

국가연구개발과제의 평가관리와 이미지가 성과에 미치는 영향

Influence of Evaluation and Image of Government Technology Development
Programs on the Outcome

서 상 혁 *

〈목 차〉

I. 서론

II. 기술성과요인 관련 연구문헌
분석과 연구모델

III. 자료수집

IV. 조사결과 분석
V. 논의 및 결론

Abstract

This paper focuses to find out and analyse the influence of evaluation and image of government technology development programs on the outcome. A comprehensive survey of domestic technology-intensive industry was carried out. Through the results of this survey, we can understand and find out the importance of the image and evaluation of the programs taken by the firms. We could find out, however, that the output of the technology development of the enterprises is one thing and outcome in the level of society is another, especially as for the influences of evaluation on the performances. In this regard, we could draw several policy implications as well as discussions.

핵심어: 정부기술지원사업, 중소기업, 성과, 이미지, 접근성 이미지, 실효성 이미지, 사적
성과, 사회적 성과

* 호서대학교 교수 suh8777@office.hoseo.ac.kr

I. 서론

국내 중소기업의 기술혁신을 지원하는 제도 및 정부의 각종 프로그램은 그간 다양한 형태와 추진체계를 갖추고 실시되어 왔다. 대표적인 예로서 산업자원부, 중소기업청, 과학기술부, 정보통신부 등 정부부처들의 국가연구개발사업에 중소벤처기업 관련 프로그램들이 있다. 또한 각 부처 산하의 한국산업기술평가원, 과학기술기획평가원, 중소기업진흥공단 등 정부 출연기관들이 각종 지원사업의 주관기관 기능을 수행중이다. 특히 중소기업청의 기술 지원 사업은 중소기업을 대상으로 하고 있으며 산업자원부와 여타 부처들도 대기업보다는 중소기업을 중점대상으로 지원해왔다.

이러한 중소·벤처기업대상 기술지원사업들은 중소기업이나 예비창업자들의 사업 아이디어나 기술개발 과제의 사업화 성공률을 높이고 기술혁신분위기를 제고함으로써 국가경제 산업발전에 기여해온 것이 사실이다. 또한 상기 정부 부처 및 관련 정부출연기관들은 중소·벤처기업의 기술혁신과 애로기술 해소 등에 각종사업들이 얼마나 기여했는가를 분석키 위한 「기술개발 지원성과분석」을 지속적으로 실시하고 그 결과를 홍보해오고 있다.

그러나 지금까지 수행해 온 각종 지원사업들은 1) 부처간 유사사업들의 중복적 추진과 2) 이로 인한 사업 간 지원과제의 중복 3) 일부기관의 비과학적 성과분석으로 인한 과장된 성과도출과 홍보 4) 각 지원사업의 단편적 추진으로 인한 사업간 연계 부족 5) 정책과 기업현장수요와의 괴리 문제 등이 상존하고 있다. 또한 이러한 문제점 이외에도 앞으로 중점을 두어야 할 추진과제로서 지원사업들의 수요지향적 지원, 사전 기획기능 강화, R&D 평가시스템 개선, 기업수혜 균형화, 중소·벤처기업의 R&D세계화 촉진, 국가 전체적 차원의 성과분석, 기술이전 및 실용화촉진을 위한 기술가치 평가제도의 정착과 기술 마케팅 보급 등 정책 및 제도상의 보완점들이 강구되어야 한다.

본 연구는 이상의 필요성에 의거하여 그간의 중소·벤처기업 대상 기술혁신 지원사업들에 대해 수요자인 기업이 가지고 있는 이미지와 평가를 조사하고, 이러한 요인들이 동 사업에 대한 성과에 미치는 영향을 분석해 보고자 한다. 이러한 연구결과는 중소·벤처기업대상 기술 지원사업에 대한 종합 점검과 함께 동 사업을 보다 효율적으로 수행키 위한 방안의 도출, 새로운 정책 대안발굴로 인하여 국가기술자원의 효과적, 효율적 활용에 기여하게 될 것이다.

II. 기술성과요인 관련 연구문헌 분석과 연구모델

1. 기존 연구결과분석

기술개발의 성과요인에 관한 본격적인 연구는 1960년대에 시작되었고 주요 내용으로서 민간기업의 연구프로젝트 및 신기술상용화 성패영향요인 분석이 주종을 이루고 있다. 연구 결과 도출된 성과요인들은 내부적 요인과 외부적 요인으로 대분(Pinto & Slevin, 1989)되거나 기술(프로젝트자체)의 특성, 기술개발 행태, 환경적 요인 등으로 구분(김인수, 이진주, 1982) 될 수 있다. 또한 연구과제는 주요연구재원의 출처에 따라 민간 연구프로젝트와 국가연구개발과제로 구분되며 본 연구에서는 후자, 즉 정부연구개발과제를 대상으로 한다. 단 국가연구개발과제의 성과요인에 관한 연구는 전자에 비해 희소하다. 따라서 여기서는 우선 기업자체적 기술혁신활동의 성공요인에 관한 연구 결과를 중심으로 문헌분석을 한 다음 범위를 좁혀 국가 연구개발사업의 성과요인에 관해 살펴보기로 한다.

1) 기업자체적 기술혁신 성과요인

Emmett W. Eldred and Michael E. McGrath(1997a)는 신기술의 상업화(Commercializing New Technology) 과정에 대한 연구를 통해, 아주 유망한 신기술일지라도 상업적 관점에서 체계적으로 개발되어야 할 필요가 있음을 제시하였다. 이를 위해서는 신기술에 대한 충분한 평가, 상업화 준비 및 신제품 성공을 위한 관리과정(management process)이 필요하다고 보았다. 이들은 경영자와 기술관리자들이 일반적으로 신기술의 개발 및 실용화에 필요한 시간과 노력을 항상 과소 추정하는 경향이 있으며, 이로 인해 이런 기술들이 제품개발공정에 조급하게 투입되어 잘못된 제품개발을 야기하고 있다고 지적하였다.

동 연구자들은 또한 기술개발과정에서 만약 어떤 유망기술이 상업적인 투자가치가 있다고 느껴지는 순간이 있다면 이를 “sensed”로 정의하고, 그 기술을 인지된 기술(sensed technology)로 명명하여 이 시점부터 기술개발이 시작된다고 하였다. 또한 기술개발착수이후 어느 시점을 개발완료로 하여 제품개발에 응용할 것인지는 개발기술의 위험을 어느 정도 감수할 수 있는지와 밀접히 연관되어 있다고 하였다. 이와 같이 기술개발완료 후 제품개발착수시점을 기술실현점(technology feasibility point, TFP)이라고 하고, 이 시점은 조직문화, 유사

기술의 경험, 경영 위험, 기술적 혹은 개발자의 능력 등에 의존한다고 지적하였다.

