제1장 중·장기 연구개발 계획

국가가 주관하여 추진하는 중·장기 연구개발계획은 크게 2가지 추진체계로 구분되어 있다. 산업자원부가 주관하여 실용·응용 연구분야의 기술개발을 추진하는 「원전기술 고도화계획」(1999~2006)이 있고, 또 하나는 과학기술부가 주관하여 기초·기반 연구분야 위주로 기술개발을 추진하는 "21세기를 향한 「원자력 연구개발 중·장기계획」(1999~2006)"이 있다.

중·장기 연구개발계획을 추진하게 된 경위를 살펴보면 1990년대초 한정된 자원의 효율적 배분과 연구개발의 실효성 제고를 위한 「원자력연구개발 강화 방안」을 국가 과학기술자문위원회의가 대통령께 정책건의함에 따라 대통령의 지시로 정부는 정부 관련부처 및 산업체가 참여하는 「원자력 연구개발 중·장기계획(1992~2001)」을 수립하게 되었으며, 동 계획을 제230차 원자력 위원회(1992. 6)에서 심의·의결을 함으로서 우리나라에서도 원자력 연구개발의 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 정부주도(과학기술부) 및 산업체 주도(한전) 과제로 나누어 연구개발을 추진하여 왔다.

그러나 「원자력 연구개발 중·장기 개발계획」 추진이 개정 주기인 5년이 경과함으로써 그 동안 변화된 국내·외 여건 반영을 통해 기술개발 추세에 적절히 대응할 필요성이 대두되었으며, 또한 제234차 원자력위원회(1994. 7)에서 「2030년을 향한 원자력 장기정책방향」이 확정됨에 따라 수립된 「원자력 진흥 종합계획」으로 원자력분야의 연구개발계획 수립·시행을 위한 법적장치가 마

련됨으로써 개정이 불가피하게 되었다.

이에 정부에서는 「원자력 연구개발 중·장기계획」을 특정 연구개발사업에서 분리 추진하여, 정부주도 연구과제를 개편한 '21세기를 향한 「연구개발 중·장기계획(1997~2006)」(이하 연구개발 중·장기계획)' 및 산업체주도 연구과제를 개편한 「원전기술 고도화계획(1997~2006)」을 수립함으로써 지금의 추진 체계를 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 8개분야 27개 대과제로, 과기부가 주관하는 「연구개발 중장기계획」은 7개분야 32개대과제에서 5개분야 26개대과제로, 다시 2002년도 사업에서는 8개분야 약 61여개 과제로 변경 추진되고 있다.

이들 계획 수립시 정부 주관부서가 다름에 따른 연계성 강화 및 상호보완에 주력함으로써 중복투자 방지에 주력하였으며, 저비용 고효율의 연구개발을 추진하기 위하여 연구과제의 기획, 선정·결과 평가를 철저히 실시하는 방안을 강구하여 효율적인 연구개발이 추진될 수 있도록 하였다.

또한 연구개발을 지속적이고 안정적으로 추진하기 위하여 재원을 확정하여, 연구개발 중·장기사업은 정부 출연금 및 한수원(주) 부담금(전년도 원자력발전량 kWh당 1.2원이내)으로 조성하는 원자력 연구 개발기금을 운용하고 있으며, 원전 기술 고도화사업은 정부출연금(전력산업기반기금) 및 한수원(주) 등 전문 분야별 주관기관이 연구개발비 등을 충당하여 운용하고 있다.

아울러 한수원(주)에서는 전력산업 구조개편으로 전력산업에 경쟁체제가 도입되고 경영 환경 및 원자력기술 환경이 변화됨에 따라 이를 반영한 새로운 자체 연구 및 기술개발 중·장기계획을 정립하기 위하여 연구개발 절차서를 새로이 제정운영하고, 시의 적절한 기술개발을 위해 수시로 기술수요조사를 실시하고 있다.

