제3장 원자력연구개발 중·장기계획

제1절 추진 배경

21세기 초 원자력기술 선진국 진입을 목표로 원자력 핵심기술 자립 및 원전기술 해외 수출기반 확충, 원자력산업 경쟁력 제고 및 국민 삶의 질 향상에 기여코자 과학기술부가 주관하여 추진하는 원자력연구개발 중·장기 개발사업은 1992년 6월 원자력 연구개발 사업을 착수한 이래 1995년 원자력법 조항에 원자력연구개발계획사업 수립 근거가 마련됨으로써 1996년부터 특정 연구개발사업에서 분리, 추진되고 있다.

또한 1996년말 원자력연구소에서 수행하던 방사성폐기물 관리사업, 원자로계통 및 원전연료 설계사업을 실수요자인 산업체로 이관됨에 따라 21세기를 향한 「원자력 연구개발 중·장기계획」으로 확대 개편되었고, 1999년 2월에는 원자력 연구개발을 수요 지향적이고 공개 경쟁적으로 개편하기 위하여 보완·기획한 「원자력연구개발 중·장기수정계획」을 확정한 바 있다.

제2절 연구개발사업 추진 근거 및 체계

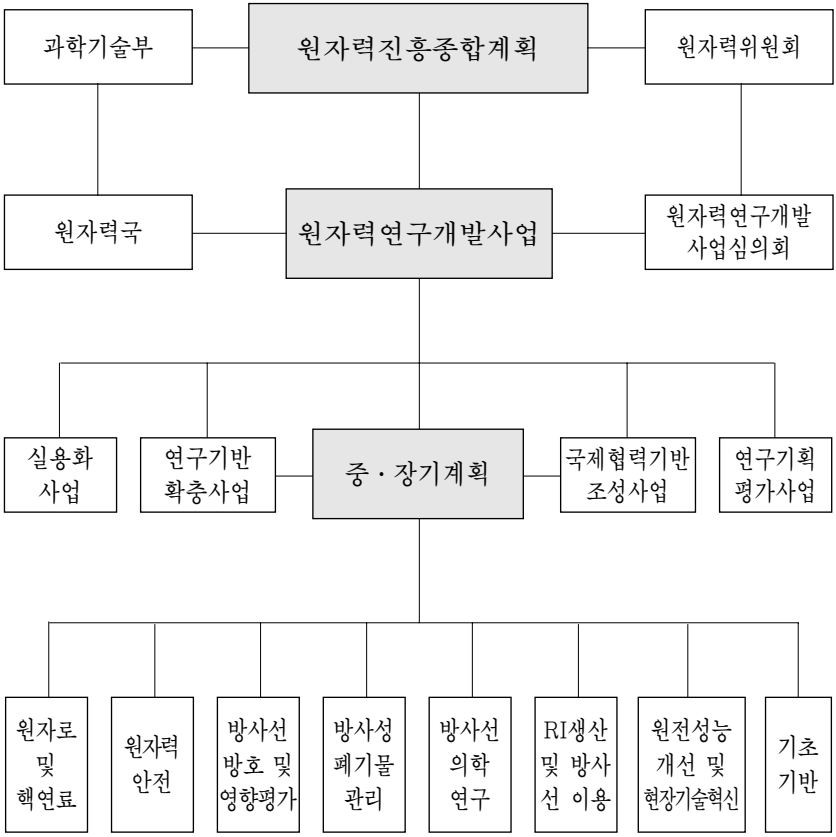
1. 추진 근거

원자력법 제8조의 2(원자력진흥종합계획의 수립)및 제9조의 2(원자력연구개발사업의 추진)

