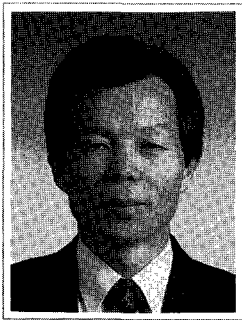


원자력 분야 주요 성과 및 향후 계획

— 1998~1999년 —

이 현 규
과학기술부 원자력국장



지난 2년간 우리 나라 원자력은 올진 3·4호기 및 월성 3·4호기 준공으로 원자력 발전이 우리 나라 총전력 생산에서 차지하는 비중이 43.1%로 증가하였으며, 이는 프랑스(78.1%)에 이어 세계 2위 수준이다.

원전 이용률도 1998년 90.2%, 1999년 88.2%로 세계 평균(73% 수준)보다 월등히 높은 수준을 유지하고 있다.

원전 고장 정지율도 1998년도 0.8회/호기에서 1999년도 1.1회/호

기(16개 원전에 17회 정지)로서 미국·프랑스·캐나다 등의 2~3회보다도 우수한 실적을 보였다.

북한 경수로 사업은 한반도에너지개발기구(KEDO) - 한전간 북한 경수로 주계약 체결(1999. 12. 15)과 KEDO - 한국원자력안전기술원간 북한 경수로 안전성 검토 지원협정이 체결(1999. 6)되어 본 궤도에 진입하였다.

방사선 및 방사성 동위원소 분야에서 많은 연구 개발 성과가 있었고, 이용 기관의 수도 1997년말 1,315개에서 1999년말 1,570개로 매년 약 10%씩 증가하였다.

주요 연구 개발 성과

1. 차세대 원자로 개발

차세대 원자로로는 한국 표준형 원전의 성능을 대폭 향상시킨 개량형 원전으로 1992년부터 G7-프로젝트로 착수하여 기본 설계를 완료하고 상세 설계중이며, 2001년까지

원자로 개발을 완료하고, 2004년부터 제1호기 건설에 착수하여 2010년경 운영할 계획이다.

차세대 원자로로는 용량 확대(100만kW→140만kW), 건설 공기 단축(62개월→48개월), 디지털 제어 설비·자동 부하 추종 설계 개념을 도입하여 한국표준형 원전보다 경제성을 약 10% 높이고, 수명이 20년 이상 연장되며, 안전성도 10배 이상 향상된 원전으로서, 고속중수로·핵융합로 등이 상용화되기 전까지 우리 나라의 주력 노형으로 활용될 전망이다.

2. 중소형 원자로(SMART) 개발

중소형 원자로 (SMART : System in Integrated Modular Advanced Reactor Technology)는 330MW급의 소형 원자로로서 해수를 담수화하여 수자원 고갈에 대비하고, 도서벽지 전력 공급 등을 위해 1997년부터 개발에 착수, 기본 설계가 완료 단계에 있으며, 해외 수출이 유

〈표 1〉 원자력 연표(1998, 1999)

1998년		1999년	
1월	· 울진 3호기(100만kW) 송전 개시	2월	· 제8차 원자력안전위원회 월성 4호기 운영 허가 심의, 의결
2월	· 북한 경수로 기술자 및 건설 자재 수송선 첫 출항(속초 ~ 신포)		· 〈Nucleonics Week〉, 고리 4호기를 1998년 이용률 세계 1위(105.3%) 발표
	· 과학기술부, 1998 원자력 연구 개발 사업 시행 계획 확정	2월	· 과학기술부, 1999 원자력 연구 개발 사업 시행 계획 확정
3월	· 월성 3호기 최초 발전 개시	5월	· 산업자원부, 원전 기술 고도화 계획 확정 (2006년까지 5,000억원 투입)
4월	· 한전, 진산 원전 기술자 교육 훈련 계약 체결		· 한-미, KEDO 차관 공여 협정 합의
	· 고리 1호기 상업 운전 20주년 기념식		· 제9차 원자력안전위원회, 한국 표준형 원전 인 울진 5·6호기의 건설 허가안 심의, 의결
6월	· 한국자원연구소, 월성 원전 인공의 양산 단층은 활성 단층이 아님을 최종 발표	6월	· 한반도에너지개발기구(KEDO) - KINS간 북한 경수로 안전성 검토 지원 협정 체결
7월	· 제4회 원자력 안전의 날 행사		· 월성 4호기 최초 발전 개시
8월	· 월성 3호기(70만kW) 상업 운전	8월	· 한전, 원전 Y2K 문제 해결 자체 선언
	· 울진 3호기(100만kW) 상업 운전	9월	· 제5회 원자력 안전의 날 행사
	· 방사성 폐기물 관리 대책 확정(60만평, 2016년까지 단계 건설)	9월	· 한국중공업, ABB-CE와 공동으로 미 TVA사 증기발생기 수출 하청 계약
9월	· 한전, 울진 3호기 준공식 및 울진 5·6호기 기공식 거행	10월	· 월성 3호기 중수 누출 사고
11월	· 파키스탄-캐나다 AECB, 원자력안전협력 강화 기술협력의향서 체결	11월	· 원전 안전 종합 점검 실시
12월	· 과학기술부-IAEA, 기술협력 의향서 체결	12월	· KEDO·한전간 북한 경수로 주계약 서명식
	· 산업자원부, 9개 원전 건설 후보지 지정을 전면 해제		· 월성 4호기 준공식
			· 원전 Y2K 비상 대응 완수

