

提示型検索モデルに基づくミュージアム鑑賞体験の提案

神門 典子 (国立情報学研究所, 総合研究大学院大学)
大島 裕明 (兵庫県立大学 大学院応用情報科学研究科/社会情報科学部)
相原 健郎 (国立情報学研究所, 総合研究大学院大学)
庄司 慶行 (青山学院大学 理工学部)
白石 晃一 (京都造形芸術大学 芸術学部)
山本 岳洋 (兵庫県立大学 社会情報科学部)
山本 祐輔 (静岡大学 情報学部)
楊 澤華 (兵庫県立大学 大学院応用情報科学研究科)

本稿では、鑑賞者自身の興味や関心に基づいて、個々の鑑賞者にパーソナライズしたミュージアム鑑賞体験を支援するための提示型検索 (Ostensive) モデルに基づくインタラクティブな探索閲覧ガイドシステムを提案する。国立民族学博物館 (みんぱく) を例としてプロトタイプシステムを実装した。みんぱくは世界有数の規模の民族学博物館で、関連する多数の標本を重層的に展示する「構造的展示」を行い、数メートルもの大きな展示物もある印象的な展示空間である。システムでは、それらの展示物のうち、計 3,053 点のメタデータ、画像、展示位置、解説、ショートビデオを収録したデータベースを用いた。

Museum Appreciation Experience based on Ostensive Model

Noriko Kando (National Institute of Informatics, The Graduate University for Advanced Studies)
Hiroaki Ohshima (University of Hyogo)
Kenro Aihara (National Institute of Informatics, The Graduate University for Advanced Studies)
Yoshiyuki Shoji (Aoyama Gakuin University)
Koichi Shiraishi (Kyoto University of Art and Design)
Takehiro Yamamoto (University of Hyogo)
Yusuke Yamamoto (Shizuoka University)
Zehua Yang (University of Hyogo)

In this paper, we propose an interactive search and browsing guide system based on the ostensive model to support the museum appreciation experience. The proposed system enables personalization based on the user's own knowledge and interests. We implemented a prototype system for the contents of the National Museum of Ethnology (Minpaku). Minpaku is one of the world's largest ethnographic museums. There is a "structural exhibition" in which many related artifacts are displayed in multiple layers. There are also large artifacts of several meters, and it is an exhibition space that gives an impression to the viewers. The prototype system used a database of 3,053 items of metadata, images, artifact locations, explanations, and short videos.

1. まえがき

博物館や美術館などのミュージアムを訪れ、展示物を鑑賞する体験は、我々の生活において重要な活動の1つである。しかし、せっかくミュージアムを訪れても、時間が限られていたり、あまりにも多くの展示物があり鑑賞しきれなかったり、鑑賞に必要な知識が欠如していたりといった理由で「ミュージアム疲れ」をおこすことがある[1]。その結果、ミュージアムを出てしばらくすると、何を鑑賞したのかよく覚えていないという状態になってしまうこともあるだろう。

Falk によると、ミュージアムにおける学びなどの「自由な学び (free choice learning)」では、社会文化的文脈や物理的文脈のほかに、「個人的な文脈」が重要であるとされている[2]。我々は、ミュージアムの電子ガイドにおいても、この「個人的な文脈」が重要ではないかと着目した。個々の鑑賞者が自身の関心に応じて自由に探索したり、閲覧したりできる方策を提供することによって、より魅力的なミュージアム鑑賞体験を提供することを支援できるのではないかと考えた。

そこで本稿では、鑑賞者自身の興味や関心に基づいて、個々の鑑賞者にパーソナライズしたミュ

ミュージアム鑑賞体験を支援するために、提示型検索 (Ostensive) モデル[3]に基づくインタラクティブな探索閲覧ガイドシステムを提案する。

提示型検索モデルでは、ユーザは、システムが提示したコンテンツの中から関心のあるものを選び、それに関連したものや似たものを次々と探索閲覧しながら、次第に関心のあるものを見つけていく。ユーザは、たとえ専門知識がなく、はじめは何を探したいのかわからなくても、システムからいくつかのコンテンツが提示されれば、その中で関心のあるものを選ぶことはできる。そこから、次々と関連するものを探しながら次第に関心を明確にしたり、特定のトピックに関心を深めたり、あるいは提示されたものにインスパイアされて関心を転換したり広げたりしながら、満足するまで、あるいは時間が許す範囲で、探索を進めていくことができる。

