

특허정보를 이용한 기술수명주기 평가에 관한 연구

유선희* · 정혜순** · 김현***

요 약

기업의 R&D 투자의사결정이나 기술획득 및 이전 성과를 평가하고 의사결정에 필요한 정보를 얻기 위해서는 기술의 경제적 가치를 정확하게 평가하는 것이 요구된다. 기업뿐만 아니라 공공부문에서도 막대한 R&D 투자의 성과를 객관적으로 측정하고 평가하는 것은 매우 중요한 의미를 가진다. 따라서 기술가치를 객관적으로 평가할 수 있고 더욱이 구조화된 평가방법을 구축하는 것은 학문적으로나 실무적으로 그 유용성이 매우 높다고 할 수 있다. 많은 연구에서 특정 기술의 누적 특허정보를 이용하여 기술수명주기 모형에의 적합성을 검증하고 국가간 기술적 위치와 그 변화 추세가 결정될 수 있음이 나타나고 있다. 그러므로 개별 기술의 가치를 평가함에 있어서도 특허정보를 기술의 경제적 가치를 평가하는 척도로 활용한다면 구조화된 기술가치 및 R&D 성과평가시스템의 구축에 기여할 수 있을 것으로 판단된다. 따라서 본 연구는 특허정보를 이용하여 기술수명주기를 예측하는 것이 타당한 것인지를 특정기술의 사례를 중심으로 탐색하는 것을 목적으로 한다.

1. 서론

1.1. 기술가치 평가의 필요성

국가의 산업경쟁력을 확보하는데 기술혁신이 핵심적인 역할을 담당하고 있다는 것은 이미 주지의 사실이며, 세계의 모든 국가들과 기업들이 모방하기 힘든 고유의 기술개발력을 바탕으로 글로벌 경쟁역량을 강화하기 위해 다방면의 노력을 기울이고 있다. 특히 국가 차원의 기술혁신이 촉진되기 위해서는 기초 투입요소로서의 R&D 재원 및 R&D 인력의 확충 등 물적 기반을 갖추는 것이 필요할 뿐만 아니라, 기술개발의 성과를 조기에 회수하고 또한 기술혁신의 성과를 산업계로 확산하기 위해 올바른 R&D 투

자의사결정을 통해 R&D 자원의 투자효율성을 높여야 하며, 더 나아가 R&D 성과를 확산하기 위한 기술이전의 활성화가 요청된다.

그러나 국가경쟁력을 제고하고 기업의 기술경쟁력을 강화하기 위해 막대한 R&D 자원이 연구소나 대학, 기업현장에 투입되고 있음에도 불구하고, 기술경쟁력 제고에 실질적 도움을 줄 수 있는 R&D 성과의 확산 및 사업화가 활성화되지 못하고 있다. 이는 R&D 성과나 기술이 산업으로 확산되거나 이전될 수 있는 여건이 형성되지 못하고 있는 것이 중요한 이유 중의 하나이다. R&D 성과확산 및 기술이전을 촉진하기 위한 인프라를 조성하는 방안으로 몇 가지를 들 수 있을 것이다. 첫째, 거래중개기관 설립 및 운영, 테크노마트 개최 및 활성화 등 시장인프라를 조성하는 방안이다. 둘째, 기술가치평가, 기술정보D/B의 구축 및 확산, 기술정보시스템 운영 등 정보인프라를 조성하는 방안이다. 셋째, 기술

* KISTI
* KISTI
* 천안대학교 경상학부

거래사 육성, 기술가치평가 전문가 육성 등 인력인프라를 조성하는 방안이다. 본 연구는 그 중에서 R&D 및 거래대상 기술의 가치평가 모형을 제시하고, 의사결정을 지원하는 정보시스템의 기초모형을 개발하는데 필요한 구조화된 평가척도를 탐색하는 것을 연구의 대상으로 한다.

1.2. 기술가치 및 가치평가의 개념

기술(technology)은 통상적으로 광의적 개념의 기술과 협의적 개념의 기술로 분류할 수 있다. 우선 광의적 개념의 기술이라 함은 구체적인 의미의 독립적인 기술, 특히 지적재산권을 포함할 뿐 아니라 기업이 보유하고 있는 기술력을 포함하는 것을 말하며, 협의적 의미의 기술이라 함은 특허, 실용신안, 상표 등 지적재산권과 노하우, 영업비밀, 컴퓨터 소프트웨어 등의 개별기술을 말한다(안승구, 2000). 특히 기술은 유용한 목적을 위한 지식의 응용이라 정의되고, 기술은 기존의 기술에 대한 새로운 기술적 요소 또는 과학적 지식을 추가함으로써 창출된다고 하였으며, 성공적 기술의 기준은 유용성으로서 필연적으로 진부화 된다는 점에서 과학(science)과 구별된다고 하였다(Boer, 1999). 이러한 정의로 미루어 볼 때, 기술은 상품적 가치를 전제로 하는 지식을 의미한다고 볼 수 있다.