장에서 제작·조립하여 현장에 모듈 단위로 설치함에 따라 건설 공기 단축 등 경제성이 대폭 향상된다.

SMART 개발이 완료되면 인구 10만명 규모의 해안 및 도서 지역 전력 공급과 1일 4만톤 규모의 해수 담수화가 가능해지며, 식수와 산업 용수가 부족한 쿠웨이트·사우디아라비아·이집트 등 중동 및 북아프리카 지역에 플랜트 수출도 기대된다.

3. 중수로형 개량 핵연료 개발

중수로형 개량 핵연료(CANFLEX-NU)는 천연 우라늄을 사용하는 핵연료로서 핵연료봉을 43개(기존 37개)까지 넣을 수 있어 기존의 중수로용 핵연료보다 안전성과 운전 여유도가 크게 향상된다.

CANFLEX-NU는 세계 최초로 캐나다와 공동 개발에 성공하여 1999년 8월 설계 인증을 획득하였고, 현재 캐나다 포인트르프르 원전에 우리 나라에서 제작한 27개의 핵연료 다발을 장전하여 연소 시험중이다.

CANFLEX-NU의 국내 실용화를 위해 개발된 기술을 금년부터 한전에 이전하여 2003년까지 월성 원전에 시범 장전한다는 목표 아래 실용화 사업을 추진할 예정이다.

CANFLEX-NU를 사용할 경우 중수로 원전의 운전 여유도가 5% 이상 증대되므로 월성 원전의 노후

〈표 2〉 국내 원전 현황

구분	단위	1997년 말	1999년 말	증감률(%)
원전 수	기	12	16	33.3
설비 용량	천 kW	10,316	13,716	33.0
발전량	백만 kWh	77,085	103,064	33.7
총발전량 중 원전 비중	%	34.3	43.1	25.7

망한 원자로이다.

SMART는 증기발생기·가압기·냉각재 펌프 등이 모두 원자로

격납 용기 내에 배치되는 일체형 원자로로서 기존 경수로 원전에 비해 안전성이 개선되고, 주요 기기를 공

〈표 3〉 차세대 원자로 개발 개요

단위 : 백만원

총투자 규모	총연구 기간	1999년까지 투자 실적	사업 실적
238,000	1992~2001	185,574	개발 노형 확정 및 안전성 강화 신기술 개발

〈표 4〉 SMART 개발 개요

단위 : 백만원

총투자 규모	총연구 기간	1999년까지 투자 실적	사업 실적
43,078	1994~2001	28,698	개념 설계 완료

〈표 5〉 중수로형 개량 핵연료(CANFLEX) 개발 개요

단위 : 백만원

총투자 규모	총연구 기간	1999년까지 투자 실적	사업 실적
40,974	1992~1999	30,999	중수로형 개량 핵연료 개발 (1999.8) 및 설계 인증

화에 따른 운전 여유도 부족 문제를 해결할 수 있으며, 중수로 원전에 CANFLEX-NU를 전량 장전할 경우 연료비를 60% 정도(호기당 40 억원) 절감할 수 있을 것으로 기대 된다.

앞으로 정부는 CANFLEX-NU 기술을 토대로 순환 핵연료(0.9% 농축) 및 저농축 핵연료(1.0% 농축)를 순차적으로 개발해 나갈 계획이다.

4. 경·중수로 연계 핵연료 주기 기술(DUPIC) 개발

DUPIC (Direct Uses of PWR spent fuel In Candu) 핵연료는 경수로 사용 후 핵연료를 재처리 과정을 거치

지 않고 바로 중수로용 핵연료로 제조하는 것으로, 국내에서는 유일하게 사용후 핵연료를 직접 다루는 과제라는 점에서 의의가 크다.

DUPIC은 1992년부터 개발에 착수하여 2001년 상반기 중 핵연료 소결체를 개발 완료하고 하나로에서 조사 시험을 수행할 예정이며, 2001년까지 핵연료봉 개발을 완료할 예정이다.

