



핵심 기술 및 특허 추출을 위한 IP 마이닝에 관한 연구

A Novel Methodology for Extracting Core Technology and Patents by IP Mining

김현우* · 김종찬* · 이준혁* · 박상성**† · 장동식*

Hyun Woo Kim, Jongchan Kim, Joonhyuck Lee, Sangsung Park[†], and Dongsik Jang

*고려대학교 산업경영공학과

Department of Industrial Management Engineering, Korea University

**고려대학교 기술경영전문대학원

Graduate School of Management of Technology, Korea University

요약

최근 사회는 아날로그 시대를 거쳐 디지털, 스마트 시대로 접어들었고, 모든 분야의 기술은 끊임없는 변화와 매우 빠른 발전을 하고 있다. 이러한 경쟁사회에서 지식재산, 특히 특허분석을 통한 R&D 전략 수립은 기술경쟁력 향상에 많은 도움이 될 수 있다. 특허문서는 명칭, 요약, 상세한 설명, 청구항, 기술분류정보 등 서지정보, 기술문헌과 권리문헌으로 이루어져 있어 대중은 이를 통해 해당 기술에 대한 많은 정보를 수집할 수 있다. 특허문서의 특징을 정량적으로 활용하고 기술 분석을 실시함으로써 분석대상 기술의 동향을 파악하는 것뿐만 아니라, 해당 기술 분야의 핵심기술과 특허를 탐색하여 경쟁력을 향상시키는 것이 가능하다. 본 논문은 특허 데이터에 대한 정량적인 방법을 기반으로 한 핵심 기술과 핵심 특허의 도출 방법을 제안한다. 특허문서에 포함되어 있는 기술분류정보, IPC 코드에 통계분석과 사회네트워크분석을 적용하여 연구개발이 활발한 분야와 중심성이 높은 기술을 탐색한다. 그 후 특허의 인용정보와 패밀리정보 분석을 통해 핵심 기술 분야에서 중요성이 높은 특허를 추출하여, 최종적으로 기술경영 및 특허경영 전략 수립 방법을 제안한다.

키워드 : 특허분석, IPC 코드, 사회네트워크분석, 인용분석, 패밀리분석

Abstract

Society has been developed through analogue, digital, and smart era. Every technology is going through consistent changes and rapid developments. In this competitive society, R&D strategy establishment is significantly useful and helpful for improving technology competitiveness. A patent document includes technical and legal rights information such as title, abstract, description, claim, and patent classification code. From the patent document, a lot of people can understand and collect legal and technical information. This unique feature of patent can be quantitatively applied for technology analysis. This research paper proposes a methodology for extracting core technology and patents based on quantitative methods. Statistical analysis and social network analysis are applied to IPC codes in order to extract core technologies with active R&D and high centralities. Then, core patents are also extracted by analyzing citation and family information.

Key Words : Patent analysis, IPC Code, Social Network Analysis, Patent Citation, Patent Family

Received: Mar. 22, 2015

Revised : Apr. 5, 2015

Accepted: Jun. 1, 2015

† Corresponding author

hanyul@korea.ac.kr

본 논문은 BK21 플러스사업(고려대학교 제조·물류 분야에서의 빅데이터 운용 사업팀)으로 지원된 연구임. 본 논문은 2012년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임. (한국연구재단-NRF-2010-0024163)

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.

1. 서론

급변하는 ICT 환경에서 기술력 선점은 곧 국가와 기업, 개인의 경쟁력을 일컫는다. 이러한 이유로 현재 기술 선점을 위해 세계적으로 다양한 전략이 수행되고 있다. 대표적인 예로 경쟁기업 연구, 기술 경쟁력 평가, 미래 기술 예측, 핵심 기술 및 특허 창출/매입, 기술 사업화 등이 있는데 이러한 전략을 통해 국가와 기업의 기술경쟁력을 향상시킬 수 있다. 그림 1은 특허의 출원건수가 매년 늘어가는 추이를 나타내고 있는데 [1], 이는 특허의 중요성이 더욱 더 강조되어 가고 있다는 걸 나타낸다. 하지만 매년 출원건수가 늘어가는 방대한 특허를 하나씩 모두 스크리닝하는 건 한계점이 있다.