Eldred와 McGrath는 효율적인 기술개발관리를 위한 기법으로서 TRAC(Technology Realization and Commercialization)을 소개하였다. 먼저 기술검토과정은 기술개발을 위한 대략적인 윤곽을 제시하는 과정으로, 이 과정에서의 고위급 심의위원회(SRC, Senior Review Committee)는 기술개발프로그램을 계속 진행할 것인지, 개발방향을 수정할 것인지 아니면 취소할 것인지를 결정한다고 정의하였다. 기술개발은 대략적으로 개발프로그램을 검토한 기술개발계획(the technology development plan), 개별 기술개발단계의 상세계획인 개별단계계획(Individual stage plans), 그리고 연구실 수준에서 관리되는 실험과 연구실험활동(Experiments and lab activities)등을 구분하여 구조적인 방법으로 수행할 것을 제시하였다.

Emmett W. Eldred and Michael E. McGrath(1997b)는 후속연구에서 핵심적인 신기술을 실용화하는 데는 제품개발에 앞서 기술이전이 필요하며, 이러한 두 가지 과정은 밀접히 연관되어 있어 이를 매개하기 위한 기업 내 기술이전 단계가 중요함을 강조하고 있다. Eldred와 McGrath는 일반적으로 기술 및 사업의 책임자가 제품개발에 신기술의 적용 및 이전을 위해 필요한 기간과 노력을 경시하는 경향이 있다고 지적하고 있다. 대부분의 경우 기술 개발자들의 논문이나 저술 및 세미나를 통해 제품개발팀으로의 신속한 기술이전이 가능하다고 생각하지만 실제로는 매우 어려운 것으로 평가되고 있다.

Benedetto(1999)는 신제품 출시 성공에 영향을 미치는 주요 요인을 분석하기 위해 요인들을 첫째, 경영기법(Skills) 및 자원(Resources)과 전략적 출시활동(Strategic Launch Activities), 둘째, 전술적 출시활동(Tactical Launch Activities), 셋째, 시장정보 및 수집활동(Market Information, Gathering Activities) 등으로 구분하여 분석하였다. Benedetto는 이러한 주요 영향 요인에 대하여 전반적인 이익(overall profitability), 비교이익(competitive profitability), 매출(sales), 시장점유율(market share) 등을 평가항목으로 하여 최근 5년간 신제품 출시경험이 있는 PDMA(Product Development and Management Association)의 회원사를 대상으로 실태조사를 실시하였다.

첫째, 경영기법 및 자원과 관련하여 engineering의 경우에 수익성을 높이는 요인으로 높게 평가되는 반면, 판매 및 시장점유율에 대해서는 상대적으로 낮게 평가되고 있다. manufacturing은 경쟁시장 내에서의 수익성과 시장점유율에서는 성공요인으로 높게 평가되고 있으며, 전반적 수익성에서는 비교적 낮게 평가되었다. 전략적 출시활동에서는 부서간 위원

회, task force와 같은 임시조직에 의한 의사결정체계는 신제품출시 성공과는 관련성이 낮은 것으로 나타나고 있으며, cross-functional team과 물류(logistics)기능과 관련된 활동이 중요한 성공요인으로 평가되었다.

둘째, 기술적 출시활동 가운데는 적절한 가격설정이 중요한 성공 요인으로 평가되었고, 고객에 대한 기술적 지원 및 서비스활동과 신제품 출시에 대한 종합적인 지침 수립도 중요하게 평가되고 있다. 이들 가운데 적절한 가격설정과 고객에 대한 기술적 지원 및 서비스활동은 특히 매출을 증대시키는데 큰 효과를 보이고 있으며, 종합적인 신제품 출시지침은 시장점유율을 높이는 요인으로 나타났다.

셋째로 시장정보 및 수집활동에 있어서는, 시장조사단계에서 조사대상 고객의 선정이 수익성에 영향을 미치며, 출시기간 또는 출시 후 제품에 대한 고객의 feedback 조사가 수익성, 매출액, 시장점유율 등 전반적인 평가항목에 크게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 특정 시장에 대한 전문적인 연구가 필요할 경우 외부전문가를 활용하는 것이 효과적인 것으로 나타났다.

Benedetto는 성공적인 신제품 출시는 위에서 언급한 주요 자원의 효율적 관리기법과 전략적, 기술적 출시활동, 그리고 이와 관련한 정보수집활동이 관건이 된다는 점을 강조하고 있다. 특히 logistics는 성공적인 전략개발에 대해 핵심적인 역할을 하므로 충분한 관심을 기울일 필요가 있으며 인력부문에 보다 많은 개선의 여지가 있고, 신제품 출시시점도 여타 출시활동 만큼이나 중요하므로 각별한 관심을 기울여야한다는 점을 지적하고 있다.

신제품 개발에는 신제품 컨셉의 설정, 제품컨셉의 타당성 평가, 제품의 성능 및 효익의 제안, 사업기회 실행가능성 평가, 그리고 상업화 단계로의 이행 등이 포함된다. Lester(1998)는 이러한 신제품 개발의 성패를 결정짓는 열여섯 개의 요인을 제시하였다.

(1) 고위관리자위원회(senior management commitment)와 관련된 것으로서 이에선 비전, 전략 및 후원이 포함된다.

(2) 조직문화가 신제품 개발을 담당하는 창의적 인력을 지원하고 보상해주도록 형성되어야 한다.

(3) 신제품개발 과업을 달성하기 위한 부서 간 협력팀이 이상적인 형태로 구축되어야 한다. 이들은 벤처팀이라고 부를 수 있으며, 마치 자신들이 독자적 사업을 수행하는 것처럼 활동할 수 있도록 허용되는 것이 바람직하다.

(4) 신제품 개발조직은 벤처팀의 노력을 지원하고 인도해 주는 역할을 수행하는데 초점을 맞추어야 한다.

(5) 신제품 개발과정에는 전략과 기본적 업무지침이 마련되어 있어야 한다.

(6) 벤처팀과 조직들의 신제품 개발과정에 대한 공통적인 이해를 공유할 수 있을 때 더욱 효과적이다.

(7) 제품혁신 활동에는 전문적 식견, 기술, 동기부여 및 적절한 범위와 시간이 필수적 요소이다.

(8) 사내에 축적되어 있는 기존 기술이나 시장의 범위를 초월하는 아이디어를 창출하는 일은 기업외부의 전문지식을 습득하기 위한 많은 시간을 필요로 한다.

(9) 팀의 일원으로서 각 개인의 기술, 경험, 능력은 신제품 컨셉 자체만큼이나 중요하다.

(10) 구성원들로 하여금 공동작업 방식을 습득하고 계획을 수립하며 기술개발 노력의 책임을 분담하는 등의 팀 형성 event가 필수적인 과정이다.

