



계층적 인용관계분석을 통한 선행기술 탐색방법론

Methodology of Prior Art Search Based on Hierarchical Citation Analysis

강지호* · 김종찬* · 이준혁* · 박상성**† · 장동식*

Jiho Kang, Jongchan Kim, Joonhyuck Lee, Sangsung Park[†] and Dongsik Jang

*고려대학교 산업경영공학과, **고려대학교 기술경영전문대학원

*Department of Industrial Management Engineering, Korea University

**Graduate School of Management of Technology, Korea University

요약

선행기술조사는 지식재산의 창출 및 활용 과정에서 발명자 및 출원인, 등록 가부를 관장하는 심사관, 변리업체 종사자 등에 의해 수행되는 기술경영의 핵심적인 프로세스이다. 그동안 체계적인 선행기술 탐색방법론에 관한 학술연구가 충분히 뒷받침되지 못한 결과, 현장에서는 조사자의 주관적 판단에 의존하여 선행기술조사를 수행하는 경우가 많다. 시맨틱 기반으로 선행기술을 탐색하는 기존 연구들 또한 동일한 기술사상이 다양한 용어로 표현되는 특허문서의 특성상 주요 선행기술의 유사성을 저평가할 위험이 있다. 본 연구는 특허의 인용정보를 활용한 계층적 인용관계분석을 기반으로 하는 효과적인 선행기술탐색 방법론을 제안한다. 제안하는 방법론은 특허성을 검토하고자 하는 특허를 중심으로 인용관계에 있는 특허들 중 상대적 중요도에 따라 가중치를 산정함으로써 핵심 선행기술을 선별하는 명확한 기준을 제시한다. 제안 방법론의 실제 적용가능성을 검증하기 위해 디스플레이 분야의 특허 1건에 대한 핵심 선행기술을 탐색하는 사례연구를 수행한 결과 206건의 선행 특허 중 10건의 핵심 선행기술 후보군을 선별 가능하였다.

키워드 : 선행기술조사, 계층적 인용관계 분석, 특허 인용 네트워크, 인용 가중치

Abstract

Prior art search is a core process of technology management performed by inventors and applicants, patent examiners, and employees in the patent industry. As a result of insufficient academic research on a systematic prior art search methodology, the process has been often carried out depending on the subjective judgment of researchers. Previous studies on exploring prior arts based on semantics have also have the risk of underestimating the similarity of major prior arts due to the nature of patent documents where the same technical ideas are expressed in various terms. In this study, we propose an effective prior art search methodology based on hierarchical citation analysis, which provides a clear criterion for selecting core prior arts by calculating weights according to the relative importance of the collected patents. In order to verify the feasibility of the proposed methodology, a case study was conducted to explore the core prior art of one patent in the display field. As a result, 10 core prior art candidates were selected out of the 206 precedent patents.

Key Words : Prior art search, Hierarchical citation analysis, Patent citation network, Citation Weight

Received: Jan. 19, 2017

Revised: Feb. 9, 2017

Accepted: Feb. 15, 2017

†Corresponding authors

hanyul@korea.ac.kr

1. 서론

선행기술조사(Prior Art Search)는 특허와 같은 연구개발의 계획, 지식재산(Intellectual Property; IP)의 창출 및 활용 과정에서 다양한 목적에 의해 수행되는 기술경영의 핵심 프로세스이다. 선행기술조사를 실시하는 주체로는 지식재산권 확보를 통해 기술을 보호하고자 하는 발명자 또는 출원인, 출원된 발명의 등록가능여부를 심사하는 특허청 심사관, 선행기술조사를 전문적으로 수행하는 변리업체 종사자 등이 있다.

우선 기업에서 선행기술조사를 수행하는 목적은 유망기술을 식별하여 연구개발의 방향을 설정하고, IP 창출을 통해 연구개발의 결과물로 얻어지는 기술을 보호함으로써 기술을 상용화한 이후 시장에서 발생할 수 있는 IP 관련 분쟁으로 인한 위험을 해소하기 위함이다. IP 창출을 위한 선행기술조사는 일반적으로 연구개발 이전 단계에서부터 수행된다. 현행 특허제도는 신규성, 진보성, 산업상이용가능성 등 특허성(Patentability)이 있는 발명에 대하여 출원일로부터 20년간의 배타적 실시권을 부여하고 있다. 이미 시장에 존재하거나 공개되어 있는 종래기술과 비교하여 신규성, 진보성이 결여된 발명의 경우 특허를 받을 수 없다. 따라서 기업에서는

본 논문은 BK21 플러스사업(고려대학교 제 조·물류 분야에서의 빅데이터 운용 사업)으로 지원된 연구임. 본 논문은 2015년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(한국연구재단-NRF-2015R1D1A1A01059742).

