

## 원자력 연구개발사업의 성과와 향후 추진방향

원병출, 조창연, 이광석, 이병욱, 고한석  
한국원자력연구소

### 요약

본 고에서는 지난 40여년간 우리나라 원자력 연구개발의 변천 및 추진과정을 시대별로 분석·정리하였다. 또한 1992년부터 착수된 원자력 연구개발 중·장기 계획의 성과와 자원 투입실적을 한국원자력연구소의 연구활동을 중심으로 분석하였으며, 현재 2단계 수행중인 동 계획의 효율적 수행을 위한 추진방안을 연구기획 및 관리시각에서 제시하였다.

### I. 서론

우리나라의 원자력 이용개발 과정은 연구개발의 주역을 담당한 원자력연구소의 변천 및 활동과 직접적으로 관련되어 있다. 1959년 대통령 직속으로 발족된 원자력원 산하에 당시로서는 근대식 연구기관인 원자력연구소가 설립되면서 1970년대 중반까지는 방사선의 이용 및 응용연구와 원자력발전 관련 연구에 주력하였다. 1980년대는 특정연구개발사업의 일환으로 핵연료 설계기술 개발 및 원자력발전 기술자립계획에 따라 연구와 설계사업의 연계 수행으로 원자력발전 기술자립의 기틀을 마련하였다. 그러나 본격적이고 체계적으로 원자력 연구개발이 수행된 것은 1992년 6월 수립된 원자력 연구개발 중·장기계획이 시행되면서 부터이다.

최근 원자력을 둘러싸고 많은 변화가 있었다. 그동안 논란이 되었던 원전산업체제 조정이 완료되었으며, 원자력진흥종합계획 수립과 원자력연구개발기금 설치 등으로 원자력 연구개발 추진을 위한 정책방안이 조성되었다. 또한 원자력 연구개발 관리는 국가의 직접관리에서 과학기술정책관리연구소로 위임되어 관리되고 있다. 이러한 제반환경 변화속에서 2단계 중·장기 계획이 보완·수립되어 수행되고 있으나 연구개발의 생산성, 효율성 및 자율성 측면에서 일부 문제가 제기되고 있는 실정이다.

이러한 관점에서 우리나라 원자력 연구개발의 변천과 그동안 이룩한 연구개발 성과를 분석·평가하는 것은 커다란 의의가 있다고 판단된다. 따라서 본 고에서는 우리나라의 원자력 연구개발 추진과정을 살펴보고, 특히 1992년 이후 시작된 원자력 연구개발 중·장기 계획의 수행현황 및 연구성과를 한국원자력연구소의 연구활동을 중심으로 분석하였다. 그리고 결론적으로 현재 2단계에 접어든 동 연구개발계획의 효율적 수행을 위한 몇가지 제언을 제시하였다.

### II. 원자력 연구개발의 변천과정

#### 1. 기반조성기 (1960~1970년대)

우리나라 원자력시대의 태동기라고 볼 수 있는 1960년대 국내 원자력산업은 시설, 예산 및 관련 전문가의 부족과 국가 전체적인 산업수준의 낙후 등으로 일상생활에서의 실제 이용은 미흡한 편이었다. 이시기의 원자력 연구개발의 흐름은 1960년대 주로 연구용원자로를 이용한 학술연구 중심의 기초 연구에서 1970년대에는 민영화된 한국원자력연구소를 중심으로 원자력발전 기술의 국산화, 핵연료주기 기술의 자립, 방사선 및 방사성동위원소의 산업적 이용, 원자력 요원양성 및 확보 등 원자력 전 분야를 대상으로 연구개발 분야가 확대·추진되었다.

