

## 2000年代의 原子炉 展望

유럽의 原子力發電會社들은 차기 발전용 원자로를 물색하고 있지만, 지금까지 21세기 원자력발전로에 대해서는 서로 견해를 달리 하고 있는 것 같다. 다음은 Nucleonics Week 11월 23일자에 게재된 프랑스, 英國, 西獨에서의 2000年代 원자로 개발 전망이다.

### 프랑스

EDF사는 21세기에 건설될 PWR 노형을 선택하기 위한 연구프로그램을 시작했다. 이 미래형 PWR는 지금의 신형 모델과 비교해 안전도는 최소한 같고, 건설비는 보다 낮으며, 운전은 더 간단해야 한다는 것이다. 이상적으로는 이 원자로의 개발은 설계회사간의 협력하에(예를 들어, Framatome / Siemens 양사의 합작회사인 Nuclear Power International사와 같은 것이지만 반드시 이에 한한 것은 아니다) 이루어지고, 허가당국의 승인하에 어느 유럽국가에서 건설되는 것이 바람직하다는 것이다.

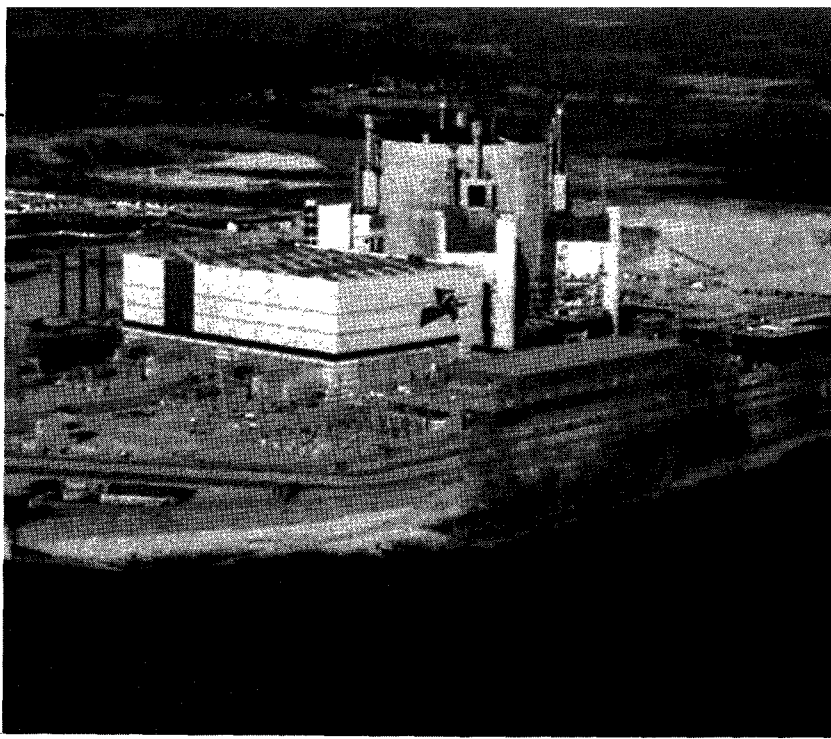
EDF사는 유럽의 다른 주요 전력회사들도 이 연구에 참여하기를 원하고 있는데, 이렇게 함으로서 모든 회사들이 동일한 기준의 노형에 합의를 볼 수 있어 자원을 최대한 공동운영할 수 있다는 것이다. 이는 특히 현재 이미 메이커들간에 협력이 이루어지고 있기 때문이다. 그러나 지금까지 EDF사에서 상담을 벌인 독일과 영국회사들은 여러가지 이유로 정식 협력관계를 꺼려왔다.

EDF사는 앞으로 5, 6년간 이른바 PWR-2,000(2000년대 PWR) 프로젝트를 위해 매년 약 1억프랑(1,600만달러)이 사용될 것으로 예상하고 있다. 이 프로젝트의 목표는 3년 이내에 기술 및 경제성의 평가와 입찰사양서 작성을 끝내는 것이다.

EDF사의 PWR-2000 개발의 우선권은 Framatome 사의 N4 원자로, Siemens / KWU사의 Konvoy-B형, 영국의 Sizewell-B형과 같은 대형의 發展型 PWR에 주어지는 것이다.

