

## 국가 연구개발 프로그램 평가모형의 개발 - 개념적 접근방법

### Development of an Evaluation Model in Public R&D Programmes - Conceptual Approach

조용곤(ygjo94@skku.edu), 조근태(ktcho@yurim.skku.edu)

성균관대학교 공과대학 시스템경영공학과

#### Abstract

연구개발 프로그램을 체계적으로 평가하려는 노력은 선진국의 경우 이미 상당히 정착된 단계에 이르고 있으며, 국내에서도 1999년부터 국가 연구개발 프로그램의 효율성 제고를 목적으로 국가과학기술위원회 조사·분석·평가를 실시하고 있다. 이러한 배경에는 정부 내에서 연구개발 프로그램이 다원화되고 다양화되고 있는 가운데 국가 전체적인 차원의 전략적 중요성은 계속 높아지고 있기 때문인 것으로 풀이된다. 따라서 본 연구에서는 일반적인 프로그램 평가 모형을 고찰하고, 특히 국가 연구개발 프로그램 특성을 고려하여 연구개발 성과(Performance), 프로세스(Process), 사람(People)의 체계적인 평가를 위한 개념적 모형으로서 「연구개발 프로그램 행동-프로세스 모형」을 제시하고자 한다.

#### 1. 서론

국가 연구개발 프로그램 평가에 대한 관심은 유럽에서 두드러지게 나타났는데, 1984년부터 유럽공동체가 유럽 차원의 공동 연구개발 프로그램을 통합하여 Framework 프로그램을 추진하게 되면서 프로그램 평가의 제도화가 촉진되었다. 1990년대 이후에는 EU(European Union)의 주요 연구개발 프로그램 대부분에 대하여 사후평가가 이루어지고 그 평가결과가 새로운 연구개발 프로그램의 기획에 반영되는 체계가 확립되었다.

미국에서는 연구개발 프로그램 평가에 대한 관심이 유럽보다는 다소 늦었다고 할 수 있는데, 이는 연방정부 차원에서 산업의 기술경쟁력 강화를 위한 연구개발 프로그램을 추진하는 노력이 상대적으로 늦게 나타났기 때문이기도 하다. 미국은 정부성과효율화법을 제정하여 정부의 재정 지원이 따르는 모든 기관 및 프로그램에 대해 성과평가를 요구하고 있는데, 이러한 상황 속에서 국립표준기술원(NIST: National Institute of Standards and Technology)의 첨단기술프로그램(ATP: Advanced Technology Program)에 대한 평가노력이 활성화되는 등 평가경험을 크게 확장하고 있다.

이와 같이 실질적으로 1990년대 이후부터 선진국에서 관심이 높아지고 있는 국가 연구개발 프로그램에 대한 평가는 최근 우리나라에서도 큰 관심을 불러일으키고 있다. 이러한 배경에는 정부 내에서 연구개발 프로그램이 다원화되고 다양화되고 있는 가운데 국가 전체적인 차원의 전략적 중요성은 계속 높아지고 있기 때문인 것으로 풀이된다.

과연 국가 차원의 연구개발 프로그램이 당초 설정한 전략적 목표를 잘 달성하고 성과를 나타내고 있는가? 각

부처가 추진하는 연구개발 프로그램의 우선순위가 타당하고 중복이나 비효율성은 없는가? 현재의 연구개발 프로그램이 계속 추진되어도 좋은가? 이러한 질문에 직면하여 연구개발 프로그램을 추진하는 정부 각 부처로서는 해당 부처가 추진하는 연구개발 프로그램의 성과를 진단할 필요성을 느끼고 있으며, 정부 전체 차원에서는 국가정책에 대한 목적적합성과 자원배분의 효율성 점검을 중요한 정책적 관심사로 다룰 수밖에 없게 되었기 때문이다.

따라서, 본 연구에서는 국내외 연구개발 프로그램 평가모형을 비교 검토하고, 일반적인 프로그램평가의 로직모형을 벤치마킹하여, 국가 연구개발 프로그램 특성을 고려한 「연구개발 프로그램 행동-프로세스 모형」의 개념틀을 제시한다.

#### 2. 국내외 연구개발 프로그램 평가

##### 2.1 국내

우리나라의 경우 법정평가로서는 관계법령에 따라 국가연구개발사업의 조사·분석·평가를 실시하고 있다. 1998년도 15개 부처가 수행한 국가연구개발사업 2조 1,649억원에 대하여 1999년부터 그 결과를 제1회 국가과학기술위원회에 보고한 것을 비롯하여, 1999년도에 19개 부처가 수행한 국가연구개발사업 2조 2,229억원에서부터 최근 2003년도에 14개부 6개청에서 수행한 4조 9,036억원에 대하여 각각 차년도에 평가하고 그 결과가 국가과학기술위원회에 보고되어 왔다.

##### 2.1.1 과학기술부

###### 가. 특정연구개발사업

특정연구개발사업은 21세기 프론티어, 국가지정연구실 사업 그리고 창의적 연구 진흥사업 등으로 구성되어 있다. 21세기 프론티어 사업의 목적은 2010년대 초반 BT, NT 등 전략기술 분야에서 세계 정상급 기술력을 확보하는 것이며, 국가지정연구실사업의 목적은 산업·제품의 공통적 기반이 되는 핵심기술을 효과적으로 유지·발전시키고 국내 산·학·연 과학기술 자원을 효율적으로 활용하는 것이다. 창의적 연구진흥 사업의 목적은 독자적인 핵심원천 기술을 확보하는 것이다.

특정연구개발사업의 연구기획은 3가지 사업이 모두 산·학·연의 균형적 또는 경쟁적 참여를 바탕으로 이루어지고 있다. 연구 분야의 기획은 21세기 프론티어 사업만 상·하향식 기획방식을 활용하고 나머지 두 개의 사업은 상향식을 활용하고 있다. 21세기 프론티어 사업의 경우 설문지 활용을 통한 기획방식을 사용함으로써 객관성 확보 노력을 병행하고 있다. 과학기술부의 특정연구 개발사업 프로그램의 내용을 요약하면 <표 2-1>과 같다.

