

하나로 1차냉각배관의 지발중성자 계측에 의한  
핵연료 파손 감시시스템의 구현  
Implementation of Fuel Failure Detection System by Delayed Neutron  
Measurement at HANARO Primary Cooling Pipes

김영기, 전병진, 최영산, 김민진, 김명섭, 우중섭  
한국원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

하나로에서는 1차냉각시스템의 감마선을 계측하여 핵연료의 파손 여부를 감시하여 왔으나 정상 운전 중에 가장 큰 몫을 차지하는 N-16의 높은 에너지 감마 영향으로 인하여 효과적인 핵연료 파손 감시에 문제가 있음이 지난 6년 간의 운전 경험으로 밝혀졌다. 기존 시스템의 문제점을 개선하고 핵연료의 파손을 정확하게 감시하기 위한 새로운 방안으로써, 1차 냉각 배관에서 지발중성자를 계측하는 방법을 도입하였다. 새로운 지발 중성자 계측 채널은 기존의 감마선 측정 방법보다 훨씬 더 미세한 핵연료의 손상을 감지할 수 있음이 현장 적용시험에서 증명되었기 때문에 원자로의 안전성을 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다.

하나로에서 PTS 사용에 따른 기체 방사성 폐기물 발생량 저감에 대한 연구  
A study on decreasing the gaseous radioactive waste production  
due to the PTS usage in HANARO

강태진, 황승렬, 임인철, 전병진, 김선하, 이형섭  
한국원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

하나로에서 환경으로 방출되는 공기 중의 방사성 가스 농도가 매우 높게 상승하는 일이 2001년 1월 약 수초 동안 발생하였다. 배출 공기 속의 방사성 가스 농도 변화 원인을 확인하기 위하여 가스 농도가 급히 상승하기 전후의 각종 실험시설 사용여부를 조사하였고, 원자로실의 각 위치별로 공기를 포집하여 공기 중 핵종과 방사능을 측정하였다. 그 결과, 방사성 가스의 대부분을 차지하는 Ar-41 농도의 증가는 PTS(Pneumatic Transfer System: 공압이송장치)를 사용하는 NAA(Neutron Activation Analysis: 방사화분석) 조사 시험과 관련이 있음을 확인하였다. 또한, PTS 시스템에서 방사화된 공기가 원자로실로 누설되고 있음을 발견하였다. NAA 조사관의 누설 부위를 봉합하고, 조사시험이 끝나면 조사관으로 소량의 질소가스를 연속적으로 공급하여 공기의 방사화를 줄이는 실험을 하였다. 실험 결과 방출 공기중 Ar-41의 농도가 평균  $2.37 \times 10^{-5} \mu\text{Ci/cc}$ 에서  $8.87 \times 10^{-7} \mu\text{Ci/cc}$ 로 감소하였음을 확인하였다.