



# 원전 설계 기술 고도화를 통한 경쟁력 확보

## 한국전력기술(주)

### 원자력산업 동향

미국의 경우, 1980년대 이후 원자력산업이 정체되었던 미국 정부가 2001년 5월 발표한 「국가 신에너지 정책」에서 신규 원전 건설을 포함하는 원자력 발전의 확대 정책을 표명하였다. 전력 수요 급증에 따른 공급 확대를 위하여 기존의 원자력발전소의 수명 연장 및 인허가 갱신을 추진하고 있으며 원전의 이용률도 대폭 개선되고 있다.

또한 기존 원전에 비해 공정 및 경제성이 대폭 개선된 신규 원전 노형 개발을 추진하여 미국 내 원전 산업의 활성화 및 해외 진출 노력을 하고 있다.

이와 병행하여 장기적으로 원전의 안전성과 경제성을 획기적으로 향상시킬 수 있는 미래형 원자로의 개발을 추진하고 있다. 특히 개선 노형인 AP1000 등을 개발하여 미국 내 및 해외 진출을 위한 노력을 경주하고 있는 것이 현실이다.

국내에는 WTO 체제 개방으로 원

전 기술의 개방을 목전에 두고 있는 생생한 현실하에서 다가오는 시장 개방 압력, 컨소시엄을 구성한 국내외 원전 시장 진출 등은 국내 원자력 분야의 크나큰 부담이 아닐 수 없다.

우리는 원자력 기술에서 국가간 경쟁력 우위를 점하고 세계 시장이 개방되는 WTO 체제하에서 국내 원전 산업 보호 및 기술 선진화가 이루어져 원자력 기술의 해외 수출이 가능한 토대를 구축해야 할 것이다.

또한 전력 산업 구조 개편에 따라 원전 산업 정책에 있어서도 전력 산업에 경쟁력 제도 도입, 전력 공급의 효율성 제고, 소비자의 선택권 확대, 수의 계약에서 경쟁 입찰로의 전환 등 기존의 공익성보다는 수익성 중심으로 빠르게 변화될 것으로 예상되고 있다.

이러한 국내의 상황을 감안한 우리의 대응 방안으로 우리는 그 동안 이룩한 원전 기술을 바탕으로 보다 더 안전하고 경제적인 원자력발전소 건설을 위하여 개선 원전

(KSNP+) 및 차세대 원전(APR 1400) 사업을 추진해오고 있으며, 그 결과 신고리 1·2호기 및 3·4호기 원전 건설로 이어지는 과정에 있으며, 더불어 해외 원전 기술 및 정보를 바탕으로 한 지속적인 경쟁력 제고 노력을 경주하고 있다.

### 원자력산업의 경쟁력 확보 요소

지금까지 국내적으로 원자력 기술의 기술 자립을 꾸준히 추진하여 한국형 표준 원전을 독자적으로 설계·건설할 수 있는 수준에 와 있으며, 이의 결실이 KEDO 사업을 통하여 북한 금호 지역에 한국형 표준 원전이 건설되고 있는 것이다. 그러나 주위 여건을 고려할 때 안전성과 경제성 있는 원전이 우리에게는 어느 때보다 필요한 때이다.

경쟁력 확보를 위한 최선의 방법은 무엇보다도 기술성과 경쟁력 제고가 필수 조건이라 말할 수 있다.

세계 원전 시장에서 선진국과 어깨를 나란히 할 수 있는 유일한 방



법으로는 그 동안 습득한 원전 설계 및 건설 기술을 바탕으로 원전의 안전성 및 경제성 확보를 통한 경쟁력을 제고하여 원자력의 지속적인 개발 및 건설을 원활히 추진하기 위한 토대를 구축해야 한다.

기술성 제고 측면에서는 가격 경쟁력, 핵확산 저항력 등의 확보, 안전성 제고와 방사성 폐기물 발생량을 최소화하는 등의 개선된 핵심 기술 요소를 바탕으로 한 원자로형 개발 등을 통하여 선진국의 원전 기술력과 대등한 위치를 확보하는 것이 필수적이다.

경제성 제고 측면에서는 구미에서 개발되고 있는 신규 원전에 버금가는 건설비 감소 및 건설 공기 단축을 통하여 발전 단가를 최소화해야 하는 부담을 안고 있는 것이다.

