

기업의 연구개발투자 결정요인분석

- 시장구조 및 재무적 요인을 중심으로 -

황은정*

<목 차>

I. 서론	IV. 연구방법 및 자료분석
II. 연구개발 투자현황	1. 분석모형 및 자료
1. 연구개발비에 대한 우리나라의 현황	2. 회귀분석 결과
2. 연구개발비의 개념	V. 결론
3. 산업별 연구개발투자	참고문헌
III. 이론적 배경 및 선행연구 검토	Abstract
1. 경제적 요인	
2. 재무적 요인	

I. 서 론

급변하는 시장 안에서 기업 간의 경쟁은 보다 치열해 지고 있다. 타 기업과의 경쟁에서 생존하기 위해서 차별화된 경쟁력을 가져야 한다. 이러한 환경 속에서 기업이 생존하기 위한 경쟁우위의 요소로 무형자산이 강조되고 있다. 그러므로 기업은 신기술을 개발하고 모든 면에서 혁신을 해야 한다. 또한 투자자의 입장에서 기업에 대한 분석을 하기 위해서 기업의 재무 상태와 미래발전 가능성에 관련된 정보가 필요하다. 그러므로 연구개발비는 기업의 미래 성장성 및 수익성을 예측하는데도 반드시 검토되어야 하는 정보이다. 생산자의 입장에서 연구개발 투자는 기술혁신을 이루게 되어 원가절감을 통하여 생산성향상과 매출액 증가로 인한 이익증가로 미래의 성장성을 기대하게 된다.

1980년대 미국 제조업체의 기업 가치를 분석해 보면 60% 이상이 기계, 설비

*숙명여자대학교 대학원 경제학과

등 유형 자산이고, 나머지가 특허권, 브랜드 등 무형자산으로 구성되어 있었다. 그런데 1990년대 후반부터는 이 관계가 완전히 역전된다. 미국 포춘 100대기업의 시가 총액을 보면 75%가 무형 자산에 기인하고 나머지가 유형 자산이다. 기업 가치에 있어서 무형 자산의 비중이 압도적으로 커지고 있는 현상은 선진국에 있어서 부의 원천이 기계 설비를 이용한 제조활동에서 마케팅, 브랜드 파워 등에 의한 시장지배력 및 연구개발에 기초한 기술혁신 등으로 옮겨가고 있음을 보여주고 있는 것이다. 우리나라에 있어서도 이러한 변화는 진행되고 있다.

현재 상당수의 기업들은 중국, 베트남 등과 같은 저임금 국가로 제조 설비를 옮기는 반면, 국내에서는 제품개발, 디자인 등에 역점을 두는 방향으로 전략을 바꾸고 있다. 예를 들면, 1990년대에 들어 제조업의 성장이 하락하는 추세에 놓였다. 이러한 성장률의 하락은 1980년대 말부터 동남아, 중국 등 개도국의 산업화로 섬유, 신발 등 노동집약적 산업의 대외경쟁력이 급격히 약화된 데에 기인한다. 더욱이 1980년대 말부터 임금수준이 빠르게 높아짐에 따라 가격경쟁력에 크게 의존하는 이들 산업의 수출시장이 잠식되었다. 이에 따라 경제위기론이 대두되면서 전자, 자동차등 기술집약적 산업으로의 구조전환이 해법을 제시되었다. 1990년대 초부터 이들 산업에서 기술개발 노력이 활성화되기 시작되었다.

그러나 기술집약적 산업이 성장하기 위해서는 장기간에 걸친 기술지식의 축적, 품질력 향상, 브랜드 인지도의 제공 등이 필요하므로 단기간에 효과를 거두기 어렵다. 1980년대 기간에 제조업 전체의 성장률이 하락한 것은 기술집약적 산업 부문의 성장이 노동집약적 산업부문의 성장둔화를 상쇄하지 못하였기 때문이다. 그러나 외환위기를 맞아 지속적인 구조조정 특히, 부실기업들이 과감히 퇴출시킨 결과 즉, 노동집약적 산업이 퇴출되면서 기술집약적 산업으로의 자원 유입(연구개발투자의 증가 등)을 한층 가속시켜 기술집약적 산업의 성장이 촉진될 수 있는 기반이 조성되었다. 결국 1990년대 이후 집중되었던 기술력 향상의 노력이 성과를 거두기 시작한다.¹⁾ 하나의 예로 기술집약적 부품 및 소재 의존도가 높은 일본으로부터의 수입비중이 감소된 점을 들 수 있다. 우리나라 총수입 중 일본으로부터의 수입이 점하는 비중을 1990년 26.6%에서 1995년 24.1%를 거쳐, 2000년 19.8%, 2006년 16.8%로 계속 하락하는 추세를 보이고 있다.²⁾ 또한

1) 김주훈, 되살아나는 우리나라 제조업, 한국개발연구원

2) 무역협회(www.kita.net)

연구개발 투자로 인한 특허건수가 증가하는 추세 있다. 이러한 변화는 미래 발전 전략을 구상하는데 중요한 시사점을 제시한다. 향후 우리 경제에 있어서 부의 원천이 될 수 있는 무형자산을 보다 더 효과적으로 창출할 수 있도록 사회경제시스템을 새롭게 설계하는데 역점을 두어야 한다. 또한 최근 우리 사회에서 논의 되고 있는 ‘고용 없는 성장’등의 주장은 그 근거가 희박한 것으로 보인다. 다시 언급하면 일자리 창출을 위한 묘안은 있을 수 없고, 후발 개도국들의 추격을 뿌리칠 수 있도록, 기술혁신을 기반으로 기술집약적 산업들에서 경쟁우위를 확장해 갈 때만이 성장은 물론 고용도 확대될 수 있다.

기업의 기술혁신 행태에 대한 이해가 더욱 중요해지고 있다. 정태적인 입장에서 독점적 기업의 지위 또는 시장구조는 경제적 자원배분과 사회적 후생에 영향을 미치고 특히 배분적 비효율성을 야기하는 것으로 알려져 있다. 그러나 이러한 견해는 동태적 입장에서 본 효율성 문제를 간과하고 있는 것으로 지적된다. 즉, 시장구조에 있어서 집중도가 높을수록 기술혁신에 유리하고 기술혁신은 장기적으로 경제 성장을 견인하고 사회적 후생을 늘리게 될 것이라는 점이다. 이러한 문제는 시장구조와 기업규모가 기술혁신에 미치는 영향에 관한 실증 연구 결과로 초점을 옮겨가고 있다. 또한 여러 연구에서는 결정요인을 고려하는데 기업의 재무적 요인만을 다루고 있지만 각 기업은 각기 특징이 다른 시장 안에서 활동을 하므로 그 시장의 특징을 파악해 연구에 포함하는 것도 중요하다. 본 연구에서는 위의 요인뿐만 아니라 기업이 속한 시장의 특성을 포함하여 실증 모형을 설정하고 추정하였다.

II. 연구개발 투자현황

1. 연구개발비에 대한 우리나라의 현황

우리나라의 연구개발비에 대한 기업 회계 기준은 연구개발비를 분류하여 연구비는 발생연도에 판매비와 관리비로 전액 비용화하고, 개발비는 일정한 요건을 충족하는 경우에 한하여 자본화하여 무형자산으로 계상하며, 개발활동관련 비용에서 무형자산으로 처리할 수 없는 것은 경상개발비의 과목으로 하여 제조

원가 또는 판매비와 관리비로 처리하고 있다. 개발비는 비용적 성격을 가지고 있지만 미래의 경제적 효익을 갖고 있는 것으로 간주하여 무형자산으로 분류하고 있다. 2002년 개정된 기업회계기준에서는 연구개발비 지출액의 자산화 인식 기준을 강화하였다. 이러한 규정은 회계 처리에서 전액 당기 비용화 처리하는 미국의 회계기준과 상반되는 것이다. 이러한 규정은 연구 개발비 부담이 큰 기업의 당기순이익을 크게 악화시킬 수 있다.³⁾

이와 같은 회계 처리규정의 변경에도 불구하고 우리나라 기업들의 최근 연구개발투자는 빠른 속도로 증가하고 있다. 1998년도 우리나라의 총 연구개발 투자는 11조 336억 원으로 국민총생산(GDP)의 2.24%를 차지하고 있었으나, 2003년도 우리나라의 총 연구개발 투자는 19조 68억 원으로 국민 총생산(GDP)의 2.63%를 차지하였으며, 2004년도 우리나라의 총 연구개발 투자는 22조 185억 원으로 국민 총생산(GDP)의 2.85%를 차지하였으며, 2005년도 우리나라의 총 연구개발 투자는 24조 155억 원으로 국민 총생산(GDP)의 2.99%를 차지하였다. 이와 같은 연구개발투자 중 기업체의 연구개발투자는 1998년에는 7조 9721억 원, 2003년에는 14조 5097억 원, 2004년에는 17조 198억 원, 2005년 18조 5642억 원으로 나타났다. 이와 같이 우리나라의 총 연구개발투자 중 기업체의 비중이 90% 이상으로 정부나 대학의 연구개발투자의 비중보다 매우 큰 비중을 보이고 있다.⁴⁾

우리나라의 상장기업의 연구개발투자 추이를 산업별로 살펴보면 최근 들어 전기전자 등 IT업종이 연구개발 투자확대를 주도하고 있는 반면 서비스업은 연구개발투자증가세가 부진 하였다. 2000~2005년도중 제조업은 전기전자(27.7%), 화학제품(21.2%), 수송기계(24.4%) 등을 중심으로 연구개발투자가 연 평균 25%나 증가한 반면 서비스업은 통신방송(11.4%) 등을 제외하면 연구개발투자가 부진하여 7.3% 증가에 그치고 있다.