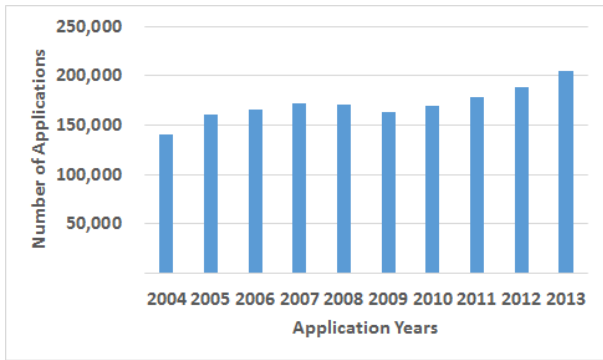


그림 1. 최근 10년간 국내 특허 출원 추이
 Fig. 1. Patent Applications During the Last Ten Years

특허 빅데이터의 정성적 분석은 시간과 인력이 많이 소요될 뿐만 아니라 연구자의 개인적 성향에 따른 주관적 분석의 한계를 낳을 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 특허분석을 활용하여 특허 빅데이터로부터 핵심 기술과 특허를 도출하고 발굴해야 할 필요성은 매우 높다. 정보통신기술의 큰 발전으로 인해 사회가 다양해지고 기술이 복잡해지면서, 대량의 특허 데이터에 빅데이터 처리 기술을 도입하는 방법론에 대한 많은 연구가 진행 중인데 특허 특허정보는 최근 통계학, 기계학습, 데이터 마이닝 등 빅데이터 학습에서 이용되는 여러 기법들이 활용되어 다양한 방법으로 분석이 이루어지고 있다 [2].

본 연구는 통계학과 데이터 마이닝 기법을 특허문서의 기술분류코드에 적용하여 핵심 기술과 특허를 도출하는 연구방법론을 제안하고자 한다. 국제특허분류(IPC) 정보는 대다수의 국가에서 출원 및 등록되는 특허문서에서 찾아볼 수 있다. IPC 정보는 해당 특허가 어떤 기술 분야에 속하는지 명시하고 있고 이를 통해 기술 내용을 신속하게 파악할 수 있기 때문에 특허분석에서 매우 유용하게 활용할 수 있는 데이터다. 본 연구 방법론에서는 분석 대상 기술의 특허 데이터에서 IPC 코드의 출현빈도와 사회네트워크분석(SNA)을 통한 중심성 분석을 통해 분석 대상 기술의 핵심적인 세부 기술 분야를 선정한다. 이어서 핵심 특허를 도출할 때는 선정된 기술 분야에 속하는 특허 데이터의 피인용정보와 패밀리정보를 수치화하여 핵심 기술 분야 내 핵심 특허를 도출할 수 있다. 본 과정을 통해 도출된 핵심 특허는 경쟁 기업의 기술동향 모니터링에 쓰일 수 있고, 기업에서 필요한 강한 특허를 매입하거나 창출하는 데 큰 도움이 될 수 있다. 따라서 본 분석 방법을 통한 결과는 바람직한 R&D 전략 수립 방법을 제안한다.

2. 배경이론 및 관련 연구

2.1 특허를 이용한 기술예측방법론

특허분석은 기술경영과 제품, 서비스 개발 프로세스의 전략적 기획에 매우 유용한 도구이다. 특허 데이터를 통해 의

미 있는 결과를 도출하여 기업의 현재 기술경쟁력을 측정하고, 기술 동향을 예측할 수 있으며, 신기술이 불려올 미래 경쟁상황에 대비할 수가 있다 [3].

Jun, Park, Jang(2012)은 서포트 벡터 군집에 기반을 둔 K-medoids 군집화 방법과 매트릭스 맵핑으로 공백기술을 탐색하는 방법론을 제안했다. 미국, 유럽, 중국에서 출원 및 등록된 MOT 관련 특허 데이터를 수집하여 이를 군집화하고, 매트릭스 맵으로 표현하여 MOT 분야의 공백기술을 도출하고 유망기술을 예측했다 [4].