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

본격적인 연구개발(R&D)에 착수하기에 앞서 선행기술조사를 실시하여 종래기술들의 권리범위를 파악하고 개발하고자 하는 기술이 특허성이 있는 발명인지를 사전에 파악하는 것이다. 이 과정을 통해 성장 잠재력이 큰 유망기술 분야를 식별하여 R&D의 방향성을 결정할 수 있고, 선행기술의 권리범위를 침해하지 않는 방향으로 회피 설계를 수행함으로써 향후 권리침해 소지를 미연에 방지할 수 있다.

R&D 결과물을 특허로 출원하는 과정에서도 선행기술조사는 필수적이다. 미국 특허법에서는 발명자 및 출원 과정에 관계된 자가 정보개시 의무에 따라 선행기술에 대한 인용문헌 리스트를 포함한 정보공개진술서(Information Disclosure Statement; IDS)를 정해진 기간 내에 제출하도록 하고 있다[1]. 국내에서도 강제성에 대한 논란이 있기는 하나, 2011년 특허법 제42조 제3항 제2호를 보완함으로써 2011년 7월 1일 이후 출원되는 모든 특허 및 실용신안 등록에 대해 배경기술 기재를 의무화하였다. 상기 법률적 근거에 따라 발명자 또는 출원인은 선행기술조사를 수행하여 발명의 종래기술에 해당하는 문헌을 검색함으로써 인용문헌으로 제시하여야 하며, 이렇게 발명자 또는 출원인에 의해 인용된 문헌을 발명자/출원인 인용(citation by inventor/assignee)이라 한다.

특허 등록여부를 판정하는 특허청의 심사관 또한 마찬가지로 출원인의 인용문헌을 포함하여 국내외에 공개된 선행기술문헌 대비 출원된 발명의 특허성을 판단하기 위해 선행기술조사를 실시하게 된다. 미국의 경우 2001년부터 등록특허공보에 심사관이 인용한 선행기술문헌마다 별표를 표기하도록 하여 발명자 인용과 구분되도록 하였으며, 출원인 인용문헌과 심사관 인용문헌을 함께 등록특허공보 상에 인용참증(cited references)으로 표기하도록 하였다[1]. 우리나라의 경우에도 2006년 12월에 등록된 일부 특허를 포함하여 그 이후의 특허문헌에 대해 인용문헌이 기재되고 있으며, 심사관 인용 여부도 표시하고 있다 [1].

기술이 상용화 된 이후라 할지라도 IP 분쟁과 관련하여 선행기술조사를 수행하는 경우가 있다. 삼성과 애플의 IP 분쟁 과정에서 이루어진 천문학적 규모의 배상금 지급 판결은 IP 분쟁 위험에 대한 세간의 경각심을 극대화시켰다. 최근에는 스타트업 육성이 장기 침체에 빠진 고용난을 해결할 수 있는 대안으로 주목받고 있는데, IP 관련 분쟁은 기술 기반의 스타트업에는 생존을 위협할 수 있을 정도의 불안요소이다. 실제로 Feldman(2014)에 따르면 벤처투자가 중 투자 기업에 대해 특허 분쟁을 경험한 비율이 약 70%에 달하며, 그로 인해 심각한 경영위기에 직면한 비율도 50%를 상회하는 것으로 드러났다 [2]. 시장 진입 전에 충분한 선행기술조사가 이루어지지 못한

것이 애초에 IP 분쟁에 휘말리는 원인이 되기도 하지만, 이러한 IP 분쟁이 발생하였을 때 선행기술조사를 통해 경쟁사의 특허를 무효화시키는 것은 효과적인 출구전략이 되기도 한다. 특허 무효화를 위한 선행기술조사의 경우 무효화 대상이 되는 타겟 특허(target patent)가 존재한다. 특정 발명이 선행기술에 의해 무효화되기 위한 선결조건으로는 선행기술의 공개일이 대상 특허의 출원일에 비해 앞서야 하며, 대상 특허의 핵심 권리범위가 선행기술의 권리범위와 유사하여 그 신규성 또는 진보성을 부정할 수 있어야 한다. 대상 특허를 무효화할 수 있는 선행기술은 단일 특허일 수도 있으나, 2건 이상의 특허 조합에 의해서도 무효화될 가능성이 있다.

