

특허 인용 정보를 이용한 성과평가에 대한 실증적 연구

A Study on the research outcome measurement and application using the patent citation information

서진이*, 권오진**, 노경란***, 김완중****, 정의섭*****

Seo Jinny, Kwon Oh-jin, Noh Kyung-ran, Kim Wan-jong., Jeong Eui-seob

초 록

연구결과는 학술적인 논문, 기술의 기반이 되는 특허, 기술이 체화된 상품 등 다양한 방법으로 도출되고 있다. 현재까지 연구 성과를 측정하는데 있어서 수치로 표시되는 정량적인 평가는 용이하게 활용하고 있다. 하지만 질적인 우수성을 평가하기 위한 정성적인 방법은 많은 연구를 필요로 한다. 각기 다른 목적이나 용도로 만들어진 평가지표나 방법론이 적절하게 적용하여 평가지표로 적용되어 지기는 힘든 상황이다. 특히 연구자나 기관 등의 평가 시 연구논문을 활용한 계량정보기법을 근간으로 하는 다양한 방법이 많은 연구자들을 통해 제시되고 있다. 또한 학술적인 논문뿐만 아니라 산업으로 대표되는 특허의 평가시도 유사한 방법을 활용하고 있다.

문헌의 경우는 SCI DB를 활용하여 정성적인 부분을 대체하고 있다. 하지만 산업으로 대표되는 특허의 정성 평가는 많이 활용하지 못하고 있다. 이에 특허 문헌 및 특허의 인용정보를 대상으로 최근 제안되고 있는 연구 성과 지표인 h-지수 등을 활용하여 사례를 분석하여 보고자 한다.

I. 서론

기술확산, 연구확대의 성과의 척도로서 잠재적으로 인용정보를 활용하고 있다. 이에 문헌정보의 인용정보는 다양한 목적의 척도로서 활용되고 있다. 문헌정보의 인용정보를 기반으로 전세계적으로 활용이 많이 되고 있는 Thomson 사의 SCI DB가 객관적인 방법으로 평가시 많이 활용되고 있음은 이미 인지하고 있는 사실이다. 하지만 논문, 보고서등을 대표로 하는 문헌정보는 국가의 기술, 산업을 대변하기는 무리가 있다.

그러므로 일반적으로 기업의 기술을 대변하고 있는 특허정보에 문헌 정보의 인용정보를 활용하여 정보를 분석하고 현황을 알아보고자 하며, 향후에 성과평가에 방법론으로 제기될 수 있는 초석이 되었으면 하고자 한다.

객관성인 영향력 분석을 위하여 인용정보에 대하여 알아보고, 인용정보를 근간으로 제시될 수 있는 여러 가지 지표를 조사해본다. 조사된 방법 중 연구자 나 기관평가에 활용 될 수 있는 지수

* 한국과학기술정보연구원, 정보융합개발팀, 02-3299-6056, jinny@kisti.re.kr

** 한국과학기술정보연구원, 정보융합개발팀, 02-3299-6097, dbajin@kisti.re.kr

*** 한국과학기술정보연구원, 정보융합개발팀, 02-3299-6135, infor@kisti.re.kr

**** 한국과학기술정보연구원, 정보융합개발팀, 02-3299-6291, wjkim@kisti.re.kr

***** 한국과학기술정보연구원, 정보융합개발팀, 02-3299-6132, esjng@kisti.re.kr

를 활용하여 사례를 적용하여 분석하고자 한다.

II. 성과평가

연구 개발 활동의 성과를 측정하고 평가하는 것은 기술경영 혹은 연구개발관리에서 가장 어려운 부문이라고 할 수 있다. 그러나 이러한 어려움에도 불구하고 어떤 형태든 연구 개발 활동을 평가하고자 하는 수요는 최근 들어 급격히 증가하고 있다. 이것은 어려운 경제 여건 하에서 한정된 연구 개발 자원을 보다 효율적으로 활용하기 위한 노력과 관심이 증가했음을 의미한다.[1] 연구 개발 활동은 그 특성상 많은 불확실성을 내포하고 있으며 원인과 결과에 대한 확실한 인과 관계를 도출하기가 매우 어렵다. 그리고 연구개발의 성과가 실제로 발현되는 데에는 짧아도 2-3년 길면 10년 이상의 상당한 기간을 필요로 하기 때문에 그 성과에 대한 평가가 더욱 어려운 것이다. 따라서 진정한 연구개발성과의 평가를 위해서는 오랜 기간동안의 체계적인 접근을 통해 해당 연구 개발 활동의 적합한 평가시스템을 개발하는 것이 중요하다.

1. 평가현황

R&D 평가방법은 조직의 경영목표에 따라 달라지며 또한 평가의 목적에 따라 서로 다른 척도를 필요로 한다. R&D 평가에 사용되는 척도는 크게 수치로 표시될 수 있는 계량지표와 수치로 나타내기 힘든 정성적 지표, 그리고 객관적 정보에 바탕을 둔 객관적 척도와 평가자의 주관적 판단에 바탕을 둔 주관적 척도로 구분된다. 일반적으로 평가대상이 되는 (혹은 평가대상이 수행하는) 연구개발과제의 복잡성, 독창성, 구체성 정도에 따라 이 두가지 척도가 적절히 혼합되어 사용된다.[1]

계량지표는 주로 구체적이고 계량화가 가능한 항목에 대한 객관적 척도로서 정해진 알고리즘에 따라 연구개발 성과를 수치로 나타낸다. 상대적으로 직접적인 성과를 반영하는 계량지표는 연구개발 활동의 특정 부문을 나타낼 수 있는 수치를 제공한다. 이러한 계량지표에 의한 평가점수는 기대성과에 대한 절대적인 기준으로 평가되기도 하고 다른 기관과의 비교나 다른 조직(부서) 혹은 프로젝트와의 비교에 사용된다. 계량지표는 주로 연구개발성과의 미래 활용가치나 조직에의 기여 정도에 바탕을 둔다.