<표 2-1> 특정연구개발사업의 평가 프로그램

사업 구분	21세기 프론티어	국가지정연구 실사업	창의적 연구진흥사업
지원대상	•산·학·연 경쟁	•산·학·연 균형	•산·학·연 경쟁
연구 분야의 기획	•상향식+ 하향식 기획 •설문조사 실시	•상향식 기획 •집중형 원칙	•상향식 기획 •한 장소 집중 형 체제
주요 선정 기준	•10년내 시제품 생산 •기업가형 연구 책임자 확보 여부	•핵심 기술분야 여부 •연구그룹의 탁 월성 •주관기관 지원 의지, 연구여건	•아이디어의 독 창성 •연구리더의 업 적
선정평가 절차	•준비→발표패널 평가 →면접평가→위 원회평가	•사전검토→전문가평가→전문가 판평가→위원회평가 →재심신청	
진도관리	•사업별 전담평 가단 •단계 평가결과 에 따라 계속지 원여부 결정	•2년 후 계속여 부 평가 •탈락시 1년의 정리기간 인정	•매 3년 계속여 부 평가
성과평가의 주요 기준	•논문 및 특허 •시제품 생산 등	•논문 및 특허 등	•논문 및 특허 등
성과 보고서	•연구종료 다음연도부터 5년간 1년 단위로 제출	“연구성과 활용보고서”를	

나. 기초과학연구사업

기초과학연구사업은 특정연구기초사업, 선도기초과학 연구실사업, 기초의과학센터사업 그리고 우수연구센터사업 등 4개의 영역으로 구분되어 있다. 특정기초연구사업의 목적은 서로 다른 학문적 배경을 가진 전문가들이 창의성이 높은 기초과학분야간의 학제적 연구를 공동으로 수행하고 우수 연구 인력을 양성할 수 있는 기반을 조성하고자 하는 것이다. 선도기초과학 연구실사업의 목적은 21세기 과학기술 경쟁력 강화를 위해 국가 차원에서 육성이 필요한 순수 기초 과학 분야를 연구하는 창의성이 높은 소규모 연구 주체를 전략적으로 지원하려는 것이다. 기초의과학센터사업의 목적은 의과·치과·한의과 대학의 기초의학교실을 중심으로 연구 인력과 자원을 조직·체계화하여 기초의과학부문 거점연구조직을 육성하고, 이를 통해 생명공학에 활용 가능한 지식확산과 인력을 양성하려는 것이다. 우수연구센터사업의 목적은 우리나라의 기초연구발전과 대학연구 활성화를 위하여 선도적인 역할을 담당할 국제수준의 우수 연구센터를 육성하여는 것이다. <표 2-2>는 과학기술부의 기초과학연구사업 프로그램의 내용을 요약하여 제시하고 있다.

<표 2-2> 기초과학연구사업의 평가 프로그램

사업 구분	특정기초 연구사업	선도기초과학 연구실사업	기초의과학 센터사업	우수연구 센터사업
지원대상	• 산 · 학 · 연	• 석 · 박사 과정이 있는 대학	• 의 / 치 / 한 의대중심 • 기초의 과학 자주 참여 의사, BT 관계자 참여	•핵심 기술 중심 • 산 · 학 · 연 균형
연구 분야의 기획	• 상향식 + 하향식 기획	• 상향식 기획	• 상향식 기획	• 상향식 기획 • 집중형 원칙
선정평가 절차	• 서면평가 → 회의평가 → 종합평가 → 위원 회 평가	• 토론평가→서면평가→발표평가→방 문평가→종합평가 →재심신청		

2.1.2 산업자원부

산업자원부는 공통핵심, 중기거점, 차세대 그리고 부품소재 사업과 같이 4개영역의 사업을 추진하고 있다. 공통핵심사업은 산업현장의 공통애로기술과 무역수지 개선을 위한 국산화 시급한 기술의 개발을 목적으로 한다. 중기거점사업은 주력산업의 고부가가치화를 위한 핵심 요소 기술, 핵심부품 및 복합시스템을 산·학·연 공동으로 중기에 일괄개발하려는 목적을 가지고 있다. 차세대사업은 지식집약 신산업 육성을 위하여 미래유망 핵심기술 및 제품을 전략적으로 집중지원하여 개발하려는 것이 목적이다. 부품소재사업은 선진화된 국가표준체계의 확립과 독자적 표준화 역량의 확보를 위한 측정·평가기술, 표준물질 등의 연구개발을 지원하려는 것이 목적이다.

연구 분야의 기획은 공통핵심사업만 상·하향식 기획방식을 활용하고 나머지 세 개의 사업은 하향식을 활용하고 있다. 과제 선정의 주요지표는 기술성 및 개발능력, 사업화 가능성을 활용하고 있으며 공통핵심사업의 경우만 실현가능성을 추가적인 지표로 활용하고 있다. 성과평가의 기준과 성과보고서는 모든 사업이 선정평가와 진도관리의 경우와 마찬가지로 동일한 지표를 사용하고 있다. 성과평가의 기준은 기본적으로 기술성(목표기술의 달성도, 실용성, 기술수준 등)과 사업성(사업화 가능성, 진출난이도, 수익성 등)을 사용한다. <표 2-3>는 산업자원부 프로그램의 내용을 요약하여 제시하고 있다.