기술은 자산으로서 가치를 지니고 있으므로 무형자산(intangible asset)으로 분류된다. 기술을 바탕으로 한 무형자산은 특허권, 영업비밀, 노하우, 컴퓨터 소프트웨어, 데이터베이스, 운영지침서 등 다양하다. 이 중 그 소유가 법적으로 인정되어 보호받는 경우를 특히 지적재산권(intellectual property)라고 하는데, 여기에는 상표, 저작권, 컴퓨터 소프트웨어, 특허권, 산업디자인, 영업비밀 등이 포함된다. 지적재산권으로 형상화되지

않은 기술들은 대부분 인지하기 어렵거나 인지되더라도 그것을 소유하고 있는 주체(기업, 개인 등)와 구분하여 가치를 판단하기가 쉽지가 않기 때문에 기술 가치평가의 대상이 되는 경우가 드물다.

본래 경제학적 의미에서 가치는 거래(교환)의 기준이 되는 가치로서 기회비용(opportunity cost)을 의미한다. 완전시장을 가정할 경우 시장가격(market price)이 교환가치가 된다. 그러나 기술의 경우 시장 형성이 어려워 기술의 교환가치가 시장메커니즘에 의해 효율적으로 결정되기 어렵기 때문에, 경쟁시장을 전제로 한 공정시장가치를 추정하는 활동이 추가적으로 요청된다. 통상 공정시장가치는 '강제성이 없고, 관련 사실에 대한 합리적인 정보를 가진, 자발적인 매매당사자가 자산을 거래한 금액'으로 정의된다(설성수, 2000). 그러나 이러한 정도의 완전한 거래는 현실 속에서는 거의 이루어지지 않는다. 따라서 이 가치는 가상적인 매매당사자간의 거래를 가정하고 있고, 당연히 특정 평가시점에서의 경제적 혹은 시장조건을 전제로 하고 있다. 이러한 공정시장가치는 간혹 약칭하여 시장가치로 불리기도 한다. 이 경우 시장은 자본시장이 충분히 발달하고, 거의 완전경쟁에 가까운 형태로 유지되는 시장을 전제로 한다. 이러한 시장가치를 추정하려는 것이 바로 기술가치평가 활동이다. 또 기술의 가치를 평가함에 있어 그 기술로부터 발생될 수 있는 수익과 비용이 가능한 한 화폐단위로 측정 표시되는 것이 바람직할 것이다. 그러나 기술의 가치가 반드시 화폐단위로 표시될 필요는 없다. 투자자의 입장에서 본다면, 여러 개의 투자안 중 기술의 가치에 대한 판단을 통해 우선순위를 결정하는 것도 유용할 수 있기 때문이다(안두현, 2001). 그러나 경제행위자간 기술이전 및 거래를 촉진할 목적이라면, 화폐적

가치로 표현되는 기술가치가 보다 적합할 것이다.

1.3. 기술가치 평가 방법론

기술가치를 평가하는 관점은 매우 다양하다. 예를 들면 기술평가는 그간 전혀 다른 이론적인 기반을 갖는 네 측면에서 이루어졌다고 보고 있다(설성수, 2000). 첫째 유형은 기술혁신의 현장에서 이루어지는 평가(technology evaluation)이다. 아이디어의 우수성 평가, 연구개발 프로젝트의 선정, 프로젝트의 계속 여부 판단, 다른 기술과의 비교 등의 차원에서 검토되는 평가유형이다. 이 유형은 과학적 혹은 공학적 평가와 특정 연구개발 혹은 기술개발 사업을 위한 목적별 평가라는 형태로 구분되기도 하며 과학기술계 내부의 기술평가로도 볼 수 있다. 두 번째 유형은 특정기술의 사회경제적인 영향을 파악하고자 하는 것으로 기술영향평가(technology assessment)이다. 기술영향평가에서는 경제적인 측면과 함께 사회적인 측면도 동시에 검토되며, 긍정적인 측면과 함께 부정적인 측면이 같이 검토된다. 기술영향평가는 특정기술이 사회에 미치는 부정적인 영향을 파악하기 위해 시작되었다고 볼 수 있으나, 최근 환경영향평가를 제외하고는 기술영향평가가 약화되는 경향을 보인다. 세 번째 유형은 기술에 대한 경제성 평가(cost benefit analysis)이다. 이 접근에서 현장 중심의 타당성(feasibility)은 산업공학에서, 경제적인 파급효과(economic effects)는 경제학에서 주로 검토된다. 경제적인 파급효과 분석은 경제 전체에서 나타나는 효과를 수치로 파악한다는 점에서 전반적으로 복잡한 계산절차를 갖는다. 기술평가의 네 번째 유형은 협의의 기술가치평가(technology valuation)이다. 이 유형에서는 기술의 사회경제적인 영향은 무시하고 화폐적 가치로 환산되