많은 계량지표들이 다양한 연구개발과정에 따라 개발되어 사용되고 있다. 계량지표의 예로는 목표치의 달성정도, 프로젝트 기간 및 비용에 대한 계획 대비 실적 등을 들 수 있다. 이런 지표들은 투입 대비 산출에 대한 비율과 함께 폭넓게 활용되고 있으며, 평가대상의 수준과 프로젝트 특성에 따라 다양한 형태를 보이지만 대체로 일반적인 재무지표나 경제성 지표들의 형태를 따른다. 일반적으로 정량적 지표는 구체적 목적과 용도에 따라 다르지만 publication counts, citation counts, co-citation analysis, co-word analysis, scientific mapping 등이 있다.[2]

정성적 지표는 기본적으로 평가자의 개인적이고 주관적인 판단에 근거를 둔다. 연구 개발 활동에 대한 평가에서의 정성적 지표는 조직문화, 리더십, 연구원 사기, 개발기술의 추정가치 등이 주로 사용된다. 이런 항목들은 직접적인 평가가 힘들기 때문에 해당 항목에서의 지식이 풍부한 전문가의 주관적 판단에 의존하게 된다. 정성적 지표는 주관적 판단에 따른 편견이 있을 수 있다는 문제점에도 불구하고 R&D평가에서 광범위하게 사용되고 있다. 계량적 지표가 주로 기술적 과정이나 재무 측면, 계량적 성과에 초점을 두고 있는 반면 정성적 지표는 R&D 효율성의 척도로서 인간행

태적 성과에 더 많은 비중을 두고 있다. 어느 조직에서건 경영자는 최소한 부분적이라 하더라도 개인적인 인식과 판단에 바탕을 둔 의사결정을 하게 된다. 이런 판단이 다소 주관적 편견이 포함되어 있다 하더라도 대상 영역에 대한 충분한 분석과 투명한 결정 과정을 거쳤다면 구성원들이 받아들일 수 있을 것이다. 그리고 정성적 지표는 아이디어의 독창성, 시장잠재력, 조직 기여도 등과 같이 계량지표로서는 측정하기 힘든 거시적이고 중요한 성과를 평가할 수 있다. 평가의견에 담긴 내재적인 의미나 관련 정보 등을 파악할 수 있는 것도 정성적 지표에서는 가능하다.

2. 문제점

연구 개발 활동의 특성이 일반 경영활동이나 제조활동과는 다르다는 것 때문만 아니라 연구 성과를 예측하기 힘들고 개별 프로젝트라 하더라도 결과의 긍정적 효과와 부정적 효과를 파악하여 추적하기 힘들기 때문이기도 하다. 따라서 연구개발평가시스템은 평가대상의 특성과 상황에 따라 다양한 형태로 설계될 수 있으며 하나의 표준화된 모형이나 평가방법 혹은 평가척도가 있을 수는 없다. 실제로 연구 개발 생산성에 대한 개념적 이해가 서로 다를 수 있으며 생산성을 측정하는 방법 또한 여러 가지이다.

현재 우리나라에서 실시되고 있는 연구 개발 활동과 관련된 각종 평가시스템들은 아직도 대부분이 연구 개발 활동의 특성을 충분히 고려하지 않은 채 평가목적이나 평가단위에 관계없이 일률적으로 사용되는 경우가 많다. 평가목적이나 평가단위에 적합하지 않은 연구개발성과 평가는 무의미할 뿐 아니라 심지어는 잘못된 평가결과를 연구개발관리에 적용함으로써 오히려 연구개발정책이나 전략방향을 왜곡시킬 수도 있다. 즉, 부적합한 연구개발 평가시스템은 평가에 필요한 자원의 낭비뿐 아니라 연구개발의 비효율성을 초래할 수도 있다는 것이다. 또한 이를 객관적으로 평가하기에 적절한 정보가 미비한 상황이다.

특히 연구 개발 활동에 수반되는 연구자, 연구조직(연구기관)의 성과를 기존의 논문건수, 특허건수만의 정량적인 평가 척도로 대체할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

이로써 향후에도 기초연구, 응용연구 등 연구의 목적이 상이할 때 적용한 정보를 달리 적용하여 분석하고 또한 전문가를 선정할 때 필요한 정보로서 대신될 수 있을 것이다.

III. 인용정보

1. 문헌인용정보

Thomson사를 통해서 SCI나 SCIE를 대상으로 WOS(Web of Science) DB를 제공하고 있다. 연구자가 인용한 참조정보를 근간으로 인용정보가 구성되어 있으며 이는 도서관에서 자료를 입수하는 기초정보로서 많이 활용된다.

인용 정보 탐색을 통해 1편의 연구 문헌을 중심으로 과거 혹은 미래로의 시간에 따른 인용 관계 및 연구의 역사적 흐름을 파악하고 기초가 된 연구 정보를 발견할 수 있다. 저널 문헌, 프로시딩, 단행본 등 모든 유형의 문헌에 대한 인용 현황 및 관련 연구 정보를 찾을 수 있다. 인용 색인은 논문에 게재된 인용 문헌 정보를 이용하여 그대로 색인하며, 이를 통해 링크로 서로 연결되는 방법으로 서비스된다.

