



# 원자력 기술 혁신 체제 구축으로 과학 기술 국가 경쟁력 향상에 주력

## 한국원자력연구소

### 미래 혁신 기술 개발로 제2의 도약 기반 구축

세계 6위권의 원자력 발전 기술과 원자력 에너지의 평화적 이용 연구 개발을 선도하는 한국원자력연구소는 2004년을 미래 혁신 기술 개발로 제2의 원자력기술 도약 기반을 구축한 한해라고 밝혔다.

한국원자력연구소는 자체 수립한 장기 비전인 「KAERI VISION 2020」에 따라 2004년을 '세계 3대 원자력 플랫폼 도약 기반 구축의 해'로 삼고, 이의 실현을 위해 한해 동안 일체형 원자로 SMART, 액체 금속로 및 제4세대 원자력 시스템 개발, 원자력 수소 생산 기술 개발 등 다양한 미래 혁신 기술에 대한 연구 개발을 한층 강화했다.

앞서 한국원자력연구소는 원자력 기술이 21세기 국가 성장 동력으로 발돋움하고 국가 과학 기술 분야의 경쟁력 확보를 목표로 「KAERI VISION 2020」을 수립하여 단기

적으로 동북아 원자력 연구 개발 허브(hub)로 도약하고, 중기에는 원자력 기술 5대 강국에 진입하며, 장기적으로는 2020년 세계3대 원자력 플랫폼을 구축한다는 목표를 세운 바 있다.

이에 따라 2004년에는 전력 생산과 해수의 담수화가 동시에 가능한 일체형 원자로 SMART의 개발과 기술 수출에 노력하고, 미국·프랑스·일본 등 11개국이 참여하여 2030년대 상용화를 목표로 개발 중인 제4세대 원자력 시스템 개발 국제 공동 연구에 적극적으로 참여했다.

아울러 미래의 주에너지원으로 각광받는 수소 에너지 생산에 필수적인 초고온가스냉각로 개발 연구를 본격적으로 추진하는 한편 중국과의 공동연구를 위해 중국 칭화대학에 「한·중 원자력수소 공동연구센터」를 개소하여 국제 기술 협력 체제를 구축했다.

또한 국가 원자력 기술 지도 이용

및 실천 방안을 마련하여 원자력 기술이 국가의 주요한 성장 동력으로 발돋움할 수 있는 기반을 마련했다.

2004년 한국원자력연구소가 일군 연구 개발 실적은 다음과 같다.

신형 원자로 개발 분야에서는 선진 기술 확보 사업을 위한 제4세대 원자력 시스템 국제 공동 연구 개발에 적극 참여하여 협력 협정 체결을 눈앞에 두고 있다.

고유가의 극복과 에너지 부족 문제 해결을 위해 원자력 수소 생산 기술 연구 개발 사업도 본격 출범시켰다.

일체형 원자로 SMART 개발은 원자로 계통 기본 설계를 최적화하고 안전성 평가를 수행했다.

또한 제4세대형 소듐 냉각 고속로 「칼리머-600」의 개념 설계를 마치고 핵심 전산 체제를 확보하여 기반 기술을 정립했다.

핵연료 주기 기술 개발 분야에서는 사용후핵연료의 차세대 관리를 위한 실증용 건식 분말화에 성공하

고 원격 운반·유지 보수 장비를 제작, 설치했다.

이와 함께 고연소 핵연료 집합체의 성능 평가 시험과 발전소 방사성 폐기물의 기계적 강도, 방사선 침출, 열순환 시험 등의 특성 조사 시험을 수행하여 국내 산업체를 지원하기도 했다.

또한 수명이 다한 연구용 원자로 2호기의 제염·해체 기술 개발을 위해 해체 정보 통합 관리 시스템을 구성하고 우라늄 변환 시설 해체와 관련 기술 확보에 힘썼다.