한편 이시기의 두드러진 특징으로는 국내에 원자력체제가 마련된 지 10년만인 1968년에 원자력의 광범위한 분야를 대상으로 원자력 연구개발 및 이용 장기계획이 수립된 것을 들 수 있다 (표 1. 참조). 실제 동 계획은 후속조치의 미흡과 궁극적으로는 예산확보의 어려움으로 실행되지는 못했지만 당

시의 제반 여건을 감안할 때 원자력의 중요성이 폭 넓게 이해되었던 것을 알 수 있다. 특히 원자력 이용의 기본이념으로 원자력 개발의 자주성과 국민복지에의 기여를 전제로 기술주권 확립 및 국가이익 향상을 강조하였다.

표 1. 장기계획의 목표 및 전망

단계 항목	1단계 (~1976년)	2단계 (~1981년)	3단계 (~1988년)
1. 국산원자로 개발	· TRIGA MARK III 건조 · 국산 1호 원전 설계, 건조	· 국산 2호 원전 설계, 건조 · 신형전환로 및 증식로 개발	· 발전용원자로 국산화
2. 핵연료 및 로재료 개발	· 핵연료공급체계 결정 · 핵연료 성형가공 검토 · 안정적 핵연료주기 확정	· 핵연료성형가공 공장 설치 · U광 정련공장 설치 · 재처리공장 설치	· 신형전환로 및 증식로 핵연료 생산 기술개발
3. 방사성동위원소 생산 및 방사성 표지화합물	· 생산시설 확충	· 동위원소 생산 공급	· 자급자족
4. 방사선 및 방사성 물질 이용	· 방사선의 산업적 이용 · 암연구부 및 암병원 확충	· 방사선 조사식품 가공공장 설치	
5. 방사선 안전관리	· 방사성물질의 방호 · 시설의 안전성 평가 · 안전관리체제 확립 · 폐기물 처리의 효과적 방법 강구, 시설 확충		
6. 기초연구	· 원자력 과학 및 공학연구 · 핵융합연구 · 입자가속기 설치 연구 · 추적자 이용연구 · 방사성 육종 연구, 추적자의 농학적 이용 연구, 방사선 살충 및 살균 연구		

## 2. 기술자립기 (1980년대)

1960년대가 TRIGA MARK II 연구로를 이용한 기초지향적인 연구개발, 1970년대가 원자력발전소 설계 및 기자재 국산화, 핵연료 국산화를 위한 기반확립에 치중한 시기였다면 1980년대는 우리의 노력으로 본격적인 원자력발전 기술자립이 수행된 시기이다. 이에 따라 원자력 연구개발의 중점방향도 기초 및 방사성동위원소 이용분야에서 원자력발전기술 분야로 전환되어 중점적으로 추진하게 되었다.

특히 1982년 착수된 특정연구개발사업으로 중수로핵연료 국산화 연구가 시작되면서 1989년까지 원자력분야 특정연구개발과제에 총 231억원의 연구비가 투입되었다. 분야별로는 핵연료 기술개발 분야 41개 과제에 133억원, 원자로 기술분야 10개 과제에 22억원, 원자력 안전연구 분야 36개 과제에 51억원, 방사선 및 방사성동위원소 이용 분야 11개 과제에 19억원, 그리고 기타분야 10개 과제에 6.4억원이 투입되었다.

한편 1980년대 원자력연구소가 원자력발전의 핵심분야인 원자력계통 및 핵연료설계에 참여하고, 방사성폐기물관리사업을 전담·수행하게 된 것은 우리나라의 유일한 원자력 전문기관인 연구소의 성격을 연구개발 기능에서 연구개발사업 기능으로 공식적으로 부여한 것으로 평가할 수 있다. 즉, 1980년대 원자력 연구개발은 그동안 정부출연금에만 의존하던 것에서 탈피하여 기술자립사업 및 방사성폐기물관리사업의 일환으로서 별도의 재원을 충당하여 사업수행을 통한 연구개발과의 연계수행 체제를 갖춘 것으로 특징지을 수 있다.

