

연구개발 비용, 특히 성과 그리고 기업 성과: A Literature Review*

전 가 영** · 오 정 석***

《目 次》

I. 서 론	IV. 특히 성과 지표로서 특히 인용
II. 연구 개발의 성과 지표로서 특히, 그리고 특히 개수와 기업 성과 간의 관계	V. 특히 성과와 기업 성과 간의 관계
III. 특히 가치의 비대칭 분포	VI. 결 론

I. 서 론

많은 기업에게 지적 자산은 매우 중요하다. 지적 자산은 고기술 산업 등에 종사하는 기업에 있어서 중요한 가치의 원천이고, 지적 자산을 관리하는 것은 기술 전략의 중요한 부분이다. 연구개발 투자에 의한 기술혁신은 기업 경쟁력 강화와 지속 가능한 성장을 할 수 있게 하는 핵심 요소이다. 연구개발 투자가 특허권 취득과 기술 혁신으로 이어진다면 기업 가치 또한 증가하게 될 것이다.

특히는 이러한 연구개발 활동의 중요한 성과 지표로서 널리 받아들여지고 있다. 특히 개수와 기업 상과 간의 관계에 관한 연구 또한 많이 행해졌다. 그러나, 기업이 연구 개발 활동의 성과로 특히 개수를 이용하는 것은 개별 특허 가치가 이질적이기 때문에 문제가 있다. 이를 개선한 특허 개수에 대한 대용치로 다양한 특허 지표를 이용한 연구가 진행되고 있다.

기업 연구 개발 활동의 성과 지표로 특허를 보는 시각과 더불어 이러한 특허를 이용하여 기업 성과에 미치는 영향에 관한 연구도 진행되고 있다. 특히 과학, 기술 그리고 지적 자산이 기업 운영에 중요하다고 여겨지는 제약, 반도체, 전자 분야에서 이러한 연구가 활발히 일어나고 있다. 그렇다면 이러한 과학, 기술 그리고 지적 자산이 중요하다고 여겨지는 분야에서 기업의 경쟁력이라고도 할

* 본 연구는 서울대학교 경영정보연구소의 연구비 지원에 의해 이루어졌습니다.

** 서울대학교 경영학과 석사과정

*** 서울대학교 경영학과 교수

수 있는 연구 개발 활동의 결과물인 특허를 이용하여 기업의 시장 가치를 예측해 볼 수도 있을 것이다.

본고에서는 기존에 연구 개발 성과 지표로서 특허를 이용하는 것의 타당성을 보여준 연구 결과들을 검토해 볼 것이다. 그리고 특허 개수와 기업 성과 간의 관계에 대한 논문들을 통해 이 둘의 상관관계를 정리할 것이다. 그러나 개별 특허의 가치 이질성 때문에 특허 개수를 특허의 대용치로 이용하는 것에 문제가 있으므로 이를 대체할 수 있는 특허 인용 지표를 제시한 논문을 살펴본다. 마지막으로 이러한 특허 인용 지표를 이용하여 특허와 기업 성과 간의 상관 관계를 살펴볼 것이다.

II. 연구 개발의 성과 지표로서 특허, 그리고 특허 개수와 기업 성과 간의 관계

개별 기업에서 행해지는 연구 개발이 투자 활동이라는 것은 널리 알려진 사실이다. 이 연구개발의 성과는 기업의 “지적 자산”이라고 이름 붙일 수 있는 무형자산이다. 이 무형 자산이 기업의 미래 순 현금 흐름에 양의 방향으로 기여를 한다는 것이 알려진다면, 기업의 지적 자산의 규모가 기업의 시장 가치에 반영되어야 할 것이다. 기업의 연구 개발 투자가 기업 시장 가치에 자본화 되어야 한다는 말이다. 더 나아가 연구 개발 투자 과정의 결과가 추측에 의한 것이기 때문에, 연구 개발 활동 중 몇몇은 지적 자본보다 더 큰 가치를 창출하는 결과를 가져올 수도 있다.

