

원자력발전소 건설의 변천

김 선 창

현대건설(주) 고문



원

자력을 전원으로 하는 계획의 검토는 1950년대 중반부터 시작되었는데, 원자력의 평화적 이용을 위한 몇 차례의 국제회의의 참석을 비롯하여 1957년 국제원자력기구(IAEA) 가입, 원자력관계 법령의 제정과 함께 원자력 연구·개발 등의 체계를 갖추어 나갔다.

그러나 전력계통의 규모가 너무 적어, 수십만kW급 원전의 도입은 전력 공급의 신뢰도와 경제성에 문제가 있어서 시기상조라는 결론이 나, 1960년대 이전까지는 주로 원자력발전의 조사업무와 연구·개발에 주력하였다.

그러던 중 1960년대에 들어와 전력계통의 규모가 급성장하기 시작하였고, 국내자원의 빈곤과 수입에너지 의존과다 등에 대한 우려가 대두되어, 장기에너지수급의 관점에서 원전 추진의 여건이 이루어지기 시작하였다.

원자력발전사업의 추진

1962년에는 원자력발전대책위원회가 구성되었다.

이 위원회는 관련 기관과의 협의·검토로 「원자력발전추진계획안」을 입안, 건의하였다.

이 건의에서는 우리나라의 에너지 자원 실정에 비추어 장기적으로는 원자력이 가장 유망하므로, 1970년대 초반에 원전도입을 위한 건설에 착수할 것과 원자력기술 습득을 위한 요원 구성에 조기 착수할 것을 강조하였다.

이때 검토된 용량은 150MWe 수준이었으나, IAEA 등의 외국 전문가의 자문과 입지조사 등의 추진과정, 그리고 전력계통의 급성장으로 타당성 있

는 단위기 용량의 수준이 150MWe에서 300MWe로, 다시 300MWe에서 500MWe로 점증되는 과정을 거쳐 500MWe로 채택되었다.

드디어 1968년 4월 원자력발전추진위원회의 결의로 한국전력공사가 원자력발전사업의 사업주로 지정되었다.

그동안 원자력발전소 건설을 위한 입지조사도 당시 원자력청 주관으로 관계기관의 참여와 IAEA 전문가의 자문에 면밀히 시행되어 왔으며, 1966년에는 원자력발전소 건설에 관한 종합적인 타당성 검토가 국내외 전문가들에 의해 합동으로 수행되었다.

이에 따라 입지를 고리로 결정하고 후속업무가 순조롭게 진행되었다.

당시 계획으로는 1974년에 500MWe급 1기, 1976년에 500MWe급 1기 준공으로, 제3차 5개년계획의 완료연도인 1976년까지 모두 1,000MWe의 원자력발전 시설을 확보하고자 하였다.

그러나 추진과정에서 1970년대 초 수년간의 전력수요 성장의 둔화, 재원

조달 등의 문제로 전원개발계획이 몇 차례 수정되어, 587MWe급의 1호기를 추진하고 2호기는 그 이후로 지연되었다.

원전 1호기 제작자 선정에 있어서 다행스러웠던 사항은 노형의 결정이었다.

영국의 BNEE(British Nuclear Export Executive)사가 제의한 것은 AGR형 원자로였는데, 이 노형은 그후 지금까지 가동률이 좋지 못하여 경제성이 불리한 것으로 알려져, 최초의 1호기를 경수로(PWR)로 선택한 것은 선견있는 훌륭한 선택이었다고 평가된다.

원전건설의 변천

우리나라가 그동안 추진하여 온 원전 건설사업을 기술자립측면에서 보면, 대체로 3단계의 과정을 거쳐 변천하여 왔으며, 각 단계별로 당시의 국내 산업수준과 원전건설 경험축적 등을 감안하여 추진하였다.

원전 제1세대라고 할 수 있는 1단계는, 1970년대에 추진하였던 60만 kW급인 고리 1호기와 2호기, 그리고 월성 1호기처럼 외국 주계약자가 발전소 착공부터 준공까지의 모든 책임을 지고, 사업관리·설계·기자재구매·시공 및 시운전 등을 책임수행하는 일괄발주방식(Turn-key)으로 시행하였다.

