축방향 열전도를 고려한 칼리머 원자로용기 온도분포해석

Temperature Distribution of KALIMER Reactor Vessel with Axial Heat Conduction

김의광, 김연식, 어재혁, 위명환
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

정상상태 전출력시의 원자로용기 온도분포 해석결과를 얻기 위해서 원자로용기를 대상으로 2 차원 열전도해석을 수행하였다. 원자로용기 내부에 가해지는 열전달 경계조건은 저온소듐면 아래영역은 COMMIX 결과를 이용하고, 그 위의 헬륨공간영역은 복사열전달해석결과를 적용하였다. 원자로용기의 외면에서 방출되는 열전달 경계조건은 PSDRS 간이모형을 이용하였다. 온도구배가 크게 발생하는 고온소듐면과 저온소듐면의 온도가 COMMIX 에 의한 결과보다 매끄럽고, reactor baffle 에 의해 복사열전달 차폐가 이루어지는 영역의 원자로용기온도는 COMMIX 에 의한 결과보다 높다.

차세대 원전의 원자로용기 하부 관통부 건전성 실험의 해석적 연구

Numerical Studies on Penetration Integrity of the KNGR Lower Pressure Vessel in a Severe Accident

김종태, 박래준, 김상백, 이기영
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

차세대 원전의 중대 사고시 원자로용기 하부 관통부 건전성 평가 실험과 병행하여 수치해석적 연구를 수행하고 있다. 본 연구에서는 외벽냉각이 없는 경우인 KNGR-ICI-DRY2 실험에 대하여 상용 소프트웨어인 FLUENT 와 중대사고시 하반구에 재배치된 용융물의 냉각거동을 해석하기 위하여 개발한 LILAC 코드를 이용하여 해석하고 실험 결과와 비교하였다. 산화알루미늄 용융물의 자연대류와 고화 현상을 모의하였으며 압력용기와 단열재로 사용된 산화마그네슘의 열전도를 고려하였다. ICI 노즐은 고온 용융물에 의해 부분적으로 용발이 이루어졌고 이것은 용기의 하부바닥으로 열전달에 크게 영향을 미쳤다. 40 kg 의 산화알루미늄을 사용한 KNGR-ICI-DRY2 실험에서는 외벽 냉각이 없이도 관통부의 완전한 파손은 이루어지지 않는 것으로 실험과 수치계산에서 나타났다.