DUPIC 과제는 개발 초기부터 캐나다·미국·IAEA와 국제 공동 연구로 추진되어 왔으며, 정부는 동 기술 개발을 통하여 우리 나라 핵비확산성 후행 핵연료 주기 기술 자립 기반을 구축할 계획이다.

5. 방사선 및 방사성 동위원소 이용 기술 개발

방사선 및 방사성동위원소를 이용한 의약품 의약품 국산화, 식품 신소재 및 고부가 가치 식품 개발 등에서 다량의 우수한 성과를 거두었다.

먼저 치료용 홀뮴(¹⁶⁶Ho) 방사성 의약품 실용화 사업을 추진하여 간암 및 류마티스 관절염 치료용 ¹⁶⁶Ho-CHICO와 피부암 치료용 ¹⁶⁶Ho-Patch을 개발, 시험한 결과 우수한 치료 효과를 확인하였고, 개발한 기술을 국내 제약 업체에 이전하여 기술료(¹⁶⁶Ho-Patch 3천만원, ¹⁶⁶Ho-CHICO 5억원)와 10년 동안 매출액의 2%를 경상 기술료로 지급하기로 하였다.

치료용 방사성 동위원소는 수입 대체 효과가 높아 테크네튬(110만 달러), 요오드(60만 달러), 이리듐(50만 달러) 등 한해 평균 220만 달러의 수입 대체 효과가 있으며, 향후 15억달러 세계 시장에 진출할 수 있을 것이다.

또한 방사선을 이용하여 병충해에 강한 신품종 무궁화 및 조속종벼(5종) 개발, 감마선 조사 기법을 이용하여 축육 가공 제품 개발, 수산 폐자원인 명게 껍질로부터 식이 섬유 정제법 개발 등 많은 분야에서 방사선 및 방사성 동위원소를 이용한 연구 개발 실적을 거두었다.

향후에도 원자력이 삶의 질 향상

〈표 6〉 경·중수로 연계 핵연료 주기 기술(DUPIC) 개발 개요

단위 : 백만원

총투자 규모	총연구 기간	1999년까지 투자 실적	사업 실적
45,472	1992~2001	27,063	DUPIC 핵연료봉 제조 공정 설치

〈표 7〉 방사선 및 방사성 동위원소 이용 기술 개발 개요

단위 : 백만원

총투자 규모	총연구 기간	1999년까지 투자 실적	사업 실적
77,315	1992~2006	24,821	치료용 방사성 의약품 (Ho-166) 개발

과 환경 보전에 기여할 수 있도록 방사선 및 방사성 동위원소를 이용한 기술 개발을 지속적으로 추진해 나갈 계획이다.

방사선 및 방사성 동위원소 이용 분야 연구 개발 성과(예시)를 부문별로 살펴본다.

가. 치료용 ¹⁶⁶Ho 방사성 의약품 실용화

- ① 간암, 류마티스 관절염 치료용 ¹⁶⁶Ho-CHICO 개발
 - 4cm 이하 간암의 치료. 하반기 상용화 예정
 - 4~8cm 간암의 치료 효과 우수
 - 전기 II상 임상 시험 완료
- ② 피부암 치료용 ¹⁶⁶Ho-Patch 개발
 - 피부암 치료제 동물 실험 치료율 90%
 - 전임상 시험 효과 우수
 - 동화약품에 기술 이전(동화약

품은 3천만원의 초기 기술료와 10년 동안 매출액의 2%를 경상 기술료로 지급)

나. 방사선 이용 무궁화 신제품 개발
방사선 처리법을 이용해 병충해에 강한 분재용 신제품 무궁화를 개발하였다.

5년간 성장 길이 50cm, 나뭇잎 길이 2~3cm(일반 품종의 1/3~1/4 크기)로 대량 번식을 통해 일반에 보급할 계획이다.

다. 미생물 이용 악취 제거 기술 개발
흙에서 슈도모나스 계열 미생물을 채취, 탈취기(Bio Cat)를 개발했다.

직경 1.2미크론의 이 원형 미생물은 동물의 분뇨에서 발생하는 메탄가스나 암모니아 등 악취를 영양분으로 흡수(5초만에 95% 이상 악취 제거)한다.

기존의 악취 제거에는 활성탄이나 토양 흡착법이 이용됐으나, 효율

이 떨어지고 폐활성탄 아황산가스 등 2차 환경 오염 물질이 발생하는 문제점이 있다.

본 개발 기술을 이용할 경우 외국으로의 기술료 지급 및 수입 대체 효과는 약 1,500억원(5년 기준)이 될 것으로 추정된다.

현재 1건이 국내 특허 출원중이며, 산업체 기술 이전이 예정되어 있다.

