

# Web ブラウジングにおけるエージェント介在型の 対話インタラクションの検討

## Evaluation of Virtual-agent-mediated Web-browsing Interaction

河村 絢香† 中谷 友香梨† 米澤 朋子†  
Ayaka Kawamura Yukari Nakatani Tomoko Yonezawa

### 1. はじめに

近年, NTT ドコモの「しゃべってコンシェル」や, au の「おはなしアシスタント」などスマートフォンの操作を補助する音声入力型アシスタントエージェントが増えている。これらは, ユーザが自然言語で端末に話しかけることで, 端末が必要な情報を提供するものである。

一方, ソフトウェアにおける擬人化アシスタントエージェントとして, Microsoft Office にはイルカのキール<sup>1</sup>をはじめとする Office アシスタントが存在する。ヘルプエージェントは, ソフトの操作に詳しくない人であっても, エージェントとの自然なやり取りの中で欲しい情報の取得を手助けするために準備されている。

Web ブラウジングに不慣れな人にとって, Yahoo! Japan(図 1)のようなポータルサイトや, ノウハウや対話, 知識が無尽蔵に蓄積されたコミュニケーションサイトは, 自分が求めている情報がどこに存在するかを発見することが容易ではない。

その解決策の一つには, Google(図 2)のように多くの Web サイトの知識やリンクを情報として検索対象とし, 検索以外の機能を隠してしまうことにより, Web ブラウジングの初心者が苦手とする情報選択の仮定を劇的に削減するという方法も考えられる。

しかしこの場合, なんとなくニュースを閲覧したいという目的で Web ブラウジングをする際には適さないという不都合が生じる。

本研究の目的は, Web ブラウジングを対話的に行うことで膨大な情報をブラウジングする際の補助を行う Web エージェントシステムの開発である。本稿では, 情報選択の違いが, ユーザのエージェントとの対話的コミュニケーションによる Web ブラウジングにどのような影響を与えるかを検証した。



図 1 ポータルサイト Yahoo! Japan のトップ画面  
Fig.1 Yahoo! JAPAN top page



図 2 検索以外の機能を隠した google のトップページ  
Fig.2 Google top page

### 2. 関連研究

本研究では, ブラウザ上にエージェントを表示させて Web ブラウジングを行うため, エージェントの挙動が重要な項目の 1 つである。そこで先行研究として, 野原ら(2008)の研究が挙げられる。これは非指示的カウンセリング手法<sup>2</sup>を用いて, エージェントと自然な会話を行わせることの実現を目的としている。この研究では, エージェントの表示が拡大, 縮小することでユーザにエージェントとの身体的距離感をノンバーバルメッセージとして解釈させ, エージェントに対して親近感を与えることを示した。

野原らの研究の特徴は 3 点ある。1 点目はユーザが入力フレームに文字を入力してエージェントと会話することで, 伝えたい内容を自由に表現できること。2 点目はアイコンをユーザが選択して感情をエージェントに伝えることで, ユーザの感情に配慮した返答がエージェントから得られること。3 点目として, 野原らのシステムではユーザの発言を中心に展開するので, 小さなデータベースでも多様な分野の会話を行うことが可能であることなどが挙げられる。

野原らの研究はエージェントとの対話を持続させることを目標としている。そのため, ユーザは自分の素直な気持ちをテキストベースで打ち込んだり, ユーザの感情を, アイコンを指定して伝えたりする。これによってシステムがちぐはぐな回答を返すことが少なくなるので, ユーザとの会話の継続をさせることが出来る。しかしこの方法では, 文章を打ち込むというプロセスが存在し, Web ブラウジングが不慣れな人にとっては難しい。

本研究は, 対象が Web ブラウジングに不慣れな初心者

1: Office アシスタントの代表的エージェントの 1 つで, イルカがモデルのアシスタントである。

2: 助言や指示を控え, ユーザの思いを自由に発言させる。その発言を受容, 容認, 反復することでクライアントの緊張を解くことに主眼を置く方法。

であるため、コンピュータの操作にも不慣れであることが想定される。このことから、会話の持続よりも操作性の簡単さを重視すべきだと考え、クリック操作というできるだけ簡単な操作法を採用した。

