

令和 5 年 6 月 20 日現在

機関番号：12102  
 研究種目：基盤研究(C)（一般）  
 研究期間：2017～2022  
 課題番号：17K00450  
 研究課題名（和文）リアル空間とオンライン空間の融合型理解による知識・情報アクセス支援環境の構築

研究課題名（英文）Construction of knowledge, information access supporting circumstances by the fusion type understanding of rial space and the online space

研究代表者  
 松村 敦（MATSUMURA, Atsushi）  
 筑波大学・図書館情報メディア系・助教

研究者番号：40334073  
 交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、リアル・オンラインの情報アクセスにおいて、膨大な知識・情報の把握を支援する環境の構築である。

リアル空間では、多様な分類の図書を図書館内で指定した経路をたどって収集してもらうトレーシングを考案した。これによって、利用者の資料選択の幅を広げ、図書館の知識・情報の把握を支援できるようになった。一方、オンライン空間では、探索経路の可視化や検索結果の自主的整理によるメタ認知を促す支援を実現した。リアル・オンラインの融合では、滞在・経路情報から書棚を推薦する環境、探索経路を提示する環境の構築を行い、双方の切り替えによる知識・情報の把握を支援する環境の構築を実現した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

トレーシングという手法を開発し、これによって図書館の空間に埋め込まれた知識・情報の把握や、新しい興味の発見を促すことを示した点、オンラインの探索経路や履歴を振り返ることでメタ認知を促すことができた点、これらの融合による、リアル・オンライン空間の知識・情報の把握を実現できる環境の実現可能性を示した点に本研究の学術的な意義がある。

また、これらの成果は、図書館に不慣れな利用者の利用教育に資するアプローチとして利用可能であり、さらに学校図書館、公共図書館、大学図書館など館種を選ばずに応用可能であるという点で、社会的な意義は高い。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this research is to create an environment that supports the grasping of vast amounts of knowledge and information in real and online information access.

In the real space, we devised a tracing system that allows users to collect books of various classifications by following a specified route in the library. This enables users to select a wider range of materials and supports their understanding of the library's knowledge and information. On the other hand, in the online space, we realized support for promoting meta-cognition through visualization of search paths and independent organization of search results.

In the real/online fusion, we constructed an environment that recommends bookshelves based on stay and route information, and an environment that presents search routes. This enabled the construction of an environment that supports the understanding of knowledge and information by switching between real and online.

研究分野：情報推薦、情報探索・検索

キーワード：トレーシング ブラウジング 情報探索 情報推薦 経路提示 メタ認知 検索履歴 セレンディピテイ

#### 1. 研究開始当初の背景

インターネットの出現以降、膨大な知識・情報がオンラインに流れ込み、最近のオープン化の動きも相まって、図書館という存在の変化が強く求められている。このような環境で、人々の知識・情報へのアクセスは多様化する一方で、その支援は、主に求める情報を探しやすくすることに集中している。

例えば、リアルな図書館で利用者が情報にアクセスする主な手段の OPAC には、検索された書誌情報を基に目的の書棚へ向かうピンポイントな支援が主流である。一方、オンライン空間での情報アクセスは、Web であれば Google に代表される検索エンジンの提示する検索結果を見ることに集約される。しかしながら、これらの手法は、いずれも目的とする情報を発見することに役立つシステムではあるものの、その裏側に存在する知識・情報の全容を理解することには繋がらない。リアルであれオンラインであれ、そこに広がる知識・情報空間を把握するには、情報検索に関する高度な知識と技術が必要とされるため、一般の利用者が簡単に身につけることは難しく、そのことによって情報アクセス自体をほどほどのところで諦めてしまうといった問題が生じる。

#### 2. 研究の目的

本研究は、リアル・オンラインのいずれの情報アクセス支援においてもそこに含まれる膨大な知識・情報の把握を支援することを目指す。さらに、リアル・オンラインの両者の把握を結びつけて、ハイブリッドな知識・情報空間を理解できるような情報アクセス支援環境を構築することを目的とする。

#### 3. 研究の方法

リアル空間では、ある主題に対して多様な分類番号の図書を選出し、実際の図書館内で指定した経路をたどって収集してもらう手法「トレーシング」を考案し、実際の大学図書館での評価実験を行った。さらに、その応用として、大学図書館の蔵書を活用して利用者の興味を広げる方法を考案し、大学図書館にて評価実験を行なった。大学図書館は、主にその大学での教育と密接に結びついた蔵書構成となっている。本手法では、図書館の蔵書を授業キーワードと結びつけ、利用者の履修科目と照らし合わせることで、利用者の知識空間を推定する。利用者の興味を広げるために、適切な経路を設定し、複数の書籍を収集する探索を行わせる実験を行った。

オンライン空間では、検索と推薦のプロセスにおける知識把握支援手法の検討とシステムの実装を行い、評価実験を行った。評価を行ったシステムは、ページ遷移の可視化、メタ認知を促す支援、分類操作による振り返り支援、ジャンルの拡張によるセレンディピティの誘発である。ページ遷移の可視化では探索経路をネットワーク状に表示した上で、探索キーワードと結びつけるシステムを実装し評価した。メタ認知を促す支援では、検索者の行き詰まりを判断して発話をする擬似 bot と検索者の発話に対応して発話する擬似 bot を利用して探索実験を行なった。分類操作による振り返り支援では、キーワードを発想したり選択したりする段階でつまずきやすいという点に着目し、検索結果の内容を把握し、キーワードと結果を見比べながらキーワード修正を行える検索支援環境を検討し実験を行った。ジャンルの拡張によるセレンディピティの誘発では、ジャンルが確立されていない子ども向けの絵本を対象にして、登場人物や絵の雰囲気などを利用した推薦システムを実装し評価した。

