

対話的情報アクセスのログデータ分析

Log Data Analysis on Interactive Information Access

加藤 恒昭^{1*}
Tsuneaki Kato¹

¹ 東京大学

¹ The University of Tokyo

Abstract: The characteristics of user behaviors in explorative information access are reported, which reflect the differences of the environments she uses and the tasks she engages in. Using a model of information access behaviors and a log data coding based on that model, the analysis was conducted on the log data obtained in VisEx, an experiment for evaluating interactive and explorative information access environments. It shows that introduced retrieval methods, narrowing-down and similarity-based retrieval, are used as a substitute of sequential document checking, and those effectiveness differs depending on task characteristics.

1 はじめに

利用者が必要とする情報を獲得するために行う情報アクセスは、多くの場合、一連の行為からなる対話的・探索的な過程となる。優れた情報アクセス環境は、利用者が最初に持つ情報要求に適切に答えるだけでなく、その後の過程の中の様々な場面で利用者を支援できる必要がある。情報アクセスの過程の中で利用者がどのように振る舞ったかを記録した情報アクセス行為のログデータは、そのような情報アクセス環境を構築するヒントを与えてくれると期待できる。

本稿では、探索的情報アクセス環境の評価実験である VisEx[3] を通じて得られたログデータの分析を行い、対話的・探索的な情報アクセスにおける利用者の振る舞いと環境や課題との関係について報告する。環境との関係では、キーワード検索を主たる情報アクセス方法とするシステムと、それに加えて簡単なファセット検索と類似検索の機能を持つシステムとで、利用者の情報アクセス行動にどのような差が現れるかを示す¹。課題との関係では、VisEx で実施された2種類の課題、イベント収集課題とトレンド要約課題、の違いが利用者の振る舞いにどのように影響しているかを報告する。

これらの具体的な分析とあわせて、分析の方法論として、情報アクセス行為のモデルと、それに従ったロ

グデータのコーディングを提案する。これらのモデルやコーディングは、利用者実験で得られるログデータ分析のケーススタディであり、多くのログデータ分析の参考になることを期待している。

本稿の構成は以下の通り。まず2章で情報アクセス環境評価実験 VisEx と、そこに参加し本稿の分析対象となった情報アクセス環境について概説する。3章ではログデータ分析の方針として、情報アクセス行動のモデルとそれに基づいたコーディングを説明する。4章で得られた分析結果を報告し、5章でそれについて議論を行う。6章で全体をまとめる。

2 情報アクセスの設定と環境

2.1 情報アクセス環境評価実験 VisEx

VisEx は、探索的な情報アクセスの環境を評価する枠組みを検討する試みである。情報アクセス技術に関する評価ワークショップ NTCIR-9²のパイロットタスクとして2011年に実施された利用者実験では、探索的な情報アクセス課題を参加者が提出した様々な環境の下で利用者に実施させ、その成果として得られるレポートや、利用者の情報アクセス行動のログデータの収集を行っている。

VisEx の特徴のひとつは、評価される情報アクセス環境に図1に示した構成を仮定し、そのうち、核部のみを参加者が作成・提出し、それ以外は環境間で共通化するという枠組みにある。実際の検索を行う情報検

*連絡先: 東京大学大学院総合文化研究科言語情報科学
〒153-8902 東京都目黒区駒場 3-8-1
E-mail: kato@boz.c.u-tokyo.ac.jp

¹本稿では情報アクセス環境と情報アクセスシステムをほぼ同じ意味で用いる。利用者の情報アクセスを様々な支援することによって「環境」という用語を用いるが、「環境への入力」等の表現は違和感があるので必要に応じて「システム」と呼ぶようにする。

²<http://research.nii.ac.jp/ntcir/index-ja.html>

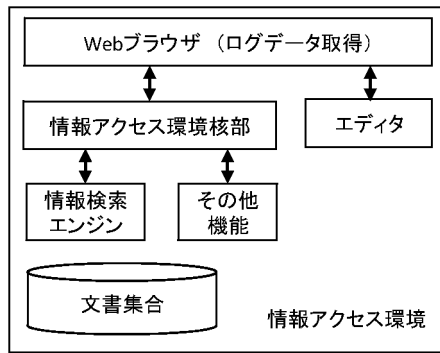


図 1: VisEx における情報アクセス環境

索エンジンや集められた情報の編集や記録に用いられるエディタ部分が共通となる。核部を含めてこれらすべてが 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。エディタは、Web ブラウザの機能拡張（アドオン）として開発されたもので、これが Web ブラウザとエディタに対する操作のログデータ取得機能を持っている [4]。

