
기술상용화의 결정요인에 관한 실증연구: 자동차산업을 바탕으로*

김광석** · 정호진*** · 장용재****

<목 차>

- I. 서 론
- II. 기존문헌연구
- III. 연구모형 및 가설설정
- IV. 측 정
- V. 데이터
- VI. 가설검정
- VII. 결 론

국문초록 : 기술을 상용화하는 것은 기업의 성패 및 경쟁우위 확보에 있어 매우 중요한 영역이지만, 개발된 기술이 상용화되는 비율은 매우 낮다. 이는 기술상용화에 영향을 미치는 요인 즉, 결정요인 분석의 필요성을 제기한다. 따라서 본 연구에서는 자동차산업을 바탕으로 기업 내 의사결정권자의 기술상용화에 대한 태도, 기술의 질적수준, 시장지향성, 정부의 지원 수준의 측면에서 기술상용화의 영향요인들을 통계적인 방법으로 검증하고, 각 변수들간의 인과관계를 설명해주는 모형을 제안하였다. 더욱이 제안한 모형이 기업능력수준과 산업분야에 따라 다른 영향관계가 있는지를 분석하기 위하여, 이들을 조절변수로 상정하여 조절효과를 검증하였다. 분석 결과, 기업의 시장지향성과 정부의 지원수준은 기술상용화에 유의한 양의

* 본 연구에 건설적인 조언을 주신 서울대학교 이정동 교수, 한국지식재산연구원 류태규 연구위원께 감사드리며, 본 논문을 읽고 유익한 논평을 해주신 심사위원들께 감사를 표한다.

** 현대경제연구원 경제연구본부 선임연구원 주저자(gskim@hri.co.kr)

*** 서울대학교 기술경영경제정책대학원 석사과정 교신저자(ghwls6201@temep.snu.ac.kr)

**** 서울대학교 기술경영경제정책대학원 석사과정 (seeyouatthetop88@temep.snu.ac.kr)

영향을 주었다. 이 때 경영진의 태도는 시장지향성의 선행변수로, 기술수준은 정부 지원수준의 선행변수로서 유의한 양의 상관관계를 나타내었다. 또한 기업능력은 경영자의 태도, 시장지향성, 기술상용화로 이어지는 경로에서 조절효과가 나타난 반면, 산업분야는 기술의 질적수준이 정부의 지원수준으로 이어지는 경로에서만 조절효과가 나타났다. 끝으로 본 연구결과의 시사점 및 학문적·실무적 공헌을 자세히 서술하였으며, 한계점을 바탕으로 한 추후연구의 방향성을 제안하였다.

주제어: 기술상용화, 경영진의 태도, 시장지향성, 기술의 질적수준, 정부의 지원수준,
자동차 산업

The Empirical Study On Factors Influencing Technology Commercialization : Based on Automobile Industry

Gwang-Suk Kim · Ho-Jin Jung · Young-Jae Jang

Abstract : Although a commercialization of developed technology is an important factor for firm's competitiveness, the success rate in technology commercialization is significantly low. This fact raises a need of an analysis on factors affecting success in technology commercialization. Thus, in this study, in order to determine the success factors of technology commercialization, statistical analysis is done on 4 different elements of Korean automobile industry firms: managerial group attitude, market orientation, technology quality, and government support; and developed a causal-relationship model of the above elements and commercialization. In the developed model, two moderating variables, corporate ability and industry classification, are added to determine the level of correlations respect to two moderating variables.

As a result of hypothesis tests, market orientation, managerial attitude as an antecedent variable; and government support, technology quality as an antecedent variable, both have significant correlation with technology commercialization. For moderating variables, a corporate ability has moderating effects on the connections of managerial attitude, market orientation and technology commercialization; but an industry classification has a moderating effect only on the link between technology quality and government support. The results of this research serve a contribution to the development of R&D efficiency improvement by providing government with direction in science & technology policy.

Key Words : technology commercialization, science&technology policy, automobile industry, technology quality, government support.

I. 서론

1970년대 새마을 운동을 중심으로 시작된 한국사회의 경제개발계획은 실제로 고도의 경제성장을 야기하고, 한강의 기적이라는 수식어를 한국사회에 안겨주었다. 하지만, 그러한 비약적인 경제발전 이면에 내재화된 대기업 중심의 한국경제시스템의 흐름은 다양한 병폐를 낳았다. 2차 혹은 3차 이상의 계층구조로 구성된 대기업에 의존한 종속적인 하청체계와 재벌그룹의 순환출자를 바탕으로 한 지주회사 제도의 출현은 대기업의 위기가 곧 한국경제의 위기임을 의미하게 되었다. 이런 현상 속에서 점차 대기업과 중소기업 간 정보, 자원의 비대칭성과 갈등이 유발되었고 중소기업들은 사회적 약자로서의 입지를 굳히게 되었다. 이탈리아의 경제학자 파레토에 의하면, 생산의 주체로서 대기업과 중소기업의 역할의 비율이 현재 80대20의 비율에서 99대1로 그 차이가 심화될 것이라 예견한 바 있다.

이런 갈등구조 속에서 대기업은 대기업대로 중소기업은 그들 나름대로의 활로를 개척하기 위한 자구책을 마련하고 있고, 그들이 모두 공통분모로서 중요하게 생각하고 있는 사항이 바로 기술상용화와 상용화된 기술의 시장점유 성공에 관한 것이다. 대기업의 경우, 기술상용화를 위한 기술마케팅이나 기술이전, 기술사업화와 관련된 별도의 전문부서와 전문인력을 확보하는 추세인 동시에, 중소기업들은 중소기업청이나 한국생산기술연구원 같은 정부산하 기관들의 도움을 받아 기술상용화를 위한 박사급 전문인력과 실험시설, 설비, 그리고 자금 등을 지원 받고 있다.

아울러 R&D결과로 개발된 기술을 이용하여 상품을 출시하기 이전에 기술에 대한 마케팅이 강조되고 있다. 이러한 기술마케팅을 통하여 국가와 기업의 예산을 대폭 절감할 수 있다. 그리고 개발된 기술을 시장으로 연결시켜 갈 수 있는 “Mind to Market”의 중요성이 부각되는 동시에 현재 우리사회는 기술상용화시대를 맞이하였다(이규현, 2005). 그러나 기술상용화시대를 맞이하여 기업 R&D결과 개발된 기술이 실제 시장에 상품이나 서비스로 상용화되는 비율은 매우 낮다는 점에 주의를 기울일 필요가 있다. 실제로 미국 특허청의 발표에 따르면, 기업의 R&D활동의 결과로 개발된 기술들이 특허로 등록되고, 특허화된 기술이 상용화 되는 비율은 20% 내외라고 한다. 개발된 기술들 중 일부만 특허화 된다는 점을 감안한다면 R&D활동의 결과물이 기술상용화로 이어지는 비율은 이보다 훨씬 낮을 것임이 자명하다. 그리고 이는 기업의 R&D 활동 내 비효율성이 산재해 있고, 낭비요소 제거의 필요성에 대한 문제를 제기한다. 또한, 상용화로 이어진 소수의

선별된 기술들이 시장에서 소비자들에게 지배제품으로서 선택을 받는다는 보장은 없다. 기존에 형성된 시장진입장벽 붕괴가능 요소확보, 대량생산을 위한 자금과 설비 확보, 다양한 기술마케팅 활동의 실시여부와 같은 문제들이 종합적으로 작용하여 기술상용화의 성공여부에 영향을 미친다. 미국의 인쇄솔루션 업체인 제록스사는 별도의 R&D 연구소 PARC를 설립하여 다양한 R&D활동을 실시하였다. 실제로 PARC는 기업의 전략에 억압 받지 않는 연구환경 속에서 GUI, 데스크탑 전자출판(PDF), Color 전자모니터, WYSIWYG (what-you-see-is-what-you-get)워드 프로세싱과 같은 엄청난 파괴적인 기술들을 개발하였다. 하지만, GUI기술은 Microsoft사와 Apple사가 먼저 상용화하였으며, 데스크탑 전자출판 기술도 Adobe Systems사에서 먼저 상용화하여 시장을 잠식하였다. 이는 기술 마케팅의 실패가 기술상용화의 실패로 이어진 대표적인 사례로서 자주 언급되고 있다.

기업 내 산재하는 여러 자원의 효율적인 이용을 위해서는 소비자들의 표면화된 니즈(Needs)와 잠재된 니즈를 모두 자극할 수 있는 ‘필요한 기술의 개발’과 ‘필요한 기술의 상용화’가 기업의 경쟁우위 확보에 있어서 매우 중요한 요소이다. 결국 본 연구에서는 기술상용화에 영향을 미치는 성공요인을 기업 내 의사결정권자의 상용화에 대한 태도, 기술수준, 시장상황, 정부의 정책과 규제의 측면에서 설문조사를 통해 가설검증을 실시한다. 그리고 이러한 과정을 통해 기업이 개발한 기술의 상업적 활용 성공률 제고 방안과 기술상용화에 영향을 미치는 성공요인을 분석하고자 한다. 나아가 분석결과 유의성을 지닌 성공요인들의 구조적 특성과 순서, 인과적 관계에 대해 정리하는 설명모형을 제시하고자 한다. 더욱이 각 변수간의 관계에 있어서, 기업능력수준과 산업분야에 따라 다른 효과를 나타내는지를 확인하기 위한 조절효과분석을 수행한 결과를 보여주고 있다.

