

## 선도기술개발사업의 경제·사회적 평가방법연구

\* 김상준 \*\*임윤철 \*\*\*최기련

### Abstract

Korean government has planned a large scale multidepartment-participated national R&D program to advance and improve her science and technology and the quality of life to the level of advanced(especially G-7) countries in the forthcoming 21st century. It is called as "Highly Advanced National projects" or "G7 projects", which was initiated in 1991 with 18 sub-programs to date. It has planned to be continued until 2001 with its total fund of 4,591 billion Won, comprised of 2,033 billion Won from the public sector and 2,558 billion Won from the private sector.

Evaluation activities, the country has carried out to date, for national R&D programs including HAN projects are focused mainly on the assessment of scientific and technological results to decide that a specific program should be continued, terminated, or modified.

Thus, it is necessary for national R&D programs to be evaluated socioeconomically for the purpose of assessing the nationwide economic and social impact from the program. Socioeconomic evaluation would be told how and where the program contributed to the society, and what the socioeconomic impacts are resulted from the program. It would be useful for the means of ( i ) fulfillment of

\* 아주대학교 에너지학과 박사과정

\*\* 한국기술교육대학교 산업경영학부 부교수

\*\*\* 아주대학교 에너지학과 교수

public accountability to legitimate the program and to reveal the expenditure of public fund, and (ii) managerial and strategic learning to give information necessary to improve the making.

program and policy decision making.

The objectives of the study are to develop the methodology of modeling the socioeconomic evaluation, and build up the practical socioeconomic evaluation model of the HAN projects including scientific and technological effects.

Since the HAN projects consists of 18 subprograms, it is difficult to evaluate all the subprograms simultaneously. Despite, each program is being performed under the category of HAN projects, so the common socioeconomic issues are existing.

The followings are main results of the study. First, the hierarchical structure of the socioeconomic evaluation are constructed; Evaluation Perspective, Evaluation Bounds, and Evaluation Aspect. Second, based on the goals of the HAN projects, the evaluation perspectives are established as (i) the strengthening of industrial competitiveness, (ii) the enhancement of national scientific and technological capability, (iii) the improvement of quality of life. Third, the evaluation bounds for each evaluation objective are defined to specify the affected area. Finally, the evaluation aspects for each evaluation bounds are formulated containing essential elements describing the evaluation bounds.

## I. 서론

### 1. 1 연구의 배경 및 필요성

국가연구개발사업(National R&D Program)은 시장실패로 인하여 민간부문의 노력만으로는 달성되기 어렵다고 판단되는 국가차원의 특정 과학기술적 요구를 해결하기 위해, 일정한 지향성과 목표를 설정하고 연구개발 능력을 전략적으로 집결하여 정부의 재정지원 하에 추진하는 사업으로 정의할 수 있다.

선도기술개발사업(G7사업; HAN project)은 이러한 국가연구개발사업의 일환으로 추진되었으며, 우리나라 최초로 범부처가 공동으로 참여하고 있다는 점에서 의의를 가진다. 동 사업은 우리나라가 당면하고 있는 제조업 경쟁력 강화 등 제반 문제를 슬기롭게 극복하면서, 21세기 선진 경제사회를 구현하기 위하여 우리나라 과학기술의 2000년대 선진 7개국(G7) 수준으로의 진입(금성사, 1992)을 목표로 하고 있다.

선도기술개발사업은 1991년 연구기획을 실시하여 1992년 11개 개별 사업이 최초로 수행되었다. 이후 3개 사업이 종료되고 7개 사업이 신규로 추진되어 현재 진행중인 사업은 15개 사업이며, 2001년까지 추진된다. 선도기술개발사업에는 정부부문의 연구비가 총 1조2,774억 원이 투입되었으며 2001년까지 추가적으로 7,555억 원이 투입될 예정이다. 또한 민간부문의 연구비 규모는 전체 사업기간 동안 2조5,581억 원에 달하여, 총 연구비가 4조5,910억 원 투입될 것으로 계획하고 있다(한국과학기술평가원, 1999).

국가연구개발사업에는 공공 재정과 인력이 소요되는 것이 보통이다. 따라서 국가가 주도하는 다른 종류의 일반적 사업들에서의 경우와 마찬가지로 그 타당성과 효과에 대한 관심이 지대하다. 이에 국가 연구개발사업의 합당성을 입증하고 효과적인 관리 방안을 모색하기 위한 하나의 수단으로서 경제·사회적 평가가 요구된다. 이러한 경제·사회적 평가는 회소자원의 투입과 산출이라는 관점에서 특정 연구개발사업이 국가 경제에 미친 직·간접적 효과들은 사후적으로 점진하고 확인하려는 노력의 일환이라 할 수 있다. 경제·사회적 평가는 내부적으로는 후속 국가연구개발사업들의 경제·사회적 효과 제고에 필요한 경험적 관리 지식의 습득 및 축적을 위한 학습 수단으로서의 의미를 지닌다. 동시에 외부적으로는 예산배분권자와 납세자들에게 국가연구개발사업에 대한 투자로 인한 궁극적 성과를 확인시키기 위한 보고 수단과 사업의 정당성을 부여하는 수단으로서의 의미를 지닌다.

선도기술개발사업에 대한 평가는 '95년 및 '98년에 각 단계별로 추진된 중간 평가가 있다. 동 연구들은 개별 단위사업들의 주로 계속/보완/중단을 결정하기 위한 기술성과 차원의 미시적 평가연구이었으며, 선도기술개발사업 전체에 대한 종합평가는 체계적으로 추진되지 못하였다. 이렇게 진행되어 온 평가과정은 이행단계 추진을 위한 절차적 성격에 치중하여 연구 직접 참여자 이외의 일반국민들에게는 객관적·분석적인 사실정보의 제공이 미흡하였고 종합적 성과분석을 위한 체계성도 완비되지 못한 한계가 있었다. 다만, 이진우(1998)에 의해서 평가 방법론에 대한 체계적인 정리와 더불어 차세대반도체 기반기술개발사업을 중심으로 경제·사회적 평가가 시도된 바 있으며, 이는 일부 사업의 평가를 위한 의미를 가지고 있다고 판단된다.

따라서 선도기술개발사업이 마지막 단계인 제3단계에 이른 지금, 동 사업이 과학·기술 분야뿐만 아니라 우리나라의 경제 및 사회분야에 어떠한 영향을 미쳤는지 파악할 수 있는 평가 방안에 관한 연구를 진행시키는 것이 필요한 시점이다.

## 1. 2 연구의 목적 및 범위

평가 방법론 측면에서 볼 때 경제·사회적 영향 평가를 위해서 우선적으로 필요한 과정이 평가를 위한 체계적인 틀(framework)의 구성이라 사료되는 바, 본 연구에서는

선도기술개발사업을 추진한 결과로서 나타나는 과학기술분야에 미친 영향은 물론 거시적으로 경제·사회에 미친 파급효과를 평가할 수 있는 틀의 구성 방안에 목적을 두고자 한다.

총 18개 단위 사업으로 구성된 선도기술개발사업은 각 개별 사업마다 상이한 과학기술 분야에서 이루어지고 있으므로 그 특징이 다양하다. 이에 부합하기 위해서는 경제·사회적 평가들은 당연히 각 개별 사업마다 달라야 하겠지만, 18개 사업 모두는 선도기술개발사업이라는 큰 틀 안에서 이루어지고 있으므로 공통적으로 이끌어낼 수 있는 평가들이 존재할 것이다. 이러한 맥락에서 선도기술개발사업 전체가 우리나라의 경제·사회적 측면에 어떠한 영향을 미쳤는지를 파악하고자 하는 공통평가들의 구성 방안을 본 연구의 주제로 하고자 한다.

