

촉매기능 세라믹섬유필터의 제조와 물성에 관한 연구

Preparation and Characterization of
Catalytic Ceramic Fiber Filters

신현익, 박민진, 최영진, 정찬일, 홍민선*, 이재춘
명지대학교 세라믹공학과
*아주대학교 환경공학과

에너지소비량의 증가에 따라서, 자동차 엔진, 화력발전소, 소각로 및 각종 산업체의 발생되는 고온배기가스에 포함된 분진 및 NOx, SOx 등의 유해가스로 인해 발생하는 환경오염문제에 의해 국내외적으로 심각한 사회적인 문제로 대두 되고있다. 본 연구에서는 NOx, SOx 등의 유해가스와 분진 등을 효과적으로 동시에 포집할 수 있고, 600℃ 이상의 고온에서도 안정적으로 운전될 수 있는 촉매기능 세라믹필터를 제조하여, 담지된 촉매에 따른 재료물성과 SOx 및 NOx 유해가스 제거 효율을 조사하였다.

촉매기능을 갖는 필터는 본 연구에서 제작한 기공율 80%이상인 세라믹섬유 구조물에 알루미늄실리케이트, 티타니아와 같은 산화물 담체를 부여한 다음, Cu, Ni, Mn Co, Va 등의 금속산화물을 각각 담지시켜 촉매기능과 먼지여과기능을 동시에 갖는 세라믹필터소재를 제작하였다. 제작된 시편에 대한 주요재료 물성분석으로 담체와 촉매 부여량에 따른 촉매기능 필터소재의 비표면적 측정과 X-선 회절분석에 의한 촉매담체의 구조적 안정성, 그리고 촉매담지 전, 후의 공기투과율 변화, 촉매담체가 부착된 필터소재의 미세구조 관찰분석을 수행하여 촉매 및 담체종류 및 담지량 변화가 상기 기술한 물성변화에 대한 영향을 고찰하였다. 한편, Cu, Mn, Co, 산화물 촉매를 각각 담지시킨 SOx와 NOx제거 효율을 지름 5cm인 디스크시편을 이용하여 운전온도 200~500℃ 온도에서 수행하여, 촉매종류와 운전온도에 따른 유해가스 제거성능을 평가하였다.

황산화물 제거 실험에서 최대 제거 효율 온도범위에서 SO₂ 제거량은 CuO 함량이 높은 필터일수록 더 많은 SO₂ 가스를 흡수하였고, 질소산화물 제거 실험에서는 서로 다른 촉매들(Cu, Mn, Co)은 제각기 NO 제거율이 최대가 되는 온도가 서로 다른 것이 확인되었다. Mn 촉매 필터의 경우 300℃에서 85%, Cu 촉매 필터의 경우 350℃에서 95%, Co 촉매 필터의 경우 450℃에서 90%의 최대효율을 각각 보여 주었다.