II. 기존문헌연구

기술상용화(Technology Commercialization)는 다양한 의미로 정의된다. 먼저, Cooper(2001)는 기술상용화 과정을 프로젝트에 따라 4개에서 6개의 단계로 구분하였다. 각 단계 사이에는 관문이 존재하는데 이 관문은 위험요소에 대한 관리를 담당한다. 그리고 각 단계에서는 소비자의 니즈를 충족시키는 데 중요한 우선권을 두어야 한다고 강조하였다. 또한, 상용화에 앞서 철저한 사전조사, 분석 및 연구가 선결되어야 필수요소라 지적하는 동시에 급변하는 산업환경에서 성공적인 기술상용화는 기업의 생존과 번영의 필수조건 중

하나라 말하였다. Nevens et al.(1990)도 기술상용화에 기울이는 노력수준에 따라 기업의 성과가 결정된다고 주장한바 있다. 동시에 저자는 기술상용화란 경쟁사들 사이에서 원가 절감, 품질향상, 신기술 습득을 통한 경쟁우위 선점능력과 제품이 시장으로 단시간 내 접근할 수 있는 능력이라고 정의내리고 있다. 이 밖에 Jolly(1997)는 기술상용화능력을 새로운 기술을 흡수하고 체화시키는 능력, 즉, 생산과 마케팅을 최적의 상태로 융화시키는 능력이라 명시하였다. 아울러 위 연구에서는 기술상용화 과정을 핵심활동단계와 하부활동연결단계의 두 단계로 구분하여 설명하였다. 핵심활동단계는 가시화(imaging), 보육(incubating), 시현(demonstrating), 홍보(promotion), 그리고 지속화(sustaining)의 다섯 단계로 구성되고 하부활동연결단계는 각 핵심활동단계를 지속적이고도 연속적인 과정으로 이어주는 단계이다.

한편, 이규현(2005)은 기술상용화의 의미를 세 가지 범위로 다음과 같이 밝혔다. 협의의 기술상용화는 R&D결과로 기술이전을 할 때, 시제품을 제작단계부터 시장에 제품을 출시하기 직전까지의 단계이다. 중의의 기술상용화는 획득한 기술을 다양한 생산활동에 적용하여 제품의 제조, 출시, 판매하는 과정이다. 광의의 개념은 R&D계획을 수립부터 기술개발, 개발된 기술을 통한 제품생산, 마케팅까지의 전 과정이라 정의하였다. Lou et al.(2010)는 새롭게 부상하는 첨단기술을 통해 기업의 이윤을 확보하는 능력을 기술상용화 잠재성(Potential)이라 말하였다. 그리고 해당기술에 대한 가치평가, 관련정책, 경제적 효과와 사회적 영향 등이 이러한 잠재성에 종합적으로 영향을 미친다.

기술혁신과정에만 집중되어있던 상품개발과정에서 기술상용화에 대한 연구가 1980년대부터 Cooper(2001)를 시작으로 많이 이루어졌다(김흥기, 2008). 기술상용화에 미치는 영향요인에 대해 Dutta(1999)는 기업의 성공적인 기술상용화를 위해 혁신적인 결과물의 창출이 요구되고, 이를 위해 R&D와 마케팅 역량의 최적의 상호작용이 중요한 요소임을 부각하였다. 다시 말해, 성공적인 기술상용화는 지속적인 기술혁신을 통해 개발된 상품이 소비자의 니즈를 충족시킴으로써 달성된다. Lin et al.(2006)과 Lockett and Wright(2005)은 마케팅에 소요되는 비용과 매출액의 비율을 양적으로 계산하여 기술상용화 능력수준을 측정하였다. 그리고 기술자산의 부가가치를 창출하는 과정에서 기술상용화와 R&D가 상호보완적으로 작용하지만, 기술상용화가 R&D과정보다 더 중요한 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

서유화와 양동우(2007)는 문화산업을 대상으로 기술상용화에 영향을 미치는 요인을 기술적 요인과 비기술적 요인으로 나누어 분석을 실시하였다. 기술적 요인은 기술개발비용, 기술경험축적, 기술집중도, 기술력의 하위요인으로 비기술적 요인은 기업규모와 개

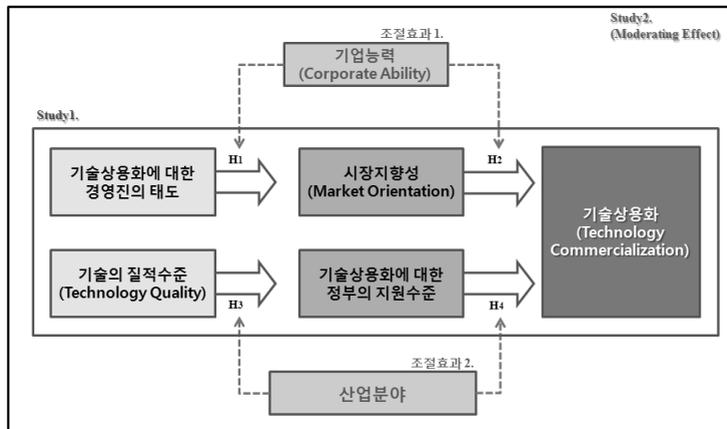
발환경으로 구성되어 있고, 이들 중 기술경험축적요인만이 성공적인 기술상용화에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 대덕연구개발특구 기업들을 대상으로 실시한 기술상용화에 관한 연구에서는 기술상용화에 관련된 성과요인을 기업의 일반현황 연구와 설문조사를 통해 분석하였다(김홍기, 2008). 그 결과, 업종별 상용화 성공비율이 낮게는 62%에서 높게는 93%에 이른다는 것을 알 수 있었다. 덧붙여, 기술상용화에 영향을 미치는 요인을 기업의 성장단계, 기술개발시 판매부서와의 협조 여부, 기술개발부서의 설치여부라 가정하고, 정성적인 가설검정을 실시하였으며, 이 세 가지 요인이 모두 기술상용화에 영향을 미치는 유의요소임을 확인하였다. 그리고, 기술개발과 상용화에 있어 최고경영자의 역할이 매우 중요한 변수가 될 수 있는 가능성에 대해 제시하였다(김홍기, 2008). 한편, Ajay and Bernard(1990)의 연구는 최고경영자의 태도가 시장지향성에 영향을 주는 주요 변수임을 밝히고 있어, 기술상용화 수준에 위 두 변수들이 어떠한 직접 혹은 간접적 영향을 주고 있는 지를 밝히는 연구가 필요한 시점이다.

Chen(2009)은 인적자원, 유/무형자원과 같은 조직자원을 개발시키면 기술상용화능력을 강화할 수 있다고 하였다(Mahoney, 1995; Yeoh and Roth, 1999; Grant, 1998). 추가적으로, 벤처자금의 지원과 창업보육지원과 같은 정부의 지원들 또한 기술상용화 달성속도를 높이는 요소임이 밝혀졌다. 결국 이 연구에서는 이런 다양한 요인들이 회사의 경쟁우위 확보에 결정적인 영향을 미침을 강조하고 있다. 기술상용화와 관련이 깊은 기술마케팅 성공에 영향을 미치는 요인에 관한 분석을 실시한 황남구 외(2010)는 기술이전성과에 영향을 미치는 독립변수들을 과학기술인프라(연구비, SCIE게재 논문 수), 특허관련 보상제도, 특허건수, 대학경영층과 산업체에 대한 인식들로 두고 가설을 검증한 결과 대학경영층과 산업체에 대한 인식을 제외한 세 개의 독립변수들이 종속변수에 정의 방향으로 유의한 영향을 미침을 확인하였다. 전술한 기술적 요인들 및 정부의 지원수준은 높은 관련성을 갖고 있는 것으로 나타났고, 위 두 변수들이 기술상용화 수준을 결정하는 요인으로는 밝혀지고 있으나, 기존연구들은 이들의 인과적(Causal), 순차적(Sequential) 및 구조적(Structural) 관계를 설명하지 못하는 한계점을 가지고 있다(Griliches, 1998; Lach, 2002; Feldman and Kelly, 2006; Chen, 2009 참조). 본 연구는 기존연구에서 설명하지 못하고 있는 몇몇 한계점들을 극복하기 위한 방향성 아래, 이하의 연구가 진행된다.

