

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 15 日現在

機関番号：34316

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24501273

研究課題名(和文)博物館における多様で個性的な生涯学習を支援する展示解説ガイドシステムの作成

研究課題名(英文) A study of a guide system for helping visitors in a museum to crystallize their interests

研究代表者

渡辺 靖彦 (WATANABE, YASUHIKO)

龍谷大学・理工学部・講師

研究者番号：10288665

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：博物館の展示物やその説明に対して芽生えた興味や関心を創造的で個性的な発見に結びつけることができる情報提供や学習支援を実現するため、言語化されていないモヤモヤした状態の興味や関心をユーザがその場で具体化するのを支援する展示解説ガイドシステムの作成と、そこで用いる情報の抽出と分類などについて研究を行った。

研究成果の概要(英文)：We often have vague interests in museum exhibitions when we listen to audio guides. However, information often flows in only one direction: from guide systems to us. One sided explanation can hardly help us to crystallize our interests. To solve this problem, we first propose methods of extracting and classifying keywords which help us to crystallize our interests. Then, we developed a guide system which shows classified keywords to users, gives the users a chance to choose among them, and guides them to information which help crystallize their vague interests.

研究分野：メディア工学

キーワード：ヒューマンインターフェイス

1. 研究開始当初の背景

高度情報化社会の到来にともない、IT 技術を積極的に利用して生涯にわたる多様で個人的な学習を支援する環境を整備することの重要性が高まっている。生涯にわたる学習の拠点として、さまざまな知的資源が蓄積されている博物館がある。博物館の展示はその知的資源を社会に還元する仕組みとして重要で、展示内容の理解を促進させるためにガイドシステムが近年積極的に導入され、盛んに利用されている。しかし、博物館で現在用いられているガイドシステムでは、展示の解説はガイドシステムからユーザに一方的に与えられ、ユーザの多様で個人的な興味や関心に対応した情報提供や学習支援は行なわれていない。

2. 研究の目的

博物館の展示物とガイドシステムの説明に対してせっかく芽生えた興味や関心がモヤモヤした状態から具体化されず、そのまま失われてしまう場合も少なくないと考えられる。そこでわれわれは、言語化されていないモヤモヤした状態の興味や関心をユーザがその場で具体化するのを支援して、創造的で個人的な発見に結びつけることができるガイドシステムを作成することをめざす。提案する研究は、生涯にわたる学習を支援する環境の形成に役立つと期待できる。

3. 研究の方法

言語化されていないモヤモヤした状態の興味や関心をユーザがその場で具体化するのを支援する方法として、以下の研究を行った。

- (1) モヤモヤした状態の興味や関心を具体化するための情報の抽出
- (2) モヤモヤした状態の興味や関心を具体化するためのキーワードの分類
- (3) モヤモヤした状態の興味の具体化を支援するガイドシステム

4. 研究成果

- (1) モヤモヤした状態の興味や関心を具体化するための情報の抽出

モヤモヤした状態の興味や関心をユーザが具体化するためには、自由な連想にもとづく情報探索ができることが重要である。現在のガイドシステムでは、それぞれの展示についての解説が情報の基本単位である。これではユーザの自由な連想にもとづく情報探索には対応できないおそれがある。そこで、ガイドシステムでの情報の基本単位を展示解説の段落とする。そして、知りたいことが説明されている段落に簡単にアクセスできる方法について検討した。

興味や関心がまだモヤモヤした状態のユーザには、知りたいことに関連するキーワードを具体的に思いつくことはむずかしい。しかし、具体的なキーワードが示されれば、それらの中から選択することはむずかしくない。

そこで、解説文の段落から、そこで説明に用いられている用語をキーワードとして取り出した。調査・実験には Wikipedia の見出し語と項目説明文を用いた。ただし、用語(見出し語)の文字列の一部が省略されることがある。特に人名を表す用語の場合、姓または名前が省略されることがある。例えば、Wikipedia の「坂本龍馬」の項目説明文では、「近藤長次郎」と「近藤勇」の2人の「近藤」について説明がある。このとき、名前が省略された「近藤」が、「近藤長次郎」と「近藤勇」のどちらを意味するのかを推定して用語の抽出を行わなければ、ユーザの求める情報が説明されている段落にたどりつけない。そこで、用語(見出し語)の部分文字列が表すのは、その部分文字列よりも前で最後に用いられた用語であると推定する。例えば Wikipedia の「坂本龍馬」の項目説明文では文字列の一部が省略されている見出し語 71 個が 188 回用いられていた。このうち 170 回について、部分文字列が表す見出し語を正しく推定することができた。

