

IP포트폴리오의 특성분석을 위한 특허지표 개발에 대한 연구*

A Study on Patent Indexes for Characteristics Analysis of IP Portfolios

윤 정 연** · 류 태 규*** · 윤 장 혁****

Jeong-Yoen Yoon · Tae-Kyu Ryu · Jang-Hyeok Yoon

차 례

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1. 서 론 | 5. 사례분석 |
| 2. 관련연구 | 6. 결론 및 추후연구 |
| 3. IP특성지표 개발 개요 | · 참고문헌 |
| 4. IP특성지표 개발 결과 | |

초 록

특히로 구체화된 과학적 지식의 창출에 주목하여 과학기술정책이 특허통계를 이용하는 등 특허지표의 중요성은 증가하고 있다. 또한 특허는 경제적 이익의 확보라는 전제를 지니고 있는 연구 결과물로, 특허 정보를 잘 활용하는 것은 의사결정자의 기술개발 전략수립에도 매우 중요하다. 일반적으로 국가정책과 기업전략 수립을 위한 지식재산(IP: Intellectual Property)의 최소단위는 개별특허보다는 제품 및 단위기술별 IP포트폴리오로 볼 수 있다. 따라서 본 연구는 개별특허에 대한 질적, 가치지향적 평가지표와는 달리 특허군집에 대한 개념적 특성, 집합적 분석기법을 개발하는 것을 목표로 한다. 이를 위해, 본 연구는 기존에 널리 사용된 지표, 최근 개발된 지표, 경제학과 문헌정보학 등 타학문의 개념을 응용하여 69개의 특허군집의 속성을 설명하는 지표("특성지표")들을 매뉴얼의 형태로 개발하였다. 따라서 본 연구의 결과물은 기술, 제품들 간의 과학기술활동의 현황을 파악하는 지표로서 혁신시스템을 이해할 수 있도록 하여 경영자 및 정책입안자의 다양한 의사결정 문제를 지원하는 보조자료로 활용될 수 있을 것이다.

키 워 드

특성분석, 특허지표, 특허분석, 지식재산, 학제적 접근

- * 본 연구는 2011년도 한국지식재산연구원의 "지식재산 경쟁력 및 특성지표 개발" 연구를 정리 및 보완한 것임.
** 한국지식재산연구원 연구원 (제1저자)
(Korea Institute of Intellectual Property, Researcher, jeongyoen@kiip.re.kr)
*** 한국지식재산연구원 연구위원
(Korea Institute of Intellectual Property, Research fellow, tkryu@kiip.re.kr)
**** 건국대학교 산업공학과 조교수 (교신저자)
(Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Konkuk University, janghyoon@konkuk.ac.kr)
- 논문접수일자: 2012년 1월 16일
 - 최종심사(수정)일자: 2012년 4월 6일
 - 게재확정일자: 2012년 4월 10일

ABSTRACT

Patents are the sources reflecting technology development by research and development(R&D) as well as the tools to secure economic benefits in the market, so using patent information is crucial for decision making processes in formulating technology development strategies. Intellectual property(IP) portfolios including a set of patents related to products and individual technologies are the basic unit that has the economic meaning in making national policies and technology strategies. Therefore, this research develops a total of 69 measures to identify the collective characteristics for IP portfolios(“characteristics index”), by incorporating the patent indexes that have been widely used and the patent indexes that developed recently, and applying the concepts to patent analysis that have been used in interdisciplinary studies including economics and library and information science. The results of this research produced a characteristics index manual which helps experts to identify characteristics of technological innovation systems from various dimensions. We expect that the characteristics indexes can be used as a supportive tool for comparative analysis among IP portfolios in the technology policy making process.

KEYWORDS

Characteristics Analysis, Patent Index, Patent Analysis, Intellectual Properties, Interdisciplinary Approach

1. 서론

특허제도는 “발명을 보호, 장려하고 그 이용을 도모함으로써 기술발전을 촉진하여 산업발전에 이바지함을 목적(특허법 제1조)”으로 한다. 즉, 발명의 보호와 활용관점에서 특허제도는 발명자에게는 특허권이라는 독점, 배타적인 재산권을 부여하여 보호하는 한편 그 발명을 공개하게 함으로써 이미 개발된 특허기술을 토대로 산업에 이용하거나 연구개발에 응용할 수 있도록 한다. 그러나 특허는 논문과 같이 과학기술의 개발 결과물이지만 경제적 이익의 확보라는 전제를 지니고 있다는 측면에서 논

문과는 그 속성이 다르며, 따라서 특허정보를 잘 활용하는 것은 연구자 및 의사결정자의 기술개발 전략수립에 매우 중요하다(Choi et al. 2011; Yoon and Kim 2012).

이러한 이유로 과학기술에 많은 투자를 해왔던 미국, 일본, EU 국가들과 같은 선진국을 중심으로 국가기관, 기업들의 연구개발(R&D: Research and Development) 활동의 결과를 측정하는 지표들이 개발되어 왔고, 이러한 지표들은 정부의 정책수립, 기업의 기술투자 및 사업전략기획 등을 위해 현 상태를 진단하고 평가하는 객관적인 기준으로 활용되어 왔다(한국과학기술정보연구원 2005). 최근에는 지식

기반경제(Knowledge-based Society)로 전환됨에 따라, 과학기술정책은 특허로 구체화된 과학기술적 지식의 창출에 주목하여 점차 특허통계를 이용하고 있어 특허지표의 중요성은 날로 증가하고 있다. 즉, 특허정보의 분석은 기술경쟁력을 비교하거나 과학기술활동의 지표로서 사용될 수 있으며, 혁신시스템을 이해하는데 중요한 기초자료로 활용이 되어 다양한 의사결정문제를 지원하는 보조자료로 활용이 가능하다(한유진 2010).

일반적으로 경제적 의미를 지님과 동시에 국가정책과 기업전략 수립에 활용 가능한 지식재산(IP: Intellectual Property)의 최소단위는 개별특허보다는 제품 및 단위기술별 IP 포트폴리오로 인식되며, 본 연구에서 IP 포트폴리오는 R&D활동 결과물인 특허군집으로 표현된다. 그러나 저자들의 조사에 따르면 지식재산전략과 관련된 다양한 의사결정의 문제에 직면할 때 IP 포트폴리오가 지니는 다양한 속성을 파악할 수 있는 지표들의 개발이 부족하며, 산재되어 있는 것이 실정이다.

