

CNTs/Fe/Al₂O₃ 나노복합 소결체의 미세조직과 전기전도도에 미치는 분말합성공정의 영향

Microstructure and Electrical Conductivity of Sintered CNTs/Fe/Al₂O₃ Nanocomposites Prepared by Different Powder Processing

윤세중*, 오승탁, 강계명, 좌용호¹, 유승화¹, 강성근²
 서울산업대학교 신소재공학과
¹한양대학교 정밀화학공학과
²한양대학교 신소재공학부

1. 서론

탄소나노튜브(CNT) 분산 나노복합재료는 CNT 자체의 우수한 물리적 및 기계적 특성으로 인해 많은 관심의 대상이 되고 있다. 그러나 CNT 자체의 강한 응집체 형성으로 기지상과의 균일한 혼합이 어려워, 최종 소결체의 미세조직은 불균질하게 되며 따라서 복합재료의 물성 향상은 만족할 만한 결과를 보여주지 못하고 있는 실정이다. 이러한 문제를 해결하고자 앞선 연구에서는 Fe 촉매금속을 Al₂O₃ 기지상 분말에 균일하게 분산시킨 후 열 CVD를 이용하여 CNT를 직접 성장시키는 방법을 채택했다. 본 연구에서는 분말합성공정이 최종 소결체의 미세조직과 전기전도도에 미치는 영향에 관하여 고찰하고자 하였다.

2. 실험방법

CNT가 분산된 나노복합분말은 열 CVD를 이용해 Al₂O₃/Fe 복합분말에 CNT를 직접 성장시킨 후 추가적으로 Al₂O₃ 분말을 첨가하여 불밀링을 통해 제조하는 방법 (Method A)과, 요구되는 CNT함량에 맞게 열 CVD 방법으로만 CNT를 직접 성장시키는 방법 (Method B)으로 제조하였다. 소결 후의 최종조성은 Method A의 경우 각각 CNT 함량이 5 및 20 vol%, Method B의 경우 4 및 8 vol% 되도록 하였다. 조밀화는 방전소결법 (SPS)을 이용하였으며 전기전도도는 4-probe point method를 이용하여 측정하였다.

3. 실험결과

동일온도에서 제조된 CNT 분산 Al₂O₃ 소결체는 Method A 가 Method B 에 비해 높은 상대 밀도 값을 나타내었으며 그에 반해 전기전도도는 Method B가 A 에 비해 월등히 높게 나타났다. CNT의 함량이 증가할수록 상대밀도 값은 감소하나 전기전도도 값은 증가하는 것을 알 수 있었다. 분말합성방법에 따른 미세조직 특성 및 전기전도도 변화는 CNT의 분산정도 및 첨가량을 고려하여 해석하였다.

본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(과제번호 R01-2003-000-11675-0) 지원으로 수행되었음.

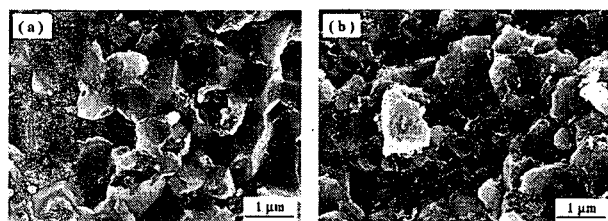


Fig. Fracture surface of the sintered composites observed in SEM.

(a) 5 vol% CNTs by Method A and
 (b) 4 vol% CNTs by Method B.