

기업의 연구개발투자가 특허에 미치는 영향 : 한국 제조업기업을 대상으로

김태기* · 장선미**

〈 목 차 〉

1. 서론
2. 분석모형
3. 특허출원동향 및 특허제도
4. 자료 및 분석결과
5. 결론

Summary : This paper analyses the effects of R&D investment on patent in Korean manufacturing firms during the period 1984-99. The data contains 140 companies which listed in Korea Stock Exchange(KSE). We observed that the relative shares of R&D investments and patent applications are much higher in scientific firms than in the other firms. The regression results show that R&D investment has significantly positive effects on the growth of patent application and registration. And the effects of R&D on patent turns out to be stronger in scientific firms than the other firms. The firm size and the capital intensity also have an important effect on the propensity to patent.

키워드 : 한국, 제조업, 기업, 연구개발투자, 특허

1. 서론

지적재산은 많은 사람들이 동시에 사용하더라도 경쟁 없이 사용할 수 있다. 따라서 이를 보호하지 않으면 공개된 기술을 모방하려는 무임승차자가 발생하며 이로 인해 발명가의 기술개

* 전남대학교 경제학부 교수 (e-mail : tgkim@chonnam.ac.kr)

** 전남대학교 경영대학 시간강사 (e-mail : ookki@hanmail.net)

발의욕이 저하된다. 지적재산권제도 (intellectual property right)는 이러한 문제점을 해결하기 위해 도입된 법적 장치로 지식의 공개를 전제로 발명가에게 일정 기간동안 해당 기술에 대한 독점권을 부여한다.

지적재산권에는 특허는 물론 저작권, 상표권 등이 있는데, 특허가 지적재산권의 핵심 자료다. 특허는 특정 기술에 대해 일정기간 독점권을 부여하기 때문에 일반적인 상품의 독점시장에서와 마찬가지로의 독점의 폐해를 가져오게 된다. 즉 특허로 인한 독점권 때문에 진입장벽이 형성되어 시장왜곡이 발생한다.

그런데 만약 지적재산권 제도가 없다면 연구개발 투자의 보수가 낮아서 투자가 줄어들고, 기술개발이 지체될 것이다. 지적재산권제도는 기술의 소유자에게 독점이윤이라는 인센티브를 줌으로써 연구개발투자를 장려하여 신기술을 개발하게 하고, 그 결과 경제성장을 촉진시키는 측면이 있다. 이와 같이 지적재산권제도는 경제적인 측면에서 시장왜곡과 기술개발 촉진이라는 양면성을 갖고 있다.

한국의 특허 출원 및 등록은 '90년대부터 급속히 증가하고 있다. 이는 기업과 정부의 연구개발 투자가 증가하고, 또 제도적으로는 '90년대 이후 특허보호가 강화되었기 때문으로 생각된다.

본 연구는 한국의 기업을 대상으로 특허행위의 변화와 특허출원에 영향을 미치는 요인을 분석하고자 한다. 기업의 특허에 영향을 미치는 요인은 여러 가지 있으나, 지적재산을 창출하는 기업이 특허를 출원할 수 있다는 점에서 기술 개발을 위한 연구개발 투자가 가장 중요한 요인이 된다. 즉 R&D투자가 바로 지식을 생산하기 위한 투입물이고, 특허는 이 R&D투자의 산출물이라고 할 수 있다. 그러나 이러한 관계는 단순한 투입과 산출의 관계에 의해서만 결정되는 것은 아니다. 기업의 특허행위는 특허제도의 변화나 기업의 특성 등에 의해서도 영향을 받게 되기 때문이다.

특허통계가 경제적 의미를 갖는 이유는 지식의 대리변수 (proxy variable)역할을 하기 때문이다. 내생적경제성장이론에 의하면 지식의 축적을 통해 지속적인 경제성장이 가능하게 된다. 지식의 축적이 지속적인 기술진보를 가능하게 하여 성장이 지속된다는 것이다. 이를 실증적으로 분석하기 위해서는 지식을 측정할 수 있는 대리변수가 필요하다. 지식의 대리변수로는 연구개발투자나 특허자료를 이용하고 있는데, Griliches (1998)는 특허자료가 지식의 대리변수로 문제점은 있지만, 기술변화를 분석하는 데는 어떤 변수보다도 유용한 경제변수라고 한다. Eaton and Kortum (1996)은 OECD국가를 대상으로 특허자료를 이용해 무역을 통한 지식확산이 생산성에 미치는 영향을 분석하고 있고, Lach (1995)는 특허와 산업별 생산성간의 관계를 회귀분석을 통해 살펴보고 있다.

기존 연구들은 특허가 연구개발투자의 결과물이라는 점에서 지식생산함수를 추정하기 위해 연구개발투자와 특허간의 관계를 살펴보고 있다. Pakes and Griliches (1984), Hall et al.

(1986)은 R&D지출과 특허간에 강한 상관관계가 있음을 보이고 있다. 또 Hall and Ziedonis (2001)의 미국 반도체 기업에 대한 연구나 Sakakibara and Branstetter (2001)의 일본 기업에 대한 연구에서도 연구개발투자가 특허생산에 정의 영향을 미침을 보여준다.

본 연구는 한국의 기업자료를 이용해 특허생산 요인을 분석하고 있다. 기존의 연구에서는 특허에 영향을 미치는 요인으로 R&D투자의 지체변수를 이용하는데 비해 본 연구에서는 R&D스톡을 이용하고 있다. 지체변수를 이용하면 과거 일정기간의 R&D지출만을 고려하게 되지만 R&D스톡을 이용하면 과거의 축적된 R&D지출을 모두 고려할 수 있다는 장점이 있다. 또 한국 특허에 관한 연구는 산업별 혹은 거시자료를 이용한 분석들이나 본 연구는 한국의 기업별 자료를 이용하고 있다. 다만 특허의 산출에는 특허제도의 영향을 고려해야 하지만, 이에 대한 명시적인 분석은 본 연구에서는 고려하지 않고 있다. 그러나 제도변화에 의한 영향을 제거하기 위해 회귀분석에서 연도더미를 고려하였다.

2. 분석모형

2.1 기존연구

Pakes and Griliches (1984)는 지식생산함수를 이용하여 특허방정식을 정의하고, 기술집약적인 산업과 그렇지 않은 산업을 구분하여 이를 추정하였다. 분석결과 기업효과 (firm effects)를 포함한 log-log 함수형이 가장 적합한 특허방정식 형태이며, 특허행위는 기업간 영구적 차이가 있음을 보여주었다. 그리고 R&D시차변수가 많이 포함될수록 함수의 적정성은 낮아지며, 시차변수 추정치의 합은 대략 0.6으로 산업간 R&D에 따른 특허출원 성향은 유사함을 보여준다.

특허에 영향을 미치는 요인에 관한 연구로 Griliches (1990)는 특허출원과 특허등록 현황은 기업이 처한 경제적 조건들에 의해 영향을 받는다는 점을 강조하였다. Bound et al. (1984)는 1976년 미국 2,596개 제조업을 대상으로 특허와 R&D투자 및 매출액간 상관관계를 분석한 결과, 기업규모가 특허에 미치는 영향이 큼을 보여주었다.

최근 기업 R&D를 비롯한 내부변수뿐만 아니라 제도변화를 고려하여 특허출원 행태를 분석하는 연구들이 등장하고 있다. Hall and Ziedonis (2001)는 1980~1994년까지 반도체 산업 내 72개 기업을 대상으로 특허출원에 영향을 미친 요인들을 분석하였다. 반도체산업은 누적적 기술혁신과 급속한 기술변화를 특징으로 하는 산업으로, 1980년대 이후 미국 반도체산업의 연구개발투자 대비 특허출원은 다른 제조업에 비해 급속히 증가하였다. 분석의 결과 R&D, 종업원 수 (기업규모), 자본집약도 모두 특허출원에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특허

가장 공격적인 특허활동을 하는 Texas Instruments에 대한 더미가 유의한 것으로 나타났다. 이는 해당 산업 내 특허집약기업의 특허성향이 그 기업이 속한 산업의 특허 출원 증가에 미치는 영향이 큼을 의미한다. 또 미국 내 법적 환경의 변화가 기업들의 특허성향에 미치는 영향을 조사하였다. 단순히 특허 출원 수만 분석한 결과에서는 강력한 특허권 보호가 출원성향을 증가시킨 것으로 나타났다. 그러나 질적인 조정을 거친 후의 분석에서는 기술진보와 무관한 양적 증가로 자원낭비가 초래된 것으로 나타났다.

