

## ページ選択行動の分析に基づく探索遂行能力育成のための手がかり示唆

### Methods for Presenting the Clues aimed at Cultivating Search Skills based on the Analysis on Behaviors of Page Selection

大沼 亮<sup>\*1</sup>, 川和 耀太<sup>\*1</sup>, 中山 祐貴<sup>\*2</sup>, 神長 裕明<sup>\*1</sup>, 宮寺 庸造<sup>\*3</sup>, 中村 勝一<sup>\*1</sup>

Ryo ONUMA<sup>\*1</sup>, Yota KAWAWA<sup>\*1</sup>, Hiroki NAKAYAMA<sup>\*2</sup>,

Hiroaki KAMINAGA<sup>\*1</sup>, Youzou MIYADERA<sup>\*3</sup>, Shoichi NAKAMURA<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> 福島大学 共生システム理工学類/共生システム理工学研究科

<sup>\*1</sup> Dept. Computer Science and Mathematics, Fukushima University

<sup>\*2</sup> 早稲田大学 グローバルエデュケーションセンター

<sup>\*2</sup> Global Education Center, Waseda University

<sup>\*3</sup> 東京学芸大学 教育学部

<sup>\*3</sup> Faculty of Education, Tokyo Gakugei University

Email: {onuma, kami, nakamura}@sss.fukushima-u.ac.jp, kawawa@cs.sss.fukushima-u.ac.jp,

nakayama@aoni.waseda.jp, miyadera@u-gakugei.ac.jp

あらまし：本研究では、PBL 等において重要性が増している模索的 Web 探索の遂行能力育成手法の開発を目指す。特に、実際の探索活動で認められる「既有ページに対する注目行為に、未熟者の認識や探索意図が、半ば無意識的に体現される現象」に注目し、段階的な手がかり示唆による能力育成支援の実現を目指す。本稿では主に、提案手法の枠組み、および、手がかり情報の抽出について述べる。

キーワード：模索的探索、ページ選択行為、試行錯誤経験、手がかり示唆、探索遂行能力育成

#### 1. はじめに

PBL 等における課試行錯誤性の高い Web 探索では、探索結果と経緯（獲得したページ、検索クエリの使用推移など）を理解し、次の探索に繋げる必要がある。しかし、探索の進捗に伴い、介在する情報が増加するため、探索結果・経緯の理解が難しくなる。また、検索結果に対する探索者の評価は重要だが、探索の意図や方針は逐次変化するため、最新の探索状況を踏まえて意図を検索クエリとして表現することは難しい。加えて、未熟者は探索作業中のいずれかの段階で躓くことで、能力習得のために重要な試行錯誤を経験し難い。

一方、熟練者は、検索の方向性や検索クエリを示唆するなどの指導が可能だが、実際の時間制約下で、個々の未熟者の探索進捗状況を把握した上で助言を与えることは難しく、自身の経験に基づいた一般的な指導にとどまってしまう実情がある。

これに対して、ページ選択支援[1]やクエリ推薦[2]、Web サービスの分類管理[3]など、様々な Web 探索支援が試みられているが、探索効率化に主眼を置くもので、探索能力育成としては有効とは言えない。

本研究では、実際の探索活動で認められる既有ページに対する注目行為に、未熟者の認識や探索意図が体現されることに着目する。探索履歴の分析に基づいて、更なる探索の足掛かりとなり得るものを抽出・活用し、探索者自身の現状認識を反映した探索能力育成支援の実現を目指す。

#### 2. 問題点と支援方針

未熟者による模索的な Web 探索における問題のうち、以下の点に焦点をあてる。

(問題点 1) 探索未熟者は探索結果・経緯を十分に理解することが難しいこと

(問題点 2) 未熟者は最新の探索状況を踏まえて自身の意図を新たな検索に活かすことが難しいこと

(問題点 3) 探索中に躓くことで、模索的な探索における試行錯誤を経験し難いこと

上記の問題点に対して、本研究では、まず、探索意図・成果をクラスタとして整理する環境を提供する。その上で各クラスタを構成するページを分析し、注目ページ抽出手法を開発する(問題点 1 への対応)。次に、注目ページに応じた検索方針・検索クエリ生成手法を開発する(問題点 2 への対応)。さらに、段階的な手がかり示唆の削減による能力育成戦略を開発する(問題点 3 への対応)。これにより、未熟者自身に、探索結果・経緯理解とそれに基づいた探索遂行を実践的に体得させる新たな能力育成方法を開発する。支援の概要を図 1 に示す。

#### 3. 探索意図・成果の整理のための注目ページ抽出

探索を進める際に、獲得した既有ページを分類・整理することが重要だが、個々のページをその都度整理することは探索者にとって負担を要する。本研究では、既有ページをクラスタリングし、ページ整理のたたき台として提示する。また、新たに獲得ページが増えた場合、探索者の整理したクラスタを考慮した上でクラスタに配置する。

本研究では、既有ページ中で潜在する「探索者の現状認識・要求を体現し、更なる探索の足がかりとなるもの」に着目する。クラスタを構成するページの中から注目に値する手がかりページを抽出し、探索者に提示する。本研究では、典型的な注目ページとして以下の 3 つを抽出する。