Ⅲ. 연구모형 및 가설설정

1. 연구모형

본 논문은 크게 두 가지의 연구로 구성되어 있다. 첫째, 기술상용화 수준을 결정하는 요인들이 무엇이고, 그 요인들간의 관계를 설명하는 모형을 제안하는 것이다. 이 단계에서는 기본적으로 시장지향성(Market Orientation)과 정부의 지원(Government Support) 수준이 기업의 기술상용화에 긍정적인 인과관계를 갖는지를 확인해 보고자 한다. 이러한 시장지향성에 대한 선행변수로 기술상용화에 대한 경영진의 태도를 선정하였다. 그리고 정부의 지원수준에 영향을 미치는 선행변수로는 기술의 질적수준을 두었다. 즉, 경영진의 기술상용화에 대한 태도는 기업의 시장지향성에 긍정적인 영향을 미치고, 높은 시장지향성을 갖고 있는 기업이 상용화가능성이 높음을 설명해 주고 있다. 뿐만 아니라, 기술의 질적수준이 높을 경우 정부의 지원을 유도하고, 결과적으로 기술의 상용화가능성을 높임을 설명해주는 모형을 제시하고 있다. 둘째, 주어진 모형이 기업능력(Corporate Ability)과 산업분야에 따라 어떠한 차이가 있는지를 연구하는 조절효과 분석을 실시하였다. <그림 1>은 위와 같이 구성된 연구모형을 요약적으로 설명 하고 있으며, 각 화살표의 흐름은 설명변수와 종속변수의 관계를 말한다.



<그림 1> 기술상용화 결정요인의 개념적 모형

2. 가설설정

2.1 기업 특성 변수의 영향

기술상용화와 관련된 많은 연구들에서 기술상용화에 영향을 미치는 다양한 요인들을 제시해왔다. 특히 최고경영자의 태도는 기업 내 전반에 영향력을 행사하며, 송장근 외(2009)는 최고 경영자의 태도가 공급자 개발계획의 성과에 긍정적인 영향을 미친다고 밝힌 바 있다. Ajay and Bernard(1990)는 기업 내 최고경영층의 태도가 해당기업의 시장지향성에 미치는 영향에 대한 분석을 실시하였다. 특히 최고경영진의 태도를 의사소통과 실행의 차이, 위험감수 여부, 도전의식과 같이 세부적인 요소로 나누고, 이와 같은 요소들이 종합적으로 기업의 시장지향성에 영향을 주고 있음을 주장하고 있다.

또한, Webster(1988)는 시장지향성이 고객지향적 가치추구와 신뢰가 경영진의 사명임을 깨닫고 있는 최고경영층의 태도에서 비롯된다고 밝힌 바 있다. 나아가 Ettlie(1982)는 연구개발경험에서 비롯된 기술에 대한 기량과 업무수행능력을 기술상용화의 성과에 영향을 미치는 요인으로 제시하였다. 한편, De Luca et al.(2010)는 이탈리아 첨단 생명공학분야의 회사들을 대상으로 시장지향성이 연구개발(R&D)효과에 미치는 영향에 대한 연구를 수행하였다. 연구결과, 첨단산업분야에서 시장지향성의 다양한 측면이 연구개발효과에 영향을 미침을 확인하였다. Bozeman and Coker(1992)는 미국의 국가지정연구소들을 대상으로 실시한 연구에서, 기술이전의 성공 정도를 결정하는 요소가 시장의 영향력임을 밝힌 바 있다. 이러한 연구들은 기업의 시장지향성이 기술상용화에 영향을 미치는 주요 요인임을 입증한 것이다. 위와 같은 논의들을 바탕으로 다음의 가설들을 도출하였다.

H1: 기술상용화에 대한 경영진의 태도는 시장지향성에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

H2: 시장지향성은 기술상용화에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

2.2 기술적 특성 및 정부지원의 영향

한편, 기술수준과 정부의 재정지원수준이 시장상용화에 중대한 영향을 준다는 것을 보여준 다양한 연구들이 있다. Lerner(1999)는 1,435개의 미국 기업 중 정부기관인 SBIR(Small Business Innovation Research)로부터 지원을 받은 기업과 받지 않은 기업의 성과(performance)를 비교하였다. 비교한 결과, 정부 R&D 지원(government R&D

funding)을 받은 기업이 더 빠른 성장 속도를 보였고, 위 연구는 정부지원이 기업의 성과에 긍정적인 영향을 미침을 보여준바 있다. 정부 R&D 지원을 받은 기업이 기술개발 투자 및 기술산출이 증가하였고, 이는 정부지원이 기업의 기술혁신 및 높은 성과 창출에 효과적임을 입증하는 것이다(Griliches, 1998; Lach, 2002).

또한, Feldman and Kelly(2006)의 연구를 보면, 기술의 질적수준과 기술의 특성은 정부의 R&D지원에 있어서 중요한 필요조건 중 하나로 작용한다. 이 연구에서 정부의 보조금을 지원 받은 기업군은 그렇지 않은 기업군에 비해 새로운 연구를 위한 합작회사의 설립, 대학과의 연결수준, 다른 회사와의 기술협력의 측면에 있어 더욱 뛰어났으며, 이러한 결과는 정부의 지원금에 기인하고 있다고 결론짓고 있다. 한 국내연구에서도 사립대학과 국공립대학의 기술이전 성과를 비교하였는데, 연구결과 정부정책의 직접적 영향을 받는 국공립대학의 기술이전 성과가 더 높게 나왔다(소병우와 양동우, 2009).

Chen(2009)의 연구는 기술의 수준과 같은 무형자원은 자본과 같은 유형자원보다 기술상용화 능력에 더 큰 영향을 줌을 논증하였고, 소병우(2009)도 기술 자체의 상업성과 기술적인 요소의 수준은 제품 상용화 가능성과 양의 관계를 갖는다고 밝혔다. 정부의 기술에 대한 지원은 기업의 R&D 투자비용의 부담을 덜어주고 기술개발 및 기술산출물이 증가할 수 있도록 도와준다. 이는 기술 상용화의 성공률을 증가시키고 이어서 기업의 성과로 이어진다(Griliches, 1998; Lerner, 1999; Lach, 2002). 더욱이, 이충희(2004)의 연구에서는 활발한 기술개발활동을 벌이고 있는 기업들과 우수한 기술력을 보유한 중소기업들에게 국가의 기술개발관련자금, 시설관련자금, 운전관련자금, 출자, 세제혜택과 같은 지원이 많다는 것을 보여주고 있다. Bibbens(1996)의 연구에서도 정부의 지원수준은 기술상용화에 긍정적인 영향을 준다는 것을 밝힌 바 있다. 미국의 중소기업 기술혁신 촉진 지원정책의 일환인 SBIR(Small Business Innovation Research)프로그램의 지원을 받은 중소기업은 비교 기업군에 비해 기술상용화 비율이 월등히 높은 경향을 발견하였다. 따라서, 기술의 질적수준은 정부 R&D 지원에 긍정적인 영향을 미치는 동시에 기술상용화에도 긍정적인 영향을 줄 것임을 가설화 할 수 있다. 위와 같은 문헌연구들을 바탕으로 다음과 같은 두 가지 가설들이 도출되었다.

H3: 기술의 질적수준은 기술상용화에 대한 정부의 지원수준에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

H4: 기술상용화에 대한 정부의 지원수준은 기술상용화에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

2.3 기업능력(Corporate Ability)의 조절효과

기술상용화에 대한 경영진의 태도가 적극적이고, 해당기업의 시장지향성이 높다고 해서 원활한 기술상용화가 이뤄지는 것은 아니다. 기술상용화가 보다 잘 이뤄지기 위해서는 추가적으로 기업능력이라는 요인을 고려해 볼 수 있다. Luo and Bhattacharya(2006)은 기업의 사회적 책임(Corporate Social Responsibility)이 소비자의 만족과 시장의 가치에 어떠한 영향을 주는지에 대해 알아 본 연구에서 기업능력의 조절효과 개념을 도입하였다. 이 때, 기업효과는 기업의 혁신능력과 제품의 품질로 구성 되어 있고, 해당기업의 기업능력이 높을수록 기업의 사회적 책임이 소비자의 만족과 기업가치를 높이는 데 긍정적인 효과를 가져 올 것이라 가정하였다. 연구결과, 기업능력이 낮은 기업은 기업의 사회적 책임으로부터 시장가치에 주는 영향에 부정적 효과를 주었으며, 반대로 높은 기업능력을 가진 기업은 긍정적 효과를 주는 것으로 밝혀졌다. 또한, Day et al.(1993)에 따르면 기업능력은 기업의 경쟁우위와 원천확보에 있어서 핵심적인 동인으로 작용하며, 고객에게 경쟁기업에 비해 우월한 가치를 제공하는 차별화나 저원가 전략을 수행함에 있어 긍정적인 영향을 미침을 밝혔다. 더욱이 Bharadwaj et al(1993)의 연구에서도 지속적 경쟁우위 창출모형에 있어서 기업능력이 경쟁전략 간에 인과관계를 형성함을 개념화하였다. 반혜정과 김석수(2009)의 연구는 기존연구와 유사하게 기업의 사회적 책임이 기본적인 기업능력이 전제되는 경우에 경쟁우위 확보효과가 더욱 강하게 나타나, 기업의 능력수준이 사회적 책임의 경쟁우위 확보역할에 조절변수로서 역할을 하고 있음을 보인 바 있다. 이러한 기존연구들은 본 연구에서 다음과 같은 가설들을 도출하는데 지침이 되었다.

