

SMART 핵연료봉의 지지건전성 평가

Evaluation of Integrity for SMART Fuel Rods

임정식, 지성균, 장문희
한국원자력연구소

요 약

해수담수와 및 중 소형로에 적합한 SMART 핵연료집합체는 기존의 경수로용 17x17 국산핵연료의 제원을 사용하고 단지 열출력의 감소에 따라 연료봉의 길이가 줄어들어 지지격자는 기존의 8 개에서 5 개를 사용하는 특징을 가지고 있다. 이렇게 길이가 줄어든 SMART 핵연료봉의 지지격자 내 지지스프링에 의한 지지건전성을 고유진동과 관련하여 평가하였다. 지지격자의 위치, 지지격자 스프링의 스프링 상수, 냉각수의 온도, 연료봉 내압, 연료봉의 지지격자에서의 위치를 변수로 하여 각 각에 대한 고유진동수 및 모드형상, 이로부터 얻은 지지격자 위치에서의 스프링 반력을 얻고, 이들의 값이 연료봉의 건전성에 주는 스프링력의 변화를 예측하여 노내 운전 중 연료봉의 지지건전성을 평가하였다.

B₂O₃의 Carbothermic Reduction 공정을 이용한 Carbon-free B4C 분말합성에서의 첨가탄소의 영향

The Effect of Carbon on the Synthesis of the Carbon-free B4C Powder by Carbothermic Reduction of B2O3

편영미, 정충환, 김찬중
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

경도가 큰 재료중의 하나로서 세라믹 산업에서 주목을 받아온 탄화붕소(B4C)는 분말 형태로 고경도 연마제로 사용되고 있으며 중성자 흡수 능력이 우수하여 중성자 흡수제로 사용된다. 일반적으로 B4C 를 제조하기 위하여 boric acid 나 B2O3 를 탄소와 혼합하여 사용한다($2B_2O_3 + 7C = B_4C + 6CO$). 그러나 반응 중 발생하는 CO 가스가 휘발성의 붕소물질을 반응영역 밖으로 몰아내기 때문에 탄소를 완전히 반응시키기가 어렵다. 본 연구에서는 생성된 B4C 중 남아있는 탄소(free carbon)를 최소화하기 위하여 탄소결핍 조성(과량의 B2O3)을 사용하였다. 잔류 탄소가 없는 B4C 제조공정에 대한 공정변수에 대해 연구하였다. 출발물질 및 제조된 분말의 상 분석을 위해 X-선 회절분석 했고, 주사 전자 현미경(SEM)을 이용하여 제조된 분말의 입자 크기와 형태를 관찰했다.