



지식 경영으로 발전소 설계의 경쟁력 확보

한국전력기술(주)

2001

년은 한국전
력기술(주)
(한기)가 21

세기 초일류 EC 기업으로 우뚝 발돋움하기 위한 도약의 해이다. 무한 경쟁 시대에 최후의 생존자가 되기 위해 굳건한 내실을 기하여 원전 건설 산업을 주도하겠다는 야심찬 각오로 책무를 수행해 나갈 것이다.

장기 전원 개발 계획에 따라 진행되고 있는 영광 5·6호기와 울진 5·6호기 설계 사업은 전년도에 이어 올해에도 납기 준수와 고품질 설계를 목표로 총력을 다하고 있다.

특히 금년도에 역점을 두고 수행할 주요 업무로는 첫째, 국제적으로도 중요한 의미를 갖는 KEDO 원전 설계를 충실히 수행하고, 둘째, 그간 한기가 쌓아놓은 기술 노하우를 집대성한 표준 원전의 설계 개선 결과로서 신고리 1·2호기 설계에 착수하며, 셋째, 안전성과 경제성이 향상된 대용량의 차세대 원전 설계의 성공적인 마무리와, 넷째, 가

동중인 원전의 안전성 및 효율성 제고에 노력하며, 마지막으로, 다변하는 사업 환경에 능동적으로 대처하고 경쟁력 확보를 위하여 지식 경영을 통한 한기 자체의 원천 기술 및 경험 기술을 확보하는 데 중점을 둘 것이다. 우리 한기는 한치의 오차도 없이 완벽한 원전 건설을 수행한다는 각오로 모든 업무에 임할 것이다.

또한 한기가 보유하고 있는 최첨단 설계 전산 시스템을 활용하여 설계 품질 제고와 고도의 경쟁력 확보를 추진하고 있으며, 지식 경영의 일환으로 발전소 설계 지식 관리시스템 및 스터디 그룹 체제를 도입하여 추진중이며 이를 통하여 수평적인 지식 공유 및 전문성을 확보하여 설계의 효율성 및 경쟁력을 높이는 데 최대의 노력을 경주할 것이다.

이러한 발전소 설계 지식 관리시스템의 운영은 ①이미 완료된 사업 및 진행중 사업에 대하여 주요 노와이(Know-Why)를 체계적으로 정

리함으로써 업무 수행의 효율성을 제고하고 ②전문 분야별 스터디 그룹을 구성·운영함으로써 사업별, 사업 참여자들간에 설계상의 문제점 및 신기술을 상호 공유하기 위한 전문가 기술 토론의 장을 활성화하고 ③설계의 통합 전산화 및 DILIS(Digital Library System, 디지털 도서관 시스템)를 통한 모든 설계 정보에 대한 검색을 원활히 하여 업무 수행시 필요한 자료 활용을 용이하게 하고, 정보 입수에 소요되는 시간을 최소화함으로써, 생산성 제고를 통한 경쟁력을 확보하는 것이다.

KEDO 원전 설계

지난해 2월 주계약이 발효됨에 따라 본격적으로 착수된 KEDO 원전 사업에서 한기는 원자로 계통 설계(NSSS) 및 플랜트 종합 설계(A/E) 업무에 착수했다. 지난해부터는 발전소 건설 기간중 필요한 기



반 시설, 부대 설비 및 생활 부지 설계 업무가 수행되면서 시공중에 있고, 사업 초기에 관련사의 사업 관리에 기본이 되는 사업 관리 지침서(Project Procedure Manual)를 비롯한 각종 절차서의 작성 등 다음의 설계 문서를 발행하였다.

- 사업·설계·공정·자료·품질 등의 관리 절차서
- 부지 배치도 (Site Plot Plan)
- 기기 일반 배치도 (General Arrangement Drawing)
- 배관계장도 (P & ID)
- 원자로 계통 설계 설계 문서 (계통 설명서, 설계 요건서 및 설계 사양서 등)
- 각종 공정표 (사업·설계·구매·시공)
- 일반 설계 기준서 및 계통 설계 기준서
- 예비 안전성 분석 보고서 (PSAR) 및 환경 영향 평가서 (ER)
- 보조 기기 구매 정보 및 구매 기술 규격서
- 시공 기술 규격서

발전소의 기본 설계 단계로서 위와 같은 업무가 2000년도까지 대부분 마무리된 후 KEDO 원전 건설이 실제적으로 착수되는 2001년은 부지 정지 작업, 대부분의 기반 시설 및 부대 설비 공사가 완료되고 발전소 본관 굴착 공사가 착수된다.

