

공공 R&D 기관의 기술 상용화 과정에 관한 시스템 사고 분석

The Analysis of System Thinking on the Commercialization of Public R&D Research Institute

김순선(ETRI)
김동환(중앙대학교)

초 록

Nowadays almost nations try to promote the competition of nation through the development of national science technology. Also Korea has been engaging in this race of through public research & development institute. But recently the commercialization of R&D products appears a poor result in the royalty of technology according weak technology transfer toward IT small and medium-sized enterprises. Even If we have been trying to find the problems and causes, as yet it is true that we don't solve clearly the problem, make a diagnosis about it.

This paper analyzes the process of commercialization in public R&D research institute(ETRI: Electronics and Telecommunications Research Institute) through system thinking and researches an interrelationship among government agency, public R&D research institute, and enterprise. This one can find the fact that between research fund and R&D products, transfer technology and royalty, and enterprise's operating profit and active technology transfer like adding technology development is a positive feedback loop.

This positive feedback loop in the commercialization of public R&D research institute carries out very important role in examining problems in R&D product's commercialization. Also this paper looks forward to being a guide in the commercialization of public R&D research institute.

I. 序

우리나라 국가예산에서 R&D투자 비율을 지속적으로 높여 과학기술의 개발에 힘쓰고 있다. 그러나 그간 국가예산으로 공공R&D기관을 통한 과학기술은 대부분 상용화에 이르지 못하고 연구개발 수준에 머물고 있는 실정이다¹⁾.

그 원인 및 대책에 대해 많은 연구들이 진행되고 있다. 상용화를 촉진하는 요소로 연구원 인센티브, 산.연 공동연구개발, 시장수요를 염두에 둔 기술개발, 연구개발 네트워크, 연구성과 및 상용화 정책, R&D 투자비 확대, 기술이전 자금의 확대, 연구원 창업 지원(김태현, 신동호, 2005), 기술평가제도, 기술이전 및 상용화 전문인력 양성, 이전 및 상용화 유망기술 발굴(서상혁, 주문영, 2004), 사업화 지원 전문상설기관 설립(정현수, 2005) 등등을 들 수 있겠다. 이들의 연구는 R&D기관의 활동들을 분석하고 이에 대해 대안을 제시하고 있으나, 공공 R&D기관의 상용화에 대해 체계적으로 분석하고 있다고 보기 어렵다.

본 논문은 기존 연구들과 같이 공공R&D기관의 활동내역을 분석함과 더불어, 시스템 사고를 통해 공공R&D기관의 기술 상용화를 둘러싼 정부기관, 공공R&D기관, 그리고 중소기업체들의 예산과 연구개발결과물(기술)의 흐름과 관련한 상호관련성을 동시에 분석할 것이다.

이를 위해 공공R&D기관으로서 타기관에 비해 월등한 상용화 실적을 낳고 있는 한국전자통신연구원(ETRI)의 상용화 과정을 시스템 사고로 분석하여, 상용화 과정의 메커니즘을 제시하고자 한다. 이는 타 공공R&D기관의 상용화 추진에 있어서 하나의 지침이 될 것이라 기대한다.

II. 기술 상용화에 대한 이해 및 시스템 사고 활용

1. 기술 상용화에 대한 이해

1) 2005년도 우리나라 국내 총 연구개발비는 24조원이었으며, 2006년도에는 정부공공예산 8조9000억원, 민간부문 20조원으로 약 29조원에 이르지만(전자신문, 2006.8.17.), 정부 기술정책자금을 받아 수행한 R&D결과의 사업화율은 16%에 머물고 있는 실정이다. (한국전자통신연구원, 2005.12.a) 또한 정보통신부 산하기관으로 IT분야 기술개발을 주도하고 있는 정보통신연구진흥원이 2000년부터 2005년까지 연구개발 자금으로 모두 2,396개 과제에 2조 2050억원을 투자했지만 기술개발이 특허로 이어진 경우는 29%에 해당하는 691과제에 불과했으며, 등록 특허 중 34%는 기업에 대한 기술이전이 전혀 이루어지지 않고 있다.(중도일보, 2006.10.21.)

1970년대 후반 미국 의회는 연방의 연간 연구개발 예산 총액 710억 달러 중 250억 달러를 연방 출연연구소가 사용하고 있는데, 그에 상응하는 성과를 내지 못하고 있다는 것을 알게 되었다. 반면 대학에서의 기술이전은 높은 성과를 내고 있다는 사실에 주목하게 되었다. 그 원인이 기술 상용화 시스템의 차이에서 비롯되었다는 결론을 짓고 제도개혁을 시작하였다.(Jolly, 1997) 또한 1990년대 세계 거품경제로 인하여 일본기업들은 연구개발 투자의 효율성을 높이하고자, 연구개발 방법의 재검토, 연구개발의 아웃소싱, 기술이전을 중시하는 경향이 생겨나게 되었다.(박태웅 등, 2003)

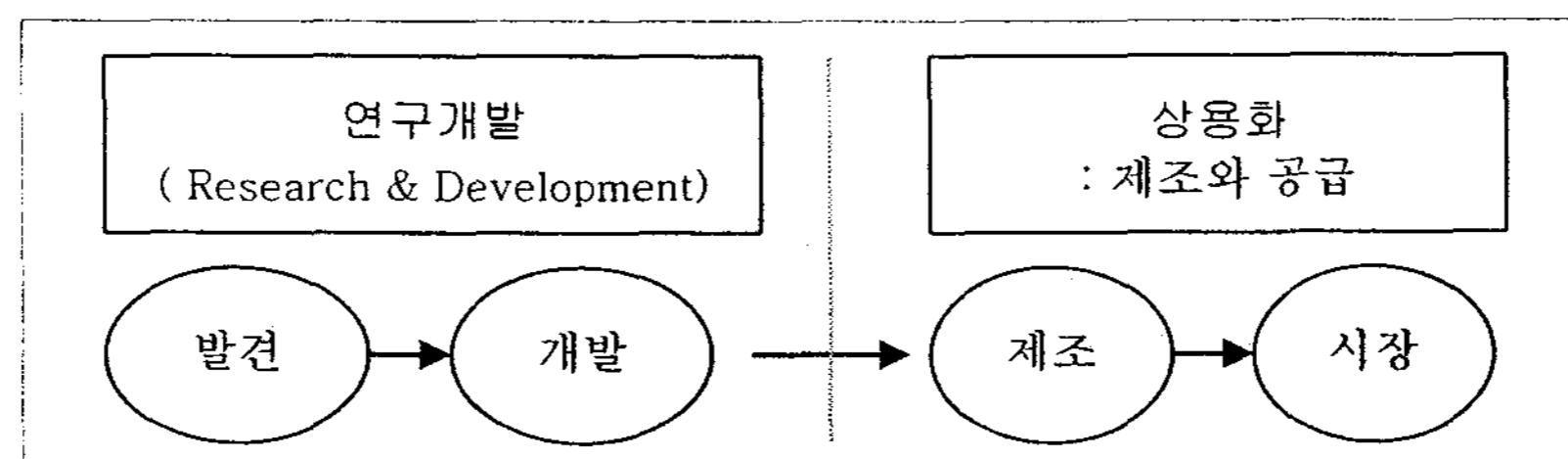
우리나라는 1980년대 공공 연구개발 투자가 몇몇 대형 연구과제(TDX, CDMA 등)에 집중되어 있었다. 이들 연구과제에는 기술의 수요자인 공기업 및 대기업들이 연구개발에 함께 참여하면서, 발생하는 연구산출물의 시장제공자 역할을 동시에 수행하였다. 따라서 연구개발 결과물의 상용화가 문제되지 않았다. 그러나 1990년대 대형연구과제가 종료되고 WTO 가입을 계기로 연구개발과정이 상용화 이전의 단계로 한정되면서, 정부의 정책적인 수요보장이 어려워지게 되었다. 이에 공공R&D기관의 기술 상용화가 새로운 과제로 등장하기 시작하였고 볼 수 있다.

본 논문은 이와 같은 점을 염두에 두고 공공R&D기관의 상용화 과정을 살펴볼 것이다. 우선 공공R&D기관에 있어서 기술 상용화(commercialization)를 단순히 연구개발만을 의미하는 것이 아니라, 상용화 즉 제조 공급 마케팅을 포함하는 개념으로 이해하고자 한다²⁾. 기술이전촉진법에도 “상용화라 함은 개발된 기술을 이용하여 제품의 개발·생산 및 판매를 수행하거나 그 과정의 관련기술의 향상에 적용하는 것을 말한다” (제2조)고 하고 있다.