2.2 특허 데이터의 IPC, 인용, 패밀리정보

국제특허분류인 IPC 코드는 각 국가에서 상이하게 쓰이고 있는 기술 분류를 국제적으로 통용할 필요성이 높아짐에 따라 개발된 정보다. 세계지식재산권기구(WIPO)에서는 IPC의 주요 목적으로 효율적인 전 세계 특허 검색이 이루어질 수 있게 하고, 해당 기술 분야의 기술력과 진보성을 효과적으로 평가하는 것이라 정의했다 [5].

피인용정보와 패밀리정보는 특허의 가치를 평가하는데 주요하게 쓰이고 있는 지표다. 높은 피인용지수를 나타내는 특허는 곧 여러 다른 특허에 의해 인용되었다는 의미이므로 높은 기술력이나 가치를 가지고 있을 수 있다 [6]. 패밀리정보 역시 특허의 중요성을 나타내는 것이라 할 수 있는데, 이는 출원인이 해당 기술을 여러 많은 나라에서 보호받을 필요성에 의해 출원하였기 때문에 해당 특허는 중요성이 높다고 판단할 수 있다. 이와 같은 이유로 패밀리특허수 역시 특허의 가치를 산출하는 데 활용되고 있다 [7].

2.3 사회네트워크분석을 이용한 연구방법

사회네트워크분석(SNA)은 인간관계를 비롯한 다양한 요소로 이루어진 사회적 구조를 의미하는 사회네트워크를 분석하는 방법이다 [8]. SNA는 많은 연구에서 다양한 방법으로 쓰이고 있는데, 특허의 통계분석을 시각화하는 데 효과적으로 쓰이기도 한다 [9].

SNA에 기반을 두어 산출할 수 있는 매개중심성(Betweenness centrality)은 네트워크상에서 노드의 중심성을 나타내는 지표로, 네트워크 내 여러 노드 간 가장 짧은 이동경로에 위치하고 있는 노드를 뜻한다 [10]. 매개중심성의 개념은 생물학[11], 운수 및 수송[12], 연구 활동 협업관계[13] 등의 다양한 분야의 분석방법으로 많이 쓰이고 있다. 중개중심성(Degree centrality)은 네트워크상에서 하나의 노드가 다른 노드와 연결되는 정도를 수치화한 것이고, 연결 방향에 따라 in-degree, out-degree, total-degree로 나뉜다 [14].

Jun(2012)은 IPC 코드를 SNA에 적용하여 각 코드가 노드로 표현된 SNA 그래프를 구축하고, 노드 간 연결성을 분석하여 중심성이 높은 IPC 코드, 즉 핵심 기술 분야를 예측했다 [15].

3. 핵심 기술 및 특허 추출 방법론

본 연구 방법론은 그림 2에서 나타내는 바와 같이 분석 대상 기술의 핵심 기술과 특허를 추출한다.