이에 따라 설계 업무도 상세 설계

단계로 접어들면서 건설 허가 취득을 위한 세부 업무, 구조물 상세 설계, 계통 상세 설계, 기전 설비 설계 및 주기기/보조 기기 관련 기술 업무(입찰 평가 및 공급자 기술 문서 검토 등)가 수행될 계획이다.

이를 위해서 한기는 선형 원전의 설계 및 시공 과정에서 도출된 개선 사항 및 문제점들을 반영한 최적의 설계 업무 수행을 위해 데이터 베이스화한 많은 기술 자료들을 활용할 계획이며, 그 동안 축적된 기술 노하우를 대외적으로 유감없이 발휘하고 실제 접목시키기 위해 부단히 노력할 것이다.

개선형 한국 표준 원전 (KSNP+) 설계

지난 20여년간 수행한 원자력발전소 설계 경험에서 축적된 설계 기술을 바탕으로 한국 표준형 원전의 기본 설계 개념 및 안전성을 유지하는 범위 내에서 경제성·시공 편의성 및 운전 보수성을 일층 향상시키는 한국 표준형 원전 설계 개선 사업이 1997년부터 시작되어 약 2년 여간에 걸친 1단계 사업에서 87건의 설계 개선 항목을 도출, 심층 검토를 거쳐 개선형 한국 표준 원전 (KSNP+)에 대한 전반적인 설계 개념을 정립하였다.

1999년 10월부터 2년간에 걸쳐 수행되고 있는 2단계 사업에서는 1

단계 사업 결과로 도출된 설계 개선 사항에 대한 기본 설계 개발, 인허가 기술 검토, 설계 시험성 검증 및 기타 필수 역무를 수행함으로써 신규 원전에 본격적으로 적용하기 위한 전 단계인 예비 기술 검토를 수행하고 있으며, 설계 개선 과제 13건의 추가 도출 및 사업 적용성 평가를 통하여 한국 표준형 원전의 기술성·시공성 및 경제성을 더욱 향상시켜 KSNP+의 기본 설계를 완성하여 가고 있다. 이의 결과로 KSNP+ 신규 원전인 신고리 1·2호기와 신월성 1·2호기의 노형으로 채택되었다.

2001년에는 착실하게 수행하여 온 설계 개선 사업의 결과와 장기 전원 계획에 의해 확정된 신고리 1·2호기 건설 사업의 본격 추진을 위해, 2000년 11월부터 2001년 10월까지 수행되는 신고리 1·2호기 사전 준비 및 사업 추진 기술 지원 용역을 통해 효암·비학 부지의 예비 부지 배치안과 기본 부지 배치안을 확정하고, 국내 최초로 도입되는 심층 배수 구조물을 포함한 부지 해양 지역의 온배수 수치 모형 실험을 완료하여 신고리 1·2호기의 부지 관련 기본 계획을 완성시킬 예정이다.

KSNP+ 설계로 최초 건설될 신고리 1·2호기는 부산광역시와 울산광역시에 걸쳐 있는 효암·비학 지역에 2기를 2008년 9월 30일과

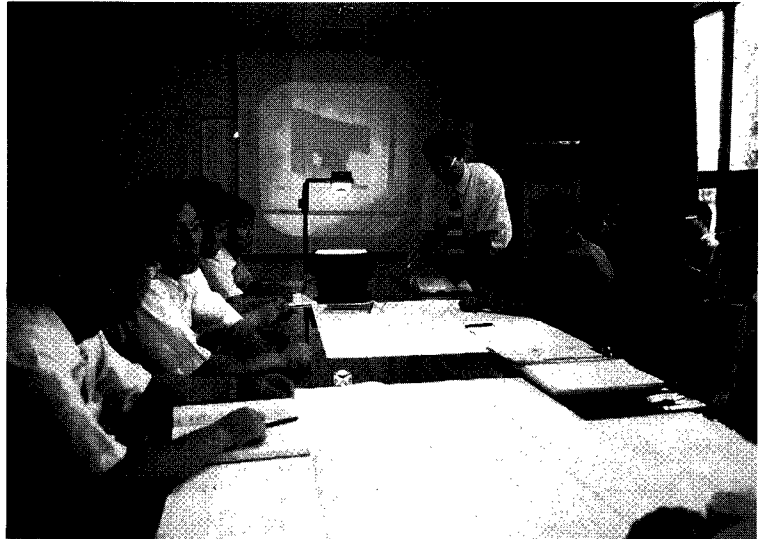
2009년 9월 30일에 각각 준공될 예정으로, 2001년 2월 말에 원자로 계통 설계와 종합 설계 용역 제의서를 제출하여 11월 말에 계약을 체결하고, 2004년 2월 최초 콘크리트를 타설하는 56개월 순건설 공정을 기본 공기로 잡고 있다.

