

키워드 네트워크 분석을 이용한 빅데이터 특허 분석

최주철
경희대학교 창업보육센터

Big Data Patent Analysis Using Social Network Analysis

Ju-Choel Choi
Dept. of Business Incubator Kyung Hee University

요 약 빅데이터의 활용은 비즈니스 가치를 높이는데 필수요소가 됨에 따라 빅데이터 시장의 규모가 점점 더 커지고 있다. 이에 따라 빅데이터 시장을 선점하기 위해서는 경쟁력 있는 특허를 선점하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 빅데이터 특허의 동향을 분석하기 위하여 영문 키워드 네트워크 기반 특허분석을 수행하였다. 분석 절차는 빅데이터 수집 및 전처리, 네트워크 구성, 네트워크 분석으로 구성되어 있다. 연구 결과는 다음과 같다. 빅데이터 특허 대다수는 예측 등을 위한 데이터 처리를 위한 특허이며, analysis, process, information, data, prediction, server, service, construction 키워드가 연결정도 중심성 및 매개 중심성이 높았다. 본 연구의 분석결과는 향후 빅데이터 특허 출원 시 참고할 수 있는 유용한 정보로 활용될 수 있다.

주제어 : 빅데이터, 빅데이터 특허, 특허 분석, 네트워크 분석, 키워드 네트워크

Abstract As the use of big data is necessary for increasing business value, the size of the big data market is getting bigger. Accordingly, it is important to apply competitive patents in order to gain the big data market. In this study, we conducted the patent analysis based keyword network to analyze the trend of big data patents. The analysis procedure consists of big data collection and preprocessing, network construction, and network analysis. The results of the study are as follows. Most of big data patents are related to data processing and analysis, and the keywords with high degree centrality and between centrality are “analysis”, “process”, “information”, “data”, “prediction”, “server”, “service”, and “construction”. we expect that the results of this study will offer useful information in applying big data patent.

Key Words : Big Data, Big Data Patent, Patent Analysis, Network Analysis, Keyword Network

1. 서론

스마트폰 보급, SNS(Social Network Service)의 활성화 및 사물인터넷(Internet of Things, IoT)의 대중화 등으로 인해 다양한 종류의 데이터가 매일 같이 빠르고 무사히 많이 생성되고 있다. IDC 보고서[1]에 따르면 2025년에는 163 제타바이트(Zettabyte, 1ZB=1021bytes)의 데이터가 생성될 것으로 예상된다. 이처럼 규모가 방대한 대용량의 데이터를 빅데이터라 하며, 일반적으로 빅데이

터는 대용량(Volume), 다양성(Variety), 빠른 속도(Velocity)의 특징을 지니고 있다[2]. 이러한 빅데이터의 활용은 비즈니스 가치를 증대시키기 위한 필수요소가 되고 있다[3].

빅데이터 기술은 크게 수집 기술, 저장 및 관리 기술, 처리 기술, 분석 기술, 표현 및 활용 기술 등으로 나눌 수 있다[4]. 빅데이터 수집을 위한 대표적인 방법으로는 크롤링(Crawling), 오픈 API 등의 활용이 있으며, 빅데이터 저장 및 관리 기술은 No-SQL 등이 있다. 빅데이터 처리