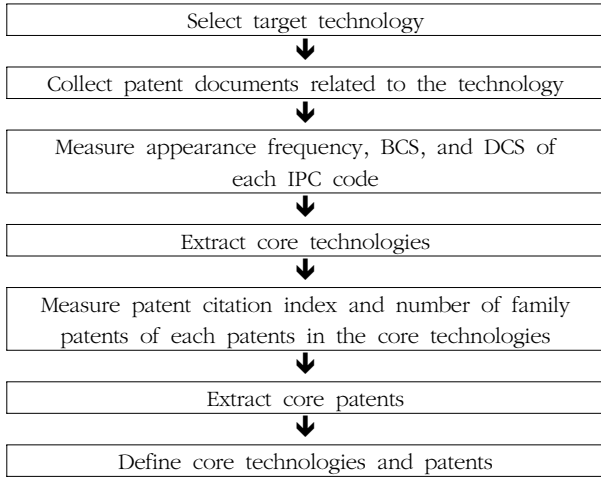


그림 2. 핵심 기술 및 특허 추출 프로세스

Fig. 2. Process of extracting core technologies and patents

IPC 코드, 피인용, 패밀리정보의 특징을 정량적인 방법으로 이용하기 위해 그림 2와 같은 프로세스를 진행한다. 먼저 핵심 기술 탐색을 위해 분석 대상 특허 데이터에서 가장 빈번하게 출현하는 IPC 코드를 선정한다. 또한 SNA 분석으로 각 IPC 코드의 BCS와 DCS를 산출하여 높은 값, 즉 높은 중심성을 가지고 있는 IPC 코드를 탐색한다. 최종적으로 IPC 코드의 출현빈도, BCS, 그리고 DCS의 각 분석 결과 중 각 결과의 상위권에 모두 중복하여 나타나는 코드를 기술의 세부 분야에서 가장 핵심적인 기술 분야로 선정한다.

그 후 패밀리정보와 피인용정보를 이용하여 해당 분야에 속하는 핵심 특허를 탐색한다. 패밀리정보의 경우 각 특허 문서가 나타내는 패밀리특허수를 그대로 이용하지만, 피인용정보는 각 특허의 피인용수를 그대로 분석에 이용하기에는 한계점이 있다. 특허의 피인용수는 특허의 가치를 나타내는 지표가 될 수 있지만, 중요도나 기술력과는 상관없이 단순히 출원된 지 오래된 특허라는 이유만으로 피인용수가 높을 수 있기 때문에 이는 정확한 분석에 장애가 될 수 있다 [6]. 그러므로 본 연구에서는 식 (1)과 같이 각 특허가 출원된 연도에 따라 다른 가중치를 주어 이러한 한계점을 극복하고자 하였다.

$$PCI = \frac{C_T}{y_t - y_i + 1.5} \quad (1)$$

식 (1)에서 C_T 는 특허의 피인용수, y_t 는 분석 당시 연도,

y_i 는 특허의 출원연도다. 위 식에서 1.5를 제외하여 연도별 가중치를 주는데, 이는 미국특허는 출원 후 공개되기까지 18개월이 걸리기 때문이다.

앞서 도출된 핵심 기술 분야의 특허 데이터를 대상으로 피인용분석과 패밀리분석을 실시하고, 이를 통해 높은 결과 값을 나타내는 특허를 탐색하여 핵심 특허로 도출할 수 있다.

4. 실험 결과

본 연구는 액체원료를 기체로 변환하는 기화장치에 대한 기술을 분석하여 핵심 기술 분야와 특허를 탐색한다. 최근 반도체 장치는 고속화와 고밀도화를 위한 개발이 이루어지고 있다. 이에 반도체 장치의 미세화가 필요하고 동시에 생산성의 향상을 이룰 수 있어야하기 때문에 반도체 공정에서 사용되는 액체원료를 안전하고 신속하게 기화할 수 있는 기화기에 대한 중요성이 높아지고 있다. 실험 데이터는 미국에서 출원 및 등록된 특허 데이터를 수집하고, 기화장치의 신뢰성과 효율을 향상시킬 수 있는 핵심 기술 분야와 특허를 도출한다.

특허정보 수집을 위해 검색식은 반도체, 기화기, 효율로 구성된 키워드를 고려하였고 LexisNexis TotalPatent 데이터베이스로부터 다음 표 1과 같이 검색을 수행했다. 검색 후 데이터 정제과정을 거쳐 총 235건의 분석대상 데이터를 구축했다.

표 1. 특허 검색식

Table 1. Patent Search Query

Country	Date	Search query
U.S.	1995.05 ~ 2015.05	TITLE-ABST(semiconductor! AND vaporiz!) AND DSC(efficien! or effectiv!)



그림 3. 특허 출원건수의 연도별 현황

Fig. 3. Trend on Patent Application Years

분석 대상 기술의 발전 현황을 알아보기 위해 특허 출원 연도별 현황을 그림 3으로 알아보하고자 했다. 1990년대 중반 이후 많은 기술 개발이 있었던 것으로 보이며, 2000년대 중

반부터는 출원건수가 다소 낮아졌다. USPTO는 특허 출원 후 통상 18개월 정도 후에 공개하기 때문에 2014년도와 2015년도의 데이터는 출원연도별 현황에서 고려하지 않는다.