지금까지 많은 연구자들은 다양한 수준에서 R&D기관의 상용화 연구를 진행하여 왔다.(소흥석, 정재용, 2004) 결국 기술 상용화의 개념은 연구개발에서 생산 및 마케팅에 걸쳐서 일어나는 일련의 과정을 어떻게 보느냐에 따라 차이가 있을 수 있겠다.(Cooper, 1986; Knox & Denison, 1990; Kokubu, 2001; Jolly, 1997; Moore, 1997; 이영덕, 2004; 한국전자통신연구원, 2004.4.)

공공R&D기관의 연구개발결과물(기술)이 이전되어도 이를 기업체가 받아들여 생산하고 기업이윤을 창출하지 못한다면, 그 기술이전은 무의미하다 할 것이다. 따라서 상용화와 발견(기술, 아이디어, 이론 등을 말하는데 여기서는 공공R&D기관의 연구결과물)을 갈라놓는 것을 말하는 ‘죽음의 계곡(Valley of death)’ (Markham, 2002) 의 이해는 기술 상용화에 매우 중요하다.

2) R&D가 기초연구, 응용연구, 그리고 개발을 포함하는 개념이라면, 상용화는 다음 그림에서 보듯이 제조와 공급(시장)을 포함한 개념이라고 할 수 있다. (Farrukh et al., 2004)



또한 공공기관으로서 공공R&D기관에서의 상용화를 어떻게 볼 것인가 하는 문제, 즉 공공 R&D기관은 公共性과 商用化(시장성)를 동시에 충족시킬 수 있는가에 대해 논란이 있을 수 있겠다. 논자의 견해는 과학기술분야 있어서 공공R&D기관의 상용화 추진이 공공성으로 이어질 수 있다고 본다. 과학기술은 그 자체가 인류의 보다 나은 삶을 목표로 하는 것이며, 공공기관인 한 그 목표는 공공의 복지에 두지 않을 수 없을 것이다. 연구개발 결과물을 산업체에 기술이전하는 것도 궁극적으로는 산업전반의 경쟁력 향상을 통해 국가 발전에 기여하는데 있다고 봐야 할 것이다.

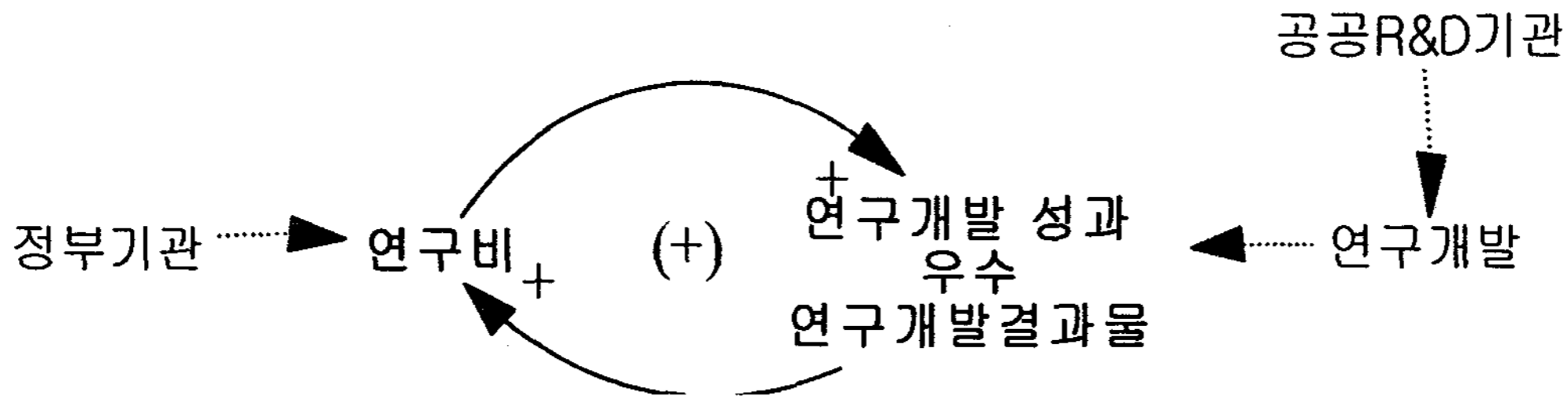
2. 시스템 사고를 통한 공공R&D기관의 기술 상용화 과정 분석

시스템은 일련의 상호작용하는 요소들의 세트(집합)를 말하며, 여기서 중요한 것은 相互關係性(interrelationship)이라 할 수 있다.(Meadows, 1982) 이처럼 시스템 사고는 개개의 사물을 보는 것이 아니라 상호관계성을 보며, 하나의 장면을 보는 것이 아니라 절차를 중시한다. 보다 높은 영향력이 어디에 놓여 있으며, 어디에서 변화가 지속적이고 중요한 향상을 이끄는가에 주의를 기울이는 것이다.(Senge, 1990) 시스템 사고는 시스템의 작동메커니즘을 직관적으로 파악하여 시스템을 효과적으로 변화시킬 수 있는 전략을 발견하기 위한 사고방식이라 할 것이다.(김동환, 2004)

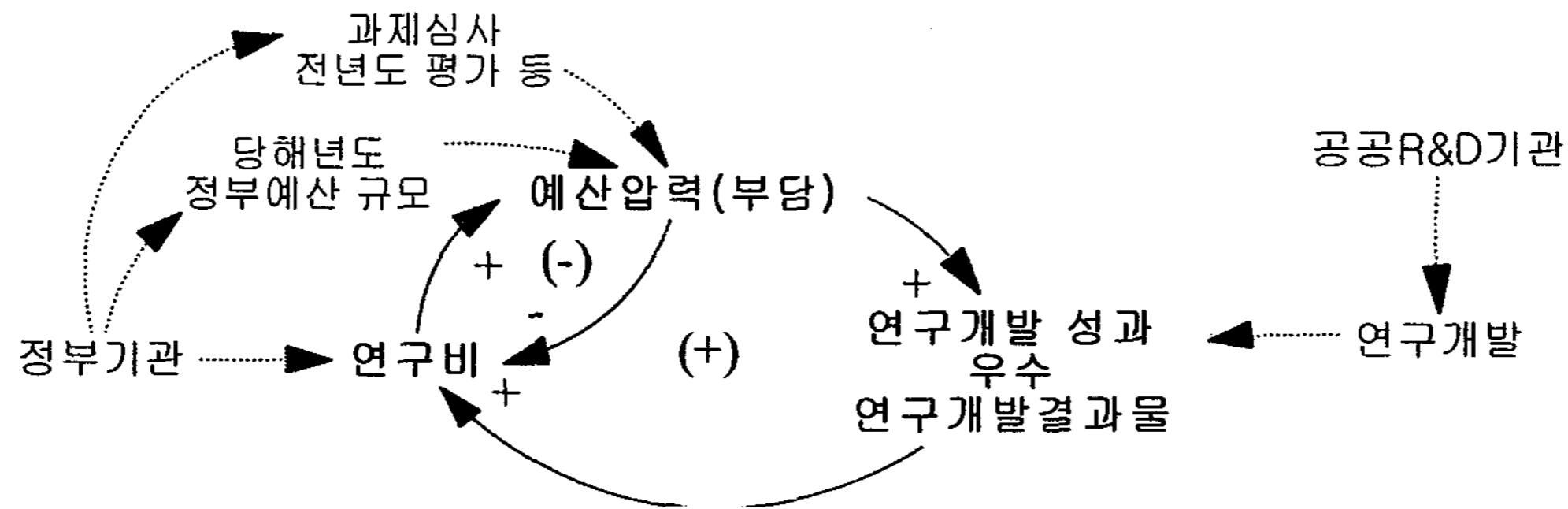
공공R&D기관의 상용화 정책을 둘러싼 기관들 간의 상호관련성을 즉, 연구비 및 이익창출이라는 자금과 연구개발결과물로서의 기술의 흐름과 관련한 상호관련성을 시스템 사고를 통해 분석해 보고자 한다. 이하 그림에서 점선 화살표는 인과관계를 나타내는 것이 아니라 행위 주체에 의한 행위의 흐름(활동내역)을 의미함을 밝힌다.

