

제1장 원자력 중·장기 연구개발 개요

정부주도의 원자력분야 연구개발사업은 2가지 추진체제로 구분되어 있다. 산업자원부가 주관하여 전력산업기반기금을 재원으로 추진하는 원자력 응용·실용연구 분야의 「원전기술 고도화계획」(1999~2006)이 있고, 또 하나는 과학기술부가 주관하여 기초·응용 연구에 중점을 두고 추진하는 「원자력 연구개발 중·장기 수정계획」(1999~2006)이 있다.

원자력분야의 중·장기 연구개발계획 추진 경위는 1990년대초 한정된 자원의 효율적 배분과 연구개발의 실효성 제고를 위한 「원자력연구개발 강화방안」을 국가 과학기술자문위원회가 대통령께 정책건의의 함에 따라 대통령의 지시로 정부는 정부 관련부처 및 산업체가 참여하는 「원자력 연구개발 중·장기계획(1992~2001)」을 수립하게 되었으며, 동 계획을 제230차 원자력위원회(1992. 6)에서 심의·의결함으로써 우리나라에서도 원자력 연구개발이 체계적이고 지속적인 수행의 틀이 마련되었다.

21세기 초 원자력기술 선진국 진입과 국가 에너지 자립기반 구축을 목표로 추진한 「원자력 연구개발 중·장기 개발(1992~2001)」은 1992년부터 1996년까지 정부(과학기술부) 및 산업체주도(한전) 과제로 나누어 연구개발을 추진하였다.

그러나 「원자력 연구개발 중·장기 개발계획」추진이 개정주기인 5년이 경과함에 따라 그 동안 변화된 국내·외 여건 반영을 통해 기술개발 추세에 적절히 대응할 필요성이 대두되었으며, 또한 제 234차 원자력위원회(1994. 7)에서 「2030년을 향한 원자력 장기정책 방향」이 확정됨에 따라 수립된 「원자력 진흥종합계획」으로 원자력 분야의 연구개발계획 수립·시행을 위한 법적장치가 마련됨으

로써 개정이 불가피하게 되었다.

이에 정부에서는 「원자력 연구개발 중·장기계획」을 특정 연구 개발사업에서 분리 추진하여, 정부주도 연구과제를 개편한 「21세기를 향한「연구개발 중·장기계획(1997~2006)」(이하 연구개발 중·장기계획)」 및 산업체 주도 연구과제를 개편한「원전기술 고도화계획(1997~2006)」을 수립함으로써 지금의 추진체계를 갖추게 되었다.

이렇게 추진한 중·장기 연구개발사업은 1999년초 그 동안의 국내 경제 여건 변화 및 공기업 구조조정 과정에 맞추어 수요 지향적이고 공개 경쟁적으로 개편하기 위해 연구개발사업을 보완·기획하여 산자부가 주관하는「원전기술 고도화계획」은 5개분야 21개 대과제에서 8개 분야 27개 대과제로 변경 추진하게 되었고, 과기부가 주관하는「연구개발 중·장기계획」은 7개분야 32개 대과제에서 여러차례 변경을 통해, 다시 2003년도 사업에서는 7개분야 42개 대과제로 변경 추진하게 되었다.

과기부의 원자력연구개발사업은 “원자력연구개발 중·장기계획사업”, “원자력연구기반확충사업”, “원자력실용화연구사업”, “원자력국제협력기반조성사업”, “원자력 연구기획·정책평가사업”, “방사선기술개발사업” 등 6개 단위사업으로 나뉘어 추진되고 있으며, 정부주관 부처간의 과제간 상호 연계를 위해서 연구과제의 제안 및 기획 중복성 및 개발 타당성에 대하여 관계 전문가들의 검토를 통하고 있다.

원자력연구개발사업의 효율적 관리를 위해 연구사업 전담기관으로 「한국과학기술기획평가원」이 지정, 운영되고 있으며 연구과제의 기획, 선정, 평가단계에는 원자력전문가 및 관련분야 종사자가 참여하여 연구과제의 기술적 가치 및 연구결과의 활용성 등을 평가하고 있다.