이러한 형태의 사업추진방식으로는 우리가 참여할 수 있는 분야가 부지조

성공사 등과 건설에 소요되는 일부 토건자재 공급, 그리고 노무인력 제공 등에 국한되어 있었으며, 한국전력공사는 사업관리와 시운전업무에 대한 경험을 외국업체를 통해 축적할 수 있었다.

그러나 전반적으로 보아 원전건설의 기술축적 측면에서는 커다란 진전을 볼 수가 없었다.

다음으로 1980년대에 추진되었던 원전 제2세대는 고리 3·4호기, 영광 1·2호기, 울진 1·2호기 등 95만 kW급 6기 건설로서, 종래의 일괄발주방식에서 진일보하여 분할발주방식(Non-turnkey)을 채택하게 되었다.

분할발주방식이란 일괄발주단계에서 축적된 경험으로, 한국전력공사가 사업관리를 주도하고 종합설계용역, 원자로설비 공급, 터빈/발전기 공급, 원전연료 공급, 시공 등 분야별로 전문업체에게 분할하여 계약하는 형태를 말한다.

따라서 원전 제2세대에서는 국내업체의 참여폭을 확대하고 효율적인 비용관리, 품질보증, 국산화율의 제고 등을 통하여 기술축적이 가능하도록 분야별로 외국 주계약자 밑에 국내업체가 하도급으로 참여하도록 하였다.

보조기기는 국산화 가능여부를 사전에 정부 및 산업체와 공동으로 평가하여 국내제작 가능분, 외국기술지원 하에 국산화 가능분, 그리고 국산화 불가능분 등을 품목별로 구분하여 국산화 불가능분을 제외하고는 국내제

조업체에 발주하였다.

시공은 국내 전문건설업체가 수행하였다.

원전 제2세대가 마무리된 울진 1·2호기 이후인 1980년대 중반에는 전력예비율의 과다보유 등으로 5~6년간 신규 원전건설이 잠시 중단되었다.

그러다가 1980년대 후반기에 전반적으로 향상된 국내 산업기술 수준을 바탕으로 하여, 원전건설기술자립을 건설사업과 병행하여 추진하는 원전 제3세대 사업이 영광 3·4호기를 필두로 강력하게 추진되었다.

영광 3·4호기는 그간 축적된 경험 기술과 전반적으로 향상된 국내 산업계의 기술을 기초로 하여 국내 전문업체별로 역할을 분담, 국내업체가 분야별 주계약자가 되고, 외국업체는 핵심 기술분야만 하도급으로 참여하는 국내주도의 건설방식을 채택하였다.

이렇게 함으로써 한국전력공사를 중심으로 원전건설의 기술자립기반을 구축하여, 후속기부터는 국내기술만으로 원자력발전소를 건설한다는 원자력기술자립 목표달성을 위한 마지막 단계에 접어들게 되었다.

현재 완공되어 운전중에 있는 고리 1호기부터 영광 3호기까지 총 10기의 원전시설용량은 861만6천kW로서, 우리나라는 세계 제10위의 원전설비 보유국이다.

현재 우리나라 총 발전시설용량 3천55만kW중 원자력이 28.2%를 차지하고 있다.

각 호기별 현황

1. 고리원자력 1호기

국내 최초의 원자력발전소인 고리 1호기는 1964년부터 1965년 6월에 걸쳐 발전소 부지선정을 위한 기초조사에 착수하였다.

처음 22개 지점을 도상으로 선정·평가하여 9개 지점으로 압축하고, 후보지에 대한 정밀조사를 거쳐 1968년 현재의 부산시 양산군 장안면 고리로 최종 확정하였다.

용량결정은 호기당 15만kW급에서 30만kW급으로 1차 수정하였으며, 50만kW급으로의 결정은 1967년 장기전원개발계획 수립시 이루어졌다.

원전사업의 주체로 선정된 한국전력공사가 발전소 설비공급과 소요자

금을 위한 차관획득을 위하여, 실적있는 외국업체에 예비견적의뢰안내서를 발송하고, 그 견적서를 접수·검토하여 원자로형 선정과 소요차관을 조달한다는 원칙을 확정하였다.