이를 달성기 위해 2001년 2월에는 예비 안전성 분석 보고서 작성을 착수하고 2001년 중반에는 기본 설계를 완성하는 등 KSNP+ 설계를 더욱 실체화시킬 계획으로 추진중이다.

아울러 신고리 1·2호기에서는 합성 구조 채택 등 최신 공법의 적용과 구역별 시공 완료 개념의 도입, 전산화 설계의 확대 적용, 체계화된 공정 관리 기법의 도입 등으로 56개월의 기본 공기를 더욱 단축하여 54개월, 혹은 52개월까지 달성할 수 있도록 모든 관련사와 공동 노력을 경주할 예정이다.

또한 발전소 설계 지식 관리 시스템의 노와이(Know-Why)를 지속 보완하고 활용하여 검증된 설계 개선 항목을 설계에 반영하여 원전의 경제성을 최대도로 확보하는 데 주력할 것이다.

이러한 노력이 결실을 맺게 되면, KSNP+ 설계 사업은 신월성 1·2호기에서 더욱 더 알찬 열매를 맺게 될 것이며, 경제성과 안전성·운영 보수성이 한층 제고되어 세계 원전 시장에 진출하여 최신의 설계



2001년은 한국전력기술(주)가 21세기 초일류 EC 기업으로 우뚝 발돋움하기 위한 도약의 해이다. 무한 경쟁 시대에 최후의 생존자가 되기 위해 굳건한 내실을 기하여 원전 건설 산업을 주도하겠다는 야심찬 각오로 책무를 수행해 나갈 것이다.

와 안전성 및 경제성을 확보, 경쟁력 우위를 점하게 될 것으로 예상되며, 향후 중국의 산동 원전에 수출을 모색하는 기본 노형으로도 채택될 것으로 기대된다.

따라서 2001년은 KSNP+의 기본 설계 완성과 함께 신규 원전에 적용되어 가시화되는 원년이 될 것으로 전망된다.

차세대 원자로(KNGR) 기술 개발

차세대 원자로(KNGR) 기술 개발은 급변하는 원자력 발전 환경에 대처하고 국내 원자력 기술의 선진화를 추구하기 위한 국가 선도 기술 개발 사업(G-7 Project) 중의 하나로 차세대 원자력발전소 건설에 필요한 기술을 개발하는 것을 목표로

하고 있다.

또한 그 동안 축적된 국내 원자력 기술 경험을 토대로 안전성·기술성 및 경제성이 획기적으로 개선된 우리 고유의 발전소 모델 구축을 통해 국내 원자력 기술의 명실상부한 자립화 및 선진화를 이룩하는 데 목적이 있다.

차세대 원자로 개발 사업은 1992년에 시작된 10여년간의 장기 프로젝트로서, I단계(1992.12~1994.12 : 노형 확정 및 개념 설계), II단계(1995.1~1999.2 : 기본 설계) 및 III단계(1999.3~2001.12 : 최적화 설계 및 표준 설계 인가)로 나누어 추진하고 있다.

올해는 III단계 사업의 마지막 해로서 최종 마무리 업무에 박차를 가함은 물론, 차세대 원전 1·2호기



의 실시 설계를 대비한 사전 업무를 착수할 예정이다.

올해의 주요 수행 업무로는 ①차세대 원전 표준 설계 인허가 대응 및 검증 기술 개발 ②경제성 제고를 위한 최적화 기본 설계 개발 ③장기 소요 기술 개발 항목 사전 설계 개발 ④발전소 종합 분석 수행 ⑤정보 관리 체계(IMS) 개발 및 운영 ⑥차세대 원전 실시 설계 대비 사전 착수 업무 수행 등에 중점을 두고 사업을 추진할 예정이다.