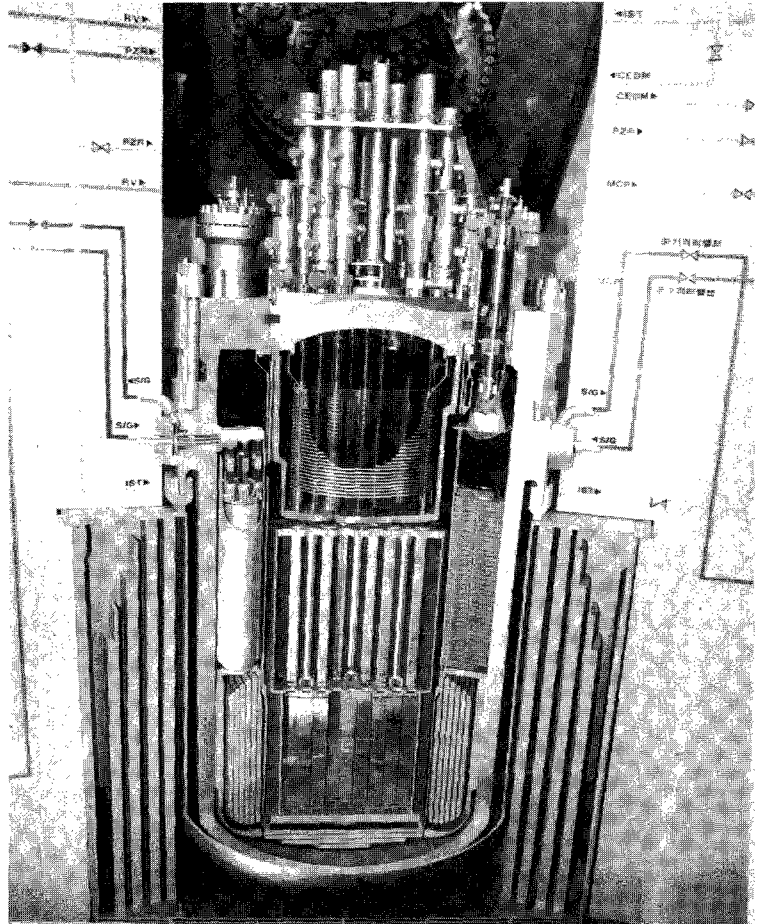
미래 원자력 기술 개발 분야에서는 핵융합 발전로 기술 개발을 위해 ITER(국제열핵융합실험로) 사업의 일환으로 블랭킷 시스템 개발에 착수했다.

그리고 새로운 광원으로 각광받는 테라헤르츠 자유 전자 레이저를 성공적으로 개발했으며, 이는 의료 및 산업 분야에서 영상 기술 개발에 크게 기여하게 될 것으로 전망된다.

외국에서의 원전 사고에 대비하여 광역 모델 검증 기술과 도시 오염 피행 평가 기술을 개발하기도 했다.

더불어 국내 원자력 연구 활동의 투명성 제고를 위해 IAEA 사찰에 능동적으로 대처하고 원자력 연구 활동 추적을 위한 핵사찰 분석 및 평가 기술을 개발했다.

연구용 원자로 하나로 이용 연구 분야에서는 실리콘 중성자 도핑 기



SMART 모형. 한국원자력연구소는 소규모 전력 생산과 해수의 담수화가 동시에 가능한 일체형 원자로 SMART의 원자로 계통 기본 설계를 최적화하고 안전 해석 및 성능 해석, 안전성 평가를 수행할 예정이다.

술 개발의 우수성을 인정받아 일본의 2개 회사를 상대로 약 10톤 가량의 실리콘을 도핑하는 성과를 얻었다.

또한 고효율 방사선 복합 치료제 개발과 동위원소 표지 기술을 확립했으며, 난치성 질환의 진단에 이용되는 테크네튬 발생기를 개발했다.

방사성 동위원소 및 방사선 의약품의 국내외 판매도 대폭 증가하여

17억원의 매출을 기록했으며, 비파괴 검사용 방사선원 및 방사성 동위원소 생산 장비를 수출했다.

연구로 이용 기술의 해외 수출 기반을 강화하여 중국의 원자력 요원을 훈련시키고 베트남의 연구용 원자로 건설 기획을 지원했다.

21세기 과학 기술 연구 개발에 필수적인 핵심 기반 연구 시설인 냉중성자 시설 구축을 위해 시설 계통



연구용 원자로 「하나로」. 2005년은 하나로가 가동에 들어간 지 10주년을 맞는 해로서 이를 기념하는 연구용 원자로 국제 학술 대회에 국내외 전문가를 대거 초청하여 확대 개최할 계획이다.

