

가압경수로 원전 주기기의 환경피로설계 적용성에 관한 고찰

An Investigation into Applicability of Environmental Fatigue Design for
Pressurized Light Water Reactor Primary Components

박준수, 김종민, 김기석, 윤기석, 최택상

한국전력기술(주)

305-353 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

요 약

환경피로계수(environmental fatigue factor) 접근법을 활용하여 경수로원전 주기기 환경 피로 설계의 적용성을 분석하였다. 경수로 원자로냉각재계통에서 원자로출구노즐과 가압기 밀림관은 전형적으로 피로에 민감한 부분이기 때문에, 이들을 본 연구의 환경피로 평가 표본기기 및 배관으로 선정하였다. 이 기기 및 배관에 대해서 이미 수행된 전통적인 피로해석 결과로부터, 환경피로 효과를 발생시키는 피로쌍(fatigue pair)을 환경인자 역치(threshold value)에 따라 선별하고, 선별된 피로쌍들의 열적피로(thermal fatigue) 과도조건에 대한 유한요소 열응력 해석을 추가적으로 수행하여 환경피로계수 및 누적피로계수를 산정하였다. 표본기기들의 환경피로 평가 결과를 토대로 해서, 경수로원전 주기기에 대한 환경피로설계 적용성을 고찰하고 아울러 피로설계 측면에서 기술적 현안에 관해서도 논하였다.

클래드와 균열크기가 원자로용기의 가압열충격 및
압력-온도 한계곡선에 미치는 영향

Effects of Clad and Crack Size on PTS and P-T Limit Curve of RPV

이택진, 정명조, 이진호, 박윤원

한국원자력안전기술원

대전광역시 유성구 구성동 19

요 약

원자로압력용기의 안전한 운전을 위해서는 가압열충격사고(PTS)에 대한 안전성이 입증 되어야한다. 그러나 PTS사고에 대한 안전성을 입증하기 위해서는 아주 복잡한 해석절차를 거쳐야 되기 때문에 그 표준해석절차를 개발하기 위해 수 차례에 걸쳐 국내 및 국제 비교연구가 수행된 바 있다. 본 연구에서는 클래드와 균열깊이가 가압열충격사고에 미치는 영향을 평가하였으며 그 결과를 국제 비교연구인 PTS-ICAS의 결과와 비교하였다. 한편, 정상운전 조건에 대한 압력-온도 한계곡선해석에 사용되는 하중은 가압열충격사고에 비해 파손가능성은 현저히 낮지만 원자로용기에 작용하는 하중의 형태가 서로 유사하기 때문에 이에 대한 해석결과도 함께 비교하였다.