'98 추계학술발표회 논문집
한국원자력학회

RETRAN-3D를 이용한 사용후연료 저장조의 열수력 분석

RETRAN-3D Thermal Hydraulic Analysis of PWR Spent Fuel Pool

고덕준, 김병태
한전 원자력환경기술원
대전광역시 유성구 덕진동 150

최용준, 정성엽, 김상녕
경희대학교
경기도 용인시 기흥읍 서천리1

요 약

PWR 사용후연료의 안전한 관리는 우리나라는 물론 국제적으로도 매우 중요한 과제이다. 특히 향후 10여 년 이내에 소내(AR: At Reactor) 습식저장조의 저장 한계를 드러낼 우리나라는 사용후연료 저장 대책에 대한 심도 있는 연구가 필요하다. 그중 사용후연료 고밀저장에 따른 핵임계 및 냉각능력 평가가 매우 중요하다. 따라서 본 논문에서는 울진 2호기에 대한 PWR 사용후연료 습식 저장조에서 발생 가능한 펌프정지(pump trip)등과 같은 과도(transient)또는 사고에 대한 열수력 해석을 RETRAN-3D 전산프로그램을 이용하여 수행하였다. 저장조 내의 사용후연료 붕괴열 출력분포가 균일하다고 가정하여 모사한 결과, 정상상태(steady state)의 초기화도 만족하였으며, 정상상태 도달 후 펌프정지 모사에서는 자연대류에 의한 저장조 냉각수의 온도 상승 현상과 열 구조체(heat structure) 수직 상부의 고온 예측 등의 물리적 현상을 현실적으로 반영하였다. 이때 사용후연료 저장조 냉각수의 최고 온도는 58℃로서 규제치를 만족하였다.

Abstract

It is worldwide urgent problem to maintain the PWR spent fuel safely. In particular, domestic spent fuel storage facility on site will be depleted within 10 years and it necessitates provisions and some research works for the spent fuel storage. One of these is the high density storage by the rack design modification which requires the evaluation of criticality and enough heat removal capability. Therefore, in this study thermal hydraulic analysis was tried by the RETRAN-3D computer coed for transient such as pump trip which are potential in the wet storage spent pool of PWR. Under the assumption that the decay power production in the core is uniform, the simulated results showed that the initialization and steady state reached satisfactorily and that after the pump trip, the physical phenomena such as pool temperature rise by the natural circulation, the formation of hot spot on the top of the heat structure were realistic, and finally the peak temperature was 58℃ which is within the limit value 60℃.