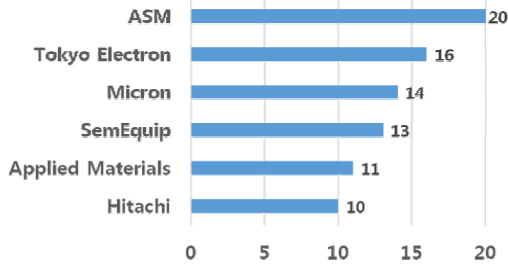


그림 4. 상위 6개 특허 보유권자
Fig. 4. Top Six Current Assignees

그림 4를 통해 가장 많은 특허를 출원한 상위 6개의 특허 보유권자를 분석해보았다. 미국 특허만을 대상으로 수집했음에도 불구하고 ASM, Tokyo Electron과 같은 네덜란드와 일본 등 타국에 근거지를 둔 기업들의 높은 출원건수를 나타내고 있다. 이를 미루어 볼 때, 향후 유럽, 일본특허에 대한 분석 역시 필요할 것으로 보인다.

4.1 핵심 기술 도출

분석 대상 특허 데이터에서 포함하고 있는 다양한 기술 중 핵심 기술 분야를 찾기 위해 우선 각 특허 데이터가 Main으로 속해있는 IPC 코드를 추출하고, 표 2와 같이 상위 출현 빈도순으로 나열하여 어떤 분야에서 R&D가 활발한 지 파악했다.

표 2. 상위 출현 IPC 코드
Table 2. IPC Codes of High Frequency

IPC codes	Frequency
H01L	97
B23C	45
B05D	14
H01J	11
B01D	7

그 후 데이터 세트 내 모든 IPC 코드(All IPC)를 수집하고, 사회네트워크분석을 실시하여 각 IPC 코드가 해당 기술 네트워크에서 차지하는 중심성을 알아보려 했다. 본 실험에서는 IPC 코드를 노드로 표현하여 반도체 기화장치 기술 네트워크를 구축한다. 네트워크에 표현된 각 노드의 매개중심성과 중개중심성을 파악하고 수치로 표현된 값을 나열하여 표 2와 3과 같이 중심성이 높은 노드, 즉 중요성이 높은 기술을 추출했다.

표 3. 상위 BCS

Table 3. IPC Codes of High BCS

IPC codes	BCS
C23C	1181,929
H01L	709,9286
B01D	490,0714
C23F	272,381
B08B	259,0714

표 4. 상위 DCS

Table 4. IPC Codes with High DCS

IPC codes	DCS
C23C	38
H01L	32
B01D	20
B08B	14
B01J	8

표 2, 3과 4를 종합하여 보았을 때, IPC 코드 H01L과 B01D로 정의되는 기술 분야에서 가장 활발한 R&D가 수행중이며 기술 네트워크상 매개성과 중개성이 가장 높은 것을 알 수 있었다. WIPO에서는 IPC PUB이라는 온라인 데이터베이스를 구축, 운영하고 있는데, 여기서는 각 IPC 코드에 대한 상세한 설명을 지속적으로 업데이트하고 있다. IPC PUB에서 공개한 IPC 코드의 상세한 설명에 따르면 H01L은 반도체 장치, 고체전자장치에 대한 기술이고, B01D는 증발, 증류 등을 통한 분리 공정에 대한 기술이다. 따라서 본 연구는 액체원료 기화장치 효율의 핵심 기술을 H01L과 B01D로 두 기술 분야로 도출했다.

4.2 핵심 특허 도출

앞서 도출된 두 기술 분야에 속하는 핵심 특허를 탐색하기 위해 각 특허 데이터의 패밀리정보와 피인용정보를 활용했다. 먼저 전체 데이터에서 Main IPC 코드로 H01L과 B01D에 속하는 특허를 필터링하고, 각 특허의 패밀리특허수와 피인용도(PCI)를 산출했다. 각각 12건씩 상위 패밀리특허수와 PCI를 나타내는 특허를 탐색했고, 두 분석 결과에 중복되어 나타나는 특허를 핵심특허로 도출했다.

