

정보통신연구개발 관리체계의 합리적 개선방향에 관한 연구

지도교수 : 최선규¹⁾

한국정보통신대학원대학교 경영학부
(seonchoi@icu.ac.kr, 042-866-6312)

I. 서론

1. 연구 배경

모든 산업 분야에서 생산성 향상을 위한 연구개발 투자가 이루어지고 있지만, 주로 공정혁신(process innovation)에 의한 양적 생산성의 경쟁이 이루어지는 전통적인 제조업과는 달리 제품혁신(product innovation)에 의한 질적 생산성의 경쟁이 이루어지는 첨단산업의 경우 연구개발 투자의 성패가 바로 시장에서의 경쟁력과 직결된다²⁾고 한다.

특히 정보통신기술은 전형적인 시스템기술로서 기술변화가 빠르면서도 여러 관련 산업에 대한 높은 기술연관효과를 가지고 있으며, 또한 성장기술로서 기술적 기회가 무한하다. 즉 기술공간에서 도전 받지 않고 개척되지 않은 공간이 무한하여 신규 기술을 통한 시장진입이 활발한 분야라는 특징을 가지고 있다. 정보통신기술을 바탕으로 한 산업은 자동차, 조선, 철강, 석유화학 등과 같이 대규모 고정자본을 요구하는 산업화시대의 기간산업과 달리 지식 및 기술집약적 산업으로서 기업 및 산업의 경쟁력의 원천은 바로 지속적인 연구개발을 통한 새로운 아이디어와 기술의 창출에 있다.

정부에서도 정보통신 분야에서의 연구개발 투자의 이와 같은 중요성을 인식하고

1) 한국정보통신대학원대학교 경영학부 부교수

2) 조신 외 (1999). 정보통신산업에서의 합리적 연구개발 정책연구. 정보통신정책연구원.

지속적으로 연구개발에 대한 투자를 확대해 왔다. 그 결과 국산 전전자교환기의 개발, 세계 최초로 CDMA 방식의 디지털이동통신시스템의 상용화 성공 등과 같은 가시적 성과를 거두었으며, 1993~1997년 사이에 총 25조원 이상의 시장창출 효과와 7만 5천명 이상의 고용창출 효과를 가져왔다³⁾.

그러나 정보통신연구개발 투자의 지속적인 증가에도 불구하고 관리적인 면에서는 효율적인 관리가 아직까지 확립되지 못하고 있는 실정이다. 1970년대 후반 경제개발 5개년 계획의 일환으로 국산 전자교환기 개발에 대한 투자가 시작된 이후 1992년까지 독립된 관리기관이나 체계없이 과학기술처, 체신부, 기간통신사업자 등 다양한 추진 주체별로 다원적으로 관리 운영되어 왔다. 1993년에 이르러 정보통신부에 의한 종합적인 관리를 시도하였으나 그 효과는 미진하였으며, 올해 초인 1999년 1월 정보화촉진기본법에 의해 정보통신 연구개발 사업의 종합적이고 체계적인 관리를 위한 정보통신연구진흥원이 독립법인으로서 설립 발족하면서 비로소 통일적인 관리체제를 정립하게 되었다.

그럼에도 불구하고 연구개발과제를 선정하는데 있어서의 적정성 및 과제 선정 이후의 과제수행에 대한 효과적인 관리 등에 있어서 많은 문제점이 내포되어 있는 것이 사실이다. 특히 과제선정 시에 발생할 수 있는 역선택(adverse selection)과 과제선정 이후 수행과정에서 발생할 수 있는 도덕적 해이(moral hazard) 등은 정보통신연구개발의 관리에 있어서도 하나의 내재적인 문제점으로 지적될 수 있다.

따라서 정보통신연구개발의 중요성이 지속적으로 강조되고 이에 따라 정보통신 분야에 대한 연구개발 투자가 점차 확대되어 가는 상황에서, 국가자원의 낭비를 방지하고 연구생산성을 극대화함으로써 21세기 고도 정보화사회에서 국가경쟁력을 확보하기 위해서는 방대한 정보통신분야 연구개발사업을 효율적으로 관리할 필요가 있다. 특히 앞에서 지적한 과제선정 과정에서 역선택 및 수행과정에서의 도덕적 해이 등과 같이 연구개발 관리에 내재하고 있는 문제점을 해결할 수 있는 방향으로 연구개발 관리체계를 확립하는 것이 무엇보다 중요하다고 하겠다.

2. 연구목표

앞에서도 지적한 바와 같이 정보통신분야에서 연구개발의 중요성이 강조되고 연구개발에 대한 투자가 확대되면서 효율적인 연구개발 관리의 필요성이 대두되고 있다. 이와 같은 요청에 의하여 본 논문에서는 우선 현행 정보통신연구개발 관리가 어떻게 수행되고 있는 지에 대하여 현황조사를 통해 이해를 한다. 그리고 연구개발

3) 정보통신부 (1999). 1999년도 정보통신연구개발시행계획.

관리에 내재하는 역선택과 도덕적 해이의 문제점을 경제학적 이론을 바탕으로 살펴본 다음, 기존 연구개발 관리체제가 안고 있는 실제적인 문제점을 실태분석을 통해 분석한다. 마지막으로 문제점 분석을 토대로 정보통신 연구개발의 효율적 관리체계를 확립하기 위한 개선방향을 모색하고자 한다. 궁극적으로 과제선정에 있어서 역선택의 문제를 해결하여 가장 바람직한 연구수행자를 선정하고, 수행과정에서 수행자의 도덕적 해이를 방지함으로써 가장 바람직한 연구결과를 가져올 수 있는 관리체계에 대한 확립 방향을 제시하는 것이 본 논문의 연구목표이다.

3. 연구방법

본 논문은 다음과 같은 연구방법에 의해 수행된다. 먼저 정보통신연구개발사업 및 연구개발사업의 관리체제에 대한 현황분석은 기존 문헌조사와 정보통신부 및 정보통신연구진흥원에 대한 방문조사를 통해 수행한다. 그리고 문제점 분석은 크게 이론적 분석과 실제적 분석으로 나뉘어 이루어진다. 먼저 이론적 분석에서는 앞서도 언급한 바와 같이 정보경제학적 측면에서 연구개발 관리에 내재할 수 있는 문제점을 분석하고, 실제적 분석에서는 기존 문헌자료 및 방문조사를 통해 문제점 분석이 이루어진다. 그리고 최종 개선방향의 도출은 본 연구의 결과와 기존 연구자료들을 토대로 수행된다.