ISI Web of Science의 독특한 기능을 이용하여 연구자들은 자신의 연구 지식에 대한 정확성을 평가하거나 혹은 보다 많은 과학 분야의 실제적인 연구 정보 탐색 등이 가능하며 이를 통하여, 이 문헌이 인용된 적이 있는가? 이 논문의 주요 내용은 무엇인가? 이 연구에 참여한 다른 연구

자는 누구인가? 특정 기관 혹은 대학에서 최근 발표한 연구 문헌은 무엇인가 등에 활용할 수 있다. 나아가서는 경쟁자의 관심 연구 분야 및 문헌의 파악하고 특정 연구 분야 혹은 중요한 발명 및 발견에 대한 객관적 연구 흐름도 작성하며, 또한 유명한 문헌에서 시작하여 누가 해당 문헌을 인용하는가, 그리고 그 문헌들을 또 어떠한 문헌들이 인용하는가에 대한 정보를 탐색하면서 계속 확장하여 검색할 수 있게 된다. 더불어 이러한 방식을 통해 가장 최근 문헌 혹은 관련 연구 문헌을 손쉽게 파악할 수 있다.

2. 특허인용정보

특허데이터를 통한 맵은 문헌데이터의 매핑과 유사하다. 문헌으로부터 학문구조를 매핑하고자 하는 다양한 노력이 이루어져왔다. 대다수 이들 연구들은 주로 학문영역이나 특정주제영역에서 이루어졌다. 인용분석, 키워드, 분류를 통한 동시분류, 동시발생, 또는 인용패턴을 이용하여 저널수록간 유사도에 기초하여 맵이 작성되었다. 이들 연구들은 학문의 역동성을 증명하고 학문의 변화를 보여주었다.

또한 특허가 가지는 특징은 객관적이고 전 산업을 포괄하고 정보입수가 용이하며 일반적으로 표준화된 정보로 인지하고 있다는 장점이 있다.

특허문서에는 출원번호, 출원인, 발명인, 등록일 및 발명의 명칭, IPC 분류 등의 많은 정보가 포함되어 있다. 또한 미국특허는 출원시 선행문헌에 대한 조사를 수행하고 이를 제출하도록 제도화 되어있다. 이 선행문헌은 특허뿐만 아니라 논문, 학술지 등의 문헌을 포함하여 이 내용을 기반으로 분석이 가능해진다. 이 제시된 참조자료로 과학과 기술을 연계하는 연결고리로 활용되고 있다. 유사한 발명이나 연구를 의미한다.

특허정보는 단순한 정보가 아닌 기술정보, 경영정보, 권리정보로서의 가치를 가진다. 이로서 종래 기술개발 내용중 미개발된 분야를 찾아낼 수 있으며 연구개발방향을 설정할 수 있으며 기술의 추이 및 미래예측이 가능하고 기술의 파급분야도 유추해낼 수 있다.

이러한 정형화된 정보를 활용하여 보다 나은 산업이나 기술의 현황을 파악하거나 성과를 측정하는데 활용하려는 많은 노력이 지속적으로 진행되고 있다.

IV. 인용정보 분석

인용정보를 활용한 다양한 척도가 다양하게 제시되고 있다. 계량정보학적 방법론의 근간이 되는 문헌정보에서 출발하여 현재 특허에도 많이 적용되고 있다.

1. 문헌인용정보 Index

1) Journal Impact factor

다른 학술지에 의해 피 인용된 "평균 피 인용횟수"를 제공합니다. 이 수치를 이용하여 각 분야별 학술지의 영향력을 비교, 평가함으로써 인용빈도가 높은 학술지를 선별, 학술지 컬렉션을 선정할 때 활용된다.

2) Journal Immediacy Index

학술지의 출판년도, 즉, 당해 년도에 인용된 논문 건수로 측정하는 것으로 얼마나 빨리 인용되었는가를 알 수 있다. 최첨단 연구분야의 학술지를 비교하는데 유용하게 활용된다.

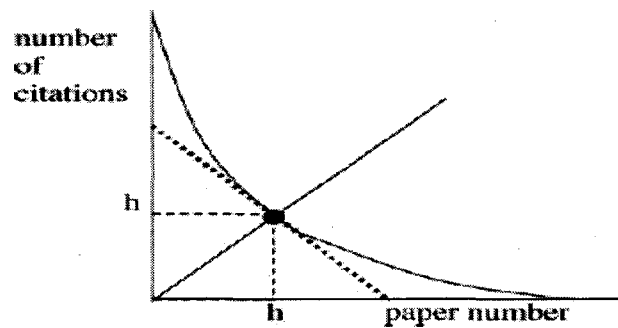
3) Journal Cited Half-life

다른 논문에 의한 피인용 관련 벤치마크 정보로 얼마나 오랫동안 피인용 되고 있는 저널인가에 대한 수치이며, 누적 피인용률이 50%되는 시점을 기준으로 산출한다. 이 정보는 저널의 피인용 수명을 의미하므로 장서 관리나 지속적인 보관 여부를 결정하는데 유용하다.

4) h 지수

2005년 Hirsh가 제안한 h지수는 어떤 과학자의 N_p 개 논문중에서 h개의 논문은 최소 h번 이상씩 인용되었고, 나머지 N_p-h 개 논문은 모두 개별 인용빈도가 h번 이하이면 h-지수는 h로 정의한다.[3] 즉, 어떤 연구자의 논문을 인용빈도가 높은 순부터 나열하였을 때 논문의 인용빈도가 논문의 순위보다 크거나 같은 마지막 논문의 순위가 그 연구자의 h-지수가 된다.[4]

$$h = \frac{c}{1 + c/p} n.$$



<그림 1> 인용빈도 분포와 h-지수[3]

인용을 통한 연구성과 지표인 h-지수는 2005년에 제안된 이후 공식의 간단명료함, 용이한 산출 방법, 지수의 강건성 등이 인정되면서 계량정보학 분야를 비롯한 학술 공동체의 활발한 논의가 활발하다.

