

곡관의 파열압력에 미치는 내부 감육결함의 영향
Effect of Internal Wall Thinning Defect
on the Burst Pressure of Elbow

김진원
조선대학교 원자력공학과
박치용, 김태순
한전 전력연구원

요약

본 논문에서는 원전 배관 엘보우의 파열압력에 미치는 감육결함의 영향과 결함에 따른 파열압력 평가식을 도출하기 위해서 곡관 내부에 다양한 형태의 감육 결함을 모사한 3차원 탄소성 유한요소해석을 수행하였다. 해석 결과로부터 국부응력기준을 적용하여 파열압력을 평가하고, 이들 결과로부터 파열압력에 미치는 결함의 위치, 엘보우의 곡률반경, 그리고 결함의 형상 등에 대한 영향을 평가하였다. 또한, 이들 분석 결과와 외부감육 곡관의 파열압력 평가식에 기초하여 내부에 감육결함이 존재하는 곡관에 대한 파열압력 평가식을 제안하였다.

KSNP 원전 가압기 밀림관 파단전누설 평가에 미치는 재료물성치의 영향
The Influence of Material Properties on the Leak-Before-Break
Evaluation of Surge-line Piping in KSNP

박원배, 유완, 윤기석, 박성호, 최택상
한국전력기술주
대전광역시 유성구 덕진동 150
이호진, 이봉상
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

본 논문에서는 원전 가압기 밀림관 스테인레스강 배관의 파단전누설 평가시 재료물성치가 미치는 영향에 대한 고찰을 하였다. 먼저 인장물성치(Ramberg-Osgood식 계수, a 와 n)와 누설률과의 관계를 연구하였고 그 결과 누설률 해석을 대체할 수 있는 0.2% 오프셋 항복강도 대비 임계감지가능누설균열과 최대임계감지가능누설균열을 정의하였다. 재료물성치가 적용하중에 의한 J 적분값에 미치는 영향으로 항복강도가 증가할수록 적용하중에 의한 J 적분값은 감소하였고 감소량 변화는 증가할수록 줄어드는 것을 확인하였다. 또한, 적용하중에 의한 J 적분값은 2~3% 변형률이내의 응력-변형률선도의 형상에 크게 영향이 있음을 알 수 있었다. 즉, 초기 유동응력이 높은 경우 낮은 적용하중에 의한 J 적분값이 계산되었다. 적용하중에 의해 계산된 J/T선도의 기울기는 응력-변형률선도에 크게 영향을 받지 않았다. 결과적으로 스테인레스강 재료는 재료의 초기 인장물성치를 높이는 방향으로 개선이 이루어져야 함을 확인하였다.