1) 정부기관과 공공R&D기관 관계 실태 분석

공공R&D기관은 정부기관의 영향을 받는다. 즉, 공공R&D기관은 공모를 통해 사업계획서를 제출하고, 정부기관은 제출된 계획서를 검토 및 심사하여 출연금을 결정하게 된다. 정부기관이 공공R&D기관에 출연금(연구비)을 배분하고, 공공R&D기관이 연구개발 성과로서 연구결과물을 산출하는 일련의 과정은 양의 피드백 루프가 생성된다 하겠다. 즉 우수한 연구결과물은 지속적으로 점증하는 연구개발비 지원을 낳게 되는 것이다.

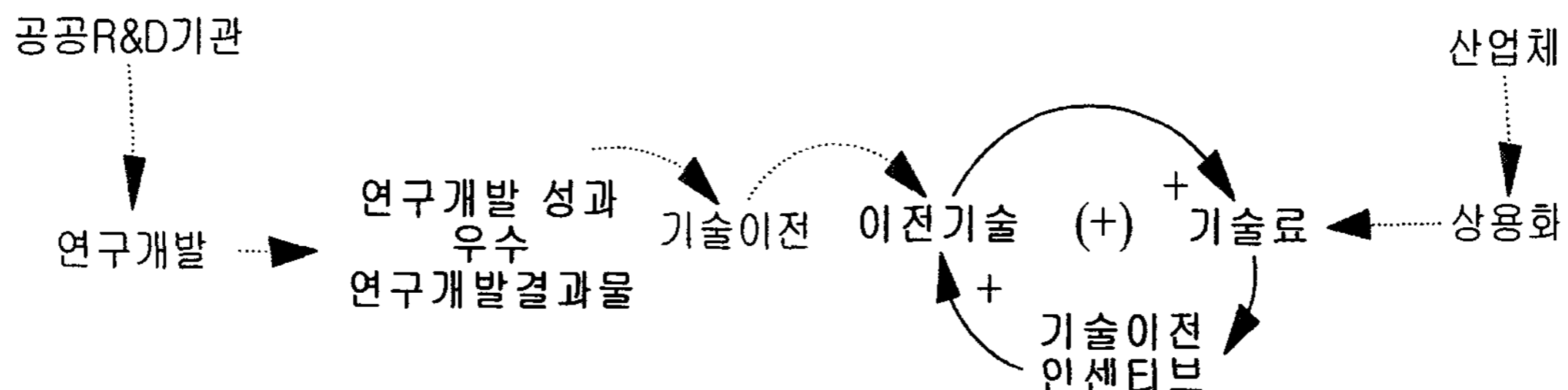


하지만, 정부는 공공R&D기관의 제안에 따라 출연금을 배분하는 게 아니라, 제출된 계획서 및 전년도 연구결과를 심사 평가하고 예산규모, 지원분야, 산업파급효과 등을 고려하여 출연금을 조정 분배하게 된다. 따라서 공공R&D기관의 요구 연구비와 정부기관의 연구비 조정에 대한 예산압력(부담)은 음의 피드백 루프가 생성되게 된다. 그러나 앞서 양의 피드백의 영향으로 매년 일정 규모의 증가된 연구개발비가 공공R&D기관에게 투입된다 할 것이다.

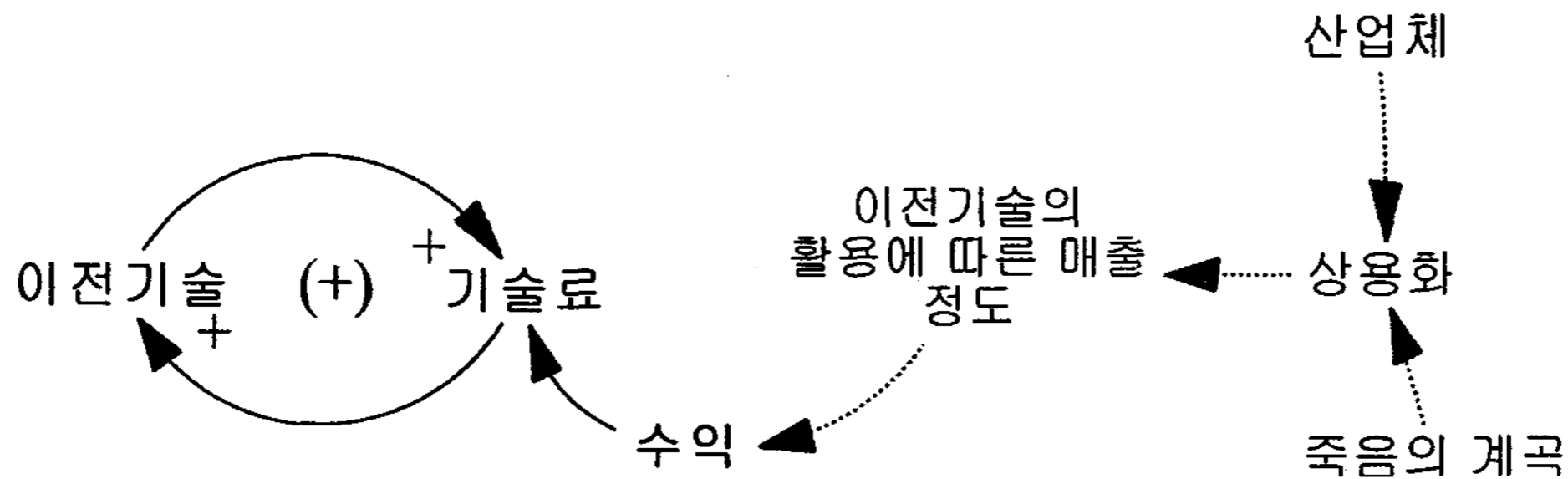


2) 공공R&D기관과 중소기업체 관계 분석

공공R&D기관은 연구개발비를 사용하여 연구개발을 수행하고 특허, product(S/W, H/W), 논문, 기술 등의 연구결과물을 생산하게 되며, 연구결과물을 중소기업체에 기술이전하게 된다. 또한 중소기업체는 이전기술을 상용화하고 이의 과실에 따라 기술료를 공공R&D기관에 납입하게 된다. 기술료는 연구개발비 및 연구자의 인센티브로 지급되어 기술료를 유발할 수 있는 기술의 개발을 촉진하게 된다. 우수한 기술이 많이 이전될수록 상용화를 통한 기술료 수입이 증가하게 되는 것이다.

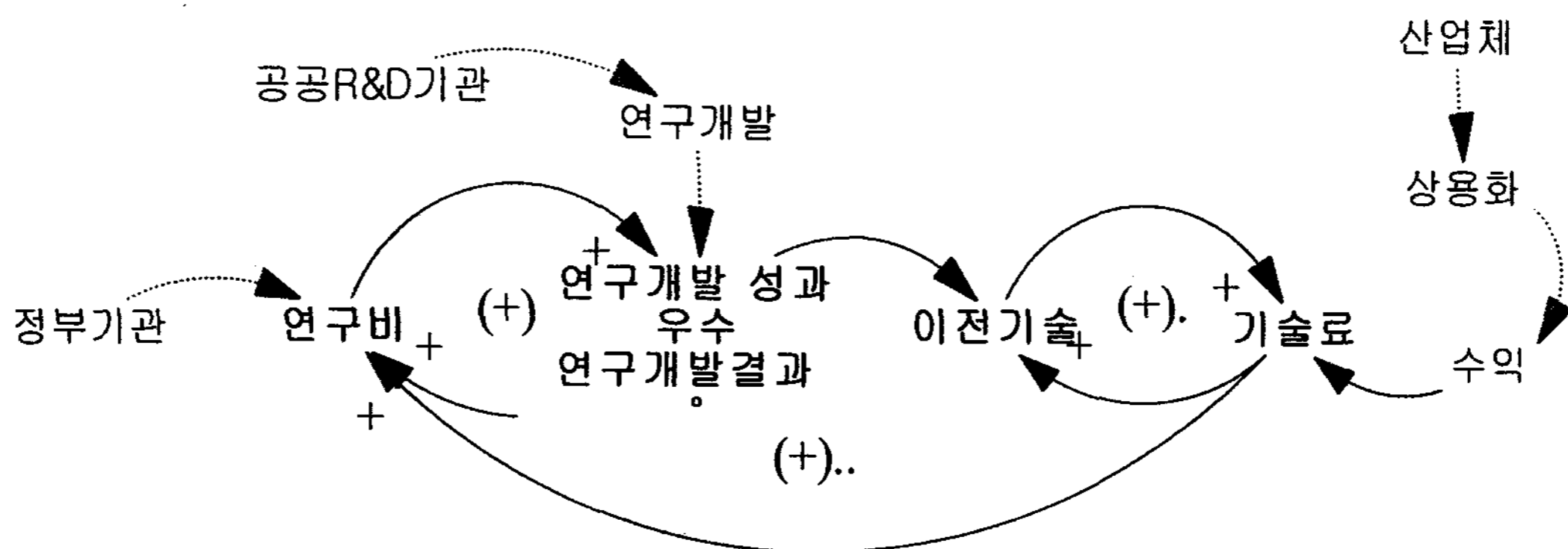


하지만 우수한 이전기술이라 해도 기술이전을 받아간 기업체들의 경영능력 상품화 및 마케팅 능력에 따라 ‘죽음의 계곡’에 빠질 수 있다. 즉, 모든 중소기업체가 상용화에 성공하고 또 국내외 시장에서도 반드시 수익을 창출하는 것은 아니라 할 것이다.