2.1.3 정보통신부

정보통신부는 선도기반 기술개발사업, 정보통신 산업 기술개발사업, 정보통신 우수신기술 지정·지원사업, 표준화지원사업 등의 4개의 사업 프로그램을 운영하고 있다. 선도기반 기술개발사업은 IT기술진흥과 IT산업발전을 선도하기 위한 전략 핵심기술의 개발을 지원하려는 것이 목적이다. 정보통신 산업기술개발사업은 정보통신 기업의 산업경쟁력 제고와 IT 신시장 창출을 위한 기술개발을 지원하려는 것이 목적이다. 정보통신 우수신기술 지정·지원사업은 우수기술에 의한 신제품의 개발 및 산업화 촉진과 기술력 있는 예비창업자의 창업활성화를 촉진하려는 것이 목적이다. 표준화지원사업은 정보

<표 2-3> 산업자원부의 평가 프로그램

사업 구분	공통핵심	중기거점	차세대	부품소재
지원대상	• 기업 (벤처 기업 포함), 대학, 연구 기관, 연구조합, 비영리연구법인 등	• 총괄관리기관 자격 - 연구조합, 정부출연연구기관, 전문생산, 기술연구소, 대학, 국공립연구소 등 • 세부주관기관 자격 - 1단계에서는 기업, 대학, 정부출연 연구기관, 전문생산 기술연구원 등 - 2단계부터는 기업으로 자격제한	• 투자기관 연계지원 개발 • 생산기업 공동개발	
연구 분야의 기획	• 상/하향식 기획	• 하향식 기획	• 하향식 기획	• 하향식 기획
기업 참여	• 자율적 결정	• 세부주관기관의 경우, 2 단계부터는 기업으로 자격제한	• 기업 참여 원칙	
주요 선정 기준	• 기술성/개발능력, 사업화가능성, 기술성/실현가능성	• 기술성 및 개발능력, 사업화가능성		
선정평가 절차	• 사전검토(서류검토 또는 면담, 현장실태조사)→사업 계획서 심의→이의신청접수			
진도관리	• 총 개발기관 협약 후 1년 단위 평가, 차년도 지원여부 결정			
성과평가의 주요 기준	• 기술성 : 목표기술의 달성도, 실용성, 기술수준 • 사업성 : 사업화 가능성, 진출난이도, 수익성 ※ 기술료비징수의 경우 사업성은 제외			
성과 보고서	• 평가위원회에서 성공, 실패 판정 • 성공과제의 경우, 총 지원금액의 20~40%를 기술료로 징수	• 평가위원회에서 성공, 실패 판정 • 성공과제의 경우 총 지원금액의 20~40%를 기술료로 징수	• 평가위원회에서 성공, 실패 판정 • 성공과제의 경우 총 지원금액의 20~40%를 기술료로 징수	• 평가위원회에서 성공, 실패 판정 • 성공과제의 경우 총 지원금액의 20~40%를 기술료로 징수

통신표준의 적기개발 및 보급으로 국제규범에 맞는 정보통신 인프라를 구축하고 국내외 시장 환경 및 기술변화에 신속하게 대응할 수 있도록 지원하고자 하는 것이 목적이다.

연구 분야의 기획은 정보통신 우수신기술지정·지원 사업만 하향식 기획방식을 활용하고 나머지 세 개의 사업은 상향식을 활용하고 있다. 과제 선정의 주요지표와 선정평가 절차는 각 사업별로 다양한 방법들을 활용하고 있는 것으로 나타났다. 이는 사업에 따라 특성을 반영한 것으로 보인다. 공통적으로 모든 사업이 사전검토 단계를 거치는 것이 특징이다.

성과평가의 기준은 정보통신 우수신기술지정·지원 사업만이 목표대비 결과, 사업화 가능성 및 경제적 파급효과를 사용하고 있으며 나머지 사업은 공통적으로 연구목표의 달성도 여부 및 정도, 연구수행방법의 효율성 및 적절성, 연구결과의 질적 수준 및 달성도 그리고 연구결과의 활용성 및 산업적 파급효과를 활용하고 있다. 성과보고서는 모든 사업이 매출액, 특허출원 및 등록 등 성과실적을 과제종료 후 5년간 1년 단위로 보고하는 것으로 되어 있다. <표 2-4>는 정보통신부 프로그램의 내용을 요약하여 제시하고 있다

#### 2.1.4 농림부

농림부는 첨단기술개발사업, 현장애로기술개발사업 그리고 벤처형중소기업기술 개발사업 등의 3가지 영역의 사업 프로그램을 수행하고 있다. 첨단기술개발사업은 농업기술혁신에 기여할 수 있는 점

<표 2-4> 정보통신부의 평가 프로그램

사업 구분	선도기반 기술개발사업	정보통신 산업기술개발 사업	정보통신 우수신기술 지정·지원 사업	표준화지원 사업
지원대상	• 산·학·연 단체 및 협회	• 기업 • 연구기관, 대학, 학기업 등은 여기관으로 여가능	• 중소기업 법인 설립 후 3년 이내 기업 • 개인	• 산·학·연 단체 및 협회
연구 분야의 기획	• 상향식 기획	• 상향식 기획 (하향식도 가능)	• 하향식 기획	• 상향식 기획
기업 참여	• 자율적 결정	• 기업만 가능 (연구기관, 대학, 기업은 참여기관 만)	• 기업 및 개인	• 자율적 결정
주요 선정 기준	• 연구내용, 수 행방법 • 연구결과 활 용, 연구수행 능력, 연구비 배분	• 제안과제에 대한 이해 • 제안과제 기술적 가치 • 기술개발 의 성공 가능성	• 기술내용 및 수준 • 개발가능성 • 사업화 추진 계획	• 연구내용, 수 행방법 • 연구결과 활 용, 연구수행 능력, 연구비 배분
선정평가 절차	• 사전검토→2 단계평가→연구 비평가 및 중합→중합심 의·조정	• 사전검토→기 술성평가→사 업성평가→ 가·감점부여→ 중합심의	• 사전검토→기 술성평가→사 업성평가→이 의신청→중합심 의	-
진도관리	• 계속과제 : 당해년차 연구 개발결과 요약 서 및 다음년차 연구개발 과제 수행 계획서에 대하여 계속, 조기종료, 불량 의 3단계로 평 가 • 종료과제 : 최종연구개발 결과에 대하여 아주우수, 우수, 보통, 불량의 4 단계로 평가	• 1년 과제종료 후 최종연구개 발결과에 대하여 아주 우수, 우수, 보 통, 불량의 4 단계로 평가	• 우수신기술 (IT마크) 지정 자를 관리기관 이 관리 • 계속과제: 당해년차 연구 개발결과 요약 서 및 다음년차 연구개발 과제 수행 계획서에 대하여 계속, 조기종료, 불량 의 3단계로 평 가 • 종료과제: 최종연구개발 결과에 대하여 아주우수, 우수, 보통, 불량의 4 단계로 평가	• 계속과제: 당해년차 연구 개발결과 요약 서 및 다음년차 연구개발 과제 수행 계획서에 대하여 계속, 조기종료, 불량 의 3단계로 평 가 • 종료과제: 최종연구개발 결과에 대하여 아주우수, 우수, 보통, 불량의 4 단계로 평가
성과평가 의 주요 기준	• 연구목표의 달성도 여부 및 정도 • 연구수행방법 의 효율성 및 적절성 • 연구결과 의 질적수준 및 달성도 • 연구결과 의 활용성 및 산업적 파급효과	• 연구목표의 달성도 여부 및 정도 • 연구수행방법 의 효율성 및 적절성 • 연구결과 의 질적수준 및 달성도 • 연구결과 의 활용성 및 산업적 파급효과	• 목표대비 결과(제품 시연 회 등 기준) • 사업화 가능 성 및 경제적 파급효과	• 연구목표의 달성도 여부 및 정도 • 연구수행방법 의 효율성 및 적절성 • 연구결과 의 질적수준 및 달성도 • 연구결과 의 활용성 및 산업적 파급효과
성과 보고서	• 매출액, 특허출원 및 등록 등 성과실적을 과제종료 후 5년간 1년 단위로 보고			