원자력연구개발사업의 지속적 추진과 안정적 연구개발 재원 확

보를 위해 매년 정부출연금과 발전용원자로 운영자인 한수원(주)가 전년도 원자력발전량 1kWh당 1.2원씩 납부하는 원자력연구개발

〈표 5-1〉 원전기술 고도화계획

분 야		대 과 제 명
건설	플랜트종합설계	1. 안전 및 계통설계 분석기술 고도화 2. 배관응력 및 진동 해석기술 고유화 3. 내진 및 비선형 설계기술 고도화 4. 방사선방호 설계기술 고도화
	원자로계통설계	5. 원자로유체계통 설계 평가·분석기술 고도화 6. 원자로 구조적 건전성 평가 및 설계 개선기술 고도화 7. 원자로계통 계측제어설계기술 고도화 8. 원전 안전성분석기술 고도화 9. 원자로 해석기술 고도화
	노심설계	10. 노심설계 자동화기술 고도화 11. 원전 설계코드 국산화
	기자재 설계·제작	12. 원전계측제어설비 국산화
운영	운전	13. 노심운전 분석기술 고도화 14. 수명관리기술 고유화 15. 가동전·중 검사기술 고도화 16. 기기구조 건전성평가기술 고도화 17. 중대사고 관리기술 고유화 18. 내진평가기술 고도화 19. 원전입지 환경기술 고유화
	정비	20. 정밀진단 및 정비기술 고도화 21. 공기 최적화 및 예측정비기술 고도화 22. Robotic 운영 및 개발기술 국산화
	원전연료	23. 원전연료 제조기술 고도화 24. 원전연료 정밀검사 및 수리기술 국산화
	방사성폐기물 관리	25. 중·저준위폐기물 처리 및 처분기술 개발 26. 사용후연료 관리기술 개발 27. 원전 해체·복구기술 개발

〈표 5-2〉

원자력연구개발 중·장기계획

분 야	대 과 제 명
원자로 및 핵연료	1. 액체금속로 설계기술 개발 2. 핵비확산성 건식공정 산화물 핵연료기술 개발 3. WH형 원전용 개량핵연료 개발 4. 미래형 핵연료 개발 5. 경수로용 신형핵연료 개발 6. 일체형 원자로 개발
원자력 안전	7. 원자력위험도 관리기술개발 8. 원자력 열수력 실증실험 및 평가기술개발 9. 중대사고관리 최적방안 수립 및 대처설비개발 10. 원자력 안전규제기술개발 11. 기기 및 구조물 건전성 향상기술개발 12. 원자력안전의 확인체계 최적화연구 13. 중수로 안전성 평가체제 수립 및 안전현안 대처 기술개발 14. 원전부지 지진안전성 평가기반기술개발 15. 원자력 재료 내환경 특성평가 및 향상기술 개발
방사선 방호 및 영향평가	16. 방사선 안전규제 기술개발 17. 저선량 방사선 기초 영향 연구 18. 원전 방사선 방호 기술개발 19. 방사선 환경방호 기술개발
방사성폐기물	20. 사용후 핵연료 관리이용 기술 개발 21. 장수명 핵종 소멸처리 기술 개발 22. 방사화학 기반 연구 23. 고준위폐기물 처분기술 개발
방사선의학	24. 분자핵의학 기술개발 25. 방사선 이용 표준화 및 의학물리 기반기술 개발 26. 방사선 유전자원 발굴 및 응용기술 개발 27. 방사선의 의학적 이용기술 개발

분 야	대 과 제 명
RI생산 및 방사선이용	28. 방사선 의료기기 핵심기술 개발 29. 방사선 계측기 기반기술 개발 30. 중소형 방사선 발생장치 핵심요소기술 개발 31. 의료 및 산업용 RI 생산기술개발 32. 방사선 식품생명 공학기술 개발 33. 방사선의 공업적 이용개발 34. RI 및 중이온 가속기 핵심기술 개발 35. 방사선 농업생명 공학기술 개발
원전성능개선	36. 원자력 설비검사 및 정비기술 개발 37. 경수로 운전성능 향상기술 개발 38. 증기발생기 건전성 향상 기술개발 39. 원전 주기적 안전성 평가기술 개발 40. 중수로 운전성능 향상기술 개발 41. 원전 해양 생태계 관리기술 개발 42. 원전계측제어시스템 개발

발기금이 원자력법에 따라 조성되어 재원으로 사용되고 있으며, 원전기술 고도화사업은 정부출연금(전력산업기반기금) 및 주관연구기관이 조성하는 연구개발비가 연구사업에 투입되고 있다.

한편, 한국수력원자력은 전력산업의 경쟁여건 및 기술환경 변화를 감안하여 원자력발전현장의 기술수요를 토대로 원전운영의 현안기술 해결을 위한 기술능력 확보에 초점을 두고 “중장기기술발전계획”을 2003년 2월에 수립하여, 「안전관리분야 12개 기술과제」, 「방사선관리 분야 8개 기술과제」, 「진단평가분야 22개 기술과제」, 「성능 및 수명관리분야 20개 기술과제」, 「운전 및 정비분야 4개 기술과제」, 및 「방사성폐기물관리분야 11개 기술과제」등을 원전의 안전성과 경쟁력 향상에 필수 확보기술로 선정하여 집중 개발해 나가기로 중장기 기술발전계획을 수립한 바 있다.

또한, 한수원(주)에서는 전력산업구조개편으로 전력산업에 경쟁 체제가 도입되고 경영 환경 및 원자력기술 환경이 변화됨에 따라 이를 반영한 새로운 자체 연구 및 기술개발 중·장기계획을 정립하기 위하여 연구개발 절차서를 새로이 제정 운영하고 있으며, 시의적절한 기술개발을 위해 수시로 기술수요조사를 실시하고 있다.

산업자원부 “원전기술 고도화계획”, 과학기술부 “원자력연구개발 중·장기계획” 분야별 대과제는 <표5-1>,<표5-2>과 같다.