

모사된 LWR 수화학 조건에서의 균열성장 속도 측정을 통한  
국산 압력용기강의 건전성 평가

Evaluation of the integrity of domestic reactor pressure vessel steel through  
crack growth rate measurements in simulated LWR water environment

이 상 규, 김 준 환, 김 인 섭  
한국과학기술원

김 진 원, 박 치 용, 박 영 섭  
한국전력공사 전력연구원

요약

국산압력용기강재의 건전성을 평가하기 위하여 모사된 LWR 수화학 조건에서 피로균열성장 시험을 수행하였다. LWR 수화학을 모사하기 위해 Autoclave 및 water Loop 시스템을 설계 및 제작하였다. 시험 변수는 하중주파수 그리고 용존산소량이었다. 낮은 용존산소량이거나 높은 하중주파수의 경우 환경인자의 영향이 나타나지 않았다. 높은 용존산소량에서 피로균열성장 속도는 크게 나타났으며, 하중주파수가 낮아질수록 균열성장속도는 더 크게 나타났다. 파면 조사를 통해 준벽계면 및 입계균열과 같은 환경유기 균열이 관찰되었으며, 환경유기 균열로 인해 균열성장속도가 증가하였다. 피로균열성장속도 결과는 ASME 코드와 비교되었고, 가동시간 동안의 균열성장 정도를 분석하여 상대적인 안전 여유도를 계산하였다. 국산강재는 ASME 코드에 비해 10% 정도의 안전여유도를 가지고 있었다.