このような方式では、あらかじめ、ミュージアムにどのような展示物があるかわからない鑑賞者でも気軽に探索を開始し、一人一人の関心に応じてパーソナライズした探索を進めていくことができる。探索は、システムの初期画面として提示される「おすすめの展示物」から開始することもできるし、興味を持った実際の展示物から開始することもできる。

ミュージアムは専門家が工夫を凝らした魅力ある展示空間であるが、物理的に固定した展示空間という宿命もある。展示を順番に鑑賞していくのは当然ながら意義深い。一方で、ときには全部を順番に見ることはあきらめて、一人一人の鑑賞者の関心や気づきに応じて、一つの展示物をじっくり心ゆくまで鑑賞したり、関心を持った展示物について、似たものを探したり、地域は異なるが同じ用途や同じ素材やスタイルのものなどを調べて関心を広げたり、偶然すごく似た形だけ使用されている地域や文化、用途が全く違うものをみつけて対比してみたりすると、思いがけない発見が得られる可能性もあるなど、自由な学びのための鑑賞も推奨されるものだと考えている。

本研究では、大阪府吹田市にある国立民族学博物館 (みんぱく) を例としてプロトタイプシステムを実装した。みんぱくは世界有数の規模の民族学博物館で、関連する多数の標本を重層的に展示する「構造的展示」を行い、数メートルもの大きな展示物もある印象的な展示空間である。プレイステーションポータブルを用いたショートビデオ閲覧用の電子ガイドの貸し出しが行われている。また、展示エリアとは別に、みんぱくの研究や興味を持った展示物について詳しく調べるための探索ひろばや、より詳しい比較的長時間の映像コンテンツを視聴できるビデオテークが備えられている。また、一部の展示エリアには iBeacon が設置されている。以後、本稿で実現した探索閲覧ガイドのプロトタイプの概要について述べる。



図1 プロトタイプの一覧表示画面

Figure 1 Prototype that shows artifacts' images.

2. 提示型検索モデルに基づくミュージアム電子ガイドシステム

2.1 システム概要と対象コンテンツ

我々は、提示型検索モデルに基づいたインタラクティブな探索閲覧ガイドのプロトタイプシステムを開発した。タブレット端末で動作するアプリケーションとして実装されている。ミュージアムで鑑賞しながら立ったままで使用できるように、インタラクションはタップやフリックなどの簡単な操作でできるようにしている。メモやスケッチ時にはペンデバイスを用いることができる。ミュージアム内では iBeacon を用いた位置推定を行い、ユーザの位置に基づく展示物の推薦機能を利用することが可能である。ミュージアム外ではその機能は使えないが、ミュージアム訪問前調査や訪問後の振り返りを行うことが可能である。

図1は、プロトタイプシステムの情報提示画面を示している。ここで表示されているのは、アプリケーション起動時に表示される「おすすめの展示物」であり、展示物の写真がタイル状に展示されている。指で上下方向にスワイプすることで続きを閲覧することが可能である。この画面には仮想的にはすべての展示物が提示されているということになる。展示物の写真をタップすると展示物の詳細についての画面が表示される。後述するが、このようなタイル状の展示は、マップからの展示物の一覧表示や、検索結果の表示など、多くの画面で共通に用いられている。

プロトタイプシステムでは、現在、3,053 点の展示物を対象として、メタデータ、画像、展示位置、解説、ショートビデオを収録したデータベースを保有している。みんぱくの全標本 (33 万件以上) を対象としても問題なく動作させることが可能であるが、展示位置についての情報が必要となる。現在は、現時点で iBeacon センサが設置されている「日本の文化」という展示エリアのすべての展示物と、それ以外の展示エリアで展示位置を確認できた主な展示物を用いている。



図2 メニュー画面
Figure 2 Menu of the system

アプリケーションの右上のメニューボタンから、いつでもメニューを開くことができる。図2のとおり、メニューには、「みんなくマップ」「近くの展示」「調べる」「マイページ」の4つのメイン項目があり、また、「写真を撮る」「メモを取る」という2つのサブ項目がある。