## 3. 기술선진화기 (1990년대)

1980년대가 기술자립사업과의 연계하에 이의 보조수단으로 연구개발이 이루어졌다면 1990년대는 종합적인 계획하에 연구개발이 본격적으로 수행된 시기이다. 앞서 언급된 국내 최초의 원자력관련 장기계획이 예산미비 등으로 유명무실화된 이후 원자력관련 기관차원에서 원자력 연구개발계획에 대한 검토가 있어 왔으나 관련기관에 따라 산발적으로 이루어져 국가차원의 종합적인 계획으로 발전하지 못하였다.

그러나 국내 원자력산업 규모가 성장함에 따라 향후 발전전만에 부응한 에너지 안보 및 지속적인 기술개발의 필요성이 새롭게 인식되면서 원자력 연구개발 비전 제시에 대한 분위기가 형성되기 시작하였다. 이러한 과정에서 1991년부터 원자력연구소를 중심으로 향후 10년간의 연구개발계획에 대한 검토가 시작되고, 이를 토대로 관련부처 및 기관간 협의가 활발히 이루어지면서 그간 원자력계의 숙원사업이었던 원자력 연구개발 중·장기 계획(1992~2001)이 1992년 6월 제230차 원자력위원회에서 의결·확정되었다.

동 계획이 수립되면서 그동안 원자력분야에 지원되던 특정연구비, 정부출연 기본연구비, 특수사업비 등이 모두 중·장기 계획 재원으로 흡수되어 투입되었는데 1단계인 지난 5년간 (1992~1996) 총 4,429억원의 (원자력연구소 수행분 4,117억원) 연구비가 투입되었다. 특히 중·장기계획에서는 정부재원의 한계를 극복하기 위하여 연구개발의 최종 수혜자인 한국전력공사가 1,663억원, 방사성폐기물관리 기금에서 938억원을 투입하여 연구비의 안정확보에 기여하였다.

1단계 중·장기 계획이 마무리되는 1996년부터는 2단계의 수정·보완계획을 추진하여 원자력연구소는 유사과제의 통폐합을 통한 대형과제화, 연구성격상 세부과제의 독립화와 내용을 추가하여 확대·수행, 그리고 기술수요에 부응한 신규과제 도출 등 일찍부터 사전 기획연구를 통해 국가 원자력 이용개발정책에 부응할 수 있도록 원자력전문 연구기관차원에서 검토를 통해 국가계획에 대비하였다. 이러한 과정을 거쳐 2단계 중·장기계획은(1997~2006) 1997년 6월 제247차 원자력위원회에서 수립되었는데, 7개분야 32개 과제를 수행하기로 하였다. 이를 위한 재원으로 새로 신설된 원자력연구개발기금에서 12,175억원, 정부출연금에서 11,680억원을 조달하기로 하는 등 총 23,855억원의 투자를 계획하고 있다.

이와같이 1960년대 낙후된 경제여건에서 시작되어 현재의 중·장기 계획에 이르기까지 약 40여년에 걸쳐 성장한 원자력 연구개발의 발전과정은 요약하면 표 2와 같다.

