

'98 추계 학술발표회 논문집

한국원자력학회

## 토륨 핵연료 장전 육방형 무붕산노심의 전환성 평가

### The Conversion Ratio Evaluation of the Thorium Fuel in Boron-Free, Hexagonal Core

조진영, 정형국, 노재만, 주형국, 송재승, 김궁구

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

#### 요 약

본 연구에서는 핵확산 저항성이 큰 토륨핵연료를 24개월주기 무붕산 육방형 노심에 장전하여 전환률 및 노심특성을 우라늄 장전노심 경우와 비교 평가하였다. 이를 위하여 토륨장전 핵연료집합체의 격자특성을 분석하여 노심설계요건을 만족할 수 있는 토륨핵연료집합체를 설계하였다. 토륨핵연료집합체를 우라늄 핵연료가 장전되었던 육방형 노심에 대체 장전하여 초기 노심부터 평형주기 노심까지 노심특성을 계산하였다. 격자해석 및 노심해석에 HELIOS/MASTER 코드체계를 사용하였으며, 해석결과 토륨 핵연료를 사용하여 24개월 핵연료 교체주기와 무붕산운전이 가능한 노심을 구성할 수 있음을 확인하였고, 또한 토륨 장전노심에서는 기존 우라늄 장전노심에 비해 전환성이 15% 증가하고, 초우란 핵종 생성량이 57% 감소함을 확인하였다.

#### Abstract

In this study, the conversion ratio and nuclear characteristics of the thorium fuel loaded core were evaluated and compared with those of the uranium fuel loaded core in the hexagonal geometry core. To this end, the thorium fuel assemblies were designed to meet the core design requirement on the basis of the sensitivity analyses of the thorium fuel lattice. The thorium fuel assemblies are loaded in the hexagonal core which is originated from the uranium loaded core. Core analyses from the initial cycle to the equilibrium cycle were carried out by using HELIOS/MASTER computer codes. The results show that the thorium loaded core meets core design requirements, such as the 24-month refueling cycle length, boron free operation, etc. Thorium loaded core also enhances the conversion ratio by 15% and reduces the transuranium nucleus production by 57% compared with those of the uranium loaded core.