

1. 担当 PM

五十嵐 悠紀

(明治大学 総合数理学部 先端メディアサイエンス学科 専任准教授)

2. クリエータ氏名

周 静芳 (東京大学 大学院工学系研究科 物理工学専攻)

鈴木 理紗 (東京大学 大学院学際情報学府 学際情報学専攻)

3. 委託金支払額

2,304,000 円

4. テーマ名

先行研究をインタラクティブに要約するシステムの開発

5. 関連 Web サイト

- テストユーザが本システムを使って検索した内容：
<https://monorith.net>
- monorith の使い方ドキュメント：
<https://qiita.com/lisabelle/private/794f62e42b1209962f04>
- monorith の使い方の解説動画：
<https://youtu.be/EmzkPGN4Vkk>
- プロモーションビデオ：
<https://youtu.be/UzltCEEIWoe>

6. テーマ概要

本プロジェクトでは、インターネットで広範囲に渡って検索する際に、情報の海の中から自分に価値のある情報を引き出し、納得できる形に整理することを促すツールを開発した。本プロジェクトの特徴は、新たな検索フォーマットを考案し、そのフォーマットに沿った検索が自然と行えるツールを開発した点である。本プロジェクトの成果によりユーザは自らの目標に沿った有益な結果を得て、さらにその結果を簡単に共有できるようになった。

7. 採択理由

論文のサーベイを効率的に行うために、知りたい論文群を集めて構造化して提示するシステムの提案であった。論文ごとの引用関係だけでなく、論文本文の中の引用における前後の文脈からキーワードやキーセンテンスを抽出することで、著者が思う重要性に加えて、後続の研究者が思う重要性も利用した構造化を目指した。論文執筆の際に著者がサーベイすることを手助けするだけでなく、査読者を手助けできる可能性もあり、学术界全体を支援する可能性を秘めている。やりたいことが明確であり、それに至る実装のアイデアも具体的にできているものの、技術的な困難性もあり、未踏で挑戦するプロジェクトとして適していると判断した。一般に広く使われるシステムへと仕上げるためにも、ユーザインタフェースの観点の工夫や、可視化の工夫は必須要件であるため、そこにも力を入れて頑張ってくれた。

8. 開発目標

本プロジェクトでは、ユーザが入力したトピックや分野の情報から関連する論文を収集し、内容を要約するシステムを開発することを目指した。具体的には、1) 各論文の新規性の提示、2) 論文間の関係の構造化、3) 関連論文の網羅の3つの機能を備えたウェブアプリケーションを実装することを目指した。本システムを利用することで、ユーザが先行研究の情報を容易に収集することと、ユーザがサーベイをする過程でインタラクティブに調査領域のスコープを調整しながら、ユーザに対し包括的に関連する論文の要約情報を提供することを可能にすることを目指すこととした。

9. 進捗概要

プロジェクトを進めるにあたってペーパープロトタイピングを繰り返しながら、議論を進めた。本プロジェクトを進めるにあたって、1) 使いやすいユーザインタフェース、2) 構造を理解しやすい可視化手法、3) それを具体的に実装、という3つのフェーズに分解して、1) に関しては五十嵐が助言を行っていったが、2) に関しては可視化の専門家へ取材に行くなどして教授してもらう機会を得た。また、通常どのように先行研究を調査しているのかを学生にインタビューすると共に、教員側へどのように先行研究を調査させているかをインタビューするなどして、具体的に必要とされるシステム要件を検討していった。

その結果、彼女たちは、「論文の先行研究」という視野にとどまらない、広範囲に渡る情報収集が必要な場面において支援を行うツールにしたいという目標を定め、誰でも提案ツールを使うことで質の高い検索を自然と実現できるシステムの実現へと検討を進めていった。未踏OBの助言もあり、Chrome拡張として実装することを決め、システム“monorith（モノリス）”の開発を進めてい

った。

monorith は、マップモードとメモモードの 2 つのモードから構成される (図 1)。マップモードには目標を基に疑問 (問い) を発散させ、それを可視化することで、検索の方向性を明示する役割と、全体像を俯瞰し、全体の構造をアップデートする役割がある。メモモードには問いに対して、関連する情報を収集し、新たな知見として蓄える役割と、知見の根拠を保管し、後から追跡可能にしておく役割がある。



図 1. monorith の 2 つのモード : マップモード (左) とメモモード (右)

マップモードでまず目標を問いに分解する (図 2)。そして全体を俯瞰しながら、調べたい問いを選択し、“dig the question” ボタンを押すと、メモモードが開かれる。メモモードでは、選択した問いに関する検索を行い、メモを取ることができる (図 3)。メモモードで調べた内容は、マップモードに戻った際に同期される (図 4)。このように monorith では、問いを情報収集の中心に据えた問い based な検索をすることで、ユーザの主体的な思考を引き出している。問い based な検索を、全体像を俯瞰するマップモードと、全体像の中で気になった問いを掘り下げるメモモードとを行き来していくことで実行し、検索の目標を達成していく。

