

# 문헌 간 경쟁 유형 분석을 위한 문헌 관계 네트워크 구축

정한민<sup>1,2</sup>, 박정훈<sup>1</sup>, 유수현<sup>1</sup>

<sup>1</sup>한국과학기술정보연구원, <sup>2</sup>과학기술연합대학원대학교

{<sup>12</sup>jhm, <sup>1</sup>jhpark, <sup>1</sup>yoosu}@kisti.re.kr

## Building Relationship Networks for Analyzing Competition Types between Articles

Hanmin Jung<sup>1,2</sup>, Jung Hoon Park<sup>1</sup>, Suhyeon Yoo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Korea Institute of Science and Technology Information, <sup>2</sup>University of Science and Technology

### 요약

경쟁 분석은 비즈니스 분야에서 이미 필수적인 요소이나, 학술 분야에서는 연구자, 연구 그룹은 주로 인용 관계, 저자 관계 등에 의존하여 기본적인 분석을 수행하는 정도에 그치고 있다. 경쟁 관계에 있는 논문 쌍은 상반된 가설이나 이론, 다른 데이터 셋 또는 방법론 사용, 해석의 차이 등 다섯 가지 유형으로 분류하는데, 이를 통해 경쟁 환경을 더욱 명확하게 이해하고, 학문적 대화와 논쟁을 통한 지식의 진보를 촉진할 수 있다는 점에서 연구 대상으로서의 가치가 있다. 본 연구는 경쟁 유형 분석을 위해 ScienceON 서비스 및 문헌 관계 네트워크 구축 프로세스를 제시하고, 이러한 과정을 통해 연구 분야의 현재 상태와 발전 방향을 명확히 파악하고, 미개척 분야나 새로운 연구 주제를 도출하는 데 도움을 주고자 한다.

### I. 서론

경쟁 분석(Competitive Analysis)은 경쟁사의 제품, 서비스 및 판매 전략을 평가하여 경쟁사의 강점과 약점을 자사 제품과 비교하여 평가하는 영역으로, 경쟁 환경을 이해하고, 경쟁사의 전략과 약점을 파악하는 데 필수적인 역할을 한다[1,2]. 이는 비즈니스 분야뿐만 아니라 학술 분야에서도 다음과 같은 이유로 중요하게 다뤄 필요가 있다. 첫째, 경쟁적 관계에 있는 문헌을 분석함으로써, 연구자는 특정 주제에 대한 다양한 관점과 접근 방식을 이해할 수 있다. 둘째, 연구 분야의 현재 상태와 발전 방향을 명확히 파악하는 데 도움을 주어, 기존 연구의 강점과 약점을 인지하고 미개척 분야나 새로운 연구 주제의 도출을 도와준다. 셋째, 학문적 대화와 논쟁을 통해 이론적, 방법론적, 실증적 지식의 진보를 촉진한다. 그렇지만, 다수의 연구자, 연구 그룹은 주로 인용 관계, 저자 관계 등에 의존하여 기본적인 분석을 수행하고 있어서, 이들의 경험과 해당 분야에 대한 통찰력의 차이에 의해 분석 결과의 차이가 극명히 발생하는 상황이다. 이에 본 연구는 경쟁 관계에 있는 논문 쌍을 유형별로 분류하고, ScienceON의 '논문 타임라인'과 'WithON' 서비스를 통해 경쟁 유형 연구를 세부적으로 분석할 수 있는 기반을 제시하고자 한다. 또한, 연구개발 과정에서 다양한 문헌 간 관계를 자연스럽게 구축할 수 있는 서비스 인프라를 제공함으로써 경쟁 유형 분석에 대한 연구자별 수준을 상향 평준화시켜 향후 국가적 연구 자산으로서의 기반을 마련할 수 있는 가능성을 보여주고자 한다.

### II. 본론



그림 1. 문헌 간 경쟁 유형 분석 프로세스

본 장은 경쟁 유형 분석을 위해 개발한 ScienceON의 '논문 타임라인'과 'WithON' 서비스를 이용하여 인용 관계, 자매 관계, 사용자 정의 관계를

포함하는 다양한 문헌 간 관계를 생성하고 전체 관계 네트워크를 시각화하는 프로세스를 보여준다(그림 1 참조).

본 연구는 경쟁 관계 논문 쌍을 다음과 같은 다섯 가지 경쟁 유형으로 분류한다.

