

SMART 개념설계의 소형냉각재상실사고에 대한 안전계통 성능 분석

Performance Evaluation for the Safety System of the SMART Conceptual Design during a Small Break Loss of Coolant Accident

배규환, 이규형, 정영종, 심석구, 장문희
한국원자력연구소

요약

SMART(System-integrated Modular Advanced Reactor) 개념설계의 안전계통에 대한 성능을 평가하기 위하여 주요 제한 사고인 소형냉각재상실사고를 최적 열수력 계통분석 코드인 MARS/SMR 및 격납용기 분석코드인 CONTEMPT4/MOD5/PCCS 코드를 이용하여 해석을 수행하였다. 보수적인 초기/경계 조건 및 가정을 바탕으로 해석을 수행한 결과, 소형냉각재상실사고 시 원자로의 냉각재 수위는 노심 상부보다 충분히 높게 유지되었으며 노심의 잔열은 충분히 제거되었다. 또한, 핵연료 피복재의 온도와 NSSS의 압력 및 온도도 지속적으로 감소하게 되므로 원자로의 안전성은 확보되고 있음을 알 수 있었다. 그러나, 사고후 장기간 동안 보다 효과적인 노심 냉각을 위해서는 원자로 용기 내에서 지속적인 자연대류 유로의 확보가 필요하며, 이를 위하여 안전 등급의 충수계통 설계를 포함한 ECCS의 주입성능 개선 등이 요구된다.