유사한 연구로 Sakakibara and Branstetter (2001)는 1981~1994년까지 일본 내 307개 기업을 대상으로 특허제도 변화가 연구개발투자와 특허 출원에 미치는 영향을 분석하였다. 1988년 일본의 특허제도 개혁은 주요 무역상대국인 미국의 압력을 통해 이뤄졌으며 다항제, 동등성 법리의 도입 등을 주 내용으로 한다. 특허제도개혁이 R&D에 미치는 효과를 살피기 위해 매출액과 토빈Q, 연구생산성 및 14개 산업에 대한 더미변수를 포함한 회귀식을 추정하였다. 분석결과 특허제도의 개혁전후 R&D증가는 거의 없는 것으로 나타났다. 기업 특허행위에 있어서도 R&D지출, 연구생산성을 설명변수로 하고 산업 더미변수와 연도 더미를 이용하여 추정한 결과, 특허 당 청구 수만 증가할 뿐, 질적 수준의 향상은 확실치 않은 것으로 나타났다. 즉 일본 기업에 있어서 특허제도의 변화는 연구개발과 혁신 활동에 인센티브를 부여하는 것으로 단정지을 수 없음을 보여준다.

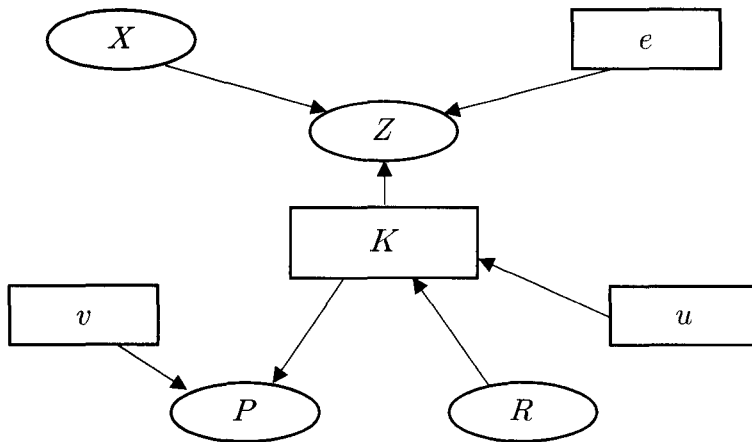
국내에서 특허통계를 활용한 연구는 그리 많지 않으며, 관련 연구들이 지속성을 가지고 발전하기보다는 다방면에서 시도되고 있다. 이는 특허와 관련된 국내 환경 및 출원주체의 인식이 '90년대 들어서야 안정화, 본격화되고 있기 때문일 것이다. 제도 변화에 초점을 둔 조인제(1996)의 연구에서는 WTO체제의 출범이 특허 및 실용신안 출원에 미친 영향에 대해 분석하고 있다. 그는 산업재산권 출원과 R&D투자액 및 국민총생산간의 함수관계에 대한 시계열 분석과 회귀분석을 하였다. 분석결과 UR/TRIPS협상이 본격화되기 전에는 국민총생산과의 상관성이 큰 것으로 나타났으나, 협상이 본격화되기 시작한 1989년 이후에는 R&D와의 상관성이 큰 것으로 나타났다.

이원경 (2000)은 국내 특허와 R&D간 관계를 분석한 특허방정식을 도출하였다. 그러나 자료의 빈약으로 시계열 수가 적고 산업별 특성을 고려하지 못하였다. 김태기 (2002)는 우리나라 산업별 R&D지출과 특허간의 관계를 회귀분석을 통해 살펴본 본 결과 R&D지출이 높을수록 특허등록이 높아짐을 보여주었다. 특히 비선형관계에서 R&D 2차함수의 계수가 양임을 보여줌으로써 R&D지출에 대한 특허등록이 증가관계에 있으며 R&D지출의 특허등록에 대한 생산성에 수확체증이 작용하고 있음을 보이고 있다. 조성표 외 (2003)는 기업자료를 이용한 R&D투자와 기업의 성과간의 관계를 실증분석 하였다. 분석결과 기업의 연구개발집약도가 높을수록 성장성이 높음을 보여주었다. 성태경 (2003)은 우리나라의 제조업 상장사를 대상으로

R&D지출비용 및 기업규모와 특허출원 수간의 관계를 살펴본 결과 기업의 규모가 클수록, 그리고 R&D지출액이 클수록 특허건수는 많아짐을 보여주었다. 김수동 (1998)은 특허 출원에 영향을 미치는 요소들을 검토한 결과 특허출원은 국민 총생산, 지적권 보호압력, 로열티 지급액과 양의 상관관계가 있음을 보여주었다. 반면 분쟁 발생수, 특허전담부서의 인원, R&D투자액에 대해서는 유의성이 낮았다.

2.2 분석모형

Pakes and Griliches (1984)는 특허, R&D, 지식축적량 그리고 생산성간의 관계를 <그림 1>과 같은 도식하고 있다. K 는 경제적으로 가치가 있는 지식스톡이라고 할 수 있으며, 일정 기간동안의 지식축적량은 $K = dK/dt$ 로 표시된다. K 는 측정불가능한 변수인데, 이는 연구개발지출 R 과 오차항 u 에 의해 생산된다. 즉 K 와 R 의 관계를 지식생산함수 (knowledge production function)라고 할 수 있다. 또 지식의 산출물인 특허는 K 와 오차항 v 에 의해 결정된다. 지식축적량 K 는 연구개발지출 R 의 투입에 의해 결정되고, 특허 P 는 지식축적량에 의해 결정되므로, 이 둘의 관계로부터 연구개발지출 R 과 특허 P 간의 관계를 알 수 있다. 또 그림은 측정이 불가능한 지식축적량 (K)과 측정이 가능한 다른 변수인 X , 그리고 오차항 v 에 의해 생산성 Z 가 결정됨을 보여준다. 여기서 Z 는 생산성뿐만 아니라 기업의 이익, 가치 등을 나타낸다고 할 수 있다.



자료: Pakes and Griliches (1984)

주: R : 연구개발지출, K : 지식축적량, P : 특허, Z : 생산성, 기업가치 등 이득, X : Z 에 영향을 미치는 여타변수, e, u, v : 서로 독립인 오차항

<그림 1> 특허, R&D, 지식축적량, 생산성 간의 관계

그림의 각 변수간 관계를 함수로 표시하면 다음과 같다.

$$K = R + u \dots\dots\dots (1)$$

$$P = aK + v \dots\dots\dots (2)$$

$$Z = bK + e \dots\dots\dots (3)$$

식(1)은 연구개발투자나 과학자의 수를 나타내는 R 과 지식축적량 K 의 관계, 즉 지식생산 함수를 나타내고, 식(2)는 특허 P 와 지식축적량 K 과의 관계를 나타내며, 식(3)은 지식축적량과 다른 변수 즉 생산성이나 기업가치와의 관계를 나타내고 있다.

식(1)과 (2)로부터 특허와 연구지출 R 간의 관계는 다음과 같이 도출된다.

$$P = aR + au + v \dots\dots\dots (4)$$

식(2)에서 지식의 측정지표로서 P 의 적합성은 오차항 v 의 크기에 의해 결정됨을 알 수 있다. 그리고 식(4)는 P 가 R 로부터 추정될 수 있고, 이때 추정된 P 는 K 의 하향 평행된 지표가 됨을 보여준다. $var(au + v) > var(v)$ 이기 때문이다.

P 와 R 중에서 어느 것이 K 의 지표로 더 적절한가는 오차항 u 와 v 의 크기에 달려있다. 만일 P 의 추정에 있어 오차항의 크기가 매우 크다면 P 보다는 R 이 K 의 보다 적절한 지표라고 할 수 있다. 그러나 K 의 확률적 요소가 중요하고, P 가 이들의 일정부분을 반영하고 있다면 P 가 R 보다는 K 의 추정치로서 더 나은 역할을 한다고 볼 수 있다.

이러한 관계로부터 발명이나 지식의 산출을 측정하는 지표로 특허가 이용될 수 있음을 알 수 있지만 여전히 문제는 있다. 모든 발명이 특허가 될 수 없고, 또 모든 발명이 특허로 전환되지도 않기 때문이다. 그리고 특허가 된 발명의 질에도 차이가 크기 때문에 여전히 특허를 지식의 지표로 이용하는 데는 한계가 있다.

본 연구에서는 특허와 R&D간의 관계를 살펴봄에 있어서 식(4)를 기본모형으로 설정하되 실제 분석에 있어서는 몇 가지 통제변수를 추가하고자 한다. 먼저 식(4)를 분석가능한 회귀식으로 쓰면 다음과 같다.

$$\log P_i = a_i + \beta_1 \log RND_i + \beta_2 \log RND S_i + \epsilon_i \dots\dots\dots (5)$$

P 는 특허건수, RND 는 R&D 지출, $RNDS$ 는 R&D스톡이고, ε 은 오차항, i 는 기업이다. R&D스톡은 R&D지출이 누적된 것으로 금기의 R&D가 바로 특허에 영향을 미치지 않고, 차기 혹은 더 많은 기간이 경과한 후 영향을 미칠 수 있음을 고려하기 위한 것이다. Pakes and Grliches (1984)는 R&D지출의 지체변수 (lagged variable)를 사용하여 과거의 R&D지출이 지식생산에 미치는 영향을 살펴보고 있다. 그러나 지체변수를 고려하는 경우 언제까지 거슬러 올라가는 것이 적합한가의 문제점이 있다. 본 연구에서는 R&D지출의 지체변수 대신 R&D스톡을 이용하고자 한다. R&D가 많을수록 지식생산이 높아질 것이므로 β_1 , β_2 의 기대부호는 양이다.

