

제2차 원자력진흥종합계획 (2002~2006)

2001. 7

과 학 기 술 부

<제 1 부> 원자력 이용·개발 현황 및 정책 목표	1
I. 제2차 『원자력진흥종합계획』 수립의 배경	2
1. 『원자력진흥종합계획』의 추진 경과	2
2. 제2차 『원자력진흥종합계획』의 수립	2
II. 원자력의 의의와 역할	3
III. 국제 원자력 동향 및 전망	5
IV. 1차 계획의 성과 및 국내 여건	7
1. 제1차 『원자력진흥종합계획』 기간의 주요 성과	7
2. 향후 과제	10
V. 원자력 정책의 목표 및 기본 방향	11
1. 원자력정책의 기본목표	11
2. 원자력정책의 10대 기본방향	12
3. 2015년까지의 주요 추진 계획	13
<제 2 부> 부문별 진흥 계획	18
I. 원자력 이용 확대와 산업 발전	19
1. 원자력 발전 및 원자로 개발	19
2. 핵연료 및 핵연료주기 기술의 자립	24
3. 방사선 및 방사성동위원소 이용 증진	28
4. 원자력발전산업의 육성 및 진흥	33

II. 국민과 함께 하는 원자력	38
1. 국민 이해 기반의 구축	38
2. 원자력 안전의 증진	42
3. 방사선 방호체계 확립	48
4. 방사성폐기물 및 사용후핵연료의 안전 관리	53
III. 원자력 진흥을 위한 기반 구축	58
1. 원자력 기반·첨단기술 개발 및 연구 관리	58
2. 원자력 인력 양성 및 확보	63
3. 원자력 외교 및 국제협력 강화	67
IV. 소요 자원	73

<제 1 부>

원자력 이용·개발 현황 및 정책 목표

I. 2차 『원자력진흥종합계획』 수립의 배경

II. 원자력의 의의와 역할

III. 국제 원자력 동향 및 전망

IV. 1차 계획의 성과 및 국내 여건

V. 원자력 정책의 목표 및 기본 방향

I. 제2차 『원자력진흥종합계획』 수립의 배경

1. 『원자력진흥종합계획』의 추진 경과

- 정부는 원자력법(제8조의 2)에 따라 국가 원자력 정책을 체계적이고 일관성 있게 추진하기 위해 매 5년마다 『원자력진흥종합계획』을 수립하여 추진하고 있음.
- 『원자력진흥종합계획』은 원자력의 이용 및 안전 관리에 대한 현황과 전망을 토대로 국가 정책의 목표와 기본 방향을 제시하고 이를 효율적으로 달성하기 위한 부문별 과제와 추진계획을 수립함.
- 제1차 『원자력진흥종합계획』은 1997년 6월 제247차 원자력위원회의 심의·의결을 거쳐 국가계획으로 확정되어 5년간 시행됨.

2. 제2차 『원자력진흥종합계획』의 수립

□ 제2차 『원자력진흥종합계획』의 수립 방향

- 제1차 계획의 수행 실적을 평가·분석하여 향후 발전 방향을 도출함.
- 미국의 에너지 정책 등 국제 원자력 동향과 전력산업 구조 개편 등 국내 환경 변화를 종합적으로 반영함.
- 2002년부터 2006년까지 5년간에 대해서는 구체적인 추진계획을 수립하고, 2007년 이후 2015년까지는 정책 방향 위주로 제시함.

□ 제2차 『원자력진흥종합계획』의 수립 추진 경위

- 한국원자력학회를 중심으로 2000년 11월부터 7개월 동안 산·학·연 전문가 150여명이 참여하여 계획시안을 작성함.
 - 언론, 환경단체가 참여한 공청회를 개최하여 의견 수렴
- 정부 관련 부처 협의와 원자력이용개발전문위원회 및 원자력위원회의 심의·의결에 의해 국가계획으로 확정됨.
 - 동 계획이 확정된 후 관계부처는 소관 사항에 대해 『부문별 시행계획』과 『연도별 세부사업추진계획』을 수립하여 시행

II. 원자력의 의의와 역할

원자력은 안정적·경제적 에너지 공급으로 국가경제 발전, 지구 환경의 보전, 국민 복지의 증진, 과학기술 진흥에 크게 기여해 왔으며, 지속 가능한 발전을 위해서는 앞으로도 원자력의 역할이 계속 증대될 것임.

□ 안정적 에너지 공급원으로서 국가 경제 발전의 원동력

- 에너지, 물, 식량의 안정적 확보는 국가 안보와 인류의 지속적인 발전을 위한 필수 요소이며, 원자력이 이를 위한 핵심적인 역할을 할 수 있음.
- 원자력은 자원보다 기술에 의존하는 기술집약적 에너지이며 준국산 에너지임.
 - 성공적인 기술 도입 및 개발을 통해 원자력발전소 설계·건설·운영 기술이 자립 단계에 도달
 - 발전원가 중 외자 비중이 20% 수준으로 타 발전원에 비해 월등히 낮음
 - 원자력은 경제적이고 안정적인 전력 공급으로 우리나라의 외환위기 극복에 크게 기여
- 핵연료는 높은 비축 효과로 연료 공급의 안정성 확보가 가능함.
 - 1,000 MWe 발전소를 1년간 운전하는데 필요한 연료량: 원자력 30톤, 석유 200만톤, 유연탄 260만톤, LNG 120만톤
- 화석연료의 대규모 대체가 가능하고 상업 발전의 경제성이 실증됨.
 - 국내 원자력 발전원가는 에너지 수급상황에 거의 영향을 받지 않으며, 화력 발전과 비교하여 경쟁력 유지

□ 지구 온난화와 공해 문제를 유발하지 않는 환경친화적 에너지

- 원자력발전은 『기후변화협약』에서 요구되는 온실가스 배출 감축을 이행할 수 있는 가장 현실적인 방법임.
 - 1,000 MWe 원전 1기는 동일 용량의 석탄발전에 비해 연간 약 600만톤의 CO₂ 배출량 감축 효과(국내 배출량의 약 1.5%)
- 산성비, 스모그 등의 원인이 되는 공해 물질을 방출하지 않으며, 폐기물 발생량이 타 발전원에 비해 적음.

- 대체에너지로 거론되고 있는 태양광, 풍력, 지열, 파력발전 등은 에너지 밀도가 낮고, 적격지가 드물며 기술개발에 많은 시간과 비용이 소요될 것으로 전망됨.

□ 방사선 이용을 통해 국민 의료 및 삶의 질 향상에 기여

- 의료 복지의 획기적인 증진과 삶의 질 향상에 기여함.
 - 방사선은 암, 심장질환, 뇌혈관질환 등 각종 난치성질환의 진단과 치료에 광범위하게 이용되고 있음
 - PET(양전자방출 단층촬영술), 방사성의약품, 양성자 가속기 등 원자력의 의학적 이용이 지속적으로 확대
- 방사선 및 방사성동위원소의 공업, 농업, 생명공학, 환경 분야 이용은 국가 산업 수준 향상에 크게 기여하고 있음.
 - 비파괴 검사, 계측 등 공업분야, 식품 보존 등 식품분야, 환경 및 생명산업 등으로 이용이 급속도로 확대되는 추세

□ 과학기술 진흥과 산업 발전 및 국가위상 제고에 기여

- 국내 산업의 발전과 과학기술의 진흥에 크게 기여하고 있음.
 - 소재 및 기자재 산업 발전에의 파급 효과 지대
 - 핵융합, 가속기, 레이저, 신재료 등 기초 과학 기술 연구 촉진
 - 정보, 생명, 나노, 환경기술 발전에 크게 기여
- 원자력 기술 자립을 통해 국가 위상을 제고하고 북한 경수로 사업을 통해 남북 교류 확대에 기여함.
- 기술 자립을 통한 수출 산업화 가능성이 높음.
 - 중국, 미국 등에 원자력 설비 및 기술 수출이 확대되는 추세
- 열 공급, 수소 생산, 해저 탐사, 우주선용 등 미래 과학기술에서의 응용의 확대가 기대됨.
 - 해수 담수화, 수소 생산 등 원자력에 의한 열 이용 분야의 확대 예상
 - 출력 밀도가 높고 연소를 위한 산소가 필요하지 않으므로 심해저 탐사 및 우주선용 동력원으로 적합함.

III. 국제 원자력 동향 및 전망

환경친화적, 안정적인 에너지 공급원으로서의 원자력의 역할이 최근 재인식되고 있으며, 선진국 원자력산업체의 경쟁력 제고 노력이 활발함. 또한 세계적으로 방사선 및 방사성동위원소의 이용이 지속적으로 확대됨.

- 가동 중 원전은 우수한 성능을 보이고 있으며, 신규 원전 건설의 정책 현상이 변화될 가능성이 높음.
 - 2000년말 현재 세계적으로 438기의 원전이 운전 중이며, 31기가 건설 중임 (전력생산의 16% 담당)
 - 가동중 원전의 안전성과 운전 성능이 지속적으로 향상되고 있음.
 - 원자력은 화석에너지의 고갈과 지구환경문제를 완화할 수 있는 현실적인 에너지로 재평가되고 있음.
 - 70년대 후반 이후 신규 발주가 없었던 미국에서 신규 원전 건설을 위한 환경 조성 노력이 가시화되고 있음
 - 개발도상국의 산업 발전과 생활수준 향상, 전기자동차, 수소에너지 이용 등으로 인해 2020년까지 세계의 전력 수요는 2000년에 비해 약 1.6배 수준으로 증가할 것으로 예상됨.
- 전력 산업의 규제 완화와 민영화에 따라 가동중 원전의 성능 향상 및 효율적 이용 노력이 강화되고 있음.
 - 미국은 운영허가 갱신 등 원전의 가동기간 연장을 위해 노력하고 있고, 가동중 원전의 대부분은 타 발전원(發電源)과 비교하여 경쟁력을 갖추고 있음.
 - 민영화로 인해 초기 투자비가 높은 신규 원전의 건설은 기피될 가능성이 높음.
 - 미국 캘리포니아주에서 발생한 전력 비상사태는 전력 수요의 증가와 전력산업 민영화 후의 신규 발전설비 투자 부족 및 규제 강화가 원인으로 지적

□ 원자력 선진국은 산업체계의 효율화와 신형원자로 개발을 통해 미래에 대비하고 있음.

- 원자력 산업계는 합병과 전략적 제휴를 통해 경쟁력을 제고하고, 신규 원전 건설의 활성화에 대비하고 있음.
 - 영국핵연료공사의 웨스팅하우스 원자력사업 부문 합병 및 ABB-CE 인수
 - 프라마툼(프)과 지멘스(독)의 원자력부문 합병
 - 미국 GE와 일본 도시바 및 히다치간의 제휴
- 제3세대 원자로(ABWR, AP600, System 80+, EPR 등)는 안전성과 경제성 향상을 주요 목표로 하여 개발되었으나 개량형 비등경수로(ABWR) 이외에는 건설이 추진되지 않고 있음.
- 혁신적(革新的)인 원자력 기술 개발을 위한 국제적 공동 노력이 활발하게 추진되고 있음.
 - 미국을 중심으로 우리나라를 포함한 9개국이 제4세대 원전 개발을 위한 국제포럼(GIF) 구성
 - 국제원자력기구(IAEA)를 중심으로 혁신 원자력 기술개발을 위한 프로그램(INPRO) 추진

□ 방사선 및 방사성동위원소 이용이 지속적으로 확대됨.

- 선진국 중심으로 방사선의 의료, 농업, 공업 분야 이용이 지속적으로 확대됨.
 - 세계시장 규모가 2000년 약 99.5억 달러에서 2020년에는 약 500억 달러로 빠르게 성장할 것으로 전망
- 가속기 기술 개발 및 응용은 생명과학, 신소재 개발, 방사성폐기물 처리 등 미래 과학기술의 필수 기반으로 인식됨.

□ 국제 핵비확산(核非擴散) 체제는 계속 강화되는 추세임.

- 핵비확산조약(NPT)이 무기한 연장되었으며, 국제원자력기구(IAEA)의 안전조치체제가 강화됨.
- 원자로 및 핵연료주기 기술 개발에서도 핵비확산성이 크게 강조되고 있음.

IV. 1차 계획(1997~2001)의 성과와 향후 과제

1. 제1차 『원자력진흥종합계획』 기간의 주요 성과

제1차 『원자력진흥종합계획』 기간 동안 안전성 확보체계의 개선, 원자력 발전의 증대 및 발전소 부지 확보, 기술개발 능력 제고, 수출 산업화 기반의 확충 등 상당한 성과를 거두었음.

☐ 안전성 확보체계가 개선되고 국민 이해 증진 노력이 강화됨.

- 안전성 확보체계가 크게 강화됨.
 - 안전규제의 독립성과 전문성 확보를 위한 『원자력안전위원회』 설치
 - 가동 중 원전에 대한 『주기적 안전성 평가(PSR)』 제도 도입
 - 국제 동향을 반영하여 『원자력손해배상법』 개정
- 1차 계획 기간 동안 안전성 관련 원전 운전지표가 지속적으로 개선됨.
 - 호기당 평균 이용정지 횟수가 연간 1회 이하(2000년 0.5회) 유지
 - 호기당 평균 연간 중·저준위 방사성폐기물 발생량은 1996년 236드럼에서 2000년 139 드럼으로, 작업자 집단 방사선량은 1.1 맨·시버트(Man·Sv)에서 0.7 맨·시버트로 각각 감소
- 방사선 의료 이용분야의 안전관리체계가 크게 향상되고, 『방사선안전관리 통합정보망』이 구축됨.
- 인터넷을 통한 고장·사고 정보의 적시 공개, 『민간환경감시기구』 설치·운영 등 국민 이해 증진 노력이 강화됨.

☐ 원자력 발전과 신규원전 건설부지 확보가 계획대로 진행됨.

- 원전을 적정수준으로 건설하여 가동중 원전의 수가 1996년 11기에서 2000년 16기로 증가하고 세계 6위권의 원자력 발전 국가로 성장함.
 - 한국 표준형원전(KSNP) 2기와 중수로(CANDU) 3기 완공, 한국 표준형 원전 4기 건설 중임
 - 국내 원자력 발전량이 1996년 73,924 GWh(전력생산 점유율 36%)에서 2000년 108,964 GWh로 증가하여 국내 발전량의 40.9%를 점유

- 동일 용량의 석탄발전과 비교하여 원자력 발전에 의한 이산화탄소 배출 감축량은 연간 약 9,000만톤(국내 이산화탄소 총 배출량의 20% 수준)
- 2030년까지 원전 건설에 필요한 신고리 부지가 확보되고, 신울진 부지의 확보가 추진 중임.
- 국가적으로 필요한 방사성폐기물 관리시설 부지는 지방자치단체를 상대로 확보 추진 중임.

□ 방사선 및 방사성동위원소 이용이 지속적으로 확대됨.

- 방사성동위원소(RI) 이용업체의 수가 1995년 1,064개소에서 2000년 1,692개소로 증가함.
- 양전자방출 단층촬영술(PET)을 이용한 진단 등 핵의학 분야의 이용기술이 크게 발전하여 세계적 수준으로 접근함.
- 하나로 시설, 싸이클로트론 등 의료 및 산업용 방사성동위원소의 생산기반이 확대되고 관련 기술 개발이 활발함.
- 그러나, 국내 방사성동위원소 소요량의 99%와 이용장비 거의 전량을 해외에서 수입하는 등 전반적인 공급기반은 아직 취약함.

□ 원자력 기술개발 환경이 개선되고, 연구 성과가 제고됨.

- 『원자력연구개발기금』이 도입되어 연구개발 재원이 안정적으로 조달되고 있으며, 4년간(1997~2000) 6,362억원의 연구개발비가 투입됨.
 - 정부출연금 2,072억원, 연구개발기금 3,872억원, 원전기술고도화사업 308억원
- 기존 원전에 비해 안전성과 경제성을 개선한 1,400 MWe급 신형경수로 APR-1400 개발 사업이 2010년 운전을 목표로 계획대로 추진 중임.
- 해수 담수화를 위한 중소형 원자로(SMART) 기본설계, 중수로형 개량핵연료(CANFLEX) 개발, 표준원전용 개량핵연료 설계·제작, 경·중수로 연계 핵연료(DUPIC) 요소기술 개발, 방사성동위원소를 이용한 의약품 개발 등 다양한 연구 성과를 거두고 있음.
- 1997~2000년에 걸쳐 특허 출원 및 등록 617건, 프로그램 등록 495건, 학술지 게재 및 논문 발표 6,934건 등의 정량적 성과가 있었음.

- 연구 효율성의 제고와 연구 성과의 실용화·산업화를 위한 지속적인 노력이 필요함.

□ 원자력기술 수출 산업화의 기반이 구축됨.

- 원자로 설비 및 핵연료의 생산·제작기술과 원전 운영 기술은 선진국 수준에 도달함.
- 중국, 미국 등 22개국에 2억3백만불 상당의 설비와 기술용역을 수출함.
- 한국 표준형원전의 설계·건설 능력을 확보하여 대북한 경수로 공급계약을 체결함.

