

技術用語の関連性可視化に基づく学習支援システム

An Educational Support System Based on Visualization of Relations between Technical Terms

不動 雄樹^{*1}, 松本 慎平^{*2}

Yuki FUDO^{*1}, Shimpei MATSUMOTO^{*2}

^{*1} 広島工業大学大学院工学系研究科

^{*1} Graduate School of Science and Technology, Hiroshima Institute of Technology

Email: m161306@cc.it-hiroshima.ac.jp

^{*2} 広島工業大学情報学部

^{*2} Faculty of Applied Information Science, Hiroshima Institute of Technology

Email: s.matsumoto.gk@cc.it-hiroshima.ac.jp

あらまし：本研究では、IT用語辞典 e-Words の各見出し語とその解説記事を利用し、情報技術に關係する各技術用語の關係を視覚提示可能な Web システムを開発することで、情報技術の關係性や重要度の理解を支援することを目的とする。技術用語間の關係性やつながりの形状を何らかの形で可視化することができれば、コア技術や派生技術、複数の基礎技術の融合技術など、各技術の特徴の理解を促進させ、その結果として自学学習計画や内省の際に有益な情報を提示できるのではないかと考えている。以上のもと、e-Words に掲載されている見出し語 7120 語を技術用語として解説記事の情報を収集し、各解説記事内の技術用語の共起關係を導出した。そして、共起の量や頻度のデータを利用し、技術用語關係マップによる関連技術用語提示機能や、関連マップ上で設定された技術用語の共起を有する技術用語を容易に検索可能とする Web システムを構築した。

キーワード：共起ネットワーク、学習支援、可視化、Web システム、MeCab、Ajax

1. はじめに

情報科学・工学の分野では、複合技術の構成による多数の技術用語が存在する。これら複合技術を十分に理解するためには、各要素技術の基本概念や成り立ちを理解しておくことは不可欠である。しかし、情報分野の技術発展は日進月歩であるため、要素技術が体系的に整理されるまでには時間的遅れが必然的に存在する。こうした背景から、例えば、ある用語の意味を調べるため検索したところ、その用語の説明の記事中にさらに新たに専門の用語が出現して、一連の検索の繰り返しの結果、本質の理解までに多大な手間を要するといったことが多分に起こりうる。他にも、情報技術の学習の過程においては、既に学習した要素技術を忘失することで、応用概念の理解を妨げられることが多く確認されている。この場合、忘失した用語と何らかの關係を持つ技術の理解が困難となることが原因であると考えられる。これら問題は、情報分野において、各用語の關係性が十分に明確にされていないためであると考えられる。一方で、要素技術の概念間の關係性については、現場においては未だ十分に教示できていない。

本研究では、IT用語辞典 e-Words に掲載されている見出し語を技術用語として、情報技術に關係する各技術用語の關係を可視化することを目的とする。可視化は、技術用語の共出現をグラフにして表示する共起ネットワークにより行う。具体的には、7120 語の解説記事の情報を収集し、各解説記事内の技術用語の共起關係を導出する。そして、共起の量や頻度のデータを利用し、技術用語關係マップによる関

連技術用語提示機能や、関連マップ上で設定された技術用語の共起を有する技術用語を容易に検索可能とする Web システムを構築する。本稿では、以上の成果を報告し、学習支援に向けての提案システムの可能性を論ずる。

2. 関連研究

技術者の学習支援を目的とする場合、一般的には、情報推薦手法を活用して学習すべき技術を推薦する方式が採用される⁽¹⁾。一方で、最近では、技術用語の可視化や共起ネットワークを応用した学習支援システムが積極的に提案され始めている。例えば佐藤らは、検索結果に不足している周辺知識を補完するために、Wikipedia のリンク構造に対するコミュニティ抽出に基づき、検索結果に関連するページを Wikipedia から選択する手法を提案した⁽²⁾。また、検索結果から抽出された技術用語を用いて生成された共起ネットワークを組み合わせることで、技術用語關係を可視化するシステムを構築した。このシステムを用いることで、ユーザは、検索結果の概観の把握が容易に行えるようになり、同時に既存の検索エンジンでは得ることのできなかった周辺知識を得ることが可能となった。島田らは、トピック間遷移に適した特徴語を文書集合から抽出し、多様な遷移経路をユーザに提示する包括的 Web ナビゲーションを提案した⁽³⁾。文書集合から生成した共起語グラフにおける次数中心性および媒介中心性の指標を用いて、提案手法により抽出された特徴語と、ユーザが入力した検索語を比較した。その結果、システムによる提示語はユーザによる入力語と比べ、ナビゲー

ションにおいて特に重要である網羅性（トピック間を橋渡しする性質）を強く示す語を提示できていることが確認できた。これら研究で示された成果は学習支援に有用であると本研究は考えている。

3. 提案と実装

技術概念の関係性を簡便に獲得する手法、技術概念の構造を容易に利用・活用することが可能な仕組み、技術概念関係を教示の現場で活用可能な仕組みを構築することは有用ではないかと考えられる。とりわけ、各技術用語間の関係性やつながりの形状を何らかの形で可視化することができれば、コア技術や派生技術といった各技術の特徴を踏まえながらの教示に活用できるのではないかと考えた。それにより、各技術用語の重要度や他用語との繋がりを容易に把握できれば、内省や自学自習の際に役立たせることができるのではないかと考えている。