또한 Hirsch는 h-지수가 연구 경력의 오래되었을수록 유리한 점을 감안하여 m이라는 척도도 제안하였다. 연구자의 h-index 논문 발표 이후 경과한 해수를 n 이라고 하였을 때 m 즉 논문이 처음으로 인용된 시기는 h/n 으로 기술된다.[3][4]

$$m = \frac{h}{n}$$

즉, h-지수로 특정되는 연구자의 인용 영향력이 어느 정도로 빠르게 달성되었는가를 반영한다.

m의 값이 크면 클수록 연구자의 인용영향력이 급속하게 향상되었음을 나타낸다.

자기인용에 대한 영향을 받으며 분야간 다른 특징이 적용되지 않고, 동률값이 많아 변별력이 떨어지며, 나아가 연구생산성에 영향을 받는 단점이 있다. 다양한 방법으로 보정을 위한 방법론도 연구되고 있다.

2. 특허정보 Index [5]

문헌정보의 인용정보를 바탕으로 발달한 인용정보가 특허에 적용될 시에는 특허의 특징에 따라 각 특허한 건전단위, 세부IPC 분류단위 등으로 분석할 수 있다.

Bacword Citaion 은 특허 출원인이 제출한 정보와 심사관이 심사를 진행할 시 찾아낸 정보로 이루어진다. Forward Citation은 본 출원을 인용하고 있는 특허에 의해 형성된다. 특허인용정보를 통하여 특허의 질, 기술적 영향, 기술적 중요성 등을 파악할 수 있다.

1) 인용도지수: CPP(Cites per Patent)

Forward Citation을 사용하는 지수로 대상 특허권이 출원된 시점보다 늦게 출원된 특허가 대상특허를 어느정도 인용하였는가를 파악하여 특허의 질과 기술적 영향력을 알 수 있다.

$$CPP = \frac{\text{인용한특허의수(Forward Citation)}}{\text{전체등록특허건수}}$$

CPP는 특정 특허권의 특허들이 이후 등록되는 특허들에 의해 인용되는 횟수의 평균값으로 이값이 높을수록 주요특허일 가능성이 높음을 의미한다. 특허인용분석에서 높은 인용빈도가 중요한 발명과 흔히 연관되어 있어, 이 발명은 향후 이루어진 발명에 있어 필수적인 기본이 된다.

2) 기술영향력지수(CII: Current Impact Index)

해당특허가 최근 5년간 타 특허로부터 인용된 정보를 나타내는 지표로 이 값이 클수록 향후 발생하는 특허에 지속적으로 영향력을 준다고 할 수 있고, 또한 해당 세부 기술분야의 연구가 지속적으로 활발하게 이루어지고 있다고 볼 수 있다.

$$CII = \frac{\sum(A\text{사의특정년도인용도} \times A\text{사의특정년도 등록건수})}{\text{연도별 등록건수의 합}}$$

3) 기술자립도(TI: Technology Independence)

특정 연구주체가 출원한 특허를 그 연구주체가 어느 정보 인용하였는지를 살펴보는 지표이다.

$$TI = \frac{\text{자기인용횟수}}{\text{잔체인용횟수}}$$

4) 영향력지수(PII: Patent Impact Index)

한 시점을 기준으로 삼아 과거의 기술적 활동을 반영하는 지표로서, 특정출원인이 소유한 기술적 질적 수준을 측정하는 지수이다.

$$PII = \frac{\text{특정기술분야의 특정출원인의 피인용비}}{\text{전체피인용횟수}}$$

V. 사례분석

전장에서 설명되었던 지수나 정보분석 결과는 이용하는 정보원에 따라서 다른 결과가 나타난다. 특히 연구자나 발명자를 평가하기 위한 측정지표는 미약한 현황이라 강인하고 간단한 지표가 부족한 현상 상황에서 h-지수를 활용하여 사례를 분석하는 것도 의미가 있을 것이다.

디지털 텔레비전에 대한 정보를 문헌이나 특허를 대상으로 검색하여 인용정보 기반으로 분석해보았다. 지금까지는 과학기술 측면에서 연구가 기술, 산업으로 어떻게 변화되었고, 어느 연구자로 흘러갔는지 감지해 볼 수 있는 기회가 되겠다. 최근 급격한 기술변화가 있는 Digital TV 관련 연구논문과 기술특허를 대상으로 분석을 수행하였다.

분석을 위해서 우선 키워드를 기반으로 검색을 수행한다. 검색된 결과 집합을 대상으로 연구자를 대표할 수 있는 정보, 즉 문헌의 경우는 저자, 저자 소속기관을 특허의 경우는 발명자, 출원인을 대상으로 표준화 작업을 행한다. 특히 대상이 되는 정보원이 해외 데이터베이스이므로 이름의 영문표기를 잘 고려하여 표준화한다. 일반적으로 본 분석 작업은 동일 연구자 파악을 위한 자동적인 방법에 보완적으로 정확도를 기하기 위하여 수동으로 동일인을 찾는 작업이 수반되었다.

