

組織知の発見と再構成を促進する 知識ベースインタフェースの提案と評価

辻 裕樹[†] 西本 一志^{††}

[†] 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科

^{††} 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学教育研究センター

本研究では、組織知の活用を促進させるため、組織知の発見と再構成の機会を支援する知識ベースインタフェース "Knowledge Base Remixer" を構築し、評価を行った。本システムは、ユーザがブログ記事の投稿や編集を行ったときや、ファイルをアップロードしたタイミングに、その内容に関連する知識ベースコンテンツを Push 型提示する組織知の発見支援機能と、個人の視点で知識ベース内の知識構造を再構成できる機能を有し、ユーザによる組織知の活用を促進するものである。評価実験により、ユーザが Push 型提示された知識ベースコンテンツを閲覧し、自分の思考整理のためや、自分が保有する情報や知識を他人へ伝達するために、知識マップに取り込んだり整理したりするなど、組織知の活用が促進されることを確認した。また、蓄積された情報や知識を Push 型提示により思い起こす効果や、知識ベースコンテンツを容易に取り込んで知識マップの内容を充実させていく効果が見られた。

An interface of a knowledge base system to enhance (re)discovery and reconstruction of organizational knowledge

Yuuki TSUJI[†] Kazushi NISHIMOTO^{††}

[†] School of Knowledge Science, JAIST

^{††} Center for Knowledge Science, JAIST

We propose a novel interface of a knowledge base system that unified an intra-blog, a knowledge map and a file uploader to enhance (re)discovery and reconstruction of organizational knowledge. This system provides knowledge in a push manner: when a user posts a new blog article or registers a document, the system automatically extracts some related pieces of knowledge and shows them to the user. As a result, the users can always obtain knowledge that relates to the current thinking. The knowledge map function allows the users to organize knowledge maps that consists of their own pieces of knowledge as well as existing pieces of knowledge in the knowledge bases. They can freely construct the knowledge maps based on their own viewpoints, and share them with the organization members. We conducted user studies using a prototype system. It was observed that the users refer to many of the pieces of knowledge provided in the push manner and takes them in their knowledge map. Provision of extracted knowledge in the push manner has another important effect, that is (re)discover of some organizational knowledge. Thus, it is confirmed that the knowledge bases are leveraged more efficiently by this interface.

1 はじめに

小岩井の日本ユニシスにおける知的資産活用¹⁾によれば、「知識創造型企業であらんとする当社では、ナレッジワーカー間の競争は大変に厳しいものとなるだろう。社内外に存在する情報や知識をフルに活用、応用することができるものと、知識獲得に受身であるものの間には、大きな情報格差が生じ、結果として顧客への提案内容に大きな差が生じることになると考えている。」とあり、ビジネ

スマンは、社内外に存在する情報や知識をフルに活用、応用することが求められる。また、「それぞれの顧客に一つずつの解決策を創出する能力」が求められ、そのためには、「知識ベースへの蓄積と活用が重要」だと述べられている。つまり、前例を上手に活用しないといけないということである。このように、個人の課題解決力を支援するため、組織内にある情報や知識が活用できる仕組みが不可欠であり、知識共有や組織知の活用の重要性が認

識され、知識ベースシステム²⁾が提案されてきた。しかしながら、従来の知識ベースシステムには、次に挙げる問題点が存在する。

・「待ちの知識ベース」問題

組織知の活用を目的とした知識ベースシステムであるが、一般に利用されるのは、ユーザが検索するときである。検索利用は Pull 型であるので、意図的にシステムを利用しない限り、蓄えられた組織知を発見する機会は得られない

・「触れない知識ベース」問題

組織において蓄積された知識ベースは、全ての情報や知識を収録している。一方、ユーザと知識ベースとの間に、個人が知識ベースコンテンツを自由に扱う機能は提供されていない。個人が知識ベースコンテンツに対して、個人的に関連リンク付けやコメント付けなどを行える機能が提供されていないので、自分の視点で知識ベースを再構成することができない