3) 연구개발비가 매출, 회계적 이익 및 주가 수익률에 미치는 영향에 관한 연구, 안양대학원, 2005.

4) 과학기술처, 과학기술연구 개발활동조사 주요결과발표, 2006.

<표 1> 우리나라 기업의 업종별 연구개발투자 추이

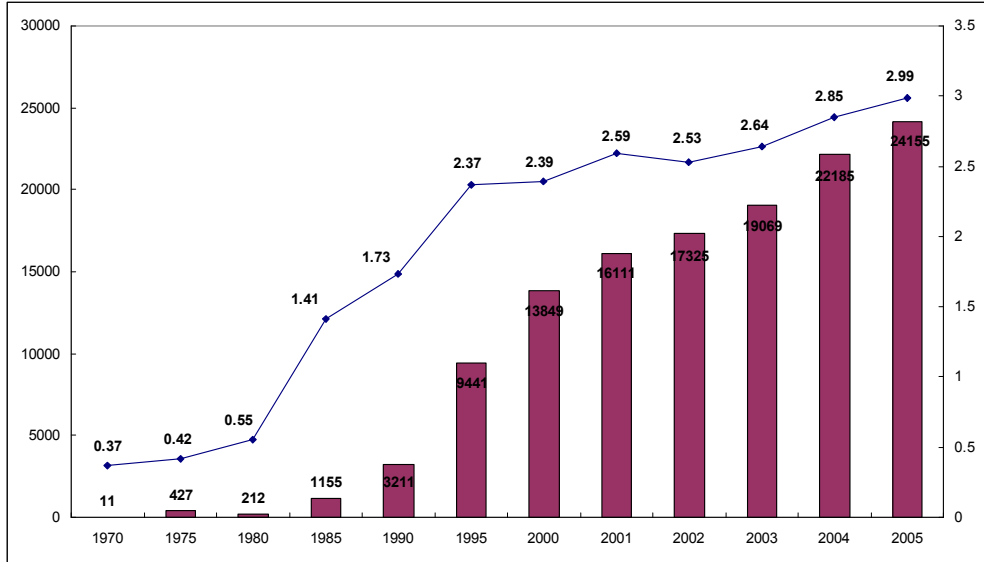
(단위 : 조 원, %)

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	연평균증가율(%)		
									90~94	95~99	00~05
전산업	0.70	3.47	6.71	7.31	8.62	10.21	13.02	14.34	39.3	14.7	22.4
제조업	0.65	2.79	5.49	6.03	7.38	8.84	11.55	12.77(89.1)	32.5	15.8	25.0
음식료업	0.01	0.08	0.10	0.13	0.11	0.14	0.14	0.16(1.1)	51.7	15.1	12.5
섬유의복	0.00	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03(0.2)	54.7	16.3	-6.4
화학제품	0.06	0.35	0.54	0.69	0.82	0.87	1.04	1.17(8.2)	50.9	8.6	21.2
철강금속	0.01	0.20	0.21	0.24	0.22	0.27	0.34	0.34(2.4)	95.3	10.5	12.2
일반기계	0.04	0.12	0.15	0.19	0.20	0.23	0.29	0.33(2.3)	20.3	10.8	18.4
수송기계	0.19	0.62	1.09	1.18	1.32	1.62	2.01	2.21(15.4)	26.4	8.6	24.4
전기전자	0.34	1.38	3.36	3.56	4.68	5.68	7.70	8.51(59.4)	29.2	21.6	27.7
서비스업	0.03	0.31	0.68	0.77	0.69	0.72	0.78	0.72(5.0)	70.5	13.1	7.3
통신방송	0.01	0.20	0.46	0.54	0.55	0.59	0.63	0.57(4.0)	105.3	12.0	11.4
기타	0.53	0.38	0.53	0.51	0.54	0.65	0.69	0.84 (5.9)	119.6	11.5	12.2

주 : 1) ()안은 2005년 중 업종별 구성 비중
 2) 음식·숙박업 포함 3)건설업 및 전기가스 수도업
 자료 : 한국 상장사협의회(TS2000) 자료 등을 이용계산

또한 정부와 민간의 지속적인 과학기술혁신의 노력에 힘입어 그동안 연구개발투자는 큰 폭으로 증가하였다. 2005년 총투자는 24.2조 원으로 GDP 대비 2.99% 수준이다. 이 중 민간부분은 76%이고, 정부와 공공부분은 24%를 차지하고 있다. 이러한 증가율은 OECD 국가 중 가장 높은 그룹에 속한다.

이러한 까닭으로 정부는 미래의 성장동력 창출 등을 위해 지속적으로 연구개발 분야에 대한 투자를 확대하여 왔다. 최근 5년간(2003-2007) 연구 개발 분야 정부재정투자의 증가율은 연평균 10.7%에 달해, 사회복지분야 9.6%, 교육부문 6.8% 등 타 분야에 비해 높은 우선순위를 차지하고 있다. GDP 대비 정부 연구개발투자의 비율은 0.83%로 선진국과 비슷한 수준에 도달하였다. 또한 GDP 대비 연구개발투자 규모는 선진국 수준에 도달한 것으로 평가된다.



자료 : 과학기술처 과학기술연구 활동조사보고서

<그림 1> 연구개발투자의 추이

<표 2> GDP 대비 연구개발투자 비교

(단위 : 구매력평가기준 억 달러, %)

구분	한국	미국*	일본*	독일	프랑스	영국*	OECD평균
연구개발비	316	3,125	1,180	617	403	322	-
GDP 대비	2.99	2.68	3.18	2.51	2.13	1.73	2.26

주 : * 2004년 기준

자료 : OECD, 「Main Science and Technology Indicators」, 2006.

2. 연구개발비의 개념

노벨상을 수상한 Albert Sergent Georgue 박사는 “연구(research)란, 다른 누군가가 다루고 있는 것을 다루는 것이지만 다른 누군가가 생각해내지 못하였던 것을 생각해 내는 것이다.”라고 정의하였다.⁵⁾ 또한 우리나라의 과학기술부에서

5) 조성표, 연구개발 관리와 회계, 형설출판사, 1996, p.3.

발간한 「과학기술연구 개발활동 조사보고서」에서는 기업체가 신제품개발, 제품·공정의 기술적 개선을 시도하는 체계적이고 조직적인 활동을 기업의 연구개발 활동으로 보고 있다.

우리나라의 기업 회계기준(제87조6항 당해년도에 발생한 연구비와 개발비(무형자산으로 계상한 부분과 경상개발비로 구분한다))은 기업이 당해년도에 발생한 연구개발비 지출액을 당기비용으로 처리한 부분과 자산으로 처리한 내역을 포함하여 감사보고서에 보충적 주식사항으로 기재하도록 규정하고 있다. 회계원칙으로 따르면 대차대조표의 개발비는 기업의 자산으로 간주되지만 손익계산서상의 개발비항목은 해당기업의 비용으로 간주된다. 이에 따라 상당수 기업이 연구개발비용을 일관되게 기재하지 않고 어떤 해에는 대차대조표에 기재하지만 다른 해에는 손익계산서에 기재할 가능성이 있다.⁶⁾ 이런 경우 대차대조표 상의 개발비와 손익계산서 상의 경상개발비·연구비가 일관성 있게 산정되지 않기 때문에 위의 연구개발투자액의 산출 식을 그대로 사용할 경우 많은 오류를 내포할 수 있다. 이에 따라 이 식을 이용하여 누적 연구개발투자를 계산함으로써 개발비 항목의 자의적 기재에 따른 문제를 완화하였다.⁷⁾ 그러므로 기업의 재무제표 상에도 연구개발비가 항목별로 분산 기재되어 있는데 대차대조표, 손익계산서, 제조원가 명세서등을 이용하여 연구개발비지출액을 <식1> 과 같이 산출할 수 있다.

연구개발비 중 ①에 해당하는 부분은 자산으로 처리한 개발비를 ②는 당기에 비용으로 처리한 경상 연구비 및 개발비를 각각 의미한다.⁸⁾

$$\begin{aligned} \langle \text{식 1} \rangle \text{ 연구개발비} &= \text{대차대조표상의 개발비 증가액} + \text{개발비상가액} \quad [①] \\ &\quad + \text{손익계산서 상의 경상개발비·연구비} \quad [②] \\ &\quad + \text{제조원가명세서 상의 경상개발비} \quad [③] \end{aligned}$$

6) 한국 신용 평가(주)에서 획득한 재무제표를 분석해 본 결과 상당수 기업이 연구개발비용을 대차대조표와 손익계산서를 오가면서 산정하고 있는 문제를 발견하였다. 예컨대 회계처리기준이 명확하게 확립되지 않았거나 기업이 당기순이익을 가공하고자할 경우 기업은 연구개발비용을 대차대조표와 손익계산서에 자의적으로 분리하여 기재할 수도 있다. 이 경우 재무제표를 통하여 정확한 연구개발투자액을 구하는데 상당한 어려움이 있다.