이 원칙에 따라 1968년 1월 24일 상업용 원자로의 건설과 운전실적이 있는 미국의 General Electric(GE)사, Westinghouse사, Combustion Engineering(CE)사 및 영국의 British Nuclear Export Executive(BNEE)사 등 4개사를 대상으로 입찰안내서를 발송하였으며, 동년 10월 25일 위의 4개사로부터 응찰서를 접수하였다.

이를 검토·평가한 결과, 경제성과 건설실적 등을 감안하여 미국의 웨스팅하우스사를 선정, 계약협상을 추진하였다.

미국의 Burns & Roe사의 용역 및 원자력연구소의 협조하에 웨스팅하우스사의 기술사양·검토, 차관계획서의 검토 및 계약서 초안 작성 등의 사전업무를 거쳐, 마침내 1970년 6월 24일 미국 웨스팅하우스사와 발전소 공급계약을 체결하였다.

고리 1호기 시공에는 국내업체인 현대건설(주)과 동아건설산업(주)가 원자로 계통인 1차측과 터빈/발전기 계통인 2차측 시공을 각각 맡아 외국 주계약자의 하도급형태로 참여하였다.

공사비는 1970년 9월 착공 이래 외자 1억7천4백만달러, 내자 7백17억원 등 모두 1천5백60억원의 공사비가

투입되어 1978년 4월에 준공했다.

이로써 우리나라 최초의 원자력발전시대가 개막되었으며, 향후 원자력이 주종의 전력에너지원으로 자리잡을 수 있는 계기가 되었다.

2. 고리원자력 2호기

고리원자력 2호기는 고리 1호기의 경험활용과 동일노형 채택으로 인한 공사비 절감 등을 위해, 고리 1호기의 주계약자인 미국의 웨스팅하우스사와 1974년 3월부터 계약협상을 시작하여, 1974년 10월 28일 고리원자력 2호기의 기자재공급계약 및 원전연료성형가공공급계약이 웨스팅하우스사와 체결되었다.

그러나 이때 서명된 계약서는 차관획득의 실패로, 계약발효시한인 1975년 11월 30일을 경과함으로써 계약발효조건을 충족시키지 못하였고, 사전에 효력연장에 관한 쌍방합의도 이루어지지 않아 계약효력이 상실되었다.

그러나 전원확보를 위해 조속한 재협상이 요구되었으며, 수차례에 걸친 협상 진통끝에 1976년 11월 14일 웨스팅하우스사와 재계약이 체결되었다.

고리원자력 2호기는 1호기에서 경험한 바와 같이 공기준수가 공사비절감의 요체라는 사실을 반영하여, 계약서상에 공기준수에 관한 벌칙 및 보상조항을 삽입, 일괄발주계약에 의한 계약자의 공기단축노력을 유도코자 하였다.

원전 제1세대 (1970년대)
○ 외국계약자-일괄도급계약
고리 1·2, 월성 1호기

원전 제2세대 (1980년대)
○ 외국계약자에 분할발주
-분야별 분할계약
-국내업체 참여
고리 3·4, 영광 1·2, 울진 1·2호기

원전 제3세대 (90년대)
○ 한국전력공사가 사업주도
-국내업체 주계약자로 참여
-외국업체 핵심기술지원
영광 3·4, 월성 2·3·4, 울진 3·4호기

(그림 1) 원전건설사업 추진 변천사

이러한 적극적인 노력에 힘입어 1호기보다 훨씬 단축된 기간내에, 내자 2천8백5억원, 외자 5억4천1백만달러, 도합 5천9백16억원을 투입하여 1983년 7월에 성공적인 완공을 보게 되었다.

고리 2호기 건설에는 고리 1호기에 참여하였던 현대건설(주)와 동아건설산업(주)가 각각 원자로계통과 터빈/발전기계통에 참여하게 되었고, 이때부터 시공분야에서는 외국 주계약자의 하도급형태가 아닌 사업주인 한국 전력공사와의 직접계약에 의해 시공업체가 선정되게 되었다.