プロトタイプシステムが持つ機能をまとめると、以下のものがあげられる。

- ・ ランダムな展示物推薦 (おすすめめの展示物)
- ・ マップの表示 (メニュー「みんなくマップ」)
- ・ 近くの展示物の表示 (メニュー「近くの展示」)
- ・ 検索 (メニュー「調べる」)
- ・ お気に入りの表示 (メニュー「マイページ」)
- ・ 展示物の詳細画面表示
- ・ 写真の撮影
- ・ 手書きメモの作成

以降では、これらの詳細機能について説明する。

2.2 情報探索インタフェース

大量の展示物コレクションを探索しながら、鑑賞したいものを徐々に明確化したり発散させたりするためには、まず、多くの展示物を概観することができるようにしなくてはならない。そこで、一覧性を高くするために、展示物の写真のみをタイトル状に表示する情報探索インタフェースを実装した。図1で示したアプリケーション起動時の「おすすめめの展示物」では、ランダムにすべての展示物が一覧表示される。特別に関心があることを考えずにアプリケーションを立ち上げたユーザでも、このように展示物の画像がタイトル状に表示され、次々と閲覧することができれば、比較的容易に興味を惹かれる展示物を見つけることが可能である。このような一覧表示は、

1. アプリケーション起動時のおすすめ
 2. メニュー「近くの展示」を選択した場合
 3. 詳細画面中のタグで検索した結果
 4. メニュー「みんなくマップ」からの展示エリアによる絞り込みの結果
 5. キーワードなどによる検索結果
- など、展示物の一覧表示の場合には共通して用いられるインタフェースである。



図3 展示物の詳細情報画面
Figure 3 Detailed information of the selected artifact

図1のような一覧表示において、いずれかの展示物の写真がタップされると、図3のようにその展示物に関する詳細情報が表示される。この画面において、左右へのフリック操作を行うか、画面の左右の端に表示されている矢印をタップすると、前の表示されていた一覧表示画面での前後の展示物の詳細情報が表示される。

2.3 詳細情報画面

詳細情報画面 (図3) では、最上部に標本名が提示され、その下にハッシュタグが表示される。ハッシュタグの抽出方法については、次節で説明する。ハッシュタグの下には、標本ID、地域、民族、OWC、OCMといったメタデータが提示される。ハッシュタグや、メタデータの項目は、青地で表示されている。このような表示がされた部分をタップすると、それをクエリとして検索が行われるようになっている。メタデータの下には、説明文が提示される。

OWC と OCM は Human Relations Area Files (HRAF) による分類である。OWC は、Outline of World Cultures という分類方法であり、世界の地域を表す分類コードである。4桁のコードで表され、たとえば「AB38」というコードは、「日本の兵庫県」を示すものである。「AB01」が「日本」を示したり、「A200」が「東アジア」を示したりするなど、コードによって示す地域の大きさは異なっている。図3では、「SE1」というコードとなっているが、本来は「SE01」というコードであるが混同の可能性がないためこのような表示となっている。「SE01」は「ペルー」を示すコードである。OCM は人間の様々な活動の分類方法であり、3桁の数字で表される。「532」が「表象アート」を、「778」が「神器と神聖な場所」を表すコードである。人間が行う活動という意味での類似性が表されているため、様々な民族を横断的に類似する展示物を検索するためのキーとして利用することが可能である。

右上にはメニューを表示するボタンと別に、展示場所を表示するためのボタンがある。これをタップすることで、ミュージアムのどこにこの展示

物が存在するかをマップ上で知ることができるようになっている。

メタデータの左側には、展示物の写真が提示される。高解像度の画像を保有しているため、写真の右下にあるプラスボタンを押すことによって拡大して写真を閲覧することが可能である。拡大された写真を、スワイプ操作によって更に拡大して閲覧することも可能である。展示物には、複数の写真をもつものもあり、それらの写真は大きな写真の下にならべて表示されている。タップすると大きな写真の部分に表示され、やはり、拡大して閲覧することが可能となる。