7) 이와 같은 방법으로 누적 연구개발투자를 계산하더라도 일관되지 않은 상각액 처리로부터 발생되는 오류는 남아있을 수 있다. - 철우, 전봉걸 합병기업의 연구개발투자, 이윤 및 매출 변화 분석, 한국은행 금융경제연구원

8) 김진용·황문우, 기업의 연구개발 투자가 경영성과에 미치는 영향, 한국은행, 2006.

3. 산업별 연구개발투자

기업 구조의 차이뿐만 아니라, 산업별 차이로 인하여 연구개발비의 차이가 일어날 수 있다. 첨단산업에 속한 기업들의 혁신활동과 비첨단산업에 속한 기업들의 혁신활동에 차이가 있을 수 있다는 점이다. 일반적으로 고기술 혹은 첨단 기술을 사용하는 기업들은 비첨단을 사용하는 기업 등에 비해서 더 혁신적인 것으로 이해되고 있다. 전체 제조업 분야를 OECD 기준¹⁰⁾에 따라 High-technology 산업, Medium-high technology 산업, Medium-low technology 산업, Low technology 산업으로 구분하고 각 산업 부문에 대해서 매출액 대비 사용연구개발비와 종업원 천 명당 연구원 수를 기준으로 연구 개발 집약도를 정리한다. High-technology 산업의 경우 매출액 대비 연구개발비는 4.54%, 타 산업 군에 비해 연구개발비가 높으며, Medium-high technology 산업은 매출액대비 사용연구비 1.87%, 제조업 전체 평균인 2.15%보다 집약도가 낮다. 다음으로 Medium-low technology 산업 및 Low-technology 산업은 매출액 대비 연구개발비가 각각 0.71%, 0.69%, Medium-low technology 산업의 연구비 및 연구원 집약도가 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 그러므로 본 연구에서도 산업을 High-technology 산업과 Low technology 산업으로 구분하여 연구개발비에 미치는 영향을 알아보려고 한다.

최근 산업의 기술 환경은 급변하고 있다. 그러므로 전기·전자, 의약품 등의 기술집약적 산업의 기업일수록, 동일 산업 내에서 시장점유율이 높은 기업일수록 기업의 경쟁력을 제고 및 유지시키기 위해서는 끊임없는 연구개발이 이루어져야 한다.¹¹⁾ Grabowski & Mueller(1978)에 의하면 연구개발 집약적 산업들에 속한 기업들이 연구개발자산에 대해 평균이상의 이익을 실현하였다. 기업은 치열한 경쟁 환경 속에서 생존하고, 적극적으로 전략적 우위를 차지하기 위해서

9) 개발비가 무형자산으로 인식되기 위해서는 기술적 실현 가능성, 개발 후 완성자산을 사용하거나 판매하려는 기업의 의도나 능력, 미래 경제적 창출력, 개발단계에서 발생한 지출액의 객관적 측정 가능성 등의 요건이 충족되어야 한다. 미국과 일본은 연구개발에서 얻어지는 장래의 편익이 불확실하고 이를 객관적으로 측정하기 어렵다는 점에서 연구개발비는 발생시점에서 전액 비용으로 처리하도록 규정하고 있다. 반면 국제회계기준위원회(IASC) 및 영국(ASC)은 연구개발비를 원칙적으로 당기비용으로 처리하지만 우리나라와 같이 일정요건을 충족하는 경우에는 자산처리를 인정하고 있다.

10) OECD의 ANBERD and STAN 데이터베이스 구분기준에 따름.

11) 김규식. 연구개발비가 매출 회계적 이익 및 주가 수익률에 미치는 영향에 관한 연구, 안양대학원, 2005.

연구개발 활동에 투자하게 된다.¹²⁾ 또한 Lev & Souginannis(1996), 조성표·정재용(2001)의 연구에서는 연구개발투자가 미치는 영향은 산업 별로 연구개발 투자의 중요도와 다르다는 것을 나타내고 있다.

<표 4> 제조업 분야 산업별 연구개발현황 집약도

	연구비 (백만 원)	매출액 대비 사용연구비(%)
제조업 전체	8,584,928	2.15%
High tech. Industry	4,939,106	4.54%
라디오, TV, 통신기기 (반도체, 전자부품포함)	3,681,261	4.68%
의료·정밀·광학기기	102,315	5.89%
의약품	130,285	2.53%
컴퓨터및사무용기기	721,642	3.27%
항공기우주선 및 부품제조	303,603	26.70%
Medium-high tech. Industry	2,560,427	1.87%
기타기계 및 장비제조업	438,097	1.65%
자동차 및 트레일러	1,438,362	2.53%
전기기구 및 기계	157,032	1.96%
철도 및 기타운송장비	33,496	1.63%
화학제품(의약품제외)	493,440	1.14%
Medium-low tech. Industry	735,262	0.71%
비금속광물제품	55,983	0.87%
선박 및 보트건조업	143,999	0.74%
제일차금속산업	130,509	0.73%
조립금속제품제조업	62,349	2.01%
코크스, 석유정제품 및 핵연료제조업	196,467	0.43%
고무 및 플라스틱제품	145,955	1.29%
Low tech. industry	350,133	0.69%
기타제조업, 재생용원료생산업	84,295	1.42%
목재, 펄프, 종이, 인쇄출판업	39,242	0.81%
섬유의복	87,203	0.73%
음식료 및 담배	139,393	0.50%

12) H.G. Grabowski and D.G. Mueller. *op. cit.*, pp.328~343.

Ⅲ. 이론적 배경 및 선행연구 검토

1. 경제적 요인

1.1 시장구조와 연구개발투자

1.1.1 이론 : 슈페터 가설(Schumpeterian Hypothesis)과 애로우 가설 (Arrow Hypothesis)

슈페터 가설에 의하면 독과점 정도가 높아 경쟁압력이 낮은 산업의 경우 단기적으로 소비자 후생감소 등 사회적 비효율이 야기 될 수 있지만 장기적으로는 혁신을 통한 생산성 향상 측면에서 오히려 바람직한 결과가 나타날 수 있다. 그러므로 독점기업과 혁신은 정의 관계에 있으며, 대기업은 중소기업보다 규모에 비례하는 것보다 더 혁신적이다. 슈페터의 가설을 지지하는 사람들은 다음과 같은 이유에 근거하고 있다. 연구개발프로젝트는 고정비용이 크고, 매출이 충분히 커야만 그러한 고정비용(R&D costs)을 감당할 수 있다. 기술혁신에는 규모 또는 범위의 경제(scale or scope economies of innovation production)가 존재한다. 다각화된 대기업일수록 잠재적 기술혁신을 실현, 응용시키는데 보다 우월적인 위치에 있다. 그리고 대기업은 동시에 여러 개의 프로젝트를 추진할 수 있고, 연구 개발의 위험성을 분산시킬 수 있다. 대기업은 중소기업에 비해 금융능력이 더 뛰어나다. 기업의 규모가 클수록 기술혁신의 성과를 쉽게 전유될 수 있으며 이에 따라 발생하는 지대는 혁신에 대한 인센티브가 된다.

애로우(K.J. Arrow)는 동일한 수요와 비용조건에서는 시장구조가 보다 경쟁적일 수록 기업의 혁신 유인이 커진다고 주장한다. 경쟁기업에서의 기술개발이 독점기업보다 더 많은 이윤을 확보해 준다는 논리를 바탕으로, 슈페터(J.A. Schumpeter)의 경우와는 달리 독점기업보다 경쟁기업에게 기술혁신의 인센티브가 더욱 많이 부여된다고 설명한다. 시장지배력이 큰 기업은 이미 초과이윤을 누리고 있어 현실안주 성향과 관료주의가 팽배하게 되고 이에 따라 혁신능력이 저하(X-inefficiency) 된다는 것이다. 애로우 가설의 초점은 비용과 수요조건이 동일하다는 가정에서 출발하여 시장구조에 따른 생산량의 차이가 기술혁신의 유인을 결정하는 데 있다.¹³⁾

1.1.2 관련 연구 고찰

시장 집중과 연구개발비 간의 관계를 분석한 초기의 실증분석 결과들에서는 서로 엇갈리는 결론이 도출되는 경우가 많았다. 이 중 상당수에서 시장 집중과 R&D 사이에 정(+)의 관계가 있는 것으로 나타났다. 이 중 일부에서는 연구개발 집약도를 시장집중도와 집중도의 이차항에 대해 회귀 분석하였는데, 분석결과 시장집중도와 연구개발 집약도 간에 ‘역U자’형의 관계가 있음이 발견되기도 하였다. 시장집중도가 비교적 낮은 영역에서는 시장집중도와 연구개발 간에 정(+)의 관계가 유지되지만 시장집중도가 일정 수준을 넘어서면 역의 관계로 변하게 된다는 것이다.

안상훈·김기호는 연구개발 집약도 효과는 시장집중도가 상승할수록 강화됨을 증명하였다. 또한 시장집중도는 규모와 혁신활동 관련변수 등을 통제한 이후에도 여전히 높은 유의성을 유지하는 것으로 나타난다.¹⁴⁾ Kamien & Schwartz (1975)는 기술개발의 혜택은 영구 독점적으로 향유할 수 없다는 기술의 고유한 속성 때문에 경쟁적 시장구조에서 혁신의 유인이 더욱 강하게 나타난다고 주장한다.

