

확률론적 파괴역학 해석 코드간 비교분석

Comparative Study of Probabilistic Fracture Mechanics Codes

장 창희, 정 일석

한국전력공사 전력연구원
대전시 유성구 문지동 103-16

정 성규, 진 태은
한국전력기술주식회사 전력기술개발연구소
경기도 용인시 구성면 마북리 360-9

요 약

가압열충격 규정 및 하부 규제지침서에 의한 발전소별 가압열충격 상세 평가의 일부로서 확률론적 파괴역학 해석이 수행되어야 한다. 확률론적 파괴역학 해석의 목적은 가압열충격 발생시 원자로 압력용기의 파손확률을 정량적으로 평가하기 위한 것이다. 이를 위한 전산 코드들의 해석 방법의 차이로 인해 평가 결과에 영향을 미치므로 해석 결과의 정확한 이해를 위해 전산 코드들 간의 차이를 분석하고 해석결과를 비교하였다. 그 결과 VISA-II가 FAVOR에 비해 전반적으로 보수적인 해석 결과를 보이며 특히, 원주방향 균열에 대해서는 보수성이 더욱 증가하였다. 이는 결정론적 해석 모듈에서 VISA-II 코드가 열수력 조건을 보수적으로 근사함으로 인한 효과와 클래딩 부위를 해석하는 방법상의 차이로 인한 효과가 동시에 작용한 것으로 볼 수 있다.

Abstract

Probabilistic fracture mechanics(PFM) analysis is an integral part of the plant specific PTS analysis required by PTS rule and regulatory guide. The purpose of the PFM analysis is to quantify the conditional vessel failure probability at the event of PTS transients. Though several PFM codes are available for this purpose, differences in analytical methods of the codes could have significant effect on calculated vessel failure probability. To understand the code dependency of the analysis, the details of the analytical methods of the code and the results were compared. From the comparative study, it was found that VISA-II code estimated greater failure probability, especially for circumferential cracks. The differences in treating thermal hydraulic boundary conditions as well as in treating the effects of cladding were thought to be in part responsible for conservatism in VISA-II.