표 5. 핵심특허 도출

Table 5. Core Patents Extracted

Patent	Family	PCI	Current Assignee
US7064088B2	42	2,30	ASM
US6525420B2	11	1,68	Pine Street Capital Partners
US7736948B2	11	1,52	Philips

그 결과 표 5와 같이 총 3건의 핵심특허를 도출했다. 특허 등록번호 US7064088B2는 ASM에서 2003년 출원하여 현재까지 보유하고 있는 특허로 low-k hard film을 제조함에 있어 실리콘 탄화수소 화합물을 기화하여 반도체 기판의 절연 필름에 hard film을 형성하는 방법에 관한 특허다. US6525420B2는 Thermal에서 2001년 개발, 출원한 특허로 열 방산기가 부착된 반도체 패키지에 관련된 기술이다. 이 기술은 현재는 Pine Street Capital Partners라는 금융투자전문회사가 보유하고 있다. US7736948B2는 Philips에서 출원, 보유하고 있는 특허로 가스 혹은 기체화된 분해 제품으로 탈부착이 가능한 release layer를 통해 각 디바이스가 캐리어 기판에 부착될 수 있도록 하는 제조 방법에 관련된 기술이다.

5. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 핵심 기술 분야와 핵심특허를 정량적인 분석으로 도출하는 방법론을 제안했다. 특히 IPC 코드를 통해 기술 분류를 실시, 세부 기술 분야를 파악할 수가 있었다. 또한 이를 통계분석과 사회네트워크분석의 주요 데이터로 활용, 기술네트워크를 형성하여 중심성, 즉 중요성이 높은 분야를 도출했다. 이후 해당 핵심 기술 분야에 속해있는 특허 데이터의 피인용정보와 패릴리정보를 통해 핵심특허를 도출했다.

제안된 연구 방법은 기술의 연구개발 동향을 파악할 수 있고 자사 및 경쟁사 혹은 자국 및 외국의 특허경쟁력, 기술경쟁력을 측정하여 향후 연구개발 방향과 전략을 효율적으로 수립할 수 있다. 특히 기업 혹은 연구소에서 관련 기술을 개발하고자 할 때 해당 기술에서 중요성이 높은 분야와 핵심특허가 무엇인지 객관적이고 신속하게 파악할 수가 있다. 그 후 해당 분야의 핵심특허에 대응하기 위해 특허 매입, 크로스 라이선스, M&A, 무효화, 회피설계 등 상황에 맞는 대응 전략을 수립하는데 유용하다. 예를 들어, 본 연구의 실험에서 도출한 핵심특허 US6525420B2는 미국의 반도체 기업 Thermal에서 개발하고 출원했던 특허였지만 현재는 Pine Street Capital Partners라는 금융투자전문회사가 보유하고 있다. 투자회사의 특성상 반도체 특허를 이용한 기술개발은 없을 가능성이 높으므로 자사 혹은 연구소에서 이 특허가 필요하다고 판단된다면 특허매입 전략을 추진할 수 있을 것으로 보인다.

하지만 본 연구 방법론은 도출된 핵심특허의 수가 많은 경우 시간이 다소 오래 걸릴 수도 있다. 본 실험 데이터의 경우 3건의 핵심특허가 도출되었기 때문에 그 내용을 파악하는 데 비교적 짧은 시간 내에 가능했지만 많은 핵심특허가 도출된다면 특허의 내용을 이해하는 데 시간이 더 걸릴 수 있다.

따라서 향후 연구에서는 선정된 핵심특허를 일일이 스크리닝하는 대신 텍스트 마이닝 기법을 적용하여 키워드 분석을 실시한다면 특허의 내용을 보다 빠르게 파악할 수 있다. 이러한 연구 방법론은 핵심 기술과 특허 도출 전문가 시스템으로써 더욱 신속하고 정확한 분석결과를 도출할 수 있다.