(11) 프로젝트 목표를 달성하기 위한 핵심적 과업을 도출키 위한 구체적인 전술계획을 수립해야 한다.

(12) 전술계획에는 과업착수 이전에 명확한 목적과 이정표가 포함되어야 한다.

(13) 신제품 벤처를 운영키 위한 외부적 고려사항(경영층에 대한 강력한 설득 등)이 포함되어야 한다.

(14) 시장은 이미 새로운 컨셉이 장점을 보유한 것인지 여부를 알고 있으므로 이러한 이해 내용을 벤처팀에서 소화하는 것이 필요하다.

(15) 경영층에 대한 의사전달 내용에는 계획대비 경과, 현안과제, 해결방안, 습득사항과 기타 남아있는 중요한 미 발견 사항 등이 포함되어야 한다.

(16) 새 벤처사업을 성공적으로 수행키 위해서는 매일 획득한 신정보와 통찰 내용 등이 지속적으로 update됨으로써 프로젝트 계획을 조정하고 팀 구성원들을 결합시킬 수 있어야 한다.

2) 국가연구개발사업의 성과요인

이상에서 살펴본 연구결과들은 주로 민간 기업 자체적 기술혁신, 기술상용화나 신제품 성과요인을 대상으로 하므로 정부주도의 기술지원 연구개발사업과는 다르다. 즉 민간기업의

독자적 연구에서는 시장환경 요인이나 마케팅 활동 요인과 아울러 연구수행을 위한 내부적 관리요인 등이 중요한 위치를 차지하며 이들에 관한 연구가 주종을 이루어 왔다.

한편 정부 연구개발사업의 경우 수행주체를 막론하고 이상에서 논의된 요소들과 함께 정부의 정책프로그램에 대한 이해와 정부 지원프로그램의 적절성, 과제선정관리의 적합성, 정부 지원가이드라인의 실효성 등의 요소들이 연구성과를 좌우할 수 있다. 이러한 맥락에서 이하에서는 정부가 지원하는 연구개발과제의 성과요인에 관한 연구결과들을 살펴보고자 한다.

먼저 국가 대형연구프로젝트와 관련하여 Rubenstein(1974), Cooper(1979), Lee & Kim(1986) 등은 정부의 지원과 guideline이 연구성과에 중요한 영향을 미친다는 주장 및 연구 결과를 발표한 바 있다. 또한 Morris(1990)는 환경적, 문화적 요인 중 효과적인 관료제 등의 중요성을 제시하였다.

Rosa Grimaldi & Nick von Tunzelmann(2003)은 영국의 대표적 협동연구 지원사업인 LINK 프로그램을 대상으로 연구분야별(업종별) 프로젝트 성과 결정요인을 분석하였다. 이들은 프로젝트의 특성 중 연구 성과 영향요소로서 기업 규모, 프로젝트 규모(비용, 기간), 연구팀 구성요소 등으로 구분하였다. 연구 결과를 보면 성과요인들은 산업분야별(바이오, 전자, 화학... 등)로 매우 상이하게 나타났다. 한편 기초과학 분야보다는 응용연구분야에서 더욱 뚜렷한 성과영향요인들이 나타났는데 이를 종합하면 프로젝트 규모가 크고 총 비용과 참여자(특히 외국기업) 수가 많을수록 성과가 더 크게 나타났다.

국내의 경우 정부 기술지원을 받은 기업들의 기술개발 실용화 성과요인에 관한 연구문헌으로는 서상혁의 일련의 연구(1994, 1999, 2004)를 들 수 있다. 첫 번째 수행한 연구에서 서상혁(1994)은 신제품 상품화 성패요인으로서 기술개발 전 수요처확보, R&D-생산-마케팅 부문간 협조, 출시방법의 적정성, 진부화 되지 않는 기술개발, 사전시장조사 및 수요예측, 수요처에서의 신뢰정도 등을 꼽았다. 서상혁은 판별분석과 회기분석 및 분산분석을 통해 선행연구결과를 토대로 추출한 총 21개의 변수들 중 상기 7개 변수가 신제품개발결과의 상품화 성공여부를 결정짓는 유의미한 요소로 보고, 이들을 기술개발 이전단계로부터 상품화 단계로 구분하여 제시하였다. 이 연구의 특징은 연구범위, 즉 성과영향요인이 연구주체의 내부 및 외부를 공히 대상으로 하며 특히 시장지향성이 강한 연구이다.

박영일(1995)은 과학기술부의 선도기술개발사업 수행과제를 대상으로 연구기획, 수행 평

가에 관해 연구하였다. 수많은 그의 연구가설에 대해 상관관계를 중심으로 실시한 검증결과 중 본 연구의 영역과 관련되는 것들만을 대상으로 하여 정리하면 다음과 같다. 먼저 연구팀의 전문성과 적합성 요인, 즉 연구팀의 위상, 관련기관의 관심, 지지, 연구 참여 인력의 규모와 질적 수준, 연구팀내의 자율성, 혁신성, 응집성, 긴장감은 연구수행결과와 정(+)의 상관관계를 갖는다. 둘째, 연구팀 내부의 의견수렴과 의사소통 원활화정도는 연구성과와 유의미한 상관관계를 갖는다. 단 여기서 연구팀 외부의 의사소통 원활화는 연구성과와 통계적으로 유의미한 상관관계를 나타내지 못했다. 아울러 연구책임자의 기여정도 및 역할수행정도는 연구결과 결정변수에 속했으나 연구팀 내 갈등정도 및 해결정도는 상관관계를 갖지 못한 것으로 나타났다. 이와 함께 연구목표의 명확도와 연구팀 내 성과관리 체계화정도는 연구수행결과와 정의 상관관계를 보였다. 이상을 종합하면 이 연구는 국가연구개발사업 수행 주체의 내부적 연구기획 및 수행능력을 주된 영향변수로 보았음을 알 수 있다.