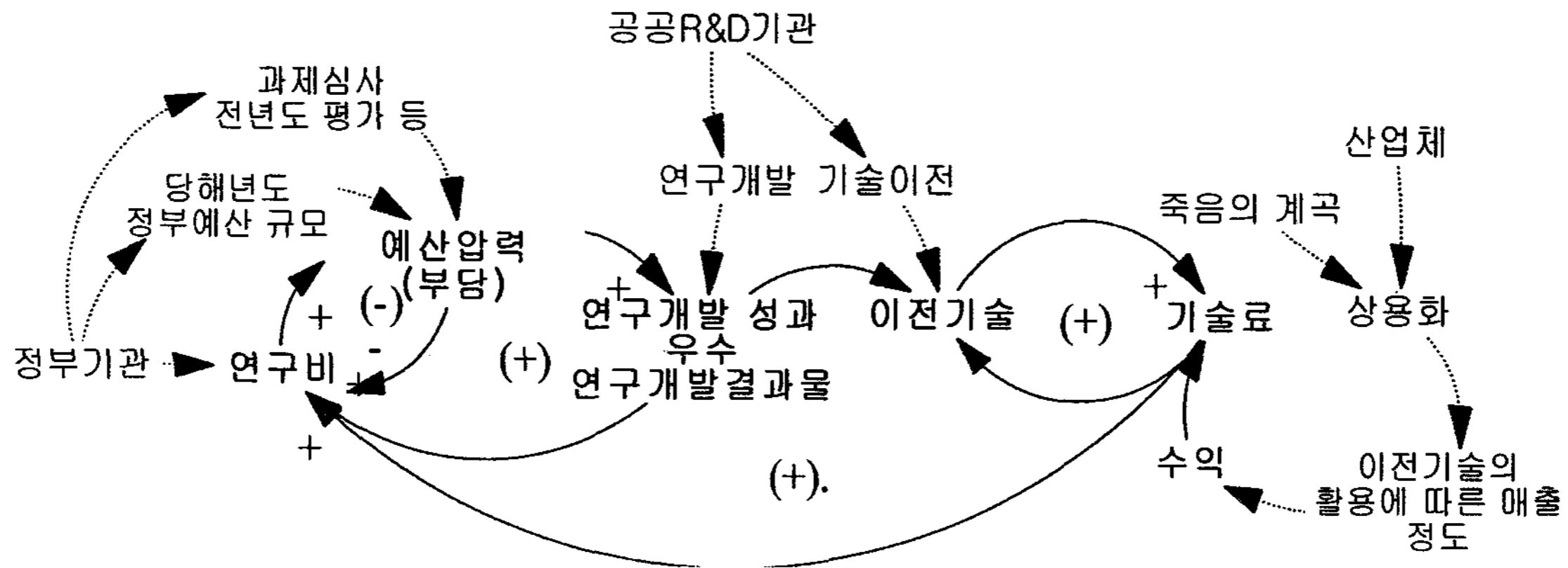
3) 정부기관, 공공R&D기관 그리고 중소기업체 관계 분석

앞서 언급한 정부기관과 공공R&D기관 관계, 그리고 공공R&D기관과 중소기업체 관계를 종합적으로 고려하여 살펴본다. 정부기관이 공공R&D기관에 연구개발비를 투입하며, 공공R&D기관은 이 재원으로 연구개발을 수행한다. 공공R&D기관의 연구결과물을 중소기업체에 기술이전하고 중소기업체는 이전기술을 상용화 하여 국내외에 판매한다. 그 수익금의 일정부분을 공공R&D기관에 기술료로 납부하게 되고, 공공R&D기관은 이 기술료를 연구비에 재투자하거나 해당 연구원들에게 인센티브로 지급하게 된다. 따라서 정부기관과 공공R&D기관, 그리고 중소기업체 관계는 양의 피드백 루프가 형성된다고 할 수 있겠다.



공공R&D기관이 항상 지속적으로 산업체가 필요로 하는 우수한 연구결과물을 연구개발하는 것은 아니며, 중소기업체가 이전기술을 통해 항상 상용화 실적을 제고하는 것은 아니라 할 것이다. 연구비의 조정을 통한 예산부담에서, 그리고 죽음의 계곡에 따른 수익 및 기술료의 감소라는 음의 피드백 루프가 형성되어 안정화 상태에 있음을 볼 수 있다.

물론 정부기관이 매년 R&D투자 비용을 지속적으로 늘리고, 또 중소기업체를 위시한 대기업이 R&D의 중요성을 이해하고 이를 통해 이윤창출이 꾸준히 늘고 있는 점을 보아, 연구비와 연구개발 성과 간에, 그리고 이전기술과 기술료 간에 음의 피드백 루프보다는 양의 피드백 루프가 좀 더 강하다 할 것이다.



III. 시스템 사고를 통한 공공R&D기관의 상용화 과정 분석 : 한국전자통신연구원을 중심으로

본 논문에서 다루게 될 공공R&D기관으로서의 한국전자통신연구원은 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제2조에 의해 설립된 공공기관이다. 한국전자통신연구원(ETRI)은 과학기술부 산하 19개 정부출연연구기관 중 상용화 실적이 가장 우수한 공공R&D기관이다³⁾. 이하에서 ETRI 연구개발 결과물의 상용화 추진 과정을 살펴보기로 한다.

1. ETRI의 기술 상용화 활동 내역

1) ETRI의 상용화 기관(IT기술이전본부, ITEC)

ITEC⁴⁾은 기술이전팀, 기술평가팀, 기술진흥팀 그리고 기술이전전문위원 등으로 구성되어

3) 정보통신부의 2006년 기술개발 투자비 7,076억원 중 78.3%를 차지하고 있다.(정보통신부, 2006.8.)

4) ETRI는 지난 2004년 10월 기술이전 및 이전기술의 상용화를 위한 전담기구인 IT기술이전본부를 발

있다. 기술이전팀은 기술이전 계약체결 및 종합관리, 기술료 징수 및 사용계획 수립, 기술이전 실태조사, 기술 홍보 및 마케팅 지원을 한다. 기술평가팀은 기술가치 및 사업성 평가, 기술 시장조사 및 수요분석, 상용화 전략 수립 및 상용화 기술 발굴, 기술상용화 과제 평가 및 선정 업무를 수행한다. 기술진흥팀은 중소벤처기업 기술지원, 원내 창업지원 및 창업기업 관리, 창업보육실 운영 등의 업무를 수행한다. 그리고 기술이전전문위원회는 기술이전 계획 수립, 기술이전 대상기술 및 대상업체 발굴, 기술이전 마케팅, 기술이전 사후지원, 기술이전 자문 및 지원 등의 업무를 수행한다.

