

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 6 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2010～2013

課題番号：22300048

研究課題名(和文) 視覚情報を活用した対話的情報アクセスのための情報編纂研究基盤の構築

研究課題名(英文) Construction of a research basis on interactive information access utilizing visual information

研究代表者

加藤 恒昭 (Kato, Tsuneaki)

東京大学・総合文化研究科・教授

研究者番号：60334299

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,300,000円、(間接経費) 3,990,000円

研究成果の概要(和文)：対話的、探索的な情報アクセスの研究において重要となるシステム評価のために、効果的に情報収集を行うための実験手法を提案した。この手法には、情報アクセス行為全体を観察しつつ、そのような広い行為の観察に伴う揺れをできるだけ少なくする工夫がなされている。そこで得られたログ情報の分析を通じて、検索意図や検索対象の違いによって、情報アクセスの特徴が異なることを明らかにし、本手法の有効性を示した。加えて、対話的、探索的な情報アクセスにおいて様々な形で視覚情報を利用する一連のシステムを試作し、その有効性を評価した。

研究成果の概要(英文)：A framework of experiments was proposed, for evaluation of interactive information access systems. This framework lays emphasis on that the whole process of information access can be observed and that the noise caused by such a wide scope of the observation can be minimized. The effectiveness of this framework was demonstrated by a sample study, which showed the dependency of users' information access style to their intent and the characteristics of their task. In addition, several ways of use of visual information for interactive information access were investigated through experimental system construction and user experiments.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・知能情報学

キーワード：対話的情報アクセス 探索的情報アクセス 評価 利用者実験

1. 研究開始当初の背景

情報アクセスは、見つけ出すべきものが膨大な情報の中に埋もれていることに加えて、何を見つけて出したいかが必ずしも定まっているわけでもないために、対話的、探索的に行われることになる。一方で、情報アクセス研究は、ただ一回の検索質問を受け取ってそれへの解答となる文書群を返すというモデルに基づくものが中心であり、現実に行われている対話的、探索的な側面については、評価の枠組みも明らかでなく、それに関する研究を進める方法論も確立していなかった

2. 研究の目的

対話的・探索的情報アクセスに対して有効な支援を提供するためのシステムの構築を最終目的としつつ、本研究はその基盤構築のために、以下をその目的としている。

(1) 対話的・探索的情報アクセスを支援する環境(システム)の研究を進める基盤となるような、効果的に情報収集を行う実験手法を検討すると共に、そのような手法によって得られたデータの分析を通じて、評価手法を確立する。

(2) 対話的・探索的情報アクセスにおける視覚情報の利用に注目し、情報アクセスにおけるインタフェースとしての図表の利用、写真等の視覚情報とテキストを相互に関連づけた混在型情報コンテンツへの情報アクセス、テキスト分析・マイニングを通じての情報アクセスにおいて試行錯誤的に様々なツールを利用するためのインタフェース、視線情報によるフィードバックを活用した情報アクセスについて検討し、システム構築を通じて、それらが、対話的・探索的情報アクセスに有用であることを確認する。

3. 研究の方法

評価方法の検討には、国立情報学研究所が主催する情報アクセスのための評価型ワークショップ NTCIR を利用する。NTCIR におけるタスク (VisEx と名付けた) として、提案する評価の枠組みに基づいた対話的・探索的情報アクセスの評価課題を設計し実施した。VisEx では、対話的・探索的情報アクセス行為全体に関する観察を行うこと、環境の評価にノイズとなって影響するような要因を可能なかぎり排除することを目的として、図のような枠組みを採用した。

ここで、評価される情報アクセス環境は図の中央に示した構成を持つものと仮定される。この環境のうち、核部が参加者によって作成され、提出される。実際の検索を行う情報検索エンジンや集められた知識の編集や記録