### 3. システム

#### 3.1 システム概要

本研究で提案する対話型ブラウジングエージェントはデザインされた Web ページのインターフェースを利用することなく、対話的に情報選択をするための介在型インターフェースと定義する。

#### 3.2 システム画面



図 3 Web ブラウジングシステムの初期画面  
Fig.3 Opening screen

本システムは、ブラウザ画面の左側に表示される猫のエージェント「えりたそ」と対話しながら、画面の右側で Web ブラウジングを行っていくシステムである。

#### 3.3 システム動作例

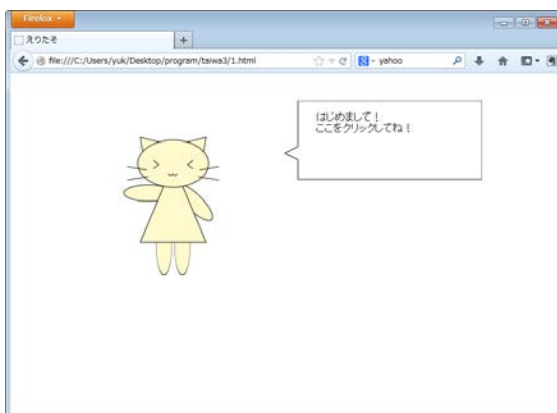


図 4 エージェントをクリックした際の反応  
Fig.4 Agent's reaction

図 4 にエージェントをクリックした際の動作を示す。クリックすると、エージェントが目を閉じ、手を上げると

いう反応を見せることで、ブラウジングエージェントの対話性をインタラクティブティにより示す。なお、この動作によって検索プログラムが開始し、初期状態では「猫をクリックして始めてね！」と表記されていた画面右側に、エージェントの発言が表示される。

表示に従って右側に表示されたブラウジングエージェントのセリフをクリックすると、選択肢が表示される。これは従来のポータルサイトなどの表示ではメニューに相当すると言える。このサンプルを図 5 に示す。これらの選択肢を表示する際には、4 章で紹介する 4 通りの表示方法を検討している。



図 5 サンプル画面  
Fig.5 Sample screen

### 4. 検証

#### 4.1 検証目的

本節では前節で紹介したシステムを用いて、「エージェントの発言の表示方法によって、対話感覚や煩わしさが変わるか」を検証する。なお、本研究では対話感覚をユーザ自身がエージェントと対話しながらブラウジングを行っていると感じるものと定義する。また煩わしさは、ブラウジングのスムーズさや楽しさなどについてユーザが不快を感じる感覚と定義する。

#### 4.2 検証方法

実験に使用したのは以下の A~D の 4 つのシステムである。

##### A エージェントなし複数選択式システム

これはエージェントの有無によって変化があるか否かの比較対象であり、システム自体は後述の B システムと同一のものである。(図 6)



図 6 システム A の画面

Fig.6 Screen of A

B エージェントあり複数選択式システム  
 エージェントが画面左に表示されているシステム。選択肢は一気に表示されるシステムである。(図7)



図7システムBの画面

Fig.7 Screen of B

はい/いいえの選択肢

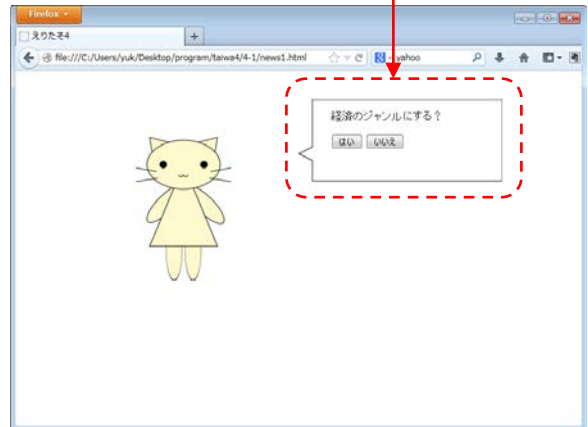


図9システムDの画面

Fig.9 Screen of D

- A エージェントなし選択肢一括表示式システム(図6)
- B エージェントあり選択肢一括表示式システム(図7)
- C 2択選択式システム(図8)
- D はい/いいえによる選択式システム(図9)

C 2 択選択式システム

2 択選択式メニューであり、そのどちらも選択しない場合、5 秒後に別の選択肢を自動でエージェントが聞きなおすように表示するシステムである。(図8)



