

특허 데이터 분석시 효율적인 노이즈 제거와 신뢰도가 향상된 특허 기술수준 평가에 관한 연구

A Study on Efficient Noise Filtering of Patent Data Analysis and Level Assessment of Patent Technology which improve reliability

강희섭(Hee-seop Kang)*, 이승호(Seung-Ho Lee)**

목 차

- | | |
|-------------------|-------------------------------------|
| I. 서론 | IV. 효율적인 노이즈 제거방법과 신뢰도가 향상된 기술수준 평가 |
| II. 관련 연구동향 | V. 실험결과 및 고찰 |
| III. 특허정보 정의 및 이용 | VI. 결론 |

국문 요약

본 논문에서는 특허맵 분석 데이터 구축 과정에서 필요한 효율적인 노이즈 제거방법과 신뢰도가 향상된 기술수준 평가를 제안한다.

과거 수작업으로만 진행하였던 노이즈 제거 과정을 논리 연산자 AND를 활용하여 엑셀 VBA(Visual Basic Application)에서 프로그램화 하여 효율적으로 제거하여 유효 데이터를 획득할 수 있게 된다.

신뢰도가 향상된 특허의 기술수준 평가를 위하여 평균 청구항 수, 특허 패밀리 사이즈(PFS: Patent Family Size), 특허당 인용도 지수(CPP: Cites per Patent), 삼극특허, 규격화 특허경쟁력 지수(stdPCPI: Standardization Patent Diversification Index), h_aF-index(Hirsch a Family index)등을 사용하게 된다.

제안된 효율적인 노이즈 제거 작업을 적용한 결과는 획득된 특허 데이터의 노이즈 비율이 10% 미만으로 나타나서 데이터의 신뢰도가 높음이 확인되었다.

제안된 기술수준 평가 지수를 적용한 결과는 공통적으로 확인할 수 있는 정보에 의해 기술수준 평가를 산출함으로써 신뢰도가 향상된 균형적 기술수준 평가가 가능함을 확인할 수 있었다.

핵심어 : 특허맵, 특허정보, 노이즈, 기술수준, 특허지수

※ 논문접수일: 2011.11.10, 1차수정일: 2012.3.22, 게재확정일: 2012.3.30

* 한밭대학교 전자과 산업대학원, sunrise43k@naver.com, 010-9982-8474

** 한밭대학교 전자·제어공학과 정교수, shlee@cad.hanbat.ac.kr, 042-821-1137, 교신저자

ABSTRACT

This paper proposes the technological level assessment which improved reliability and the efficient noise elimination methods in the process of establishing patent map analysis data.

In order to eliminate efficiently noise (removed by the manual process in the past), the paper applies the Logical Operator 'AND', makes it a program in excel VBA(Visual Basic Application), and obtains the valid data.

For the improved reliability technological level assessment of the patents, the study calculates average number of claims, Patent Family Size(PFS), Cites Per Patent (CPP), Triad Patent Families, Standardization Patent Diversification Index (stdPCPI), and haF-index(Hirsch a Family index).

The result which applied noise exclusion work showed less than 10% of acquired patent data ratio and confirmed high reliability.

The result that apply proposed technological level assessment index makes sure that balanced technological level assessment which improved reliability by producing synthetic technological level assessment.

Key Words : Patent Map, Patnet information, noise, Technological level, Patent Index

I. 서론

1. 연구의 목적 및 필요성

특허정보는 연구개발 뿐만 아니라, 과학기술에 대한 국가 정책에 영향을 줄 만큼 그 활용도에 있어서 다양하게 활용되고 있다. 또한 특허정보가 가지는 장점인 잘 정리된 형태의 문서를 이용하여 원하는 정보를 찾아내는 것은 연구 개발시 기존 연구 개발된 결과를 파악하는 것뿐만 아니라, 심판이나 소송에서의 증거자료를 찾는 목적에서 매우 중요한 일이 아닐 수 없다. 따라서 기존에 구축되어 있는 특허정보를 잘 활용하는 것은 기업에 있어서 불필요한 연구개발비를 예방할 수 있고, 새로운 연구개발 방향을 설정하는 측면에서도 매우 중요한 일이라고 할 수 있다.

이러한 측면에서 특허 데이터베이스로부터의 관련 문헌을 찾는 일은 매우 효율적이어야 하고, 번거롭게 검색어를 찾기 위해서 특허 문헌을 자세히 읽어서 내용을 파악하는 데 소요되는 노력을 줄일 수 있는 것은 매우 중요한 일이라고 할 수 있다. 지난 수년 동안에 몇 개의 영리 및 비영리 특허 검색 엔진이 출현했다. 선도적인 선행 기술 검색 엔진은 미국특허청, 유럽특허청, 구글 특허(Google Patent), 다이알로그(Dialog), 델피온(Delphion) 및 한국의 키프리스(KIPRIS), 웹스 윈텔립스(Wintelips)이다.

이들 검색 엔진은 대개 단어 주머니 접근(bag-of-words approach: BOW)으로 알려진 의미론적 유사성 분석(semantic similarity analysis)을 기반으로 한다. 검색 프로세스는 각각의 문서 또는 질의 내에서 단어의 원문적 중첩의 측정값을 기반으로 문서의 상관도를 계산한다. 본질적으로, 핵심 가정은 관련된 과학적 아이디어를 표시하는 특허들은 공통적이거나 유사한 의미론을 공유한다는 것이다. 이러한 가정이 지켜지지 않는 범위에서는, 기존 검색 엔진의 성능은 불만족스러울 것이다.

의미론적 유사성 접근 및 그 확장에 대한 주요 단점은 그러한 접근들이 단어들과 기술적 어구들의 개념적 의미에 대한 어떠한 정보도 제공하지 않는다는 것이다. 예를 들어, 단어 x는 단어 y와 정확하게 동일한 아이디어를 표시할 수 있다. x와 y가 동일한 아이디어를 표시한다는 것을 우리에게 알려주는 외부 정보 또는 과학적 '사전'이 없으면, 의미론적 유사성을 기반으로 하는 정보 검색(information retrieval)은 실패할 것이다(Sharon Belenzon, 2009: 1).

Raw data(1차 데이터)를 얻는 방법은 선행 기술 검색 엔진(키프리스, 윈텔립스, 델피온등)에서 제공되는 논리 연산자를 이용하여 빠르게 데이터를 획득하는 장점이 있다. 하지만, 특허 검색에서 얻어지는 데이터에는 불필요한 내용의 특허 데이터가 포함되는 단점이 있다. 이런

데이터를 노이즈라 하여 제거의 필요성이 있다. 얻어진 Raw data(1차 데이터)를 필터링 작업 없이 그대로 특허맵에 이용할 경우 데이터의 신뢰도에 의문을 가지게 된다. 노이즈 제거를 할 경우 얻어진 데이터의 요약과 대표 청구항의 내용을 일일이 확인하여 작업자가 제거하여야 하는 장시간의 작업을 진행하여야 하는 비효율성을 가지게 된다.

따라서 본 논문에서는 검색 DB에서 얻어진 Raw data(1차 데이터)의 신뢰도 결함을 보완하기 위한 효율적인 노이즈 제거방법을 제안한다. 그 결과 과거 수작업으로만 진행하였던 노이즈 제거 과정을 논리 연산자 AND를 활용하여 엑셀 VBA(Visual Basic Application)에서 프로그래밍 하여 효율적으로 제거하여 유효 데이터를 획득할 수 있게 된다.

한편, 특허맵의 특허지수를 사용하여 기술 경쟁력에 대한 비교 분석이 가능하다. 특허 데이터를 이용한 특정기술 또는 기업의 기술수준을 평가하기 위한 특허지수에는 피인용 가중 특허수, 특허 당 피인용 수, 특허영향 지수, 현재영향 지수, 기술력 지수, 기술순환주기 지수, 과학연계 지수, 특허 당 청구항 수, 패밀리 규모와 같은 지수들이 존재한다(한국특허정보원, 2005: 42-47; 한국과학기술정보연구원, 2006; 27-47).