라. 방사성 스텐트 등 근접 치료기 개발

① 식도암 치료용 ¹⁶⁶Ho-Stent 개발

- 안정성 우수
- 생체 적합성 우수

㉠ 관상동맥 재협착 방지용 ¹⁶⁶Ho-Balloon 개발

- 혈관내 적정 흡수선량 확립

마. 방사성 동위원소 제조 관련 기술 개발 및 공정 자동화

① 핵종 분리 정제 기술 개발

- Cr-51 제법(회수율)80%, 핵종 순도)99.9%)
- I-125 제법(Loop/batch 생산 장치 제작, 핵종 순도)99.9%)

② 공정 자동화

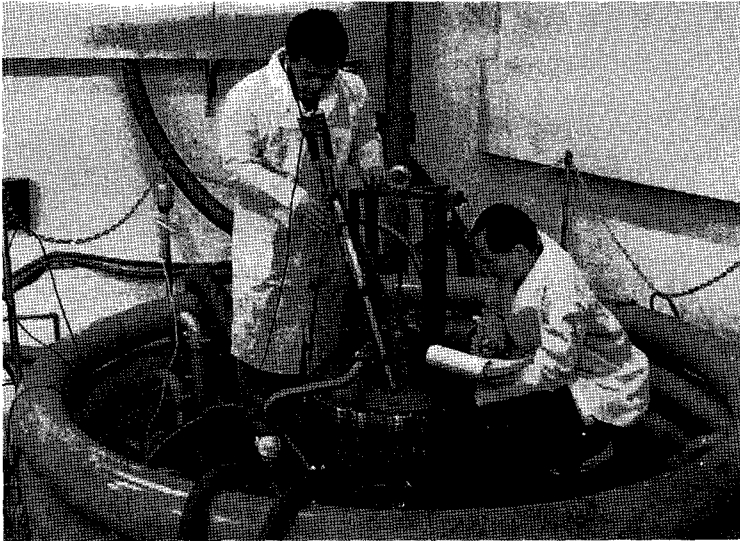
- 치료용 I-131 캡슐 자동 조립 장치 개발
- 의료용 Ir-192 선원 자동 용접 장치 개발

인체의 각종 장기와 조직의 진단에 이용되는 테크네튬(Tc-99m)을 생산하는 Tc-99m 제너레이터가

<표 8> 원자력 기술 수출 현황

2000년 1월 현재

대상국명	내역	계약 기간(금액)	비고
미국(전력연구소(EPRI))	원전 종합 안전성 평가 전산 코드(KIRAP) 수출	1999. 4~1996. 12 (15만달러)	한국원자력연구소
미국(SWRI)	핀란드 Lovisa 원전 자동 초음파 검사 기술 지원	1994. 8~1996. 8 (30만달러)	한국원자력연구소
미국(North Anna 원전 등)	핵연료 재장전 또는 냉각재 펌프 / 모터 정비 등	1994. 9~1998. 11 (58만달러)	한전기공(주)
미국(ZETEC)	원전 성능·평가 기술 수출	1995. 3~1997. 3 (30만달러)	한국원자력연구소
미국(TVA)	증기발생기 제작 및 공급(ABB-CE NP, 한중 컨소시엄)	1999. 9~2002. 10 (4천만달러)	한국중공업(주)
소 계		4,133만달러	
중국(대아만 원전 1·2호기)	가동중·중 검사 구역 수행	1991. 2~1996. 11(47만달러)	한국원자력연구소
중국(대아만 원전 1·2호기)	가동중 검사 기술 지원(RT 분야/비파괴 검사)	1991. 8~1992. 12(8만달러)	한국검사개발(주)
중국(광둥 원전 합작 회사)	품질 보증 기술자 훈련 실시	1992. 11~1992. 12(5만달러)	한국전력기술(주)
중국(진산 원전 2호기)	안전성 검토(LB-LOCA) 구역 수행	1993. 2~1994. 10(34만달러)	한국원자력연구소
중국(대아만 원전 1·2호기)	운영·정비 기술 지원	1993. 12~1996. 12(197만달러)	한국전력공사
중국(광둥 원전 합작회사)	기술 자문 영역	1994. 2~1995. 6(30만달러)	한전기공(주)
중국(대아만 원전 1·2호기)	정비 기술 영역 역무 지원	1994. 2~1996. 12(82만달러)	한국전력기술(주)
중국(진산 원전 3단계 1·2호기)	중수로 도입 계약 자문 영역	1996. 1~1996. 2(11만달러)	한국전력공사
중국(진산 원전 3단계 1·2호기)	증기발생기 등 주기기 공급, AECL로부터 하청	1997. 1~2001. 5(115백만달러)	한국중공업(주)
중국(진산 원전 3단계 1·2호기)	시운전 요원 훈련	1998. 5~1999. 6(200만달러)	한국전력공사
중국(진산 원전 3단계 1·2호기)	Airlock 등 기자재 공급	1998. 8~2000. 3(400만달러)	한국중공업(주)
중국(진산 원전 3단계 1·2호기)	비상운전자침서(AOM)의 작성	1998. 9~2000. 2(25만달러)	한국전력기술(주)
중국(진산 원전 3단계 1·2호기)	예폭성 페인트 공급	1998. 9~2002. 12(247만달러)	(주)대우
중국(진산 원전 3단계 1·2호기)	시공 감독 및 품질 검사 기술 지원 영역	1999. 4~2003. 12(230만달러)	한국전력공사
소 계		1억 3,017만달러	
이라크(North Jazira 현장 공사)	Steel Pipe NDE 공사(RT 분야/비파괴 검사)	1985. 10~1986. 10(18만달러)	한국검사개발(주)
사우디아라비아(왕실전용 Shop공사)	철골 구조 공사(RT 분야/비파괴 검사)	1985. 11~1986. 5(10만달러)	한국검사개발(주)
브라질 앙그라(Angra) 원전	핵연료 재장전 작업 수행	1993. 4~1994. 3(7만달러)	한전기공(주)
터키 아쿠유(AKKUYU) 발전소 1·2호기	기술 자문 영역	1995. 1~1996. 6(35만달러)	한국원자력연구소
프랑스(원자력안전방호연구소, IPSN)	격납 건물 직접 가열 실험 영역 수행 등	1996. 1~1996. 12(15만달러)	한국원자력연구소
말레이시아/리비아	RT 분야/비파괴 검사	1997. 11~1998. 8(23만달러)	호남엔지니어링(주)
대만(용문 원전 1단계 1·2호기)	원전 시공, 사업 관리, 품질 관리 분야 기술 자문(Review&Comment)	1998. 9~2003. 8(500만달러)	(주)대우
대만(FHI&FMEC)	비파괴 검사 영역	1999. 1~2000. 1(26만달러)	대동기술(주)
대만(용문원전)	기술 역무 지원	1999. 7~2001. 7(100만달러)	한국전력기술(주)
소 계		626만달러	
독일(SIEMENS)	원자력발전소 제어 계통 시스템 타당성 조사	1999. 3~2001. 5(45만달러)	한국전력기술(주)
방글라데시(BAEC)	방사성 동위원소(I-131) 수출	2000. 1~(46천달러)	한국원자력연구소
총 계		1억 7,934만달러	