図8システムCの画面

Fig.8 Screen of C

D はい/いいえによる選択式システム

「はい」か「いいえ」かの選択のみで進めていくシステムである。(図9)

被験者は 20~23 歳の男性 10 名、女性 5 名の計 15 名で、それぞれのシステムを使用して課題であるニュース検索を行い、そのニュースに関する問題に答えてもらった。また、検索を始めてから解答にかかる時間を計測した。課題を解き終わったのちにシステムを自由に使用してもらい、その対話回数も記録した。

その後、システムごとに評価項目(表 1)に回答してもらった。

表 1 評価項目一覧

Table1 Evaluation measures

評価項目 1.	自分で検索しているように感じるか
評価項目 2.	コンピュータに情報を提供されているように感じるか
評価項目 3.	いつもの検索に近いか
評価項目 4.	コンピュータと対話しているように感じたか
評価項目 5.	検索はスムーズであると感じたか
評価項目 6.	検索は楽しいと感じたか
評価項目 7.	自由記述

## 5. 結果

### 5.1 主観評価に関する考察

以下に評価項目ごとの結果を示す。

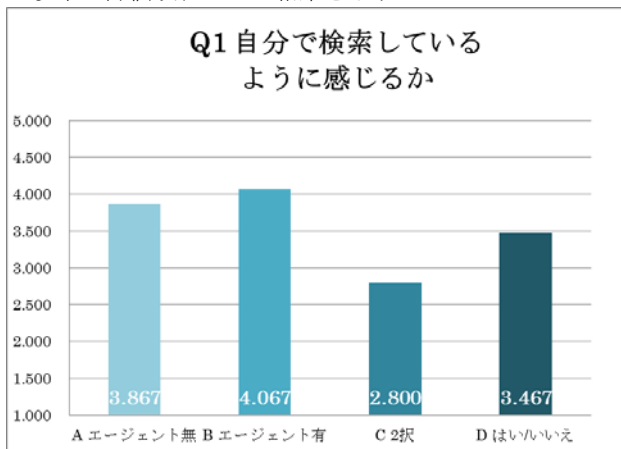


図 10 評価項目 1 の主観評価の結果  
Fig.10 Result of Q1

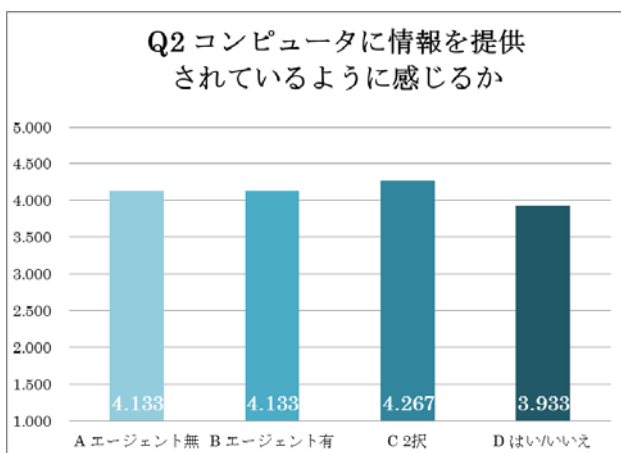


図 11 評価項目 2 の主観評価の結果  
Fig.11 Result of Q2

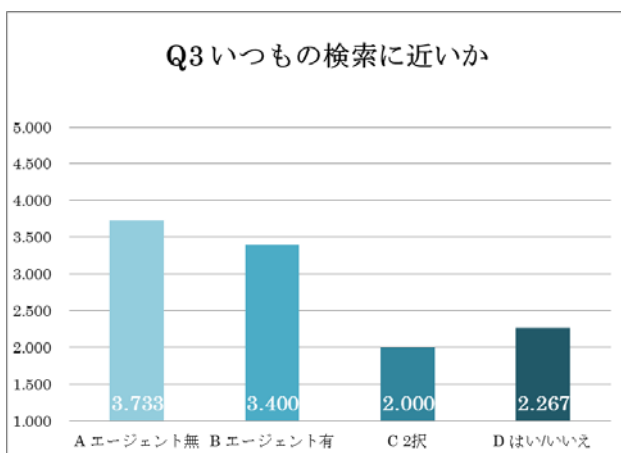


図 12 評価項目 3 の主観評価の結果  