## II. 선진국의 사례

1970년대 이래로 국가차원의 연구개발을 시작한 미국, 유럽 등 선진국은 연구개발의 효율적 관리와 정보수집, 정책개발, 국민에 대한 보고 등의 목적으로 연구개발에 대한 평가를 수행하여 오고 있다. 1970년대 후반까지는 연구개발정책의 주안점을 주로 기초과학 분야의 육성에 두어졌으며, 따라서 연구개발 평가의 기준은 주로 연구의 질에 두어져왔다. '80년대에 들어서면서부터는 각국의 연구개발정책의 주안점이 기초과학에서 개발연구로 확대되고 아울러 전략적 연구개발 사업들이 활성화됨에 따라 평가의 기준이 단순한 과학기술적 성과로부터 사업의 전반적인 적절성과 효율성, 효과성 및 영향 등으로 보다 다양해지게 되었다(Ormala, 1994). 또 각국들은 자국의 고유한 과학기술적 여건과 정치제도적 상황, 평가대상이 되는 연구개발 사업들을 고려하여 평가 시스템을 발전시켜오고 있으며, 이미 전문 평가기관에서 오랫동안 평가 수행 경험을 축적하여 오고 있다. 이하에서는 선진 각국의 사례의 특징들을 살펴보고 이들이 제시하고 있는 이론적·실천적 논리 구조를 참조하여 우리나라 실정과 선도기술개발사업의 특성에 맞는 평가 논리를 도출해내고자 한다.

### 2. 1 유럽의 BRITE-EURAM 사업의 평가 사례

EU는 가장 활발한 연구개발 사업의 평가활동 및 방법론적 연구를 진행하고 있는 그룹 중 하나이다. EU의 연구개발 평가의 특징은 연구개발 평가는 사업 단위로 실시하고 있다는 점과 중앙조정방식에 의한 외부평가를 주로 실시한다는 점이다. 또 주요 연구개발 사업을 관장하는 기관인 DG XII 산하에 별도의 평가국을 설치하고 학계, 산업계, 기타 역의 국가들로부터 평가전문가를 발탁하여 독립적인 연구개발 평가를 실시하고

있다.

EU에서 가장 많이 사용하고 있는 평가기법은 BETA(Bureau d'Economie Théorique et Appliquée) 방법론으로서, 대형 공공연구개발사업에 참여기업에 미친 간접적 경제효과를 평가하기 위한 계량적 방법이다. 이 방법론은 사업 수행으로 인한 간접효과를 크게 ① 기술적 효과, ② 상업적 효과, ③ 조직 및 관리기법에 미치는 효과, ④ 인력양성 효과 등 4가지로 분류하고 있다. 정량화 대상은 기업의 부가가치 제고 효과와 인적자산 증대효과이다. BETA 방법론은 ① 직접적 면담에 의존해야 하기 때문에 작업량이 많아지며, ② 기업이 연구개발 사업 참여 과정에서 습득한 학습내용에 주목한 사후평가이기 때문에 사업이 최소한 몇 년 이상 수행된 다음에야 평가가 가능하고, ③ 학습된 지식과 관행의 파급에 의한 경제전반에 미치는 장기적 효과는 파악하기 어렵다는 단점이 있다. 그럼에도 불구하고 연구개발로 인한 경제·사회적 영향을 계량화를 위한 목적으로 고안되었다는 점에서 평가방법론상의 의의를 지닌다.

이러한 BETA 방법론을 적용한 대표적인 사례로서, 유럽 기업의 기술 수준을 향상시키고, 세계시장에서 경쟁력을 강화시킬 목적으로 추진된 BRITE-EURAM 사업의 경우를 들 수 있다(CEC, 1992). 동 사업은 산업부문의 신기술 및 신소재 응용 방안의 개발에 주력하고 있으며, 연구개발 영역은 새로운 소재기술의 개발, 제조기술의 응용, 제조공정 기술개발 등이었다.

BRITE-EURAM 사업의 평가범위에는 ① 기술의 성능, ② 유럽 기업의 경쟁력에 미치는 직·간접적 기여도, ③ 중소기업에 미치는 영향, ④ 삶의 질에 미치는 영향, ⑤ 결과물의 응용 및 활용에 필요한 지원, ⑥ 관리 절차 및 방법 등이 포함되며, 이러한 평가범위는 기본적으로 사업의 목적으로부터 도출되었다. 이 평가범위를 좀더 확장시키면 산업 및 상업적 개발 잠재력에 대한 평가가 될 것이며, 동 평가연구에서는 이를 평가관점으로 설정하고 있다. 이러한 산업 및 상업적 개발 잠재력에 대한 평가에는 과학기술적 잠재력에 대한 평가뿐만 아니라 경제·사회적 영향도 평가되어야 함을 강조하고 있다. 또한 경제·사회적 영향 평가에는 직접적 영향뿐만 아니라 중소기업, 환경, 조업조건, 유럽연합의 단결, 연구개발사업 관리의 효율성 등에 미치는 영향과 같은 간접적 영향도 평가범위로 설정하고 있다.

## 2. 2 캐나다의 ARA의 평가 사례

캐나다의 평가시스템은 OCG(Office of the Comptroller General; 감사국)에 의한 중앙화된 평가시스템의 전형이라고 할 수 있으며, 사전평가보다는 사후평가에 치중해오고 있다(Gibbons & Georghoiu, 1987). 캐나다의 연구개발 평가의 역사를 살펴보면 우리나라의 현실과 비슷한 점을 찾을 수 있어 초기단계에 있는 우리나라의 연구개발 평가에

시사점을 줄 수 있다.

캐나다에서의 연구개발 평가는 1980년대 이전까지는 주로 서지분석을 병행한 동료평가를 활용하여 연구의 질을 평가하는데 국한되어 왔다. 1970년대 말에 OCG가 설립되고, 1980년대 초반부터는 부처별 예산 제약이 심화되면서 연구개발에 대한 평가에 있어서도 산업경쟁력 강화에의 기여라는 측면이 강조되기 시작하였다.

그러나 방법론적 한계로 인하여 현실적으로는 여전히 연구의 질에 대한 평가에 치중하여 오게 되었다. 이에 OCG는 공통의 기준을 마련하여 이를 시정할 목적으로 1986년 정부기관 내 사업 평가전문가들의 의견을 수렴하여 “연구개발 사업 평가(Evaluation of Research and Development Programs)”라는 논고를 작성하게 된다. 이 논고는 연구개발 사업 평가 시 반드시 고려되어야 할 평가 주제들을 열거해 놓고 있는데, 그 주요 항목은 ① 사업의 적합성(legitimacy), ② 사업의 실효성(relevance), ③ 사용자 요구에의 부응(relevance to the clients) 등이 포함되어 있다.

이러한 맥락에서 본 연구에서는 ARA Consulting Group(1993)이 작성한 “정부주도의 과학기술 연구개발에 대한 경제·사회적 평가 방안”이라는 보고서를 고찰하여 경제·사회적 영향 분석을 위한 평가들의 구성에 한 자료로서 활용하였다. 보고서는 평가 연구에서 주요 검토사항으로서 ① 과학기술 연구개발 영향 평가에 대한 적절한 방법론을 다루는 문헌의 검토, ② 외국 사례 문헌 검토, ③ 캐나다 연방 정부의 경험 재검토 등을 제시하고 있다. 적절한 평가 방법론을 결정하는 인자로서는 ① 평가의 시기, ② 연구개발의 성격(기반/전략 연구, 응용연구, 제품/공정 개발), ③ 연구개발의 목적 등을 제시하였다.

동 보고서는 구체적인 경제·사회적 평가틀로서 크게 경제적 영향과 사회적 영향으로 구분하여 제시하였다. 어떤 개인, 기업 혹은 국가의 수입 변화에 연구개발 활동이 기여하였다고 판단될 때, 동 연구개발은 경제적 영향을 파생시켰다고 정의한다. 연구개발로부터 파급되는 일반적인 경제적 영향으로는 판매수입의 증대와 비용절감을 고려하였다. 또한 어떤 개인, 기업 혹은 국가의 후생 변화에 연구개발 활동이 기여하였다고 판단될 때, 동 연구개발은 사회적 영향을 파생시켰다고 정의한다. 연구개발로부터 파급되는 일반적인 사회적 영향으로는 ① 환경 개선, ② 건강에 대한 위험도 감소 및 안전도 증가, ③ 삶의 질 개선, ④ 정보의 질 개선 및 접근 용이성의 증대 등을 고려하였다.