지난 2년간 우리 나라 원자력은 올진 3·4호기 및 월성 3·4호기 준공으로 원자력 발전이 우리 나라 총전력 생산에서 차지하는 비중이 43.1%로 증가하였으며, 이는 프랑스(78.1%)에 이어 세계 2위 수준이다.

2000년에 한국원자력연구소 내에 설치되면, 2002년에는 방사성 동위원소 수입 대체 효과는 연간 약 7백만 달러가 될 것으로 추정하고 있다.

바. 감마선 조사 기법 이용 축육 위생화 및 새로운 축육 가공 제품 개발

- ① 감마선 이용 축육의 위생적 안전 저장/유통 기술 확립
- ② 저장 안전한 햄버거 패티의 제조 기술 개발/가제품화
- ③ 발색제 무첨가 고급햄 제조 기술 개발/가제품화
- ④ 특허 출원 4건, 기술 이전 2건 방사선을 이용하여 병원성 대장균 O-157과 같은 식중독 세균을 살균, 식품의 저장 기간을 약 2배 이상 연장할 수 있다. 본 기술을 이용하여 육가공 제품을 위생 처리할 경우 우리 나라 육가공 제품의 연간

생산량 약 12만톤 중 반쯤되는 약 5%(약 2백억원)의 제품의 보존 기간을 연장할 수 있는 효과가 있다.

사. 수산 폐자원으로부터 식품 신소재 개발

- ① 명계 껍질로부터 식이 섬유 정제법 확립
- ② 식이 섬유를 첨가한 잼·젤리·빵의 가공/가제품화
- ③ 국내외 특허출원 각 1건, 기술 이전 3건

원자력 기술 수출

1. 원자력 기술 수출

우리 나라는 한국 표준형 원전의 기술 자립과 연구용 원자로 하나로 의 자체 설계·건설 등으로 국제 수준의 원자력 기술 역량을 확보하고 있다.

이러한 기술력을 바탕으로 지난 1985년부터 원자력 기술 수출을 시작하여 지금까지 총 1억 7,900만 달러를 수출하였다.

지난 2년간의 수출 실적은 5,778만 달러로서 계속 수출이 증가하고 있다.

가장 관심을 끄는 수출 실적으로는 미국에 원전 핵심 설비인 증기발생기 4기(4,000만 달러)에 대한 공급 계약을 체결(1999.9)한 것으로, 이는 향후 대규모의 노후 원전 설비 교체 시장 선점을 위한 교두보를 확보하였다는 데 의미가 있다.