2. 추진 체계

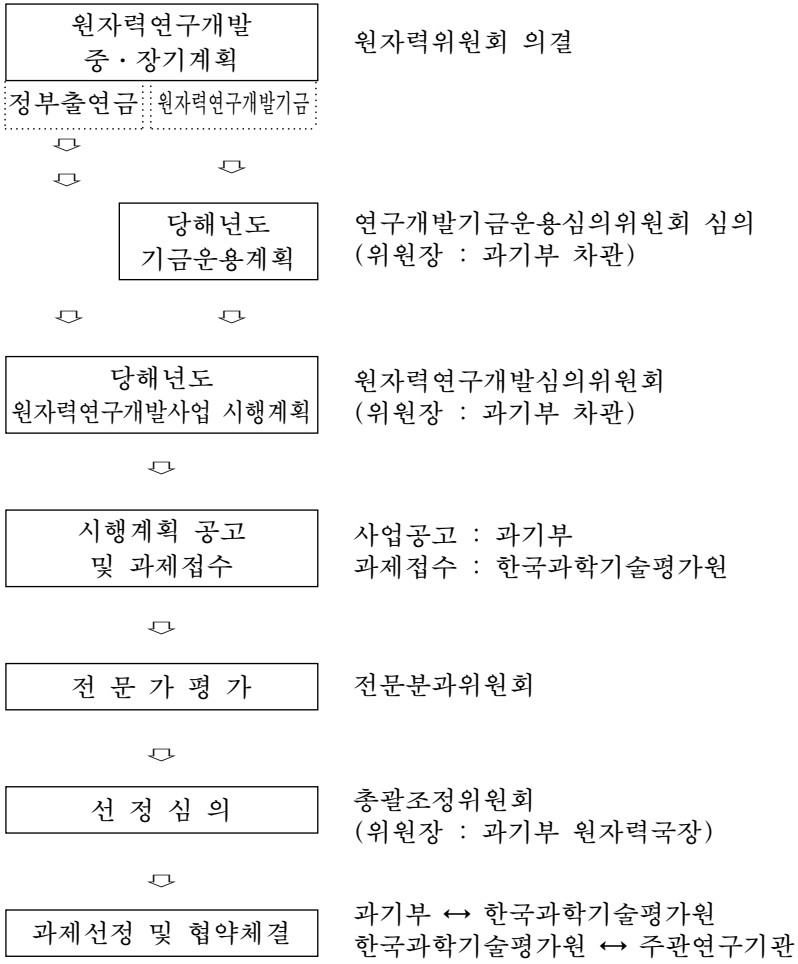
원자력 기초, 기반기술의 효율적인 개발 및 활용을 위해 정부계획으로 추진하며 연구개발 중·장기 계획 추진 체계는 〈그림 5-4〉와 같다.

〈그림 5-4〉 연구개발 추진 체계



제 3 절 추진 절차

연구개발 중·장기 계획 추진 절차는 〈그림 5-5〉와 같다.



〈그림 5-5〉 연구개발 추진 절차

제 4 절 연구재원 조달 및 추진 내용

1. 재원조달

원자력연구개발관련 소요재원 조달의 기본방향은 원자력발전소, 핵연료주기시설, 방사성폐기물 관리시설, 방사성동위원소 관련 시설등의 건설 및 운영 재원은 해당 산업체가 자체 조달하는 것으로 하고 원자력연구개발비의 안정적 확보를 위해 원자력연구개발기금을 효율적으로 활용하되 정부의 원자력연구개발 예산을 점진적으로 확대해 나가는 것이다.

또한, 원자력법에 따라 발전용 원자로 운영자가 전년도 원자력발전량 kWh당 1.20원을 원자력연구개발기금 부담금으로 납부하되, 매 3년마다 요율 조정이 필요할 경우에는 재 조정하며, 정부출연 연구개발비(기관고유사업 포함)는 2002년도 투자계획을 기준으로 연평균 14%씩 증가하는 것으로 추진하며, 민간 주도 연구비는 원자력연구개발기금의 50% 수준에서 재원규모를 정하여 추진하는 방향으로 정한 바 있다. (제2차 원자력진흥 종합계획, 2001. 07)

