

하나로 노심의 설계 한계 임계열속비 평가

Evaluation of Design Limit Critical Heat Flux Ratio for The HANARO Core

채희택, 김현일, 박 철, 이충성, 황대현

한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

하나로의 여러 설계 변수들이 시운전과 운전 과정을 통해 확인되거나 측정되었으며 핵연료의 설계 변경이나 해석 방법의 개선도 이루어졌다. 따라서 이러한 사항들을 반영하여 노심의 열수력 설계 인자인 임계열속비(CHFR)의 불확실도를 통계적 설계 방법에 의해 재평가하였다. 이를 위해 설계 인자에 영향을 줄 수 있는 설계 변수를 각각 검토하고 각 설계 변수의 불확실도와 설계 변수에 의한 민감도 계수를 계산하였다. 민감도 계산을 위하여 부수로 해석코드인 MATRA_h를 사용하였으며, 평가에는 현재 운전중인 노심에서부터 가상 평형 노심에 이르기까지의 모든 출력 분포를 고려하였다. 평가 결과, 하나로 노심의 설계 한계 CHFR은 36봉 및 18봉 핵연료집합체에 대해 1.82 및 1.77로 평가되었다.

ABSTRACT

Various design variables of HANARO were confirmed and measured through the commissioning and reactor operation. In addition, fuel assembly was modified and analysis model was improved. Hence, it is necessary to statistically re-evaluate the limit critical heat flux ratio as the thermal-hydraulic design parameter of the HANARO core. To evaluate the uncertainty in the design parameter, the uncertainties of all design variables related to the design parameter were identified and their sensitivity values were derived. A subchannel analysis code MATRA_h was used to calculate the sensitivity and all power distributions from the present operating core to the estimated equilibrium core were taken into account to get conservative results. As evaluation results, the design limit CHFR for 36 and 18 element fuel assembly were determined as 1.82 and 1.77 respectively.