특허맵의 작성 방법 및 그 시스템으로서, 특허가 가지는 다양한 특성들을 고려하여 공백 기술의 발견, 기술 저축 여부의 판단, 기술 포트폴리오의 구성에서의 의사 결정 등을 지원함에 매우 유용한 신규의 특허 지도 작성 방법에 관한 것이다.

정보기술을 비롯한 첨단 분야의 기술발전 주기가 급속히 단축됨으로 인해 경쟁국가 또는 경쟁기업의 기술 개발력을 파악하는 작업은 더욱 더 어려워지고 있는 실정이며 지적재산권의 현황파악은 기업의 연구개발 및 사업개발에 있어 과거 어느 때보다 더 필요하다고 할 수 있다. 현재 연구 개발중인 기술 관련된 특허공보나 초록 등의 특허 정보들을 가공-분석-분류-정리하여 시각적으로 도표화한 특허맵의 역할은, 지적재산권 및 기술동향 파악을 위한 일종의 특허정보 해석 보고서로서 그 중요성은 날로 커지고 있다(Mu-Hsuan Huang, 2003: 49-506).

기존 특허맵은 그래프 방법이나 단순한 통계적 방법에 의해 작성되기 때문에 특허가 가지고 있는 매우 다양한 특성들을 고려하지 못한다는 단점이 있다.

특허맵은 특허 정보가 많은 변수를 담고 있고 그들 간의 관계가 매우 복잡하기 때문에 설명력과 작성 효율성 측면에서 문제를 보이고 있다고 볼 수 있다. 또한 피인용 가중 특허수, 특허 당 피인용 수, 특허영향 지수, 현재영향 지수, 기술력 지수, 기술순환주기 지수, 과학연계 지수, 특허 당 청구항 수, 패밀리 규모와 같이 인용관계로 7가지 지수를 나타내어 기술수준을 분석하는 어느 한쪽만을 고려하거나 미국 특허 데이터에서 확인 가능한 인용관계 정보만을 고려한 기술수준 평가라는 단점을 확인할 수 있다.

따라서 본 논문에서는 신뢰도가 향상된 기술수준 평가를 제안한다. 그 결과 신뢰도가 향상

된 특허의 기술수준 평가를 위하여 평균 청구항 수, 특허 패밀리 사이즈(PFS: Patent Family Size), 특허당 인용도 지수(CPP: Cites per Patent), 삼극특허, 규격화 특허경쟁력 지수(stdPCPI: Standardization Patent Diversification Index), haF-index(Hirsch a Family index) 등을 사용하게 된다.

II. 관련 연구동향

1. 연구의 목적 및 필요성

특허 정보는 연구개발을 위한 가장 중요한 핵심 기술 소스 중 하나이다. 전세계 다국적 회사들은 특허 정보의 이용 및 접근을 강조하고 있으며, 일부기업은 학술 출판물보다는 특허 공보(patent official gazettes)를 연구하도록 독려하고 있는데, 이는 특허 공보가 연구 결과의 90% 이상을 공개하는 반면, 학술 논문이나 학술 출판물에는 연구 결과 정보의 80% 이상이 밝혀지지 않은 채 발표되기 때문이다. 아울러 특허 정보는 가장 최신의 상용 가능한 기술을 포함하고 있어, 산업 동향을 이해하는데 가장 유용한 도구이며, 연구개발 방향을 설정하는 데 중요한 참고자료가 되고 있다(Mu-Hsuan Huang, 2003: 49-506).

이외에 특허가 경제 발전에 미치는 영향, 국가 간 기술 경쟁력 분석, 기술혁신 지표의 도출, 기술 수명 예측 등 특허 데이터를 이용한 다양한 분석이 시도되고 있다(연태훈, 2004; 정성철, 2004, 이기환, 2005; Jeno K.urtosy, 2004, 엄미정, 2003, 이광호 2003).

특허로부터 도출되는 지표는 크게 기준 지표 및 고급 지표로 나눌 수 있으며 대표적인 특허 지표로 기준 지표에는 특허 수, 특허 수 증가율 등이 있으며, 고급 지표에는 상대 인용도, 최근 기술 영향 지수(CII), 기술 수명주기(TCT), 기술의 과학 연계도(SL), 기술 영향력 지수(TII) 등이 있다. <표 1>은 CHI research의 DB인 Tech-Line에서 사용하고 있는 특허 지표들을 예시한 것이다.

“특허인용 분석을 통한 기술수명 예측모델 개발에 관한 연구”(유선희, 2004)에서는 기술 수명을 직관적이 아닌 정량적이고 객관적인 방법으로 추정하고자 미국 특허에서 인용된 특허의 수명을 분석하였는데, 방법은 기술 예측 방법론 중의 하나인 탐색적 기법을 근간으로 하였다.

계량 정보학적 방법을 이용하여 인용 특허의 수명을 추정하고 이를 통계로 나타냄으로써 특허들의 수명 분포를 파악하였다. 기술 예측에 대한 학자들의 정의를 보면, Lenz는 사회적으로 유용하게 활용되는 발명, 기술적 특성 및 차원 또는 성능을 예측하는 것(R.C. Lenz and

〈표 1〉 대표적인 특허 지표

구분	지표내용	
기준 지표 (Standard Patent Indicators)	-특허 수(Number of Patents) -분야별 전기(년)대비 증가율 -기업의 총 특허 수 대비 1개 기술 분야의 특허 수	
고급 지표 (Advanced Citation Indicators) (한국특허정보원, 2005; 한국과학기술정보연구원, 2006; 서규원, 2010)	상대 인용도 (Cites per Patent)	특허의 피인용 횟수를 특허 건수로 나눈 특허 피인용도를 다시 세계 평균치로 나누어 표준화한 값
	최근 기술 영향 지수(CII : Current Impact Index)	해당 연도의 특허가 최근 5년간의 기술(특허)을 참조하는 정도를 나타내는 지표
	기술 수명 주기(TCT : Technology Cycle Time)	특허가 출원되었을 때 그것이 인용하고 있는 특허들의 나이의 중앙값은 기술이 속한 기술군의 활성화 정도를 보여준다고 할 수 있다. 산업간 기술의 변화 속도 비교 가능(전자:4,5년, 기계:15년)
	기술의 과학 연계도 (SL : Science Linkage)	미국 특허의 심사 보고서에서 나타나는 특허 1건당 과학 논문의 인용 횟수로서 특허와 과학 논문의 관계의 강도를 나타내는 지표
	기술 영향력 지수(TII : Technology Impact Index)	각 분야별로 받은 인용 수 기준으로 상위 10%에 속하는 특허의 국제적 위치를 평가해 볼 수 있는 수치. 세계 평균을 1로 표준화한 값으로 1보다 값이 크면 해당 분야에서의 기술적 영향력이 크다고 할 수 있음

H.W. Landford, 1971)이라 하였다. Bright는 특정한 논리 체계에 다른 설계, 생산, 기계, 재료 및 공정의 이용과 관련된 기술 특성의 변화 정도, 기술 속성과 시기에 관한 정량화된 전망이라 하였다. Jantsch는 미래에 일어날 기술 이전 과정에 대한 확률적 평가(E. Jantsch, 1976)라고 하였으며, Martino는 유용한 기계 공정, 테크닉 등의 미래 특성에 관한 전망(J. Martino, 1993)이라고 하였다.

IT분야에서 한국의 과학기술수준을 정확하게 파악하고, 세계추세를 분석하여 앞으로 나아갈 정책방향을 설정하기 위한 연구가 필요한 시점이 도래하였다(서규원, 2010). Albert는 특허분석에서 한 특허가 다른 특허나 비 특허 분야에서 인용(Citation)된 횟수로 정의되는데, 특허 개발자나 기업이 기존 특허들을 인용하는 의도에 대한 세부적 증거의 부족에도 불구하고 타 특허에 인용된 횟수가 많은 특허가 높은 기술적 가치를 지닌다는 것은 다양한 연구를 통해 증명되었다고 하였다(Albert, M. B., Avery, D, 1991).

고병열 등은 특허 분석을 통해 기술 시장 내에서의 미래 유망 아이템의 발굴을 시도하였다. 이를 위해서 최근 들어 급격히 부상하고 있는 특허 분류 코드 및 키워드를 파악하고 이들을 산업/제품 분류 체계에 대응시킬 경우 미래 유망 아이템 후보군을 도출할 수 있고, 해당 기술/산업 분야의 메가 트렌드를 파악할 수 있음을 착안하여 미래 유망 아이템을 발굴하였다.