그 동안은 원전 기술 자립과 운영 경험을 바탕으로 원자력발전소의 안전성 및 대국민의 신뢰성 확보가 최우선 과제였으나, 이제는 지속적인 원전 기술 고도화를 통해 한국형 표준 원전에 만족하지 않고 한층 더 안전성 및 경제성을 갖춘 개선 원전(KSNP+) 및 차세대 원전(APR 1400)에 총력을 기울이고 있다.

### 기술 고도화 계획

국제적으로 경쟁력을 갖춘 독자적인 원자력발전소를 개발할 수 있는 능력을 보유하는 것이 원전 기술

고도화 사업의 궁극적인 목표일 것이다.

기술 고도화를 통하여 원자력 분야 국내 시장 개방에 대비하고 국제 시장 진출을 위한 경쟁력을 확보하기 위하여 원전의 안전성을 포함한 원전 기술의 경쟁력 우위 확보는 물론, 경제성 및 유지보수성 등이 두드러진 종합 경쟁력을 구비하는 것이다.

따라서 한기는 원자력발전소의 독자적인 설계 능력 확보를 위하여 그 동안 원자력발전소의 기술 자립을 기반으로 한 원전 기술의 체계적 정리는 물론, 인허가·부지 요건·주기적 변경 요건 등을 반영한 원자력발전소의 안전성·신뢰성 및 경제성 제고를 통한 국제 경쟁력 확보를 위하여 다각적인 노력을 전개하고 있다.

당분간은 국내 기술 독점 체제 유지 및 기술 우위 정책을 유지하면서 개선 원전(KSNP+) 및 차세대 원전(APR1400)의 국내외 경쟁력을 확보토록 하고, 점진적으로 대외 유관 기관과 연계하여 원전 건설 사업 일괄 수행(Turnkey) 기술을 확보해 나가는 것이다.

기술 고도화 추진 목표로는 2006년까지 원전 건설 및 운영 분야의 핵심 기술 개발을 통하여 국제 경쟁력을 갖춘 독자적인 기술 능력을 확보하는 것이다.

기존의 기술 자립은 복제 설계 능

력을 확보한다면 기술 고도화 계획은 종속 기술의 국산화와 특유 기술을 확보하여 외국 선진국 수준의 원전 기술을 자체 개발하는 데 목표를 두고 있다.

한기는 1995년 말 원자력발전소 설계 기술 자립 달성 및 독자 설계 능력을 갖춘 후 정부의 조달 시장 개방 등에 대비하기 위하여 원전 기술 고도화를 통한 원전 건설 및 운영에 필수적인 원천 기술 및 핵심 기술의 개발 노력을 경주해왔다.

한기는 설계 고도화 등 정부 연구 개발 과제 참여, 국의 원전 설계 선도 기업과 기술 도입 협력 및 공동 연구 개발 수행 및 자체 기술 개발 등을 통하여 기술 고도화를 추진하고 있으며, 수행 방법은 다음과 같다.

원자력발전소 설계 기술 고도화의 수행 방법으로는 후속 호기 사업 수행과 병행하여 지속적으로 추진하며 2006년까지 원전 건설 및 운영 분야의 핵심 기술을 보유하고 국제 경쟁력을 갖춘 독자 기술 능력 확보를 목표로 개선 원전(KSNP+), 차세대 원전(APR1400) 등에 대한 연구 개선을 통해 국내외 경쟁력을 확보해 나갈 것이다.

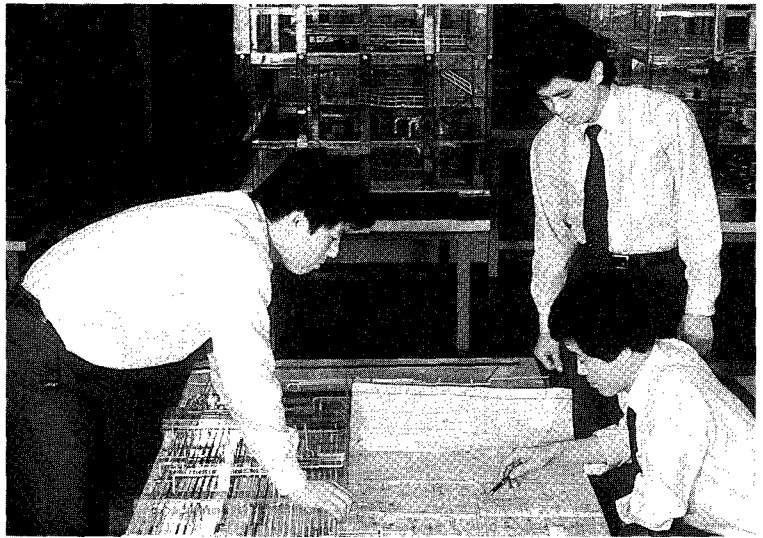
또한 차세대 원자력발전소 이후의 미래형 원자로인 다목적 중소형 원자로 및 제4세대 원자로에 세계 원자력 기술 발전 동향 등을 고려한 장기 계획을 수립하여 체계적인 개발 계획을 함께 추진하고 있다.