これら問題のため、知識ベースがあっても、蓄積された組織知が活用される機会は限られているといえる。そこで、本研究では、これらの問題点を改善する知識ベースインタフェースを構築し、組織知の活用の促進を試みる。改善案を次に示す。

1.1 組織知の Push 型提示

一般に知識ベースは、ユーザが検索利用したときに組織知を提供している。知識ベースの検索を行うとき以外でも、組織知が提示され、活用され得る場面は多々あるといえる。例えば、文書を作成しているときや、Web ブラウジングを行っているとき、組織メンバが作成した文書を閲覧するときなどが挙げられる。このような場面にユーザへ組織知を Push 型で提示することで、蓄えられた組織知の発見機会の増加が期待できる。

Push 型提示するタイミングとしては、個人が自らの課題に取り組んでいるオンタイムのときが効果的であると考えられる。ゆえに、Push 配信する手段としては、メールのような非同期的な手段ではなく、同期的な手段が望ましい。そこで、本インタフェースでは、イントラブログに対して業務や研究内容についての記事を投稿・編集するときや、ファイルアップローダから業務報告書や参考文献などのドキュメントをアップロードするときに、その内容に応じた知識ベースコンテンツを自動的に検索し、ユーザに即座に Push 型提示を行う。これにより、知識ベースの検索を行うとき以外でも、現在思考している内容と関連する組織知がタイムリー

に提示され、活用され得る機会をつくることのできる。

1.2 知識ベースコンテンツの個人による再構成の機能

一般に従来の知識ベースシステムでは、各ユーザが個別に知識ベースコンテンツに対して任意の付加情報を与えたり、コンテンツ同士をリンクしたりする機能は提供されていない。このためユーザは、既存の知識ベースのコンテンツに対し、自分の視点や思考を反映させ、その結果を保存したり他者に公開して再利用したりすることができない。そこで本研究では、各ユーザが自分なりの知識マップを構成し、そこに知識ベースコンテンツを取り込んで配置したり、関連リンク付けやコメント付けしたりできる機能を提供する。こうして構築された知識マップを知識ベース上に保存し、他者に公開することも可能とする。これにより、知識ベースコンテンツを含む情報や知識を個人の視点で再構成し、再利用する機会を提供する。

2 知識ベースインタフェース

" Knowledge Base Remixer "

システムの概要を Fig.1 に示す。本システムは、ブログシステム、知識マップシステム、およびファイルアップローダを1つのインタフェースに統合した Web アプリケーションであり、それぞれの編集操作は連動している。

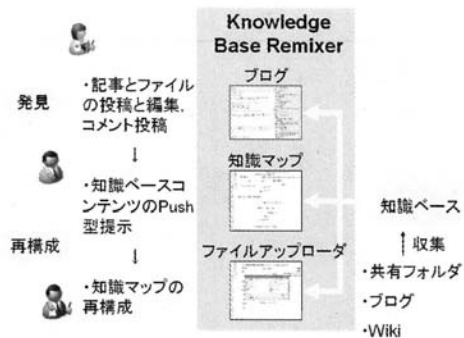


Fig. 1 Knowledge Base Remixer 概要図

ユーザは、次の操作を行う。

- ・ ブログ記事の投稿，ファイルの投稿
- ・ 提示された知識ベースコンテンツの閲覧
- ・ 知識ベースコンテンツを知識マップへ自由に取
り込む
- ・ 知識マップの作成と整理

- ・他人の知識マップの閲覧
 - ・ブログ記事の編集やコメント投稿
 - ・共用知識マップへのブログ記事の投稿と編集
- 次に各画面の操作を説明する。

【知識マップ画面 (Fig.2)】

ログインするとユーザの知識マップがトップページとして開く。ノードとリンクの追加、削除、移動ができ、ノードのダブルクリックで、記事の詳細画面が開く。ユーザが投稿したブログ記事やファイルは、薄緑色のノードで表示される。ユーザが子ノードとして投稿したブログ記事は、黄色のノードで表示される。知識ベースより取り込んだコンテンツは、水色のノードで表示される。

