

핵연료 피복관 Creep-out 모델 개발
Development of Fuel Cladding Creep-out Model

방제건, 이찬복, 김대호, 정연호

한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

고연소도에서 핵연료봉의 내부압력은 핵분열생성기체의 방출로 인해 증가하게 되어 외부의 냉각수 압력을 초과하여 피복관의 lift-off 현상이 발생할 가능성이 있다. 이 현상을 분석하기 위해서는 피복관의 creep-out을 정확히 평가하여야 한다. Halden의 노내에서의 피복관 creep-out 실험결과와 기존 핵연료 성능분석코드의 예측치를 비교한 결과, 피복관의 creepdown 시험자료에 근거하여 개발된 기존 코드가 작게 예측하는 것으로 나타났다. 따라서 Halden의 피복관 creep-out 실험자료로부터 피복관 creep-out 모델을 개발하였다. 새로운 모델은 기존의 크립모델로부터 크립상수와 크립에 영향을 주는 중성자속 및 응력의 지수를 변경하여 개발하였으며 실험자료와 잘 일치하였다.

Abstract

At high burnup, fuel rod internal pressure can exceed the external coolant pressure by fission gas release, which result in the cladding lift-off. In order to analyze the phenomenon, it is necessary to estimate the cladding creep-out rate precisely. Comparison of the cladding creep-out prediction of the fuel performance analysis codes which were based upon the cladding creepdown test data with the Halden test data showed that the codes under-estimate the cladding creep-out rate. Therefore, based upon the existing creep model, new cladding creep-out model was developed by changing the dependence of the creep rate upon the fast neutron flux and stress, which predicted the test results reasonably well.