

플라이애쉬와 점토, 석회석을 이용한 건자재의 개발

Preparation of Construction Materials from Fly Ash-Clay-Limestone System

김진호, 김경남*, 박 현*
 삼척대학교 공동실험실습관
 *삼척대학교 신소재 공학과

국내에는 부존자원이 석회석, 석탄과 점토가 풍부하며 석탄산업과 함께 화력발전소에서 발생하는 석탄회와 양은 수백만톤으로서 재활용률은 급격히 상승하고 있다. 석탄회의 재활용은 주로 콘크리트 혼화재와 시멘트의 원료로 주로 활용되고 있어 새로운 용도 향상을 위한 개발이 요구된다. 일반적으로 석탄회는 탄종과 보일러의 연소조건에 따라 차이는 있으나 주성분이 실리카와 알루미늄으로 구성되어있고, 결정상은 quartz, mullite가 주상으로 형성되어있다. 석탄회의 화학성분, 입도분포 및 내화도 등의 물리적 특성은 점토와 유사하므로 경량골재, 내화벽돌과 타일의 원료인 저급점토의 대체원료로 가능하다.

본 연구에서 동해화력에서 얻어지는 석탄회를 재활용하기 위해 점토, 석회석을 첨가하여 건자재로서의 가능성에 대한 실험을 하였으며, 소지의 특성은 XRF, Dilatometer, SEM, XRD, UTM을 이용하여 조사하였다.

Roller Bearing 응용을 위한 통전 활성 소결(PAS)법으로 제조된 Si_3N_4 의 미세구조 설계

Microstructure Design in Silicon Nitride by Plasma Activated Sintering for Roller Bearing Applications

박동호, 신영일, 정연길
 창원대학교 세라믹공학과

통전 활성 소결(Plasma Activated Sintering · PAS)법을 이용하여 Si_3N_4 를 제조하여 미세구조를 평가하고 이중층상구조를 제조하여 기계적 특성을 연구하였다. α 및 β Si_3N_4 는 각각 1550°C -1 min 및 1700°C -2 min에서 최적의 미세구조를 나타내었으며, 1650°C -2 min 에서는 α 및 β 상이 함께 존재하였다. 소결조제의 영향을 조사하기 위해 MgO를 0~2 wt% 첨가하였으며, PAS 특유의 온도구배를 조사하기 위해 두께변화에 따른 상분율과 경도 변화를 관찰하였다. 그 결과 시편의 중앙과 표면보다 mold의 접촉부분(side region)이 높은 경도를 나타냈으며 상분율은 시편의 중앙과 표면에서 상대적으로 높은 β 상의 분율을 나타내었다.

이중(α/β)층상구조의 Si_3N_4 는 2단계 공정으로 제조하였으며 제조된 이중 층상재료의 경도, 인성, 손상내구성을 압입시험으로 관찰하였다. 또한 PAS 장비의 각 부위에 따른 온도 구배의 측정 및 이에 따른 제반 연구를 수행하였다. 그 또한 이중 층상구조 Si_3N_4 의 관찰된 경도변화를 통해 α 층 및 β 층의 두께변화를 확인하였으며, α - Si_3N_4 의 두께가 증가됨에 따라 파괴인성의 감소됨을 확인할 수 있었다. 이는 소결 온도에 따른 α/β 상 분율의 변화에 기인하는 결과로써 높은 경도와 인성을 가진 층상구조의 Si_3N_4 를 설계할 수 있었다. 또한 PAS 내부의 온도구배를 이용한 층상재료의 in-situ 제조 가능성을 확인할 수 있었다.