2) ETRI의 연구결과물의 상용화 과정

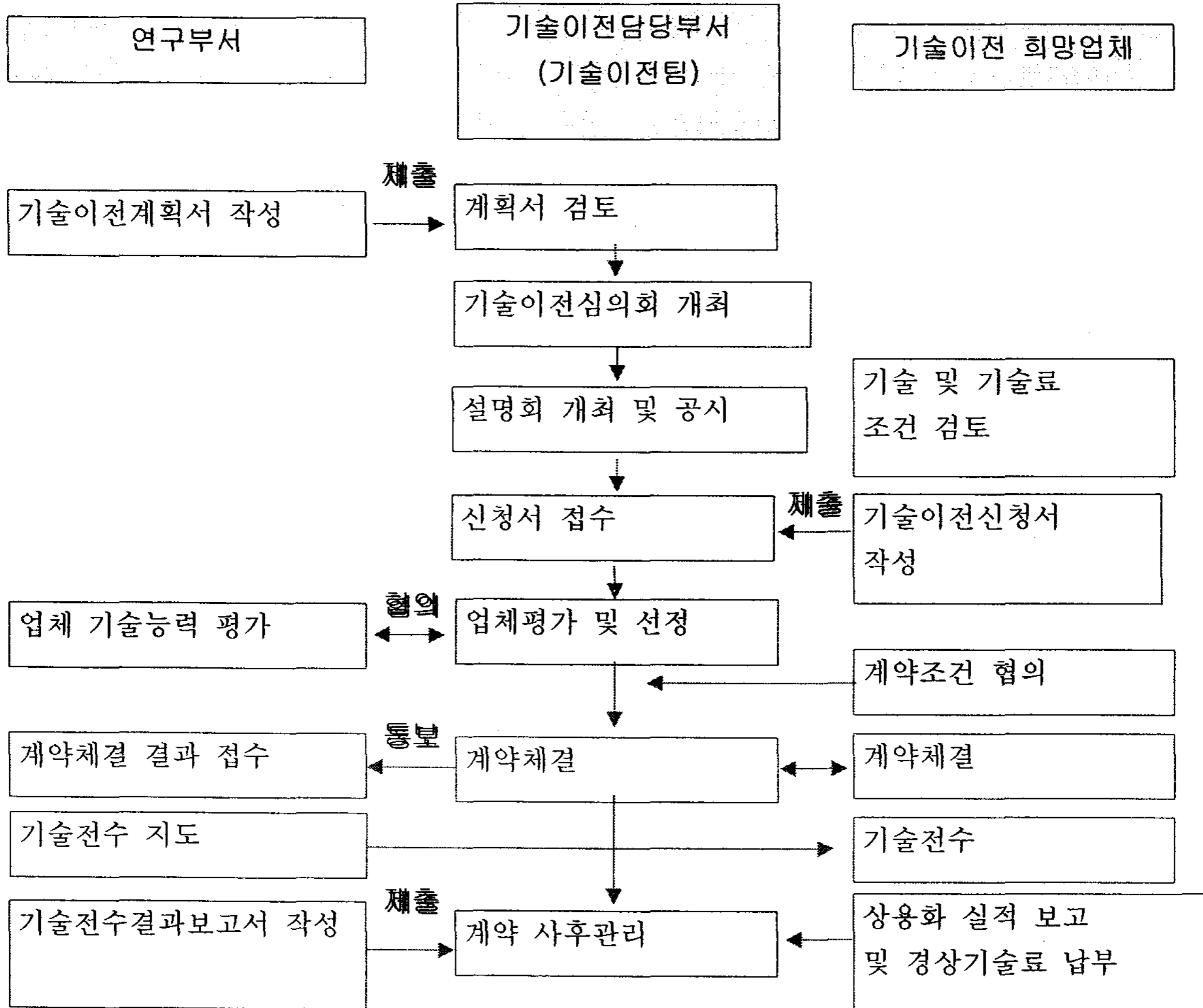
먼저 연구개발을 통해 연구개발 결과물이 도출되면, 연구개발부서는 기술이전계획서를 작성하고, 상용화 가능성과 시장성을 고려하여 기술이전 세부추진계획서를 작성한다. 계획서를 연구개발 부서의 자체 심의 선정을 거쳐 기술이전담당부서(기술이전팀)에 송부한다.

기술이전담당부서는 제출된 계획서를 검토하고 기술이전심의회를 개최한다. 심의회에서는 기술이전 이후 사업화를 위한 추가 투입자원 예상, 기간/비용/인력 측면에서 기술 완성도, 기술성 및 시장성 분석, 착수기본료 및 경상기술료 등에 대해 심의 및 결정한다. 이전기술 내용을 공지하고 기술이전설명회를 개최한다.

기술이전 희망업체는 설명회를 통해 기술 및 기술료 조건을 검토한 후 기술이전신청서를 제출한다.

다시 기술이전담당부서에서는 기술 및 재무 능력 등을 기준으로 이전업체에 대해 평가한다. 이전업체를 선정 기술이전 계약을 체결하고 기술료(착수기본료)를 징수한다. 기술이전 실시기관에 기술전수 교육을 실시하고, 일정기간이 지난 후에 상용화 실태조사 등 사후관리를 한다. 상용화 실적에 따라 기술료(경상기술료)를 징수한다.

족하였다.



(그림 3-1) 연구개발 결과물의 상용화 과정

3) ETRI의 상용화 활동 내역

ETRI는 R&D의 기획단계에서 산업체의 기술수요 조사, 산업체의 참여, 지적재산권 확보 계획, 기술이전 계획을 고려한다. 연구개발 수행 중에는 산업체 등과 공공연구를 수행하며, 지적재산권을 확보하고, 개발 기술의 표준화를 추진하고, 일부에 있어서는 개발 중에 기술이전을 실시한다.

연구개발 결과물을 기술이전하는 단계에 있어서는 기술가치평가를 실시하고, 전문위원 및 전시회 등을 통한 기술마케팅을 실시하며, 가용 가능한 연구개발 인력을 산업체 현장에 파견하여 이전기술의 상용화를 돕는다.

사후관리로는 상용화 촉진, 사후 기술지원, 이전기술의 상용화 실태에 대한 설문 및 실사를 통한 실태조사, 고가 공용장비에 대한 공유 서비스 제공, 연구원의 창업을 지원하며, 이미 창업한 기업체의 애로사항을 정기적 회합을 통해 청취하고 문제점 해소에 노력한다.

4) ETRI의 기술 상용화 추진 방법

(1) 라이선싱

라이선싱에는 단순 라이선싱과 적극적 라이선싱이 있다. 전자는 연구개발 결과로 발생한 지적재산권을 기술이전계약을 통해 산업체에 이전하는 방법을 말한다. 통상실시권을 허여하고, 착수기본료와 경상기술료를 받는 형태를 띤다. 후자는 연구원이 기보유중인 기술을 자체 재원을 투입하여 추가적으로 후속연구를 통해 기술을 가치를 증대시켜 기술이전 계약을 통해 산업체에 이전하는 방식이다.(한국전자통신연구원, 2003.10.)

(2) 추가기술개발

공공 R&D 부문에서 개발되는 기술의 대부분은 미래 시장에 대비한 첨단기술로서 기술에 대한 난이도와 복잡도가 높은 기술임에 반해, 기술이전을 받아 상용화 하는 중소기업들은 이전기술을 상용화에 적용할 만한 기술흡수 역량이 부족할 실정이다⁵⁾. 따라서 공공 R&D 기술이 중소기업에 이전되어 상용화 되는 과정에서 발생할 수 있는 기술력의 한계를 극복할 수 있도록 추가로 기술을 개발하는 것이 무엇보다 중요하다. 추가기술개발 지원은 상용화 기획과 추가기술 개발을 위한 자원 확보에 애로를 겪고 있는 중소벤처기업이 “죽음의 계곡”을 건너는 데 있어 많은 도움을 줄 것이다.

(3) 연구소 기업

연구소기업의 설립 기준은 산업체와의 이해관계 대립이 없을 것, 위험도는 높으나 예상 기대이익이 높을 것, 연구소 인력에 의한 직접적인 산업화가 요구될 것, 연구소의 기술·지재권·장비의 활용도가 높을 것 등이다. 설립형태는 자회사(ETRI 단독 설립, 경영권 유지), 합작회사(공동개발, 공동출자), 출자회사(소유지분 보유, 기술출자) 등이 될 것이다. 2007년 현재 (주)오투스, (주)매크로그래프 등 2개의 연구소기업이 운영 중에 있다. 연구소 기업의 운영을 통해 연구재원의 다양화를 기할 수 있다.