3. 특허출원동향 및 특허제도

3.1 특허제도의 변화

우리나라 특허법은 크게 두 가지 요인에 의해 변화가 이루어졌다. 첫째는 선진국의 지적재산권 보호강화 압력에 기인한 변화이다. 이는 '80년대 우리나라의 수출이 증대되면서 선진국과의 지적재산권 관련 통상마찰이 야기되자, 1986년 미국이 통상법 301조에 의한 지적재산권 보호강화를 요구하면서 비롯되었다.¹⁾

둘째는 TRIPS 협정의 타결로 인한 특허법의 변화이다. 특허청은 1993년 TRIPS 협정이 타결되자 국내 특허법의 개정작업에 착수하였다. 1994년 특허법 개정작업반을 구성하여 본격적인 검토작업을 시작하였으며, 1995년 미국, 일본 등 주요국 개정법의 비교검토를 거쳐 특허법 개정안을 성안하였다. 그리고 그해 12월 국회의 의결을 거쳐 공포되었으며, 시행시기는 1996년 7월 1일로 조정하였다.

개정된 주요 내용은 보호의 범위를 확대하는 것과 보호의 수준을 강화하는 것이다. 보호의 범위는 원칙적으로 공서양속(公序良俗)에 반하는 발명을 제외한 모든 발명에 대해 권리를 허여해야 한다는 WTO의 입장을 반영하였다. 보호의 수준을 강화한 내용에서 가장 두드러진 것은 보호기간의 실질적인 연장으로, 특허권의 존속기간이 출원일로부터 20년간으로 개정되었다. 개정 전 보호기간인 출원 공고일로부터 15년과 비교해 보면, 장기화되고 있던 심사기간을 감안하더라도 2~3년 정도 존속기간이 연장된 것이다.

1) Special 301조는 1974년 미국 통상법 182조를 일컫는데, 매년 세계 각국의 지적재산권 보호실태에 관한 국가별 평가를 실시하여 동년 4월 30일까지 지적재산권 보호가 미흡한 국가를 우선협상대상국 (Priority Foreign Country)으로 지정하고 6개월간의 협상을 한 후 협상이 결렬되면 무역보복을 가하고 있다.

권리의 보호수준은 법의 개정뿐만 아니라 실제 판결내용에 의해서도 달라진다. 특허 침해 판단의 원칙으로서 동등성의 법리 (doctrine of equivalence)에 따르면 발명의 보호범위를 단순히 문리해석의 범위에 그치지 않고, 문언과 균등 내지 등가의 발명도 특허침해로 인식해야 한다. 즉 특허를 침해한 것으로 고소된 제품 혹은 공정이 비록 청구범위의 기술내용 (특허명세서)에 명확히 포함되어 있지는 않더라도, 특허발명과 동등한 발명으로 간주될 수 있다는 것이다.²⁾ 동등성의 법리는 순수한 이론적 소산으로 생겨난 원칙이 아니라 침해소송과 관련된 판례를 통해 형성된 것이다. 따라서 이를 적용하는 데는 국가마다 상당한 차이를 보이고 있다.

미국은 특허침해 판단기준으로 동등성의 법리를 채택하여 특허권의 효력범위를 넓게 해석하고 있으며, 최초개발기업에게 유리한 판결을 내리는 경향이 있다. 반면 우리나라는 문헌상의 침해를 채택하여 특허권의 범위를 좁게 해석함으로써 피고에게 유리한 판결이 내려지는 경우가 많다. 그러나 최근 특허법원의 판례 중에 특허권의 효력범위를 넓게 해석하는 경우들이 늘고 있어 소송판결에서도 특허권의 보호수준이 강화되었음을 보여준다.

우리나라 특허법은 1908년에 최초로 제정되었으나, 특허에 대한 인식변화가 확대된 것은 1970년대부터로 생각된다. 우리나라는 1979년 WIPO (World Intellectual Property Organization)에 가입하였고, 1995년에 WTO/TRIPS 협정내용을 반영한 특허법 개정이 한국내 특허권 강화에 가장 두드러진 변화라고 할 수 있다. 그리고 1986년부터 시작된 우루과이 라운드도 한국 내에서 지적재산권에 대한 인식변화에 크게 영향을 미쳤다.

3.2 특허출원의 동향

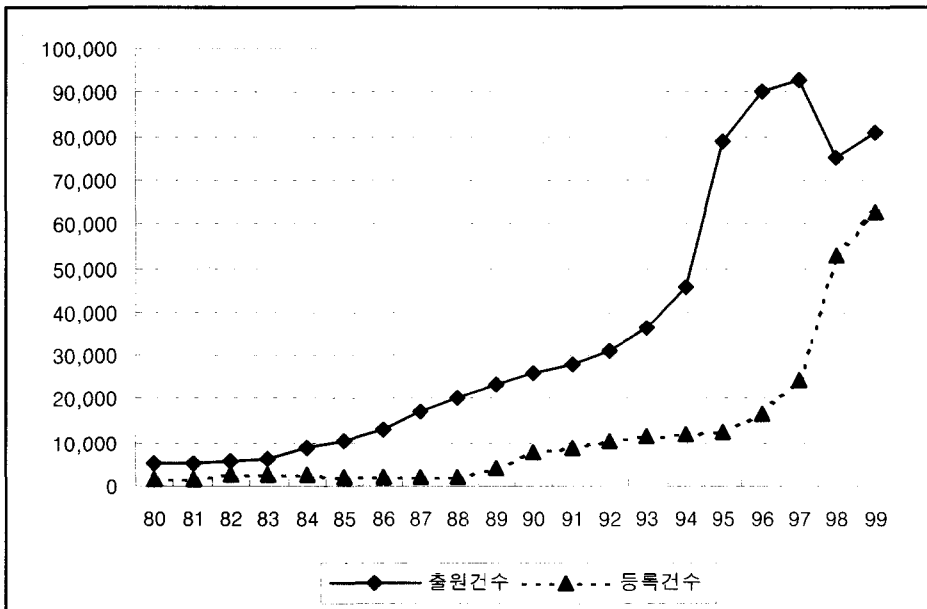
우리나라에서 특허출원은 세계 무역에 관한 새로운 규범이 지적재산권 분야에까지 확산된 1988년을 거쳐 '90년대 초반까지 안정된 증가세를 보여왔다. 이 기간동안 우리나라는 특허국에서 특허청으로 기구를 대폭 확충하고 (1977), 세계지적재산권기구 (WIPO ; 1979), 파리협약 (1980) 및 특허협력조약 (PCT ; 1984)에 가입하였으며, 제도면에서도 상당한 진전이 이루어 졌다.

1986년 우루과이 라운드 이후 금융, 용역 등 서비스 분야를 비롯하여 음반저작물, 컴퓨터프로그램 등 신지적재산권에 이르는 광범위한 분야에서도 공정한 경쟁을 저해하는 모든 종류의 차별대우를 철폐하는 새로운 제도가 도입되었다. 그 결과 기술개발과 그 권리의 등록이라는

2) 대표적 사례로 International Nickel Co. vs. Ford Motor Company (1958) 사건을 들 수 있다. International Nickel사는 용해 철강에 최소 0.04%의 마그네슘을 첨가하여 제조한 결정성 철강 (nodular iron)에 대한 특허를 보유한 기업으로, Ford사가 개발한 결정성 철강을 대상으로 특허침해소송을 제기하였다. 이에 대해 법원은 비록 Ford사의 결정성 철강이 0.02%만의 마그네슘을 첨가하여 제조할 수 있다 할지라도, 둘은 동등한 물질로 간주되므로 특허침해가 인정된다는 판결을 내렸다 (한윤환·유평일, 1999).

인식이 확대되었다. 이 때부터 국내 특허에서 기업이 주요 출원주체로 떠올랐고, 해외 출원 및 등록의 수도 급속히 증가하여 현재 우리나라는 PCT특허 출원 8위 국가가 되었다.