- (2) モヤモヤした状態の興味や関心を具体化するためのキーワードの分類

興味や関心がまだモヤモヤした状態のユーザには、知りたいことに関連するキーワードがガイドシステムによって具体的に示されることがのぞましい。さらに、それらのキーワードが「だれが」「いつ」「どこで」などの問いと結びつくように分類されて示されれば、キーワード選択についてのユーザの負担はさらに小さくなる。そこで、Wikipedia の項目説明文からキーワードとして取り出した見出し語が、(1) 人物、(2) 時間、(3) 場所、(4) 組織、(5) 作品、(6) できごと、の意味を表すかどうかの判定を機械学習を用いて行った。この意味分類は、ユーザが展示の解説を情報探索する時、「だれが」「いつ」「どこで」などの問いと結びつけてキーワードを選択できるように設定した。

キーワードの分類に用いる実験データを以下の手順で作成した。まず、Wikipedia の項目の見出し語を 5869 件取り出し、(1) 人物、(2) 時間、(3) 場所、(4) 組織、(5) 作品、(6) できごと、であるかどうかを手で判定した。人手による判定では、見出し語だけではなく、項目説明文を必ず見て判定した。次に、この 5869 件の見出し語とその説明文について、機械学習のために

- 形態素解析結果から 7 種類の素性
- 文字 n-gram から 9 種類の素性
- 見出し語、説明文の概要および最初の文の長さについての 3 種類の素性

を取り出した。この実験データに対して、SVM による学習と 10 分割のクロスバリデーションによる評価を行った。SVM には TinySVM を用いた。また、形態素解析には JUMAN を用いた。この分類実験の結果を表 1 に示す。素性選択の実験も行ったが、学習に用いた素性で

有効でないものはなかった。

表 1: キーワードの機械学習による分類結果

分類	正解率	適合率	再現率
人物	99.1%	99.0%	98.7%
時間	99.4%	99.6%	87.4%
場所	98.3%	95.5%	89.5%
組織	96.8%	89.9%	67.0%
作品	98.5%	95.4%	88.8%
できごと	98.9%	97.9%	87.4%

(3) モヤモヤした状態の興味の具体化を支援するガイドシステム

博物館の展示に対するモヤモヤした状態の興味や関心をその場で具体化するのを支援するため、以下の点を考慮したガイドシステムを作成した。

- 情報探索の基本単位を解説文の段落とする
- 関連する用語を「だれが」「いつ」「どこで」などの問いと結びつくように分類して示し、自由な連想をしやすくする
- ユーザビリティが低い情報端末でも、情報へのアクセスの負担を小さくする

このシステムは、PC またはタブレット端末での使用を想定している。開始画面の入力フォームに展示の名称や番号を入力すると、以下の3つのモジュールから構成されるインターフェイスが示される。

- 気になるキーワードの表示部
- 検索結果の表示部
- 関連する用語の表示部

ユーザはまず、気になるキーワードをどの意味分類から選ぶのかを決める。キーワードの意味分類は、「だれが」「いつ」「どこで」などの問いと結びつくように「人物」「時間」「場所」「組織」「作品」「できごと」「その他」を設定した。「その他」に分類されるのは、4.(2)節で述べた機械学習による方法でどの意味分類にも分類されなかった用語である。次にユーザは、選んだ意味分類から気になるキーワードをタップするなどして選ぶ。すると、そのキーワードは気になるキーワードの表示部で示され、そのキーワードを含む段落が検索結果の表示部に示される。図 1 は、「坂本龍馬」の解説について「安政」と「江戸」を気になるキーワードとして選んだ場合の結果を示す。従来の全文検索システムでは、ユーザは検索結果を読み、そして追加するキーワードを考えなければならない。そして、関連がないキーワードを追加してしまい、情報探索に失敗するおそれもある。一方、このシステムでは、ユーザは関連する用語の中から気になるキーワードを探せばよい。関連する用語は、気になるキーワードが更新されるたびに、検索結果として出力された段落から

取り出されたものに更新される。したがって、関連がないキーワードを追加して情報探索に失敗するおそれは、このシステムにはない。図 1 は、「坂本龍馬」の解説について、「時間」に分類されている「安政」を気になるキーワードに選んだユーザが、「場所」に分類されている「江戸」を気になるキーワードに追加したところである。「時間」に分類されている「安政」というキーワードを見て、「坂本龍馬は安政のころどうしていたのだろう」という興味から情報探索をスタートしたユーザは、その問いに関連する用語として「江戸」を示されて、「そのころ、坂本龍馬は江戸にいたのか」とか「江戸で坂本龍馬はなにをしていたのだろう」と関心を具体化・詳細化していくことができる。また、気になるキーワードの表示部に示されているキーワードをタップするなどして選ぶと、気になるキーワードとしての選択を解除することができる。例えば、図 1 で気になるキーワードとして表示されている「江戸」をタップして選択すると、気になるキーワードとしての選択が解除される。

大学生 20 人を対象にした評価実験では、作成したシステムを用いると、興味を感じる説明を見つけるまでに平均 5.3 個(中央値 4.5 個)のキーワードを選び、平均 3.2 個(中央値 2.5 個)の段落を読んでいることがわかった。一方、解説文の先頭からユーザが興味を感じる説明がある段落までの段落の数は、平均 131.9 段落、標準偏差は 94.0 段落だった。この結果から、作成したシステムを用いれば、ユーザが興味を感じる説明に自由な連想にもとづいて簡単にアクセスすることができるとわかった。