이에, 본 연구는 개별특허에 대한 질적, 가치지향적 평가지표와는 달리 IP 포트폴리오에 대한 개념적 특성, 집합적 분석기법을 개발하는 것을 목표로 한다. 이를 위해, 본 연구는 총 69개의 특허군집의 속성을 설명하는 지표(“특성지표”)들을 매뉴얼(특성지표의 정의, 산식, 활용사례, 장점 및 한계점 등을 정리한 것)의 형태로 개발하고, 태양전지의 세부기술에 관련된 특허들을 이용하여 IP 포트폴리오를 구성한

후 IP 포트폴리오들 간의 특성을 비교분석한다. 본 연구의 지표들은 기존에 널리 사용된 지표와 최근 개발된 지표들을 통합하고, 경제학과 문헌정보학 등 타학문의 개념을 응용하여 개발된 지표들을 포괄한다는 측면에서 차별성을 지닌다. 본 논문에서는 정리 및 개발된 특성지표들 중 타학문 분야에서 새로이 도입된 지표들을 활용하여 IP 포트폴리오들의 특성을 비교분석하는 사례를 제시하고자 한다. 본 연구의 결과물은 기술, 제품들 간의 과학기술활동의 현황을 파악하는 지표로서 혁신시스템을 이해할 수 있도록 하여, 경영자 및 정책입안자의 다양한 의사결정 문제를 지원하는 보조자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

2. 관련연구

본 연구는 국내외에서 개발된 특허지표를 조사 분석하여 특성지표 매뉴얼을 개발하는데 활용한다. 따라서 본 장에서는 특허지표에 대한 연구들과 국내외 기관에서 개발 및 사용된 특허지표들에 대해 살펴보고자 한다.

특허지표의 개발에는 특허서지정보(Patent Bibliographic Information)가 널리 사용되어 왔다. 특히, 특허인용정보는 특허의 질적성과 과를 대변하는 대표적인 척도로 인식되며(유재복, 정영미 2010a), 따라서 특허인용정보를 활용한 특허의 중요도 평가 모형의 개발에 대한 연구(김현 외 2008), 인용정보를 활용하여 특

허인용 예측모형을 구축하거나(유재복, 정영미 2010b) 특정 분야의 기술수명을 예측하는 방법에 대한 연구(유선희, 이용호, 원동규 2006), 인용정보와 기관의 기술영향력지표를 고려한 새로운 특허지수개발에 관한 연구(남영준, 정의섭 2006)와 같은 다양한 연구가 수행되어 왔다.

국내 기관의 경우, 특허청에서는 한국의 특허동향분석 보고서를 발간하여 왔다. 이 보고서는 국내특허를 대상으로 국가별, 출원인별, 기술별, 지역별 등 4가지 테마로 구분하여 각각의 동향을 파악하는데, 특허출원건수 및 등록건수를 바탕으로 주요출원인 분석, 국가 간 기술경쟁력분석, 지역별 연구개발 및 산업클러스터분석 등에 대한 정보를 제공하고 있다(특허청 2010a; 특허청 2010b). 특허청의 생명공학기술 특허동향 보고서는 한국과 미국특허를 대상으로 국내 생명공학분야의 기술수준과 기술개발추이, 리더 및 융합기술의 현황, 공동연구, 그리고 국내연구개발사업의 성과 등에 대한 내용을 위주로 특허정보 분석을 실시하였다(한국특허정보원 2004). 한국산업기술평가원은 미국 특허청에 등록되어있는 세계 각국의 특허를 활용하여 등록건수, 기술력지수, 기술순환주기, 과학기술연계도, 연구주체별(기업, 대학, 연구소 등) 경쟁력, 과학논문인용도 등과 같은 특허지표를 활용하여 나라별, 산업분야별 기술개발 현황을 분석하였다(한국아이피보호기술연구소 2008). 교육과학기술부에서는 국가과학기술 혁신역량지수를 개발하였는

데, 이를 활용하여 2006년 이후 매년 OECD 30개국을 대상으로 과학기술 혁신역량을 비교 분석하고 있다(교육과학기술부 2010). 최근 한국발명진흥회는 2009년 SMART라는 특허자동평가시스템을 개발하여 운영하고 있는데, 이 시스템은 특허의 유지, 폐기 등과 같은 특허관리의 의사결정 지원에 활용되고 있으며, 양질의 특허발굴, 보유 특허의 경쟁력 비교평가, 특허전략수립 등에 사용되고 있다(한국발명진흥회 2012).

국외 기관의 경우, 미국에서는 국가의 지적자산인 특허의 보호, 유지 및 증진을 위해 특허정보의 이용을 극대화해야 할 필요성을 인식하고, 미국 상무부는 기술평가예측팀을 설치하여 통계보고서를 작성하고 있다. 또한, 미국상무부 기술정책국의 주요 보고서인 'The New Innovators'에서는 국가별 특허, 과학기술연구, 각국의 정책 활동 등에 관한 내용을 발표한 바 있다. 미국 국립과학재단에서 발행되는 Science & Engineering Indicators(SEI) 보고서는 미국특허청에서 작성한 특허통계 데이터를 바탕으로 각국의 기술경쟁력을 평가하는 보고서이다. 미국의 CHI사는 기술과 과학지표 분석을 주 업무로 하는 컨설팅업체로, 특허 데이터베이스를 바탕으로 특허인용컨설팅을 통하여 여러 인용지표를 개발하였다(Albert 2000). 일본 IPB(Intellectual Property Bank)는 2001년에 설립되어 지식재산의 가치평가, 정보제공, 지식재산 경영컨설팅, 소프트웨어 개발 등을 수행하는 회사로, 특허 데이터와 기업의 경영·

재무 데이터를 관리하는 독자적인 '특허 경제 정보 데이터베이스'를 구축하고 지식재산을 경영 자산으로 취급하고 전략적으로 컨트롤하기 위한 구체적인 솔루션을 제공한다(IPB 2012). OECD에서는 과학과 기술 및 산업의 현황을 파악하기 위한 측정 지표로서 특허지표의 유용성을 인식하고, 특허통계에 대한 일반적 기준을 정립하기 위해 삼국 특허청과 미국과학재단과 함께 특허통계에 관한 프로젝트를 진행하고 있으며, 특허분석 지표에 관한 연구수행의 결과로 'Compendium of Patent Statistics' 보고서를 발간하고 있다(Dernis 2004; Dernis 2007).