특히 일반적으로 국가 차원의 정책적 목표를 가지고 연구개발이 수행될 경우, 공공재 성격을 띤 환경보존 또는 개선 등과 같은 사회적 영향이 수반되며 이러한 2차적인 영향은 사회적 평가에서 고려하여야 함을 강조하고 있다. 그러나 공공의 목표를 가지고 수행되는 연구개발의 경우 경제·사회적으로 그 영향도를 파악해내기가 어려운 한계가 있다. 그 이유는 첫째, 공공 연구개발은 비경제적인 이유로 시작되어 비경제적인 목표를 달성하게 된다. 둘째, 공공재의 형태로 편익을 발생시키며, 공공재는 일반적으로 가

격이 존재하지 않아 시장원리에 의해서 매매가 불가능하므로 경제적 수단으로 측정하기가 어렵다. 셋째, 정성적인 형태로 영향이 나타날 때, 영향의 측정법이 취약하다. 마지막으로, 연구개발은 기술혁신 형성에 의해서 영향을 생성하게 되나, 연구개발과 혁신의 연계는 장기적이며, 직접적이지 않고, 예측불가능하기 때문에 진행과정의 추적에 어려움이 있다.

### 2. 3 영국의 Alvey 사업의 평가사례

Alvey 사업은 정보기술분야에서 대상이 되는 가능기술들을 미리 선정하고 이를 공동 연구개발을 통해서 추진하는 사업으로서, 1983년에 시작되었다. 동 사업은 산업계와 공동으로 범부처적으로 추진되는 사업이라는 점에서 우리나라의 선도기술개발사업과 유사한 점이 있다.

Alvey 사업의 평가사례는 사업 시작과 더불어 다각적인 관점에서 이루어졌으며, 그 결과가 Guy et al.(1991)에 종합·정리되어 있다. Alvey 사업의 평가는 주로 설문지를 통한 정량적 평가방식으로 이루어졌다. 동 평가연구의 주요 평가 주제는 첫째, 연구관리 측면에서 사업 운영상의 효율성이다. 이는 사업 수행은 구조적·조직적 측면에서 혁신을 수반하며, 이 또한 주요 평가의 대상이 됨을 의미한다. 둘째, 사업의 영향 및 효과성이다. 여기에는 ① 기술의 성취도, ② 결과물의 활용 및 확산 효과, ③ 학술연구에 대한 영향, ④ 기업의 전략 변화에 대한 영향, ⑤ 연구개발 기반 조성에 대한 영향, ⑥ 산업경쟁력 향상에 대한 영향 등이 포함된다. 셋째, 사업의 적절성이다. 이는 사업이 목적을 추구하는데 올바른 정책 메커니즘을 통했는지, 또는 설정한 목표가 자국의 환경에 적합한 것인지 등을 판단하는 평가 주제이다.

경제·사회적 평가와 관련된 평가항목인 “사업의 영향 및 효과성 평가”에 있어서는 사업 기획 시 설정된 사업의 3가지 목적들, 즉 기술적 목적, 구조적 목적, 전략적 목적 등에 대한 관점에서 평가가 이루어졌다. 기술적 목적은 사업의 전반적인 기술적 목표에 대한 달성도를 의미한다. 구조적 목적은 인적자원, 학계 및 산업계의 신학문 영역의 개척, 지식의 공유 및 확산, 공동연구 등을 포함하는 국가적인 연구개발 기반 강화를 의미하며, 전략적 목적은 산업경쟁력 강화를 의미한다. 사업의 영향 및 효과성 평가는 특히 연구결과의 활용이나 단위 과제의 진행에 영향을 미치는 요인들에 대한 분석과 사업 참여자들간의 만족도 차이, 과제의 조직 형태별 성과의 차이 등에 주안점을 둔 것이 특징이라고 할 수 있으며, 이러한 내용들을 <표 1>에 요약하였다.

<표 1> Alvey 사업의 영향 및 효과성 평가 관점 및 평가 내용

구 분	기술적(technological) 목적	구조적(structural) 목적	전략적(strategical) 목적
의 미	사업주체와 사업참여자들간에 계약에 의해 체결된 구체적인 기술적 성과 목표	산학간 연계 개선과 연구개발 기반의 전반적인 강화를 통한 연구 여건 도모	정보기술 역량을 지속적으로 보존하고 그의 활용을 통해 경제적 경쟁력과 성과 향상
평가 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전반적인 기술적 목표 달성도</li> <li>• 사업의 특성별 혹은 기술분야별 목표 달성도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 새로이 해당 분야에 진입하게 된 연구팀의 수</li> <li>• 사업 참여를 계기로 관련 기술을 습득한 연구원의 수(배출된 박사의 수)</li> <li>• 지식의 확산 : 학술지 게재</li> <li>• 공동연구의 실효성 : 보완적 자산의 중요성, 혹은 파트너와의 협력 시 애로사항</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연구결과의 활용 정도와 그 활용 정도에 영향을 미치는 장애요인들의 강도</li> <li>• 장애요인들 : 기업의 관심정도, 이전 받는 기업의 습득 기반 구비 여부, 전략의 변화 여부</li> </ul>

\* 자료 : 이진우 (1998), G7사업의 경제사회적 평가방안 연구-차세대반도체 기반기술개발사업을 중심으로, p.55.

## 2. 4 미국의 ATP 사업의 평가 사례

ATP(Advanced Technology program)는 미국 상무부 산하의 NIST(국립표준연구원) 주관 하에 1990년부터 시작된 국가연구개발사업이다. 동 사업은 “산업경쟁력과 경제성장애의 기여도가 높으리라고 기대되나 위험도가 높다고 판단되는” 기술분야들을 대상으로 민간 기업들의 주도적 참여로 수행되고 있다. ATP는 “국가의 지원 하에 산업계 주도의 기술혁신을 통한 경제성장 및 광범위한 효용 창출”을 목적으로 한다는 점에서 우리나라의 선도기술개발사업과 매우 유사한 사업이라고 할 수 있다(임윤철 · 이철원 · 이정원, 1997).

ATP의 평가는 주로 추진과정의 효율성, 계속과제의 진도관리, 단장기적 연구결과의 평가에 초점이 맞추어지고 있다. 특히 ATP의 평가에서는 여러 가지 평가 수단들을 다각적으로 활용하는 것이 그 특징으로서, 구체적으로는 전문가평가, 실시간 감독, 설문조사, 현장 방문 및 연차 평가, 자료수집 수단으로서의 업무보고시스템, 제3자에 의한 외부평가, 계량경제학적/통계학적 분석, 특허 조사와 인용 분석, 과제 수준의 사례연구 등이 사용되고 있다.

ATP의 평가에 관한 전반적인 내용은 Ruegg(1996)의 보고서에 요약되어 있다. ATP의 주요 평가 연구의 주제는 ① 기술확산의 예측 및 측정, ② 공동연구의 비용 및 편익, ③ 조직상의 영향, ④ 연구개발과 관련한 재정적 문제에 미친 영향 ⑤ ATP가 민간



의 연구개발 투자에 미친 영향, ⑥ 투입과 영향도를 측정하기 위한 모형 및 도구의 개발 등이다.

ATP는 지원 사업을 결정하는 기준으로부터 평가의 관점을 도출해 냈는데 이는 ① 과학기술적 지식수준의 향상, ② 참여기업이 얻는 이득, ③ 여타 경제분야에 파급되는 이득 등이며, 이를 3차원 모형으로 표현하고 있다. 각 축을 구성하는 세 가지의 관점은 상호간에 독립적이지 않고 제약조건이 될 뿐만 아니라, 인과관계, 상호관계, 시간차원의 관계에 있어서 동태적으로 연결되어 있다. ATP는 세 가지 축 중 어느 하나만을 만족하는 사업에는 지원하지 않는다. 따라서 평가 또한 세 가지 축에 대해서 동시에 수행되어야 한다. 그러나 보고서에서는 현실적으로 연구개발의 결과가 세 가지 축에 대해서 시간의 차이를 두고 나타나기 때문에 평가 연구에서 이들을 동시에 다루기는 매우 어려운 작업임을 언급하고 있다.

## 2. 5 기타 평가 사례

이외에 평가 사례로서 EU의 BEP/BAP에 대한 평가를 들 수 있다. BEP(Biomolecular Engineering Program)와 BAP(Biotechnology Action Program)는 EU에 의해 각각 1982년~1986년, 1985년~1989년 기간에 걸쳐 수행된 생명공학 분야의 연구개발사업들이다. 이 사업들에 대한 평가는 평가위원들이 해당 사업 관련자들을 개별 면담하여 수집한 자료와 제출된 각종 보고서 및 관련 문건들을 보완적으로 활용하여 이루어졌다. 이는 일종의 전문가평가로 볼 수 있다.

