズムを始め、膨大な検索ログを使ったキーワード推薦や、ランキングの改善など、日々新しい技術の開発が進められている。しかしながら、検索インタフェースについては、図 1 に示したように 10 年以上前から「キーワードの入力ボックスに検索ボタン」のまま大きな変化がみられていない。

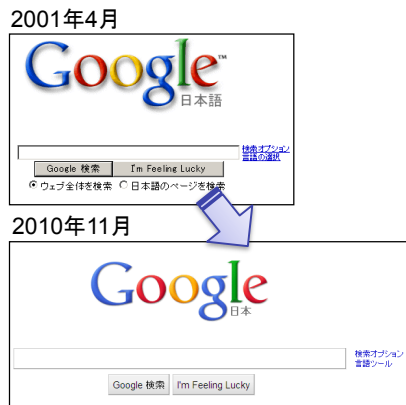


図 1: 検索エンジンのインタフェース

一方で、HCI(ヒューマンコンピュータインタラクション) や HAI(ヒューマンエージェントインタラクション) の分野では、人とシステムや擬人化エージェント、ロボットがどのようにインタラクションをするのか、またシステムをどのように設計すれば人とうまくインタラクションできるのかといった点について研究が行われている。特に HAI では、人のシステムに対する適応能力や、人は対象を擬人化して扱う傾向があるといった心理学的な知見を応用したインタラクションデザインを目指している。

情報検索分野においても、人の心理学的な傾向とインタフェースの関連性を調べた研究は行われている。Oulasvirta et al.(2009) は、検索エンジンの利用における Paradox of Choice について検討し、検索結果一覧で 1 度に表示される件数が増えると満足度が下がることを報告している。しかしながら、実用的な新しい検索インタフェースやインタラクションの提案につながるほど十分な研究の蓄積はなされていない。そこで本研究では、HAI の研究アプローチに基づき、人の心理的な傾向を応用したインタフェースを開発し、インタフェースが利用者の主観的な評価や情報検索行動に与える影響について実験的に検討する。

本研究では、HAI の領域におけるメディアイクエーション研究に着目する。メディアイクエーションとは、人対人の社会的反応に関する知見が、人対メディアでも成り立つという考え方である。Nasset al.(1994) は、「人は自画自賛するコンピュータに対して、本来

より高い評価を与える」ことを実験的に検証した。実験では、参加者はあるコンピュータで学習を行い、その後そのコンピュータの性能評価を行った。性能評価の際に、自分はよくやったと自画自賛するコンピュータ自身に評価を返す場合と、他のコンピュータに評価を返す場合を比較すると、前者の方がより肯定的な評価を返していることが明らかになった。また竹内(2001) も同様の検討を行い、人がエージェントに対して遠慮や気遣いといった行動をとることが示されている。

本研究では、これらのメディアイクエーションの研究アプローチを Web の情報検索におけるシステムと利用者のインタラクションに適用する。その上で、効率重視のインタラクションが主流の情報検索システムのインタラクションにおいても、メディアイクエーションの概念が成り立つのかを検討する。

2. 研究の目的

本研究の研究課題は以下の 2 点である。

- (1) メディアイクエーションが情報検索における利用者の評価や検索行動にどのように影響するのかを実験的に検討する。

先行研究で検証されてきたメディアイクエーションの各事例を適用した実験用の検索エンジンを開発する。開発したシステムを使った実験を行い、情報検索において、どのようなメディアイクエーションが利用者のシステムや検索結果に対する満足度に影響するのかを検討する。

- (2) メディアイクエーションを応用した検索エンジンインタフェースを開発し、インタフェースの効果を評価する。

実験結果に基づき、メディアイクエーションを応用した検索エンジンインタフェースを開発する。インタフェースは Web で公開し、一般のユーザの利用ログを収集してインタフェースの評価を行う。

3. 研究の方法

目的ごとに、研究の方法を記載する。この部分と 4 の部分は対応するように項目タイトルをつける。

- (1) 情報検索におけるメディアイクエーションの応用に関する実験的検討

情報検索におけるメディアイクエーションの応用に向け、擬人化エージェントとのインタラクションについて以下の研究を実施した。各研究の方法を説明する。

① 人とエージェントとの問題解決

人がエージェントと協力して問題解決を行う際に、エージェントの能力に対する自己開示と、実際の能力とのギャップがエージェントに対する信頼感や行動にどのような影響を与えるのかを検討した。エージェントのアドバイスを参考に T パズルを解くシステムを作成し、エージェントの自己開示の能力(得意・不得意)と、実際の能力として T パ