상기 관련연구의 조사분석을 통해 앞서 언

급된 국내외의 기관별로 사용된 바 있는 특허지표를 정리하였다(〈표 1〉 참조). 그러나 지금까지 국내외의 기관 자체적으로 사용되는 특허지표들 및 국내외 연구를 통해 개발된 지표들은 산재되어 있는 실정이며, 이로 인해 특허분석을 위한 전문가들이 특허지표들을 효과적으로 활용하기에 한계점을 지니고 있다. 따라서 본 연구는 IP포트폴리오의 분석을 위해 산재된 특허지표들을 수집하고 재정리한다. 또한, 본 연구는 타학문 분야에서 사용되는 지표들을 IP포트폴리오의 속성파악을 위해 도입하여 새로운 특허지표를 제시한다는 측면에서 기존 연구들과는 차별성을 지닌다.

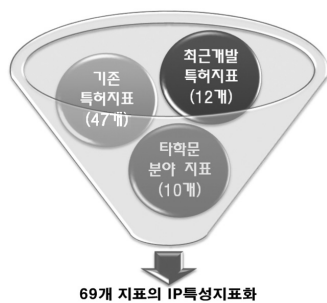
〈표 1〉 기관별 특허지표의 활용현황

기관	미국 특허 인용/ 피인용	특허 건수	시장 확보 지수	삼국 특허 건수	특허 활동도	기술력 지수	인용도 지수	기술 순환 주기	특허 생산성	특허 수익성	허핀달 지수	샬턴 지수	평균 출원 경과 연수
특허청	○	○	○		○		○	○	○		○	○	○
산업 자원부	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	
과학 기술부	○	○							○				
미국 상무성	○	○	○		○	○	○	○					
미국국립 과학재단	○	○		○	○	○		○					
일본 경제 산업성	○	○							○	○			○
CHI	○	○			○	○	○	○					○
IPB		○									○		○
IMD	○	○							○	○			
WEF	○	○											
OECD	○	○		○	○		○	○					

3. IP특성지표 개발 개요

3.1 특성지표 개발 체계

본 연구는 IP포트폴리오의 특성을 설명하는 다양한 지표들을 개발하기 위해 선행연구 자료를 통하여 기존에 널리 사용되는 특허지표를 수집하였고, 최근에 개발된 새로운 특허지표를 수집하였을 뿐만 아니라 경제학, 문헌정보학 등의 학문에서 사용되는 이론적 개념들 중 IP포트폴리오의 특성분석에 응용이 가능한 것들을 수집하였다(〈그림 1〉 참조). 이러한 조사 분석을 통해 기존에 널리 사용되던 특허지표들은 47개, 비교적 최근에 개발된 특허지표 12개, 타학문 분야의 지표 10개를 최종적으로 선별하여 총 69개 지표를 수집할 수 있었다.



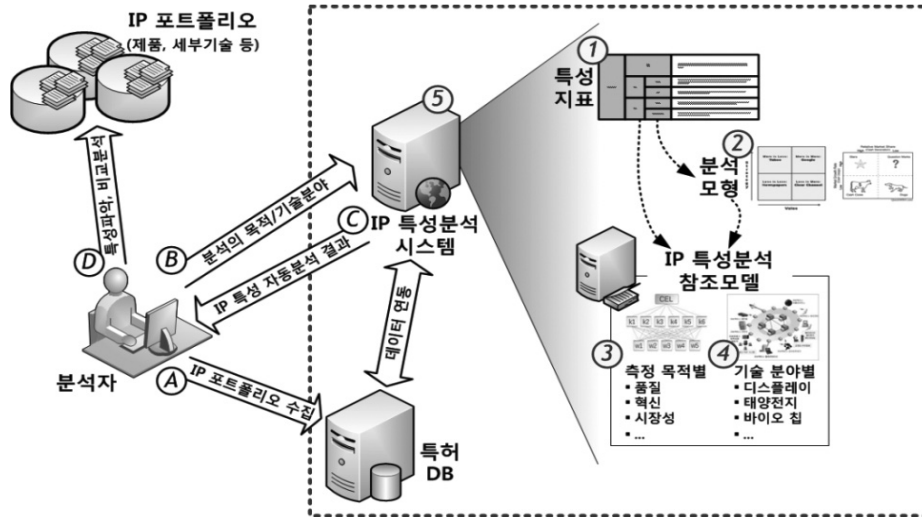
〈그림 1〉 IP특성지표화를 위한 지표수집체계

본 논문에서 활용되는 특허지표는 OECD, IPB, 특허청, CHI, 한국특허정보원, 한국산업기술평가원 등과 같이 국내외 공공기관, 특허컨설팅 기업들이 활용하고 있는 지표들과 연구문헌의 조사를 통해 수집하였으며, 경제학과

문헌정보학 외에 여러 학문에서 사용되는 지표를 IP포트폴리오에 적용하여 특성지표화 하는 과정을 거쳤다. 본 연구는 이러한 IP포트폴리오의 속성을 분석하는 지표 풀(Pool)을 확장하는 것 이외에도 특성지표들의 성격에 따라 분류하였으며, 새롭게 도입된 지표의 경우 실증데이터를 통하여 지표의 활용성을 파악하는 과정을 거쳤다. 또한 개발된 특성지표의 보완을 위해서 4인의 기업, 연구소, 대학에서 8년 이상의 특허분석 경험을 보유한 전문가들의 검수를 통해 각 지표의 적합성 및 활용방안에 대한 의견을 반영하였다.

3.2 특성지표의 중장기적 활용

본 연구에서 개발되는 IP특성지표는 IP포트폴리오의 다양한 특성을 파악하여 지식재산과 관련된 의사결정에 있어 효율성 및 신뢰성을 제고하기 위한 목적으로 개발된다. 특히, IP특성지표의 개발은 중장기적인 관점에서 국가 R&D 특허 데이터베이스와의 결합을 통해 〈그림 2〉와 같은 IP특성분석시스템을 구축하기 위한 기반연구로서 의의를 지닌다. 이 시스템을 통해 분석자는 비교분석을 하고자 하는 제품 또는 세부기술과 관련된 IP포트폴리오들을 특허 데이터베이스로부터 수집하여 구성하고(A), 분석자가 IP포트폴리오간의 비교분석 목적을 선택하면(B), 시스템은 실시간 특허정보수집을 기반으로 IP특성지표를 포함한 분석결과를 자동으로 산출하게 되며(C), 이를 통해 분석



〈그림 2〉 IP특성분석 시스템의 구성요소

자는 IP포트폴리오간 특성을 비교분석하여 전
 략적인 의사결정을 내리기 위한 기초정보로
 활용하게 된다.