플랜트 종합 설계, 원자로 계통 설계 및 발전소 유지 보수 부문별 원전 기술 고도화를 위한 중점 추진 과제는 다음과 같다.

플랜트 종합 설계의 경우 중대 사고 분석용 전산 프로그램 확보 및 평가 기술, 위험도 기준 원전 화재 분석 방법 및 적용 기술, 공조 덕트를 이용한 전파 소음 분석 및 덕트 소음기 용량 산정 기술, 디지털 계통 인간과 기계 연계 화면 설계 기술, 디지털 계통의 통신 및 처리 기술 등이 중점 기술 고도화 과제에 포함되어 있으며, 원자로 계통 설계의 경우는 핵증기 공급 계통 기기 구매 및 공급 지원 기술 확보, 기기 설계 및 기기 성능 평가 기술 확보, 안전 해석 전산 코드 개발 및 발전소 유지 보수 기술 등의 확보를 목표로 기술 고도화 과제를 수행중에 있다.

이밖에도 발전소 유지, 보수, 운영, 수명 연장, 성능 개선, 원자력 발전소 해체, 제염, 중·저준위 방사성 폐기물 처분 및 관리를 위한 기술 개발 및 고도화 과제를 수행하고 있다.

한기는 순수 기술 능력 고도화뿐만 아니라 통합플랜트정보관리시스템(IPIMS ; Integrated Plant Information Management System)을 개발하여 종이 문서 중심의 사업 수행 절차를 디지털 기법의 데이터 베이스 중심으로 개선을



금년 한 해는 그 동안 추진해온 한기의 원전 기술 고도화의 결실이 개선 원전 및 차세대 사업에 반영됨으로써 국내 원전 건설의 기반을 확고히 함은 물론, 2006년 성공적인 기술 고도화 목표 달성을 위한 재도약의 기반을 마련하고 나아가 한기가 세계적 일류 EC 기업으로 성장에 결실을 맺는 원년이 될 것으로 전망된다.

하여 업무 수행 효율성 제고와 설계 품질 향상을 통하여 고객 만족의 전기를 마련하였으며, 적용 범위를 원자력발전소 설계에서 향후에는 구매·시공·사업 관리에까지 확장 적용할 수 있도록 지속적인 개선을 할 것이다.

또한 그 동안의 설계 기술 노하우를 바탕으로 한 고부가 가치형 지식 창출을 위하여 21세기 신경영 기법인 지식 경영 제도(Knowledge Management System)를 도입하여 전직원의 참여와 스터디 그룹의 활성화를 유도하고 있다.

또한 지식 공유를 위한 전자 도서관(Digital Library)을 구축하는 등 조직 및 개인이 지니고 있는 지식의 공유, 활용을 통하여 새로운 창출을 목표로 혼신의 노력을 경주하고 있다.

#### 기술 고도화를 통한 한기의 기술 목표

이러한 원전 설계 기술 고도화 계획을 통하여 한기의 목표인 세계적

인 일류 EC 회사로의 구현을 위해 아래와 같이 추진할 것이다.

첫째로, 세계 최고 수준의 원자력발전소 설계 엔지니어링 능력 확보이다. 이를 위하여는 2006년까지 사업 착수 예정인 전력 수급 계획상의 원자력발전소 설계 사업을 그 동안의 다수 호기 설계 경험 기술의 활용으로 적극적 추진 및 적기 완공에 노력을 할 것이다.

설계 개선 원전(KSNP+)은 국제 경쟁력을 확보하고 수출 노형으로 발전시킬 것이며, 차세대 원전(APR1400)은 국내 원전 시장 개방에 대비한 국내 건설 주도 노형으로 육성하여 향후 수출 노형으로 주도적인 역할을 할 것이다.

이어서 선진국에서 개발중인 미래형 원전 및 4세대 원자로 기술 개발은 개념 설계 관련 국내의 공동 프로그램 참여, 전략 핵심 기술 개발은 장기 기술 개발 전략에 반영하여 추진하고 기타 부족 기술은 국제 협력 또는 기술 자문 방식으로 습득하여 선진 업체와 기술 협력 체제를



구축하여 최신 발전소 설계 기술 개발에 노력을 할 것이다.