기술은 하둡(Hadoop), 맵리듀스(Map Reduce) 등이 있으며, 대표적인 빅데이터 분석 방법으로 데이터마이닝, 텍스트 마이닝, 소셜 네트워크 분석 등이 활용되고 있다. 또한, 빅데이터 표현 방법으로는 시각화(Visualization) 등이 많이 활용되고 있다. 이와 같이 다양한 빅데이터의 기술을 활용한 비즈니스 모델이 개발되고 상업적으로 활용됨에 따라 빅데이터 시장은 점점 커지고 있다. IDC 보고서[5]에 의하면 2017년 기준 빅데이터 시장규모는 약 1,500억 달러이며, 2020년까지 연간 약 12% 성장할 것으로 예상되고 있다. 이에 따라 많은 기업들이 빅데이터 시장을 선점하기 위해 다양한 솔루션을 제공하고 있다. 구글, 페이스북, 아마존과 같은 기업은 사용자들의 핵심 정보들을 가공하여 급성장하고 있으며, 빅데이터는 단순히 새로운 기술, 비즈니스 모델이 아닌 그 이상의 새로운 패러다임의 변화로 인식하고 있다[6]. 특히 아마존의 경우 아마존 웹서비스(Amazon Web Services, AWS)를 통해 빅데이터를 수집, 저장, 처리 및 분석할 수 있는 플랫폼을 제공하고 있으며, 이를 통해 2016년 기준 약 122억 달러의 매출을 기록하였다. 이처럼 빅데이터 시장은 매우 유망한 시장이다. 따라서 많은 연구자들이 빅데이터 시장에 대하여 다양한 연구를 보면, 국내·외 빅데이터 활용 사례를 조사하고 기업과 공공분야 등 다양한 분야에서 활용 가능성을 제시 하였고[7] 기존 기술과 활용 연계, 적시성, 사용 용이성, 보안등 빅데이터 기술 및 활용 사례 분석을 하였으며[8], 그리고 오픈 소스 분야, 상용솔루션 분야, 클라우드 서비스분야 등 빅데이터 분석 기술 및 국내·외 활용 사례를 조사[4] 등이 있다.

그러나 다양한 빅데이터를 활용한 경제적 가치를 창출 하는 데 있어서 유망한 빅데이터 시장에서 경쟁우위를 유지하기 위해서는 빅데이터 기술동향을 파악하여 경쟁력 있는 특허를 선점하는 것이 중요하다고 볼 수 있다. 일반적으로 특허분석은 기술 동향을 파악하는데 매우 유용한 방법이다.

기존 특허 분석 방법 중 많이 사용되는 방법은 출원 특허에 대한 빈도분석 등 양적 분석이다. 빅데이터 기술 동향 연구 또한 한국, 일본, 미국, EU의 출원된 특허의 빈도 분석을 통해 태동기, 성장기, 성숙기, 쇠퇴기, 회복기 등의 기술 위치를 파악하였다[2]. 그러나 이러한 양적 분석은 근본적으로 기술에 대한 핵심 내용을 파악하지 못하는 문제점이 있다[9]. 따라서 본 연구에서는 기존의 연구의 문제점을 해결하기 위하여 빅데이터 관련 특허에

대한 양적 분석뿐만 아니라 빅데이터 특허의 키워드를 분석하고, 동시 사용된 키워드를 이용하여 네트워크 분석을 수행하여 빅데이터 기술에 대한 동향과 핵심 기술을 파악하고 시사점을 제공하고자 한다. 이러한 키워드 네트워크 기반 특허 분석은 텍스트 마이닝을 통해 특허 내용에 대한 핵심기술을 파악할 수 있는 장점을 지니고 있다[9].

본 논문은 다음과 같이 구성하였다. 제2장에서는 특허 데이터 분석을 기술하였으며, 제3장에서는 연구 절차를 기술하였다. 제4장에서는 네트워크 분석을 통해 빅데이터 특허의 특징을 파악하였으며, 마지막으로 제5장에서는 연구의 결론 및 한계점을 기술하였다.