이러한 IP특성분석 시스템의 구축(5)을 위
 해서는 IP포트폴리오가 지닐 수 있는 다양한
 특성들을 반영하는 특성지표의 개발이 선행되
 어야 하며(1), 특성지표를 기반으로 IP포트폴
 리오의 복합적인 특성을 맵, 차트 등으로 분석
 할 수 있는 분석모형들이 개발이 되고(2), 특
 성지표와 분석모형을 활용하여 측정목적, 기술
 분야별로 활용이 가능한 지표, 분석모형, 지표
 활용 가이드라인 등이 포함된 참조모델(3, 4)
 을 개발하는 연구가 순차적으로 수행되어야 할
 것이다. 따라서, 본 연구는 IP특성분석 시스템
 개발을 위한 중장기적 연구과정의 기반으로서
 중요한 단계라 볼 수 있다.

4. IP특성지표 개발 결과

4.1 특성지표의 분류

본 연구는 수집된 특성지표들을 성격에 따
 라 기초동향, 기술(우수성, 혁신성), 시장(경쟁
 력, 다양성/과급)으로 구분하였다(〈표 2〉 참
 조). 기초동향은 IP포트폴리오의 기초적인 동
 향을 파악하는데 사용되는 지표들, 기술 우수
 성은 IP포트폴리오의 질적, 양적인 우수성을
 분석하는 지표들, 기술 혁신성은 기술의 진보
 속도 및 변화를 나타내는 지표들, 시장 경쟁력
 은 기술의 지배력, 생산성 등과 같은 상대적인
 경쟁력을 나타내는 지표들, 시장 다양성 및 과
 급은 기술의 집중, 다각화, 과급정도를 나타내
 는 지표들로 구성이 된다.

〈표 2〉의 분류기준에 따라 69개의 지표를

성격에 따라 분류한 결과, 기초동향 29개, 기술 13개, 시장 다양성/파급 7개로 <표 3>과 같이 우수성 10개, 기술 혁신성 10개, 시장 경쟁력 구분될 수 있었다.

<표 2> 특성지표의 분류기준

구분		설명	
특성 지표	기초동향	공개 특허공보 상에서 집계 가능한 지표로서, IP포트폴리오의 기초적인 동향을 분석 및 파악하는데 사용	
	기술	우수성	기술자체의 우수성을 나타내는 지표로, 과거의 지표를 이용하여 IP포트폴리오의 질적, 양적인 기술력을 분석하는데 사용
		혁신성	기술주체간의 협력관계, 기술의 진보속도 및 변화를 나타내는 지표를 말하며, 기술개발의 패턴, 속도 등을 분석하는데 사용
	시장	경쟁력	시장내에서 기술간의 상대적인 경쟁력, 지배력, 수익성 등을 나타내는 지표로, 기술간의 비교를 통해 기술 경쟁력을 파악
		다양성, 파급	시장내에서 기술의 집중, 다각화, 파급 정도를 나타내는 지표로, IP성공에 대한 과정, 분산 등을 분석하는데 사용

<표 3> 특성지표의 분류결과

분류	특성지표		
기초동향	출원건수	공동출원건수	특허등록률
	출원청구항수	공동출원비율	누계특허등록율
	출원1건당 청구항수	PCT 출원	특허결정율
	출원자수	평균출원경과연수	누계특허결정율
	누적출원건수의 증가율	심사청구건수	유효특허건수
	출원자수 대비 IP출원건수	심사청구율	총유효특허건수
	발명자수	누계심사청구율	총유효특허현존율
	누적발명자수의 증가율	특허등록건수	총유효특허평균존연수
	발명자1인당 출원건수	등록청구항수	특허스톡지수
기술 우수성	발명자1인당 출원청구항수	평균등록소요연수	
	인용도지수(CPP)	피인용비(CR)	H-index*
	기술영향력지수(CII)	중요특허건수	중심특허피인용지수
	기술력지수(TS)	활용실적	
기술 혁신성	영향력지수(PII)	권리변동	
	공동연구협력도(샐턴지수)	기술혁신주기(TCT)	곰페르츠 모형*
	특허활동지수(AI)	상대적피인용반감기	삼중나선(TH) 지표*
	과학적연계성(SL)	국제유입흐름(IKE)	
시장 경쟁력	기술자립도(TI)	엔트로피지수*	
	기술의존도(RD)	신피인용분석(CRR)	특허수익성 β
	시장확보지수(PES)	특허출원생산성	특허수익성 γ
	특허경쟁력지수(PCPI)	심사청구생산성	특허수익성 δ
	규격화특허경쟁력(stdPCPI)	특허취득생산성	
시장 다양성/파급	특정주체의 기술영향지수	특허수익성 α	
	허핀달지수(HI)*	기술지식파급/흡수지수*	상위기업 집중계수*
	IP포트폴리오의 IPC개수	지니계수*	
	베리(Berry)지수*	10분위 분배율*	

* 타학문 분야에서 도입된 지표

4.2 특성지표 매뉴얼

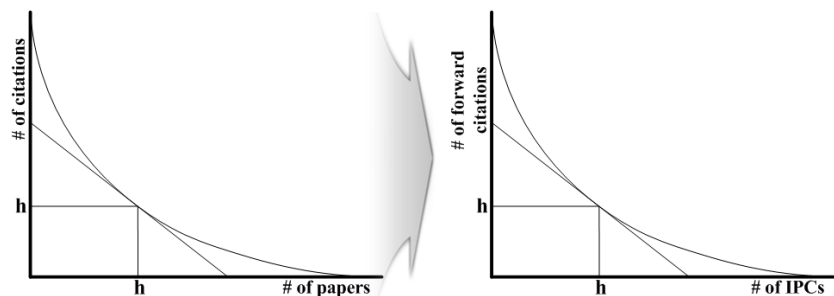
본 연구에서 언급된 69개의 지표는 각 지표에 대한 개요, 산출방법, 의의, 활용 및 분석으로 구성된 매뉴얼의 형태로 만들어졌다.¹⁾ 다양한 특성지표가 개발되었으나, 본 논문에서는 69개 지표들 중에서 타학문 분야의 개념을 응용하여 개발된 특성지표이자 지금까지 특허분석에 활용된 바 없었던 지표들 중 3개 지표들을 선정하여 상세하게 설명하고자 한다.

4.2.1 H지수(H-index)

H지수는 특정 연구자의 양적, 질적 연구성과를 동시에 고려하여 측정하는 지표로 계량정보학에서 사용되어 왔다. 즉, 한 연구자의 N개 논문 중에서 h개의 논문은 최소 h번 이상씩 인용되고 나머지 논문은 인용빈도가 h번 이하이면 H지수는 h로 정의된다(Bornmann and Daniel 2005; Hirsch 2005).

