

# 일본 미하마(美浜) 원자력발전소 증기발생기에서 누설발생



△ 일본 미하마 원전

(인체 및 환경에는  
영향없어)

지난 2월 9일 전출력으로 운전중이던 일본 판서전력의 미하마 원전 2호기(가압경수로, 50만 kW)에서 20여톤의 냉각재가 증기 발생기 내부에서 누설된 사고가 발생했다. 그러나 즉시 원자로가 자동정지되고 안전장치가 자동 동작됨에 따라 발전소는 안전한 상태로 유지되었으며 발전소 종사자·인근 주민 및 환경에의 방사능 영향도 없었다.

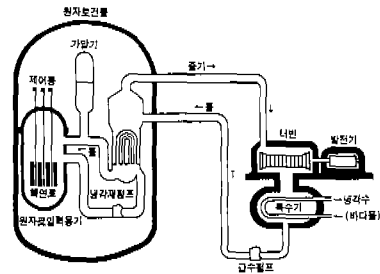
## 1. 사고진행 개요

사고 당일 12시 40분경에 중앙제어실 운전원이 터빈계통 냉각재중의 방사능 농도가 서서히 변화하는 것을 발견하고 계속 감시를 하면서 원인 규명을 위해 냉각재의 수질분석을 실시하던 중 13시 40분경 터빈계통 복수기 공기추출기의 방사능 농도가 정상시의 2.5배로 높아지면서 방사선 감시기에서 경보가 발생하였다. 운전원은 즉시 증기발생기 내부의 열전달관에 손상이 발생한 것으로 판단하고 발전소를 안전하게 유지하

기 위해 13시 48분부터 수동으로 원자로의 출력을 내리기 시작했다. 13시 50분 원자로계통의 압력을 조절하는 가압기의 압력이 설정치 이하로 낮아짐에 따라 원자로가 자동 정지되고 12초 후에 비상노심냉각장치가 자동 동작되었다.

## 2. 증기발생기 튜브손상이 원인

이번 사고원인은 원자로에서 발생한 열을 이용해 터빈과 발전기를 돌리기 위한 증기를 만드



△ 가압경수형 원전의 구조

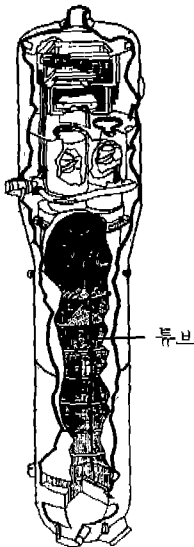
는 기기인 증기발생기의 튜브 3,260개 중 한개가 완전히 절단됨으로써 원자로 계통의 냉각재가 터빈 계통으로 누설되게 된 것이다.

튜브 절단의 원인은 아직 규명중에 있으나 냉각재의 유체진동에 의한 기계적인 마모 또는 부식 등에 의한 것으로 추정하고 있다.

### 3. 방사성물질의 외부방출은 극히 적어

이번 사고로 방사능을 함유한 원자로계통의 냉각재 20여톤이 다른 밀폐된 기관인 터빈 계통으로 누설되었으나 방사성물질의 대부분은 증기발생기 내부에 머물러 있고 극히 미량만이 원자로 계통의 압력을 낮추는 과정에서 외부로 방출되었다. 즉 외부로 방출된 기체 방사성물질은 0.134 큐리로서 이 발전소의 연간 방출허용치인 59,000 큐리에 비하면 무시할 만한 양이다.

동 원전이 위치하고 있는 후쿠이현(福井県) 위생연구소는 2월10일 미하마 원전 1, 2 호기 배수구의 방사성 핵종과 발전소 주변 9개소에서



△ 증기발생기의 구조

공기중의 방사선량을 측정 한 결과 이번 사고로 인해 주변지역에 대한 방사능의 영향은 없다고 발표했다.

또한 일본 정부당국(통산성)도 2월12일 기자회견을 통해 환경에 방사능의 영향이 없고 발전소도 안전한 상태로 유지되고 있음을 확인했다.

### 4. 우리나라, 유사사고 발생방지에 만전

가압경수형 원자로를 우리나라를 비롯 미국, 프랑스 등 서방선진국에서 널리 사용하고 있는 원자로형식으로서 증기발생기 튜브 손상에 의한 미량의 누설은 원전의 수명이 진행됨에 따라 허용되는 현상이다. 따라서 가압경수형 원전은 증기발생기 튜브 손상에 의해 냉각재가 누설되는 사고가 발생하더라도 환경에의 방사능물질이 규제치 이하로 유지되도록 하기 위한 차단설비와 이를 사전에 감지할 수 있는 방사선 감시계통을 원전 설계시부터 설치해 두고 있다.

우리나라 원전에서도 이와 같은 증기 발생기 튜브 손상에 의한 냉각재 누설을 방지하기 위해 매년 실시되는 정기보수기간중에 증기발생기 내부의 튜브에 대해 비파괴검사의 일종인 와전류 탐상시험을 하여 누설가능성을 면밀히 점검·확인하고 있으며, 예방수단으로서 튜브의 화학세정 및 손상가능 튜브에 대한 관막음을 실시하고 있다.

또한 사고발생에 대비한 비상안전절차서를 개발, 실제 중앙제어실과 똑같은 원자로 모의조종훈련설비를 이용해 반복적인 교육훈련을 실시함으로써 사고대응능력을 배양하고 있다.

한편 한전은 이미 '88년12월부터 「증기발생기 보호추진전담반」을 운영해 오고 있는 등 증기발생기 누설사고 방지에 특별한 조치를 취하고 있다.