선행기술조사는 전술한 바와 같이 기술경쟁 시장에서 상당히 중요한 도구로 활용되지만, 특허 수집에서부터 권리범위의 유사성 판단에 이르는 과정을 모두 수행해야 하는 복잡하고 까다로운 작업이어서 전문 변리업체에 의해 용역으로 수행되는 경우가 많다. 자본구조가 열악하고 인적자원이 부족한 스타트업 및 중소기업으로서는 수행에 어려움이 따를 수밖에 없다. 또한, 특허청의 입장에서도 날이 갈수록 심사 대상인 특허와 선행문헌의 양은 급격히 늘어나는 반면, 심사를 수행하는 인적자원은 턱없이 부족하여 선행기술조사에 어려움을 겪고 있는 실정이다. 따라서 특허법 제58조에서는 “특허청장이 필요하다고 인정할 때 전문조사기관에 선행기술에 대한 자료조사를 의뢰할 수 있다.” 라고 명시하고 있다. 특허청에 따르면 심사관의 업무부하를 경감시키고 심사처리기간을 단축시키기 위하여 선행기술조사용역을 확대한 결과, 2007년에 이미 선행기술조사용역이 전체 특허·실용신안 심사물량의 50%에 이른 것으로 파악되었다[1]. 이러한 문제는 국내에만 국한된 것이 아니며, Sampat(2010)은 특허출원에 대한 인용발명을 적절히 식별하기에는 심사관 자원이 부족하여 특허의 질적 저하를 초래한다는 점을 지적하였다[3].

이러한 문제점을 해결하기 위해서는 선행기술을 효과적으로 식별할 수 있는 체계적인 선행기술 탐색방법론이 필요하지만, 그동안은 이에 관한 학술연구가 충분히 뒷받침되지 못한 결과, 현장에서는 조사자의 주관적 판단에 의존하여 선행기술조사를 수행하는 경우가 많다[4]. 본 연구에서는 특허의 인용정보를 활용한 계층적 인용관계 분석을 통해 선행기술을 신속하고 효과적으로 탐색할 수 있는 방법론을 제안함으로써 이러한 문제 해결에 기여하고자 한다. 계층적 인용관계 분석은 특허성을 검증하고자 하는 대상 특허가 있을 때, 그것과 직간접적인 인용관계를 형성하고 있는 특허들을 포함하는 인용 네트워크를 단계적으로 확장해 나가며 분석범위를 확대해 나가는 방법이다. 본 연구의 제안 방법론은 계층적 인용관계 분석을 바탕으로 인용

네트워크가 확장되는 단계별로 각 특허의 상대적인 중요성을 나타내는 인용 가중치를 산정함으로써 정량적 기준에 따라 영향력이 큰 핵심 선행기술후보군을 탐색한다. 2절에서는 본 연구와 관련성이 있는 선행연구에 관해 살펴보고 3절에서는 제안하는 선행기술탐색 방법론을 구체화하며, 4절에서는 제안 방법론의 실제 적용가능성을 검토하기 위한 사례연구의 수행과정과 결과를 정리한다.