단기술을 개발 또는 타산업 분야 첨단기술을 농림 분야에 접목하여 농림업의 생산성 향상과 대외경쟁력의 제고를 목적으로 한다. 현장애로기술개발사업은 농업인들이 영농 현장 또는 일상생활에서 제기된 애로사항을 해결하기 위해 필요한 실용기술을 개발하는 과제의 지원을 목적으로 한다. 벤처형중소기업기술 개발사업은 농림업 관련 벤처형중소기업의 기술개발 활성화 및 산업화를 촉진하고 이를 통해 우리나라 농림산업의 구조조정의 촉진과 경쟁력 제고를 목적으로 한다. <표 2-5>는 농림부 프로그램을 요약하여 제시하고 있다.

#### 2.1.5 국내 주요 연구개발 프로그램의 벤치마킹

첫째, 사전심의 단계를 적극적으로 활용하고 있다. 일반적으로 프로그램 수행 전 단계인 기획단계의 경우에 사전심의 또는 심사단계를 수행하도록 하여 과제의 기획 이전 단계에서부터 수행될 과제의 객관성과 사업타당성의 확보를 위한 노력을 하

<표 2-5> 농림부 사업의 평가 프로그램

사업 구분	첨단기술개발사업		현장에로기술개발사업		벤처형 중소기업기술 개발사업 (과제)
	첨단기술 개발과제	기획연구 과제	현장에로 기술 개발과제	농업인 개발과제	
지원대 상	•대학 및 연구기관 산학연 협동연구		중심의 중심 산학연협 동 연구		•중소기업 중 심의 산학연 협동연구
연구 분야의 기획	•상향식 기획	•하향식 기획	•상향식 기획		
기업 참여	•기업체 참여시 우선지원 가능	•기업체 협동 연구팀에 참여시켜 함	•기업체 참여시 우 선지원 가능		•기업체가 주 관연구기관임
선정 평가 절차	•사전검토→미필서면평가→공개발표평가→센터조정→ 과제심의·선정				
진도 관리	•매반기별 진도보고서에 의한 진도검토, 검토 후 진도 미진과제에 대한 현장평가 실시 •2년 이상인 계속과제는 연차종료 시점에 연차실적· 계획서에 의한 평가 후 차년도 지원여부 결정				
성과 평가의 주요 기준	•산업화 추진 실적 •교육지도 및 정책 활용 실적 •산업재산권 획득 여부 •학술지계제 및 홍보 실적 등				
성과 보고서 관리	•연구종료시점에 최종보고서 제출 •연구개발 성과는 이용하고자 하는 기업과 실시계약 을 체결하는 등 성과활용 •연구 성과에 대한 활용결과는 연구 성과가 종료되거나(통상 5년), 기술료 징수가 종료되는 시점까지(8년 이 내) 관리				

고 있는 것으로 분석된다.

둘째, 소위원회 또는 분야별 전문가 위원회를 적극 활용한다. 각 부처들은 기획되거나 수행되는 과제들의 원활한 수행을 위하여 프로그램 수행 과정의 각 단계에 소위원회 또는 자문·심의 기능을 담당하는 분야별 전문가위원회를 설치하여 과제의 성공적인 수행을 위한 노력을 하고 있다.

셋째, 다양한 평가지표와 평가방법의 활용을 통하여 사업의 타당성과 객관성을 확보하려는 노력이 지속되고 있다. 각 부처들이 수행하는 과제들의 사업적 또는 관리적 타당성과 객관성을 확보하기 위하여 사업의 특성, 진도관리, 사후관리 등을 위한 다양한 지표들이 활용되고 있으며, 이러한 평가지표와 평가방법 등을 꾸준히 개선하면서 관리하고 있다.

넷째, 그밖에 제반 사업들의 수행과 관련된 연구인력, 연구조직, 연구비 지원과 같이 연구과제 수행을 위한 기반구조의 확충과 그것들의 지속적인 개선방안을 적극적으로 마련하여 활용중인 것으로 나타났다.

## 2.2 국외

최근 OECD 국가에서는 정부 연구개발 프로그램의 평가가 중요한 정책적 관심사로 대두되면서 평가의 베스트 프랙티스(best practices) 마련에 다각적인 노력을 기울이고 있다(OECD, 1998). 특히, 호주, 캐나다, 영국, 미국 등은 정부의 재정압박 속에서 연구개발에 대한 정부의 개입행위를 합리화하는 데 초점을 맞추면서 성과지표의 적용과 평가를 통하여 정부의 책무성을 강조하는 추세를 나타내고 있다. 이들 국가에서는 연구기관이나 대학에 대한 평가와 더불어 연구개발에 대한 재정 지원, 기술보급 서비스, 정부/민간 파트너쉽 프로그램에 대해서는 정규적 평가를 수행하는 것이 통상적인 활동이 되고 있다.