표 2. 우리나라 원자력 연구개발사업의 발전과정

항목	1단계	2단계	3단계
	(1959년~1979년)	(1980년~1991년)	(1992년~1997년)
연구개발 시책	· 원자력 연구개발 및 이용 장기계획 수립 · 원자력 기술개발의 자주성 확보 ※정부 보조금 지급	· 원자력발전기술자립 계획 수행 · 기술자립사업과 연구개발 연계 수행 · 방사성폐기물관리 기금 설치 ※국가주도 특정연구 개발사업 일환으로 수행	· 연구개발 중·장기 계획 수행 · 원자력진흥종합계획 · 원자력연구개발기금 설치 · 국제협력 강화 ※별도의 원자력 연구 개발사업 계획 수행
연구개발 체계	· 원자력원(청)→과학기술처 · 원자력연구소	· 과학기술처 · 한국에너지연구소	· 과학기술처 · 한국원자력연구소
연구개발활동	· 기초연구 수행 · 방사성동위원소의 농학, 의학적 이용 연구에 치중	· 원자력발전기술 개발에 치중 · 원자로(NSSS) 설계, 핵연료 설계사업과 연구개발 병행 · 신형원자로 타당성 연구	· 원자력발전기술 자립 · 원자로, 핵연료, 방사성 폐기물, 원자력안전, 방사선 이용 및 기반 기술 분야 연구개발 수행
원전보유 현황	· 고리 1호기 등 1기 운영	· 고리 2호기 등 9기 가동	· 영광 3,4호기 등 11기 가동 · 월성 2호기 등 5기 건설중
국내 기술능력	· 연구로를 이용한 기초 연구 수준	· 발전로 및 핵연료의 공동설계 및 일부 자력설계 수준	· 한국 표준형경수로 자력건설 능력 확보
주요시설	· TRIGA MARK-II, III · Co-60 조사시설 · 대단위방사선조사시설	· 우라늄 정련변환시설 · 조사후시험시설 · 중수로핵연료시설 · 방사성폐기물처리시설	· 다목적연구로(하나로) · 동위원소 생산시설 · 조사제 시험시설 · 열수력 실험시설 등

### III. 원자력 연구개발 중·장기계획의 자원투입 실적

### 1. 재원별 투자실적

1992년부터 시작된 중·장기계획은 지난 1996년까지 5년간 정부출연금은 1,809억원, 한전출연금은 1,382억원 (1996년 과제에 투입된 연구개발기금 포함시 1,663억원)이 투자되었다(표 3). 특히 정부출연금은 당초계획인 1,547억원보다 약 17% 증가되었는데, 이는 중·장기 계획의 수립·시행 및 원전사업의 성과로 인하여 대내외 여건이 긍정적으로 변화된 것에 기인한 것으로 보인다.

한전출연금은 당초 계획액 1,881억원의 73%가 (1996년 과제에 투입된 연구개발기금 포함시 약 88%) 투자되어 계획보다 못미쳤다. 이는 정부투자의 부족분을 한전이 충당하는 원칙에 따라 매년 정부출연금의 규모가 증가하고 연구개발 잔액의 발생 (연 10~30억원) 등으로 한국전력공사의 부감금 규모가 감소되었기 때문이다. 방사성폐기물 관리기금은 907억원을 투자하여 당초 계획액 1,191억원보다 23.8% 축소되어 투입되었다. 이는 방사성폐기물처분 부지 선정 지연 등으로 인한 연구개발 위축과 방사성폐기물 관리기금의 확보상황 등으로 인하여 연구개발분야의 투자가 당초계획보다 축소되었기 때문이다.

연도별 연구개발비는 1992년도부터 1995년도까지는 증가 추세를 보이다가 1996년도부터는 다소 감소 추세를 보이고 있다. 다만 1996년에 감소가 된 것은 1995년 과제의 PBS 적용에 따른 협약 변경재원예의 충당으로 인해 실제 중·장기 계획에 투입할 정부출연금이 부족했고, 일부 연구지원비가 기관고유사업으로 전환되어 중·장기 투자규모에 반영되지 않았기 때문이다.

표 3. 재원별 투자실적

(단위 : 백만원)

구분		'92	'93	'94	'95	'96	합계
정부출연금	계획	25,600	27,800	30,600	33,700	37,000	154,700
	실적	22,200	32,006	36,389	47,095	43,163	180,853
한전출연금	계획	15,000	35,000	40,000	47,400	50,700	188,100
	실적	14,239	28,000	37,006	38,861	20,069	138,175
방폐기금	계획	20,900	21,900	23,000	26,600	26,700	119,100
	실적	20,887	17,864	18,722	15,785	17,487	90,745
기업채부담금		-	-	630	631	686	1,947
합계 (실적)		57,326	77,870	92,747	102,372	81,405	411,720