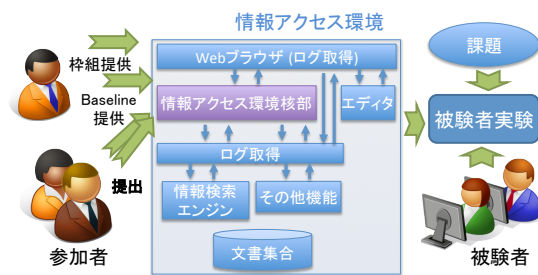


図 VisEx の枠組み

に用いられるエディタ部分は共通化して、更に、すべてが Web ブラウザの下で動作し、利用者はすべてのインタラクションをブラウザ経由で行うとしている。情報アクセス核部は、これらやスニペット生成等のその他の機能を有機的に組み合わせて、情報アクセス環境を構成する。その役割は、利用者の情報ニーズを受け取って情報検索エンジンに送り、その結果得られた情報をわかりやすく、課題の達成を容易にする形で利用者に提示する等して、情報アクセス行為を支援することにある。

このような構成は、情報アクセス行為全体、つまり、情報を集めるだけでなくそれを知識としてまとめ上げる部分までを観察しつつ、そのような広い行為の観察に伴う揺れをできるだけ少なくする、情報アクセス環境を用いる利用者の振る舞いに加えて、その中の構成要素間のやりとりについても統一的かつ詳細なデータを取得することを目指したものとなっている。

本研究においては、評価の枠組みの検討が目的の大きな部分を占めるので、このような枠組みの提案自体も、成果の一部といえることができる。

4. 研究成果

(1) VisEx の枠組みによって得られるデータは、被験者によって作成されたレポート、課題実施中の被験者の行為やシステムの動作を記録したログ記録、システムやトピックについての被験者へのアンケート結果である。これらは、評価の対象である情報アクセス環境を用いて行われた課題について、その最終的な成果物、そこに至る動的なプロセス、それを行った主体の印象という異なる側面を表現している。これらを、それぞれに、そして相互に関連づけて解析することで、情報アクセスという複雑な行為を総合的に捉えることができ、その中で情報アクセス環境をの果たしている役割を評価できるのではないかとというのが VisEx での期待であった。

しかし、実際には、実験で得られたそれらのデータから何かを意味する情報を読み取ることは思いの外難しく、一般的な評価方法の

確立には到らなかった。しかし、その一方で、個別システムの比較ではVisExの枠組みが有益であることが明らかになった。VisExにおいて得られたデータに基づいて、VisExタスク参加者はそれぞれに提出システムの評価を行うことができた。

(2) 個別システムの比較で、VisExの枠組みが有効であることを示す一例として、VisExで得られたログの情報の分析を通じて、検索意図や検索対象の違いによって、情報アクセスの特徴が異なることを明らかにできたことがあげられる。キーワード検索のみをアクセス手段とするシステムと加えてファセット検索を持つシステムとの比較をViaExの枠組みで行うことで、ふたつの検索方式のどちらが有効であり利用者により利用されるかは、利用者の検索意図によって変化し、ある条件を満たす出来事の一覧を作成するような場合はファセット検索が積極的に用いられることを明らかにした。このことから、検索意図に応じた情報アクセス支援環境設計が重要であることがわかった。

(3) 対話的探索の情報アクセスにおける様々な形での視覚情報の利用については以下を行った。

① 情報アクセスにおけるインタフェースとしての図表の利用では、人口や商品価格等の統計情報の変化・動向に関係した情報にアクセスするために、折線グラフを用いるシステムを提案した。価格のピーク等、折線グラフでの特徴的な変化を指定することで、それに関連した情報を得ることができる。このシステムの有効性はVisExの枠組みで評価された。

② 写真等を含んだ様々なメディアからなり、時間軸に位置づけられた情報への横断的なアクセスを支援するシステムを構築した。写真のメタ情報である時間情報を時事情報テキストの時間情報と関係づけ、写真は関連するイベントごとに、時事情報テキストはトピックごとにグループを構成させている。これにより、利用者の様々な関心の移り変わり、例えば、イベントから写真へそこからその頃起きていた出来事へ等、に追従することができ、利用者の探索的な情報アクセスの支援を実現した。