【記事の投稿編集画面とファイル投稿画面】

知識マップ上のブログ投稿ボタンのクリック、または、記事の詳細画面内の編集ボタンのクリックにより、Fig.3の左側の画面が開き、ブログ記事の投稿や編集を行う。ファイル投稿は、知識マップ上のファイル投稿ボタンのクリックにより、OSのファイル選択ダイアログが開き行える。pdf, doc, ppt, xls, html, txt, wordといったファイル形式に対応し、参考文献などが投稿ができる。ファイルを選択すると、ファイルが本システムのフォルダにアップロードされ、Fig.3の左側の画面へ遷移し、タイトルにはファイル名、本文にはファイルより抽出されたテキストが挿入され、編集を加えて投稿することができる。なお、元のファイルはそのまま保持されており、記事詳細画面内の元ファイルボタンで辿れる。

【知識ベースコンテンツ提示画面 (Fig.3)】

記事やファイルの投稿と編集後に、右側に知識ベースから検索された関連コンテンツの簡略情報が表示される。簡略情報は、提示記事のタイトルと、投稿編集したブログ記事と提示記事内に含まれる共通キーワードからなる。簡略情報は、30件を上限として表示している。投稿文書の編集中に、編集・上書きボタンを押すことで、逐一、知識ベースコンテンツの提示情報を見ながら文書作成をすることができる。各簡略情報に併せて提示されている「リンク付け」ボタンをクリックすることにより、既存知識ベースコンテンツを自分の知識マップにノードとして取り込むことができる。

なお、ユーザが記事の投稿や編集を行ったときの知識ベースコンテンツの検索処理は、以下の手順で実施される。

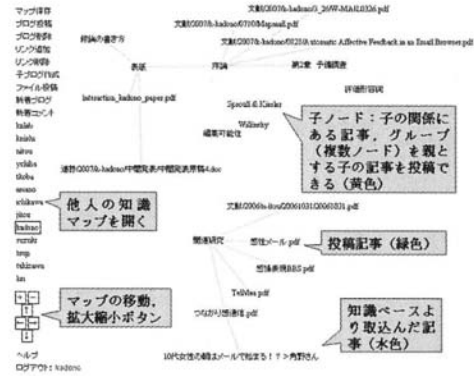


Fig. 2 知識マップ画面



Fig. 3 知識ベースコンテンツ提示画面

検索処理手順：

1. ブログ投稿・編集画面よりタイトルと本文を取得する。なお、ファイル投稿の場合は、xdoc2txt.exe⁵⁾により、ファイルから抽出されたテキストが、ブログ投稿・編集画面の本文としてセットされている
2. タイトルと本文から、Mecab⁶⁾の形態素解析により名詞を抽出し、検索キーワードとする
3. 登録した不要語（運用時に構築）を削除する
4. 検索キーワードの順序をランダムに並び替える。知識ベース内のファイルの被検索順序をランダムに並び替える（毎回異なる検索結果を提示させるため）
5. 検索キーワードで、知識ベース内の各ファイルを全文検索する
6. 検索結果が30件を超えたら検索を打ち切る（検索のレスポンス時間、画面表示量を考慮し、30件を表示）

