



# 전력산업 환경과 Bridge Energy로서의 원자력 건설 계획



이 병 국  
한국수력원자력(주) 기술기획처 전원계획담당 부장

## 1. 개 황

최근 원자력발전뿐만 아니라 전력산업을 언급할 때 원전을 찬성하는 사람이든 반대하는 사람이든 간에 일본

후쿠시마 원전사고와 그에 대한 대책을 염두에 두지 않을 수 없다. 냉정하게 생각하면 들끓은 여론에 비해 후쿠시마 원전사고 이외에는 주변 에너지 환경이 변한 것은 없다.

유가 100달러를 넘나드는 현실을 눈으로 보면서도 우리는 지난 제1, 2차 석유파동을 잊은 듯하다. 이러한 현상은 원자력을 기반으로 한 값싼 전기 공급 때문에 국민의 체감을 둔화시킨 것이다. 화석연료는 이제 가격이 문제가 아니라 매장량이 한정되어 있어 언젠가는 고갈 될 수밖에 없다. 특히, 지구 온난화를 일으키는 온실 가스의 주 배출원이 화석연료이기 때문에 선진국들은 화석연료의 사용을 줄이기 위해 대체에너지나 원자력의 이용을 확대하고 있다.

## 2. 현황

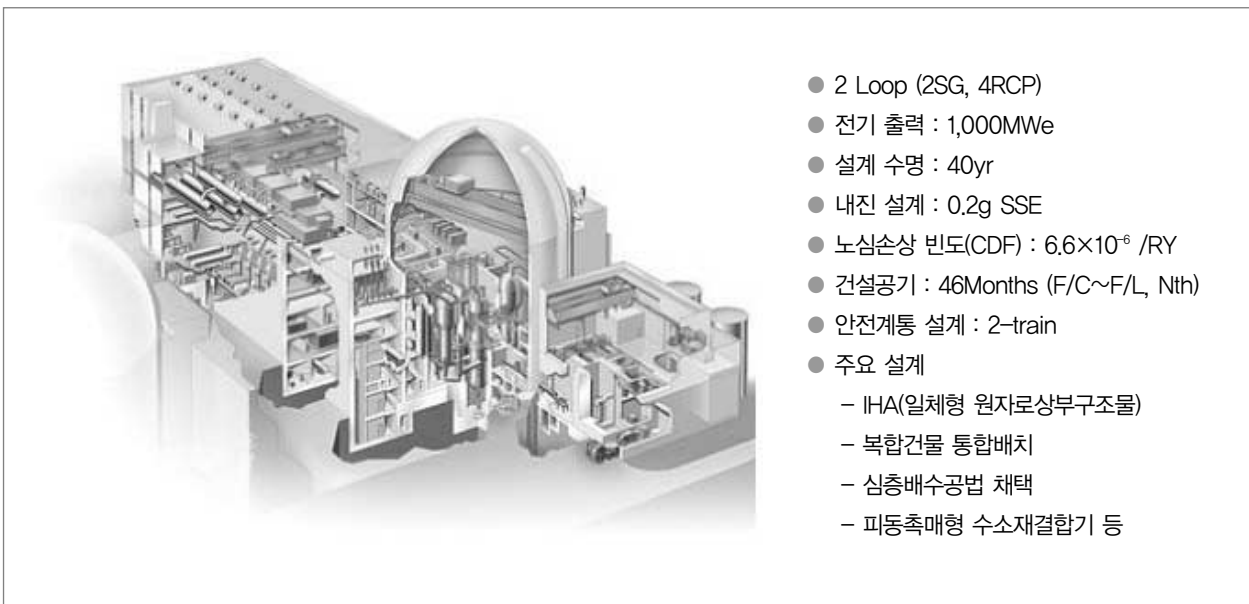
2012년 11월말 기준으로 건설 중인 원자력발전소는 총 5기로서 OPR1000로형인 신월성,2호기와 APR1400로형인 신고리 3,4호기, 신울진 1,2호기 등이다. 건설계획 중인 발전소는 총 6기로서 APR1400로형인 신울진 3,4호기 및 신고리 5,6호기와 APR+로형 1500MW급인

신고리 7,8호기가 각각 2022년 6월, 2023년 6월 준공을 목표로 하고 있다.

