



“세계 원전 건설의 새로운 흐름, 한국 등 후발주자로 이동”

〈The Economist〉

후발 기업들이 원전 건설 분야의 선도적인 위치를 넘보고 있다. 한국기업이 지금 UAE 아부다비에서 건설하고 있는 바라카(Barakah) 원전 플랜트가 예정된 공기와 예산대로 완공되어 올해 상반기 중에 가동될 수 있다면 대단한 업적이 아닐 수 없다.

한국 기업이 지금 UAE 아부다비에서 건설하고 있는 바라카(Barakah) 원전 플랜트는 이웃도시 두바이에 있는 초고층 마천루 부르즈 칼리파(Burj Khalifa) 빌딩만큼 세상의 관심을 끌기는 불가능할 것이다.

그렇다 하더라도 세계에서 가장 높은 건물인 부르즈 칼리파 건설 공사보다 3배나 더 들어가는 콘크리트와 6배 이상의 철강재가 투입되는 바라카 원전 공사는 건설 공학적으로 주목받을 만한 위업이 될 것이 분명하다.

더욱더 놀라운 점은 공사를 맡은 한국 업체 측의 주장처럼 이 원전의 첫 번째 원자료가 예정된 공기와 예산대로 완공되어 올해 상반기 중에 가동될 수 있다는 것인데 사실이라면 대단한 업적이 아닐 수 없다.

세계 원전 플랜트 55곳 중 2/3가 건설 공사 지연

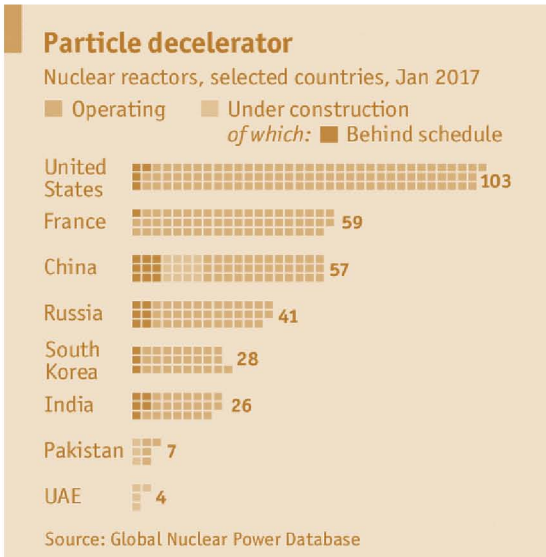
현재 세계 거의 모든 곳에서 원전을 새로 짓는 것은 전망이 어둡기 그지 없는 사업이다. 근래에 아르헨티나

와 미국에서 추가로 건설된 두 곳의 원전이 완공되는 데는 각각 33년과 44년이라는 기간이 소요되었다.

또한 〈Bulletin of the Atomic Scientists〉의 기사에 따르면 현재 공사가 진행중인 전 세계 원전 플랜트 55곳 가운데 거의 3분의 2에 이르는 현상이 예정보다 건설 공사가 지연되고 있다고 ‘Global Nuclear Power Database’를 인용해서 추정하고 있다(〈표〉 참조). 공사가 지연되면 건설 비용을 증가시키게 되므로 가스 발전과 석탄 발전 및 재생에너지 등에 대한 원전의 경쟁력을 떨어뜨리게 된다.

유럽형 가압경수로(EPR)와 미국 Westinghouse의 AP1000원자로는 2,000년대 초반부터 원전의 전력 생산 방식을 혁신적으로 바꾸어 놓을 수 있을만한 기술로 크게 기대를 받았지만 아직까지는 두 가지 모두 실제로 가동되지 못하고 있는 형편이다.

핀란드, 프랑스 그리고 중국에서 진행하고 있는 유럽형 EPR 건설 공사 역시 모두 지연되고 있다. EPR의 원



천 기술을 보유하고 있는 프랑스의 원전 사업체 EDF에 대한 평판과 EPR 자체의 명예를 회복시켜줄 수 있을 것으로 유일하게 희망을 걸고 있는 것이 이제는 마지막 승부수를 던지고 있는 영국의 Hinkley Point C 프로젝트이다.

한편 AP1000 원자로의 공사 지연도 발주사인 Toshiba의 형편을 아수라장으로 만들어 놓고 있다. 미국에서 원전 사업을 벌이고 있는 일본 기업 Toshiba는 2월 중으로 약 60억 달러에 이르는 장부상의 평가 손실을 발표할 것으로 보인다. 이에 따라서 매각이 사실상 불가능한 원전 관련 자산 대신에 핵심 자산인 마이크로 칩 사업 부문을 팔아야 할 처지에 몰린 것이다.

바라카 원전 건설은 대형 원전 건설 사업의 대표 사례

한편 비교적 후발 주자에 속하는 한국과 중국의 원전

기업들은 대형 원자로를 건설하는 사업이 아직 가능하다는 것을 보여주고 있는데, 대표적 사례가 아부다비에서 건설하고 있는 1,400MW 원자로 4기의 공사이다.

뿐만 아니라 새로운 유형의 300MW 이하의 소형 원자로 건설 사업도 형편이 점차 나아지고 있다. 미국 오리건 주에 있는 원전 기업 NuScale Power는 소형모듈 원자로(SMR) 설계에 대한 당국의 승인을 올해 1월 미국에서 최초로 신청한 업체가 되었다.