특허 개수와 기업 성과 간의 관계에 관한 연구에 있어서, 특허는 연구 개발 활동의 중요한 성과 지표로서 받아들여지고 있다. 다음의 연구들은 연구개발 활동의 성과 지표로서 특허를 사용하는 것을 지지하는 결과를 보여준다. 그리고 특허 개수와 기업 성과 간의 양의 관계도 보여주고 있다.

Bosworth, D.와 Rogers, M.은 호주 대기업의 혁신과 관련된 가치를 연구했다. 특히 그들은 토큰의 Q를 이용한 접근을 통해 연구개발과 지적 자산 활동이 기업의 시장 가치에 어떤 영향을 미치는지 조사했다. 연구 결과 연구개발과 특허 관련 활동이 상당한 정도로 기업 시장 가치와 양의 관계가 있다는 것을 보여줬다.

F. M. Scherer는 1955년에 Fortune의 미국 산업 500대 기업 중 448개 기업의 발명 성과, 수익성, 그리고 매출 성장을 연구한 결과를 보고하였다. 이 연구의 주된 결과 중 하나는 기업 이익 성장이 특허 획득으로 측정된 발명 성과와 양의 상관 관계가 있다는 것이다.

III. 특허 가치의 비대칭 분포

그러나, 특허 개수는 혁신 성과에 관한 충분한 정보를 제공하지 못하는 경우가 많다. 각 특허마다 가치가 다르기 때문이다. 몇몇 기업은 소수의 특허만을 가지고 있지만 이것이 큰 영향력을 행사

할 수 있고, 다른 기업들은 많은 특허를 가지고 있지만 영향력이 작을 수도 있다. 이 현상은 특허 가치의 불균형 분포라고 알려져 있는데, 높은 가치와 큰 영향력을 갖는 특허는 전체 특허 중에 작은 부분만을 차지한다는 것을 의미한다.

단순히 특허가 기업 가치 혹은 기업 성과에 미치는 영향을 볼 때 특허 개수를 이용하는 것의 근본적인 문제는 개별 특허의 가치가 너무나도 다르다는 것이다. 즉, 특허 데이터베이스의 많은 부분은 가치가 매우 작거나 혹은 아예 가치가 없다는 이야기다. 그러므로 특허 개수, 혹은 단순히 개수를 기반으로 한 특허 평가는 기술 관련 지식을 평가하는 수단으로 적절하지 않다. Park과 Park은 특허를 평가하는데 있어서 가치 이질성을 해결하려고 시도했다.

Schankerman, M과 Pakes, A는 특허로부터 얻을 수 있는 특혜의 가치를 경험적으로 평가했다. 영국, 프랑스, 독일에서의 표본을 대상으로 한 연구 결과 개별 특허권의 가치분포는 매우 극단적으로 불균형한 분포를 보였다. 다수의 매우 작은 경제적 가치를 가진 특허권이 집중되어 있었고, 그러나 분포의 꼬리부분은 높은 가치의 특허권을 포함하고 있었다.

IV. 특허 성과 지표로서 특허 인용(patent citation)

다수의 학자들은 특허 인용이 특허의 영향을 측정하는데 이용될 수 있다고 제안한다. 특허 인용을 측정하는 아이디어는 Bibliometrics와 같은 곳에 기반을 두고 있다. Bibliometrics는 특정 출판물이 얼마나 인용되었는지에 따라 출판물의 영향을 측정한다. 그러므로 특허 인용은 특허의 기술적인 질과 중요성을 측정하는데 이용될 수 있다. 특허 인용 분석을 통해서 더 자주 인용되는 특허가 더 영향력이 크거나 그 특허의 가치가 크다는 것을 판단하고, 근본적인 혹은 중요한 특허를 파악할 수 있을 것이다.