③ テキスト分析・マイニングを通じての情報アクセスにおいては、試行錯誤的に様々なツールを組み合わせ、必要な結果を導く必要がある。そのためには利用者は、ツール間の関係や枠割分担を理解でき、同時に自分が今何を使ってどんな分析をしているかを把握できる必要がある。このような要件を満たすインタフェースがどのようなものであるかを評価実験を通じて明らかにした。

④ マウスによるポインティングに替えて視線インタフェースを用いて、対話的情報アクセスを行うシステムの開発を行った。これについては、利用者を含んだ評価実験を行い、利用者ログ情報を分析し、その有効性を確認している。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 2 件)

- ① 加藤 恒昭, 松下 光範, 動向情報処理の広がり, 知能と情報, 日本知能情報ファジィ学会誌, 査読無, Vol. 22, No. 5, 2010. 10, pp. 543-548.
- ② 加藤 恒昭, 松下 光範, 神門 典子, 時系列情報の値と変化に関する言語表現コーパスの構築, 人工知能学会論文誌, 査読有, Vol. 25, No. 5, 2010. 9, pp. 637-650.

[学会発表] (計 23 件)

- ① Naoya Otsuka, Daiki Hasui, Mitsunori Matsushita, A System for Retrieving Time-Series Data Based on Linguistic Expression, 2013 Conference on Technologies and Applications of Artificial Intelligence, 査読有, 2013. 12, pp. 252-256.
- ② 加藤 恒昭, 対話的情報アクセスのログデータ分析, インタラクティブ情報アクセスと可視化マイニング研究会, 人工知能学会, 査読無, 2013. 7, pp. 15-22.
- ③ Viktors Garkavijs, Mayumi Toshima, Noriko Kando, GLASE 0.1: Eyes Tell More Than Mice, The 35th Annual International ACM-SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval (ACM-SIGIR 2012), 査読有, 2012. 8, pp. 1085-1086.
- ④ Kazuhiro Tanaka, Shinya Yano, Mitsunori Matsushita, PHOTMOSPHERE: A System for Amplifying Connection between Memory and Record, The 26th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence, 査読有, 2012. 6, 4M1-IOS-3c-4.
- ⑤ Tsunaki Kato, Mitsunori Matsushita, Hideo Joho, Overview of the VisEx task at NTCIR-9, The 9th NTCIR Workshop Meeting, 査読無, 2011. 12, pp. 524-532.
- ⑥ Tsuneki Kato, Effects of the Variety of Document Retrieval Methods on Interactive Information Access - An Experiment in the NTCIR-9 VisEx Task -, The 9th NTCIR Workshop Meeting, 査読無, 2011. 12, pp. 553-558.
- ⑦ Kazuhiro Tanaka, Daiki Hasui, Mitsunori Matsushita, How Does a User Utilize Chart-based Interface to Conduct Exploratory Data Analysis? The 9th NTCIR Workshop Meeting, 査読無,

2011.12, pp. 541-546.

- ⑧ 加藤 恒昭, 松下 光範, 上保 秀夫, VisEx
予備実験報告, 人工知能学会情報編纂研究
会 (第5回) 2011. 7.

[図書] (計 1 件)

- ① 翻訳 上保 秀夫, 神門 典子, 加藤 恒昭,
他 5 名, インタラクティブ情報検索システ
ムの評価: ユーザの視点を取り入れる方法,
丸善出版, 2013, 256.

[産業財産権]

○出願状況 (計 1 件)

名称: 視線インターフェースを用いた対話的
情報検索装置および方法

発明者: Viktors Garkavijs, 神門 典子

権利者: 同上

種類: 特許

番号: 特許 第 206058 号

出願年月日: 2012 年 9 月

国内外の別: 国内

6. 研究組織

(1) 研究代表者

加藤 恒昭 (KATO, Tsuneaki)

東京大学・大学院総合文化研究科・教授

研究者番号: 60334299

(2) 研究分担者

松下 光範 (MATSUSHITA, Mitsunori)

関西大学・総合情報学部・教授

研究者番号: 50396123

神門 典子 (KANDO, Noriko)

国立情報学研究所・

ソフトウェア工学研究部門・教授

研究者番号: 80270445