ズルのアドバイスの質（高い・低い）を組み合わせた4つの条件を設定して実験を行った。実験参加者は大学生の男女40名で、各条件にランダムに割り当てた。参加者は、実験システムを使ってTパズルに取り組んだあとで、課題の難易度、エージェントの能力、エージェントの印象についてアンケートに答えた。

② エージェントによる説得

説得エージェントが被説得エージェントに説得する様子を見せることで間接的にユーザを説得するオーバーヘッドコミュニケーションにおいて、被説得エージェントの反応の違いによって、間接的な説得の効果に違いが見られるかを調べた。実験では、被説得エージェントの反応を、説得エージェントの説得を全て肯定する条件(肯定条件)、全て否定する条件(否定条件)、ユーザの意見に合わせる条件(同調条件)を設定し、4つの話題について説得エージェントが被説得エージェントに説得を行う実験システムを開発した。実験参加者はランダムに各条件に割り当てられ、4つのトピックについて説得エージェントが被説得エージェントに説得される場面を見た。その場面の前後で、各トピックに対する参加者の意見を調べ、オーバーヘッドコミュニケーションの前後における意見変容の差を分析した。

③ エージェントの自己呈示と信頼感

エージェントとの共同検索を行う状況では、ユーザのエージェントに対する好意や信頼感を上げる事が重要である。人同士のコミュニケーションの研究から、自己呈示やフィードバックの種類によって、人に対する能力推定や課題遂行意欲に影響を与えることが明らかになった(沼崎・工藤, 2003; 古谷・北川, 2011)。そこで、以下の実験を行い、エージェントからの自己呈示やフィードバックの影響について検討した。

エージェントからの自己呈示(自己高揚的・自己卑下的)と、フィードバック(ポジティブ・ネガティブ)が人の課題遂行意欲やエージェントに対する印象に与える影響を検討した。実験では、自己呈示とフィードバックの種類を組み合わせた4つの実験プログラムを作成した。実験プログラムでは、まず進行役のエージェントが実験課題について説明する。その後、自己呈示とフィードバックを行うエージェントが登場して自己呈示を行う。その後、参加者は課題を遂行し、課題終了後にエージェントからフィードバックを与えられた。フィードバック後に課題の修正をするかどうかを課題遂行意欲の指標とし、実験後にエージェントの印象を調べるアンケートを行った。

(2) メディアイクエーションを応用したサーチエンジンインタフェースの開発と評価

① 検索システムの窓口としての擬人化エージェント

情報検索におけるメディアイクエーション

の応用として、まず擬人化エージェントに検索システムの窓口としての役割を付与したインタフェースの効果を検討した。窓口となる擬人化エージェントのキャラクターや口調によって、システムや検索結果に対する評価や印象にどのような違いが見られるかを検討するため、2つのキャラクター(人・ロボット)と2つの口調(権威的・謙虚)を組み合わせた実験システムとキャラクターや口調を提示しないベースシステムを構築した。構築したシステムを用いてシステムの印象や評価を比較する実験を実施した。図2は、実験システム及びベースシステムの構成である。検索機能には、Yahoo! JapanのSearchAPIを利用し、インタフェース部分のみ、実験システム、ベースシステムによって異なるものを設定した。

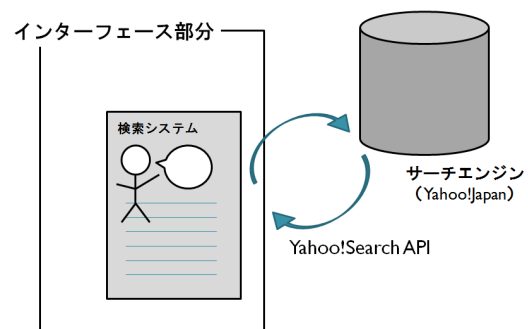


図2: システムの構成

大学生43名が実験に参加し、参加者はランダムに4つの条件に割り当てられた。1人の参加者が、ベースシステムとキャラクターシステムの1つの2つのシステムを使って課題に取り組んだ。システムの順序はカウンターバランスをとった。実験では、参加者は1つのシステムごとに4つの合計8つの検索課題に取り組んだ。課題は、「イベント」「商品」「建物」といった事項についてのページ(サイトやホームページ)を探すものであった。参加者は、課題が終わるたびに「目的のページ」のURLを記入し、課題の難易度と、検索結果に対する評価を行なった。さらに参加者は、2つの検索システムをそれぞれ使用し終えた時点で、検索システムの印象についての評価と、検索システムに対する評価を行なった。