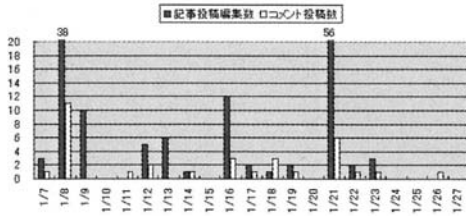


Fig. 4 記事投稿編集数とコメント投稿数

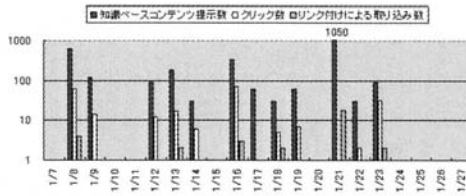


Fig. 5 知識ベースコンテンツの提示数, クリック数, 取り込み数

3 運用実験

本システムが提供する機能によって、組織知の発見と再構成を促進させるという期待する効果が挙げられているかを検証した。被験者は、筆者所属の研究室メンバー11名（教員1名を含む）である。第1著者は、システムの利用に参加したが、評価対象の実験データには含めていない。システムの運用実験期間は、2008年1月7日～2008年1月27日までの3週間である。被験者らには、この期間中に、自身の研究テーマに関するブログ記事の投稿・編集と、知識マップの作成・整理を自由に行ってもらった。システムが参照する知識ベースには、所属する研究室に蓄積されたゼミのレジュメや発表論文のファイル(pdf, doc, ppt…), 先行運用されている研究室ブログの記事の3023エントリー、研究室Wikiの23エントリー、ゼミ中の会話記録(チャットログ)の5回分、約3800ファイルを収録している。組織知の発見と再構成を促進させるという期待する効果を確認するための検証データとして、システムの利用履歴、作成された知識マップとユーザアンケートによる主観評価を取得し、分析を行った。なお、ユーザアンケートは、被験者11名の中、7名から回答を得た。

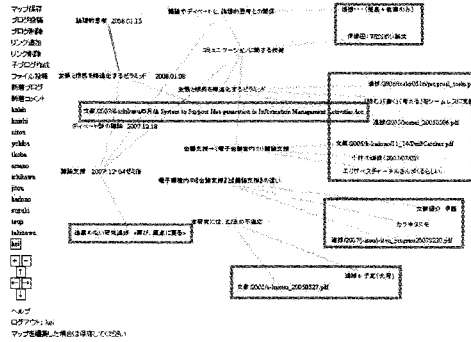


Fig. 6 ある被験者が作成した知識マップ（太枠で囲ったノードが取り込んだ知識ベースコンテンツ）

4 考察

4.1 知識ベースコンテンツのPush型提示について

実験の3週間で被験者らは、141記事の投稿や編集を行った(Fig.4)。それに対し、システムは、2700記事の知識ベースコンテンツの簡略情報を提示している(Fig.5)。この提示された簡略情報を見たかを尋ねたところ、全部見たが1人、ほとんど見たが2人、たまに見たが4人であり、見ていないと答えたアンケート回答者はいなかった。また、ユーザがブログ記事の投稿や編集を行ったタイミングに、知識ベースコンテンツを提示することについては、アンケート回答者全員の7名が、まあ適切であると思うと評価されており、提示しても見られないということはなく、知識ベースコンテンツを閲覧する機会を提供することができている。

提示された2700記事の知識ベースコンテンツの簡略情報の中、クリックし内容の詳細が閲覧されたのは228記事であり、8.4%である。これは、被験者がタイトルと共通キーワードからなる簡略情報から興味を持ち、記事の詳細を閲覧したことを表す。被験者からは、「自分が過去に要約した文献を思い出した」「関連情報、文献の発見があった」という回答を得ている。

提示された2700記事の知識ベースコンテンツの簡略情報の中、リンク付けボタンのクリックにより、自分の知識マップへ取り込まれたのは33記事であり、1.2%である。これは、被験者が知識ベースコンテンツを明示的に利用したデータであるといえる。ある被験者が作成した知識マップ上(Fig.6)で、取り込んだ知識ベースコンテンツが確認できる。これはシステムがPush型提示し

たことがきっかけで、利用された知識ベースコンテンツであるといえる。

この他、「既存知識の再発見とそこからの気付きはやはりある」「過去の知識が一方的に揮発してしまわないのが良い」といった意見を得た。以上のように、本研究で採用した知識ベースコンテンツのPush型提示には、組織知を時間と共に一方的に揮発させてしまわずに、思い起こさせる効果や思考に刺激を与える効果があり、組織知のリサイクルという点で有用であるといえる。