II. 정보통신 연구개발 관리체제 현황

1. 정보통신 연구개발 관리의 개념

일반적으로 연구(Research)라 함은 어떤 주제에 대한 좀더 완전한 지식의 획득을 목적으로 인간의 지적 능력을 체계적이고 집중적으로 활용하는 것을 말하고, 개발(Development)은 이러한 과정을 통하여 얻어진 과학적 지식을 물건이나 기구 및 장치의 생산, 그리고 그것의 체계, 방법 또는 과정의 설계를 위하여 체계적으로 활용하는 것을 말한다⁴⁾. 그리고 연구개발관리는 연구개발을 효율적으로 추진하기 위하여 어떤 시점에서 불확실한 요인을 제거하는 데 필요한 정보를 의사결정에 앞서 제공하는 수단이며, 또한 연구결과에 대한 정보를 새로운 의사결정을 위해 파악하는 순환적인 과정(이진주 외, 1990 재인용)으로 정의될 수 있다.

4) 김신복 외 (1993). '연구개발자원의 통합적 관리를 위한 행정체제 연구' 과학기술정책관리연구소.

특히 최근에는 연구개발에 있어서 관리의 초점이 내부적인 효율성이나 결과물의 활용에서 연구개발로 인해 가져올 사회·경제적인 영향력으로 옮겨가는 경향이 나타나고 있다. 따라서 연구개발관리는 '연구개발사업의 추진과정, 연구개발추진의 산출물, 연구개발결과의 사회적 영향력 등에 대하여 면밀하고 체계적으로 검토하고 관리하는 작업'으로 규정할 수 있다.

이러한 연구개발의 관리는 반드시 정부에만 국한되어 사용될 수 있는 용어는 아니며 민간기업이나 연구소에 있어서도 사용될 수 있는 보편적인 개념이라고 할 수 있을 것이다. 그러나 본 연구에서는 연구개발의 관리를 정부가 주체가 되는 경우에 한정하고 그 분야 또한 정보통신 분야의 연구개발에 국한하고자 한다. 즉 본 연구의 대상인 정보통신연구개발사업은 전기통신기본법과 정보화촉진기본법에 근거하여 정보통신 분야의 연구개발 및 기술혁신을 통하여 정보통신산업의 기반조성과 정보통신 기반구조의 고도화를 실현하고 사회 각 분야의 정보화를 촉진하기 위해 정보통신부가 주관하는 정부연구개발사업을 지칭한다.

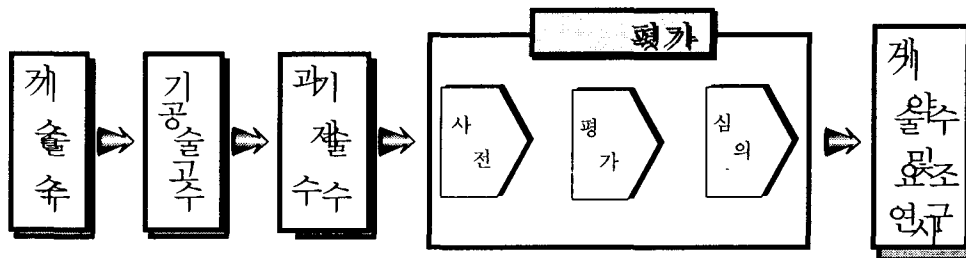
그리고 정보통신 연구개발 관리라 함은 일반적인 의미의 연구개발 관리를 바탕으로 정보통신 부문의 특성을 고려하여 연구개발사업의 선정과정에서부터 사후관리에 이르기까지 연구개발의 전과정에 대하여 효율적이고 체계적으로 검토하고 관리하는 작업을 의미한다고 할 수 있다.

2. 정보통신연구개발 과제선정체계 현황분석

1) 일반적 선정체계

정보통신연구개발의 관리를 담당하고 있는 정보통신연구진흥원의 연구과제 선정체계는 먼저 기술수요조사를 통해 새로운 연구분야를 발굴한 다음, 이를 공고하여 연구수행기관으로부터 과제수행계획서를 제출 받아 3단계의 선정을 위한 평가과정을 거쳐 연구과제로 확정한다.

<그림 1> 정보통신연구개발 과제 선정 체계



출처: 유석천, 임호순 (1998). '연구과제 평가·선정체계의 제도적 개선방안' 재구성

과제선정을 위한 평가과정은 제안된 연구계획서에 대하여 사전검토를 위한 사

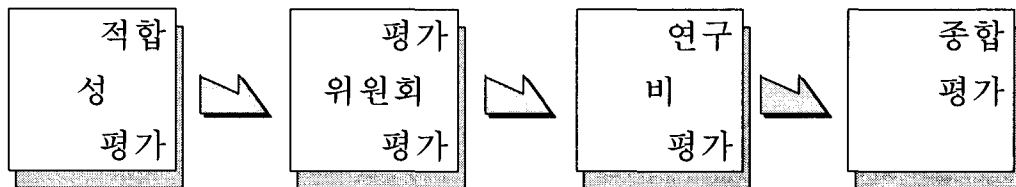
전심사, 분야별 평가위원회에 의한 심사, 연구관리기관 사업심의위원회에 의한 종합적 심사 등의 3단계로 구성된다. 이러한 선정평가를 위한 절차를 거쳐 연구 과제로 선정된 과제에 대하여 연구수행 계약을 체결하고 연구비를 지급함으로써 연구가 본격적으로 수행된다.

2) 사업별 선정체계

현행 정보통신연구진흥원의 전체적인 선정체계는 앞에서 설명한 바와 같이 이루어지고 있으나, 주관 사업별로 특성을 고려하여 약간씩 다른 선정평가절차에 따라 연구과제를 선정하고 있는 것이 사실이다. 선정체계에 대한 보다 명확한 이해를 위해서 진흥원에서 관리하는 연구개발사업 중에서 중요한 비중을 차지하고 있는 기술개발사업 중 선도기반기술개발사업⁵⁾과 산업기술개발사업⁶⁾에서 현재 실시하고 있는 선정평가절차에 대한 현황을 살펴보면 다음과 같다

먼저 선도기반기술개발사업의 경우, 연구과제 선정을 위한 평가절차는 사전심사로서 적합성평가, 과제의 내용을 평가하기 위한 평가위원회평가, 연구비평가, 그리고 이를 종합하여 사업심의위원회가 행하는 종합평가로 구성된다.