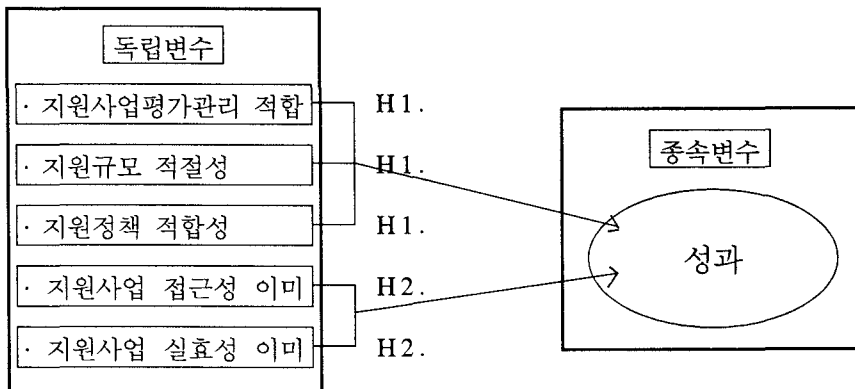
장인복(1995)은 출연연구소 연구팀의 특성과 행태를 중심으로 정부연구개발사업의 성과 영향요인을 분석하였다. 주로 회기분석을 통해 제시된 연구결과에 의하면 연구개발성과에 대해 독립변수 중 연구팀의 일반적 특성(자질향상 기회, 연륜)과 연구 분위기만이 기술적, 상업적, 간접적 성과에 공히 유의수준을 통과한 상관관계를 보였다. 그 다음으로는 연구팀 내 커뮤니케이션과 연구분위기, 연구원개인특성(학력, 경력) 등이 부분적으로 성과요인으로 나타났으며, 연구지원은 어느 기술적, 상업적, 간접적 성과 중 어느 요소에도 유의수준을 넘지 못하였다. 이 연구의 조사분석결과 중 연구팀의 분위기는 앞의 연구결과(박영일)와 다소 상이한 바 이는 조사대상기관(기업- 정부출연기관)이 상이하기 때문이라고 판단된다. 한편 연구팀 내 의사소통은 여기서도 통계적으로 유의미한 변수로 나타나지 못했음이 흥미롭다.

이어서 서상혁(1999)은 국가기술지원사업의 성과요인에 관한 연구에서 범위를 넓혀 성패요인을 통계가능요인과 통계 불가능 요인으로 구분하고 성과를 기술적, 상업적 성과로 구분하였다. 주로 LISREL분석을 통해 실시한 분석 결과, 상업적 성과에 미치는 영향요인으로서 경영실태요인, 기술수명주기격차, 기업연령, 지역적 요인 등을 도출하였다. 서상혁은 상기 연구를 통해 정부지원연구개발사업 주체선정 시 기업의 연구개발추진체제, 진도관리, 연구평가 등 R&D관리요소뿐만 아니라 R&D-생산-마케팅 부문간 협력, 기업 마케팅능력, 최고경영자의 관심, 수요예측 및 기술기획 능력 등 경영관리요인을 중점적으로 평가할 것을 강조하였다.

최근 서상혁(2004)은 첨단벤처기업(1,000개)의 신제품 출시성과 영향요인으로서 연구체제나 연구자금 등 인프라적 측면보다는 R&D관리, 기술경영활동 등 운영적 측면의 중요성을 실증적으로 밝힌 바 있다. 아울러 동 연구에서 이른바 동시공학적 요인, 즉 기술혁신 관련부서간 협력이 기술실용화 성패의 관건임을 확인하였다. 여기서도 부서간 협의체 구축이나 회의 개최 등 외형적 노력보다는 실제 운영적 측면, 즉 Cross-functional 활동의 중요성을 입증하였다.

3) 연구모델의 구축

이상의 연구결과를 종합해보면 민간기업의 자발적인 기술혁신활동의 성과 및 상용화 관련 연구는 많으나 정부연구개발사업의 성과와 관련된 요인의 도출과 영향분석에 관한 연구가 희소하다는 것을 알 수 있다. 특히 정부 기술정책의 일차수요자인 기업이 갖는 이미지가 성과에 미치는 영향에 관한 연구는 매우 적으며, 국내 연구문헌의 경우에도 조사 대상이 기업인지 정부출연연구기관인지에 따라 연구결과가 상이하게 나타나고 있음을 알 수 있다. 또한 정부연구개발사업 연구과제 평가관리의 적절성에 관한 연구는 프로젝트 수행주체인 기업이나 연구소내의 연구평가관리활동을 대상으로 하였고 정부 연구개발사업자체의 평가시스템이나 평가활동을 설명변수로 하여 분석한 연구는 발견할 수 없었다. 이러한 상황에서 설정한 본 연구의 모델은 다음과 같다.



먼저 정부연구개발사업의 평가 관리가 양호할수록 지원사업의 성과가 더 높게 나타날 것이라는 연구가설을 세웠다. 이는 정부지원사업에 평가관리가 적절하다고 인지할수록 이에 대한 참여가 적극적이고 따라서 그 성과가 우수하게 나타날 것이라는 판단에 기인한 것이다. 관련 연구문헌으로는 박영일(1995)의 연구수행주체의 성과관리체계화도와 수행결과 간 상관관계, 그리고 서상혁(1999)과 서상혁(2004)의 R&D관리요인과 연구성과간 상관관계를 들 수 있다. 또한 정부지원사업은 아니지만 Emmett W. Eldred and Michael E. McGrath(1997a)의 기술개발관리, Benedetto(1999)의 R&D관리요인 등도 이 가설과 관련된다. 단 이 연구들은 상술한 바와 같이 정부프로젝트에 참여한 기업들의 자체 평가관리활동을 독립변수로 한 점이 다르다.

본 연구에서는 평가의 요소를 과제평가관리 적절성, 지원규모의 적합성 및 정책적합성 등 세 가지 측면으로 구분한 다음 각각의 요소들이 기술개발지원사업의 성과에 영향을 미칠 것으로 보았다. 과제평가관리에 관한 첫 번째 가설(H 1-1)은 상술한 연구결과들과 가장 관련성이 높으며, 두 번째 가설 (H 1-2)은 Rosa Grimaldi & Nick von Tunzelmann(2003)의 연구지원 규모와 협력연구 성과 간 상관관계에서 유추될 수 있다. 한편 연구성과는 연구자원의 지원 정도보다 개인적인 동기부여가 더 중요한 요인(more a function of individual motivation)이라는 것이 정설이다.(Harris,G, Kaine G, 1994)따라서 세 번째 가설은 그러한 논리적 배경 하에 세워졌다. 즉 연구평가시스템과 연구규모 못지않게 정부 지원사업에 대한 평가가 긍정적일수록 이에 대한 참여와 수행의 적극성이 높아질 것이며 이것이 결국 연구성과로 연결될 것이라고 보았다.

H 1 정부기술지원사업의 평가관리가 적절할수록 기술개발성과가 더 높다.

H 1-1. 정부기술지원 과제의 평가관리가 적절할수록 기술개발성과가 더 높다.

H 1-2. 정부기술지원규모가 적절할수록 기술개발성과가 더 높다.

H 1-3. 정부기술지원정책이 적절하다고 판단할수록 기술개발성과가 더 높다.