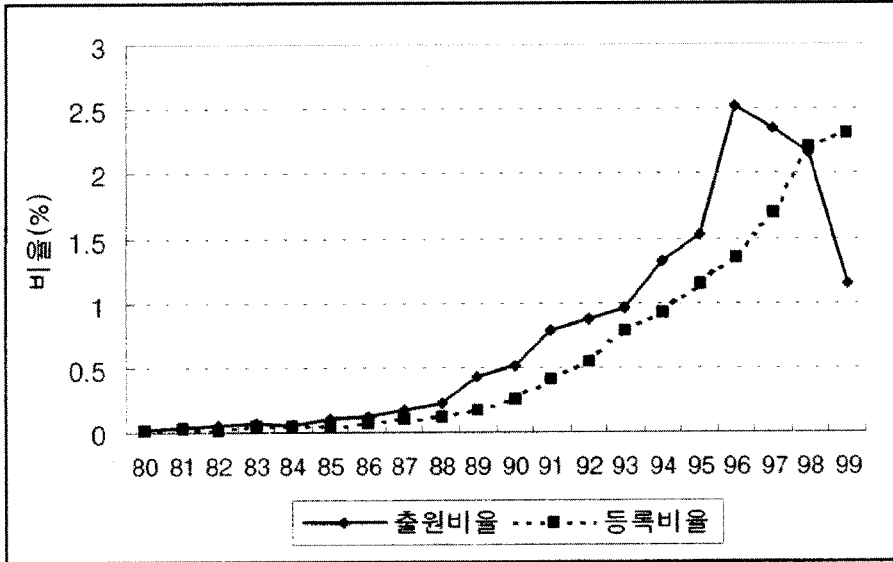
1980년대 이후 우리나라 특허 출원 및 등록건수는 <그림 2>와 같다. 출원은 90년대 초반까 지 꾸준한 증가세를 보인다. 이후 WTO/TRIPS협정 내용을 반영하여 특허권의 보호를 대폭 강화한 1995년에 크게 증가하였고 1997년 IMF경제위기를 거치면서 98년에 다시 감소하였다. 등록의 경우 출원과는 대략 3년의 시차를 두고 비슷한 형태를 보이는데, 이는 평균적인 특허 심사기간을 반영한 것이라 할 수 있다.



자료: 특허청 지식재산통계연보, 2002.

<그림 2> 국내 특허출원 및 등록 추이

한국의 특허출원은 단순히 한국 내에서만 증가한 것이 아니라 국제적인 특허출원도 급속히 증가하고 있다. <그림 3>은 미국내 출원한 특허 중 한국이 출원한 특허 비율의 변화다. 80년 이후 미국 특허청에 출원된 특허의 국가별 비중을 보면 미국이 50~60%를 차지하고 있고, 다음으로 일본이 20%내외를 차지하고 있다. 이에 비해 한국은 가장 비중이 높았던 96년이 불과 2.5%로 미국과 일본에 비해서는 특허출원건수가 매우 적다. 그러나 <그림 3>에서 알 수 있듯이 미국내 특허 출원과 등록의 상대적 비중이 급속히 증가하고 있다. 이는 한국 특허 생산이 다른 국가에 비해 상대적으로 빠르게 증가하고 있음을 보여준다.



자료 : Jaffe and Trajtenberg (2002)의 CD 자료를 이용해 계산함.

<그림 3> 미국 특허청에 출원된 한국 특허의 비율 추이

4. 자료 및 분석결과

4.1 자료

실증분석에 이용된 자료는 한국신용평가주식회사의 KIS-FAS CD-ROM과 한국특허청의 특허통계 자료를 이용하였다. 기업의 종업원 수, 자본량, 연구개발투자는 KIS-FAS에 있는 각 기업의 재무제표를 통해 추정하였다.³⁾ 각 변수에 해당하는 KIS-FAS의 재무제표 항목은 <부록 1>에 정리하였다. 특허출원 및 등록자료는 한국특허청의 원자료 데이터베이스에서 추출한 출원인별 특허통계를 이용하였다. 특허의 출원인별 자료는 내국인과 외국인의 특허출원과 특허등록이 성명 또는 기업명으로 정리되어 있다. 본 연구를 위해 재무제표 통계와 특허 통계를 기업명을 기준으로 연결하였다.

분석기간은 1984~99년이고, 대상기업은 해당 기간동안 계속 상장하였고, 기간동안 특허가 1건 이상인 총 140개 제조업 기업이다. 140개의 대상기업이 출원한 특허의 총 건수는 한국 특허청에 출원된 전체 특허의 35-40%를 차지하고 있다.

기업 재무제표의 분류, 정리 기준은 윤순석 (1999) 참조.

먼저 종업원 수는 KIS-FAS의 업체현황에서 추출하였다. 그리고 자본스톡은 대차대조표의 자산부분과 재무상태변동표과 현금흐름표의 자본투자를 이용해 추정하였다. 자본스톡의 추정 방법으로는 자본투자액을 자본재 물가지수를 이용해 불변값으로 환산한 후 $K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_{t-1}$ 의 식에 의해 계산하였고, 감가율(δ)은 10%를 적용하였다. 다만, 초기년인 '84년 자본스톡은 KIS-FAS 대차대조표의 장부값을 그대로 이용하였다.

연구개발 투자에 관한 자료는 대차대조표상 연구개발비와 개발비, 손익계산서 상 연구비, 경상연구개발비, 경상개발비, 경상연구개발비, 개발비상각 그리고 제조원가명세서상 연구비 및 경상개발비를 이용하여 다음과 같은 방법으로 계산하였다.⁴⁾

$$\begin{aligned}
 R\&D \text{ 투자액} = & [\text{대차대조표상 당기말(개발비+연구개발비)} \\
 & - \text{전기말(개발비+연구개발비)} \text{ 개발비상각}] \\
 & + \text{손익계산서상 연구개발비(연구비+경상연구개발비+경상개발비+경상연구및개발비)} \\
 & + \text{제조원가서상 연구개발비(연구비 및 경상연구개발비)}
 \end{aligned}$$

R&D 투자액의 불변가격 환산에 이용되는 물가지수는 연도별 생산자물가지수와 임금지수의 평균을 이용하였다.⁵⁾ R&D스톡의 계산에는 R&D투자를 불변가격으로 환산하여 $RNDS_t = (1 - \delta)RNDS_{t-1} + RND_{t-1}$ 의 식을 이용해 추정하였다. $RNDS$ 는 R&D스톡, RND 은 R&D투자액이다. 초기스톡은 영구재고법의 $S_0 = \frac{RND_0}{g + \delta}$ 의 식을 이용해 구하였다. g 는 R&D투자의 연평균성장률로 산업별 지수성장률을 적용하였고, RND_0 는 초기(1984년) R&D 투자액으로 1980년부터 1988년 기간동안의 불변가격 R&D투자액의 평균값을 이용하였다.

본 연구에서 R&D스톡의 감가율(δ)로는 10%와 25% 두 가지를 이용한다.⁶⁾ 대체로 경제학 연구에서는 R&D스톡의 감가율로 5-15%를 이용하고 있으나, 경영학 연구에서는 이 보다 훨씬 높은 25% 내외를 제시하고 있다. 이 둘의 차이는 감가율에 대한 해석의 차이에서 비롯된 것으로 보인다. 즉 경제학의 감가율은 기회비용의 개념임에 비해 경영학의 감가율은 회계학적 개념이기 때문이다.

4) R&D투자의 산정방법에는 연구자에 따라 다소 이견이 있으나 본 연구에서는 과학기술부 연구보고서인 "2000 R&D Scoreboard"의 방법을 따르고 있다. 이 보고서는 기업 재무제표의 실사를 거쳐 연구개발비 산정방법을 선정하였으며, 기업 R&D투자액 계산에 있어 실제 가장 일반적으로 쓰이는 방법이다.

5) Coe and Helpman (1995)에서도 R&D물가지수는 본 연구와 같은 방법으로 계산하였으며, Hall (1990)에서는 임금지수에 0.49, non-financial corporate sector의 물가지수에 0.51의 가중치를 두고 계산하였다.

6) Coe and Helpman (1995), Keller (2002)는 10%를, 조성표·정재용 (2001)은 25%를 R&D스톡의 감가율로 제시하고 있다.

4.2 자료분석

연구대상인 140개 기업을 기술집약산업과 일반산업으로 분류하여 산업별 특성을 살펴보았다. 7) <표 1>은 표본자료의 산업별 기업 수, R&D투자 비중, 그리고 특허의 출원 및 등록 비중을 정리하고 있다. 분석대상인 140개 기업 중 기술집약기업이 75개, 일반기업 (그외 산업)이 65개다. 여기서 기술집약기업은 특허출원건수나 등록건수의 비중이 높은 전자장비산업, 기계 및 운송장비산업, 화학제품산업에 속하는 기업들이다.

