

노화 온도와 시간에 따른 촉매의 비활성화 속도 연구

임원미, 김준우, 정석진*

경희대학교

(sjchoung@khu.ac.kr*)

디젤 자동차 배출 가스 규제가 강화됨에 따라 이에 대응할 수 있는 촉매와 시스템이 개발되고 있다. DOC-DPF 연계 시스템에서 후단의 필터(DPF) 상에서 축적된 carbon을 산화시키기 위해서 전단의 디젤 산화 촉매(DOC)에서 많은 NO₂를 생성시켜야 할 필요성이 있다. 이번 연구에서는 촉매(DOC)상에서 NO와 O₂의 산화반응으로 인해 생성된 NO₂의 양을 통해 전단의 DOC촉매의 활성을 평가 하였다. 각각 백금이 1.77wt%, 2.47wt%, 3.18wt% 담지 된 상용디젤촉매 중 활성이 가장 좋은 2.47wt%의 촉매를 선택하였다. 노화 온도 450°C, 650°C, 850°C에서 각각 5h, 10h, 20h, 50h, 100h 노화시킨 상용 디젤 산화 촉매(DOC)의 노화정도를 활성측정과 표면특성화 작업을 통하여 비활성화 속도식(de-activation kinetics)을 도출하여 보았다. 이를 위해서 각 노화 온도에서 노화시간이 길어짐에 따라 생성된 NO₂의 감소량을 측정하였다. 노화온도가 저온인 450°C에서는 활성의 저하가 거의 없었으며, 650°C에서는 5h에서부터 활성이 감소되기 시작하였으며, NO₂ 생성량 측정 결과를 비활성화 속도식에 적용시킨 결과, 노화 단계가 2개의 단계로 일어나는 것을 확인할 수 있었다. 즉 노화시간이 20h이전에는 활성이 급격히 감소하여 반응 붕괴 차수가 1차인 속도식을 따르지만 20h이후에는 감소가 완만해져서 반응 붕괴 차수가 0차인 속도식을 따른다. 850°C에서 노화시킨 촉매의 경우에는 노화시간 10h까지 급격히 활성이 감소하다가 100h에서는 50h에서 보다 활성이 높게 나와 반응붕괴 차수가 2차인 속도식을 따른다.