

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年5月31日現在

機関番号：17501

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21500238

研究課題名（和文） 情報探索行動モデルに従う信頼性と利便性を備えた次世代 Web パスファインダーの構築

研究課題名（英文） Creating Web-pathfinders Providing Reliability and Convenience in the Format According to the Information-seeking Behavior Model

研究代表者

中島 誠 (NAKASHIMA MAKOTO)

大分大学・工学部知能情報システム工学科・准教授

研究者番号：00253774

研究成果の概要（和文）：信頼性と利便性に富んだ情報探索案内サービスツールとしての Web パスファインダーの作成を、情報探索に不慣れな初学者が探したいトピックを入力するだけで行えるシステムを構築した。Web 上からの情報収集の仕組みと利用者の情報探索行動モデルに従う一覧性を重視した情報提示のためのインタフェースデザインを実現した。大学生を対象として実験で、入力されたトピックに関連した情報の収集、提示が行えることを確認した。

研究成果の概要（英文）：A Web-pathfinder creating support system was build for novice learners, who are unfamiliar with the information resources on libraries and the Web, to actively engage the learners in their own learning. The system collects the bibliographic information of documents, the locations of Web resources, and keywords related to a particular topic, via reliable information resources on the Web. The collected information is displayed as a Web page in the format according to the widely cited information-seeking behavior model of university students so that the learners can glance through the page. The effect of using the support system was clarified by the experiment in which university students freely created their own Web-pathfinders.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	500,000	150,000	650,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	1,500,000	450,000	1,950,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学，図書館情報学・人文社会情報学

キーワード：情報サービス，パスファインダー

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 日常的に Web からの情報収集が不可欠となったが、サーチエンジンなど、既存の情報収集ツールの多くは、その検索手法について不慣れなユーザが望む情報を取り出すのは容易ではない。

(2) パスファインダーは、特定のトピックス

に関する情報源や調べ方を、その分野の初学者や図書館での探索に不慣れな利用者に知らしめる、図書館の利用者支援ツールで、近年、自ら学習を行うアクティブ・ラーニングの重要性が高まるにつれ、必要性が高まっている。パスファインダーの作成は、従来から図書館司書や教員がおこなってきたため、提供される数に限りがあり、Web からの情報収

集とその利便性の向上が必要である。

(3) パスファインダーの作成を容易に行えるように支援するプロジェクト (OCLC Connexion, <http://www.oclc.org/connexion/>) では、インターネット情報資源の共同目録作成を通じ、パスファインダーで参照できる情報源を提供し、図書館でのパスファインダーの作成手順についても研究がなされてきた。これらは、図書館としての枠組みのなかでの道しるべであり、Web時代のユーザのニーズに答えながら、トピックスや情報源の選定に掛かる人手の負担を軽減し、Web上の情報も対象にしたより多くのWebパスファインダーを用意する段階に来ている。

## 2. 研究の目的

(1) 図書館にとどまらず、Web上での信頼性と利便性に富んだ情報探索案内サービスを提供するための道しるべとして、Webパスファインダーの構築を、利用者である初学者が行える支援システムの実現を目的とする。ここで、Webパスファインダーは、以下のパスファインダーの条件を満たすものとする。

1. 特定のトピックを扱っている
2. 情報のナビゲーション機能がある
3. 資料・情報源の一覧性がある
4. 簡便に情報にアクセスできる

(2) 上記目的達成の過程で、Web上からの情報収集と利用者の情報探索行動のモデルに従う情報源の類別およびパスファインダーのインタフェースの実現により、Webパスファインダーを、多様な情報ニーズに応える次世代のパスファインダー足り得るものとすることを目指す。

## 3. 研究の方法

Webパスファインダー（以下、簡単にパスファインダーと書く）作成支援の全体の流れを図2に示す。作成支援システムは、2つの機構からなる。情報収集機構は初学者が知りたいトピックを入力すると、それに関する書籍、論文および雑誌等の書誌情報をWeb上で提供される情報源から収集する。収集する情報の信頼性を保つため、人手による編集がなされている情報源を用いる。収集した情報は、初学者が利用する図書館のオンライン蔵書目録 (OPAC) を参照して、所在が確認されたもののみを保存する。トピックに関する情報が得られない場合の、新たな探索の手がかりとして関連キーワードも収集する。これには、人手による編集がなされている情報源の他、Web上のSNSを利用して、時事的トピックへの対応と信頼性の確保を行う。また、これらから関連キーワードが得られない場