1984년 기준 산업별 R&D투자의 비중을 보면, 기술집약산업의 비중이 88%, 일반산업의 비중이 12%로 기술집약산업의 비중이 현격히 높으며, 이러한 비중은 1999년 더욱 커져서 R&D투자의 96.7%가 기술집약산업에서 이루어지고 있다. 특허출원과 등록의 비중도 일반산업보다는 기술집약산업에서 훨씬 높다. 1999년의 경우 일반산업의 특허출원이나 등록 비중은 전체의 1% 정도에 불과하다. 특허의 출원이나 등록이 거의 기술집약산업에 집중되어 있음을 알 수 있다.

<표 1> R&D와 특허의 산업별 비중

산업	기업수	R&D투자		특허출원		특허등록	
		1984	1999	1984	1999	1984	1999
기술집약산업	75	88.0	96.7	97.3	99.0	93.3	98.8
일반산업	65	12.0	3.3	2.7	1.0	6.7	1.2
전 체	140	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

주: 기술집약산업은 전자장비산업, 기계 및 운송장비산업, 화학제품산업에 속하는 기업이고, KIS-FAS의 산업코드가 24000 (화합물 및 화학제품제조업), 25000 (고무 및 플라스틱 제품 제조업), 28000 (조립금속제품제조업: 기계 및 가구제외), 29000 (기타기계 및 장비제조업), 34000 (자동차 및 트레일러 제조업), 35000 (기타운송장비제조업), 31000 (기타전기 기계 및 전기 변환장치 제조업), 32000 (전자부품, 영상, 음향 및 통신장비 제조업), 33000 (의료, 정밀, 과학기기 및 시계제조업)에 속하는 기업들이다.

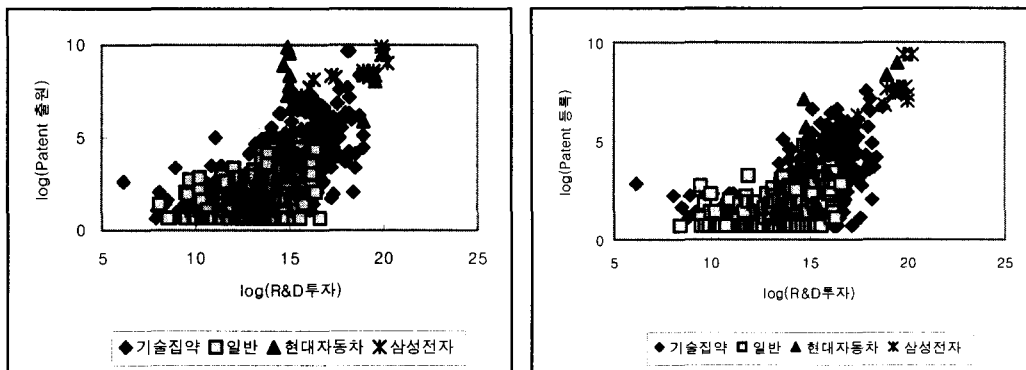
<그림 4>은 1984~99년 기간동안 140개 상장 기업을 대상으로 특허 수와 R&D투자의 관계를 그림으로 나타내고 있다. 그림을 통해 R&D투자와 특허간에는 양의 상관관계가 있음을 알 수 있다. 대체로 기술집약산업에 속하는 기업은 일반산업의 기업에 비해 우상방에 위치하고 있다. 이는 기술집약기업에서 R&D투자와 특허출원이 높음을 보여준다. 특히 현대자동차와 삼성전자의 R&D투자와 특허건수가 다른 기업에 비해 눈에 띄게 높다.

<그림 5>는 기업의 규모(종업원 수)와 특허간의 관계를 보여주고 있다. 그림을 통해 기업

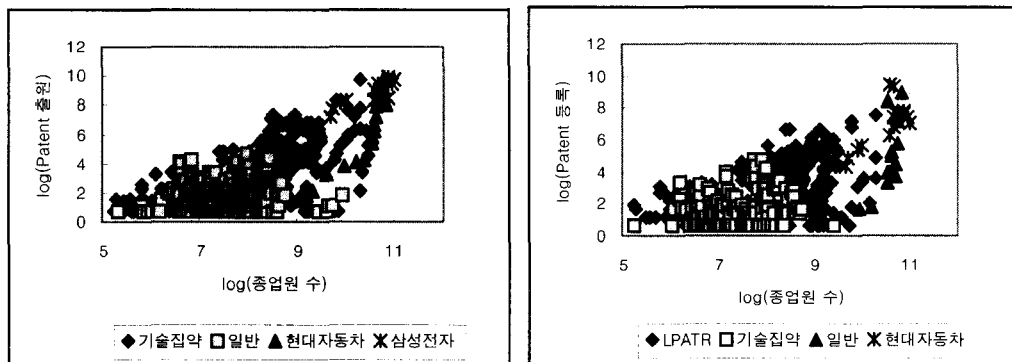
7) 기술집약/일반기업으로의 분류는 Griliches and Mairesse (1984)와 Wang and Tsai (2003)을 참고하였다.

규모가 클수록 특허 건수가 많음을 알 수 있다. 또 대체로 기술집약기업이 규모도 크고 특허 건수도 많다. 기존 연구에서와 마찬가지로 한국의 경우도 기업규모의 크기가 특허의 생산량에 주요 요인이 되고 있음을 보여준다.

이러한 변수간의 상관관계와 영향력의 정도를 보다 정확히 분석하기 위해 회귀분석을 이용하고자 한다.



<그림 4> 특허와 R&D 간 관계



<그림 5> 특허와 기업규모 (종업원 수) 간 관계

4.3 회귀분석 결과

기업의 특허에 영향을 미치는 요인을 회귀분석을 이용해 검증하고자 한다. 본 연구의 자료는 1984~99년의 시계열과 140개 기업의 횡단면이 결합된 패널자료다. 회귀분석 방정식은 앞의 식 (5)를 기본으로 하고, 기업의 특성을 고려하는 변수들을 추가하여 구성하였다. 종속변수

로는 특허 출원 건수와 등록 건수를 각각 이용하였다. 회귀분석모형은 다음과 같다.

$$\log(P) = a_0 + \beta_t + a_1 \log(RND) + a_2 \log(RNDS) + a_3 \log(EMP) + a_4 \log(K/L) + a_5 D_{SH} + a_6 D_{Tec} * RND + a_7 D_{tec} * RNDS \dots\dots\dots (6)$$

종속변수인 P 는 특허의 출원 및 등록 건수다. RND 는 연구개발투자액이고, $RNDS$ 는 연구개발비특이다. EMP 는 기업의 종업원 수로 기업규모를 나타낸다. K/L 은 자본집약도로서 기업의 자본량을 종업원 수로 나눈 값이다. D_{SH} 는 삼성전자와 현대자동차에 대한 더미변수로서 현대자동차와 삼성전자에 1을, 나머지 기업에는 0을 주었다. 또 D_{Tec} 는 기술집약기업에 대한 더미변수로서 기술집약기업에는 1을, 나머지 기업에는 0을 주었다. 마지막으로 β_t 는 연도별 더미를 나타낸다. 특허제도 변화나 연도별 외생적 변화에 의한 영향을 제거하기 위해 연도별 더미를 이용하였다.

Hall and Ziedonis (2001)는 미국 반도체 기업을 대상으로 한 연구에서 기업의 규모(종업원 수)가 클수록, 자본집약적인 기업일수록 특허 생산량이 많음을 보이고 있다. 또 R&D투자보다도 기업의 규모나 자본집약도가 특허 생산에 더 큰 영향을 미침을 보이고 있다. 본 연구에서도 이를 분석하기 위해 기업규모를 나타내는 EMP (종업원 수)와 K/L (자본집약도)를 설명변수로 고려한다.⁸⁾

<그림 4>과 <그림 5>에서 볼 수 있듯이 현대자동차와 삼성전자의 특허 생산량이 특히 많다. 이러한 특정 기업이 특허 생산 요인에 영향을 미치는가를 살펴보기 위해 이 두 기업을 더미변수 D_{SH} 로 고려한다.

본 연구의 대상 기업 전체의 특허 중 기술집약기업의 특허생산량이 매우 많다. 그러나 이들 기업에서는 R&D투자량도 많다. 기술집약기업과 일반기업에서 R&D투자가 특허 생산에 대한 영향력에 차이가 있는가를 살펴보기 위해 기술집약기업 더미를 이용한 상호작용변수(interactive term)를 고려한다. 상호작용변수 $D_T * RND$ 와 $D_T * RNDS$ 가 양(+)이면, 이는 일반기업보다 기술집약기업에서 R&D투자의 특허생산에 대한 영향이 더 큼을 뜻한다. 회귀분석에 앞서 다중공선성의 문제를 확인하기 위해 독립변수간 상관관계를 살펴본 결과 R&D투자액과 R&D스톡의 경우 상관관계가 약간 높게 나왔으나 심각한 정도는 아니므로 그 외 변수들

8) 기업규모의 대리변수로는 매출액 또는 종업원 수를 이용할 수 있다. 성태경 (2003), Bound (1984)은 기업의 매출액을, Hall (2001)은 종업원 수를 기업규모의 대리변수로 쓰고 있다. 본 연구에서는 Hall (2001)과 같이 종업원 수를 기업규모의 대리변수로 이용하였다. 본 연구에서 매출액을 대리변수로 이용한 경우, 자본집약도의 계수가 음(-)으로 나타난 것을 제외하고는 종업원을 대리변수로 이용한 결과와 유사하였다.