이와 유사한 맥락으로 기업들이 정부의 기술지원사업에 대하여 가지고 있는 이미지가 호의적일수록 지원사업의 성과가 우수하게 나타날 것이라는 두 번째 집단의 가설을 설정하였다. 유사한 조사결과로서 박영일(1995)의 관련기관의 관심, 지지와 연구팀 내 성과관리, 그리고 연구팀 내 성과관리와 연구수행결과와의 상관관계를 들 수 있다. 또한 환경적 요소로서

정부의 지원과 guideline이 연구성과에 중요한 영향을 미친다는 Rubenstein(1974), Cooper(1979), Lee & Kim(1986)의 연구 결과와, Morris(1990)의 환경 문화적 요인 중 효과적인 관료제 등이 가설 설정을 뒷받침하였다. 즉 정부지원사업의 이미지가 긍정적일 수록 기업이 이를 활용하고자 하는 의지가 더 높을 것이며 이에 따라 지원성과도 더 높게 나타날 것이다. 여기서도 독립변수인 이미지를 분류하였다. 즉 지원사업의 이미지를 실효성뿐만 아니라 접근성을 포함시켰다. 그 이유는 평소 기업들이 정부 지원사업에 대해 접근이 어렵고 잘 모르겠다는 인식을 가지는 경우가 많다고 판단되었기 때문이다. 따라서 두 번째 가설집단은 다음과 같이 설정되었다.

H 2 정부기술지원사업에 대한 기업의 이미지가 긍정적일수록 기술개발성과가 더 높다.

H 2-1. 정부기술지원사업의 접근성에 대한 기업의 이미지가 긍정적일수록 기술개발 성과가 더 높다.

H 2-2. 정부기술지원사업의 실효성에 대한 기업의 이미지가 긍정적일수록 지원성과가 더 높다.

III. 자료수집

1. 표본추출

본 조사의 대상은 단순한 중소기업이 아닌 기술혁신형 중소기업이므로 기술 중심 중소기업의 명단을 가장 포괄적으로 보유하고 있는 한국산업기술진흥협회의 협조를 받아 조사대상을 추출하였다. 한국산업기술진흥협회에서 제공한 1,500개의 기업부설기술연구소 목록을 표본프레임(sample frame)으로 하여 기술연구소장(직급은 기술임원 및 경영자)을 전원 조사대상으로 하였다. 표본추출방법으로는 직원 5명 이상인 기업 중에서 계층적 무작위 추출(Systematic Random Sampling)하였다.

따라서 조사모집단은 기술연구소를 보유한 기술집약형 중소기업이고 조사대상자수는 1,500명이며 표본추출 단위(sampling unit)는 임원급 이상 개인이었다.

2. 조사방법 및 회신

조사방법은 우편조사를 사용하였으며 조사의 공신력을 위해 설문지 및 겹봉에 연구용역 발주기관인 국회 산업자원위원회를 명기하였다. 또한 우편으로 응답하기 어려운 응답자에게는 e-mail을 활용토록 하였으나 전자우편응답의 수는 미미하였다.

조사응답자 수는 232명으로서 예상보다 많게 나타났다. 예상을 적게 한 이유는 조사시점이 연말(2004.11월 하순-12월 중순)이고 경제적 상황이 매우 어려운 시점인데다 정부의 기업 대상 설문조사에 대해 염증을 내는 성향이 만연하였기 때문이다. 응답지 코딩과정에서 제외된 응답지는 전혀 없었다. 몇 개의 문항에 대해서는 무응답을 하는 경향이 있었으나 무응답 문항이 현저하게 많거나 비논리적인 응답지는 발견하지 못했다.

설문지 배포량	목표량	회수량
1,500	200(13.3%)	232(15.5%)

응답비율이 예상보다 높게 나타난 이유로서 첫째, 조사기관이 국회라는 점을 들 수 있다고 본다. 즉, 국내 중소기업들은 이와 유사한 내용의 정부 내지 정부기관의 조사의 경우보다 훨씬 더 높은 응답반응을 보였는데 이는 기술혁신지원정책의 변화를 갈망하고 있음을 표출했다고 짐작된다. 둘째, 설문지 발송이후 당 연구팀 및 조사 도우미들의 후속전화(follow-up) 독촉이 어느 정도 유효했다고 본다.

IV. 조사결과 분석

1. 주요변수들의 정확 및 신뢰도 검증

1) 종속변수 : 기술지원사업 수행성과

전술한 바와 같이 본연구의 종속변수는 지원사업 참여성과이며 본 연구에서는 이의 측정을 위하여 다음과 같이 10개의 변수가 사용되었다.

q14-1기업의 대외이미지 개선	q14-2 기업의 기술경쟁력 향상
q14-3 기술개발기간이 단축	q14-4 연구의욕 고취
q14-5 사내 연구분위기 조성	q14-6 관련제품의 국산화 제고
q14-7 국내 관련제품 가격인하	q14-8 수입대체 효과
q14-9 제품 품질 향상	q14-10 기술 상용화용이

이 중 요인분석을 통해 양쪽에 부하치(loading)가 공히 0.4이상인 4개의 변수를 제거한 후 요인을 도출하였다. 표에서 보는 바와 같이 아이겐 값이 1.0이상인 요인이 두 개이고 누적 분산이 70.5이므로 2개의 요인으로 제한하였다. 요인 1에는 연구자 연구의욕, 사내 연구 분위기 조성, 연구기간 단축 등 사적성과(기업내부)가, 요인 2에는 국내 관련제품(부품)의 국산화 제고, 국내 관련제품(부품)의 가격 인하 등 사회적 성과(기업외적성과)가 중심을 이루므로 그대로 요인의 명칭을 부여하였다.

Total Variance Explained

Component	Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5.977	59.766	59.766	3.682	36.820	36.820
2	1.074	10.740	70.506	3.369	33.686	70.506
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotated Component Matrix ^a

	Component	
	1	2
q14-1	<u>.651</u>	.313
q14-2	<u>.731</u>	<u>.417</u>
q14-3	<u>.714</u>	.255
q14-4	<u>.874</u>	.201
q14-5	<u>.831</u>	.286
q14-6	<u>.436</u>	<u>.737</u>
q14-7	.100	<u>.832</u>
q14-8	.321	<u>.810</u>
q14-9	<u>.452</u>	<u>.763</u>
q14-10	<u>.503</u>	<u>.660</u>

Extraction Method: Principal Component Analysis.
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 3 iterations.

한편 이렇게 도출된 요인들의 신뢰도 검증을 위해 Crombach Alpha 값을 측정해 본 결과 Alpha 값이 높게(0.8446)나타났으며 변수제거 시 신뢰도가 더 높아지는 경우는 없었다. 따라서 이들은 매우 잘 묶여진 요인임을 확인할 수 있다.