<그림 2> 선도기반기술개발사업의 선정체계

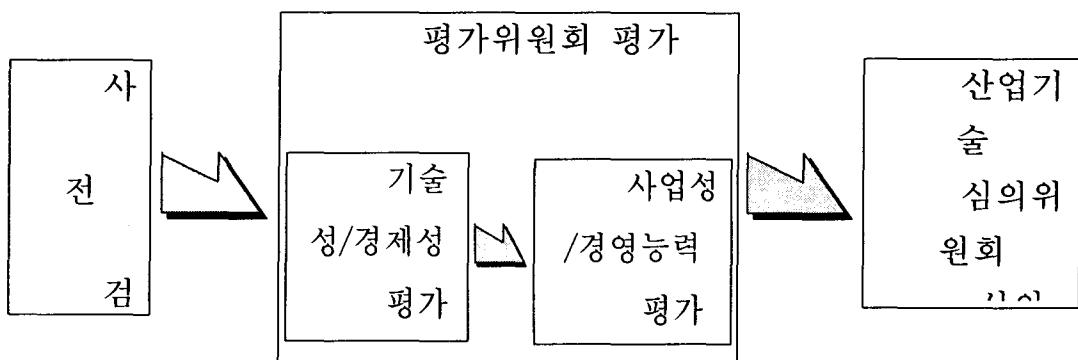


산업기술개발사업의 선정평가체계는 앞서의 선도기반기술개발사업의 선정절차와는 조금 상이하다. 과제의 중복성과 서류의 적정성 여부를 심사하기 위한 사전검토

- 5) 선도기반기술개발사업은 CDMA 고도화 관련기술, 인터넷활성화 관련기술, 교육, 산업정보화 관련기술, 산업기반강화 관련기술 등에 대하여, 1993년 ~ 1998년 6년간 총 286개 과제를 지원하였으며, 최근 5년간(1993-97년) 지원성과로는 세계 최초 연구개발 14건, 지적재산권 8,586건, 논문 8,126편, 기술이전 122건(252개 기업), 매출액 3조 8,989억원 발생하였다. 정보통신연구개발사업에 대한 투자액 중 가장 높은 비중을 차지하며 1998년의 경우 총 8,368억원의 정보통신연구개발투자액 중 1,739억원을 이 사업에 투자하였다.
- 6) 산업기술개발사업은 정보통신기기 분야, 정보통신부품 분야, 소프트웨어 분야 및 기타 정보통신의 발전을 위하여 장관이 필요하다고 인정하는 분야 등을 연구지원대상으로 하고 있다. 98년도까지 산학연공동기술개발사업, 초고속정보통신 응용기술 개발사업, 경쟁력강화기반기술개발사업, ASIC 공동기술개발사업, 정보통신국제공동연구지원사업의 5개 사업에 총 894억원 지원하였으며, 산학연공동기술개발사업, 초고속정보통신응용기술개발사업, 경쟁력강화기반기술개발사업의 1995 ~ 1997년 간의 지원성과로는 세계 최초 연구개발 9건, 지적재산권 233건, 논문 1,181편, 기술이전 79건(48개 기업), 116건의 시제품을 완성하였다.

단계는 거의 유사하지만, 본격적인 내용평가를 위한 단계에서는 차이를 보이고 있는데, 선도기반기술개발사업의 선정평가절차에서 그 한 부분을 차지하던 연구비평가 단계가 여기서는 보이지 않고, 대신 평가위원회평가를 보다 세분화하여 정밀하게 실시하고 있는 것이 큰 차이점이다. 그리고 마지막으로 종합적인 심의와 조정을 위한 심의위원회에 의한 평가절차는 대동소이한 것으로 보인다.

<그림 3> 산업기술개발사업 선정체계

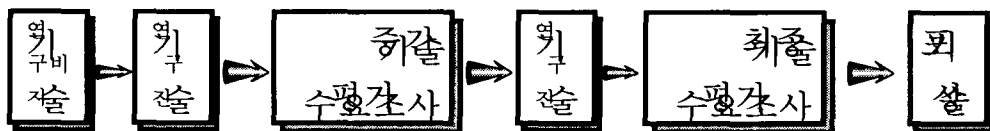


3. 정보통신연구개발과제 선정 후 관리체계 현황분석

1) 일반적 관리체계

일반적으로 정보통신 연구개발 과제를 선정하고 연구비를 지급한 이후 연구개발 사업을 관리하는 과정은 연구가 진행되는 과정에서 실시하는 중간평가와 연구가 끝난 후 실시하는 최종평가로 구성된다. 그리고 연구개발 종료 후 연구개발의 결과 및 실적에 따라 사후에 포상하는 것도 포함한다.

<그림 4> 정보통신 연구개발 선정 후 관리체계



출처: 유석천, 임호순 (1998). 전계서 재구성

각 평가단계에서 평가위원은 각 사업별로 산·학·연의 관련 전문가로 된 평가위원 pool에서 7인 내외를 선정하여 구성되며, 평가항목 및 평가기준은 사업별로 조금씩 상이하다.

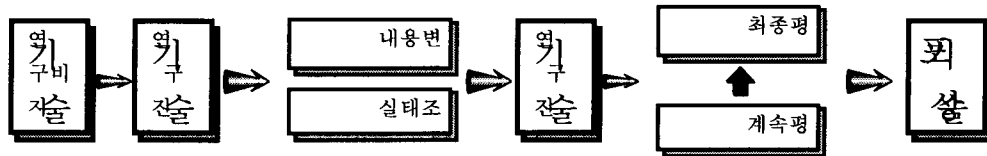
2) 사업별 관리체계

과제선정 후의 과제수행에 대한 관리체계도 선정체계와 마찬가지로 위의 일반적인 체계 범위내에서 사업별로 특성을 반영한 상이한 체계를 보이고 있다.

특히 기술개발사업 중에서도 높은 비중을 차지하고 있는 선도기반기술개발사업의 경우 전체적인 관리체계와는 다른 점을 보이고 있다. 그 가운데서도 특이한 사항은 중간평가 단계를 삭제했다는 점이다. 대신에 현장을 방문하여 연구과제의 수행 실태를 직접 조사하는 실태조사 과정을 두고 있다. 이 실태조사를 통하여 과제수행의 중간 정산을 실시하고, 그 동안의 과제수행 실적을 평가한다.

그리고 과제수행 과정에서 연구수행자가 제안서와 다른 내용변경이 발생하여 과제수행의 내용변경 승인에 대한 요청이 있는 경우, 이를 심사하여 과제내용 변경에 대한 승인여부를 결정한다. 이는 제안서 작성 시와는 다른 환경적인 변화에 대해 과제내용에 탄력성을 부여하기 위한 취지로 판단된다.

<그림 5> 선도기반기술개발사업의 과제선정 후 관리체계



마지막으로 연구결과에 대한 최종평가 혹은 2년 이상의 계속과제에 대한 계속평가가 실시된다. 이 평가과정에서는 약 2000명으로 구성된 평가위원 pool에서 7인 내외의 평가위원을 선정하여 평가를 실시한다.