□ 투명하고 안정적인 국가 원자력 정책 추진체제가 정착됨.

- 법에 근거한 『원자력진흥종합계획』의 추진으로 장기적이고 안정적인 국가 원자력 정책 추진 기반이 구축됨.
- 핵비확산 체제에의 능동적 참여, 국가 핵물질 사찰제도 도입 시행 등 원자력 정책의 투명성을 확보하여 국제적 신뢰가 증진됨.

2. 향후 과제

지속적인 원자력 이용을 위해서는 국민 이해기반의 확충, 안전성·경제성의 지속적 향상, 연구개발 파급효과의 제고, 방사선 및 방사성동위원소 이용 분야의 균형 발전 등을 이루어 나가야 할 것임.

- ☐ 안전성의 지속적 제고 및 국민과 함께 하는 원자력의 위상 정립
 - 가동 원전과 가동 연수의 증가에 따라 지속적인 안전성 증진대책이 필요함.
 - 원자력 정보 공개의 질적 측면을 향상시키고 정책 결정과정의 국민 참여를 확대하는 등 국민과 함께 하는 원자력 정책 추진이 요구됨.
- ☐ 전력산업 구조개편과 관련 산업 민영화에 따른 대외경쟁력 제고
 - 전력산업 구조개편으로 원전사업 환경이 변화함에 따라 타 발전원에 대한 경쟁력 제고가 필요함.
 - 원전 관련 산업의 대외 개방에 대비하여 원전 설계·건설 핵심기술의 확보가 요구됨.
- ☐ 기술개발 성과 제고 및 본격적인 수출 산업화
 - 연구개발의 파급효과 및 투자 효율성 증대를 통한 기술개발 성과의 제고가 필요함.
 - 본격적인 수출 산업화를 위해 기술 경쟁력 제고, 효율적 산업체제 구축, 효과적 수출전략 추진 등의 상호 발전적 연계가 필요함.
- ☐ 방사선 및 방사성동위원소 이용 분야의 균형 발전 및 원자력 이용 다변화
 - 상대적으로 낙후된 방사선 및 방사성동위원소 이용분야의 기술 기반 및 이용 환경의 지속적 개선이 필요함.
 - 해수 담수화, 수소 생산 등 원자력 이용의 다변화 필요성이 증대됨.

V. 원자력 정책의 목표 및 기본 방향

1. 원자력 정책의 기본 목표

자연과의 조화, 인간 삶의 존중이라는 기본이념 하에 원자력을 평화적 목적으로 안전하게 이용함으로써 경제 성장, 환경 보호, 국민 보건 및 과학기술 발전에 기여하도록 5대 기본 목표를 설정하여 추진함.

- (1) 원자력의 평화적 이용을 위한 선진 안전성 확보체계를 구축하고 국민의 신뢰를 확보하여 '국민과 함께 하는 원자력'의 위상을 정립
- (2) '지속 가능한 발전을 위한 주력 에너지원'으로서 안정적인 에너지 공급에 기여
- (3) 원자로기술과 핵연료 관련 기술을 고도화하여 원자력 산업의 국제경쟁력을 확보하고 수출산업으로 육성
- (4) 의료·농업·공업·환경·기타 산업분야에서의 원자력 이용을 확대하여 국민 보건과 삶의 질 향상에 기여
- (5) 원자력 기초 및 첨단 연구를 활성화하여 창조적 과학기술 발전에 선도적 역할을 담당하고, 이를 위한 인력 양성체계를 구축

※ 국가 원자력 정책의 4대 기본 목표는 『2030년을 향한 원자력장기정책방향』(1994)에서 최초로 설정되고 제1차 『원자력진흥종합계획』(1997)에서 재확인된 바 있으며, 제2차 계획에서는 5대 목표로 보완하여 설정

2. 원자력 정책의 10대 기본 방향

- (1) 원자력 개발·이용은 지속 가능한 발전을 위한 평화적 목적으로만 추진한다.
- (2) 민주와 공개의 원칙 하에 국민의 알 권리와 지역주민의 권익을 존중하면서 국민과 함께 하는 원자력 개발·이용을 추진한다.
- (3) 철저한 안전성의 확보가 원자력 개발·이용의 최우선 전제임을 인식하고 안전성 향상을 위한 노력을 지속적으로 강화한다.
- (4) 대체에너지원의 개발 노력과 병행하여 원자력 개발·이용을 지속적으로 확대함으로써 안정적 에너지 공급체계를 구축해 나간다.
- (5) 방사선 및 방사성동위원소의 기술개발과 산업육성을 통해 국민 삶의 질을 향상시킨다.
- (6) 산·학·연 기술협력체계와 효율적인 산업체계를 구축하여 원자력 산업의 국제 경쟁력을 강화해 나간다.
- (7) 방사성폐기물의 안전 관리를 위한 관리시설을 확보하고, 관련 기술을 개발한다.
- (8) 원자력기술 개발은 실용적 측면과 원천기술 확보 측면에서 균형과 조화를 이루도록 하고, 선택과 집종의 원칙 하에 일관성 있게 추진한다.
- (9) 원자력 이용·개발의 진흥과 안전성 확보, 창조적 연구·개발에 선도적 역할을 담당할 핵심 인력의 양성에 노력한다.
- (10) 원자력 정책은 세계화 시대에 부응하여 국제적 이해와 협력을 바탕으로 추진하며, 남북 원자력 협력의 기반을 확충한다.

3. 2015년까지의 주요 추진 계획

□ 원자력 발전 및 원자로 개발

[단기(2006년까지)]

- 한국표준형원전 4기의 건설을 완료하여 총 20기의 원전을 운전하고(원전 설비용량 17,720 MWe), 6기의 신규 건설 착수
- 1,400 MWe급 신형경수로(APR-1400)의 상세설계 및 건설 착수
- 원자력 이용 다변화를 위한 중소형 원자로의 기본설계 완료 및 산업체 수요에 따른 설계 검증

[중·장기(2007~2015년)]

- 2010년 APR-1400의 상업운전 등 2007~2015년간 8기의 신규 원전을 건설하여 국내 전력 수요의 45% 수준 담당
- 체계적 기술 개발 및 국제 협력을 통한 제4세대 원자로 핵심기술 확보
- 중소형 원자로 설계 완료 및 산업체가 참여하는 상용화 추진
- APR-1400의 개량 및 우리늄 이용효율 증대를 위한 액체금속로 기술 개발 추진

□ 핵연료 및 핵연료주기 기술의 자립

[단기(2006년까지)]

- 안전성과 경제성이 우수한 표준원전용 개량형 핵연료 개발·상용화 및 연소도가 높은 신형 핵연료 개발을 추진하고, 국내 핵연료 부품 산업 육성
- 실험실 규모의 경·중수로 연계핵연료 요소기술 개발 추진

[중·장기(2007~2015년)]

- 독자 기술소유권을 보유한 세계 최고수준의 경수로형 신형 핵연료 설계·제조능력 확보
- 국제경쟁력을 갖춘 핵비확산성 핵연료주기 기술개발 추진

□ 방사선 및 방사성동위원소 이용 증진

[단기(2006년까지)]

- 방사성동위원소 연간 이용 규모를 1999년 1,650억원에서 2006년 7,500억원

수준으로 증대

- 『첨단방사선연구센터』 설립과 연계하여 방사선을 이용한 산업·의료·환경 및 기초과학 분야의 연구와 산업화 추진
- 방사성동위원소 생산·분배 등 유통체계 확립과 이용 확대를 위한 『국가방사선이용진흥위원회』(가칭) 설치
- 연구용 원자로인 하나로와 30 MeV 싸이클로트론 등을 이용한 방사성동위원소 생산·공급 확대
- 양전자방출 단층촬영술(PET) 진단을 위한 권역별 동위원소 전용 싸이클로트론 설치·운영을 통해 양질의 의료 서비스 지원

[중·장기(2007~2015년)]

- 『첨단방사선연구센터』 운영 활성화 및 생명공학기술과의 연계 등을 통한 방사성동위원소 생산 이용 기술의 고도화 추진
- 2010년까지 방사선 및 방사성동위원소 관련 산업을 국가 중점산업으로 육성하여 발전(發電) 대 비발전(非發電) 비중을 매출액 기준으로 7:3의 수준으로 증대

□ 원자력발전산업의 육성 및 진흥

[단기(2006년까지)]

- 한국표준형 원전의 건설·운영기술을 고도화하고, 기술을 표준화하여 기술성·경제성·안전성을 제고
- 외국 공급업체와 비교하여 경쟁력 우위를 확보할 수 있는 원전 설비 공급 산업체를 체계적으로 육성
- 원자력 산업의 총 매출액을 11조원(원자력공급산업 매출액 3조 5천억원)으로 확대 (GDP의 1.6% 이상 점유)
- 세계 최고수준의 경수로 및 중수로 설비 수출 경쟁력을 확보하여 6억불 수준의 설비 및 기술 수출 추진

[중·장기(2007~2015년)]

- 원자력 전문기관을 육성하여 플랜트 단위의 수출을 주도
- 원자력 산업의 총 매출액을 19조원(원자력공급산업 매출액 8조원)으로 확

대하고, 15억불 이상의 수출 추진

- 원전 핵심기술 완전 자립 및 주기기 교체기술의 획기적 개선

□ 국민 이해 기반의 구축

[단기(2006년까지)]

- 원자력 정책 수립, 안전감시 활동 등에 지역주민, 민간단체의 참여 확대
- 『민간환경감시기구』의 확대 및 운영의 효율화, 『민간원자력정보센터』(가칭) 설립 추진 등 국가 원자력정책에 대한 국민신뢰 확보
- 원전 주변지역 주민들이 실질적인 혜택을 받을 수 있는 지원시책 추진

[중·장기(2007~2015년)]

- 방사성폐기물 관리시설 등 원전 이외 원자력 시설에 대해서도 민간환경감시기구를 구성·운영하고, 민간 환경감시기구의 전문성 증진
- 원자력 연구시설, 산업시설, 교육시설 등이 함께 하는 과학산업단지(원자력파크) 조성 추진

□ 원자력 안전 및 방사선 방호의 증진

[단기(2006년까지)]

- 안전 규제의 효과성·효율성 제고를 위해 주기적 안전성평가 및 표준설계 인가 제도의 정착, 위험도 정보 이용 규제제도의 도입 등 추진
- 원전 호기당 연평균 이용정지 회수와 작업자 집단 방사선량을 선진국 수준(0.5회, 0.7 맨·시버트)으로 저감
- 방사성폐기물 관리에 대한 합리적 안전규제체계 구축 및 안전관리 통합정보체계 구축·운영
- 방사선 방호 인프라 구축 완료 및 방사선 비상대응체계 확립
- 예방정비의 강화, 개량형 계측제어시스템의 적용, 사고관리체계를 개선하여 선진국 수준의 안전성을 유지하고, 관련 기술수준 제고

[중·장기(2007~2015년)]

- 미래형 원자로 도입 및 폐로 등에 대비한 인허가 절차 및 기술 요건 확립
- 원전 호기당 평균 이용정지 회수를 상위 선진국 수준으로 저감

□ 방사성폐기물 및 사용후핵연료의 안전 관리

[단기(2006년까지)]

- 2008년 운영을 목표로 중·저준위 방사성폐기물 관리시설 건설
- 국제원자력기구의 『폐기물안전협약』 관련 방사성폐기물 안전에 대한 국가 전략계획 수립 및 제도화 등 종합대책 수립·시행
- 중·저준위폐기물 발생량을 연간 130 드럼 수준으로 줄이고, 유리화 기술 개발 완료

[중·장기(2007~2015년)]

- 2016년 운영을 목표로 2,000톤 규모의 사용후핵연료 중간저장시설 건설
- 2010년대 중·저준위폐기물 발생량의 저감화를 지속적으로 추진하고, 고준위폐기물 처리·처분 및 폐로 핵심기술 확보

□ 원자력 기반·첨단기술 개발

[단기(2006년까지)]

- 2002~2006년(5년간) 원자력 핵심기술 개발에 1조 5천억원을 투입하여 세계 5위권의 원자력 과학기술 능력 확보
- 원전 안전성·신뢰성·효율성 향상을 위한 기반 기술 개발 및 정보, 생명, 나노, 환경 등 타 과학기술분야와의 연계 추진
- 원자력연구개발사업의 효율적 추진을 위한 사전조사·기획·평가·관리체제 강화

[중·장기(2007~2015년)]

- 2007~2015년 원자력 핵심기술 개발에 5조원을 투입하고, 세계 3위권의 원자력 기술 선진국으로 진입

□ 원자력 인력 양성 및 확보

- 『원자력 인력 수급 계획』을 수립하고, 원자력 전문인력을 1999년 20,700명에서 2006년 28,000명 수준으로 증대
- 장학금 확대, 안정적 취업기회 제공으로 우수한 원자력 전공 인력 양성

- 원전 종사자 재교육의 내실화, 체계적 자격 관리, 원자력 근무환경 개선 등을 통해 최상의 전문인력 확보

□ 원자력 외교 및 국제협력

- 원자력사업 추진 경험과 축적된 기술을 바탕으로 개도국에 대한 지원협력을 확대·다양화하여 수출 기반 구축
- 원자력 국제협력 기반을 확충하고, 지원체계를 강화함으로써 세계 원자력계에서 중추적 지위 확보
- 수출 확대에 따른 국가 수출 통제 제도를 정비하고, 국가 계량관리체제를 확립하여 국제적 신뢰도 제고
- 북한 경수로 사업의 원활한 추진 및 안전성 확보를 위한 교육 훈련 등을 지원

<제 2 부>

부문별 진흥 계획

- I. 원자력 이용 확대와 산업 발전**
 - 1. 원자력 발전 및 원자로 개발
 - 2. 핵연료 및 핵연료주기 기술의 자립
 - 3. 방사선 및 방사성동위원소 이용 증진
 - 4. 원자력발전산업의 육성 및 진흥

- II. 국민과 함께 하는 원자력**
 - 1. 국민 이해 기반의 구축
 - 2. 원자력 안전의 증진
 - 3. 방사선 방호체계 확립
 - 4. 방사성폐기물 및 사용후핵연료의 안전 관리

- III. 원자력 진흥을 위한 기반 구축**
 - 1. 원자력 기반·첨단기술 개발 및 연구관리
 - 2. 원자력 인력 양성 및 확보
 - 3. 원자력 외교 및 국제협력 강화

I. 원자력 이용 확대와 산업 발전

1. 원자력 발전 및 원자로 개발

안정적이고 경제적인 전력 공급을 위해 대용량 가압 경수로를 주력 노형으로 개발·건설하며, 경제성과 안전성이 뛰어나며 환경 친화적인 미래형 원자로를 개발하고 원자력 이용의 다변화를 추구함.

가. 현황 및 전망

□ 원자력 발전

- 2000년말 현재 16기(경수로 12기, 중수로 4기, 총 시설용량 13.7 GWe)의 원전이 가동 중이며, 2000년 연간 총발전량이 108,964 GWh로서 국내 전력 생산의 40.9%를 담당하였음.
- 한국 표준형원전 4기가 건설 중이며, 『제5차 장기전력수급계획』에 따라 2015년까지 8기의 원전이 추가로 건설되어 국내 발전시설용량의 33%, 전력 생산의 45%를 담당할 것으로 전망함.
 - 2010년까지 한국표준형 원전, 그 이후에는 APR-1400 건설 추진
 - 제5차 장기전력수급계획에서의 발전원별 구성비 (단위: %)

발전원	1997	2001	2006	2010	2015
원자력	25.1	26.8	27.6	30.2	33.0
L N G	20.8	26.7	27.1	24.6	23.8
석 유	21.6	9.5	7.6	9.1	7.6
석 탄	24.9	29.4	29.1	27.6	26.8
수 력	7.6	7.6	8.6	8.5	8.8
합 계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

- 원전의 부지 확보는 원활하게 추진되고 있음.
 - 원전 추가 건설에 소요될 부지 확보를 위해 월성원전 인근 봉길리, 고리원전 인근 효암·비학 지역, 울주군 서생면 신고리에 추가 부지를 각각 1995년, 1997년, 2000년에 확보하였고, 울진 원전 인근의 덕천리를 대상으로 추가 부지 확보를 추진 중임.

□ 원전 기술 자립

- 1980년대부터 한국표준형 원전 독자 설계·건설 능력의 확보를 추진하여, 울진 3·4 호기를 성공적으로 건설하였고, 영광 5·6, 울진 5·6, 북한경수로 2기 등 총 6기의 한국표준형 원전이 건설 중임.
- 『선도기술개발사업』과 『원자력연구개발중장기계획』에 따라 APR-1400, 액체금속로 등에 관한 연구가 추진 중이며, 특히 APR-1400 개발과 관련하여 새로운 설계개념에 대한 검증 및 핵심기술 개발 연구가 활발히 이루어지고 있음.

□ 원자력 이용의 다양한 전개

- 세계적으로 원자력이용의 다양화를 위한 중소형 원자로를 개발하고 있음.
 - PBMR(남아공), RUTA(러), MRX(일), CAREM(아르헨) 및 HTTR(일) 개발
- 국내에서는 원자력 이용의 다변화를 위한 중소규모의 신형원자로 기술 확보를 위해 330 MWt급 일체형원자로(SMART) 기본설계 개발 연구를 수행하고 있음.