この小さな写真がならべて提示される部分には、ビデオコンテンツが表示されることもある。現在、無料で貸し出しが行われている電子ガイドでは、3桁の数字を入力すると、5分程度のショートビデオを閲覧することが可能である。そのショートビデオの番号は、展示場の様々な場所に置かれている。提案システムでは、その番号が近くにある展示物の詳細情報画面において、ビデオの再生を行うことが可能となっている。

左上には一覧表示に戻るボタンがある。このボタンは、これより前に閲覧していたページに戻る機能を持っている。一般的な Web ブラウザなどと同様の機能であり、ユーザにとっては使いなじみがあると考えられる。提案システムでは、一番はじめの状態から閲覧履歴を記録しており、はじめの状態にまで戻ることが可能である。提示型検索においては、情報要求が曖昧である状態であることが多く、少し前の時点で自分が閲覧していた状態に戻りたいという要求が多い。そのため、この戻るボタンの重要性は高い。ただし、戻るボタンを使ったということは、閲覧履歴には記録されず、どこかの状態まで戻った場合には、戻ったら戻り元に再度戻ると言うことはできない仕様となっている。これについては、今後、どのようなユーザの要求があるかということ調査し、必要であれば改善を検討したい。

興味がある展示物については、「お気に入りに登録」をすることが可能である。たとえば、戻るボタンで戻りたいが、現在閲覧している展示物の詳細画面はもう一度見たいという場合にも、この機能を利用することが可能である。お気に入りに登録された展示物は、メニュー「マイページ」から確認をすることが可能となる。

現在、詳細情報画面で提示している特定の展示物に関連する写真を撮ったり、手書きのメモを作成したりすることも可能である。みんなくでは展示物の写真を撮影することが許可されているため、自分で現物の写真を撮影して記録を残すことが可能である。ある展示物に関連付けた写真は複数枚撮影することが可能である。手書きのメモは、ある展示物に関連して1つしか作成することができないが、展示物の詳細画面から、何度も編集することが可能である。

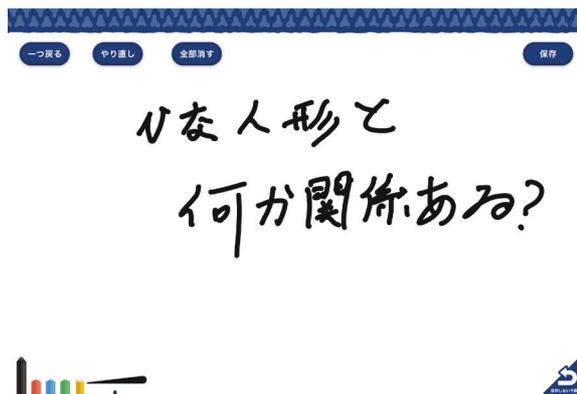


図4 手書きメモ画面
Figure 4 Handwriting note

図4は、手書きメモ画面である。ペンの色や太さを変えることが可能であり、消しゴム機能も持っている。編集操作を戻したりやり直したりする機能や、全部消す機能を持ち、最終的には保存して終了することや、保存せずに終了することが可能となっている。

2.4 ハッシュタグの抽出

図3で示したように、詳細情報画面では、青背景の文字でハッシュタグが表示されている。ハッシュタグをタップするとそれをクエリとした検索が行われる。この機能によって、ユーザが偶然閲覧した展示物から、全く異なる展示物を横断的に発見することができるようになっている。

ハッシュタグは、みんなくが保有する展示物データベースから抽出を行った。みんなくは展示物に対して、標本名、地域、民族、用途、製作法、解説、解説といったテキストデータを所有している。それらのテキストデータにおいて、頻出して現れる名詞がハッシュタグとして利用価値があると考えて、頻出名詞の抽出を行った。

頻出名詞の抽出では、提案システムで対象とする展示物以外の展示物も含むみんなくのデータベースの全体を用いた。MeCabを用いて形態素解析を行い、テキストデータからの名詞の抽出を行った。多くの名詞が抽出されたが、その中で、20回以上現れた語のみを対象とした。これは、ユーザが横断的に検索を行える語のみを対象とするためである。その後、目視でストップワードリストを作成し、残った語をすべてハッシュタグとして採用した。



