

# 原子力・核燃料 国産化 技術 研究開発

## 韓國에너지研究所篇



車宗熙 所長

### 1. 한국에너지연구소

본 연구소는 우리나라에서 가장 전통있는 근대적 과학기술 연구기관이며, 원자력에 관한 국제과제를 전담하여 수행하고 있는 우리나라 유일의 종합적 연구기관으로서 예산의 거의 대부분을 정부로부터 출원받아 운영되고 있으며, 고도의 선진기술인 원자력기술을 연구개발하여 국가경제발전과 국민복지향상에 기여한다는데 목표를 두고 있다.

### 2. 기구 개편

한국에너지연구소의 전신(前身)은 한국원자력연구소이고 한국원자력연구소는 1959년 창설된 원자력원(原子力院)을 모체로 하고 있다. 원자력원은 원자력청에서 한국원자력연구소로 변천되어 왔으며, 1980년말 정부의 유사 연구기관 통폐합 방침에 따라 한국핵연료개발공단과 통합되어 오늘의 한국에너지연구소로 면모를 일신하게 되었다.

### 3. 원자력사업의 중요성

우리나라가 계속 경제발전을 이룩하고 우리들의 생활수준이 향상되려면 무엇보다도 원동력인 에너지, 특히 전력이 필요하다. 이러한 에너지문제를 타개키 위해서는 현재로서 원자력이 석유나 석탄을 대체하는 가장 바람직한 에너지원으로 되어있다.

1978년 우리나라 최초의 원자력발전소인 고리 1호기가 상업가동을 시작한 이래 원자력발전은 해를 거듭할수록 중요한 비중을 차지하고 있습니다. 그리하여 7천만kw 이상의 전력이 소요될 것으로 추정되는 서기 2천년에 가서는 30기 이상의 원자력발전소가 건설되어 전체 발전시설용량의 약 50% 정도를 원자력이 차지하게 된다는 전망이다.

이러한 필연성에 대비하여 한국에너지연구소는 일찍부터 당면한 원자력발전기술의 자력개발에 매진하여 왔다. 더구나 1981년에는 기구와 조직의 재정비를 통하여 우리의 저력을 한단계 승화시켜 국가적인 여망에 더욱 부응코자 노력하였다.

#### 4. 주요 연구개발사업

'81년도 주요사업은 원자력안전성확보, 핵연료주기기술개발, 輕水炉 핵연료국산화, 원자력기자재국산화기술지원, 신형로기술개발, 방사성동위원소응용기술개발, 원자력요원양성 등으로 집약된다.

##### ●원자력안전성확보

이 사업은 원자력안전성 연구와 원자력발전소에 대한 정부의 규제행정을 기술적인 면에서 지원하는 업무로 나눌 수 있다.

원자력안전성연구의 목표는 방사능 피폭으로부터 인체를 비롯한 생태계를 보호하므로써 환경보호에 기여한다는 것과 원자력발전소의 고장이나 사고를 미연에 예방하고, 또 사고가 생겼을 경우 이를 수습하는 대책을 마련하므로써 원자력발전소의 가동율을 향상시키는 것이다.

안전성연구에 있어서 '81년에는 원자로 冷却材의 안전주입 및 再冠水현상을 연구키 위한 실험시설을 제작하여 실험적인 연구, 원자로비상노심냉각계통 평가코드의 일부 개발, 핵연료 파손모형연구, 방사선차폐해석코드의 정비, 고리 원자력발전소 해역에 있는 생물의 방사능 함량조사 등은 물론 水質조사 업무등도 계속 수행했다.

정부(科技廳)의 원자력 규제업무를 지원한 것으로는 원자력발전소 부지심사 및 기초공사 사전검토, 건설허가심사, 운영허가심사, 설계 및 공사방법 신고서 검토, 시설·성능·시운전·품질등에 관한 정기적인 각종 검사, 관련 규제기준안의 검토등을 시행했다. 특히 원자력발전소에비안전성분석보고서검토(PSAR), 최종안전성분석보고서검토(FSAR)작업은 그 규모가 방대한 것으로서 '81년에는 원자력발전소 9, 10호기 PSAR, 고리2호기 FASR, 월성1호기 FSAR을 수행하였다.

##### ●핵연료주기 기술개발

이 사업은 핵연료를 국산화하고 아울러 가능한 범위에서의 核燃料週期技術을 개발하므로써 국내 원자력발전소에 대한 핵연료의 안정공급을

기하고 나아가 濃縮등 핵연료주기기술의 잠재력을 보유하고 있는데 그 목적을 두고 있다.

이를 위하여 본 연구소의 대덕공학센터는 핵연료가공을 통하여 핵연료국산화 사업의 기틀을 마련코자 노력하였으며, 한편 정련시설, 전환시설, 조사후 핵연료시험시설등의 건설에도 박차를 가하였다.

또한 경수로용핵연료 국산화사업과 관련하여 년산 2백톤 규모의 상용가공공장을 건설하여 국내에서 가동되는 원자력발전소에 핵연료를 공급할 계획을 추진중에 있다. 이 사업의 구체적인 추진을 위하여 별도의 핵연료공급 전담기구를 정부차원에서 설립하는 계획이 검토되고 있다.