원전기술 고도화계획 및 연구개발 중·장기계획에 따라 개발하는 분야별 대과제는 〈표 5-1〉, 〈표 5-2〉와 같다.

〈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
	노 심 설 계	10. 노심설계 자동화기술 고도화 11. 원전 설계코드 국산화
	기자재 설계·제작	12. 원전계측제어설비 국산화
운영	운 전	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
	정 비	20. 정밀진단 및 정비기술 고도화 21. 공기 최적화 및 예측정비기술 고도화 22. Robotic 운영 및 개발기술 국산화
	원 전 연 료	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 추진과제

분 야	대 과 제 명
원자로 및 핵연료	1. 미래형 핵연료 개발 2. 경수로형 신형 핵연료 개발 3. 액체금속로 설계 기술개발 4. 일체형원자로 개발 5. 핵 비확산성 건식공정 산화물 핵연료기술개발 6. 중수로용 순환우라늄 핵연료기술개발 7. WH형원전용 개량핵연료기술개발 8. 고연소도 핵연료의 안전성 검증 및 평가기술개발
원자력 안전	9. 원자력위험도 관리기술 개발 10. 기기 및 구조물 건전성 향상 기술개발 11. 열수력 안전성 실증 및 평가 기술개발 12. 중대사고관리 최적방안 수립 및 대처설비 개발 13. 원자력 안전규제 기술개발 14. 원자력안전의 확인체계 최적화 연구 15. 지진안정성 평가기반기술개발 16. 중수로 안전성평가체계수립 및 안전현안대처기술개발
방사선 방호 및 영향평가	17. 방사선 환경방호기술 개발 18. 방사선 안전규제기술 개발 19. 원전 방사선 방호기술 개발 20. 저선량방사선 기초 영향 연구 21. 원전주변주민 역학조사 연구 22. 국가 핵물질 계량관리 및 통제기술 개발
방사성폐기물관리	23. 고준위 폐기물 처분 기술개발 24. 사용후연료관리·이용 기술개발 25. 장수명 핵종 소멸처리 기술개발 26. 방사화학기반연구 27. 고방사선물질 특성시험기술개발 28. 냉각재 방사화학연구 29. 트리티움 취급기술개발
방사선의학	30. 방사선 치료효과 증진제 개발 31. 분자핵의학 기술개발 32. 방사선이용 표준화 및 의학물리 기반 기술개발 33. 싸이클로트론 및 PET 이용기술 개발 34. 방사선의 의학적 이용기술개발

분 야	대 과 제 명
RI생산 및 방사선이용	35. 원자력연구시설 제염기술개발 36. 연구로 해체기술개발 37. 방사성동위원소 생산·이용 기술개발 38. 방사선의료기기 산업화 기술개발 39. 방사선 식품 생명공학기술개발 40. 방사선의 공업적 이용기술개발 41. 방사선 농업 생명공학기술개발 42. 방사선계측기 기반기술 개발 43. 중소형 방사선발생장치 핵심요소 기술개발 44. NDT 기술개발 45. 싸이클로트론 성능강화기술개발
원전성능개선 및 현장기술혁신	46. 원자력 설비검사 및 정비 기술개발 47. 증기발생기 건전성향상 기술개발 48. 중수로 운전성능향상 기술개발 49. 원전 주기적 안전성평가 기술개발 50. 경수로 운전성능 향상 기술개발 51. 원전 해양 생태계 관리 기술개발 52. 가동원전 엔지니어링서비스 기술개발 53. 한국표준형원전 개량핵원료 노내검증 및 평가
기초/기반	54. 원전 계측제어시스템 개발 55. 원자력 산업용 레이저 응용 기술개발 56. 연구로 이용 기술개발 57. 원자력재료 내환경 특성평가 및 신기술 개발 58. 양성자 기반공학 기술개발 59. 원자력 내방사선 로봇개발 60. 원자력연구개발용 핵자료 구축평가 61. 구조재 손상 정밀진단/감시 및 제어기술개발