특허 인용은 혁신의 두 가지 주요 측면을 추정하여 정보를 전달한다. 첫 번째는 시간과 공간에 따른 발명, 발명가, 그리고 적용되는 곳의 관계이다. 특히 특허 인용은 지리학적, 기관적, 그리고 관련된 측면들에 따라 특허가 영향을 미치는 것에 대해 양적으로 자세한 연구를 가능하게 하였다. 두 번째는 개별 특허의 중요성을 나타내는 지표로서 쓰일 수 있다는 것이다. 그럼으로써 방대한 특허 가치의 이질성을 측정하는 방법을 제시하고 있다. Hall, Jaff 그리고 Trajtenberg는 이 두 가지 주요 측면 중 후자를 선택하여 자신을 인용하는 것을 다룰 때 특허의 영향이 퍼져나가는 것을 측정하는 지표로서 특허 지표를 이용하는 것과 관련하여 연구를 진행했다.

경제학자들은 특허 인용을 기업의 혁신 활동(연구 개발 비용을 input으로 측정) 결과에 대한 측정치로 이용하는 것의 유용성에 대해 연구하였다. Hall, Jaff 그리고 Trajtenberg(1998)는 기업의

특허에 대한 인용의 집중도가 동시에 기업의 시장 가치와 관련되어 있다는 것을 보였다. 이와 같은 증거는 특허 인용이 기업의 과학, 기술 가치에 대한 지표로 이용될 수 있다는 것을 입증한 것이다.

인용의 강도에 대한 지표로서, Deng 등은 CHI Research의 미국 특허 데이터베이스에서 모든 기업의 인용 기록 평균과 특정 기업의 인용 기록을 비교했다. 자세히 살펴보면, Citation intensity indicator(citation impact)은 주어진 해의 기업이 발행한 특허를 포워드 인용의 총 개수를 해당년도의 CHI Research 데이터베이스에서 모든 미국 특허 인용 개수의 평균으로 나눈 것이다.

특허 인용의 다른 속성은 기업의 과학과 기술의 질에 대한 추가적인 측면을 나타내고 있다. 이러한 속성 중 하나가 기업 특허의 “science link”이다. 이는 이전 특허에 대한 참조와는 다르게, 기업이 소유한 특허가 과학적 학술지에 참조된 수를 나타내는 지표이다. Science link는 기업의 연구 개발 활동이 얼마나 과학 혹은 기초학문에 근접한지를 나타낸다. Science link 지표는 이전의 과학적 학술지에 인용된 것에 기반을 두고 있으므로 “backward citation” 지표이다. 특허의 Science link 측정은 기술에 의존적이다. 이 지표는 일반적으로 과학에 굉장히 많이 의존하고 있는 생명공학에서 높고, 화학이나 전자공학에서는 보통이다.

일반적으로 빠르게 혁신하는 기업은 제품 개발과 마케팅에서 오래된 기술에 의존하는 기업보다 더 성공적이다. 이 현상은 기술 사이클 시간이라는 또 다른 인용 지표로 나타낼 수 있다. 이 지표는 기업 특허를 인용하는 미국 특허 나이의 중간 값을 측정한다.

V. 특허 성과와 기업 성과 간의 관계

특허 성과와 기업 성과 간의 관계에 관한 연구에 있어서는, 많은 학자들이 특허 인용과 시장 가치 사이의 양의 관계를 확인했다. 그 동안에 특허 인용이 기업 이익, 매출과도 높은 상관관계가 있다는 것도 밝혀졌다. 특허 개수와 특허 인용 등을 기업 기술 능력을 나타내는 지표로 이용함으로써, Deng 등은 특허 개수와 특허 인용의 지수가 높을수록 기업 성과(stock return, market-to-book ratio)가 높다는 것을 보였다. 게다가 Harhoff, Narin, Scherer, 그리고 Vopel(1999), Harhoff, Schererec, 그리고 Vopeld(2003)는 또한 특허 가치와 특허 인용 간에 양의 관계를 보였다. 그러므로 우리는 특허 인용이 높은 지식 전파효과와 경제적 가치를 반영한다고 안전하게 결론 내릴 수 있다.