このような枠組みとすることで、(1) 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、(2) 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、ことが目指されている。

2.2 課題

VisEx では、利用者は与えられた環境で、与えられたトピックについての情報を文書集合の中から探し出して、収集し、それをレポートにまとめる。文書集合は毎日新聞の 1998-2001 年の記事を用いている。課題は、TREC の Interactive track[2] を参考に作成された。以下の 2 種類の課題が実施された。

イベント収集課題 トピックとして与えられた出来事の特徴、発生日時や発生場所等、を収集して、まとめる。トピックは、E1: アジアでの航空機墜落事故、E2: 日本で起きた原子力発電所関連の事故、他計 4 件を用いた。

トレンド要約課題 時系列統計情報が関連する社会や経済の状況をトピックとして与えられ、関連する統計量の変化（動向）とその原因や影響を要約する。トピックは T1: ガソリンを巡る状況、T2: 内閣の評価、他計 4 件を用いた。

課題においてこれらのトピックは、まとめるべき特徴や統計量を含めて利用者に提示される。例えば、E1

「アジアでの航空機墜落事故について、発生日時、場所、事故状況、航空会社名を含む航空機の種類、死傷者数、原因を調べてください」、T1 「ガソリンを巡る状況の調査として、ドバイ原油価格とレギュラーガソリン価格の変化を調べてください」のように提示される。

2.3 情報アクセス環境

2011 年に実施した VisEx 利用者実験には、オーガナイザが用意したベースラインシステムに加えて、4 システムが参加した。本稿ではそのうち、ベースラインシステム (BL) と UTLIS システム (UT) を対象にログデータの分析を行う。

BL システムは、一般的な Web 検索エンジンと同様に、基本的なキーワード検索機能と並べ替え機能を持ち、キーワード検索の結果として、10 件の記事の見出しとスニペットのリストからなる結果ページ³を返す。利用者はいずれかの見出しをクリックすることでその記事の内容を表示した文書ページに移動する。並べ替えは、日付と適合度の昇順と降順が選択できる。結果ページでは、次の 10 件、前の 10 件、指定した位置の 10 件の表示も指定できる。

UT システムは、BL システムに、記事の内容が関連する場所や記事の発行日を指定することで検索結果を絞り込む、絞り込み検索機能、指定した記事と類似した記事を検索する類似検索機能を追加したシステムである [5]。

追加されたふたつの機能は一般的なものであるだけでなく、次の点で興味深い。記事が関連する場所や時間での絞り込みは、ファセット検索の簡単な実現であると同時に地図やタイムスライダ [6] を用いた可視化インタフェースへの発展が考えられる。UT システムはそのような視覚的インタフェースを実現したものではないが、視覚的インタフェースと従来のキーワード検索がどのように組み合わせられて使われるかの示唆が期待できる。類似検索は、インデックスを介さずに文書と文書を直接関係づけるという点で、文書集合にネットワーク構造を付与し、Web 文書のハイパーリンクによるのと同様のブラウジングを可能とするので、キーワード検索とブラウジングの関係についての示唆が期待できる。

Bate は情報に至るまでの人間の探索過程を調査し、いわゆる情報検索におけるキーワードを用いた文書検索とは異なる、様々な手法が用いられていることを明らかにした [1]。情報アクセス環境を利用した文書検索においても、ファセット検索的な絞り込みとブラウジングという手段の追加が情報アクセスの過程にどのよ

³Web 検索エンジンにおける SERP に相当する。

うな影響を与えるかが本稿でのログデータ分析の動機のひとつである。

2.4 利用者実験

1 環境 1 課題につき、それぞれ異なる 5 人の利用者が同じ順序で各 4 トピックについて実験を行った。ひとつのトピックに与えた時間は 50 分 (3000 秒) である。練習トピックを用いて課題と環境に慣れる時間を取り、実験全体の前後と各トピックの実施後にアンケートを行っている。今回の分析では、2 環境×5 人×2 課題×4 トピックの 80 件のログデータを分析した。