2) 독립변수

○ 기술지원 프로그램 평가

기술지원사업에 대한 기업의 평가는 다음과 같은 항목을 사용하였다.

q20-1 지원금액의 적절성	q20-2 지원기간의 적절성	q20-3 평가자의 전문성	q20-4 평가 불공정
q20-5 평가항목 구성	q20-6 절차의 복잡성	q20-7 심의 공정성	q20-8 관리기관 태도
q20-9 내용의 중복성	q20-10 지원사업의 모호성	q20-11 홍보미흡	q20-12 정책의 참신성
q20-13 프로그램간 종합조정 필요성, q20-14 산업계 수요반영 정책으로 전환 필요성			

이상의 14개 변수를 대상으로 정화작업을 위해 앞에서와 마찬가지로 요인분석을 거쳤는데 1개의 변수만이 제거되었으며 추출된 3개의 요인들이 매우 논리적으로 묶여졌음을 알 수 있었다.

도출된 요인 중 첫 번째 요인은 평가자의 전문성, 평가 불공정, 절차의 복잡성, 심의 공정성등으로 구성되어 과제 평가관리적절성요인으로, 이와 마찬가지로 두 번째 요인은 정책의

적절성으로, 세 번째 요인은 지원규모 적정성으로 명명하였다.

Total Variance Explained

Component	Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5.935	42.391	42.391	4.483	32.021	32.021
2	1.624	11.601	53.992	2.752	19.658	51.679
3	1.391	9.937	63.929	1.715	12.251	63.929
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

요인의 신뢰도를 측정하기 위해 실시한 변수간 상관관계 분석결과 및 Cronbach 값을 보면 세 요인들에 속하는 모든 변수들이 잘 묶여짐을 확인할 수 있었다.

○ 기술지원사업 이미지 프로파일

기술지원사업에 대한 이미지는 무려 16개 문항으로 조사하였으며 요인분석결과 두개의 요인으로 묶여졌다. 요인추출방식은 마찬가지로 아이겐값 및 누적분산값을 기준으로 하였다. 베리맥스 회전결과 두개의 요인에 공통적으로 높은 부하치(0.4기준)를 나타내는 변수들을 제거하여 7개의 변수만이 남게 되었다. 잔류한 변수들의 요인을 살펴본 결과 다음과 같이 요인의 명칭을 부여할 수 있었다. 지면 관계로 세부적 통계처리결과는 생략한다. 이상의 요인분석결과 도출된 요인별 구성변수들의 신뢰도 분석결과 다음과 같이 신뢰도는 0.8479, 0.8780이고 제거 후 신뢰도 향상변수는 없으므로 매우 잘 구성된 요인임을 알 수 있다.

- F1 : 문턱이 높다/낮다, 어렵다/쉽다, 멀다/가깝다(친근감), 복잡하다/간단하다
 ----> 접근성 이미지
- F2 : 도움이 된다/안된다, 신뢰가 안간다/간다, 호감이 안간다/간다
 ----> 실효성 이미지

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Correlation Matrix

	V77	V80	V87	V92	
V77	1.0000				
V80	.5779	1.0000			
V87	.5696	.6083	1.0000		
V92	.5214	.5924	.6234	1.0000	
N of Cases =		232.0			
Item-total Statistics					
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
V77	10.2802	12.3671	.6466	.4238	.8228
V80	10.2155	12.9923	.7014	.4921	.7990
V87	10.0345	12.3018	.7122	.5109	.7926
V92	10.1897	12.6392	.6793	.4739	.8069
Reliability Coefficients		4 items			
Alpha =		.8465		Standardized item alpha = .8479	
** V77 문턱수준 V80 난이성 V87 거리감 V92 복잡성 **					

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Correlation Matrix

	V79	V81	V84	V91	
V79	1.0000				
V81	.6249	1.0000			
V84	.6636	.6638	1.0000		
V91	.6764	.5838	.6434	1.0000	
N of Cases =		232.0			
Item-total Statistics					
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
V79	12.6724	13.9528	.7546	.5733	.8359
V81	13.0388	15.5007	.7083	.5131	.8523
V84	12.9698	15.4666	.7570	.5753	.8348
V91	12.7328	15.2876	.7262	.5363	.8455
Reliability Coefficients		4 items			
Alpha = .8769		Standardized item alpha = .8780			
**V79 실용성 V81 신뢰성 V84 호감 V91 효과성 **					

3) 가설검정: 상관관계 분석

[가설 1] : 정부기술지원사업에 대한 평가와 지원사업 성과간의 상관관계

	과제 평가관리	지원 적정성	정책 적합성
사적성과			
Pearson's co.	-.341	-.030	-.173
Correlation Sig.	.000	.644	.012
(2-tailed) N	232	232	210
사회적 성과			
Pearson's co.	-.106	-.016	-.004
Correlation Sig.	.108	.810	.949
(2-tailed) N	232	232	210

기술지원 프로그램에 대한 평가가 지원사업의 성과와 어떤 상관관계를 나타내는지 분석해 본 결과 과제평가관리와 지원정책의 적합도는 지원사업의 성과에 유의미한 상관관계를 나타내었다. 그러나 지원규모의 적정성은 유의미한 상관관계를 나타내지 못했다. 또한 성과 요소 중 사적 성과, 즉 기업 내부적 성과와만 통계적으로 유의미한 상관관계를 보였으며 사회적 성과에는 유의 수준을 넘는 상관관계를 보이는 요인이 없었다. 따라서 가설 1은 매우 부분적으로 채택되었다.

여기서 나타난 분석결과를 해석해보면 정부의 기술지원사업들이 이에 참여하는 기업의 내부적 수익과 연결될 뿐 기업외적 요인, 즉 사회적 수익과는 연계되지 못하고 있다고 풀이할 수 있겠다. 또한 지원규모의 적절성은 흔히 기업들이 불평하는 요소이긴 하지만 성과(사적, 사회적 성과 공히)와는 유의미한 상관관계를 가지지 못하는 것으로 보인다.

[가설 2] : 정부기술지원사업 관련 이미지와 성과간의 상관관계

		접근성 이미지	실효성 이미지
사적 성과			
Pearson's co.		.445	.557
Correlation	Sig.	.000	.000
(2-tailed) N		232	232
사회적 성과			
Pearson's co.		.212	.296
Correlation	Sig.	.001	.000
(2-tailed) N		232	232

분석결과 앞의 경우와 달리 지원사업 관련 이미지는 접근성, 실효성 공히 지원사업 성과에 매우 높은 유의수준(p값= .001)에서 상관관계가 존재함을 알 수 있었다. 여기서도 성과는 사적성과와 사회적 성과로 구분하였는데, 두 성과 요인 공히 접근성보다는 실효성과 더 높은 상관관계를 보였다. 정부의 기술 지원사업에 대한 평소의 이미지가 긍정적인 수록 높은 성과를 내고 있는 것이다. 두 개의 성과 요인 중에서는 사적 성과가 사회적 성과보다 더 높은 상관관계를 보였다. 따라서 가설 2는 가설 1과 달리 높은 유의수준에서 모두 지지되었다. 이상의 가설검정을 종합정리하면 다음과 같다.