Fig.12 Result of Q3

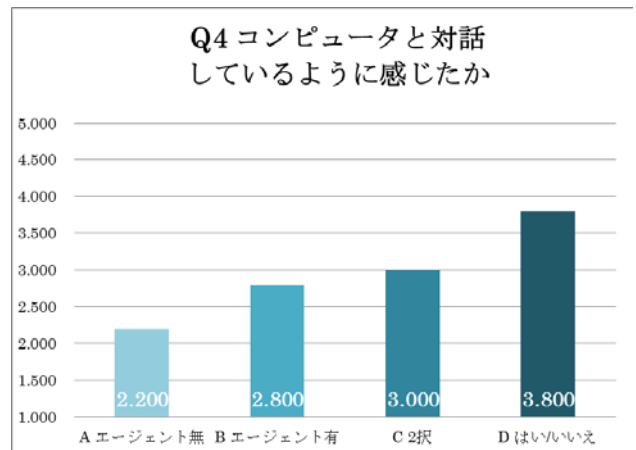


図 13 評価項目 4 の主観評価の結果  
Fig.13 Result of Q4

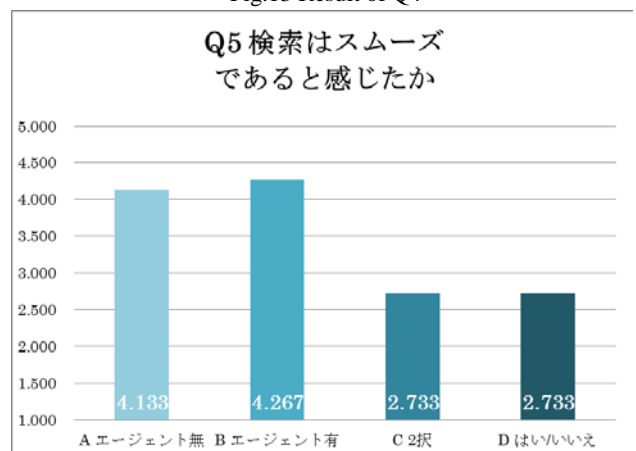


図 14 評価項目 5 の主観評価の結果  
Fig.14 Result of Q5

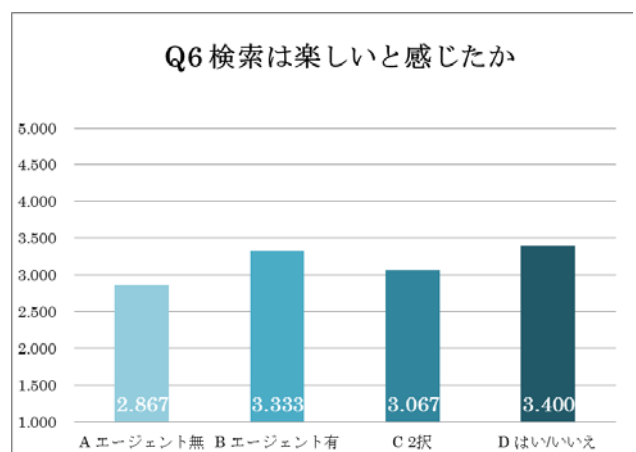


図 15 評価項目 6 の主観評価の結果  
Fig.15 Result of Q6

表 2 に評価項目毎の分散分析の結果を表示する。

評価項目 1 では、エージェント有- 2 択、エージェント無- 2 択の間で有意差を得た。これより、エージェントの有無にかかわらず、一括表示される方が 2 択で検索を行っていくよりもユーザ自身が選択しブラウジングを行っている感覚が高いことがわかった。これは 2 択で選択を行う

よりも、複数選択できる方がユーザ自身のタイミングで自由度を下げることなく検索ができるためである。はい/いいえ式では表示される選択肢は単数であるため、ある程度自由度が減少するが、はい/いいえの選択はユーザの意思を反映するものであるため、ユーザ自身が検索を行っていると感じ有意差を得られなかったのだと考えられる。

評価項目2では有意差は得られなかった。これより、どのシステムでもコンピュータに情報を提供されているように被験者が感じたということが推測される。これは、全てのシステムがコンピュータを操作するものであったため、それを被験者がコンピュータから「情報を提供されている」と感じたのではないかと考えた。