는 가치만을 측정한다는 특징이 있다. 기본적으로 거래가 전제되는 평가가 이루어지는 것이다. 이 유형의 평가는 최근에 크게 부각되고 있으며, 산업기술기반조성법이나 벤처기업육성특별법에서 언급하고 있는 기술평가이다. 이밖에도 기업내부역량 관점에서의 역량평가, 기술의 변화추세를 분석하기 위한 기술예측 등 매우 다양한 기술평가의 개념 및 방법이 제시되고 있다(이재역, 2000).

기술의 가치를 평가함에 있어 이와 같이 다양한 관점이 존재하는 상황에서 일반적으로 적용 가능한 기술의 가치평가 모형을 제시하기란 매우 어렵다. 왜냐하면 평가를 하고자 하는 관점이 무엇이나에 따라 평가모형과 그 모형을 구성하는 변수들의 범위와 각 변수에 대한 측정의 범위가 결정될 수 있기 때문이다(안두현, 2001). 본 연구에서는 기업과 사업단위의 화폐적 경제가치로 표현되는 기술가치를 평가하는 모형에 초점을 두고 있다.

II. 본론

2.1. 기술수명주기를 이용한 기술 가치평가

R&D투자의 산출물인 기술의 가치는 고정된 것이 아니라 소비시장에서의 제품이나 서비스와 마찬가지로 시간의 흐름에 따라 또는 산업환경이나 경쟁구조에 따라 그 가치가 다르기 마련이다. 기술의 가치를 물리적 효율성(physical efficiency)이라는 관점과 경제적 이득(economic profit)의 관점으로 구분해볼 때, 특히 경제적 관점에서의 기술가치는 매우 빠르게 변화하게 된다. 그러한

변화는 다양한 원천으로부터 기인하는데, 예를 들면 기업간 치열한 경쟁은 경쟁우위를 확보할 수 있는 기술의 경제적 가치를 높이게 되며 제품시장의 쇠퇴는 기술의 경제적 가치를 현격하게 저하시키게 된다. 또한 보다 효율적인 기술을 얻기 위한 기술혁신 과정은 획기적인 신기술을 낳게 되고 이는 기존 기술의 경제적 가치를 극단적으로 낮은 수준으로 만들기도 한다. 이처럼 기술의 가치는 시장 내에서의 다양한 요인과 내적인 기술혁신에 의해 매우 가변적으로 결정되므로 R&D성과평가가 신뢰성을 확보하기 위해서는 그러한 가변성을 적절하게 반영해야만 할 것이다. 기술가치의 가변성을 적절하게 반영하기 위하여 R&D성과를 평가할 때마다 매번 기술가치에 영향을 미치는 다양한 요인간의 인과관계를 밝히고, 원인이 되는 변수를 탐색하는 것보다는 보다 효율적이면서 신뢰성 있는 방법이 필요할 것이다. 기술수명주기(technology life-cycle)는 다양한 자료를 이용하여 기술가치의 가변성을 정형화된 모형이나 방정식을 통해 예측할 수 있게 함으로써 기술가치평가의 신뢰성을 제고할 수 있는 유용한 개념이다. 기술수명주기에 따르면 기술의 가치는 시간의 흐름에 따라 일정한 패턴을 보이며 변화하게 된다. 따라서 그러한 패턴을 이해하고 이를 모형화 하면 비교적 용이하게 기술의 가치변화를 예측할 수 있을 것이다.