H지수를 특허에 응용하면, IP포트폴리오가

가지는 질적으로 우수한 기술 스펙트럼의 광합을 파악하는데 이용이 가능하다. H지수에서 논문의 개수를 IP포트폴리오내의 특허들이 속한 국제특허분류(IPC: International Patent Category)들의 개수로, 논문별 인용횟수를 IPC별 후방인용(Forward Citation) 수로 적용할 수가 있다(〈그림 3〉 참조). 즉, H지수가 16이라면, 해당 IP포트폴리오가 16회 이상 후발특허에 의해 인용된 16개의 IPC들을 보유하고 있음을 의미한다. 따라서 H지수가 큰 IP포트폴리오는 보유하고 있는 특허들이 다른 많은 후발특허들에 의해 인용이 되어 질적으로도 기술우수성이 있는 것과 동시에 기술의 활용성 측면에서도 넓은 범위의 세부기술 분야에 걸치고 있음을 의미한다. 전문가들의 검토에 따르면, 인용횟수는 기술영역별로 차이가 존재할 수 있으므로, 비슷한 기술영역의 IP포트폴리오간의 비교에는 의미가 있으나, 이질적인 기술영역의 IP포트폴리오간의 비교 시에는 주의하여 사용할 필요가 있는 것으로 분석되었다.



〈그림 3〉 H지수의 특성지표화

1) 본 논문에서는 일부 특성지표만을 요약하여 설명하고 있으므로, 69개 전체 특성지표들에 대한 내용은 한국지식재산연구원(2011)의 “지식재산 경쟁력 및 특성지표 개발”을 참고.

4.2.2 고펜페르츠 성장곡선(Gompertz Growth Curve)

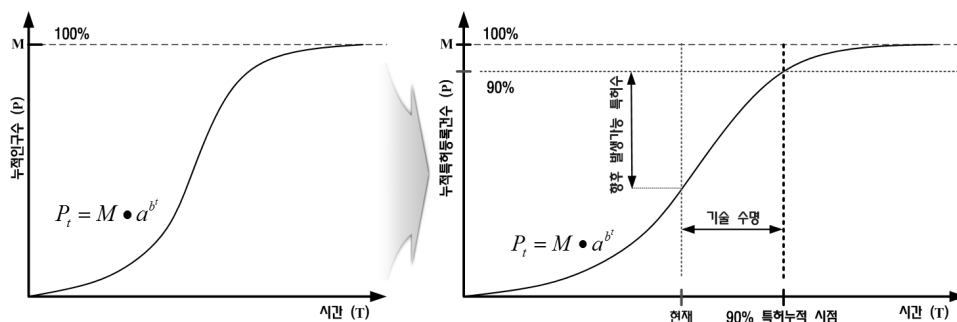
인구성장을 예측하기 위해 개발된 지수모형인 고펜페르츠 모형은 생물학, 의학 등에서 널리 사용되어 왔으며, 고펜페르츠 모형은 인구성장의 상한선에 가까워질수록 인구성장률이 둔화될 것으로 예측한다(Winsor 1932). 고펜페르츠 성장곡선은 기술예측을 위한 외삽법 중의 하나로 제시된 바 있는데(Martino 2003), 이 연구는 기술의 성능 또는 기술의 누적건수와 시간의 흐름을 기반으로 하여 과거의 정보가 타임시리즈의 미래를 예측하기 위해 필요한 정보를 담고 있다는 가정을 기반으로 한다. Daim et al.(2006)은 특허정보에 기반한 지수곡선을 시나리오 플래닝 기법(Schoemaker 1995)과 접목하여 이머징 기술(Emerging Technology)의 기존 기술에 대한 대체 시점을 예측하는 연구에 활용한 바 있다. 고펜페르츠 모형을 구성하는 매개변수들은 고펜페르츠 모형을 로그선형화하여 선형식으로 전환한 후, 인구자료를 3개의 시간대로 구분하여 연립방정식을 풀어 산

출이 가능하다.

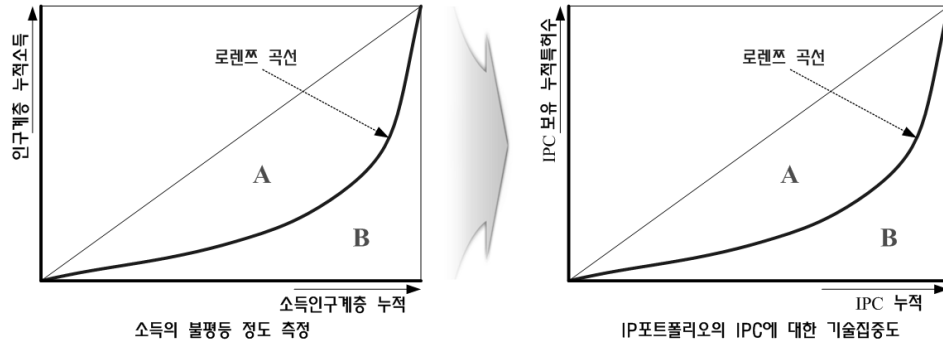
이러한 고펜페르츠 성장곡선에서 누적인구수를 IP포트폴리오가 포함하는 특허누적수로 응용하면 해당 IP포트폴리오에 관련된 세부기술의 잔여 수명과 향후 등록될 특허의 수를 예측하는데 이용할 수 있다(〈그림 4〉 참조). 예를 들어, 기술의 성장이 둔화되어 기술의 수명이 마감되는 시점을 어떤 IP포트폴리오의 누적특허등록건수가 90%에 이루어졌을 때라고 가정을 하자. 그러면 현재시점의 누적특허건수와 누적특허건수 90% 간의 차이가 향후 발생 가능한 특허수로 볼 수 있으며, 현재시점과 누적특허건수 90%에 이르는 시점간의 차이가 해당 IP포트폴리오와 관련된 기술의 잔여 수명이 된다. 이러한 예측값들은 기술의 성장단계를 파악하고 이에 따른 연구개발 전략 수립을 위한 의사결정의 기초자료로 활용이 가능하다.