의 개념 설계를 완료하고, 신규 산란 장치의 개념 설계를 마쳤다.

방사선 이용 연구 분야에서는 국내 최초로 출연 연구 기관의 기술 출자와 민간 기업의 자본 출자로 이루어진 기술 출자 벤처 선바이오텍(주)을 설립하는 성과를 거뒀다.

또한 군대에서 필요로 하는 식품의 장기 안전 저장 기술과 우주 및 특수 식품 개발을 위해 미국·러시아 등과 국제 협력 기반을 구축했다.

한편 다양한 응용이 가능한 방사선 이용 기술의 집중 개발을 위해 전북 정읍에 설립중인 「첨단방사선 이용연구센터」의 이전 종합 계획이 마련되어 1단계 건설 사업을 성공

적으로 마쳤다. 양성자 기반 공학 기술 분야에서는 20MeV 20mA 선형 양성자 가속기 설계를 완료하여 제작에 돌입하고, 가속 장치 전원 계통 개발에 성공했다.

또한 양성자빔 이용 시설 구축을 완료하고, 양성자 조사에 의한 생분해성 플라스틱 생산을 위한 숙주·균주를 개발하여 대량 생산의 기반을 확보했다.

일체형 원자로 연구 개발 분야에서는 실증 시험을 성공적으로 수행하고 인도네시아 및 아랍에미리트와의 국제 협력 강화로 수출 기반을 조성했다.

원자력연구소 부설 원자력의학원

에서는 장기 비전 발전 전략 계획을 수립하여 연구 역량 강화, 최적의 의료질 관리, 최첨단 인프라 구축, 수익 증대 방안 창출, 효율적 경영 체제 운영, 유능한 인적 자원 육성 등의 전략 과제를 마련했다.

의료용 중입자 치료 및 가속기 기반 사업 구축을 위해 일본 방사선종합연구소와 협력 협정을 체결했으며, 동남권 분원 건립 사업과 관련해서는 지자체와 사업 추진 양해각서를 체결했다.

이 밖에도, 지난 한해 한국원자력연구소는 개개인의 능력과 지식을 조직의 능력으로 승화시켜 시너지 효과를 얻고자 지식 경영 체제에 본격 도입하여 조직 문화의 일대 혁신을 도모했다.

한국원자력연구소는 이와 같은 2004년 연구 성과를 바탕으로 국가 원자력 종합 연구 기관으로서의 역할에 충실한 첨단 원자력 연구 개발에 노력하여 국민 삶의 질 향상과 국가 위상 제고, 국제 협력 증진 등에 기여하는 초일류 연구 기관으로 거듭나기 위하여 더욱 힘차게 노력할 것이다.

**원자력 기술 혁신 체제 구축으로 과학기술 국가 경쟁력 향상에 주력**

국가 원자력 연구 개발을 선도하는 한국원자력연구소는 급변하는 세계 과학 기술 변화 추세에 발맞추

어 2005년 원자력 기술 혁신 체제를 구축하여 첨단 원자력 연구 개발 성과를 활용, 국가의 과학 기술 경쟁력과 국민 경제 향상에 이바지할 계획이다.

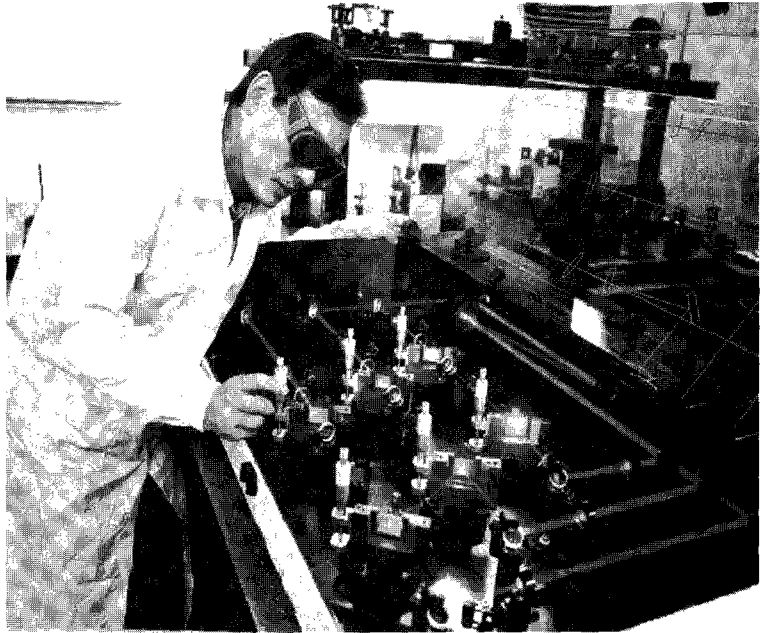
종합 과학으로서 타과학 기술 분야에 대한 원자력의 파급 효과를 고려, 과학 기술 경로를 효율적으로 선도·지원하기 위하여 원자력 연구 개발을 효율적으로 추진함과 아울러 혁신 체제를 강화할 예정이다.