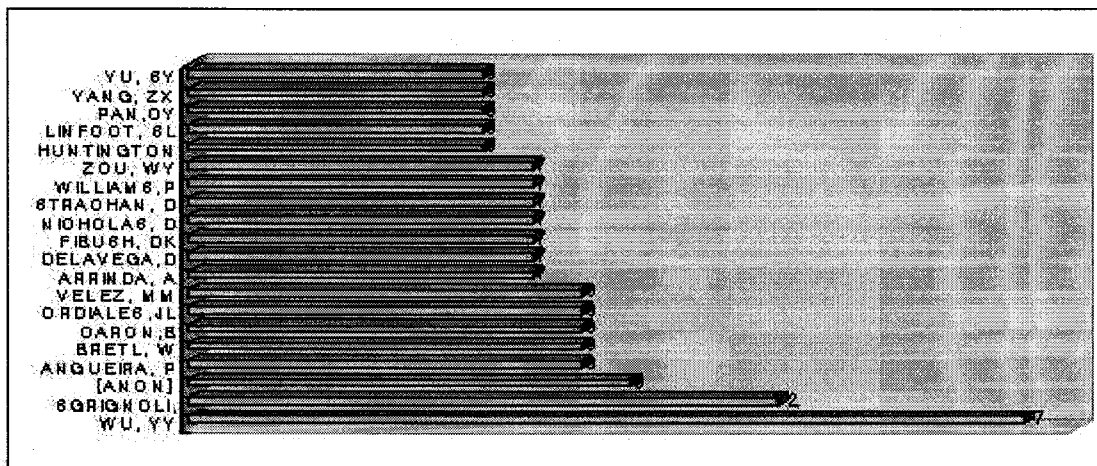
이후에 이를 위하여 일반적인 통계 Tool이나 간단한 DBMS로 원하는 정보를 찾아 분석한다.

1. 문헌정보분석

SCI 데이터베이스를 근간으로 검색한 결과 986건이 도출되었다. 주로 이와 관련된 연구를 수행하고 있는 개개인 저자와 기관을 파악해 볼 수 있다.

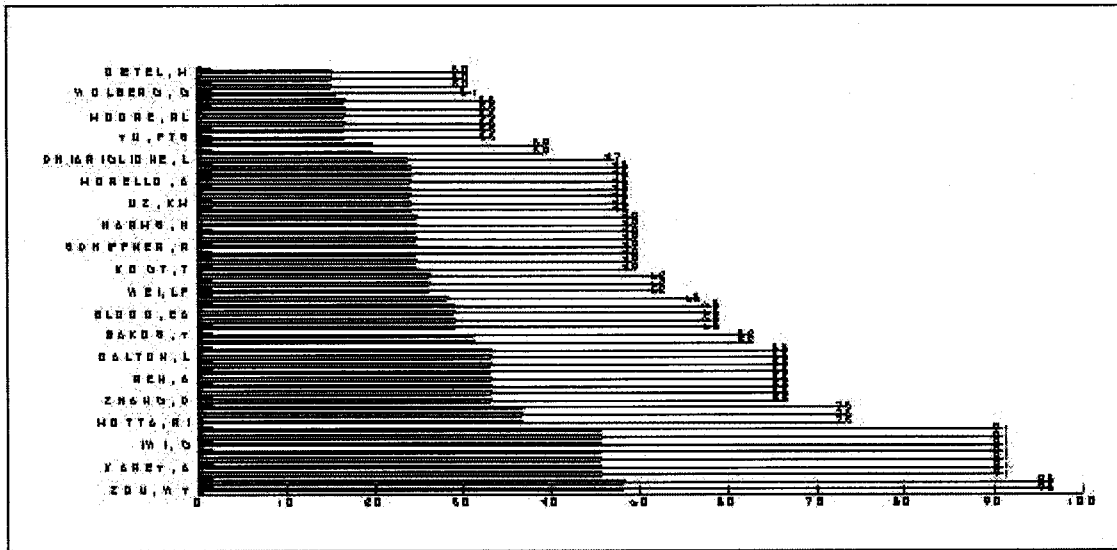
1) 저자분석

총 986건중에서 논문개제 정도로는 WU, YY, SGIGNOLI, ANGUEIRA, P, BRET, W 의 순으로 나타난다. 특별히 많은 논문을 게재하는 연구자 보다는 균등한 분포형태를 보인다.



<그림 2> 디지털 TV관련 논문저자별 건수분석

하지만 이 정보를 근간으로 인용분석을 해보면 <그림 2>와는 다르게 다른 저자가 총인용건수가 높은 것으로 보였다. 이로 인하여 연구성과 결과 평가시 정량적인 건수 위주의 평가 보다는 정성적인 내용이 내포된 인용정보 분석이 요구됨을 알 수 있다.



<그림 3> 디지털 TV관련 논문저자별 인용건수

보다 정밀한 인용정보 평가를 위하여 전절에서 제시한 인용정보 건수 및 h-지수를 도출해 보면 다음 <표 1>과 같이 나타난다. 보다 더 정밀한 평가를 위해서는 h-지수의 단점으로 야기되는 연구성과를 많이 내왔던 오랜 연구자에게 높은 수치가 부과 될 수 있는 부분을 감안한 분석도 필요하다.