2. 문헌 연구

2.1 특허 데이터

특허는 발명자에게 독점적 권리를 부여하는 것으로, 매년 200,000건 이상의 특허가 국내에서 출원되고 있다. 일반적으로 특허 분석은 특허의 서지사항에 기록된 데이터를 이용한다. 특허의 서지사항에는 출원번호, 발명의 명칭, 발명의 명칭(영문), 상태, IPC 분류(International Patent Classification), 출원인, 대리인, 발명자, 출원 일자, 등록번호, 등록 일자, 공개번호, 공개 일자 등이 기록되어 있다. 특히 IPC는 방대한 특허를 체계적으로 관리하기 위한 국제 특허 분류로 <섹션 - 클래스 - 서브클래스 - 메인그룹 - 서브그룹>의 계층구조로 구성되어 있으며, 특허를 A(생활필수품), B(처리조작, 운수), C(화학, 야금), D(섬유, 종이), E(고정구조물), F(기계공학, 조명, 가열, 무기, 폭발), G(물리학), H(전기) 등 총 8개의 섹션으로 구분한다. 2014년 기준 IPC 섹션별 특허 출원 건수를 살펴보면 A섹션이 29,546건, B섹션이 32,816건, C섹션이 24,464건, D섹션이 2,255건, E섹션이 9,252건, F섹션이 15,537건, G섹션이 42,405건, H섹션이 47,445건으로 [10], H섹션과 G섹션의 비중이 가장 크다. 특허 정보는 기술혁신을 측정하기 위한 지표로서 그 중요성에 대해 인식이 높아지고 있으며, 시장 환경 변화에 대처하기 위해 일부 기업들은 특허 정보를 활용한 연구 개발 및 융합을 통한 혁신을 경쟁우위의 결정요인으로 인식하고 있다 [11]. 이러한 특허 데이터는 여러 분야에서 기술 동향을 분석하기 위하여 사용되고 있다. 예로서 지능형 시스템

의 연구 동향을 분석하기 위하여 주성분을 이용한 K-평균 군집을 통해 공백기술을 분석하였고[12], 휴대폰 유저 인터페이스(User Interface, UI)의 기술 흐름을 분석하기 위하여 한국, 미국, 일본, 유럽에 대해 연도별, 기술별, 출원인별로 빈도분석을 수행하였다[13]. 그리고 한국, 미국, 중국의 핀테크 기술 동향을 파악하기 위하여 LDA(Latent Dirichlet Allocation) 알고리즘을 통해 토픽을 구분한 후 시계열 분석 및 네트워크 분석을 수행하였다[14]. 이러한 특허 정보는 기술적 활용도와 경제적 가치로서 인식이 더욱 중요해 지고 있다.

2.2 소셜 네트워크 분석

소셜 네트워크 분석(Social Network Analysis)은 개체들 간의 관계를 네트워크로 구성하여 네트워크에 대한 구조 및 개체 특성에 대해 계량적으로 분석하는 방법이다[15-18]. 일반적으로 네트워크는 노드와 링크로 구성되어 있다. 노드는 사람, 특허, 논문, 키워드 등 개체를 의미하며, 링크로 개체들 간의 관계를 의미한다. 특허의 키워드들을 이용한 소셜 네트워크 분석을 수행할 경우, 키워드들이 하나의 특허에 동시에 사용되었다면 키워드들이 서로 관계가 있다고 가정하여 키워드들을 연결한다.

소셜 네트워크 분석을 위해 많이 사용되는 지표는 밀도와 중심성이다[15-18]. 밀도는 네트워크에서 연결 가능한 링크들 중 실제 연결된 링크의 비중을 의미한다. 따라서 특허에 대한 키워드 네트워크의 밀도가 높을수록 키워드들이 동시에 사용되고 있음을 의미하며, 특허가 하나의 주제로 구성되어 있음을 의미한다. 중심성은 크게 연결정도 중심성(Degree Centrality) 및 매개 중심성(Betweenness Centrality) 등이 있다. 연결정도 중심성은 특정 개체에 얼마나 많은 개체가 연결되어 있는가를 나타내는 지표이며, 매개 중심성은 특정 개체가 다른 개체를 연결하는데 얼마나 매개를 하는지를 나타내는 지표이다. 따라서 특허 키워드 네트워크에서 연결정도 중심성이 높은 키워드는 가장 인기 있는 특허 키워드라 할 수 있으며, 매개 중심성이 높은 키워드는 다른 주제들을 서로 융합할 수 있는 키워드라 할 수 있다. 예로서 경영 분야에서는 소셜 네트워크 분석을 통해 충성고객과 이탈고객의 구매 특성을 비교 분석하였으며, 이를 통해 이탈고객의 네트워크의 밀도가 충성고객 네트워크의 밀도보다 높게 나타남을 보였다[19]. 행정학 분야에서는 행정학 분야의 공저자 네트워크를 이용하여 학문적 실적을 비교

