

이산화탄소 증가율 세계 1위 “대한민국”이 변한다. “세계가 놀란 대한민국 원자력 발전소”

30년만에 이룬 원전수출의 꿈... UAE와 400억弗계약, UAE, 佛도 美도 아닌 한국 원전, 넘어 윈, '한국 원전 UAE 수출, 쓰나미 200만대·유조선 360척 수출과 맞먹어', 'UAE 원전수출, 제2의 중동불 가져올 것' 등 헤드라인을 장식한 문구를 한번쯤 보았을 것이다. 원전의 르네상스시대를 맞이하여 원전의 역사와 안정성, 기술력, 경제노하우 등에 관한 전반적인 사항을 소개하고자 우리나라 원전기술의 원천인 고리원전을 방문하게 되었다.

취재 | 제도연구실 손영선

부산에서 가장 방면으로 푸른빛을 따라 20분정도 내달리다 보면 빛바친 바다와 파아란 하늘사이에 시원한 바다 바람을 맞으며 웅장하게 서있는 고리원전을 볼 수 있다.

우리나라 최초의 원자력 발전소인 고리원전은 에너지 자립의 초석, 경제성 등 많은 이점과 함께 정부의 정책적 에너지라는 원전이 가지고 있는 딱딱하고 개념적 모습하고는 너무나도 다른 하나의 섬과 같은 아름다운 모습이었다. 이러한 정돈된 아름다운 모습 때문인지 요즘은 시민들이 찾는 명소로 지역에서 더욱 유명세를 타고 있다고 한다.

삼면이 바다인 우리나라는 원자력 발전을 위한 천혜의 자연 환경조건을 갖추고 있으며, 스웨덴 포스마크, 프랑스 르보 등 세계적인 원자력 발전소들이 자연 속에 녹아 지역주민과 환경에 긍정적 효과를 주고 있는 것과 같이 고리원전의 경우에도 온배수를 이용한 진주 조개 시범 양식 사업, 멸종위기의 생물인 고리도룡뇽을 위한 대체서식지 등 자연을 위한 정책과 원전의 필요성을 잘 융합시켜 인간, 자연과 공생하는 원전으로 이미지를 잘 갖추어가고 있다.

우리나라 원자력 발전소의 역사

우리나라가 원자력 에너지에 관심을 갖기 시작한 것은 1950년대였다. 그때 우리나라는 에너지 상황이 매우 열악하

였으며, 1948년 5월 북한이 대한민국에 대한 송전을 중단하였을 때만해도 우리나라는 발전 설비가 없었기에 미국이 발전군함을 부산항으로 정박시켜 각각 6,900kW와 20,000kW를 공급하여 사용하였다고 한다.

그때 우리나라는 심각한 전력난에 빠졌고 이 소식을 들은 미국 에디슨사의 회장을 지낸 '워커 리 시실러' 박사는 자신이 정부에서 일할 때 건조된 발전함을 긴급히 한국에 보낼 것을 건의했고, 이에 인천항과 엘렉트라 발전함과, 부산항에 자코나 발전함이 들어와 전기를 공급하였다고 한다.

이후 우리나라는 1950년 국제에너지 회의(WEC)에 가입하여, 1955년 미국과 원자력협력협정을 맺으면서 원자력 분야의 연구를 시작하였으며, 1959년에는 원자력연구소가 발족되었고 1962년에는 우리나라 최초의 연구용원자로인 TRIGA Mark-II를 가동하기 시작하였다. 그후 10년 뒤에 제2 연구용 원자로인 TRIGA Mark-III를 도입하면서 우리나라가 원자력이 세계 6위 정도로 끌어 올리는데 큰 힘이 되었다.

그해 1972년도에는 암반이 있고, 냉각수 사용이 쉽고 기상 조건과 상수원이 좋은 부산 기장군 장안읍에 우리나라 최초의 상업적 발전소인 고리1호기가 완공되어 우리나라는 세계 21번째 원자력발전소 보유국이 된다.

그후 우리나라는 지속적인 원전건설을 추진해 현재 30년

동안 20기의 원전을 가동하고 있으며, 2030년까지 원전 19기를 추가 건설할 계획이라고 밝혔다.

【 2008년도 주요국 원자력발전 현황 】

순위	국가명	설비용량 (백만KW)	발전량 (억KWH)	이용률 (%)
1	미국	107	8,424	89.91
2	프랑스	66	4,386	76.09
3	일본	50	2,517	59.16
4	러시아	23	1,623	73.09
5	독일	21	1,487	76.69
6	한국	18	1,510	93.44
7	캐나다	15	941	66.73

▲ 이용률 : 최근 3년간 평균출력으로 운전사의 발전량 대비 당년설(容)발전량의 비율

한국 원전 30년 무고장, 안전운전

우리나라 전체 에너지 소비의 14%를 차지하고, 전력수요의 약 40%를 공급하는 원자력발전!