② 人と擬人化エージェントとの共同情報検索

情報検索におけるメディアイクエーションの応用として、擬人化エージェントに利用者と一緒に検索を行う仲間としての役割を付与し、その効果について検討した。実験用のプロトタイプシステムとして、Windows AzureのBing Search APIを利用したサーチエンジンを開発した。擬人化エージェントの部分はFlashで作成した。擬人化エージェントとユーザとの共同については、ユーザと並

行して検索を行うともばたらき型と、ユーザに助言や評価を与えるよりそい型の2種類のパターンを用意した。図3は実験システムの画面を示している。

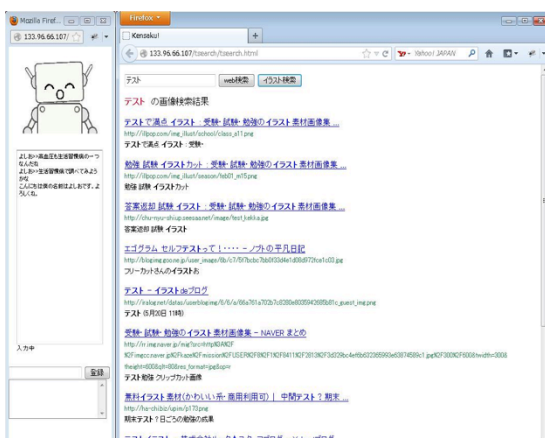


図3: 実験システム

エージェントの振る舞いが、ユーザのシステムに対する印象や検索行動にどのように影響するのかを検討するために実験を行った。実験は、システムの種類(よりそい、ともばたらき、エージェントなし)を要因とした1要因参加者間計画で実施した。検索課題は、生活習慣病とその予防についてポスターを作るために参考になりそうな画像や写真を探すというものであった。検索課題を行った後で、課題の難易度、評価、自分自身の出来具合、システム全体の印象と評価、キャラクターの印象と評価、キャラクターのコメントを参考にしたかについてアンケートを行った。

4. 研究成果

(1) 情報検索におけるメディアイクエーションの応用に関する実験的検討

① 人とエージェントとの問題解決

実験終了後に実施したアンケート結果を分析した結果、エージェントの能力と課題の難易度、達成度においては、エージェントのコメントの質が高い方が高くなり、能力の自己開示の効果はみられなかった。それに対して、印象においては、自己開示の効果がみられ、「好きな-嫌いな」において参加者は自分の能力を低く自己開示したエージェントをより好ましく感じていた。また「信頼できる-信頼できない」に関しては自己開示と実際の能力との交互作用がみられ、参加者は自己開示の内容と実際の能力が一致しているエージェントをより信頼できると思う傾向がみられた。

② エージェントによる説得

説得の前後での説得話題に対する参加者の意見変容を分析した結果、被説得エージェントの説得エージェントに対する反応によって、説得前後の意見変容や被説得エージェ

ントおよび説得エージェントの印象に違いがみられることが明らかになった。参加者の意見に同調する被説得エージェントにおいて、意見変容や印象により効果がみられ、説得エージェントの説得をすべて否定するエージェントにおいては、否定的な方向への同調を誘発したことが明らかになった。

③ エージェントの自己呈示と信頼感

実験の結果、課題遂行意欲については、フィードバックの効果がみられ、ネガティブフィードバックの方が課題を継続する参加者が多かった。エージェントに対する印象については、卑下的な自己呈示を行い、ポジティブなフィードバックを与えたエージェントに対する好意が最も高かった。

(2) メディアイクエーションを応用したサーチエンジンインタフェースの開発と評価

① 検索システムの窓口としての擬人化エージェント

実験結果について、ベースシステムと実験システムの比較および実験システム間の比較を行った。ベースシステムと実験システムとでは、実験システムの方が親しみやすい、人間的な印象を持つことが明らかになった。また、システムの評価においても実験システムの方がベースシステムより有意に高くなったことから、検索性能に関わらずキャラクターの付与がシステムの評価に影響を与えることが明らかになった。実験システム間の比較から、キャラクターの種類や口調の効果があきらかになった。システムに対する印象の結果から、口調が謙虚なときは人のキャラクターが、口調が権威的なときはロボットのキャラクターの方がより信頼感を与えることが明らかになった。