2.1.1. 기술수명주기의 개념

기술예측의 한 방법론으로서 성장곡선은 연구개발 자원을 효율적으로 배분하기 위한 기준이 되는 매우 유용한 개념이라고 할 수 있다(Dussauge, 1987). 기술예측을 위한 성장곡선모형이 마케팅 의사결정에서의 제품수명주기(product life-cycle)나 전략의사결정모형에서의 사업수명주기(business

life-cycle)의 개념에 응용되어 기술수명주기(technology life-cycle) 개념이 제시되었다. 개별 기술 또는 기술군의 발전은 S-curve 형태의 성장곡선을 그린다는 것이 실증적으로 제시되고 있으며 시간축(X)을 따라서 기존 수명주기에서의 매출액이나 이익수준 대신에 기술적 성과(Y)를 이용하면 유사한 형태의 수명주기를 발견할 수 있다. 수명주기의 최초 단계는 높은 수준의 기술적 투자에도 불구하고 별다른 기술적 성과가 나타나지 않거나 미약한 수준의 성과만을 기대할 수 있다. 기술 요소시장에서는 잠재적인 기술 경쟁자들간에 탐색적이고 선택적인 투자활동이 이루어지므로 뚜렷하게 우위에 있거나 효율적으로 평가되는 기술이 나타나기 힘들다. 두 번째 단계는 기술 경쟁자들이 주요 기술들에 대한 정보, 지식, 또는 노하우를 얻게 되므로 기술적 우월성이나 시장지배력 등에 의해 주도적 기술들이 탄생하게 되고 그러한 기술을 중심으로 추가적인 투자가 발생하며 급격한 기술적 성과개선을 이루게 된다. 세 번째 단계에 이르면 투자에 따른 기술적 성과의 개선이 미약하며 기술의 한계성과(marginal performance)가 제로(0)에 가까운 수준에 이르게 된다. 가장 효율적인 소수의 기술(경우에 따라서는 단 1개의 기술)만이 살아남으며 기술적 성과개선이 한계에 부딪히게 되므로 전혀 다른 차원의 신기술의 필요성이 제기되거나 이미 출현한 것을 발견하게 된다. 보유기술이 기술수명주기상 어떠한 단계에 놓여 있으며 기술성과의 한계수준이 어느 정도인지를 아는 것은 연구개발 투자활동의 효율성이나 경쟁우위를 제고하는데 매우 중요한 부분이다. 기술수명주기가 한계수준에 이르면 연구개발 투자에 따른 성과개선이 매우 더디게 나타나는데, 이를 연구개발 활동의 효율성이나 역량의 부족으로 판단하게 되면 보다 효율적인 연구개발 투

자기회를 상실하게 되고 장기적으로 경쟁사에 비하여 기술적으로 열세에 놓일 가능성이 높다. 보유중인 기술의 성과가 한계수준에 이르렀다는 것을 미리 인지할 수 있는 것은 다음과 같은 상황이 나타나는 경우이다(Dussauge, 1987).

- 연구개발 부서의 생산성이 현저하게 저하된다.
- 목표로 하는 연구개발 완료일을 잘 준수하지 못한다.
- 제품개선보다는 공정개선에 주력한다.
- 근본적으로 상이한 기술적 대안을 선택하는 경쟁사가 나타난다.
- 경쟁사들간에 기술투자 규모가 상이함에도 기술적 성과에 별로 차이가 없다.

2.1.2. 기술수명주기의 유형

기술수명주기에 대한 기존의 연구들은 성장곡선 형태의 기술적 발전이라는 개념에서는 매우 유사하지만 기술적 성과의 결정요인을 무엇으로 보느냐에 따라 여러 유형으로 구분될 수 있다. 제품혁신에 뒤이어 공정혁신이 이루어지고 경화기(specific)에 접어들면서 혁신의 수준이 낮아지는 것으로 기술수명주기가 완료된다(Abernathy & Utterback, 1978). 즉 혁신의 수준을 이용하여 투입관점에서 기술적 성과를 측정하고 있다. 또 다른 연구에서는 기술이 제품 및 공정에 통합된 정도를 고려하고 경쟁우위에 미치는 영향력을 이용하여 기술의 성과를 측정하고 있다(Arthur D. Little, 1981). 다른 연구에서는 기술의 상업적 중요성을 기준으로 기술의 성과를 측정하고 있으며, 기술이 산업 내에 확산된 정도를 기준으로, 기술수용자의 수를 기준으로 기술적 성과를 측정하고 있다(Ford & Ryan, 1981). 또는 산업 내에서 성장잠재력을 기준으로 기술성과를 측정하기도 한다(Dussauge, 1987). 이러한 연구들을 종합해보면 기술수명주기와 관련된 기술적 성과

는 크게 3가지의 유형으로 구분할 수 있을 것이다.