□ 국제 원자력 산업 현황

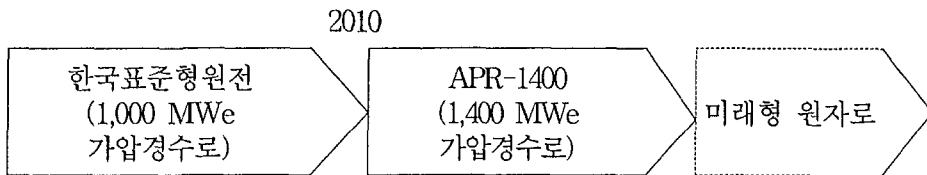
- 원자력 선진국은 산업체제의 효율화와 신형원자로 개발을 통해 미래에 대비하고 있음.
 - 원자력 선진국에서는 우라늄, 핵연료, 원전설비 및 발전사업 등 원전 관련 전 산업 분야에서 합병, 전략적 제휴를 통한 대형화 및 다국적화 추진
 - 프랑스를 제외한 북미 및 서유럽국가들은 당분간 신규 원전 건설에 소극적인 정책 기조를 유지할 것이 예상되며, 신규원전 시장은 동아시아지역(중국, 일본, 대만, 한국)을 중심으로 형성
 - 가동중 원전의 신뢰도 향상 및 장주기(長週期) 운전을 통한 가동률 제고, 건설공기(建設工期) 단축에 의한 초기 투자비의 감축 등이 요구됨
- 『기후변화협약』에서 원자력 발전의 청정에너지로서의 역할 인정은 당사국간의 첨예한 이해관계 대립으로 구체적인 합의가 이루어지지 않고 있음.
- 제3세대 원자로(ABWR, AP600, System 80+, EPR 등)가 안전성과 경제성 향상을 주요 목표로 하여 개발되었으나 개량형 가압비등경수로(ABWR) 이

외에는 건설이 추진되지 않고 있으며, 제4세대 원자로를 개발하기 위한 노력이 진행 중에 있음.

- 제3세대 원자로에 기반을 둔 경수로 기술 개발은 대형화, 모듈화 및 단순화를 통한 경제성·안전성 향상에 주력할 것으로 예상
- 제4세대 원자로에서는 안전성, 경제성, 핵비확산성, 폐기물 최소화 관점에서 혁신 개념이 반영될 전망이며, 로드맵(Roadmap) 작업이 국제 공동으로 진행 중임
- 과거 원자력 개발·이용을 주도하였으나 오랫동안 침체가 지속된 미국의 원자력 환경이 최근 급변하여 정부 차원에서도 신규 원전 건설 필요성이 강조되고 있음.

나. 추진 계획

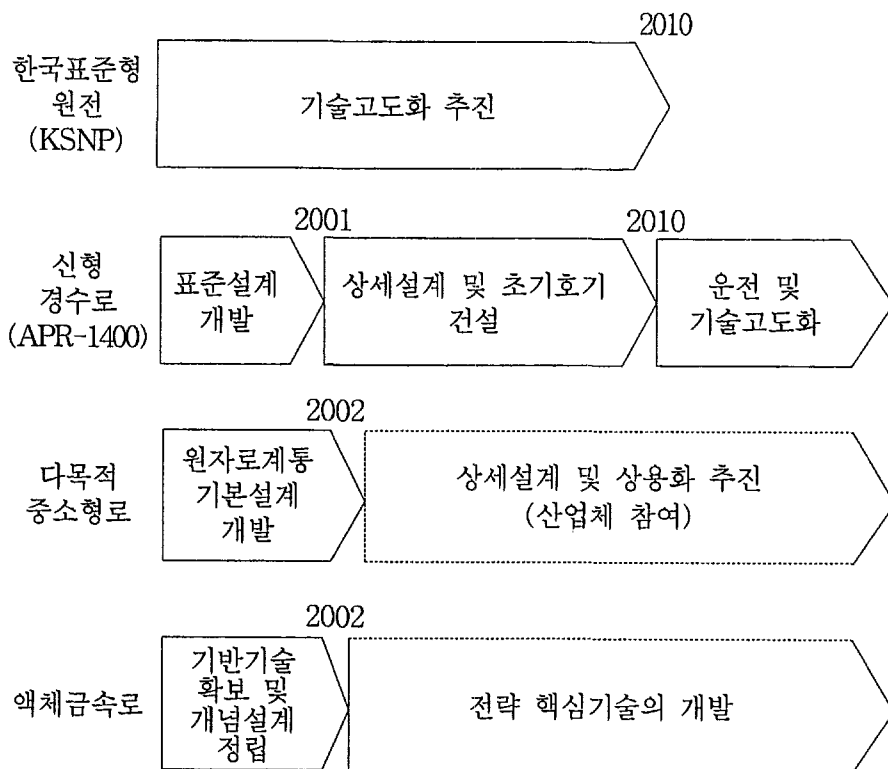
□ 발전용 원자로 기본 방향



- 안전하고 경제적인 원자력발전소의 건설·운영을 점진적으로 확대하여 원자력이 주력 전기에너지원으로서 국가 에너지 안보에 기여하도록 함.
 - 향후 환경규제의 강화, 에너지 수급 동향, 대체에너지 개발 전망 등을 감안하고, 원자력의 경제성과 기술특성을 고려하여 장기적으로 원전설비 구성비를 총 발전설비용량의 35% 수준으로 제고
- 경수로 위주의 기술 자립과 설계 표준화를 조기에 달성함.
 - 2010년까지 한국표준형원전의 안전성과 경제성을 점진적으로 향상시키면서 건설하고 향후 수출 주도 노형으로 발전
 - 2010년 이후는 국내의 원자력 산업 동향을 감안하여 추진하되, 선도기술개발(G7) 프로젝트로 개발되고 있는 APR-1400을 주력 노형으로 추진
- APR-1400 이후의 미래형 원자로는 안전성과 경제성이 획기적으로 개선되고 방사성폐기물 발생량이 적으며, 핵연료 자원의 효율적 이용이 가능한 노

형을 선정하되 세계 원자력 기술 발전 동향 등을 고려하여 체계적인 개발을 추진함.

□ 원자로 기술 개발 및 고도화 추진



[단기(2006년까지)]

- 한국표준형 원전의 설계를 지속적으로 개량함.
 - 새로운 안전성 평가기법의 적용, 설계·해석 방법론 개선 및 설계 최적화, 표준화된 설계 및 공법 적용으로 건설공기 단축, 운전 경험과 신규 규제요건 및 해외 신기술 반영 등
 - 원활한 기술개발 추진을 위해 각계의 전문가로 구성된 『원전 기술고도화 추진협의회』 운영
- 2010년 상업운전을 목표로 APR-1400의 상세설계와 건설 착수함.
- 국제 동향을 반영하고 원자력 선진국과 협력하여 제4세대 원자로 연구 개발을 추진함.

- 지역 냉·난방, 소규모 전력생산, 열병합 발전, 해수 담수화, 선박동력원 등 원자력 이용의 다양한 가능성 실현에 적합한 중소형 원자로를 산·학·연 공동으로 개발함.
 - 2002년 초까지 기본설계를 완료하고, 핵연료, 부지 확보, 건설 타당성, 산업체 수요 등을 검토하여 상용화 추진
- 우라늄 자원의 효율적 이용을 위한 액체금속로에 대한 연구를 추진함.
 - 액체금속로 추진은 제4세대 원자로에 대한 로드맵(Roadmap) 결과 반영

[중·장기]

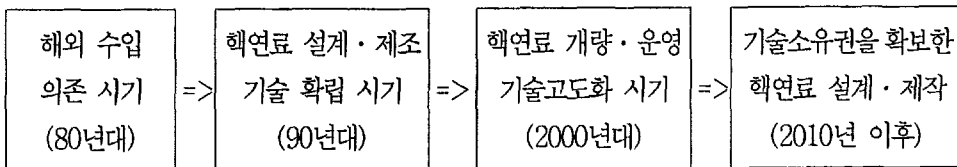
- APR-1400 이후에 대비한 대용량 가압경수로 기술의 고도화를 추진함.
 - APR-1400의 경제성과 안전성을 더욱 향상시키기 위해 새로운 기술 및 안전규제 요건을 반영하는 개량화 연구를 지속적으로 추진
- 중소형 원자로 설계 완료 및 산업체가 참여하는 상용화를 추진함.
- 액체금속로는 장기적인 상용화에 대비하여 전략적 핵심기술 확보를 우선적으로 추진함.
 - 국제 공동연구 등 국제협력을 강화하여 기술개발의 효율성과 투명성을 높이고, 산업체의 참여를 점진적으로 확대
- 제4세대 원자로 개발을 위한 국제 공동 프로그램에 능동적이고 체계적으로 참여하여 첨단 원자력 기술을 개발함.

2. 핵연료 및 핵연료주기 기술의 자립

우라늄 자원의 효율적 활용과 방사성폐기물 발생량의 감소를 도모하고 원자력안전성과 경제성을 향상시키는 방향으로, 평화적 목적의 핵연료 및 핵연료주기 기술 개발을 지속적으로 추진함.

가. 현황 및 전망

□ 핵연료 수급 및 산업



- 핵연료 산업은 2000년말 현재 국내 시장이 연간 4,000억원, 세계시장이 연간 8조원 규모로서, 연구개발 투자의 효용성이 매우 높음.
- 해외에 의존하고 있는 핵연료 원료공급 및 농축은 세계적인 수요의 안정, 핵무기 해체 우라늄의 민수용(民需用) 전환, 그리고 변환 및 농축 공급원의 다변화 등으로 가격은 안정세를 유지하고 있음.
- 국내 핵연료 가공시설의 확충(연간 경수로용 400톤, 중수로용 400톤)으로 2010년까지 자급 체제가 구축되어 있음.
 - 세계 핵연료 공급사의 합병 및 경쟁 심화와 세계무역기구(WTO) 등의 다국간 자유무역 체제의 강화로 국내 산업의 경쟁력 제고 압박 심화
- 핵연료 부품 및 설계 전산코드의 고도화 및 고유화를 통한 안전성과 경제성이 향상된 핵연료의 기술 개발이 진행중이며, 앞으로 핵연료 신뢰성 향상을 위한 검사, 품질관리 및 운영 서비스 기술의 고도화가 필요함.

□ 핵연료 관련 기술 개발

- 경수로와 중수로 핵연료의 설계와 제작 기술이 확립되었고, 안전성과 경제성을 높이기 위한 핵연료 성능개량 연구가 추진 중임.
 - 경수로 핵연료는 단기적으로 기술 경쟁력 제고를 위한 개량형 핵연료와

중장기적으로 핵연료 기술 선도를 위한 신형 핵연료 개발 추진

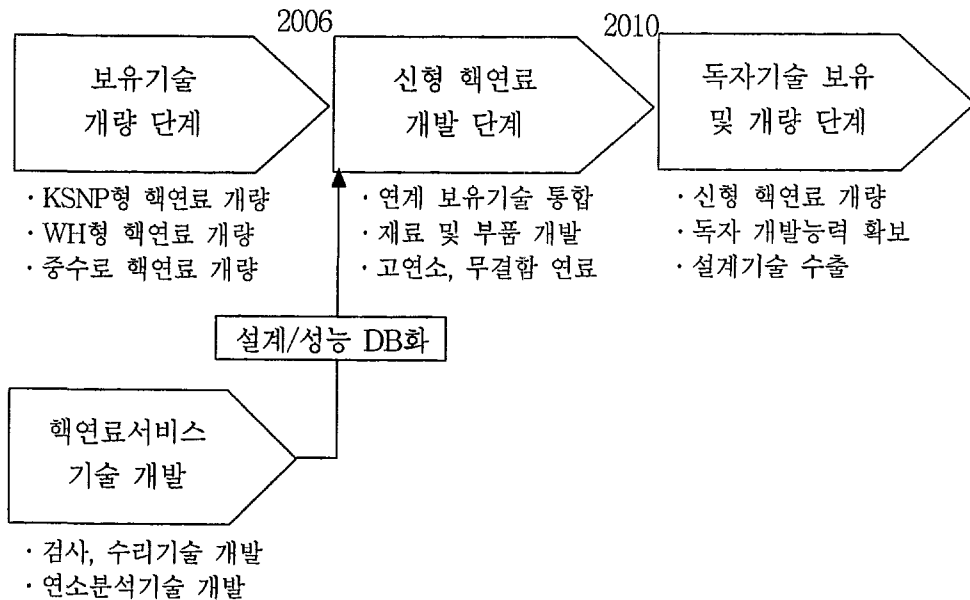
- 중수로의 안전성을 증진시킬 수 있는 개량 핵연료(CANFLEX-NU)의 개발 및 회수우라늄(RU) 관련 핵연료에 대한 기초연구 수행
- 고연소도 핵연료 개발은 경제성 제고와 사용후핵연료 감량에 기여할 것으로 예상
- 핵비확산성인 경·중수로 연계 핵연료주기(DUPIC) 요소기술 개발이 미국, 캐나다의 공동참여 하에 추진되어 실험실 규모의 핵연료봉을 제조하였고, 경수로 혼합핵연료, 액체금속로 및 중소형 원자로용 금속핵연료, 변환로용 핵연료 개발에 대한 타당성 연구가 진행 중임.
- 다목적 연구로인 하나로용 핵연료의 국산화 기술개발이 진행 중이며, 연구로용 핵연료 분말에 대한 수출이 추진 중임.
- 핵비확산성이 높은 건식 핵연료주기 기술에 대한 관심이 국제적으로 증대되고 있음.

나. 추진계획

□ 기본 방향

- 우라늄 자원의 안정적 경제적 확보를 위해 다국적 공급원 확보 및 적정 수준의 비축 연료를 보유함.
- 핵연료 산업 경쟁력 강화를 위해 안전성과 경제성이 높은 핵연료를 개발함.
 - 단기적으로는 국내외 시장 개방에 대비하여 국제경쟁력이 있는 핵연료를 개발하고 중장기적으로는 세계 최고 수준의 핵연료 개발
- 원자로기술과 연계한 핵비확산성 핵연료주기 기술 개발을 추진하며, 고준위폐기물 발생량 최소화를 추구함.
- 비용편익성과 상용가능성을 포함한 기술의 정책적 수요를 고려하여 효율적으로 재원을 배분함.

□ 핵연료 관련 기술 개발



[단기(2006년까지)]

- 경수로 및 중수로 핵연료의 기술개발, 핵연료 운영·서비스 기술의 선진화, 연구로·중소형 원자로용 핵연료 개발은 국제경쟁력 확보에 주력하고, 사용후핵연료 재활용 기술은 핵비확산성 원천기술을 확보함.
- 상용 핵연료의 국제경쟁력 확보를 위한 기술 개발을 지속적으로 추진함.
 - 연소 성능, 열적 성능 및 신뢰성이 향상된 경수로(표준형원전 및 웨스팅하우스형 원전)용 개량 핵연료 개발, 개량 핵연료 노내 검증시험 및 상용 공급을 위한 인허가 추진
 - 경수로 및 중수로 핵연료의 피복관 소재 국산화 및 독자적 생산기술 확보
 - 독자 기술소유권이 확보된 경수로용 신형핵연료의 부품/재료(피복관 등) 설계 기술 개발 및 연구로내 조사시험을 통한 성능 검증과 고연소도 핵연료의 안전성 검증
 - 중수로용 개량 핵연료의 국내 원전 노내검증시험을 수행하고, 경제성 제고 및 사용후핵연료 발생량 저감을 위한 고연소도 핵연료 개발
- 핵연료 검사·수리 기술 및 핵연료 신뢰성 향상을 위한 분석 기술 등 핵연료 서비스 체계를 구축함.

- 핵연료 건전성 검사 및 수리기술 개발, 결함원인 분석능력 확보
- 정밀측정·검사 장비 및 관련 기술 개발, 핵연료 결함원인 분석 장비 및 기술 개발, 핵연료 신뢰성 분석을 위한 데이터 확보 기반 구축
- 사용후핵연료주기의 합리적 기술개발 전략을 수립·추진함.
 - 사용후핵연료 관리·이용 및 고준위폐기물 처리·처분·전환기술 개발 등을 합리적으로 수행할 수 있는 최적화된 기술개발 방향 및 우선 순위 설정
 - 실험실 규모의 경·중수로 연계핵연료 핵심 요소기술 개발을 추진하고, 요소기술의 미래형 및 개량형 원자로 핵연료주기 기술로의 활용성과 사용후핵연료 감용기술과의 연계 타당성 분석
 - 핵비확산성 금속핵연료, 건식 균분리, 토륨 핵연료주기의 타당성 분석 및 필요 기술 개발
- 미래 핵연료 관련 핵심기술을 개발함.
 - 국제경쟁력이 있는 하나로용 핵연료 국산화의 지속 추진
 - 국제협력을 통한 미래형 혼합핵연료 요소기술 개발

[중·장기]

- 국내 핵연료설계 기술의 장점을 극대화하는 통합형 설계기술 개발 등 세계 최고수준의 핵연료 설계·제조능력을 확보함.
 - 경수로(한국표준원전 및 웨스팅하우스형 원전)용 개량 핵연료 상용공급
 - 독자 기술소유권이 확보된 경수로용 신형핵연료의 노내(爐內) 검증시험을 수행하고 연료 성능 및 경제성을 고려한 상용공급 추진
 - 궁극적으로 상용화가 가능하고 국제경쟁력이 있는 경수로 및 중수로 핵연료의 독자 개발능력 확보 및 관련 설계·제작기술 수출
- 원전 연료의 검사/수리 및 신뢰성 향상 분석 등 핵연료 서비스 기술의 고유화 및 선진화를 추진함.
- 세계 기술 동향 및 타당성 분석 결과에 따라 미래 핵연료주기 기술 개발을 선택적으로 추진함.
 - 핵비확산성 핵연료주기 핵심기술의 확보 및 실용화 추진
 - 연구용 원자로 핵연료 관련기술 개선 및 수출 추진

3. 방사선 및 방사성동위원소 이용

의료, 공업, 농업, 식품, 환경, 생명공학 등 다양하고 광범위한 분야에서 방사선 및 방사성동위원소 이용을 확대하고, 동위원소의 생산 기반을 구축하여 국가경쟁력 제고와 삶의 질 향상에 적극 기여함.

