

상용 NO_x 흡장 촉매의 수열처리로 인한 활성저하

박지원, 박세민, 유영산¹, 한현식¹, 서 곤*
 전남대학교 응용화학공학부; ¹희성엔젤하드(주) 연구소
 (gseo@chonnam.ac.kr*)

가솔린 엔진과 달리 과잉산소조건에서 조작되는 경유엔진은 기존의 삼원 촉매로 배기가스의 NO_x를 제거할 수 없다. 대신 산화 분위기에서 NO_x를 흡장한 후 주기적으로 연료를 공급하여 흡장한 NO_x를 환원제거하는 NO_x 흡장형(NO_x Storage & Reduction; NSR)촉매로 NO_x를 제거한다. NSR 촉매가 장기간 흡장-환원 능력이 유지될 수 있으려면 수증기가 존재하는 고온에서 안정성이 높아야 한다.

희성엔젤하드(주)에서 제공한 상용 NSR 촉매를 850 °C에서 시간에 따라 수열처리하여 활성저하 현상을 조사하였다. XRD, SEM, 질소흡착법으로 촉매의 구조 변화를 조사하고, 중량식 흡착법으로 NO₂의 흡착량 변화를 측정하였다. TPD로 수열처리에 따른 NO₂의 흡착세기 변화를 비교하고, 흡장된 NO₂의 FT-IR 스펙트럼에서 NSR 촉매의 흡장 및 재생 능력을 평가하였다. 실제 엔진 다이내모에서 NSR 촉매 활성도 조사하였다.

알루미나 지지체에 담지된 NSR 촉매의 X-선 회절패턴과 표면적은 수열처리 후에도 별로 달라지지 않았다. 반면 NO₂ 흡장량은 수열처리로 20%정도 줄어들었다. NO₂의 흡장 상태는 수열처리 후에도 크게 달라지지 않았으나, 흡장된 NO₂의 환원제거 반응은 현저히 낮아졌다. 귀금속에 흡착된 CO의 IR 흡수밴드가 수열처리로 크게 줄어들어 귀금속이 소결되었음을 보여준다.

수열처리로 흡장제의 NO₂ 흡장량 저하와 귀금속의 환원재생 능력 저하가 NSR 촉매의 활성저하의 주된 원인으로 판단되었다.