提案システムは以下の各種機能を有している。提案システムのインターフェースを図1, 2に示す。

- ✓ 技術用語一覧表示機能
- ✓ 技術用語解説文提示機能
- ✓ 技術用語編集機能
- ✓ 技術用語関係マップ提示機能
- ✓ 閲覧設定された技術用語を解説文に持つ用語の一覧表示機能
- ✓ 閲覧設定された2つの技術用語の共起を解説文に持つ用語の一覧表示機能

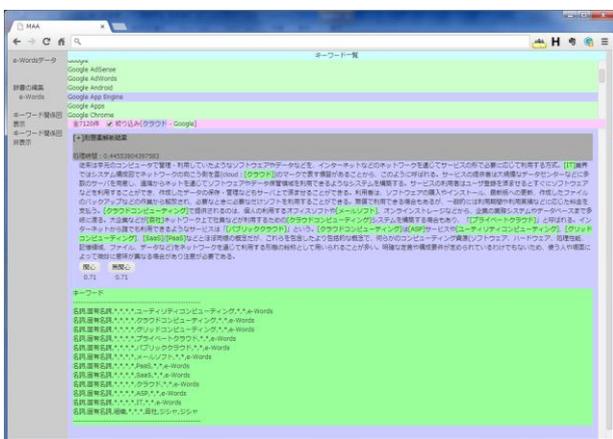


図1 提案システムのインターフェース

各種機能の詳細を説明する。右上のキーワード一覧表示ペインには技術用語一覧が順に表示されており、下部の詳細ペインには選択された技術用語の解説記事を開覧できるようになっている。なお、解説記事内に存在する技術用語はハイライト表示される。左側のメニューペインには、MeCab 辞書の編集機能、関係図提示の切り替え機能が用意されている。提案システムの UI は HTML5 で実装しており、サーバに対する処理は Ajax を通じて行われており、データ取得・提示は非同期処理で実現される。

4. 学習支援に向けて

提案システムを活用した学習支援方式を検討する。まず、事前に登録してあった講義のシラバスや講義の概要文書から用語を事前に抽出することで、基礎となる科目や発展科目の提示に活用できると考えられる。単独講義内であれば、各回の講義で教示した主要用語を提示し関連用語を紹介することで全体と部分との関係把握を支援できると考えられる。資格取得支援にも活用可能である。基本情報技術者試験学習などで理解が不十分な問題については、周辺の単語も含めて理解が不十分である可能性が高いため、それらの技術用語を含む問題を抽出して提示できる。他、用語の意味の説明を問う形式での記述問題の採点を行う際、ここに共起関係という客観的指標を採点基準に活用できると考えられる。

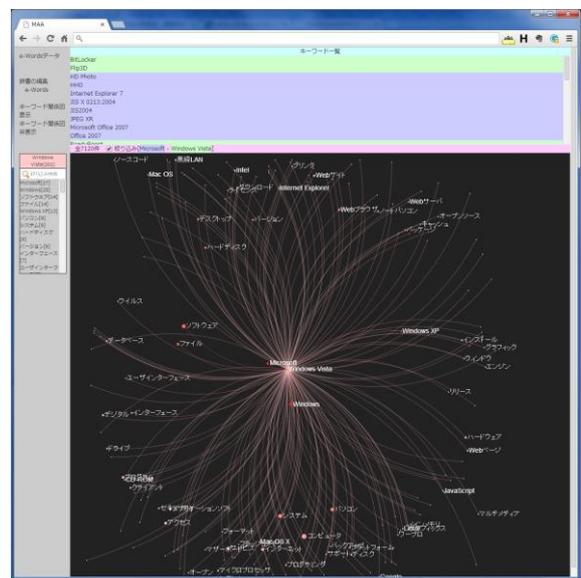


図2 技術用語の関係図表示

5. おわりに

本研究では、共起ネットワークにより情報分野の技術関係を提示することによる学習支援に向けた可能性を検証した。共起ネットワークからコアとなる基本概念が明らかとなるため、学習順序計画の参考としてなり得るのではないかと考えられる。

参考文献

- (1) 角田雅照, 秋永知宏, 大杉直樹, 柿元健, 門田暁人, 松本健一, 協調フィルタリングを用いたソフトウェア技術者向け開発技術推薦の試み, 教育システム情報学会誌, Vol.27, No.4, pp.316-326 (2010).
- (2) 佐藤栄一, 豊田哲也, 延原肇, 検索結果の共起語ネットワークと Wikipedia の知識クラスタの統合提示による直感的検索支援システム, 第4回楽天研究開発シンポジウム 発表資料 (2011).
- (3) 島田諭, 福原知宏, 佐藤哲司, 社会ネットワーク分析指標を用いた包括的 Web ナビゲーションの実現と評価, 第23回人工知能学会講演論文集, 3E3-NFC2-7 (2009).