H5: 기술상용화에 대한 경영진의 태도가 시장지향성에 미치는 영향은 기업능력 수준이 낮은 기업보다 높은 기업에서 더 강하게 나타날 것이다.

H6: 시장지향성이 기술상용화에 미치는 영향은 기업능력수준이 낮은 기업보다 높은 기업에서 더 강하게 나타날 것이다.

2.4 산업분야(Industrial Classification)의 조절효과

기술의 질적수준이 정부의 지원수준에 미치는 영향의 정도는 산업분야에 따라 다르게 나타날 수 있다. 그리고 정부의 지원수준이 기술상용화에 미치는 영향의 강도 또한 산업분야에 따라 다르게 나타날 수 있다. 2009년 삼성경제연구소의 「신성장동력 육성의 비

결, 정부 R&D에서는 산업별 성숙주기와 민간기업의 역량을 고려한 정부의 R&D 투자 차별화가 필요하다고 하였다(이원희, 2009). 위 연구에서는 산업의 유형을 4가지로 구분하였는데, 그 중 유형 2는 반도체, 조선, 자동차 등 현재 한국의 주력산업으로 성장한, 민간역량이 높지만 시장이 포화상태인 산업이다. 이러한 유형은 산업은 지속적인 기업과 정부의 협력으로 차세대 기술개발에 주력하여 경쟁우위를 확보해야 한다. 유형 3은 휴대인터넷 산업이다. 이 산업은 신기술을 기반으로 신시장을 창출하는 경우로 리스크가 높기 때문에 기업의 리스크를 분담할 정부의 지원이 필요하다. 반면, 유형 4 바이오 산업분야와 같이 기술과 시장의 불확실성이 높은 산업은 정부의 기술개발지원 및 상용화 제품개발지원과 시장 조성지원이 필요하다. 하지만 정부의 정책적 지원에도 불구하고 바이오와 제약 부문 산업은 성공을 거두지 못하고 있는 반면 조선 자동차 휴대 인터넷 산업은 높은 기업의 역량으로 성공을 거두고 있다. 이와 더불어서, 산업별 총 R&D 집약도와 정부 R&D 지원 집약도를 비교했을 때, 산업별 정부지원의 정도가 다르다는 것이 보여진 바 있다(김원규, 2007). 위 연구는 전기 전자기기 산업과 음식료품 담배 산업을 비교하였고, R&D에 투자비율이 높은 전기 전자기기 산업에 정부의 지원이 더 높다는 것을 확인한 바 있다. 조성재(2004)연구에서 자동차산업 내 공급업체들을 자동차전문업체와 자동차비전문업체로 구분하였는데, 전자에는 자동차산업과 직접적인 연결관계에 있는 기계분야를 가리키며, 후자에는 전자, 섬유, 화학, 금속, 철강관련 분야 등을 포함한다. 이러한 기존 연구들을 바탕으로 다음과 같은 가설들을 도출하게 되었다.

- H7: 기술의 질적수준이 기술상용화에 대한 정부의 지원수준에 미치는 영향은 특정산업분야의 기업에서 더 강하게 나타날 것이다.
- H8: 기술상용화에 대한 정부의 지원수준이 기술상용화에 미치는 영향은 특정산업분야의 기업에서 더 강하게 나타날 것이다.

IV. 측 정

1. 기술상용화에 대한 경영진의 태도(Managerial Group Attitude)

한 기업 내에서 의사결정권을 가진 경영진의 태도는 조직의 특성에 다양한 영향을 미

친다(Thong and Yap, 1995). 그리고 형성된 조직의 특성은 기업의 경영성과에 긍정적인 영향을 만들 수도 있고 부정적인 영향을 만들 수도 있다. 유연우와 노재확(2010)은 중소기업들을 대상으로 경영자의 자질과 경험수준, 경영자의 가치관이 기술혁신경영능력에 영향을 미치는지에 대하여 분석을 하였다. 이때, 세부적인 척도로 경영자의 기술혁신 리더십, 경영자의 추진력과 위기관리 능력, 경영자의 기술경험, 경영자의 기술수준, 그리고 경영자의 신뢰성과 투명성을 척도로 사용하였다. 또한, 위험에 대한 경영진의 인식의 중요성에 대한 연구도 있다. Gilmore et al.(2004)는 소규모 기업들을 대상으로 실시한 연구에서 새로운 사업영역에 진입하거나 새로운 시장에 진출할 때 경영진의 위기감수능력과 대처태도는 매우 중요하며, 이는 경영진의 신뢰감 형성과 책임의식, 위기상황에 대한 대처능력, 네트워크망에 의해 결정된다는 시각을 보였다. 이러한 경영진의 위험부담능력 외에도 경영진의 기술사업화를 위한 자금조달능력 또한 간과할 수 없다. 그 밖에 소병우와 양동우(2009)의 연구에서는 기술이전성과를 측정하기 위한 독립변수로 기술이전에 대한 최고 경영자의 지원수준을 사용하였다.

본 연구는 위와 같은 연구와 사례에서 사용한 측정방법들을 본 연구상황에 적합하게 적용하였다. 설문에 응한 응답자가 속한 기업 내 경영진의 태도에 대하여 다음과 같은 질문에 대하여 7점 리커트척도(1.전혀 그렇지 않다; 4.보통; 7.매우 그렇다)로 측정하였다: (1)우리 회사의 경영진은 기술상용화에 대한 의지가 매우 높다(X1). (2)우리 회사의 경영진 기술상용화가 최우선 목표라고 생각한다(X2). (3)우리 회사의 최고경영자는 기술상용화를 위해 적극적으로 지원한다(X3). (4)우리 회사는 신기술에 대한 위험부담능력이 매우 좋다(X4).

2. 시장지향성(Market Orientation)

시장지향성을 측정하기 위하여 기존의 선행연구에서는 다양한 세부 측정요소들을 이용하였다. 가령, 대학의 기술이전 전담부서의 역할에 대해 연구한 논문에서 기술이전의 성과를 측정하기 위하여 기술이전 전담조직의 네트워크 활용도를 독립변수로 이용하였으며(Stadler et al., 2007), 소병우와 양동우(2009)는 대학의 지식재산경영활동이 기술이전 성과에 미치는 영향을 연구하기 위하여 기술마케팅 활동을 측정하기 위하여 기술이전 설명회 개최와 참여건수, 보유기술 소개자료 홍보 건수, 기술이전 상담 건수, 온라인 홈페이지 및 국내외 온라인 기술거래 시스템에 등록된 기술이전 정보 비율을 척도로 활용하였다. 서유화와 양동우(2007)는 기술개발과정에서의 기술경험 축적의 정도와 자사의

기술력에 대한 인지도를 측정하여 기술상용화 성패에 관한 실증연구를 실시하였다. 황남구(2010)의 연구에서도 대학의 기술이전 성과를 측정하기 위하여 대학 경영층의 기술이전에 대한 인식과 산업체의 대학에 대한 인식의 정도를 사용한 바 있다.

위와 같은 연구에서 사용한 척도들을 반영하여, 본 연구에서는 (1)전체 직원 수 중 기술상용화 전담인력 수의 비율을 측정(M1)하였고, 다음과 같은 3개의 추가적인 질문을 통하여 기술상용화에 대한 시장지향성을 측정하였다: (2)우리 회사의 기술개발자들은 상용화에 대한 인식수준이 매우 높다(M2). (3)홈페이지를 통해 우리 회사의 기술에 대해 적극적으로 홍보한다(M3). (4)기술상용화를 위한 설명회를 자주 개최한다(M4).

3. 기술의 질적수준(Technological Quality)

기술의 질적수준은 기술상용화 관련 선행연구들에서 다양한 방법으로 측정되어 왔다. Goel et al.(1991)이 개발한 적정기술 이전전략 가이드라인에서는 기술수준을 기술성속도와 복잡성, 기술의 신뢰성을 통해 측정하였다. Radosevich and Smith(1997) 또한 공동 기술개발 및 기술성속도를 이용한 기술수준 측정을 실시하였으며, Ettlie(1982)와 Rothwell(1992)는 기존기술이나 사업과의 연계성을 기술상용화의 주요 측정요소로 보았다. 이영덕(2004)의 연구에서도 기술 성속도, 기술의 신뢰성, 기존 기술이나 사업과의 연계성을 정보통신 기술상용화의 성공영향요인 분석을 위한 척도로 활용하였다.

본 연구는 위의 기존연구들을 적절히 본 연구의 상황에 맞게 조절하여 적용하였다. 즉, 기술의 질적수준을 측정하기 위해 아래와 같은 질문들에 대하여 동의수준을 7점 척도로 표시하도록 하였다: (1)우리 회사가 보유한 기술들은 기술성속도가 매우 높다(X5). (2)우리 회사가 보유한 기술들은 신뢰할 만 하다(X6). (3)우리 회사가 보유한 신기술들은 기존기술(사업)과 관련(연계)이 높다(X7). (4)우리 회사가 보유한 기술들은 현장기술감각이 잘 반영되어 있다(X8).