3. 월성원자력 1호기

1973년 6월부터 정부·학계 및 한국전력공사로 구성된 중수로조사단이 CANDU형 원자력발전소에 대한 건설·운전경험 및 경제성 등의 조사결과 타당성이 입증되어, 동년 11월에 운전연료공급측면과 국가적 차원에서 원전기술개발측면에서 가압중수로형 원자력발전소인 월성원자력 1호기 건설을 확정하고, 1975년 1월 캐나다 원자력공사(AECL)와 발전소공급계약을 체결하였다.

가압중수로형인 월성 1호기의 특징은, 냉각계통과 감속계통이 각각 분리되어 있으며, 연료로 천연우라늄을 사용하고, 가동중에 연료교체를 할 수 있어 연료교체를 위한 발전정지가 필요치 않아 이용률을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

월성 1호기는 캐나다원자력공사가 일괄발주방식의 계약에 따라 설계·기자재공급·시공 및 시운전 등의 사업전반에 대한 책임을 지고, 터빈/발전기는 영국과 캐나다의 합작회사인 파슨사가 공급하였고, 국내의 현대건설(주), 동아건설산업(주)가 각각 시공분야에 참여하였다.

월성원자력 1호기 건설에는 내자 3천55억원, 외자 5억9천5백만달러, 도합 6천4백28억원의 공사비가 소요되었으며, 1983년 4월 준공 후 우리나라 전력설비 1천만kW 돌파의 주역이 됨으로써 그 의의를 더욱 새롭게 하였다.

4. 고리원자력 3·4호기

고리원자력 3·4호기는 탈유전원 개발과 급격한 전력수요 증가에 대비한 전원개발계획에 따라 95만kW급의 대용량 발전소 2기를 동시에 건설하고, 아울러 원전기술의 축적을 위해 종래 외국계약자에 일괄발주하여 건설하던 방식에서 탈피하여, 한국전력공사의 사업관리하에 분할발주하는 방식으로 건설기로 기본방침을 수립하였다.

이러한 방침에 따라 국내외업체에 분할입찰한 결과, 설계기술용역에 미국의 벡텔사, 원자로설비공급에 미국의 웨스팅하우스사, 터빈/발전기공급에 영국의 GEC사가 각각 선정되었으며, 관련분야별로 국내업체를 하도급자로 참여시켜 기술습득의 기반을 구축토록 하였다.

또한 주설비공사는 선행호기에서 외국업체의 하도급계약자로 참여하여 다져진 시공능력을 감안, 국내업체인 현대건설(주)가 시공토록 하였다.

고리원자력 3·4호기는 건설기간중에 미국 TMI 원자력발전소 사고로 인해, 설비보강을 위한 설계 재검토 및 물량증가 등으로 많은 공기지연요인이 발생하였다.

그러나 지연만회를 위한 여러가지 대책을 강구하였던 바, 현장에 설계전담반을 설치하여 설계변경이 필요할 때 신속하고 현장여건에 맞는 설계변경이 이루어지도록 하였다.

또한 현장 합동구매반을 편성하여 현장에서 신속한 기자재 조달이 가능하도록 하였으며, 건설마감촉진반을 운영하여 시운전단계에서의 공기축진으로 지연공기를 만회토록 하였다.

고리원자력 3·4호기에는 내자 9천2백17억원, 외자 11억3천9백만달러, 도합 1조7천1백78억원의 공사비가 투입되어, 1985년 9월과 1986년 4월에 각각 준공되었다.

5. 영광원자력 1·2호기

영광원자력 1·2호기는 고리 3·4호기와 동일한 사업추진방식으로 추진하여, 설계기술용역에는 미국의 벡텔사, 원자로설비 및 터빈/발전기공급에 미국의 웨스팅하우스사, 시공에는 국내의 현대건설(주)를 각각 선정하였다.

영광원자력 1·2호기는 고리원자

력 3·4호기를 참조발전소로 하여 상당부분을 복제한 발전소로서, 설계·기자재구매·시공·시운전 등 제반분야에 있어서 고리원자력 3·4호기의 자료를 이용함으로써, 공기단축 및 공사비절감 등 사업추진에 유리한 점이 많았다.

