

CONTEMPT4 코드를 이용한 SMART 안전보호용기 해석

SMART Safeguard Vessel Analysis using CONTEMPT4 Code

송진호, 배규환, 이규형

한국원자력연구소
대전시 유성구 덕진동 150

요 약

열출력 330 MW의 일체형 원자로인 SMART에서 소형냉각재상실사고가 발생하였을 경우에 안전보호용기 (Safeguard Vessel) 및 격납 건물의 온도와 압력 거동을 CONTEMPT4/MOD5/PCCS 코드를 사용하여 해석하였다. 원자로로부터의 질량 및 에너지 방출량은 보수적인 소형냉각재상실사고 해석결과로부터 구하였다. 한편, 안전보호용기 외벽에 설치된 냉각탱크로의 비등 열전달을 모사하기 위하여 CONTEMPT4 전산코드를 수정하여, 난류자연대류 및 Subcooled Boiling에 대한 상관식을 추가하였다. SMART 설계기준사고인 소형냉각재상실사고시 안전보호용기의 압력 및 온도 거동은 해석결과 최대 압력과 온도가 각각 1.645 MPa, 206.5 °C로 설계 조건을 만족함이 분석되었다.

Abstract

Performance analyses of the SMART safeguard vessel during a postulated small break LOCA have been performed using the CONTEMPT4/MOD5/PCCS code. The break location has been selected at a gas cylinder line for a conservative mass/energy release. The CONTEMPT4/MOD5/PCCS code has been modified to implement boiling heat transfer correlation in the cooling tank attached at the safeguard vessel wall. Analysis results showed that the maximum safeguard vessel pressure and temperature during the postulated small break LOCA were 1.645 MPa and 206.5 °C, which are within the safeguard vessel design limits.