1. 상반된 가설이나 이론(Contradictory Hypotheses or Theories): 두 문헌이 같은 주제에 대해 상반된 가설이나 이론을 제시하고, 서로 다른 결론을 도출하는 경우
2. 다른 데이터 셋 또는 방법론 사용(Different Data Sets or Methodologies): 같은 문제를 연구하면서도, 각각 다른 데이터 셋이나 연구 방법론을 사용하는 경우
3. 해석의 차이(Differing Interpretations): 동일한 데이터나 연구 결과를 바탕으로 하지만, 연구자의 관점이나 이론적 배경의 차이로 인해 해석이나 논리적 추론에서 차이가 나타나는 경우
4. 오류 또는 부정확한 결과(Errors or Inaccurate Results): 한 연구에서의 오류나 부정확한 결과를 다른 연구가 지적함으로써 경쟁 관계가 형성되는 경우
5. 연구의 진화(Evolution of Research): 시간이 흘러 새로운 기술이나 방법론이 도입됨으로 인해 이전 연구 결과를 무효로 하거나 수정하는 경우



그림 2. ScienceON '논문 타임라인' 서비스 예시([4]에 대한 논문 타임라인)

예를 들어, 2020년에 출판된 "A Study On Technical Trend Analysis Related to Semantic Analysis of NLP Through Domestic/Foreign

Patent Data” 논문[4]을 인용하는(그림 2의 ScienceON ‘논문 타임라인’ 서비스<sup>1)</sup> 참조) 2021년에 출판된 5편의 논문을 대상으로 각 논문의 요약물 상기 유형에 해당하는지를 생성형 AI(GPT-4)를 통해 확인한 결과 다음과 같은 유형이 도출됨을 알 수 있다<sup>2)</sup>[5-9].

1. 상반된 가설이나 이론[5,7]:

전자는 인공지능과 빅데이터가 기업에 미치는 영향을 경제적 관점에서 분석하며, 특히 시장 진입 장벽과 관련된 부분에 초점을 맞추고 있지만, 후자는 인공지능의 사회적, 심리적 영향에 초점을 맞추며, 기술 발전이 노동 시장에 미치는 부정적인 영향을 강조함으로써, 같은 기술(인공지능과 빅데이터)에 대해 다른 관점과 결론을 제시한다.

2. 다른 데이터 셋 또는 방법론 사용[5,9]:

전자는 게임 이론을 사용하여 인공지능과 빅데이터의 영향을 분석하는 반면, 후자는 텍스트 마이닝 기법을 사용하여 다수의 회계학 관련 논문을 분석하는 방식으로, 두 논문 모두 데이터 분석에 초점을 맞추지만 사용하는 데이터와 분석 방법론이 다르다.

3. 해석의 차이[6,8]:

전자와 후자 모두 인공지능과 관련된 기술을 다루고 있지만, 전자는 인공지능을 국가 위기관리에 활용하는 방안에 초점을 맞추고 있으며, 인공지능이 위기 상황에서 의사결정을 지원하는 방법을 탐구하는 반면, 후자는 지능형 문서 처리 기술과 기록 관리 업무에 미치는 영향을 다루며, 이 기술이 기록 관리에 가져올 변화에 초점을 맞추므로써 같은 기술을 다루고 있지만, 그 기술을 적용하는 분야와 그에 따른 결과 해석이 다르다.

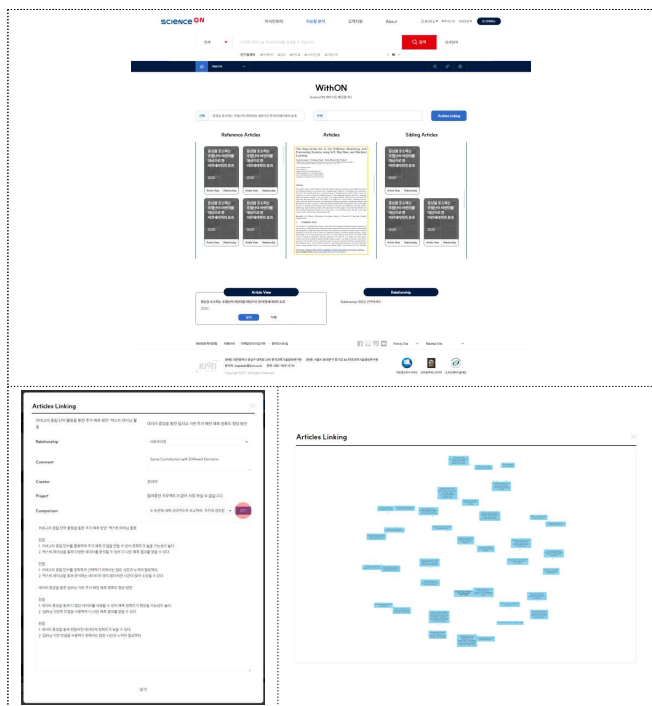


그림 3. ScienceON ‘WithON’ 서비스 예시(위: ‘Relationship View,’ 왼쪽 아래: ‘Article Relationship View,’ 오른쪽 아래: ‘Relationship Network View’)