2. 시스템 사고를 통한 공공R&D기관의 상용화 메커니즘 규명

1) 연구개발과 상용화

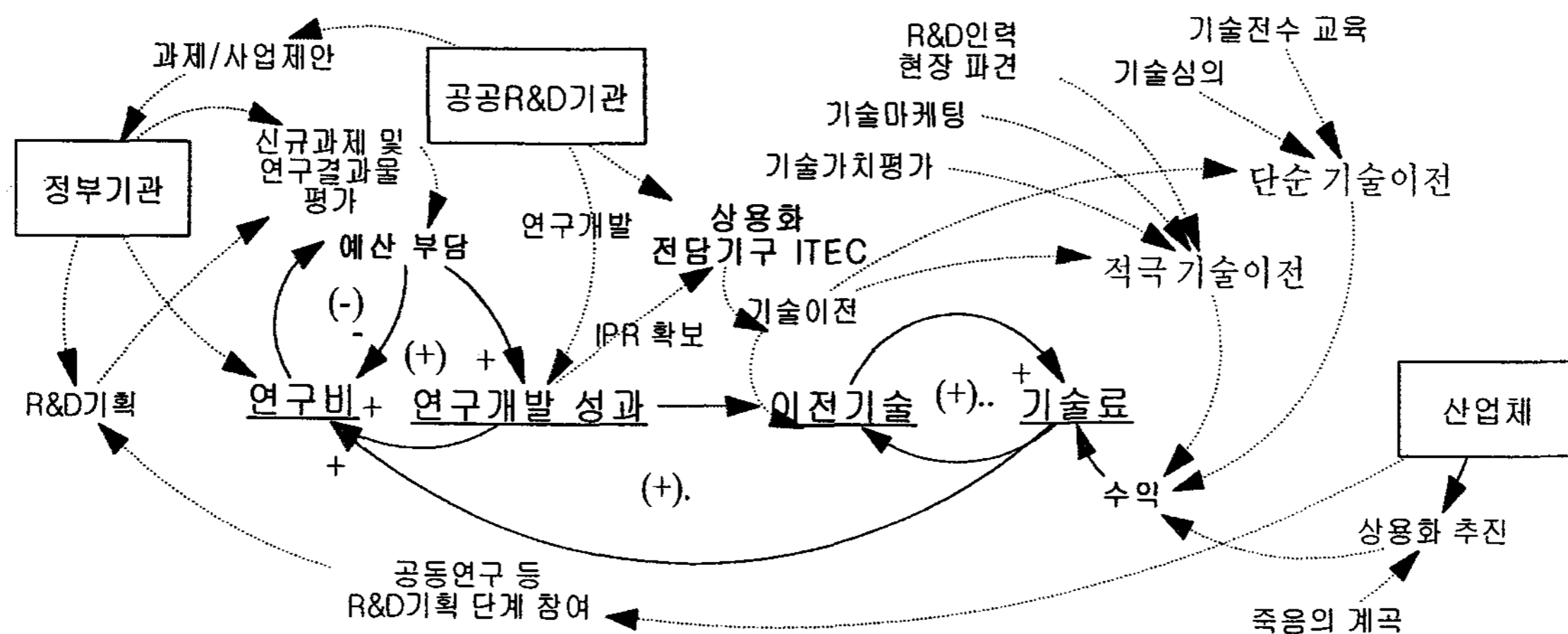
5) 정보통신부 선도기술개발사업의 투자성과 분석 결과에 따르면, 기술상용화 보류·중단 사유의 47.7%가 추가기술개발의 미흡으로 나타났다.(한국전자통신연구원, 2005.12.b) 또한 이전기술의 상용화 성공 요인은 기술수용 능력 50%, 기업경영 능력 31%, 기술시장 환경19% 등이다.(박권철, 2005.11.)

연구개발(R&D)은 기획, 수행, 기술이전 등으로 나누어 생각할 수 있겠다. 연구개발 기획은 주로 정부기관에서, 연구개발 수행은 공공R&D기관에서, 기술이전은 공공R&D기관과 산업체 사이에서 그리고 상용화는 산업체에서 이루어진다고 볼 수 있다.

정부기관의 R&D기획은 연구개발비 투자계획에 영향을 미친다. 공공R&D기관은 정부기관의 R&D기획에 따라 자체 R&D기획에 부합하는 과제나 사업을 정부기관에 제안하게 된다. 산업체는 공동연구 제안, 기술수요조사 등으로 R&D기획에 참여한다.

R&D수행은 정부기관에서 수주받는 연구비로 수행하며, IPR 확보, 표준화 추진, 산업체와의 공동연구수행 등이 이루어진다. 연구개발을 통해 성취된 연구결과물은 상용화 전담기구(ITEC)를 통해 산업체로 기술이전된다.

기술이전에는 기술료 수입을 위주로 하는 단순 기술이전과 추가기술개발 등을 통한 기술료 및 수익 창출을 낚는 적극적인 기술이전으로 나눌 수 있다. 단순 기술이전에서는 기술이전 심의, 기술전수 교육 등이 이루어진다. 적극 기술이전에는 단순 기술이전 내용에 기술마케팅, 기술가치평가, R&D인력 산업체 현장 파견 등이 추가적으로 이루어진다.



(그림 3-2) 연구개발과 상용화 과정

2) 기술이전과 상용화(이전기술과 기술료 간의 양의 피드백 강화)

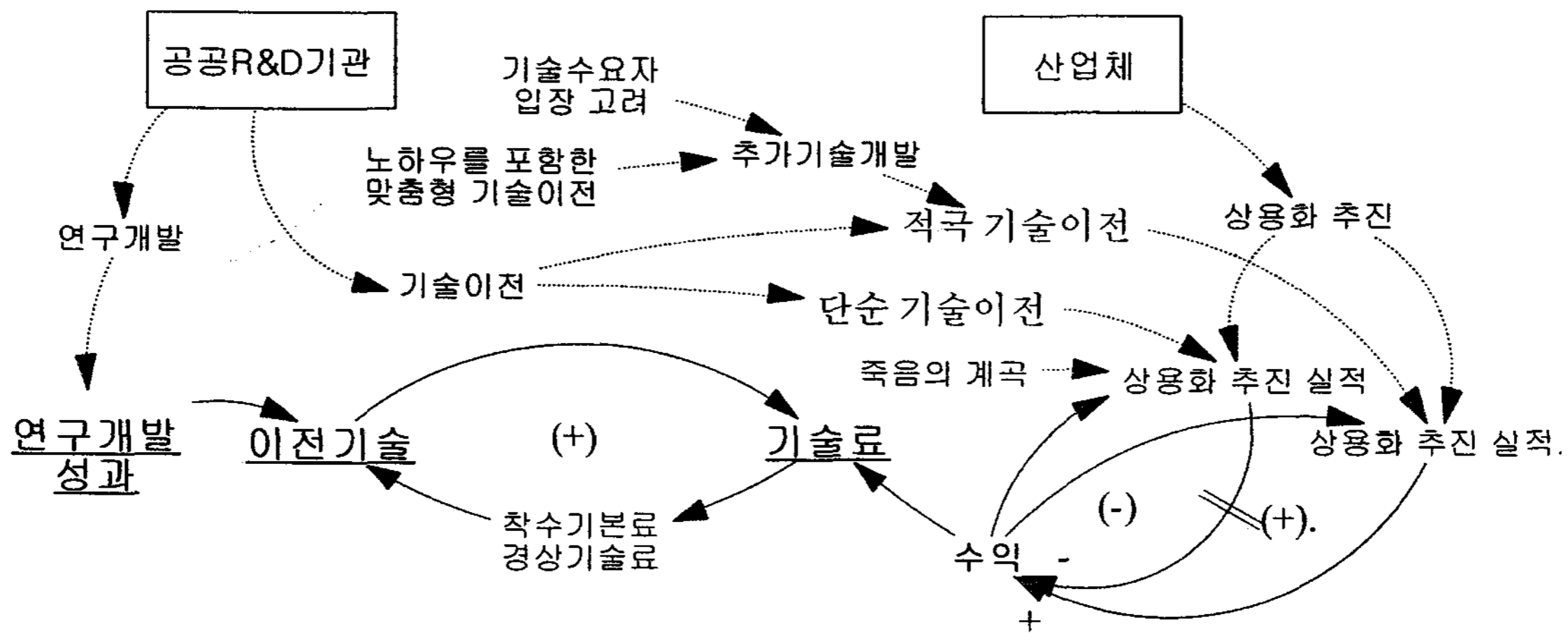
기술이전은 앞서 언급했듯이 신문 등 공공매체를 통해 공고하고, 기술설명회를 개최한 다음 계약체결을 통해 이루어진다.

기술이전 전에 연구개발 결과물에 대해 추가개발을 통해 기술시장가치를 제고하는 것이 중요하다. 기술이전 시에는 기술수요자 입장에서 노하우를 포함한 맞춤형 기술이전이 될 수 있도록 하고, 기술이전 후에는 연구원 파견과 공통서비스를 제공하는 등의 행위가 필요하다.