가. 현황 및 전망

□ 일반 현황

- 방사선과 방사성동위원소(RI)는 의료, 공업, 환경, 식품, 농업, 생명공학 등에 광범위하게 이용되고 있으며, 산업 발전 및 생활수준 향상과 더불어 지속적으로 확대될 전망이다.
- 선진국에서는 원자력에너지 이용이 성숙기에 들어서면서 방사선 및 방사성동위원소 이용개발을 활발히 추진하고 있으며, 우리나라에서도 이용이 급속도로 확대되는 추세임.
 - 국내 방사선 및 방사성동위원소 이용 기관의 수가 1995년 1,064개에서 2000년 1,692개 기관으로 증가
 - 국내에서 연간 발생하는 8만-10만 명의 암 환자 중에서 30% 정도만 50여개의 의료기관에서 방사선 치료를 받고 있으나, 수년 내에 선진국 수준인 60-70% 수준으로 증대될 전망
- X선관, 방사선 발생장치, 방사선 계측기 및 방사선 응용장비, 소형 가속기 등은 거의 전량을 수입에 의존하고 있음
- 2001년부터 추진되는 『첨단방사선연구센터』가 설립되면 방사선을 이용한 공업, 농업, 식품, 환경, 보건 및 기초과학분야의 연구가 가속화될 전망이다.
- 의료분야에 비해 경제적·사회적 파급효과가 큰 공업, 농업, 식품, 환경분야에 대한 투자가 상대적으로 적음.

□ 방사성동위원소 생산 현황

- 『하나로』 및 싸이클로트론을 이용하여 다양한 의료 및 산업용 방사성동위원소(I-131, Tc-99m, Ho-166, Ir-192, Co-60, P-32, Tl-201, I-123, F-18 등)를 생산 중이고, 30 MeV급 싸이클로트론을 추가로 설치 중임.

- 다목적 연구로인 『하나로』가 1995년도부터 가동중이며 방사성동위원소 생산 시설이 1997년 완성되어 국내 보급률이 점차 증가하고 있음.
- 국내 종합병원에 의료용 싸이클로트론 4대가 설치되어 양전자방출 단층촬영술(PET)용 핵종(核種)을 생산하고 있음.
- 그러나 국내 소요 방사성동위원소 대부분이 소량이고 종류가 다양하여 국산화에 어려움을 겪고 있음. (방사성동위원소 소요량의 99% 수입)

□ 의료 분야 이용

- 방사선은 암, 심장질환, 뇌혈관질환 등 각종 난치성질환(難治性疾患)의 진단 및 치료에 활발히 이용되고 있음.
- 감도와 해상력이 탁월한 단일광자 방출 단층촬영술(SPECT) 및 PET를 이용한 핵의학적 진단이 종합병원을 중심으로 국내에서도 활발하며, 그 이용 기술은 선진국 수준임.
- 국내 방사선 의료기기의 개발 및 공급현황은 열악한 수준이며 국내 연구소나 대학, 산업체의 인적, 기술적 기반이 매우 취약함.
- 감마선, 양자선 등을 이용한 외부방사선 치료는 암 치료에 매우 효과적인 것으로 널리 사용되고 있으며, 일부 선진국에서는 양성자 및 중성자를 이용한 치료가 실험적으로 시행되고 있음.
- 베타선 방출 핵종 표지 치료용 방사성의약품을 이용한 암 등 난치성질환의 치료 방법 개발이 선진국을 중심으로 활발히 진행되고 있으며 국내 기술 수준도 높은 편임.
 - 국내에서는 홀뮴(Ho-166)을 이용한 간암, 류마티스관절염 등의 치료용 방사성의약품 또는 치료 기구가 개발되어 상품화 단계에 있음

□ 공업·농업·식품·환경·생명공학 분야의 이용

- 자동차, 조선, 반도체, 통신, 건설, 철강, 석유화학 등의 분야에서 방사선 및 방사성동위원소가 활발하게 이용되고 있으나, 체계적인 육성시책은 부족한 실정임.
- 비파괴검사 및 고분자산업에서의 이용은 일부가 산업화되었으나, 선진국에 비하면 공업적 이용이 낮은 수준임.

- 식품산업 및 의료용품·제약 등 공중보건 관련 분야의 방사선 이용은 인체/환경에 대한 무공해 기술로 인정되고 있으나, 국민의 수용성이 부족하여 이용 확대가 어려운 실정임.
- 21세기 생물산업화시대에 대비 농업, 식품·생명공학, 제약 관련산업의 발전과 식량/생물자원 활용 극대화를 위해 방사선 및 방사성동위원소 이용 기술에 대한 수요가 국내외적으로 크게 증대되고 있음.

나. 추진 계획

□ 기본 방향

- 2010년까지 방사선 및 방사성동위원소 관련 산업을 국가 중점산업으로 육성하여 발전 대 비발전 비중을 매출액 기준으로 7:3의 수준으로 증대함.
- 방사성동위원소의 안정적 생산 기반을 구축하고, 생산·분배 등 유통체계를 확립하여 국산화율(國産化率)을 제고함.
- 의료분야 뿐만 아니라 공업, 농업, 식품, 환경, 생명공학 분야의 이용을 확대하기 위해 실태조사를 실시하고, 이를 토대로 육성시책을 수립하여 추진함.
- 방사선 및 방사성동위원소 이용 기술, 산업 활성화, 안전 관리, 국제 협력, 인력 양성 등 전 분야에 걸친 『제2차 방사선 및 방사성동위원소 이용 진흥계획』을 수립하여 추진함.

□ 방사성동위원소의 안정적 공급

[단기(2006년까지)]

- 방사성동위원소의 안정적 생산체계를 구축함.
 - 연구용 원자로인 『하나로』와 30 MeV 싸이클로트론의 기능을 극대화하여 다종 양질의 동위원소 생산 확대
 - 개발된 대량생산 기술 (Ir-192, I-131)의 상용화를 추진하고, 새로운 핵종의 생산기술 개발
 - 피션 몰리(Fission Moly) 생산과 조사용 코발트(Co)-60 대선원 상용공급의 추진 타당성 검토

- 방사성동위원소 생산·분배 등 유통체계 확립과 이용 확대를 위한 『국가방사선이용진흥위원회』(가칭)를 설치함.

[중·장기]

- 방사성동위원소 이용 확대를 위한 전용원자로와 대용량 싸이클로트론은 경제성 검토 결과에 따라 추진함.

□ 의료 분야 이용의 획기적 확대

[단기(2006년까지)]

- 양전자방출 단층촬영술 이용 진단체계를 구축하여 전국민에게 양질의 의료 서비스를 제공함.
 - 권역별 동위원소 생산 전용 싸이클로트론 설치 및 하나로를 이용한 동위원소 공급체계 구축
- 방사선을 이용한 진단 및 치료 기술 개발을 효율적으로 추진함.
 - 진단 및 치료용 방사성의약품 개발
 - 방사성동위원소 표지 유전자 등 신기능 방사선 진단과 치료기술 개발
- 방사선 의료장비의 국산화를 추진함.

[중·장기]

- 미래형 방사선 치료기법을 상품화하고 한국형 방사선 치료 표준 기술을 확립함.
- 신기능 방사선 민감제를 이용한 고부가가치 의약품 생산기술을 개발함.

□ 공업·농업·식품·생명공학 분야 이용 확산

[단기(2006년까지)]

- 자동차, 조선, 반도체, 통신, 건설, 철강, 석유화학 등 공업 분야의 이용을 확대하기 위해 정밀한 실태조사를 근거로 육성시책을 수립함.
 - 동 분야에 방사선 및 방사성동위원소 이용을 촉진하기 위해 정보 제공 및 인적 훈련 시스템을 구축함.
 - 방사선 및 방사성동위원소 관련 기술 지원과 벤처기업 육성을 위한

산·학·연 협동연구 방안을 마련하고, 체계를 구축함.

- 공업적 분야에 이용되는 방사선 관련 기술 개발을 추진함.
 - 방사선 계측기 및 응용장비의 국산화 추진
 - 비파괴 검사 관련 신기술 개발
 - 산업 및 의학용 고속의 첨단 방사선 3차원 영상 구현 기술 개발
 - X선 형광분석(XRF), 즉발 중성자 방사화 분석(PGNAA), 입자유도 X선 방출분석(Pixe) 등의 첨단 신기술 연구개발
- 설립을 추진 중인 『첨단방사선연구센터』와 연계하여 농업, 식품, 생명공학 등 다양한 이용 기술을 연구하고 산업화를 추진하며, 특히 생명공학 분야의 응용기술을 개발함.

[중·장기]

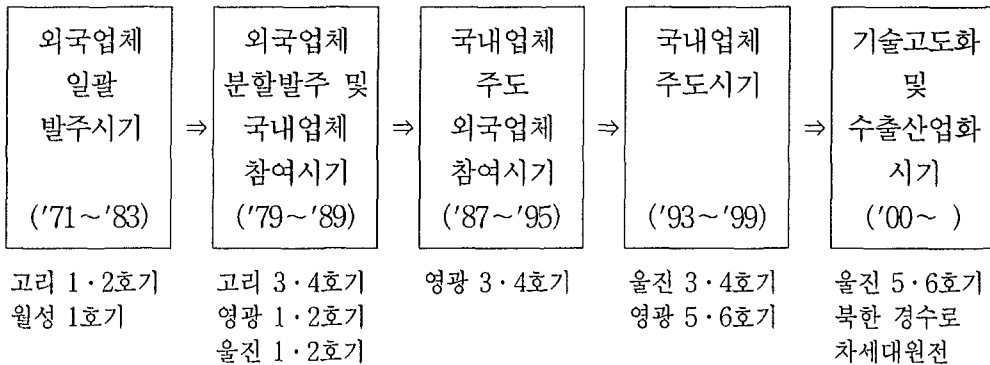
- 방사선 및 방사성동위원소를 이용한 원자력전지 기반기술, 생분해성 고분자, 분리막, 실리콘(SiC) 섬유 및 복합재료 제조기술 개발, 환경영향 평가를 위한 추적자 기술, 오염정화 기술 등 미래 수요 공업기술 개발 및 산업화를 추진함.
- 방사선과 생명공학기술을 연계하여 환경 친화성 농산물 육종 및 농업환경 개선연구와 식품·생명공학·제약·생물자원 분야에서 고부가가치 신소재 및 기능성 제품생산 관련 첨단 기술개발 연구를 수행함.

4. 원자력발전산업의 육성 및 진흥

원자력 산업의 대외개방과 민영화에 효과적으로 대응하기 위해 전문 기관의 육성과 기술 고도화 통해 원자력 발전산업의 지속적인 경쟁력 우위를 확보하고, 원자력을 수출산업으로 육성함.

가. 현황 및 전망

□ 국내 원자력발전산업의 현황과 전망



- 1996년 원자력산업체제 조정 이후 원전 설계, 제작, 시공, 운영, 원전연료, 보수 등 분야별로 전문기관이 육성되어 왔음.
- 원전 건설기술 자립목표 달성 후 원자력발전산업의 안정적 성장과 원전 운영 및 건설 능력의 한 단계 도약을 위해 추진
- 고리1호기 상업운전(1978) 이후 원전기술에 대한 기본기술 습득 단계와 원전 건설기술 자립 단계를 거쳐 한국 표준형원전 추진 경험과 축적된 기술력을 바탕으로 1400 MWe급 신형 경수로 APR-1400을 개발하고 있음.
- 원전 건설 및 운영 기술을 지속적으로 향상시키고, 원전관련 핵심기술 개발을 통해 국제 경쟁력 있는 독자 기술능력을 확보하기 위한 『원전기술고도화계획』을 추진 중에 있으며, 2000년대 중반 이후에는 원전기술의 선진화와 본격적인 수출산업화가 가능할 것으로 전망됨.
- 원자력 부문이 화력발전 부문과 분리되어 전원간의 경쟁이 불가피하며, 한전 자회사 및 한중의 민영화가 추진되어 원자력발전산업 전반에 걸쳐 개방

과 경쟁의 시대가 도래함.

- 원자력 발전원가 저감 및 원자력발전산업 경쟁력 확보 필요
- 본격적인 원자력 수출 산업화를 위한 기반은 착실하게 구축되고 있음.
 - 중국 진산원전 3단계 1,2호기와 미국 TVA 원전에 증기발생기를 공급하는 등 22개국에 원전 핵심설비 및 기술용역 수출
 - 한반도에너지개발기구(KEDO)에서 북한에 제공할 원자로형으로 한국 표준형 원전이 선정되어 초기 건설작업이 진행 중임
 - 해외 원전사업 진출 대상국가를 중심으로 원전 진출 기반 구축 및 분야별 기술 수출(훈련, 기술용역 등) 추진
 - 원자력 수출을 주도할 국내 산업체계 구축 필요

□ 세계 원자력발전산업의 현황과 전망

- 2000년말 현재 438기의 원전이 가동 중이며 전력 생산의 16%를 담당하고 있으나, 원전의 신규건설은 동북아 지역을 제외하고는 장기적인 침체 상태임.
 - 건설 중 원전의 수는 1981년 이후 지속적으로 감소
 - 가동 중 원전 성능 향상 및 운영허가 연장 등에 노력 집중
- 중장기적으로는 신규 원전 시장이 활성화될 것으로 전망되며, 미국 캘리포니아 전력비상사태 이후 원전시장 여건이 긍정적으로 변화되고 있음.
 - 기후변화협약 발효 및 신재생 에너지 역할의 한계
 - 운영기간이 종료되는 원전을 대체하기 위한 현실적인 선택
 - 신형원자로 개발로 안전성/경제성 향상
- 전세계적으로 전력 사업 규제 완화와 민영화 추진으로 원자력 경제성 제고 필요성이 증대되고 있으며, 선진국은 경쟁력 강화와 신형원자로 개발을 통해 미래에 대비하고 있음.
 - 발전소 수명 관리 및 성능 향상, 운영비 절감, 운영체제 개선 등 전력회사의 발전원가 절감 노력 증대
 - 안전성과 경제성이 증진된 신형원자로 개발을 통해 미래에 대비하고 있으며, 이를 위한 국제 협력 가속화
 - 가동 중 원전의 안전 운전, 원자력 산업체제 및 기술과 인력의 유지를 핵심 과제로 인식

나. 추진계획

□ 기본 방향

- 전력산업 구조개편 및 원자력 관련 산업 민영화에 효과적으로 대응함.
- 원전 설계·건설·운영·보수 기술의 고도화를 통해 경제성과 안전성을 향상시키고 국제 경쟁력을 강화함.
- 효과적인 산업체계 구축, 기술 고도화 및 해외 진출기반 조성을 통해 원자력을 핵심 수출산업으로 발전시킴.