PWR-2000이라는 프로젝트명으로 개량형 N4 원자로에 대한 연구가 이미 몇년간 EDF사에서 이루어져왔다. 그러나 지금은 소형의 WH사 AP-600과 일본에서 개발중인 개량형 PWR(APWR)와 같은 다른 모델에 대해서도 검토할 예정이다. 또한 Framatome사에서 개발한 RCVS 개량형 전환로 역시 PWR-2000프로젝트의 대상이 되지만, 이 모든 새로운 개념설계에 대한 EDF사의 연구노력은 아직 명백하지 않다.

한편으로 EDF사는 미래형 발전로에 관심을 가지고 있는 유럽 전력회사들이 한 연합체를



구성해 유럽고속로원전사업자협회(EFRUG)의 모델을 개발할 것을 구상하고 있다. EFRUG는 미래형 증식로를 개발중인 단체다. PWR-2000개발에 있어서는 원칙적으로 각회원사는 EFRUG에서 하고 있는 것과 같이 개발비를 똑같이 분담하는 것이 바람직하다. PWR-2000의 개발목표는 두 유럽설계회사인 Framatome사와 KWU사간의 현 협력체제를 감안해 미래형 PWR의 사양을 가급적 유럽형으로 만드는 것이다.

EDF사는 작년 봄부터 주로 서독과 영국의 전력회사들과 협상을 벌이고 있지만, 아직은 PWR "클럽"구성에 대해 아무런 합의도 이루어지지 않고 있다. 서독회사들은 PWR 개발에만 열중해 서독내의 BWR 계열을 방지하는 리스크를 범하는 것을 꺼려하고 있다. 한편 영국에 대해서는 Sizewell-B형 PWR 4기 건설계획에서 후속기 3기를 포기한 것이 앞으로의 원자력발전사업을 위해 좋은 증조인지 나쁜 증조인지 아직 판단을 내리지 못하고 있다.

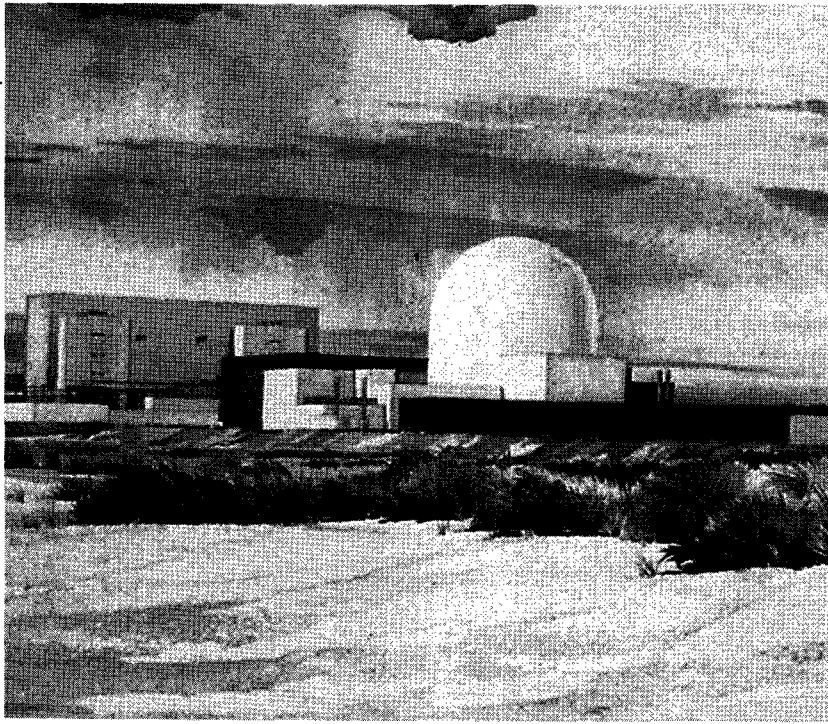
PWR-2000 프로젝트와 관련이 있는 프랑스, 서독, 영국의 3개 핵심국가중에서 이 문제는 프랑스에서 가장 긴급한 문제다. EDF사의