4.2.3 지니계수(Gini's Coefficient)

지니계수는 경제학에서 불평등정도, 즉 소득의 집중도를 측정하기 위해 널리 사용되어온



〈그림 4〉 고펜페르츠 성장곡선의 응용



〈그림 5〉 지니계수의 특성지표화

지표로(Lambert and Aronson 1993), 로렌츠 곡선의 소득분배를 하나의 숫자로 나타내어 기수적으로 평가하는 방법이다. 로렌츠 곡선은 소득인원수의 누적백분위와 소득금액의 누적백분위를 이용하여 얻어지는 곡선으로, 소득의 분포가 완전히 균등하면 곡선은 대각선과 일치한다(〈그림 5〉 참조). 즉, 곡선과 대각선 사이의 면적의 크기가 불평등도를 결정하는 요소로 지니계수는 수식 (2)와 같이 산출된다.

$$G(\text{Gini's coefficient}) = \frac{A}{A+B}, 0 \leq G \leq 1 \quad \text{수식(2)}$$

지니계수의 산출방법에서 소득 순에 따른 인구누적점유율은 IP포트폴리오내의 IPC들이 보유하는 특허의 개수에 따른 IPC누적점유율로 적용하고 누적소득점유율은 IPC들의 특허누적건수로 응용하면 해당 IP포트폴리오의 기술집중도를 파악하는 지표로 활용이 가능하다. 즉, IP포트폴리오의 지니계수 값이 1에 가까우면 해당 IP포트폴리오내의 특허가 특정 IPC에 집중적으로 분포되어 있음을 의미하므로, 지니

계수가 상대적으로 큰 IP포트폴리오는 제한된 기술 분야에 주로 활용되고 있다는 것을 간접적으로 나타낸다. 반면에 지니계수가 낮은 IP포트폴리오는 상대적으로 보다 다양한 기술 분야의 활용성이 높음을 간접적으로 나타낸다.

5. 사례분석

본 장에서는 태양전지의 세부기술과 관련된 IP포트폴리오들을 구성하여 4.2에서 설명된 4가지 특성지표들에 대해 IP포트폴리오들 간의 특성을 비교분석한다.

5.1 IP포트폴리오의 구성

태양전지는 각종 에너지 기구 및 협회의 전망에 따르면 조력, 태양열, 연료전지, 풍력 등과 같은 다양한 신재생에너지중 성장이 가장 빠를 것으로 기대되는 고부가가치 산업이다. 이러한 이유로 본 연구는 태양전지의 대표적인 3가지

〈표 4〉 태양전지 세부기술별 특허검색식 및 분석특허수

세부기술	특허 검색식	특허수
실리콘박막 태양전지	(phtovoltaic+photovoltaics+solarcell+((solar+photo)^2(cell+device+semiconductor)))*(silicon+thin+amorphous+microcrystal+nanocrystal+ tandem+(nano^3(crystal+particle)))*!(hwcvd+"hot wire")*cvd*deposit	2,361건
염료감응형 태양전지	(phtovoltaic+photovoltaics+solarcell+((solar+photo)^2(cell+device+semiconductor+battery)))*(dye+sensitiz)	1,806건
유기 태양전지	(phtovoltaic+photovoltaics+solarcell+((solar+photo)^2(cell+device+semiconductor+battery)))*(((solar+photo)^3(organic+polymer))+polythiophene+phenylene+fluorene+polyfluorene+(poly^3(thiophene+phenylene+fluorene)))	1,814건

세부기술인 '실리콘 박막 태양전지', '염료 감응형 태양전지', '유기 태양전지'를 IP포트폴리오로 선정하고, 2001년부터 2010년 사이에 미국 특허청에 등록된 특허를 KIPRIS로부터 검색하고 노이즈특허를 제거한 후 각 세부기술에 대한 IP포트폴리오를 구성하였다(〈표 4〉 참조).

5.2 IP포트폴리오의 특성분석

5.2.1 H지수

구성된 IP포트폴리오의 특허들이 포함되는 IPC별 후방인용수와 인용순위를 활용하여 H지수를 산출함으로써 해당 IP포트폴리오의 양적, 질적 우수성을 비교분석하였다(〈표 5〉 참조). 분석결과, 실리콘 박막 태양전지의 H지수는 20.5, 염료 감응형 태양전지의 H지수는 17, 유기 태양전지의 H지수는 15.5로 파악되었다. 실리콘 박막 태양전지 IP포트폴리오의 H지수가 가장 높게 나타난 것을 볼 때, 미국에 등록된 실리콘 박막 태양전지의 기술이 질적으로 우수하며, 상대적으로 다양한 기술적 스펙트럼을 보유하고 있는 것으로 해석이 가능하다. 실

제로 실리콘 박막 태양전지기술은 다른 태양전지의 세부기술들에 비해 일찍 연구개발이 시작되어 다양한 특허기술들이 생성되고 검증되어 왔으며, 지금은 상용화가 진행되고 있는 기술이다(한국특허정보원 2007).

5.2.2 고편배 성장곡선

고퍼배 모형을 추정하기 위해서는 연도구간별 등록특허정보가 필요하므로, 본 연구에서는 2002년부터 2010년까지 연도구간을 3개의 구간으로 나누어 고편배 회귀식을 도출하였다. 회귀식을 통해 추정된 IP포트폴리오별 최대 등록특허건수는 실리콘 박막 태양전지가 3,701건, 염료 감응형 태양전지가 7,191건, 유기 태양전지가 6,372건이었다(〈표 6〉 참조).

그러나 고편배 모형에서 등록특허의 누적건수가 100%에 이르는 시점은 무한대이기 때문에, 본 연구에서는 각 IP포트폴리오의 등록특허의 누적건수가 90%에 이르면 기술이 더 이상 발전하지 않는 것으로 가정하고 IP포트폴리오별 예상추가등록 특허건수와 기술의 잔여수명을 예측하였다(〈표 6〉 참조). 분석결과,

〈표 5〉 IP포트폴리오별 H지수

실리콘 박막 태양전지			염료 감응형 태양전지			유기 태양전지		
IPC	인용합계	인용순위	IPC	인용합계	인용순위	IPC	인용합계	인용순위
H01L	2267	1	H01L	525	1	H01L	475	1
G02B	140	2	G02B	157	2	G02F	139	2
C23C	128	3	G02F	109	3	G02B	127	3
H01J	90	4	G01N	79	4	H05B	80	4
B32B	86	5	A61B	69	5	G09G	58	5
G09G	82	6	B32B	66	6	H01J	49	6
G02F	82	7	G09G	62	7	B32B	34	7
G01N	71	8	H05B	51	8	H01B	32	8
C30B	41	9	C12Q	46	9	H01M	30	9
G01B	41	10	H01J	42	10	C07D	30	10
G06F	40	11	G06F	26	11	C08G	27	11
H05B	39	12	C08J	23	12	C09K	25	12
H01S	36	13	H01M	21	13	B23K	22	13
G01J	28	14	C09K	20	14	G03G	21	14
H01M	28	15	G06K	19	15	G01N	17	15
B23K	28	16	F21V	18	16	B05D	14	16
A61N	25	17	G08B	17	17	C12Q	13	17
B05D	24	18	G11B	17	18	G11C	12	18
G01R	22	19	G01J	17	19	C08J	12	19
H05H	21	20	H01B	16	20	G03C	11	20
C25D	20	21	G03G	14	21	G06F	11	21
B24B	19	22	B01D	14	22	C07F	10	22
G11B	19	23	B60Q	14	23	H04N	10	23
H01B	18	24	C07D	13	24	C08F	10	24

