

## Inorganic Template Route to Hollow-type SiO<sub>2</sub> Nano-Sphere

Gee-Young Jung\*\*\*, You-Keun Oh\*, Joo-Young Yoon\*\*

\*Pottery Research Center, Korea Institute of Ceramic Engineering & Technology

\*\*Advanced Nanomaterials Research(ANR)

Hollow-type SiO<sub>2</sub> nanoparticles with the size of 20~200 nm are prepared by inorganic template process. At first, size controlled Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> core particles are synthesized by the forced hydrolysis reaction of mixed iron salts in the presence of base. The iron oxide surface is then coated with SiO<sub>2</sub> using Tetraethoxysilicate (TEOS) by typical Bayer process to form core-shell type nanocomposite particles. The core material is then removed by acid washing with hydrochloric acid solution, resulting in the hollow-type SiO<sub>2</sub> nanospheres. It is found that the cavity size is closely controlled by the size of core particle. The particle characteristics including size, shape, pore size, and pore volume will be discussed on the basis of XRD, SEM, TEM, and nitrogen adsorption-desorption isotherms.

## 수열용매에 따른 BCTZ 분말특성 및 졸-겔법을 이용한 Mn 코팅

### Solvothermal Synthesis of BCTZ Powder and Mn Coating using Sol-gel Technique

박병현\*\*\*, 최균\*, 최의석\*, 남산\*\*, 김중희\*\*\*

\*요업기술원 박막 단결정팀

\*\*고려대학교 재료공학부

\*\*\*삼성전기 MLCC 사업부

(Ba<sub>1-x</sub>Ca<sub>x</sub>)(Ti<sub>1-y</sub>Zr<sub>y</sub>)O<sub>3</sub>(BCTZ) 세라믹 유전체는 BaTiO<sub>3</sub>를 근간으로 하는 Multilayer Ceramic Capacitor (MLCC)의 유전재료로 사용되며 유전율의 온도특성은 Zr, Ca 치환량에 따라 변화한다. 현재 비교적 저가 금속인 Ni를 내부전극으로 사용하여 MLCC를 제조하고 있으며 전극의 산화를 방지하기 위하여 전극과 유전체를 환원 분위기에서 동시소성 시킨다. 이 때, 유전체는 환원되어 자유전자가 생성되지만 유전체 제조시 A/B>1 몰비 조건이 되도록 Ca 또는 Mn을 과잉 첨가 시키면 acceptor로 작용하여 전하보상이 이루어져 유전체의 내환원성이 부여된다. 기존에는 주로 고상법으로 합성된 BCTZ 분말을 사용하였으며 Ca의 Ba-site로의 치환율은 최대 ~20% 정도라고 보고 되었다. 본 연구에서는 우선 고상법에 비해 우수한 분말특성을 얻을 수 있는 Hydrothermal, Solvothermal 등의 합성법을 사용하여 A/B=1 몰비를 갖는 BCTZ를 합성하였고 공정조건에 따른 분말특성 및 Zr과 Ca의 치환한계를 각각 조사하였다. 이후 acceptor로 작용하는 Mn을 졸-겔 담금 기법으로 BCTZ 표면에 분산, 건조 시킨 후 Mn층의 균일한 코팅 여부를 확인 하였다. 각 조건에 따른 합성분말의 결정상, 미세구조, 입도분포 등은 XRD, SEM, TEM, ELSS를 사용하여 각각 분석하였다.