III. 정보통신연구개발 관리체제 문제점 분석

1. 이론적 문제점

1) 개 관

연구개발 프로젝트를 발주하는 측과 이 연구개발 프로젝트를 떠맡으려고 경쟁하는 측간에는 정보가 비대칭적으로 분포되어 있음으로 해서 시장실패가 생길 수 있다. 연구개발 프로젝트를 선정하는 측은 아무래도 프로젝트를 따내려는 측보다 정보를 상대측보다 적게 소유하고 있을 수밖에 없다. 이로 인해 프로젝트 선정 시 발주자 측면에서 보면 상대방의 감추어진 특성(hidden characteristics)에

의해 역선택(adverse selection)에 직면하게 된다. 역선택이란 정보가 비대칭적으로 분포된 상황에서, 정보를 갖지 못한 측의 입장으로 볼 때 가장 바람직하지 않은-정보를 가지고 있는 측의-상대방과 거래할 가능성이 높아지게 되는 현상을 말한다 즉, 시장에 정보가 완전했다면 그 프로젝트 수행에 가장 바람직한 대상자 순서대로 그 프로젝트 수행가능 순서가 정해질텐데, 정보가 불완전하기 때문에 그 프로젝트 수행에 있어서 바람직하지 못한 대상자만이 시장에 남고 바람직한 대상자들은 시장에 참여하지 않을 수 있는 상황이 생겨난다.

이러한 역선택 문제가 해결된다고 하더라도 프로젝트 수행 시, 프로젝트 수행자들의 감추어진 행동(hidden action) 때문에 도덕적 해이(moral hazard)가 생겨날 여지가 있다. 도덕적 해이란 감추어진 행동이 문제가 되는 상황에서, 정보를 가진 측이 정보를 갖지 못한 측에서 보면 바람직하지 않은 행동을 취하는 경향이 있는데 이를 도덕적 해이라고 부른다.

2) 과제 선정과정에서의 역선택 현상

역선택문제는 본인(연구개발과제 발주자)과 대리인(연구개발과제 수행인)간에 관계가 형성되기 이전에 대리인이 사적인 정보(private information)를 소유하고 있을 때 나타난다. 즉 연구개발과제 선정과정에서 살펴보면, 과제수행자로 선정되기 이전에 연구개발과제 참여자가 사적 정보를 소유하고 있을 때 나타난다.

현재 연구개발과제 선정과정에서 이러한 현상이 나타날 여지가 많은데, 연구계획서에 따라 과제를 수행할 연구원을 선정할 때, 연구개발과제를 수행하고자 연구계획서를 제출하는 연구원들은 자신의 능력이 많고 적음과 상관없이 일단 선정될 것을 목표로 연구계획서를 그럴듯하게 작성하는 경우, 과제 수행능력이 부족한 연구원(lemon)이 연구계획서를 그럴듯하게 작성함으로써 과제 수행기관으로 선정될 수 있는 역선택이 발생할 수 있다.

예를 들어 연구개발 프로젝트가 선정되는 상황을 하나의 시장이라고 상정해 본다면, 프로젝트 발주자는 과제 참여자의 감추어진 특성 때문에 생기는 비대칭적 정보상황에서 그는 좋은 프로젝트 수행능력을 가진 연구원들(peach)과 연구수행능력이 부족한 연구원들(lemon)의 각 유형에 대해서, 프로젝트에 참여할 의사로서 제시하는 각 두 집단의 일정한 유보수준의 과제비에 예상되는 두 집단의 각 비율을 곱한 값을 더해서 구한 기대치를 과제비로서 제시하고자 할 것이다. 이 경우에 좋은 능력을 가진 연구원 집단은 자신이 최소한 받아야 하겠다는 과제비보다도 낮은 수준의 과제비밖에 받을 수 없어서 이 프로젝트에 참여하지 않으려 할 것이며, 따라서 연구개발 프로젝트 시장에 참여하는 연구원들은 모두 능력이 적은 연구원들(lemon)만이 참여할 수 있는 가능성이 크다. 이렇기 때문에

시장의 실패가 발생하게 되고, 이러한 시장의 실패는 외부성(externalities) 때문이라고 말할 수 있다. 즉, 능력이 적은 연구원들이 프로젝트 선정시장에 참여함으로써 평균적인 과제비가 낮아질 수 있고 좋은 능력을 가진 연구원들에게는 프로젝트 선정시장에 참여하지 못하게 하는 손해를 끼칠 수 있다는 의미에서 외부성이 만들어지고 있는 것이다.

3) 과제 관리과정에서의 도덕적 해이 현상

도덕적 해이의 경우엔 감추어진 행동이 문제가 되는 비대칭적 정보의 상황이라 할 수 있는데 이에 관해 일반적인 틀을 제시할 수 있는 것이 본인-대리인 문제(principal-agent problem)이다. 즉 이러한 도덕적 해이 문제는 대리인의 행동을 증명할 수(verifiable) 없거나, 대리인이 관계가 형성된 이후에 사적인 정보(private information)를 지니고 있을 때 나타난다. 도덕적 해이 문제에서 참여자들은 관계가 형성된 이후에 똑같은 정보를 지니고 있고, 정보비대칭성은 일단 계약이 결정되고 나면 본인이 대리인의 행동이나 노력을 관찰할 수 없을 때(혹은 증명할 수 없을 때), 혹은 최소한 본인이 대리인의 행동을 완전하게 통제할 수 없을 때 생겨난다고 하는 사실에서 발생한다.

본인-대리인 문제에서는 세 가지 중요한 특징을 갖는데, 첫째, 경제적 관계를 맺고 있는 양 당사자 중 한쪽(대리인)이 다른 쪽(본인)의 경제적 후생에 영향을 줄 수 없는 행동을 취한다. 둘째, 본인은 대리인이 취한 행동을 관찰할 수 없다. 셋째, 본인과 대리인은 대리인이 어떤 행동을 하는 것이 가장 좋은지에 대해 의견이 엇갈리고 있다. 이는 양자가 서로 다른 유인을 가지고 있기 때문이다. 이러한 경우 정보를 갖지 못한 측(본인)에서는 정보를 가진 측(대리인)에게 적절한 유인구조(incentive design)를 제공함으로써 그의 행동을 바람직한 방향으로 유도하는 일이 중요한 관심사가 된다. 문제는 정보를 가진 측의 행동을 일일이 관찰할 수 없기 때문에 올바른 유인을 직접적으로 주는 계약을 맺을 수 없다는 데에 있다⁷⁾.

이를 연구개발 과제의 관점에서 생각해 보면, 본인을 연구개발 프로젝트의 발주자로, 대리인을 프로젝트를 수행하는 연구원으로 생각할 수 있다. 이러한 도덕적 해이 현상은 연구개발 프로젝트를 수행하는 연구원들 사이에서 많이 발생할 수 있다. 일단 과제 수행기관으로 선정되고 나면 먼저 과제비를 지급하고 그 후부터 프로젝트를 수행하는 과정에서 연구자들의 도덕적 해이가 생겨날 여지가 있게 된다.