특히 금년에는 현재까지 계속 수행중인 IRWST, 첨단 MMI 및 디지털 계측 제어 계통, 안전 주입 계통과 관련한 원자로 용기 직접 주입, 안전 주입 탱크 내의 유량 조절기, 과압 방지 및 급속 감압 기능을 가진 POSRV, 개선된 부하 추종 능력, PAR 및 터빈 후단 날개 장대화 등의 새로운 설계 및 피동 설계 특성(ADF & PDF)을 가진 신기술 적용 설계를 성공적으로 마무리할 계획이다.

이러한 설계 특성이 적용되어 기존 원전에 대비하여 획기적으로 안전성이 향상되고 성능이 개선된 대용량(1,400MWe급)의 차세대 원전은 III단계 사업이 완료되는 올해 말까지 인허가 기관으로부터 표준 설계 인가가 취득될 계획이며, 이에 계속하여 2002년부터는 2010년 및 2011년 9월 각각 준공될 차세대 원전 1·2호기 건설을 위한 실시

설계가 본격적으로 추진될 예정으로 있다.

가동 원전 사업

가동 원전 사업은 1986년 고리원자력본부에 상주 설계팀(Resident Engineering Team)으로 발족하여 원자력발전소의 설계 변경 및 설비 변경, 기기 및 계통의 건전성 평가, 발전소 안전성 평가 등의 업무를 수행중이며, 현재는 16개의 가동중인 발전소를 대상으로 본사 및 현장에서 발전소 안전성 및 효율성 제고에 노력을 하고 있다.

동 업무를 효율적으로 수행하기 위하여 본사의 운영 조직을 각 발전소의 특성에 부합하는 조직으로 개편하여 운영중이며, 각 현장에 파견된 기술자의 기술 고도화를 위하여 주기적인 순회 교육, 본사-현장간 적절한 순환 근무, 현장 설계분의 본사 전문가 검토 제도 정착 등을 주요 추진 사항으로 중점 관리하여 고품질의 결과물이 생산 되도록 심혈을 기울이고 있다.

또한 고리 1·2호기, 울진 1·2호기 및 월성 1호기와 같이 외국 회사가 턴키 방식으로 설계 건설하여 보관된 자료가 미흡한 발전소에 대하여는 한전과 함께 체계적인 자료 정리와 현장 실사를 집중 실시하여 기존 설계 문서의 부족분을 보완하여 발전소의 문제점 발생 단계부터

해결 단계까지 설계자로서 참여하는 예방 정비 DB 구축을 추진할 계획이다.

그리고 선진국의 가동 원전 운영 실태와 설계자의 역할을 구체적으로 파악하여 지식 경영 차원에서 자료 관리를 추진할 예정이며, 선진국의 발전소와 긴밀한 협조 체제로 국내 가동 원전에 적용할 수 있는 기틀을 마련할 계획이다.

연구 개발 방향

21세기 무한 경쟁의 장에서 환경 변화에 능동적으로 대처하고 경쟁력 확보를 위하여 다음과 같은 기술 개발을 중심으로 기술 혁신을 선도하고자 한다.

첫째, 설계 전산화 시스템의 개발 및 보안을 통한 지식 경영의 구현이다.

이를 위하여 지식 경영을 위한 종합 전산화의 일환으로 추진하고 있는 통합 플랜트 정보 관리 시스템(IPIMS : Integrated Plant Information Management System)의 성능 개선 및 보완으로 사업 적용을 확대하고자 한다.

본 시스템은 1990년대 초부터 개발 추진하여 1998년도에 완성하였으며 현재는 사업 적용 단계에서 발생하는 개선 및 보완 사항의 지속적인 모니터링을 통하여 그 기능을 강화해 나가고 있으며 향후 상품화도

추진할 계획이다.

둘째, 일괄 수주 능력을 확보하기 위한 시스템 개발이다.