분석하였다[20]. 기술경영분야 에서는 기술경영 분야 해외 논문의 키워드를 수집한 후, 동시 출현한 키워드를 이용한 키워드 네트워크 분석을 통해 기술경영 논문의 키워드는 선호적 연결함을 밝혔으며, 또한 연결정도 중심성, 매개 중심성 등이 높은 키워드를 파악하여 향후 연구 주제에 대한 시사점을 제공하였다[21]. 항공분야에서는 항공관련 연구 동향이 키워드 네트워크 분석을 통해 계량적으로 설명될 수 있음을 보여주었다[22]. 그리고 무용예술학 저널에 대해 연도별 공저자 네트워크 구성한 후, 매개집중도, 상대적 연결정도 중심성의 평균, 상대적 매개 중심성의 평균을 분석하여 무용학 분야의 지식 선순환 구조를 만들기 위한 시사점을 제공하였다[23]. 이처럼 소셜 네트워크 분석은 다양한 학문에서 연구 동향을 파악하기 위하여 활용되고 있다.

3. 연구 방법 및 절차

본 연구에서는 빅데이터의 다양한 연구 분야 중에서 특허와 관련하여 국내에 출원한 빅데이터 특허의 특징을 파악하기 위하여 빅데이터 특허의 제목의 키워드를 이용한 네트워크를 구축한 후, 구축된 네트워크의 밀도 및 중심성 등을 분석함으로써 시사점을 제공하고자 한다. 이를 위한 네트워크 분석 절차는 Fig. 1과 같이 빅데이터 특허 수집 및 전처리, 빅데이터 특허의 키워드 네트워크 구성, 빅데이터 특허의 키워드 네트워크 분석 등 3단계로 구분된다.

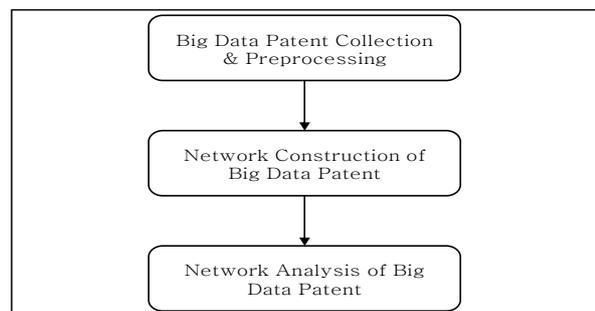


Fig. 1. Research Framework

첫 번째 단계는 Table 1과 같이 특허정보넷 키프리스(www.kipris.or.kr)에서 특허의 영문 명칭에 bigdata, big data, big-data를 포함하는 출원 특허를 수집한다. 또한

수집된 특허를 이용한 네트워크를 구성하기 위해 명사의 단·복수에 대한 수 일치(예를 들면 e-bills를 e-bill로 변환), 하이픈(hyphen) 및 띄어쓰기 일치(예를 들면, real-time을 realtime으로 변환, health care를 healthcare로 변환), 이음동의어에 대해 동일 단어 처리(예를 들면, vehicle을 car로 변환), 전치사 및 대명사 삭제(예를 들면, a, an, the, about, at, in 등 삭제) 등 키워드에 대해 전처리를 수행한다. 두 번째 단계는 동일 특허에 동시 출현한 키워드를 연결하여 빅데이터 특허의 키워드 네트워크를 구성한다. 마지막 단계에서는 빅데이터 특허의 키워드 네트워크의 특징을 파악하기 위해 밀도 등 네트워크 구조, 연결정도 중심성 및 매개 중심성을 분석한다.