이 평가의 특징은 다음과 같다. 첫째, 가급적 계량적 지표를 사용하여 평가할 것을 적극 권장하였다. 둘째, 성과 및 영향 평가 시에는 반드시 소요예산을 고려하여 평가하도록 하였다. 셋째, 평가결과에 따른 권고 항목들을 포함하였다. 권고 항목들에는 사업의 지속/변경/중단, 사업 관리, 연구 수행 기관의 연구결과 활용방안, 인력이동, 다른 기관으로의 기술이전 등이 포함되었다.

평가는 개별 과제들의 과학적 성과보다는 사업 차원에서의 목표와 구조, 그리고 성과 평가에 중점을 두고 이루어졌다. 이 중 사업 성과 평가와 관련한 평가 관점은 ① 과학적 성과(논문인용 건 수 등), ② 경제적 성과(신제품 개발, 공정혁신 등을 통해 산업발전에 미친 영향), ③ 사회적 성과(연구개발 활동을 통해 EU 국가들간의 협력관계 증진에 미친 영향 등) 측면이었다.(임윤철·이철원·이정원, 1997)

### Ⅲ. 선도기술개발사업의 성격 및 경제·사회적 평가 관점

#### 3. 1 선도기술개발사업의 성격

선도기술개발사업은 앞서 언급한 시대적 배경으로 추진되고 있는 사업으로서, 특정분야에서 범부처, 전주기(Full-cycle) 연구개발 전략을 실천하여 10년안에 선진 과학기술 입국으로 도약할 수 있는 시스템 구축을 목표로 하고 있다(금성사, 1992).

이에 따라 사업유형별 추진전략을 수립하게 되는데, 이는 사업의 평가 시 중요한 단서를 제공하여 준다. 구체적인 추진전략을 살펴보면, 우리나라가 2000년까지 과학기술 G7 진입 목표를 효과적으로 달성하기 위해서는 ① 2000년대에 주력산업이 될 국제경쟁력 보유 가능 첨단제품을 선정하여 중점개발하고(G7 제품기술 개발과제<sup>1)</sup>), 이와 아울러 ② 첨단제품개발 및 삶의 질을 향상시킬 수 있는 원천·기반기술을 파악하여 이를 개발(G7 기반기술 개발과제)하고자 하였다. 이러한 추진전략 하에 사업 후보과제를 선정하는 기준을 제시하고 있는데, G7 제품기술 개발과제에 대해서는 다음과 같은 기준을 선정하였다.

- ① 산업화 선행주기가 5년(1997년~2001년 기간 중) 이상인 제품 기술 : 산업경쟁력 측면
- ② 성장·성숙기 제품수명주기 유지 제품기술 : 기술수명주기 측면
- ③ 차세대 첨단기술제품 : 미래수요 충족 차원
- ④ 세계 또는 국내시장에서 경쟁력 확보가 가능하거나 반드시 필요한 제품 관련 기술개발과제 : 산업·경제적 결정 요인 측면
- ⑤ 개발기간 중 자원동원이 가능한 과제 : 개발능력과 가능성 측면

또한 G7 기반기술 개발과제에 대해서는 ① G7 과학기술선진국 진입을 위한 전략거점기술로서 자력확보가 불가피한 분야, ② 삶의 질을 향상하고 국내외 기술환경에 대응하기 위해 반드시 국내에서 추진해야 할 기술분야로 한정하였다.

이와 같이 선도기술개발사업을 구성하고 있는 두 가지의 기술개발과제군에 속하는 사업들은 서로 상이한 기준 하에 선정되었다.

#### 3. 2 경제·사회적 영향 평가 관점

선진국의 평가 사례에서도 고찰하였듯이 경제·사회적 영향 평가에 있어서 평가의 관점은 사업의 목표, 목적 또는 추진 배경으로부터 도출되어야한다. 그러나 선도기술개

---

1) 여기서의 과제의 의미는 선도기술개발사업의 하부구조로서 표현한 것이며, 실제로는 과제의 성격이라기 보다는 사업 단위이다.

발사업에 속하는 두 가지의 과제군은 각기 고유의 목표를 가지고 있으므로 이의 조화가 중요하다고 하겠다. 제품기술 개발과제에 속하는 사업들은 상업적 목표 달성을 주목적으로 선정되었으며, 기반기술 개발과제에 속하는 사업들은 국가과학기술의 기반형성에 주목적을 가지고 선정되었다. 그러나 ATP(Ruegg, 1996)의 사례에서도 살펴볼 수 있듯이, 상업적 목표를 가지고 있는 사업이라 할지라도 국가 과학기술 연구개발기반 및 지식기반에 미치는 영향도 같은 차원에서 평가되어야 한다. 또한 사업의 주목적이 과학기술 기반형성이라 할지라도 이로부터 참여기업의 기업의 생산성 및 연구개발 능력에 미치는 영향 또한 같은 차원에서 평가되어야 한다.

아울러 선도기술개발사업의 목표 중 하나가 국민 삶의 질 향상이기 때문에, 두 종류의 기술개발 사업(제품기술 개발사업, 기반기술 개발사업)에 속하는 사업들이 국민의 후생에 영향을 미쳤다면 이는 사회적 영향으로서 평가되어야 한다. 그러나 이러한 국민의 후생 변화는 대부분 공공재의 성격을 띠고 있어서 ① 시장원리가 적용이 힘들고, ② 가격이 존재하지 않기 때문에 정량적으로 파악하기가 어렵고, ③ 장기적으로 나타나기 때문에 측정하기에 어려움이 있다(ARA Consulting Group, 1993). 따라서 국민 후생의 변화에 대한 평가는 상당부분 정성적 평가방법으로 대체되어야 할 것이며, 이 또한 현실적으로 측정하는데 객관성을 유지하기가 어렵기 때문에 국민 후생 변화에 대한 평가는 다른 두 가지의 명시적인 사업 목적에 대한 평가보다는 축소되는 한계가 있을 것이다.

한편, 평가방법론에 있어서 사업의 목적을 측정가능할 경우는 직접 그 목적에 대하여 측정하는 것이 최선의 방안이겠으나, 이것이 어려울 경우 차선으로서 간접적 평가항목 설정을 통한 사업 목적의 평가를 실시하여야 한다. 직접적 목적은 경제적 편익의 개선, 기술 축적, 결과물의 개선, 효율의 개선, 기술 자립화 등이며, 이들에 대한 간접적인 평가항목으로서 기업의 연구개발 투자 증대, 기업의 신기술 효율적 활용도, 기술확산의 용이성, 기업간의 협력, 산·학·연간의 협력 및 국제 협력의 촉진 등이 될 수 있을 것이다(Science and Technology Assessment Office, 1989).

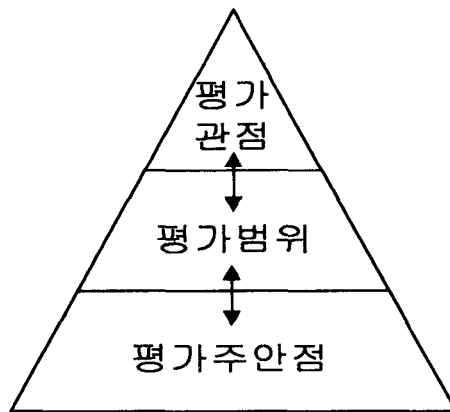
## IV. 선도기술사업의 경제·사회적 영향 평가 구성 방안

### 4. 1 평가모형의 계층 구조

경제·사회적 평가기법은 선도기술개발사업내 각 하부 사업들에 대한 사후적 평가를 염두해 둔 것으로서, 다른 모든 종류의 평가와 마찬가지로 경제·사회적 평가 수행을 위해서는 ① 평가목적과 평가주안점의 설정, ② 평가방법론의 선정 또는 개발, ③ 평가조직의 구성 등이 이루어져야 한다(이진우, 1998). 그러나 본 연구의 범위 상 평가 조직의 구성에 관한 논의는 제외하기로 한다.

한편, 효율적인 평가를 위해서는 평가 상의 구조를 명확히 할 필요가 있는 바, 앞에서 고찰한 여러 문헌에서 제시한 대로 사업의 목표로부터 평가목적과 평가관점이 도출되어야 하며, 이러한 목적과 관점을 충족시킬 수 있는 평가수단이 제시되어야 할 것이다. 본 연구에서는 평가관점이 광범위하기 때문에 [그림 1]에 도시한 대로 평가관점 하부에 관점별로 평가범위를 다시 세분한 후, 범위별로 평가에 있어서 주안점이 될 수 있는 사항들을 도출하였다.