評価項目3では、エージェント無-2択、エージェント無-はい/いいえ、エージェント有-2択、エージェント有-はい/いいえ間において有意差を得た。これらより、エージェントの有無に関わらず一括表示されるといつもの検索に近いと感じ、2択やはい/いいえのような見慣れない表示形式の場合はいつもの検索だとあまり感じないことが分かった。これに関しても評価項目1と同様に、一括表示のシステムよりも2択やはい/いいえの表示形式の方が、自由度が下がるのが要因かと考えられる。

評価項目4ではエージェント無-2択、エージェント無-はい/いいえ、エージェント有-2択、2択-はい/いいえ間において有意差を得た。このことより、全てのシステムの中でははい/いいえの表示方式が最もコンピュータと対話している感覚になるということが分かった。これはエージェントに対して返事を返す必要があるシステムであり、エージェントを無視して進めることが出来ないことが対話性を向上する結果になったと考えられる。

評価項目5では、エージェント無-2択、エージェント無-はい/いいえ、エージェント有-2択、エージェント有-はい/いいえ間において有意差を得た。これらより、エージェントの有無に関わらず一括表示されるとスムーズに感じ、2択やはい/いいえの表示の場合はスムーズだと感じないことが分かった。これは一括表示よりも2択やはい/いいえ方式の方が直接情報にたどり着けない分、スムーズに感じなかったのだと考えた。

評価項目6では有意差は得られなかった。これは、各システムにおいて、楽しさに影響する要素がなかったことが原因であると推測する。

表2 主観評価の分散分析  
Table2 Analysis of variance

	F	p	多重比較
評価項目1	7.367	.0004****	{A,B}-C
評価項目2	0.434	.7296	-
評価項目3	10.711	.0000****	{A,B}-C, {A,B}-D
評価項目4	9.967	.0000****	{A,B,C}-D, A-C
評価項目5	11.312	.0000****	{A,B}-C, {A,B}-D
評価項目6	1.150	.3400	-

(+ p<.10, \* p<.05, \*\* p<.01, \*\*\* p<.005, \*\*\*\* p<.001)

## 5.2 客観評価に対する考察

客観項目については、課題回答までの時間や、その後の対話回数、対話時間はいずれもシステムによって大きな差がなかった。今回の実験では、システムによってよ

りも、被験者によって時間の差があり、全体として回答時間の差が出なかった。課題後の対話回数、対話時間に関しても、課題後に対話を一切しない人がいるなど、被験者によってまちまちで、次回同じデータを取りたい場合でも実験の方法を考慮すべきだと考えた。

## 5.3 まとめ

本紙の実験では主観評価で今後の研究に有益な結果を得た。エージェントの有無によって分かったのは、エージェントがあるといつもの検索ではないように感じ、コンピュータと対話しているようにも感じるということだ。そしてエージェントの発言の表示方法について分かったことは3つある。1つめは表示方法ごとに分けて説明すると、2択表示方法ではエージェントによる検索に感じる上に、よりいつもの検索のようでないと感じるということがわかった。2つめは「はい」「いいえ」による表示方法では対話感覚が高いと感じられ、また、いつもの検索でないというように感じるということがわかった。最後に一括で表示する方法ではユーザは対話をスムーズに感じるということが分かった。

これらのことから、エージェントと対話していると感じるためには、ユーザの意思をエージェントに伝えていくと感じる操作方法が必要であることがわかった。また、この研究では現状のポータルサイトなどの、求める情報がどこに存在するかが分かり辛い表示を改善させることを目的としている。そのため、ユーザに今まで通りでない検索と感じさせることは重要であるが、今まで通りでないと感じるのは一括表示ではなく、2択や「はい」「いいえ」の表示方法であるという結果が得られたことは今後の実装で参考にする。