1976년에 연구개발투자를 보고한 미국 내 1,500여 개의 상장 제조업체를 대상으로 한 Bound et al.(1984)에서는 소기업이 대기업보다 연구개발비 지출 당 특허건수를 더 많이 획득한 것으로 나타났다. 또한 연구개발규모가 일정 수준까지 늘어나게 되면 연구개발 생산성은 감소하는 경향을 보이는 것으로 분석되어 ‘역U자’형의 관계가 보여진다. Scherer(1983)는 FTC Line of Business data를 이용한 236개 제조업산업에 대한 연구에서 높은 시장지배의 이점은 연구개발이익을 준다고 주장했다. Scott(1984)은 FTC Line of Business data를 사용해서 시장 집중과 연구개발투자 간에 U자 형태관계가 있음을 찾아냈다. Cohen and Levin(1989)은 기업규모가 커질수록 경영상의 통제력약화로 연구개발투자의 효율성이 떨어질 뿐만 아니라 연구개발투자인력에 대한 보상이 줄어들어 혁신이 정체될 수 있음을 보임으로써 애로우의 가설을 지지하였다. Kleiknecht와 Poot, Reijnen(1991)은 네덜란드에 비공식적 연구개발을 많이 포함하는 SEO의 1989년

13) Arrow, K.J., "Economic Welfare and the Allocation of Research Resources for Innovation", In the Rate and Direction of Incentive Activity, Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1962.

14) 안상훈·김기호, 시장구조와 생산성, 한국은행

연구개발 자료를 사용해서 연구개발에 대해 시장지배력 이양의 충격을 주며 집중도가 높을수록 연구개발 집약도가 높으며 작은 기업이 대기업보다 높은 연구개발을 갖음을 찾았다. Schwalbach와 Zimmermann(1991)은 독일 특허청에 의해 수집된 1982년의 143개 서독제조회사 각자가 보유하고 있는 특허량을 사용하여 연구개발 노력이 현재 또는 기대 발명 후 이윤율에 의존하는가를 조사한 연구에서 등록된 특허 수가 허핀달 지수와 음(-)의 관계를 갖고 있음을 찾았다. Kamien과 Schwartz(1990)는 집중도가 높은 산업에서는 대기업이 혁신에 이점을 갖는다고 주장하였다. 이원영·정승진(1987)은 우리나라의 107개 제조업체를 대상으로 하여 시장구조와 연구개발 간의 관계를 분석하였다. 이를 위해 종속변수는 매출액 대비 연구개발비 즉, 연구개발집약도를, 설명변수는 시장점유율과 상위 3개 기업 집중도(CR3)를 각각 이용하였다. 이들의 결과에 의하면 연구개발집약도는 시장점유율이 높아질수록 낮아지기 때문에 연구개발에 대한 투자 노력은 독점력이 높아질수록 낮아지는 것으로 나타났다. 김기태, 이장식(1990)은 종속변수는 기술연구활동비와 연구개발비이고, 설명변수는 시장집중도, 자본집약도, 시장성장률 등의 변수를 이용하였다. 이 결과에 의하면 시장구조와 기술혁신간의 관계에 대한 슈페터 가설이 실증적으로 뒷받침되지 않는 것으로 분석되었다. 강명현(1994)은 한국표준산업분류(KSIC) 세분류 산업에 대한 CR3와 기업규모를 나타내는 평균고용자수를 이용하였다. 분석 결과 우리나라 제조업의 경우에는 시장집중이 혁신에 유리하다는 ‘슈페터 가설’과 경쟁적 시장이 혁신에 유리하다는 ‘애로우 가설’이 모두 기각되는 반면, 역U자형 가설이 타당한 것으로 나타났다. 또한 평균 기업규모가 큰 산업일수록 기술혁신 활동에 적극적이지 않은 것으로 나타났다.¹⁵⁾ 신현열(2004)은 제조업 50개 업종에 대해 시장구조와 혁신활동 간의 관계를 실증 분석하였다. 이때 종속변수로는 매출액에 대한 연구개발투자의 비율을, 설명변수로는 시장집중도, 자본집약도, 시장성장률 등의 변수와 함께 혁신활동을 나타내는 지표로 연구 개발업무 종사자수를 사용하였다. 이 결과에 의하면, 우리나라 제조업의 업종별 시장구조와 혁신활동을 설명하는 이론으로 슈페터가설보다는 애로우가설이 적합한 것으로 나타났다.

15) 안상훈·김기호, 시장구조와 생산성 : 한국 제조업미시자료의 분석을 중심으로

1.2 시장구조 지수 선정

1.2.1 CR₃와 HHI지수

CR_k는 측정이 간단하고 그 의미가 명확하나, k의 설정이 자의적이고(k=3이 더 좋은지 k=5가 더 좋은 측정인지 알 수 없다) k개 상위기업 간의 상대적 규모차이를 반영하지 못하며, 기업수가 경쟁에 미치는 효과를 완전히 배제하는 단점을 지닌다.

$$\text{상위 } k\text{기업집중률} : CR_k = \sum_{i=1}^k S_i,$$

$$S_i = \frac{SALES_i}{\sum_{i=1}^N SALES_i}, \quad N : \text{산업 내 기업체의 수}$$

HHI(Hirschman-Herfindahl Index)는 점유율 분포와 기업의 수 등을 반영하여 상위 기업뿐만이 아니라 모든 기업의 점유율 분포상태를 반영한다는 점에서 시장구조를 비교적 정확히 계측하는 이론적으로 우수한 지표이나, 다른 지수 값에 비해 어느 정도의 집중도를 의미하는지 쉽게 이해하기 어렵고 시장 내 모든 기업에 대한 자료를 필요로 한다는 점이 단점으로 지적된다. 하지만 Adelman(1969)이 제시한 동등규모 기업 수(numbers of equivalent)의 속성을 통해 어느 정도 그 의미를 쉽게 이해할 수 있으며, 상위기업들의 시장점유율을 이용한 HHI의 근사를 시도하는 것도 가능하다.

$$\text{허핀달허쉬만지수} : HHI = \sum_{i=1}^N S_i^2$$

산업 간 횡단면회귀분석에서 집중도의 변화가 이윤율의 변화에 유의하게 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 허핀달 지수가 시장성과 설명력에서 다소 우월한 것으로 나타났다. 그러므로 본 연구는 허핀달 지수를 사용하였다.¹⁶⁾ 재무적 요인뿐만이 아니라 산업의 부문별 시장 집중도가 연구개발투자에 미친다는 경제학적 판단에 근거를 제시함에 있다. 1995년도 2004년까지의 자료를 이용하여

16) 허핀달 지수는 CR_k 집중지수 보다 우월 한가 : 기설 검증 및 정책적 함의, 경제학연구 제48집 1호

산업별로 집중도(HHI)를 계산한 바에 따르면 전반적인 하락추세 속에서 외환위기와 최근, 두 차례에 걸쳐 집중도가 상승하는 것을 파악할 수 있다. 경제가 꾸준히 성장하고 혁신도 활발하게 일어나는 상황에서는 일반적으로 집중도가 지속적으로 하락하는 양상을 보인다. 공정거래위원회에 의한 2004년도 시장구조 조사에 따르면 1980년대 이후 전반적으로 낮은 수준을 유지했던 일반집중도¹⁷⁾가 1997년도 외환위기를 계기로 급등한 뒤 다시 안정세를 찾았으나 2002년도 이후 다시 상승 추세에 있다고 한다. 또한 산업집중도도 그러하다.

<표 3> 1980년대 이후 산업집중도(CR₃) 추이

(단위 : %)

연도 출하액	82	84	86	88	90	92	94	96	97	98	99	00	01	02	03	04
단순 평균	62	61	58	56	52	52	48	46	48	50	45	44	43	41	41	42
가중 평균	60	59	55	53	52	51	49	49	51	53	54	52	51	49	49	50

자료 : 2004년도 시장구조 조사, 공정거래위원회

1.2.2 시장구조지수의 한계점

시장집중도는 기업의 점유율을 나타내고 있다. 그러므로 나타난 결과가 경쟁의 정도인지 경쟁의 결과인지 불분명하다. 대개의 경우 경쟁의 정도와 결과를 동시에 반영하는 것으로 해석할 수 있는데 경쟁의 결과로 시장 집중률이 높아질 수 있지만, 반대로 집중률이 높기 때문에 경쟁이 미미할 수도 있기 때문이다.

또한 한 시점을 선택해서 정태적으로 측정하기 때문에 동태적인 변화를 담아내지 못한다는 한계도 존재한다. 정태적 요소 중에서도 진입장벽과 같은 구조적인 경쟁 제약 요인을 반영하지 못하고 있다. ‘규모의 경제’ 또한 올바른 경쟁정도를 파악하는데 중요하다. 하지만 규모의 경제가 있을 경우에는 비록 시장점유

17) 일반 집중도 = $\frac{\text{상위소수기업의출하액}}{\text{광공업부문전체출하액}}$

율이 높다고 해도 규모 경제로 인한 낮은 생산비용이 낮은 상품가격으로 이어질 수 있다. 이 경우에는 시장집중도만을 가지고 시장구조를 판단할 수 없다. 즉, 시장집중 지표로는 판단할 수 없는 규모의 경제 여부를 파악한 이후에 올바른 경쟁정도를 설명할 수 있다.

