

금속연료와 피복재의 계면반응에 미치는 Zr의 영향

The Effects of Zr on the Interdiffusion between Metal Fuel and Cladding Material

이종탁, 주근식, 이영우, 손동성
한국원자력연구소

김 훈, 김길무
충남대학교

요약

U-X(X=6, 8, 10, 12)wt.%Zr 합금과 피복재인 HT9의 확산쌍을 725-735°C에서 열처리하여 얻은 확산반응층을 연구분석하였다. 725°C에서 열처리한 U-6Zr/HT9 확산쌍의 계면 반응층은 700°C에서와 같은 양상이나 국부적으로 공정반응이 일어났다. 공정반응이 일어난 초기 반응층은 U(Fe,Cr)₂와 U-rich 상이 공존하는 2상구역, U-rich 상, 일부 분해된 Zr-rich band, U₆Fe와 침상 형태의 석출물이 공존하는 2상구역 및 Zr-rich band 로 이루어져 있다. 공정반응으로 생성된 액상과 액상에 의한 Zr의 부분 용해로 Zr-rich band가 분해되어 연료/피복재 원소의 활발한 상호확산이 이루어져 계면반응층이 두껍게 형성되었고, 반응층은 UFe₂ 기지와 U(Fe,Cr,Mo) 화합물인 작은 구형 석출물로 이루어져 있다. 연료에 함유되어 있는 Zr 원소가 원소의 상호확산을 방해하므로 Zr 함량 증가는 공정반응을 지연시키는 효과가 있는 것으로 판단된다.