合には、オンライン辞書を利用して、探索の手がかりがなくならないようにする。初学者は、自ら作成したパスファインダーの情報をもとに、図書館内をブラウジングしながら、必要な情報の発見、精選を行える。結果のパスファインダーは保存され、後のパスファインダー作成時の情報源として用いられ、システムの運用とともに、より多くのパスファインダーが得られる仕組みとなっている。

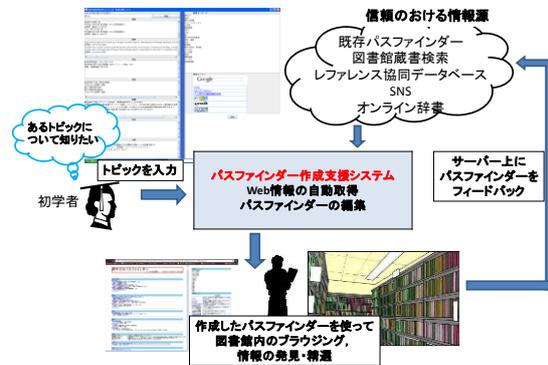


図1 パスファインダー作成支援システム流れ

図のシステム構築のため、以下の事柄を実施する。

(1) Webあるいは図書館におけるユーザの情報探索行動の解析結果と既存のパスファインダーから、情報探索行動における、事前探究（基礎知識の取得）、焦点形成（探索の対象の特定）、情報収集（図書、雑誌等の書誌情報の収集）の各段階に適した、Webパスファインダーが有すべき項目とその提供インタフェースのデザインを検討、具体化する。

(2) 情報提示機構は、情報収集機構が収集した書誌情報を、収集した情報を一覧できるように提示する。そのための収集の仕組みと、提示する書誌情報の量を、Web上で公開されている既存パスファインダーの情報量を精査して決定する。

(3) 書誌情報が収集できなかった場合に備えて関連キーワードを、Web上より収集する方法と提示のための整理方法を実現する。

(4) 書誌情報の収集および関連キーワードの収集手法を取り入れた、作成支援システムのプロトタイプ構築を行い、評価を通じて問題点の検討と改善を行う。

(5) 当該研究機関の附属図書館の協力を得ながら、プロトタイプの公開を通じて、扱うトピックスの拡充と情報収集の方法について検証を行う。研究成果については、関連する図書館情報およびWebアプリケーションに関わる学会での発表を行う。

#### 4. 研究成果

##### (1) パスファインダー項目の選定と項目レイアウトの設計

私立大学図書館強化企画研究分科会のパスファインダーバンクが提供する30の図書館で作成された284のパスファインダーを精査し、情報探索行動の各段階、事前探究に参考図書、焦点形成には、Webサイトおよび当該図書館が有する書誌情報（辞典、図書、新聞、統計資料、雑誌）、情報収集のための、関連HP、図書館からの提供情報、関連キーワードとサーチエンジンの各項目を選定した。

既存パスファインダーのレイアウトの精査により、多くが「1ページに情報を流しこむ」1枚型」と、タブを利用して項目ごとにページを分ける「複数枚型」の2種に類別できることが分かった。前者は一覧性があるが、項目ごとの情報探索が難しい。後者はその逆となる。これらを考慮して、設計したレイアウトを図1に示す。一覧性の確保には一枚型と複数枚型を組み合わせるページ分割を利用している。また、情報探索行動の各段階に関わる情報を近くに配し、流れに沿った閲覧を妨げないようにした。



図2 パスファインダーレイアウト

##### (2) 情報収集の実現と掲載情報量の決定

特定のトピックに関連する信頼性の高い書誌情報を提供する情報源として、国立国会図書館が提供するレファレンス協同データベース (<http://crd.ndl.go.jp/jp/public/>, 以下、レファ協と書く) を用いた。501の図書館が参加しレファレンス事例47756件についての質問と回答を一般に提供している。そこには、参考資料として提供された資料の書誌情報が含まれ、司書が精選したトピックに関する信頼性の高い情報である。収集した参考資料のうち、作成するパスファインダーへ利用す

る書誌情報を抽出し、図書館が提供するOPACにより所在確認ができたものを収集する仕組みを実現した。

図書館として大分大学学術情報拠点図書館での利用を想定し、当該図書館のOPACを書籍の所在確認に用いて、情報収集を試みた。パスファインダーバンクに掲載されているパスファインダーのトピックについて、実現した仕組みで書誌情報を抽出した。トピックの数は重複したものと英語のものを除き190個であった（文章で示されたトピック（例：児童福祉について）は、形態素解析を行って、名詞（例：児童福祉）を抽出して用いた）。結果190のトピックのうち、181（95.2%）のトピックについては、書誌情報を収集できた。残りの9件については、所在確認が取れなかったため、次節で述べるように、関連キーワードのみが表示されるものとなった。