현재의 시장집중도가 높게 나와도 신규 사업체가 계속 진입 이탈하고 있다면 그 산업시장은 높은 집중도와는 별개로 경쟁적인 산업으로 구분할 수 있다. 어떤 산업이 높은 시장집중도를 보인다고 할 때, 이는 기존 기업이 높은 이익률을 향유하고 있다는 것으로 해석될 수 있고 따라서 많은 잠재기업의 시장진입을 자극할 수 있다. 또한 낮은 시장집중도의 경우에는 이미 경쟁이 치열하기 때문에 잠재기업이 진입을 포기할 가능성도 존재한다. 따라서 이와 같은 진입 포기의 심리적 요인을 담고 있지 못하는 시장집중지표가 경쟁정도를 설명하기에는 부족하다고 할 수 있다.¹⁸⁾

2. 재무적 요인

2.1 연구개발비 투자비용

연구개발비 투자비용은 연구개발비(식 1)를 매출액으로 나누어 계산하였다.

2.2 당좌자산비율

연구개발비에 대한 투자는 경쟁사들과의 관계를 고려하여 외부에 알려지는 것을 꺼려하기 때문에 외부에서 자금을 이끌어 쓰는 것보다는 내부자금을 선호할 것이다. 그러므로 유동성이 풍부한 기업은, 당좌자산 비율이 높은 기업은 낮은 기업보다는 연구개발비가 더 높을 것이다(기대부호 +). 최정호(1997)는 당좌자산비율과 연구개발비 투자지출수준 간에 유의적인 음의 관계를 확인하였다. 이러한 결과는 일반적인 결과와 반대이다. 그러나 적절한 이유를 제시하지 않았다. 한국보건산업진흥원 '보건산업기술동향' 2006년에 기고한 '국내 제약산업 연구개발 동향분석'에 의하면 연구개발비 집중도가 과거에 비해 매우 활발해진 것으로 나타났지만 여전히 선진 제약업체들에 비해 낮은 것으로 조사됐다. 거래소

18) 지용민, 한국 기업의 진입과 이탈의 행태분석, 연세대학원, 2004.

사장 제약회사들은 코스닥상장 회사들보다 상대적으로 연구개발 집중도가 더 높은 것으로 나타났다. 또한 증가속도 역시 더 높은 것으로 파악됐다. 권영관 연구원의 의견에 따르면 이러한 현상은 연구개발에 대한 높은 투자위험도로 인해 자금여력이 높은 상장기업들이 코스닥등록기업들에 비해 위험 감수능력이 높기 때문인 것으로 해석된다.

2.3 매출액 영업이익률

기업의 주된 영업활동에 따른 능률을 측정하는 기준이 되는 동시에 기업의 수익성 분석의 대표적인 지표이다. 매출액 영업이익률의 증가는 투자를 위한 자금을 내부에서 조달할 수 있는 원천이다.

Branch(1975)의 연구에 의하면 연구개발투자는 기업으로 하여금 신기술로 생산성의 향상을 가져오게 하여 비용을 절감하게 하며, 동시에 신제품들과 향상된 제품에 대한 매출 증대를 제고시킬 수 있어서 연구개발투자는 기업의 매출을 촉진시킨다고 주장하였다.

연구개발비는 내부자금을 선호하므로 매출액 대비 영업이익이 높을수록 연구개발투자에 긍정적인 영향을 미치므로 연구개발비와는 정(+의관계가 있을 것으로 예상된다(기대부호 +). 본 연구에서는 매출액 영업이익률은 [영업이익/ 매출액] 으로 측정하였다.

2.4 부채비율

채무 건전성의 대응치인 부채 비율이 높을 경우 기업은 자금조달구조 및 금융비용의 부담이 높아진다. 만약 연구개발투자를 하기 위해서 외부자금을 차입해야한다면, 부채가 높은 기업은 상환능력을 평가받을 때 어려우므로 연구개발비 투자여력은 낮을 것으로 예상된다. Myers(1977)과 Smith & Warner(1979) 연구에서는 연구개발투자는 기업이 행하는 하나의 투자 안으로서 미래의 기업 성장에 기여하는 무형의 자산으로, 일반 투자와 달리 실패할 위험이 매우 높고 회수할 수 있는 자산도 거의 없다. 따라서 엄격한 재출 조건과 담보를 요구하게 된다. 그러므로 부채가 높은 회사는 투자를 주저할 것이라 했다. 그러므로 부채 비율은 연구개발투자와 음의 상관관계가 있을 것으로 예상된다(기대부호 -). 본 연구에서 부채 비율은 총부채/자기자본으로 측정하였다. 연구개발투자는 미래의

경제적 효익 증가뿐만 아니라 위험의 증가도 수반하게 되는 것이다.

2.5 현금흐름

영업활동에서 조달된 현금흐름비율은 내부자금을 더 선호한다는 이론에서 포함시켰다. 본 연구에서는 기업규모의 효과를 제거하기 위해서 매출액으로 나누어 사용하였다(기대부호 +). 황재식(1998)연구에서는 대체로 유의한 관계를 보였지만 영향이 적은 것으로 나타났다. 이것은 연구개발투자는 현금으로 지출됨에도 불구하고 내부적인 직접 현금흐름 요인보다는 다른 요인에 더욱 영향을 받는다고 할 수 있다.

2.6 유보율

유보율은 다양한 유형의 잉여금이 대차대조표상의 자본금에 차지하는 비율을 의미한다. 유보율이 높으면 경기 불황에 적응력이 높고 연구개발에 투자할 수 있는 능력이 높다고 볼 수 있다. 그러므로 본 연구에서 유보율을 포함하였다(기대부호 +).

2.7 Tobin Q

기업의 시장가치를 기업자산의 대체비용으로 나눈 비율로 제임스 토빈(James Tobin)이 만든 개념으로 토빈 Q 비율은 설비투자과 기대이윤의 관계를 설명하는 지표이다. 또한 영업이익률 등이 연구개발투자로 실제 실현된 수익을 나타낸다면 토빈 Q에는 연구개발투자로 인해 발생하게 될 미래 수익 등 향후 현금흐름이 반영되어 있다고 보는 것이다. 이에 따라 토빈 Q는 미래 수익성이나 성장가능성의 지표로도¹⁹⁾ 해석 할 수 있다. 여기서 수익가치는 주식과 부채의 시가총액으로 기대이윤을 반영하고 있습니다. Q비율이 1보다 클 때에는 수익가치가 자산가치보다 크기 때문에 자본재의 가격이 상대적으로 낮아져 설비투자가 촉진되고 반대로 Q비율이 1보다 작을 때에는 증권가격이 상대적으로 낮아져 주가가 상승한다. 토빈의 Q비율은 기업의 실제자산 가치로 주가의 상대적인 고저를 판단하는 지표가 된다. 기업의 시장가치는 자산의 대체원가로 나눈 것을 의미하

19) 기업의 연구개발투자가 경영성과에 미치는 영향

는데, 여기서 기업의 시장가치는 자본이 시장가치와 부채의 시장가치와 부채의 시장가치로 나눌 수 있다. 부채의 시장가치를 결정하기는 매우 어렵기 때문에 장부가격으로 계산하였고, 자본의 시장가치는 보통주와 우선주의 연말 증가에 발행 주식수를 곱하여 산출하였다. 황재식(1998) 연구에서는 상당히 높은 정의 유의한 관계를 보여 화학, 의약 및 전자통신업종에서는 미래의 성장기회가 예상 되면 연구개발 투자를 증대하는 것으로 볼 수 있다.

2.8 기업 규모

기업규모는 위험에 대한 안정성의 대리치라고 할 수 있다. 규모가 큰 기업은 작은 기업보다 자금을 대출받기 쉽고 연구개발이 성공하면 기술의 전이효과도 더 크며, 만약 실패하여 재무적 곤경에서 오는 위험을 상대적으로 쉽게 극복할 수 있기 때문에 부채비율이 높다하더라도 연구개발투자를 증대시킬 수 있다.

신동령(1992)에 의하면 우리나라 대기업을 금융기관으로부터 자금을 대출받을 때, 부동산 담보제공과 계열시업을 통한 지급보증을 통하여 소기업에 비해서 용이하게 대출받을 수 있기 때문에 정보 불균형에 의한 외부자금 조달상의 불리함도 적은 편이라 했다. 즉, 기업의 규모는 연구개발투자와 양의 상관관계가 있을 것으로 예상된다(기대부호 +).

총자산을 기업규모의 대용변수로 사용하였다. 그리고 단위를 평준화시키기 위하여 자산총액의 자연대수 값을 계산 하였다.