Table 1. Search Condition

TL=["bigdata"+"big data"+"big-data"]

이를 위하여 사용된 소프트웨어는 RStudio(Version 1.0.143), pajek64(version 5.01) 및 NodeXL Basic이다.

4. 네트워크 기반 빅데이터 특허 분석

본 연구에서는 빅데이터 특허의 특징을 파악하고 시사점을 제공하기 위하여 2016년도까지 빅데이터 특허를 분석하였다.

4.1 빅데이터 특허 빈도 분석

2016년까지 출원된 빅데이터 특허를 살펴보면 Fig. 2와 같이 총 230건이다. 2007년 하둡 플랫폼이 국내에 공식적으로 소개된 이후 2012년에 삼성전자가 작업 부하를 고려한 하드웨어 가속화 기반의 대규모 데이터의 분산 처리 장치 및 방법이란 빅데이터 특허를 처음으로 출원하였다. 2012년 6건, 2013년 22건, 2014년 57건, 그리고 2015년도에는 85건으로 급격히 증가하였지만, 2016년도에는 소폭 감소하였다. 그러나 빅데이터에 대한 관심이 점점 더 커지기 때문에 향후 빅데이터 특허는 더 많이 출원될 것으로 판단된다.

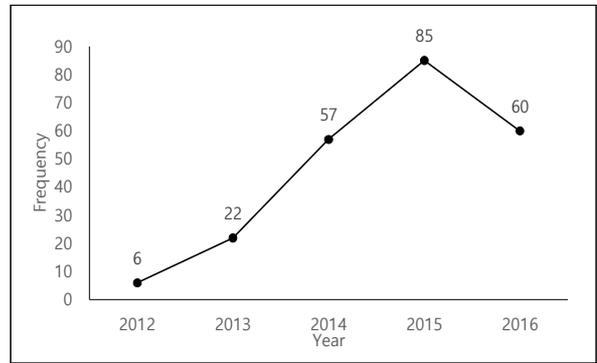


Fig. 2. Patent Distribution by Years

출원인별 특허 분포를 살펴보면 Fig. 3과 같다. 기업 125건, 학교 50건, 개인 27건, 연구소 28건 등을 차지하고 있다. 이러한 결과는 기업들이 빅데이터 시장이 향후 더 유망해질 것으로 판단하여 미리 기술을 선점하기 위해 특허 출원을 많이 하였기 때문이라 판단된다.

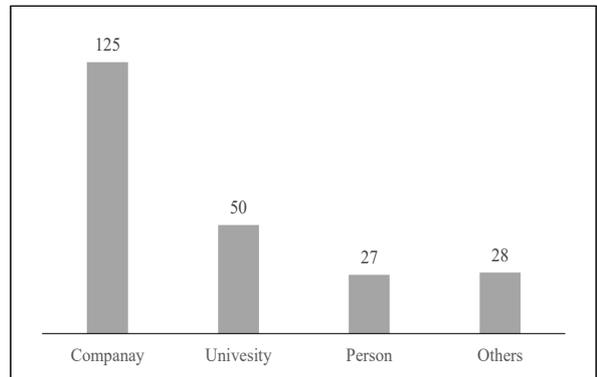


Fig. 3. Patent Distribution by Applicant

출원된 특허의 IPC를 살펴보면 Fig. 4와 같이, 섹션 코드가 B(처리조작, 운수), G(물리학), H(전기)이다. 특히 주요 클래스는 산술 논리연산, 계산 등을 나타내는 G06이다. 세부적으로 살펴보면 G06F(전기에 의한 디지털 데이터처리) 및 G06Q(관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 데이터 처리 시스템 또는 방법)가 가장 많다. 이와 같이 빅데이터 특허는 실제의 장치 또는 시스템 내에서 존재하거나 예상되는 여러 조건을 계산하기 위해 산술적으로 이용되는 시뮬레이터 관련 특허가 대다수를 차지하고 있다.

