

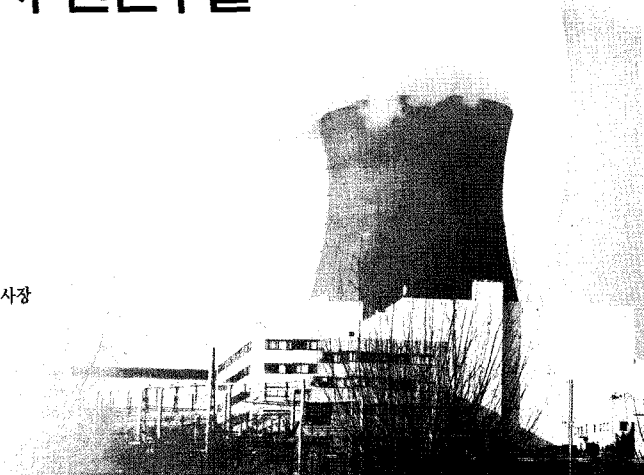
# 원자력 르네상스 시대에서 원전수출 추진 현황 및 전망

-제4회 기술사CEO포럼 자료-



강연 | 변준연 \_ 한국전력공사 부사장

- 미국로스앤젤레스 및 뉴욕 주재원
- 북한 경수로사업 책임자
- KEDO 원전사업처
- 2010 금탑산업훈장
- 글로벌리더엔지니어사업 자문위원



※제4회 기술사CEO포럼 내용을 서무국에서 요약·정리하였습니다.

원자력은 현재 후쿠시마 원전사고로 관심이 높다. 에너지 수요 증가로 화석연료가 고갈되고 에너지 가격변동에 의한 국제유가 불안정성에 의한 환경변화로 그 중요성이 부각되고 있다.

## 1. 세계 원전시장 동향

### 1.1. 세계 원자력발전소 현황

원전보유국은 30개국, 운영중인 원전은 443기, 원전점유율은 14%이다.

### 1.2 세계 원자력산업 환경 변화

1979년 미국TMI 원전사고, 1986년 구소련 체르노빌 원전사고가 일어나 미국 및 유럽의 신규 원전 발주가 중단된 상태이다. 하지만 고유가 지속에 따른 대체에너지의 수요 증가와 지구온난화 방지를 위한 국제사회·환경단체의 인식이 확대되고 있어 세계적 원자력 이용이 추진되고 선진 원전사업자들의 전략적 제휴를 통한 해외진출이 가속화되고 있다.

원자력은 첫째, 이산화탄소 배출이 없는 거의 없는 청정에너지원이며 지구온난화에 따른 환경 문제에 대한 실질적인 대안이다. 석탄은 991의 이산화탄소를 배출하는 것에 비해 원자력은 10을 배출한다. 둘째, 원자력은 발전원가가 LNG 153원, 수력 107원에 비하여 36원으로 상대적으로 저렴하다. 셋째, 원자력은 장기가체 연수가 241년으로 원유는 42년, 천연가스 60년, 석탄 133년에 비하여 미래에너지원이다. 넷째, 소량의 우라늄으로 다량의 화석연료와 같은 전력을 생산하고 1회의 원전 연료 장전으로 18개월 이상 안정적인 전력공급이 가능하다.

### 1.3 세계 원전시장 형성

과거에는 정치·외교적인 독립국가가 독립국가였지만 현재는 에너지 독립국가가 독립국가이다. 원자력 수출은 대한민국이 산유국이 된 것과 같은 의미로서 원전 보유국은 원전 건설 재개를 추진하고, 원전 미보유국은 원전 도입을 적극 추진한다.

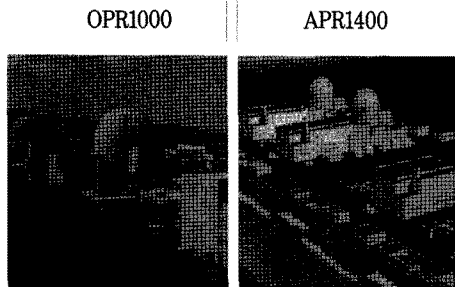
### 1.4. 세계 원전 건설 전망

세계원자력협회(WNA)는 2030년까지 400기 이상 신규 원전이 건설될 것으로 전망한다. 2009년 372GW에서 2030년 2배 증가한 803GW으로 예상, 2050년 4배 증가한 1415GW로 증가를 예상한다.

## 2. 원전 기술개발 현황

### 2.1 보유 원전 노형

1972년 1인당 국민소득 300불일 시기에 우리나라는 최초로 원전 고리 1호기를 착공하였다. 1980년에 국산화를 추진하여 1990년대에 기술자립을 추진하였고 1995년 OPR1000을 개발했다. 2001년에는 현재 수주하고 있는 모델인 한국형 APR1400을 개발하여 원전기술 고도화를 꾀하고 있다. 특히, APR1400은 미국 NRC 2015년 원전 기술 선진화로 기술의 완전자립이 목표이다. 2010년 현재 원전 21기 운영 및 7기가 건설 중이고 발전소는 총 200여개가 있다.



- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| ○ 출력: 1,000MWe    | ○ 출력: 1,400MWe    |
| ○ 수명: 40년         | ○ 수명: 60년         |
| ○ 건설기간: 51개월      | ○ 건설기간: 54개월      |
| ○ 내진설계: 0.2g(5.6) | ○ 내진설계: 0.3g(7.0) |

〈표 1〉한국형 원전노형

### 2.2 한국형 원전모델

현재 OPR1000, APR1400 두 모델을 수출하고

있다. 그 중 APR1400 원전모델에 대한 미국의 안전기준 만족으로 국제적 기술력 입증 및 해외 수출 경쟁력 제고를 위해 미국 NRC DC 취득을 추진 중이다. APR1500도 곧 개발이 완료된다. 현재 개발 중인 원전 모델은 APR1000 모델이다. 1000MW급 수출형 3세대 원전이며 기존의 OPR1000을 개량하였다. 그리고 금년 8월까지 기본설계 완료 예정이다. 이외에 APR+라는 모델을 개발중인데, 1500MW급 한국 고유 수출노형이다. SMART 원전중소형 일체형 원전은 전력 및 담수 생산을 목적으로 하는 100MW급 소형원자로이다. 이 외에 소듐냉각고속로가 있는데, 경수로대비 우라늄자원 이용률이 70배로 무한한 에너지 자원을 활용할 가능한 원전이다. 이 원전을 2028년까지 실증로 건설을 목표로 설계·개발 중이다.

## 3. UAE 원전사업 개요

### 3.1. UAE원전사업 최초 수주

UAE 원자력공사에서 발주, 사업규모 5,600MW로 국제공개경쟁입찰 형식으로 이루어졌다. 계약 금액은 약 200억불로서 2017년 5월 1일 최초로 원전을 준공하게 된다.

### 3.2. 수주 성공요인

UAE원전사업 수주 성공요인은 다음과 같다.

- ① 정부의 강력한 지원: 장기 협력사업 제안 등 정부의 강력한 지원
- ② One KEPCO Team: 주계약자로서 KEPCO (한국전력공사)의 강력한 리더십 발휘
- ③ 맞춤형 차별화 전략: 발주자 입맛에 맞는 맞춤형 차별화 전략 제시
- ④ KEDO 수행경험: KEDO원전 수행경험 바탕으로 국제적 사업역량 발휘

※ 지면관계로 후쿠시마 원전사고는 생략