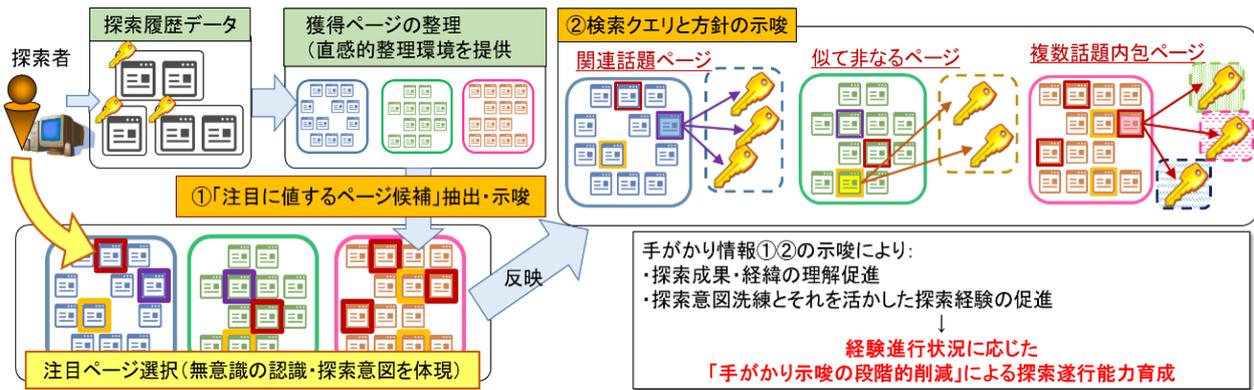


図1 探索能力育成支援の概要

①求める情報を概ねカバーしているページ：各クラスターの主要な特徴語を抽出する。次に、クラスター中の各ページの特徴語とその重要度を抽出する。その上で、クラスターを構成するページの中で、クラスターを代表する主要特徴語を網羅する度合いの高いものを選出する。

②求める情報の一部について詳述するページ：①の場合と同様に、各クラスターの主要特徴語、および、クラスターを構成する個々のページの特徴語をそれぞれ抽出する。その上で、1つのクラスターを構成するページについて、テキスト量（文字数）、特徴語の有する重要度を比較分析し、「テキスト量が一定以上であり、より重要度の高い特徴語を含む度合いの高いページ」を選出する。

③複数の話題を含んでいるページ：はじめに、クラスターを構成する個々のページの特徴語をそれぞれ抽出し、一定以上の重要度を有する特徴語を含むページのみを抽出する。次に、抽出したページ（クラスターを構成するページの一部）を、内容の類似性に基づいて分類する。つまり、仮のサブクラスターを抽出する。その上で、抽出した各サブクラスターを代表する特徴語を改めて診断し、他のクラスターの特徴語と一定以上の差を有するものを抽出する。

#### 4. 注目ページに応じた検索クエリ候補生成

探索者が最新の状況で求める情報を得る手助けとして、探索者が注目ページとして選択したページに応じて、検索方針毎の検索クエリを生成する。ここで、抽出した手がかりページ毎に取り得る探索方針は異なるため、注目ページの性質を考慮し、探索方針に応じて、検索クエリを抽出する。

本研究では、探索者が注目する既存情報の一部について更に詳細を求めるケースには「似て非なる」ページを探す方針、既存情報に対して広く関連ページ獲得を求めるケースには「内容の類似」したページを探す方針などの方針を対象とする。

#### 5. 段階的 hands-on 示唆削減による能力育成

本研究では、探索未熟者の探索経験段階を推定し、探索段階に応じて示唆を与える。まず、成果物の収集状況や検索クエリの変更間隔などの影響要因を分

析し、「整理不足」「クエリ閉塞」など探索経験状況を推定する。推定された探索状況に応じて、手がかり情報を示唆する。また、各状況に応じて与えるべき手がかり情報の示唆を段階的に減らすことで、「探索成果・経緯の理解」「新たな探索遂行への反映」の問題を軽減しつつ、探索未熟者の「探索状況理解と、それに基づく実際の探索遂行経験」を促進し、探索能力を育成する。

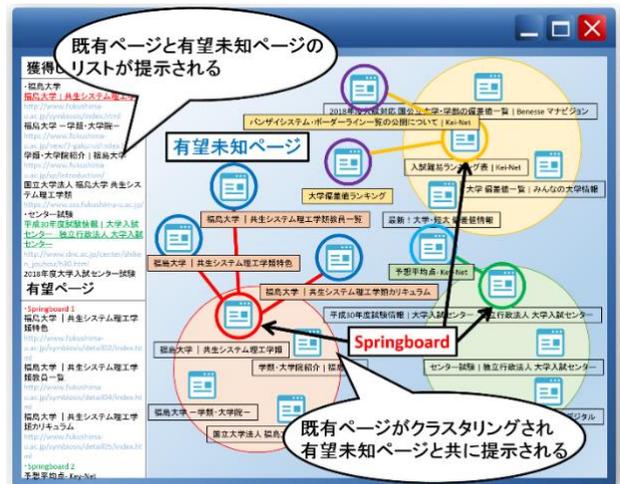


図2 既存ページの管理・観察のための環境

#### 6. おわりに

本稿では、模索的 Web 探索における未熟者の試行錯誤経験促進のための、ページ選択行為の分析に基づく段階的 hands-on 示唆について述べた。今後は、実際の模索的探索における探索状況を精査し、各手法の改善を進める。

#### 参考文献

- (1) 今井良太 他: “Web 検索サービスにおける多義的なクエリ推薦手法”, 日本データベース学会論文誌, Vol.9, No.1, pp.7-11 (2010)
- (2) 若宮翔子, 河合由起子, 熊本忠彦, 張建偉, 白石優旗: “話題に対する多様な感情に基づく Web ページ検索システム”, 情報処理学会論文誌, Vol.57, No.1, pp.366-378 (2016)
- (3) Fuzan Chen et al., “Web Service Discovery among Large Service Pools Utilizing Semantic Similarity and Clustering,” *Journal of Enterprise Information Systems*, Vol.11, No.3 pp.452-469 (2017)