

로 평가를 개정해나갈 필요가 있다.

또 燃料사이클의 運轉資本費計算을 위한 金利設定值(8%)에 대해서도 파라미터를 변화시켜서 결과를 조사할 필요가 있다. 그러나 이상과

같은 限界와 유의점이 있다고 하더라도 얻어진 결과를 크게 변화시킬 만한 要因은 없으며, 高燃燒度 및 長期사이클化에 경제적 利點이 존재한다는 것은 확실하다.

蘇聯의 熱供給爐 開發狀況

— 二重容器로 安全性向上 —

소련은 광대한 국토를 갖고 있으나, 그 대부분이 寒冷地에 위치하고 있어서 燃料에서 차지하는 暖房의 비율이 30%에 달한다고 한다. 이로 인해 소련은 原子力에너지에 대해서 단순히 發電 뿐만 아니라 熱供給에도 목표를 맞추어서 적극적인 開發을 추진하고 있으며, 세계 최초의 熱供給爐인 고리키爐가 내년 運開 豫定이다. 다음은 소련의 熱供給爐와 그 安全性의 概要이다.

■ 暖房用需要 30% ■

소련에서의 燃料中 發電에 사용되고 있는 것은 약25%인데 비하여 暖房 등에 사용되고 있는 것은 30%에 달한다. 이로 인해, 化石燃料 대신 原子力에너지를 暖房에 사용하면 국민의 에너지균형을 크게 개선할 수가 있다.

熱需要에 대해서는 앞으로 20~25년 동안에 100萬KW爐 500基가 필요하게 될 需要가 있는데, 1基로 70만톤의 化石燃料을 절약할 수 있다. 이와 같은 여건때문에 소련에서는 原子力에너지를 열공급에 이용하기 위한 조건이 갖추어져 있다.

소련에서는 종래부터 난방을 中央暖房으로 하고 있어서 이 분야에 대한 풍부한 경험을 갖

고 있으며 熱負荷의 集中化가 진척되어 있는 외에 原子力發電所의 建設경험도 많이 갖고 있다.

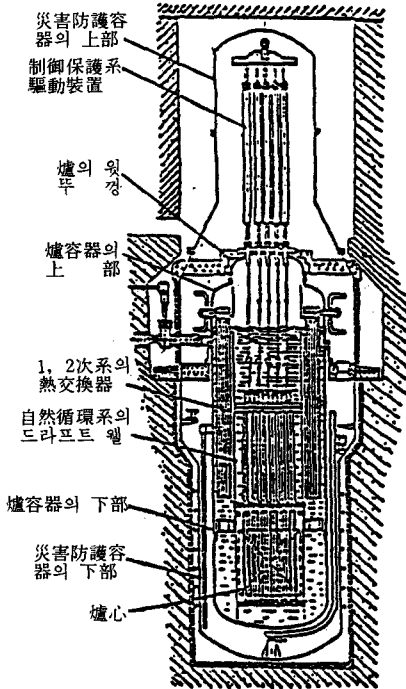
구체적인 原子力の 熱에너지利用에 대해서는 熱併給爐(ATETS)와 熱供給專用爐(AST) 두가지 형이 사용되고 있다. 이중 熱專用供給爐는 주로 소련 유럽지역의 中央暖房에 이용하는 것이 가장 유효하다는 결론이 얻어지고 있다. 熱供給爐는 500~1,500G칼로리/時的 熱負荷로 化石燃料과 경제적으로 경합할 수 있다. 100만KW의 AST는 化石보일러에 비해 충분히 코스트를 낮출 수 있다고 한다.

■ 높은 安全性을 確保 ■

熱供給爐에 대해서는 구체적인 設計에 착수하기 전에 도시근접입지를 염두에 두고 안전성 검토를 하였다. 그 결과 일반 원자력발전소에 필요한 安全基準 外에 다음과 같은 安全要求事項이 정리되었다.

- 1) 原子爐容器的 密閉破壞時 연료요소 的 容해를 막는 대책을 강구.
- 2) 비행기의 추락, 가까운 곳에서의 폭발 등 외부작용 고려.
- 3) 使用後核燃料 및 방사성폐기물의 저장기간 제한.

(그림) AST-500형爐의構造圖



〈表〉 AST-500爐의 主要特性

파라미터	單位	數 值
爐의 熱出力	MW	500
1次系冷却材파라미터:		
- 爐心入口에서의 溫度/壓	MPa/℃	2.0/150(130)
- 爐心出口蒸氣含有量 (重量)	%	2.0/<0.0以下
中間系의 파라미터:		
- 壓力	MPa	1.2
- 1~2次系熱交換器의 入 口/出口溫度	℃	90/170
熱供給網冷却材파라미터:		
- 壓力	MPa	1.6
爐心파라미터:		
- 爐心比出力密度	MW/m ³	27.0
- 燃料要素徑/燃料타입	mm	13.6/UO ₂

4) 정상운전시, 긴급사태시 도시주민의 집단 피폭선량 제한.

■ 爐容器 2重으로 ■

이와 같은 사고방식에 따라서 검토를 행한 결과, 輕水爐로서 vessel type이 가장 적합하다는 결론에 도달하였다.