### 2. 분야/비목별 투자실적

지난 5년간 분야별 투자비율의 추이는 원자로 및 핵연료기술분야는 점진적으로 확대되어 투자되었으며, 방사성폐기물관리분야는 지속적으로 축소, 원자력안전·방사선방호·방사선이용 분야는 비슷한 비율 유지, 기반기술분야는 점진적으로 확대되는 경향을 보여주고 있다. 1992년도 중·장기 계획시행초기에는 방사성폐기물 관리분야 투자비율이 높았으나 이후 상대적으로 투자비율이 감소하고 대신 원자로·핵연료기술분야, 기반기술분야 투자비율이 점진적으로 증가·투자된 것으로 나타났다.

한편 당초 중·장기계획상의 한국원자력연구소 예상 투자비율과 비교할 때 원자로기술 분야는 비슷한 수준, 핵연료기술 분야는 약 2%축소, 방사성폐기물관리분야는 3% 확대, 원자력안전·방사선방호기술분야는 비슷한 수준, 기반기술분야는 1.7% 축소, 방사선이용분야는 2.1% 확대하여 투자되었다.

주요 연구비 항목별로 분석하면 전체 직접연구비중 (인건비, 간접비, 개발준비금 등 기관공통 관리비목 제외후 연구비) 연구기자재 및 시설비가 차지하는 비율은 약 43%에 달하는 등 매년 약 100~170억의 기자재·시설비를 투자하였다. 이는 계획초기에 향후 10년간의 중·장기계획 수행기반을 마련하기 위한 Infrastructure를 구축하는 데 중점을 두었기 때문이며, 실제적으로 대형 연구기자재 및 시설이 상당부분 확보되었으며, 이후 기자재·/시설비 투자비율이 소폭으로 감소하는 추세를 보였다. 이와함께 국내 산·학·연 협동연구로도 직접연구비의 10~15%정도 (총175억원)가 투입되었다.

표 4. 분야별 투자실적

(단위 : 백만원)

구분	'92	'93	'94	'95	'96	합계
원자로기술	3,439	7,022	8,575	11,262	8,688	38,986
핵연료기술	3,547	6,287	8,835	11,546	10,448	40,663
방사성폐기물	20,887	17,864	18,722	15,785	17,487	90,745
원자력안전	4,852	7,380	8,283	8,248	5,912	34,675
방사선방호	2,959	2,529	2,092	2,237	1,696	11,513
기반기술	17,601	32,465	41,397	46,752	33,007	171,222
방사선이용	4,041	4,323	4,843	6,542	4,167	23,916
합계	57,326	77,870	92,747	102,372	81,405	411,720

주) '95년도에는 PBS 협약변경으로 일부 연구지원비 중복 계상

표 5. 비목별 투자실적

(단위 : 백만원)

구분	'92	'93	'94	'95	'96	합계
기자재 및 시설비	9,800	16,990	16,544	14,702	14,702	72,738
국제공동연구.위탁비	195	1,908	2,751	3,712	3,293	11,859
국내위탁.공동연구비	263	2,062	4,479	6,389	4,278	17,471
소계	10,258	20,960	23,774	24,148	22,273	101,413
직접연구비 합계	15,303	31,007	40,894	42,166	39,137	168,507
연구비 협약금액 (연구지원비 제외)	16,019	32,507	44,705	54,735	63,918	211,884

주) 1992~1996 방사성폐기물 분야 미포함

### 3. 인력투입 실적

중·장기계획 수행을 위한 인력투입은 지난 5년간 총 2666.36MY (내부인력 2,129.27MY 외부인력 537.08MY)를 투입하였다. 특히 1996년도에 내부인력이 30MY 증가된 것은 원전사업이관과 관련하여 신규과제 착수 소요인력 (핵연료개발사업 경험인력)이 대거 투입되었기 때문이다. 외부인력은 매년 대폭적으로 확대되어 총 537.08MY가 투입되었으며, 인력의 질도 기존의 일용직 수준에서 벗어나 Post-doc., 연구생, 학·연생, 위촉 연구원 등 실질적으로 연구집중도가 높아지는 체제로 변화되었다. 분야별 연구인력 투입비율은 연구비 투자비율과 유사한 경향을 보이고 있어 연구개발비의 규모와 투입인력의 규모가 상관관계가 있음을 알 수 있다.