중국 진산 원전 관련 기술 용역 수출(1,100달러)도 앞으로 중국의 원전 건설이 확대될 것으로 예상되므로 수출 전망을 밝게 하고 있다.

또한 하나로 건설 경험을 바탕으로 호주 등의 연구로 건설에 캐나다 등 선진국과 공동 참여를 추진하고 있다.

앞으로 중국·터키 등 신규 원전 시장과 개도국의 연구로 건설 사업에 원자력 기술과 설비를 수출하기 위해서 협력을 강화할 예정이다.

2. 원자력 기술 수출 기반 조성

원자력 물자의 수출입은 국제적인 통제하에 이루어는 특징이 있기 때문에 양국간 및 국제 기구와의 협력을 통한 수출 기반 조성이 무엇보다 중요하다.

양국간 협력으로는 현재 15개국과 원자력협력협정을 체결하고 공

동위원회를 정기적으로 개최하여 수출 협력 방안을 협의하고 있다.

지난 2년 동안에는 터키·러시아 등과 협정을 새로 체결하였고, 미국·캐나다·영국·프랑스·호주 등과 총8회의 원자력공동위원회를 개최하였다.

국제 기구와의 협력으로는 IAEA 안전 조치 강화 추가 의정서 서명(1999.6)과 포괄적 핵실험금지조약 비준(1999.9)이 있었다.

우리 나라는 제43차 IAEA 총회시 선출 이사국으로 재선된 데 이어 현재 지명 이사국 진출을 추진하고 있다.

또한 기존의 한국원자력연구소 연수원에 이어 한전 원자력교육원이 IAEA 공식 훈련 기관으로 인증(1999.9)받아 개도국 원자력 종사자 교육 훈련을 실시하고 국제 공동 연구를 확대함으로써 수출 기반 조성에 노력하고 있다.

올해는 일본·중국·러시아·미국·호주 등과 원자력공동위원회를 개최하고, 브라질·우크라이나·이집트 등과 원자력협력협정을 체결하며, 우크라이나·인도네시아 등에 기술조사단을 파견하는 등 원자력 기술 수출 여건 조성을 위한 국제 협력을 더욱 강화할 계획이다.

원자력 안전성

1. 원전 안전 종합 대책 수립·추진

지난해 있었던 월성 3호기 중수 누설 사건 등으로 인한 원전 안전 관련 의문 사항을 해소하기 위해 원전 안전 종합 점검을 실시하고, 그 결과를 토대로 「원전 안전 종합 대책」을 수립하여 원자력안전위원회 심의(1999.12.21)를 거쳐 시행중에 있다.

- 1차 점검(10.25~10.30) 및 2차 점검(11.15~12.11)
- 「원전 안전 종합 점검 결과 및 개선 방안」 발표(12.16일)
- 「원전 안전 종합 대책(안)」을 제12차 원자력안전위원회에서 심의·의결(12.21) 및 후속 시행 계획 마련(2000. 2월)

정부는 동 대책을 차질없이 이행하기 위하여 과제별로 소관 기관을 정해 추진하고 있고, 그 진행 상황은 분기별로 원자력안전위원회에 보고할 예정이며, 추진 실적이 우수한 기관·부서 및 담당자에 대해서는 「원자력안전의 날」 등에 포상할 계획이다.

2. 원전 Y2K 문제의 차질없는 해결

정부는 원전이 국내 전력 생산의 40% 이상을 점유하는 중요 에너지원이므로 원전에 Y2K 문제가 발생할 경우 산업 활동과 국민 생활에 치명적인 영향을 줄 수 있다는 점을 감안하여 13대 중점 분야에 원전을 포함시켰다.

이에 따라 과기부는 한국전력공

사·한국원자력안전기술원, 그리고 민간 전문가 등으로 「원전 Y2K 평가단」을 구성하여 모든 원전 컴퓨터 설비(726종)에 대한 점검을 실시한 결과 108종의 설비에서 Y2K 문제 발생 가능성이 있는 것으로 평가되었다.

이들 설비에 대한 Y2K 문제 해결을 1999년 6월 말 13대 중점 분야 중 가장 먼저 완료하였고, 1999년 9월까지 모든 원전에 대하여 모의 종합 시험을 한 결과 이상이 없음을 확인하였다.

또한 만일의 사태에 대비하여 비상계획을 수립하고, '99버그 위험일(1999.9.8~9), 연도 전환 기간(1999.12.30~2000.1.4), 윤년 문제 위험일(2000.2.28~2000.2.29), 등에 비상근무를 실시하였다.

이와 같이 원전 Y2K 문제에 완벽하게 대처함으로써 국내에서는 단 1건의 문제도 발생하지 않았다(일본·미국 각 10건, 스페인·영국 각 2건 등 외국에서는 크고 작은 원전 Y2K 문제가 실제 발생).

