

## 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 6 月 12 日現在

機関番号：12102

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2010～2011

課題番号：22700244

研究課題名（和文） 協調的情報探索における知識共有の理解を元にした効果的な支援

研究課題名（英文） Supporting collaborative search based on understanding of knowledge sharing

研究代表者

上保 秀夫 (JOHO HIDEO)

筑波大学・図書館情報メディア系・助教

研究者番号：00571184

研究成果の概要（和文）：

ネットワーク上での協調作業の広がりとともに、協調的情報探索の機会が増えてきている。しかしながら、情報検索や探索の既存研究やシステムは、単一ユーザによる情報行動を対象にしているものがほとんどであり、協調的情報探索活動とその効果的な支援についての研究課題が多く残されている。本研究では協調的情報探索の効果的な支援方法に関して認知的かつ技術的側面の知見を得ることを目的とし、旅行計画作業を使ったタスクベースの評価計画の設計とユーザスタディによる協調的情報探索行動の分析を中心に研究を行った。考察の結果、検索行動の背景となるタスク作業に関する知識共有の理解の重要性が明らかになったと共に、役割分担を促進させる技術的支援の開発が有益であることが明らかになった。

研究成果の概要（英文）：

There have been an increased number of collaborative search activities on the Web due to the advance of collaborative work in a networked environment. However, existing search engines are often designed to support a single searcher at a time, and limited work has been carried out for collaborative search. This project investigated how to support collaborative search on the web by looking both at cognitive and technological aspects. We designed a task-based evaluation based on travel planning task and performed a user study to analyze people's collaborative information seeking behavior. The results suggest that understanding knowledge sharing of work task is a prominent issue, and that development of techniques that can facilitate division of roles is promising.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2011年度	800,000	240,000	1,024,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,800,000	540,000	2,324,000

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：協調的情報探索、情報検索、情報探索行動、旅行計画、ユーザスタディ

## 1. 研究開始当初の背景

協調下における情報検索や探索の研究は、  
Collaborative Search や Collaborative

Information Seeking and Retrieval と呼ばれ近年活発になっている。インターネットを介したリアルタイムでのコミュニケーションが普及してきたことがその技術的な一因と考えられるが、また組織内での意思決定がより複雑になってきており、その重要な一過程としての情報収集や分析が複数人で行われることが増えてきたという社会的な要因もある。たとえば企業の知的財産権を扱う部門では、特許の原案者、法律家、そしてアナリストの3者による情報探索戦略の立案・実行が行われている。同様の協調的情報行動は教育や医学を含めた専門職だけでなく旅行計画の立案など我々の身近な作業にもみられる [1]。

協調的情報検索の研究に力を入れている企業には、米国の Microsoft や FX-PAL の研究所などがあり、学術機関ではアイルランドのダブリン市立大学や英国のグラスゴー大学などがある。協調的情報検索の研究は複数の分野から注目されており、これは、情報検索分野の学会 [3]、ヒューマンコンピュータインタラクションの学会 [4]、そして情報科学分野のシンポジウム [2] 等で協調的情報検索に関する論文が最優秀論文賞やその候補に選ばれていることから見てとれる。

協調的情報検索や探索の研究の科学的意義は、既存研究の多くにみられる「検索という行為は一人で行うもの」という前提を根底から再検討することにある。この前提は検索システムのランキングに用いられるアルゴリズムというコアの部分からインタフェースのデザインという表層の部分、そして情報検索行動モデルという認知的な部分まで幅広く影響している。すなわち現時点では、集団が協調して情報を探すとすいう事象、そしてその効果的な支援についてまだ理解されていない。

このような現状では、システムが協調支援をするというよりもユーザに非協調的システムへ適合する努力を課していることが分かる [1]。このことから協調的情報探索の効果的な支援は重要な研究課題であると言える。現在のところこの分野における主な研究はインタフェースのデザイン・評価に偏っている。

## 2. 研究の目的

本研究では協調的情報探索の効果的な支援方法に関して認知的かつ技術的側面の知見を得ることを目的とした。具体的には、1) タスクを主体とした協調的情報検索の評価計

画の設計と 2) ユーザスタディによる協調的情報探索行動の分析を中心に研究を実施した。

## 3. 研究の方法

まずは関連分野における文献調査を行った。文献調査からは、集団の行動を学際的に研究する集団力学分野の知見が、協調的情報探索研究に有益な示唆を与えることが明らかになった。特に協調作業の分類や集団思考に関するモデルは協調的情報探索研究に直接関連するが、先行研究では十分に議論されていないことが分かった。また旅行計画という作業は協調的情報探索を行う理由として多くあげられている重要なタスクであるが、旅行計画を評価に用いるための方法論には発展の余地があることが分かった。

