

## 나노크기 금속입자를 분산시킨 $Al_2O_3$ 나노복합재료의 마모거동

### Wear Behavior of Nano-sized Metal Particle Dispersed $Al_2O_3$ Nanocomposites

윤세중, 오승탁<sup>†</sup>, 강계명, 최종은  
 서울산업대학교 신소재공학과  
 (stoh@snut.ac.kr<sup>†</sup>)

금속분산 세라믹 나노복합재료의 향상된 기계적 특성을 고려할 때 마모특성 또한 증가될 것으로 예상되나, 아직까지는 이러한 재료에 대한 마모특성연구는 매우 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는  $Al_2O_3$  기지상에 각각 5 vol% Cu 와 Ni-Co 를 입도를 달리하여 분산시킨 나노복합재료를 제조한 후, 마모거동에 관하여 조사하였으며 또한 미세조직 특성과 기계적특성 간의 관계에 대하여 해석하고자 하였다.

혼합분말은 금속질산염을 사용하여 에탄올에서의 습식밀링 및 하소와 수소환원을 통하여 제조하였다. 치밀화된 나노복합재료는 각각 hot-press 를 이용해 Ar 분위기에서  $1450^{\circ}C$ , 1 시간동안 소결 및 PECS 를 사용하여 진공에서  $1350^{\circ}C$ , 10 분동안 가열하여 제조하였으며, 파괴강도는 3-point bending 을 통해, 인성은 Vicker's 경도계를 이용한 indentation 방법으로 측정하였다. 마모시험은 pin-on-disk test 기를 이용해 건식마모로 실행하였으며, 상대시편은 순수한  $Al_2O_3$  로 시험하였다. 미세구조는 SEM 과 TEM 을 이용하여 분석하였다.

제조된 나노복합재료는 나노크기의 금속상이 균일하게 분산된 미세조직 특성을 보여주었고 순수한  $Al_2O_3$  와 비교하여 증가된 파괴강도 및 파괴인성 값을 나타내었다. 특히 PECS 를 이용하여 제조한  $Al_2O_3/Ni-Co$  나노복합재료는 인성 및 경도가 최대값을 보여주었다. 순수한  $Al_2O_3$  의 마모계수는  $20 \times 10^{-5} mm^3/Nm$  로 측정되었고 나노복합재료에서는  $Al_2O_3/Ni-Co$  계가  $2.33 \times 10^{-5} mm^3/Nm$  로 최소값을 나타내었다. 금속입자가 분산된 복합재료임에도 불구하고 순수한  $Al_2O_3$  와 거의 동일한 마모거동을 보이는 이유는 나노복합화에 의한 증가된 파괴인성 및 경도로 설명하였다.