2. 선행 연구

본 연구에서는 특허의 인용정보를 활용하여 선행기술탐색의 범위를 설정하고 각 특허의 상대적인 중요도를 평가한다. 어떠한 특허가 다른 특허들로부터 많은 인용을 받는다는 것은 그만큼 핵심적이고 포괄적인 권리범위를 구성하고 있어 영향력이 크다고 해석할 수 있다. 특허출원 및 심사과정에서 이루어지는 선행기술조사의 결과물인 특허인용(patent citations) 정보[1]는 다수의 선행연구를 통해 특정 기술 분야에서 개별 특허나 특허권자 또는 국가별 영향력을 평가하기 위해 주로 활용되어 왔다. 이러한 영향력을 정량적으로 평가하기 위해 개발된 인용 관련 특허지표로 인용도 지수(CPP), 영향력지수(PII), 기술력 지수(TS), 기술혁신주기(TCT), 피인용비(CR) 등이 있다. Nam et al.(2006)은 기존 특허인용지수들이 가진 한계점을 보완하기 위해 특정 특허의 피인용지수(CCR), 상대적 반감기 평가지수(CM), 특허활용 통합지수(UPI) 등을 새로이 제안하기도 하였다. 이외에도 특허인용 정보는 주로 중심기술 식별[5], 기술융합현상 분석, 기술·지식의 전달 및 확산경로 탐색[6] 등의 선행연구에서 활용되었다.

한편, 원활한 선행기술조사 수행을 지원하기 위한 목적으로 수행된 선행연구로는 응집형 계층적 군집화(aggglomerative hierarchical clustering, AHC) 알고리즘을 적용한 선행기술 후보군 도출에 관한 연구(Dejean et al., 2013)를 비롯하여 선행기술문서의 랭킹 알고리즘 제안에 관한 연구(Gurulingappa et al., 2010; Lee et al., 2014) 등이 있다. 이러한 선행연구는 주로 특허에 등장하는 텍스트의 의미를 반영하는 시맨틱 기반으로 선행기술을 탐색하는 방법들로서 정량적인 지표를 활용하여 후보군을 효율적으로 식별할 수 있는 이점이 있으나, 알고리즘의 성능이 만족할 만한 수준에 이르지 못한 경우가 많고 동일한 기술적 사상에 대해 상이한 용어나 표현의 사용이 잦은 특허문서의 특성상 주요 선행기술의 유사도가 저평가될 수 있는 위험성 또한 존재한다[4].

3. 제안한 선행기술 탐색방법론

3.1 기존 선행기술탐색 방법론

일반적으로 특허성 검토 또는 무효화 대상인 특허가 있을 때 선행기술을 탐색하는 절차는 그림 1과 같다. 우선, 대상특허의 명칭(Title), 요약(Abstract), 청구항(Claims) 등을 읽고 권리범위를 구성하는 핵심 키워드를 파악한다. 다음으로 식별된 키워드의 유사한 의미로 사용되는 확장 키워드를 파악하기 위하여 예비 검색을 반복적으로 수행한다.

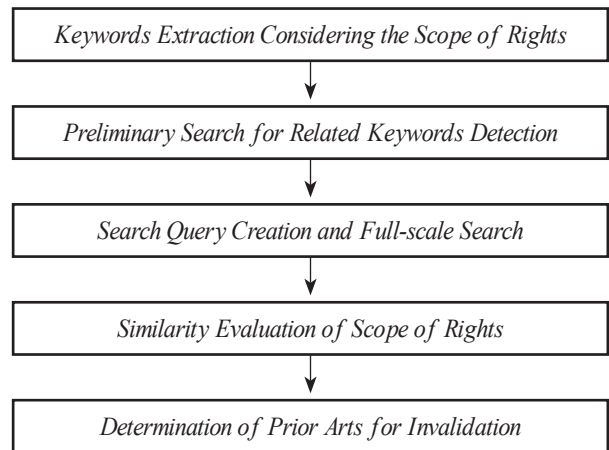


그림 1. 일반적인 선행기술탐색 프로세스
Fig. 1. General Process of Prior Art Search

이렇게 식별된 키워드들을 포함하는 적절한 특허 검색식을 구성한 후 본 검색을 통해 관련 특허 데이터를 수집한다. 수집된 데이터 중 노이즈를 제거하고 유효 특허를 선별한 후, 그 내용을 읽고 권리범위를 파악함으로써 대상특허의 권리범위와 유사성이 높은 선행기술 후보군을 선별해 낸다. 핵심 선행기술 선별 과정에서 패밀리 국가 및 특허 수, 피인용 수, 청구항 수, 등록유지기간 등의 정보를 활용하기도 한다. 유사 특허와 권리범위를 비교한 결과 선행기술 대비 대상특허의 특허성을 검토하여 무효화가 가능한 경우, 청구항 및 구성요소의 상세 비교를 실시한다. 핵심특허 선별 과정에서 특허의 내용을 직접 읽고 권리범위를 파악해야 하므로 시간 소요가 많고 분석자의 주관적 판단에 의존하여 결과를 도출하게 된다.

