

Zr-U 소결체의 미세조직에 미치는 소결조건의 영향

Effects of Sintering Conditions on the Microstructures of Sintered Zr-U Alloys

김태규, 최현승, 주근식, 박종만, 이종탁, 손동성

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

Zr (60 wt.%)과 U (40 wt.%) 분말을 혼합하고 성형한 후 소결하는 과정에서 소결조건이 Zr-U 소결합금 (50 g)의 미세조직에 미치는 영향을 평가하였다. Zr-U 소결체의 미세조직은 냉각속도에 의해 대부분 결정되었다. 소결온도인 1500°C에서 2시간 동안 유지한 후 냉각하는 과정에서 냉각속도가 증가할수록 δ -UZr₂ 기지내에 α -Zr 상이 결정립계를 따라 lath 형태로 미세하게 분포하는 반면, 냉각속도가 느릴수록 δ -UZr₂ 기지내에 α -Zr 상이 bulky 형태로 나타났다. 또한 소결체에서 α -Zr 상의 분포를 관찰한 결과 냉각속도가 빠를수록 α -Zr 상의 편석이 거의 발생되지 않았으나, 냉각속도가 느릴수록 국부적으로 α -Zr 상의 편석이 발생되었다. 특히, 소결체의 열구배가 크게 발생하는 부위에서 α -Zr 상의 편석이 많이 관찰되었다. 소결온도에서는 Zr과 U 분말이 서로 확산하여 단상 (β -Zr)의 고용체를 형성하고 있으며, 냉각과정에서는 606°C 근처의 온도에서 공석반응으로 인하여 δ -UZr₂ 기지내에 α -Zr 상이 석출된다. 이때 Zr 성분은 소결체 내의 열구배에 의하여 낮은 온도 영역으로 확산되어 석출되므로 α -Zr 상이 편석되는 것으로 알려져 있다. 따라서 상변태 온도인 606°C 근처에서 냉각속도가 빠를수록 α -Zr 상이 편석을 억제할 수 있는 것으로 나타났다.