

## 2차응력이 균열 배관계의 동적 파단에 미치는 영향

### Effects of the Secondary Stress on the Pipe Fracture by the Dynamic Loads in the Cracked Pipe System

박치용, 김진원,

\*최영환, 정연기, \*\*장윤석, 진태은

한국전력 전력연구원

\*한국원자력안전기술원, \*\*한국전력기술주식회사

#### 요약

원자력 발전소에서 배관의 역할은 주요 기기의 파손을 영원히 배제하기 위하여 압력경계에서 안전의 제 1차적 책임을 지므로 배관의 파괴 거동에 대한 정확한 공학적 이해 및 파단하중의 정확한 예측이 필요하다. ASME Sec.XI에서 SS인 경우 2차 응력에 의해서 파단이 일어나지 않는다고 가정하고 있으며, SS 용접부나 CS의 모재나 용접부에 대해서는 열팽창만 고려하고, SAM에 대한 하중은 고려하고 있지 않다. 또한 1차응력 및 2차응력에 해당하는 안전계수를 달리 적용하고 있다. 이와 같이 균열 배관의 안전성을 평가하는 기준에 일관성이 없고, 2차 응력에 대한 파단기여도의 평가 근거가 명확하지 않다. 따라서 균열이 있는 배관에서 균열부위가 2차응력에 의하여 어떠한 거동을 보이는가를 규명할 필요가 있다. 본 논문에서는 배관의 파단거동에서 2차응력의 영향에 대한 실패관 파괴실험 결과 및 분석을 수행하고, 향후 지속적인 분석 방향을 제시하고자 할 목적으로 작성되었다. 배관 파단에 영향을 미치는 2차응력의 영향을 관찰하기 위하여 초기변위를 준정적으로 가하고 난 후에 동적 변위를 가하는 고압, 고온의 실패관 실험을 수행 결과 큰 균열의 경우이거나 또는 배관 배치가 균열부위배관에 하중이 집중되게 되어 있는 경우에는 열팽창 하중 등 2차응력을 발생시키는 하중도, 동적 하중이 배관 파단에 기여하는 수준으로, 배관 파단에 기여하였다. 또한 ASME Sec.XI App.C의 배관 파단 평가식의 수정이 필요한 것으로 검토되었다.