4. 기술상용화에 대한 정부의 지원수준(Government Support)

정부지원의 지원수준과 관련된 척도는 많은 연구에서 거론되었다. Ettlie(1982)는 정부의 지원 하에 개발된 혁신기술이 상용화를 함에 있어서 주요 성공요인의 척도로 정부의 신기술과 제품보호를 이용하였으며, Lester(1998) 역시 신제품 개발시 시장에서 성공하기 위한 요인을 찾는 연구에서 신기술과 제품보호에 관한 척도를 이용하였다. 이영덕

(2004)의 연구에서는 정보통신 기술상용화 성공에 영향을 미치는 환경요인의 세부적인 관련변수로 정부정책의 계속성과 연계성, 그리고 신제품의 초기시장 보호를 사용하였다.

정부의 지원수준을 측정하기 위하여, 위의 연구들을 바탕으로 아래와 같은 질문들에 대하여 동의수준을 7점 척도로 표시하도록 하였다: (1)정부는 우리 회사의 신기술 및 제품을 보호하기 위해 노력한다(M5). (2)기술상용화를 위한 정부정책은 계속적/연속적이다(M6). (3)정부는 신제품의 초기시장을 보호해준다(M7). (4)정부의 지원이 만족스럽다(M8).

5. 기술상용화(Technology Commercialization)

기술요인과 기술상용화 성패의 관계에 관한 실증연구에서 관련기술 혹은 제품이 시장에 진출했거나 상용화가 추진 중이면 상용화에 성공한 것으로 간주하였으며, 상용화가 미흡하거나 보류 중에 있어, 후속과제나 타과제에 응용할 계획이면 모두 실패로 간주하였다(서유화와 양동우, 2007). 한편, 기술상용화 성공률을 상용화의 척도로 사용한 연구도 있다. 김흥기(2008)의 연구에서는 최근 2년간 상용화 성공건수와 기술개발 이후 상용화에 성공한 비율을 기술상용화를 측정하기 위한 척도로 사용한 바 있다.

위 연구들에서 밝혀진 바를 토대로 기술상용화에 대한 척도를 (1)최근 3년간의 기술상용화건수로 측정하였다(Y1). 추가적으로 다음 질문을 통해 기술상용화 수준의 측정을 시도하였다: (2)우리 회사는 기술의 상용화율이 매우 높다(Y2).

6. 기업능력(Corporate Ability)

Rothwell(1992)은 성공적인 산업혁신에 영향을 미치는 주요요인들을 찾는 연구에서 사업화 자금조달능력을 주요 측정지표로 삼았다. 기술상용화의 사전경험여부도 기술개발자의 측면에서 봤을 때, 정보통신 기술상용화 성공에 영향을 미칠 수 있다는 가정 하에 측정된 바 있다(이영덕, 2004). 나아가 사전경험의 여부뿐만 아니라 기술경험이 얼마나 축적되었는가를 측정하여 문화산업과 관련된 중소벤처기업의 상용화 성패와의 상관관계를 알아 본 연구도 있다(서유화와 양동우, 2007). 특히, 이영덕(2004)은 산·학·연의 협력 연계여부를 상용화 성공 영향요인의 주요 설명변수로 두었으며, Rothwell(1992)은 기술상용화 네트워크와 같은 변수를 바탕으로 상용화 성공요인을 밝히는 연구를 하였다.

따라서, 위에서 논의된 연구들을 바탕으로 기업능력에 대한 척도를 다음과 같은 4개의 질문을 통해 7점 척도로 측정을 하였다: (1)우리 회사는 기술사업화를 위한 자금조달능력이 매우 좋다(높다). (2)우리 회사는 기술상용화의 사전경험이 풍부하다. (3) 우리 회사는 산학연 협력/연계가 매우 잘 되어 있다. (4)우리 회사는 기술상용화를 위한 네트워크가 잘 구축되어 있다.

7. 산업분야(Industrial Classification)

자동차산업내 공급업체들을 분류하는데 학계에서는 다양한 방법이 존재하나, 본 연구에서는 조성재(2004)의 구분기준을 바탕으로 두고 있다. 조성재(2004)의 자동차산업의 도급구조와 고용관계의 계층성에 관한 연구에서는 한국표준산업분류에 의해 자동차산업을 주생산품목에 따라 자동차전문업체와 자동차비전문업체로 분할하였다. 자동차전문업체에는 자동차산업과 직접적인 연결관계에 있는 기계분야가 포함되며, 비전문업체에는 전자, 섬유, 화학, 금속, 철강관련 분야 등이 해당된다. 결국, 본 연구에서는 자동차산업 내 부품공급업체를 크게 (1)정보통신, (2)기계, (3)전기, (4)화학/제약 (5)기타로 구분하여 측정을 시도하였고, 기계산업을 자동차전문업체로, 그 외의 산업을 비전문업체로 구분하였다.

V. 데이터

1. 데이터 수집과정 및 데이터 특성

자료의 수집은 현대자동차와 협력관계에 있는 기업들 중 1차/2차 협력기업들을 대상으로 진행되었다. 표기가 불분명하여 분석에서 제외된 설문지 21개를 제외한 나머지 112개의 샘플이 분석에 활용되었다. 설문자료는 각 기업에서 기술상용화와 관련된 직무군에 종사하는 해당기업의 임직원을 대상으로 측정항목에 관련된 설문을 받았다. 또한, 설문항목을 이해하는데 있어 모호함이나 개인차의 배제를 위해 설문에 관련된 질문이 있을 경우 설문에 대한 개별적인 설명을 추가적으로 실시하였다.

현대자동차의 협력업체 112개를 대상으로 한 본 설문조사는 <표 1>과 같은 데이터 특성을 나타내고 있다. 직원 규모에 있어서도 대·중·소 기업이 고루 포함되어있고, 산

업분야를 기준으로 했을 때는, 반 정도의 업체가 기계산업에 해당하고, 정보통신 및 전기, 화학/제약 분야 등에 해당한다. 공급사슬 내 시장과의 접촉수준을 기준으로 했을 때는, 시장과 직접 접촉하고 있는 경우가 대부분(약 64.9%)을 이루고, 1차 벤더 등으로 구분되고 있다. 수집된 데이터는 기술상용화 건수와 특허 출원·등록 수 측면에서도 다양한 수준의 업체들로 구성되어 있음이 확인된다.

<표 1> 데이터 특성

	구분	유효%
직원 규모	10~30(명)	16.3 %
	31~100(명)	10.9%
	101~500(명)	38.0%
	501~1000(명)	6.5%
	1001(명) 이상	28.3%
상용화전담인력 규모	0(명)	10.0%
	1~10(명)	28.8%
	10~30(명)	22.5%
	31~100(명)	12.5%
	101(명) 이상	26.2%
산업분야	정보통신	26.3%
	기계	51.5%
	전기	5.0%
	화학/제약	9.1%
	기타	8.1%
시장접촉수준	일반(직접접촉)	64.9%
	1차벤더	14.5%
	2차벤더	11.9%
	기타	8.2%
기술상용화 건수(최근 3년)	0(건)	18.6%
	1~10(건)	39.5%
	11~100(건)	16.3%
	101(건) 이상	25.6%
특허 출원 수(최근 3년)	0(건)	16.3%
	1~20(건)	27.9%
	21~200(건)	9.3%
	201(건) 이상	46.5%
특허 등록 수(최근 3년)	0(건)	21.4%
	1~20(건)	31.0%
	21~200(건)	9.5%
	201(건) 이상	38.1%

2. 신뢰성검증(Reliability Test)

본 연구에서 사용된 측정도구들의 신뢰성을 검증하기 위하여 요인분석(Factor Analysis)과 내적일관성(Internal Consistency) 분석을 실시하였다. 먼저 요인분석을 통해 각 구성개념의 측정항목들(Indicators)이 하나의 요인으로 군집되는지를 확인하였다. 다음으로는 각 구성개념별로 크론바알파(Cronbach's α)를 계산하였다. Carmines and Zeller(1997)의 연구는 크론바 알파값이 측정항목들의 내적일관성을 나타내는 지표이며, 신뢰성 검증에 적합한 방법임을 확인한 바 있다. <표 2>에서 나타나있듯, 모든 크론바 알파값이 0.8이상의 값을 보여, 신뢰성이 우수하다고 결론 내려진다(Nunally, 1978).

<표 2> 신뢰성 검증 결과

구성개념	Cronbach's α	항목수
경영진의 태도 (Managerial Group Attitude)	0.823	4
시장지향성 (Market Orientation)	0.931	4
기술의 질적수준 (Technology Quality)	0.867	4
정부의 지원수준 (Government Support)	0.843	4
기술상용화 (Technology Commercialization)	0.927	2
기업능력 (Corporate Ability)	0.889	4

3. 타당성검증(Validity Test)

본 연구에서는 모두 기존연구에서 타당성을 인정받은 측정도구들만을 도입하였다. 측정도구들의 통계적인 타당성 검정을 수행하기 위하여, AMOS 17.0을 이용하여 확인적 요인분석(CFA; Confirmatory Factor Analysis)을 수행하였고, 집중타당성(Convergent Validity)과 판별타당성(Discriminant Validity)을 검정하였다. 확인적 요인분석결과, 경영진의 태도, 시장지향성, 기술의 질적수준, 정부의 지원수준, 기술상용화를 측정하는 관찰변수들의 요인적재치가 0.001수준에서 유의함을 보였고, 기업능력의 경우 0.01수준에

서 유의함을 보여 집중타당성이 인정되었다(Anderson and Gerbing, 1988). 더욱이 본 확인적 요인분석 모델의 카이스퀘어(Chi-square)값이 567.907, 자유도(d.f.)가 160으로 모델 적합도를 만족시켰다.