미래 유망 기술(기술수준)에 관한 연구는 앞서 서술한 관련 연구 동향에서와 같이 다양하게

이루어지고 있으며 크게 전문가의 의견을 주로 활용하는 정성적 접근 방법과 특허등 정보 문헌을 주로 활용하는 정량적 접근 방법으로 구분 할 수 있다.

관련 자료들은 연구 자원 배분 및 각종 의사 결정에 있어서 장점이 많은 방법이지만, 절차의 복잡성과 과도한 시간 소요, 많은 인력 동원으로 인한 사회적 비용 발생 및 소수 전문가의 과도한 영향력 발휘에 의한 왜곡 등 많은 단점이 있다.

III. 특허정보 정의 및 이용

1) 특허정보의 정의

특허정보를 이해하기 위해서는 특허제도에 대한 이해가 선행되어야 한다. 특허제도는 국내 특허법 제1조에 「이 법은 발명을 보호·장려하고 그 이용을 도모함으로써 기술의 발전을 촉진하여 산업발전에 이바지함을 목적으로 한다.」라고 규정하였다. 국가산업 발전을 위하여 「발명의 보호」와 「발명의 이용」을 두개의 기둥으로 하고 있음을 알 수가 있다.

특허정보는 특허제도에 근거하여 발생한다는 점에서 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

첫째, 발명의 장려·보호라는 측면에서 발명의 대가인 독점권을 가진 권리정보의 특징을 가지고 있다. 권리정보로서의 특징은 주로 공고용 공보에 해당하는 것으로 법적·경제적 성격이 강하다.

둘째, 기술정보로서의 특징을 가지고 있다. 특허공보는 특허 출원시 기술정보의 용도로 사용할 수 있게 제출하는 요약서 때문에 특허기술정보의 신속한 이용이라는 측면에서, 기술개발을 위한 아이디어 창출 및 응용, 기술동향조사와 기술예측 등에 이용가치가 높다.

셋째, 특허정보는 최신·첨단 기술정보이다. 특허 출원한 발명이 특허권을 획득하기 위해서는 국내에서 공지되었거나 공언히 실시된 발명, 또는 국내·외에서 발행된 간행물에 기재된 발명은 특허요건을 결한다(특허법 제29조).

넷째, 특허정보는 실제 산업에 응용될 수 있는 기술 정보이다. 학술잡지는 실험결과를 보고하는데 목적이 있고, 연구논문은 이론과 추상적 사고를 제시하지만, 특허정보는 실제적인 문제해결에 집중되기 때문에 산업발전에 직결되는 정보이다.

다섯째, 특허정보는 표준화된 기술정보이다. 특허출원과정에서 제출되는 각종 특허정보는 국제적 기준에 따라야 하므로 표준화된 기술정보로서 사용이 편리하다. 특히, 국제특허분류는 기술의 내용에 따른 분류로서, 국내·외 특허기술정보의 효과적인 검색을 가능하게 하고 있다(김홍균, 2004: 744-748).

2) 특허정보의 조사

특허정보의 조사는 특허정보의 활용을 위해 여러 가지 방법으로 방대한 특허자료 속에서 자신이 필요로 하는 정보를 수집하는 과정으로, 특허정보의 특징과 검색기능을 이용하여 조사 목적에 부합하는 특허정보를 선별해 내는 것을 의미한다. 매년 수백만 건씩 누적되고 있는 특허 자료 속에서 유용한 자료를 효율적으로 선별하기 위해서는 각국의 특허제도, 특허분류, 각 정보원의 특성 및 검색 방법, 해당 기술에 대한 종합적인 이해 등이 필수적으로 요구된다(권기영, 2005: 1-8, 14-28, 36-40).

3) 특허맵

특허맵이란 특허정보의 서지사항, 기술 내용을 키워드 등으로 검색 데이터화하여 그것을 가공분석하거나 특허정보가 가지고 있는 각종 서지적 사항을 데이터로서 분류, 정리하여 그 결과를 시각적으로 쉽게 파악할 수 있도록 도식화한 것이다(권기영, 2005: 1-8, 14-28, 36-40).

특허맵의 도입 배경을 살펴보면, R&D 활용과 특허활동의 체계의 이원화, 선진국의 공격적 특허정책에 대한 사전 대응책 결여 및 급증하는 특허 클레임에 대한 즉각적인 대응의 지연 등의 연구개발 문제점 및 현황을 파악하기 위한 것이다. 문제특허에 대한 사전 대응책 수립, 특허에 연계된 전략적 연구개발 활동을 통한 우수특허권 확보 등의 R&D에 있어서의 특허맵 필요성이 대두 되었기 때문이다.

특허맵은 특허정보의 분석을 위한 방법이며, 인터넷의 발달로 전 세계 특허 데이터베이스의 접속이 가능해졌기 때문에 특허정보의 수집이 용이해지면서 분석할 특허 정보의 양이 풍부해졌으며 결과적으로 다양한 특허맵 생성 시스템 및 방법이 연구되고 있다. 뿐만 아니라 지적자산 및 기술의 가치가 높아지면서 특허를 분석하고 관리하고자 하는 수요가 증가하는 추세이다.

특허정보에서 질적인 수준을 평가하기 위한 정성적인 방법으로, 특허 인용 정보를 활용하는 방법이 많이 연구되고 있다.

인용정보를 이용하기 위해서는 미국 특허 데이터만을 선정하여야 하는 한계가 있다. 미국 특허정보를 제외한 타 국가들의 특허정보에서는 인용정보 데이터를 얻기 힘들거나, 인용정보를 기재하고 있지 않는 이유에 미국 특허정보에 한하여 기술 수준 또는 기술 예측(전망)을 하고 있다.

기준에 미국특허에 편중되어 기술의 파급분야를 유추하는 것이 결코 그릇된 방법이라 말할 수는 없다. 그 이유가 미국특허는 편중됨 없이 세계 각국에서 골고루 등록함으로써 각국의 특허상황을 평가하는데 상대적으로 공평하다고 평가되기 때문이다(Carpenter, M, Narin, 1981: 160-163).

4) 특허맵 분석의 한계점

현재 사용되고 있는 특허맵의 한계점은 특허분석 내용과 관련하여 대부분의 시스템은 서지 사항 분석 및 인용정보에 초점을 두고 있다.

기존 특허맵은 사용자 정의 항목이라는 기능을 제공하여 기술사항에 대해서도 분석할 수 있도록 하고 있다. 그러나 이 경우 사용자가 특허의 기술적 내용을 모두 파악한 상태에서 나름대로의 기준에 의해 서지사항의 형태로 변환해야 하기 때문에 기술적 내용에 무지한 사용자의 경우 활용할 수 없는 기능이다. 뿐만 아니라 기술사항에 함축되어 있는 다양한 정보들이 시스템 내에서 체계적으로 분석되지는 못한다.

특허맵 작성 이전에 생성된 데이터에는 불필요한 데이터를 포함하고 있어 이들의 분리 또는 제거를 위하여 장시간의 노동이 필요하거나, 노이즈 제거 없이 1차적으로 생성된 데이터에 의해 특허맵을 작성 하여 보고서의 신뢰도 하락과 같은 단점을 갖는다.