<표 1> 기술수명주기에서 기술성과의 유형

기술적 성과 유형	연구자	성과측정 수단
기술혁신	Abernathy & Utterback(1978)	-연구개발투자 -기술의 공학적 차이
기술 경쟁력	Arthur D. Little(1981) Morin(1985) Narayanan(2001)	-요소시장 점유율 -기술의 효율성 -기술적 우월성
상업적 가치	Ford & Ryan(1981) Hunsicker(1985) Dussauge et al.(1987)	-제품(서비스) 매출, 이익 -기술사용료 -기술이전가격

기술수명주기를 이용하여 기술의 경제적 가치를 평가하기 위해서는 기술의 성과유형 중에서 상업적 가치를 측정할 수 있는 측정수단을 사용하는 것이 가장 적합할 것이다. 그러나 기술은 불완전한 요소시장에서 거래되는 경영자원으로서 객관적 시장가치를 측정하기가 어려우므로 관련된 제품(서비스)의 매출정보나 이익정보를 이용하거나 기술사용료 또는 기술이전료 정보를 이용하여 간접적으로 측정할 수 밖에 없다. 그러나 하나의 제품이나 서비스에는 여러 가지의 기술이 복합적으로 체화되어 있어 개별 기술의 가치를 판단하기가 쉽지 않을 뿐더러 발생된 제품매출이나 이익은 기술 이외의 다양한 경영자원이 그 원천이므로 순수하게 기술에 의한 상업적 가치를 판단하기 어려운 문제가 있다. 기술사용료나 기술이전 가격은 기술의 상업적 가치를 비교적 정확하게 측정할 수 있으나, 이전가격은 협상을 통해 결정되기 전에는 알 수 없으며 그러한 정보가 제 3자에게 쉽게 공개되지 않는 문제가 있다. 따라서 개별기술의 상업적 가치를 평가함에 있어 위와 같은 문제점들을 보완하기 위하여 기술경쟁력과 같은 기술성과 측정수단을 사용하는 것이 바람직 할 것이다. 즉, 기

술경쟁력을 통해 기술의 상업적 가치를 직접 측정할 수는 없으나 보완적으로 활용되어 기술가치 평가의 신뢰성을 높일 수 있을 것이다.

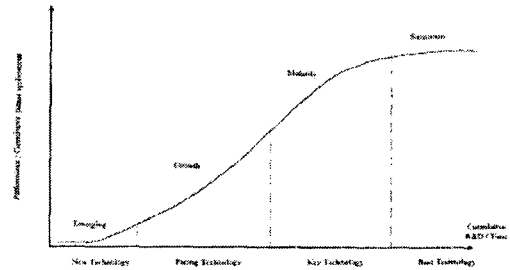
2.2. 특허정보를 이용한 기술수명 주기에측

2.2.1. 특허출원 정보를 이용한 기술군의 기술수명주기 예측

특허정보를 이용하여 기술의 수명주기를 평가하거나 국가단위의 기술적 위치를 분석하는 것은 이미 기존 연구에서 활발히 제시되고 있는 방법이다. CNC기술에 대한 연구에서는 해당 기술의 누적 특허출원빈도를 이용하여 기술수명주기 모형에의 적합성을 검증하고 국가간 기술적 위치와 그 변화 추세가 결정됨을 실증적으로 보여주고 있다(Ernst, 1997). 즉 특허기술의 출원빈도가 기술적 성과를 나타낼 수 있는 유용한 대용변수(proxy)가 될 수 있음을 보여주고 있다.

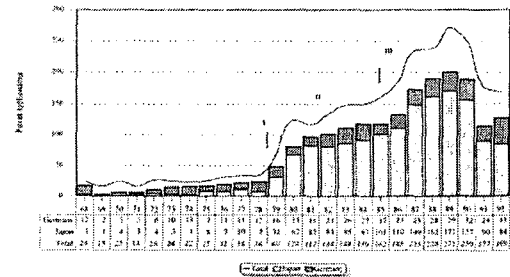
기존 연구에 따르면 특허정보는 기술변화를 파악하는데 매우 유용한 정보를 제공한다. 특히 온라인 데이터베이스나 CD-ROM 형태로 특허정보를 탐색할 수 있게 됨으로서 특허활동에 대한 체계적인 평가의 가능성이 더욱 높아지고 있다(Ernst, 1997). “특허는 공공부문이나 민간부문의 의사결정자들에서 매우 유용한 예측수단을 제공하며...특허분석을 통해 기술의 성장패턴(도입기,성숙기 또는 쇠퇴기)과 기술능력을 평가할 수 있다”고 한다(Campbell, 1983).

(그림 2)는 1968년부터 1992년까지 CNC 기술과 관련된 독일과 일본의 특허 출원빈도를 나타낸 것이다. 70년대 말부터 급속하게 특허출원이 증가하고 있으며 80년대 후반에 정점에 이르고 있어 전형적인 성장곡선의 유형을 보여주고 있다. 특히 70년대 후반 이후 일본의 특허출원 빈



(그림 1) 기술수명주기(Ernst, 1997)

도가 압도적인 것으로 나타나며 이는 실제 제품 시장에서 일본 기업들의 경쟁력 제고로 나타남으로서 특허정보가 기술변화와 시장변화를 예측하는 유용한 정보임을 증명하고 있다.