염료감응형 태양전지의 잔여기술수명은 2010년을 현재로 보았을 때 24.34년으로 가장 길게 나타났고 2034년까지 추가적으로 등록되는 특허의 건수는 4,837건으로 가장 많이 예측되었다. 유기 태양전지의 잔여기술수명은 약 20년으로 나타났고 추가적으로 등록될 수 있는 특허의 건수는 4,125건으로 비교적 많이 나타났다. 염료 감응형 및 유기 태양전지의 경우 실리콘 박막형 태양전지기술보다 비교적 최근에 나타난 기술로 2000년도 중반부터 급속도로

발전하고 있는 기술이며, 장기적 관점에서 봤을 때 실리콘 박막 태양전지의 대체기술로 인식되고 있다(한국특허정보원 2007).

5.2.3 지니계수

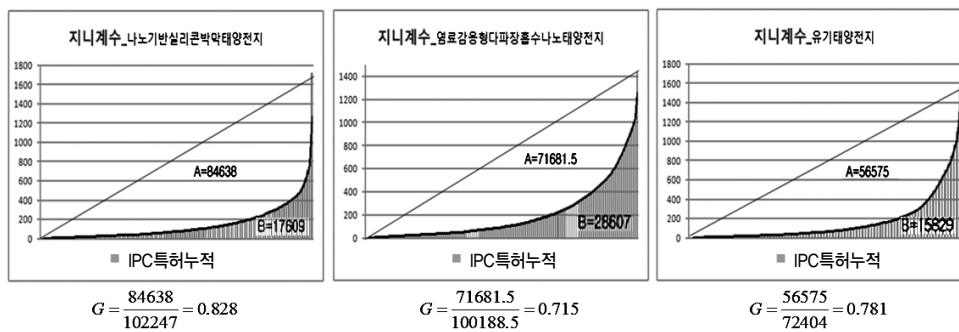
태양전지 세부기술들의 기술집중현상을 비교분석하기 위해, 각 IP포트폴리오의 IPC별로 특허수, 전체 누적특허수를 분석하였다(〈표 7〉 참조). 이 분석결과를 기반으로 지니계수를 산출한 결과, 실리콘 박막 태양전지의 지니계수

〈표 6〉 IP포트폴리오별 고펀레츠 모형 추정식(2010년 현재)

IP포트폴리오	모형 추정식	예상누적 등록건수_90%	예상추가 등록건수	예상도달시간 _90%(년)
실리콘 박막 태양전지	$P_t = 3701.0 \square 0.126^{0.859^t}$	3,331건	1,196건	10.57(2021년)
염료 감응형 태양전지	$P_t = 7191.89 \square 0.029^{0.90^t}$	6,473건	4,837건	24.34(2034년)
유기 태양전지	$P_t = 6372.83 \square 0.02^{0.883^t}$	5,736건	4,125건	19.91(2030년)

〈표 7〉 IP포트폴리오별 특허수 및 누적특허수

실리콘 박막 태양전지				염료 감응형 태양전지				유기 태양전지			
IPC	특허수	누적 특허수	특허 누적률	IPC	특허수	누적 특허수	특허 누적률	IPC	특허수	누적 특허수	특허 누적률
A21B	1	1	0.01	A01G	1	1	0.01	A01N	1	1	0.01
A47L	1	2	0.02	A44C	1	2	0.01	S47G	1	2	0.02
A61K	2	4	0.04	A61C	2	4	0.03	161B	2	4	0.05
A61N	2	6	0.06	A61L	2	6	0.04	A61C	2	6	0.07
B02C	3	9	0.10	A62D	3	9	0.06	A61K	3	9	0.11
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
B05D	300	7009	74.11	B05D	461	12293	83.38	H04B	400	5864	69.79
G02B	337	7346	77.67	C07D	496	12789	86.74	H04N	456	6320	75.22
B32B	379	7725	81.68	H01J	512	13301	90.21	H05B	508	3828	81.27
C23C	426	8158	86.18	B32B	562	13863	94.02	H05H	599	7427	88.40
H01L	1307	9458	100.0	H01L	881	14744	100.0	H05K	975	8402	100.0



〈그림 6〉 IP포트폴리오별 지니계수 산출

는 0.828, 염료 감응형 태양전지가 0.715, 유기 태양전지가 0.781로 나타났다(〈그림 6〉 참조). 지니계수 값이 클수록 해당 IP포트폴리오가 특정 기술분야(IPC)들에 집중되는 현상이 높

다고 볼 수 있는데, 실리콘 박막 태양전지 IP포트폴리오가 다른 IP포트폴리오들과 비교했을 때 누적특허수가 크게 차이가 나지 않음을 감안한다면, 실리콘 박막 태양전지기술은 비교적 특정한 IPC들에 특허들이 밀집되어 있는 것으로 해석이 가능하다.