간에는 대체로 낮은 상관관계를 보이고 있다. 변수들간 상관관계는 <부표 3>에 정리하였다.

<표 2>와 <표 3>는 R&D 스투크의 계산에 10% 감가율을 적용한 회귀분석 결과를 정리한 것이다. R&D 스투크의 계산에 25% 감가율을 적용한 회귀분석 결과는 부록의 <부표 4>에 정리하였다. 25%를 적용한 결과를 보면, 각 설명변수의 계수나 통계적 유의성에 약간의 차이가 있지만, 대체적으로 10%를 이용한 결과와 유사한 경향을 보이고 있다. 감가율로 25%를 이용하면 R&D투자의 영향이 10%를 적용한 것보다 약간 작아지는데, 이는 감가율이 커짐에 따라 R&D의 소모가 빨리 이루어지기 때문에 영향력이 감소한 것으로 해석된다. 여기에서는 10% 감가율을 적용한 회귀분석 결과를 중심으로 설명하고자 한다.

<표 2> R&D 투자가 특허에 미치는 영향 (종속변수: 특허출원 건수)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
상수항	-9.456*** (-22.8)	-10.105*** (-26.69)	-11.078*** (-17.94)	-10.165*** (-16.69)	-10.487*** (-17.7)	-10.496*** (-17.74)
<i>RND</i>	0.202*** (5.04)	0.177*** (4.86)	0.175*** (4.81)	0.175*** (4.97)	0.109*** (3.09)	0.139*** (4.04)
<i>RNDS</i>	0.543 (11.54)	0.242*** (5.17)	0.228*** (4.82)	0.221*** (4.82)	0.151*** (3.34)	0.122*** (2.66)
<i>EMP</i>		0.799*** (15.79)	0.803*** (15.87)	0.659*** (12.7)	0.721*** (14.17)	0.726*** (14.26)
<i>K/L</i>			0.102** (1.99)	0.119** (2.38)	0.241*** (4.78)	0.241*** (4.79)
<i>DSH</i>				2.154*** (8.5)	2.007*** (8.13)	2.003*** (8.13)
<i>DT * RND</i>					0.054*** (8.48)	
<i>DT * RNDS</i>						0.049 (8.63)
R^2	0.5062	0.5938	0.5952	0.6191	0.6414	0.6422

- 주: 1) 종속변수는 특허출원 건수임.
 2) 모든 회귀식에 연도별 더미를 고려함.
 3) *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1%수준에서 통계적으로 유의함을 의미함.

<표 2>는 특허 출원을 종속변수로 이용한 결과이고, <표 3>는 특허 등록을 종속변수로 이용한 결과다. 각 설명변수의 안정성을 검토하기 위해 주요 변수 순으로 회귀분석을 실시하였다. 그리고 본 자료가 패널 자료이기 때문에, 각 회귀분석에는 모두 연도 더미를 사용하여 회귀결과가 기업의 특성만을 반영하도록 하였다. 지면을 절약하기 위해 연도별 더미의 결과는 생략한다.

<표 2>와 <표 3>를 보면 모든 회귀식에서 전반적으로 설명변수의 유의성이 높고, R^2 도

높은 편이다. <표 2>와 <표 3>의 결과가 유사하기 때문에 종속변수로 특허출원 건수를 이용한 <표 2>를 중심으로 설명하고, <표 3>의 결과는 차이점만을 간단히 언급하고자 한다.

<표 2>의 회귀식 (1)-(4)를 보면, R&D투자의 특허 출원 건수에 대한 탄력성은 0.175-0.202다. 이는 금기의 연구개발 투자가 1%증가하면, 특허는 0.175-0.202%가량 증가함을 의미한다. 1972~78년 기간동안 133개 미국제조업 기업을 대상으로 Bound et al (1984)의 연구결과 R&D투자의 특허출원에 대한 탄력성은 0.37로 본 연구보다 높다. 그러나 Bound et al (1984)의 모형은 R&D스톡량을 고려하지 않고 있다는 점에서 본 연구와는 차이가 있다. 다음으로 회귀식 (1)-(4)에서 R&D스톡의 특허에 대한 탄력성은 0.221-0.543이다. 이는 과거 R&D투자의 누적량이 1%증가할 때 특허 출원 건수는 0.221%-0.543%가량 증가함을 의미한다. 전체적으로 금기의 R&D투자보다는 누적된 R&D스톡이 특허 출원에 더 큰 영향력이 있음을 알 수 있다.

기업의 규모를 나타내는 EMP의 계수는 유의한 양(+)의 값이다. 이는 기업의 규모가 클수록 특허의 출원수가 많아짐을 나타낸다. EMP의 계수를 보면 약 0.7-0.8로, 미국 1979~95년 기간동안 반도체산업을 대상으로 한 Hall and Ziedonis (2001)의 연구 결과인 0.85-0.95과 유사하다. 그리고 Hall and Ziedonis (2001)의 연구에서와 마찬가지로 규모의 특허에 대한 탄력성이 R&D투자보다 크다. 즉 기업의 규모가 특허 생산량의 주요 요인이고, 규모가 큰 기업에서 특허 생산량이 많음을 보여준다. 또 K/L 의 계수는 자본집약도가 큰 기업에서 특허 출원수가 많음을 보여준다. 본 연구에서 K/L 의 계수는 0.10-0.24로 Hall, and Ziedonis (2001)의 0.34보다는 작지만 유의하다. 이는 자본집약도가 높은 기업에서 특허 생산이 많음을 보여준다.

D_{SH} (삼성전자와 현대자동차 더미변수)는 유의한 양의 값을 갖고 있다. 더미의 계수가 2.0인 경우 이 두 기업의 특허 출원 건수는 다른 기업에 비해 약 6.3배가 많음을 의미한다. 이는 이 두 기업에서 다른 기업에 비해 특허 생산량이 매우 많음을 보여준다.

이상의 변수를 통제한 후 상호작용변수를 이용해 기술집약기업과 일반기업간에 R&D지출과 R&D스톡의 특허출원에 대한 영향력의 차이를 식 (5)와 식 (6)에서 살펴보았다. 식 (5)의 $D_T * RND$ 와 식 (6)의 $D_T * RND_S$ 의 계수는 모두 양이고 유의하다. 이는 일반기업에 비해 기술집약기업에서 R&D투자의 특허 출원에 대한 영향력이 더 큼을 나타낸다. 식 (5)에서 $D_T * RND$ 의 계수가 0.054인데, 이는 R&D투자의 특허 출원에 대한 탄력성이 일반기업에서는 0.109이지만 기술집약기업에서는 0.163이 됨을 의미한다. 또 식 (6)으로부터 R&D스톡의 특허 출원에 대한 탄력성이 일반기업에서는 0.122이지만 기술집약기업에서는 0.171임을 알 수 있다. 즉 일반기업보다는 기술집약기업에서 R&D투자의 특허출원에 대한 탄력성이 약 0.05만큼 더 크다.

<표 3>는 종속변수로 특허 등록 건수를 이용한 회귀분석 결과다. 분석결과 전체적으로 계수의 부호가 특허출원과 유사하며 모두 유의한 값을 갖는다. R&D 투자와 R&D 스톡의 계수를 <표 2>의 결과와 비교해 보면, 두 계수의 크기가 모두 특허 출원 건수를 종속변수로 이용한 <표 2>의 결과에 비해 약 0.05정도 작다. 이는 전반적으로 출원 건수에 비해 등록 건수의 크기가 작고, 출원 이후 일정기간이 경과한 후 등록이 이루어지기 때문에 등록건수를 이용한 경우 탄력성이 감소한 것으로 생각된다. 종속변수로 특허 등록 건수를 이용하면 전반적으로 RND와 RNDS의 계수값이 감소하지만, 여전히 일반기업보다 기술집약기업에서 R&D의 특허에 대한 탄력성이 약 0.04 정도 더 크다.