설계담당이사 Albert씨는 이 문제에 대해 「1991~1992년이 결정시기가 될 것」이라고 했다. 그렇다면 EDF사에게는 「N4 프로젝트 후에는 무엇을 할 것인가?」하는 것이 문제된다. Framatome사의 최신식 4-루프형 PWR인 1,450MW급 N4 원자로 2기가 현재 Chooz-B 원전 현장에서 건설되고 있고, 앞으로 몇년내에 4기가 더 추가 건설될 예정으로 있다. 그러나 EDF사는 매우 전산화된 N4 원자로(TMI사고 후 전면 설계된 첫번째 원자로)를 자랑으로 여기고 있지만, 자사와 다른 회사들이 21세기에 서도 사용할 수 있는 더 싸고 더 사용자에게 친절한 원자로를 찾고 있는 것이다.

## 西 獨

서독의 한 관계자는 「1990년대에는 어쨌든 유럽형 PWR 노형의 조화가 불가피하다」고 말하고 「그러나 서독업계는 새로운 PWR를 구상하기 위해 유럽클럽에 참여하는데는 별로 관심이 없다」고 했다.

또다른 전력회사 관계자는 「이 문제가 현재 협의중에 있다」고 말하고 「그러나 우리의 다른



원자로 프로젝트(PWR 이외의)에 대한 관심이 고려되지 않는다면 유럽 PWR클럽은 눈먼 단체가 될 것」이라고 했다.

핵분열원자로에 대한 연방정부의 자금지원이 중단된 상태에서 서독업체가 프랑스에서 주도하는 “유럽형 원자로”의 구상에 깊이 관여하는 경우, 서독 전력회사와 메이커인 Siemens사에서 추진하고 있는 프로젝트가 위협받게 될지도 모른다는 점을 서독업체들은 가장 우려하고 있는 것으로 알려져 있다.

프랑스업체들은 전적으로 새로운 PWR 개발에만 관심이 있는 반면에, 서독업체들은 PWR, BWR, HTR의 3가지 노형에 고루 관심을 갖고 있다.

서독의 3개 전력회사는 Siemens / KWU사에게 개량형 PWR의 개념설계를 하도록 하기 위해 공동출자했다. 그러나 이 3개사는 모두 BWR를 운영하고 있고, 그중의 두회사(Bayernwerk사와 Isar-Amperwerk사)는 서독에서의 BWR의 장래를 매우 밝게 보고 있는 것으로 알려졌다. 프랑스 주도하의 유럽형 PWR 클럽의 출현은 기존의 Gundremmingen-B, C 원전 BWR를 능가하는 개량된 독일형 BWR의 독자적인

개발을 저해할지도 모른다고 서독관계자들은 우려하고 있는 것이다.

유럽형 원자로에 관한 논의에서 또하나 문제가 돼 있는 것은 많은 사람들이 서독의 대표적 사업이라고 보고 있는 HTR 개발에 더 많은 산업자금을 투입하려는 계획이다. THTR-300의 원형 HTR의 조기 폐쇄, Dimitrovgrad에서의 개량형 HTR의 설계 및 건설에 관한 소련과의 협상의 무진전, Siemens사의 기준 모듈형 HTR에 대한 규제당국의 허가거부 등이 모두가 부정적인 사태발전으로서 이 때문에 앞으로 서독 HTR 개발사업을 지키려는 서독산업계의 경계태세를 경직시켰다고 한 관계자는 말했다.

「PWR의 공동개발을 위해 유럽의 다른 나라들과 그 비용을 나눌 수 있는 충분한 자금이 독일에는 없다」고 그는 말했다.

## 영 국

원자력발전소의 민영화계획을 지양하고 Sizewell-B 원전 건설후의 후속기 3기의 건설계획을 보류시킨 영국정부의 작년 11월9일 결정은 영국의 유럽 PWR클럽에 대한 관심을 포함

해 많은 일들을 혼미상태에 빠뜨렸다.

