

나노분말 치밀화를 위한 방전플라즈마소결
 Spark-Plasma Sintering for Densification of Nanoscale or Nanostructured
 Powders

울산대학교 첨단소재공학부, 기계부품및소재특성평가연구센터 *김지순, 이현규, 권영순
 목포대학교 신소재공학부 이충효

최근 활발하게 연구가 수행되고 있는 방전플라즈마소결법은 도전성 다이와 편치를 사용하여 다이에 장입된 압분체에 직류펄스 상의 전기에너지를 인가하여 분말입자간 방전에 의해 순간적으로 발생하는 고온의 플라즈마(방전플라즈마) 에너지와 자체 저항발열 에너지, 가압에 의한 기계적 에너지를 동시에 이용하는 새로운 소결 방법으로 나노소결성의 금속간 화합물, 비정질재료, 금속기복합재료, 세라믹스 등의 합성 및 소결을 위한 차세대 조밀화 공정으로 큰 기대를 모으고 있다. 특히, Hot Press나 Hot Isostatic Press와 같은 통상적인 가압소결법에 비해 낮은 소결 온도와 짧은 소결 시간으로도 높은 소결체 밀도를 얻을 수 있는 것으로 보고 되어, 입자성장을 효과적으로 억제할 수 있는 치밀화 방법으로 평가되고 있다.

치밀화 촉진이 가능한 이유로는, 소결 과정 중에 형성되는 방전플라즈마에 의한 입자표면 청정 효과와 압분 입자간의 방전압력에 의한 입자 내부 에너지 증가, 부가되는 DC 전류에 의한 압분체의 자체 발열 효과, 가해진 전계에 의한 확산촉진 효과 등이 제시되고 있다.

본 연구에서는 최근 5년간 국내외에서 수행된 방전플라즈마소결법을 이용한 연구결과 중 나노크기 또는 나노구조 분말에 대한 연구 결과들을 검색, 수집, 분석하고, 우리 연구실에서 수행하였던 연구 결과들과 비교하여 나노 범위의 결정립 크기를 유지하면서 치밀화를 가능케 하는 방전플라즈마소결법의 소결 기구를 조사하였다.