표 6. 분야별 연구인력 투입실적

(단위 : MY)

구분	'92	'93	'94	'95	'96	합계
원자로기술	25.08	52.6	69.8	78.9	101.67	328.05
핵연료기술	29.61	57.26	77.52	74.74	110.16	349.29
방폐기술	121.5	113.1	97.7	74.8	88.1	495.2
원자력안전	28.7	47.46	50.25	51.88	63.2	241.49
방사선방호	25.8	23.21	15.97	17.87	17.43	100.28
기반기술	95.5	187.29	246.25	245.4	245.61	1,020.05
방사선이용	22.5	18.24	24.05	30.16	37.04	131.99
합계	348.69	499.16	581.54	573.75	663.21	2,666.35

## IV. 원자력 연구개발 주요 성과

### 1. 산업재산권 확보

한국원자력연구소에의 원자력 연구개발 수행결과로 나타난 산업재산권 출원은 국내 294건, 국외 102건으로 총 396건이며, 등록실적은 국내 112건, 국외 30건 등 총 142건으로 출원대비 등록건수 비율이 35.9%에 이르고 있다. 표 7은 원자력 연구개발 수행결과 산업재산권 확보 실적을 나타낸 것이다.

표 7. 산업재산권 출원 및 등록현황

구분		'92까지	'93	'94	'95	'96	'97	합계	
국내	출원	발명특허	84	8	37	47	38	61	275
		실용신안	9	-	-	5	3	1	18
		의장	-	-	-	1	-	-	1
	등록	발명특허	52	3	16	8	7	16	102
		실용신안	5	1	2	1	-	-	9
		의장	-	-	-	-	-	1	1
국외	출원	발명특허	11	4	22	24	19	22	102
	등록	발명특허	7	-	2	4	3	14	30

주) 국외 건수는 국가별로 표기함

2. 논문발표 및 학술지 게재

1993년부터 1997년까지 원자력연구소에서 연구개발 수행중 또는 연구종료후에 발표된 논문발표는 2,664편, 학술지 게재는 1,251편으로 나타났다. 이를 국내외로 분류하면 국내에 논문발표 1,897편, 학술지 게재 884편, 국외에 논문발표 767편, 학술지 게재 367편 등이다. 특히 연도별 추이를 보면 1993년 총 논문발표·게재가 383편에서 1997년에는 1,137편으로 약 3배 증가하는 등 급속한 증가추세를 보이고 있다. 이는 중·장기 계획이 본격적으로 수행되면서 연구개발의 활성화가 이루어졌기 때문으로 여겨진다.

표 8. 논문 발표·게재 현황

		1993	1994	1995	1996	1997	소 계
학술지 게재	국내	114	153	198	208	210	884
	국외	45	82	93	68	79	367
논문발표	국내	170	253	402	482	584	1,897
	국외	53	98	169	180	264	767
합계		382	586	862	938	1,137	3,915

3. 기술 수출

1997년말 현재 원자력 연구개발 수행으로 획득한 기술을 해외에 수출한 실적은 총 9건에 약 200만\$의 기술로 계약을 체결하였다 (표 9). 특히 1997년에는 프랑스 CRECA (프랑스 핵연료제조회사)에 연구용원자로용 핵연료 분말 판매로 3만\$의 기술수출 실적을 올렸으나, 미국 등에서도 구매의사를 밝히고 있어 앞으로 더욱 증가될 전망이다. 더욱이 원심분리법을 이용한 핵연료 제조기술의 개발완료시 전세계 300여 연구용원자로 핵연료 시장에 진출 가능할 것으로 예상된다.