2. 추진 내용

과학기술부의 원자력연구개발사업은 중장기계획사업을 포함하여 연구기반확충사업, 실용화연구사업, 국제협력기반조성사업, 연구기획 평가사업, 정책연구사업 등으로 편성 추진되고 있다. 중·장기계획사업은 원자로 및 핵연료, 원자력안전, 방사성폐기물관리, 방사선방호 및 영향평가, 방사선의학연구, RI생산 및 방사선이용, 원전성능개선 및 현장기술혁신 및 기초·기반분야로 분류하여 추진되고 있으며 방사선 관련분야가 점차 확대되는 경향을 보이고 있다.

원자력연구개발사업 사업별 개발내용은 다음 〈표5-7〉과 같다.

〈표 5-7〉 원자력연구개발 사업별 개발내용

사 업 별	개 발 내 용
중·장기 계획사업	21세기초 원자력 과학기술 선진국 진입과 국가 전략핵심기술을 확보하기 위해 중·장기적으로 추진하는 사업 - 원자로 및 핵연료 - 원자력안전 - 방사선 방호 및 영향평가 - 방사성폐기물관리 - 방사선의학연구 - RI생산 및 방사선이용 - 원전성능개선 및 현장기술혁신 - 기초·기반연구
연구기반 확충사업	원자력연구개발을 지원하기 위한 인프라 구축 및 활용, 기초연구, 우수연구집단 지원 및 한미 I-NERI 사업을 추진하기 위한 사업 - 공동연구시설/장비 구축·운영 - 하나로 공동이용 - 차세대 초전도 핵융합연구장치 개발·운영 - 기초연구 - 국가지정연구실 - 원자력인력양성 - 선진기술확보(한·미 공동의 NERI, I-NERI) - 원자력 이해증진 기반구축
실 용 화 연구사업	원자력 연구개발성과의 확산과 산업현장기술 및 수입대체기술 지원을 위한 실용화 지원사업
국 제 협 력 기반조성업	원자력 기술·물자의 수출기반 조성과 선진기술의 이전 촉진을 위한 선진국 및 국제기구와의 공동연구 및 협력 지원사업
연구기획 평가사업	원자력연구개발사업의 효율적 추진을 위한 조사·기획·평가·관리 및 제도개선을 지원하는 사업
정책연구 사 업	원자력정책 방향, 원자력연구개발 전략, 원자력관련 법령 및 제도개선 등을 연구하기 위한 사업

제 5 절 추진 실적 및 향후 계획

1. 추진 실적

원자력연구개발사업은 '92년 중·장기계획사업을 착수한 이래 정부 출연금과 발전용원자로 운영자의 출연금으로 1996년까지 중장기계획사업을 추진하다 원자력연구개발기금 부담금 제도가 원자력법으로 법제화된 1997년 부터는 중장기계획을 포함한 원자력연구개발사업 계획을 수립하고 이를 추진하고 있다.

지난 1992년 이후 발전용원자로 운영자의 출연금 및 기금 부담금 납부실적은 〈표 5-8, 5-9〉 및 그 동안의 분야별 주요 연구실적은 〈표5-10〉과 같다

〈표 5-8〉 출연금 납부실적

(단위 : 억원)

구분 \ 년도	'92	'93	'94	'95	'96	계
중장기계획출연금	70	212	140	422	454	1,298
방폐기금연구비	181	210	192	180	196	959
핵융합과제출연금	-	-	-	-	15	15
합 계	251	422	332	602	665	2,272

〈표 5-9〉 연구개발기금 부담실적

(단위 : 억원)

구분 \ 년도	'97	'98	'99	'00	'01	'02(p)	계
원자력연구개발 기금 부담금	887	918	1,048	1,130	1,308	1,345	6,636

〈표 5-10〉 주요 연구개발 성과('92~'99)