3 ログデータ分析の方針

情報アクセスは情報アクセス環境に対する一連の行為として実現される。ログデータに記録されるのは、それらの一部である。例えば、結果ページや文書ページの閲覧という行為そのものはログには記録されず、記録されるのは、そのページの表示開始という動作だけとなる。これらの記録されない行為を推測する必要がある。またログに記録されるような行為、例えば、文書ページの表示開始や絞り込み検索の実行も、実際に記録されるのは、特定の場所でのクリックやあるボタンの押下というブラウザへの動作であり、それらが情報アクセス環境としてどのような意味を持っているかの理解には、一定の解釈が必要になる。このような推測と解釈をコーディングと呼ぶ。

3.1 基本的なモデル

分析の対象となっている環境において基本的な情報アクセスは以下のように進められると考えられる。

まず、核部 (検索条件入力・結果表示・文書表示が行われる) とエディタがそれぞれタブに割り当てられており、タブ選択によって核部の画面が表示されている。そこで、

- 1 例えばキーワードを入力し検索ボタンを押下することで、検索が実施され、結果ページが表示される。
- 2 得られた結果ページを閲覧する。
- 3 必要な情報が含まれていそうな文書を見つけると、その文書の見出しをクリックすることで文書ページを表示する (に移動する)。
- 4 文書ページを閲覧し、必要な情報を探す。
- 5 文書中に実際に必要な情報があれば、タブ選択によりエディタに移る。

- 6 タブ選択によって文書ページとエディタを行き来して、文字入力や削除、コピーやペーストによりレポートを作成する。
- 7 必要な情報をレポートにまとめた時点で、文書ページから後退 (back ボタン押下) によって結果ページに戻る。
- 5' 文書中に必要な情報がないと判断された場合は後退によって結果ページに戻る。
- 8 結果ページの閲覧を続ける。
- 9 結果ページ全体を閲覧し終わると、「次の 10 件」のクリックや新しいキーワードを用いた検索を行うことで、新しい結果ページを表示する。

十分な情報をまとめあげるまで、あるいは制限時間となるまでこれが繰り返される。

また、この間、どのページからでも必要に応じて、メニューによる指定等を用いて、外部ページ (核部画面とエディタ以外のページ) へ移動することができる。複数の外部ページをクリック等で移動し、その後、後退により戻ることになる。

この過程を、状態と、行為の実施による状態間の遷移としてモデル化する。状態とは、利用者が意味的にまとめられる一連の行為を行っている (と推測あるいは解釈される) 期間をいう。ここで、行為はその解釈によって状態の一部であったり、状態遷移を引き起こすものであったりする。

状態として以下の 4 つをおく。

結果閲覧 結果ページを閲覧し、必要な情報を含んでいると思われる文書が存在するか、それがどれかを判断している。

文書閲覧 (正の閲覧, 負の閲覧) 文書ページを閲覧し、その文書が必要な情報を含んでいるかを判断している。このうち、含んでいるという判断に至った閲覧を正の閲覧、そうではない閲覧を負の閲覧とする。

情報編集 文書中から必要な情報を抜き出し、エディタを利用してそれをレポートにまとめあげている

外部閲覧 外部のページにアクセスし、そこで情報を収集している。

これに基づいて、上記の情報アクセスの過程は以下のように解釈される。

- 1 結果閲覧への状態遷移 → 2 結果閲覧 →
- 3 文書閲覧への状態遷移 → 4 文書閲覧 →
- 5 情報編集への状態遷移 → 6 情報編集 →
- 7 結果閲覧への状態遷移 →
- (5' 結果閲覧への状態遷移 →)
- 8 結果閲覧 → 9 結果閲覧への状態遷移

定義された状態はほぼ表示されているページの種類に対応する。逆に言えば、表示されているページから状態を推定している。ただ、必ずしも一対一に対応している訳ではなく、情報編集は特定の文書ページとエディタとを行き来して文書内容を参照してレポートを作成している期間すべてで、その間に行われている文字入力やコピーやペースト等を含んでいる。一方で、文書閲覧は結果ページから文書ページに移動して、最初にエディタに移るもしくは結果ページに戻るまでとしており、文書ページの表示と閲覧はその状況によって2種類の状態に分類される。

状態遷移を引き起こす行為はその遷移によってのみ特徴づけられるが、結果閲覧から結果閲覧への遷移を引き起こす行為だけは、検索関連行為と呼び、それを更に分類する、主な検索関連行為は以下の通り。