(그림 2) CNC-기술의 특허출원 빈도(Ernst, 1997)

2.2.2. 특허인용 정보를 이용한 개별 기술의 기술수명주기 예측

미국특허청(USPTO)에 새로이 출원되는 특허기술은 기존 특허기술에 대한 인용(citation)관계를 반드시 밝히도록 규정함으로써 개별기술이 후속기술들에 어떻게 확산되거나 지식이 이전되는지 밝힐 수 있는 유용한 정보를 제공하고 있다. 특허의 인용은 본래 선행특허와 후속특허간에 특허청구범위를 명확히 규정함으로써 법적인 분쟁의 소지를 없애는 것이 목적이지만, 기술적

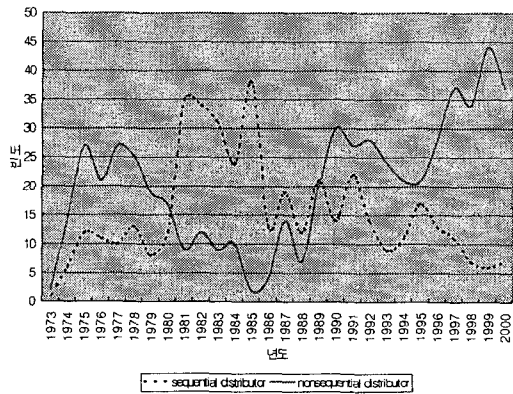
연계나 확산 관계를 평가하는데 중요한 객관적 정보를 제공하고 있다. 특허는 “지식 조각들(bits of knowledge)”로 간주될 수 있으며, 특허의 인용은 그러한 지식 조각들이 후속 기술의 개발에 매우 유용한 것이라는 의미이다(Jaffe & Trajtenberg, 1997). 따라서 어떤 특허기술이 새로운 특허기술에 의해 인용되었다는 것은 후속 특허의 선행기술이라는 것을 나타내는 것으로 인식할 수 있다는 것이다. 그에 따르면 특허기술에 대한 인용빈도(T 년도에 등록된 특허기술 K 가 t 연도에 등록된 특허기술 k 를 인용할 확률)는 지식이 확산되는 지수함수적 과정과 그 지식을 낳은 것으로 만드는 또 다른 지수함수적 과정의 결합에 따라 결정된다(Jaffe & Trajtenberg, 1997). 발명이 특허로 등록되기 위해서는 자명하지 않은(non-trivial) 지식이어야 하며 잠재적인 상업적 가치를 가져야만 한다(Jaffe & Fogarty & Banks, 1998). 또한 등록된 특허의 권리를 유지하기 위해서는 특허보유자가 단계적으로 일정한 비용을 지불해야만 한다. 따라서 특허기술이 경제적 가치를 가지는 것은 분명한 사실이다. 그러므로 후속기술에 의해 많이 인용되는 특허기술은 권리범위가 넓고 가치 있는 기술일 가능성이 높으므로, 그만큼 경제적 가치가 높다고 판단할 수 있을 것이다. 특허기술의 인용빈도는 기술혁신의 가치를 나타내는데 적합한 지표로 평가된다. 물론 여기서 말하는 가치는 혁신활동이라는 공급측면에서의 가치를 의미하는 것으로서, 시장상황에 따라 결정되는 경제적 가치와 동일한 개념이 아닐 수도 있다(Trajtenberg, 1990). 그러나 기존의 특허기술을 인용하는 새로운 특허기술들은 경제적 이득을 추구하는 기업들이 값비싼 혁신노력을 기울여 얻어낸 성과라는 점을 고려한다면, 특허기술의 인용빈도가 기술의 경제적 성공을 예측할 가능성이 충분히 높

다는 것이다. 관찰된 인용빈도를 특정 기술의 가치를 평가하는데 직접 사용하는 경우 두 가지의 문제점이 발생할 수 있을 것이다(Trajtenberg, 1990). 첫째, 오래된 특허기술은 단지 시간적으로 후속기술에 의해 인용될 수 있는 기회가 많은 이유로 인용빈도가 높을 수 있다는 것이다. 둘째, 현재 활발하게 인용되고 있는 특허기술이라면 연구시점 이후에 추가적인 특허기술이 많이 생겨날 수 있고 따라서 추가적인 인용이 많이 발생할 가능성이 높은데도 불구하고 연구의 시점 문제 때문에 그러한 부분이 누락될 수 있다는 것이다. 따라서 개별 기술의 인용빈도를 이용하여 기술의 가치를 평가하는 경우, 단순히 인용빈도의 합으로만 측정해서는 평가의 신뢰성에 문제가 발생할 수 있을 것이다.