이에 따라 한국원자력연구소는 미국·프랑스·일본 등 11개국이 참여하여 현재 가동중인 대부분의 원전을 대체할 혁신 기술인 '제4세대 원자력 시스템 개발' 국제 공동 연구에 적극적으로 참여할 계획이다.

또한 '수소 경제 시대'를 대비하고 화석 연료를 대체할 주에너지원으로 각광받고 있는 수소 생산을 위해 수소 생산 전용 고온 가스 원자로 개발을 본격 추진한다.

원자력 기술의 다양한 이용과 활용을 위해 비발전 분야에 대한 연구 능력도 배양하여 원자력이 국가의 주요 성장 동력으로 거듭나도록 노력할 것이다.

의료·식품·공업·농업 등 산업 각 분야에서 무궁한 활용이 가능한 RT(Radiation Technology : 방사선 이용 기술) 개발을 집중 육성하기 위해 건립중인 '첨단방사선이용연구센터'도 2005년에는 완공에



레이저 시설. 한국원자력연구소는 Biomedical 분야에서 RT와 BT 융합 기술 실용화를 위해 을지의과대학과 연구 협력 협정을 체결하고, 천연 고분자를 이용하여 상처 치료용 드레싱과 약물 전달체를 개발하여 기술 이전할 계획이다.

이른다.

한국원자력연구소의 이와 같은 신년 계획 추진을 위한 각 연구 분야별 세부 계획은 다음과 같다.

신형 원자로 개발 분야는 소규모 전력 생산과 해수의 담수화가 동시에 가능한 일체형 원자로 SMART의 원자로 계통 기본 설계를 최적화하고 안전 해석 및 성능 해석, 안전성 평가를 수행할 예정이다.

제4세대형 소듐 냉각 고속로인 액체 금속로 칼리머-600도 개념 설계와 함께 핵심 전산 체제를 확보하여 핵심 기반 기술을 정립할 것이다.

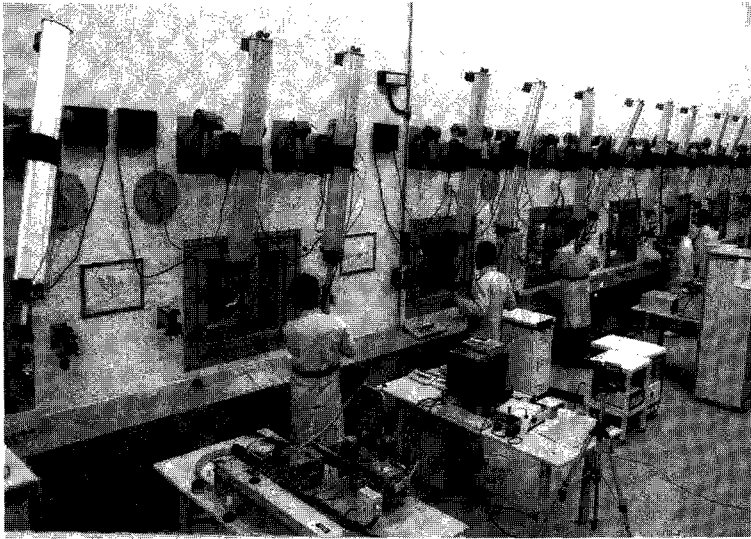
원자력 수소 생산 기술 개발과 관련하여 예비 개념 설계를 완료하

여 수소 생산 전용 고온 가스 원자로형을 결정하고 한·중 원자력수소공동연구센터를 활용하여 본격적인 연구에 착수할 계획이다.

