

## 12. 원 자 력

### 1. 국내의 원자력 현황

우리나라 원자력사업은 1953년 미국 대통령 고 아이젠하워씨가 원자력을 평화적으로 이용할 것을 주장함으로써 국제원자력기구가 만들어지게 됨에 따라 1956년에 대통령령으로 문교부 기술교육국에 원자력과를 신설하고 1957년에 국제원자력기구의 회원국으로 가입한 후 1959년 1월에 원자력원이 창설됨으로서부터 시작된 것이다.

그후 1962년 3월에 우리나라 최초로 제 3의 불인 TRIGA MARK-II 출력 100kW 연구용 원자로가 가동되어 원자력에 관한 연구와 이의 기술개발이 본격화되었다.

원자력의 평화적 이용은 공학은 물론, 의학및 농학에 까지 빛을 보게 됨에 따라 방사선을 이용한 연구와 실제의 치료를 위한 방사선 의학연구소를 1963년 건립하였고 1966년 11월에는 방사선 농학연구소를 설립하였다.

그후 국내 원자력에 관한 연구는 더욱 더 진전되어 우리나라 기술진으로서 원자로의 출력 100kW를 250kW로 증강하는데 성공하였다.

그러나 출력이 낮아 고차적인 연구에 많은 제약을 받아 좀 더 높은 중성자속을 가진 원자로의 필요성으로 국내에서는 두번 째에 해당하는 출력 2MW의 연구용 원자로 TRIGA MARK-III을 1971년에 연료를 장진 접화시켰다.

그러나 국가산업의 발전에 따라 수요되는 전력은 무제한으로 요구됨에 따라 1970년에는 동력원자력 발전소 건설에 관한 연구가 추진되었고 1972년 고리 1호기의 발전원자료를 확정하여 기공하였다.

그후 1972년에는 월성 원자력발전소 제 1호기가 건설계약 되었고 1977년에는 고리 원자력 발전 제 2호기 건설계약이 되었다.

그후 고리 1호기는 그간 모든 건설을 마치고 핵계측 시험, 수압시험, 기압시험을 거쳐 1977년에 와서 핵연료 장진을 하였고 1978년에는 우리나라 최초의 원자력에 의한 발전이 가능하게 되었다.

### 2. 원자력 이용

#### 2.1 연구용 원자로

연구용 원자로는 한국원자력연구소에 설치한 250kW의 TRIGA MARK-II와 2HW의 TRIGAMARK-III로 되어 있고 이들은 G.A.에서 건립한 Swimming pool형 원자로이다.

이 두원자로는 주로 방사성 동위원소를 생산하고 의학 농학 그리고 공학 여러 분야의 기술개발에 이용되었다.

여러 분야에 이용되는 방사성 동위원소의 생산현황은 표 1과 같다.

표 1. 방사성 동위원소의 生産現況

핵종	관	배 량	
<sup>198</sup> Au		22790	
<sup>131</sup> I		11920	
<sup>99m</sup> Tc	NaTcO <sub>4</sub>	13,255	15130
	colloid	700	
	Fe-MA	385	
	Fe-Ascorbate	400	
	<sup>99m</sup> Tc Diphosphonate	390	
<sup>32</sup> P	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	188	355
	Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	35	
	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	132	
<sup>51</sup> Cr		15	
<sup>24</sup> Na		6	
<sup>55+49</sup> Fe		0.1	
<sup>45</sup> Ca		196	
<sup>60</sup> Co		1	
<sup>58</sup> Co		1	
<sup>42</sup> K		10	
<sup>72</sup> Ga		1	
<sup>192</sup> Ir Source		618.7 Ci	
선원교체		12회	
Hippursan		138	
Rose Bengal <sup>131</sup> I		30	
RIHSA <sup>131</sup> I		12	
계		669305.1mCi	

- 이 원자로는 기초 분야로서 물리분야를 들면
- (1) 중성자 회절법에 의한 금속조직 해석(texture analysis)
- (2) 중성자 비탄성 산란현상을 이용하는 합수소 물질의 물성연구
- (3) Thermal column의 실험구를 이용한 중성자 radiography.
- (4) prompt capture gamma-ray spectroscopy법에 의한 특정원소의 초미량분석
- (6) total cross section measurement법에 의한 원소함유량 측정.
- (6) Neutron activation에 의한 핵분열물질의 동위원소비 측정

등으로 되었다.