<표 3> R&D 투자가 특허에 미치는 영향 (종속변수: 특허등록 건수)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
상수항	-7.566*** (-17.45)	-8.017*** (-20)	-9.378*** (-13.9)	-8.753*** (-12.95)	-8.992*** (-13.57)	-9.002*** (-13.6)
<i>RND</i>	0.168*** (3.77)	0.118*** (2.87)	0.114*** (2.78)	0.120*** (2.96)	0.067* (1.66)	0.092** (2.31)
<i>RNDS</i>	0.467*** (8.95)	0.221*** (4.27)	0.203*** (3.9)	0.195*** (3.8)	0.131** (2.54)	0.107** (2.05)
<i>EMP</i>		0.703*** (12.54)	0.704*** (12.59)	0.591*** (9.97)	0.643*** (10.98)	0.648*** (11.06)
<i>K/L</i>			0.144** (2.5)	0.162*** (2.85)	0.267*** (4.6)	0.267*** (4.62)
<i>D_{SH}</i>				1.281*** (5.15)	1.182*** (4.84)	1.176*** (4.82)
<i>DT * RND</i>					0.044*** (6.24)	
<i>DT * RNDS</i>						0.040*** (6.4)
<i>R</i> ²	0.4891	0.5677	0.5708	0.5836	0.6016	0.6025

주: 1) 종속변수는 특허등록 건수임.

2) 모든 회귀식에 연도별 더미를 고려함.

3) *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1%수준에서 통계적으로 유의함을 의미함.

앞의 회귀분석에서는 기업의 규모를 나타내는 각종 대리변수와 더미변수를 이용하여 기업 규모를 통제하였지만, 기업규모의 영향을 배제하는 방법으로 매출액으로 표준화한 변수를 이용하여 R&D 투자와 특허 산출간의 관계를 추가적으로 분석하였다⁹⁾. 회귀식은 다음과 같다.

9) 이 분석은 심사자의 의견에 따라 수행되었으며, 논평에 감사한다.

$$\log(P/SALE) = \alpha_0 + \beta_t + \alpha_1 \log(RND/SALE) + \alpha_2 \log(RNDS/SALE) \dots\dots (7)$$

여기에서 *SALE*는 매출액을 나타내며, 특허(*P*), R&D 지출(*RND*), R&D 스톡(*RNDS*)을 각각 매출액(*SALE*)으로 나눈 후 이를 *log*로 전환한 후 회귀분석을 하였다. 각 변수를 매출액으로 표준화하였기 때문에 앞의 회귀식 (6)에서 기업규모와 관련된 변수들은 분석에서 제외하였다.

<표 4>을 보면, 표준화한 변수를 이용한 경우에도 R&D 지출과 R&D 스톡의 변수들은 앞의 회귀식보다 R&D 투자의 특허에 대한 영향력이 더 적지만, 통계적으로 유의하다. 그리고 R&D 스톡의 감가율로 10%를 이용한 경우든, 25%를 이용한 경우든 R&D 스톡이 R&D 지출보다 영향이 더 크다.

<표 2>, <표 3>와 <표 4>의 회귀분석 결과를 정리하면, R&D 투자가 특허 생산에 유의한 영향을 미치며, 규모가 크고 자본집약적 기업에서 특허 생산량이 많으며, 일반기업보다는 기술집약기업에서 R&D의 특허에 대한 영향력이 더 큼을 알 수 있다.

<표 4> R&D 투자가 특허에 미치는 영향 (매출액으로 표준화한 변수 이용)

종속변수 ⇒	R&D 스톡에 10% 감가율 이용		R&D 스톡에 25% 감가율 이용	
	특허출원	특허등록	특허출원	특허등록
상수항	-15.815*** (-80.09)	-16.127*** (-81.77)	-16.265*** (-73.65)	-16.248*** (-74.81)
<i>RND/SALE</i>	0.166*** (4.54)	0.085** (2.09)	0.053* (1.75)	0.058* (1.83)
<i>RNDS/SALE</i>	0.235*** (4.95)	0.213*** (4.13)	0.205*** (5.59)	0.139*** (3.38)
<i>R</i> ²	0.495	0.1352	0.0939	0.1102

주: 1) *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1%수준에서 통계적으로 유의함을 의미함.

5. 결론

지적재산권에 대한 중요성의 증가와 특허제도의 국제화가 우리경제에 미치는 영향이 점차 증가하고 있다. 특히 한국 경제의 지속적 성장을 위해 지식과 기술의 중요성이 점차 증가하고 있다는 점에서 R&D 투자와 특허에 대한 연구는 의미가 있다. 한국은 '90년대들어 특허의 출

원 및 등록 건수가 급속히 증가하고 있다. 90년대 이후 한국의 특허가 급속히 증가한 것은 지적재산권에 대한 인식의 변화, 특허제도의 정비 등 환경 변화의 영향도 있었지만, 보다 직접적으로는 R&D 지출의 증가가 주요 요인이 되었을 것으로 생각된다. 이에 본 연구는 R&D 지출의 특허생산에 대한 영향을 분석하고 있다.

먼저 기업별로 R&D 지출과 특허의 현황을 보면, 전자장비산업, 기계 및 운송장비산업, 화학제품산업에 속한 기술집약기업의 R&D 투자와 특허의 비중이 전체 대상기업의 90% 이상을 차지하고 있다. 즉 R&D 투자와 특허가 이들 기술집약기업에서 집중적으로 이루어지고 있음을 알 수 있다.

회귀분석의 결과를 보면, 종속변수로 특허출원 건수를 이용한 결과나 특허등록 건수를 이용한 결과는 서로 거의 유사하다. 전체적으로 R&D 스톡의 계수가 R&D 지출의 계수보다 더 크다. R&D 스톡의 탄력성이 R&D 지출의 탄력성보다 더 크다는 것은 특허의 생산량이 금기의 R&D 지출보다는 그간 축적된 R&D 스톡에 의해 더 큰 영향을 받음을 의미한다.

다음으로 기업의 규모가 클수록 특허 생산량이 많음을 보여준다. 특허 기업의 규모는 그 어떤 요인보다도 특허 생산에 대한 영향이 크다. 한국 기업에 대한 본 연구의 결과는 Hall and Ziedonis (2001)와 Bound, et al (1984), 성태경 (2003)의 결과와 유사하다. 또 자본집약도의 계수가 유의하고 양(+)이다. 이는 자본집약적인 기업에서 특허 생산량이 많아짐을 보여준다. 특허 기업의 규모가 큰 삼성전자와 현대자동차를 더미변수로 분석한 결과 이 두 기업의 특허 생산량이 다른 기업에 비해 매우 높음을 보여준다.

마지막으로 이상의 변수를 통제한 후 상호작용변수를 이용해 기술집약기업과 일반기업에서 R&D의 특허에 대한 영향력을 분석한 결과, 일반기업에 비해 기술집약기업에서 R&D 투자나 R&D 스톡의 특허에 대한 탄력성이 0.04-0.05정도 더 크다.

본 연구는 기업별 자료를 이용해 기업의 R&D가 특허에 미치는 요인을 분석하고 있다. 그런데 기업에서 생산된 특허가 기업명으로 출원되는 경우에는 본 연구의 분석에 포함이 되지 않지만, 기업내 연구결과로 생산된 특허가 개인 명의로 출원된 경우에는 기업의 특허 생산물로 파악이 되지 않는다. 기업의 특허 생산물이 일부는 개인 명의로 출원되고 있다는 점에서 본 연구의 R&D 탄력성의 크기는 과소 추정되었을 가능성이 있다. 또 본 연구는 84년 이후 상장 기업만을 대상으로 하고 있는데, 최근 활발한 연구개발을 통해 특허를 다량 생산해내고 있는 벤처기업이나 중소기업에 대상에 포함하지 않고 있다는 점에서 한국 전체 기업의 측면에서 보면 본 연구의 R&D 탄력성의 크기는 또한 과소 추정되었을 가능성이 있다. 이에 대한 분석은 추후의 연구과제로 남긴다.

〈참고문헌〉

- 김수동 (1998), 「한국 산업재산권 출원의 결정요인」, 서울: 한양대학교 박사학위 논문.
- 김태기 (2002), “한국 R&D투자와 특허의 상관관계 분석”, 「경영논총」, 제27권, pp. 35-54.
- 성태경 (2003), “기업의 기술혁신 활동 결정요인: 자원기반 관점에서 본 탐색적 연구”, 「기술혁신연구」, 제10권 제2호, pp. 69-90.
- 윤순석 (1999), “부가가치 정보의 유용성과 활용방향에 대한 연구”, 「회계저널」, 제8권 제2호, pp. 55-80.
- 이원경 (2000), 「포아송 회귀모형을 통한 국내 특허의 생산함수 추정」, 서울: 연세대학교 박사학위 논문.
- 조성표 (2001), 「2000 R&D Scoreboard」, 서울: 과학기술부.
- 조성표·이연희·박선영·배정희 (2003), “R&D Scoreboard에 의한 연구개발투자와 성과의 연관성 분석”, 「기술혁신연구」, 제10권 제1호, pp. 98-123.
- 조성표·정재용 (2001), “연구개발지출의 다기간 이익효과 분석”, 「경영학연구」 제30권, 제1호, pp. 289-313.
- 조인제 (1996), 「WTO체제의 출범이 특허 및 실용신안 출원에 미친 영향에 관한 연구」, 서울: 연세대 특허법무대학원 석사학위논문.
- 한윤환·유평일(1999), “특허범위: 법적·경제적 이론과 정책적 함의”, 「기술혁신연구」, 제7권, pp. 187-203
- 특허청 (2002), 「지식재산통계연보」, 특허청.
- 특허청, 원자료에 추출한 출원인별 특허통계.
- 한국신용평가원 (2002), KIS-FAS CD.
- 한국은행 홈페이지, <<http://www.bok.or.kr>>.
- Bound, J., C. Cumminx, Z. Griliches, B.H. Hall, and A. Jaffe (1984), “Who Does R&D and Who Patents?”, in Zvi Griliches (ed.), *R&D, Patents and Productivity*, Chicago: Univ. of Chicago Press, pp. 21-54.
- Coe, D., T. and E. Helpman (1995), “International R&D Spillover”, *European Economic Review*, Vol. 39, pp. 859-887.
- Eaton J. and S. Kortum(1996), “Trade in Ideas : Patenting and Productivity in the