7) 이준구(1990). *미시경제학*. 법문사

2. 실제적 문제점

1) 과제선정과정에서의 문제점

먼저 지적할 수 있는 문제점은 과제 신청에 있어서 활발한 경쟁이 부족하다는 것이다. 새로운 과제수행자가 진입하는 경우가 드물고, 대부분 이전에도 연구수행의 경험이 있는 연구자들이 계속해서 연구를 수행하게 되는 경우가 많다. 물론 연구과제를 수행할 수 있는 관련 전문가의 수가 부족하고 연구개발 분야가 특화되어 있다는 데도 원인이 있겠지만, 기본적으로 경쟁적으로 과제를 신청할 수 있는 메카니즘이 구비되어 있지 못하다는 것이 가장 큰 문제점으로 지적될 수 있다. 현행 정보통신연구개발관리규정을 살펴보면 대부분의 비중 높은 연구개발사업은 정책지정이나 지정공모 형식으로 과제를 선정하고 있고, 자유로운 경쟁을 통한 과제선정 방식이 미약한 실정이다. 사전심사단계에서는 한국적인 상황 및 관습 등으로 사전심사가 행정적으로 엄격하게 이루어지지 못하고, 실제로 사전심사에서 탈락하는 경우가 드물어 그 실효성에 문제점을 드러내고 있다. 그리고 연구신청자의 연구수행 능력의 진위를 파악하기 위해서는 평가자료로서 미리 연구자들에 대한 데이터베이스가 구축되어 있어야 하나, 아직까지 인적 물적 자원의 부족으로 인하여 제대로 구축되어 있지 못해 사전심사를 완전하게 수행할 여건이 마련되어 있지 못하다. 이러한 상황에서 평가위원회에 의한 평가단계는 과제신청에 대한 실질적인 평가라고 할 수 있다. 연구진흥원에서도 이 단계의 심사의 중요성을 감안하여 상당히 조직적으로 진행하고 있지만, 아직 미미한 부분이 많다. 특히 평가관련 전문위원을 대상으로 한 관련 연구개발 사업에 대한 사전교육이 없다는 점이다. 따라서 전문위원간에 연구제안서와 관련된 평가지표 활용상의 혼선이 생길 수 있다. 그리고 심사내용과 관련된 문제로서 연구내용 심사와 연구비 심사가 동일한 전문위원에 의하여 같은 시점에서 이루어지기 때문에 한 영역에 대한 심사 소감이 추후 다른 영역에 대한 심사에 어쩔 수 없이 영향을 미친다는 점이다. 그리고 매년 촉박한 일정 때문에 전문위원에게 연구제안서를 심층 검토할 수 있는 충분한 시간을 주지 못한다는 점이다. 그리고 최종단계인 사업심의위원회에 의한 평가단계에서는 사업심사위원회 심사단계와 전 단계인 평가위원회 심사 과정이 내용상 중복되는 부분이 많다는 것을 문제점으로 지적할 수 있다⁸⁾.

8) 유석천, 임호순 (1998). 전계서

2) 과제선정 후 관리과정에서의 문제점

과제가 선정된 이후의 수행과정에 대한 관리에 있어서 가장 어려운 점은, 과제 선정과 동시에 연구과제비가 지급된다는 점이다. 비용이 먼저 투입이 된 상태에서 연구수행자가 진정한 노력을 기울일 수 있는 유인을 적절하게 제공하지 못해 연구의 질이 저하되는 문제를 낳게 된다. 이는 앞에서 지적한 도덕적 해이의 전형적인 경우로서 관리과정에서 연구의 질을 높이는 가장 큰 장애요인으로 작용하게 된다. 물론 중간평가와 경우에 따라서 실시되는 실태조사 또는 과제내용변경에 대한 심사와 같은 평가가 중도에 이루어지긴 하지만, 그 효과가 미미해서 연구수행자의 감추어진 행동을 적극 밝혀내기가 어려운 실정이다. 그리고 너무 심한 통제를 하게 되면 연구수행자의 사기를 저하시키고 그 결과 연구 결과의 질이 저하되는 이중적인 어려움을 갖고 있다.

관리를 위한 평가절차가 각 사업별로 상이한데, 이는 연구개발사업이 점점 확대되고 진흥원이 관리해야 할 과제의 수가 늘어갈수록 관리업무의 복잡성과 중복성을 증가시키는 문제를 발생시킨다. 물론 각 사업별로 특성을 고려해야 하는 것은 당연하지만, 신청자의 입장에서는 연구수행에 혼란을 주게 되며, 행정적 입장에서는 불필요하거나 중복적인 관리업무 수행으로 업무의 효율성을 저하시키는 부작용을 낳게 된다.

그리고 각 단계별 평가위원의 구성에 있어서도 연구수행과정과 수행결과를 공정하고 객관적으로 평가할 수 있도록 평가위원회를 구성하는 것이 매우 어려운 실정이다. 이는 연구수행자의 연구수행 의지를 더욱 미약하게 만드는 원인이 된다.

IV. 정보통신연구개발 관리체제의 개선방향

1. 이론적 관점에서의 개선방향

1) 역선택의 해결방안

(1) 신호(signaling)

비대칭적 정보의 상황에서 정보를 가진 측이 자신의 특성을 상대방에게 노출시키려 하지 않을 수도 있지만, 이와 반대로 적극적으로 알리고 싶어하는 경우도 있다. 이 경우 정보를 가진 측은 상대방에게 신호(signal)를 보냄으로써 자신의 특성이 어떤 것이라는 정보를 전달하려고 노력한다. 일반적으로 비대칭적 정보의 상황에서 나타나는 신호를 다음과 같이 정의할 수 있는데, 감추어진

특성에 대한 관찰가능한 지표를 신호라 한다.

이러한 상황은 역선택(비대칭적 정보)의 상황과 유사하다. 그러나 본인의 유형을 알고 난 이후나, 계약에 서명하기 전에 대리인은 본인이 관찰할 수 있도록 신호를 보낼 수 있다 즉, 본인이 계약을 제시하기 전에 대리인은 대리인의 특성에 대한 본인의 믿음에 영향을 끼칠 수 있는 결정을 하는 것이다⁹⁾.

연구개발과제 선정과정에서 이를 고찰해 보면, 연구개발 발주자가 수행자와 과제계약을 체결하고자 할 경우 과제 수행자의 능력을 측정하기 어려울 경우에 과제를 수행하고자 하는 연구원은 그의 개인적 특성을 드러내고자 노력하게 된다는 것이다. 자신들이 연구개발 발주자에 대해서 유능하고 열심히 일하는 연구원이라고 알리고 싶어하게 된다.

