年表型インターフェースを用いた論文検索支援システムの開発

Development of a Support System for Survey of Papers Using Chronology Interface.

大川内 隆朗[*1]，平野 智紀[*2]
Takaaki OHKAWAUCHI[*1], Tomoki HIRANO[*2]
[*1] 帝京大学 高等教育開発センター
[*1]Center for Teaching and Learning, Teikyo Universiy
[*2] 内田洋行教育総合研究所
[*2]Uchidayoko Institute for Education Research
Email: ohkawauchi@main.teikyo-u.ac.jp

あらまし：研究を初めて行うような学部生などの不慣れユーザが論文検索を効率的に行うためには，自身の研究に関連する専門用語やキーワードを効率良く獲得していくことが重要な要素といえる．様々な分野における研究のキーワードは，技術の進歩や流行とともに変化し続けていて，研究者はその流れを追いながら先行研究の調査を行う必要がある．本研究では，従来のキーワード検索の検索結果について，年表型のインターフェースを用いた提示法により，より効率的に先行研究となる論文や専門用語を獲得していくことを支援するシステムの開発を行った．

キーワード：文献調査，検索システム，年表，専門用語，可視化

1. はじめに

研究を行ううえで重要な作業の 1 つとして，先行研究となる論文の調査が挙げられ，インターネットを介した検索が広く利用されている．その代表的なシステムの類いとして Cinii[(1)]や Google Scholar[(2)]等のキーワード検索エンジンがあり，ユーザが文字列を入力するとタイトル、登録キーワード、概要などにヒットする論文の一覧が表示される．初心者からベテランまで手軽に利用することができるが，検索の質がキーワードの質や量に依存するため，学部生やその分野の研究にまだ慣れておらずに十分な専門用語を持ち合わせていないユーザにとっては，効率的な検索を行うことができないといった欠点もある．必要な論文のみに絞ることのできるような具体的なキーワードはわからずに，誰にでも思いつくような平易なキーワードを入力してしまうと，検索結果となる論文が大量に表示されてしまい，そこからの絞り込みが困難となる．

初心者にとっては，キーワードを効率良く習得していくことが，効率の良い論文検索に繋げるための 1 つの方法と考えられる．ネットワーク分析と呼ばれ，グラフ理論を用いて要素同士の関連性を視覚化する手法[(3)]があり，論文検索においてもあるキーワードを中心として、キーワード同士のつながりを可視化するようなシステムも存在する（図 1）．同仕組みを利用すると，緩い抽象的なキーワードから検索を始めても，隣接するキーワードの中により具体的なキーワードも含まれており，それらを辿ることにより専門用語の知識の幅を広げていくことも可能となる．このようなグラフを作成するにあたっては，関連性の強さをどのような基準で数値化するかが重要な要素となる．従来手法では，論文内のタイトルや概要などにそれぞれのキーワードがどの程度の頻度で同時に出現するかを示す，共起頻度が重み付けに利用されることが多かった．

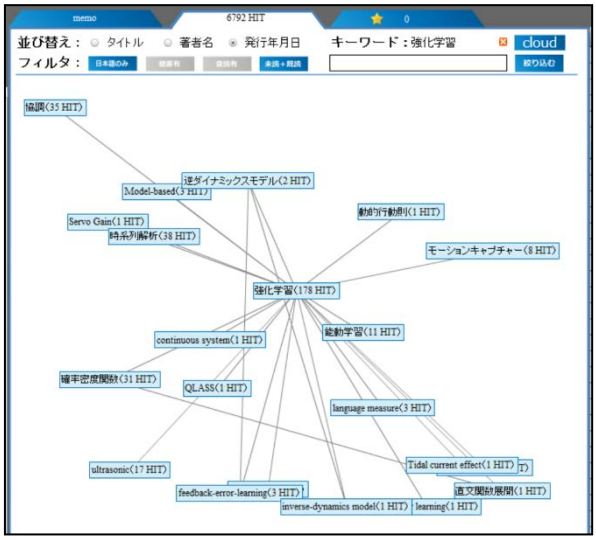

図 1 専門用語のネットワーク図

一方，共起頻度によるネットワーク図には欠点もある．研究者は，自身の研究分野についての最近の動向やキーワードを意識して研究を進めていく必要がある．その分野にずっと携わっている研究者であ

