

## 기계결합을 가진 전열관의 파열거동

### Burst Behavior of Mechanical Flawed Steam Generator Tubes

황성식, 정만교, 김홍표, 김정수  
한국원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150

#### 요약

원자력 발전소의 증기발생기 전열관에서 여러 가지 형태의 부식으로 인해 원전의 가동율이 떨어지며 방사능 누출의 가능성이 있기도 하다. 국내외적으로 증기발생기 전열관 재료에서 가장 흔히 발생하는 부식은 응력부식균열이다. 국내에서 최근에 발생한 전열관 파단도 응력부식균열에 의해 발생한 사고였다. 이러한 균열의 발생을 사전에 방지하는 대책을 강구할 필요가 있으며, 결합을 가진 전열관으로부터의 냉각수 누설량 예측자료와 가상사고시의 관 파단 압력에 대한 정보 또한 원전의 안전운전에 필수적인 자료이다. 이에 본 논문에서는 최근에 한국원자력 연구소에 제작 설치한 전열관 누설/파열장치에 대해 설명하고 예비 시험결과를 발표하고자 한다. 본 연구 장치는 시간에 따른 관 내부의 압력을 기록할 수 있고 파열순간의 압력 및 파열 후의 유속을 측정할 수 있으며 파열관으로 부터의 냉각수 누설량도 측정할 수 있는 장치이다. 기계 가공한 부분관통 결합은 사전 누설을 보이지 않고 일정 압력에서 파열을 보였다. 완전 관통결합은 특별한 부가도구(bladder)를 설치해야 파열압을 측정할 수 있었으며 60 mm 길이, 60 %관통 결합의 경우 약 34 MPa의 파열압을 나타냈다. 앞으로 이 장치를 이용하여 응력부식결합에 대한 누설 및 파열 시험을 수행할 예정이며 이 실험결과로부터 결합을 가진 발전소 전열관으로부터의 누설율을 예측할 수 있을 것이며 이는 적절한 관보수 기준을 마련하는 자료로 활용될 수 있을 것이다.