가설1 : 정부기술지원사업 평가와 지원성과	사적 성과	사회적 성과
과제평가관리 적절성	지지	기각
지원규모 적정성	기각	기각
정책 적합성	지지	기각

가설2 : 정부기술지원사업 이미지와 성과	사적 성과	사회적 성과
접근성 이미지	지지	지지
실효성 이미지	지지	지지

V. 논의 및 결론

앞에서 분석 및 해석된 조사결과를 토대로 하여 향후 기술혁신 관련 정책 및 경영전략상의 함의를 추출해 보자.

첫째, 기술개발지원사업에 관한 평가요소 중 과제평가관리와 지원정책의 적합도는 지원사업의 성과에 유의미한 상관관계를 나타내었으나 지원규모의 적정성은 유의미한 상관관계를 나타내지 못했다는 점에 주목할 필요가 있다. 즉 기술개발과제 지원금액과 지원기간이 불충분하다는 점은 기업들이 흔히 불만족을 토로하는 요소이긴 하지만 실제 성과와는 유의미한 상관관계를 가지지 못하는 것이다. 지원금액보다는 지원과제의 도출 및 평가관리요소 및 지원정책의 적합성이 훨씬 더 중요함을 반증하는 자료이다.

둘째, 또한 성과요소 중 사적 성과, 즉 기업 내부적 수익만이 통계적으로 유의미한 상관관계를 보였으며 사회적 성과에는 유의 수준을 넘는 상관관계를 보이는 요인이 없는 것으로 나타남으로써 중소기업 대상 기술지원사업의 방향에 큰 시사점을 갖게 한다. 이는 정부가 기술지원사업을 영위함에 있어 매우 중요한 고려요소인 지원과제 평가관리 및 지원정책상의 적합성은 기업의 기술개발 성과 중에서 기업의 단독적인 수익만을 도모하는 것일 수 없기 때문이다. 정부에서 시행중인 각종 기술지원사업들의 당위성, 즉 “개발 리스크가 크거나 사회적 효과가 커서 기업이 독자적으로 수행이 어려운 과제의 지원”을 다소 의문시하게 하는 결과라고 볼 수 있겠다. 관련 자료의 기본빈도 분석 결과도 정부기술지원사업의 기본 철학을 다시 한번 강조할 필요성을 느끼게 한다. 즉 다음 표에서 볼 수 있는 바와 같이 기술지원사업성과에 대한 조사 응답 결과를 보면 기술 상용화 용이, 제품 품질(성능) 향상, 기업의 기술경쟁력 강화 등 기업자체적 수익 측면에서 높은 점수를 얻은 반면 관련제품 국산화, 가격이하, 수입대체효과 등 거시적, 사회적 성과는 상대적으로 저조하게 나타났다.

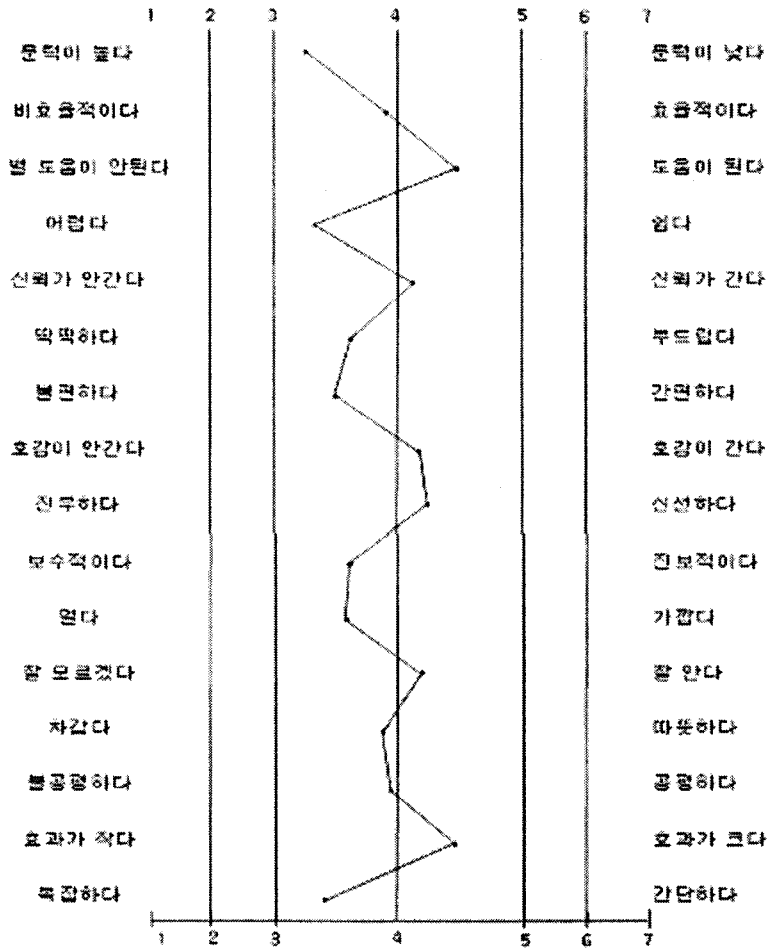
(단위 : %)

	전혀+별로	보통	그렇다+매우 그렇다	평균
1) 기업의 대외이미지가 개선되었다	9.9	56	34.1	3.31
2) 기업의 기술경쟁력이 향상되었다	6.1	52.6	41.3	3.41
3) 기술개발의 기간이 앞당겨졌다	10	63.4	26.7	3.19
4) 연구자들의 연구의욕이 고취되었다	9.5	58.6	31.9	3.28

5) 사내 연구분위기 조성에 도움이 되었다	8.2	54.7	37	3.35
6)관련제품의 국산화가 제고되었다	11.7	55.6	32.7	3.25
7)국내 관련제품의 가격이 인하되었다	18.5	62.1	19.4	3.00
8)수입대체 효과가 발생하였다	11.7	52.6	35.8	3.29
9)제품 품질이 향상되었다	6.4	49.1	44.4	3.45
10)기술 상용화가 용이해졌다	6.9	51.3	41.8	3.43

이는 정부지원과제 선정 시 너무 기업의 개별적인 개발수요를 중심으로 이루어지는 것은 아닌가 하는 우려를 갖게 하는 결과이다.

셋째, 중소기업 기술지원사업에 대해 기업이 가지고 있는 이미지가 기술개발성과에 매우 높은 유의수준에서 상관관계를 가지는 것으로 분석되었다. 이는 연구가설설정과정에서 밝힌 바와 같이 대상에 대해 호감을 가질수록 참여도나 활용도가 높아지고 이에 따라 그 성과도 향상됨을 증명한 것이다. 단 여기서도 기술개발성과를 사적성과와 사회적 성과로 구분할 경우 확연한 차이가 나타난다. 즉 앞이 경우와 마찬가지로 기업이 가지는 이미지는 종속변수인 기술개발성과 중 사회적 성과보다 기업자체의 기술개발성과에 훨씬 더 높은 상관관계를 보였다. 참고로 이미지 변수들의 기본 빈도를 종합하여 만든 이미지 프로파일을 보면 매우 흥미로운 점을 발견할 수 있다.