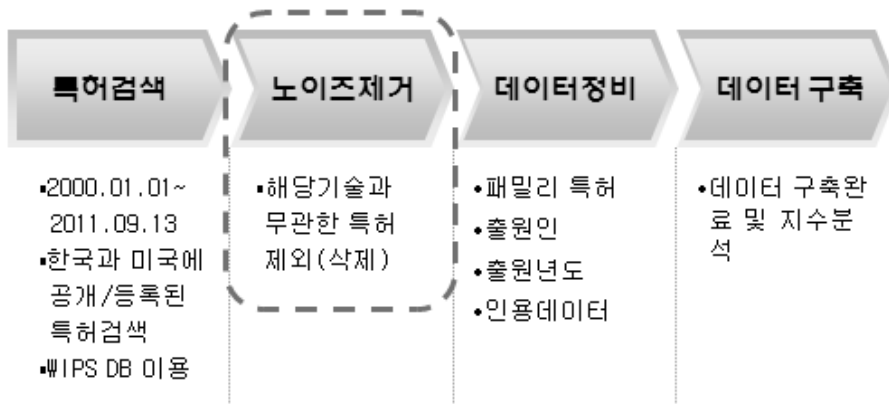
또한 특허맵 대상정보와 관련하여 대부분 인용정보에 의한 다양한 지수의 산출에 따른 2차원이나 3차원의 그래프 형태, 혹은 테이블 형태의 결과만을 출력해 준다. 이러한 인용정보는 특허정보에서 한쪽 정보만을 확인하여 기술수준 또는 통계를 보여주지만, 다양한 특허정보들 간의 상관관계나 인용관계 등의 다양한 분석결과에 따른 균형적 결과를 제시해 주지 못하고 있다.

기존 특허맵은 데이터의 구축 시간, 신뢰도, 정보의 균형성에서 한계가 있다. 이 한계점을 보완하기 위한 노이즈 제거 방법 및 정보의 균형성을 갖는 기술수준 평가 방법에 대하여 알아보겠다.

IV. 효율적인 노이즈 제거방법과 신뢰도가 향상된 기술수준 평가

1) 노이즈 제거 필요성

특허검색에서 얻어진 데이터를 Raw data라 일컫는다, 이 Raw data에는 해당기술과 무관한 데이터들이 존재하게 된다. (그림 1)은 일반적 특허 데이터 구축 단계를 나타낸 것이다. 특허분석방법 단계 중 노이즈 제거 작업은 발명의 명칭, 특허분류 및 초록의 내용을 토대로 수작업으로만 이루어진다. 점선으로 표시된 부분은 데이터정비 이전에 수행하는 노이즈제거 단계로써 제거 과정에서 작업자의 장시간 노동이 필요하게 되는데 여기에서 할애되는 작업(노동)시간을 최소화하기 위한 방법에 대하여 제안 하겠다.



(그림 1) 특허 데이터 구축 단계

2) 제안한 노이즈 제거 방법의 전체 개요

Raw Data로 구축된 수 백, 수 천건의 특허들에 대한 요약, 대표 청구항을 일일이 보면서 다시 수작업으로 편집을 해야 하는 상당한 노력이 뒤따르게 되는 것이다.

문제점으로 언급된 장시간의 노동을 줄이기 위하여 Raw Data로 저장된 Excel File에서 검색을 수행하여 관심 데이터만을 추출하고자 한다.(그림 2)

- ① 검색엔진의 논리 연산자 중에서 AND 연산자를 이용하여 검색
- ② Raw Data에서 기술내용을 확인할 수 있는 검색필드 선정(예, 요약, 대표 청구항, 특허 분류, 출원인, 발명자)
- ③ Excel VBA(Visual Basic Application)¹⁾를 이용하여 연산자 AND검색 프로그램작성
- ④ Raw Data에서 AND검색 수행
- ⑤ 검색결과 기존 노이즈 제거 작업보다 효율성 검증

1) 완전한 프로그래밍 언어는 아니며, 어플리케이션(응용프로그램)을 위한 비주얼 베이직의 몇 가지 함수기능으로 구성된 언어로서, 엑셀과 연동되어 스크립트, 매크로 등의 엑셀 연동기능을 사용할 수 있게끔 해주는 언어.



(그림 2) 본 논문에서 제안된 노이즈 제거 방법 개요도

3) 본 논문에서 제안한 효율적인 노이즈 제거 방법

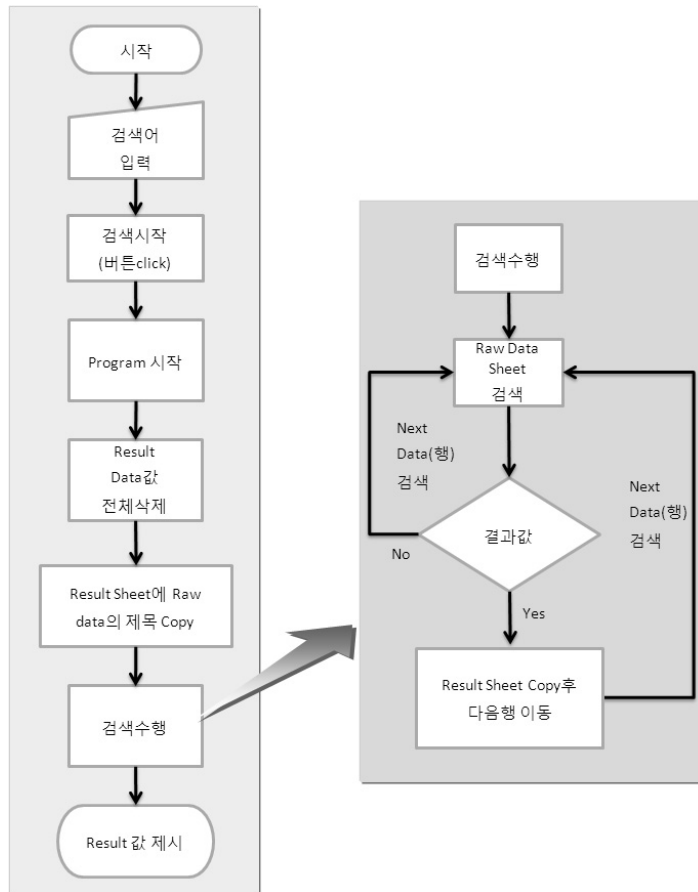
Excel File로 저장된 Raw Data상에서 논리 연산자 AND를 이용하여 관심 기술 데이터만을 검색하여 노이즈 제거 작업의 시간적 효율성을 높이고자 한다.

Excel File에서의 검색은 핵심기술과 관련이 높은 특허분류, 검색어들로 선정하여 검색을 실행 하여 수 백, 수 천건의 특허 데이터에서 필요 특허 정보만을 분리함으로써 장시간의 노동을 줄일 수 있다.

(그림 3)의 순서도는 다음과 같은 순서로 실행되게 된다.

- ① 검색필드에 검색어(또는 특허분류, 출원인)를 입력
- ② 검색시작 버튼 클릭
- ③ 검색버튼 클릭으로 프로그램을 구동하고, 기존에 검색되었던 Result Sheet의 값을 전체 삭제
- ④ Result Sheet에 해당 데이터의 검색 제목 복사
- ⑤ Raw data sheet에서 입력된 변수(검색어) 값과 동일 값이 있다면 Result sheet에 복사를 한 후 Raw data sheet의 다음 비교 행으로 이동
- ⑥ Raw data sheet에서 입력된 변수(검색어) 값과 동일 값이 없다면 Raw data sheet의 다음 비교 행으로 이동

⑦ ⑤,⑥번 순서를 Raw data sheet 마지막 행까지 반복
 이와 같은 방법을 이용하여 Raw data의 불필요한 데이터 1건씩 확인하여 삭제하는 단순
 작업에서 벗어날 수 있다.
 논리 연산자 AND를 이용하여 유효 데이터를 신속하게 획득함으로써, 효율적인 노이즈 제
 거 방법을 확인 하였다.



(그림 3) 본 논문 노이즈 제거 방법

4) 신뢰도가 향상된 특허 기술수준 평가 방법

본 절에서는 신뢰도가 향상된 특허의 기술수준 평가를 위하여 평균 청구항 수, 특허 패밀리 사이즈(PFS), 특허당 인용도 지수(CPP), 삼극특허, 규격화 특허경쟁력 지수(stdPCP: Standardization Patent Diversification IndexI), haF-index(Hirsch Family index) 등을 사용하게 된다.