또한 제4세대 원자력 시스템 개발 국제 공동 연구가 본격적으로 착수되어 미국·독일·일본·프랑스 등과 실질적인 연구 협력을 강화한다.

핵연료 주기 기술 개발 분야에서는 사용후핵연료의 차세대 관리 종합 공정 시스템의 성능 평가 및 핵물질의 수송 및 임시 저장 시스템을 개발할 계획이다.

그리고 발전소 핵연료의 손상 원인 규명 및 성능 시험을 더욱 강화하여 원자력 기술이 산업체에 직접



듀피 시설 한셀. 한국원자력연구소는 2005년도에 원자력 연구 개발 혁신 체제를 강화하고 연구 개발 사업을 효율적으로 추진하여 초일류 연구 기관으로 거듭나기 위해 최선을 다할 계획이다.

적인 도움이 될 수 있도록 노력할 것이다.

수명이 다한 원자력 시설의 해체에 필요한 요소 기술 개발에도 주력하여 방사성 오염도 동시 측정 기술 및 검출기 이송 장비를 개발하고 해체 정보 통합 관리 시스템의 기본 기술을 정립할 계획이다.

미래 원자력 기술 개발 분야에서는 핵융합 발전로 개발의 연구 기반 확보를 위해 ITER(국제열핵융합실험로) 사업을 적극적으로 수행하여 핵융합 발전로 요소 기술 개발에 노력할 것이다.

그리고 시료 분석 및 평가를 위한 핵사찰 요소 기술을 확립하고 핵사찰 시료의 스크리닝(screening) 기술을 확보할 예정이다.

의료용 안정 동위원소 생산 기술

의 실증에도 힘써 의료 기반 기술의 해외 의존을 줄일 방침이다.

연구용 원자로인 하나로의 이용 연구 분야에서는 올해 제기된 외부에서의 불필요한 오해 방지 차원에서 중장기적인 원자로 안전 관리 체제를 강화할 것이다.

이를 위해 중수 누설과 같은 사고의 재발 방지를 위해 시설 개선에 힘쓰고, 중장기적인 원자로 노화 관리에 노력할 것이다.

방사성 동위원소 및 의약품 개발과 관련해서는 산업용 및 의료용 방사성 동위원소와 방사성 의약품의 판매 확대에 노력하고, 고부가 가치 방사성 동위원소 제조 기술 개발에 힘쓸 것이다.

또한 치료용 선원 및 산업용 에너지 방출 선원의 실용화를 이룩하고,

피부암 환자를 대상으로 한 중성자 포획 치료 임상 시험을 실시할 예정이다.

냉중성자 연구 기반 시설 구축 사업은 냉중성자원과 시설 계통의 기본 설계를 마치고 실험동 인허가를 획득하여 본격적인 건설 공사에 착공할 예정이다.

특히 2005년은 하나로가 가동에 들어간 지 10주년을 맞는 해로서 이를 기념하는 연구용 원자로 국제 학술 대회에 국내외 전문가를 대거 초청하여 확대 개최할 계획이다.

첨단 방사선 이용 연구 분야에서는 RT(Radiation Technology)의 집중 육성을 목표로 건립중인 정음의 첨단방사선이용연구센터의 건설 일정에 따라 이전을 완료하고 개원식을 가질 예정이다.

또한 Biomedical 분야에서 RT와 BT 융합 기술 실용화를 위해 을지외과대학과 연구 협력 협정을 체결하고, 천연 고분자를 이용하여 상처 치료용 드레싱과 약물 전달체를 개발하여 기술 이전할 계획이다.

양성자 기반 공학 기술 분야에서는 20MeV 가속의 제작을 완료하고 100MeV 가속 장치 설계에 들어갈 예정이다.

빔 이용 연구에 있어서는 20MeV 양성자빔을 이용하여 ST(항공 우주 기술)와 연계 가능한 우주 부품 시험 평가를 완료하고, NT용 양성자빔 시험 시설을 구축하여 운영할 계

획이다.

또한 실용화 기획 및 센터를 운영하여 개발된 기술의 이전과 실용화 대상 기술 및 제품의 홍보, 연구 성과의 실용화 지원 방안을 체계적으로 지원할 것이다.