2.2.3. 특허정보를 이용한 기술수명주기 평가 사례

(그림 3)은 1973년 이후 미국특허청에 등록된 sequential distributor 기술(445건)과 non-sequential distributor 기술(655건)의 추세를 나타낸 것이다. 1989년을 기준으로 non-sequential distributor 기술이 sequential distributor 기술의 등록 건수를 앞지르기 시작하여 2000년에는 37건대 7건으로 나타나고 있다. 이는 sequential distributor 기술이 쇠퇴기에 접어든 반면에 non-sequential distributor 기술은 성장기에 있음을 나타낸다. 특히 1986년 이후 non-sequential distributor 기술 중에서 Common Rail System 특허의 비중이 압도적으로 높음을 알 수 있다. 실제로 전세계적으로 자동차의 연비절감과 배기가스로 인한 환경오염에 대한 규제가 강화되면서, 제품시장에서 common rail 방식의 연료분사 시스템을 장착한 디젤엔진이 주력제품으로 자리 잡고 있음을 알 수 있다. 전체 기술군의 관점에

서 보면 non-sequential distributor 기술이 sequential distributor 기술을 대체하는 단계에 있으며 sequential distributor 기술의 경우 기술적 제약과 사회경제적 제약요인으로 특허등록된 기술의 누적빈도는 거의 한계점에 다다른 것으로 판단된다. 따라서 sequential distributor 기술에 대한 연구개발 투자의 효율성은 상당히 낮을 것으로 판단할 수 있으며 새로운 기술에 대한 연구개발 투자가 이루어져야 할 것이다.

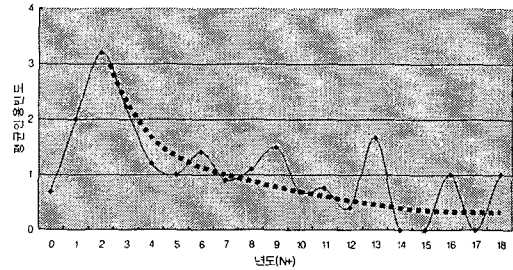


(그림 3) Distributor 특허기술 출원 추세

(그림 4)는 common rail system 기술 중에서 인용빈도가 가장 높은 상위 10개 기술이 특허등록 이후에 매년 평균 인용빈도에 있어 어떤 추세를 보이는지를 나타낸 것이다. 분석 결과에 따르면 특허 등록된 당해년도를 0으로 하였을 때 2년 차까지 급증하여 가장 높은 평균 3.2건의 인용빈도를 보이며 이를 정점으로 점차 감소하는 모습을 보여주고 있다.

Common Rail System 기술의 특허정보에 대한 자료의 정량적인 분석결과, 아래와 같은 결론을 도출할 수 있었다.

- Sequential distributor 기술은 성숙기를 지나 쇠퇴기에 접어든 기술로 판단되며 따라



(그림 4) common rail system 기술의 평균 인용빈도

서 새로운 기술로 대체될 가능성이 높음. 특히 가장 특허등록이 많았던 '80년대 초반의 기술들이 특허기간(20년)의 만료로 산업 내에서 일반적으로 공유되는 기반기술(base technology)이 될 가능성이 높음.

- Non-sequential distributor 기술은 성장단계에 있는 기술로 평가되며 특허의 등록추세를 볼 때 Sequential distributor 기술과 대체관계에 있는 기술로 평가됨.
- common rail system 기술군에 대한 인용빈도의 분석 결과 이 기술군에 속한 기술들은 평균적으로 2년차에 가장 인용빈도가 활발하게 이루어지고, 그 이후 점진적으로 감소하고 있음.

III. 결론

본 연구의 목적에서 제시한 바와 같이 기술가치 평가정보가 기술이전 및 거래를 촉진하는데 기여할 것으로 기대하고 있지만, 일부에서는 무형자산으로서의 기술가치를 정량적으로 평가하려는 노력 자체가 어려울 뿐만 아니라 별반 도움이 되지 못한다는 회의론도 제기되고 있다(이

재역, 2000). 즉 가치평가모형은 도식화된 가치 계산방식이라 정의할 수 있는데 이러한 모형의 개발이 과연 가능하며 현실적으로 유용할 것인가에 대한 회의론이 제기되고 있다. 기술이란 속성상 개별적 특성이 매우 강하며 이러한 특성은 일반화된 도식에 의해 포착되기가 어렵다는 것이다. 그러나 기술가치를 경제적 성과로 한정하여 규정한다면 도식화가 불가능한 것은 아니다. 기술이 수용·사용되는 시장의 특성에 따라 경제적 성과가 결정될 수 있기 때문이다. 가치평가모형의 실용성은 이론적 차원에서가 아니라 현실적인 활용과정에서 검증돼야 할 것이다. 따라서 도식화된 평가모형의 개발 자체에 대한 회의보다는 그 실용성을 객관적으로 검증하기 위한 노력이 더욱 절실히 보인다.