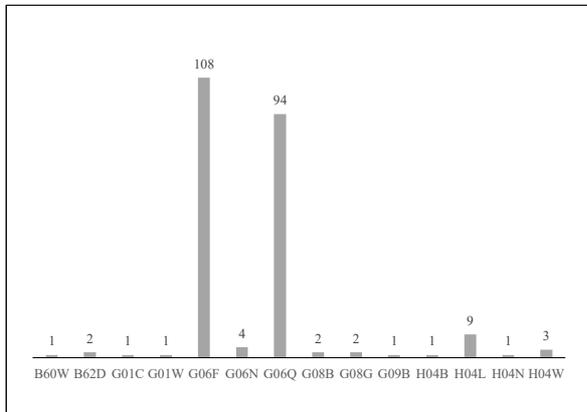


Fig. 4. Patent Distribution by IPC

빅데이터 특허에서 등장하는 단어를 살펴보면 Table 2와 같다. 상위 10개의 단어를 살펴보면 analysis(분석, 69번), process(처리, 40번), information(정보, 34번), data(데이터, 31번), service(서비스, 15번), management(관리, 13번), prediction(예측, 13번), car(자동차, 12번), distribution(분산, 12번), product(상품, 11), server(서버, 11번)로, 빅데이터 특허 대부분이 분석 시스템 및 방법임을 추론할 수 있다.

Table 2. Top 10 Keywords with High Frequency

Keyword	Frequency
analysis	69
process	40
information	34
data	31
service	15
management	13
prediction	13
car	12
distribution	12
product	11
server	11

4.2 빅데이터 특허 네트워크 구조 분석

2016년까지 출원된 빅데이터 특허를 5회 이상 이용한 키워드 네트워크는 Fig. 5와 같다. 빅데이터 특허의 키워드 네트워크는 대부분 하나의 큰 하위 네트워크로 구성되어 있으며, 네트워크의 밀도는 0.02이다. 이를 통해 빅데이터 특허의 키워드는 서로 간접적으로 연결되어 있음을 알 수 있다. 빅데이터 특허의 키워드 네트워크의 평균 연결정도는 9.473이다. 이를 통해 빅데이터 특허는 평균적으로 약 9개의 키워드로 구성되어 있음을 알 수 있다.

또한 평균 거리는 2.778로 좁은 세상 네트워크를 이루고 있음을 알 수 있다.

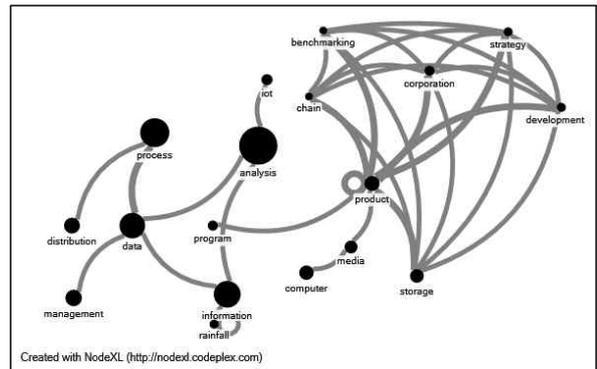


Fig. 5. Keyword Network Using Big Data Patent

특허 네트워크의 연결정도 중심성 및 매개 중심성이 높은 상위 10개의 키워드를 살펴보면 Table 3과 같다. 연결정도 중심성이 높은 키워드는 analysis(분석), process(처리), information(정보), data(데이터), prediction(예측), management(관리), server(서버), car(자동차), service(서비스), construction(구축) 순이다. 이를 통해 출원된 빅데이터 특허는 정보 및 데이터에 대한 분석, 예측, 처리가 주요 주제임을 알 수 있다.