평가관점은 경제·사회적으로 영향이 미치는 분야를 결정해 주는 평가의 기본적인 틀이 되는 개념이다. 평가자들은 사업의 경제·사회적 평가 시 처음부터 끝까지 평가관점에 초점을 맞추어 평가에 임해야 한다. 평가범위는 경제·사회적으로 영향을 미치는 범주를 각 평가관점별로 구별해주는 개념이다. 평가주안점은 경제·사회적 영향 평가를 위해서 각 평가범위에 필요한 요소들의 집합이다. 모든 평가주안점들은 평가범위를 설명할 수 있는 요소들로 구성되어야 한다.



[그림 2] 경제·사회적 평가모형의 계층구조

평가관점-평가범위-평가주안점으로 이어지는 계층구조는 경제·사회적 영향 평가의 범주 및 구성 요소들을 명시해 줄 수 있는 장점이 있다. 하부개념은 상부개념을 설명하여 줄 수 있어야 하며, 상부개념은 하부개념들을 포괄할 수 있는 개념이어야 한다. 또한 동일한 계층의 개념들은 상호간에 중첩되는 부분이 없도록 명확한 개념적 구분하에 도출되어야 한다.

#### 4. 2 평가 목적과 관점의 제시 및 평가들의 모형화

사업에 대한 사후적 경제·사회적 평가의 목적과 관점은 사업에 대한 정책적 관심사

와 더불어 사업의 목표 또는 목적 등을 반영(CEC, 1992; ARA Consulting Group, 1993; Guy et al., 1991; Ruegg, 1996)하여 결정된다. 따라서 선도기술개발사업의 경제·사회적 평가의 목적 및 관점을 설정하기 위해서는, 동 사업의 기획 초기에 명시된 선도기술개발사업의 기본 철학과 이후 G7기획자문위원회를 통해서 제시된 목적 및 기대효과에 기초하여 이들 모두를 포괄적으로 함축할 수 있는 평가관점을 선정하는 것이 바람직할 것이다.

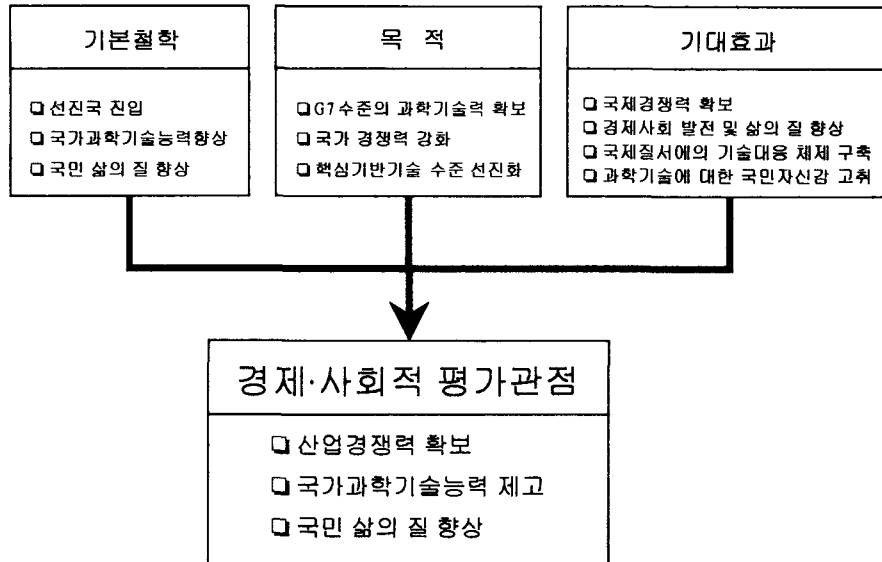
금성사(1992)에서 제시된 선도기술개발사업의 기본철학을 요약하면 크게 세 가지로 함축되는데, 이는 ① G7수준의 선진국 진입에 필요한 산업경쟁력 기반 확보, ② 국가과학기술능력의 G7수준으로 향상, ③ 국민 삶의 질 향상 등이다. 또한 이후 G7기획자문위원회에 보고된 바(한국과학기술평가원, 1999)에 의하면 선도기술개발사업의 목표는 ① G7수준의 과학기술력 확보, ② 국가 경쟁력 강화, ③ 핵심기반기술수준 선진화 등이며, 기대효과는 ① 국제경쟁력 확보, ② 경제사회 발전 및 삶의 질 향상, ③ 국제질서에의 기술대응 체계 구축, ④ 과학기술에 대한 국민 자신감 고취 등이다.

이러한 기획의 의도에 충실하여 보면, 평가의 목적은;

- ① 사업 참여로 인한 기업의 산업경쟁력 확보 여부
- ② 사업 실시로 인한 국가 과학기술기반의 조성 여부
- ③ 사업 실시로 인한 국민 후생에 대한 영향 여부 등의 평가로 압축될 수 있다.

또한 실제적인 평가과정에 있어서 큰 골격이 될 수 있는 평가관점은 평가목적에 따라;

- ① 산업경쟁력 확보 효과
- ② 국가과학기술능력 제고 효과
- ③ 국민 삶의 질 향상 효과등으로 하였다([그림 2]).



[그림 3] 선도기술개발사업 경제·사회적 평가관점의 도출

평가관점을 이용하여 평가들을 잘 설명하여 줄 수 있는 [그림 3]과 같은 3차원 모형을 설정하였다<sup>2)</sup>. 이 모형은 설정된 세 가지의 평가관점이 어떻게 유용하게 쓰일 수 있는지를 잘 보여 주며 전체적인 경제·사회적 평가의 이해를 도와줄 수 있다.

그림에서 보여지고 있는 3가지 차원의 축들은 각각 다음과 같은 의미를 갖는다;

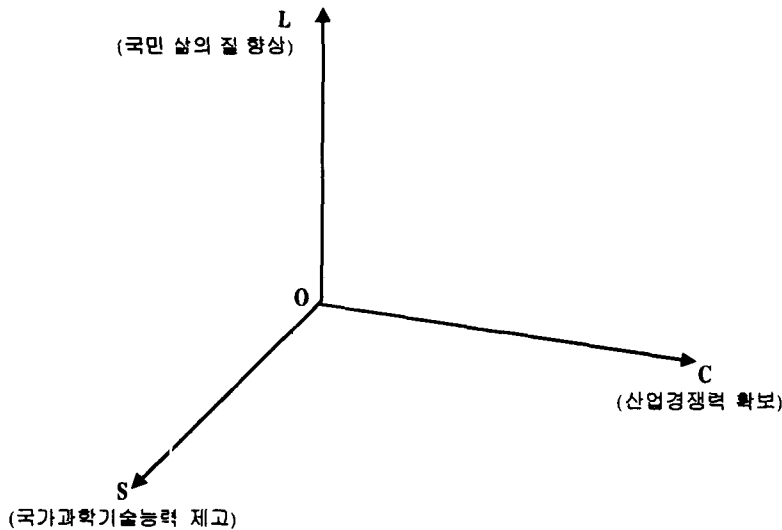
- ① O-C축 : 사업에 참여한 기업이 얻는 직접적 이득과 이로부터 파생되는 산업전반에 미치는 간접적 이득으로 인한 해당 산업의 경쟁력 향상에 미치는 효과
- ② O-S축 : 사업이 국가적 차원의 과학기술능력을 향상시키는데 기여한 효과
- ③ O-L축 : 사업의 결과물이 전반적인 국민 삶의 질 향상에 미치는 영향

본 연구에서 제시한 평가모형의 계층구조 하에서 연구개발사업에 대하여 경제·사회적 영향도를 평가하면, 그 결과로서 사업의 전체적인 경제·사회적 파급효과는 S-C-L 3차원 평면상의 어느 한 점에 이르게 될 것이다.

선도기술개발사업의 기본철학은 본 연구의 평가관점인 세 가지 축 중 하나만을 극대화시키는 것이 아니라, 세 가지 축 모두를 극대화시키고자 하는 것이다. 그러나 선도기술개발사업이 두 종류의 사업(제품기술 개발사업, 기반기술 개발사업)을 포함하고 있는 태생적 특성으로 인하여, 개별 사업의 경제·사회적 평가 시에는 현실적으로 3차원 모형의 각 축에 대하여 동일한 수준의 영향도를 기대하기는 어려울 것이다.