② 人と擬人化エージェントとの共同情報検索

実験結果について、エージェントなしとよりそい、ともばたらきをそれぞれ比較した。その結果、よりそいを使用した参加者は、課題の楽しさを感じ、またシステムに対して人間的な印象を持っていた。ともばたらきを使用した参加者は、課題の困難さを感じ、システムに対して人間的な印象や「うるさい」印象を持っていた。この結果から、共同検索という状況でのエージェントの関わり方によって、参加者の受ける印象が異なり、直接手を出さずに提案やポジティブな評価をするよりそいの方が、自分の作業や成果を一方的に報告するともばたらき型よりも課題やエージェントに対してポジティブな印象をもつことが示唆された。さらに、ユーザの行動の分析からは、どちらのシステムもエージェントなしに比べて多様なキーワードの使用がみられたことから、エージェントとのインタラクションがユーザの行動に影響を与える可能性が示唆された。

参考文献

- [1] Dumais, S.(2009) An Interdisciplinary Perspective on Information Retrieval, Proceedings of the 32nd international ACM SIGIR conference, 1-2.
- [2] Oulasvirta, A., Hukkinen, J. and Schwartz, P.(2009) When More Is Less:The Paradox of Choice in Search Engine Use, Proceedings of the 32nd international ACM SIGIR conference, 516-523.
- [3] 竹内勇剛(2001) 人工物の人らしさと社会的インタラクション, 人工知能学会誌, Vol.16, No.6, 826-833.
- [4] Nass, C., Steuer, J., Henriksen, L. and Dryer, C.(1994) Machines, social attributions, performance assessments of computers subsequent to “self-” “other-” evaluations , International Journal of Human-Computer Studies, Vol. 40, No. 3, 543-559.
- [5] 沼崎誠・工藤恵理子, (2003) ¥自己高揚的呈示と自己卑下的呈示が呈示者の能力の推定に及ぼす効果— 実験室実験とシナリオ実験との相違—, 実験社会心理学研究, Vol. 43, No. 1, pp. 36-51.
- [6] 古谷嘉一郎・北川智美, (2011) ¥自尊心がネガティブフィードバック後の課題遂行意欲に及ぼす影響”, 心理相談センター年報, Vol. 6, pp. 3-8.
5. 主な発表論文等
(研究代表者, 研究分担者及び連携研究者には下線)
〔雑誌論文〕(計 4 件)
- ① 齋藤ひとみ, 三輪和久, 神崎奈奈, 寺井仁, 小島一晃, 中池竜一, 森田純哉, 理論に基づく実験結果の解釈の支援: 認知科学の授業実践におけるモデル構築の効果に関する検討, 人工知能学会論文誌, 2015, Vol. 30, No. 3, p. 547-558. (査読有)
- ② 神崎 奈奈, 三輪 和久, 寺井 仁, 小島 一晃, 中池 竜一, 森田 純哉, 齋藤 ひとみ, 認知モデル作成による認知情報処理の理解を促す大学授業の実践と評価, 人工知能学会論文誌, 2015, Vol. 30, No. 3, p. 536-546. (査読有)
- ③ 齋藤ひとみ, コンピュータ社会論におけるLTDの実践と評価, 愛知教育大学研究報告教育科学編, 2014, Vol. 64, 223-22. (査読無)
- ④ 三輪和久, 寺井仁, 森田純哉, 中池竜一, 齋藤ひとみ, モデルを作ることによる認知科学の授業実践, 人工知能学会論文誌, Vol. 27, 61-72, 2012. (査読有)
- 〔学会発表〕(計 14 件)
- ① K. Umeda, Y. Takeguchi, H. Saito, S. Sunagawa, H. Nozaki, T. Ejima, T. Kojima, A Study on Youth Awareness of Tablet PCs from a Perspective of Computer Anxiety: An Investigation of 7th Graders, 2014 International Conference on e-Commerce, e-Administration, e-Society, e-Education, and e-Technology, 1249-1260, Nagoya University (Aichi), 2014-04-04.
- ② Yuka Egusa, Masao Takaku, Hitomi Saito, How Concept Maps Change if a User Does Search or Not?, IIX '14 Proceedings of the 5th Information Interaction in Context Symposium, 68-75, Regensburg (Germany), 2014-08-29.
- ③ 齋藤ひとみ, 江草由佳, 高久雅生, 検索の前後における利用者のコンセプトマップの分析: 検索の有無による比較, 第 5 回 Web インテリジェンスとインタラクション研究会, Vol. 5, リクルート本社 (東京), 2014-11-23.
- ④ 齋藤ひとみ, 片野舞, 福岡弘樹, エージェントからの自己呈示とフィードバックに対する人間の反応, 日本認知科学会第 31 回全国大会, 544-546, 名古屋大学 (愛知), 2014-09-19.
- ⑤ 齋藤ひとみ, 鈴木真帆, 土口理紗子, 情報検索における寄り添いエージェントの効果, 日本認知科学会第 30 回年次大会, 616-617, 玉川大学視聴覚センター (東京), 2013-09-13.
- ⑥ H. Saito, K. Miwa, N. Kanzaki, H. Terai, K. Kojima, R. Nakaike, J. Morita, Educational Practice for Interpretation of Experimental Data Based on a Theory, Proceedings of the 21th International Conference on Computers in Education, 234-239, Grand Inna Bali Beach Hotel (Indonesia), 2013-11-20.
- ⑦ 齋藤ひとみ, 三輪和久, 神崎奈々, 寺井仁, 小島一晃, 森田純哉, モデル作成は理論に基づくデータの解釈を促進するか: 授業実践による予備的分析, 人工知能学会, 先進的学習科学と工学研究会, Vol. 68, 13-18, 広島大学 (広島), 2013-06-29.
- ⑧ 齋藤ひとみ, 朝倉隆博, 擬人化エージェントによるオーバーヘッドコミュニケーション 被説得エージェントの反応の違いによる説得への影響, 日本認知科学会第 29 回大会, 526-258, 仙台国際センター (宮城), 2012-12-13.
- ⑨ Saito, H., A preliminary exploration of implications of the media equation on IR systems. The 6th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems, and The 13th International Symposium on Advanced Intelligent Systems, 1729-1733, Kobe Convention Center (Hyogo), 2012-11-23.
- ⑩ Saito, H., Egusa, Y., Takaku, M., Miwa, M., & Kando, N., Using Concept Map to