이러한 노력은 수행할 과제에 대한 연구계획서를 작성함으로써 자신이 어떠한 특성을 지니고 있다는 것을 간접적으로 드러낼 수 있게 된다. 물론 연구계획서만으로 과제를 선정한다면 연구계획서만을 그럴듯하게 작성하고 계획대로 제대로 수행하지 않는 기회주의적인 행동을 할 가능성이 있으므로 연구계획서가 일종의 올바른 신호로서 작용하기 위해서는 연구개발과제가 계획대로 제대로 수행되고 있는가에 대한 관리과정과 병행해서 이루어져야 한다.

또한 신호가 제대로 전달될 수 있는 시스템을 마련하는 것이 중요한 문제가 될 수 있다.

(2) 선별행위(screening)

정보를 갖지 못한 측은 상대방의 감추어진 특성에 대해 간접적으로라도 알아내려고 노력하게 되는 데 이러한 행위를 선별행위라 한다. 즉 선별행위를 정의하면, 정보를 갖지 못한 측이 정보를 가진 측의 유형을 판별하고자 하는 노력을 선별이라고 부른다.

이러한 선별행위는 일종의 signaling이라 할 수 있다. 즉, 때때로 대리인(agent)의 후생에 영향을 끼치는 사적정보를 가진 주체는 대리인이라기보다 본인(principal)일 때가 있다. 따라서 이러한 상황은 계약을 받아들이거나 거절하는 결정에 영향을 끼친다.

연구개발과제 선정과정에서 이러한 선별행위는 중요하다. 따라서 연구개발과제 발주자는 올바른 과제 수행원을 선정하기 위해서 효율적으로 선별할 수 있는 시스템을 마련하는 것이 중요하다.

9) Inés Macho-Stadler, David Pérez-Castrillo(1997) *An Introduction to the Economics of Information-Incentives at Contracts* Oxford University Press

(3) 평판(reputation)

미래의 도덕적 해이를 피하기 위해서 계약 당사자들(연구개발 과제 발주자와 수행자들은)은 완전한 계약을 체결해야 하는데, 만약 계약이 너무 비용이 많이 들어서 작성하기가 불가능하다면 최소한 권위구조(authority structure), 혹은 제한된 계약(restricted contract)을 올바르게 이용해야 한다. 기존에 연구개발 과제를 수행한 연구원들은 그들이 나름대로 평판을 얻게 될텐데, 이러한 평판은 과제선정에서 효율성을 증진시킨다. 과제 수행의 평가시스템이 잘 짜여있고, 이러한 평가에 대한 평판이 널리 공유될 수 있는 시스템이 마련되어 있다면, 전에 수행한 연구개발 과제에 대한 평판은 다음 과제선정에서 중요한 역할을 담당할 수 있고, 과제 선정기관과 연구과제 수행을 희망하는 연구원들의 비용을 줄여줄 수 있다. 반면에 이러한 평판에 대한 시스템이 제대로 운영되지 못한다면, 즉 비공식적으로 운영된다면 연구과제를 수행하는 연구원들이 기회주의적인 행동을 할 가능성이 있게 된다.

2) 도덕적 해이의 해결방안¹⁰⁾

일반적으로 연구개발과제 수행 시 연구개발과제 발주자가 과제 수행원에 대한 정보를 알 수 없는 경우가 일반적이므로, 연구개발과제 수행자의 노력수준을 직접적으로 관찰할 수 없다고 보는 불완전정보를 가정해보자. 분석의 편의상 몇 가지 가정을 해보자. 특히 가능한 결과수준 (x_1, \dots, x_n)이 유한하다(finite)고 가

정하자. 연구개발 과제 수행연구원은 두 가지 행동 a, b 를 취할 수 있는데, 이러한 행동은 다양한 결과물이 발생하는 확률에 영향을 끼친다. 과제 수행원이 행동 a 를 선택할 때 x_i 라는 산출수준이 관찰될 확률을 π_{ia} 라하고, 행동 b 를 선택

할 때 x_i 라는 산출수준이 관찰될 확률을 π_{ib} 라 하자. 만약 x_i 라는 산출수

준이 관찰된다면 연구개발과제 발주자가 과제 수행원에게 지불하는 보수를

10) Hal R. Varian(1992). *Microeconomic Analysis*. Norton & Co

$s_i = s(x_i)$ 라 하자. 과제 수행원이 행동 b 를 선택한다면 과제 발주자의 기대이

윤¹¹⁾은 다음과 같다.

$$\sum_{i=1}^n (x_i - s_i) \pi_{ib}$$

과제 수행원의 입장에서, 그는 위험 회피적이고, 과제비에 대한 효용함수 $u(s_i)$ 를 극대화하고자 한다고 하고, 그의 행동에 따르는 비용을 c_a 라고 가정

하자. 그러면 과제 수행원은 다음 식을 만족시키면 발주자 측면에서 바람직한 행동인 b 를 선택할 것이다.

$$\sum_{i=1}^n u(s_i) \pi_{ib} - c_b \geq \sum_{i=1}^n u(s_i) \pi_{ia} - c_a$$

위 식이 성립하지 않으면 과제 수행원은 a 를 선택할 것이다. 이는 incentive compatibility 제약이라 불린다.

또한 과제 수행원이 이용할 수 있는 행동 중 하나는 아예 과제 수행에 참여하지 않을 수 있다는 것이다. 연구원이 아예 과제 수행에 참여하지 않는다면 그는 \bar{u} 의 효용수준을 얻는다고 가정하자. 그래서 그가 과제 수행에 참여함으로써 얻

는 기대효용은 최소한 \bar{u} 는 되어야 한다.

11) 여기서의 이윤의 개념은 여러 가지로 생각할 수 있다. 하지만 여기서는 과제를 관리하는 책임자가 과제 관리를 잘 하는가의 여부에 따라서 생길 수 있는 보수나 혜택, 혹은 진급과 같은 성과에 영향을 미치는 개념으로 이해하면 될 것이다.

$$\sum_{i=1}^n u(s_i) \pi_{ib} - c_b \geq \bar{u}$$

이를 참여계약이라 한다.

연구개발과제 발주자는 위의 두 가지 제약 하에서 맨 위의 식을 극대화하고자 한다. 여기서 과제 발주자와 과제 수행원은 모두 최적화 행위를 하고 있다. 과제 발주자가 설계한 인센티브 시스템이 s_i 로 주어지면 과제 수행원은 그에게 가장

좋은 대안인 행동 b 를 선택할 것이다. 이를 발주자가 알고 있다면, 발주자는 자신에게 가장 좋은 인센티브 보수의 유형을 제시하길 원할 것이다. 과제 발주자는 인센티브 보수구조를 설계함에 있어서 과제 수행원의 일련의 행동을 제약으로 받아들여야 한다. 효과적으로 과제 발주자는 비용조건을 고려하면서 그가 바라는 과제 수행원의 행동을 선택하고 있다. 즉, 이러한 연구개발 과제 발주자는 과제 발주자가 바라는 행동이 역시 과제 수행원이 바라는 행동이 될 수 있도록 인센티브 보수구조를 설계해야만 한다.