구체적으로 爐의 구조를 보면, 먼저 1차계통의 압력을 대단히 낮게 함과 동시에 自然環流方式으로 爐心에서 熱을 추출하며 爐容器中에 1, 2차계 열교환기를 넣는 집중배치로 배관을 적게 하고 있다.

또한 主vessel의 外側에 安全用vessel을 두어 만약 1次容器가 파괴되었을 경우에도 신속하게 冠水를 하여 방사능을 局所에 밀폐시키는 것이 가능하게 되어 있다.

이중에서 自然環流方式의 채택은 현재 자연 환류방식으로 운전되고 있는 VK-50爐의 경험 이 참고가 되었다고 한다. 또 이 설계에서는 1차계, 2차계, 3차계에 의한 구성을 고려하고 있

■ 被曝線量은 許容限度 以下 ■

이와 같은 설계에 의해서 AST에서는 정상시, 사고시를 포함해서 주민을 방사선에서 부터 방어할 수가 있게 되어 있다. AST-500爐 2基로 구성되는 熱供給原子力Station의 설계계산에 의하면 피폭선량은 허용한도보다 훨씬 낮다.

구체적으로는 정상운전시에 방출되는 방사성 핵분열생성물은 요드同位元素 4×10⁻⁹Ci/日, 방사성불활성가스 2×10⁻²Ci/日이하이다. 따라서 피폭선량은 甲状腺 許容值의 1억분의 1, 외부피폭허용치의 1만분의 1이다.

또한 分析의 결과, 가장 위험성이 높은 中間系의 500mm配管破斷事故의 경우 개인피폭선량은 허용한도의 1만분의 1이 된다.

構造材의 경우 1차계에는 스테인레스 스틸, 연료피복관은 지르칼로이를 사용하기로 되어 있다. 또 시험의 결과, 연료피복관은 적어도 5만

시간 사용가능한 것으로 알려져 있다.

이 爐의 운전에 대해서는 沸騰條件, 非沸騰條件 양쪽에 대해서 연구가 진행되고 있으며, 앞으로 그중 하나를 선택할 예정이다.

■ 고리키는 내년에 運開 ■

AST-500爐는 현재 고리키와 보로네지에서 建設이 추진되고 있는데, 이중 고리키에서는 建物の 建設이 끝나 현재 기본적 설비의 설치가 시작되고 있으며 1986년에 운전개시를 기대하

고 있고 보로네지는 고리키보다 조금 늦을 것으로 예상 된다.

■ AST-300爐 ■

소련에서는 熱供給爐에 대해서 AST-500爐에 이어서 새로 AST-300爐에 대해서도 검토를 하고 있다. AST-300爐는 기본적으로는 AST-500爐와 같으나, 緊急爐心冷却裝置가 AST-500爐에서는 3차계에 설치되는데 비해 AST-300爐에서는 2차계에 설치되는 점이 다르다.

日原研 解体管理시스템設計着手

原子爐 解体技術 開發計劃에 노력하고 있는 日本 科學技術廳은 내년부터 動力試驗爐(JPDR) 解体管理시스템設計에 착수할 방침이다.

日本原子力研究所는 지금까지의 研究開發에서 解体機器의 開發을 거의 종료하였으며, 이것을 기반으로 하여 실제로 解体를 하기 위한 상세한 解体設計圖의 製作段階에 들어가게 된 것이다.

日本에서 처음으로 商業用 原子力發電이 시작된 것은 1966년으로서 현재 原子力發電所의 수명이 30~40년 정도라고 하면, 10~20년후부터는 初期에 運轉을 開始한 原子力發電所는 수명을 다 할 것이다.

이번 原子爐 解体技術의 開發은 이와 같은 사태에 對備하기 위해서 JPDR을 사용해서 그 해체기술을 완성하려는 것이 목적이다.

1981년부터 주로 原子爐 解体機器를 중심으로 開發을 추진해 왔으며, 이미 주요한 해체기에 대해서는 거의 개발이 완료된 상태이다.

이와 같은 성과를 기반으로 日原研은 내년부터 실제의 解体作業에 想定한 상세한 解体設計圖의 제작에 착수키로 한 것이다.

JPDR解体에 대해서는 우선 爐內構造物을 撤去한 다음 原子爐壓力容器, 放射化코크리트, 原子爐格納容器的 순서로 撤去한다는 것이 현재의 計劃이다. 日本의 科技廳은 이번 검토에서 이와 같은 철거작업에 대해서 어디를 어떤 방법으로 절단하는가, 作業員의 出入은 어떻게 하는가, 절단된 기기는 어떤 순서로 운반하는가 등에 대해서 상세한 결론을 내리기로 하고 있다.

이 작업순서의 결정과 병행해서 실제로 解体에 사용되는 기기를 제작하여 1987년경부터 절단에 착수할 방침이다. 이중에서 解体機器에 대해서는 현재의 계획에 따르면 壓力容器는 arc saw로, 爐內構造物 등은 plasma saw로 절단하는 것이 고려되고 있으며 또 배관의 절단에 대해서는 disc cutter나 自走式 成型爆藥의 사용 등이 예정되고 있다.