3. 대북 경수로 안전성 확인 체제 구축

북한은 상업용 원전의 건설 경험이 없어 건설 단계의 안전성을 KEDO가 확보하도록 공급 협정에 규정하였다.

그러나 KEDO 또한 전문 인력이 없어 참조 발전소(울진 3·4호기)

안전 규제 경험을 가진 한국원자력 안전기술원(KINS)과 「원자력 안전성 검토 지원 협정」을 체결하여 (1999.6) KINS로 하여금 대북 경수로의 안전성 심사·검사와 북한 안전 규제 요원의 훈련을 수행하도록 하였다.

이에 따라 대북 경수로는 한국의 안전 규제 기준 및 관례에 따라 KINS의 전문 인력이 그 안전성을 확실히 되었으며, 북한 안전 규제 요원의 훈련을 통해 남북간의 실질적인 원자력 협력이 이루어질 전망이다.

4. 방사성 동위원소 안전 관리 통합 전산망 구축

방사성 동위원소(RI)의 의료·공업·농업적 이용이 확대되면서 RI 이용 기관은 매년 10% 이상씩 증가하여 2000년 1월 현재 1,500여 기관에 달하고 있으며, RI 관련 안전 사고도 종종 발생하고 있다.

이에 따라 과학기술부는 RI에 대한 체계적인 안전 관리와 이용 활성화를 위해 1999년 8월부터 RI 안전 관리 통합 전산망을 구축하여 RI의 수입·생산·사용·폐기에 이르는 전과정을 전산 관리하고 있다.

이를 통해 신속하고 정확한 민원 처리가 가능해졌으며, 2단계 사업으로 RI 인벤토리 관리 시스템을 구축(2000.4~2001.3)하여 RI 이용 현황에 대한 실시간 모니터링,

인터넷을 통한 업무 처리, 각종 정보 제공이 가능하도록 할 계획이다.

과학기술부는 이 사업을 통해 기존의 규제 관행을 없애고, '보이지 않으면서 지원하는 규제'를 실현할 예정이다.

5. 원자력 안전 국제 활동

우리 나라가 이미 가입한 원자력 안전협약과 관련해서는 원자력 안전에 관한 국가 보고서를 작성하여 원자력안전위원회 심의·의결을 거쳐 IAEA에 제출하였고, 1999년 4월에 개최된 국가 보고서 검토 회의 시 그룹 의장국으로 참가하였다.

또한 「사용후 핵연료 관리의 안전 및 방사성 폐기물 관리의 안전에 관한 공동 협약」, 「원자력 손해 배상에 관한 비엔나 협약 개정 의정서」 및 「보충 배상 협약」에의 가입에 대비하여 협약 가입의 타당성 조사 연구와 국내 관련 제도의 개선 등을 병행 추진중이다.

원자력안전협약은 2차 국가 보고서 제출(2001.10)과 제2회 검토 회의(2002.4)에 대비하여 금년부터 차질없이 준비해 나갈 계획이며, 방사성 폐기물 관리 안전 등에 관한 공동 협약은 금년말 경 발효가 예정됨에 따라 관계 기관 합동 대책반을 구성·운영할 예정이다.

한편 원자력 손해 배상과 관련해서는 국제 협약에의 가입 여부 검토와는 별개로 원자력손해배상법 등

국내 관련 제도를 금년 중 개정하여 배상 조치액 등이 단계적으로 국제 규범에 부합하는 수준에 도달하도록 조치할 계획이다.

정책 및 제도

1. 원자력 연구 개발 중장기 수정 계획 수립·추진

정부는 기존의 원자력 연구 개발 사업 중장기 계획(1997~2006)에 대하여 6개월간(1998.9~1999.2) 총 87명의 전문가가 참여하여 수정 계획(1999~2006)을 수립하였다.

기존 32개 대과제에 대한 총괄 평가를 실시하여 우선 순위를 조정하여 최종 5개 분야 26개 대과제로 축소·통합하였으며, 기술 수요 조사를 실시하여 산업 및 공공 수요가 있는 18개 과제를 신규로 발굴하였다(원전 기술 자립 기술(2), 경제난 극복 기술(6), 원자력 이용 다변화 기술(5), 방사선 안전 지원 기술(5)).

정부는 동 수정 계획 수립을 통하여 다음 사항을 도모하고 있다.

① 원자력 연구 개발 사업을 수요 지향적으로 개편하고 공개 경쟁을 강화

② 종래의 미래 원천 및 기반 기술 중심에서 산업계 수요 중장기 현안 기술을 확대

③ 방사선/방사성 동위원소 이용 등 비발전 분야에 대한 연구 개발과 인프라 확충에 대한 지원을 강화

④ 산업계와 학계에 대한 연구비 배분을 확대함으로써 산·학·연 연구 주체간 균형 육성을 도모.