한편, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 독일, 네덜란드, 노르웨이, 스웨덴, 스위스 등은 연구 및 기술 프로그램 평가와 이러한 평가에 대한 정부의 수용적인 정책태도에 대해 법적 근거를 마련하고 있다. 일본의 경우, 연구개발 평가가

정부부처 내에서 수행되는데, 프로그램이나 정책보다는 프로젝트에 그리고 경제적인 목표보다는 기술적인 목표에 초점을 두는 경우가 많았으나, 최근 수립된 과학기술기본계획 안에 연구개발 시스템에 대한 연구개발 평가지침을 마련한 바가 있어 일본 역시 다른 구미국가의 프로그램 평가에 대한 제도화 경향을 따라가는 것으로 보인다. 이처럼 OECD 국가들은 연구개발 프로그램 평가에 대한 다양한 접근방법을 가지고 있으며, 프로그램 평가가 정책을 조망하는데 중요한 역할을 한다는 인식이 점차 강해지고 있음을 알 수 있다.

### 2.2.1 Advanced Technology Program(ATP)

ATP는 미국 상무부(DOC) 산하 국립표준기술원(NIST)에서 지원되고 있는 프로그램으로서, 산업의 기술경쟁력 강화를 위한 미국의 대표적 연구개발 프로그램이다. 1988년 '일괄무역경쟁력법 (Omnibus Trade and Competitiveness Act)'에 의해 1990년부터 연방예산으로 지원되고 있는 ATP는 연방정부의 기술정책에 대한 역할을 내포하고 있을 뿐 아니라 산업의 기술경쟁력 강화에 대한 전략적 중요성 또한 높이 인식되고 있었다는 점에서 프로그램 평가에 대한 많은 요구가 NIST 내부 및 외부로부터 제기되어 왔다(Ruegg, 1998).

ATP 평가에 대한 내부적인 요구는 상무부(DOC), NIST, 혹은 ATP 자체에서 주로 프로그램 관리와 성과평가의 필요성에 의해 제기되었고, 외부적인 요구는 상하원 의원 또는 보좌관, 의회 소위원회, 일반회계청(GAO), 백악관, 관리예산실(OMB), 언론, 산업체 등 다양한 기관으로부터 제기되었다. 이에 따라 ATP도 GPRA의 평가요구에 따라 연구개발 프로그램의 책무성, 생산성, 효율성을 전략적 계획 수립, 목표 설정 등에 대한 평가계획과 기법을 개발하고 평가연구를 수행하게 되었다.

ATP 평가는 ATP가 자금지원을 하는 기술개발프로젝트의 영향을 측정하는 것 뿐만 아니라, 프로그램 추진에 있어서 연구, 기술변화, 경제적 영향 간에 깔려있는 관계를 이해하는 것을 일차적인 목적으로 하고 있다. ATP 프로그램을 평가하는 NIST의 경제평가실(EAO: Economic Assessment Office)에 따르면, ATP 평가의 첫 번째 원칙은 평가를 프로그램의 동태적인 구조와 통합하여 지속적인 프로그램 관리 개선과 연계시킨다는 점, 두 번째 원칙은 프로그램의 임무에 따라 평가기준을 설정한다는 점에 초점을 둔다고 한다. ATP 평가계획은 크게 니즈(needs)의 평가, 프로세스(process)의 평가, 성과(outcomes)의 평가로 구성되는데, 특히 성과의 평가가 가장 강조되고 있다. 또한 단기, 중기, 장기에 걸친 프로젝트 영향을 측정하고 그 영향을 높이는 데 초점을 둔다(Link, 1996). 그리고 프로세스의 평가를 위해서는 단기성과 척도와 장기성과 척도를 사용하여 프로그램의 동태적인 관리 효율성을 파악하고 있다.

ATP 평가의 중요한 특징은 체계적인 자료 수집 분석을 위해 복합적인 접근방법을 사용한다는 점으로, 주요 평가방법은 다음과 같다.

- 신청자, 프로젝트, 기술, 대상 신청집단 등에 관한 데이터베이스
- ATP 내부의 실시간 모니터링
- ATP의 자체 사업보고시스템을 이용한 진도평가
- 현황 보고서
- 미시경제적 및 거시경제적 영향 평가
- 평가개선을 위한 평가방법론의 개발
- 프로그램의 이해와 구조 파악을 위한 특별이슈 연구
- 계량경제적 및 통계적 영향분석

한편, ATP에 대한 평가는 계속 이루어지고 있으나, 프로그램의 정치적 생존에 지나친 비중을 두어 프로그램

의 계량적 성과 또는 효과를 과잉 측정한다는 비판이 제기되기도 하며, 관련기관간의 이견이 발생하기도 한다.

### 2.2.2 The Alvey Programme

영국의 Alvey 프로그램은 1983년에 시작된 첨단정보 기술프로그램 (a Programme for Advanced Information Technology)으로서 무역산업부(DTI: Department of Trade and Industry), 국방부(MOD: Ministry of Defence), 과학공학연구심의회(SERC: Science and Engineering Research Council)가 공동으로 후원한 산·학·연 연구개발 프로그램이다. Alvey 프로그램은 총 정부지출은 약 2억 파운드, 산업계에서 약 1억 5,000만 파운드가 투자되어 영국의 정보기술 수준을 2배 이상 높이고 일련의 기술목표를 달성함으로써 세계시장에서 영국 정보 기술산업의 경쟁력 제고에 크게 기여하였다. 그와 같은 성공은 Alvey 프로그램의 평가활동에서 나온 것으로 인식되고 있다.