□ 원자력발전산업의 경쟁력 강화

[단기(2006년까지)]

- 전력산업구조개편 및 관련 산업 민영화 등에 효과적으로 대응함.
 - 타전원 대비 원자력 발전 경쟁력 우위의 지속적 확보
 - 구조 개편에 따른 사업환경 변화에 대한 적응력을 제고하고 국내에 확보된 핵심 기술을 발전시킬 수 있는 전략 추진
 - 외국 원전 공급업체와 비교하여 경쟁력 우위를 확보할 수 있는 원전 설비 공급산업체제 구축
 - 한국 표준형원전과 APR-1400의 건설을 통해 세계 최고 수준의 수출 경쟁력 확보 및 입증
- 원자력 종합정보체계를 구축함.
 - 사업관리, 설계, 제작, 건설, 운영 및 폐로에 이르는 전 과정에 걸친 종합 정보체계 구축 및 동시설계 개념 도입
 - 전사적 자원관리시스템(ERP) 및 효율적인 원자력 자산관리(Nuclear Asset Management) 시스템 도입
- 안전성을 바탕으로 한 건설 경제성을 확보함.
 - 원전 건설공기 단축을 위한 설계 개선 및 모듈 공법 개발 추진(원전 구조물과 계통설비의 복합 모듈화 공법 개발 등)
- 한국 표준형원전 개량 및 APR-1400 설계를 완료하고 건설에 착수함.
 - 신개념 안전설비 적용, 계측제어계통 디지털화 등

- 가동 중의 원전 유지보수 기술 및 계측제어 기술의 지속적 개발과 보완을 통해 국제 경쟁력을 확보함.
- 원자력 산업의 특성과 환경 변화를 고려하여 중소 전문기업 및 벤처기업을 체계적으로 육성함.
 - 계측제어 하드웨어, 안전해석, 검사 분야 등 신기술 및 요소기술의 효과적인 확보 및 활용

[중 · 장기]

- 원자력전문기관의 육성과 사업능력 제고로 세계 최고의 경쟁력을 확보하여 수출산업으로 정착함.
 - 원전건설 핵심설계분야를 중심으로 사업능력 제고와 건설비용 저감
 - 외국의 대형 공급업체와 비교하여 수출 경쟁력을 확보할 수 있는 효율적 사업 추진체계 구축
 - 핵심분야 고급설계인력의 양성 및 교육훈련 확대 실시

□ 해외원전사업 진출

- 진출 대상국가를 중심으로 진출여건 조성을 위한 협력을 강화함.
 - 해당 국가와의 정부차원 외교협력 강화
 - 관련 연구기관 및 산업체간 인력 교류, 공동 연구 등을 통한 기술협력 강화
- 원전 건설을 추진하는 국가를 대상으로 한국 표준형원전의 진출을 추진함.
 - 신규 원전사업 수주를 위해 마케팅 활동강화 등 역량 집중
 - 기타 국가의 신규 원전 도입 정책 방향, 추진계획 등에 대한 정보 수집 강화 및 국가별 진출 전략 수립
- 건설, 운영 중인 원전에 대한 분야별 진출 노력을 강화함.
 - 원자력 선진국과 원전 서비스분야에 공동으로 참여 추진
 - 루마니아, 중국 등에서 건설되는 원전의 기자재, 기술용역 등 참여 추진
 - 선진국 신규 원전 건설시장이 활성화될 경우 선진국 업체와의 협력을 통해 설비, 기술 및 인력 수출을 추진하여 본격적인 수출 산업화 기반 구축

- 인도네시아, 베트남, 이집트 등 원전도입을 추진중인 국가를 대상으로 기술 지원 및 국제협력을 지속적으로 강화함.
- 세계원자력기구(IAEA) 기술협력 프로그램 등을 통한 국내 원전기술 소개 및 협력 강화
- 국제협력기반조성사업 등을 통한 공동연구, 기술지원사업 수행

□ 원전 건설 및 운영기술 고도화

[단기(2006년까지)]

- 원전 수출경쟁력 향상을 위한 기술 개발 지원을 확대함.
 - 원자력 부품산업의 국산화 개발 지원 확대
- 원전기술 고도화사업을 지속적으로 추진하고 활성화시킴.
 - 원전 핵심 설계기술과 운영기술 개선 및 독자 기술능력 확보
 - 원전 수명 관리, 출력 증대 등 원전기술의 개선, 개량 및 적용을 통한 원전기술의 최적화로 경제성 향상
 - 기술개발 역량 결집으로 원전 전문기관의 기술 경쟁력 제고

[중·장기]

- 안전성과 경제성이 증진된 신형원자로 개발에 대비한 기술력을 확보함.
- 원전 선진국 진입을 위한 핵심기술을 자립하고, 원전설비 및 기술의 핵심 공급국으로 성장함.

II. 국민과 함께 하는 원자력

1. 국민 이해 기반의 구축

원자력 정보의 적극적이고 효과적인 공개·전달과 광범위한 의견 수렴을 통해 원자력 이용에 대한 국민과 지역주민의 이해와 합의를 달성하고, 풍요롭고 안심할 수 있는 원자력 사업을 추구함.

가. 현황 및 전망

☐ 원자력의 필요성 및 안전성에 대한 국민 인식

- 원자력의 필요성에 대해서는 폭넓은 국민적 공감대가 형성되어 있으나, 안전성에 대한 불안감은 여전히 상존하고 있음.
 - 여론조사에서 향후 주요 전력공급원으로 원자력의 필요성을 인정하고 있으나, 원전과 방사성폐기물 관리의 안전성에 대한 신뢰도가 낮은 것으로 나타남
 - 국내외 원자력 시설에서의 사건·사고로 원자력시설의 안전성에 대한 부정적인 인식 증대
 - 원자력 시설에 대해 객관적으로 평가된 실제 위험도에 비해 국민이 인식하는 위험도가 매우 높게 나타나고 있음.
- 환경과 안전에 대한 국민의식이 증대됨에 따라 지방자치단체는 지역경제의 활성화와 환경·안전 규제간의 균형을 추구하고 있음.
- 방사성폐기물관리시설 부지에 대한 지방자치단체의 이해가 부족함.

☐ 원자력 홍보 활동

- 국내외 원자력 사건에 대한 과장되거나 왜곡 전달되는 경우가 많아, 그 동안의 홍보 활동에도 불구하고 국민들의 위험도 인식에 대한 개선 효과가 크지 않음.
- 원전 비상상황 발생시 홍보창구를 단일화하는 『원자력안전 바로알리기 홍보협의체』를 구성·운영하여, 원자력 관련 기관간 협조 체계를 구축함.

- 급변하는 홍보 환경과 매체의 변화에 적응할 수 있는 홍보 전문가의 양성 및 홍보요원 훈련 프로그램 등 홍보기술의 개발과 교육이 필요함.

□ 원자력 정보 공개

- 정부와 사업자의 정보공개지침이 개정되고, 언론 및 인터넷에 정보 공개 및 국민에게 원자력 시설을 공개하는 등 정보의 접근 용이성과 시기성이 개선됨.
- 그러나 공개 정보의 신뢰성 확보가 중요하므로, 정보 수요자의 요구를 고려한 보다 적극적인 정보공개 정책이 필요함.

□ 원자력시설에 대한 민간감시기구 운영

- 2000년말 현재 영광과 고리 지역에서 『민간환경감시기구』가 구성되어 운영 중이며, 울진과 월성 지역으로 확대 설치 추진 중임.
- 관련법에 의거하여 원전사업자가 예산을 지원하고 지방자치단체장이 운영하고 있으며, 관계 기관이 참여하는 실무회의를 통해 운영지침을 제정하여 시행하고 있음.
- 민간환경감시기구의 조기 정착을 위해서는 시설 및 장비 확보, 분석기술 지원, 정보 교환 확대 등이 필요함.

□ 지역주민 지원 제도

- 발전소 주변지역 지원사업을 효율적으로 추진하고 전력사업에 대한 국민이해를 돕기 위하여 『발전소주변지역지원에 관한 법률』에 따라 추진 중임.
 - 지역지원사업 지원금이 전기판매 수입금의 0.3%이내에서 1.12% 이내로 확대되어 공공시설사업, 소득증대 사업, 육영사업 등을 실시
- 주민들은 소득 증대 사업, 복지시설 건립 등 직접적인 혜택을 요구하고 있음.
- 원자력 사업자와 지역사회의 개별적 차원의 제휴에서, 공존공영을 위해 현안 문제를 공개적으로 협의하고 대책을 마련할 수 있는 공식 창구로서의 협의체 구성 등으로의 확대가 필요함.

나. 추진 계획

□ 기본 방향

- 원자력 안전에 대해 국민이 안심하고 신뢰할 수 있도록 원자력 시설 안전성의 향상과 안전문화 정착에 노력함.
- 일반 국민이 원자력에 쉽게 접근할 수 있도록 시설을 공개하고, 홍보활동을 강화함.

□ 원자력 시설의 국민 수용기반 조성

[단기(2006년까지)]

- 원자력 행정의 투명성 및 정보 공개를 지속적으로 강화함.
 - 원자력 시설의 부지 공모시 광범위한 의견 수렴과 정확한 정보 공개, 투명한 행정 절차를 거쳐 시행
 - 인터넷 등을 통해 원전 주변의 방사능 관리 상태 등 국민의 관심이 높은 원자력 정보의 실시간 공개체제 구축
 - 계획예방정비 예고 등을 포함하여 원전 건설 및 운영 관련 제반 정보의 적극적인 공개로 지역주민 및 대국민 신뢰 회복
 - 원자력 정보의 신뢰성 증진을 위한 『민간원자력정보센터』(가칭) 설립 지원을 검토
- 원자력 홍보 활동을 내실화하여 효율성을 증대시킴.
 - 원자력계 주도층을 대상으로 홍보비상망을 구축하여 비상시 홍보전략을 추진
 - 국민을 이해하고 원자력기술과 사회와의 상호 관계를 규명하기 위한 인문·사회학적 연구의 강화
 - 원자력 안전의 날과 국립과학관 등 과학전시시설의 원자력 코너 확대를 추진하고, 대도시 및 초등학교를 대상으로 하는 홍보프로그램 강화
 - 일반대중의 원자력 시설 견학 기회 확대와 같은 원자력 친화 프로그램 개발 및 시행
 - 홍보 전문가의 양성 및 홍보요원 훈련 양성 프로그램의 개발

- 지역 협력위원회 등과 같은 지역사회에 원전 건설 및 운영상황을 정기적으로 브리핑하는 등 대화 채널을 확보하고, 주민의 참여 하의 환경방사능 선량 모니터링 시스템 공동 운영 추진
- 『민간환경감시기구』의 운영을 내실화하여 원전과 지역사회간의 신뢰 기반을 확대함.
- 모든 원전 지역의 『민간환경감시기구』 구성을 조속히 완료하고, 민간환경감시요원의 전문성 확보
- 주민의 참여의식을 고취시키고 지역의 환경감시 활동에 적극 참여하도록 유도하며, 사업자와 지역주민간에 가교 역할을 수행

[중 · 장기]

- 대도시 지역에 원자력 홍보관을 확대 설치 · 운영함.
- 방사성폐기물 관리시설 등 원전 이외 원자력 시설에 대해서도 민간감시기구를 구성 · 운영하고, 민간 환경감시기구의 전문성을 증진함.
- 원자력 연구시설, 산업시설, 교육시설 등이 함께 하는 과학산업단지(원자력파크) 조성을 추진함.

□ 원자력시설 지역지원

- 원자력시설 건설에 따른 지역사회 발전이 가시화되고 주민이 호응할 수 있는 지원체계 구축
 - 지원사업 주제 및 사업대상 재검토하여 원전 지역에서 실질적으로 필요로 하는 사업 시행
 - 주민에게 현실화 될 수 있는 원전 주변지역 지원계획을 수립하여 지역사회 발전의 비전 제시
- 지역지원사업의 내용 개선
 - 주민복지 증진을 위한 소득증대 및 공공시설사업의 성과를 평가하여 개선하고 전력요금보조 및 복지지원을 위한 장기저리융자를 확대하여 시행
 - 지역인재 육성을 위한 주민자녀 장학금, 학자금, 교육기자재 제공과 지역사회와의 유대강화를 위한 문화행사와 체육활동 지원

2. 원자력 안전의 증진

원자력 시설 안전성의 향상과 안전문화의 정착, 효과적인 안전규제의 실현으로 국제적 수준의 안전성을 확보함으로써, 원자력 안전에 대해 국민이 안심하고 신뢰할 수 있는 확고한 기반을 구축함.

가. 현황 및 전망

□ 원자력 사업 환경의 변화

- 국내외적으로 전력시장의 자유경쟁체제가 심화됨에 따라 안전성 분야의 투자가 약화될 가능성과 함께 규제 효율성 제고 압력이 집중될 전망이다.
- 세계의 신규 원전 시장은 전반적으로 침체되어 있으나, 미국에서 운영허가 갱신에 의한 운영기간 연장이 실현되고 원자력 발전의 경제성이 점진적으로 호전되는 등 긍정적인 변화도 나타나고 있음.
- 규제의 효과성 제고를 위해 위험도 정보의 규제 적용이 확대되고 있으며, 신규 원전에 있어서는 안전성·경제성·신뢰성 증진을 위해 피동 안전설비나 디지털 계측제어 시스템이 활발하게 도입되고 있음.

□ 원자력 안전의 국제규범화 및 비정부 기구의 역할 증대

- 『원자력안전협약』이 발효되고 체약국 검토회의가 개최되었으며, 『사용후핵연료관리 안전 및 방사성폐기물관리 안전에 관한 공동 협약』이 발효되는 등 원자력안전의 국제 규범화가 가속되고 있음.
- 국제 원자력규제기관협의회(INRA)와 서유럽 원전규제기관협의회(WENRA)의 결성 등 원자력 안전규제에서 국제적으로 공동 보조를 취하려는 움직임이 활발함.
- 원자력 안전에 대한 사회적 관심의 확대로 비정부기구(NGO)의 활동 역량과 정책 수립 과정에서의 영향력이 증대되고 있음.
- 세계원전사업자협회(WANO), 원자력발전협회(INPO), 원자력에너지협회(NEI) 등 사업자 단체의 활동과 역량에 대해 국제적인 인식이 증대됨.

□ 원자력 안전 및 사고 대응체계에 대한 국민 우려 증대

- 1999년 일본 JCO 핵임계사고에 이어서 발생한 월성원전 중수누설사건이 언론에 크게 부각됨으로써 국민의 원자력에 대한 우려가 증대됨.
- 2000년도의 울산 방사성동위원소 오염사고로 인해 방사선 사고에 대비한 비상대응체계의 중요성이 재인식됨.

□ 원전 경년열화 및 운영허가 연장에 대한 관심 증대

- 가동중 원전의 안전성 제고를 위해 주기적 안전성평가(PSR) 제도를 도입하여 시행 중이며, 원전 운전년수 증가에 따라 경년열화에 대한 관심이 증대됨.
- 미국은 상당수 가동중 원전의 운영허가기간이 2010년경부터 종료되는 것에 대비하여 운영허가 갱신제도를 법제화함.

□ 안전 규제 환경의 변화

- 신형경수로 APR-1400의 개발, 중소형 원자로 등 새로운 원자로의 개발, 사용후핵연료 중간저장, 중·저준위폐기물 영구처분, 원자력시설 해체 등과 관련하여 규제 수요가 확대됨.
- 새로운 규제 수요에 대비한 독립적인 안전성 검증기술 개발과 인허가에 필요한 기술기준 개발, 안전심사·검사지침 개발 및 방사성폐기물 분류기술 개발 등이 단계적으로 수행되고 있음.
- 과거에는 선진국의 규제 기술과 제도를 국내 실정에 맞도록 보완하여 적용하였으나, 원자력 사업의 국내 주도 및 기술 발전, 해외 수출 등의 관점에서 독자적인 규제 제도와 기술기준 및 관련 기술 확보의 필요성이 증대됨.

나. 추진 계획

□ 기본 방향

- 안전문화 정착, 안전설비 개선 등을 통한 안전성 향상을 지속적으로 추구하여 세계 최고 수준의 안전성을 달성함.
- 안전규제의 효과성·효율성·합리성을 지속적으로 제고하고 안전규제 수

요 증가 및 다양화에 체계적으로 대응함.

- 신뢰성 있는 원자력 안전 정보를 효과적으로 제공하여 국민과 함께 하는 원자력 안전을 달성함.
- 다양한 안전 기술 수요를 충족시키기 위한 연구 개발을 체계적으로 추진하고, 국제 협력을 강화함.

□ 원자력 안전의 국민신뢰도 증진

- 원자력 안전 및 규제에 관한 정보를 신속, 명확, 일관성있게 공개하여 원자력 안전에 대한 국민의 신뢰도를 제고함.
- 실제사건의 영향이나 심각도에 대한 이해 증진을 위해 사고·고장 등급에 대한 홍보를 강화하고 규제과정이나 결과에 대한 대중 참여 기회를 확대함.
 - 주민설명회를 내실화하고, 원자력 안전 관련 규제기관 회의 등에 일반 국민 및 시민단체의 방청 허용을 추진

□ 원자력 안전문화의 확산

- 원자력 안전을 최우선하는 기업경영 마인드의 확산을 추진함.
 - 발전소 경영평가 요소에 안전항목의 비중 확대를 유도하고, 고위 경영자에 대한 안전 교육과정 강화
 - 원자력 안전 공로자에 대한 포상 제도를 강화
 - 우수 운전요원 우대, 원전 종사자의 국내외 교육·훈련기회 확대 등 원전 종사자의 근무 여건 향상
- 원전 안전평가지표에 의한 평가 결과를 규제에 반영함.
 - 원자로 정지율, 방사선 피폭관리 등 평가지표를 개발하여 원전별로 평가를 시행하고, 그 결과에 따라 안전규제 자원의 효율성 증대를 도모

□ 원자력 시설 안전성 향상

[단기(2006년까지)]

- 인간-기계 연계사항 최적화, 개량형 계측제어시스템의 확대 적용, 비상운전절차서 검증 등을 통해 운전 신뢰도를 향상시킴.
- 원자력 시설의 열화 추이와 취약 분야에 대한 체계적 감시 수단을 확보하

며, 경년열화에 대비한 효과적인 수명 관리를 이행하고 예방정비를 내실화하는 등 종합적인 정비·보수프로그램을 구축함.