Horowitz(1962)는 미국의 제조업의 총 매출액 통계를 사용하여 연구 집약도와 기업규모 간에는 양의 상관관계가 있음을 발견하였으나, 상관관계는 별로 크지 않고 통계상으로도 유의하지 않았음을 보였다. kamien과 Schwartz(1975)는 어떤 규모를 넘어서면 규모는 연구개발을 촉진하지 않는다(역U자형)라고 주장했으며 Soete(1979)는 대기업에서는 기업규모에 비례이상 증가하는 연구개발을 수행한다고 주장하였다. Henry Villard(1956)은 종업원 5000명 이상의 기업은 94%가 연구개발 투자를 하고 있는데 100명 미만의 기업은 단지 8%만이 연구개발비를 지출하는 것으로 나타나 기업이 연구개발에 투자하는 비율은 규모가 커짐에 따라 증가한다는 것을 증명하였다. Rothwell과 Zegveld(1982)는 소기업은 기술의 초기단계에서 혁신에 중요한 역할을 하고 대기업은 life cycle의 후기 단계에서 공정 및 점증적 혁신으로부터 이익을 얻는다고 말했으며, Acs와

Audretsch(1988)는 혁신의 수가 기업의 규모에 비해 체감하는 율로 증가한다고 주장하였다. 다시 Acs와 Audretsch(1990)는 소기업이 상대적으로 더 혁신적이라 주장했다. 황재식(1998)연구개발비 지출에 영향을 미치는 요인을 화학업종, 의약업종 및 전자 통신업종을 대상으로 1994년부터 1996년까지 데이터를 사용하였다. 기업규모는 부채비율, 토빈Q등의 요인과 함께 영향을 미치는 것으로 나타났다. 안상훈·김기호는 연구개발 집약도 효과는 사업체의 규모가 커질수록 강화됨을 증명하였다.

이들의 주장을 보면 연구가 시장된 초기에는 규모가 혁신에 도움이 되어 대기업이 소기업에 비해 더 혁신적이라는 주장이 지배적이었으나 근래에는 규모가 작은 기업이 더 혁신적이라는 주장도 많이 제기되고 있다.

IV. 연구방법 및 자료분석

1. 분석모형 및 자료

1.1 자료

본 연구에서 연구 목적을 수행하기 위한 실증 분석 자료는 한국 신용평가정보(주)에서 제공하는 KIS-VALUE 서비스를 이용하여 수집하였다. KIS-VALUE 데이터베이스는 거래소 상장기업, 코스닥 등록기업, 그리고 직적 년도 자산 총액 70억 이상의 외감기업 등이 공시하는 재무제표 등의 회계자료를 토대로 구축된 데이터베이스이다. 한국표준산업분류를 제공하고 있어 '광업 제조업 통계조사'로부터 구축된 자료와 연계가 가능하다. 물론 개별산업에 포함되는 기업들의 범위가 양 통계에 있어서 다름으로 인한 문제가 제기될 수 있으나, 연구개발 투자 등 산업의 매출 규모 대비 비중을 계산하여 이용하는 만큼 다른 통계의 연계로 인한 문제는 최소화된다고 볼 수 있다. 또한 아래의 요건을 충족하는 기업으로 제한하였다.

첫째, 유가증권시장 기업 안에 상장된 기업을 대상으로 2000년부터 2005년까지 6개년동안의 자료를 수집하였다. 조사기간 중 연구개발투자를 한 기업을 대

상으로 표본을 선정하는 과정에서 많은 자료가 제외되었다. 둘째, 은행, 증권, 보험 등 금융 산업은 영업의 특징 및 재무제표 구성항목이 일반 기업과 다르고, 동일한 계정과목이라도 그 의미가 일반기업의 경우와 다르게 사용되어 표본의 동질성이 낮다고 판단되어 제외하였다. 셋째, 조사기간 중 연구모형에 필요한 항목 산출에 필요한 정보가 모두 공시된 기업만을 선정하였다. 넷째, 분석기간 동안 지속적인 연구개발 지출이 있는 기업, 일부 기업은 사업의 성격상 연구개발 투자가 없는 회사가 존재하며, 이러한 기업이 표본에 포함되면 분석결과에 편의를 일으킬 수 있다. 본 연구에서는 4년 이상 연속적인 연구개발투자가 없는 기업은 제외하였다. 이상의 요건을 만족하는 표본을 구하여 연구 모형에 관한 실증분석을 행하였다.

<표 6> 원자료의 기업수와 사용된 기업 수

산업	원래 기업 수	제외 후 기업 수	%
제조업	626	277	44.25
음식료업	36	19	52.78
섬유의복	37	13	35.14
종이목재	25	10	40.00
화학	90	40	44.44
의약품	35	22	62.86
비금속광물	24	13	54.17
철강금속	41	12	29.27
기계	42	18	42.86
전기전자	70	39	55.71
의료정밀	6	5	83.33
운수정비	45	26	57.78
유통업	49	15	30.61
전기가스업	11	5	45.45
건설업	37	17	45.95
운수창고	19	5	26.32
통신업	4	2	50.00
서비스업	37	11	29.73

1.2 회귀분석의 이론적 기초(Panel의 자료 분석의 이론적 배경)

본 연구는 2000~2005년까지의 기간 동안 분석 대상기업을 바탕으로 작성한 패널데이터를 이용하여 각 설명변수가 기업의 연구개발투자에 미치는 영향을 살펴보았다. 패널데이터는 횡단면적인 데이터와 시계열적인 데이터에서 획득할 수 있는 정보를 모두 가지고 있으며, 관찰 자료의 수사 증가되므로 상대적으로 신뢰성 있는 추정치를 얻을 수 있다. 또한 시계열과 횡단면의 정보를 동시에 이용할 수 있어 다중 공선성 문제가 적으며, 자유도 및 추정의 효율성이 크다는 장점이 있다.²⁰⁾

Gupta(1983)등에서는 기술적 요인, 해외시장에서의 경쟁의 정도, 생산성 및 효율성등과 같은 많은 산업 별 특성들이 모두 시장성과에 영향을 미칠 수 있으며, 이러한 산업들 간의 특성의 차이는 횡단면 자료 분석에서는 제대로 통제가 되지 않지만 패널 자료 분석에서는 그러한 특성들이 분석 기간 내에 큰 변화가 없는 한 통제가 될 수 있다. 이러한 점이 이질성이 큰 산업별 자료를 통합하여 분석함에 있어서 패널자료가 가질 수 있는 장점이다. Schmalensee(1989)는 횡단면 자료를 이용한 분석이 구조 방정식 추정에 있어서 근본적인 한계를 가지며, 횡단면 자료를 사용하는 기존 연구들에 있어서의 자료나 모형설정 상의 여러 가지 문제점들이 패널자료를 사용함으로써 완화되고 있음을 강조하고 있다.

1.3 고정효과모형과 임의효과모형(fixed effect model vs random effect model)

본 연구에서는 각 요인별 연구개발투자의 영향을 결정하는 요인을 패널 분석을 통해 살펴본다. 패널데이터 분석에서 상수항은 네 가지 형태로 가정할 수 있다. 첫째, 모든 기업, 모든 시기에 항상 일정하다. 두 번째, 시기별로는 일정하지만 기업별로는 가변적이다. 세 번째, 기업별로는 일정하지만 시기별로는 가변적이다. 네 번째, 기업별, 시기별로 모두 가변적이다. 이렇게 가정하는 기본적인 이유는 모형에 포함된 설명변수들 이외의 변수들이 종속변수에 미치는 영향이 네 가지 형태로 발생할 수 있다는데 있다. 본고에서는 패널데이터의 시계열이 짧은데다 분석의 주목적이 업종별 연구개발투자의 차이를 살펴보는 데 있으므로 위의 두 번째 형태의 상수항을 가정한다. 이것은 다시 기업별로 상이한 상수 값의 발생원천에 대한 가정을 어떻게 하느냐에 따라 고정효과와 임의효과의 두

20) 이만우·김영옥(2000)의 C. Hsiao(1986)의 논문 중 패널의 장점을 언급한 부분을 재인용함.

가지 형태로 모형화 할 수 있다. 만약 데이터의 관측시기가 매우 길다면, 이 두 모형은 추정결과에 크게 차이를 가져오지 않지만, 관측시기가 짧고 업종 수가 많을 경우에는 추정결과가 다를 수 있기 때문에 연구자의 선택을 요구하게 된다. 이때 한 가지 판단 기준은 고정효과 모형은 연구자가 관측된 자료에 의거하여 추론한다는 의미가 강한테 비해 임의 효과모형은 모든 정보에 의거해서 추론한다는 의미로 이해될 수 있다는 점이다.²¹⁾ 또한 고정효과모형은 그룹 내 추정량이며 확률효과 모형은 그룹 내 추정량과 그룹 간 추정량의 가중 평균이다. 여기서 그룹 간 추정은 개별 그룹, 즉 개별 산업들 내에서의 변화를 제거하고 산업 간의 변화만을 이용하는 추정의 성격을 갖는다. 두 모형의 추정결과 계수의 통계적 유의성 및 모형의 적합도 등을 감안하여 본고에서는 두 모형 모두를 비교해서 더 나은지를 하우스만 검정(Hausman test)을 해서 비교해 보도록 한다.

1.4 분석 대상 변수의 기술적 통계

선정된 표본기업 자료들의 분석대상 기술 통계량을 제시하면 아래의 표와 같다.

<표 7> 자료들의 평균량

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	총평균
연구개발비	3.08	0.82	0.71	0.91	1.07	0.91	1.25
당좌자산비율	0.43	0.43	0.46	0.49	0.50	0.51	0.47
매출액 영업이익률	0.06	0.06	0.07	0.08	0.05	0.06	0.06
부채비율	0.85	0.65	1.00	0.68	0.62	0.55	0.72
현금흐름	0.07	0.06	0.07	0.06	0.05	0.04	0.06
유보률	4.83	5.05	5.49	5.98	6.43	7.04	5.80
TobinQ	0.82	0.89	0.85	0.88	0.87	1.22	0.92
기업규모	8.48	8.48	8.47	8.48	8.50	8.53	8.49

21) Hsiao, 2003, pp.41~43.