3.2 계층적 인용관계 분석(Hierarchical Citation Analysis)

특허 1건은 많게는 수백 건의 특허와 직접인용 관계를 맺기도 한다. 특허인용 네트워크를 구성할 때 중심노드로부터 인용관계에 있는 특허들을 한 단계씩 확장해 나가는 경우 네트워크에 포함된 총 특허의 수는 단계를 거칠 때마다 기하급수적으로 늘어나게 된다. 본 논문에서는 편의상 특허인용 네트워크에서 중심특허에

도달하기 위해 거쳐야하는 최소 매개노드의 수에 1을 더한 값을 인용의 'depth' 로 정의한다. 상기 정의에 따라 중심특허와 직접 인용관계로 연결된 특허노드는 depth가 1이고, depth가 1인 노드만을 매개로 중심노드에 연결된 특허노드는 depth가 2이다. 본 연구에서 언급하는 계층적 인용관계 분석이란 중심특허와 depth가 1인 특허들로 구성된 최초 인용 네트워크에서 분석을 시작하여, 단계적으로 depth 값을 1씩 늘려가며 확장된 인용 네트워크에 대해 분석을 실시하는 것이다.

3.3 제안하는 선행기술탐색 방법론

본 연구에서 제안하는 선행기술탐색 절차는 그림 2와 같다. 우선 첫 번째 단계에서는 검색식을 구성하여 특허를 수집하는 대신, 무효화 대상특허와 직접 인용관계에 있는 특허들을 수집한다.

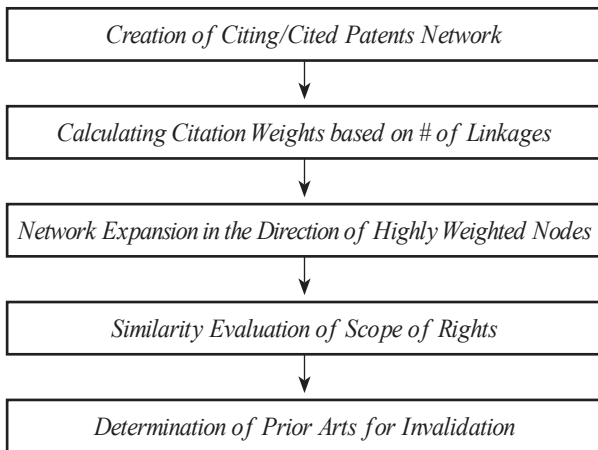


그림 2. 제안하는 선행기술탐색 프로세스
Fig. 2. Proposed Process of Prior Art Search

두 번째 단계에서는 선행인용 특허들의 피인용수를 조사한 후, 그 값을 바탕으로 인용 가중치(Weight)를 산정한다. 인용 가중치를 산정하는 방법은 여러 가지가 있겠으나, 본 연구에서는 다음과 같이 단순화 한 계산법을 제안한다. 특정 특허에 대한 인용 가중치는 해당 특허의 피인용수에서 인용의 depth가 동일한 선행인용 특허들의 총 피인용 수를 나눈 값으로 정의한다. 인용의 depth가 i 인 특허가 n_i 개만큼 존재하고 그 중 k 번째 특허의 피인용 수를 FC_{ik} 라 할 때, 해당 특허노드의 인용 가중치 W_{ik} 는 다음 식과 같다.

$$W_{ik} = \frac{FC_{ik}}{FC_{i1} + FC_{i2} + \dots + FC_{ik} + \dots + FC_{in_i}}$$

i : 인용의 depth
 n_i : depth 값이 i 인 선행특허의 수
 W_{ik} : depth가 i 인 특허 중 k 번째 특허의 피인용 수

세 번째 단계에서는 선행인용 특허와 선행 인용관계(무효화 대상 특허와는 간접인용관계)에 있는 특허들을 조사하여 인용 네트워크를 확장한다. 이 때, 네트워크에 포함된 특허의 수가 급격히 늘어나므로 전수조사가 힘든 경우에는 가중치 값이 큰 특허 노드를 선별하여 해당 노드와 인용관계에 있는 특허들을 우선 연결시킨다. 다음으로 네트워크에 추가된 선행특허들의 피인용수를 기반으로 가중치를 산정한다.