최근 원자력에 대한 사회적 인식은 높아지고 있으나, 방사선 때문에 국민들은 안전성 측면에서 많은 우려를 하고 있는 것이 사실이다.

그러나 우리나라 원전은 방사선 누출 방지를 위해 '안전을 최우선'으로 하고 있으며 사고방지를 위해 건설비의 약 30%를 안전설비 구축에 투자한다고 한다.

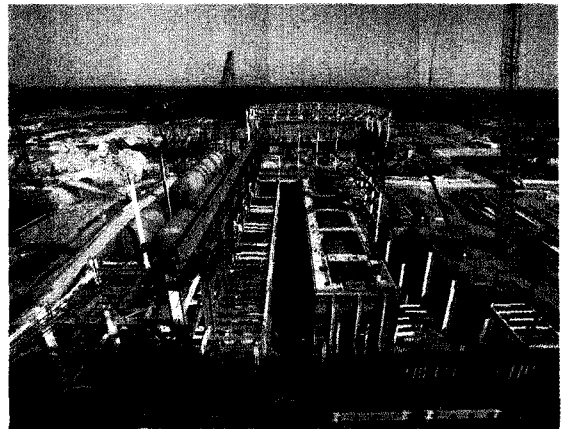
우리나라 원전은 항상 경제성보다는 안전성을 더욱 중요시 하고 발전소 설계에서부터 부지 선정, 건설, 운전, 보수 및 해체에 이르기까지 모든 단계에서 안전에 관련된 「엄격한 규제」를 받고 있다. 또한 다섯겹의 방호벽으로 방사선을 완벽하게 차단하고 있으며, 지진과 태풍, 쓰나미 등 자연재해에 대한 대비책도 철저하여 현재까지 사고의 위험을 제로화하고 있다.

이에 우리나라 원전은 1978년 상업운전을 시작한 이래 30여년 동안 무고장 안전운전을 13회 달성하고 이용률 세계 1위를 9회 달성하였으며 또한, 고리4호기는 2007년 8월 1일부터 2008년 12월 27일까지 총 515일 동안 국내 최장 한주기 무정지 안전 운전을 달성하는 등 원전안전의 트렌드 마크이자 모범서로 자리 잡았으며 최근에는 고리원자력본부 제2발전소가 한국원자력 기술대상인 국무총리상을 수상하였다고 한다.

이러한 우리나라 원전의 30년간 무고장, 안전운전이 최근 요르단을 비롯하여 UAE에서 잇달아 원자력 시스템을 수주하는 쾌거를 이루는데 한몫을 톡톡히 해낸 셈입니다.



신고리 3호기 원자로건물 건설현장



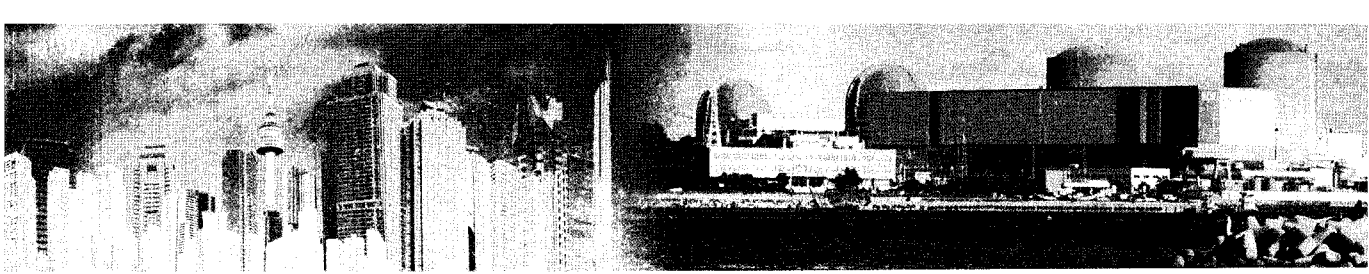
신고리 3호기 터빈건물 건설현장

'한국형 원전기술' 세계가 집중하다.

우리나라의 원전의 역사는 50년밖에 되지 않으며, 원자력 발전을 시작한 것도 불과 30년 밖에 지나지 않는다. 그런 대한민국이 '한국형 원전기술'로 원전 강국인 미국과 프랑스를 제치고 아랍에미리트(UAE)원전 건설 수주로 세계를 놀라게 하였다.

지금까지의 해외 원전건설은 미국, 프랑스, 일본, 러시아, 캐나다 5개국만의 각축장이었다. 그러나 이번 UAE 수출 쾌거로 원전 한국이 가세하여 세계 6번째 원전 수출국의 반열에 올랐다.

우리나라가 내세운 원전은 제3세대 원전인 신형경수로



APR-1400(Advanced Power Reactor 1400) 모델이다. 이 모델은 국내 최초의 140만kW급 대용량 신형원전이며 현재 신고리 3·4호기에 적용하여 오는 2013년 9월과 2014년 9월에 각각 준공을 목표로 공사가 한창 진행 중이다. 공사가 완공될 경우, 전력생산량은 연간 230억kWh로 이는 울산 시민들이 1년간 사용할 수 있는 전기에 해당한다고 한다.

