

인상흑연을 이용한 배향된 기공구조를 갖는 다공질 재료 제조

Fabrication of Porous Materials with Aligned-pore Structure Using Crystalline Flake Graphite

윤중열, 송인혁, 김해두
한국기계연구원 재료연구부

기공의 구조가 배향된 다공질 재료는 열전도도 및 기계적 성질에 있어 이방성을 가질 수 있기 때문에 특수 용도의 내화물이나 단열재 및 kiln furniture 등에 적용이 예상되는 신개념의 다공질 재료이다

기존의 연구에서는 기공의 모양과 기공을 등을 제어하여 다양한 다공질 재료를 제조해 왔지만 기공의 구조가 배향된 다공질 재료의 제조와 관련한 연구는 이루어지지 않았다. 본 연구에서는 다단프레스방법을 이용하여 인상흑연을 재료내에 배향을 시킴으로써 인상흑연이 제거되고 난 후 생성된 기공이 배향성을 갖는 다공질 재료를 제조하고자 하였다. 본 연구에서 채택한 다단프레스법은 공정이 비교적 간단하고 제조시간이 많이 소요되지 않는 장점을 가지고 있으며, 향후 양산화를 목표로 할 경우 경제성을 고려할 때 다른 공법들 보다 우위를 선점할 수 있을 것으로 판단하였다.

본 연구에서는 인상흑연과 알루미늄을 혼합한 후 동일한 성형체 두께당 1-20회의 프레스를 실시함으로써 프레스 횟수에 따른 배향성을 살펴보았다. 또한 인상흑연의 함량(10-80%)과 크기(150-400 μm)를 변화시켜 배향된 다공질 재료를 제조하였다.

Ta₂O₅ 첨가제와 산소포텐셜을 이용한 UO₂-5 wt%CeO₂ 소결체의 미세조직변화

Microstructural Modification of UO₂-5 wt%CeO₂ Pellets with the Addition of Ta₂O₅ Sintering Additives and Oxygen Potential

김연근***, 김시형**, 나상호**, 정창용**, 서동수**, 이영우**

*충남대학교 재료공학과

**한국원자력연구소 세라믹핵연료 가공기술개발

핵연료의 경제성을 향상시키고 단위 에너지당 사용후핵연료의 생성량을 감소시키기 위하여 핵연료의 연소도를 계속 증가시키는 추세로 이어지고 있다. 핵연료 소결체는 중성자 조사를 받으면 다량의 핵분열생성물(fission products)을 방출시킴에 따라 핵연료의 기계적특성들의 변화를 가져와 핵연료를 감싸고 있는 피복관에 손상을 준다. 이 핵분열생성물의 방출을 소결체 내에서 유지하기 위한 목적으로 첨가제를 사용하여 결정립의 크기 및 기공도를 조절하는 연구가 진행되어 왔다.

본 연구에서는 [U, Ce]O₂ 혼합산화물연료에 Ta₂O₅ 첨가량과 산화성 분위기의 조절이 결정립크기에 미치는 영향을 관찰하였다. UO₂-5 wt%CeO₂ 분말을 환원분위기에서 소결시는 평균 63 μm 정도의 결정립을 가지게 되었고, 산화성 분위기에서도 같은 크기의 결정립을 가지므로 분위기에 따른 차이는 크게 나타나지 않았다. 이 분말에 0.4 wt%Ta₂O₅를 첨가하면 환원분위기에서는 6 μm 로 거의 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으며, 산화성 분위기에서는 산소포텐셜에 따라 결정립 성장에 크게 영향을 주어 50%H₂-50%CO₂에서는 38 μm 까지 성장하는 것으로 나타났다.