기술의 실시료는 착수기본료⁶⁾와 경상기술료⁷⁾가 있으며 연구 개발 참여자의 인센티브와

연구개발비로 투입하게 된다.

기술을 이전받은 산업체는 기술을 상용화를 위해 생산라인 등의 제조설비, 자금조달 등에 따른 시간 지체가 일어나고 중국에는 ‘죽음의 계곡’에 빠질 수도 있다. 결국 이전기술의 상용화에는 음의 피드백 루프가 이루어진다 할 수 있다. 하지만 기술수요자의 입장을 고려하고 노하우를 포함한 맞춤형 기술이전이 이루어지는 경우 양의 피드백 루프가 보다 우세하게 이루어질 수 있을 것이다.

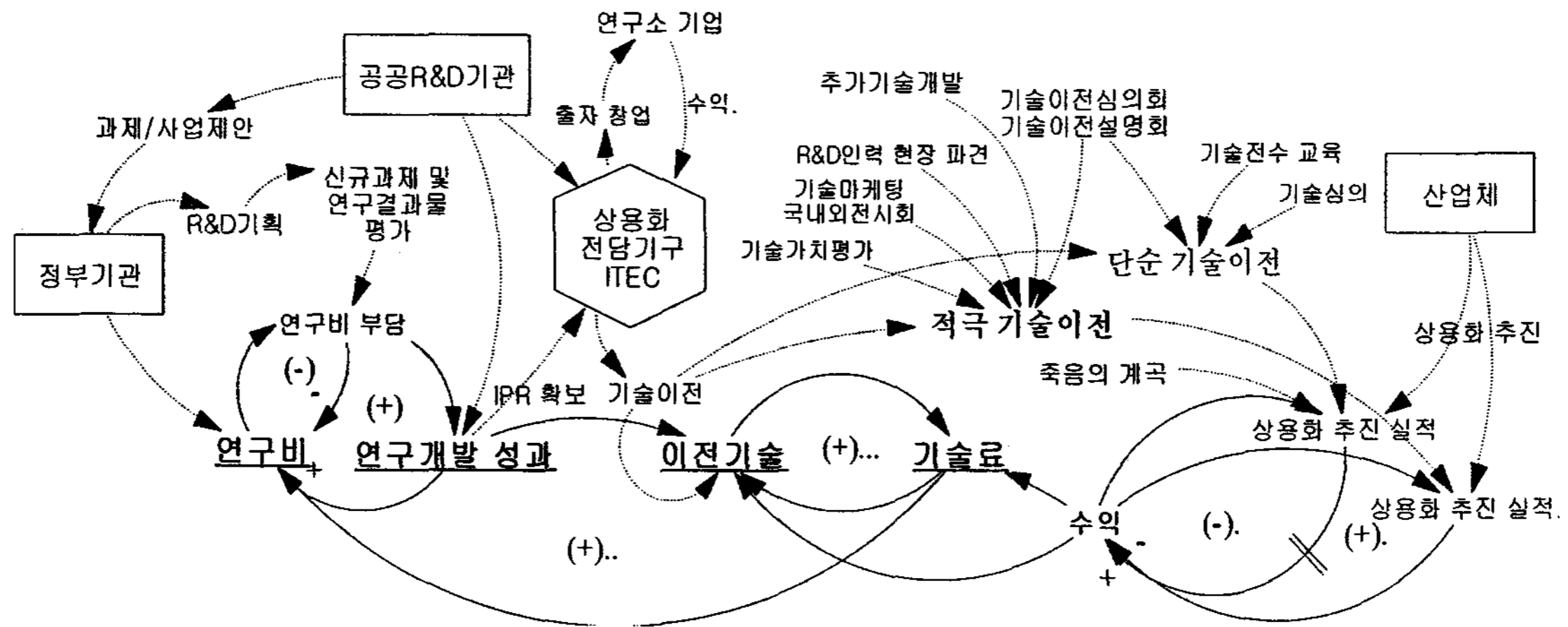


(그림 3-3) 기술이전과 상용화 과정

3) 공공R&D기관의 상용화 메커니즘

지금까지 한국전자통신연구원의 IT기술이전본부에 대한 상용화 과정을 산업체와 관련하여 살펴보았다. ITEC의 기본 임무는 연구원의 연구결과물을 산업체에 기술이전 하여, 그 결과로서 기술료를 많이 벌어들여오는 것이라 할 수 있다. 기술이전은 연구결과물을 단순히 기술이전하여 기술료 수입을 올리는 것만을 의미하지는 않는다. 대개의 경우 실험시제품 수준에 머물러 있는 연구결과물을 추가기술개발을 통해 기술가치를 제고하고, 이를 산업체에 홍보 및 마케팅하며, 기술이전 진행중 또는 이후에 산업체에 인력파견으로 기술습득을 돕고, 공용장비 지원 등으로 산업체 중소기업에 돕는 일련의 과정을 수행하게 된다.

6) 착수기본료(Initial Payment) : 해당 기술별로 계약 체결시 납부하는 계약금
 7) 경상기술료(Running Royalty) : 해당 기술관련 제품을 판매 발생한 총 매출액 일정 비율을 적용하여 계산한 경상기술료 익년도 3월 말까지 납부



(그림 3-4) 공공R&D기관의 상용화 메커니즘

위 그림에서 보듯이 연구비와 연구개발 성과 간에, 이전기술과 기술료 간에, 그리고 상용화 추진 실적과 수익 간에 양의 피드백 루프가 있음을 알 수 있다. 또한 이전기술과 기술료 간의 양의 피드백 루프는 공공기관으로서 착수기본료 제한(투입연구비의 10% 수준, 중소기업은 대기업의 50% 수준까지 감면)과 경상기술료 제한(예상 순매출액의 5% 이내에서 결정) 등을 통해 완화되고 있다. 이러한 양의 피드백 루프를 소극적으로 방치하게 되면 음의 피드백 루프로 전환될 수 있음을 주의해야 할 것이다. 즉, 연구개발 결과물의 부실로 인해 정부기관에서 연구비를 삭감할 수도 있으며, 산업체에서 이전기술의 상용화가 부진할 경우 수익이 낮아지게 되고, 결국 기술료가 적어져 기술이전에 무관심하거나 감소할 여지가 언제나 있는 것이다.

IV. 결론

공공R&D기관이 국민의 세금을 연구비로 사용하는 만큼 공공성을 지닐 수밖에 없다. 따라서 그 연구결과물을 상용화 하려는 것은 앞뒤가 맞지 않는다 할 것이다. 그러나 선진국에서 이미 인지하였듯이, 공공R&D기관의 연구결과물이 산업체에 이전되고 상용화 되어 국가 과학기술발전 및 경제산업 발전에 기여하지 못한다면 궁극적인 의미에서 공공성을 달성하지 못한 것이 될 것이다⁸⁾.

우리나라도 공공R&D기관의 연구결과물에 대한 상용화가 의무화 되고 있는 실정이다. 그럼에도 불구하고 근간 공공R&D기관의 기술료 수익은 연구개발비 투자액의 3%을 밑도는

8) 근간에는 공공R&D기관의 상용화를 당연시 여기며, R&D(Research & Development)에서 R&BD(Research & Business Development)로의 인식 전환이 이루어지고 있으며, 나아가 국가적 차원에서 적극적으로 추진되고 있는 실정이다.

수준이다. 선진제국이 10%대에 육박하고 있는 것에 비하면 턱없이 부족하다 할 것이다. 연구개발에 대한 국가의 재원 투입이 해마다 증가함에도 불구하고 왜 이러한 수준에 머물러 있는 것일까?

공공R&D기관의 상용화를 둘러싼 기관들로는 국가과학기술 정책을 입안하고 사업을 수행 및 평가하는 정부기관, 정부기관에서 연구비를 지원받아 연구개발을 수행하는 공공R&D기관, 공공R&D기관의 연구결과물을 기술이전 받아 제품화 하는 중소기업체를 들 수 있겠다.

먼저 정부기관의 경우 기술개발 성과의 사업화를 위해 정부부처별로 많은 법령을 제정하였으나 실질적인 상용화가 미약하다. 공공R&D기관 역시 연구결과물의 산업체 활용을 위한 기술이전 전담조직이 없거나 있다해도 아직은 형식적인 수준에 머물고 있다. 연구결과물 또한 산업체에서 직접 가져다 쓰기엔 기술수준이 너무 높거나 현실과 너무 동떨어져 있다. 여기에 더해 중소기업체의 경우 자체의 연구개발 혁신역량이 낮고, 이전받은 기술을 상용화 즉, 상품화하고 이를 마케팅하는 능력이 부족하다.

