



‘電력질주’

한국수력원자력(주) 고리원자력본부 신고리 1, 2, 3, 4호기

우리나라 원자력의 시원(始原)이자 미래
안전을 넘어 안심하는 원자력을 향해 항진(航進)

울산광역시 울주군 서생면 신암리 고리원자력본부 신고리 1~4호기 현장. 동장군의 기세등등했던 23일 역동의 현장을 찾았다.

지난 1978년은 국내 최초 원전인 고리 1호기가 준공된 뜻 깊은 해이다. 이후 고리 2~4호기와 신고리 1, 2호기가 차례로 준공되었으며, 신고리 3, 4호기가 오는 2013년 9월과 2014년 9월 준공을 목표로 한창 건설 중에 있다. 국내 최초로 ‘신형 가압경수로(APR 1400)’ 모델이 적용된 신고리 3, 4호기는 아랍에미리트에 수출한 한국의 첫 수출 모델이다.

안전성과 경제성, 유지보수성 향상 동남권 지역의 전력수급 안정화 기여

신고리 1, 2호기 준공 의의

신고리 1, 2호기는 지난 2000년 기본계획 확정을 시작으로 부지정지공사(2005년 1월), 본관 기초굴착(2005년 10월), 최초 콘크리트 타설(1호기 2006년 6월, 2호기 2007년 6월) 등을 걸쳐 각각 2011년 2월(1호기, 공사기간 64개월)과 2012년 7월(2호기, 공사기간 79개월)에 준공되었다.

시설용량 총 2,000MW(1,000MW×2기)에 가압경수로(OPR 1000) 모델을 적용하였으며, 울진 5, 6호기를 참조발전소로 하여 건설되었다.

신고리 1, 2호기는 기존 원전의 설계, 건설 경험 등을 토대로 설계 및 구조 변경, 일체형 원자로 상부구조물 도입 등 105개 개선사항을 반영하여 선행호기(울진 5, 6호기) 대비 안전성을 약 9% 향상시켰다(노심 손상빈도 약 9% 감소).

특히, 전원 없이 동작하는 수소제거 설비(PAR) 설치 등 일본 원전사고 이후 강화된 안전대책 12건을 반영하였으며, 오는 2015년까지 총 33건을 추가 반영할 예정이다.

또한 건물배치 개선, 합성구조 공법 및 원자로냉각재 배관 자동용접 등 신공법 도입으로 실 공사기간을 단축시켰다.

국내 총발전량(474,660억kWh)의 약3.3%인 연간 158억kWh의 전력을 생산, 약2.5%의 전력 예비율을 추가 확보하게 되었으며, 연간 유연탄 약 440만 톤에 해당하는 화석연료 수입을 대체하고 온실가스 배출을 1/100정도로 감소시키는 등 에너지 수급 안정화에 크게 기여할 전망이다.



안전설비 추가 설치와 내진설계 강화로 안전성 획기적 향상 독자기술로 개발된 'APR 1400' 최초 건설 프로젝트

신고리 3, 4호기 건설(공정) 현황

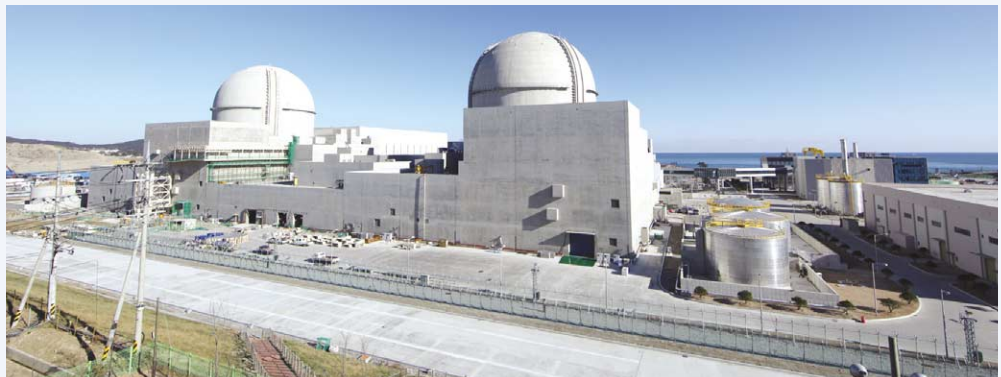
신고리 3, 4호기는 2008년 9월 정부로부터 '전원개발사업 실시 계획'을 승인받아 공사를 시작하여, 97%(2012년 12월 기준)의 사업종합공정률을 달성하며 계획 대비 순조롭게 진행되고 있다.

신고리 3, 4호기는 국내 최초로 건설되는 1400MW급 신형 가압경수로(APR 1400) 원전이다. APR 1400 모델을 적용한 신고리 3, 4호기의 가장 큰 특징은 기존 한국표준형원전(OPR 1000)에 비해 안전성이 대폭 강화됐다는 점이다.

대형 원자로 냉각수 상실 사고가 발생할 경우에 대비하여 비상냉각수를 기존 원전의 저온관이 아닌, 원자로 용기에 직접 주입하는 설계 개념을 적용함으로써 냉각 신뢰도를 향상시켰다.