- 주기적 안전성 평가 및 확률론적 안전성 평가 등을 지속적으로 수행하여 가동중 원전의 안전성을 체계적으로 개선·보완함.
- 국내외 규제/운전경험 데이터베이스를 구축하여 관련기관이 공동 활용하고 안전성 향상조치에 반영하기 위한 효과적인 체계를 구축함.
- 총체적인 안전성 향상 노력에 의해 원전 호기당 연평균 이용정지 회수와 작업자 집단 방사선량을 선진국 수준(0.5회, 0.7 맨·시버트)으로 유지함.

[중·장기]

- 원전 호기당 이용정지 회수와 작업자 집단 방사선량을 선진국 최고 수준으로 저감함.

□ 안전규제 제도의 개선 및 효과성·효율성 제고

[단기(2006년까지)]

- 국가 원자력 안전 목표를 설정하고 중대사고 관리정책을 수립하여 추진함.
- 신규 규제 수요와 환경 변화를 반영하여 안전규제 제도를 지속적으로 개선·보완함.
 - 표준설계 인허가 제도, 주기적 안전성평가 제도, 가동 중 원전의 설계수명재평가 제도 구축 및 정비제도 강화
- 안전규제의 효과성, 효율성 및 신뢰성을 제고함.
 - 규제의 합리성과 새로운 안전기술의 적용을 위한 안전규제요건의 재설정 등 안전기준 최적화 방안 강구 및 원전기술수출 지원 기반 구축
 - 안전심사·검사 업무의 수행 방법과 절차의 개선, 검사요원의 자격제도 도입, 성능기준 규제 및 위험도 정보를 이용한 규제제도의 도입 등을 통해 합리적인 안전규제 수행체제 구축
 - 사업자의 자발적인 안전성 증진노력을 촉진시키고, 규제결정 과정에 사업자의 의견 및 제안 수용을 활성화하기 위한 방안 강구
- 방사성폐기물 관련 안전규제체계의 개선을 추진함.

- 중·저준위폐기물 처분, 사용후핵연료 저장, 방사성폐기물 분류, 자체처분 관련 기술기준 및 안전성검증체계 확립
- 국내 방사성폐기물과 사용후핵연료에 대한 안전관리 통합정보시스템을 구축하고 관련 자료를 수집

[중·장기]

- 정책 수립 및 인허가 과정에 일반 국민의 의견이 제시·반영될 수 있도록 국민 의견수렴제도를 지속적으로 개선함.
- 향후 예상되는 미래형 원자로, 폐로 등의 신규 규제 수요에 대비한 인허가 절차 및 기술요건을 확립함.
- 사용후핵연료의 운반, 원자력시설 해체 및 환경 복원, 고준위 폐기물 관련 기술기준 및 안전성 검증체계를 확립함.

□ 안전성 향상 연구

[단기(2006년까지)]

- 각 기관의 특성에 적합한 원자력 안전연구를 유도하고 연구 효과를 극대화하기 위한 관리 체계를 개선·보완함.
- 국민, 정부, 산업체 등의 다양한 안전기술 수요의 충족과 안전기술 자립을 위해 안전 연구를 종합적으로 추진함.
 - 위험도 정보를 이용한 규제, 운영, 설계의 최적화 방법 연구와 이를 위한 확률론적 안전성 평가 기술 고도화 및 종합데이터베이스 체계 개발
 - 중수로 규제 기술기준 개발을 포함하여 안전규제 최적화를 위한 연구
 - 설비 노후화에 대비한 기기, 구조물의 건전성 평가, 열화 감시·진단·복원 등 수명관리 핵심기술 개발
 - 가동 중 검사 및 시험, 예방 정비, 기기 성능 개선 및 교체기술 등 원전의 안전성 및 경제성 확보를 위한 첨단 정비기술 개발
 - 원자력 산업의 경쟁력 강화와 안전기술 자립을 위한 원전 설계, 사고 및 안전해석 코드의 국산화 및 열수력 실증실험 체계 구축
 - 가동 중 원전 안전성 평가의 이행 및 후속조치에 필요한 안전규제 기술요건 및 요소기술 개발

- 장주기 운전 및 고연소도 핵연료 안전성 평가, 디지털 기기 신뢰도 검증, 인적 신뢰도 평가기술 등 운전 안전성 향상 연구
- 설계 기준을 초과하는 사고(노심이 용융되는 사고 포함)에 대한 대처능력을 제고하기 위한 관리계획 수립과 실험·평가기술 개발
- 국민의 원자력 수용성 제고를 위해 인문·사회과학적인 측면을 포함한 원자력 안전목표 및 안전문화에 대한 체계적인 연구 추진
- 국제기구 및 선진국과의 원자력 안전 연구 협력을 강화하여 효과를 극대화함.

[중·장기]

- 원자력 안전기술 선진화와 안전성 증진을 위한 원전 설계, 설비 개선, 운전 안전성 및 여유도 향상을 위한 실증 실험 등을 수행함.
- 안전성이 획기적으로 증대되는 미래형원자로의 새로운 안전 개념을 개발함.
- 국제적인 원자력 안전 연구를 주도하여 연구 효과를 획기적으로 제고함.

□ 원자력 안전성 증진을 위한 국제협력 강화

[단기(2006년까지)]

- 원자력 안전과 관련하여 선진국 및 국제기구와의 공동연구에 적극 참여하여 국내 기술력을 효과적으로 제고함.
- 인접국과의 협력을 통해 환경 방사능 감시, 원자력시설 사고시 적극 대처, 동북아 규제기관협의회 결성 등을 추진함.
- 원자력안전협약, 방사성폐기물 및 사용후핵연료 관리 안전협약 등 원자력 안전 관련 국제협약의 의무사항을 이행하고 국제 활동에 적극 참여함.

[중·장기]

- 다양한 원자로형에 대한 규제 경험과 축적된 기술력을 바탕으로 동유럽 및 개도국의 규제기반 조성을 지원함으로써 국내 기술의 수출기반 조성에 기여함.

3. 방사선 방호체계 확립

방사선 영향의 정량화와 방호 수준 향상에 주력하여 종사자 및 일반 국민에게 방사선 방호가 충분함을 인정받고, 방사선 영향에 대한 대중 인식을 개선할 수 있는 '합리적 방사선 방호체계의 완성'을 지향함.

가. 현황 및 전망

☐ 국가 방사선 방호 체계

- 국가 방호정책 및 제도가 체계적으로 발전 중임.
 - 방사선 방호에 대한 국제 규범에 충실하기 위하여 국제방사선방호위원회(ICRP)의 권고를 국내 실정에 적합하도록 도입하여 시행
 - 1990년 신권고인 ICRP 60의 새로운 방호 개념 도입 및 각종 세부규정 제정 등의 하부 인프라를 구축
- 한국원자력안전기술원에 ALARA(As Low as Reasonably Achievable) 센터가 설립되어 방호 최적화에 필요한 정보, 수단 및 지침을 제공하고 있음.

☐ 방사선 안전 관리

- 방사선원 안전관리의 합리화 및 효율화를 위해 『방사선안전관리 통합정보망』을 개발하여 국내에 유통 중인 방사선원의 통합관리 체계를 구축하고 있음.
- 2000년 9월 방사선원 안전에 대한 IAEA의 행위규정(Code of Conduct)에 따른 방사선원 안전관리 방안 등을 구축함.
- 대형 방사선 이용 현장의 안전관리 수준은 양호하나, 영세기업의 경우 방사선방호 전문인력이 부족하고 안전에 대한 인식 및 관행이 상대적으로 취약함.

☐ 방사선 재해대책의 발전

- 국가 차원의 방사능 방재 업무를 총괄·관리하고 신속한 사고 정보의 입수와 초기 대응능력 확보를 위해 『방사능중앙통제상황실』, 『방사선방호기술지원본부』 및 『방사선원 사고시 기동대책반』을 설치·운영함.

- 원전 및 지방자치단체의 방재 능력 강화를 위해 주기적인 방사능 방재 훈련을 실시하고 있음.
- 방사선 긴급 의료체계 구축을 위해 원자력병원에 『방사선비상진료센터』 설치사업이 진행 중이며, 한국수력원자력(주)은 긴급의료 전문조직으로 『방사선보건연구원』을 설치하여 운영 중임.

□ 방사선 방호 관련 기술 개발

- 방사선장의 특성화, 개인선량의 측정 및 평가의 품질 검증 등 방사선 방호를 검증하는 방사선 계측 기술이 확립됨.
- 환경에서의 방사성 물질의 거동 해석과 국내 환경에 적합한 방사선 피폭 예측 및 환경 영향 평가기술이 개발 중임.
- 2005년 백서 발간을 목표로 국민의 방사선 피폭 현황자료를 작성 중임.

나. 추진 계획

□ 기본 방향

- 방사선 안전에 대한 교육훈련 과정을 다변화하고 방사선에 대한 국민 이해를 증진시키기 위한 프로그램을 적극 추진함.
- 위험도 기반 체계를 확립하는 등 국가 방사선방호 인프라를 지속적으로 발전시킴.
- 『방사능중앙통제상황실』 설치와 연계하여 방사선 비상대응체계를 발전시키고, 방사선 긴급 의료체계를 구축함.
- 방사선 계측 기술과 위험도 예측 및 평가기술의 개발·개선·향상 연구를 지속적으로 추진함.

□ 방사선 방호의 신뢰도 제고

[단기(2006년까지)]

- 체계적인 방사선 안전 관리와 방사선 영향에 대한 과학적 근거의 제시를 통해 국민의 안전 인식 및 이해 개선을 도모함.
 - 대국민 방사선 교육 교재 및 교육용 기자재 개발 및 보급 추진

- 방사선원 안전 관리의 효율화와 관련 정보의 공개를 통하여 방사선 방호 신뢰성을 제고함.
- 방사선안전관리 통합정보망을 지속적으로 확대 운영
- 방사선원의 국내 유통현황을 종합 추적관리하여 방사선원으로부터 위험을 최소화

[중 · 장기]

- 방사선 영향을 정량화하고, 일반 국민의 이해 향상을 위한 효과적 프로그램을 개발하여 추진함.

☐ 국가 방사선방호 인프라 개선

[단기(2006년까지)]

- 방사선 방호 업무에 대한 기관간 업무범위 등의 역할을 명확히 하고, 하위 세부규정을 정비함.
- 위험도를 기반으로 하는 방사선 안전규제 체계를 발전시켜 방사선원 종합 관리 프로그램을 강화함.
- 관련 부처간의 협조체계를 구축하여 방사선 진료과정의 피폭 기초 자료를 확보함.
- 자연방사성물질이 환경에 미치는 영향을 명확히 하고, 이에 대한 위해성 평가시스템을 구축함

[중 · 장기]

- 인력 규모와 전문성의 향상을 위한 다차원적 안전 교육 및 훈련 프로그램을 수립하여 시행함.
- 중소형 선원에 대한 위험도 평가 기술을 확보하여 위험도 기반 안전관리 시스템을 구축함.

☐ 방사선 비상대응체계 보완 및 발전

[단기(2006년까지)]

- 과학기술부에 『방사능중앙통제상황실』을 설치하여 국가 방사능방재체제를

구축하고, 중앙 및 지방자치단체의 방사선 비상대응 능력을 확립함.

- 특히 지방자치단체의 주민보호조치 등 대응능력 발전을 위한 프로그램 개발

- 긴급상황시 범국가적 의료지원체제 구축 및 『방사선비상의료대책위원회』(가칭) 운영 추진

- 방사선 사고시 신속하고 효과적인 대응을 위한 긴급 대응체계를 구축함.
- 『방사선비상진료센터』의 설비와 요원의 교육 훈련을 조속히 완료하고 방사선 손상 완화기술의 발전을 도모함.

[중·장기]

- 국내 및 주변국의 방사선 비상사태를 대비한 대응기술의 확보와 방재대책 기술의 선진화를 추구함.

□ 방사선 방호 기술 개발

[단기(2006년까지)]

- 방사선의 인체 영향 연구를 강화함.
 - 낮은 선량 피폭의 건강 영향을 규명하기 위한 연구 계속 추진
 - 원자력/방사선 비상사고시의 선량 예측모델을 개발하고 생체시료 등에 의한 인체선량 측정 및 평가기술 확립
- 방사선 계측 및 평가 기술을 고도화 함.
 - 중성자 방사선장 특성화, 고선량률 측정기술 등 일부 부족한 방사선량 계측기술을 보완·개선
 - 다수요 방사선 측정 시스템의 독자모델 개발 및 선진화 추진
 - 방사선 측정기의 교정 및 성능시험 체제구축과 방사선 계측기술의 발전을 지원하는 『방사선교정/성능시험센터』(가칭)의 설립 추진
- 방사선 환경방호기술 선진화를 위한 기술 개발을 효율적으로 시행함.
 - 환경영향 지표 방사성 물질의 생태계 거동과 확산 영향을 평가할 수 있는 모델과 환경영향 평가에 필요한 매개변수의 확보 연구
 - 방사성 물질의 환경방출량 평가에 필요한 운전자료 확보 및 모델 연구

- 환경감시 기술의 고도화 및 오염된 토양의 장기적 영향 평가 기술 개발
- 저준위 난분석 핵종 분석을 위한 첨단기술을 개발하여 환경감시 기술을 고도화

[중·장기]

- 방사선 긴급 의료행위의 최적화 평가 기술, 사고 후 환경 평가 기술 및 피해 복구 기술을 개발함.
- 가속기에서 방출되는 고에너지 X선 또는 입자 방사선에 대한 선량계측, 기준선장 확보 및 교정체계를 구축하여 가속기 방사선 방호는 물론 장래에 예상되는 우주항공 분야의 수요에 대비함.
- 낮은 방사선량의 긍정적 영향의 존재와 효과에 대한 연구를 강화함.
- 방사능 재해시 국가간 방사선 영향평가 협력체제 구축과 광역 비상대응 기술을 확보함.

4. 방사성폐기물 및 사용후핵연료의 안전 관리

방사성폐기물 관리를 국민신뢰 하에 안전하게 수행하며, 사용후핵연료 및 방사성폐기물의 처리·처분 관련기술을 지속적으로 개발하여 원자력 이용을 확대함.

가. 현황 및 전망

□ 방사성폐기물 및 사용후핵연료 관리

- 2000년 12월 현재 원전에서 발생된 중·저준위폐기물과 사용후핵연료 누적 발생량은 각각 57,091 드럼(200ℓ 용량)과 4,758톤으로 원전 부지내 시설에 저장 관리하고 있음.
- 방사선 및 방사성동위원소 이용기관에서 발생한 폐기물은 개봉선원폐기물 4,217 드럼(200ℓ 용량)과 폐기밀봉선원 22,452개(160드럼)가 폐기물 관리사업자에게 인도되어 집중 관리 중임.
 - 원전에서 발생한 중·저준위폐기물은 현재의 원전 부지내 저장시설에서 2008년까지 저장
 - 방사성동위원소 폐기물은 한국수력원자력(주) 부설 원자력환경기술원의 저장시설에서 2010년까지 저장관리
 - 사용후핵연료는 2006년경까지 소내 저장이 가능하나 단계적 저장능력 확충을 통해 2016년까지 소내 저장
- 제249차 원자력위원회(1998. 9)에서 정부의 방사성폐기물 관리대책을 의결한 바 있음.
 - 안전성을 최우선적으로 고려하고 국민 신뢰 하에 관리사업을 추진하되, 지역사회와의 조화 및 지역발전에 기여하는 방향으로 추진
 - 관리시설 부지는 지방자치단체를 대상으로 유치공모 또는 사업자주도 방식으로 확보하며, 중·저준위폐기물 처분시설을 2008년에 완공
 - 사용후핵연료는 2016년까지 발전소 내에 보관하고, 2016년부터는 소의 중간저장시설을 완공하여 저장·관리
 - 방사성폐기물 관리기술을 확보하여 원자력 발전의 완전한 자립 기반 구축

- 중·저준위폐기물 처분시설 및 사용후핵연료 중간저장시설 건설을 위한 부지 확보를 추진 중임.
- 『사용후핵연료관리 안전 및 방사성폐기물관리 안전에 관한 공동 협약』(이하 “폐기물안전협약”이라 함) 발효에 대비하고, 방사성폐기물을 안전하게 관리하기 위한 관계 법령과 제도를 정비함.