Hall, Jafff 그리고 Trajtenberg(2005)는 기업의 보이지 않는 축적된 지식으로서의 시장 가치를 나타내는 지표로, 기업 특허의 중요성을 측정하기 위해 특허 인용 지표를 이용하는 것의 유용성을 탐구했다. 1963년에서 1995년 사이의 특허와 그 인용을 이용해서, Hall 등은 토빈의 Q 등식

을 이용하여 연구 개발에 대한 자산, 특허에 대한 연구 개발, 그리고 특허에 대한 인용을 추정했다. 그들은 각각의 비율이 시장 가치에 유의하게 영향을 미친다는 것을 찾아 냈다. 각 특허당 한번의 추가적인 인용이 시장 가치를 3% 상승 시켰다. 추가적인 연구 결과로는 예상하기 어려운 인용이 예상 가능한 부분보다 더 강한 영향을 가지고 자신에 대한 인용이 외부의 인용보다 더 가치가 크다는 것이다.

Chen과 Chang은 미국 제약 산업에서 기업 시장 가치와 4가지 특허 품질 지표 - relative patent position (RPP), revealed technology advantage (RTA), Herfindahl-Hirschman Index of patents (HHI of patents), and patent citations - 간의 관계를 연구했다. 연구 결과 특허 인용이 기업 시장 가치와 양의 관계가 있음을 보였다.

VI. 결 론

앞에서 기준에 연구 개발 성과 지표로서 특허를 이용하는 것의 타당성을 보여준 연구 결과들을 검토했고, 특허 개수와 기업 성과 간의 관계에 대한 논문들을 통해 이들이 양의 관계 갖는다는 연구들을 살펴봤다. 그러나 특허 가치의 불균등 분포 때문에 특허 개수를 특허의 대용치로 이용하는 것에 문제가 있다는 것을 여러 연구 결과를 통해 확인했다. 이를 대체할 수 있는 특허 인용 지표를 제시한 논문을 살펴보았다. 그리고 이러한 특허 인용 지표를 이용하여 특허가 기업 성과와 양의 상관 관계를 갖는다는 것을 살펴보았다.

기업의 연구 개발 성과를 평가하는 기준으로 특허를 이용할 수 있다는 연구 결과는 기존연구에서 많이 찾아볼 수 있고 널리 받아들여지고 있다. 초기에는 특허 개수를 이용하여 기업 성과와의 관계를 살펴본 연구가 행해지다가, 특허 가치의 이질성 때문에 특허 가치를 나타내는 대용치인 특허 인용 지표를 이용하여 기업 성과와의 관계를 살펴보았다.

그렇다면 이러한 대용치가 아니라 특허의 가치를 직접 구해서 기업이 보유한 특허 가치를 이용하여 기업 성과 혹은 시장 가치와의 관계를 살펴보는 것이 가능하다면, 기존 논문에 이용되었던 특허 인용 지표 등의 대용치보다 더 직접적인 평가 방법이 되지 않을까 하는 생각을 해 본다. 이후에 특허 가치를 직접 구해서 기업 성과 혹은 시장 가치와의 관계를 살펴보는 연구를 진행하는 것도 의미가 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Hall, B. H., Jaffe, A. & Trajtenberg, M. (2005). Market value and patent citations. *Rand Journal of Economics*, 36(1), 16-38.
2. K.-C. Chang et al. (2012). The relationships between the patent performance and corporation performance. *Journal of Inofrmetrics* 6 (2012) 131-139
3. Bosworth, D. & Rogers, M. (2001). Market value, R&D and Intellectual Property: An empirical analysis of large Australian firms. *The Economic Record*, 77(239), 323-337.
4. Scherer, F. M. (1965). Corporate inventive output, profits, and growth. *Journal of Political Economy*, 73(2), 190-197.
5. Park, G. & Park, Y. (2006). On the measurement of patent stock as knowledge indicators. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(2), 190-197.
6. Schankerman, M. & Pakes, A. (1986). Estimates of the value of patent rights in european countries during the post-1950 period. *The Economic Journal*, 96(384), 1052-1076.
7. Deng, Z., Lev, B. & Narin, F. (1999). Science and technology as predictors of stock performance. *Financial Analysts Journal*, 55(3), 20-32.
8. Yu-Shan Chen, Ke-Chiun Chang. (2010). The relationship between a firm's patent quality and its market value - The case of US pharmaceutical industry. *Technological Forecasting & Social Change* 77 (2010), 20-23