6. 결론 및 추후연구

특허는 경제적 이익의 확보라는 전제를 지니고 있는 연구개발의 산출물이라는 속성을 지니며, 따라서 특허정보의 분석은 기술경쟁력을 비교하거나 과학기술활동의 지표로서 사용될 수 있으며 혁신시스템을 이해하는데 중요한 기초자료로 활용되어 다양한 의사결정문제를 지원하는 보조자료로 활용이 가능하다. 이에 본 연구는 기존에 널리 사용되던 특허지표들, 최근에 개발된 특허지표들, 그리고 경제학과 문헌정보학과 같은 다양한 학문에서 사용된 개념을 응용하여 IP포트폴리오와 같은 특허군집의 속성을 파악하는 지표들을 정리, 개발하여 특허의 분석지표 풀을 확장했다는 면에서 의미를 지닌다. 특히, 본 연구에서 자세하게 소개된 고펀퍼츠 성장모형, H지수, 지니계수와 같은 특성지표들은 아직까지 특허정보의 분석에 사용된 바 없는 새로이 도입된 지표로서 IP포트폴리오에 대한 새로운 관점의 특성

을 규명할 수 있도록 하는 지표이다. 따라서 본 연구의 특성지표들은 IP자체가 가지는 특성을 정량적으로 분석하는 가이드라인으로서, 지식재산과 관련된 의사결정에 있어 효율성 및 신뢰성을 제고하는데 기여할 것으로 기대된다. 또한 본 연구는 향후에 연구가 필요한 IP포트폴리오의 복합적 특성분석 모형개발, 측정목적별 및 기술분야별 비교분석 모형개발과 같은 후속연구의 기반이라는 측면에서 중요한 단계이다. 그리고 본 연구에서 개발된 특성지표들은 주로 특허의 서지정보의 분석을 기반으로 하여 산출가능하기 때문에 추후에는 IP특성분석 시스템을 개발로 이어져 특허분석 서비스가 가능할 것으로 예상된다.

그러나 본 연구에는 여전히 도전적인 향후 과제들이 있다. 먼저, 본 연구에서 제시된 일부 특성지표들은 인용정보가 부족한 한국특허²⁾에 대해서는 적용되기 어렵다. 본 연구에서 설명된 H지수의 경우 인용정보를 기반으로 측정가능하므로 미국특허를 활용하여 IP포트폴리오들간의 비교분석을 수행할 수밖에 없었다. 그러나 추후 한국특허의 인용정보가 누적되면, 한국특허들을 활용하여 IP포트폴리오간의 비교분석을 수행할 필요가 있을 것이다. 둘째, 본 연구에서 제시된 특성지표들 중 타학문분야에서 도입된 지표의 경우 지표도출과정의 유사성(Analogy)을 기반으로 하여 지표를 개발하였다. 본 연구에서 비록 대학, 연구기관, 특허법인

2) 한국특허의 경우 2009년부터 발명자 인용 및 심사관 인용을 점차적으로 등록하여 관리하고 있음.

에 소속된 특허분석 전문가들을 통해 검수를 받기는 했지만, 추후 연구에서는 현재 개발된 특성지표와 추가 도입되는 지표들에 대해 통계적인 검증과 같은 심도 있는 검토가 필요할 것이다. 마지막으로, 본 연구에서 개발된 특성지표들이 IP포트폴리오가 지니는 다양한 속성을 설명한다 하더라도, IP포트폴리오 특성분석의 다양성을 확장한다는 관점에서 볼 때 추가적인 특성지표의 개발이 필요할 것이다. 따라서 경제학, 경영학 등의 학제적 개념에 대한 추가적인 조사분석이 이루어질 필요가 있다.

참고문헌

- 교육과학기술부. 2010. 『2010 국가과학기술 혁신역량평가』. 서울: 교육과학기술부.
- 특허청. 2010a. 『지식재산통계연보』. 대전: 특허청.
- 특허청. 2010b. 『한국의 특허동향』. 대전: 특허청.
- 김현, 백동현, 신민주, 한동석. 2008. 불완전 인용 정보 하에서의 특허의 기술적 중요도 평가 모형. 『지능정보연구』, 14(2): 121-136.
- 남영준, 정의섭. 2006. 인용정보를 이용한 신 특허지수 개발에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 23(1): 221-241.
- 유선희, 이용호, 원동규. 2006. 특허인용분석을 통한 기술분야의 수명예측에 관한 연구. 『한국경영과학회지』, 31(4): 1-11.
- 유재복, 정영미. 2010a. 특허 인용에 영향을 미치는 요인 분석. 『정보관리학회지』, 27(1): 103-118.
- 유재복, 정영미. 2010b. 특허인용 예측모형 구축에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 27(4): 239-258.
- 한국과학기술정보연구원. 2005. 『한국형 특허지표 개발』. 대전: 한국과학기술정보연구원.
- 한국발명진흥회. 2012. SMART 특허자동평가 시스템. [cited 2012. 1. 13]. <<http://smart.kipa.org>>.
- 한국아이피보호기술연구소. 2008. 『R&D 전략 수립을 위한 특허정보분석 시스템 개발』. 서울: 한국산업기술평가원.
- 한국특허정보원. 2004. 『생명공학 특허동향』. 대전: 특허청.
- 한국특허정보원. 2007. 『나노기반 태양전지 기술 개발 특허동향조사 보고서』. 대전: 특허청.
- 한유진. 2010. 중국의 혁신 경제 체제로의 전환: 개별 주체의 특허 분석을 중심으로. 『국제지역연구』, 14(1): 349-372.
- Albert, M. B. 2000. The new innovators: Global patenting trends in five sectors, Washington, D.C.: U.S. Dept. of Commerce.
- Bornmann, L. and H. D. Daniel. 2005. "Does the h-index for ranking of scientists really work?" *Scientometrics*, 65(3): 391-392.
- Choi, S., J. Yoon, et al. 2011. "SAO network analysis of patents for technology trends

- identification: a case study of polymer electrolyte membrane technology in proton exchange membrane fuel cells." *Scientometrics*, 88(3): 863-883.
- Daim, T. U., G. Rueda, et al. 2006. Forecasting emerging technologies: Use of bibliometrics and patent analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(8): 981-1012.
- Dernis, H. 2004. Compendium of Patent Statistics 2004. OECD.
- Dernis, H. 2007. Compendium of Patent Statistics 2007. STI OECD Paris.
- Hirsch, J. E. 2005. "An index to quantify an individual's scientific research output." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(46): 16569.
- IPB. 2012. Patent Results Solution. [cited 2012. 2. 1].
<<http://www.patentresult.co.jp/lp-biz.html>>.
- Lambert, P. J. and J. R. Aronson. 1993. "Inequality decomposition analysis and the Gini coefficient revisited." *The Economic Journal*, 103(420): 1221-1227.
- Martino, J. P. 2003. "A review of selected recent advances in technological forecasting." *Technological Forecasting and Social Change*, 70(8): 719-733.
- Schoemaker, P. J. H. 1995. "Scenario planning: a tool for strategic thinking." *Sloan Management Review*, 36(2): 25-40.
- Winsor, C. P. 1932. "The Gompertz curve as a growth curve." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*.
- Yoon, J. and K. Kim. 2012. "Identifying rapidly evolving technological trends for R&D planning using SAO-based semantic patent networks." *Scientometrics*, 88(1): 213-228.