

Zr 신합금 핵연료피복관의 상변태 거동에 미치는 합금원소의 영향

Effect of Alloying Element on the Phase Transformation Behavior  
of Advanced Zr Fuel Cladding

김민우, 김선기, 박정용, 정용환

한국원자력연구소

대전시 유성구 덕진동 150번지

요약

본 연구에서는 Zr 신합금 핵연료피복관의 상변태 거동에 미치는 합금원소의 영향을 조사하였다. 상용 핵연료피복관인 Zircaloy-4와 함께 Nb를 포함하고 있는 Zr 신합금인 C alloy, D alloy의 온도변화에 따른 상변태 거동을 고찰하기 위하여 550 ~ 1000 °C까지의 온도범위에서 열처리 실험을 실시하였으며, 광학현미경과 투과전자현미경으로 미세조직의 변화를 관찰하였고 경도변화를 측정하였다. 또한 DSC와 Dilatometer를 이용하여 상에서 상으로 상변태 시 정확한 상변태 온도를 측정하였으며, 온도에 따른 상분율의 변화를 측정하였다. C 합금은 약 755 °C에서 930 °C의 온도 범위에서, D 합금은 약 770 °C에서 945 °C의 온도 범위에서 상에서 상으로의 변태가 진행되는 것을 확인할 수 있었다. DSC 및 dilatometer의 결과로부터 얻어진 상분율의 변화는 TEM 미세조직에서 관찰되는 상분율의 변화와 유사한 경향을 나타내었다. 이상의 결과를 바탕으로, 합금에 따른 상변태 거동의 차이는 안정화 원소인 Nb의 조성차이에서 기인하는 것으로 판단된다.