2) Ruegg(1996)로부터 원용함

따라서 단위 사업의 평가 시, 어느 한 가지 축이 다른 두 가지 축에 비해서 낮은 영향도를 나타내며, 이러한 현상이 해당 사업 고유의 특성에 기인한 것이라면 이 사업은 경제·사회적으로 실패한 사업이라 할 수 없다.



[그림 4] 경제·사회적 평가들의 3차원 모형

### 4. 3 평가범위의 설정

위에서 논의한 바와 같이 경제·사회적 평가들의 3가지 기본 평가관점을 명확히 설정하였음에도 불구하고 실제 평가범위 이하의 설정에서는 이들간에 상호 중첩되는 부분이 적지 않으며, 평가관점 자체가 광범위하다고 판단된다. 특히 “산업경쟁력 확보”와 “국가과학기술능력 제고” 관점은 아래의 예와 같은 분야에서 중첩되어 있다. 따라서 실무적으로 평가들을 구성하는데 있어서 평가주안점 이전에 평가범위를 설정함으로써 명확한 연구를 도모하고자 한다.

예를 들어, 사업 수행의 결과물로서 참여기업에 지식기반이 형성되었다면, 이를 기업 차원의 경쟁력 향상으로 판단할 것인지, 국가차원의 과학기술능력 향상으로 판단할 것인지에 대한 의문이 발생한다. 이러한 의문들을 해소하고 명확한 평가범위 설정을 위해서, 기반 형성과 관련된 사항 중 제품생산과 관련된 사항과 기업의 조직과 관련된 사항 등을 산업경쟁력 확보 차원으로 포함시켰다. 이외에 제품생산과 직접적인 관련이 없는 연구개발기반 구축 효과 혹은 전략기반구축 효과 분야를 국가과학기술능력 제고 차원에 포함시켰다.

이러한 논리적 구조에 의해 선도기술개발사업이 국가과학기술능력 제고 측면에 미칠 수 있는 영향은 주로 연구개발 사업과 관련된 연구기반의 확충일 것이라 판단하였다. 최근의 국가혁신시스템과 관련된 문헌에서 언급하고 있듯이 연구기반(혹은 지식기반)은 다시 유형과 무형의 그것으로 구분될 수 있을 것이다(OECD, 1992). 따라서 유형의 연구기반은 물리적 실체로 표현될 수 있는 효과를 의미하며, “연구개발기반 구축 효과”의 범주에 속하도록 그 범위를 설정하였다. 반면, 무형의 연구기반은 물리적 실체로 표현될 수는 없지만 국가과학기술능력에 직·간접적으로 영향을 미칠 수 있는 효과로써, “연구개발문화 형성 효과”의 범주에 속하도록 그 범위를 설정하였다.

또한 “산업경쟁력 확보”는 사업에 “참여한 기업”이 직접적으로 얻을 수 있는 효과와 사업의 결과물이 “산업전반”에 파급되어 발생될 수 있는 영향으로 평가의 범위를 양분하였다(Ruegg, 1996, Ruegg, 1998).

한편, “국민 삶의 질 향상”은 나머지 두 가지 평가관점에 의존하는 속성을 가지며, 단위 사업별로 기여하는 국민 삶의 질의 분야가 다양하여 공통의 범위를 도출해내는데 어려움이 있다. 또한 국민 삶의 질에 미치는 영향이 공공재의 형태로 나타나며, 정량적 도구를 통한 측정에 어려움이 있고, 장기적으로 가시화되는 특성으로(ARA Consulting Group, 1993)인하여 객관적 평가척도를 통하여 선도기술개발사업의 파급효과를 평가하는데 있어서 다소 관념적인 영역을 포괄하고 있다. 따라서 공동안에서의 “국민 삶의 질 향상” 영역에 대한 평가 시에는 범위는 따로 구분하지 않고 평가주안점 이하에서 사업별로 평가틀을 구성하는 것이 바람직할 것이다.

이상을 요약하여 평가관점별로 설정한 평가범위는 다음과 같다;

- ① 산업경쟁력 확보 : 참여기업 미치는 효과, 산업전반에 미치는 효과
- ② 국가과학기술능력 제고 : 연구개발기반 구축, 연구개발 문화

#### 4. 4 평가주안점의 선정

평가범위가 상기와 같이 설정되었으므로 각 평가범위에 대해서 실제 평가작업으로 이행하기 위한 구체적인 평가주안점이 선정되어야 한다.

##### 4. 4. 1 산업경쟁력 확보 측면

###### 4. 4. 1. 1 참여기업

대부분의 상업적 목적을 가지고 수행되는 사업들의 평가 시에는 상당부분이 상업적 영향에 초점이 맞추어진다(Guy et al., 1991; Ruegg, 1996). 상업적 영향 중 국가로부터



의 직접적인 자금지원의 수혜자인 사업 참여 기업에 미치는 영향은 사업 참여로 인하여 ① 기술수준이 향상되었을 것이고, ② 기술수준 향상과 결과물의 이용 및 응용으로 인하여 급속히 변화하는 대내외 시장에 대하여 대응능력이 향상되었을 것이며, ③ 사업의 결과물을 이용하여 기업의 추구대상인 경제적 편익이 발생하였을 것이며, ④ 연구개발 사업의 성공에 고무되어 기업차원의 자체적인 연구개발 계획 등 기업의 전략 차원에서 여러 가지 연구개발기반을 구축하는 효과를 얻을 수 있을 것이다(Guy et al., 1991). 이외의 효과로서, ⑤ 국가과학기술을 선도하는 일류기업으로서의 기업이미지를 제고하는 효과(CEC, 1992)와 공동연구의 필요성 등을 인식하는 효과를 얻을 수 있을 것이다.

이와 같은 논리적 구상 하에 사업 참여기업에 직·간접적으로 미칠 수 있는 경제·사회적 파급효과를 크게 다음과 같이 평가주안점으로 선정하였다;

- ① 사업에 참여한 기술의 수준향상 효과
- ② 대내외 시장 변화에 대한 대응능력 제고 효과
- ③ 사업 결과의 수용으로 인한 경제적 효과
- ④ 기업차원의 연구개발 기반 구축 효과
- ⑤ 기타 효과(기업이미지 제고 및 공동연구의 필요성 인식 제고 효과)

#### 4. 4. 1. 2 산업전반

산업전반에 미칠 수 있는 경제·사회적 영향은 그 파급효과가 여러 요인에 의해 복합적으로 나타나고 인과관계의 추적이 불가능한 경우가 많기 때문에(Ruegg, 1998), 사업의 성과로 인한 직·간접적 효과들 중 명확하게 나타나고 비중이 클 것으로 예상되는 부분을 산업전반에 미치는 영향의 평가주안점으로 선정하고자 하였다.

산업전반에 미치는 영향에 대한 주안점은 사업의 결과물 또는 중간산물의 확산의 관점에서 선정하여야 할 것이다(Guy et al., 1991). 확산은 우선 사업의 결과물로서 얻어진 신기술이 산업전반에 얼마만큼 이용되어져 제품생산에 기여했는지, 또는 이 기술을 관련 연구개발에 얼마만큼 이용했는지를 파악하는 “기술의 확산 효과”가 있을 것이다. 다음으로 사업의 결과물을 이용하여 산업전반에 대해서 해당 기술 및 제품의 수입대체 또는 수출산업화 효과나 규제완화와 같은 관련 제도정비의효과를 가져오는 등 산업이 전반적으로 활성화될 것이다. 이와 같은 논리적 구상 하에 산업전반에 미치는 파급효과를 크게 다음과 같이 평가주안점으로 선정하였다;

- ① 관련 산업의 활성화 효과
- ② 기술의 확산 효과

#### 4. 4. 2 국가과학기술능력 제고 측면

선도기술개발사업은 국가가 주도적으로 이끄는 사업으로서 기업이 얻는 이득 이외에도 국가적 차원의 과학기술능력 향상에도 파급효과가 클 것이다. 이는 주로 연구개발과 관련한 기반의 확충일 것으로 판단되며, 유형의 연구개발 기반구축과 무형의 연구개발 문화 형성이 이를 대별하는 파급효과가 될 것이다.