이처럼 이러한 도덕적 해이문제를 해결하기 위해서는 최적의 유인체계(optimal incentive scheme)를 설계해야만 한다. 정보가 완전하다면 연구개발과제 발주자와 과제 수행원 모두 파레토 효율적인(Pareto efficient) 성과수준과 과제비를 얻을 수 있는데, 서로에 대해서 정보가 비대칭적으로 분포되어 있기 때문에 이에 맞는 적절한 유인체계를 설계하는 것이 중요하다.

결과물이 확률적이라 하더라도 만약 보수구조가 행동을 기초로 지불되도록 설계하면, 최선의 (first-best) 유인체계를 만드는 것이 가능하다. 과제 발주자는 과제 수행원의 각각의 가능한 행동을 유도함으로써 기대이윤만을 결정하면 되고, 그래서 과제 발주자의 기대이윤을 극대화하는 행동을 유도할 수 있다.

이를 살펴보기 위해, 우선 과제 발주자는 과제 수행원의 결과물보다는 그가 취한 행동의 함수로 과제 수행원에게 지불할 수 있다고 가정하자. 그러면 과제 수행원은 보수 $s(b)$ 를 얻게 된다. 이러한 보수가 확실히 지급되는 것이라고 한다면, 과제 수행원은 $\sum_{i=1}^n \pi_{ib} u(s(b)) - c_b = u(s(b)) - c_b$ 가 되어서 불완전정보의

문제에서보다 인센티브 문제는 다음으로 축소된다.

$$\max_{s(b), b} \sum_{i=1}^n x_i \pi_{ib} - s(b)$$

$$\text{such that } u(s(b)) - c_b \geq \bar{u}$$

$$u(s(b)) - c_b \geq u(s(a)) - c_a$$

이는 앞에서 제시한 완전정보 문제와 동일한 결과를 얻는다. 즉, incentive compatibility 제약은 본질적이지 않게 된다. 앞에서도 제시한 것처럼 완전정보 문제와 동일하다는 것은 파레토 효율적인(Pareto efficient) 결과를 달성할 수 있다는 것이다. 즉, 연구개발과제 발주자와 과제수행원 모두에게 바람직한 결과를 동시에 달성할 수 있다는 것이다. 연구개발과제 발주자와 수행원간에 나타나는 문제는 감추어진 행동 때문인데, 이는 인센티브 보수구조가 결과물에 기초하고 있을 때 나타난다. 이러한 경우에 과제 수행원에게 지불하는 보수는 확률적이어서 최적의 유인체계에서도 과제 발주자와 과제 수행원간에 어느 정도 위험공유가 있게 된다. 과제 발주자는 결과수준이 기대에 미치지 못할 경우에 과제 수행원에게 보다 적게 지불하고 싶어할 것이다. 이처럼 기대에 미치지 못하는 결과수준은 과제 수행원이 노력을 덜 들였기 때문일 수도 있지만 다른 외부의 사정에 의해서 그럴 수도 있는데, 문제는 과제 발주자가 이를 구별하지 못한다는 것이다. 만약 과제 발주자가 기대에 미치지 못하는 결과수준에 대해서 처벌을 많이 가한다면 그는 과제 수행원에게 위험을 많이 부과하게 되어, 결국에는 이를 보상하기 위해 평균 보수수준을 올려야만 할 것이다. 이것이 바로 최적 유인체계를 설계함에 있어서 과제 발주자가 직면하게 되는 상충관계(tradeoff)이다.

연구개발과제를 실제로 관리하는 상황에서는 문제가 더 복잡할 수 있다. 현재의 연구개발과제를 선정하고 관리하는 시스템을 보면, 일단 연구개발과제로 선정되고 나면 과제비를 먼저 지급하는 형식인데, 이 경우 많은 도덕적 해이문제를 낳게 되고, 이를 성과 위주의 보수구조 관리체제로 바꾼다면 위에서 본 것처럼 여전히 최적의 유인체계를 설계하지 못하는 단점이 있다. 그렇다고 해서 위에서 처럼 행동에 따른 보수구조로의 유인체계는 최적의 유인을 설계할 수 있는 최선책(first-best)이라 할 수 있지만, 과제 수행원의 행동에 대한 평가기준이 제대로 갖추어져 있지 않고, 또한 이를 제대로 평가한다고 해도 평가에 따른 비용이 편익을 초과할 수 있으므로 어려운 문제라고 할 수 있다. 따라서 성과중심의 관리체제로 기존의 연구개발관리체제를 전환한다면 이에 따르는 유인체계 설계상의 문제점이 나타나므로 이에 대한 다른 보완책, 즉 과제관리를 효율적으로 할

수 있는 시스템을 만들거나, 평가지표의 완비라든가, 과제 종료 후에 수행과제에 대한 지속적인 관리 시스템 마련이 중요할 것이다.

위의 과제 종료 후에 수행과제에 대한 관리 시스템을 예로 들면, 올해 초에 발표한 생산기술연구원의 '연구과제 추적평가제' 도입을 들 수 있다. 생산기술연구원은 정부출연연구기관으로는 처음으로 수행완료한 연구과제를 추적해서 성공여부를 평가하는 '연구과제 추적평가제'를 도입해서 시행키로 하고 있다. 이 제도는 산업체로부터 의뢰받아 수행한 연구개발결과가 어떻게 활용되고 있는 지를 추적조사함으로써 연구개발성과를 분석하고 다음해 연구사업결정을 위한 자료로 활용하기 위해 마련됐다.

위의 생산기술연구원의 연구과제 추적평가제는 물론 성과분석과 다음 연구사업결정을 위한 자료로 활용하고 있지만, 이를 연구개발관리 측면에서 이를 활용하는 것도 바람직할 것이다. 즉 연구개발과제 수행 후, 실제로 수행된 과제가 어떻게 활용되고 있는가를 살펴봄으로써 수행 연구원에 대한 평가지표로써 활용하고, 다음 과제 선정시에 유용한 지침으로 적용하는 것도 고려할 수 있을 것이다.

2. 정보통신연구개발 관리체제의 효율적 개선방향

연구개발 관리체계에서 나타날 수 있는 이론적, 실제적 문제점에 대한 분석내용과 그러한 문제점을 해결하기 위해 제시될 수 있는 이론적인 해결방안들을 토대로 정보통신연구개발 관리체제가 효율적이고 합리적으로 구축되기 위하여 지향해야 할 방향성을 제시하면 다음과 같다.