민영화후 중앙전력청(CEGB)으로 부터 원자력발전시설을 인수받을 예정이었던 National Power사는 정부발표가 있기 몇일전만해도 유럽 PWR 클럽에 가입하는데 깊은 관심을 나타냈었다. 한때 National Power사로 귀속될 예정이었던 원자력 자산이 지금은 AEA Technology사의 Collier회장이 주관하는 한 정부소유의 전력회사에 흡수될 예정이다.

National Power사는 전에는 개량형 PWR 개발을 위한 국제적인 협력문제에 대해 큰 관심이 없는 것으로 보여 많은 괴로움을 당했는데 그 이유는 이것이 Hinkley, Wylfa, Sizewell에서의 Sizewell-B형 1,175MW PWR 3기의 건설계획에 장애요인이 될지도 모른다는 우려 때문이었다.

그러나 민영화계획의 번복은 새로운 PWR를 추구하는데 좋은 계기가 되었는지도 모른다. 왜냐 하면, 3기의 후속기 건설문제는 지금은 더 이상 논리적으로 설득력이 없어졌기 때문이다. 잉글랜드와 웨일즈지방의 원자력발전소를 관장하는 자리에 오른 Collier씨는 작년 11월 6일의 기자회견에서 Sizewell-B 발전소 이후의 후속기 1기의 추가 건설을 위해 최대의 노력을 기울이겠다고 말한 바 있다. 그는 그후에 그의 새로운 원자력발전회사가 유럽 PWR 클럽에 참여하는 문제를 놓고 그 방법을 모색중이라고 말했으나, 이러한 그의 말은 그와 같은 참여가 현실화될 수 있다는 것을 시사하는 것이다.

「영국이 1994년까지 신규원전 건설을 보류하는 것은 남은 '90년대와 다음 세기의 첫 10년간 우리가 어떤 것을 건설할 것인가에 대해 관망할 수 있는 시간적인 여유를 우리에게 주었다」고 Collier씨는 말했다. 그는 또 「우리나라에서 원자력이 죽은 것은 것은 아니다」라고 말하고 「우리가 지금까지 기술적으로 올바른 길을 걸어왔는지를 재평가해 볼 수 있는 시간적인 여유를 얻은 것」이라고 했다.

「다른 이유 때문이지만 프랑스와 서독 역시 중단상태에 있기 때문에 영국의 5년간의 대기 기간은 우리에게 유럽 동료회사들의 대열에 끼어 Sizewell-B형 원자로만이 아닌 다른 선택도 해 볼 수 있는 시간적 여유를 주는 것」이라고 그는 말했다. 그는 또 「우리는 더 발전한 PWR를 추구할 수 있을 것이며, 소형 원자로의 경제성과 그의 다른 이점도 추구할 수 있을 것」이라고 말하면서 WH사의 AP-600, ABB Atom사의 PIUS와 SIR등을 열거했다. SIR는 영국원자력공사(UKAEA)가 Rolls Royce사, CE사 및 Stone & Webster사와 공동개발한 안전로다.

Collier씨는 SIR가 가장 유력하다는 것을 시인했으나, 신설된 원자력발전공사가 노형 선택에 있어서는 객관적인 평가를 하게 될 것이라고 분명히 말했다.

그는 또 그의 개인적인 전망으로는 앞으로의 선택은 PWR 계열이 될 것이라고 말하고, 이것은 세계 전역에서 기술적인 선택 노형이 될 것이라고 했다.

「원자력발전이 영국에서 잠재성이 있다고 한다면, 이것은 틀림없이 개량형 PWR의 건설을 통해 이루어질 것」이라고 그는 말하고 「시간이 더 지나면 고속증식로도 중요한 부분을 차지할 수 있을 것」이라고 했다.

「원자력 R&D 비용이 높아지고 1992년 이후의 유럽협력체제에 대한 소리도 높아진다면 이미 영국의 GEC와 프랑스의 Alsthom간에, 또 Siemens와 Framatome간에 시작된 것과 같은 외국회사와의 원자력 합작관계도 앞으로는 가능할 것으로 본다」고 그는 말했다.

「유럽의 전기공급과 원자력사업의 전체적인 구조가 다음의 어떤 기간동안 변화할 것」이라고 그는 말하고 「따라서 1994년 이후에는 우리가 전혀 새로운 계약자들과 거래하게 될지도 모른다」고 했다.