(그림 4) 기술수준 평가 지수 6가지

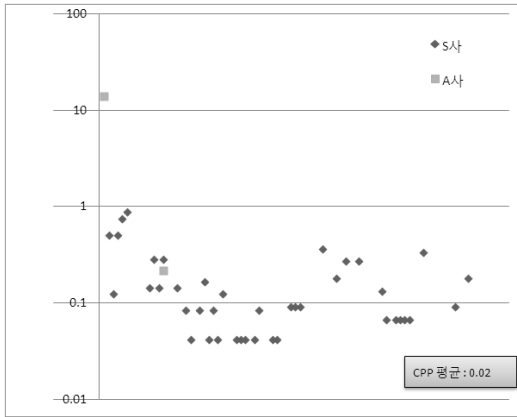
(1) 특허당 인용도 지수(CPP: Cites per Patent)

S사와 A사의 인용도 지수(CPP: Cites per Patent)를 (그림 5)와 같이 나타내었다. 인용도 지수(CPP: Cites per Patent) 평균값은 0.02이다. S사와 A사의 전체 출원건수 302건 중 인용 정보(Forward Citation)수를 나타낸 특허의 S사는 193건 중 41건, A사는 109건 중 단 2건으로 나타났다.

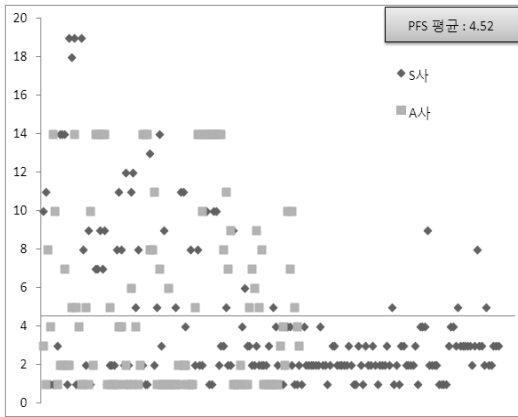
이 수치를 통해 알 수 있는 측면은 첫째, 기존에 인용정보(Forward Citation)수가 높은 특허는 특허의 가치가 높거나, 중요특허 또는 원천특허라 불리어 왔다. Forward Citation의 의미로 판단한다면, S사의 인용도지수를 나타내고 있는 41건의 특허는 매우 중요한 특허로 나타났다으며, A사는 단 2건만이 중요 특허로 판단될 것이다.

따라서 S사와 A사의 인용정보(Forward Citation)에 따른 인용도 지수(CPP: Cites per Patent)값 하나만으로 기업 또는 특허의 기술 수준을 평가하기는 무리가 있다. 그렇다고, 단편적으로 인용도 지수(CPP: Cites per Patent)값이 잘못되었다고 판단하기에는 선부른 판단이며, 인용도 지수(CPP: Cites per Patent)값과 다른 지수들을 종합적으로 나타내어 기술수준을 평가하여야 한다. 다음으로 패밀리 규모(Family Size)를 계산해 보겠다.

$$CPP = \frac{\text{인용한 특허의 수 (Forward Citation)}}{\text{전체 특허 건수}}$$



(그림 5) S사와 A사 CPP 평균



(그림 6) S사와 A사 PFS 평균

(2) 패밀리 특허 사이즈(PFS: Patent Family Size)

특허 패밀리의 규모는 직접적으로 해당 특허의 지역적 보호범위를 나타내며, 간접적으로는 해당 특허가 가지는 기술적 중요성과 혁신성으로서의 가치에 대한 정보를 제공한다.

(그림 6)과 같이 S사와 A사의 특허 패밀리는 서로 복잡하게 분포되어 있는 것으로 파악할 수 있다. 앞서 설명된 인용도 지수(CPP: Cites per Patent)값과는 다른 분포를 보이고 있다.

S사와 A사의 특허 패밀리 지수의 평균은 4.52이다. 평균보다 높게 나타내고 있는 특허문헌에 대하여 살펴본 결과, S사의 전체 193건의 특허 중 47건이 4.52평균보다 높은 패밀리를 나타냈고, A사의 전체 109건 중 50건이 평균보다 높은 패밀리 특허를 보유하고 있는 것으로 나타났다. 즉, S사의 전체 특허 중 24%만이 평균이상으로 포함되고, A사의 특허는 전체 특허 중 절반에 가까운 46%가 평균이상으로 분포되는 것으로 나타났다.

이와 같이 특허 패밀리 사이즈로 A사와 S사가 자국이외에 특허권을 확보함으로써 시장 확보력을 높임과 동시에 자사 특허가 그만큼의 가치가 있음을 간접적으로 보여주고 있음을 알 수 있다.

$$PFS = \frac{\text{특정기술분야에서 한 국가의 평균 패밀리특허 국가수}}{\text{특정기술분야에서 전체 특허의 평균 패밀리특허 국가수}}$$

(3) 삼극특허(Triad Patent Families)

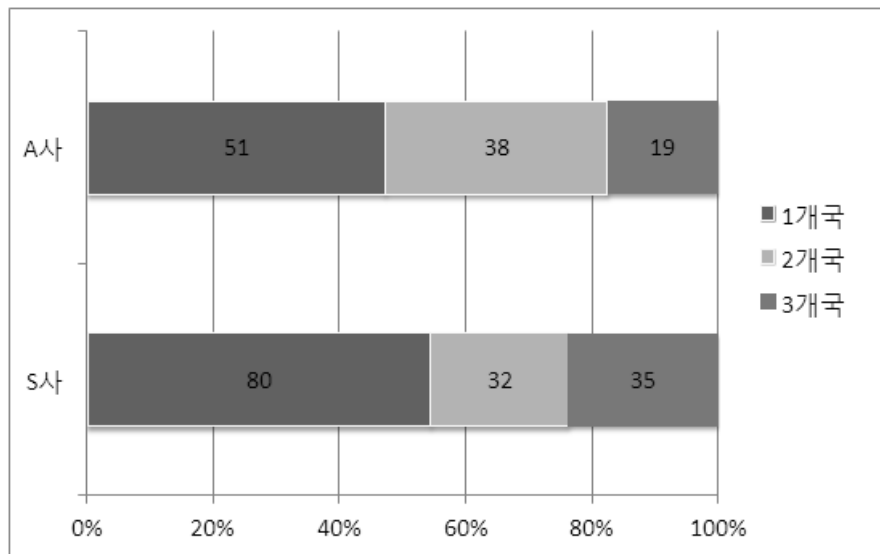
OECD가 특허 통계분석 방법으로 제시하고 있는 삼극특허 패밀리를 이용하여, S사와 A사의 EPO, JPO, USPTO에 공개/등록된 패밀리를 종합해보면 (그림 7)과 같다.

A사의 패밀리 특허를 살펴본 결과, 1개국에 출원하여 공개/등록된 특허문헌은 51건, 2개국

에는 38건, 3개국 모두에 공개/등록된 특허문헌은 19건으로 나타났으며, S사는 1개국 80건, 2개국 32건, 3개국 35건으로 나타났다.

즉, A사는 2개국 모두에 패밀리를 갖는 수는 S사보다 많은 공개/등록된 특허문헌을 나타낸 반면, EPO, JPO, USPTO 3곳 모두에서 패밀리로 공개/등록된 특허문헌은 S사가 A사보다 많은 문헌을 보유하고 있는 것으로 나타났다. 하지만, S사의 전체 출원건수 193건 중 2개국과 3개국 모두에 출원한 비율은 26%(67건)인 반면, A사의 전체 출원건수 109건 중 2개국과 3개국 모두에 출원한 비율은 34%(57건)로 나타났다.

정량적으로 3개국에 출원되어 공개/등록된 문헌수로만 비교 해본다면, S사가 시장 확보와 간접적으로 특허권의 가치성에서 비중을 높게 두고 있는 것으로 볼 수 있지만, S사와 A사에서 출원되어 공개/등록된 문헌에서 비율로 비교시 각각의 전체 특허건수에 대비하여 S사보다 A사의 비율이 높게 나타났다.