図5 みんなくに設置されている iBeacon
Figure 5 iBeacon located in Minpaku

2.5 位置情報に基づく展示物推薦

みんなの「日本の文化」には、現在、iBeaconが設置されている。図5は、実際に設置されているiBeaconである。iBeaconは、Bluetoothの信号を出し続ける機器であり、タブレット端末でその信号を受信することによって、鑑賞者の位置を推定することが可能となる。iBeaconは大量に設置されており、人や展示物、壁などの影響によって電波強度が容易に変化してしまう。そこで、現在の提案システムでは、iBeaconの電波を受信したかどうかというバイナリデータから、受信したiBeaconの近くにユーザがいるという推定を行っている。

提案システムでは、ユーザの位置情報に基づいて、近くの展示物を推薦する機能として、メニュー「近くの展示」という項目がある。メニューからこの項目をタップすると、推定されたユーザの現在位置から近くにある展示物が検索されてその結果をタイル状に表示する。

メニュー「みんなのマップ」(図6)や、各展示物の詳細情報画面から表示することができる展示場所表示画面(図7)においては、ユーザの現在位置が推定されている場合には、ユーザの現在位置が表示される。



図6 みんなのマップの画面
Figure 6 Map of the museum



図7 展示場所表示画面
Figure 7 Location information of the artifact



図8 マイページの画面
Figure 8 My page

2.6 マイページと探索閲覧履歴

ユーザは、興味を持った展示物について、その展示物の詳細情報画面から、お気に入りに登録することができる。それを一覧表示するのがメニュー「マイページ」である。図8がマイページの例を示している。ここでは、10個の展示物がお気に入りに登録されている。展示物をタップすると、詳細情報画面が提示される。このように、いつでもマイページを開くことによって、これまでに興味を持った展示物を確認することができる。

左上と右下の展示物の写真には、小さなアイコンが表示されていることが見て取れるだろう。左上の展示物には、ユーザ自身が撮影した写真と手書きメモが存在することが、右下の展示物には、手書きメモが存在することがこれらのアイコンから分かるようになっている。

マイページは、ユーザ自身によって作られた、関心を持った展示物のリストであるといえる。

一方、提案システム内部では、本システムで行われたすべての操作が記録され、探索閲覧履歴が作成されている。すなわち、どのような画面から、どのような展示物の詳細情報画面が提示されたかといった情報が取得されている。たとえば、ハッシュタグがタップされた場合には検索が行われるが、そのクエリについても記録される。当然、どの展示物をお気に入りに登録したかや、どの展示物に関連する写真を撮影したり、メモを作成したりしたかといった情報も記録される。これらの情報からは、ユーザがどのような展示物に関心があるか、また、展示物のどのような観点に関心があるかといったことを推し量ることが可能であろう。また、iBeaconの電波を受信した情報も記録される。iBeaconの受信履歴からは、ユーザがみんなの内でどのように移動したかということがある程度分かるようになる。

探索閲覧履歴は、ユーザの興味を強く反映させた情報である。訪問前調査における探索閲覧履歴を用いてミュージアムのルート推薦を行ったり、ミュージアム内での探索閲覧履歴を用いて振り返りに役立つ資料の自動生成などを行ったりする応用が考えられるだろう。

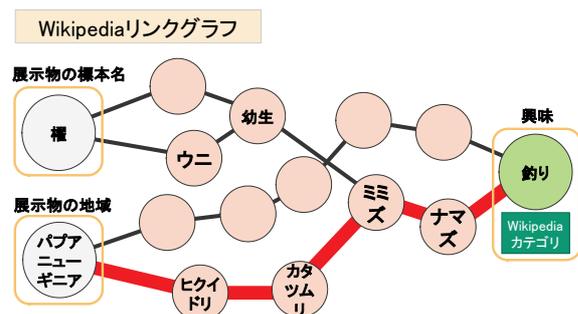


図9 ユーザと展示物との関連づけ
Figure 9 Associating the user with the artifact

3. 個人の興味と展示物との関連づけ

鑑賞者が特定の展示物への関心を喚起する一つの方策としては、自分と結びつけて考えることができるようにするということが考えられる。普通に見学した場合には興味を持たない展示物でも、自分と関連があるという場合には、興味を持ちたくなる可能性が高くなる。