次にユーザスタディを中心とした協調的情報探索研究に用いることを目的とした評価タスクの設計を行った。文献調査の結果を受けて旅行計画を評価タスクとして用いた。実験参加者に実際に旅行計画書を作成してもらう作業を作業タスク (Work Task)、計画書作成に必要な情報を探索する作業を検索タスク (Search Task) と定義した。検索タスクの評価に関しては、従来の検索ログやアンケート調査を用いた指標を適用したが、作業タスクの評価に関しては新しく提案した。

まずは旅行計画に必要な作業時間の設定を行った。予備調査の結果、3-5 日間の旅行計画には少なくとも 60-90 分ほどの時間が必要であること判断した。これは典型的な情報検索タスクと比べてかなり長いことが特徴である。その他にも、訪問場所や移動手段に関する所要時間、値段、連結方法など、旅行計画書に記載された内容から客観的に導きだすことのできるデータを用いた旅行の実行性を考慮した指標を幾つか考案した。また作業中に自然発生する会話データの重要性を考慮し、会話数や談話レベルを用いた指標も含めた。

これら評価タスクの設計と予備調査による調整の後、ペアの実験参加者を募ったユーザスタディを実施し、その結果を分析・考察した。ユーザスタディでは、ペア間における明示的な役割分担の有無が探索行動に与える影響を調査する目的も含めた。したがってユーザスタディに参加したペアは役割分担の指示の有無によってグループ分けされた。役割は探索者 (パソコンを使って情報を探す人) と記述者 (旅行計画書を記述する人) とした。以下はその実験結果を中心に述べる。

#### 4. 研究成果

まずは、実験参加者が作成した旅行計画書から抽出した情報の分析を行った。これらには訪問先の分類と移動手段の分類が含まれる。それぞれの結果を図1と2に示す。

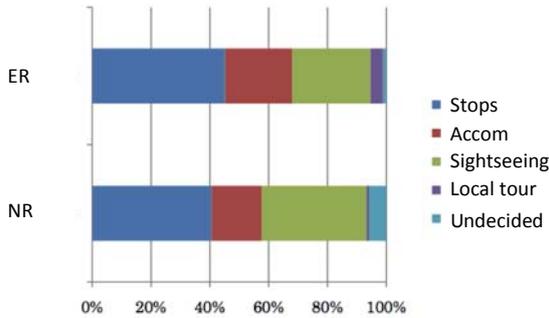


図1 訪問先 (目的)

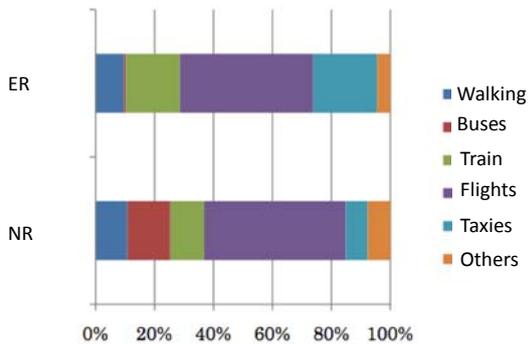


図2 移動手段

役割分担指示のあるグループ (ER) とないグループ (NR) の平均訪問先数は 17.3 (SD: 5.1) と 18.3 (SD: 7.2) と大きな差は見られなかった。しかし図1からも、ERの方が移動地点の記述や宿泊場所に関する記述がNRよりも多い傾向がある。またNRでは未定 (Undecided) の記述がERよりも多かった。図2の移動手段の比率を見ると、飛行機 (Flights) の移動手段が両グループとも最も多かったが、NRの方が飛行機以外の移動手段の比率が均一な特徴が見られた。

また訪問先や移動に必要な時間 (移動時間の目安や電車の発車時間等) と費用に関する記述の割合を調べたところ、ERでは平均 33.4% (SD: 16.4)、NRでは平均 23.9% (SD: 14.9) の記述が見られた。これらのことから協調検索における役割分担が交通の乗り換えや宿泊先への注意を促進させる影響や移動手段の選択を狭めてしまう影響がある可能性が示唆された。

次にこれらの情報を探す検索作業の分析を検索ログから行った。その結果を表1に示す。

	ER Group	NR Group	p-value
Result pages	54.9 (30.3)	86.0 (24.3)	.011
Web pages	142.4 (39.1)	240.1 (100.7)	.005
Input forms	11.8 (7.0)	22.3 (11.7)	.014
URI domains	30.7 (8.7)	44.6 (9.1)	.001

表1 検索作業

検索の全体的な作業量に関してはパソコンを2台使用したNRの方が多い結果となった。ただしNRの作業量が1台のパソコンを使ったERの作業量の2倍になることはなく、これは先行研究の結果[2]と一致している。

