

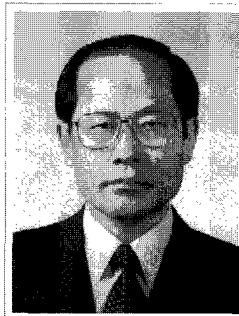


# 울진 6호기 상업 운전 개시

## - 건설 사업의 특징과 의의 -

한봉섭

한수원(주) 울진원자력본부 제3발전소장



**울** 진 6호기는 1993년 11월 울진 5호기와 함께 장기 전력 수급 계획에 따라 1994년 9월 건설 기본 계획을 확정하고, 1999년 1월에 착공하여 2000년 9월 최초 콘크리트 타설을 시작으로 56개월간의 국내 원전 건설 사상 최단 공기 목표로 시작되었다.

2002년 7월 원자로 설치 및 터빈 발전기 설치 등의 건설 공사와 상온 수압 시험 및 고온 기능 시험

등을 차질없이 수행하였으며, 지난 해 11월에는 최초 연료 장전을 달성하고 이후 단계별 출력 시험과 시운전 등을 성공적으로 수행하여 2005년 4월 22일 00:00부터 상업 운전을 개시하였다.

이로써 국내 원전은 1978년 고리 1호기를 시작으로 27년 만에 총 20기를 보유하는 세계 6위의 원전 보유국이 되었다.

설비 용량 면에서도 1,772만kW로 국내 총발전 설비 용량의 약 29%를 점유하게 되었을 뿐만 아니라 울진 6호기 준공으로 국내 총 발전설비 용량이 6,099만kW에 달하게 되어 우리 나라는 명실공히 6천 만kW 발전 설비 시대를 맞이하게 되었다.

### 울진 6호기 건설 사업 특징

울진 6호기 건설 사업은 지난해 7월 준공된 울진 5호기와 동시에

건설이 진행되었으며 총 800만명이 투입된 대규모 공사로, 한국수력원자력(주)가 종합 사업 관리, 공사 관리 및 시운전을 수행하였고, 한국전력기술(주)가 종합 설계를, 두산중공업(주)가 원자로 설비 및 터빈 발전기 제작을, 한전원전연료(주)가 연료를 공급하였으며, 건설 공사는 동아건설(주), 두산중공업(주), 삼성물산 등 3사가 공동으로 수행하였다.

원전 건설사상 처음으로 시공 3사가 건설에 참여하였는데, 시공사 간 역무 범위 경계에서 오는 공백과 시공 역량의 분산 등 우려되는 바가 있었으나 3사의 커소시엄을 통해 시너지 효과를 발휘한 것으로 판단된다.

사업 특징으로는 첫째, 안전성 및 신뢰성이 이미 검증된 한국표준형 원전의 반복 건설로 설계 안전성 및 경제성 향상을 도모하였으며, 이는 국내 원전 산업 기술 능력 향상

을 통해 향후 해외 원전 사업 진출에 크게 기여할 것이다.

둘째, 선행 호기 설계 개념을 기본으로 증기발생기 전열관 재질을 부식 방지에 탁월한 인코넬 690을 채택하였으며, 계측 제어 계통의 디지털화 등을 통하여 설계 안전성, 신뢰성 및 보수 편의성을 향상시켰다.

셋째, 최신 방사선 방호 규정 (ICRP-60)을 적용하여 종사자 및 일반인들이 받을 가능성이 있는 방사선 영향을 최소화하기 위하여 방사선 관리 구역 차폐벽 일부 변경, 방사선 감시기 추가 설치, 경보 설정치 설정 기준 변경 및 선량 평가 용 전산 프로그램 개정 등 설계 변경 및 설비를 개선하였다.

특히 울진 3발전소는 울진 5호기 주제어실, 핵연료 건물 및 터빈 발전기 건물의 내부를 연속적으로 방문자들이 관람할 수 있도록 방문자 통행로를 신설하여 원전 운영의 투명성 확보에 많은 기여를 할 것으로 기대된다.

#### 울진 5·6호기 주요 설비 개선 사항

1. 계측 제어 계통 설비 개선  
발전소 보호 계통의 디지털화 및 발전소 감시 계통 컴퓨터 설비 개선으로 운전성 및 보수성 향상

2. 장주기 노심 설계 채택  
노심 설계를 선행 호기의 단주기 노심에서 장주기 노심 설계로 개선



〈표 1〉 울진 5·6호기 사업 개요

사업 명	울진원자력발전소 5,6호기 건설
위 치	경북 울진군 북면 부구리 (울진 3,4호기 인접 부지)
부 지	74만평 (울진 5,6호기 본부지 51,000 평)
원자로형	한국표준형 가압경수로 (PWR)
설비용량	1,000MW급 × 2기
설계개념	영광 5,6호기 참조하여 개량된 설계
공사기간	- 5 호기 : 1999. 1 ~ 2004. 7 (기초 굴착 공사~준공) - 6 호기 : 1999. 1 ~ 2005. 4