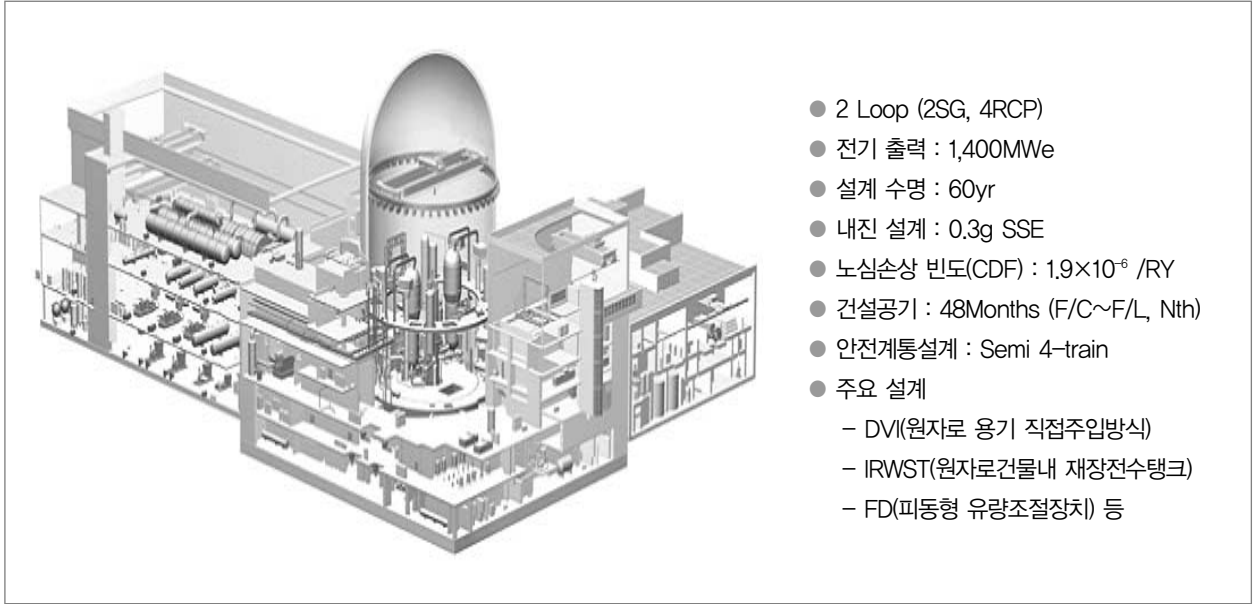
OPR(Optimized Power Reactor)1000로형은 첫 한국 표준형원전인 울진 3,4호기를 시작으로 울진 5,6호기, 영광 5,6호기, 신고리 1,2호기, 신월성 1호기가 상업운전 중인 100만kW급 가압경수로형이다. OPR1000로형은 안전성과 운영의 편의성을 높였을 뿐만 아니라 동일 로형의 반복 건설로 인한 경제성과 국제경쟁력 또한 갖추고 있는 우리나라의 독자적인 원전이다.

APR(Advanced Power Reactor)1400로형은(한글 명칭 : 신형경수로1400) 140만kW급 가압경수로형으로 2013년 9월과 2014년 9월 준공을 목표로 신고리 3,4호기 건설에 박차를 가하고 있다.

APR1400로형은 인간공학적 요소 및 중대사고 대처 설계 반영과 원전의 안전성, 경제성을 더욱 향상시켰으며, 해외의 System80+ NSSS 설계를 참조하여 전체 Plant를 국내기술로 개발하였다.



[그림 1] OPR1000로형 배치도와 설계특성



[그림 2] APR1400로형 배치도와 설계특성

2022년 6월, 2023년 6월 준공을 목표로 추진 중인 APR+로형 150만kW급인 신고리 7,8호기는 최근 원전 건설 환경과 여건을 고려하여 예비부지로 활용하기로 했다. 올해 말 수립 예정인 '제6차 전력수급기본계획'

에는 신규부지인 영덕과 삼척 지역에 APR+ 최초 노형 건설 계획을 담은 건설의향서를 제출하였다.