我々は、これまでに、展示物と鑑賞者の知識との間に関連を見つける技術を提案してきた[4]。鑑賞者は、事前に自分が興味を持っていることを、知識ベースを利用して表現する。文献[4]では知識ベースとして Wikipedia を利用し、Wikipedia でのカテゴリを指定してもらうことで、関心を表現している。そして、知識ベース上で、展示物と鑑賞者の関連を発見し、それが鑑賞者に提示される。それによって鑑賞者は展示物との間の自覚していなかった潜在的な関連を知ることになる。

図9は、展示物である「パプアニューギニア」の「権」と、ユーザの興味である「釣り」の間の関連づけを表している。これらの項目は Wikipedia のリンク構造上でつながりを持っている。このようなつながりを自動的に発見する手法として、Random Walk with Restart を用いた手法を提案した。提案手法では、Wikipedia リンク構造において、ユーザの興味からも、展示物からも、ともに関係があると考えられる中間ノードを発見し、その中間ノードを経由するようなパスを発見するというを行っている。

現在のプロトタイプには、この機能については実装されていない。文献[4]では、ユーザに事前に興味を提示してもらう必要があったが、提案システムでは、探索閲覧履歴からユーザの興味を予測することが可能である。そのため、事前のユーザの入力がなくても、予測されたユーザの興味と、現在閲覧している展示物の間にある関連を発見することが可能であると考えられる。このような、より鑑賞者が展示物に興味を持ってもらうことができるようにする機能の実装を検討している。

4. まとめと今後の課題

本稿では国立民族学博物館（みんぱく）の展示空間とコンテンツを例として、提示型検索モデル

に基づいたインタラクティブな探索閲覧ガイドシステムの提案を行った。本提案により、個々の鑑賞者の関心や鑑賞履歴に基づいて、より個人化した鑑賞体験を支援することを目指している。

今後、本プロトタイプを用いたユーザ実験によって、提案システムがミュージアム鑑賞体験に与える影響を分析する。具体的には、ユーザの体験の詳細な聴取、ユーザの背景知識による利用方法の差異、鑑賞体験の記憶の定着への効果などを調べていく予定である。

また、システム上で取得されている探索閲覧履歴を基にした見学ルート推薦や、次に閲覧する展示物の推薦なども開発していきたい。検索結果のランキングについてパーソナライゼーションを行うこと、ならびに、類似検索の高度化や多様化も今後の課題である。

提案システムを用いることで、鑑賞者一人一人のミュージアムでの移動や興味を持った展示物の推定なども行うことが可能である。これを用いた応用についても検討していく予定である。たとえば、関心をもって鑑賞したと推定される展示物をポストカードにするなど、その訪問を自動要約してユーザに提供する技術と方策について、現在開発を行っている。

謝辞

本研究の一部は JSPS 科学研究費助成事業 JP16H02906, JP16H01756, JP18H03494, JP18H03243, JP18KT0097, ならびに JSPS 先導的人文社会科学研究推進事業による助成を受けたものです。本研究の実施にあたっては、国立民族学博物館より提供いただいたデータベースを利用しました。また、HRAF Association より、OWC, OCM のデータをいただき、独自に翻訳して利用しました。ここに記して謝意を表します。また、本研究の初期段階に、我々と有意義な議論を行ってくれた University of Edinburgh の Nicolas Collignon 氏にも感謝します。

参考文献

- [1] J.H. Falk and L.D. Dierking. The museum experience revisited. Routledge, 2016.
- [2] J.H. Falk and L.D. Dierking. Learning from Museums, 2nd ed., Rowman & Littlefield Pub., 2018.
- [3] I. Campbell, and C.J. van Rijsbergen. The ostensive model of developing information needs. Proceedings of the 3rd international conference on conceptions of library and information science, 1996.
- [4] Z. Yang, Y. Yamamoto, T. Yamamoto, N. Kando and H. Ohshima, Finding the Connection between Exhibit and Personal Knowledge of Museum Visitor, Proceedings of the Second Workshop on the Evaluation of Personalisation in Information Retrieval, pp.1-4, 2019.