<표 3> 확인적 요인분석 결과

구성개념	Estimate	Std. E.	t-value
<i>X1</i> ← 경영진의 태도	1.000		
<i>X2</i> ← 경영진의 태도	1.059	.104	10.193***
<i>X3</i> ← 경영진의 태도	1.008	.100	10.160***
<i>X4</i> ← 경영진의 태도	1.129	.106	10.620***
<i>M1</i> ← 시장지향성	1.000		
<i>M2</i> ← 시장지향성	0.757	.067	11.260***
<i>M3</i> ← 시장지향성	0.978	.063	15.640***
<i>M4</i> ← 시장지향성	0.884	.064	13.873***
<i>X5</i> ← 기술의 질적수준	1.000		
<i>X6</i> ← 기술의 질적수준	0.722	.053	21.621***
<i>X7</i> ← 기술의 질적수준	0.790	.050	22.743***
<i>X8</i> ← 기술의 질적수준	0.608	.055	19.231***
<i>M5</i> ← 정부의 지원수준	1.000		
<i>M6</i> ← 정부의 지원수준	0.641	0.111	10.472***
<i>M7</i> ← 정부의 지원수준	0.618	0.121	10.423***
<i>M8</i> ← 정부의 지원수준	0.690	0.080	16.432***
<i>Y1</i> ← 기술상용화	1.000		
<i>Y2</i> ← 기술상용화	0.979	.050	19.452***
<i>Y3</i> ← 기업능력	1.000		
<i>Y4</i> ← 기업능력	0.294	.099	2.956**
<i>Y5</i> ← 기업능력	0.942	.051	18.315***
<i>Y6</i> ← 기업능력	0.900	.062	14.469***

주1. Estimate는 추정된 요인적재치(estimated factor loading)를, Std. E.는 표준화된 요인적재치(standardized factor loading)를 의미

주2. **는 0.01 수준에서 유의함을, ***는 0.001수준에서 유의함을 의미

주3: *X1*, *X2*, ..., *X8*은 각 독립변수들의 측정항목들(Indicators)이고, *M1*, *M2*, ..., *M8*은 각 매개변수들(Mediators)의 측정항목들, *Y1*, *Y2*, ..., *Y6*은 각 종속변수들의 측정항목들을 가리킴('IV. 측정' 부분을 참고)

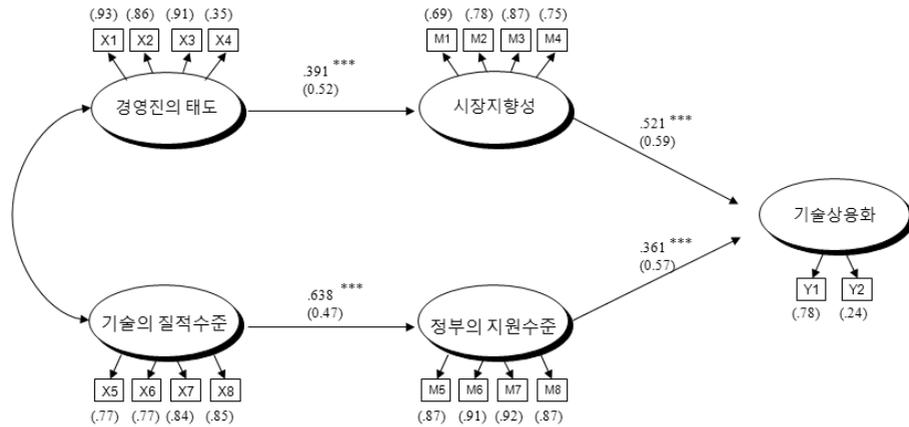
VI. 가설검정

1. 모형 적합도

앞에서 제시한 연구모형을 추정하고, 가설을 검정하기 위하여 다변량분석법 (Multivariate Analysis)을 이용하였고, 구조방정식모형 접근(SEM; Structural Equation Modeling Approach)을 시도하였다. 추정법으로는 최대우도법(ML; Maximum Likelihood)을 채택하였다. 모형의 모형적합도(Model Fit)를 판단하기 위하여, 카이제곱통계량(χ^2), p -value, 기초부합치 확인을 위한 적합도지수(GFI; Goodness of Fit Index), 조정부합치 확인을 위한 수정적합지수(AGFI; Adjusted Goodness-of-Fit Index), 근사오차평균자승의 이중근(RMSEA; Root Mean Square Error of Approximation), 비교적합지수(CFI, Comparative Fit Index), IFI(증분적합지수, Incremental Fit Index)등을 측정하였다(Bagozzi and Yi, 1988). 모형의 적합도는 $\chi^2=286.139$ ($p=0.00$, $d.f.=130$), $CMIN/DF=2.201$, $GFI=0.898$, $AGFI=0.882$, $RMSEA=0.104$, $CFI=0.887$, $TLI= 0.827$, $IFI=0.890$ 으로 만족스러운 수준에 도달하였다.

2. 가설검정

모형의 추정결과는 <그림 2>에 구체적으로 도식화 하였다. 가설검증을 위하여 경로 분석(Path Analysis)을 수행하였다. 첫째, 기술상용화에 대한 경영진의 태도는 시장지향성에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 H1(경영진의 태도 → 시장지향성)은 경로계수가 0.391($p<0.001$)이고, t -value는 4.812($|t| > 3.29$)로 매우 유의하게 채택되었다. 둘째로, 시장지향성은 기술상용화에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 H2(시장지향성 → 기술상용화)도 매우 유의하게 채택되었다(Path Coefficient=0.521($p<0.001$), t -value=5.073($|t| > 3.29$)). 또한, '기술의 질적수준'과 '정부의 지원수준'과의 관계(H3) 및 '정부의 지원수준'과 '기술상용화'의 관계(H4)도 유의한 수준으로 긍정적인 인과관계를 나타내었다. (H3: Path Coefficient=0.638($p<0.001$), t -value=4.527($|t| > 3.29$); H4: Path Coefficient=0.361 ($p<0.001$), t -value=5.745($|t| > 3.29$)).



- 주 1. ***, **, *은 각각 0.01, 0.05, 0.10수준에서 유의함을 의미
 주 2. ()의 값은 표준화계수(standardized regression weights)를 의미
 주 3. X1, X2, ..., X8은 각 독립변수들의 측정항목들(Indicators)이고, M1, M2, ..., M8은 각 매개변수들(Mediators)의 측정항목들, Y1, Y2, ..., Y6은 각 종속변수들의 측정항목들을 가리킴('IV. 측정'부분을 참고)

<그림 2> 모형 추정 결과

3. 조절효과 검증

본 논문에서 중점적으로 확인하고자 하는 기업능력의 조절효과(H5와 H6), 산업분야의 조절효과(H7과 H8)를 검증하기 위해 카이스퀘어 차이분석(Chi-square difference test)을 실시하였다. 이를 위해 AMOS 7.0의 다중집단분석(multi-group analysis)를 이용하였다. 조절효과(Moderating Effect)는 독립변수와 종속변수의 관계가 제 3의 변수에 의해 영향을 받는 경우를 나타낸다. 이는 각 집단간의 회귀계수들에 대해 제약을 가한 후, 각 경로에서 집단 간의 차이가 존재하는지를 검증하는 카이스퀘어 차이분석을 통해 분석이 가능하다(MacCallum et al., 1994; Byrne, 2001).

3.1 기업능력(Corporate Ability)의 조절효과

이러한 분석방법을 통해 기업능력이 높은 업체와 낮은 업체간의 차이가 존재하는지를 통계적으로 확인 할 수 있게 된다. <표 4>는 조절효과 분석결과를 보여준다. 전체 데이터를 기업능력이 높은 집단과 낮은 집단으로 구분하고, 각 경로가 두 집단간에 동일하다는 모형(등가제약모형, constrained model)과 다르다는 모형(비제약모형, unconstrained

model or free model)의 χ^2 차이 즉, $\Delta\chi^2$ 를 확인하였다. 예를 들어 첫 번째 경로의 경우, ‘경영진의 태도 → 시장지향성’경로가 집단 간에 상이하다는 모형의 결과를 구하고 $\Delta\chi^2$ 값을 구하였다. 기업능력의 조절효과를 검증하기 위한 가설 모두가 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉, 두 경로 ‘경영진의 태도 → 시장지향성’, ‘시장지향성 → 기술상용화’에서 기업능력이 높은 업체들이 낮은 업체들에 비해 높은 효과를 보였다. 결국, 기업능력의 조절효과와 관련된 가설들 중 H5와 H6모두 채택되었으며, 이는 많은 부분 기업능력의 높고 낮음이 경영진의 태도가 시장지향성에 미치는 경로(효과)와 시장지향성이 기술상용화에 미치는 경로(효과)에 영향을 주고 있음을 보여준다.