(그림 7) S사와 A사의 삼극특허

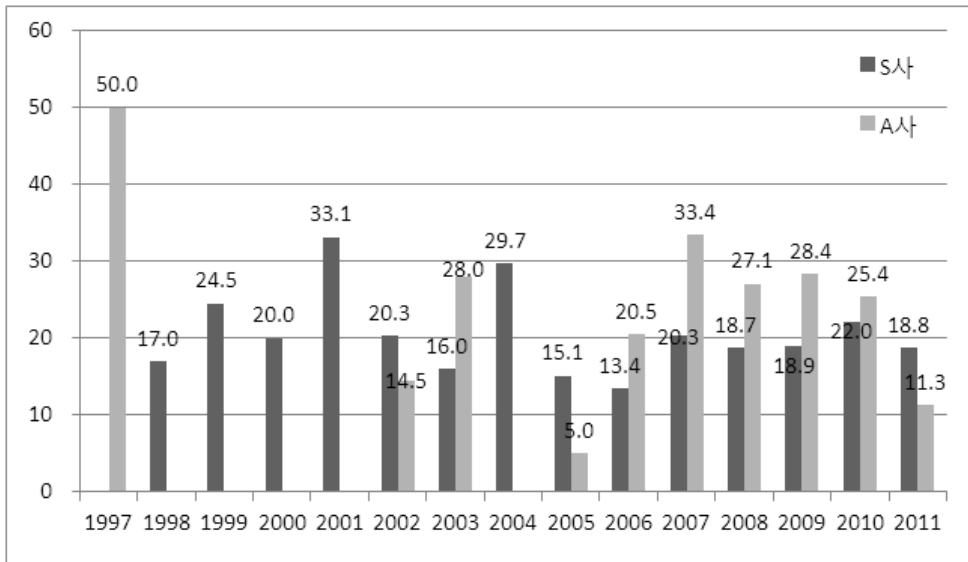
(4) 특허당 평균 청구항 수(Average Claims per Patent)

청구항 수는 법적으로는 특허권이라는 독점적 권리가 발생하는 발명의 개수를 의미한다. 따라서 특허 당 청구항 수는 실질적인 발명단위들의 수량적 규모를 보여주며, 그 수가 많다는 것은 보다 세부적이고 다각적인 관점에서 발명이 보호받고 있다는 것을 의미한다.

(그림 8)은 분석대상 특허들의 평균적인 청구항 수를 계산하는 수식의 요소인 해당 연도에

등록된 특허 건수가 아닌 출원된 특허 건수로 바꾸어 계산해 보았다. 이는 해당 국가 또는 기업, 주체, 발명자의 기술적 수준을 파악하기 위해 등록된 특허로 한정하지 않고 전반적인 권리화를 확인하기 위하여 요소에 변화를 주었다.

S사와 A사의 출원건수에 따른 평균 청구항 수 비교시, 2002년 이전에 관련 기술의 특허 출원이 없는 것으로 나타났으나, 그 이후 출원된 특허의 평균 청구항 수는 S사를 앞서는 것으로 나타났다. 이는 한 건당 특허의 권리성(또는 기술적 가치성)을 높이기 위하여 S사보다는 A사가 노력하고 있는 것으로 볼 수 있다.



(그림 8) S사와 A사 출원연도별 평균 청구항 수 비교

(5) 규격화 특허 경쟁력 지수(stdPCPI: Standardization Patent Diversification Index)

허핀달 지수를 이용하여, 출원특허의 IPC 서브 클래스별 경쟁 상태와 연구주체의 IPC별 특허건수가 전체 특허건수에서 차지하는 점유율 및 각 연구주체의 특허건수 신장률 등을 사용하여 기술개발의 경쟁력 정도를 측정하는 특허 경쟁력 지수(PCPI: Patent Diversification Index)를 구한다. 이 값이 클수록 당해 기업이 출원하고 있는 각 IPC 서브 클래스에 대해서 기술개발 경쟁력이 큰 것을 의미한다. S사(80557.28)와 A사(116205.8)의 특허 경쟁력 지수(PCPI: Patent Diversification Index)를 나타내므로, A사의 특허 경쟁력이 큰 것으로 파악되었다.

특허 경쟁력 지수(PCPI: Patent Diversification Index)의 단점인 기술 개발 분야가 넓은 대

기업에 유리하게 작용하여, 한 기술 분야에 특화된 경쟁력을 갖는 기업을 간과해 버릴 우려가 있는 점에서 규격화 특허 경쟁력 지수(stdPCPI: Standardization Patent Diversification Index)를 이용하여 IPC 서브 클래스당의 경쟁력을 측정하였다. 측정된 결과 S사(2685,243)와 A사(4101,383)의 규격화 특허 경쟁력 지수(stdPCP: Standardization Patent Diversification Index)를 나타내므로, A사의 특허 경쟁력이 큰 것으로 파악되었다.

〈표 2〉 S사와 A사 PCPI와 stdPCPI

	특허경쟁력 지수(PCPI)	규격화 특허경쟁력 지수(stdPCPI)
S사	80557.28	2685,243
A사	116205.8	4101,383

$$PCPI = \sum (\text{각 IPC별 허편달 지수} \times \frac{\text{각 IPC별 특정출원기업의 출원건수}}{\text{각 IPC별 전체출원건수}}) \times (1 \times \text{초과성장률})$$

$$\text{**허편달 지수} = \sum \left(\frac{\text{각 회사의 IPC별 전체출원건수}}{\text{IPC별 전체출원건수}} \right)^2 \times 100$$

$$\text{규격화특허경쟁력지수} = \frac{\text{각사의 특허경쟁력 지수}}{\text{각사가 출원하고 있는 IPC서브클래스 분류수의 최근 3년 평균치}}$$

(6) haF-index(Hirsch a Family index)

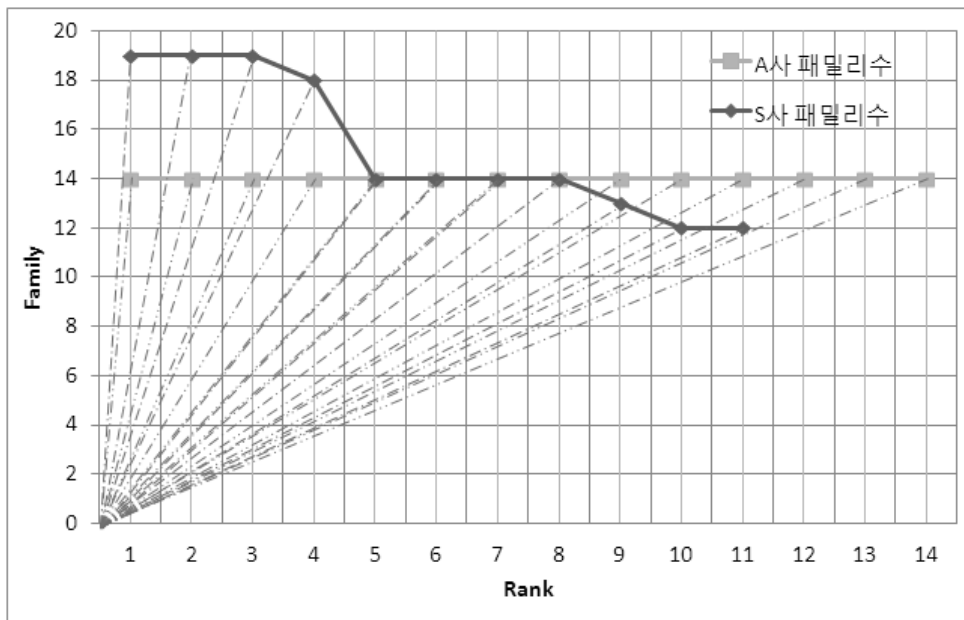
기존 h-index(Hirsch Family index)지수에 대한 연구에서, 지수의 단점을 보완하기 위한 좌표나 거리가 아닌 각도와 코사인 계수를 이용한 지수인 ha-index(Hirsch a index)를 활용하여, 특허정보의 연구 성과를 측정해 보겠다(이재운, 2006: 140-141, LEO EGGHE, 2006: 132-134, POSTCH Library Blog 2008).

haF-index(Hirsch a Family index) 측정 결과 S사 6,907, A사 7,851로 ha-index(Hirsch a index)와는 반대 경향을 나타냈다. 이는 인용정보(Forward citation)의 값에서 A사가 적게 나타났으며, 이는 최근에 공개 또는 등록된 특허가 다수였으며, 최근 정보일수록 인용정보(Forward citation)가 적게 나타나고, 시간이 경과함에 인용정보 수가 늘어나는 인용정보(Forward citation)의 성향 때문이다.