客観評価に関しては、回答時間はシステムによっての差は見られず、個人差が目立った。課題後の対話回数、対話時間がシステムによって差がなかったのも、検証方法に問題があったと考えられる。理由としては、まず今回の検証で対話回数に差がなかったのは、課題後の対話をしない人が多かったというのが原因である。しかし、回答時間がどのシステムでも長かった人の中には、課題の最中にエージェントと対話をし、さまざまなニュース項目をじっくり見てから本来の課題に戻って回答する被験者もいた。今回の検証では、課題を行った後に自由に対話するように指示したため、この被験者の行動を結果に反映することができなかった。このことが、システムによっての回答時間、対話回数・時間に差が出ないという結果を招いたと考えられるためである。これより、今後はよりよい検証方法を考えていく必要がある。

自由記述で得られた意見には、Webブラウジングに慣れている場合は一括表示が使いやすいと感じ、スピードもスムーズさもあるというものがあつた。その他に2択や「はい」「いいえ」で表示する形式の方が、対話性が上がるという意見も得られた。

## 6. 今後の展望

今回の実験では主観評価において楽しさに関する質問でシステム間の差が見られなかった。また、自由記述では「エージェントにほとんど動きがなかったのであまり違いがない」というような意見も得られた。

このことより今後はエージェントの挙動によって、前述の対話感覚、煩わしさが変わるかを検証するつもりである。

また次回実験は今回の実験で問題となった、客観評価の調査方法の点を慎重に改善し、行いたいと考えている。

そして、検証とは別に本来のシステムに関する実装も進めている。検証の都合上、今回実験で使用したシステムは、いずれも Web 上のニュースを手動で引用している。本研究で目標とするシステムでは、Web 上のニュースを自動でリアルタイム取得させ、今回や次回以降の検証の結果をその都度反映させていく。この研究は Web ブラウジングの補助が目的となっているため、ユーザの趣味嗜好に合わせて表示が変わるような要素を実装することも考えている。

## 7. まとめ

本稿では、Web ブラウジングを対話的に行うことで膨大な情報をブラウジングするための補助を行う Web エージェントシステムの開発を開発した。その後、そのエージェントとの対話的コミュニケーションによる Web ブラウジングにより、ユーザの情報選択の過程にどのような効果をもたらすかを実験により検証した。

実験では、主に以下の3つのことがわかった。1つ目はエージェントと対話していると感じるためには、ユーザの意思をエージェントに伝えていると感じる操作方法が必要であるということ。2つ目は、2 択選択式の表示方法では、エージェントが検索しているように感じるということ。3つ目は「はい」「いいえ」の表示方法では対話感覚が高いと感じられるということである。また改善点としては、客観評価のデータの取り方が上がった。

今後は、被験者からの自由記述で「エージェントの動き」に対する意見があったため、エージェントの挙動に関して対話感覚、煩わしさが変わるかの実験を行う。その際には今回の実験で判明した問題は慎重に改善していく。

## 参考文献

- [1] 野原, 徳永, 他: 自動会話システムにおけるキャラクターの変表示効果;全国大会講演論文集,Vol.第 70 回平成 20 年, No.4, pp."4-289"-2-490" (2008) .
- [2] 新納, 佐々木, 他:Web ページ内の目的部分の自動抽出;情報処理学会研究報告, Vol.2004, No.73, pp.33-40 (2004) .
- [3] 山田, 池田, 他: WWW からの情報抽出—Web ラッパーの自動構築—;人工知能学会誌, Vol.19, No.3, pp.302-310 (2004) .
- [4] 藤田, 櫻井, 他: PC 操作支援エージェントによるアプリケーションの操作性改善;電子情報通信学会論文誌 D, Vol.J95-D, No.12, pp.2059-2071 (2012) .
- [5] 村上, 坂本, 他: HTML からのテキスト自動切り出しアルゴリズムと実装;情報処理学会論文誌, 数理モデル化と応用, Vol.42, No.SIG14(TOM5), pp.39-49 (2010) .
- [6] 山崎:擬人化エージェントの動作によるユーザ印象の評価;映像情報メディア学会誌:映像情報メディア, Vol.56, No.10, pp.1598-1600 (2002) .
- [7] 深山, 澤木, 他: ユーザとのコミュニケーションにおける擬人化エージェントの視線移動制御;電子情報通信学会技術研究報告, HIP, ヒューマン情報処理, Vol.100, No.613, pp.9-14 (2001) .

- [8] 河村, 中谷, 他:エージェント介在型 Web ブラウジングの対話性に関する検討;ヒューマンインタフェース学会研究報告集, Vol.15, No.2, pp.17-20 (2013).