一方問題も残されている。提示する知識ベースコンテンツの内容の適切さを改善する必要がある。提示内容は適切だと思いましたがという質問に対し、あまりそう思わないが4人、まあそう思うが3人、と評価している。また、「ノイズが多い」「無意味な語が検索キーワードとして使われすぎていた。キーワードの重み付け処理を考える必要がある」という意見があった。今回は注力していなかった提示内容を選定するときに使うキーワードのフィルタリングや重み付けについて、改善を試みる必要がある。このほか、「現在思考中のテーマとは異なるテーマの思考が触発されるケースがほとんど」「投稿した記事とは、全く関係のない記事から情報が得られた」といった意見があった。現在のシステムは、提示された記事を今思考しているテーマと関連づけする機能しか提供していないが、このように提示された記事によって新たに触発された別のテーマに関する知識の構築と再利用のための機能を提供する必要もあるであろう。

被験者アンケートで、組織にある情報や知識を網羅的に満遍なく知りたいか、それとも自身が関心あるテーマに近いものを知りたいかを尋ねたところ、満遍なくは2人、関心テーマに近い方が5人となった。また、時間軸で尋ねたところ、最近のものが1人、古いものが1人、満遍なくが5人となった。ゆえに、ユーザが求めている提示内容は、自身の関心テーマに近い情報や知識で、組織内の情報や知識の中、最近のものから古いものまで満遍なく知りたい傾向がある。また、どのような媒体形式を主に提示してほしいか尋ねたところ、組織内の文書や文献、ブログ記事、Wiki、チャットログなどが大差なく選択されている。被験者が作成した知識マップより取り込んだ知識ベースコンテンツの媒体形式を見ても、顕著な傾向は見受けられない。内容に関しても、発表論文やレジュメ、日記や個人のメモ、会話記録レベルまで、特に意

識されずに活用されている。ゆえに、情報や知識の媒体、サイズや洗練度といった粒度に差は見受けられず、被験者らは、幅広い情報・知識粒度を受け入れているといえる。

4.2 知識ベースコンテンツの個人による再構成の機能について

本機能は、個人が作り上げている知識マップ上で、取得した組織にある情報や知識を再構成し、活用することを期待している。運用実験では、ある被験者が作成した知識マップ (Fig.6) のように、情報や知識の再構成が行われた。知識ベースコンテンツを含む情報や知識の再構成の機会を提供できているといえる。

修論執筆の補助として利用した被験者より「修論執筆の一連の流れを他人に示せるし、また他人から指示がし易いのではないか」という意見があった。知識マップ上で、活用した知識ベースコンテンツをどのように位置付けているかを表現することができる。他人がどのような知識ベースコンテンツを活用したかが理解し易いといえる。

個人が作成した知識マップは、膨大な知識ベースにある情報や知識から、個人が取捨選択を行い、個人の視点で構築・再構成された知識ベースということもできる。この個人の知識ベースにより、被験者の「自分と似たような研究をしている人がいたら知識創造などに役立つと思う」という意見のように、他人の知識の活用を支援することが期待できる。

ある被験者が作成した知識マップ (Fig.6) を見ると、ノードやリンク数が多く、これ以上ノードやリンクが増えると逆に整理する作業が大変になる。また、他人からも非常に分かり難い知識マップとなってしまう。知識マップへは、記事ノードの追加により蓄積される一方であるので、整理を支援する必要がある。本機能の目的は、あくまで個人の視点による知識ベースの再構成であるが、知識マップをシステムがクラスタリングなど自動整理することにより、ユーザが気付かなかった繋がりがりや構造を提示できると思われる。この機能についても、今後検討を加えたい。

4.3 システム全般について

知識ベースコンテンツをPush型提示した後、ユーザが、リンク付けボタンを押すだけで、容易に知識マップへ取り組めるインタフェースとしたため、ある被験者が作成した知識マップ (Fig.6) を見ると、比較的多くの知識ベースコンテンツが取

り込まれる結果となった。また、知識マップ上の記事へのコメント投稿により、他人から意見を付け加えられることもあり、容易に知識マップの内容を充実させていくことが支援できている。