□ 연구 개발

- 중·저준위폐기물의 발생량 저감화 및 안전관리 기술개발이 적극적으로 추진되어 방사성폐기물 관리기술의 선진화 달성이 전망됨.
 - 원전 방사성폐기물 발생 저감화, 방사성폐기물 감용시설 개선 및 방사성폐기물 유리화 기술의 상용화 추진
 - 중·저준위폐기물 처분방식별 개념설계, 처분장 수리모델 개발 및 안전성평가 등 관련 연구 수행
- 고준위 폐기물 처리·처분, 사용후핵연료 관리 및 이용분야의 기술개발이 체계적으로 추진 중임.
 - 한국의 여건을 고려한 고준위 폐기물 심지층 처분개념을 설정하고 예비 안전성 평가 수행
 - 장수명 핵종의 군분리 및 소멸 관련 요소기술 개발 수행 중임.
- 연구용원자로 및 우라늄변환시설 해체사업과 연계하여 제염·해체기술과 안전관리기술 개발이 추진 중임.
 - 연구용원자로 2호기의 본격적인 원자로 해체공사와 우라늄변환시설 해체 및 환경복원 관련사업이 2001년에 착수 예정

□ 국제 동향

- 원자력 발전소를 보유하는 대부분의 국가에서 중·저준위 방사성폐기물 처분장을 건설하여 안전하게 운영하고 있음.
- 방사성폐기물 관련 기술 개발 및 부지 확보 추진이 활발하게 이루어지고 있음.
 - 원자력 선진국들은 지하처분시험시설(URL) 건설 및 처분장 후보지 지질 조사 수행

나. 추진 계획

□ 방사성폐기물 및 사용후핵연료 안전 관리

[단기(2006년까지)]

- 방사성폐기물관리시설 부지를 적기에 확보하여 2008년까지 중·저준위 폐기물 처분시설을 준공함.
 - 원전 폐기물은 각 원전부지 내에서 저장관리하며, 방사성동위원소 폐기물은 현재의 저장시설에 관리하고, 처분시설이 운영될 경우 단계적으로 이송하여 영구 처분
 - 처분 방식은 부지 확보와 병행하여 부지 여건에 따라 천층 처분 또는 동굴 처분 방식을 선택
 - 관리시설 부지 확보 및 건설과 병행하여 폐기물 감량기술을 적극 개발하고 소내 저장 능력 확충을 추진
- 방사성폐기물 발생량 저감 및 감용 처리를 효율적으로 추진함.
 - 원전 폐기물 발생량의 지속적 저감화
 - 방사성동위원소 폐기물에 대한 소각시설 운영, 압축 및 자체 처분
- IAEA 『폐기물안전협약』 관련 종합대책을 수립하여 이행함.
 - 방사성폐기물 안전에 관한 국가전략 계획 수립 및 제도화, 협약 이행 체계 구축 및 세부 대응방안 마련, 체약국 보고서 작성 및 검토 추진

[중·장기]

- 중·저준위폐기물 처분시설을 2008년까지 초기시설규모 10만 드럼으로 준공하여 운영하며, 단계적으로 증설함. (총 80만 드럼 규모)
- 사용후핵연료 중간저장시설을 2016년까지 준공함.
 - 중간저장시설 가동 전까지는 원전별로 소내 저장 능력을 단계별로 확충하여 발전소 내에 임시 저장
 - 중간저장시설의 저장 방식은 부지여건, 기술개발 상황 등 제반 사정을 감안하여 결정하며, 시설규모는 1단계에서 2,000톤 규모로 건설하고, 추후 필요시 증설 (총 20,000톤 규모)

□ 연구 개발

[단기(2006년까지)]

- 중·저준위폐기물 처리기술의 선진화를 달성함.
 - 발전소 호기당 연간 폐기물 발생량을 130드럼 수준으로 저감
 - 2004년 말까지 발전소 부지내 유리화 상용시설 1기 건설 및 2005년 상용 운전 개시를 목표로 유리화 연구개발 추진
- 중·저준위폐기물 처분과 관련하여 천층처분 인공방벽 실증시설을 확보하고 성능을 실증하며, 처분 안전성평가체계 구축, 방사성폐기물 인수검사 관련 기술 개발 등을 추진함.
- 고준위폐기물 처분 기반 기술 개발을 추진함.
 - 기준부지 특성의 정의, 처분대상 폐기물 특성 규명, 인공방벽의 성능평가, 핵종 거동특성 규명 등
- 중수로형 원전의 사용후핵연료 조밀 건식 저장시설을 개발함.
- 2006년까지 연구용원자로 해체 및 우라늄변환시설 환경복원 사업과 연계하여 제염·해체 기반기술을 확립함.
- 사용후핵연료 관리 기술개발, 장수명핵종 소멸처리를 위한 초우라늄 원소 회수 및 관련 폐기물 처리 기반기술을 확보함.

[중·장기]

- 중·저준위폐기물 처리 기술 개선을 지속적으로 추진함.
 - 발전소 호기당 연간 폐기물 발생량의 저감화를 지속적으로 추진
 - 2010년까지 발전소 부지내 유리화 상용시설 2기 추가 건설 및 운영을 목표로 유리화 연구개발 추진
- 중·저준위폐기물 처분시설 최적 폐쇄시스템 개발 및 성능 실증, 처분시설 환경감시 기술 개발 등 처분시설 운영 및 폐쇄 안전성 향상을 위한 기술 개발을 추진함.
- 경수로형 원전의 사용후핵연료 장기저장 기술을 개발하여 적용함.
- 핵비확산성 사용후핵연료 이용 및 장수명핵종 소멸처리를 위한 초우라늄원

소 회수기술 개발을 추진함.

- 고준위폐기물 처분기술은 안전성과 국민 신뢰도 확보 차원에서 장기적으로 개발을 추진함.
- 장기적으로 원자력시설의 제염·해체기술 및 안전관리 기술을 확보하여 국내 원자력 시설의 해체 사업에 이용하며, 확보기술 및 국내 적용 경험을 토대로 해외 기술 수출을 추진함.

Ⅲ. 원자력 진흥을 위한 기반 구축

1. 원자력 기반·첨단기술 개발 및 연구 관리

단기적으로는 지금까지의 개발성과의 실용화에 중점을 두어 원자력 산업의 수요를 충족하고, 중·장기적으로는 원자력기술의 첨단화·고도화를 위한 기술기반 확충에 주력하며, 대학의 창의적 연구능력 활성화를 도모함.

가. 현황 및 전망

□ 추진 현황

- 『하나로』 이용기술 개발, 핵자료 체제 구축, 원자력 재료 건전성 평가 기반 구축, 원자력산업용 레이저 및 로봇기술 개발의 진전 등의 성과가 있음.
- 원전 안전성, 신뢰성 및 경제성의 지속적인 제고가 요구됨에 따라 이를 뒷받침할 원자력기초·기반 연구개발이 수행되고 있음.
 - 국내 원전의 주기적 안전성 평가(PSR) 이행
 - 원전 제어기기 디지털화 및 인간공학을 적용하는 운전원 지원시스템
 - 해안재해 및 지진에 대한 감시/분석과 제어 대책 등
- 1995년 확정된 『국가 핵융합연구개발 기본계획』에 따른 『차세대 초전도핵융합연구장치(KSTAR)』 개발은 핵융합 장치의 조립·운영을 위한 제작·시험이 수행 중임.
- 1997년부터 원자력기초연구사업이 개인연구과제 및 그룹연구과제로 구분 수행되어 대학의 창의적 연구 활성화에 기여함.

□ 향후 전망

- 연구로 이용의 활성화가 전망됨.
 - 조사시험, 중성자빔 이용, 방사화학 등 분야에서 이용이 지속적으로 증가
- 가동중 원전의 안전성 증진 필요성과 새로운 원자로형 및 핵연료주기 기술 개발에 따른 원자력 기초·기반 연구개발 수요가 증대할 것임

- 원전 운영 및 미래 원자력기술 개발에 요구되는 핵자료 개발
- 원전 수명 관리, 주기적 안전성 평가에 따른 원전 재료의 경년열화 측정·예측기술
- 원전 보수·유지 효율화를 위한 고방사선 지역내 작업의 무인자동화, 극한 작업환경용 로봇 기술
- 최신 컴퓨터 기술을 적용한 운전지원 시스템과 첨단 인간-기계 연계기술의 원자력 분야 적용
- 다양한 핵연료 개발 및 핵연료주기 기술과 관련된 사용후핵연료 및 조사핵연료의 시험·평가기술과 방사화학 기술
- 단지화되어 가고 있는 원전 부지의 효율적인 활용과 신규 원전 건설 추진 원활화를 도모하기 위한 원전 입지환경 기술
- 원자력 기초·기반 연구성과의 타 산업 분야 기술 파급 및 연계가 활성화될 것임.
 - 로봇, 레이저, 양성자공학, 첨단 계측제어 기술 등에 대한 타산업 분야에 다양한 수요 증대
 - 21세기 정보화 및 지식산업, 생명기술, 나노기술의 급속한 발전이 예상
- 장기적으로 고준위 폐기물 저감을 위한 장수명핵종 소멸처리 및 폐로관련 기술 수요가 증대될 전망이다.
 - 레이저기술의 폐로 및 제염해체 분야 적용, 핵변환 기술개발 추진
- 창의적 원자력과학 및 기술의 개발을 통하여 원자력기술의 첨단화를 실현하려는 노력이 원자력 선진국을 중심으로 더욱 활발해질 전망이다.
 - 첨단기술 개발의 기반인 양성자공학 및 중성자과학의 실현을 통해 신기술을 선점하려는 선진국들이 활발한 기술개발 추진
 - 미국과 국제공동으로 하는 국제 원자력선진기술확보사업(I-NERI) 프로그램을 통하여 신 원자력재료 개발, 첨단 계측제어 기술 개발 등 원자력 기초 및 기반 기술 개발에 역점

□ 원자력 연구기획·관리 및 정책

- 원자력연구개발 중·장기계획사업을 포함한 원자력연구개발사업 전반에 대한 연구기획사업이 추진되어 국가주도 원자력연구개발 과제의 효율적·

효과적 추진에 기여함.

- 연구정보 네트워크의 정비·확충, 표준화된 원자력기술계통도 작성 등 원자력과학기술 기반 구축 요구

나. 추진 계획

□ 원자력 기초·첨단기술 개발

[단기(2006년까지)]

- 국내 산업체와 연구기관의 『하나로』 이용 수요에 따라 우선순위를 정하여 『하나로』 활용시설을 확충하고 이용기술 개발을 추진함.
- 원전 수명관리 및 안전운전에 필요한 원전설비 재료열화 원인 분석 및 대책을 강구하고, 새로운 원자력시스템 개발에 따른 신원자력 재료를 개발함.
- 원전의 효율성·신뢰성·안전성 향상을 위한 기반 기술을 개발함.
 - 원전의 안전성 관련 주요 기기 진단 및 고방사선 환경하에서의 원격 정밀 보수점검을 위한 로봇시스템 개발
 - 디지털 제어기기의 국산화 개발과 컴퓨터기반 운전지원기술 등 첨단 계측제어 기술 개발을 통한 원전 신뢰성 제고와 운영 효율화
 - 구조물과 기기계통의 내진 여유도 분석 및 내진 성능 향상 기술 개발의 추진
 - 중수로형 원전의 트리튬 취급기술을 개발하여 안전 운전에 기여하고, 응용 기술 개발을 추진
 - 방사성물질 오염에 대한 복원기술 확립
- 원전 입지 환경 기반 기술을 개발함.
 - 온배수 영향 저감, 해안재해 감시·분석 및 제어 등 원전 입지환경 기반 기술 개발 등
- 미래 수요 핵심 기술의 개발을 지속적으로 추진함.
 - 차세대 초전도 핵융합 연구장치인 KSTAR 건설 운영을 통한 핵융합 핵심 기술과 파생(Spin-off) 기술 개발
 - 연료전지의 대중화, 상용화 시대에 대비하여 원자력을 이용한 수소의 대량생산기술 개발 타당성 검토

- 타 산업 연계기술 개발을 크게 강화함.
 - 원자력기술과 정보통신 (고신뢰도 소프트웨어 개발 및 검증기술, 인공지능기술 등), 생명 (유전자 구조 규명 등), 나노 (생산 및 특성측정기술, 동력원, 열전달 등), 환경기술 등과 연계하여 기술 혁신을 창출
 - 수요가 점증하고 있는 가속장치 및 빔 이용기술을 개발하여, 분자 및 원자 수준의 연구 수단을 제공하고 학제간 신기술 개발에 활용

[중·장기]

- 원전의 효율성·신뢰성·안전성 향상을 위한 기반기술 개발을 지속적으로 추진하여 선진국 수준으로 진입함.
 - 고방사선 등 극한 작업 환경 하에서 인간을 대신할 작업 로봇과 원자로 제염·해체 수요에 대비한 로봇기술 개발
 - 가동중 원전의 안전성과 신뢰성을 제고하고 미래 원전기술에 적용할 계측제어와 인간공학 기술의 개량화 및 첨단화
 - 미래 원자력시스템 개발에 대비한 고성능 장수명의 원자력 신재료 개발
 - 핵연료, 핵연료주기기술 개발과 원전 운영에 필요한 방사화학 기반기술 개발
 - 핵구조, 핵반응 자료 등 각종 핵자료를 생산, 평가, 처리할 수 있는 체제를 구축하여 국내외의 관련 기관과 상호보완적인 연구협력 추진
- 미래 및 첨단기술 수요의 원천기술을 확보하기 위한 연구 개발을 수행함.
 - 산업, 의료, 국방, 기초과학 분야의 첨단기술 개발 및 가속기구동 핵변환 시스템 개발에 활용하기 위한 양성자 가속장치 개발 및 이용기술 확보
 - 원자분광시스템의 성능을 개선하고 원자력 산업에 응용을 촉진하며, 레이저시스템의 고안정화, 장수명화, 소형화 및 고출력화 추진
 - 장수명핵종 소멸처리 등 방사성폐기물 관리를 위한 원천기술 확보
 - 차세대 초전도 핵융합 연구장치의 성공적인 운영을 통하여 선진국 수준의 핵융합 연구능력을 확보하고, 핵융합로 관련기술의 개발과 핵융합연구 관련 파생(spin-off) 기술의 실용화를 추진
 - 미래 원자력기술 수요에 대처하기 위해 대학의 창의적·독창적인 원자력 관련 기초연구과제 지원

□ 원자력 연구기획·관리 및 정책

- 원자력연구개발사업의 효율적 추진을 위한 사전조사·기획·평가·관리 및 제도 개선을 위한 사업을 추진하며, 국내외 원자력이용개발 환경 변화에 적시 대응이 가능하도록 관련 정보의 지속적인 수집·분석을 수행함.
 - 중요 과제의 진도관리 및 상시모니터링제도 구축, 전문인력의 확보를 통한 평가와 기획의 연계 및 기획 전문 체제 확보 및 국내외 원자력연구개발 동향 파악과 장기 계획 수립을 위한 기획 연구 실시
 - 국내외의 환경변화에 능동적으로 대처하고 원자력 기술자립의 완성 및 원자력 기술선진국 진입을 위한 원자력정책 개발 수행
 - 사업 종료과제의 연구결과 활용현황 추적관리제도 도입
 - 기획, 평가, 관리의 공정성 제고를 위해 종합 D/B 구축
 - 원자력 연구개발사업의 경제적·사회적 효과를 평가하기 위한 종합적 평가체계 구축

2. 원자력 인력 양성 및 확보

근무 환경 개선과 국민인식 제고로 우수 원자력 인력을 확보하고, 산·학·연 협력을 통한 교육훈련, 재교육 및 자격관리를 통해 최상의 경쟁력을 유지하며, 정보통신·바이오·나노기술 등과 연계하여 기술 혁신에 기여함.

가. 현황 및 전망

□ 일반 현황

- 원자력 분야에 대한 선호도가 계속 낮은 상태로 유지되고 있으며, 이는 원자력 산업의 지속적 발전을 위한 우수 핵심 인력의 확보 및 유지를 어렵게 하고 있음.
- 원자력 인력 수요 예측 및 수급 방안에 대한 장기적인 마스터플랜 수립 연구가 필요함.
- 산학협동 학위과정, 사내 대학, 석사후 및 박사후 연수생, 대학 위탁교육 등은 성공적으로 운영되고 있음.

□ 대학의 원자력 관련 인력 양성 현황 및 전망

- 정부의 원자력 관련 학과에 대한 지원은 계속 확대되고 있으나, 생산산업 기피현상과 원자력에 대한 이해 부족으로 관련 학과를 기피하는 경향이 있음.
 - 모집단위 광역화로 학생들의 선택권이 확대되면서 원자력 전공 선택자가 급감하고, 관련 전공(기계공학, 재료공학 등)의 인기도 열세
 - 졸업생의 전공분야 취업률이 저조하고 일본 핵임계 사고 등으로 인해 원자력에 대한 부정적 이미지가 대학 내에 만연
 - 대북 경수로 사업 실시, 온실효과 및 탄소세의 압박에 의한 원자력 우위 가능성 등 긍정적 변화에 대한 인식은 부족
 - 장치 및 생산 산업에 대한 기피현상이 일반화되고 있는 실정에서 이에 효과적으로 대응할 수 있는 원자력 전공 과정의 개편 필요
- 미국의 경우 장기적인 원자력 인력 양성 정책을 추진 중임.