인용정보로 ha-index(Hirsch a index)를 측정하였을 때와 다르지만, 모든 특허정보에서 확인이 가능한 요소로 지수를 측정 함으로써, 어느 한쪽만을 고려하지 않는 결과 값을 제공하여 기술수준 평가에 용이하게 사용 될 수 있다.

〈표 3〉 S사와 A사의 haF-index

rank	S사 패밀리수	HaF-index	rank	A사 패밀리수	HaF-index
1	19	0.947441	1	14	0.928753
2	19	0.895315	2	14	0.858579
3	19	0.844037	3	14	0.790471
4	18	0.78307	4	14	0.725279
5	14	0.663664	5	14	0.663664
6	14	0.606081	6	14	0.606081
7	14	0.552786	7	14	0.552786
8	14	0.503861	8	14	0.503861
9	13	0.43079	9	14	0.459242
10	12	0.359816	10	14	0.418762
11	12	0.320418	11	14	0.382178
합계		6.907	12	14	0.349209
			13	14	0.319549
S사 ha-index		2.321	14	14	0.292893
A사 ha-index		1.557	합계		7.851



(그림 9) S사와 A사 순위별 패밀리특허 수

V. 실험결과 및 고찰

1) 노이즈 제거

Raw data에 따른 노이즈 제거 작업을 하느냐, 하지 않느냐에 따른 장단점이 있다. 따라서 본 논문에서는 <표 4>와 같은 단점은 보완하고 장점은 더욱 부각시키기 위한 효율적인 노이즈 제거 프로그램을 제안하고자 한다.

노이즈 제거 프로그램을 활용하게 되면 Raw Data에서 핵심 단어를 포함하는 내용을 선별하여 보여줌으로써, 빠르게 관련 기술을 확보 하여 확인 할 수 있고, 확보한 기술의 국제특허 분류 또는 UPC, F-term등을 이용하여 검색필드에 입력함으로써 관련 기술을 빠르게 획득 함으로써 노이즈 제거 작업시간의 단축 효과를 얻을 수 있다.

<표 4> 노이즈 제거 작업 비교

Raw Data 노이즈 제거 작업	데이터 신뢰도	장점	단점
작업자 수작업	上	데이터 신뢰도가 매우높음	장시간의 노동 필요
노이즈 제거 없이 활용	下	작업시간 없음	데이터 신뢰도 하락
본 논문 노이즈 제거 프로그램 활용	中, 上	작업시간 단축과 데이터 신뢰도 높음	변수 값(검색어) 선정에서 오류를 범할 수 있음

한국의 Raw Data는 중복 데이터를 제외한 482건으로, 1건씩 확인하여 유효 데이터를 확인한 결과 212건의 데이터를 확인하였고, 노이즈 비율은 56%(270건)로 나타났다. 미국은 189건의 Raw data에서 123건이 유효 데이터로 확인되었으며, 35%(66건)의 노이즈 포함 비율을 보였다.

본 논문 프로그램에서 Raw Data를 불러들여, 핵심 검색어와 AND 연산자를 이용하여 노이즈 제거 검색을 실행한다. 그 결과, 한국 특허 482건 중 204건의 특허 데이터가 검색 되었으며, 이들 특허 데이터에서 13건(6%)의 노이즈 데이터를 확인할 수 있었다. 미국 특허 189건에서는 122건의 특허 데이터가 검색 되었으며, 이들 데이터 가운데 11건(9%)의 노이즈 데이터를 확인 할 수 있다. 국가별로 노이즈 비율은 10% 미만으로 90%이상인 유효 데이터로써 데이터의 신뢰도가 100% 만족 할 수는 없지만, 프로그램에서 유효 데이터를 손쉽게 획득하여 기존 장시간의 노동을 줄일 수 있는 이점을 확인할 수 있다.

하지만, 핵심 키워드 선정시 작업자의 역량이 중요함을 단적으로 보여줌과 동시에 검색어에

따른 작업 소요 시간을 결정하는 중요한 요소가 됨을 알 수 있다.

따라서, 이런 단점을 극복하기 위하여 논리연산자 AND와 함께 사용할 수 있는 OR 혹은 근접 연산자 ADJ를 이용하여 정확성을 더욱 높일 수 있는 프로그램을 작성하여야 할 것이다.

〈표 5〉 본 논문 노이즈 검색에 따른 노이즈 포함 비율

국가	Raw Data(수작업)			본 논문의 프로그램		
	건수	유효데이터	노이즈 비율	건수	유효데이터	노이즈 비율
한국	482	212	56%(270건)	204	191	6%(13건)
미국	189	123	35%(66건)	122	111	9%(11건)
신뢰도	매우 높음(上)			높음(上, 中)		
소요시간	장시간(高)			짧음(短)		

* Raw data : 중복제거를 반영

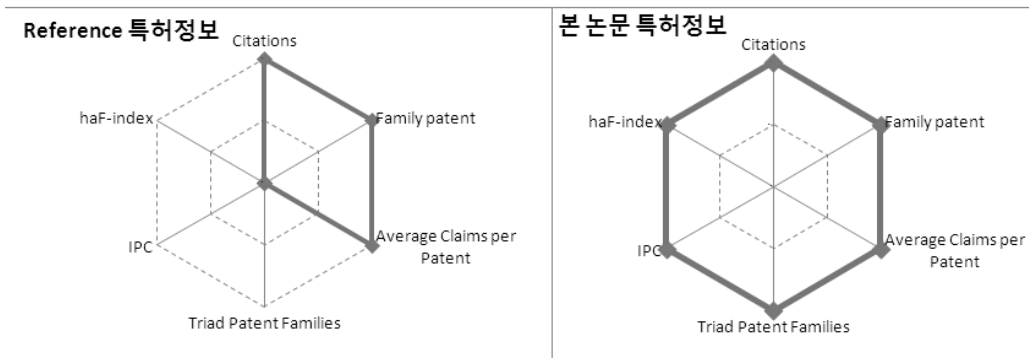
* 본 논문의 유효 데이터는 Raw data 수작업에 따른 유효 데이터를 포함

2) 기술수준 평가

본 논문에서 산출된 6가지 지수를 이용한 종합적 기술수준 평가 결과를 논한다.

종합적 기술수준 평가를 위하여 기존 특허맵에서 사용된 특허정보는 (그림 10)과 같이 인용 정보(Citations), 패밀리 특허(Family patent), 평균 청구항 수(Average Claims per patent) 3가지 정보만을 고려한 기술수준 평가를 확인할 수 있었다.

본 논문에서는 3가지 정보뿐만 아니라 삼극특허, 국제특허분류, haF-index를 사용하여 어느 한쪽 정보만 고려한 과거 단점을 극복함을 확인할 수 있다.



(그림 10) 기술수준 평가 특허정보의 Reference와 본 논문의 비교

본 논문 특허 데이터로 특허 당 인용도 지수는 S사 41, A사 2로 나타났다. 앞서 언급한 것과 같이 인용은 해당 특허의 인용된 정도에 따라 중요성을 나타냄을 의미한다. 즉, 인용정보에 따른 지수 산출 값은 문헌에서 중요성이 높음을 확인할 수 있다(유선희, 2004: 93-112, Dietmaar Hahoff, 2003: 1343, 1351).

이 근거에 따라 특허 데이터에서의 두 기업간 인용정보 격차에서 S사가 기술수준이 높다고 할 수 있지만, 본 논문 특허 데이터의 경우 최근에 공개/등록된 자료가 다수인 관계로 기술수준 평가 자료로서는 미흡함을 확인할 수 있어, 본 논문의 인용정보는 신뢰도가 낮다고 할 수 있다.

따라서, 본 논문 기술수준 평가에서는 인용정보 이외에 한쪽 정보만을 고려하지 않고, 모든 특허 정보에서 확인할 수 있는 특허정보를 활용하여 기술수준 평가가 가능한 지수를 선정 또는 변형하여 종합적 기술수준 평가를 제안하였다.