인용 순위	WU. XY	YANG. ZX	CARO. N.B.	HUNTINGTON. P.	NICHOLAS. D.	PAN. C. Y.	WILLIAM. M.B.	ZOU. WY	BRETEL. W.	SGRIGNOLI. G.	YELEZ. M.M.	LINFOO. J. S.L.	DELAY. E.G.A.D.	YU. S.Y.
1	96	15	10	10	10	6	10	96	19	19	2	4	2	3
2	14	6	6	4	4	5	4	6	10	10	1	1	1	1
3	10	5	6	3	3	3	3	2	1	2	1	0	1	0
4	9	3	3	3	3	1	3	0	1	2	1	0	1	0
5	7	1	2	2	2	0	2	0	0	2	0	0	0	0
6	6	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
7	6	0	1	0	0		0	0	0	1	0		0	
8	6		0						0	0	0			
9	2									0				
10	1									0				
11	1									0				
12	1									0				
13	1													
14	0													
15	0													
16	0													
17	0													
Total	160	30	29	22	22	15	22	104	30	37	5	5	5	4
총건수	17	7	9	7	7	6	7	7	8	12	9	6	7	6
평균인용건수	9.41	4.3	3.6	3.14	3.14	2.5	3.14	14.86	3.75	3.08	0.63	0.83	0.71	0.66
h-지수	6	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1

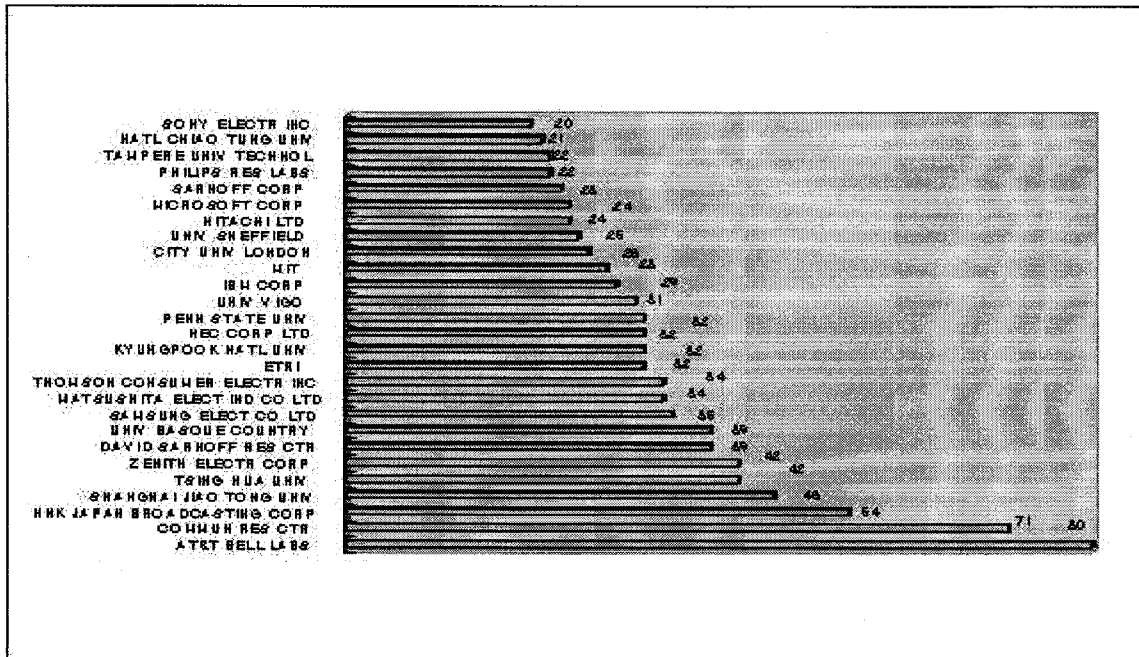
<표 1> 디지털 TV관련 문헌 저자 인용분석

h-지수 분석결과에서는 WU. YY 연구자가 가장 많은 인용건수 및 가장 많은 논문을 발행하였으며 두 번째로 총 인용건수가 높았던 SGRIGNOLI, G 는 적은 인용정도로 그다지 높지 않은 h-지수를 보인다.

반면에 ZOU, WY 연구자는 7건의 논문중 많은 96건의 인용도가 큰 논문 한건의 영향으로 14.98이라는 평균인용건수는 상당하지만, h-지수는 2라는 수치로 분석되었다. 일반적으로 정량적으로 논문이나 연구결과의 건수만 분석하기 보다는 여러 가지가 고려된 이러한 지수를 활용하여 향후 해당 분야의 전문가를 선택하거나 연구성과 평가시 연구자 평가에 활용할 수 있으리라고 생각된다.

2) 연구기관 분석

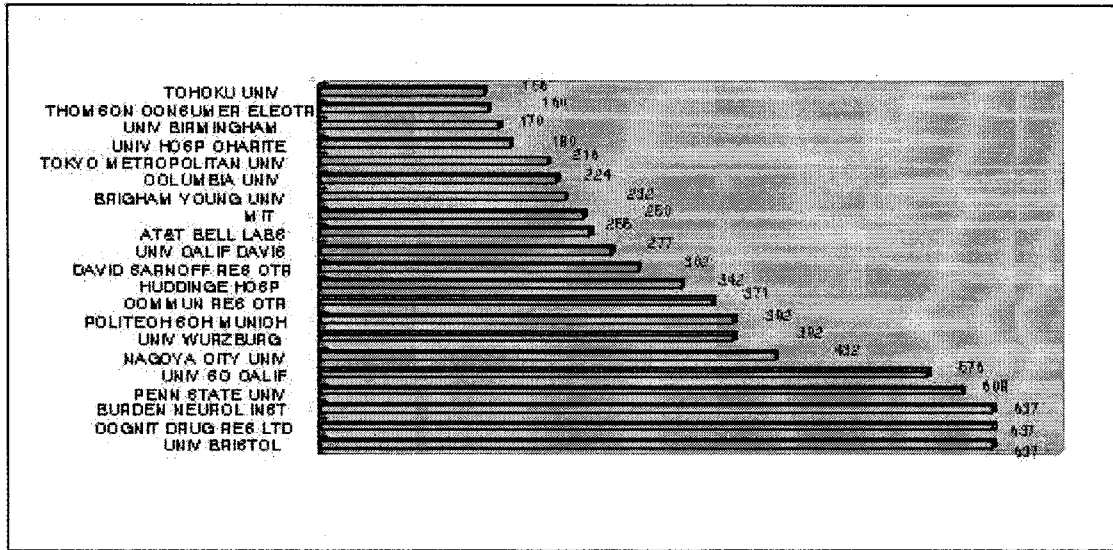
논문의 연구자 뿐 아니라 연구자의 소속 기관으로 분석해 볼 수도 있다.