이 두 원자로는 원자력과 학생실습, 교육용으로서도 이용되고 있으며 특히 발전원자로 운영을 위한 기술양성에 있어서 기초분야로서 이용되고 있다.

**2.2 동력용원자로**

동력원자로는 가압경수형 원자로로서 595MW의 출력력을 낼 수 있는 우리나라 최초의 발전용 원자로이다.

한국전력주식회사가 직접 맡아 건설한 것으로 '77년도에 핵연료장전, 핵연료점화 T/G가동 그리고 출력상승시험 등을 하여 내년에는 발전이 가능한 것으로 되어 있다.

한편 한국 원자력 연구소에서도 원자력발전기술의 토착화를 위한 안정성 분석 국산화 연구와 핵연료주기 기술의 자립화를 위한 연구를 해왔으며 또한 한국 원자력 기술 주식회사를 통하여 한전과의 용역에 있어서 기술지원도 하였다.

**2.3 원자력 기술 개발**

한국의 원자력 기술 개발은 1976년에 창설된 한국원자력기술 주식회사를 중심으로한 국내 12개 산업체의 재정 및 인력의 공동참여와, 한국 원자력 연구소의 동력기술 연구진으로 이루어 지고 있다.

국내의 원자력 기술은 선진 외국의 원자력기술을 도입하여 이를 축적하고 설계 및 건설기술을 토착화 시키는 방향으로 개발되고 있으며 이러한 기술 개발 사업을 주도하고 있는 한국 원자력기술 주식회사의 용역의 범위는 다음과 같다.

(용역범위)

- 1. 원자력 발전소 건설의 기술연구
- 2. 원자력 발전소 건설의 기획과 예비적 공학적 연구
- 3. 원자력 발전소의 상세설계 및 "디자인"
- 4. 원자력 발전소 건설의 감리
- 5. 품질관리

- 6. 구매관리
- 7. 원자력 발전소의 시험 운전
- 8. 발전요원의 교육훈련 등

비록 한국 원자력기술 주식회사는 설립된지 아직 얼마 되지는 않지만 이 회사에게 부여된 사명의 막중함을 인식하고 경영진과 전문분야의 과학자와 기술자들에 이르기 까지 전원이 혼연일치 불철주야 노력하여 짧은 기간에 놀라운 기술향상을 이룩 하였고 많은 업적을 올렸다.

그 업적중 몇가지를 예시하면 다음과 같다.

**(주요업적)**

- 1. 국내 원자력 발전소에 사용될 기기등을 언제까지나 외국산에만 의존할 수 없어 이들 기기를 국산화하고자 그 방안을 연구 검토하여 국내 원자력 산업의 지표를 만들었으며
- 2. 원자력 발전소를 건설하기 위한 실질적인 상세설계를 수행중에 있으며
- 3. 원자력 발전소에 사용될 특수 "밸브"(valve)류의 국산화 방안과 기술제휴 방안을 수립하여 동회사 참여업체로 하여금 생산을 하도록 지도중에 있으며
- 4. 그 외에 한전의 원자력과 관련된 모든 조사 및 연구용역 등을 수행하고 있는 중이다.

**3. 방사선을 이용한 대단위 사업**

원자력의 평화적 이용을 위해 과학기술처와 UN개발 계획처의 지원(내자 3억 44만원 외자 45만불)으로 1975년 10월 15일에 준공 가동되어 2년간 방사선 가공처리 사업을 수행하여온 한국 원자력 연구소의 방사선 조사시설(10만 유리선원)과 전자 가속장치(300KV)로 구성되어 있으며 멸균검사실, 조사선량 관리실, 제질 검실 등의 실험실이 있다.

본 시험시설을 설치한 목적은 방사선 가공처리 기술을 국내산업계에 도입하여 새롭고 효과적인 방사선 멸균법으로 한국 의약품의 멸균처리를 통하여 국민보건향상에 이바지하고 생업성 향상에 직결되는 표면도장처리 및 직물의 품질개선 등의 가공처리 기술의 공업화 촉진에 기여하기 위한 것이다.