##### ●원자력기자재 국산화

원자력발전소에는 核水準이라고 불리우는 고도로 정밀하고 안전한 기자재를 사용토록 되어 있어 원자력발전소용 기자재는 지금까지 주로 외국제품에 의존되어 왔다. 그러나 막대한 외화유출을 막고, 아울러 국내 원자력산업을 육성발전시키기 위하여는 원자력기자재의 국산화야말로 시급한 당면과제인 것이다. 따라서 본 연구소는 원자력기자재국산화 기술개발 사업으로서 선진기술을 조기소화(早期消化)하여 이를 우리 실정에 맞게 개량한다는것, 이와함께 원자력기자재국산화 기술지원을 확보하는데 목표를 두고 있다. 이 사업과 관련하여 본 연구소는 이미 원자로계측제어계통, 핵연료파손검출기, 핵계측기 등의 개발을 수행하여 시제품도 제작하는 성과를 거두었을 뿐만 아니라 '81년에는 특히 계측제어계통의 개발에 역점을 두어 Simulator의 설계와 제작기술습득을 중점 추진하였다.

##### ●기자재 시험평가

이 분야와 관련하여서는 특별히 원자력발전소 稼動中檢査(ISI)업무가 '81년에도 활발히 진행되었다. 본 연구소는 미국 SWRI와 협동으로 고리1호기에 대한 가동중검사를 공동으로 수행하고, 초음파탐상, 와류탐상등 새로운 비파괴검사기술의 개발과 추적에 많은 노력을 기울이고 있다.

● 신형원자로 기술개발

본 연구소는 新型炉, 즉, 高速增殖炉와 核融合炉에 관한 선진기술을 습득하므로써 앞으로 예상되는 신형로시대에 대비코자 노력을 기울이고 있으며, 특히 고속증식로는 1990년대말에 가서 우리나라에도 도입되어 상용화될 것으로 예상되어 무엇보다도 그 안정성평가능력을 축적하는데 역점을 두고 있다. '81년에도 고속증식로 炉型評價 작업을 계속하는 한편 소듐과 물과의 반응실험 연구를 수행하여 소듐 취급기술개발을 진일보시켰다.

● 방사선응용연구

이 사업의 목표는 산업용 및 의료용 방사성동위원소의 생산공급을 확대하므로써 방사성동위원소의 국내 자급율을 높이자는 것과, 방사성동위원소 이용기술의 산업화를 촉진하자는데 있다.

방사성동위원소의 생산·공급과 관련하여 '81년에 Au-198 Colloid, I-131, Tc-99m 등 20여 핵종에서 약 1천큐리를 생산하여 국내 의료기관에 공급하였고, 특히 갑상선 기능검사와 갑상선질환 진단용인 T-4(타이록신)을 새롭게 개발하여 국내 의료기관에 공급하기 시작하므로써 더욱 효능이 좋은 放射性標識化合物을 외국제품에 비하여 더욱 저렴한 가격으로 분배하게 되었으며, 이외에도 의료제품의 방사선 멸균사업에 있어서도 약 30종류의 의료제품 총 2만여 상자(45cm)를 照射처리하여 국민 보건향상에 기여하였다. 방사선에 의한 농산물저장연구, 동위원소에 의한 水理学 및 沈積物学연구도 국제협력을 통하여 성공적으로 수행되었다.

● 원자력요원양성

본 연구소가 추진하고 있는 원자력요원양성의 목표는 연구기술요원의 자질을 향상시키므로써 선진국 수준의 요원을 확보하는 것, 기술인력의 분야별 전문화를 기하므로써 원자력안전성확보, 핵연료국산화등 당면과제를 적극수행하는 능력을 보유토록 하는데 두고 있다.

원자력연수원은 '81년에 20개 과정에서 약 850명의 요원을 연수시켰고, 해외연수에 있어서는 '81년 12월말 현재 해외에서 연수중인 연구요원

이 43명에 이르고 있다.

● 원자력병원 운영

원자력병원은 연구와 진료를 병행하는 이른바 학술병원이다. 연구분야에 있어서는 방사선에 의한 인체장해연구, 항암제개발연구, 핵의학연구등이 수행되고 있다. 진료에 있어서는 '81년에 연 20만명의 환자를 진료하였다. 현재 중구 정동에 위치하고 있는 원자력병원은 그 수용능력이 이미 한계에 도달했기 때문에 원자력병원 신축계획이 적극 추진되어서 '81년 12월 공능동 소재 한국에너지연구소 인접부지에 中型 병원이 5개년 계획으로 착공됐다.

5. 국제협력

'81년도 한국에너지연구소의 국제협력사업은 기술협력 대상기관의 다변화되었다. 원자력발전소 9, 10호기가 불란서로부터 도입됨에 따라 불란서와의 기술협력이 활기를 띠게 되었으며, 한편 이미 도입되어 있는 캐나다의 월성 1호기 및 후속기 추가 도입가능성과 관련하여 캐나다와의 협력도 구체화되기 시작했다. 또한 서독과의 원자력분야 기술협력도 새로운 각도에서 추진되고 있는데, '81년 11월-12월 한국에너지연구소에서 “한·독원자로안전성공동세미나”를 개최한 것은 앞으로의 협력사업에 대한 기틀이 되었다고 할 수 있다.

IAEA와의 기술협력은 IAEA 기술원조자금을 이용한 요원훈련, 전문가활용, 공동연구, 기기제공, 과학자방문등이 이 범주에 속하며 '81년에는 이 계획에 의거 3명의 요원이 해외훈련을 받았고, 3명의 전문가가 방문하여 활동했으며, 수건의 공동연구가 진행되고 있고, 약 4만불 상당의 금속현미경을 제공받았으며 명의 요원이 외국 원자력기관을 시찰하였다.

IAEA사업중 아시아지역의 특성과 필요성에 의하여 수행되고 있는 RCA(지역협력협정)사업에 대하여는 특히 UNDP지원의 공업적 이용사업에 한국에너지연구소가 적극 참여하고 있다. 그중에서 의료제품의 방사선멸균사업에는 한국에너지연구소가 아시아·태평양지역의 중심기관이 되어 있다.