< 그림 4> 디지털 TV관련 논문 기관별 논문 건수

AT&T BELL LAB이 80건으로 가장 많은 건수의 논문을 보유하고 있고, COMMUN RES CTR, NHK JAPAN BROADCASTING CORP, SHANGHAI JIAO TONG UNIV, TSING HUA UNIV, ZENITH ELECTR CORP 의 순으로 분석되었다. 국내의 경우 SAMSUNG ELECT CO LTD 이 35건, ETRI 32건, KYUNGPOOK NATL UNIV이 32건의 논문을 보유하고 있다.

BURDEN NEUROL INST, COGNIT DRUG RES LTD, UNIV BRISTOL, PENN STATE UNIV 기관의 순으로 인용되었다. 국내의 기관은 ETRI 67건, LG ELECT INC 29건, SAMSUNG 11건으로 나타난다.



< 그림 5> 디지털 TV관련 논문 기관별 인용 건수

이를 활용하여 h-지수를 구하면 <표 2>와 같다.

<표 2> 인용정보를 통한 저자 분석결과

인용순위	AT&T BELL LABS	COMM UNIV RES CTR	THOMSON CONSUMER ELECTRONICS UNIV BIRMINGHAM	MIT	ETRI	DAVID SARNOFF RES CTR	COLUMBIA UNIV	PENN STATE UNIV	UNIV CALIF DAVIS	UNIV SO CALIF	BRIGHAM YOUNG UNIV	COGNITIVE DRUG RES LTD	POLYTECHNIC HOSEA MUNICH	TOKYO METROPOLITAN UNIV	UNIV BIRMINGHAM	UNIV BRISTOL	
1	75	192	66	124	27	192	192	594	232	528	232	697	392	156	216	170	697
2	52	42	30	88	15	88	20	10	45	48						0	
3	42	36	12	16	10	16	10	4		0							
4	28	30	12	10	6	6	2	0									
5	20	18	8	8	5	0		0									
6	18	18	6	4	4	0											
7	9	12	4	0	0												
8	8	8	0	0	0												
9	3	6															
10	0	5															
11	0	4															
12	0	0															
13	0	0															
14	0	0															
15	0	0															
16		0															
17		0															
18		0															
총인용 건수	255	371	160	250	67	302	224	608	277	576	232	697	392	156	216	170	637
최저인용 건수	15	18	8	8	8	6	4	5	2	3	1	1	1	1	1	2	1
평균인용건수	17	20.611	20	31.25	8.375	50.333	56	121.6	138.5	192	232	697	392	156	216	85	697
h-지수	8	8	6	5	5	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1

h-지수 분석결과 AT&T Bell Lab이 가장 높은 영향력을 보이고 COMMUN RES CTR , Thomson, MIT, ETRI 등의 순으로 분석된다.

2. 특허정보분석

인용정보가 있는 미국특허를 대상으로 디지털 텔레비전이라는 키워드로 검색한 결과와 그에 관련한 IPC분류(H04N/007)을 결과셋을 912건을 분석하면 다음의 결과를 보여준다. 많은 인용이 많은 영향력임을 시사함을 기본으로 분석해 보자. 연구자 분석시 제1 발명자, 제1출원인만을 대상으로 분석하였다.

1) 발명자 분석

발명자의 인용정도로 분석해 보았을때 적어도 5회이상 특허를 출원한 발명자에 한하여 분석하였다. 전장에서 언급한 h-지수값을 참고하면 특허는 문헌보다는 분야마다 다른 특징을 보이겠지만 응용이 많이 되는 본 예의 분야는 많은 인용건수를 보였다. 하지만 본 발명자들의 특허출원수가 많은 양이 아니라 적은 수의 h-지수를 보였다. h-지수의 단점을 보완하기 위한 지속적인 연구가 요구된다. 발명자로는 Hendricks John S., McCalley Karl W., Boyce Jill MacDonald 의 순서로 영향력있는 발명자가 도출되었다. 향후에도 분야의 전문가 선정을 위하여 인용정보 활용을 통한 분석이 중요한 부분으로 작용할 수 있겠다. 나아가 출원인을 통한 분석은 <표 3>에 나타난다.

<표 3> 인용정보를 통한 발명인 분석결과

인용순위	McCalley Karl W.	Hendricks John S.	Boyce Jill MacDonald	Scamora Alfonse Anthony	Kostrick Bruce	Robbins Clyde	Cluta Richard W.	Wilkinson James H.	Yang Jun
1	130	160	79	63	66	15	12	13	13
2	104	65	72	34	18	15	12	9	8
3	71	81	28	6	10	13	7	7	8
4	70	67	24	5	9	4	5	7	7
5	70	63	4	3	8	4	5	5	6
6		15					4		6
7		5					4		
8		2					3		
9							2		
총인용	445	468	207	111	111	51	54	41	48
평균인용	89	58.5	41.4	22.2	22.2	10.2	6	8.2	8
h-지수	5	6	4	4	5	4	5	5	5
출원회수	5	8	5	5	5	5	9	5	6

2) 출원인 분석

출원인 분석결과는 General Instrument, Sony Cooperation, U.S.Philips 의 순으로 영향력을 보였다.