본 연구에서는 기술수명주기의 개념이 기술가치를 평가하는데 타당하고 신뢰성 있는 변수가 될 수 있음을 제시하고자 하였다. 본질적으로 기술의 경제적 가치란 기술의 완성도나 차별성과 같은 내적인 우월성뿐만 아니라 기술보유자의 다른 자원이나 역량의 수준, 산업내 경쟁의 양상이나 경쟁구조, 시장에서 제품에 대한 수요의 크기 등의 다양한 요인에 따라 결정된다고 볼 수 있다. 따라서 어떤 특정한 시점에서 개별 기술의 경제적 가치를 화폐단위로 정확하게 측정하려는 시도는 학문적인 관점에서의 신뢰성 문제를 떠나서 실무적으로도 매우 비현실적인 시도로 여겨질 수 있다. 그럼에도 불구하고 R&D 투자의사결정이나 기술도입 및 이전 등의 의사결정에 있어 근거가 될만한 객관적인 기술가치의 평가지표에 대한 필요성은 매우 높다고 할 것이다. 따라서 특허정보를 이용하여 기술의 수명주기를 평가하는 것은 제한적이지만 구조적인 기술가치 평가시스템을 구축하는데 유용한 수단이 될 것으로 생각할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 설성수(2000), "기술가치평가의 분석 틀", 「기술혁신학회지」, 3/1.
- 안두현(2001), "기술의 투자가치 분석방법 및 개선방안", 「과학기술정책」, 128.
- 안승구(2000), "기술가치평가제도의 추진현황과 향후 발전방향", 「과학기술정책」, 121.
- 이재역(2000), "기술가치의 계량적 평가모형", 「과학기술정책」, 128.
- Abernathy W. & J. Utterback(1978), Patterns of industrial innovation, *Technology Review*, June/July.
- Arthur D. Little(1981), The strategic management of technology.
- Boer, F.P.(1999), *The valuation of technology: Business and financial issues in R&D*, John Wiley & Sons.
- Campbell, R.S.(1983), Patent trends as a technological forecasting tool? *World Patent Information*, 5(3).
- Dussauge, P., Stuart Hart & Bernard Ramantsoa(1987), *Strategic technology management*, McGraw-Hill, Paris.
- Ernst, H.(1997), The use of patent data for technological forecasting: The diffusion of CNC-technology in the machine tool industry, *Small Business Economics*, 9.
- Ford, David & Chris Ryan(1981), Taking technology to market, *HBR*, Mar-Apr., 59(2).
- Hunsicker, J.(1985), Vision, leadership and Europe's business future, *European*

- Management Journal*, 3.
- Jaffe, Adam B. & Manuel Trajtenberg(1999), International knowledge flows: Evidence from patent citations, *Economics of Innovation and New Technology*, 8.
- Jaffe, Adam B., Michael S. Fogarty & Bruce A. Banks(1998), Evidence from patents and patent citations on the impact of NASA and other federal labs on commercial innovation, *The Journal of Industrial Economics*, 16.
- Morin, J.(1985), *L'Excellence technologique*, Paris: Jean Picollec-Publi Union.
- Narayanan, V.K.(2001), *Managing technology and innovation for competitive advantage*, Prentice-Hall, Inc., NJ.
- Trajtenberg, M.(1990), A penny for quotes: Patent citations and the value of innovations, *RAND Journal of Economics*, 21(1).

A study on the technology life-cycle using patent information

Sun-Hee Yoo* · Hye-Soon Jeong* · Heon Kim**

Abstract

It is highly required to evaluate the economic value of technology in many decision making of the technology management area, for example, technology acquisition, transfer, and investments. Also evaluating the performance of R&D objectively is very important subject in the public side. So, developing the objective technology evaluation system has much usefulness in practice. In many studies, the patent information has been suggested to the valid measurement for evaluation of technology. The purpose of this study is to explore the validity of patent information as a measurement of technology evaluation.

* KISTI

** Professor, Dept. of Business Management, Cheonan University