被験者らは、組織に新規加入してくる人に、組織にある情報や知識が本システムによって伝達されると思うかという質問に対し、あまりそうは思わない人は2人、まあそう思うが4人、全くそう思うが1人、と評価している。被験者より「新規加入者は、先輩の研究の流れを把握する手段があり、過去のログを閲覧する負担を低減させることができる」という意見を得た。また、本システムにより、組織メンバー間で知識共有が促進されると感じるかという質問に対し、あまりそうは思わない人は3人、まあそう思うが4人、と評価された。本システムは、知識共有の一助となり得るといえる。

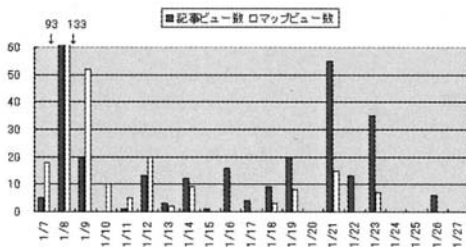


Fig. 7 記事ビュー数と知識マップビュー数

他人の知識マップを閲覧することによる組織知の発見や気付きを期待していたが、今回の実験では、マップのビュー数 (Fig.7) を見ると、それほど頻りに閲覧されていない。被験者からは「他人の知識マップを閲覧する仕掛けが必要」という指摘があった。他者が作成した知識マップは、他者の視点や思考の文脈に強く依存しているため、それ全体をそのまま受容し、理解することは容易ではない。なんらかの手段で、閲覧者の思考の文脈を加味することが必要と思われる。たとえば、記事を投稿したユーザへ関連記事を提示するときに、関連記事がマッピングされている他者の部分知識マップを表示するなどの方法を考える必要がある。

本システムは、ブログ記事、文書ファイルと知識マップを用いて、組織知の表現を行っている。これらのメディアで組織知の表現が足りていると思うかという質問に対し、あまりそう思わないが5人、まあそう思うが2人であり、被験者らは、これらで組織知の表現が足りているとは評価していない。形式的に表現できた知識は伝わるといえる

が、対面時や雑談時に表現されているものを考える必要がある。

5 結論

本研究では、組織知の活用を促進させるため、組織知の発見と再構成の機会を支援する知識ベースインタフェースを提案し、評価を行った。

評価実験により、ユーザがPush型提示された知識ベースコンテンツを閲覧し、自分の思考整理のためや、自分が保有する情報や知識を他人へ伝達するために、知識マップに取り込んだり整理したりするなど、組織知の活用を促進することを確認した。また、蓄積された情報や知識をPush型提示により思い起こす効果や、知識ベースコンテンツを容易に取り込んで知識マップの内容を充実させていく効果が見られた。

今後の課題を以下に挙げる。ユーザにPush型提示する知識ベースコンテンツの内容を、どのようなアルゴリズムで決定すれば有用であるかを検討する。知識マップへは、記事ノードの追加により蓄積される一方であるので、整理を支援する必要がある。他人の知識マップはあまり閲覧されないことが確認されており、記事を提示するときに、記事の周辺の知識マップを表示するなどの方法で、知識マップが閲覧される仕掛けが必要である。

参考文献

- 1) 小岩井毅, 日本ユニシスにおける知的資産活用, UNISYS TECHNOLOGY REVIEW 第82号, AUG 2004.
- 2) 東芝ソリューション株式会社, ナレッジマネジメント支援システム KnowledgeMeister, <http://pf.toshiba-sol.co.jp/prod/km2/index.j.htm>
- 3) 中山康子, 知識継承のしくみづくり, 人工知能学会誌, Vol.22, No.4, pp.467-471, 2007.
- 4) 科学知マネジメントのための組織知メモリの構成, 池田満, 林雄介, 落水浩一郎, 長谷川忍, 人工知能学会, SIG-SWO-A303-14, 2004.
- 5) xdoc2txt.exe:PDF,WORD,EXCEL, 一太郎などの各種バイナリ文書からテキストを抽出, <http://www31.ocn.ne.jp/~h.ishida/xdoc2txt.html>
- 6) Mecab:形態素解析エンジン, <http://mecab.sourceforge.net/>