그림 3의 ‘Relationship View’는 연구자가 선택한 논문을 중심으로, 좌측에 그 논문이 인용한 과거 논문 목록을, 우측에 그 과거 논문<sup>3)</sup>을 동시에 인용한 잠재적 경쟁 가능성이 있는 또 다른 논문 목록을

<sup>1)</sup> 종합적인 연구의 흐름을 제공하는 것을 목적으로 설계된 ‘논문 타임라인’ 서비스는 논문 간의 인용, 피인용 관계를 시계열 기반으로 제공함[3]. <https://scienceon.kisti.re.kr/aiq/mls/selectAIQMlls.do>

<sup>2)</sup> 5편의 논문이 모두 동일 면도(2021)에 출판되어서 ‘오류 또는 부정확한 결과’나 ‘연구의 진화’ 유형이 발생하기에는 시간이 너무 짧음.

<sup>3)</sup> 본 연구에서는 이러한 논문을 현재 선택된 논문과 자매(Sibling) 관계에 있다고 정의함.

보여준다[10]. 경쟁 관계 논문 쌍을 발견하고 유형을 파악하는 과정이 전술한 바와 같이 대부분 자동화가 가능하지만(그림 3의 왼쪽 아래 붉은 부분과 같이 GPT-4로 자동 생성 가능), 인용/자매 관계만으로 미처 파악하지 못하거나 연구자의 직관을 통해 광의적 개념의 경쟁 관계로 파악한 논문 쌍에 대해서는 수작업을 통한 관계 생성도 필요하다. 향후 추가적인 대량의 문헌 분석을 통해 경쟁 유형을 추가하거나 세분화할 예정이다.

III. 결론

본 연구는 ScienceON의 ‘논문 타임라인’과 ‘WithON’ 서비스를 이용해 경쟁 관계에 있는 논문을 유형별로 분류하고, 이를 통해 유형 분석을 하였으며, 또한 다양한 논문 간 관계를 네트워크 구조로 시각화하였다. 향후 본 연구의 산물인, 다양한 문헌 간 관계를 자연스럽게 구축할 수 있는 서비스 인프라를 활용하여 국가적 연구 자산으로서의 기반을 마련할 예정이다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2024년도 수행된 KISTI 주요사업인 ‘지능형 과학기술지식인프라 통합서비스 플랫폼 구축(K-24-L01-C04-S01)’을 통해 수행된 연구임.

참 고 문 헌

[1] G. Fleisher and B. Bensoussan, “Business and competitive analysis: effective application of new and classic methods,” FT Press, 2015.

[2] BDC, “How to conduct a competitive analysis,” <https://www.bdc.ca/en/articles-tools/marketing-sales-export/marketing/how-evaluate-competition>(Accessed on 26.12.2023).

[3] KISTI, “Development of Intelligent S&T Knowledge Infrastructure Service Platform,” TRKO202300002647, 2023.

[4] Y. Hyun, J. Han, U. Chae, G. Lee, and J. Lee, “A Study On Technical Trend Analysis Related to Semantic Analysis of NLP Through Domestic/Foreign Patent Data,” Journal of Digital Convergence 18(1), 2020.

[5] J. Jeong, “The Effect of AI and Big Data on an Entry Firm: Game Theoretic Approach,” Journal of Digital Convergence 19(7), 2021.

[6] W. Choi, “A Study on the Possibility of Utilizing Artificial Intelligence for National Crisis Management: Focusing on the Management of Artificial Intelligence and R&D Cases,” Journal of Digital Convergence 19(3), 2021.

[7] T. Rhee and X. Jin, “The Effect of Job Anxiety of Replacement by Artificial Intelligence on Organizational Members’ Job Satisfaction in the 4th Industrial Revolution Era: The Moderating Effect of Job Uncertainty,” Journal of Digital Convergence 19(7), 2021.

[8] H. Ryu, K. Lee, J. Hwang, and J. Yim, “A Study on the Introduction of Intelligent Document Processing and Change of Record Management,” The Korean Journal of Archival Studies 68, 2021.

[9] J. Kim, H. Na, and K. Park, “Topic Modeling of Profit Adjustment Research Trend in Korean Accounting,” Journal of Digital Convergence 19(1), 2021.

[10] H. Jung, Y. Jang, G. Choi, H. Kim, and J. Park, “Scenario Design and Prototype Development to Support R&D Process,” in Proceedings of KSCI Winter Conference, 2023.