2. 국제 안전 조치 분야 국제 활동

1990년 초 이라크·북한 등의 핵 개발 의혹이 제기됨에 따라 미신고 핵활동을 탐지하기 위하여 IAEA가 도입한 안전 조치 강화 체제 추가의 정서에 서명(1999. 6)하였다.

대기권·외기권·수중뿐만 아니라 지하까지 포함한 일체의 장소에서 핵실험을 금지하는 포괄적핵실험금지조약(CTBT)에 대해 1999년 9월 국회가 비준하였다.

IAEA 전면안전조치협정에 따라 1979년부터 계속하고 있는 국내 주요 원자력 시설에 대한 IAEA의 사찰(1999년에는 32개 시설에 대해 136회 실시)을 지원하였다.

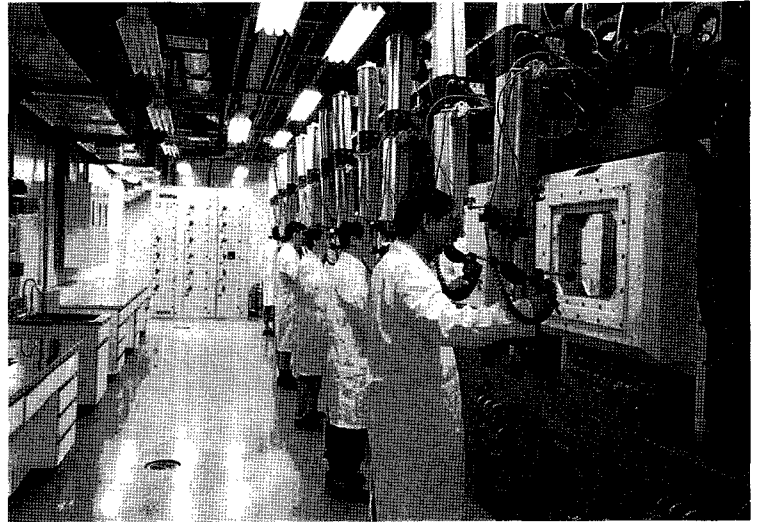
국내의 특정 핵물질 이용에 관한 대외적인 투명성 확보를 위하여 IAEA 사찰과 동시에 국가 계량 관리 검사를 실시하였으며, 장기적으로 남·북 상호 사찰에도 대비하고 있다.

① 1997년 국내 원자력 시설 중 7개 시설에 대하여 시범 실시

② 1998년 국내 원자력 시설 중 13개 시설로 확대 적용

③ 1999년 국내전 원자력 시설(32개 시설)에 대하여 적용

IAEA는 경수로 시설에 대한 사찰(8회/년)중 4회 정도는 IAEA가



치료용 방사성 동위원소는 수입 대체 효과가 높아 테크네튬(110만 달러), 요오드(60만 달러), 이리듐(50만 달러) 등 한해 평균 220만 달러의 수입 대체 효과가 있으며, 향후 15억달러 세계 시장에 진출할 수 있을 것이다.

직접 실시하고, 나머지 4회는 한국에 위임하는 방안을 제안하였는데, IAEA가 개별 국가에 사찰 부담을 제안한 것은 우리나라가 최초이다.

3. 원자력 안전 규제 개혁

1999년에 과학기술부는 정부의 규제 개혁 방침에 따라 원자력 안전 규제 395건 중 50% 이상을 개선 또는 폐지하였다.

이에 따라 인허가 단계의 간소화, 중복 성격 규제의 정비 등으로 사업자의 편익이 크게 증대되었으나 안전성 확보를 위해 필요한 사항들은 그대로 존속시켰다.

금년에도 원자력법을 개정하여 주기적 안전성 평가 제도 도입, 방사능 방재 강화 등 국제 규범이 요구하는 원자력 안전성 강화 방안들을 도입할 예정이다.

4. 주기적 안전성 평가 제도 도입

국내 원전의 노후화에 대비하고 원자력안전협약 등 국제 규범에 부응하기 위해 대부분의 원전 선진국들이 시행중인 주기적 안전성 평가 제도의 도입을 추진중이다.

1999년에 제도 도입 방안에 대한 관계 기관·전문가들의 의견 수렴 및 정책 연구를 실시하고, 환경 단체 등이 참여한 공청회를 거쳐 1999.12.21 원자력안전위원회에서 「가동 원전의 주기적 안전성 평가 추진 방안」을 심의·의결하였다.

앞으로 2000년 4월까지 안전성 평가 지침을 개발하고, 5월부터 고리 1호기에 대한 시범 평가에 착수하는 한편, 2000년중에 동 제도의 법제화를 추진하여 2002년부터는 전체 원전에 대해 단계적으로 적용할 예정이다. ☞