매개 중심성이 높은 키워드는 analysis(분석), construction(구축), data(데이터), estimate(추정), information(정보), prediction(예측), process(처리), server(서버), service(서비스), technology(기술) 순이다. 이러한 키워드를 이용하여 다른 주제들과 융합한 새로운 특허를 출원할 수 있을 것이다.

Table 3. Top 10 Keywords with High Centrality

No.	Degree		Betweenness	
	Keyword	Count	Keyword	Count
1	analysis	194	analysis	41,028.43
2	process	109	construction	17,285.14
3	information	107	data	15,053.86
4	data	98	estimate	11,661.67
5	prediction	50	information	6,141.10
6	management	48	prediction	5,066.96
7	server	47	process	4,414.31
8	car	45	server	3,957.45
9	service	42	service	3,073.55
10	construction	40	technology	3,070.978

5. 결론

4차 산업혁명이 도래함에 따라 빅데이터의 시장이 점점 커지고 있다. 이러한 빅데이터의 시장을 선점하기 위해서는 우선 기술 동향을 파악하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 빅데이터 기술의 동향을 파악하기 위하여 네트워크 분석에 기반을 둔 특허분석을 수행하였다.

분석결과는 다음과 같다. 첫째, 빅데이터 특허의 주요 IPC는 G06F와 G06Q로 예측 등 데이터 처리를 위한 특허이다. 둘째, 빅데이터 특허의 키워드 네트워크는 낮은 밀도를 가지고 있을 뿐만 아니라 대부분 키워드는 하나의 큰 하위 네트워크로 구성되어 있다. 따라서 빅데이터의 키워드는 간접적으로 연결되어 있음을 알 수 있다. 셋째, 연결정도 중심성과 매개 중심성이 공통적으로 높은 키워드는 analysis(분석), process(처리), information(정보), data(데이터), prediction(예측), server(서버), service(서비스), construction(구축)이다. 따라서 이러한 키워드가 빅데이터 특허의 주요 주제일 뿐만 아니라 다른 분야와 융합을 하기 위해 중요하다. 본연구가 가지는 시사점은 첫째, 네트워크 기반의 분석 방법과 키워드 기반분석 방법이 가지고 있는 문제점을 해결하기 위하여 특허 정보를 활용하여 학문적으로 키워드 네트워크 기반 특허 분석 방법 이용을 제시하였으며 둘째, 실무적으로 본 연구의 분석결과는 빅데이터 특허 출원 시 참고할 수 있는 유용한 정보로 활용될 수 있으며 향후 키워드를 이용하여 다른 주제들과 융합한 새로운 특허를 출원하는데 용이하게 활용할 수 있다.

그러나 본 연구는 다음과 같은 한계점을 지니고 있다. 첫째, 빅데이터 특허의 특징을 살펴보기 위하여 미국 등 빅데이터 선도 국가의 특허를 살펴봐야 함에도 불구하고 한국에 출원된 특허만을 대상으로 하였기 때문에 연구결과를 일반화하는 데 한계가 있다. 둘째, 소셜 네트워크 분석을 위해 포괄성, 군집계수 등 다양한 지표가 존재함에도 불구하고 본 연구에서는 밀도, 연결정도 중심성 및 매개 중심성 지표만을 사용한 한계점이 존재한다. 마지막으로 특허요약, 청구항 등을 통해 특허의 키워드를 추출할 수 있음에도 불구하고 특허의 제목을 이용하여 키워드를 추출한 한계점이 있다. 따라서 이러한 한계점을 고려하여 후속연구를 진행하고 실제 사례 중심의 실험결과를 반영한다면 좋은 연구가 될 수 있을 것으로 판단된다.