영광 1·2호기는 특히 종래와 달리 초기노심부터 개량 원전연료(Optimized Fuel)를 사용하고, 고리 3·4호기 건설중 경험하였던 개선사항을 반영하도록 하여 공사비의 절감 및 운전의 편의성을 도모하였다.

영광 1·2호기 건설에는 내자 1조 2천78억원, 외자 10억6천3백만달러, 도합 2조4백43억원의 공사비가 투입되었으며, 1986년 8월과 1987년 6월에 각각 준공되었다.

6. 울진원자력 1·2호기

울진원자력 1·2호기는 국내 최초의 프랑스 표준형(90만kW급) 원자력 발전소로서, 원자로설비 및 터빈/발전기 계통을 각각 1, 2차로 나누어, 1차계통은 프랑스의 프라마투스, 2차계통은 알스톰사와 계약하였으며, 사업자문에는 미국의 에바스코사가 참여하였다.

시공분야에서는 토건공사에 동아건설산업(주)가, 기전설치공사에 한국중공업(주)가 선정되었으며(터빈계통 기전설치공사는 동아건설에 하도급), 설계 및 기자재 공급분야에 국내업체의 참여폭을 확대하여 기술자립의 기

반을 확충하였다.

프랑스 원자력발전소는 설계가 표준화되어 시공시 각 공사간의 설계간섭을 최소화할 수 있으며, 2개의 발전소가 많은 계통과 구조물을 공유하여 전체 공사물량이 동일용량의 다른 발전소보다 적은 특징이 있다.

울진 1·2호기는 1981년 1월 부지정지가 착수된 이래 1987년 말까지 설치공사를 모두 완료하였다.

1호기는 1988년 2월에 초입계, 4월에 계통병입을 하고, 이후 출력시험을 거쳐 1988년 9월에 상업운전에 들어갔다.

2호기는 1988년 1월에 연료장전을 마치고, 1989년 2월에 초입계도달, 그리고 1989년 9월에 상업운전을 개시하였다.

울진 1·2호기 건설에는 내자 1조 1천4백45억원, 외자 11억8천8백만달러 등 총 2조1천1백92억원의 공사비가 투입되었다.

7. 영광원자력 3·4호기

영광 3·4호기는 1970년대말 제2차 에너지 위기 이후인 1979년 9월에 수립된 장기전원개발계획에 처음으로 반영되어, 영광 3호기는 1989년 3월에, 4호기는 1989년 12월에 각각 준공하는 것으로 계획되었다.

그러나 계속적인 전력수요의 둔화 추세와 이로 인한 예비용 과다보유에 따라 수차례 조정을 거쳐, 3호기는 1995년 3월에, 4호기는 1년후인

1996년 3월에 준공하는 것으로 최종 결정되었다.

1985년 6월에 확정된 건설기본계획에 따르면, 원자력기술 자립기반 구축을 위해 한국전력공사의 종합사업 관리하에 국내업체를 분야별로 주계약자로 하고, 외국업체는 국내 주계약자의 하도급자로 참여토록 하는 국내 주도 계약방식으로 추진토록 하였다.

이에 따라 한국중공업(주), 한국전력기술(주), 한국원전연료(주) 등 국내 계약자에게 발주의향을 발급하는 한편, 일부 해외기자재공급과 기술도입을 위해 7개국 18개사에 입찰안내서를 발급하여, 1986년 3월에 이중에서 4개국 13개사로부터 응찰서를 접수, 6개월간의 입찰평가기간을 거쳐 1987년 9월 30일 계약협상 대상자를 선정하였다.

그뒤 6개월간의 계약협상을 거쳐 1987년 4월 9일 주기기공급, 플랜트 종합설계용역계약 및 기술도입계약을 체결하였다.

외국 하도급계약자로는 원자로설비 및 원전연료공급과 관련, 기술도입부분에 미국의 Combustion Engineering(CE)사, 터빈/발전기공급 및 관련 기술도입부분에 미국의 General Electric(GE)사, 그리고 플랜트 종합설계용역 및 관련기술도입부분에 미국의 Sargent & Lundy(S&L)사를 각각 선정하여 국내 주계약자의 기술미진분야를 보완하고 관련분야의 기술을 전수토록 하였다.