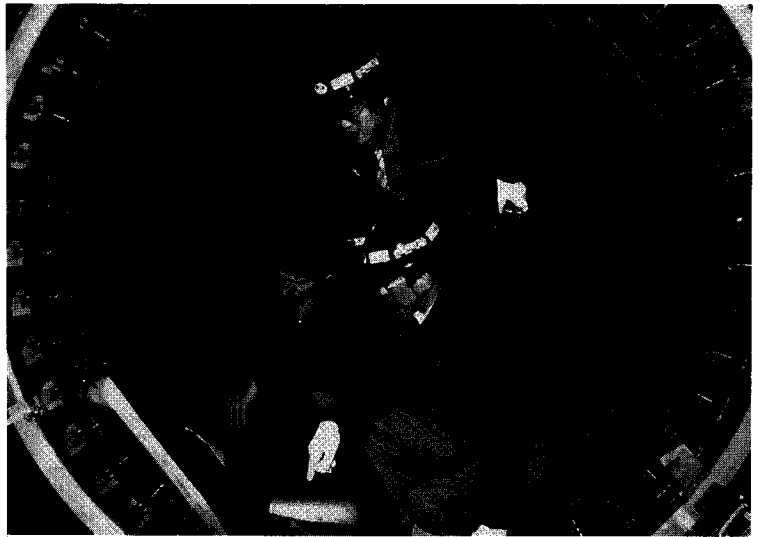
발주 체제의 변화에 대비하여 턴키 사업 수행에 적합하도록 개발중인 건설 통합 정보 관리시스템(CIC:Computer Integrated Construction)은 설계·구매·시공 및 시운전 등의 플랜트 전사이클에 해당되는 데이터가 논리적으로 통합 데이터 베이스에 연계되어 모든 사업 참여자가 일관된 정보를 동등하게 활용할 수 있는 최적의 시스템을 지향하고 있다.

이는 향후 CALS 시스템으로 확대되고 턴키 사업 수행형 건설 사업의 전과정에서 발생하는 각종 정보의 효율적 관리를 가능하게 만들어 나갈 것이다.

셋째, 핵심 기술의 공유를 위한 발전소 설계 지식 관리 시스템의 구축 및 활성화이다.

최근에는 지식이 IT 기술의 급격한 발전과 더불어 경영에서 가장 중요한 기업 가치 창출의 원천 자원으로 자리매김하게 되었다.

이러한 인식하에 기존 경험에 의해 습득한 핵심 기술을 정리하여 전산 시스템에 저장, 공유 및 활용하게 하여 핵심 역량을 강화하고 기업 가치를 증대 시키는 일련의 종합적인 경영 활동을 지원하는 발전소 설계 지식 관리시스템을 개발 완료하여 운영중에 있다.



한기는 무한 경쟁 시대에 부응하여 원자력발전소 건설에 사명감을 갖고 책임과 역할을 다할 것이며, 그 동안 발전소 건설 경험을 통하여 습득한 경험 자료(Lessons Learned Files) 및 연구 개발 사업으로부터 얻은 핵심 기술을 정리하여 발전소 설계 지식 관리 시스템에 반영하고 이를 활용하여 설계 품질의 제고 및 생산성 향상에 기여함은 물론, 향후 지식 경영의 기반을 마련할 것이다.

맺음말

이 시스템은 직원들이 보유하고 있는 유무형의 지식을 구체화·형식지화·조직화·체계화함으로써 생산성 향상은 물론, 인력 활용의 유연성 제고에도 일익을 담당할 것이다.

향후 회사 내 타시스템과의 연계성 확보 및 사용자 편의성을 지속적으로 보완 유지하여 가치 있는 지식 창고 역할은 물론 경영자의 의사 결정을 돕는 지식 경영의 기반 시스템으로 발전시켜 나아갈 것이다.

또한 R&D 고유의 기능으로 종속 기술 대체 및 핵심 역량 강화를 위한 신기술 개발을 통하여 기술 자립 및 사업 다각화를 위해 끊임없이 노력할 것이며, 더불어 개발된 핵심 기술에 대해서는 지적 재산권 확보 및 데이터 베이스 구축 등을 통해 그 활용 가치를 높이고자 한다.

우리 한기는 무한 경쟁 시대에 부응하여 원자력발전소 건설에 사명감을 갖고 책임과 역할을 다할 것이며, 그 동안 발전소 건설 경험을 통하여 습득한 경험 자료(Lessons Learned Files) 및 연구 개발 사업으로부터 얻은 핵심 기술을 정리하여 발전소 설계 지식 관리 시스템에 반영하고 이를 활용하여 설계 품질의 제고 및 생산성 향상에 기여함은 물론, 향후 지식 경영의 기반을 마련할 것이다.

나아가 한기는 핵심 역량을 강화하고 기업 가치를 증대하여 급속히 전개되는 다변화 환경하에서 국내 및 세계 시장에서 원자력 우위를 선점하는 초일류 원자력 설계 및 EC 회사로의 실현을 위하여 매진할 것이다. ☺