

내압을 받는 원전 강재격납구조물의 신뢰성 해석

A Study on the Reliability Analysis of Nuclear Steel Containment Structures Subject to Internal Pressure

오병환, 최성철
서울대학교

최강룡, 현창헌
한국원자력안전기술원

요약

원자력발전소는 구조물의 수명동안 끊임없이 열화기구에 의해 저항력이 감소하게 되어 내·외부로부터의 하중에 대하여 낮은 신뢰성을 갖게 된다. 따라서 원자력 발전소가 목표로 하는 수명기간 동안 적절한 신뢰성을 유지하기 위해서는 시간에 따른 신뢰성해석을 통해 구조물의 현재와 미래 상태의 신뢰성을 예측, 이에 대한 적절한 대책이 필요하다.

본 연구에서는 열화기구에 노출되어 있는 원자력발전소 내 강재격납건물의 신뢰성 해석기법을 연구하였다. 먼저 열화기구의 원인과 메카니즘을 규명하였고 시간에 따라 부식두께를 기술할 수 있는 모델링을 결정하였다. 한계상태에서 구조물의 거동을 분석하여 한계상태 방정식을 설정하였으며 신뢰성해석 절차를 확립하였다. 정규분포를 따르지 않는 확률변수를 등가정규분포로의 변환을 통해 시간에 따른 구조물의 두께, 하중, 저항의 변화를 산출하였다. 또한 반복계산을 통해 구조물의 신뢰성지수와 파괴확률을 산출할 수 있는 기법을 확립하였다.

차세대원자로의 신뢰도 향상을 위한 규제접근

Regulatory Approach for Improving Reliability of the KNGR Design

이상규, 신안동, 김웅식, 이재훈
한국원자력안전기술원

요약

신형원자로의 발전소 위해도에 미치는 영향이 큰 구조물, 계통 및 기기들에 대한 신뢰도 수준을 발전소 수명기간동안 보증하기 위하여 신뢰도보증계획 (RAP : Reliability Assurance Program) 을 도입하고 있다. 위해도에 미치는 영향이 큰 설비들은 설계시 확률론적 안전성 평가를 통해서 도출된다. 신뢰도 수준은 설비의 선정, 구매, 제작, 건설 및 시운전과정에서 구현되며, 발전소 운영과정에서 신뢰도를 적절히 관리함으로써 설계시의 신뢰도 수준을 유지하게 된다. 본 논문에서는 우리나라 차세대원자로에서의 신뢰도 향상을 위한 안전규제 접근방법과 규제요건 개발 내용을 논의하였다. 개발된 신뢰도 향상 관련 안전규제요건은 적절한 신뢰도보증계획의 이행을 요구함으로써 차세대원자로의 안전성 향상에 기여할 것이다.