Alvey 프로그램의 평가에 있어서 평가자의 선정은 평가 연구계획서를 바탕으로 한 공개경쟁의 과정을 거쳤으며, 최종적으로 3개의 대학연구팀을 평가자로 선정하고, 이들의 분야별 전문성과 팀간의 경쟁과 협력을 바탕으로 평가를 수행한 것이 큰 특징이다. 또한, Alvey 프로그램 평가는 프로그램 초기부터 실시간 평가를 전제로 하고 있기 때문에 프로그램 수행 중에 프로그램의 관리와 운영을 개선하고자 하는 형성적 평가와 프로그램의 영향과 효율성을 평가하는 효용성 평가 모두에 초점을 맞추고 있다.

영국의 Alvey 프로그램은 초기부터 그 운영과 결과에 대한 평가의 중요성을 깊이 인식하여 프로그램 수행기간 동안 평가작업이 계속 이루어지도록 하였으며, 평가결과의 피드백을 통해 프로그램 수행을 도우도록 하였다. 본 프로그램 평가의 주된 관심은 프로그램의 영향과 집행에 있다.

### 2.2.3 The EU Framework programme

Framework 프로그램은 범 유럽적인 공동 연구개발을 통하여 유럽의 경쟁력을 강화시키려는 것이 목적이다. EU는 1994년을 기점으로 새로운 연구개발 프로그램 평가구조를 채택하였는데, 이에 따라 연차 모니터링과 5년 단위 평가를 중심으로 Framework 프로그램의 개별 프로그램 및 전체 프로그램에 대한 평가제도가 정비되었다. 현재 시행되고 있는 EU의 Framework 프로그램 평가는 새로운 평가구조에 의해 모니터링과 5년 단위 평가의 두 가지로 구분되며, 모니터링과 5년 단위 평가는 각각 구체적인 세부 프로그램과 Framework 프로그램의 평가에 별도로 적용된다. 여기서, 모니터링은 프로그램 관리에 대해 실시간적으로 빠른 반응 메커니즘을 제공하기 위한 것으로 주요 이슈에 대해 매년 외부전문가의 의견을 듣기 위하여 구조화된 것이고, 5년 단위 평가는 다년도 평가로 프로그램에 대한 보다 광범위한 목표, 성과 및 실행 등을 체계적으로 평가하기 위한 것이다.

한편, Framework 프로그램 평가의 기본적인 임무는 프로그램의 적합성, 효과성 및 효율성을 평가하고 성과, 효과 및 정책적 교훈 등을 기록으로 남기는 것이다. 이 과정에서 프로그램의 내용과 관련된 핵심적인 지표의 분석, 중요 인물의 면담, 참여자에 대한 설문조사 등을 수행하게 된다. 또한, 각 평가활동은 보고서의 형태로 발간되어 EU 이사회 및 유럽의회에 보고 되어 EU의 정책결정에 중요한 자료로 활용된다.

### 2.2.4 국외 주요 연구개발 프로그램의 벤치마킹

첫째, 다단계 평가절차를 통하여 공정성과 객관성의 확보에 주력한다. 평가지표의 다양성에만 집중하지 않고 평가절차를 다단계화하여 공정성 및 객관성을 높인다. 특히, 각 평가단계에 따라 자문위원회와 소위원회 같은 조직을 활용하고 있다. 이는 전술한 우리나라의 프로그램 관리 방안과 유사한 내용이기도 하다.

둘째, 소위원회 또는 분야별 전문가위원회의 활용을 하고 있다. 우리나라의 경우와 마찬가지로 영역별 또는 부문별 전문가들로 구성된 각종위원회와 자문 집단을 적극적으로 활용하고 있다는 사실이 확인되었다.

셋째, 사업의 내용과 특성에 따른 해당 지원기관이 설립되고 목적에 따른 정책적 지원이 이루어진다는 것이다. 즉, 사업의 내용과 특성에 따라 각기 다른 기관들을 설립하여 전문적인 지원을 하고 있다는 점을 주목할 수 있다. 우리나라의 경우와 차이가 있다면 선진국들의 경우, 외국과의 협력 또는 전 세계적 기술지원과 관련된 활동도 적극적으로 하고 있다는 점이다.

## 3. 연구개발 프로그램 평가모형의 개발

일반적으로 프로그램이란 정책 표현형태의 하나로서 보통 여러 하부활동으로 구성되어 공통적이고도 통합된 테마(theme)를 가지고 어떤 목표를 달성하고자 하는 활동으로 정의된다. 이러한 프로그램은 보통 하부활동으로서의 단위사업인 여러 프로젝트로 구성되는 것이 보통이다. 따라서 연구개발 프로그램이라 함은 과학기술정책의 표현형태의 하나로서 '다른 유사한 연구개발 활동과는 구분되는 성격을 지닌 과학기술목표를 달성하기 위하여 복합적으로 상호연관된 연구개발활동으로 형성된 체계'라고 할 수 있으며, 이러한 측면에서 주로 단위기술의 연구개발을 목표로 하는 연구개발프로젝트와는 구별된다(황용수 외, 1997).

한편, 연구개발 프로그램 평가란 연구개발 프로그램이 과연 의미있고 적합한 것인가 하는 당위성, 프로그램의 집행으로 어떠한 결과가 초래되었는가 하는 프로그램의 영향과 효과, 프로그램이 당초의 기대목표를 달성하였는가 하는 목표 달성도, 프로그램 추진에 있어서 보다 좋은 방법이 있는가 하는 대안과 과정의 모색 등에 관한 이슈에 답하기 위한 활동을 일컫는다(노화준, 1995). 이 때의 평가(evaluation)란 프로그램이 종료된 이후에 이루어지는 사후적인 행위가 된다. 즉, 추진된 프로그램의 과거 성과에 대한 가치(value)를 사정하는 것으로서, 프로그램의 추진 과정 중에 프로그램이 어떻게 추진되고 있는지를 점검하는 모니터링(monitoring)과는 구별된다.