このように、従来「検索の仕方」は習うことがなかったが、多くの情報の中から必要としている情報にたどり着くにはうまい下手が存在した。本システムを使うことで誰でもうまく検索をして本来の目的を見失うことなく、問いを広げていくシステムになるよう、必要な機能を十分に検討した上で実装した。また、何人かのユーザに実際にシステムを使ってもらい、フィードバックを得たところ、好印象であった。

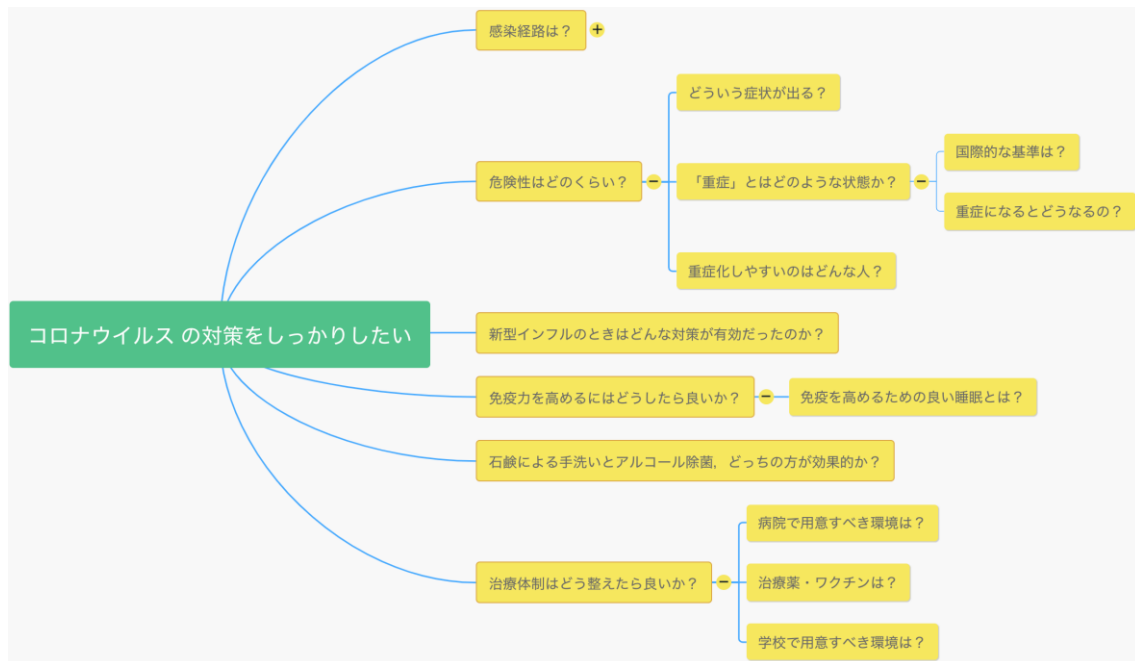


図 2. 幅広い関心を問いに分解する



図 3. マップモードから dig the question してメモモードに遷移



図 4. メモモードで調べた内容は、マップモードに同期される

10. プロジェクト評価

本プロジェクトでは、広範囲に渡る情報収集が必要な場面において、質の高い検索を誰でも可能にするシステム monorith の開発を行った。本プロジェクトでは採択当初は論文を対象とした関連研究を調査したり、その引用関係などを把

握したりするためのツールとして検討を進めていったが、プロジェクトを進めるにあたり、「検索は何のために行うのか?」「構造化したいのはなぜか?」「何を支援したいのか?」などをプロジェクト期間中に突き詰めて検討していった。この結果、マップモードとメモモードの 2 つのモードから構成されるシステムを構築し、これらを行き来しながら検索を行っていくことで、検索の方向性を見失わずに、全体像を俯瞰しながら、全体の構造を把握しつつ検索することが容易にできるシステムを完成させた。本プロジェクトにより、誰でも行っていた「検索」に潜在していた「検索の仕方を習ったことがない」という問題をシステムで解決をし、誰でも意識せずに「質の高い検索」を行えるようになった点を評価する。

また、本システムを利用することで検索後の構造を共有することも手軽になった点も評価する。

11. 今後の課題

多くの検討とプロトタイピングで試行錯誤した結果、広範囲にわたる情報収集にターゲットを定めた時期が未踏プロジェクト期間後半であったこともあり、実際のシステムを完成させたあとのユーザに使ってもらうといった検証やそのフィードバックを受けての改善などがまだできていない。実際に本システムを使って問いを立てながら広く検索をしていくことでの価値などを体験してもらって、より使いやすいシステムへと改善して欲しい。

また、本システムで検索をすることで複数人での共同作業における検索や先人の検索結果の共有といったことが手軽になる。これを使って検索過程を含めて共有することで他人の検索方法を参考に自分の検索力を向上させたり、知識を得た上でさらに自分の問いを発展させたりといったことにつながることも実証して欲しい。