れば，継続的な学会参加の中などで自然に身につくことも多いと考えられるが，その分野や研究そのものに慣れていない初心者にとってはその限りではない．共起の頻度のみ頼ったネットワーク図を作成すると，すでに十分に研究され尽くされてしまったような研究分野の方が要素間の関係が強く，より近い距離に表示されてしまうことも考えられる．文献調査や研究活動おいては，単純な合計数による頻度のみでなく，初心者でも容易に時系列による変化を把握できるようなシステムが必要となると考えられる．

本研究では，年表型インターフェースを利用し，初心者に対しても自然に研究の動向をつかみながら専門用語や関連論文の獲得を可能とするためのシステムの開発を行った．

2.　年表型インターフェースによる論文検索

本研究では図 2 のような結果表示を基本とする検索システムの開発を行った．代表的な論文の検索エンジンと同様，ユーザが「e-learning」などの検索したい文字列を入力すると，入力された文字列をキーワードとして含む論文があるかどうかをシステム側でマッチングを行う．従来の論文検索エンジンの場合は，結果としてヒットした論文が表示されるのみであるが，本システムの場合，「e-learning」と一緒にキーワードとして含まれる専門用語を，年表型の時系列で表示を行なう．これによりユーザは，「e-learning」というキーワードに隣接する専門用語について，その動向とともに知ることができる．すなわち，共起するほかの用語に対して，どの程度の関連性があるのか，すでに十分に研究されている分野なのか，最近伸びてきている分野なのか、といったことを年表から視覚的に把握することが可能となる．

図 2 専門用語の年表型インターフェース

また図 2 に表示される年表中の「CSCL」などの各キーワードをクリックすると，元々の検索用語である「e-learning」と「CSCL」の両者を含む論文一覧について、そのクリックした箇所の年代に該当する部分のみが表示される．

初心者の場合，最も興味・関心のある用語を 1 つ 2 つ持っていたとして，そこから研究に結びつけるためには，次の専門用語を獲得していく必要がある．その際には，従来の検索エンジンように，入力文字列にヒットする論文そのものを提示するシステムよりも，本システムのようにそこから次の検索につなげるための情報を得ることができるシステムの方が重要であると考えられる．

従来の検索エンジンの場合「e-learning」と入力した場合に，発行日の新しい順などにヒットした論文の一覧を並び変えることはできたが，本システムのように，「いつ頃に，どのようなキーワードとともに研究が行われていたのか」を視覚的に一覧することはできなかった．本システムのような年表型インターフェースにより，従来の検索エンジンのように個別の論文を発見するのみでなく，当該のキーワードがどのように研究されてきたか，より長期的な視野による知識を獲得していくことが可能となると考えている．

3.　今後の展開

本稿では，キーワード検索の結果について，専門用語の年表型インターフェースによる提示を行うことにより，より効率的な検索を支援するためのシステムの開発を行った．研究を進めていくうえでは，自身の興味あるキーワードについて，十分に研究されてきた内容を知る必要があり，また逆にまだあまり手を付けられていなかったり最近伸びてきたりしているような関連キーワードを知る必要もある．あるいは，今まで直接的に自分の分野に関係なかったようなキーワードが新しい研究のヒントとなる可能性もある．

今後の展開として，何か特定のキーワードからではなく，「従来から長く研究が行われているキーワード」、「最近急に伸びてきたキーワード」といったような時系列の特徴をさらに活かしたような検索機能を追加実装していく．また，学部生等の研究に対する知識や専門用語の少ないユーザを対象にシステムの評価実験を行い，「すでにやられてきたこと」や「まだ十分にやられていないこと」などの研究の流れを把握しながら，時系列を伴った知識を広げていくことができるかといった有効性を検証していく．

参考文献

(1) CiNii Articles - 日本の論文をさがす - 国立情報学研究所,
http://ci.nii.ac.jp/　(2017 年 5 月 20 日確認)

(2) Google Scholar,
https://scholar.google.co.jp/, (2017 年 5 月 20 日確認)

(3) 金明哲: “テキストデータの統計科学入門”，岩波書店（2009）