표 9. 기술수출 현황

사업명	사업기간	계약금액(US\$)	수입실적(US\$)	발주국가
1. 중국 대야만 원전 1,2 호기 가동전 검사	'91.2-'93.10	276,300	276,300	중국[핵동력은행연구소]
2. 중국 진산 2호기 원자로 냉각재 상실사고 해석지원	'93.2-'94.10	342,000	342,000	중국[핵동력연구설계원]
3. 원전안전성종합평가 코드(KIRAP) 판매	'94. 4	150,000	150,000	미국[미국전력연구소]
4. 핀란드 Lovisa 원전 자동 초음파 검사	'94. 8-'96. 8	300,000	35,446	미국[SwRI사와 공동]
5. 중국 대야만 원전 1,2호기 가동중 검사	'94.11-'96.11	200,000	29,725	중국[핵동력은행연구소]
6. 터키 AKKUYU 원전 기술자문 용역	'95. 2-'96.12	350,000	205,920	터어키[전력청]
7. 미국 원전중기발생기 성능평가 기술지원	'95. 4-'97. 4	300,000	39,741	미국[미국 ZETEC사 공동]
8. 격납건물 직접가열 실험용역	'96. 2-'97. 1	120,000	120,000	불란서 [IPSN]
9. 연구로용 핵연료분말 판매	'97.11.27	30,000	30,000	불란서 [CERCA]
합계		2,068,300	1,229,132	

주)계약금액 대비 수입실적이 미달된 계약은 실수행 업무량에 따라 지급하는 실비정산계약임.

#### 4. 중소기업 기술지원

원자력연구소는 1980년대 중반부터 시작된 1연구원 1사지원제도를 시작으로 통산산업부의 유망 중소기업 기술지원사업, 유망선진기술기업 기술지도 사업, 과학기술처의 기술무상양허사업 등에 참여하여 왔으며, 그동안의 실적은 표 10과 같다.

표 10. 중소기업 기술지원 실적

연도	유망중소기업 기술지원 실적		유망선진기술기업 기술지도 실적		기술 무상양허사업 실적	
	지원실적(건수)	지원예산(천원)	지도실적(건수)	지도예산(천원)	지도실적(건수)	지도예산(천원)
1984	1	3,000				
1985	2	6,100				
1986	5	18,300				
1987	13	50,050				
1988	16	61,600				
1989	26	122,550				
1990	32	71,250				
1991	42	105,300				
1992	33	73,200	8	26,293		
1993	14	28,000	1	4,100	18	376,600
1994	10	40,000	4	14,000	7	133,000
1995			5	20,000	4	55,000
1996			2	8,000		
1997					4	80,000
계	194	579,350	20	72,393	33	644,600

#### 5. 연구원 창업

원자력연구소는 연구시설/장비지원, 사무공간 지원, 기술지원, 인력지원, 휴직보장, 우수제품 구매 및 품질보증, 위탁연구지원 등의 창업지원 제도를 운영하고 있다. 1993년 창업지원제도가 마련된 이후의 창업지원 실적은 표 11와 같다.

표 10. 연구원 창업 현황

창업자	창업회사명	창업일자	창업대상기술	주 생산품
조영민의 1인	민트정보기술(주)	'96. 2.	CALS/CAD	• 소프트웨어개발 • CD롬제작 • 설계도면 전산화
박종현희 10인	(주)이맥기술	'96.12.	비파괴검사기술(ECT)	• 원전비파괴검사
한필순	(주)가이아	'97. 3.	산업폐수처리 약품제조기술	• 산업폐수처리약품 • 음식물쓰레기 발효기
이종포의 25인	(주)카이텍	'97. 9.	비파괴검사기술	• 원전비파괴 검사 및 관련연구
김정목	(주)한빛레이저	'97.10.	산업용Nd:YAG레이저 및 장치제작 기술	• 레이저 • 레이저장치
이후근	(주) 카엘	'98. 3.	침착활성탄 재활용 및 제작 기술	• 재활용장치 • 원자력 필터 • 방독면 캐니스터