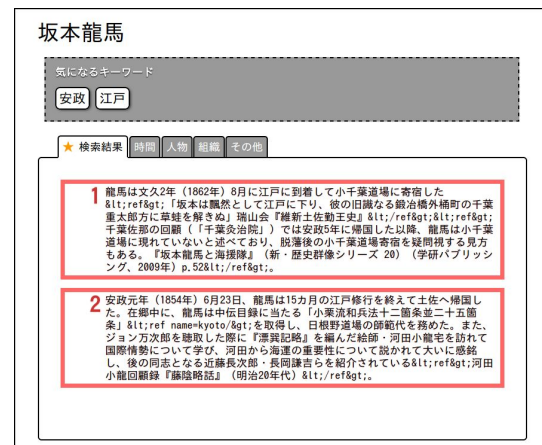


図 1: ガイドシステムの使用例

5. 主な発表論文等
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計3件)

小泉敬寛、小幡佳奈子、渡辺靖彦、近藤一晃、中村裕二、映像対話型行動支援における頻出パターンに基づいたコミュニケーションの分析、情報処理学会論文誌、査読有、Vol.56、No.3、2015、pp.1068-1079
Nakajima,K., Watanabe,Y., Nakayama,S., Umemoto,K., Nishimura,R., and Okada,Y., A Study of Unsounded Code Strings at the End of Online Messages of a Q&A Site and a Micro Blog, International Journal on Advances in Internet Technology, 査読有、Vol.7、No.3&4、2014、pp.161-171
中村裕二、映像によるライフログ、情報の科学と技術、査読有、Vol.63、No.2、2013、pp.57-62

〔学会発表〕(計10件)

小泉敬寛、小幡佳奈子、渡辺靖彦、近藤一晃、中村裕二、映像対話型行動支援におけるインタラクションの一貫性に関する考察、HCG シンポジウム 2014、2014年12月17日、山口県、海峡メッセ下関
Matsumoto,H., Watanabe,Y., Nishimura,R., Okada,Y., Yamanaka,S., Investigation of Inadequate Users in a Q&A Site Who Use Two or More Accounts for Submitting Questions and Manipulating Evaluations, INTERNET 2014、2014年6月26日、Seville, Spain
森本はるか、渡辺靖彦、松本浩輝、西村涼、岡田至弘、博物館の展示解説に対する興味の実体化を支援する情報探索方法の検討、言語処理学会第20回年次大会、2014年3月18日、北海道、北海道大学
南口勝志、渡辺靖彦、茂刈康平、松岡秀、五十川泉、一次救命処置のための参加型健康教育で用いるQRラリーシステム、電子情報通信学会教育工学研究会、2014年3月8日、高知県、高知工業専門学校
Minamiguchi,M., Umemoto,K., Watanabe,Y., Nishimura,R., and Okada,Y., An Analysis of Users in a Q&A Site Submitted Many Answers Where First Polar Words are Negative Words, INTERNET 2013、2013年7月23日、Nice、France
Nakajima,K., Nakayama,S., Watanabe,Y., Umemoto,K., Nishimura,R., and Okada,Y., An

Analysis of Unsounded Code Strings in Online Messages of a Q&A Site and a Micro Blog, INTERNET 2013、2013年7月23日、Nice、France

梅本顕嗣、谷口祐亮、小島正裕、西村涼、渡辺靖彦、岡田至弘、博物館の展示解説に対する興味の実体化を支援する可視化手法の検討、言語処理学会第19回年次大会、2013年3月14日、愛知県、名古屋大学
杉田飛路、梅本顕嗣、中嶋邦裕、渡辺靖彦、岡田至弘、Yahoo!知恵袋に投稿されたURLを参照している回答の分析、ARG第1回Webインテリジェンスとインタラクション研究会、2012年12月14日、神奈川県、神奈川近代文学館
小泉敬寛、中村裕二、近藤一晃、小幡佳奈子、渡辺靖彦、映像対話型行動記録におけるモダリティ間の関係と凝集性、電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーション基礎研究会、2012年8月18日、滋賀県、立命館大学びわこ・草津キャンパス
近藤一晃、松井研太、中村裕二、カメラ装着者の行動と閲覧時の注目対象に基づいた個人視点映像の加工、第15回画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2012)、2012年8月8日、福岡県、福岡国際会議場

6. 研究組織

(1)研究代表者

渡辺 靖彦 (WATANABE YASUHIKO)
龍谷大学・理工学部・講師
研究者番号：10288665

(2)研究分担者

岡田 至弘 (OKADA YOSHIHIRO)
龍谷大学・理工学部・教授
研究者番号：30127063

中村 裕一 (NAKAMURA YUICHI)
京都大学・学術情報メディアセンター・教授
研究者番号：40227947