공공R&D기관의 연구개발 결과물의 상용화 제고라는 목표를 실현하기 위해서는 장기적이고 실행 가능한 과학기술정책의 입안 → 공공 R&D기관에 자금 지원 → 연구개발의 수행 → 중소기업에 기술이전을 통한 상용화 → 이전기술의 제품화 → 마케팅 → 국가경쟁력 강화 → 정부의 세수 증대 → 국가 재정의 건실화 → 신기술을 위한 투자 및 과학기술정책 입안 등의 시스템이 제대로 이루어지고 있는가를 살펴보는 것이 필요하다 하겠다.

또한, 정부기관은 결과 평가 및 제안 심사를 통해 각 공공R&D기관에 공정하게 연구개발에 필요한 재원을 제공하고, 공공R&D기관은 연구개발을 통해 연구결과물을 산출하고 이를 중소기업체에 기술이전하며, 중소기업체는 이전기술을 활용 수익을 증대시키고 그 수익창출분에 대해 기술료를 책정하여 공공R&D기관에 납부하고, 세금을 정부기관에 납부함으로써 상호관계성이 형성되고 있음을 종합적이고 체계적인 관점에서 바라볼 필요가 있다.

현재 정부출연 연구기관들의 기술료 수입의 78.4%를 차지하고 있는 한국전자통신연구원(ETRI)의 상용화 조직 설립 및 그 운영 등을 고찰하여 공공R&D기관의 상용화를 위한 메커니즘을 살펴보았다. 연구비와 연구개발 성과 간에, 이전기술과 기술료 간에, 그리고 수익과 적극 기술이전에 의한 상용화 추진 실적 간에 양의 피드백 루프가 있음을 볼 수 있었다.

그러나 우리나라 기술 상용화 정책에 있어서, 정부기관은 연구비와 연구개발 성과 간에 양의 피드백이 존재하며, 연구개발 성과가 산업체에 이전되어 수익을 창출하고, 이를 통해 기술료가 유발되어 연구개발비에 투입된다는 일련의 양의 피드백에 대해 고려하고 있다고 보기 어렵다.

또한 공공기관으로서 공공R&D기관은, 정부기관이 연구개발 성과의 평가, 확산, 활용에 많은 관심을 갖고 있지 않음을 알고 있다 하겠다. 공공R&D기관은 연구개발을 위한 연구비 수주에 보다 많은 관심을 집중할 뿐, 개발된 기술의 성과 확산에는 별로 관심을 갖지 않고 있으며, 그럴 능력조차 미흡하다 할 것이다. 따라서 적극 기술이전을 통한 산업체의 수익 증대와 이를 통한 기술료 증대라는 양의 피드백에 대해 고려하고 있지 않다 하겠다.

산업체 특히 중소기업체의 경우, 정부R&D기관의 적극 기술이전을 통한 상용화 추진으로 죽음의 계곡을 넘은 경험이 적다고 여겨진다. 즉 이전기술과 수익 창출이라는 양의 피드백을 경험하지 못하고 있다 할 것이다.

따라서 정부기관은 공공R&D기관의 연구개발 결과물의 평가와 신규과제의 평가를 통해 투입 연구비를 조절함으로써 연구비와 연구개발 성과 간의 양의 피드백 루프를 통제할 수 있음을 인식해야 할 것이다. 또한 공공R&D기관은 연구개발 결과물의 기술이전에 있어서 추가기술개발을 통한 적극 기술이전을 수행함으로써 이전기술과 기술료 간의 양의 피드백 루프를, 기술을 받아간 산업체가 상용화 추진 실적과 수익 창출 간의 양의 피드백 루프를 강화시킬 수 있음을 인식해야 할 것이다. 이는 중소기업의 기술 상용화 과정에서 발생하는 ‘죽음의 계곡’을 건너는 방식이기도 함을 또한 인식할 필요가 있다.

이와 같은 공공R&D기관의 상용화 메커니즘은 공공R&D기관을 둘러싼 상용화 과정을 이해하는데 있어 요긴한 지침이 될 것이라 생각한다.

[참고 문헌]

과학기술기본법

과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률

과학기술부, 2004. 국가연구개발사업조사.분석.평가.

과학기술부, 2005.2.21.출연(연) 기술이전 현황조사.

과학기술부, 2005.6.6.국가R&D 성과 활용 관련 설문조사.

국가과학기술자문회의, 2005.10. 정부연구기관을활용한중소기업의기술경쟁력강화방안.

국무조정실, 2005.2.25.국정평가기본법안.

국회산자위, 2002. 중기청소관예산검토보고서.

기술이전촉진법[일부개정 2004.12.31.법률 7289호]

기술이전촉진법시행령[일부개정 2006.6.12.대통령령 제19513호]

김동환, 2004. 시스템 사고, 선학사.

김용래, 2005.3.15. “제2차 기술이전.사업화 촉진계획 수립 방향,” 한국기술거래소, 제2차 기술이전.사업화촉진계획 수립을 위한 공청회.

김태현, 신동호, 2005. “공공연구개발성과 상용화에 있어 영향요인들 간의 동태구조 분석,” 한국기술혁신학회, 학술대회.

박권철, 2005.11.7. “ETRI의 연구성과 확산 사례 및 성과,” 서혜석 국회의원 주최, 정부출연연구기관연구성과확산전략세미나.

박태웅, 이준석, 정하재 등, 2003. 공공 R&D 성과 극대화를 위한 스타 IT 기술 육성 사업, 한국전자통신연구원.

서상혁, 주문영, 2004. “기술이전 및 상용화 : 주요국 동향과 활성화 방안,” 한국기술혁신학회, 2004한국기술혁신학회, 학술대회.

소홍석, 정재용, 2004.12. “바이오인포매틱스 제품의 상용화: 외부통합의 중요성,” 기술경영경제학회, 기술혁신연구, 제12권 3호.

이영덕, 2004. IT원천기술 상용화 지원정책의 효율화 방안 연구, 정보통신부.

임창만, 2005.3.15. “기술이전.사업화 기반 확충 방안,” 한국기술거래소, 제2차 기술이전.사업화촉진계획 수립을 위한 공청회.

정보통신 연구개발 관리규정 개정 2005.9.28.(정보통신부고시 제2005-39호)

정보통신부, 2006.8. 2007년도정보통신연구개발기본계획.

정현수, 2005. 기술의 효율적 상용화 지원정책에 관한 연구: 광의의 기술상용화 지원 관점, 과학기술정책연구원.

한국기술거래소, 2005.10. 기술이전사업화백서 ; 2004/2005년판.

한국전자통신연구원, 2003.10. 기술상용화체계적추진방안.

한국전자통신연구원, 2004.4. 공공R&D 기술상용화 시스템 구축 방안.

- 한국전자통신연구원, 2004.9. 기술이전기업을대상으로실태조사.
- 한국전자통신연구원, 2005.12.a 공공R&D 기관과의 기술상용화 협력방안 연구.
- 한국전자통신연구원, 2005.12.b 공공 R&D 기술기반 벤처 육성.
- Farrukh, Clare, Prter Fraser, Dimitri Hadjidakis, Robert Phaal, David Probert, and David Tainsh, 2004. "Developing an integrated technology management process," *ResearchTechnologyManagement*, Vol.47, No.4, July.
- Knox, S.D. & T.J.Denison, 1990. "R&D centered innovation: extending the supply side paradigm," *R&DManagement*.
- Kokubu A., 2001. "국제기술이전에서의 기술상업화," 한국과학기술정보연구원, 워크숍,
- Markham, Stephen K., 2002. "Moving Technologies from Lab to Market," *ResearchTechnologyManagement*, Vol.45, No.6, Nov.-Dec.
- Meadows, Donell H., 1982. "Whole earth models and systems," *TheCoevolutionQuarterly*, summer.
- Senge, Peter M., 1990. "The Leader's New Work : Building Learning Organizations," *SloanManagementReview*, 32.
- Cooper, R.G., 1986. *WinningatNewProducts*, Addison-Wesley.
- Jolly, Vijay K., 1997. *CommercializingNewTechnologies*, HarvardBusinessSchoolPress.
- Moore, Geoffrey A., 1997. 벤처마케팅, 유승삼 역, 세종서적.