그림에서 보듯이 16개 이미지에 대한 요인분석 결과 도출된 두 요인은 접근성(문턱이 높다/낮다, 어렵다/쉽다, 멀다/가깝다(친근감), 복잡하다/간단하다...)과 실효성(도움이 된다/안된다, 신뢰가 안간다/간다, 호감이 안간다/간다)으로 나타났으며 이 두 요인 중 접근성이 실효성보다 일률적으로 더 낮은 점수를 받아 흥미롭다. 즉 정부지원사업들의 실효성은 인정되나 기업들이 체감하는 거리는 아직 먼 것이다. 향후 정부가 기술개발지원사업을 추진해 나감에 있어 일차적 수혜자인 기업을 대상으로 어떠한 인식을 특히 개선토록 노력해야 하는지 잘 보여주는 자료라고 볼 수 있겠다. 즉 홍보활동 뿐만 아니라 실제 운영측면에서 문턱이 높다, 이해하기 어렵다, 행정절차가 까다롭다 등의 이미지를 조속히 불식하도록 가일층 노력해야 할 것이다.

참고문헌

- 김훈, 임수경, 2003, “ATP, NEDO의 연구개발 평가관리 시스템”, <산업기술정책동향 조사분석>
- 박영일, 1995, 국가대형연구개발사업의 기획 및 수행 평가에 관한 연구: 선도기술개발사업을 중심으로, 한국과학기술원 박사학위논문
- 박재민, 엄미정, 2004, “국민소득 2만달러와 과학기술인력정책”, <산기협 기술과 경영>
- 박현우, 2003, “지식기반경제에서의 지적재산권 활용과 기술가치평가”, <산기협 기술관리-2003년 7월호>
- 산업자원부, 2002, “산업기술개발사업의 성과분석”
- _____, 2003, “산업기술개발사업 2003 성과활용현황보고서 분석”
- 서상혁, 1994, “기술실용화의 실태와 촉진방안연구”, 생산기술연구원
- _____, 1998, “공업기반기술개발사업 10년 성과분석 및 개선방안 수립 연구”, 산업자원부
- _____, 2000, “중소기업 기술혁신사업의 지원성과 분석” 중소기업청
- _____, 2004, “기술혁신지원사업의 공과와 과제”, 국회산업자원위원회
- 손병호, 2004, “미 연방정부의 연구개발 프로그램 성과관리”, <과학기술정책-2004년 3,4월호>
- 안현실, 2004, “혁신주도형 경제에서의 중소기업 전략”, <산기협 기술과 경영>
- 이갑수, 2004, “선진국의 중소기업 육성정책과 시사점”, 삼성경제연구소
- 이공래, 2003, “일본 가나가와현의 기술혁신정책”, <산기협 기술관리-2003년 6월호>
- 이병민, 2004, “기술금융 및 기술가치평가 활성화 방안”
- 이연오, 2003, “과학기술 강국을 향한 전략과제”, <2003년도 과학기술정책 포럼집>
- 장인복, 1995, 연구개발성과의 영향요인 분석, 성균관대학교 행정학과 박사학위 논문
- 정성철, 2003, “제 2의 과학기술입국”, <2003년도 과학기술정책 포럼집>
- 중소기업연구회, 2004, “혁신주도형 경제에서 혁신형 중소기업의 새로운 역할 : 선진국 경험과 주요 정책방향”
- 중소기업청, 한국개발원, 산업연구원, 2003, “중소기업의 발전비전과 육성전략”
- 중소기업협동조합중앙회, 2003, “참여와 혁신의 중소기업”
- 한국기술거래소, 2004, “국내기술이전 현황 및 활성화 방안”

한국산업기술진흥협회, 2003, “외국의 중소기업 기술지원 정책”, <중소기업의 기술개발 활성화 과제>

C. Anthony Di Benedetto(1999), Identifying the Key Success Factors in New Product Launch, *Journal of Product Innovation Management*, No.16.

Edwin E. Bobrow(1997), *New Product Development*, Alpha Books

Robert, G. Cooper(1990), New Products: What Distinguishes the Winners?, *Research·Technology Management*, November-December 1990.

_____ (1994), Debunking the Myths of New Product Development, *Research·Technology Management*, June-August

_____ (2001), *Winning at New Products, Accelerating the Process from Idea to Launch*, 3rd Edition, Perseus Publishing.

William H. Davidow(1986), *Marketing high Technology*, The Free Press

Dan Dimancescu, Kemp Dwenger(1996), *World-Class New Product Development*, Amacom

Paul Dimodica(2001), *How to sell Technology*, by internet

Emmett W. Eldred and Michael E. McGrath(1997a), Commercializing New Technology- I, *Research·Technology Management*, January-February

Emmett W. Eldred and Michael E. McGrath(1997), Commercializing New Technology- II, *Research·Technology Management*, March-April 1997.

_____ (1997b), Commercializing New Technology- II, *Research·Technology Management*, March-April

Joseph P. Guiltinan(1999), Launch Strategy, Launch Tactics, and Demand Outcomes, *Journal of Product Innovation Management*, No.16

G, Harris, G, Kaine, 1994, The Determinants of Research Performance- A Study of Australian University Economist

Erik Jan Hultink, Susan Hart, Henry S.J. Robben, Abbie Griffin(1999), Launch decisions and new product success: an empirical comparison of consumer and industrial products, *Journal of Product Innovation Management*, Volume (issue): 17 (1)

Charles K. Kao(1991), *A Choice Fulfilled*, The Chinese University Press

- Catherine Kicho(1998), *High Tech Product Launch*, Pele Publications
- Michael W. Lawless, Luis R. Gomez-Mejia(1994), *Advances In Global High-Technology Management -Volume 4-*
- Don H. Lester(1998), Critical Success Factors for New Product Development, *Research · Technology Management*, January-February
- Michal E. McGrath(1995), *Product Strategy For High-Technology Companies*, McGraw-Hill
- Geoffrey A. Moore(1991), Crossing the Chasm, P.w.g., Morris(1990), The Strategic management of Project, *Technology in Society*, Vol. 12
- TTC(2002), *A System Approach to Technology Marketing*, AUTM, Association of University Technology Managers Digital Hatch
- Jerry Patrick(1997), *How to Develop Successful New Products*, NTC
- Robert A. Rexroad(1983), *High Technology Marketing Management*
- Eric Viardot(1998), *Successful Marketing Strategy for High-Tech Firm*, Artech House