

## 장주기 노심에 대한 이중구조 가연성독봉(Duplex BP)의 핵설계 특성 평가

### An Evaluation of Nuclear Design Characteristics of Duplex Burnable Poison Rods for Extended Cycle Core

이대진, 김명현,

경희대학교,

송근우\*

한국원자력연구소\*

#### 요약

이중구조 가연성 독봉(Duplex BP)의 성능을 평가하기 위해 Gadolinia, Erbia 및 IFBA 등의 가연성 독봉에 대해 핵특성을 비교하였다. 12개월 및 24개월 주기용 한국표준형원자로 노심의 8개 및 16개 Gadolinia 독봉이 장전된 핵연료집합체를 대상으로 핵적 평가를 수행하였다. 그리고 8Gd 와 16Gd 독봉이 장전된 핵연료집합체에 대한 등가 Duplex BP 집합체를 설계하기 위해 내심에 Natural  $UO_2-Gd_2O_3$ , 외심에는  $UO_2-Er_2O_3$ 을 장전한 이중구조 가연성 독봉을 이용하여 설계하였다. 또한 같은 방법으로 Erbia 와 IFBA 독봉설계안을 이용하여 등가독봉집합체를 설계하여 핵특성을 평가하였다. 그리고 Duplex BP의 최적 집합체를 결정하기 위해 Duplex BP의 내부 반경 크기변화, 내부 및 외부 독물질의 농축도 그리고 독봉 위치에 대한 민감도분석 결과를 이용하여 설계하였다. 핵특성 평가 결과, 무한증배계수 측면에서 2차 첨두현상을 완화시키는데 Duplex BP 설계안이 유리하고, 주기말 독작용 효과의 최소화를 위해서는 IFBA독봉이 유리한 것으로 나타났다. 그리고 감속재온도계수를 보다 음으로 유지하기 위해서는 Erbia 독봉이 가장 유리하였다. 또한 첨두봉 출력인자 측면에서는 Erbia와 IFBA 설계안이 각 핵연료주기에 대해서 Gadolinia, Duplex BP보다 유리하였다.