- 미국 에너지부는 NERI(Nuclear Energy Research Initiative), I-NERI, 제 4세대 원자로 개발 등을 통해 원자력 인력 양성 능력 유지에 기여하고, 중장기적 관점의 원자력 기술 개발에 노력

□ 국내 원자력 관련 인력 수급 현황 및 전망

- 국가 경제난과 전력산업 구조조정 추진으로 인력 수요가 단기적으로 억제되어 왔으며 향후 수요 계획이 불투명함.
- 원자력 유관 기관의 인력 연령구조가 노령화되었으며, 상당기간 지속될 경우 인력 구조상의 왜곡이 예상됨.
- 원자력 관련 산업체내에서 원자력 직군의 선호도가 계속 격감함.
 - 오지근무, 교대근무, 방사선 피폭, 업무 난이도, 안전관련 심적 부담 등으로 근무 여건 개선이 필요
- 지속적인 원전 건설 증대와 원전의 규제요건 강화와 더불어 방사성동위원소 이용업체 수가 급증함에도 불구하고 규제인력의 증대에는 한계가 있으므로 현 규제인력의 전문성 제고 및 업무 효율화가 필요함.

□ 원자력 시장의 세계화 추세에 따른 인력 수급 전망

- 세계 원전 공급 산업체의 합병 및 국내 진출 시도, 국내 발전 부분 해외 매각 추진 등으로 국제 경쟁력의 구비가 절대적으로 요구되며, 국내 인력의 자질을 세계 수준으로 향상시킬 필요성이 증대됨.
- 선진국에서 노령 원전 종사자를 교체하기 위한 젊은 기술자의 수요가 증가하고, 일본, 중국 등의 아시아 시장에서의 인력 수요 증가도 예상됨.
- 원자력 안전에 대한 국제 규범 적용이 가속화될 전망이므로 국내 규제기술 인력도 국제 경쟁력을 갖추어야 함.

나. 추진 계획

□ 원자력 관련 학과의 우수 학생 확보 및 인력 양성 전략

- 장학금 확대, 졸업 후의 안정적 취업기회 제공 등 원자력 전공의 우수 학생 유인 방안을 추진함.

- 커리큘럼을 지속적으로 보완하고 정보, 생명, 나노기술 등과의 연계를 강화하여 관련 분야 확대 및 기술 혁신에 기여함.
- 전기공학, 기계공학, 화학공학 등 관련 학과에서의 원자력 기초 교육을 지원함.
- 인력이 부족한 방사선 및 방사성동위원소의 이용 분야의 확대를 위해 관련 학과 설치 및 전공자를 지원함.
- 산·학·연 협력센터를 설치하여 연구개발 및 실용화를 위한 협력을 강화하고, 인력 양성에 기여함.
- 학부학생의 산업체 인턴, 석·박사과정 학생의 연구소 인턴 등 인턴사원제를 확대하고 내실화함.
- 학·연 협동 학생 원자로 실험실습과 전문교육훈련(시뮬레이터 활용 등)을 확대하여 원자력 핵심 연구개발 요원과 원자로 실험실습 전문요원을 효과적으로 양성함.
- 원자로 조종감독자(SRO), 기술사 등의 자격증 소지자를 우대하고 방사선 면허소지자 의무 고용을 확대하는 등 원자력 기술자의 자긍심을 고취함.
- 고교 과정의 과학 영재교육 모델에 원자력 분야를 포함하여 추진함.

□ 원자력 산업체의 우수 인력 확보 및 유지 전략 수립

- 원자력산업체의 우수 신입사원 확보 방안을 적극적으로 추진함.
 - 원자력 시설 종사자에 대한 처우 및 근무·주거·생활 환경의 개선
- 재교육 및 보수교육을 내실화하여 인력의 전문성을 지속적으로 제고함.
 - 원자력 관련 기관의 우수 경험자를 교육에 활용
 - 원격(사이버) 연수 및 사내대학 등의 교육 기회 확대
- 원자력 안전규제요원의 자격제도를 개발하여 시행함.
 - 규제요원의 이수 의무 교육과정을 개발하고, 지속적인 자기 계발의 동기를 부여하여 규제 인력의 전문성 제고
- 연구인력 공모, 기관 내 탄력적 매트릭스 시스템 도입 등 산·학·연 인력 교류를 활성화함.

- 원자력 전문 연수기관 육성을 위해 교육 실무요원의 양성을 확대하고 교육 훈련 인프라를 확충함.

□ 원자력 인력의 국제 경쟁력 확보 방안

- 해외 인력 유치/활용 및 국제 인력 교류를 활성화함.
 - 개발도상국 우수 학자 및 학생 유치
 - 선진기술 확보를 위해 국제기구 공동연구에 참여 확대
- 젊은 연구원 및 학생들의 국제적 경쟁력 확보 지원 방안을 수립함.
 - 각 기관 신입사원 및 대학원생의 해외파견 지원 검토

□ 인력 양성·확보 관련 실행 수행방안 연구 시행

- 원자력 인력 수요 예측 및 수급 방안에 대한 『원자력 인력 수급계획』을 수립함.
 - 세부 업종별 정밀한 수요 예측 및 장기적 인력 양성 계획 수립

3. 원자력 외교 및 국제협력 강화

국제 원자력계에서 국가 위상 국가위상 제고, 국내 기술의 해외 진출 기반 조성, 선진기술의 공동개발 등을 위해 원자력 외교 및 국제 협력을 강화하고, 핵투명성 확보를 통해 국제적 신뢰도를 향상시킴.

가. 현황 및 전망

□ 원자력 국제협력을 위한 국내 기반 조성

- 1996년부터 착수한 『원자력국제협력기반조성사업』은 원자력 국제 공동 연구 및 원자력 기술수출 기반 조성에 기여함.
- 원자력 국제기구와의 협력 강화 및 기술정보의 효율적 활용을 위하여 원자력 국제기구별 국내 전문가협의회를 구성하여 운영 중임.
- 개도국 인력 교육훈련을 위한 국제 원자력 연수기능을 강화하였으며, 국내 원자력연수원들이 IAEA에 의해 우수 국제연수원으로 인증됨.

□ 수출기반 조성 및 선진기술 공동 연구개발을 위한 양국간 협력

- 원자력 수출기반 조성을 위한 개도국과의 기술 교류가 확대됨.
 - 협력대상국을 동남아에서 북아프리카 및 남미지역 등으로 확대하였고, 원자력협력협정 체결의 확대로 원자력 교류·협력 기반 구축
 - 기술조사단 파견, 대상국 고위관계자 초청, 기술설명회, 원전도입 타당성 공동조사 등을 통해 우리 기술의 우수성 홍보 및 해외 진출여건 조성
- 원자력 기술 선진화를 위한 선진국과의 기술 협력이 강화됨.
 - 미국, 캐나다, 프랑스, 일본, 러시아 등 원자력 선진국과 공식적인 원자력 협력관계를 맺어 기술협력 기반 구축
 - 원자력 선진국 및 국제기구와의 공동연구 추진 및 참여 확대
- 미국, 일본, 캐나다, 프랑스, 러시아, 중국 등 8개국과 정기적으로 원자력공동위원회를 개최 중이며, 원자력 정책 및 인력·기술 교류, 공동연구, 제3국 공동진출 등을 협의함.

□ 원자력 국제기구에서의 활동 및 협력

- 국제 원자력사회에서의 한국 위상에 맞도록 IAEA 기술협력 프로그램에 기여 확대 및 기술협력 활동을 강화해 옴.
 - IAEA 헌장 제6조 개정 에 따라 IAEA 상임이사국 진출 기반 마련
 - IAEA 정규분담금 상향 및 특별기여 증대
 - 1998년 과학기술부와 IAEA간 기술협력양해각서(MOU)를 체결하고, IAEA 기술협력 활동에의 참여 및 국내 유치 증대
- 원자력 국제기구에 정규직원 및 국가지원전문가(CFE) 진출이 확대되고 있음.
 - IAEA, OECD/NEA, CTBTO에 총 24명 진출
- 원자력 선진국 모임인 경제협력기구 산하 원자력기구(OECD/NEA) 활동에 참여를 확대하고 내실화함.
 - 운영위원회, 상설기술위원회, 국제공동연구, 기술회의 등
- 원자력 안전 확보를 위한 국제협약에 능동적으로 참여하고 있음.
 - 원자력사고시 조기통보협약, 원자력 사고 또는 방사선 비상시 지원협약, 원자력안전협약, 방사성폐기물 및 사용후핵연료 관리안전협약 등

□ 국제 핵비확산체제에의 능동적 참여 및 국가 원자력 통제체제 구축

- 국제적인 핵비확산체제가 계속 강화되고 있음.
 - 1995년 핵비확산조약(NPT) 검토회의에서 NPT 무기한 연장 결정
 - 포괄적 핵실험금지조약(CTBT), 무기용핵물질 생산금지조약(FMCT) 등 국제 핵비확산체제의 강화 전망 (우리나라는 1999년 9월 CTBT 비준)
- IAEA 안전조치체제가 강화되고 국가 계량관리체제가 개선됨.
 - 1997년 채택된 안전조치협정의 추가의정서 발효에 대비하여 국내 원자력 연구개발 활동에 대한 확대 신고, 추가 접근 등을 국내 법령에 반영
 - 1997년부터 국가 계량관리 검사체제 운영
 - IAEA 사찰목표 달성을 향상: 1994년 36% → 1999년 90%
- 국제 원자력 수출통제체제 및 국가 원자력 수출통제제도
 - 원자력공급국그룹(NSG) 및 NPT수출국위원회(쟁거위원회:ZC)에의 1995

년 가입 이후 적극 참여

- 개정되는 국제 원자력 수출통제체제의 수출통제 원칙 및 통제품목을 국내법에 반영
- 국제 물리적 방호체제
 - 물리적 방호 이행에 대한 IAEA 국제권고안 강화 및 핵물질방호협약의 강화·개정 추세

□ 대북 경수로 지원사업 추진

- 『한반도에너지개발기구(KEDO)』 설립 ('95. 3) 이후 KEDO-북한간 경수로 공급협정 체결('95. 12), 경수로 재원분담 합의('98. 11) 등이 진행됨.
- 북한경수로의 안전성 확인을 위한 한국원자력안전기술원-KEDO간 협정이 체결되고('99. 6), 이를 지원하기 위한 국내 체제가 구축됨.
 - 북한경수로의 안전성 검토 및 검사와 규제요원 훈련 등
 - 원자력안전전문가회의, 안전 규제기술 관련 자료의 제공 및 설명회 등을 통한 남북 원자력협력 분위기 조성
- KEDO-한국전력공사간 일괄도급 형태의 주계약(Turnkey Contract)이 1999년 12월 체결됨.
 - 주계약 체결 이전 KEDO-한전간 초기현장공사 계약('97. 8)에 따라 생활 및 기반시설공사 우선 수행
 - 주계약 발효('00. 2) 및 주설비 시공계약 체결('00. 12)
 - 북한인력에 대한 운전·보수분야 직무교육, 시운전 중 현장교육 실시
- 2001년부터 본격적인 주설비 건설공사가 수행될 예정임.

나. 추진계획

□ 원자력 협력기능 강화

[단기(2006년까지)]

- 원자력국제협력 기반조성사업을 지속적으로 확대 추진함.
- 원자력 선진국 및 수출대상국의 정책 동향 및 기술수요 조사 분석을 시행함.

- 해외공관, 출연연구기관, 해외지소, 해외지사 등과 네트워크 구축
- 한국수력원자력(주), 한국원자력연구소, 한국원자력안전기술원의 국제 원자력 연수 기능의 상호 연계 협력을 강화하여 효과를 제고함.
- 국제정규훈련과정 개발, IAEA에서 논의 중인 국제원자력대학(INU) 설립에 주도적 역할 담당
- 원자력 국제협력 활동을 효율적으로 지원하기 위한 『원자력국제협력지원센터』의 설치를 추진함.

[중·장기]

- 원자력 외교 및 국제협력 전문가의 양성 및 교육·훈련을 확대 실시함.
- 원자력 국제공동연구사업의 활성화 등 본격적인 원자력 협력 활동을 확대 실시함.

□ 원자력기술 수출기반 조성 내실화 및 선진기술의 공동개발 촉진

[단기(2006년까지)]

- 원자력사업 추진 경험과 축적된 기술을 바탕으로 개도국에 대한 지원 협력을 다양화하고 확대함.
 - 기술조사단 교환 방문, 공동세미나 개최, 교육훈련 제공, 기술이전 등
- 국가적 차원에서 원자력 수출을 위한 기술 지원단 구성을 추진함.
- 미국, 캐나다, 프랑스, 러시아 등 원자력 선진국과 원자력공동위원회를 정기적으로 지속 개최하여 공동 관심분야의 협력사업 발굴 및 제3국 공동 진출을 추진함.
- 원자력 선진국과의 국제공동연구를 확대함.
 - 미국, 일본, 프랑스, 러시아 등에 원자력 공동연구개발센터 설치·운영

[중·장기]

- 원전 도입 예정국에 대한 기술 지원 및 협력을 강화하여 수출기반을 구축함.
- 국제기구, 선진국과의 국제공동연구를 통하여 투명성을 확보하고, 기술의 선진화를 도모함.

□ 국제 원자력 사회에서의 위상 및 활동 강화

[단기(2006년까지)]

- 국제 원자력 사회에서의 위상 제고를 위한 노력을 강화함.
 - 원자력 국제기구에 대한 재원 기여 증대
 - 국내 전문가의 원자력 국제기구 직원 진출 확대
 - IAEA 헌장 제6조 개정의 조속한 발효를 추진하여 상임이사국 진출
- 원자력 관련 국제회의 및 활동에 주도적으로 참여함.
 - IAEA 아·태지역 원자력 협력협정(RCA)에 의한 협력사업을 효율적으로 추진하기 위한 RCA 지역사무소의 국내 설치·운영 등 지원
 - 원자력 안전 확보를 위한 국제협약 활동에 적극 참여
 - 한·중·일 등 동북아시아 국가간 원자력 협력활동 강화
 - 국제회의, 세미나, 심포지엄 등 국제적인 행사 참가 및 유치 확대
- 원자력 국제기구와의 기술협력 활동을 강화함.
 - 원자력 국제기구에서 한국 주도의 국제공동연구사업 발굴·지원
 - IAEA 및 개도국과의 원자력 기술협력을 지속적으로 확대
- 민간 원자력 외교의 활성화를 위한 정책적 지원을 강화함.

[중·장기]

- 국제 원자력사회에서의 위상에 맞도록 협력사업 자금 특별 기여를 증가시킴.
- 국내 전문가의 원자력 국제기구 고위직 직원 진출을 지속적으로 확대함.

□ 핵투명성 확보를 위한 국제 핵비확산체제에의 주도적 참여

[단기(2006년까지)]

- 국제 핵비확산체제 및 관련 회의에 주도적으로 참여함.
 - NPT, CTBT, FMCT, NSG, 핵물질방호협약 등
 - 핵비확산 관련 국제 세미나 및 심포지엄의 개최
- 국가 핵비확산정책에 대한 신뢰성 확보함.

- 안전조치와 관련한 IAEA와의 협력을 강화함.
 - IAEA와 안전조치 공동 이행과 관련 국산장비 개발 및 이용 확대
 - IAEA 안전조치협정 추가의정서 및 통합안전조치 적용 대비
- 국가계량관리검사 평가체제 구축 및 검사결과의 독립성을 확보함.
- 국내 원자력수출 통제제도를 정비함.
 - 원자력수출에 관한 중요사항을 심의하기 위한 심의위원회 구성·운영
 - 관련 업무 수행을 위한 전문가 확보 및 효율화를 위한 원자력 수출통제 전문가 양성·활용
- 물리적 방호체제에 대한 평가 및 검사제도를 구축함.
 - 원자력시설 및 핵물질에 대한 물리적 방호 전문기관을 지정·활용

[중·장기]

- 핵투명성 확보 및 신뢰성 제고를 위한 정책기능을 강화하고, 관련 기술능력을 개발함.
- 국제적인 수준의 원자력 통제체제를 구축·운영함.

□ 대북 경수로 사업 지원

[단기(2006년까지)]

- 북한 경수로 사업의 안전성 확보를 위한 교육훈련 등 지원을 추진함.

[중·장기]

- 북한 경수로의 효율적 운전 및 안전성 유지를 위한 지원체계를 구축하여 운영함.

IV. 소요 재원

□ 기본 방향

- 원자력발전소, 핵연료주기시설, 방사성폐기물 관리시설, 방사성동위원소 관련시설 등의 건설 및 운영 재원은 해당 산업체가 자체 조달
- 원자력 연구개발비의 안정적 확보를 위해 도입된 원자력연구개발기금을 효율적으로 활용하되 정부의 원자력 연구개발 예산을 점진적으로 확대

□ 연구개발 재원의 확보

- 원자력법에 따라 발전용 원자로 운영자로부터 전년도 원자력 발전량 kWh 당 1.20원을 연구개발 기금으로 조성하되, 매 3년마다 요율 조정이 필요한 경우에는 재조정
- 정부출연 연구개발비(기관고유사업 포함)는 2002년도 투자계획을 기준으로 연평균 14% 증가하는 것으로 추정
- 민간 주도 연구비는 원자력연구개발기금의 50% 수준 유지

(단위 : 억원)

구 분	2002-2006	2007-2011	2012-2015	소 계
정 부 (기금, 정부출연금)	12,096	18,351	23,144	53,591
민 간	3,400	4,000	4,300	11,700
계	15,496	22,351	27,444	65,291