リアル空間とオンライン空間の融合では、リアル空間での探索行動の自動取得に取り組んだ。図書館と類似の場所として書店を実験場所としてビーコンによる滞在情報と経路情報の取得を試みた。さらに、実際に取得した経路情報から意外性を持つ新規の棚を推薦するアプリケーションを実装し、その有効性を検証した。一方、公共図書館を対象に、探索する図書を選定し、それらを探す経路を提示するシステムを実装した。探索経路によって資料発見にどのような影響があるかを見るために評価実験を行った。さらに、図書館内での本の収集プロセスをプログラミング的思考に置き換えたゲームを実装した。これは子どもが調べ学習をするプロセスに相当するものであり、市内の公共図書館の協力のもとで、子どもを対象とした評価実験を行った。

#### 4. 研究成果

本研究の成果は以下のとおりである。

- (1) リアル空間においては、ある主題に対して多様な分類の図書を選出し、図書館内で指定した経路をたどって収集してもらうトレーシングを考案したことが大きな成果である。これによって、利用者の資料選択の幅が広がり、図書館の知識・情報の把握の支援につながることを示された。さらに、トレーシングの応用として、授業資料と図書館の蔵書を結びつけることで、多くの学生に興味を広げさせることが可能となった。しかも、新しい興味の発見と同時に、元々興味があった分野の解像度の向上もあり、図書館内の知識・情報の把握を支援する効果があったと言える。
- (2) オンライン空間では、探索経路をネットワーク状に可視化するシステムによって、必

ずしも回答が一つに定まらない不良定義問題において本手法が効果的である可能性が示された。

また、bot によるつまづきを支援する手法では、振り返りを促す傾向があることが示された。一方、検索結果を分類するシステムでは、分類動作を検索プロセスの途中で敢えて課すことで、検索結果に対する振り返りを促し、メタ認知的な活動を活性化することが示された。さらに、ジャンルの拡張による推薦を行うことで、セレンディピティの誘発に効果があることが示された。

- (3) リアル・オンラインの融合においては、書店での滞在情報と経路情報から新規の棚を推薦するアプリケーションの開発、図書館内でデバイスに探索経路や探索方法を提示する環境を実現した。書店での実験では、棚単位では意外性を持つものを推薦することはできなかったものの、意外性のある本を見つけ出すことには役立つ可能性が示された。また、図書館内で本を探す経路を適切に提示することで、思いもかけない資料の発見を促すことができる可能性を示すことができた。さらに、図書の収集プロセスをプログラミング的思考に置き換えたゲームを実現し、子どもの調べ学習の支援とともに、プログラミング的思考の取得を促すアプリケーションを実装した。これにより、図書の選択に興味を持ってやれるようになることに加えて、子どもの論理的な考え方を促進する効果も見られることが分かった。

リアル・オンライン両者のシームレスな接続には課題が残るが、双方の切り替えによる知識・情報の把握を支援する環境の構築は実現できたと考えている。

今後は、リアル・オンライン両者のよりシームレスな接続の実現と、図書館の種類に応じた最適化を行うことが目標である。特に、本手法の学校図書館での応用は、図書館利用教育における重要な位置付けとなると考えている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計11件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 廣田美香; 堤智昭; 松村敦
2. 発表標題 体験活動につながる絵本選択支援システムの提案
3. 学会等名 コンピュータと教育研究会164回研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐藤祐吾; 松村敦
2. 発表標題 ゲーミフィケーションを利用したウェブ情報の信頼性評価行動を促進するシステム
3. 学会等名 コンピュータと教育研究会164回研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 廣田美香, 松村 敦, 宇陀則彦
2. 発表標題 場所の情報とオノマトペを利用した絵本推薦システムの提案
3. 学会等名 情報処理学会第82回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 守家いづみ, 松村 敦, 宇陀則彦
2. 発表標題 図書探索行動を取り入れた小学生向けプログラミング的思考育成のための学習システム
3. 学会等名 情報処理学会第82回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森彩乃；松村敦；宇陀則彦
2. 発表標題 分類動作を取り入れたウェブ検索支援システムの構築
3. 学会等名 情報処理学会第81回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石井里奈；松村敦；宇陀則彦
2. 発表標題 かくれんぼをモチーフとした親子の嗜好抽出による絵本推薦システム
3. 学会等名 情報処理学会第81回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 青山優里彩；松村敦；宇陀則彦
2. 発表標題 Web情報検索における効果的なメタ認知支援手法の検討～認知的負荷に着目した検索プロセスの分析～
3. 学会等名 第10回WI2研究会報告
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 奥出夢美；松村敦；宇陀則彦
2. 発表標題 まじょのでし：図書との出会いを演出する子ども向け図書推薦サービス
3. 学会等名 第10回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 椎名智紀；松村敦；宇陀則彦
2. 発表標題 情報探索における欠落した情報の想起を促す探索プロセスの視覚的フィードバック
3. 学会等名 第10回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	宇陀 則彦  (UDA Norihiko)  (50261813)	筑波大学・図書館情報メディア系・教授    (12102)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関