REFERENCES

- [1] IDC. (2017). *Data Age 2025: The Evolution of Data to Life-Critica*.
- [2] S. M. Rho. (2014). Big data analysis platform technology R&D trend through patent analysis. *Journal of Digital Convergence*, 12(9), 169-175.
- [3] B. Y. Lee, J. T. Lim & J. S. Yoo (2013). Utilization of social media analysis using big data. *Journal of the Korea Contents Association*, 13(2), 211-219.
- [4] J. S. Kim. (2014). Big data analysis technologies and practical examples. *Journal of the Korea Contents Association*, 12(1), 14-20.
- [5] IDC. (2016). *Worldwide semiannual big data and analytics spending guide*, <https://www.idc.com>.
- [6] K. B. Kim & H. J. Cho (2017). A Study on the Regulation Improvement Measures for Activation of Internet of Things and Big Data Convergence. *Journal of the Korea Convergence Society*, 8(5), 29-35.
- [7] S. H. Lee & D. W. Lee. (2013). Current status of big data utilization. *Journal of Digital Convergence*, 11(2), 229-233.
- [8] J. S. Kim. (2012). Big data utilization and related technique and technology analysis. *Journal of the Korea Contents Association*, 10(1), 34-40.
- [9] J. H. Choi, H. S. Kim & N. G. Im. (2011). Keyword network analysis for technology forecasting. *Journal of Intelligence and Information Systems*, 17(4), 227-240.
- [10] *Korean Intellectual Property Office*, <http://www.kipo.go.kr>.
- [11] S. U. Bae, D. G. Kwag, & E. Y. Park. (2017). The Study of the Aviation Industrial Technology Convergence through Patent analysis. *Journal of the Korea Convergence Society*, 6(5), 119-225.
- [12] S. H. Jun. (2011). Technology forecasting of intelligent systems using patent analysis. *Journal of Korean Institute of Intelligent Systems*, 21(2), 100-105.
- [13] D. M. Kim, Y. J. Choi, & C. W. Lee. (2011). Analysis the mobile user-interface in patent. *Journal of the Korea Contents Association*, 11(12), 455-465.
- [14] T. K. Kim, H. R. Choi, & H. C. Lee. (2016). A study on the research trends in fin tech using topic modeling. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 17(11), 670-681.
- [15] Y. H. Kim (2003). *Social network analysis*. Seoul : Pakyoungsa.
- [16] Y. H. Kim. (2003). *Social network theory*. Seoul : Pakyoungsa.

- [17] D. W. Son. (2002). *Social network analysis*. Seoul : Kyungmoonsa.
- [18] I. Y. Choi. Y. S. Lee. & J. K. Kim. (2010). A usage pattern analysis of the academic database using social network analysis in K university library. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 27(1), 25-40.
- [19] J. K. Kim. I. Y. Choi. H. K. Kim. & N. H. Kim (2009). Social network analysis to analyze the purchase behavior of churning customers and loyal customers. *Korean Management Science Review*, 26(1), 183-196.
- [20] C. S. Park. (2012). A Study on the network structure of the public administration academic community using the coauthor network from 1998 to 2009. *Korean Society and Public Administration*, 22(4), 129-153.
- [21] J. C. Kho. K. T. Cho. & Y. H. Cho. (2013). A study on recent research trend in management of technology using keywords network Analysis. *Journal of Intelligence and Information Systems*, 19(2), 101-123.
- [22] J. Y. Lee. & P. S. Jang. (2017). Study on Research Trends in Airline Industry using Keyword Network Analysis: Focused on the Journal Articles in Scopus, *Journal of the Korea Convergence Society*, 8(5), 169-178.
- [23] I. Y. Choi. B. J. An. & S. H. Jung. (2015). Analysis of co-authorship network in the Korean journal of dance studies. *Korean Journal of Sports Science*, 24(3), 1263-1271.

최 주 철(Choi, Ju Choel)

[정회원]



- 1988년 2월 : 경희대학교 기계공학과(공학사)
- 2005년 8월 : 경희대학교 경영학과(경영학석사)
- 2009년 2월 : 경희대학교 경영학과(경영학박사)
- 2012년 3월 ~ 현재 : 경희대학교 창업보육센터 부교수
- 관심분야 : 추천시스템, 데이터마이닝
- E-Mail : chojic@khu.ac.kr