情報の掲載の仕方によっては情報の一覧性を欠いてしまう場合がある。既存パスファインダーを収集しているパスファインダーバンク ([http://www.jaspul.org/e-kenkyu/kikaku/pfb/pfb\\_frameset.htm](http://www.jaspul.org/e-kenkyu/kikaku/pfb/pfb_frameset.htm)) のパスファインダーを調査し、情報の掲載量について指標を得るためパスファインダーバンクのパスフ

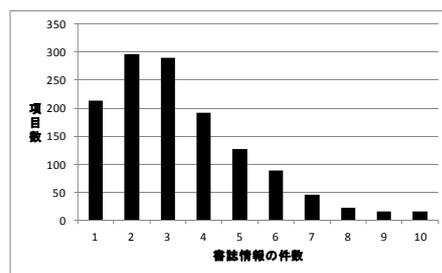


図3 書誌情報の件数

ァインダーで提示される、辞典、図書、新聞、統計の各項目について書誌情報の件数を調べた。

利用可能であった225個のパスファインダーの延べ1355項目について調べた結果を図3に示す。横軸は、各項目で提供されていた書誌情報の件数で、縦軸は対応する項目の数である（11件以上の書誌情報を掲載していた項目の数は省略した（合計で49件））。多くの項目で2あるいは3件の書誌情報を掲載していることが分かる。比率の差の検定によれば、2および3件には差がなく、これらと1件および4件には有意な差があった。この結果から、より多くの情報を掲載するとして、項目1つ当たり3件の書誌情報を提示することとした。

##### (3) 関連キーワードの収集と提示

関連キーワードは、レファ協とSNSの一つtogetter (<http://togetter.com/>) から収集する。前者は信頼性の高いキーワードを収集する

ため、後者は、時事的トピックに関わるキーワードを収集するためである。レファ協からは書誌情報と同じく質問にトピックが含まれるレファレンス事例のキーワードを収集する仕組みを実現した。togetter とは Twitter 上での各つぶやきをまとめた Web サイトである。まとめられたものにタグがついており、不特定多数の人がタグを自由につけることができる。その中で、トピックをタグとして含むために付いているつぶやきを集め、全てのタグをキーワードとした。

収集したキーワードの内、関連のないキーワードの抽出を避けるため、レファ協およびつぶやきにおいて2回以上重複して現れるキーワードを関連キーワードとして選定した(予備実験から決定した。3回以上とするとキーワードが抽出できないトピックがあった)。抽出の例として、トピック「高齢者」についての関連キーワードを抽出した場合、レファ協から87個、togetterより64個のキーワードが抽出され、表1のように、計15が選定された。

表1 選定されたキーワード(トピック:高齢者)

WHO, クローズアップ現代, 介護, 後期高齢者医療制度, 厚生労働省, 高齢者医療確保法, 厚生労働省, 高齢者医療確保法, 詐欺, 社会福祉, 主婦, 精神療法, 長寿医療制度, 統計, 認知症, 老人, 老人福祉

上記2つのサイトから関連キーワードを得ることができなかった場合に利用する、オンライン辞書としては、新聞社や出版社などの辞書作成に実績のある企業から提供された時事問題に関する用語を収集していることから、kotobank(<http://kotobank.jp>)を利用した。kotobankでトピックを検索し、解説ページが存在する場合は、ページ内にある「関連キーワード」(最大5個)を収集した。解説ページが存在しない場合は、「トピックに関連する用語」を収集し、関連キーワードの補完を行った。トピックごとに、企業による編集済みであることを鑑み、用語の選定は行わない。

関連キーワードの収集が情報源からうまく行われたかを調べた。表2に関連キーワードの収集先と収集できたトピック数、および平均キーワード数を示す。パスファインダーバンクの190のトピックのうち、181のトピックについては、書誌情報および関連キーワード双方を掲載したパスファインダーを作成できた(9件のトピックについては、関連キーワードのみ)。全体の40%のトピックでレファ協およびtogetterからは関連キーワードが抽出されず、kotobankからの抽出となった。オンライン辞書による補完は必要であるといえる。