APR+노형의 개발 중점은 해외경쟁 로형 대비 우수 성능 확보(안전성, 경제성 동등 이상의 수준)와 국내



[그림 3] APR+로형 배치도와 설계특성

[표 1] 원자력발전소 건설계획

구 분	건설 중	계획 중	원자로형	용량(MW)
2011년	신고리 #2 (12월)	-	-	-
2012년	신월성 #1 ( 3월)	-	OPR1000	1,000
2013년	신월성 #2 ( 3월)	-	OPR1000	1,000
	신고리 #3 ( 9월)	-	APR1400	1,400
2014년	신고리 #4 ( 9월)	-	APR1400	1,400
2015년	-	-	-	-
2016년	-	-	-	-
2017년	신울진 #1 ( 4월)	-	APR1400	1,400
2018년	신울진 #2 ( 4월)	-	APR1400	1,400
	-	신고리 #5(12월)	APR1400	1,400
2019년	-	신고리 #6(12월)	APR1400	1,400
2020년	-	신울진 #3( 6월)	APR1400	1,400
2021년	-	신울진 #4( 6월)	APR1400	1,400
2022년	-	신고리 #7( 6월)	APR+	1,500
2023년	-	신고리 #8( 6월)	APR+	1,500

※ 사업추진 여건에 따라 변동될 수 있음.

원전 미자립 핵심기술(원전설계핵심코드, RCP, MMIS)의 완전한 고유화를 통한 독자 수출체제를 구축하는 것이다.

2010년 '제5차 전력수급기본계획' 수립 시 2010년부터 2024년까지 전력소비량은 매년 1.9%증가하고 수급계획에 반영된 원자력발전소가 계획대로 준공된다면 2024년도 원전 설비비중은 31.9%, 발전량 비중은 48.5%에 이를 것으로 전망하였다.

지난해 9. 15 정전대란과 올해 하절기 3%를 넘나들었던 전력예비율의 원인은 전력공급망 부족이라기보다 예상을 웃도는 전력수요에 기인된 것이다. 더구나 올해 동절기는 사상 최악의 한파가 예보되어 있어 동절기 수급상황도 비상 상황이다. 이러한 국내 전력사정을 고려해보았을

때 원자력발전소를 적기에 준공하는 것은 안정적인 전력 공급을 위해 그 어느 때보다 중요하다고 생각된다.

최근 IEA(International Energy Agency)는 2035년 까지의 세계 에너지 수급을 전망한 『World Energy Outlook 2012』를 발표하면서 에너지 수입 의존도가 높은 상황에서 우리나라의 원전비중 확대 정책은 바람직한 방향이라고 평가한 바 있다. 또한 원자력은 저탄소 시대에 적합한 에너지원으로서 온실가스 감축을 위한 주요 수단으로 2011년도 원자력 발전량을 석탄으로 대체 한다면 이산화탄소 배출량은 1억 3,774만 톤 증가되고 이를 가격으로 환산하면 약 2조 8,455억 원에 달한다. 이 외에도 원자력발전 단가는 석탄발전 단가의 약 60% 수준 밖에 안 되는 가장 경제적인 에너지원으로 전기 요금을 낮게 유지시키는 역할을 해 왔으며, 수출의존도가

높은 국내 산업 경쟁력의 원동력이다. 또한 원자력은 기술 집약적인 산업으로써 일자리 창출에 기여하는 등 경제적 파급효과가 크다.

일부 환경단체나 시민단체에서 주장하는 바와 같이 태양광, 풍력과 같은 신재생에너지를 지속적으로 확대해 나가야 하겠지만 공급 안정성과 경제성 확보를 위해서는 그에 따른 시간과 비용이 필요하다.

신재생에너지는 기술개발을 통해 보급이 활발하게 될 때까지는 당분간 원자력과 공존하여 발전해 나갈 수 밖에 없다.

### 3. 향후 계획

2012년에는 '제6차 전력수급기본계획'을 수립해야 한다. 기존의 전력수급기본계획 수립 시 고려되었던 전력수요 예측 및 수요관리, 예비전력 수준, 전원구성뿐만 아니라 일본의 후쿠시마 원전사고와 지난해 9.15 정전대란의 교훈을 추가로 반영하여 새로운 에너지 MIX를 도출해 내야 한다.

그러나 우리나라는 에너지의 해외의존도, 안정적인 전력공급과 경제성 및 온실가스 저감 측면에서 현 원전 중심의 에너지 MIX 유지가 당분간 불가피할 것으로 보인다. 이에 대한 사회적 합의를 위해 대국민 소통방안을 강구하면서 지속적인 안전 최우선 발전소 운영과 건설을 통하여 원전신뢰도를 향상시켜 나가야 한다. KEA