<표 4> 인용정보를 통한 출원인 분석결과

인용순위	General Electric Company	General Instrument Corporation	International Business Machines Incorporated	Mitsubishi Electric Industrial Co., Ltd.	BCA Thomson Licensing Corporation	Samsung Electronics Co., Ltd.	Scientific-Atlanta, Inc.	Sony Corporation	U. S. Philips Corporation	Zenith Electronics Corporation
1	63	56	89	28	90	77	185	51	33	24
2	34	47	34	19	38	20	98	50	30	22
3	15	44	30	15	32	14	13	36	25	12
4	14	27	27	15	30	13	8	28	13	12
5	10	25	27	12	19	11	7	20	12	7
6	9	25	27	8	16	10	6	20	11	7
7	8	15	10	7	12	8	4	16	11	5
8	6	15	4	6	11	8	3	15	11	5
9	5	14	2	5	10	8	3	13	10	4
10		14		5	8	8	3	12	10	4
11		13		4	6	7	3	12	9	4
12		12		4	3	7	2	9	8	4
13		8		3	3	7	2	9	8	3
14		7		3		7	2	8	7	3
15		7		1		7	2	7	7	3
16		6		1		6	1	7	5	2
17		6		1		6	1	5	5	
18		5				6		4	4	
19		4				5		3	3	
20		4				4		3	3	
21		4				4		2	3	
22		4				4		2	3	
23		2				3		2	3	
24		2				3		1	2	
25		2				3		1	2	
26		1				2		1	1	
27		1				2			1	
28						2			1	
29						1			1	
총인용	165	315	161	109	188	166	158	286	209	97
평균인용	18.3	11.57	17.88	6.41	14.46	6.41	9.29	11	7.21	6.06
빈도수	8	12	7	7	9	8	6	11	10	5
종류회수	9	27	9	17	13	29	17	26	29	16

3. 분석결과

특허인용정보는 과학과 기술의 논쟁에서 그리고 과학과 기술간 상관관계에 관한 연구에서 주로 분석대상이 되었다. 과거 10여년 동안 과학기술 상호작용에 관한 수많은 연구들이 수행되었을지라도 모두 특정기술분야 또는 특정 학문분야에 대해 중점적으로 다루어졌다. 즉 특허에서 학술논문 인용연구시 신생분야로 급속한 발전을 보이고 있거나 강력한 학술적 기반을 지니고 있는 분야로 제한되었다.

분석결과 특허와 문헌의 특징으로 대두된다. 논문을 위한 연구자는 대학, 연구소 위주이므로 대학이 많은 논문을 게재하고 있으며 또한 인용에 대한 영향도 높게 보인다. 특히 한국전자통신연구원이나 삼성전자, LG전자의 경우는 특허, 문헌 공히 인용영향도가 높은 기관으로 분석된다.

특허인용정보는 과학과 기술의 논쟁에서, 그리고 과학과 기술간 상관관계에 관한 연구에서 주로 분석대상이 되어 측정되었다. 학술논문에 대한 특허인용은 기술발전에 있어 과학기술 지식이 끼친 기여도를 식별하기 위한 방법 중 하나에 속한다. 학술정보와 기술정보는 서로 다른 세계를 대표하고 있으며, 최근 이 두 세계의 융합이 증가하는 추세이다. 그러므로 문헌 뿐 아니라 특허를 대상으로 평가를 확대하는 것도 필요하다고 생각된다.

향후 성과 평가시 기초연구가 기반으로 수행되는 기관의 경우는 문헌위주의 객관적인 정보분석이 요구되나 활용위주의 연구사업의 경우는 특허로 까지 대상을 확대하여 평가를 하는 방향이 타당하리라 본다.

VI. 결론

문헌기반의 인용지수 등을 참조하여 특허에 적용하였다. 무엇보다도 계량정보분석을 위해서는 데이터의 표준화, 정량화의 문제에 대두되게 된다. 특히 연구자 등 개인이나 기관을 분석하기 위해서는 어느 정보원을 이용하더라도 동명이인의 문제나 CJK의 영문자 이름 표기에 대한 처리에 많은 시간이 요구된다.

지금까지 특허라면 정량적인 h-지수에 대한 기존의 비판을 감안한 다양한 h-지수가 변형된 지수에 대한 연구나 개발이 지속적으로 필요하겠다. 또한 인용정보원이나 검색된 분야에 따라 다른 양상을 보일 것이다. . 향후에 지속적인 노력과 방법론을 통하여 전 산업 전반에 객관적인 수치로서 상대적인 비교가 가능하게 하기 위한 방법 활용도 계속되어야 한다. 나아가 지속적인 객관성 확보를 위한 정보나 기법 연구가 필요할 것이다. 향후 지속적인 관련 분석 이나 방법론의 개발이 된다면 연구성과나 연구자 평가에 유용한 인자로 활용될 수 있을 것이며, 그를 위한 기반 DB의 구성과 구축이 중요하게 대두된다.

참 고 문 헌

- 1] 이정원, "R&D 평가시스템의 이론적 체계 구축 및 적용방안에 관한 연구 A Framework for R&D Evaluation System and Its Application", 과학기술정책연구원, 2000
- 2] 이원근, "연구평가이론에 대한 고찰(2), 간접 동료평가로서의 정량적 지표평가", KOSEF
- 3] 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, Vol 102, pp. 16569-16572
- 4] 이재윤, "h-지수 및 변형 지수에 대한 연구", 제13회 한국정보관리학회 학술대회 논문집, pp135-142
- 5] 서진이, 김완중 외, 『특허분석의 전략적파트너』, 한국과학기술정보연구원, 2006