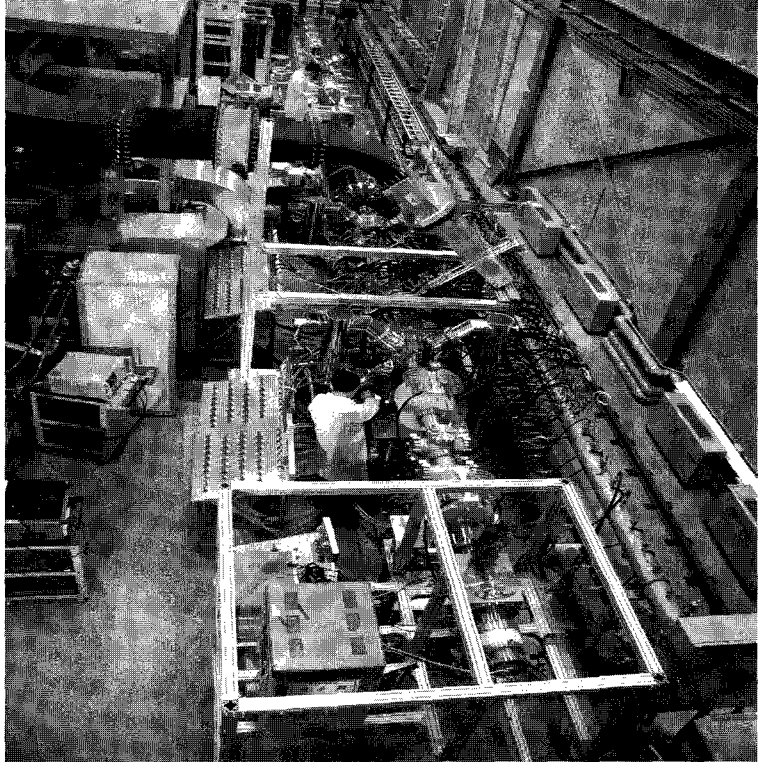
일체형 원자로 SMART 개발 사업은 동남아 및 중동 지역에 플랜트를 수출하기 위한 기반 조성에 힘써 국가 경제에 실질적으로 기여할 것이다.

정책 연구 분야에서는 원자력 연구 개발의 내용 및 방향, 기간, 성과 활용 등의 원자력 과학 기술 발전 경로를 분석하여 타과학 기술 분야를 효율적으로 선도·지원할 계획이다.

이와 함께 미래 국가 과학 기술의 국제 경쟁력 향상을 위하여 원자력 연구 개발의 효율적 추진 및 혁신 체제 강화 방안을 제시할 것이다.

제4세대 원자력 시스템 개발과 관련해서는 연구 개발 협정의 체결과 국내 후속 조치 및 국제 공동 연구 수행 방안 및 추진 전략을 마련하고 국제 협력 기반을 구축할 예정이다.

이와 함께 미국·러시아·EU 등 주요 선진국의 원자력 대외 정책은 전세계에, 특히 지정학적으로 우리나라에는 민감한 영향을 미치는 만큼 이들을 지속적으로 분석함으로써 국가 원자력 정책의 기반을 제공할 것이다.



양성자 가속기. 20MeV 양성자빔을 이용하여 ST(항공 우주 기술)와 연계 가능한 우주 부품 시험 평가를 완료하고, NT용 양성자빔 시험시설을 구축하여 운영할 계획이다.

한국원자력연구소 부설 원자력의 학원에서는 동북아 방사선 의학의 허브 구축을 목표로 전략 목표별 세부 과제를 실행할 것이다.

이를 위해 방사선의학연구센터를 활성화하여 임상의학연구사업팀을 신설하고 대형 프로젝트 개발을 위한 장기 과제를 수행할 예정이다.

또한 세계적 수준의 첨단 설비를 갖춘 제2연구동을 건설하고 노후화한 병동의 리노베이션을 실시할 계획이다.

한국원자력연구소는 이와 같은 2005년 신년 계획을 토대로 국가 원자력 종합 연구 기관으로서의 역할에 충실하고, 국가 과학 기술 발전을 선도하여 국제 경쟁력과 국민 경제 향상에 지속적인 노력을 경주할 것이다.

이와 함께 원자력 연구 개발 혁신 체제를 강화하고 연구 개발 사업을 효율적으로 추진하여 초일류 연구 기관으로 거듭나기 위해 최선을 다할 계획이다. ☎