「코발트」-60 방사선 조사장치는 캐나다 원자력 공사(AECL)에서 제작되어 설치된 것 중에서 가장 최신식 장치로서 안전하고 용이하게 운전할 수 있어 의약품 멸균에 적합하다.

방사선 멸균조사는 병상온도와 기압하에서 행해져며 정확한 방사선량을 조사하기 위한 조사시간만을 정해서 운전하면 된다.

방사선 멸균될 의료제품은 완전히 밀봉하여 상자에 넣어진 다음 상자(45×45×45cm)를 조사실 내에 있는 「콘베어」에 옮겨져 관방에서 균일하게 방사선을 조사하고 약 60시간 후에 조사실 밖으로 나오게 된다.

방사선량을 정확하게 조사하였나를 검사하기 위해 화학선량 측정법으로 조사된 방사선량을 계속측정하고 있다. 미생물의 멸균관리를 위해서는 수종의 표준균주를 준비하고 있어 멸균대상 의료제품상자와 같이 방사선 조사를 받은후 멸균도를 검사하고 있다.

「코발트」-60 방사선 조사장치는 국내 14개 의료및 제약업체의 제품에 대한 방사선 멸균임무를 수행해 왔고 앞으로 임무량이 증가할 전망이다.

전자 가속장치의 이용도 매우 활발하여 소기의 시범

### 3.2 Co-60조사기 이용현황

내역	년월			
	1975	1976	1977	누 계
운전시간(hr)	669.9	2038.2	3556.1	6264.2
압 박 대	507	1135	373	2015
마 스 크	43	3	12	58
탈 지 면	1295	2652	1600	5547
봉 대	—	822	915	1737
꺼 즈	—	234	1794	2028
은 박	—	29	40	69
바 세 린 꺼 즈	—	—	172	172
템 포	—	—	958	958
주 사 기	—	—	509	509
장 갑	—	2	168	170
봉 합 사	—	11	7	18
까 운	—	8	—	8
파 드	—	7	—	7
P.E. bottle	—	12	17	29
젤리틴(캡슐)	—	20	27	47
기 타	16	1	15	32
계	1861	4936	6607	13404

### 3.3 전자선 가속기 이용현황

Item	Year			total
	1975	1976	1977	
operating hours(hr)	3.33	121.3	47.1	171.73
polyester fabric	—	1304ea	670ea	1974ea
Epoxy resin(paint)	—	288	—	288
polyethylene film	—	67	85	152
Yeast extract	—	3	—	3
cellulose triacetate	6	140	—	146
poly car bonate	5	210	—	215
phenol resin	—	—	120	120
total	11	2012	875	2898

시설로서의 효과를 충실히 수행하고 있는 중이다.

본 시범시설을 국내업자들이 많이 이용해 주기를 바라고 있으며 그동안 당연구조에서의 방사선 조사실함은 다음과 같다.

### 3.4 의료제품의 방사선 멸균 처리전망

방사선 멸균대상 의료제품의 생산량이 날로 증가일로에 있고 의료보험제도의 시행으로 멸균처리된 의료제품의 수요가 증가될 것이며 그간 멸균대상 의료제품의 극히 적은 분량만을 처리한 실적에 비추어 앞으로 유도할 대상량이 상당량이 될 것으로 예상된다.

현재 본 시설을 이용 멸균하고 있는 제품중 몇 품목은 응급용으로 시판, 각 종합병원 납품, 또는 수출중에 있는 품목도 있고 앞으로 상당량이 수출된 품목도 있으며 의료제품중 플라스틱의 재질개선이 이룩되어 방사선 멸균 가능품목으로 멸균이 의뢰된다면 전망은 밝을 것이다.

특히 이국에서 Ethylene oxide(E.T.O) 멸균을 폐지시키려고 미국환경보호청(E.P.A)에서 강력히 추진중에 있으므로 폐지될 가능성이 크며 우리나라에서도 동일보조를 취하게 될 때 본사업의 전망은 더욱 더 밝아질 것이다. (李昌健, 高西俊委員)