증속변수인 연구개발비 투자비율은 2000년도까지 회복세를 보이다가 2001년 0.83%, 2002년 0.71%, 2004년 이후 감소세를 보이고 있다.

<표 8> 산업별 허핀달 지수

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
제조업	279.66	233.68	227.60	208.20	223.60	218.27
음식료업	653.32	679.47	677.67	646.24	635.60	604.83
섬유의복	582.73	528.85	472.60	440.93	452.42	484.35
종이목재	725.16	718.81	760.86	773.73	819.19	810.35
화학	1125.31	980.22	830.08	803.56	859.60	995.20
의약품	570.61	566.35	544.39	483.04	474.77	459.54
비금속광물	1232.54	1315.33	924.72	987.38	971.59	873.74
철강금속	2132.18	2071.67	1936.13	2096.13	2233.56	2320.67
기계	1725.40	1695.28	1816.29	1573.72	1514.23	1547.22
전기전자	2666.23	3128.30	2715.57	2938.86	2738.99	2809.21
의료정밀	6993.97	8106.22	7895.01	7735.59	7179.22	7351.83
운수정비	1973.67	1966.60	1898.45	1817.55	1768.87	1637.83
유통업	1962.83	1656.51	1975.65	990.66	993.55	1043.23
전기가스업	4778.93	4518.84	4666.34	4658.73	4457.45	4241.79
건설업	940.38	836.64	743.11	760.74	705.60	709.22
운수창고	2200.84	2183.77	2097.46	2059.22	1994.98	1911.74
통신업	3779.28	3585.41	3372.81	3404.45	3331.73	3304.66
서비스업	2704.97	993.26	736.59	725.56	759.38	656.53

위에서도 언급했던 것처럼 공정거래위원회 2006년 시장구조조사에 따르면, 1995년도 2004년까지의 자료를 이용하여 산업별로 집중도(HHI)를 계산한 바에 따르면 전반적인 하락추세 속에서 외환위기와 최근, 두 차례에 걸쳐 집중도가 상승하는 것을 파악할 수 있다고 보고 하는데 본 연구에서 계산한 집중도(HHI) 또한 하락세를 보이고 있다. 제조업 전체에서는 2000년도 HHI 지수는 279.66, 2001년도는 233.68, 2002년도 227.60, 2003년도 208.20, 2004년 223.60으로 약간 상승했지만 다시 2005년에 218.27로 하락하였다. 특히, 서비스업에서 2001년도에

큰 하락을 보였다. 우리나라의 연구개발투자의 꾸준한 증가로 인해 경제가 꾸준히 성장하여 혁신도 활발하게 일어나는 상황이 일어나게 되어 집중도가 지속적으로 하락하는 현상을 보이고 있는 중일 것이다.

2. 회귀분석 결과

2.1 상관관계분석

아래에서 설명한 변수들 간의 상관관계를 분석해본 결과가 위의 표에 제시되었다. 제시된 총 45개의 상관계수 중에서 상관관계가 0.2를 넘는 경우는 모두 2개이다. 기업 규모와 현금흐름, 기업규모와 유보율이 0.2를 조금 넘는 수준으로 나타났다.

<표 9> 변수 간의 상관계수 행렬표

	연구개발비	당자좌산비율	매출액영업이익률	부채비율	현금흐름	유보율	TobinQ	기업규모
연구개발비	1.00							
당자좌산비율	-0.092	1.00						
매출액영업이익률	0.0099	0.1123	1.00					
부채비율	-0.068	-0.019	-0.058	1.00				
현금흐름	0.0423	-0.033	0.1450	-0.026	1.00			
유보율	0.0611	0.1545	0.0770	-0.061	0.1473	1.00		
TobinQ	0.1888	0.0099	0.1255	0.0426	0.1025	0.1326	1.00	
기업규모	-0.016	-0.084	0.0365	-0.030	0.2109	0.2372	0.1424	1.00

2.2 회귀분석

모든 회귀 분석에서 하우스만 檢定(Hausman test: 일반적인 모형설정 오류에 대한 검정)을 실시해본 결과, 고정효과모형의 결과가 임의효과모형의 결과보다 적합하다는 것을 채택할 수 없었다. 그러므로 하우스만 검정결과 고정효과모형과 확률효과모형 모두를 비교해 보았다.

2.2.1 재무 변수만 포함한 회귀분석

$$Y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 X_{i,t-1}^1 + \beta_2 X_{i,t-1}^2 + \beta_3 X_{i,t-1}^3 + \beta_4 X_{i,t-1}^4 + \beta_5 X_{i,t-1}^5 + \beta_6 X_{i,t-1}^6 + \beta_7 X_{i,t-1}^7 + \varepsilon_{i,t-1}$$

<표 10> 계수추정결과

추정 모형			
종속변수 : 연구개발투자			
변수	고정효과	임의효과	pooled OLS
당좌자산 비율	-0.197** (0.037)	-0.192* (0.094)	-0.192** (0.042)
매출액영업이익률	-0.303 (0.405)	-0.278 (0.445)	-0.278 (0.445)
부채비율	0.067*** (0.007)	0.067*** (0.007)	0.067*** (0.007)
현금흐름	0.226 (0.557)	0.199 (0.604)	0.199 (0.604)
유보율	0.010** (0.024)	0.011** (0.020)	0.011** (0.020)
TobinQ	0.355** (0.021)	0.354** (0.021)	0.354** (0.021)
기업 규모	-0.252*** (0.003)	-0.252*** (0.003)	-0.252** (0.003)
R-Squared	0.0213	0.213	0.0211
	Hausman Test: $\chi^2(7) = 4.93 (0.6680)$		
관측치	1344	1344	1334
시계열 관찰치	5	5	5

주 : ()안은 t값.

***, **, *는 1%, 5%, 10%수준에서 유의함을 의미

고정효과모형과 확률효과모형에서의 두 추정계수들은 모두 비슷한 값으로 나타나고 있다. 고정효과모형과 확률효과모형 모두에서 당좌자산 비율, 매출액 대비 영업이익률, 기업의 규모에 음(-)의 영향을 나타내고 있다. 당좌자산 비율, 기업의 규모만 유의한 결과를 나타내고 있다. 규모가 큰 기업일수록 연구개발이 줄어드는 결과를 얻었다. 즉, 기업의 규모가 한 단위 커질수록 연구개발 투자는 적어지는 것으로 나타났다. 위에서 살펴본 연구결과들과 같이 규모가 작은 기업

이 더 혁신적인 주장과 같은 결과로 나타났다. 부채비율, 현금흐름, 유보율, Tobin Q 변수들은 정(+)의 영향을 나타내고 있는데 현금흐름을 제외한 모두에서 유의한 결과를 나타내고 있다.

2.2.2 재무 및 경제 변수 포함한 회귀분석

$$Y_{i,t}^2 = \beta_0 + \beta_1 X_{i,t-1}^1 + \beta_2 X_{i,t-1}^2 + \beta_3 X_{i,t-1}^3 + \beta_4 X_{i,t-1}^4 + \beta_5 X_{i,t-1}^5 + \beta_6 X_{i,t-1}^6 + \beta_7 X_{i,t-1}^7 + \beta_8 d_1 + \beta_9 HHI_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t-1}$$

<표 11> 계수추정

추정 모형			
종속변수 : 연구개발투자			
변수	고정효과	임의효과	pooled OLS
단자산 비율	-0.037 (0.699)	-0.031 (0.741)	-0.031 (0.741)
매출액영업이익률	0.038 (0.916)	0.064 (0.859)	0.064 (0.859)
부채비율	0.048** (0.051)	0.048* (0.051)	0.048* (0.051)
현금흐름	0.235 (0.534)	0.209 (0.058)	0.209 (0.580)
유보율	0.008 (0.058)	0.009** (0.049)	0.009** (0.049)
TobinQ	0.189 (0.217)	0.188 (0.219)	0.188 (0.219)
기업 규모	-0.179* (0.037)	-0.179** (0.038)	-0.179** (0.038)
hhi	1.225*** (0.007)	1.225*** (0.007)	1.225*** (0.007)
d ₁	0.638*** (0.000)	0.640*** (0.000)	0.640*** (0.000)
R-Squared	0.0560	0.0559	0.0558
	Hausman Test: X ² (9) = 4.81 (0.8506)		
관측치 시계열 관찰치	1344 5	1344 5	1334 5

주 : ()안은 t값.

***, **, *는 1%, 5%, 10%수준에서 유의함을 의미

재무 변수와 시장구조 변수가 포함된 경우의 회귀 분석에서도 재무 변수들의 결과는 비슷하게 나왔다. 고정효과모형과 확률효과모델에서의 두 추정계수들은 모두 비슷한 값으로 나타나고 있다. 고정효과모형과 확률효과모델 모두에서 당좌자산 비율, 매출액 대비 영업이익률, 기업의 규모에 음(-)의 영향을 나타내고 있다. 기업의 규모만 유의한 결과를 나타내고 있다. 부채비율, 현금흐름, 유보율, Tobin Q, HHI 변수들은 정의 영향을 나타내고 있는데 고정효과 모델에서는 현금흐름이 유의하게 보여 졌고, 확률효과 모델에는 유보율이 유의하게 보여 졌다. 시장구조지수와 첨단산업과 비첨단 산업을 구분한 변수(d1)는 모두에서 유의한 결과를 보여 졌다. 그러므로 연구개발투자에 미치는 영향에서 기업의 내부사정뿐만 아니라 시장구조와 산업의 특성의 영향도 있다는 것을 알 수 있다.