결과적으로, <표 6>의 본 논문 기술수준 평가와 같이 특허 당 인용도 지수의 특허정보가 신뢰성이 떨어질 때, 이를 보완하기 위한 패밀리 특허(Family patent), 평균 청구항 수(Average Claims per patent), 삼극특허, 규격화 특허경쟁력 지수(stdPCPI: Standardization Patent Diversification Index), haF-index(Hirsch a Family index)를 산출하였다. 여기에서 산출된 정보는 모든 특허 데이터에서 확인 가능한 특허 청구항, 패밀리 정보, IPC별 특허건수 정보를 활용 함으로써 종합적 기술수준 평가를 하였다. 즉, 한가지 정보가 아닌 다수의 특허정보를 사용하여 균형적 평가가 가능함을 나타내었다.

<표 6> 기존 기술수준 평가와 본 논문 기술수준 평가 비교

	기존 기술수준 평가			본 논문의 기술수준 평가		
	S사	A사	사용여부	S사	A사	사용여부
CPP	41	2	○	41	2	○
PFS	47	50	○	47	50	○
평균 청구항수	21.81	27.24	○	21.81	27.24	○
삼극특허	-	-	×	15%	15%	○
규격화 특허경쟁력 지수	-	-	×	2685.24	4101.38	○
haF-index	-	-	×	6,907	7,851	○
특징	<ul style="list-style-type: none"> •인용정보 하나만으로 기술수준분석 •미국정보 의존도 높음 •하나의 정보만을 사용 			<ul style="list-style-type: none"> •인용정보 비중 낮음 •미국정보 의존도 낮음 •공통 데이터 활용(종합적 평가) 		
	[결론] 한쪽측면에 의한 수준평가에 따른 보고서 신뢰도 낮음			[결론] 균형적 정보에 의한 수준평가로 보고서 신뢰도 향상		

* 동일 데이터 활용

하지만, 기술수준 평가를 하는데 있어 전문가 입장에서는 지수산출이 빠르고 용이 하게 분석할 수 있지만, 연구원 또는 일반인이 쉽게 이용하기에는 어려운 점이 있는 점에서 빠르게 기술수준이 적용 가능한 시스템 혹은 가이드라인을 제시하여야 하며, 국가별로 제공되지 않는 인용정보의 보완 혹은 대체 가능 지수를 개발하여 기업(연구자) 또는 국가의 연구개발 방향 설정에 도움이 되어야 할 것이다.

VI. 결 론

본 논문에서는 특허맵 분석 데이터 구축 과정에서 필요한 효율적인 노이즈 제거방법과 신뢰도가 향상된 기술수준 평가를 제안하였다.

제안된 효율적인 노이즈 제거 방법은 과거 수작업으로만 진행하였던 노이즈 제거 과정을 논리 연산자 AND를 활용하여 엑셀 VBA(Visual Basic Application)에서 프로그램화 하여 효율적으로 제거하여 유효 데이터를 획득할 수 있게 되었다. 제안된 효율적 노이즈 제거 작업을 적용한 결과는 획득된 특허 데이터의 노이즈 비율이 10% 미만으로 나타나서 데이터의 신뢰도가 높음이 확인되었다.

결론적으로 본 논문에서 제안한 특허맵 분석 데이터 구축 과정에서 필요한 효율적 노이즈 제거방법과 신뢰도가 향상된 기술수준 평가는 효율성, 균형성 등의 2가지 측면에 의의를 찾을 수 있다. 효율성의 측면에서는 기업이나 국가의 전략 수립에 기본 자료로서 활용될 수 있는 특허 데이터 구축에 소요되는 시간을 감소할 수 있다. 균형성 측면에서는 기존의 평가 요소가 한쪽 정보(인용정보)에 치중한 점을 보완함으로써 균형적으로 기술수준을 평가하고 향후 발전 방향에 대한 전략적 통찰력을 제공하여 기술개발에 유용하게 활용할 수 있을 것으로 예상된다.

연구과제의 한계점으로는 노이즈 제거 및 기술수준 평가의 자동화가 어렵 다는점과 본 연구과제 진행시 작업자의 주관적 견해가 개입될 시 보고서 질이 낮아 질 수 있는 한계점이 있다.

앞으로의 연구과제로는 2차 필터링을 위한 노이즈 제거에서 사용된 AND 연산자와 OR 연산자, ADJ 근접 연산자를 함께 사용함을 연구하고, 기술수준 평가에서 미국 인용정보를 현재 특허 데이터 정보에서 대체 가능한 특허 정보에 대하여 연구 또는 새로운 지수개발에 대하여 연구가 진행되어야 하겠다.

참고문헌

- 권기영 (2005), “특허 정보의 효율적 이용 방안에 관한 연구”, pp. 1-8, 14-28, 36-40.
- 김홍균 (2004), “특허정보의 특성”, *Polymer Science and Technology*, pp. 744-748.
- 유선희 (2004), “특허인용 분석을 통한 기술수명 예측모델 개발에 관한 연구”, pp. 93-112.
- 이재윤 (2006), “h-지수 및 변형 지수에 대한 연구”, *한국정보관리학회*, pp. 136-137, 140-141.
- 한국특허정보원 (2005), “기술로드맵 작성을 위한 특허분석 방법론”, pp. 42-47, 66-98.
- 한국과학기술정보연구원 (2006), 「특허분석의 전략적 파트너」, pp. 27-47.
- 연태훈 외 (2003), “지식재산이 경제발전에 미치는 영향에 대한 연구: 특허관련 자료를 이용한 실증 분석을 중심으로”.
- 정성철 외 (2004), “특허와 기술혁신 및 경제발전의 상관관계”.
- 이기환 외 (2005), “특허활동이 경영성과에 미치는 영향: 벤처기업 대 일반기업”.
- 엄미정 외 (2003), “미국 특허 분석을 통한 환경기술경쟁력 분석: 자동차산업을 중심으로”, pp. 33-37.
- 이광호 외 (2003), “한·미 특허 분석을 통해 본 나노 기술(NT)의 경쟁력분석”, pp. 20-32.
- 유선희 (2004), “특허인용 분석을 통한 기술수명 예측모델 개발에 관한 연구”, pp. 93-112.
- 서규원 (2010), “특허지표(AIMS+)를 활용한 주요국의 기술경쟁력 분석 방법론”, pp. 1-2.
- Jeno Kurtosy (2004), “Innovation Indicators Derived form Patent Data”, *Periodica Polytechnica Ser. Soc. Man. Sci.*, Vol. 12, No. 1, pp. 91-101.
- Sharon Belenzon (2009), “SEARCH ENGINE AND METHODOLOGY, PARTICULARLY APPLICABLE TO PATENT LITERATURE”, p. 1.
- R.C. Lenz and H.W. Landford (1976), “The Substitution Phenomenon”, pp. 63-68.
- E. Jantsch (1976), “Technological forecasting in prospective, Paris : OECD”.
- J. Martino (1993), “Technological Forecasting for decision Making”.
- Albert, M. B., Avery, D., McAllister, P and Narin, F. (1991), “Direct Validation of Citation Counts as Indicators of Industrially Important Patents”, pp. 251-259.
- Carpenter, M., F. Narin, et al (1981), “Citation rates to technologically important patents”, *World Patent Information*, pp. 160-163.
- Dietmaar Hahoff (2003), “Citations, family size, opposition and the value of patent rights”, pp. 1343, 1351.

LEO EGGHE (2006), "Theory and Practise of the g-index", pp. 132-134.

Mu-Hsuan Huang (2003), "Constructing a patent citation map using bibliographic coupling: A study of Taiwan's high-tech companies", *Scientometrics*, Vol. 58, No. 3, pp. 489-506.

POSTECH (2008), Library Blog, "h-index", <http://postechlibrary.tistory.com/489> (2008.8.13.).

강희섭

2007년 한밭대학교에서 전자공학과를 졸업하고 현재 한밭대학교 산업대학원 전자공학과 졸업. 관심 분야는 특허정보의 활용과 기술수준 평가

이승호

1986년 한양대학교 전자공학과 졸업(공학사), 1989년 한양대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사), 1994년 한양대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학박사), 1994년 3월 ~ 현재 국립 한밭대학교 전자·제어공학과 정교수 <주관심분야> 집적회로설계(VLSI&CAD), 디지털시스템설계, 마이크로프로세서, 임베디드시스템설계, 전력 IT, 컴퓨터응용