#### V. 결 론 : 향후 추진방향

원자력 연구개발 중·장기 계획은 연구개발의 활성화 및 국제 경쟁력 확보를 통해 우리나라의 원자력 기술 선진화를 이룩하는데 매우 중요한 요소로, 연구 생산성 향상 및 효율적인 연구수행을 위하여는 다음과 같은 방향을 고려하여 추진되어야 할 것이다.

첫째, 현행 혼재되어 있는 중·장기 계획을 과제별 성격에 따라 특성·분류화하여 (예: 대형 연구과제 중심의 장기 연구개발 성격, 단·중기적 산업체 적용가능 성격, Infrastructure 구축을 위한 H/W 설치·이용 연구 성격 등) 각각의 성격에 맞게 연구기간, 예산 및 인력 배분, 연구 관리가 이루어

어져야 할 것으로 판단된다. 이와함께 정부의 총액예산제 추진방침에 부응하여 현재의 회계연도 기준 연구개발 예산제도를 계속비 제도를 도입한 다년도 연구개발 예산제도로 전환하는 것이 필요하다.

둘째, 연구개발 기획은 국가 차원에서 수행해야 할 원자력 연구개발 기본계획을 마련하는 것으로 주요 연구개발 목표 및 내용과 이에 따른 과제도출, 그리고 재원배분 등 향후 10년간의 원자력 연구개발 비전을 제시하는 것이 되어야 한다. 따라서 주도적으로 연구를 수행할 연구기관에 과제 도출 및 과제간 연계성을 고려한 종합적인 연구개발 계획을 수립할 수 있는 역할이 주어져야 한다.

셋째, 현재의 객관성에 치중한 평가자 구성에서 전문적 입장에서 평가 가능한 전문가의 보강이 필수적이며, 서로 성격이 다른 연구간의 특성을 반영한 평가가 필요하다. 특히 평가자, 평가항목과 평가기준, 평가형태 등으로 구성되는 연구평가 시스템을 정기적으로 재검토하고 평가하여 끊임없이 개선을 도모해야 한다. 이를 위해서는 평가방법에 관한 연구가 지속적으로 추진되어야 한다.

넷째, 원자력 연구개발사업에도 연구과제중심 운영제도(PBS)를 전면적으로 적용함에 따라 모든 연구내용이 인터넷 등을 통해 부분별하게 공개되고 있다. 특히 원자력의 특수성을 감안할 때 특정내용은 공개를 유보해야 함에도 불구하고 연구내용이 공개 공모절차 등을 통해 거의 대부분 그대로 노출되고 있는 실정이다. 이는 어느 나라에서도 원자력은 물론 일반 과학기술 분야의 연구제안서를 공개한 사례를 찾아볼 수 없는 상황임을 감안할 때 간과할 수 없는 문제이다. 따라서 PBS의 취지를 충분히 감안하더라도 특정 분야와 내용은 주관연구기관을 지정·수행토록 하는 등 무분별한 연구내용 노출을 방지하여야 할 것이다.

#### 참 고 문 헌

- 원자력청 (1969), 「원자력청 10년사」, 광명인쇄공사
- 한국원자력연구소 (1989), 「한국원자력연구소 30년사」, 한국원자력연구소
- 한국원자력연구소 (1997), 「연구기획사업」, KAERI/RR-1808/97
- 한국원자력연구소 (1996~1997), 「원자력 연구개발계획 기획자료」, 한국원자력연구소 소내자료,
- 과학기술처 (1997), 「21세기를 향한 원자력연구개발 중·장기 계획 (97~2006)」, 제247차 AEC안건