이러한 기술 고도화 계획·추진 아래 기술력 제고 및 생산성 향상으로 기술 고도화 완성 시점인 2006년에는 국제적으로 경쟁력 있는 차별화된 독자적인 발전소 모델을 설계 개발할 수 있는 능력을 확보할 수 있을 것이다.

둘째로, 세계적인 일류 EC 기업으로 성장하기 위한 체계적인 사업 수행 능력 배양이다.

발전소 설계 사업, 발전소 O&M 사업 및 건설 사업의 3대 전략 사업 군간의 균형적인 성장 체제 구축으로 설계·구매·건설 관리·시공 등 고객의 다양한 욕구에 적용할 수 있는 Full-Scope 역무 수행 능력 확보로 EC형 기업으로 전환을 추진할 것이다.

발전소 건설 사업에서도 초기 설계 역무 중심에서 점진적으로 역무 범위 확대로 턴키 수행 전문 조직 운영, 주계약 역할 대비 관리 능력을 체계화할 것이다.

O&M 사업의 전략적 육성을 위하여 각종 설계 자료의 이점을 최대한으로 활용하여 운전중인 발전소의 이력 사항 데이터 베이스화, 통합 가동 원전 시스템 개발 및 구축을 하여 제안형 사업 개발 체제로 전환될 것이다.

마지막으로는, 해외 사업의 적극 진출을 위한 한기 고유 상품 개발

및 사업 개발 체제 구축이다.

이를 위하여 해외 사업의 본격 추진을 위하여 세계 최고 수준의 기술력과 경쟁력을 바탕으로 설계 사업, 가동중 원전의 O&M 사업 및 해외 원전 기술 인력 지원 사업 등 비교 우위에 있는 한기 고유 상품을 개발 중에 있다.

해외 사업 개발 강화를 위하여 해당국별로 거점 확보를 위한 협력 파트너 선정 및 협력을 추진하고 있고, 미국·캐나다 등 북미 시장은 가동중 원전의 수명 연장 및 원전 건설 재개 전망으로 한국 원전 설계 기술 수출 가능성이 증대하고 있다.

현재 미 백텔사 및 서전트 앤 런 디사와 기술 인력 지원 계약을 맺고 있으며, 현재 우리 인력이 파견되어 현지 업체에서 기술 업무를 수행중에 있다. 현지에 파견되어 있는 인력을 활용하여 미국 내 재가동 원전에 대한 참여를 추진중에 있다.

동남아에서도 대만 룽먼 원전에 기술 인력을 지원하고 있으며, 우리의 기술력을 인정받아 원전 설계 업무도 수주·추진중에 있다.

이 밖에도 사업 다각화를 위해 제염·해체 사업 및 방사성 폐기물 처분 시설 사업의 기술 개발을 통하여 신규 사업을 발굴하고 있다.

동향을 주도 면밀히 관찰하여 대응하는 지혜가 절실히 필요한 시기이며, 작금부터 향후 10년이 원자력 르네상스의 주요한 갈림길이 됨을 인식하고 대비하는 지혜가 모아져야 할 것이다.

국내적으로는 그 동안 닦아온 기술력을 바탕으로 경쟁력 기반을 구축하고 원전 기술의 해외 수출을 위한 다각적인 노력이 요구된다.

원전 설계의 기술 고도화 기반 위에 경제적이고 안전한 원자력발전소 설계 능력을 갖추는 원전 산업의 미래가 밝아오는 것이다.

또한 국내 원자력발전소 건설을 성공적으로 추진하고 향후 해외 원자력 기술 및 건설 시장에서 국내 원자력 기술이 경쟁력 우위를 확보하기 위해서는 지속적인 기술 고도화를 통한 국제 경쟁력을 강화하는 차원에서 원자력 기술 인력의 정예화를 포함한 기술 집약화 및 집중화가 필요하다 하겠다.

따라서 금년 한 해는 그 동안 추진해온 한기의 원전 기술 고도화의 결실이 개선 원전 및 차세대 사업에 반영됨으로써 국내 원전 건설의 기반을 확고히 함은 물론, 2006년 성공적인 기술 고도화 목표 달성을 위한 재도약의 기반을 마련하고 나아가 한기가 세계적 일류 EC 기업으로 성장에 결실을 맺는 원년이 될 것으로 전망된다. ☉

#### 맺음말

급변하는 국내 및 국제 원전 건설