

SMART 개념설계의 냉각재유량완전상실사고 거동 특성 Transient Characteristics of a Total Loss of Flow Accident for the SMART Conceptual Design

배규환, 이규형, 황대현, 심석구, 장문희
한국원자력연구소

요약

SMART(System-integrated Modular Advanced Reactor) 개념설계의 대표적 설계기준사고중의 하나인 냉각재유량완전상실사고에 대하여 개발중인 MARS/SMR 및 MATRA를 이용하여 사고시 계통의 열수력 거동 및 고온 노심 수로의 핵비등이탈률(DNBR)을 계산하였다. 보수적인 초기/경계 조건 및 가정을 바탕으로 해석을 수행한 결과, MARS/SMR 및 MATRA 코드는 사고시 나타나는 계통의 압력, 온도, 유량 및 열속 변화와 같은 물리적 현상을 타당하게 예측하였으며, 일차측 및 이차측 냉각재 유량은 자연순환으로 안전하게 전환되어 노심의 잔열을 충분히 제거하고 있음을 알 수 있었다. 또한, 계통의 압력 및 DNBR은 허용 범위 내에서 변하고 있어서 냉각재유량완전상실사고시 SMART 개념설계의 안전성은 충분히 확보되고 있음을 알 수 있었다.

Analysis of Loss of Decay Heat Removal Event during Refueling Operation for the Korean Next Generation Reactor

Kee Soo Han and Chul Jin Choi
Korea Power Engineering Company, Inc.

Abstract

Loss of decay heat removal events during refueling operation in the Korean Next Generation Reactor are analyzed using the K-REFUEL code and the RELAP5/MOD3 code to obtain the time to boil at the top of the core considering the effect of the upper guide structure plate in place. The analysis results show that the boiling at the core top occurs 13.9 minutes for the K-REFUEL, which meets the acceptance criterion of 10 minutes. The effects of initial temperature, time after shutdown, and flow loss factor through the UGS plate on the boiling time at the core top are evaluated from sensitivity studies.