또한 1987년 11월 7일에는 주설비 공사 시공계약을 현대건설(주)와 체결하여, 영광 3·4호기 사업수행을 위한 체제를 모두 갖추게 되었다.

이 사업의 특성은 원전건설의 기술 자립과 건설사업을 병행 추진하는 사업으로서, 원전건설기술을 자립하여 원자력이 국산에너지자원이 되게 하는 기반을 구축하는 것이다.

따라서 최초로 시도하는 국내주도형 사업으로서 한국전력공사가 전체 사업을 총괄 관리하고, 국내업체는 각 분야별로 사업을 주도하되 기술미진 분야에 대해서만 외국업체로부터 지원을 받도록 함으로써, 사업에 소요되는 자금중 외자의존도를 17% 정도로 대폭 축소시켰다.

또한 외국계약자의 설계업무를 국내에서 국내계약자와 동등수행토록 함으로써 안전성의 중복확인과 기술 습득을 극대화하고, 모든 설계자료를 국내에 축적케 하여 설계표준화를 통한 발전소 설계의 한국화를 추진토록 하고 있다.

그리하여 수입석유와 유연탄 등에 의존하던 에너지원을 다변화하여 값싸고 안정적인 전력공급을 도모하도록 하였다.

영광원자력 3·4호기는 현재 운전 중인 영광 1·2호기 바로 곁에 시설 용량 1백만kW급 2기를 1987년 5월에 사업착수를 하여, 약 2년여에 걸친 국내외 전문가의 안전성 검토결과를 토대로 원자력위원회의 최종심의

를 거쳐 1989년 12월 21일 정부로부터 건설허가를 발급받았다.

이에 따라 현장에서는 12월 23일 최초 콘크리트를 타설하고 1990년초부터는 구조물 건조공사가 본격적으로 진행되었다.

영광 3호기는 현재 상업운전중이고, 4호기는 핵연료 장전후 출력상승 시험중이며 곧 계통병입에 들어갈 예정이다.

8. 월성원자력 2·3·4호기

70만kW급 가압경수로(CANDU)형인 월성 2·3·4호기 원전건설 추진은 에너지원다원화를 위한 경수로 원전의 보완노형으로서, 1990년대 후반기의 안정적 전력공급을 위하여 1989년 4월과 1991년 10월에 수립된 장기전력수급계획에 따라 2호기와 3·4호기가 각각 추진되게 되었다.

월성 2호기는 1983년 4월에 준공된 월성 1호기 건설추진시 동시건설을 검토하였으나 재원조달의 어려움으로 보류된 바 있다.

그러나 1호기 건설시 향후 2호기 건설을 고려하여 기 투자된 공용설비 활용에 따른 경제성과, 운전중인 1호기로부터 기기성능의 우수성 및 높은 이용률에 따른 안전성과 신뢰성 등이 고려되어 촉박한 건설공기를 감안, 1호기와 동일형식으로 건설을 추진하게 되었다.

월성 3·4호기도 최단기간에 사업 착수 및 공기준수가 요구되는 여건에

충족될 수 있는 점을 감안하여 동일부지에 1년 시차로 건설을 추진토록 하였다.

이에 따라 종합설계 및 원자설비 공급은 월성 1호기 주계약자였던 캐나다원자력공사(AECL)와 2호기는 1990년 12월 28일에, 그리고 3·4호기는 1992년 9월 18일에 계약을 체결하였으며, 중수로 건설기술자립의 기반구축을 위해 중수로 기술전수협약도 체결하였다.

기술자립과 표준화

1980년대에 이르러 원전기술자립을 추진하게 되었으며, 기술자립의 목표를 영광 3·4호기가 준공되는 1996년으로 정하였다.

원자력발전은 종합기술사업으로서 관련사업이 균형있게 발전되어야 하므로, 원자력발전 기술자립과 관련이 있는 유관업체를 전문분야별로 역할을 분담하여 분업 협력체제를 구성하였다.

역할분담은 △ 한국전력공사는 종합사업관리 △ 한국전력기술(주)는 기술용역 및 설계 △ 한국원자력연구소는 핵중기공급계통 기술용역 및 설계 △ 한국중공업(주)는 기기설계·제작 및 설치 △ 한국원전연료(주)는 핵연료생산·공급 △ 한전기공(주)는 예방점검 및 보수 △ 건설업체는 시공등을 전담기로 하였다.