제3세대 원전모델인 APR-1400기종이 설치되고 있는 신고리 3·4호기는 아랍에미리트(UAE)에 설치되는 기종으로 세계각국의 관심을 받고 있는 것으로 우리나라 원전 기술의 결정체로 알려지며 높이 평가되고 있다. APR-1400기종은 이전에 개발된 한국표준형 원전인 'OPR1000' 보다 안전성과 경제성이 10배 이상 향상된 한국신형 원전으로 40분의 가동만으로 서울 지하철 2호선의 하루 전기소요량을 발전할 수 있으며, 이 원전은 최초 콘크리트 타설로부터 상업운전일까지 시공기간이 52개월로 타 경쟁 원전보다 빠르고, 발전기 정지로 인한 손실이 경쟁국 기종보다 현격히 낮은 점이 특징이다. 또한 "SC 구조 모듈화 공법"을 적용해 공기를 줄이는 등 원전건설에 최첨단 기술을 시험적용하고 있으며, 이 기술은 철근과 거푸집 대신 철판으로 원전의 구조물과 기기를 일체화해 모듈형태로 시공하는 것으로 원전선진국인 미국이나 프랑스보다 앞선 기술이라고 한다.

하지만, 아직까지는 해결할 문제가 남아있다. 현재까지 원전기술은 95%는 국산화를 이룩하였지만, 원자로냉각재 펌프(RCP), 원전계측제어시스템(MMIS), 운전설계용 안전코드 등 3개분야는 아직 이뤄지지 않은 상태이다. 이에 한수원은 3대 핵심·원전기술을 확보하여 100% 원전기술 국산화를 목표로 2012년도까지 개발 완료를 목표로 최선을 다할 것이라고 밝혔으며, 2012년도 개발이 완료되면 원전 핵심 기술이 100% 국산화 될 계획이다.

우리나라 원전기술의 원천인 고리원전을 기획추재하며 우리나라 원전의 잠재력을 충분히 느낄 수 있었으며, 세계 원전 수주전에서 한국이 지금 같은 분위기를 살려 원전분야 최고 기술 강국으로 발돋움하기를 기원하며 한국형 원전이 더 높은 경쟁력을 확보하여 우리나라 원자력산업이 세계 원자력계를 선도할 수 있는 그날을 기대하며 탐방을 마친다. ❖



고리원자력본부 본부장 채완희

INTERVIEW

Q 한국형 원자로를 세계로 수출하는 역사적인 쾌거를 이루었는데 우리나라가 원전 기술과 관련하여 르네상스 시대의 주역이 되기 위한 앞으로

계획과 향후 전망에 대해 간략한 말씀 부탁드립니다.

A 아시다시피 지난해 UAE원전수출은 우리 원전을 세계 중심으로 옮긴 중요한 사업이며 향후 급증하는 세계 원전 시장에 수출 도약의 기폭제가 될 전망입니다.

이번 원전수주 액수는 모두 400억달러(약 47조원)에 달하며 원전 해외수출에 따른 신규 고용창출 효과도 건설 기간 10년간에 11만명에 이를 것으로 내다보고 있습니다. 향후 20년간 전 세계적으로 신규원전만 430기, 금액으로는 대략 1,200조원에서 크기는 1,400조원에 이르는, 이른바 원전 르네상스 시대가 도래할 것입니다.

하지만 우리나라가 원전 르네상스 시대의 주역으로 발돋움하기 위해서는 몇 가지 선결과제가 있다고 봅니다.

먼저 원전 안전 운영을 최우선과제로 하고 현재 가동 중인 20기 원전 운영의 효율을 극대화해야 할 것입니다. 특히 중장기 원전운영 목표인 '9402' 즉, 이용률 94%, 호기당 고장정지 0.2회를 달성하기 위해 안전문화를 체질화해 나가야 합니다.

아울러 UAE 원전의 모델인 신고리 3,4호기의 차질 없는 건설과 원전 계측제어시스템(MMIS), 원자로냉각재 펌프(RCP), 운전설계용 안전코드 등 원전 핵심 기술 확보는 물론 신공법 기술 개발을 통한 공정 단축, 공사비 절감에 역량을 집중해 나가야 합니다.

마지막으로 글로벌 핵심인재 양성을 통한 글로벌경쟁우위를 확보하는 것입니다. 원전건설 인프라가 소멸되어 인력 수급에 어려움을 겪고 있는 미국을 비롯한 원전 선진국과 같은 시행착오를 되풀이 하지 않기 위해서는 원전산업 종사자에 대한 체계적인 인력관리와 아울러 원전 르네상스 시대를 대비하기 위한 글로벌 핵심인재 양성이 그 어느 때보다도 절실하다고 봅니다. ❖