##### 4. 4. 2. 1 연구개발기반 구축

국가 차원에서 연구개발을 원활히 수행하고자 한다면 연구개발을 위한 기반으로서 ① 인력과 연구설비 등 연구개발에 대한 투입기반이 형성되어 있어야 할 것이며, 이러한 인력들 개개인이 ② 학술적·기술적인 know-how 등 지식기반을 보유하고 있어야 하며, 연구개발을 원활히 수행할 수 있도록 ③ 관련 제도 및 관리 능력 등 수행기반이 형성되어 있어야 할 것이다. 이에 더하여 전략적 목적을 가진 선도기술개발사업과 같은 경우 ④ 산·학·연 및 국제 공동연구를 수행할 수 있는 시스템이 구축되어야 할 것이다. 따라서 국가과학기술능력 제고 차원의 경제·사회적 평가 중 연구개발기반 구축 효과 측면에서는 사업 수행이 이러한 4가지의 연구개발기반 형성에 기여했는지를 평가해야 할 것이다. 이와 같은 논리적 구상 하에 다음과 같은 4가지 평가주안점을 도출하였다:

- ① 국가연구개발시스템의 투입기반 형성 효과
- ② 사업관련 과학기술 분야의 지식기반 형성 효과
- ③ 국가연구개발시스템의 수행기반 형성 효과
- ④ 국제공동연구 및 산·학·연의 공동연구 기반 형성 효과

##### 4. 4. 2. 2 연구개발문화

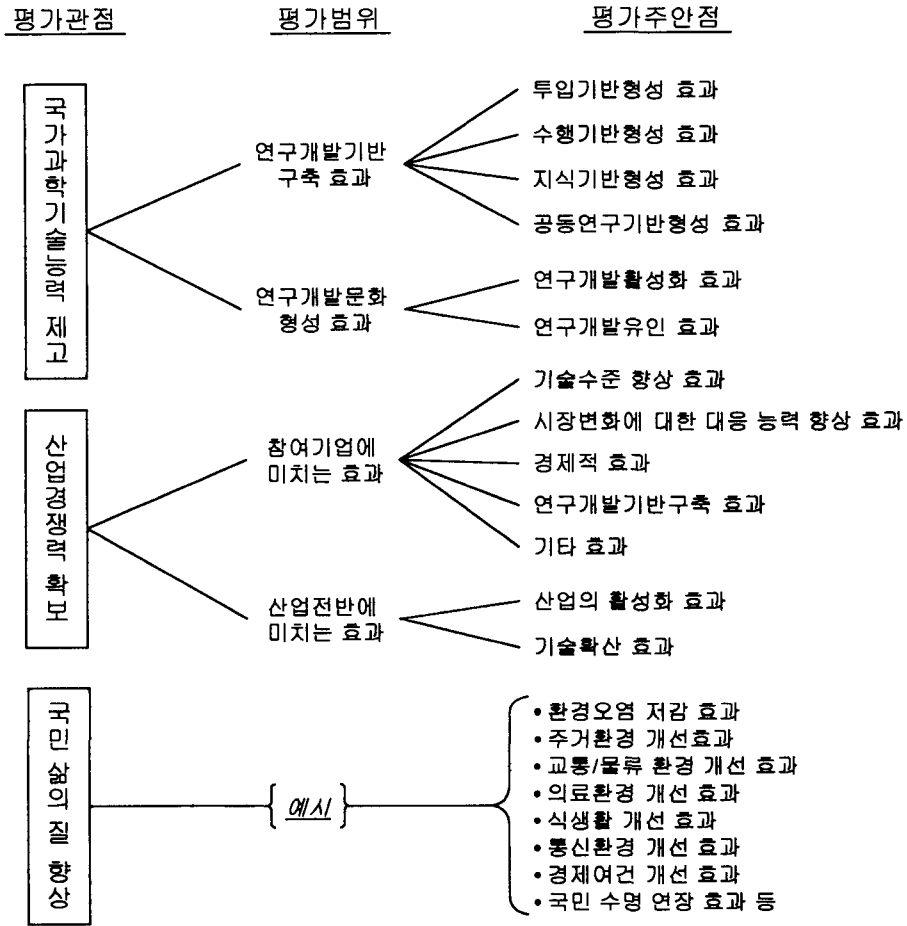
연구개발 문화 형성 측면에서의 효과는 주로 물리적 실체로 표현될 수는 없지만, 국가 과학기술능력에 직·간접적으로 영향을 미칠 수 있는 무형적 효과임은 앞서 논의한 바 있다. 이러한 무형적 효과는 사업의 성공으로 인한 파급효과로 발생되는데, 이는 또한 국가 차원의 무형적 자산에 속할 것이다(OECD, 1992).

성공적인 사업의 수행으로 인한 파급효과로서 먼저 민간에서는 연구조합 결성이나 전략적 제휴를 통하여 자발적으로 연구개발을 시도하고자 할 것이며, 연구인력들의 사기가 고조되어 긍정적인 연구분위기가 조성되는 등 “연구개발이 활성화되는 효과”가 발생할 것이다. 또한 정부부처들 간에도 적극적인 연구개발을 기획하고자 하는 동기가

발생될 것이며, 관련 기술분야 및 타 기술분야에도 연구개발에 참여하고자 하는 동기가 발생하는 등 국가 전반적으로 “연구개발을 유인하는 효과”가 발생할 것이다. 이러한 예상되는 효과를 평가의 주안점으로 설정하였다;

- ① 연구개발의 활성화 효과
- ② 연구개발의 유인 효과

이상에서는 선도기술개발사업의 경제·사회적 영향 평가에 대한 방안으로서 평가모형을 제시하였으며, 이를 [그림 4]에 요약하였다. 그러나 앞서 논의한 바대로, 국민 삶의 질 향상 관점에 대해서는 선도기술개발사업 전체에 대한 공통적인 평가범위와 평가주안점을 선정하는데 어려움이 있다. 따라서 본 연구에서는 국가과학기술능력 제고와 산업경쟁력 확보의 평가관점에 대해서만 평가범위 및 평가주안점을 설정하고, 국민 삶의 질 향상 관점에서는 이들을 설정하지 않았다. 다만, 개별 사업별로 평가모형을 적용할 때에 생각할 수 있는 평가주안점들을 열거하여 제시하였다. 국민 삶의 질 관점에서 평가주안점은 선도기술개발사업의 18개 하부 사업을 고려할 때, 대체로 환경오염 저감 효과, 주거환경 개선 효과, 교통 및 물류 환경 개선 효과, 의료환경 개선 효과, 식생활 개선 효과, 통신환경 개선 효과, 경제여건 개선 효과, 국민 수명 연장 효과 등을 고려할 수 있을 것이다. 실제 개별 사업에 대한 경제·사회적 평가 시에는 개별 사업의 특성을 고려하여 제시한 평가주안점 중에서 선정하여야 할 것이며, 또 다른 평가주안점이 있을 수 있다면 이를 적극 반영하여야 한다.



[그림 5] 선도기술개발사업의 경제·사회적 평가 모형

## V. 결 론

### 5. 1 요약

본 연구에서 제시된 경제·사회적 평가모형에서 산업경쟁력 확보, 국가과학기술능력 제고, 국민 삶의 질 등 세 가지의 평가관점은 선도기술개발사업의 기본철학, 목표 및 기대효과로부터 도출하였다. 도출된 세 가지의 평가관점 중 공통의 평가주안점 수준까지 도출하기가 어려운 국민 삶의 질 분야를 제외한 다른 두 가지의 평가관점에 대하여

평가범위, 평가주안점을 도출하였다. 평가주안점과 평가범위는 각각의 평가관점에 부합되게 선정하였으며, 평가범위들간 또는 평가주안점들간에는 그 정의를 명확히 하여 상호 중첩되지 않도록 하였다.

