

Development of Optimization Method for Fuel Design Parameters Using Sampling Techniques

Chang Je Park, Ho Jin Ryu, Kee Chan Song, and Myung Seung Yang
Korea Atomic Energy Research Institute
P.O. BOX 105, Yuseong-gu, Daejeon 305-353, Korea

Abstract

We propose an optimization method by sampling technique to get optimal ranges of fuel design parameters based on the fuel design criteria of existing fuel rods. Using this technique, mechanical design parameters of dry process fuel rod are optimized and compared with those of UO₂ fuel which is loaded in the pressurized water reactor. The modified FRAPCON-3 code system, which considers the new thermal models for the dry process fuel is used. In the optimization process, important fuel fabrication parameters are selected and their sensitivities are estimated. The objective function for each design parameter is constructed using its safety margin. Then the resultant design values which minimize the objective function among many random samplings and Latin hypercube samplings. It is expected that this method can be utilized to design new concept fuels with enhanced performance and safety for future nuclear systems

.....
월성 1호기 시범장전 조사 CANFLEX-NU 핵연료의 열 및 기계적 성능평가

Evaluation of Thermal and Mechanical Performance of CANFLEX-NU Fuel Irradiated in Wolsong Generation Station #1

정종엽, 전지수, 석호천
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

국내 최초의 중수로인 월성 1호기는 1983년 준공 이래 약 20년 간 운전 중에 있으므로, 향후 원자로가 노후화 (aging)되어 발생할 문제에 대비하여야 한다. 특히 압력관에 크립이 발생되고, 증기발생기 세관에 이물질이 누적되면 원자로의 운전여유도가 감소되어 원자로의 운전 및 안전에 지장을 초래할 수가 있다. 이와 같은 문제들에 대한 대처방안으로 원자로 측면의 대책방안이 강구되어야 하지만, 경제적이면서도 효율적 방법으로 원자로의 노후화에 따른 운전여유도 감소를 보상할 수 있는 중수로용 개량핵연료 CANFLEX-NU가 한국원자력연구소와 캐나다원자력공사에 의하여 공동으로 개발되었고, 24개의 CANFLEX-NU 핵연료다발을 2002년 7월 월성1호기에 시범장전 하여 현재 조사중에 있으며, 원전 운전 자료를 기초로 하여 조사중인 CANFLEX-NU 핵연료의 성능평가를 수행하였다. 본 성능 평가 결과에 의하면, 월성 1호기에서 시범 장전 조사중인 CANFLEX-NU 핵연료봉의 내부 기계압력, 핵연료 온도, 피복관 온도, 피복관 변형도 등이 설계기준을 만족하고 있음을 확인되었다.