<표 4> 카이스퀘어 차이분석 1

가설	Path	기업능력 high		기업능력 low		$\Delta\chi^2$
		path coeff.	t	path coeff.	t	
H5	경영진의 태도 → 시장지향성	1.325	3.350	0.237	1.463	6.752***
H6	시장지향성 → 기술상용화	0.768	3.665	0.347	2.845	5.232***

주.: ***, **, *은 각각 0.01, 0.05, 0.10수준에서 유의함을 의미

3.2 산업분야(Industrial Classification)의 조절효과

기업능력의 조절효과 검증방법을 똑같이 적용하여 산업분야의 조절효과를 검증하였다. 즉, 기계산업에 종사하는 업체들을 자동차전문업체로 설정하고, 기타 산업에 종사하는 업체들을 자동차비전문업체로 구분하여, 두 집단간에는 차이가 있음을 보이고자 한다. <표 5>은 산업분야의 조절효과 분석결과를 보여준다. 분석결과, 비제약모델은 $\chi^2(260)=561.054$ 이고, H7에 해당하는 제약모델은 $\chi^2(261)=564.092$ 로, 카이스퀘어 차이값이 $\Delta\chi^2(1)=3.038(>2.70)$ 을 보여 0.10수준에서 유의한 결과를 나타내었다. 반면, H8에 해당하는 제약모델은 $\chi^2(261)=562.413$ 로, 카이스퀘어 차이값이 $\Delta\chi^2(1)=1.359(<2.70)$ 을 보여 통계적으로 유의하지 않은 결과를 나타내었다. 결국, 산업분야의 조절효과와 관련된 가설들 중 H7만 채택되었고, H8은 기각되었다. 이는 기술의 질적수준이 정부의 지원수준에 미치는 효과에 있어서, 자동차전문업체가 자동차비전문업체보다 강한 관계를 갖고 있음을 증명해 준다.

<표 5> 카이스퀘어 차이분석 2

가설	Path	자동차전문업체 (기계산업)		자동차비전문업체 (전기 등 기타산업)		$\Delta\chi^2$
		path coeff.	t	path coeff.	t	
H7	기술의 질적수준 → 정부의 지원수준	0.914	3.700	0.412	2.303	3.038*
H8	정부의 지원수준 → 기술상용화	0.544	3.450	0.299	4.556	1.359

주. ***, **, *은 각각 0.01, 0.05, 0.10수준에서 유의함을 의미

본 가설검정 결과는 ‘기술의 질적수준’과 ‘정부의 지원수준’과의 관계가 산업분야에 따라 다르게 나타날 수 있음을 시사해 준다. 앞서 언급하였듯이, 정부는 산업별 성숙주기와 민간기업의 역량 등에 따라, R&D 투자에 차별화를 보이고 있기 때문일 것이다(이원희, 2009). 산업별 총 R&D 집약도와 정부 R&D 지원 집약도를 비교한 김원규(2007)의 연구는 산업별 정부지원의 정도가 다름을 확인하였다. 결론적으로 기술의 질적수준이 높을 수록 높은 정부지원수준을 이끌어 낼 수 있지만, 그 기술이 속한 산업분야에 따라 그 관계가 강하게 작용할 수 있고, 상대적으로 약하게 작용할 수 있음을 알 수 있다.

VII. 결 론

기술에 대한 여러 이슈들은 기업의 전략방향과 긴밀하게 연결 된다. 과거 기업이 뛰어난 기술을 개발하기 위해 기술혁신에 몰두를 하였다면 현재와 미래에는 개발된 뛰어난 기술을 어떻게 활용할 것인가와 관련된 기술이전, 기술마케팅, 기술평가, 기술수요예측과 같은 분야가 학계와 산업계에서 지속적인 주목을 받고 있다. 특히 기술상용화와 관련된 문제는 그 중요성이 기업의 규모를 막론하고 여러 기업의 기술상용화 성패사례연구에 의해 부각되고 있다. 따라서 본 연구에서는 자동차 산업을 바탕으로 한 기술상용화 영향요인 분석을 실시하였으며, 다음과 같은 결과를 도출하였다.

먼저, 연구의 첫 번째 단계에서는 기업 내 경영진의 태도, 시장지향성, 기술의 질적수준, 정부의 지원수준이 기술상용화에 영향을 미치는지에 대한 여부와, 유의한 영향이 있다면 그것이 어떠한 인과관계를 가지면서 구조화될 수 있는가에 대한 분석을 실시하였다. 그 결과 기업 내 경영진의 태도는 해당기업의 시장지향성에 유의한 양의 영향을 주었으며, 이러한 시장지향성은 다시 해당기업의 기술상용화 수준에 유의한 양의 인과관계

를 나타내었다. 한편, 기업의 기술수준이 높을수록 정부의 지원을 받는 데 유리하였으며, 정부의 지원수준이 높을수록 기술상용화 지표 역시 유의하게 높았다. 연구의 두 번째 단계에서는 이러한 두 가지 검증된 가설의 흐름이 기업능력과 산업분야에 따라 어떻게 달라지는가를 살펴보기 위하여 조절효과에 대한 검증을 실시하였다. 검증결과 기업능력이 높은 업체의 경우 낮은 업체에 비하여, 경영자의 태도가 시장지향성에 미치는 영향 및 시장지향성이 기술상용화수준에 미치는 영향이 더욱 강하게 나타남을 확인할 수 있었다. 또한, 자동차전문업체인 기계산업분야의 업체가 그 밖의 다른 산업의 업체 보다 기술의 질적 수준이 정부보조에 미치는 효과에 있어서 더욱 강한 관계를 가짐을 보였다.

위의 가설검증결과는 학문적·실무적으로 큰 공헌을 남긴다. 기존연구들에서는 기술상용화에 영향을 주는 성공요인에 대한 분석이 체계적으로 이루어지지 못한바, 다양한 연구들에서 제시한 성공요인들을 집대성하여, 그 요인들간의 인과관계를 통계적으로 검증하였다는 점에서 많은 기여가 있다고 하겠다. 더욱이 그러한 영향요인들 간의 인과관계가 기업능력수준과 산업분야에 따라 달리 영향을 미치는 지를 깊게 연구하였다는 점에서 기술상용화 분야의 학문영역에 높게 올라갈 수 있는 사다리 역할을 하고 있다. 이러한 발견점들은 기술상용화 증대를 목표로 하고 있는 많은 기업들에게 실무적인 암시를 해준다. 즉, 어떠한 요인들이 기술상용화를 증대하는지를 설명해 주는 모형을 제시함으로써, 기업의 의사결정과 중장기 계획을 세우는데 방향성을 보여주고 있는 것이다. 많은 기업들이 기술상용화 가능성을 증대했을 때, 국가경제에도 효율성을 높여주는 역할을 할 수 있다는 점에서, 연구결과를 실무적으로 반영하는 것이 매우 중요함을 시사해 준다.

본 연구는 연구수행과정상의 몇 가지 한계를 남긴다. 첫째, 본 연구는 모형을 검증하기 위한 데이터를 수집하기 위하여, 설문조사방식을 채택한 것이다. 현대자동차와의 공급선에 있는 부품공급기업들이 있다면, 각 기업을 대표하는 한 명의 의사결정권자(Managerial Group)로부터 측정도구에 대답하도록 하였다. 그러나 한 기업 내에서도 사람에 따라 다른 의견과 태도를 갖고 있다는 점에서, CEO 또는 특정 직책으로 한정하여 할당하는 방식을 취하지 못했다는 점에서 데이터의 질적 문제를 지적해 볼 만하다. 둘째, 측정도구에 있어서 한계점을 지적할 수 있다. 기존연구들을 바탕으로 측정도구를 개발하였으나, 기술상용화에 대한 경영진의 태도와 시장지향성의 측정 내용에서 개념적으로 혼재가능성을 무시할 수 없겠다. 더욱이 '전체 직원 수 중 기술상용화 전담인력 수의 비'를 측정항목으로 사용하였으나, 다른 항목과 달리 태도를 측정하는 항목이 아니었다는 한계점을 지적할 수 있다. 위 변수들의 측정 단계에서부터 개념이 혼재되지 않고 태도를 정확히 측정하는 도구를 설계하고 이를 적용하는 추후의 연구가 기대된다. 셋째로, 본 연

구는 자동차산업으로 한정하여 연구가 진행되었다는 점에서 모든 산업을 대상으로 연구 결과를 적용하기에 한계점이 남는다. 추후의 연구에서는 위 한계점을 극복할 수 있도록, 자동차 산업 뿐 만 아니라 다양한 산업의 기업들로부터 데이터를 수집하여 산업간의 차이 등을 연구할 수 있고, 그렇게 함으로써 연구결과의 일반화 가능성을 높일 수 있겠다. 마지막으로 조절효과 분석결과 산업분야에 따라 기술의 질적수준이 정부의 지원을 이끌어내는 정도에 차이가 있음을 밝혔지만, 그 이유를 정확히 설명하지 못하고 있다. 그러므로 추후의 연구가 산업분야마다의 어떠한 특성들이 기술의 질적수준과 정부의 지원수준간의 관계에 영향을 주는지를 밝혀주기를 기대한다.

