

화학적 방법을 이용한 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Cu-Co}$ 나노복합재료의 제조 및 특성 (Fabrication and Properties $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Cu-Co}$ Nanocomposites)

한양대학교 정재열, 권상균, 이재성
서울산업대학교 오승탁

1. 서론

나노크기의 금속입자를 분산시킨 세라믹/금속 나노복합재료는 우수한 기계적 특성을 나타내며, 자기적 특성 등 새로운 기능성을 부여할 수 있다는 점에서 많은 관심을 받고 있다. 이러한 세라믹/금속 나노복합재료의 특성은 분산입자의 크기, 분산도 등에 크게 의존한다. 본 연구에서는 기지상으로 Al_2O_3 와 분산상으로 Cu-Co를 선택하여, 분산상이 기지상에 균일하게 분산된 나노복합분말의 합성공정 및 hot-pressing을 통하여 제조된 소결체의 기계적 특성에 관하여 조사하였다.

2. 실험방법

최종조성이 Cu-10at%Co이 되도록 금속염 ($\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)을 Al_2O_3 분말에 첨가한 후 볼밀을 통하여 혼합분말을 제조하였다. 혼합분말은 하소 및 수소환원 과정을 거쳐 최종적으로 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Cu-Co}$ 나노복합분말로 합성하였으며, 이때 제조한 분산상의 양은 10 wt%Cu-Co 합금이 되도록 하였다. 수소환원거동은 TG 및 hygrometry를 이용하여 해석하였으며, XRD 및 TEM관찰을 통하여 합성된 나노복합분말의 특성을 조사하였다. 합성된 분말혼합체는 hot-press 내에 장입 후 수소분위에서 환원처리를 하였으며, 1350°C Ar 분위기에서 1 h 동안 30 MPa의 압력으로 소결 하였다. 소결체의 미세조직은 SEM을 이용하여 관찰하였으며, 파괴인성은 indentation fracture (IF) 방법으로 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

$\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Cu-Co}$ 나노복합분말을 가지고 소결한 결과 분산상의 조성이 증가할수록 밀도, 경도가 낮아졌지만, 이에 반해 인성은 증가하였다. 밀도가 낮아진 것은 분산상의 함량이 증가함에 따라서 분산상의 사이즈가 증가하여 낮아진 것으로 생각이 되고, 인성이 증가한 것은 연성이 뛰어난 Cu의 첨가량이 증가하기 때문에 증가된 것으로 생각된다.

또한 분산상을 첨가한 시편이 순수한 Al_2O_3 으로만 소결한 시편보다 우수한 기계적 특성을 나타내었다. 이것은 분산상에 의한 기지상의 미세화 및 인성 증가 기구에 의한 영향 때문인 것으로 생각된다.