

초정강연 C-1 고속 소결 공정에 의한 나노상의 WC, WC-Co와 WC-Ni 초경재료 제조와 기계적 성질

Fabrication of Nanophase WC, WC-Co and WC-Ni Hard Materials by Rapid Sintering Process

김관철, 오동영, 손인진
전북대학교 신소재 공학부

최근 파괴인성 저하 없이 경도를 높일 수 있는 나노상의 초경재료 개발이 필요하게 되었다. 기존의 소결방법으로 고온(약 1400°C)에서 장시간(1 h) 가열하여 소결하고 있으므로 초기 분말이 나노크기 일지라도 소결 중 입성장이 크게 일어나서 나노 구조를 갖는 벌크재료를 제조하기 어렵다. 따라서 짧은 시간에 고속 소결할 수 있는 새로운 급속 소결 공정이 필요하다. 본 연구에서는 나노분말의 WC, WC-Ni, WC-Co를 구입하여 SPS(Spark Plasma Sintering)과 HFIHS(High Frequency Induction Heated Sintering) 장비로 2분 이내의 짧은 시간에 소결하여 나노 결정립을 갖는 초경재료를 제조하여 그 특성을 조사, 평가 하여 비교하였다. 또한 W, C과 W, C, Ni 분말로부터 가압 연소 합성하여 치밀한 WC와 WC-Ni 초경재료를 한 공정으로 제조하여 기계적 특성을 분석하였다.

C-2 복잡형상 세라믹의 성형공정 최적화 연구

Optimization Studies for Powder Compaction Process of Complex Shape Ceramics

원종인, 옥영진
요업(세라믹기술원 파인세라믹 시뮬레이션센터

세라믹의 대표적인 성형법인 분말 압축성형을 이용하여 복잡형상을 제조하는 경우, 국부적인 밀도구배에 의하여 제품불량이 많이 발생한다. 그러나 성형체 내부의 밀도 및 밀도분포를 실험적으로 측정하기가 어려워 불량해결을 위해 대부분 경험에 의존하고 있다. 본 연구에서는 복잡형상 세라믹의 성형공정에 대한 최적화 연구를 수행하였다. 사용한 세라믹 분말의 특성 및 마찰계수는 실험을 통하여 구하였고, 금형 형상 및 제조조건 등을 변화시켜 시뮬레이션을 수행하였다. 본 연구를 통하여 세라믹 성형체 내부의 밀도분포를 확인할 수 있었고, 성형조건 제어에 따라 성형체 밀도 분포 및 결합발생 가능성을 개선할 수 있다. 그리고 복잡형상의 세라믹 부품의 경우, 성형결합 방지 및 밀도 분포 균일화가 중요하다는 것을 확인할 수 있었다.

C-3 Water-Induced Morphology Transformation of BaTiO₃ Nanoparticles

Songhak Yoon, Namsoo Shin*, and Sunggi Baik

Department of Materials Science and Engineering, POSTECH

*Beamline Department, Pohang Accelerator Laboratory, POSTECH

BaTiO₃ nanowires are synthesized under N₂ atmosphere at low temperature by the hydrolysis and condensation of barium hydroxide hydrate and titanium (IV) isopropoxide with water addition. It was found that synthesized nanowires were aggregates of barium titanate nanoparticles. Before water addition, prehydrolysis of the titanium isopropoxide occur with slow release of water from barium hydroxide hydrate and modified precursor acts as nanosize building blocks for the development of an anisotropic extended network. Added water supplies nanoparticles surface hydroxyls that act as a binder for attachment. Binding of hydroxyl ion or water on surface of nanoparticles leads to facet and aggregate adjacent BaTiO₃ nanoparticles to share a common crystallographic orientation. Dehydration between interfaces causes oriented attachment resulting in nanowires of a few tens to hundred nanometers. Here we report that oriented attachment is a dominant mechanism in early stage of crystal growth and subsequent microstructural development of BaTiO₃ nanostructures.

C-4 Synthesis and Characterization of Nanorods-Shaped TiO₂ Glycolate by Hydrolysis of the Organic Solution

Yong-Jin Jung, Tae-Hyun Kim, Seung-Beom Cho*, Hyun Sig Kil**, and Dae-Young Lim**

R & D Center of DO Ltd., Co.

*Advanced Materials Research Institute, Research Park, LG Chemical Ltd., Co.

**Department of Materials Engineering, Paichai University

Nonorods-shaped TiO₂ glycolate has been formed by the controlled hydrolysis of amorphous titanium gel using organic solution as a solvent. Hydrolysis of organic solution (EG) gave rise to a rod-shape TiO₂ glycolate. The rod-shape product has been characterized by X-Ray Diffraction (XRD), Thermogravimetry-differential Thermal Analysis (TG-DTA) and Field-Emission Scanning Electron Microscopy (FESEM). Then, heat treatment of this products gave rod-like anatase TiO₂(≤400°C) and rutile-TiO₂(≥400°C) by temperature. The characterizaion of heated powders was also investigated.