3, 4호기 본관건물 전경(2008. 9)



3, 4호기 본관건물 전경(2013. 1)

또한 냉각수 주입 시 냉각 효과를 극대화시키기 위하여 유량 조절 장치를 장착해 안전성을 높였다.

대규모 지진과 해일로 인한 사고에 대비해 내진설계 기준도 한 층 강화시켰다. 격납 및 보조 건물에 대해 공동매트 기초방법을 채택해 리히터 규모 7.0 이상의 초대형 지진사고에도 안전성을 충분히 확보할 수 있도록 했다.

신고리 3호기는 지난해 11월 시험운전을 시작하였으며, 4호기는 지난해 7월 상온수압시험과 12월 고온기능시험을 거쳐 오는 2014년 3월에 연료가 장전될 예정이다. 3, 4호기 각각 2013년 9월과 2014년 9월에 준공될 예정이다.

〈 사업 개요 〉

위 치	울산광역시 울주군 서생면 신암리 일원 (현 고리원자력 인접 부지)		
시설용량	1,400MW×2기	형 식	신형 가압경수로형 APR 1400
건설공기	<ul style="list-style-type: none"> ● 3호기 : 2007. 9 ~ 2013. 9 ● 4호기 : 2007. 9 ~ 2014. 9 		
종합설계 용 역	한국전력기술(주)	원전연료 공 급	한전원전연료(주)
주 기 기 공 급	두산중공업(주)	주 설 비 시 공	현대건설(주) 두산중공업(주) SK건설(주)

3세대 신형 가압경수로(APR 1400) 의미

APR 1400은 1992년부터 2001년까지 산·학·연이 공동으로 참여하여 개발하였으며, 개발 초기부터 해외수출을 염두에 두고 세계 각국의 경쟁 노형과 비교하여 안전성과 경제성 확보에 중점을 두었다.

개발 전 과정에 걸쳐 운전·정비 편의성, 시공성 및 경제성 향상을 도모했을 뿐만 아니라 설계수명을 40년에서 60년으로 연장하고 설계 최적화 및 신기술·신공법 적용을 통한 건설 공기 단축 등으로 경제성을 크게 향상시켰다.

신고리 3, 4호기는 우리나라 독자기술로 개발된 신형 가압경수로(APR 1400)의 최초 건설 프로젝트이며, 특히, 2009년 12월 수주한 UAE원전의 참조모델로서 세계 원전시장 진출을 위한 교두보를 확보하였다는 측면에서 큰 의미가 있다고 할 수 있다.



증기발생기 인양



원자로 전경

기존 원전을 통해 축적한 신기술과 신공법 확대 적용

APR 1400 특·장점 및 신기술/신공법

APR 1400은 내진성능을 강화시켜 리히터 규모 7.0의 지진에도 견딜 수 있도록 설계하였으며, 독립된 4개 계열의 안전주입 계통, 원자로직접주입(Direct Vessel Injection)계통, 피동형 수소 재결합기 등을 설치함으로써 기존 원전에 비해 10배 이상 안전성을 향상시켰다.

주 제어실은 기존의 복잡한 아날로그 방식 대신 최신 디지털 기술을 적용하여 모든 정보의 지시 및 제어를 단순화함으로써 운전원의 업무 부담을 경감하고 인적실수가 최소화되도록 하여 안전성 증진은 물론 운전 편의성을 대폭 개선하였다.

또한 발전소 냉각을 위한 해수 사용방법으로 수중 취·배수 방식을 채택함으로써 온배수 영향을 최소화하고 해안선을 원형 그대로 보존할 수 있기 때문에 친환경 발전소라고도 할 수 있다.

격납건물철판(CLP)을 비롯하여 주요 건물에 설치되는 여러 구조물을 넓은 공간에서 모듈로 제작, 인양함으로써 안전성과 시공성을 향상시켰고, 철근 기계적 이음공법 개선을 통해 작업 기간을 단축시켰다. 국내 최초로 '부순 모래'를 구조물 콘크리트에 적용함으로써 건설비용 또한 절감하였다.

신고리 3, 4호기의 건설의미와 기대효과

신고리 3, 4호기가 각각 2013년 9월과 2014년 9월에 준공되면, 연간 230억kWh의 전기를 생산하게 될 전망이다. 이는 울산 시민들이 1년간 사용할 수 있는 양에 해당하며, 부산, 울산시 소비전력의 약 57%를 동시에 감당할 수 있게 된다.

한편, 신고리 3, 4호기 건설 전 기간에 걸쳐 지역사회 지원 규모는 지역지원 사업을 포함하여 경기 활성화와 지방세 납부 등 총 2조 원이 될 것으로 전망된다.



3, 4호기 작업현장



3, 4호기 건축현장 야경

지역지원 사업은 법률에 따라 건설 준비, 건설 기간 그리고 가동 기간에 시행되는 것으로 특별지원 사업, 기본지원 사업 및 사업자 지원 사업으로 나누어져 있다.

건설기간 중 연인원 1,000만 명이 투입되며, 지역주민 우선채용과 소요되는 자재에 대한 지역 업체 참여 우선권부여 등으로 지역 경제 활성화에 기여할 전망이다.

또한 발전소 준공 시 지방세(취득세 및 등록세)와 운영기간 동안 지역개발세·주민세 납부 등으로 지역사회 발전에 기여하고 지역 주민과의 공동번영을 추진하고 있다. KEA