“새 원전을 건설하는 사업이 실제적으로 추진되는 동력은 기존의 전통적인 원전 기업들에서 후발 업체들로 옮겨가고 있는 것이 분명한 것 같다.”고 OECD/NEA의 William Magwood 대표는 설명한다.

원자로의 규모는 각 나라의 형편에 따라 소형과 대형 모두 필요하다. 미국이나 유럽처럼 전력 수요의 증가가 둔화된 지역에서는 수요에 탄력적으로 대처할 수 있는 소형 원자로에 대한 관심이 커지고 있으며 중국 같이 전력시장이 급성장하는 지역에서는 대형 원전을 짓는 것이 더 경제적인 것이다.

만약 한국의 원전 기업이 아부다비에서 최초로 시도하고 있는 해외 원전 건설 프로젝트에서 성공을 거둘 수 있다면 그 성공의 요인은 원전 건설 공사 경험의 지속성에 있다고 할 수 있다.

1979년에 미국에서 발생한 Three Mile Island 원전 사고와 1986년의 소련 Chernobyl 원전 사고 등의 여파로 미국이나 유럽에서는 장기적인 원전건설의 공백기를 맞을 수밖에 없었다.

그렇지만 한국은 지난 40여 년 동안 원전 건설에 지속적으로 투자가 이루어짐으로써 1990년대부터는 자체적인 기술을 보유하게 되었다고 아부다비의 바라카 원전 공사 컨소시엄을 주도하는 KEPCO의 임원 이종호씨는 밝히고 있다. 구미의 국가들을 괴롭히고 있는 해묵은 골칫거리인 원전 건설의 기술적인 어려움을 한국은 겪지



않고 있는 것이다.

KEPCO는 친숙한 자국 내의 원전설비 업체나 건설 회사들과 항상 작업을 함께 하는 체제를 갖추고 있다. 그렇지만 피할 수 없는 초기 단계의 문제를 겪어야 하는 ERP나 AP1000 같은 초호기 원자로 공사에는 세계 곳곳에 위치하고 있는 엔지니어링사들에 외주를 주어야 하는 문제에 부딪치게 되는 것이다.

반복 건설과 표준화 작업 통해 꾸준히 공사 비용 저감

그 밖에도 중국과 한국의 업체들은 반복되는 건설 공사와 기술적인 표준화 작업을 통해서 꾸준히 공사 비용을 낮추고 있다고 세계원자력협회(WNA) 측은 밝히고 있다.

WNA는 한국 원전의 자본 비용은 지난 20년 동안 매우 안정적인 수준을 유지해왔으나 프랑스와 미국 원전의 자본 비용은 무려 3배로 증가했다고 말했다.

또한 WNA는 이번 달에 내놓은 한 보고서에서 소형모듈원자로에 대한 관심이 그나마 ‘유지되는’ 까닭은 대형 원전에 대한 기대감이 바닥을 치고 있는 것도 한 요인일 것이라고 지적했다.

서구의 전력 회사들은 이제 대형 원전을 건설하기가 어렵다는 사실을 깨닫게 되었는데(바라카 원전의 경우 200억 달러의 엄청난 돈이 들어간다), 특히 넘쳐나는 천연가스와 재생에너지 등으로 전력 가격이 폭락하고 규제가 철폐되고 있는 전력시장의 현 상황에서는 더 말할 나위가 없겠다.

대형 원전을 짓기 위한 막대한 투자는 기업의 신용

등급을 떨어뜨리고 자본 비용을 폭등시키기 때문인 것이다.

따라서 부담을 줄일 수 있는 방안은 SMR에 투자하는 것인데 이는 SMR의 전력 생산량이 적다고 해도 발전량을 극대화시키면 대형 원전에 비해 경쟁력을 갖출 수 있기 때문이라고 WNA는 말하고 있다.


또 SMR의 설비는 제조 공장에서 제작하게 될 것이므로 발전 설비를 추가로 증설하기가 쉽고 따라서 신속하게 발전량을 늘릴 수도 있다는 것이 또 다른 SMR의 이점이라고 밝혔다.

미국의 원전규제 당국은 NuScale Power에서 신청한 SMR 설계에 대한 승인 결정을 40개월 안에 내리게 될 것으로 예상하고 있다.

가장 중요한 고려사항은 안전 문제가 될 것인데 원자로는 물론 원자로가 제작되는 제조 시설도 당국의 검열을 통과해야 한다.

이번에 설계 승인을 신청한 SMR은 이미 검증된 가압수로 기술을 채택하고 있고 펌프는 물론 외부로부터의 전원이나 용수의 공급이 불필요한 설계이기 때문에 2011년의 후쿠시마 원전 참사와 같은 사고를 발생시킬 만한 위험 요소가 없다는 점을 내세우고 있다.

한편 이 SMR 설계가 승인을 받는다 해도 다수의 동형 SMR이 실제로 건설되고 가동될 때까지 성공 여부를 판단하기는 어렵다.

그래도 장기간의 시련 속에서도 원전의 편에 서있는 사람들은 희망을 버리지 않고 SMR이나 아부다비의 원전이 머지않아 마침내 가동에 들어갈 것으로 기대하면서 기다리고 있다. 

- <The Economist> Jan 28th 2017