한편 프로그램에 대한 가치의 사정은 프로그램의 시작 단계에서 프로그램의 선택을 위하여 이루지기도 하는데 이를 사전평가(appraisal)라고 한다. 또한, Assessment란 용어도 자주 쓰이는 데, 이 용어는 Appraisal, Monitoring, Evaluation을 통합하여 가치 사정을 하는 보다 포괄적인 평가의 개념을 담고 있다고 하겠다(Cabinet Office, 1989). <표 3-1>은 평가질문의 유형에 따라 세 가지 평가의 유형이 어떻게 다른가를 나타내고 있다. 여기서 Evaluation은 후속되는 프로그램의 Appraisal과 연관되어 있다는 점에서 Evaluation과 Appraisal은 밀접히 연관되어 이루어지는 활동으로 볼 수 있다(Hills and Dale, 1995).

<표 3-1> 평가유형에 따른 평가질문

평가유형	평가질문
Appraisal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 왜 R&amp;D 자금을 지원해야 하는가?</li> <li>• 왜 이 경우에 R&amp;D 자금을 지원해야만 하는가?</li> <li>• R&amp;D로부터 우리는 무엇을 얻을 것인가?</li> <li>• 아무 것도 하지 않는다면 어찌될 것인가?</li> <li>• 산출물을 가지고 우리는 무엇을 할 것인가?</li> <li>• 어느 정도의 다양성이나 경쟁이 적절한가?</li> </ul>
Monitoring and Review	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우리는 여전히 같은 것을 원하고 있는가?</li> <li>• 우리는 그것을 얻고 있는가?</li> <li>• 이 일이 계속되어야 하는가?</li> </ul>
Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 납세자가 좋은 가치를 얻었는가?</li> <li>• 우리는 성공했는가?</li> <li>• 장애에는 그것을 더 잘 관리할 수 있었는가?</li> <li>• 산출물을 사용했는가?</li> <li>• 영향은 무엇인가?</li> <li>• 아무 것도 하지 않았다면 어찌 되었겠는가?</li> </ul>

선진국의 경우 연구개발 프로그램 평가는 최근 과학 기술정책의 핵심적인 부분을 구성하고 있는데, 이의 배경에는 크게 두 가지를 들 수 있다.

첫째, 선진국에서 1980년대 초반부터 과학기술 개발을 위하여 프로그램 지원을 확대해 왔다. 따라서 프로젝트 수준에서 연구개발과제의 선정을 위한 동료평가 위주였던 과거에 비하여 연구개발 프로그램 평가에 대한 정책적 관심을 높이지 않을 수 없게 되었다(Georghiou, 1995). 또한 이러한 연구개발 프로그램은 단순히 기술개발 이 외에도 산업경쟁력, 환경보호, 보건, 국방 등과 같은 장기적인 경제적 혹은 사회적인 목표를 가지고 추진되어 이러한 영향을 평가할 수 있는 평가 틀의 개발이 필요하게 되었다.

둘째, 평가제도의 이념적인 기초인 공공 책무성(public accountability)의 강조와 그 변화를 들 수 있다. 1980년대까지는 국민의 세금으로 운영되는 연구개발 프로그램에 대하여 재정 책무성(financial accountability)이 강조되었다(Link and Scott, 1998). 이 때 요구된 재정 책무성은 예산사용에 대하여 납세자가 납득할 수 있도록 연구개발 프로그램의 예산집행 기록을 남기고 비용효과성을 드러내 보여야 하는 것으로 이해되었다. 그러나, 1990년대 이후에는 선진국의 공공부문 구조개혁 과정에서 목표관리 및 성과지향성을 강조함에 따라 연구개발 프로그램의 평가에서도 성과 책무성(performance accountability)이 새롭게 강조되고 있다.

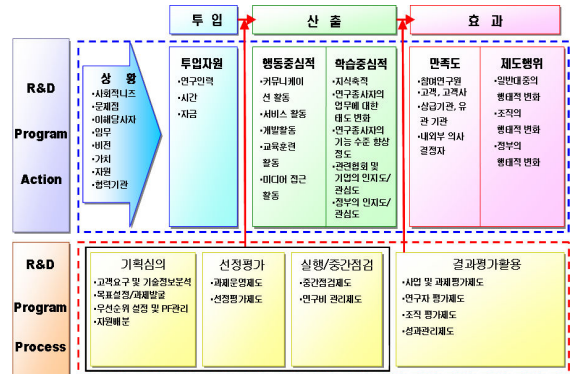
### 3.1 연구개발 프로그램 행동-프로세스모형

로직모형은 프로그램의 효과성을 평가하는데 지난 20년 넘게 사용되어온 유용한 방법이다. 이 모형은 프로그램, 하위프로그램 또는 프로젝트들을 구성하고 있는 기본적인 요소들과 프로그램의 목표가 무엇인지, 어떻게 목표를 달성해야 하는지, 의도한 결과가 무엇인지에 대한 분명한 그림을 제공한다. 또한 미션, 활동, 자원, 산출물(outputs), 성과(outcomes), 그리고 영향들 간의 논리적 연결을 잘 보여 준다.

본 연구에서는 위스콘신대학에서 개발한 프로그램 행동-로직모형을 기본적인 틀로 준용하고자 한다. 이 모형은 프로그램의 개발, 실행 및 평가에 이르기까지 그 유용성이 검증되어 널리 알려져 있다(Millar, et al., 2001; Rush & Ogborne, 1991; Hernandez, 2000). 이 모형은 복잡한 연구개발 프로그램의 활동을 효과적으로 평가하기 위하여 행동중심적 산출물과 학습중심적 산출물을 하나의 산출물(output) 범주로 보는 결과중심적 성과(results-based performance)의 관점을 지니고 있다. 이와 같은 장점으로 인하여, 평가모형은 더욱 간소화될 수 있으며, 산출물 성과에 더욱 초점을 둘 수 있게 되고, 행동과 학습을 산출물의 개념으로 묶으로써 프로그램의 목표 속에 고객의 개념을 더욱 강조하는 측면을 지니게 된다.