References

- [1] Korean Intellectual Property Office, Intellectual Property Statistics - Number of Patent Applications per Year, Available: http://www.kipo.go.kr/kpo/user.tdf?a=user.html,HtmlApp&c=3041&catmenu=m02_05_01, 2015, [Accessed: May 15, 2015]
- [2] Sunghae Jun, "A Big Data Learning for Patent Analysis", *Journal of Korean Institute of Intelligent Systems*, vol. 23, no. 5, pp. 465-411, 2013.
- [3] Craig S. Fleisher, Babette E. Bensoussan, *Strategic and Competitive Analysis: Methods and Techniques for Analyzing Business Competition*, Prentice Hall, 2002.
- [4] Sunghae Jun, Sangsung Park, Dongsik Jang. "Technology forecasting using matrix map and patent clustering", *Industrial Management & Data Systems* vol. 112, no. 5, pp.786-807, 2012.
- [5] World Intellectual Property Organization, "International Patent Classification (Version 2014)", Available: http://www.wipo.int/export/sites/www/classifications/ipc/en/guide/guide_ipc.pdf, 2014, [Accessed: May 15, 2015]
- [6] Bronwyn H. Hall, Adam Jeffe, Manuel Trajtenberg, "Market Value and Patent Citations: A First Look", *University of California, Berkely, Economics Department Working Paper*, No. E01-304, 2001.
- [7] Catalina Martinez, "Insights into Different Types of Patent Families", OECD Science, Technology and Industry Working Papers, *OECD Publishing*, 2010.
- [8] Myunghoe Huh, *Introduction to Social Network Analysis using R*, Jayoo Academy, 2012
- [9] Christian Sternitzke, Adam Bartkowski, Reinhard Schramm, "Visualizing patent statistics by means of social network analysis tools" *World Patent Information* vol. 30, no. 2, pp. 115-131, 2008
- [10] Linton Freeman, "A set of measures of centrality based on betweenness", *Sociometry*, vol. 40, no.1, pp.35-41, 1977
- [11] Ana Gonzalez, Bo Dalsgaard, Jens Olesen, "Centrality measures and the importance of generalist species in pollination networks". *Ecological Complexity* 7: 36-43
- [12] Jiaoe Wang, Mo Huihuim, Fahui Wang, Fengjun Jin, "Exploring the network structure and nodal

centrality of China's air transport network: A complex network approach". *Journal of Transport Geography* vol. 19, no.4 pp.712-721, 2011

- [13] Alireza Abassi, Liaquat Hossain, Loet Leydesdorff, (2012). "Betweenness centrality as a driver of preferential attachment in the evolution of research collaboration networks". *Journal of Informetrics* vol. 6 pp. 403-412
- [14] Carter T. Butts, "Tools for Social Network Analysis", Available: <http://cran.r-project.org/web/packages/sna/sna.pdf>, 2015, [Accessed: May 15, 2015]
- [15] Sunghae Jun, "Central Technology Forecasting Using Social Network Analysis", *Communications in Computer and Information Science*, vol. 340, pp.1-8, 2012.

저 자 소 개



김현우(Hyun Woo Kim)

2013년 : 네바다주립대학교 관광경영학과 이학사
2014년~현재 : 고려대학교 대학원 산업경영공학부 석사과정

관심분야 : Business Analysis, Data Mining, Management of Technology
Phone : +82-2-3290-3900
E-mail : khwoo@korea.ac.kr



김종찬(Jongchan Kim)

2013년 : 청주대학교 통계학과 이학사
2013년~현재 : 고려대학교 대학원 산업경영공학부 박사과정

관심분야 : Technology Forecasting, Statistical Analysis
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 산업경영공학부 박사과정

관심분야 : Predicting Business Performance, Management of Technology
Phone : +82-2-3290-3900
E-mail : iguana751@korea.ac.kr



박상성(Sangsung Park)

2006년 : 고려대학교 산업시스템정보공학과 공학박사
2006년~2014년 : 고려대학교 산업경영공학부 연구교수
2014년~현재 : 한국지식재산전략원 평가위원

2014년~현재 : 지식재산창조기업협의회 위원
2015년~현재 : 고려대학교 기술경영전문대학원 조교수

관심분야 : Patent Analysis, Data Mining, Management of Technology, Technology Evaluation
Phone : +82-2-3290-4618
E-mail : hanyul@korea.ac.kr



장동식(Dongsik Jang)

1979년 : 고려대학교 산업공학과 공학사
1985년 : 텍사스주립대학교 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