- OECD”, *Journal of International Economics*, Vol. 40, pp. 251-179.
- Griliches, Z. (1990), “Patent Statistics and Economic Indicators: A Survey”, *Journal of Economic Literature*, Vol. 8, pp. 1161-1707.
- Griliches, Z. (1998) (ed.), *R&D and Productivity: the Econometric Evidence*, Chicago : Univ. of Chicago Press.
- Griliches, Z., and J. Mairesse (1984), “Productivity and R&D at the Firm Level”, in Zvi Griliches (ed.), *R&D, Patents and Productivity*, Chicago: Univ. of Chicago Press, pp. 339-374.
- Hall, B. H. (1990), “The manufacturing Sector Master File: 1959-1987,” *NBER Working Paper*, 3366.
- Hall, B. H., and R.H. Ziedonis (2001), “The Patent Paradox Revisited: Firm Strategy and Patenting in the U.S. Semiconductor Industry, 1979-1995”, *RAND Journal of Economics*, Vol. 32, No. 1, pp. 101-128.
- Hall, B. H., Z. Griliches, and J. A. Hausman (1986), “Patents and R&D: Is there a Lag?”, *International Economic Review*, Vol. 27, No. 2, pp. 265-83.
- Jaffe, A. B. and M. Trajtenberg (2002), *Patents, Citations, and Innovations: a Window on the Knowledge Economy*, Cambridge: MIT Press.
- Keller, W. (2002), “Trade and The Transmission of Technology”, *Journal of Economic Growth*, Vol. 7, pp. 5-24.
- Lach, S. (1995), “Patents and Productivity Growth at the Industry Level: A First Look”, *Economic Letter*, Vol. 49, pp. 101-108.
- Pakes, A. and Z. Griliches (1984), “Patents and R&D at the Firm Level: A First Look”, in Z. Griliches (ed.), *R&D, Patents and Productivity*, Chicago: Univ. of Chicago Press, pp. 55-72.
- Sakakibara, M. and L. Bransterrer (2001), “Do Stronger Patents Induce More Innovation? Evidence from the 1988 Japanese Patent Law Reforms”, *RAND Journal of Economics*, Vol. 32, No. 1, pp. 77-100.
- Wang, J. C., and K. H. Tsai (2003), “Productivity Growth and R&D Expenditure in Taiwan’s Manufacturing Firms”, *NBER Working Paper*, 9724.

<부록>

<부표 1> 기업자료 변수별 KIS-FAS 항목

변 수	KIS-FAS	항목(KIS_FAS 코드번호)
자본스톡 (84년)	대차대조표	㉠유형자산(113200) ㉡무형자산(113400) ㉢이연자산(114900)
자본투자	재무상태변동표 (1984~93)	㉠토지의 증가(145210) ㉡건물구축물 증가(145220) ㉢기계장치 증가(145230) ㉣차량운반구 증가(145240) ㉤공구, 기구, 비품 증가(145250) ㉥건설가계정 증가(145260)
	현금흐름표 (1994~99)	㉠토지의 취득(162551) ㉡건물구조물의 취득(162552) ㉢기계장치의 취득(162553) ㉣공구, 기구, 비품 취득(162554) ㉤차량운반구 취득(162555) ㉥건설중인 자산의 취득(162556)
노동	업체현황 : 주식	㉠종업원 수(105000)
R&D투자	대차대조표	㉠연구개발비(114150) ㉡개발비(1132960)
	손익계산서	㉠연구비(124406) ㉡경상연구개발비(124410) ㉢경상개발비(124420) ㉣경상연구 및 개발비(129350) ㉤개발비상각(124459)
	제조원가명세서	㉠연구비 및 경상연구개발비(153141)

주: R&D투자를 제외하고는 해당 변수내 항목을 모두 합산함.

자료: 한국신용평가정보(주), KIS-FAS CD-ROM, 2002.

<부표 2> 변수별 물가지수

	항 목
자본재 물가지수	가공단계별물가지수에서 최종재자본재물가지수 이용
R&D물가지수	$0.5 \times \text{생산자물가지수} + 0.5 \times \text{임금지수}$ 임금지수는 통계청의 제조업 평균 임금지수 이용.

자료: 한국은행, 통계청, 물가통계자료 (홈페이지).

<부표 3> 독립변수간 상관관계

	<i>RND</i>	<i>RNDS</i>	<i>EMP</i>	<i>K/L</i>	<i>DSH</i>	<i>DT * RND</i>
<i>RND</i>	1					
<i>RNDS</i>	0.88037 <.0001	1				
<i>EMP</i>	0.58217 <.0001	0.62311 <.0001	1			
<i>K/L</i>	0.40116 <.0001	0.46893 <.0001	0.11099 0.0001	1		
<i>D_{SH}</i>	0.26933 <.0001	0.29451 <.0001	0.44624 <.0001	0.03664 0.2094	1	
<i>DT * RND</i>	0.49836 <.0001	0.46529 <.0001	0.27712 <.0001	-0.02865 0.3265	0.19043 <.0001	1
<i>DT * RNDS</i>	0.44379 <.0001	0.45011 <.0001	0.25582 <.0001	-0.03622 0.2148	0.18356 <.0001	0.99285 <.0001

<부표 4> R&D스톡에 대해 25% 감가율을 적용한 경우

1) R&D투자가 특허에 미치는 영향 (종속변수: 특허출원 건수)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
상수항	-6.782*** (-16.01)	-9.567*** (-25.23)	-11.48*** (-17.11)	-10.38*** (-15.81)	-10.78*** (-17.09)	-10.76*** (17.12)
<i>RND</i>	0.116*** (3.24)	0.072** (2.40)	0.063** (2.11)	0.072** (2.49)	0.007** (2.25)	0.049* (1.80)
<i>RNDS</i>	0.497*** (2.45)	0.199*** (5.47)	0.187*** (5.14)	0.205*** (5.85)	0.131*** (3.79)	0.089** (2.53)
<i>EMP</i>		1.062*** (20.61)	1.057*** (20.62)	0.839*** (15.28)	0.891*** (16.83)	0.891*** (16.89)
<i>K/L</i>			0.190*** (3.44)	0.197*** (3.69)	0.317*** (6.02)	0.316*** (6.03)
<i>D_{SH}</i>				2.388*** (9.00)	2.118*** (8.28)	2.105*** (8.25)
<i>DT * RND</i>					0.067*** (9.36)	
<i>DT * RNDS</i>						0.064*** (9.71)
<i>R</i> ²	0.4042	0.5836	0.5886	0.6199	0.6510	0.6531

2) R&D투자가 특허에 미치는 영향 (종속변수: 특허등록 건수)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
상수항	-5.257*** (-11.80)	-7.446*** (-18.35)	-9.111*** (-12.25)	-8.381*** (-11.30)	-8.647*** (-12.00)	-8.653*** (-12.04)
<i>RND</i>	0.1049*** (2.80)	0.066** (2.05)	0.059* (1.82)	0.067** (2.11)	0.021 (0.66)	0.058* (1.90)
<i>RNDS</i>	0.4232*** (9.59)	0.152*** (3.66)	0.141*** (3.41)	0.157*** (3.86)	0.091** (2.22)	0.053 (1.26)
<i>EMP</i>		0.924*** (16.24)	0.914*** (16.10)	0.738*** (11.49)	0.769*** (12.32)	0.771*** (12.37)
<i>K/L</i>			0.169*** (2.67)	0.184*** (2.95)	0.284*** (12.32)	0.287*** (4.64)
<i>D_{SH}</i>				1.468*** (5.49)	1.284*** (4.93)	1.274*** (4.90)
<i>DT * RND</i>					0.055*** (6.88)	
<i>DT * RNDS</i>						0.053*** (7.16)
<i>R</i> ²	0.3913	0.5512	0.0554	0.5729	0.5987	0.6007