이러한 과정을 거쳐 높은 가중치를 부여받은 특허들을 중심으로 선행기술 후보군을 선별한 후, 기존 방법론과 마찬가지로 대상 발명과의 권리범위 유사성을 비교분석하여 특허성과 무효화가능성을 검토하게 된다.

2.2 기존 방법론과의 차별점

제안 방법론은 앞서 기술한 계층적 인용관계 분석을 기반으로 하므로 유사특허의 수집과정 및 선행기술 후보 선별과정에서 기존 방법론과 근본적인 차이점이 있다. 본 연구에서 제안하는 무효화를 위한 선행기술탐색 방법론은 키워드를 추출하고 검색식을 작성하여 특허를 수집하는 기존 방법론과 달리, 대상 특허와 직간접적인 인용관계에 있는 특허를 수집하므로 수집대상이 명확하고 과정이 수월하다. 계층적 인용관계를 바탕으로 인용의 depth가 동일한 특허들 대비 상대적인 가중치를 산정할 수 있어 다수의 특허 중 핵심 선행기술 후보군을 선별하는 확실한 정량적 기준이 마련된다. 특허의 인용관계는 기본적으로 기술 분류의 중첩성 및 권리범위의 유사성을 바탕으로 맺어지는 특징이 있다. 무효화 대상 특허가 등록된 상태라면 이미 심사관의 관정을 거친 상태이기 때문에 그것과 직접적인 인용관계에 있는 특허들이 중첩된 권리범위를 지닐 가능성은 희박하다. 그러나 직접 인용관계에 있는 특허를 매개로 하여 간접적으로 인용관계를 형성하고 있는 특허들의 경우 출원인이나 심사관의 선행기술조사 과정에서 누락되었을 가능성이 충분히 존재한다. 그 중에서 인용 가중치를 근거로 하여 넓은 권리범위를 구성하고 있고 영향력이 큰 핵심 특허들을 우선순위로 검토한다면 보다 효율적이고 효과적으로 유사 선행기술을 식별할 수 있다.

4. 사례 연구

2절에서 제안한 선행기술탐색 방법론의 실제 적용가능성 및 유효성을 검증하기 위하여 핵심 등록특허 1건을 임의로 선정하고 그에 대하여 특허성 검증을 위한 선행기술 후보군을 도출하는 사례연구를 수행하였다.

4.1 특허 선정 및 데이터 수집

검증 대상 특허는 Sanyo Electric Co., Ltd.사에서 2003년 미국 특허청에 출원(2002년 일본 우선출원일 적용)하여 2008년 등록된 특허 US7330168이다. 이 특허와 직접 인용관계에 있는 특허는 선행인용(backward citation) 14건, 후행인용(피인용, forward citation) 18건이 있다.

인용 네트워크를 구성하기 위하여 대상 특허와 직접 인용관계에 있는 특허 총 32건을 우선 수집하였고, 네트워크 확장 및 가중치 산정을 위해 그 중 선행인용 특허 14건에 대하여 인용관계에 있는 특허들을 추가로 조사하였다.

4.2 인용가중치 산정

depth가 1인 직접 선행인용 특허 14건에 대한 피인용 수를 바탕으로 3.3에 나타난 가중치 계산식에 따라 각 특허의 인용 가중치를 산출한 결과가 표 1과 같다.