그러나, 연구개발 사업의 전주기적 활동 프로세스가

갖는 위치가 나타나 있지 않아, 프로세스를 다루고 평가하려는 개념은 미흡하다고 판단된다. 이와 같은 점을 고려하여 본 연구에서는 프로그램 행동-로직모형에 연구개발 사업의 전주기적 활동 프로세스의 개념을 보완하여 <그림 3-1>과 같은 수정된 평가모델인 연구개발 프로그램 행동-프로세스 모형(R&D Program Action-Process Model)을 제시한다.



<그림 3-1> 연구개발 프로그램 행동-프로세스 모형

### 3.2 연구개발 프로그램 평가의 분석구조

사실 일반적인 평가모델 수립의 절차상 평가지표의 개발이 선행되는 것이 타당하나, 이것은 프로그램 또는 연구기관의 특성에 따라 상이하게 도출될 수 있으며, 앞서 개발한 프로그램 행동-프로세스 모형을 평가지표개발의 기반으로 활용할 수 있기 때문에 본 연구에서는 평가지표의 제시는 생략하고, 연구개발프로그램 평가를 위한 일반적인 개념 틀을 제공하는 것에 초점을 맞추었다.

본 연구에서 개발한 연구개발 프로그램 행동-프로세스 모형을 통하여 분석하고자 하는 구조는 크게 세 가지로 구분할 수 있다. 첫째, 성과분석(Performance analysis)을 위해서는 먼저 투입현황, 성과현황을 살펴본 후에, 이들의 상대적 비율로서 정의되는 성과효율성 분석을 수행함으로써 이루어진다. 성과효율성 분석(efficiency analysis)은 단위투입당 성과수준을 측정하는 것으로, 기본적으로 단위지출예산당 성과지표값의 추이를 다각도로 분석함으로써 효율성에 관련된 연구개발 프로그램의 부분별 평가와 종합적 의견을 제시할 수 있다. 적합성 분석(validity analysis)은 국가 차원의 과학기술정책 및 연구개발전략과 연구개발 프로그램의 내용이 얼마나 부합하는가를 분석하고자 하는 것이다. 지속성 분석(retainability)은 평가 대상에 대한 다양한 평가결과를 기초로 하여 평가 대상의 존속을 계속 허용할 것인가, 아니면 더 이상의 운용을 허용하지 말아야 할 것인가를 판단하기 위한 목적을 갖고 수행하는 일종의 종합적 분석의 개념이다.

둘째, 관리프로세스분석(Process analysis)에서는 연구개발 사업의 기획, 선정, 성과파악, 사후평가, 결과보고 등 사업의 효율적이고 원활한 진행을 위한 합리적 절차체계를 말한다. 이와 같은 관리프로세스의 문제는 “프로세스가 좋으면 결과도 좋다”라는 경영과학의 품질경영철학에서 유래한 것으로서 최근 기업을 비롯한 각급 조직에서 업무 성과를 높이기 위한 전략으로 프로세스의 지속적인 개선을 도입하고 있다. 연구개발에서도 예외가 아니기 때문에(홍순옥, 2003), 연구개발 사업의 성과를 제고하기 위하여 관리프로세스를 점검하고 개선해 나가야 할 것이다.

셋째, 인력분석(People analysis)에서는 연구활동(R&D activities), 관리제도(management system), 인사제도(welfare system)를 분석한다.

<그림 3-2>는 연구개발 프로그램 평가의 분석구조를 유기적으로 나타낸 것이다.





<그림 2> 연구개발 프로그램 평가의 분석구조

Programme, Its Evaluation Plan, and Progress in Implementation", The Journal of Technology Transfer 23(2): 5-10  
 Rush, B., & Ogborne, A.(1991), "Program logic models: Expanding their role and structure for program planning and evaluation", The Canadian Journal of Program Evaluation, 6 (2).

#### 4. 결론

최근 정부에서는 국가 연구개발 프로그램에 대한 성과평가를 적극 추진한다는 정책을 수립하였다. 본 연구에서는 이렇게 관심이 증대되고 있는 연구개발 프로그램 평가에 대한 국내외 이론 및 사례를 검토, 비교, 벤치마킹을 통하여, 연구개발 프로그램 행동-프로세스 모형의 개념적 접근을 시도하였으며, 더 나아가 연구개발 프로그램 평가의 분석구조를 제시하였다. 향후 본 연구에서 개발한 연구개발 행동-프로세스 모형을 기반으로 다양한 프로그램에 대해서 각각의 특성을 잘 반영할 수 있는 지표개발과 프로그램 평가의 분석구조 내에 포함되어있는 요소들에 대한 타당한 방법론의 개발이 이루어져야 할 것이다.

#### 참고문헌

조성구(2003), 보건의료기술연구개발사업의사업평가 및 평가관리체계 개선방안 연구, 보건복지부.  
 황용수 외(1997), 「정부연구개발사업의 특성 분석·평가와 향후 발전방향」, 과학기술정책관리연구소.  
 홍순욱(2003), "프로세스성숙도가 기업 R&D 프로젝트의 성과에 미치는 영향에 관한 연구", IE Interfaces, 16(3).  
 Cabinet Office(1989), R&D Assessment: A Guide for Customers and Managers of Research and Development, London: Her Majesty's Stationary Office.  
 Georghiou, Luke(1995), "Research Evaluation in European National Science and Technology Systems", Research Evaluation 5(1): 3-10.  
 Hernandez, M.(2000), "Using logic models and program theory to build outcome accountability", Education & Treatment of Children, 23 (1), 24-41.  
 Hills, Philip V. and Alison J. Dale(1995), "Research and Technology Evaluation in the United Kingdom," Research Evaluation 5(1): 35-44.  
 Link, Albert. N.(1996), Evaluating Public Sector Research and Development, Westport: Praeger Publishers.  
 McNamara(2003), Field Guide to Nonprofit Program Design, Marketing and Evaluation, Authenticity Consulting, LLC.  
 Millar, A., Simeone, R., & Carnevarle, J.(2001), "Logic Models: A systems tool for performance management", Evaluation and Program Planning, 24, 73-81.  
 OECD(1998), Technology, Productivity and Job Creation: Best Policy Practices, Paris.  
 Ruegg, R. T.(1998), "The Advanced Technology