○ 원자로 계통설계기술 국산화(미국 CE사 기술도입) → 한국표준형원전 개발 완료('96년), KOPEC에 사업 이관('97) ○ 다목적연구로 「하나로」설계·건조('95)→호주, 브라질 등에 연구로 설계기술 수출 협의중 ○ 일체형원자로(SMART) 및 액체금속로 개념설계기술 개발 ○ 원전계통 열수력실험시설 설계·제작('96년) 및 원전 종합안전성 평가코드(KIRAP) 개발(미국 EPRI, 캐나다 수출) ○ 원자로 감시·시험기술 개발('97년 고리원전에 적용) ○ 중수로용 개량핵연료(CANFLEX-NU) 개발('99. 8. 설계인증) 후 산업체에 기술 이전하여 실용화 추진중(중수로 1기당 연간 50억원 절감 효과 예상) ○ 연구로용 고밀도핵연료 제조기술 개발(미국,프랑스에 기술 수출) ○ DUPIC 핵연료봉 제조공정 설치 및 소결체 개발 ○ 사용후핵연료 금속전환 및 고방열핵종 제거공정 개발 ○ 첨착활성탄 재활용 및 폐기물 감용기술 개발('97 기술이전) ○ 피부암, 간암, 식도암, 동맥경화 치료용 방사성의약품 개발 →연세대, 아주대 등에서 임상실험중 '97년 동화약품에 기술이전 ○ 방사선유전자원 950점 확보, 농산물(벼, 콩, 들깨) 신품종 30여종 개량, 방사선 살균 및 육가공기술 개발 및 기술이전 ○ 항암 면역증강제 "진산(인삼다당체)"개발 ○ 중수로 칼란드리아 전면부 원격센싱 및 상태인식기술 개발 ○ 레이저이용 원격대기분석시스템(LIDAR) 개발 및 고출력 산업용 레이저 발생장치('98년 기술이전)

2. 향후 계획

원자력연구개발사업에 대한 2002년도 사업추진 기본방향은 지난해 수립된 제 2차 원자력진흥종합계획(2002~2006)을 반영하여

원자력안전, 방사선 방호 및 영향평가, 방사선의학, RI생산 및 방사선 이용, 원전성능개선/현장기술혁신분야의 연구개발을 강화해 나가는 것이며 아울러 기존의 추진과제에 대해서는 평가를 강화하여 연구성과가 미흡한 하위과제 10%는 연구비를 조정하며 년차평가 및 단계종료 평가결과가 우수한 연구과제(연구자)는 표창 등, 연구진의 사기진작을 위한 방안을 수립하여 추진할 계획이다.

또한 각 분과별 연구기획위원회에서 제시한 우선 순위를 감안하여 기술분야/사업별 과제평가 및 연구비를 조정하여 합리적으로 연구비를 배분하여 나갈 것이며 일체형원자로개발사업, 양성자가속기개발사업 및 원전 계측제어시스템 개발사업(기 추진중)은 사업단 체제로 추진하고 원자력안전분야 연구는 확대 추진하며 원전성능개선 및 현장기술혁신분야 연구는 원전의 실질적인 안전성을 증진하는 기술개발과 직결되므로 지속적으로 확대 추진해 나갈 계획이다. 아울러 RT(방사선기술)분야에 대한 전략적인 추진 계획을 수립해 나갈 예정으로 있다.

〈표 5-11〉 2002년도 원자력연구개발사업 재원조달

(단위 : 백만원)

사업명	2001실적	재원조달			
		정부출연금	기 금	집행잔액	계
○ 중·장기계획사업	133,914	28,079	129,121	3,900	161,100
○ 연구기반확충사업	22,667		14,500	10,900	25,400
○ 실용화연구사업	6,500		6,100	-	6,100
○ 국제협력기반조성사업	1,319	1,000		300	1,300
○ 연구기획·평가사업	1,930		800	800	1,600
○ 정책연구사업	935			1,100	1,100
계	167,265	29,079	150,521	17,000	196,600