이의 효과적이고 계획적인 추진을

〈표 1〉 연도별 원전이용률 및 세계평균과의 비교

(단위: %)

구 분	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
국내평균	73.0	76.2	79.3	84.4	84.5	87.2	87.4
세계평균	65.9	64.8	65.7	68.7	67.3	69.4	-

〈표 2〉 국내원전의 이용률 세계 1위 달성실적

발전소명	기간	이용률(%)	조사기관
월성 1호기	85. 4~96. 3	98.4	NEI誌
월성 1호기	91. 10~92. 9	98.0	NEI誌
월성 1호기	93. 1~93. 12	100.8	NEI誌
고리 4호기	93. 10~94. 9	102.0	NEI誌
영광 1호기	94. 1~94. 12	103.2	Nucleonies Week誌

위하여 전력그룹협력을 상기 분담 업체 임원을 구성원으로 조직하고, 주기적인 회의를 통하여 기술정보 교환 및 자료의 공동화를 도모하고, 기술자립에 관한 전략추진을 협의·조정함으로써 기술자립을 유도하여, 전문적이고 분업화된 기술자립에 크게 이바지하게 되었다.

또한 우리나라에서 건설된 원전은 주로 공급국의 설계 및 기준에 의한 것이었다.

또한 기술의 발달로 인하여 설비마다 설계내용이 다르고 형태도 일정치 않아, 기술자립은 물론 발전소 운영 및 보수측면에서도 애로가 있어, 표준화의 필요성을 인지케 되었다.

이에 따라 원자력발전소의 건설운영 경험을 집대성하여 우리나라 실정에 맞는 표준 원자력발전소를 설계·건설하고, 이를 토대로 원전건설의 경제성·효율성을 제고시키고자 표준화 사업을 시작하였다.

기본방침으로는 영광원전 3·4호기를 표준발전소로 설정하여 한국실정에 적합하게 설계하고, 올진 3·4호기부터 표준설계를 적용, 건설중에 있다.

이것이 곧 한국표준형 원자력발전소이고, 앞으로 북한 및 중국에 수출될 세계 원자력계에서 공인된 발전소이다.

상기 표준화작업은 1단계로 1983년부터 2년간 선행과제 조사와 개념설계작업을 하였다.

2단계 사업으로는 1985년부터 2년간은 국내외 기존발전소의 건설·운영상태를 조사하였고, 해외발전소와 비교·검토하였으며, 1988년부터 2년간은 건설요건 및 표준안전성을 분석·검토하였다.

운전실적

우리나라 원전건설은 1971년 고리

1호기 건설이 착수된 이래 24년 사이에 10기(영광 3호기 포함)의 원전이 가동중이고, 6기의 원전이 건설중인, 세계 10위의 원전보유국으로 부상하게 되었다.

또한 원전운영의 종합평가 척도라 할 수 있는 이용률에 있어서도, 1978년부터 1981년까지는 50~60%의 낮은 이용률을 보였으나, 1982년 73.5%를 기점으로 본격적인 70% 시대를 열었다.

세계원전 평균이용률이 70% 선인 것을 감안하면 대단한 실적이며 1994년에는 87.4%의 원전운영사상 최고의 실적을 기록하였다(표 1).

현재 세계에서 운전되고 있는 총 원전기수 432기 중 우리나라 원전들의 세계 1위 이용률 달성실적은 〈표 2〉와 같다.

국내원전 무고장 운전실적을 살펴보면, 고리 1호기가 1978년 4월 국내 원전 최초로 상업운전을 시작한 이래 국내 가동중인 운전은 18년동안 총 77주기 운전을 완료하였다.

이중 1987년 고리 3호기의 304일간 무고장운전을 시작으로 최근의 올진 1호기 실적을 포함하여 총 8회의 원전 무고장 운전실적을 올렸는데, 올진원전은 4회를 달성하였다.

중장기 연료장전 이후는 고리 2호기(387일), 영광 1호기(395일)에 이어 세번째 기록이다. ☞