본 연구에서는 시장 집중도가 높을수록 혁신활동이 활발해지는 것으로 나타났다. 통계적 유의성도 존재한다. 시장의 독점성과 혁신 활동 간에는 강한 정의관계가 있는 것으로 판단된다. 독점을 Kamien과 Schwartz(1990)는 집중도가 높은 산업에서 기업이 혁신에 이점을 갖는다고 주장을 우리나라에서도 확인할 수 있었다. 이는 경쟁적인 시장구조보다 독과점적 시장구조 일 때 기업의 혁신 활동을 더욱 자극한다는 결과로 해석 할 수 있다. 또한 첨단산업의 경우 연구개발투자가 높다는 결과를 얻을 수 있는데 산업 자체의 특징이 다르면, 연구개발투자가 다르다는 것을 나타낸다. 첨단산업일 경우 연구개발은 대규모로 일어나기 때문에 혁신의 이점이 많이 있는 것처럼 보여진다.

V. 결 론

기업규모가 커질수록, 독점력이 강화될수록 기술혁신이 더 활발해진다는, 슐페터의 주장이래로 많은 연구가 계속되고 있다. 본 연구의 연구목적은 우리나라 상장기업들의 시장구조가 연구개발에 미치는 영향을 실증적으로 분석하는 데 목적이 있다. 특히 시장지배력을 반영하는 시장점유율이 기업의 연구개발투자에 어떠한 영향을 미치는 가를 중심으로 검토하고자 하였다. 연구방법은 혁신의 대리 변수로 연구개발 투자비를 사용하였고 기업 규모 변수로는 매출액을 사용하여 패널데이터 분석을 기본으로 관계를 추정하였다.

본 연구의 결과는 시장지배력이 높을수록 연구개발 투자가 높아질 것으로 예상되었다. 또한 이 결과는 유의한 수준으로 나타났다. 이것은 김기태·이강식(1990)의 결과와 같이 슈페터(Schumpeter)의 가설을 지지하는 방향으로 나타났다. 첨단산업에 속한 기업들은 비첨단산업에 속한 기업들에 비해서 더 혁신적인 것으로 나타났는데 Lev & Souginannis(1996), 조성표·정재용(2001)의 연구에서와 같이 연구개발투자가 미치는 영향이 산업 별로 다르다는 결과와 같다. 산업의 특성이 다르면 연구개발투자의 중요도도 다르다는 것도 유추할 수 있다. 그 밖에 통제변수와 관련된 분석결과는 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 기업의 규모와 연구개발투자 사이에는 유의한 음(-)의 관계가 나왔는데 기업의 규모가 커질수록 연구개발투자는 줄어드는 것으로 나타났다.

둘째, 현금흐름과 연구개발투자 사이와 부채비율과 연구개발투자 사이에는 유의한 정의 관계가 나타났다. 따라서 기업 자금이 풍부할수록 연구개발투자는 증가할 수 있지만 연구개발의 투자로 인해 기업의 부채가 증가할 수 있다는 점도 나타났다.

과거의 연구와 다르게 시장집중도가 높아짐에 따라 연구개발투자가 높아지는 현상은 경제적 지대를 누리기 위한 노력일 수도 있지만 시장의 불확실성이 높아져 시장안의 독점 기업이 자신의 위치를 유지하기 위해서 연구개발투자를 증가시킬 수도 있다. 우리나라의 지금 시장현상을 고려해보면 더 타당한 원인으로 설명 될 수 있다.

마지막으로 본 연구의 몇 가지 문제점 및 한계성을 살펴보면, 첫 번째, 자료에 대한 신뢰성의 문제이다. 연구개발에 대한 정확한 자료가 없기도 하고 연구개발투자의 재무제표 상의 입력 시 자의적으로 입력을 하기 때문에 혼란을 가져올 수 있다. 두 번째, 어떤 산업은 그 sample 수가 너무 작은데 문제가 있다. 세 번째, 상장기업을 대상을 함으로써 소기업이 많이 포함되지 못한 것이 또 하나의 한계로 지적할 수 있다.

참고문헌

1. 박상규·하남수(2002), 벤처기업의 연구개발비 투자와 재무적 요인 간의 관련성
2. 김진용(2006), 기업의 연구개발투자가 경영성과에 미치는 영향, 한국은행
3. 강동찬(2000), 한국제조업의 시장구조와 기술혁신 간의 상관관계 분석
4. 신동연(1998), 한국에서의 기업규모와 시장구조의 기술혁신의 관계에 관한 연구
5. _____(1999), 우리나라에서의 기업규모와 시장구조가 연구개발에 미치는 영향에 대한 연구
6. 문인철(1996), 한국 중소기업의 내부연구개발투자에 관한 연구 : 거래비용적 접근
7. 송치용(2007), 부품소재 중핵기업의 기술혁신 결정요인 분석-기업규모와 시장구조를 중심으로- 발표논문집 한국경제연구학회
(1999), 한국제조업의 시장구조와 기술연구 간의 상관관계분석
8. 정갑영(1993), 산업조직론, 박영사
9. 허핀달, 지수는 CR3 집중지수보다 우월한가, 경제학연구 제48집 제1호
10. 유수연(2005), 한국영화산업의 시장집중도에 관한 연구-영화산업 부문별 집중도 분석을 중심으로-
11. 지용민(2004), 한국기업의 진입과 이탈의 행태분석-TFP와 CR3의 연관성 중심으로
12. 안상훈·김기호, 시장구조와 생산성 : 한국 제조업 미시자료의 분석을 중심으로, 한국은행
13. _____(2004), 우리나라 제조업의 업종별 시장구조와 혁신활동 간의 관계분석, 한국은행
14. 김주훈(2007), 되살아나는 우리나라 제조업-외환위기 이후 제조업의 U-turn형 성장회복에 관한 보고- 한국개발연구원
15. 김규식(2005), 연구개발비가 매출, 회계적 이익 및 주가 수익율에 미치는 영향에 관한 연구
16. 김인걸(1999), 우리나라에서의 기업규모와 시장구조가 연구개발에 미치는 영

향에 대한 연구

17. 이재형(2002), 한국의 시장집중분석: 광공업부문을 중심으로, 한국개발연구원
18. 이원영·정승진(1988), 시장구조와 기술혁신, 산업과 경영 제24권 제12호
19. 이광훈(2006), 국내 제조업에서의 시장구조와 시장성과: 패널 자료 접근
20. 과학기술연구, 활동조사보고서, 각년도, 과학기술처
21. 시장구조조사, 각년도, 한국개발연구원
22. 이동명(1998), 시장구조가 연구개발에 미치는 영향에 관한 연구, 산업경제연구
23. 성태경(2005), 고기술산업과 저기술산업에서 기업의 혁신활동 결정요인 비교 분석, 산업경제연구 제18권 제1호
24. 이상만(1994), 연구개발비와 광고비지출의 이익예측력에 관한 연구
25. 윤충현 1995), Essay on the market diffusion of new products, The Johns Hopkins University
26. H. G. Grabowski and D. G. Mueller(1978), "Industrial and Development, intangible Capital Stocks, and Firm Profit Rates".
27. Chou, T.(1986), "concentration, Profitability and Trade in a Simultaneous Equation Analysis : The Case of Taiwan", *Journal of Industrial Economics* 34.
28. Gupta, V.(1983), "A Simultaneous Determination of Structure, Conduct and Performance in Canadian Manufacturing", Oxford Economic Papers.
29. Schmalensee, R.(1989), "Inter-industry studies of structure and performance", in R, Schmalensee and R, Willig, eds, Handbook of Industrial Organization.
30. Schumpeter, J. A(1942), "Capitalism, Socialism and Democracy".
31. Kamien, M. I. and N. L. Schwartz(1982) "Market Structure and Innovation", Cambridge.
32. Scherer, F. M.(1965), "Size of Firm, Oligopoly and Research".
33. Hsiao, Cheng(2003), "Analysis of Panel Data", 2nd edition, Cambridge University Press.

Abstract

The Determinant of Investment in Research and Development Analyze - on its Market Structure and Financial Factor -

Hwang, Eun-jeong*

The purpose of this thesis is to analyze empirically the relationship between market structure, measured by Herfindahl-Hershmann Index(HHI), and financial factors, and innovation in Korean industry panel datasets for 2000-2006.

Results show that debt ratio and scale of the firm has a consistent positive effect on the investment in research and development. As more scale of the firm is getting bigger, the investment in R&D decrease. Also, as more debt ratio of firm rise, the investment for innovation increase.

Concentration ratio, the HHI and the classification factor of High-tech industry and Low-tech industry has a consistent positive effect on the innovation. Factors affecting the investment in research and development include market structure and characteristics of industry as well as the internal affairs of the firm.

Key Words : HHI, Financial Factor, R&D

*Department of Economics Graduate School Sookmyung Women's University