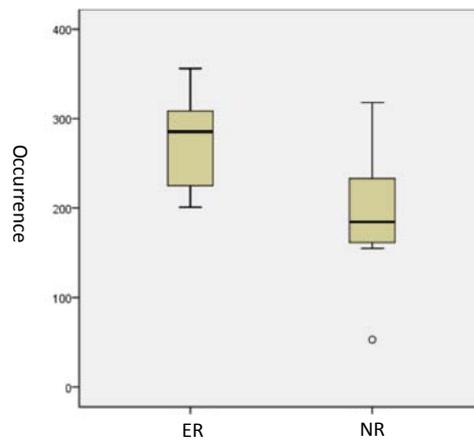


図3 会話数

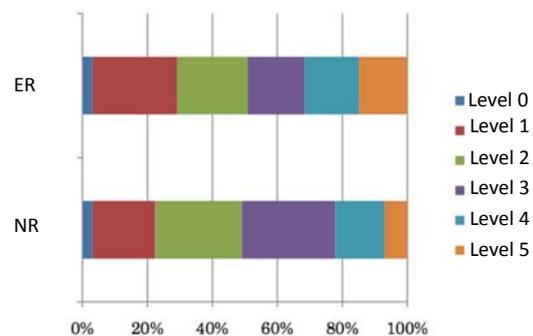


図4 談話レベル

図3に示すように、実験参加者が旅行計画作業中に行った会話のうち、序盤、中盤、後盤から抽出した合計会話数は、ERが276.2 (SD: 52.5)、NRが191.3 (SD: 64.0) とERの方が多かった。また会話数だけでなく、会話の内容に関する知見を得る為に、会話の談話レベルの分析を行った。談話のレベルが上がる程相手の発話内容の理解やそれに対する提案等、より深いコミュニケーションが行われて

いることを表している。図4に示す結果から、ERとNRで各談話レベルの比率が異なっている傾向が見て取れる。分析の結果、レベル3の比率はNRがERより高く、レベル5の比率はERがNRより高いことが分かった。このことから役割分担は協調作業における発話を促進するだけでなく、コミュニケーションの質を促進する効果があることが示唆された。

最後に、発話目的を作業タスクに関するものと検索タスクに関するものに分類したところ、検索質問文や検索結果など検索タスクに直接関係する発話の比率は1.6~3.0%と非常に小さい傾向が見られた。このことは、協調検索において、検索の背景となる作業タスクの理解が協調的検索支援に関して非常に重要であることを示唆している。

以上の分析をふまえた結果、研究目的に対し以下のような考察を行った。一つ目は、協調的情報探索研究における評価タスク設計の重要性である。旅行計画作成などの協調的情報探索が頻繁に行われる文脈では評価タスクの作業時間をホームページ探しなどの一般的な情報探索よりも長めに確保することが、認知的洞察を得る上で必要であることが分かった。集団における会話データから、共有される知識に関して、旅行計画作業（作業タスク）における検索作業（検索タスク）の割合が小さく、効果的な支援方法を考える上で、一般的な情報探索研究よりも更に作業タスクの理解が重要になってくることが示唆された。

二つ目は、協調的情報探索における役割分担の効果である。協調的情報探索環境に役割分担を明示的に導入することで、集団内のコミュニケーションに効果的な影響を与えることが分かり効果的な支援方法に利用できると考えられる。また役割分担の型によっては収集される情報の網羅性に影響を与える可能性もあり、支援技術の設計時に考慮する必要がある。

#### 引用文献

[1] Foster (2006). Collaborative information seeking and retrieval. Annual Review of Information Science and Technology, 40 (1): 329-356.

[2] Joho, H., et al. (2008) Comparing Collaborative and Independent Search in a Recall-Oriented Task. Proc. of the 2nd Int. Symp. on Inf. Interaction in Context, 89-96, London, UK.

[3] Pickens, et al. (2008) Algorithmic Mediation for Collaborative Exploratory

Search. Proc. of the 31st Ann. Int. ACM SIGIR Conf, 315-322, Singapore, Singapore.

[4] Paul and Morris (2009) CoSense: Enhancing Sensemaking for Collaborative Web Search. Proc. of the 27th Int. Conf. on Human Factors in Comp. Sys., 1771-1780, Boston, MA.

#### 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 Hideo Joho, Effect of Explicit Roles on Collaborative Search in Travel Planning Task, Proceedings of the 7th Asian Information Retrieval Societies Conference, 2011.12.19, Dubai, UAE.

#### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

上保 秀夫 (JOHO HIDEO)

筑波大学・図書館情報メディア系・助教

研究者番号：00571184