표 1. 무효화 대상 특허의 직접 선행인용 특허
Table 1. Patents referenced by the target patent to invalidate

Patent No.	Backward	Forward	Weight
US5874770	24	176	0.231
US6853052	36	116	0.152
US6046547	2	109	0.143
US6593592	36	67	0.088
US6476419	7	58	0.076
US6955953	78	56	0.073
US6137551	13	51	0.067
JP4334045	8	43	0.056
JP2001-282137	3	33	0.043
US6900861	11	22	0.029
US6940476	7	19	0.025
US6815901	10	8	0.010
US6596596	17	3	0.004
US6555473	16	1	0.001

4.3 네트워크 확장

인용 depth가 1인 선행인용 특허 14건에 의해 직접 선행인용된, 즉 depth 값이 2에 해당하는 선행인용 특허는 총 268 건이며, 중복을 제외하면 192 건이다. 본 연구에서는 192 건 및 해당 특허와 인용관계인 특허들을 전부 수집하여 조사하였으나, 만약 전수조사가 여의치 않은 경우라면 depth가 1인 특허들 중 가중치가 높은 특허에 의해 인용된 특허들을 선별적으로 네트워크에 포함시켜 분석하는 것이 합리적일 것이다.

4.4 선행기술 후보 선별

인용 depth가 2인 선행인용특허 총 192건에 대하여 4.2에서와 동일한 방법으로 인용 가중치를 산정하였다. depth가 2인 특허들은 depth가 1인 특허들에 비해 인용 가중치가 작게

표 2. 최종 선정된 10건의 핵심 선행기술문헌
Table 2. The 10 selected core prior art documents

No.	Patent No.	Backward	Forward	Weight
1	US5643826	15	1309	0.070
2	US5923962	14	953	0.051
3	JP3431033	7	885	0.047
4	US5353498	17	669	0.036
5	US5684365	10	543	0.029
6	US5594569	11	378	0.020
7	US4783695	12	363	0.019
8	US5323042	2	319	0.017
9	JP3032801	4	303	0.016
10	US6198133	133	291	0.016

계산되는데, 그 이유는 비교 대상인 특허 수와 해당 특허들의 총 피인용수가 커서 가중치 계산 시 분모가 커지기 때문이다. 따라서 인용의 depth가 서로 다른 특허들 간에 인용 가중치를 비교하는 것은 적합하지 않음을 밝혀둔다. 이와 같이 동일 계층에 속한 특허들의 상대적 중요도에 따라 가중치를 산정한 결과, 표 2와 같이 가중치 값이 큰 순으로 총 10건의 특허를 검증 대상 특허인 US7330168의 선행기술 후보군으로 선별 가능하였다.

본 연구에서는 depth가 2인 특허 중에서만 선행기술 후보군을 선별하였으나, 선행기술탐색을 수행하는 목적과 여건에 따라 depth가 3 이상인 선행 특허들에 대하여도 동일한 과정에 따라 핵심 선행기술을 선별 가능하다.

5. 결론 및 향후연구

본 연구는 계층적 인용관계분석을 기반으로 하는 선행기술탐색 방법론을 제안하였다. 제안한 방법론은 특허성을 검토하거나 무효화하고자 하는 특허가 있을 때 해당 특허노드를 중심으로 인용관계에 있는 특허들을 수집함으로써 기존 방법론에 비해 특허의 수집 대상이 명확하고 과정이 수월한 특징이 있다. 또한 동일 계층에 속하는 특허들 중 피인용 수를 기준으로 가중치를 산정함으로써 특허의 상대적인 중요도와 영향력을 정량화하였다. 따라서 기존에 조사자의 정성적인 판단에 의존하였던 핵심 선행기술 선별 과정을 객관적으로 수행할 수 있는 정량적인 기준을 마련하였다. 디스플레이 분야의 등록 특허 1건을 대상으로 제안 방법론을 적용한 결과 인용 depth가 2 이하인 선행인용 특허 206건 중 인용 가중치의 값이 큰 10건의 핵심 선행기술 후보군을 선별할 수 있었다. 향후 연구에서는 제안한 방법론을 바탕으로 특허의 인용관계 정보와 인용 가중치를 활용하여 연도별 또는 시대별 핵심기술을 도출하고 활용전략을 제시할 수 있을 것으로 기대된다.

