

FBR 実証炉 슈퍼피닉스의 建設狀況과 앞으로의 展望

프랑스의 고속증식로·實証炉 슈퍼피닉스(124만kW)는 현재 当初計劃보다 1년이 지연되었으나 순조롭게 건설공사가 진행되고 있으며, 현상대로 진척되면 1984年中에 商業運転이 개시될 전망이다.

이 實証炉는 實驗炉 라프소디(열출력 4만kW, 初臨界 1967년), 原型炉 피닉스(전기출력 25만kW, 初臨界 1973년)에 이어 1977년부터 건설되었으며 다음 단계인 商業炉(150만kW)의 前 단계로서 프랑스는 물론 전세계의 기대와 주목을 모으고 있다.

슈퍼피닉스의 설계·엔지니어링 및 소유자는 NERSA(프랑스전력공사 51%, 이탈리아전력회사 33%, SBK 16%의 consortium : SBK는 서독, 벨기에, 네덜란드 전력회사의 consortium)이며 原子炉部分(NSSS)의 건설은 노바톰社(프랑스原子力 34%, 크루조 로왕社 36%, NEYRPI社 15%, 알스톰 아틀랜틱社 15% : 최근 原子力 34%, 크루조 로왕社를 중심으로 재편성의 움직임이 보인다)이다.

原子炉建物은 完成

현재 원자로건물은 components 반입용의 開口部를 제외한 나머지 부분은 이미 완성되었고, 原子炉容器도 설치가 완료되었으나 炉心은 未完成이다. 그외에도 燃料要素支持構造物, blanket 집합체가 완성되었고 나트륨도 이미 저장중이다. 또한 터빈발전기 2대 중 1대는 설치가 완료되었다. 발전소要員 300명 중 130명은 이미 확보되어 현재 훈련중이다.

1983년에 나트륨 裝荷를 개시하고 14개월 후인 1984년 중에 상업운전을 개시할 예정이다. 当初 1983년에 상업운전을 개시할 예정이었으나 1984년으로 지연된 이유로서 관계자들은 ① com-

ponents 제작 등의 건설공사가 국제적 분업(NER SA의 승인하에 노바톰社가 割當)으로 되어 있어 納期, 설치시기 조정에 시간이 많이 소요되었다. ② 회전크레인에 대한 엔지니어링이 빈약해서 중량물을 들어올리는 것이 불가능했다. ③ 증기발생기의 구조가 복잡하여 용접과 품질보증 테스트에 예상 이상의 시간이 필요했다. ④ 몇 개의 설계변경이 건설 초기에 행해졌다 등을 들고 있다. 물론 이와 같은 지연 원인이 앞으로의 건설작업에 영향을 주는 것은 아니며 설계변경도 보다 높은 신뢰도를 얻기 위해 행해진 것이라고 관계자는 설명하고 있다.

商業化에 대한 展望

실제로 현시점에서 증식로에 대해 문제가 되는 것은 기술적인 측면이 아니고 경제성이다. 이 경제성이 상업炉개발에 최대의 과제가 되고 있다. NERSA는 건설이자와 연료비를 제외한 슈퍼피닉스의 건설비를 108억프랑으로試算하고 있는데 이금액은 PWR의 약 2배이다.

장기적인 코스트삭감목표는 물론 PWR과 같은 수준까지 인하시키는 것인데 프랑스電力公社는 장기적인 핵연료정책에 입각하면 PWR보다 20~30% 높은 정도에서도 타당한『保險的인 프레미엄』으로 인정할 수 있다고 하고 있다. 관계자에 따르면 현시점의 기술수준으로도 ① 구조물의 크기를 바꾸지 않으면서 150만kW로 증가시킨다. ② 재질, components의 설계변경(원자로용기 dome제거, 연료저장드럼을 炉容器本体에 설치, 2차계배관의 길이단축 등)에 의해 PWR과의 코스트 차이를 50% 이하로 감소시키는 것이 가능하다고 한다.

현재 프랑스전력공사는 이러한 코스트삭감을 위한 설계변경의 경우를 대비하여 예비 엔지니

어링연구조사를 실시하고 있으며, 2~3년 내에 상업로의 설계를 완료하여 슈퍼피닉스가 상업운전을 개시한 후 6~12개월이 경과한 1985년 중에 정부에 상업로에 관한 완전한 보고서를 제출할 계획이다. 이 상업로의 敷地로서는 이미 원형로 피닉스가 운전중이고 재처리설비등의 관련시설이 있는 마르쿠울이 핵화산 리스크등의 안전상의 이유와 주민의 Public Acceptance 관점에서도 유망시되고 있다.

상업로개발에서 남은 문제는 사회당에 의한

영향이다. 1981년 10월에 결정된 에너지정책에 「슈퍼피닉스의 가동상황을 본 후 상업화에 대해 결정을 내리겠다」고 되어 있어 앞으로의 不安要素를 남기고 있다. 또 우라늄시장의 현況을 보면 상업로가 건설된다 하더라도 発注는 몇 년 늦어질 가능성도 있다.

그러나 종식로개발에서 프랑스가 미국이나 서독을 크게 앞지르고 있음을 명백하며 그동안의 여러가지 경험과 know-how에 의해 앞으로 더욱 이 간격은 넓어질 것 같다.

实用化 진척되는 原子炉의 热利用

소련은 国土의 대부분이 高緯度地帯에 위치하고 있어 기후가 한냉하여 거의 일년내내 난방을 필요로 하기 때문에 난방용으로 소비되는 연료는 막대하다.

난방을 主로하는 低温熱需要는 소련 전체의 약 40% (전기 20%, 산업 20%, 수송 20%)에相當하며 이 분야의 열수요는 앞으로도 계속 증가될 것이 예견되어 2000년에는 현재의 약 2배가 될 것으로 전망되고 있다.

그런데 저온열 수요의 대부분이 유럽러시아에 집중되어 있는(인구의 80%, 수요의 80%) 반면에, 앞으로 공급 가능한 연료의 많은 부분은 우랄 東쪽에 있어 유럽러시아로의 연료수송이 큰 문제가 되고 있다.

이로 인해 소련에서는 原子力에 의한 저온열 공급이 現実化되고 있으며 Bilibino發電所와 Beleyarsk發電所는 發電과 난방용의 热併合을 이미 하고 있고 Novo Voronezh發電所는 热併合用으로 개조중이다. 또한 Odessa 發電所와 같이 앞으로 신설되는 발전소는 모두 热併合으로建設할 계획이다.

그러나 이를 原子炉는 도시로부터 어느정도 떨어져서 建設되어야 하므로 앞으로는 온도와 압력을 낮게하고 안전도가 높고도 구조가 간단한 도시접근 가능한 (2km까지) 热供給専用炉 (AST-500)를 개발하여 열공급을 행해야 한다고 결론짓고 있다.

安全性重視의 都市接近型炉 – AST-500

(개발경위)

원자력발전소에 관한 기술축적은 있었지만, 1977년 AST-500의 개발이 결정된 후부터 단기간에 집중적인 연구개발이 행해지고 있다.

이미 고리키와 보로네지 兩市에 AST-500이 건설되고 있으며 3~4년 후에 運開될 예정이다.

(구조상의 특징)

AST-500은 도시접근을 전제로 하고 있기 때문에 안전성이 대단히 중요시되고 있으며 안전 구조로써 다음과 같은 배려가 되어 있다.

△ 1차계를 저온·저압으로 하고 있다. (1cm³ 당 16kg, 150~200°C)