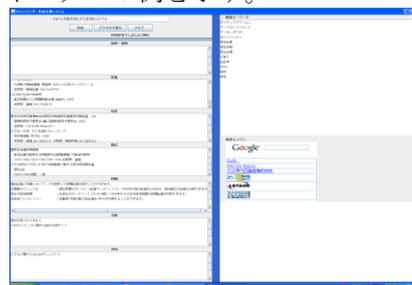
表2 関連キーワード収集結果

	レファ協&togetter	kotobank	計
トピック数	114	76	190
平均キーワード数	16.9	5.0	-

関連キーワードの表示方法は、過去の先行実験より、辞書順よりも文字列長降順が見やすいという実験結果がでていた。この結果を応用し、この作成支援システムでは、関連キーワードの文字列長降順ではなく、関連キーワードの文字幅長降順に表示をする。これは、文字列長降順だと、関連キーワードに拗音や英字がある場合、文字数が同じでも表示する長さに差が出てしまう。文字幅長降順にすることで、一覧性を維持することができる。

#### (4) プロトタイプシステムの構築

図4に、パスファインダー作成支援システムのプロトタイプの画面と作成されたパスファインダーの例を示す。



(a) パスファインダー作成用インタフェース画面



(b) 作成済みパスファインダー

図4 パスファインダー作成支援システム

図4(a)のインタフェース画面左上部に、情報を探したいトピックを入力し、下の作成ボタンでパスファインダー用の情報が収集され表示される。ブラウザで見るボタンをクリックすることで、図4(b)のように、ブラウザ上で作成したパスファインダーが表示される。1つの項目につき、3件以上の書誌情報が抽出された場合には、「もっと見る」というリンクを容易して、情報を拡張表示するようになっている。

評価のため、作成したシステムを大学生 14 人に利用してもらった。各々自身の興味のある分野について自由に 1 つのトピックを選んでパスファインダーを作成してもらった。その後、以下の質問に答えてもらった。

- Q1. 必要な図書や情報が十分見つかったか。  
 Q2. 操作に分かり難いところがあったか。  
 Q3. パスファインダー作成時間は適切だったか。

各質問に対する回答は、Q1 は、1: 見つからなかった 2: まずまず 3: 見つかった, Q2 には、1: あった 2: なかった, Q3 には、1: 遅い 2: ちょっと遅い 3: どちらとも 4: ちょっと早い 5: 早い, とした。

Q1 に対して、回答 3 が 42.9% であり、2 と合わせて 92.9% が、必要な情報が見つかったと答えた。トピックに関連する情報を自動的に収集することで、トピックの入力だけで、9 割を超える被験者に情報を提供するパスファインダーが簡単に作成できていた。Q2 については、2 のなかったが 78.6% であった。情報収集開始は、1 クリックで行えたが、作成されたパスファインダーを表示する際に戸惑ったこと、書誌情報が 3 件以上の場合の拡張と縮退に戸惑った被験者がいた。Q3 については、抽象的なトピックを入力すると、抽出に用いるレファレンス事例の数が多くなり、その所在情報の確認にも時間がかかる。反対に専門的なトピックであれば時間が短くなる傾向にあり、入力したトピックによって回答が分かれた。

#### (5) システム公開への準備

初学者のアクティブ・ラーニングをより喚起し易くするための改良を準備した。関連キーワードの提示には、初学者が認知しやすいように同じ文字を含むものが近くなるようにキーワードを並べ替えている。並び替えの方法として、その関連キーワードの中でも関連性が高いものを強調表示することで関連性を高め、さらにトピックとの関連性を考えてもらうことで、初学者にアクティブ・ラーニングを促すことができる。また、類似した語句が近くにあるほど後続の語句を想起し易いというプライミング効果を用いて、類似した文字列を有するキーワードほど近くなるように並び替えを行う。キーワードの強調表示では、信頼性の確保のためにキーワードは過去同じトピックで関連性があると初学者が選択した回数が多い上位 5 個の関連キーワードを強調して表示するとした。

関連キーワードの表示方法について効果を調べた。まず、学生 30 人に対して 5 つのトピックについて、収集されたキーワードのうち適切だと思うキーワードをチェックしてもらった。次に、15 人の学生に、トピック

ごとに、頻度高く選ばれたキーワードから順に 1 つずつ 10 個までキーワードを提示し、いくつが適切であったか答えてもらった。結果は、5 個が最も多く (7 人) その他と、有意に差があった。提示されるキーワードの数が多くなると、結果的にどのキーワードがトピックと関連が高いか見分けにくい。また、少ないと情報探索の手がかりが少なくなりすぎると感じたことが分かる。このことは、被験者の意見としてもあった。