- キーワード検索 (KW 検索)
- 順序指定項目や昇順降順の変更 (順序変更)
- 次 10 件の表示 (次 10 件)
- 絞り込み検索
- 類似検索

なお、後退/前進による遷移はそれによって何が行われたに基づいて分類する。例えば、次 10 件の表示によって遷移した結果閲覧からの後退であれば前 10 件の表示に相当するとする。ただし、後述のタブ選択と同様、キーワード検索の後退は検索関連行為としない。

本分析では、これらの状態への滞在と遷移、そして検索関連行為に基づいてコーディングを行う。

このモデルでは、例えば以下が抽象されている。テキスト入力フィールドへの入力やラジオボタン等の選択に要する時間（これにはキーワード検索に用いるキーワードを工夫する時間も含まれる）や、情報編集に遷移する直前の文書内容のコピーに要する時間等は関連する状態に含まれてしまう。結果閲覧から情報編集への遷移はないものとされている。キーワードを工夫する行為やその時間は、情報アクセス環境の設計において重要なものであろうが、残念ながら、現在のログデータからはそれを得ることはできない。

3.2 モデルの緩和

前節で述べた基本的な情報アクセスでは、核部とエディタがそれぞれタブに割り当てられており、ひとつの核部の画面が結果ページ、文書ページの間を遷移する。実際には、環境のベースとなる Web ブラウザがタブブラウザであるため、3つ以上のタブを開き、複数の核部を行き来することが可能である。この場合、文書閲覧から文書閲覧への遷移、つまり複数の文書の見

比べ、や結果閲覧から結果閲覧への検索関連行為によらない遷移、ある検索結果を残しておいて、別の検索を行うような検索行為の埋め込み等、が可能となる。

このような情報アクセスをモデル化として、上記の基本的な情報アクセスを表現する状態遷移のネットワークをタブにあわせて複数個用意しその間での状態遷移を考えることもできるが、本稿のモデル化では、状態遷移の制約を緩くしたひとつの状態遷移ネットワークに基づき、文書閲覧から文書閲覧への遷移等を許し、結果閲覧の間の遷移にタブ選択によるものを加えることとした。ここで、タブ選択における文書閲覧の遷移は、キーワード検索の後退と同じく、以前の状態への復帰と考え、検索関連行為とは別に扱う。この枠組みは複数の候補を比較し、それらの中から最もよい文書を選び出すような課題における利用者の行動を正しく表現しないことが危惧されるが、正の閲覧や負の閲覧等の文書を探し出すという情報アクセス行動の表現には充分と考える。

3.3 コーディングの実際

コーディングは以下の手順で行われる。コーディングはプログラムによって行った。

複数行為のまとめあげ ログ取得機構が出力する粒度の細かい複数の動作をまとめる。例えば、一文字毎に記録される文字入力を文字列の入力にまとめる。文字の削除やスクロール等も同様にまとめあげる。ひとつの操作に対して得られる複数の記録をまとめて行為を分類する。例えば、後退動作を行うと、クリック動作、後退動作そのもの、URL 変更の3つの動作がログに記録される。これらを、戻り先 URL への後退動作としてまとめる。

状態を構成する行為のまとめあげ コピーや文字列入力等の編集関連の操作をまとめあげる。スクロール等、コーディングに不要な行為を削除する

行為の解釈 検索関連行為について分類を行う。ログに記録されるのは、ボタンの押下もしくはクリックと検索等実行時のパラメータの列であるので、前回の差分から新しいキーワード列による検索の実行なのか、次の 10 件の表示なのか等を解釈する。

表示ページの解釈 状態を判定する前段階として、表示されているページが結果ページ、文書ページ、エディタ、外部ページのいずれであるかを判断する。

後退/前進とタブの管理 実行された動作をタブ毎に記録し、後退/前進においてどの動作が取り消されたのか/再実行されたかを明らかにする。その

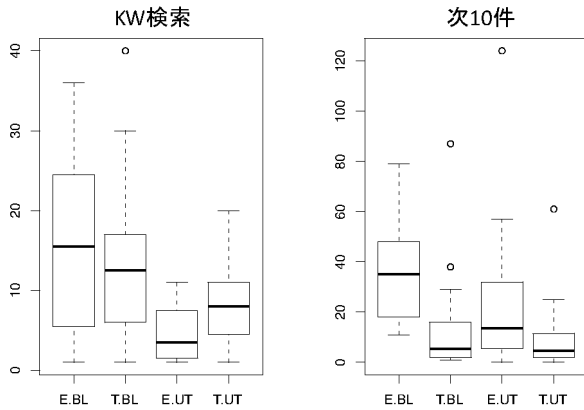


図 2: KW 検索と次 10 件の頻度

時点が表示されるページをタブ毎を管理し、タブ選択によってどのページが表示されたかを明らかにする。

状態の推定 連続した外部ページの表示を外部閲覧状態としてまとめる。文書ページ、エディタが表示されている期間を必要に応じてまとめあげ、文書閲覧と情報編集の状態に分類する。文書閲覧についてはその後続く状態により正の閲覧と負の閲覧に分類する。

4 分析

4.1 検索関連行為と状態

コーディングされたログデータについて、環境と課題を要因として分析を行った。まず、ひとつのトピックに関する情報アクセス行動の中での、検索関連行為の頻度を調査した。検索関連行為のうちで中央値が 0 でなかったふたつ、KW 検索と次 10 件の分析を表 1 (1,2 行) に示す。左側に中央値と IQR (四分位範囲) を、右側に分散分析の結果を示している。図 2 はその箱ひげ図である。これらからは、KW 検索の頻度は環境間の差 (主効果) が有意、次 10 件は課題間の差が有意となる。箱ひげ図を眺めると幾つかはずれ値が存在することがわかる。この影響を排除するために、KW 検索について最大値ひとつ、次 10 件について最大値とその次のデータを除いて行った分析の結果が表 1 (3,4 行) である。次 10 件でも環境間の差が有意となり、KW 検索、次 10 件の両方で交互作用が現れる。

表 1 (5,6 行) には、UT システムにおける類似検索と絞り込み検索の実施頻度を示した。イベント収集課題において、類似検索は、トレンド要約課題と比較して有意に多く用いられている ($t(26.242) = 5.53, p < 0.001$)。

表 1 (7,8 行) には、正閲覧文書数と負閲覧文書数を示した。環境、課題の差が共に有意で、負閲覧文書数には交互作用も見られる。

表 2 は、ひとつのトピックに関する情報アクセス行動の中での各状態への滞在時間 (秒数) について、中央値と IQR、および分散分析の結果を示したものである。結果閲覧、負閲覧、情報編集のいずれでも、課題の差が有意である。

まず、課題の特徴として、トレンド要約課題は、イベント収集課題に比べて、検索関連行為の頻度が少なく、結果閲覧時間が短い。そして正閲覧文書数が少なく、情報編集時間が長い。このことからこの課題が、比較の見つけ出しやすい少数の適合文書から多くの情報をまとめあげるといった傾向を持つと推測される。環境の差としては、類似検索と絞り込み検索を提供している UT システムで、KW 検索と次 10 件の実施頻度が減少していることがわかる。KW 検索と次 10 件に代わる情報アクセス手段として類似検索と絞り込み検索が利用されていると自然に考えることができる。この差は特に検索関連行為頻度の高いイベント収集課題で顕著である。

図 3 に 2 つの環境の 2 つの課題の各トピックから任意に 1 件を選んだ計 16 件の情報アクセス行動について、累積情報編集時間の変化を示す。いずれの場合でも情報編集時間は制限時間の後半でも増加しており、適合する文書を見つけ終わってしまった状況ではないことが見てとれる。このことと、環境間で結果閲覧と情報編集の時間に有意な差が見られなかったことから、必要な情報を見つけ出す効率という点ではふたつの環境に大きな差がないことが推測される。これに対して、正閲覧文書数が UT システムで有意に少ないことに明確な説明は与えられない。情報編集時間が得られた情報量に比例するとすれば、少ない文書から同じ量の情報を得ていたということで、UT システムがより適切な文書を見つけ出せているという可能性等も考えられるが、それらについては、利用者のレポートの分析等と組み併せて検証する必要がある。

4.2 検索関連行為の内訳

前節での分析は、KW 検索と次 10 件に代わる情報アクセス手段として類似検索と絞り込み検索が利用されていることを示唆していた。検索関連行為の内容についてふたつの分析することで、この点をより詳細に検討する。

第一の分析では、KW 検索をそこで用いられるキーワードによって分類する。与えられたトピック全部が適合するようなキーワードを全体 KW、与えられたトピックのうちの一部、特定のイベント等、が適合する

表 1: 検索関連行為頻度と閲覧文書数

	中央値 (IQR)				分散分析 F(1,76) (p 値)		
	BL		UT		主効果		交互作用
	イベント	トレンド	イベント	トレンド	環境	課題	環境:課題
KW 検索	15.5(18.5)	12.5(11)	3.5(5.5)	8(6.25)	21.51(<.001)	0.00(.96)	3.48(.07)
次 10 件	35.5(29.75)	6(13.5)	14(24.75)	4.5(9.25)	2.75(.10)	13.94(<.001)	0.50(.48)
KW 検索*	15.5(18.5)	12(9.5)	3.5(5.5)	8(6.25)	20.92(<.001)	0.10(.76)	5.69(.02)
次 10 件*	35.5(29.75)	6(12.5)	12(24)	4.5(9.25)	6.41(<.01)	22.98(<.001)	4.94(.03)
類似検索			8(4.25)	0(1.25)			
絞込検索			11(12.5)	12(10.5)			
正閲覧	15.5(6.25)	10.5(8.25)	13(2.75)	10.5(4.25)	4.44(.04)	10.48(<.01)	0.45(.51)
負閲覧	26.5(13.25)	9.5(9.0)	17(6.5)	8(9.5)	10.01(<.01)	46.91(<.001)	5.76(.02)

KW 検索*と次 10 件*ははずれ値を除いた分析

表 2: 状態滞在時間

	中央値 (IQR)				分散分析 F(1,76) (p 値)		
	BL		UT		主効果		交互作用
	イベント	トレンド	イベント	トレンド	環境	課題	環境:課題
結果閲覧	868.5(333)	708.5(418)	1004.5(464)	634.5(313)	0.00(.99)	12.85(<.001)	0.76(.39)
正閲覧	210(191)	255(174)	212(101)	165(110)	1.99(.16)	1.08(.30)	2.12(.15)
負閲覧	263.5(215)	170(169)	195 (155)	126.5(142)	0.44(.51)	12.38(<.001)	0.42(.52)
情報編集	1558.5(614)	1877(914)	1423(443)	1917(334)	0.05(.82)	13.92(<.001)	0.06(.81)

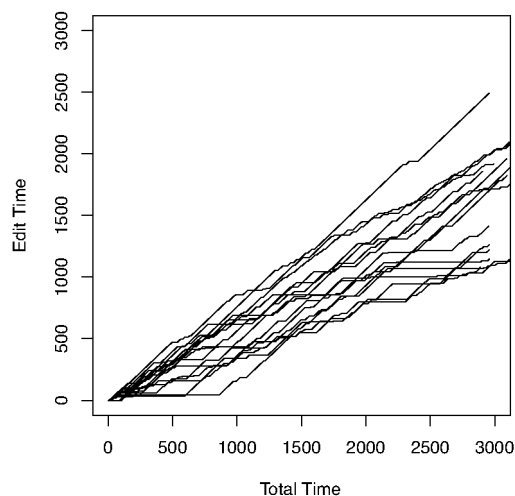


図 3: 累積情報編集時間

キーワードを特定 KW とする。E1 アジアでの航空機墜落事故であれば、「アジア」「航空機」「墜落」等が全体 KW、「中正国際空港」「ヘリコプター」「12 月 10 日」等が特定 KW となる。KW 検索を、すべてが全体 KW であるような検索と特定 KW を含む検索とに分類して、その実施頻度を調査した。結果を表 3 に示す。UT システムでは、課題によらず、特定 KW の検索が減少していることがわかる。全体 KW による検索はトレンド

要約課題では UT システムの場合の方が多くなっており、環境と課題の交互作用が見られる。

第二の分析として、それぞれの検索手段の貢献の大きさを確認するために、正文書閲覧の直前の検索関連行為の分布を調査した。どのような検索関連行為が適合文書発見に繋がることが多かったかを求めている。中央値と IQR を表 4 に示す。BL システム、特にイベント収集課題では、適合文書が次 10 件に続いて得られることが多い。なお、この数字は、ある行為を行った後に適合文書が得られる割合ではなく、得られた適合文書がどの検索行為の結果なのかの割合を反映したものであり、BL システムにおけるイベント収集課題では、特に頻繁に次 10 件が実施されているので、この結果は次 10 件が効率的であることを示しているわけではない。UT システムにおいては、絞り込み検索と類似検索の結果として適合文書が得られることが多い。イベント収集課題では類似検索が、トレンド要約課題では絞り込み検索が貢献している。

絞り込み検索によって特定 KW による検索と似た結果を得ることができるので、UT システムにおいて、特定 KW による検索が、絞り込み検索に代替され、減少したことは至極当然であり、絞り込み検索が特定 KW による検索よりも好まれ、活用されたことを示唆している。全体 KW については、課題の違いが影響している。UT システムにおけるトレンド要約課題では、トピック全体への絞り込みは全体 KW による KW 検索、そこか

表 3: 全体 KW と特定 KW

	中央値 (IQR)				分散分析 F(1,76) (p 値)		
	BL		UT		主効果		交互作用
	イベント	トレンド	イベント	トレンド	環境	課題	環境:課題
全体 KW	3.5(7.5)	3(4)	2(3)	4.5(5.5)	1.62(.21)	0.03(.87)	8.8(<.01)
特定 KW	9(10.5)	6(11.25)	0.5(2.25)	2(4.75)	25.70(<.001)	0.18(.67)	0.48(.49)

表 4: 正文書閲覧に貢献した検索関連行為

	中央値 (IQR)			
	BL		UT	
	イベント	トレンド	イベント	トレンド
KW 検索	3 (7.25)	7.5 (5.25)	0 (1)	2.5 (3.25)
次 10 件	8.5 (8.5)	3.5 (5.25)	2 (6.25)	1 (2)
順序変更	1.5 (2.25)	0 (1)	0 (0.25)	0 (1)
類似検索			5.5 (7)	0 (2)
絞り込み検索			1.5 (4.5)	5.5 (8.5)

らの絞り込みは時間を指定した絞り込み検索という役割分担が行われたことが原因で、その両方を KW 検索で行う BL システムよりも全体 KW による検索が増えたと考えられる。イベント要約課題では、全体 KW による検索も UT システムの方が少ない。この理由は明らかでないが、検索結果文書数が多くても絞り込み検索があるので、KW 検索での工夫を行わなかった、UT システムの絞り込み検索はその直前の KW 検索結果に復帰することが容易であるのに対し、BL システムで後退等を用いて以前の検索結果に戻るのはやや面倒なので、同じキーワード列を再度入力してしまうこと等が回数の増加に繋がった等が理由として考えられる。なお、KW 検索は、以前の結果表示ページに後退やタブ選択で戻った場合は検索が行われたとは数えないが、以前と同じキーワードを改めて入力して検索した場合は新しい 1 回と数えている。

特定 KW の位置づけは課題によって異なる。トレンド要約課題で使われる特定 KW の一部は時期の指定である。一方、イベント収集課題では、地名や施設名が中心となる。大きな違いとして、前者はトピックを得た時点で利用者に明らかであるのに対し、後者は関連する文書を見つけるまで利用者はこれが適合キーワードだと明らかでないことがあげられる。つまり、「中正国際空港」や「東海村」がトピックとなっているイベントに関連することは適合文書を少なくともひとつ見つけた時点ではじめて利用者に理解される。このことは、BL システムにおける特定 KW の検索が絞り込み検索と似ているだけでなく、類似検索の役割も果たしていることを示している。逆に言えば、類似検索はブラウジングを提供するだけでなく、KW 検索の代替とも捉えることができる。

第二の分析の結果からは、BL システムによる情報アクセス行為が KW 検索を用いて適合情報だけを絞り込むというより、KW 検索は準備的な限定に用い、そこから先はその結果を順に眺めることで利用者自身が判断して選び出す形で行われていることが推察される。このパターンは、特に特定 KW が事前に明らかでないイベント収集課題において顕著である。UT システムにおいては、全体 KW による KW 検索の後の結果を順次眺めていく行為や、特定 KW による絞り込みや類似検索相当の検索が、絞り込み検索や類似検索に置き換えられているのを見てとれる。ふたつの課題における絞り込み検索と類似検索の貢献の違いは、上で述べた特定 KW の位置づけの違いに基づくと推察される。

5 考察

ログデータ分析を通じて、課題の特徴とそれを反映した情報アクセス環境の利用のされ方がある程度まで明らかにできた。レポート作成という課題は、イベントの列挙であれ、トレンドの要約であれ、あるトピックについての情報を網羅的に必要とするので、情報アクセスは再現率を重視したものとなり、そのため、まず、トピックに関する文書を含んでいるであろう集合を大きく選び出し、その後に更に適合文書の選択が行われている。後者の選択は利用者自身が閲覧を通じて順次判断することで行われる場合も多い。絞り込み検索や類似検索も後者の選択を支援し、その効果は選択のためのキーワードが事前に明らかでないような課題で有益である。その意味では同じレポート作成でも課題のこの特徴が必要な情報アクセス手段に影響を与える。