1) 과제선정체계의 개선방향

연구과제의 신청과 선정과정에서 경쟁메커니즘을 강화함으로써 능력 있는 연구기관 및 연구자의 과제신청 기회를 확대할 필요가 있다. 이는 능력 있는 새로운 연구수행자에게 과제신청과 선정의 기회를 개방함으로써 연구개발에 활력을 불어넣을 수 있으며, 기존에 계속적으로 연구를 수행하던 자들에게는 자기개발의 유인을 제공하기도 한다. 경쟁메커니즘을 강화하기 위해서는 먼저 정보통신연구개발관리규정에서 규정하고 있는 과제선정 방식 중 자유공모를 통한 과제선정 방식을 보다 확대할 필요가 있다.

과제신청자가 자신의 능력을 보다 효과적으로 signaling 할 수 있도록 연구제안서 양식에 유연성과 자율성을 가미하는 방향으로 제안서의 양식을 개선할 필요가 있다. 이를 통하여 과제신청자에게 자신의 연구수행능력을 입체적으로 입증

할 수 있는 기회를 부여할 수 있을 것이다. 기존의 획일적인 제안서 양식에 의해서는 수많은 과제신청자의 다양한 능력을 폭넓게 평가하기가 어려우며, 그 결과 기존 양식에 부합하는 과제신청자만이 계속해서 선정되는 순환적인 오류가 발생할 수 있기 때문이다.

과제신청의 기회가 넓어지고 자율성이 확대될수록 관리기관의 선정작업은 더욱 어려워지게 마련이다. 따라서 과제신청과정에 경쟁 및 signaling이 강화된 상태에서 바람직한 과제수행자를 효과적으로 screening 할 수 있는 평가체계를 구축하는 것은 효율적인 관리를 위해 무엇보다 중요하다. 그러기 위하여는 평가위원들의 공정성, 객관성, 전문성을 강화하기 위해 위원선정 기준을 엄격히 하고, 평가위원들에 대한 데이터베이스를 구축하고 위원들의 정보를 지속적으로 갱신 관리하여 위원선정의 적정화를 기해야 한다. 평가항목 및 기준 또한 시장과 기술 환경의 변화를 적실성 있게 반영할 수 있도록 지속적으로 대체 또는 개발해야 할 것이다. 그리고 연구수행기관 및 연구수행자에 대한 완전한 데이터베이스를 구축함으로써, 기존에 연구수행실적이 좋은 연구수행자에 대한 정보를 확보하고 새로이 추가되는 능력 정보를 지속적으로 업데이트함으로써 연구수행능력이 떨어지는 신청자를 선정하는 오류를 방지해야 한다.

2) 과제선정 후 관리체계의 개선방향

현재 과제선정 후의 관리과정에서 문제가 되는 것은 연구과제비가 과제선정과 동시에 과제수행자에게 지급된다는 점이다. 이러한 비용투입 위주의 관리에서는 관리자가 수행자의 행위를 효과적으로 통제하기가 어렵다. 이러한 도덕적 해이의 문제를 해결하기 위해서는 연구수행 과정을 지속적으로 모니터링하고, 연구수행 성과와 연동하여 과제비를 지급하는 방향으로 개선되어야 한다.

그리고 각 사업별로 상이한 평가절차 적용으로 인한 평가업무의 복잡성과 중복성을 해결하기 위해 중복되는 평가업무를 통합하고 불필요한 업무는 삭제함으로써 하나의 통합적인 체계를 구축할 필요가 있다. 이러한 통일적인 체계내에서 사업별 특성을 고려한 자율성을 조화시키는 방향으로 개선되어야 한다. 한가지 대안으로서 증가하는 관리업무의 부담과 비용을 줄이고, 관리업무의 효율성을 높이기 위해 일부 선진국에서 실시하고 있는 인터넷을 이용한 전자적 평가시스템의 도입을 적극 고려할 필요가 있다¹²⁾.

12) 인터넷을 이용한 평가시스템은 1999년 현재 정보통신연구진흥원에서 도입을 검토하고 있으며, 대학기초연구지원사업에 시범적으로 적용하고 있다.

참 고 문 헌

- 김계수 외, “연구개발관리통제시스템”, 과학기술정책관리연구소, 1995.
- 김신복, “연구개발자원의 통합적 관리를 위한 행정체제 연구”, 과학기술정책관리연구소, 1994.
- 김희수 외, “정보통신 기술개발투자의 효율화 방안”, 정보통신정책연구원, 1997.
- 상공부, “공업기반기술개발사업의 성과분석 및 평가기법 최적화를 위한 연구”, 생산기술연구원, 1992.
- 신태영·박병무, “거시계량경제모형을 이용한 연구개발 투자의 정책효과 분석”, 과학기술정책관리연구소, 1998.
- 오재건, “연구성과 관리체계의 확립방안”, 「과학기술정책」, vol6 no8, p.58
- 오재건, “특연사 연구성과의 평가 및 관리방안”, 「과학기술정책」, vol5 no9, p.65
- 유석천·임호순, “연구과제 평가·선정체계의 제도적 개선방안”, 1998.
- 이상학, “집단적 연구개발 경쟁에 대한 렌트추구이론적 접근”, 과학기술정책관리연구소, 1993.
- 이장재, “연구개발조직과 생산성: 연구개발 생산성의 개념과 측정 접근방법”, 「과학기술정책」, 6권 8호.
- 이준구, 「미시경제학」, 법문사, 1990.
- 이찬구, “정보통신분야 연구개발사업의 변천과정 및 추진현황”, 「전자통신동향분석」 12호, 1997.
- 장진규, “연구개발과 기술도입의 경제효과 및 상호관계분석”, 과학기술정책관리연구소, 1995.
- 정보통신부, 「1999년도 정보통신연구개발시행계획」, 1999.
- 조신 외, “정보통신산업에서의 합리적 연구개발 정책연구”, 정보통신정책연구원, 1999.
- 주상호, “연구개발관리에 있어서 경영과학적 접근방법의 응용”, 과학기술정책관리연구소, 1996.
- 한국전자통신연구원, “정보통신 연구개발체계 정립 방안”, 「주간기술동향」, 1993. 7.26/8.2
- 한국행정연구소, “21세기 연구개발 행정관리 및 출연(연)의 발전 방안”, 서울대학교, 1994.
- 한성구, “연구개발에 있어서의 기획과 통제”, 과학기술정책관리연구소
- 황용 외, “정부연구개발사업의 특성분석, 평가와 발전방향”, 과학기술정책관리연구소, 1997.

Ines Macho-Stadler, David Perez-Castrillo, *An Introduction to the Economics of Information-Incentives at Contracts*, Oxford University Press, 1997.

Hal R. Varian, *Microeconomic Analysis*, Norton & Co, 1992.

Jack Hirshleifer & John G. Riley, *The Analytics of Uncertainty and Information*, Cambridge University Press, 1997.

Eric Rasmusen, *Games and Information*, Blackwell Publishers Inc, 1998.