次に、図 5 に示した 5 種類の提示方法(A~E)について、上の 15 人の学生を被験者に見易さの調査を行った。以下 A~E は、関連の高い 5 つのキーワードについて、A: ハイライトして上部に表示, B: ハイライトする, C: 太字にして上部に表示, D: 太字にする, E: 上部に表示, する提示方法である。表 3 に評価結果を示す。なお、ハイライトは、文字の背景を黄色にして行った。



図 5 関連キーワード提示方法

表 3 キーワードの提示方法評価

提示方法	
A: ハイライトして上部に配置	3
B: ハイライトして配置	7
C: 太字にして上部に配置	4
D: 太字にして配置	1
E: 上部に配置	0

関連キーワードをハイライトして配置する方法 B が最も良かった。太字にした D よりも、色によるハイライトが見易い点が評価された理由といえる。さらに、プライミング効果を使った表記の類似性を利用した配置により、ハイライトされたキーワードのそばには、それと類似した文字列を有するキーワードが配置される。これらもトピックに関連性が高い可能性があり、情報探索の手がかりとなる情報を多く適用できる。方法 A および C のように関連キーワードを集めると、かえって見難いといった意見があった。

上記の提示方法を取り入れたプロトタイプシステムを、Webアプリケーションとして実現して、携帯情報端末上に表示した例を図6に示す。辞典・事典および雑誌のタイトルは、大分大学学術情報拠点図書館のWebサイトにリンクしており、サイトでは所蔵情報などの確認が可能である。また、関連キーワードにチェックボックスを設け、初学者が関連キーワードとして適切だと思うものを選択することができる。過去に同じトピックでパスファインダーが作成されていれば共通するキーワードが関連性の高いキーワードとしてハイライトされて表示される。さらに、関連キーワードで表示されている以外にも初学者に関連があると思うキーワードがあれば「キーワード入力」の欄に直接入力することができる。送信ボタンを押すことで、初学者が選択した関連キーワードと入力があれば入力したキーワードのみが掲載されたパスファインダーが作成できる。

図6では、一覧性を確保するために、初期のレイアウトから若干の変更をしてある。現在パスファインダーバンクで公開されているPDF版のパスファインダー100件の情報量を調べた結果から、全体の98%がシステムでは一画面でスクロールなしで、表示可能であった。ページが1ページのパスファインダーの平均文字数は1454文字であり、当プロトタイプシステムの画面で、既存のパスファインダー以上の情報を掲載できる。今後、大分大学学術情報拠点図書館（平成24年7月増改築終了）にて、利用を開始する予定で、その際のパスファインダー作成状況をログにより収集しながら、改良を加えていく。

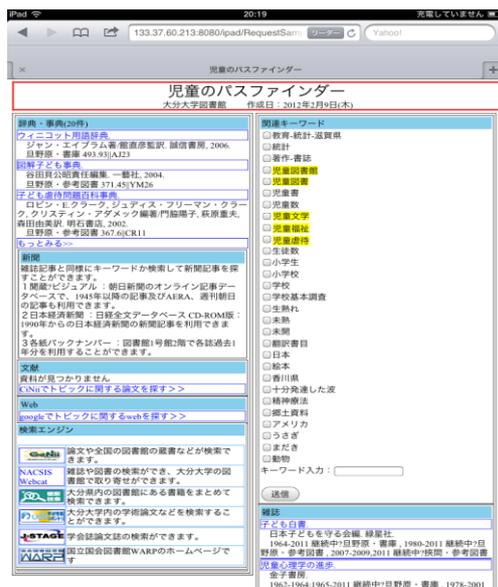


図6 携帯情報端末上のパスファインダー

## 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)

[学会発表] (計1件)

①南里亮弥, 杉江悠也, 高木裕耶, 徳澄れい, 中島 誠, 伊藤哲郎, アクティブラーニングを促進させる初学者向けパスファインダー作成支援システム, 電気関係学会九州支部連合大会, 2011年9月。

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

中島 誠 (NAKASHIMA MAKOTO)

大分大学・工学部知能情報システム工学科・准教授

研究者番号：00253774

### (2) 研究分担者

伊藤 哲郎 (ITO TETSURO)

大分大学・工学部知能情報システム工学科・教授

研究者番号：30029558

### (3) 連携研究者

( )

研究者番号：