Evaluate Learning by Searching. In N. Miyake, D. Peebles, & R. Cooper (Eds.), Proceedings of the 34th Annual Meeting of the Cognitive Science Society, 953-958. Sapporo Convention Center (Hokkaido), 2012-08-03.

- ⑪ 土屋大樹, 齋藤ひとみ, 実習生の子どもに対する分析力および対応力の変化の分析: 教育実習前後による比較, 日本教育工学会第27回全国大会, 281-282, 首都大学東京(東京), 2011-09-17.
- ⑫ 齋藤ひとみ, 小川岳流, 検索システムへのメディアイクエーションの応用に関する予備的検討, 2011年度日本認知科学会第28回大会, 320-323, 東京大学(東京), 2011-09-23.
- ⑬ Hitomi Saito, Ryo Nakashima, Yuka Egusa, Masao Takaku, Hitoshi Terai, Makiko Miwa, Noriko Kando, Changes in Users' Knowledge Structures Before and After Web Search on a Topic: Analysis Using the Concept Map, Proceedings of the 74th ASIS&T Annual Meeting, Vol. 48, 1-4, New Orleans Marriott (America), 2011-10-10.
- ⑭ 齋藤ひとみ, 中島諒, 江草由佳, 高久雅生, 寺井仁, 三輪眞木子, 神門典子, 情報検索の前後におけるユーザの知識構造の変化: コンセプトマップを使った分析, 情報知識学会誌(第19回年次大会), Vol. 21, No. 2, 137-142, 香川大学(香川), 2011-05-28.

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

○取得状況 (計 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
取得年月日:
国内外の別:

[その他]
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者
齋藤 ひとみ (SAITO, Hitomi)
愛知教育大学・教育学部・准教授
研究者番号: 00378233

(2) 研究分担者
()

研究者番号:

(3) 連携研究者
()

研究者番号: