

興味の移ろいを誘発するための横断的な情報アクセスの支援

Supporting Cross-Modal Information Access to Facilitate Transience of Interest

広川英智^{1*} 山下諒² 松下光範²
Eiji Hirokawa¹ Ryo Yamashita² Mitsunori Matsushita²

¹ 関西大学大学院総合情報学研究科

¹ Graduate School of Informatics, Kansai University

² 関西大学総合情報学部

² Faculty of Informatics, Kansai University

Abstract: This paper proposes a system that intends to facilitate inducement of a user's interest by showing various types of information related to photographs. Our proposed system focuses on meta-data (e.g., date, place) attached to each information and uses them to link with another information. For instance, this system connects a news article and music with a photograph by using meta-data on "date." Similarly, the system connects two news articles in which a common named entity appears are connected each other, or two songs which the common singer has sung are connected each other. With the system, we conducted a user study to observe a user's behavior under unrestrained information exploration task. Based on the results obtained, we found that the user's knowledge and interests influence the difference in the frequency of access to information that has different modality, and that every user often access to information that has common date.

1 はじめに

写真は撮影するだけでなく後日見返すことができる、我々にとって身近なメディアの一つである。イベントや旅行先で撮影した写真を後日一緒に見返すことで、友人との会話が弾み、楽しく撮影した当時の出来事や雰囲気振り返る事ができる。例えば、友人と野球観戦に行ったときに撮影した写真を一緒に見ている、当時の記憶を想起し「この年の優勝チームはどこだったっけ」という興味から会話が進んで、実際にスマートフォンで検索することがある。そこから、各チームの順位の推移について検索を続けていくうちに、「そういえばこの年ってどんなニュースがあったんだろう」といった、これまでとは違う興味を新たに持つことも考えられる。

しかし、写真がきっかけとなって始まる情報探索におけるユーザの情報要求は明確なものとは限らず、上手くクエリを生成できないことがある。また、Web上から検索可能な情報は、テキスト、図表、画像、音楽、動画など多岐に渡るため、これらのモダリティの違いに関わらず、ユーザが求める情報に円滑にアクセスで

きる支援が必要である。本研究では、ユーザが撮影した写真と関係のある様々なモダリティの情報を結びつけることにより、写真をトリガとした“興味の移ろい”の誘発を目指している。それを踏まえて、写真が持つメタ情報の中から撮影日と撮影場所に着目し、これらを共通要素に持つ情報をユーザに提示することによって情報アクセスを円滑にするシステムを実装した。また、提案システムを用いたユーザ観察を行い、写真をトリガとした情報探索行動の振る舞いについて報告する。

2 関連研究

現在、一般的に用いられている情報検索技術は、キーワード検索エンジンが普及している。キーワード検索ではユーザが自らの要求をクエリとして入力することで解答が得られる。この方法は、ユーザの情報要求が明確である場合には有効に機能するが、漠然とした要求しか持っていない場合は、検索エンジンに入力するクエリを上手く生成できず、結果として適切な回答が得られないことも多い。このような曖昧な情報要求に基づく情報探索のモデルを Exploratory Search[1] と呼ぶ。Exploratory Search は探索過程で収集した情報が

*連絡先： 関西大学総合情報学部総合情報学科
〒 569-1095 大阪府高槻市霊山寺町 2-1-1
E-mail: mat@res.kutc.kansai-u.ac.jp

ら知識を蓄えていき、情報要求を変化させながら情報アクセスを繰り返していく情報探索のモデルである。

Exploratory Search と同様に、情報探索の過程で情報要求が変化していくことを考慮したモデルとして、Bates が提案した Berrypicking[2] がある。Berrypicking は、探索を進めていく上で得られる文書や情報に基づいて新たなクエリを生成していく。また、その過程で探索者が持つ考えや情報要求を変化させながら、目的の達成や問題の解決を試みていく。

写真を閲覧したことで生じる情報要求も明確でないことが多く、写真をトリガとした情報探索もこれらのモデルに当てはめることができる。写真には、人や建物といった被写体や当時の出来事といったコンテンツ情報と撮影日や撮影場所といったメタ情報が含まれており、これらの情報から興味が生じることで情報探索が始まる。そこで、写真のコンテンツ情報やメタ情報を利用し閲覧や情報探索を支援する研究をいくつか述べる。

Yee ら [3] は、大量の画像群の各画像にメタ情報を付与し、そのファセットに基づき画像を探索できるシステムの Flamenco を提案している。このシステムは、画像データに付与されたメタ情報によるファセット検索とキーワード検索を用いることで、データの概観と詳細な検索をシームレスに行うことができる。

白鳥ら [4] は、大量の写真を撮影場所や撮影日に基づいて地図上に配置し、撮影者の移動経路とともに表示する PLUM を提案している。このシステムでは、ユーザが撮影した写真を撮影場所や撮影日に基づいてクラスタリングし、代表画像を選択することでクラスタに属する画像群を閲覧することができる。

田中ら [5] は、写真を情報探索のトリガとして扱い、時系列情報にアクセスする行為を考慮した Phickle を提案している。これは、写真に付随する撮影者の体験や活動に関する時系列情報と、写真のメタ情報やコンテンツに関連する時系列情報を結びつけることを意図したシステムである。

これらの研究は、写真をトリガとした横断的な情報アクセスについて検討していく上で有用なものである。しかし、これらの研究はアクセスの対象としている情報として写真に重点を置いており、写真のみに限った探索においては有効であると考えられるが、様々なモダリティの情報を対象としたアクセスについては考慮されていない。

以上を踏まえて、本研究では写真のメタ情報である撮影日と撮影場所に着目し、それらとつながりを持つ様々なモダリティの情報を結びつける。加えて、写真とのつながりだけでなく、同じモダリティの情報同士や違うモダリティの情報同士のつながりも考慮し、繰り返し行われる横断的な情報アクセスを円滑にする支援を試みる。

3 対象とするインタラクション

本章では、本研究で対象とする写真をトリガとした情報探索の例を挙げ、提案システムに必要な要素の検討を行う。

A さんは、甲子園で野球観戦した時の写真を見て、「この時以外にも、甲子園に行った写真があったはず」と興味を持った。撮影した写真の一覧から探していると見たい写真が複数枚見つかった。その中から A さんは一枚の写真に興味を持ち、その試合が阪神タイガースが延長戦でサヨナラ勝ちしたことを思い出した。その試合は 2008 年 9 月にあったことが写真の撮影日からわかったが、A さんは当時のことをあまり思い出せなかったので、同じ時期にどんなことが起きたのか調べ始めた。すると同じ月にリーマン・ブラザーズが経営破綻し、リーマン・ショックが起きた月と同じだということがわかった。そしてリーマン・ショックに興味を持ち、詳細を知るためにさらに詳しく調べ始めた。

この例では、A さんの興味は甲子園で野球を観戦した時の写真から同じ場所で撮影した別の写真に、阪神タイガースがサヨナラ勝ちした時の写真から同じ時期に起きたニュースに、最終的にリーマン・ショックに変化している。この探索過程において、A さんは写真の撮影場所や撮影日といった、閲覧している情報と共通の要素を持つ情報に興味を持ち探索行為を繰り返していることが伺える。本研究では、情報が持つ共通要素に着目し、ユーザが閲覧している情報と共通要素をもつ情報を提示してユーザの興味を誘発することで、円滑な情報アクセスを支援するシステムの実装を目指す。

4 システムデザイン

ここで、システムを実装する際に用いる情報について整理する。提案システムでは、ユーザが情報探索を行うトリガとして写真を用いる。写真はコンテンツ情報とメタ情報から構成される。コンテンツ情報とは撮影した写真に写っている人、建物、風景といった被写体や、撮影した時に起きている出来事などのことである。メタ情報とは、EXIF 情報¹(e.g., 撮影日、機種名、画素数)のことを指す。また、GPS 機能を搭載したデジタルカメラやスマートフォンでは撮影場所の緯度を EXIF 情報に付与することができる。提案システムではこれらのメタ情報から撮影日の年と月、撮影場所を共通要素として扱う。

¹http://www.cipa.jp/exifprint/contents_j/01exif1_j.html



図 1: 写真を選択したときの画面



図 3: ニュース記事を選択したときの画面

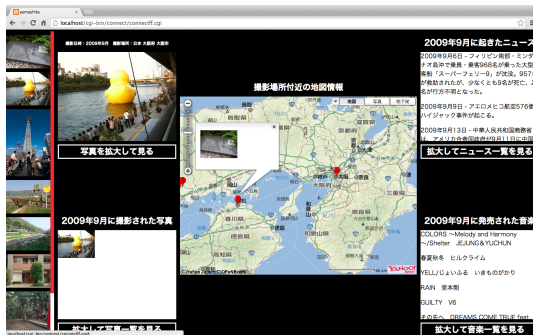


図 2: 地図情報を閲覧しているときの画面



図 4: 音楽を選択したときの画面

本研究では写真以外にユーザの記憶を想起させる情報としてニュース記事と流行した音楽を利用し、それぞれの情報から抽出された共通要素を用いてお互いの情報を結びつけることで横断的な情報アクセスの支援を実現する。ニュース記事は、Wikipedia から 2000 年から 2013 年までの各年の出来事を月ごとにまとめたものをシステムに組み込んだ。ニュース記事をトリガとして、同じ名詞が出現するニュース記事にアクセスできるように、Wikipedia の見出しをユーザ辞書に登録し、固有名詞の抽出の精度を上げた形態素解析エンジンの MeCab² を利用してニュース記事の文章から名詞を抽出し、抽出した名詞が出現するニュース記事を提示するようにした。音楽情報は、2000 年から 2013 年 シングル CD オリコンランキング³ から 100 位以内の楽曲を発売日の月ごとに歌手名と曲名でまとめたものをシステムに組み込んだ。

5 提案システムの実装

本章では、提案した 2 つのバージョンのシステムに実装された機能について述べる。Ver.1 システムは違うモダリティの情報に渡り歩くことに重点を置き、Ver.2

システムは情報が持つ共通要素をユーザに提示することに重点を置いてデザインしている。

5.1 Ver.1 システム

Ver.1 システムの初期画面は、ユーザが撮影した写真の一覧が画面左側に表示される。写真を選択することで図 1 のように画面中央に選択した写真の拡大画像が表示され、写真の撮影日や撮影場所を共通要素に持つ他のモダリティの情報が写真の周囲に表示される。

画面左上には写真の撮影場所を中心とした地図が表示されおり、拡大して閲覧している状態が図 2 になる。地図上に配置されたピンをクリックすることでその場所で撮影された写真を閲覧することができる。

画面左下には選択した写真と同じ撮影日に撮影した写真が表示されており、選択することで図 1 と同じように拡大して表示することができる。

画面右上には選択した写真と同じ撮影日に起きたニュース記事の一覧が表示されており、スクロールすることですべての記事を読むことができる。ニュース記事の一覧の中から興味を持った記事を選択すると、図 3 のように選択した記事が中心に表示され、それと共通する要素を持つ情報群が周囲に配置される。また、選択したニュース記事から抽出された名詞ごとに同じ

²<http://mecab.googlecode.com/svn/trunk/mecab/doc/index.html>

³<http://www.oricon.co.jp/rank/d/>



図 5: 写真を選択したときの画面

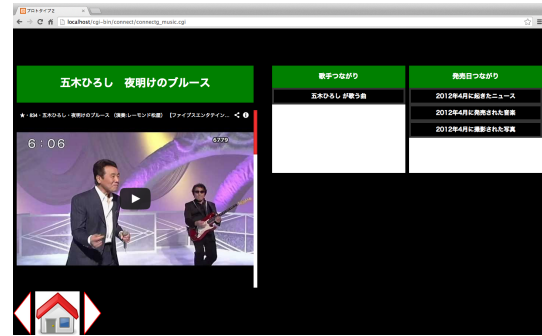


図 7: 音楽を選択したときの画面



図 6: ニュース記事を選択したときの画面

名詞が出現するニュース記事の一覧を閲覧することができる。

画面右下には選択した写真と同じ撮影日に発売した音楽の一覧が表示されており、選択することで図 4 のように該当する YouTube⁴ の動画が 4 つ表示され、音楽を視聴することができる。

5.2 Ver.2 システム

Ver.1 システムではシステムに組み込んだ写真のデータとして、EXIF 情報を利用したが、EXIF 情報が欠如した写真を扱う場合や、海外で撮影した写真を扱う場合、地図情報を用いて写真を閲覧することが困難になると考えたため、Ver.2 システムでは EXIF 情報を利用せず、ユーザが手動で写真のデータベースに入力する手法を採用した。ニュース記事から抽出された名詞をわかりやすくユーザに提示するため、Yahoo! が提供している日本語形態素解析 API⁵ を用いて地名、人物、その他のキーワードに分類し、ニュースが起きた場所で撮影した写真を提示できるように実装した。また、選択した音楽情報から、同じ歌手が歌っている別の音楽にアクセスできるように、歌手ごとに歌っている

曲を楽天ブックス CD 検索 API⁶ で収集し歌手のデータベースを新たに作成した。

初期画面に表示された写真を選択することで、図 5 のように画面左側に写真が拡大されて表示される。画面右側には、写真の撮影日や撮影場所を共通要素を持つ情報が「撮影日つながり」、「撮影場所つながり」とまとめられて表示される。

ニュース記事を選択すると、図 6 のように画面左側に選択したニュース記事が表示され、画面右側には選択したニュース記事から「地名つながり」、「人物つながり」、「キーワードつながり」や、ニュースが起きた「日付つながり」が共通要素として表示される。

音楽を選択すると、図 7 のように画面左側に該当する YouTube の動画が表示され試聴することができる。画面右側には選択した音楽情報と共通要素を持つ情報が「歌手つながり」、「発売日つながり」として表示される。Ver.2 システムでは、どの画面からも初期画面の写真の一覧を閲覧できるように、画面左下に初期画面に戻れるホームボタンを設置した。

6 実験

6.1 実験の目的

本実験の目的は、提案システムを用いた情報探索におけるユーザの振る舞いを観察することである。そこで、本研究ではユーザの振る舞いを観察するために、(1) 提案した Ver.2 システムを用いた情報探索の推移、(2) 各モダリティの情報を閲覧する回数、(3) どの共通要素を利用して次の情報にアクセスするのか、の 3 点に着目してユーザ観察を行った。本ユーザ観察では、探索者の思考を推定するため、発話思考法 (think aloud) を用いた。実験協力者には、課題として「20 分間、自らが撮影した写真を組み込んだ提案システムを操作する」というタスクを課し、その探索過程を観察した。実験

⁴<https://www.youtube.com/>

⁵<http://developer.yahoo.co.jp/webapi/jlp/ma/v1/parse.html>

⁶<https://webservice.rakuten.co.jp/api/booksdsearch/>

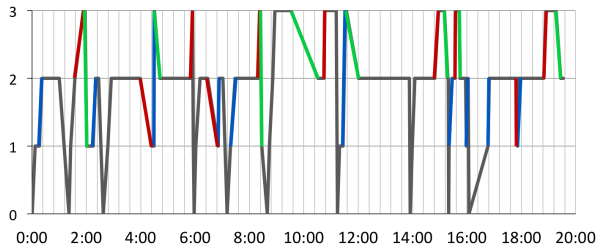


図 8: 提案システムを利用した情報探索の推移

協力者には発話しながら提案システムの操作を行ってもらった。

6.2 実験手続き

実験協力者は情報系の大学に通う学生 6 名（男性 2 名、女性 4 名）である。これらの実験協力者は、事前に自分で撮影した写真を 15 枚、撮影日や撮影場所を記述したデータと併せて提出すること、という条件を設けて募集した。本実験では、発話思考法を用いて行った。課題中は、実験協力者の様子をビデオカメラ、ボイスレコーダ、デスクトップキャプチャで記録した。その間、実験者は実験協力者の行動や発言に関して逐次メモをとり、その後のインタビューに備えた。インタビューでは、実験協力者に対してインタビューを行い、ユーザ観察の全工程を終了した。

6.3 実験結果

6.3.1 提案システムを利用した情報探索の推移

提案システムを利用したユーザの中から実験協力者 F の情報探索の推移を図 8 に示す。このグラフの縦軸の数字はそれぞれ、0 が提案システムの初期画面、1 が写真を閲覧している状態、2 がニュース記事を閲覧している状態、3 が音楽を閲覧している状態を指している。グラフの青い線は写真からニュース記事と音楽にアクセスしている部分を、赤い線はニュース記事から写真と音楽にアクセスしている部分を、緑色の線は音楽から写真とニュース記事にアクセスしている部分を示しており、実験協力者 F は 3 つのモダリティの情報を横断的にアクセスしていることがわかる。そして、探索過程で表示された情報に興味を持てなくなると、ホームボタンを利用して初期画面に戻り、再び撮影した写真をトリガに情報探索を始める様子が全てのユーザから観察された。

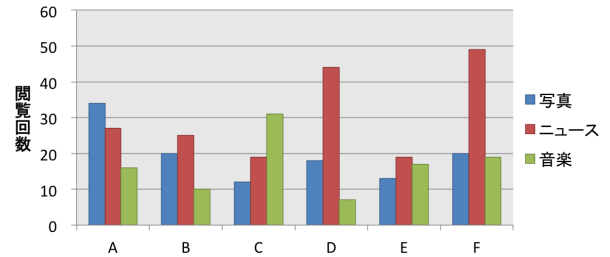


図 9: 各モダリティの情報を閲覧した回数

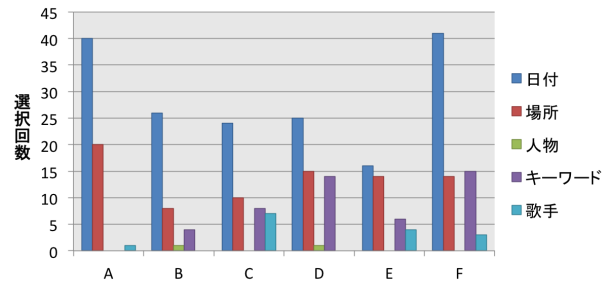


図 10: 各共通要素を利用して情報アクセスした回数

6.3.2 各モダリティの情報を閲覧した回数

提案システムを利用したユーザの各モダリティの情報を閲覧した回数を表したグラフを図 9 に示す。

実験協力者 A は写真を閲覧した回数が他のモダリティを閲覧した回数よりも多かった。このことについてインタビューで質問した結果、実験協力者 A は普段から日本や世界で起きた出来事についてあまり知識がなく、写真を選択した時に表示されたニュース記事について興味を持てなかったことがわかった。

実験協力者 B、D、F はニュース記事を閲覧する回数が他のモダリティの情報を閲覧した回数よりも多かった。

実験協力者 C は音楽を閲覧する回数が他のモダリティの情報を閲覧した回数よりも多かった。このことについてインタビューで質問した結果、実験協力者 C は日頃から音楽を聴くことが好きで、音楽を聴くことによって流行っていたその当時の出来事を思い出すことが多いと発言していた。これらの結果から、ユーザが事前に持っている興味や知識によって、閲覧するモダリティの情報が変化し情報探索の振る舞いが変化することがわかった。

6.3.3 各共通要素を利用して情報にアクセスした回数

提案システムを利用したユーザがどの共通要素を利用して次の情報にアクセスするのかを表したグラフを図 10 に示す。このグラフにより、全てのユーザが「撮影日つながり」、「発売日つながり」、「日付つながり」

といった、日付を共通要素にして次の情報にアクセスする回数が多いことがわかる。次に「撮影場所つながり」や「場所つながり」といった場所を共通要素に次の情報にアクセスする回数が多い。これらの結果は、今回システムに組み込んだ3つのモダリティの情報が時間情報を多く含んでおり、場所に関する情報も写真やニュース記事に含まれることが多いことが要因だと考えられる。

7 提案システムの到達点と課題

はじめに、図8の提案システム利用したユーザの情報探索の推移を示すグラフから、ユーザは何度も写真をトリガに情報探索を始めていることがわかる。このことから、写真をトリガに情報探索を始めるための最低限必要な機能は搭載できたと考えられる。

次に、図8のグラフを見ると、一つのモダリティの情報から他のモダリティの情報にアクセスしている様子が頻繁に観察されていることがわかる。図8のグラフから、全てのユーザが提案システムに組み込んだ3つのモダリティの情報を閲覧していることがわかる。図10のグラフから特に日付によって結びついている情報にアクセスする回数が多いことがわかる。このことから、提案システムでは3つのモダリティの情報を横断的にアクセスする支援を実現できたと考えられるが、日付を共通要素とした情報アクセスに偏ったシステムであることも考えられる。

最後に、Ver.1システムの地図上に撮影した写真を配置する手法をVer.2システムでは廃止したが、これによってEXIF情報を持たない写真もシステムに組み込むことができるようになった。さらに、図10のグラフから日付を共通要素にした情報アクセスに次いで、場所を共通要素にした情報アクセスの回数も多いことから、地図情報を用いなくても撮影場所から次の情報にアクセスすることができるようになっている。

Ver.2システムでは、ニュース記事から抽出した名詞を地名、人物、その他のキーワードに分類する精度が不完全であったため、適切に情報を表示できていない場面もあった。名詞の抽出の精度を向上させることによって、ユーザに適切な情報提示ができると考えている。また、提案システムで用いた音楽について、発売日と歌手を共通要素にしてが、音楽は彼女が聴いていたから自分もその曲を知って聴くようになった場合など、発売した時期とユーザが聴いていた時期とのずれが大きい場合がある。写真やニュース記事に比べ、音楽は時間情報との関係性が小さいため、今後は写真やニュース記事と同列に扱うのではなく、時間情報との関係性を考慮し補足情報として音楽を表示することによって適切な情報提示ができると考えている。

8 おわりに

本研究では、写真をトリガとした横断的な情報アクセスの支援を目指して“興味の移ろい”を誘発させることにより、情報探索を円滑にする手法について検討した。そのために、トリガとなる写真が持つメタ情報に着目し、様々なモダリティの情報に横断的なアクセスができるようにニュース記事や音楽も利用し、これらの情報が持つ共通要素を結びつけることで情報アクセスを円滑にするシステムを実装した。発話思考法を用いた実験を通じて提案したシステムを用いた情報探索時のユーザの振る舞いを観察した。ユーザ観察の結果から、ユーザが事前に持っている興味や知識によって、閲覧するモダリティの情報に差異があることや、日付を共通要素にして次の情報にアクセスすることが多いということがわかった。

謝辞

本研究の遂行にあたり、文部科学省科学研究費(課題番号: 24650040)の助成を受けた。記して謝意を表す。

参考文献

- [1] Marchionini, G.: Exploratory Search: From Finding To Understanding, *Communications of the ACM*, Vol. 49, No. 4, pp. 41-46 (2006)
- [2] Bates, M. J.: The Design of Browsing and Berrypicking Techniques for the Online Search Interface, *Online Information Review*, Vol. 13, No. 5, pp. 407-424 (1989)
- [3] Yee, K. P., Swearingen, K., Li, K. and Hearst, M.: Faceted Metadata for Image Search and Browsing, *In Proc. SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 401-408 (2003)
- [4] 白鳥 佳奈, 伊藤 貴之, 中村 聡史: PLUM: 地図配置型の写真ブラウザの一手法, 情報処理学会研究報告. *HCI*, ヒューマンコンピュータインタラクション研究会報告, Vol.141, No.12, pp.1-6 (2011)
- [5] 田中和広, 松下光範: Pickle: 写真をトリガとした横断的な情報アクセスを支援するシステム, 第3回人工知能学会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, pp. 63-70 (2013)