References

- [1] K. Choo, "Inventor Citations versus Examiner Citations – An Analysis of Determinants of Patent Citations Using Korean Patent Data", *The Journal of Intellectual Property*, vol. 6, Iss. 4, pp.209-241, 2011.
- [2] R. Feldman, "Patent Demands & Startup Companies: The View from the Venture Capital Community", *Yale Journal of Law and Technology*, Vol. 16, Iss. 2, Art. 1, 2014.
- [3] B. N. Sampat, "When Do Applicants Search for Prior Art?", *Journal of Law and Economics*, Vol. 53, No.2, pp.399-416, 2010.
- [4] J. Kang, J. Kim, J. Lee, S. Park, and D. Jang, "Methodology of Prior Art Search Based on Hierarchical Citation Analysis", *Proceedings of KIIS Autumn Conference 2016*, 28-29 Oct., Seoul, Korea, Vol. 26, No. 2, pp. 205-206, 2016.
- [5] Y.-J. Nam and E.-S. Jeong, "A Study on the Development of New Patent Index Used the Citation Information", *Journal of the Korean Society for Information Management*, Vol. 23, No. 1, pp.221-241, 2006.
- [6] B. Choi, H. Baek, and M. Kim, "Patent Citation Network Analysis as a Measure of Technical Knowledge Diffusion in Korea: Focusing on ICT", *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, Vol. 10, No. 1, pp.143-151, 2015.
- [7] T.-S. Cho and H.-Y. Shin, "Patent citation network analysis of core and emerging technologies in Taiwan: 1997-2008", *Scientometrics*, Vol. 89, No. 3, pp.795-811, 2011.
- [8] S. Dejean, N. Faessel, L. Marty, J. Mothe, S. Sadala, and S. Thiam, "Analysis of Patents for Prior Art Candidate Search", *The 3rd International Conference on Advances in Information Mining and Management (IMMM 2013)*, 17-12 Nov., Lisbon, Portugal, 2013.
- [9] H. Gurulingappa, B. Mueller, R. Klinger, H.-T. Mevissen, M. Hofmann-Apitus, J. Fluck, and C. M. Friedrich, "Prior art search in chemistry patents on semantic concepts and co-citation analysis", *Proceedings of Text Retrieval Conference (TREC 2010)*, 2010.
- [10] J. Lee, K. Han, and Y. Ahn, "A Ranking Algorithm for Prior-Art Document Retrieval", *Proceedings of the Korean Information Science Society Conference*, pp. 1497-1499, 2014.

저자소개



강지호 (Ji-Ho Kang)

2012년 : 아주대학교 산업정보시스템공학부
공학사
2014년 : 아주대학교 대학원 산업공학과
공학석사
2015년~현재 : 고려대학교 대학원
산업경영공학과 박사과정

관심분야 : Management of Technology, Innovation Strategy,
Data Science, Text Mining

Phone : +82-2-3290-3900

E-mail : kangmae@korea.ac.kr



김종찬 (Jongchan Kim)

2013년 : 청주대학교 통계학과 학사
2013년~현재 : 고려대학교 대학원
산업경영공학과 석박통합과정

관심분야 : Technology forecasting & Statistics

Phone : +82-2-3290-3900

E-mail : ourjongchan@korea.ac.kr



이준혁 (Joonhyuck Lee)

2012년 : 한국항공대학교 정보통신공학과
공학사
2014년 : 고려대학교 산업경영공학부
공학석사
2014년~현재 : 고려대학교 대학원
산업경영공학과 박사과정

관심분야 : Predicting Firm Performance, Management of
Technology

Phone : +82-2-3290-3900

E-mail : iguana751@korea.ac.kr



박상성 (Sang-Sung Park)

2006년 : 고려대학교 산업시스템정보공학과
공학박사

2006년~2014년 : 고려대학교 산업경영공학과
연구교수

2014년~현재 : 한국지식재산전략원 평가위원

2014년~현재 : 지식재산창조기업협의회 평가위원

2015년~현재 : 고려대학교 기술경영전문대학원 조교수

2016년~현재 : 지식재산창조기업협의회 운영위원

관심분야 : Patent Analysis, Data Mining, Management of
Technology, Technology evolution

Phone : +82-2-3290-4618

E-mail : hanyul@korea.ac.kr



장동식 (Donsik Jang)

1979년 : 고려대학교 산업공학과 공학사

1985년 : 텍사스 주립대학 산업공학과
공학석사

1988년 : 텍사스 A&M 산업공학과 공학박사

1989년~현재 : 고려대학교 산업경영공학부
교수

관심분야 : Project Management, Pattern Recognition, Data
Mining

Phone : +82-2-3290-3387

E-mail : jang@korea.ac.kr