참고문헌

1. 국내문헌

- 김원규(2007), “정부 R&D 지원의 효과 분석”, 『e-KiET 산업경제정보』, KiET산업연구원, 제343호.
- 김흥기(2008), “대덕연구개발특구 기업의 기술상용화에 관한 연구”, 『경제논집』, 제47권, 제2·3호, pp.335-355.
- 반혜정, 김석수 (2009), “기업의 사회적 책임과 기업능력에 따른 경쟁우위”, 『대한경영학회지』, 제22권, 제4호, pp.2037-2058.
- 서유화, 양동우(2007), “기술요인과 기술상용화성패관계에 관한 실증연구”, 『기술혁신연구』, 제15권, 제1호, pp.1-26.
- 소병우, 양동우(2009), “대학의 지식재산경영활동이 기술이전 성과에 미치는 영향에 관한 실증 연구”, 『한국경영학회』, 제22권, 제2호, pp.889-912.
- 송장근, 김광석, 손림수, 이철식(2009), “물류 및 공급사슬 경쟁전략으로서의 정보공유: 공급자 개발계획으로서의 성과형성모델”, 『한국SCM학회』, 제9권, 제2호, pp.1-10.
- 유연우, 노재환 (2010), “중소 제조기업의 기술혁신 성과 결정 요인에 관한 분석”, 『한국전자거래학회지』, 제15권, 제1호, pp.61-87.
- 이규현 (2005), “기술상용화시대의 도래: 클러스터와 네트워크의 진화”, 『한국마케팅학회』, 제39권, 제3호, pp.66-73.
- 이영덕(2004), “정보통신 기술의 상용화 성공요인 분석”, 『기술혁신연구』, 제12권, 제3호, pp.259-276.
- 이원희, 김현한 (2009) “신성장동력 육성의 비결, 정부 R&D”, 『Issue Paper』, 삼성경제연구소.
- 이충희(2004), “중소기업의 기술개발실태와 기술혁신촉진 방안”, 『기은조사』, 제12권, 제2호, pp.38-81.
- 조성재, 이병훈, 홍장표, 임상훈, 김용현(2004), “자동차산업의 도급구조와 고용관계의 계층성”, 『경제와 사회』, 제 68권, 제 4호, pp.265-275.
- 황남구, 김경진, 오영호(2010), “기술마케팅 성공에 영향을 미치는 요인에 관한 분석”, 『한국산학기술학회논문지』, 제11권, 제7호, pp.2358-2370.

2. 국외문헌

- Anderson, J.C. and D.W. Gerbing(1988), “Structural Equation Modeling in practice: A Review and Recommended Two-step Approach,” *Psychological Bulletin*, Vol.103, No.3, pp.411-423.
- Ajay K. and J. Bernard(1990), “Market Orientation: The Construct, Research Propositions, and Managerial Implications,” *Journal of Marketing*, Vol.54, No.2, pp.1-18.
- Bagozzi, R.P. and Y. Yi(1988), “On the Evaluation of Structural Equation Models,” *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol.16, No.1, pp.74-94.

- Bharadwaj, S.G., P.R. Varadarajan. and J. Fahy(1993), "Sustainable Competitive Advantage in Service Industries: A Conceptual Model and Research Propositions," *Journal of Marketing*, Vol.57, No.4, pp.83-99.
- Bibbens, T.(1996), "Innovation, Commercialization, and SBIR: It's Déjà vu All Over Again," *The Small Business Advocate*, Vol.15, pp.6-7.
- Bozeman, B. and K. Coker(1992), "Assessing the Effectiveness of Technology Transfer from US Government R&D Laboratories: The Impact of Market Orientation," *Technovation*, Vol.12, No.4, pp.239-255.
- Byrne, B.M.(2001), *Structural Equation Modeling with AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming*. Mahwah, NJ:Lawrence Erlbaum.
- Carmines, Edward G. and Zeller, Richard A.(1979), *Reliability and Validity Assessment*, SAGE.
- Chen, C.(2009), "Technology Commercialization, Incubator and Venture Capital and New Venture Performance," *Journal of Business Research*, Vol.62, No.1, pp.93-103.
- Cooper, R.G.(2010), *Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch*, 3rd edition, Basic Books.
- Day, G. S., Reibstein and R. Gunther(1997), *Wharton on Dynamic Competitive Strategy*, Wiley, New York.
- De Luca, L., G. Verona, and S. Vicari(2010), "Market Orientation and R&D Effectiveness in High-Technology Firms: An Empirical Investigation in the Biotechnology Industry," *The Journal of Product Innovation Management*, Vol.27, No.3, pp.299-320.
- Dutta, S., O. Narasimhan, and S. Rajiv(1999), "Success in High-Technology Markets: Is Marketing Capability Critical?," *Marketing Science*, Vol.18, No.4, pp.547-568.
- Ettlie, E.(1982), "The Commercialization of Federally Sponsored Technological Innovations," *Research Policy*, Vol.11, No.3, pp.173-192.
- Feldman, P. M. and R. M. Kelley(2006), "The ex ante Assessment of Knowledge Spillovers: Government R&D Policy, Economic Incentives and Private Firm Behavior," *Research Policy*, Vol.35, No.10, pp.1509-1521.
- Gilmore, A., D. Carson, A. O'Donnell(2004), "Small Business Owner-Managers and Their Attitude to Risk", *Marketing Intelligence & Planning*, Vol.22, No.3, pp. 349-360.
- Goel, R.K, M.A. Brown, and L.G. Berry(1991), "Guidelines for Successfully Transferring Government-Sponsored Innovations," *Research Policy*, Vol.20, No.2, pp.121-143.
- Griliches, Z.(1998), *R&D and Productivity*, University of Chicago Press: Chicago.
- Jolly, V.(1997), *Commercializing New Technologies-Getting from Mind to Market*, Cambridge, Harvard Business School Press.

- Lach, S.(2002), “Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D Evidence from Israel,” *Journal of Industrial Economics*, Vol.50, No.4, pp.369-390.
- Lerner, J.(1999), “The Government as Venture Capitalist : The Long-Run Impact of the SBIR Program,” *Journal of Business*, Vol.72, No.3, pp.285-318.
- Lester, D. H.(1998), “Critical Success Factors for New Product Development,” *Research Technology Management*, Vol.41, No.1, pp.36-44.
- Lin, B., Y. Lee, and S. Hung(2006), “R&D Intensity and Commercialization Orientation Effect on Financial Performance,” *Journal of Business Research*, Vol.59, No.6, pp.679-685.
- Lockett, A and M. Wright(2005), “Resources, Capability, Risk Capital and the Creation of University Spin-Out Companies,” *Research Policy*, Vol.34, No.7, pp.1043-1057.
- Lou, Y., X. Fu., and L. Huang(2010), “Evaluation on the Commercialization Potential of Emerging Technologies Based on Structural Equation Model,” In Proceedings of the 2010 12th International Conference on Computer Modeling and Simulation (March 24-26, 2010). UKSIM. IEEE Computer Society, Washington, DC, pp.329-333.
- Luo, X. and C.B. Bhattacharya(2006), “Corporate Social Responsibility, Customer Satisfaction, and Market Value,” *Journal of Marketing*, Vol.70, No.4, pp.1-18.
- MacCallum, R.C., M. Roznowski, and J. Reith(1994), “Alternative Strategies for Cross-Validation of Covariance Structure Models,” *Multivariate Behavioral Research*, Vol.29, No.1, pp.1-32.
- Nunnally, J.C.(1978), *Psychometric Theory*, 2nd ed, McGraw Hill.
- Radosevich, R. and G. Smith(1997), “A Model for Entrepreneurship Infrastructure Development in the Creation of Technopolis,” in Sedaitis, J. B(ed), *Commercializing High Technology: East and West*, London: Rowman & Littlefield Pub., pp.95-118.
- Rothwell, R.(1992), “Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990s,” *R&D Management*, Vol.22, No.3, pp.221-239.
- Stadler, M., Castrillo, D., Veugelers, R.(2007), “Licensing of University Inventions-The Role of a Technology Transfer Office,” *International Journal of Industrial Organization*, Vol.25, No.3, pp.483-510.
- Thong, J and Yap, C.(1995), “CEO Characteristics, Organizational Characteristics and Information Technology Adoption in Small Businesses,” *Omega*, Vol.23, No.4, pp.429-442.
- Webster, F.(1988), “Rediscovering the Marketing Concept,” *Business Horizons*, Vol.31, No.3, pp.29-39.

□ 투고일: 2012. 02. 09 / 수정일: 2012. 04. 18 / 게재확정일: 2012. 04. 19