하여 발전소 이용률 향상

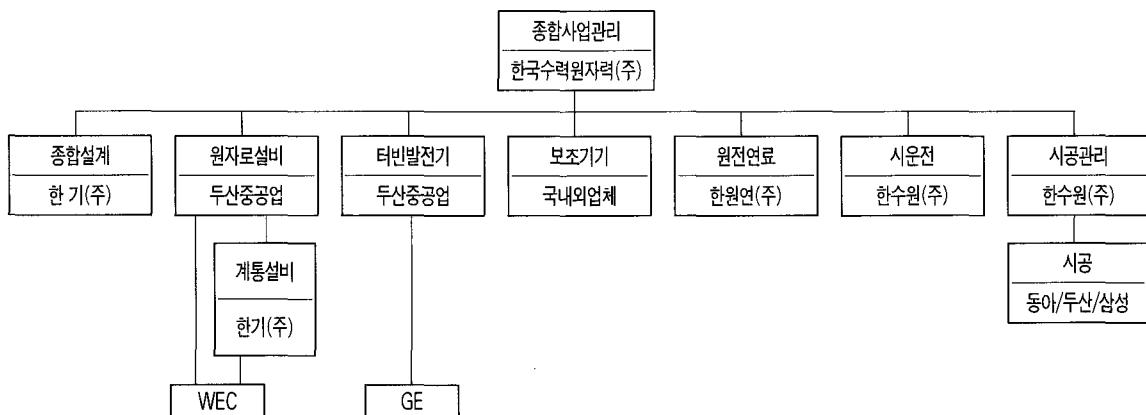
- 3. 증기 발생기 세관 개선
- 증기 발생기 세관 재질을 Inconel-600에서 Inconel-690으로 변경하여 내구성 및 안전성 향상
- 4. 방사선 연간 허용 피폭치 강화  
국제방사선방호위원회의 권고 사항을 설계에 반영하여 안전성 제고 ( $50\text{mSV} \Rightarrow 20\text{mSV}$ ) : 방사선 차폐 계통, 소내 환기 계통 및 방사선 감시 계통 설계에 적용
- 5. 옥외 매설물 지하 공동구 설치
- 기자재 통행로 조기 확보로 시공 효율성 증대

• 주변 진입도로 조기 포장으로 건설 현장 청결 유지 및 기기 품질 확보

- 6. 방문객 관람 시설물 신설  
원전 운영의 투명성 확보를 위해 5호기 핵연료 건물, 주제어실 및 터빈 발전기 건물의 내부를 연속적으로 관람할 수 있는 방문자 통행로 신설

#### 울진 6호기 상업 운전의 의의

울진 6호기는 약 3년간의 시운전 기간 중 원자로 냉각재 상온 수압



(그림) 울진 5·6호기 사업 추진 체제

〈표 2〉 사업 추진 경위

1994. 9	건설 기본 계획 확정
1996. 11	종합 설계 용역 및 주기기 공급 계약 체결
1997. 4	주설비 공사 계약 체결
1997. 12	부지 사전 승인 취득(과기부)
1998. 5	전원 개발 실시 계획 변경 승인 취득(산자부)
1998. 6	공사 계획 인가 취득(산자부)
1999. 1	본관 기초 굴착 공사
1999. 5	건설 허가 취득(과기부)
1999. 10	5호기 최초 콘크리트 타설
2000. 9	6호기 최초 콘크리트 타설
2001. 6	5호기 원자로 설치
2002. 7	6호기 원자로 설치
2003. 2	5호기 상온 수압 시험
2003. 10	5호기 연료 장전
2004. 1	6호기 상온 수압 시험
2004. 7	5호기 상업 운전 시작
2004. 11	6호기 연료 장전
2005. 4	6호기 상업 운전 시작

〈표 3〉 사업 특성

한국표준형원전의 지속 건설로 국가 경쟁력 제고  
원자로(Reactor) 설계 및 제작 기술 국산화  
국내 원전 건설 최초로 국내 기술 기준인 전력 산업 기술 기준 (KEPIC) 적용  
국내 원전 건설사상 최단 공기  
울진 지역 사회 경제 발전 및 주민 복지 향상에 기여

시험, 고온 기능 시험, 최초 핵연료 장전 및 출력상승 시험 등을 성공적

으로 수행하였으며, 규제 기관 및 전기안전공사의 사용전 검사를 성

공리에 수검하는 등 설비의 안전성 및 신뢰성을 검증하였다.

또한 시운전 기간중 단 한 차례의 원자로 불시 정지없이 시운전 시험을 수행하고 모든 잠재적인 문제점을 시정하는 데 최대한의 노력을 경주하였다.

울진 6호기는 건설소, 시운전 및 시공사의 노력 결과로 최초 콘크리트 타설부터 상업 운전까지 총 54 개월의 최단 건설 공기를 달성한 최초의 발전소로 기록될 것이다.

또한 울진 6호기는 월 6억 3천만 kWh(연 76억 kWh)의 전력을 생산 할 수 있게 됨에 따라 최근 고유가 시대가 지속되고 있는 시기에 연료 비가 저렴한 원전의 추가 가동으로 외화 절감 및 국가 경쟁력 확보에 크게 기여할 뿐만 아니라 연간 약 640만t의 이산화탄소 배출 방지로 기후변화협약 발효에 따른 온실 가스 저감 대책에도 큰 도움이 될 것으로 전망된다. ☺