つまり、このような課題では、大きく選び出された

文書の集合を整理して俯瞰的に表示するような結果表示ページや、その集合を更に絞り込む手段を利用者に提示するような仕組みが、検索そのものの高度化、例えばキーワード検索の精度向上、よりも重要となると考えられる。今回の絞り込み検索や類似検索はその簡単な例でしかないが、対話的な情報アクセスに関する技術がいわゆる伝統的な情報検索の技術とは異なる方向性を持つことを示唆している。

この知見はレポート作成という課題の特徴を反映したものである。利用者が既に充分に理解している難解な質問の回答を含んだ文書をひとつ見つけ出すというような課題では状況は全く異なる。また、情報編集に要する時間が情報アクセス行為の半分以上を占めるという状況もレポート作成という課題の特徴であろう。この点でも課題の特徴は情報アクセス環境の設計に大きく影響する。

ログデータ分析を通じて以上の洞察が得られたと述べたが、得られてしまえば、それは内省的な熟考によっても明らかにできたようにも思われる。その意味では当たり前のことしか示されなかったわけで、今回の分析がログデータ分析の有効性を充分示したとは言いがたい。更にモデルの設計やコーディングはかなり手間のかかる作業である。今回のモデルは結局単純なものとなってしまうにもかかわらず、それに基づくコーディングの設計にはかなりの時間を要した。特定のコーディングを前提としたログ取得となっていなかったこと、利用者の行為のバリエーションが多いことがその理由である。今回の経験を活かして、より安価で有効なログデータ分析が行えるのかを検討する必要がある。

6 むすび

探索的情報アクセス環境の評価実験である VisEx を通じて得られたログデータの分析を行い、課題の特徴とそれを反映した情報アクセス環境の利用のされ方を明らかにし、情報アクセス環境設計の示唆を得た。一方で、ログデータ分析の難しさも明らかになった。まだ行われていない分析も多い。VisEx で得られたデータの中でも、利用者のレポートの内容の分析と突き合わせることでログデータを別の視点から眺める必要がある。また、キーワード検索におけるキーワードの変化の追跡、キーワード検索の結果からのページ推移の分析で興味深い結果が得られている [7] ので、そのような研究とも比較検討ができればと思うが、今回の課題とデータ数では実現は難しかった。更に、考察で述べたように対話的・探索的情報アクセスにも様々なタイプの課題があるはずで、その整理も行い、それぞれの特徴と情報アクセス環境との関係を明らかにしていきたい。

謝辞

VisEx は筆者と松下光範氏（関西大学）、上保秀夫氏（筑波大学）によって運営された。VisEx をタスクに加えていただいた NTCIR は神門典子氏（国立情報学研究所）を中心に運営されている。また、高間康史氏（首都大学東京）は VisEx に参加いただいた。これらを通じての貴重な議論や頂いた数々のアドバイスに心より感謝する。本研究は基盤研究 (B) 「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」の一環として行われてる。

参考文献

- [1] M.J. Bates: The Design of Browsing and Berrypicking Techniques for the Online Search Interface. in *Online Information Review*, Vol. 13, No. 5, pp. 407-424, 1989.
- [2] S.T. Dumais and N.J. Belkin: The TREC Interactive Tracks: Putting the User into Search. in E.M. Voorhees and D.K. Harman ed. *TREC Experiment and Evaluation in Information Retrieval*, pp. 123-152, The MIT Press, 2005.
- [3] 加藤恒昭, 松下光範, 上保秀夫: VisEx 予備実験報告. 第 5 回情報編纂研究会, 2011.
- [4] 加藤恒昭, 松下光範, 上保秀夫: NTCIR-9 VisEx の概要. 第 7 回情報編纂研究会, 2011.
- [5] 加藤恒昭: . 情報アクセス過程に対する検索手段増加の影響 - VisEx での実験 - 第 7 回情報編纂研究会, 2011.
- [6] B. Shneiderman: Dynamic Queries for Visual Information Seeking. in *IEEE Software* Vol.11, No.6., pp. 70-77, 1994.
- [7] R.W. White and J. Huang: Assessing the Scenic Route: Measuring the Value of Search Trails in Web Logs. in *The Procs. of SIGIR'10*, pp. 587-594, 2010.