선진국의 선형 평가연구 사례를 고찰하고, 이를 바탕으로 하여 우리나라 실정에 맞게 보완하였다. 선진국의 경우 이미 오랜 기간 동안 연구개발 사업들이 분야별로 진행되었으며, 경제·사회적 평가 역시 사업별로 수행되어 우리나라의 선도기술개발사업과 같은 하나의 대형 연구개발사업을 전체적으로 평가한 사례는 흔치 않다. 이들의 경우는 하나의 사업에 대해서 정밀한 평가모형을 이용하여 미시적으로 깊이있는 경제·사회적 평가를 진행시켜왔는데 의의가 있을 것이나, 기 수행한 연구개발 사업들 전체가 경제·사회적으로 어떠한 영향을 파생시켰는지는 파악하기 어려운 면이 있다. 반면에 본 연구에서 제시한 평가모형은 개개의 단위 사업들이 파급시킨 영향을 미시적으로 파악하기는 어려울 것이나, 국가가 일정한 지향성을 가지고 추진한 연구개발 사업 전반에 대한 경제·사회적 영향을 거시적으로 파악할 수 있다는데 의의가 있다.

또한 국내 평가 사례의 문제점을 분석하고, 선도기술개발사업의 기본철학 및 목표로부터 평가목적과 관점을 도출해 냄으로서 구체적인 경제·사회적 평가모형을 제시하였다. 따라서 본 연구의 경제·사회적 평가의 접근법은 선도기술개발사업이 마무리 단계인 제3단계로 접어든 시점에서 적절하고도 새로운 시도로 여겨진다.

한편, 세 가지의 평가관점은 각기 그 파급효과가 나타나는 시간이 다르므로 평가시점에 따라 사업 수행으로 인한 영향도가 다르게 나타날 것이다. 예를 들어, 산업경쟁력 확보 관점에서는 사업의 파급효과가 사업 종료 후 신속히 나타난다. 반면, 국가과학기술능력 제고 관점에서는 사업으로 인한 파급효과가 사업 종료 후 오랜 시간 간격을 두고 서서히 나타나며, 국민 삶의 질 향상 관점에서는 사업 수행의 파급효과가 더욱 느리게 나타나는 경향이 있다. 만약 사업 종료 직후에 경제·사회적 평가를 한다면, 산업경쟁력 확보 관점이 다른 두 가지 관점에 비해서 월등히 높게 평가될 것이다. 반면, 사업 종료 후 일정한 시간 간격을 두고 평가를 한다면, 국가과학기술능력 제고 관점과 국민 삶의 질 향상 관점도 일정한 수준에서 평가될 것이다. 따라서 향후 평가모형을 적용하여 경제·사회적 평가를 수행할 때에는 시간축의 각 시점별로 사업으로 인한 파급효과가 각 관점에 대해서 다르게 평가되어질 수 있음을 고려하여야 한다.

## 5. 2 평가모형의 적용가능성

본 연구에서 제시한 평가모형은 연구개발 사업에 대한 거시적 경제·사회적 영향 평가를 위한 것으로, 선진국의 미시적인 경제·사회적 평가와 같이 사업 개개의 특성은 적절히 반영시키지 못하는 한계를 가지고 있다. 선도기술개발사업은 사업의 특성별로

각기 강조하고자 하는 부분이 상이할 것으로 판단되는 바, 세부 사업별로 제시된 모형을 적용할 때는 평가범위 이하에서는 일정한 수준의 수정이 가능할 것이며, 선별적 혹은 비중을 달리하여 적용하여야 할 것이다.

아울러 본 연구에서 제시한 경제·사회적 평가의 접근법은 현재 우리나라에서 추진하고 있는 국가연구개발 사업 중 종료된 단위 사업에도 적용 가능할 것으로 생각된다.

모형에서 제시된 경제·사회적 효과들은 여러 가지 수단들을 통해 평가되어질 것이다. 평가수단들은 고찰한 문헌별로 각기 권고하는 바가 다르다. 그러나 대부분의 문헌에서는 객관적 사실에 대해서는 정량적 수단들을 제시하고 있으며, 정성적 부분들에 대해서도 정량화를 권고하고 있다. Ruegg(1996)가 제시하고 있는 ATP의 평가기법 중 사후적 평가에 속하는 기법을 살펴보면, 전문가 평가 또는 동료 평가, 자료 분석, 사례 연구, 설문 조사, 계량경제학 또는 통계학적 분석 등이다. ARA Consulting Group(1993)에서는 사업의 유형별로 평가기법을 분류하여 제시하고 있는데, 대표적인 것들은 동료 평가, 인터뷰를 통한 사업 참여자에 대한 설문조사, 비용-편익 분석, 사례 연구 등이다. 그러나 평가의 초기단계에 있는 국내 여건상 정량적 자료가 부족하기 때문에 실제 평가에 있어서는 인터뷰, 설문조사 등 정성적 평가기법이 상당부분 활용되어야 할 것이며, 여러 평가기법들은 상호 보완되어 하나의 평가항목을 측정해야 할 것이다.

평가자료 및 평가자료 수집 대상 또한 다양한 분야에서 선택하여야 한다. 정량화된 평가자료는 경영분석의 경우 회계학 분야에서, 확산의 경로와 같은 인과관계 파악의 경우 통계학 또는 계량경제학 분야에서, 기술적 진보 파악의 경우 공학 및 자연과학 분야에서 각각 수집·분석되어야 한다. 주로 정성적 분석 시 필요한 평가자료 수집 대상은 참여기업의 연구자 및 기업가, 감독기관의 직원들, 동일 분야 또는 관련 분야의 연구자들 및 기업가, 심지어 외국의 전문가들이 포함될 수 있다. 국민 삶의 질 향상의 경우는 주 평가 대상이 일반 국민들인 경우가 많다. 그러나 현실적으로 일반 국민들이 선도기술개발사업 자체를 이해하지 못하는 경우가 많으며, 후생 변화를 느끼는 정도가 주관적이어서 결과의 신뢰도가 저하되는 한계가 있다.

## 참 고 문 헌

21C Frontier 사무국 (1999), 「국가연구개발사업 개관」, 한국과학기술평가원: 21C Frontier 추진기획위원회 2차회의자료.

금성사 (1992), 「G7 과제도출 및 연구개발계획 수립에 관한 연구」, 과학기술처.

이근 외 (1998), 「과학과 기술의 경제학」, 경문사.

이진우 (1998), 「G7사업의 경제사회적 평가방안 연구-차세대반도체 기반기술개발사업을 중심으로」.

임윤철 · 이철원 · 이정원 (1997), 「국가혁신시스템 강화를 위한 국가연구개발사업 평가방법 연구」, 과학기술정책관리연구소, 연구보고 97-01.

한국과학기술평가원 (1999), 「선도기술개발사업 개요 및 추진현황」, G7기획자문위원회 보고자료.

ARA Consulting Group (1993), Methods for Assessing the Socioeconomic Impacts of Government S&T. S&T Financial Management and Mechanisms.

CONRAD Research Corporation (1997), Advanced Technology Program Case Study: The Development of Advanced Technologies and Systems for Controlling Dimensional Variation in Automobile Body Manufacturing, ATP, NIST.

CEC (1992), BRITE & EURAM: Evaluation study of Finished projects, Synthesis Report, Brussels, EC.

Chelimsky, E. & Shadish W. R. (1997), Evaluation for The 21st Century: A Handbook, Thousand Oaks, SAGE Publications.

Gibbons, M. & Georghoiu, L. (1987), Evaluation of Research: A Selection of Current Practices, Paris, OECD.

Guy, K., Georghiou, L. et al. (1991), Evaluation of the Alvey Programme for Advanced Information Technology, The Report Commissioned by the Department of the Trade and Industry and the Science and Engineering Research Council, London : HMSO.

Jaffe A. B. (1996), Economic Analysis of Research Spillovers Implications for The Advanced Technology Program, ATP, NIST.

Leydesdorff, L. and Gauthier E. (1996), "The evaluation of national performance in selected priority areas using scientometric methods", *Research Policy*, 25, 431-450.

OECD (1992), *Technology and The Economy: The Key Relationships*, Paris.

Ormala, Erkki (1994), "Impact Assessment: European Experience of Qualitative Methods and Practices", *Special Issue(Research Impact Assessment) of Evaluation Review* 18(1).

Powell, J. W. (1996), *The ATP's Business Reporting System: A Tool For Economic Evaluation*, ATP, NIST.

Ruegg, R. (1996), *Guideline for Proposing Economic Evaluation Studies to The Advanced Technology Program(ATP)*, ATP, NIST : NISTIR 5896.

Ruegg, R. (1998), *The Advanced Technology Program's Evaluation Plan & progress*, ATP, NIST.

Science and Technology Assessment Office (1989), *R&D Assessment: A Guide for Customers and Managers of Research and Development*, Cabinet Office, HMSO.