

Euro-7 대응 저온 DeNO_x 성능 개선을 위한 NA-DOC+LNT 시스템 개발

임 승 수* · 전 준 홍 · 송 진 우

희성 촉매(주)

Development of NA-DOC+LNT system to improve low temperature DeNO_x performance for Euro-7

Seung-soo Lim* · Jun-hong Jeon · Jin-woo Song

R&D, Automotive Catalysts Development Team, Heesung Catalysts Corporation, #507-1Da, 91, Somanggonwon-ro,
Siheung-si, Gyeonggi-do, 15088, Republic of Korea

Key words : NA-DOC(질소산화물 흡착형 DOC), LNT(질소산화물 흡장 촉매), SCR(선택적 환원 촉매), PGM(귀 금속), NSC(질소산화물 저장 물질), RDE(실제 도로 주행), CF(허용 편차 결정수치)

* Corresponding author, E-mail: ss.lim@hscatalysts.com

자동차 배기 가스 규제가 강화됨에 따라 RDE(실제 도로 주행 배출가스)에서 배출되는 질소산화물(NO_x) 저감 기술에 대한 중요도가 증가해오고 있다. Euro-6 규제는 NO_x 배출 가스 허용치를 단계적으로 감소하기 위해 RDE Step 1(2017년, CF 2.1 NO_x 168mg/km), Step 2(2020년, CF 1.5 NO_x 120mg/km), Step 3(2023년, CF 1.0 NO_x 80mg/km)으로 강화하였다. 또한 2025년에는 Euro-7(NO_x 30mg/km)으로 배기 가스 규제에 대한 강도가 한층 강화될 것으로 예상된다. RDE의 평가 모드는 도심주행(urban), 교외 주행(rural)과 고속도로 주행(motorway)로 구성되며, 도심 주행 대비 교외 및 고속 주행에서 배출되는 배기 가스의 온도가 높게 형성되기 때문에 질소산화물 저감 기술로 SCR(선택적 환원 촉매)이 적합하다. 하지만 도심 주행에서는 배기 가스 온도가 요소수 분해가 필요한 SCR 촉매 보다는 산소가 많은 조건에서 질소산화물을 저장할 수 있는 NA-DOC(질소산화물 흡장형 DOC) 또는 LNT(질소산화물 흡장형 촉매)의 역할 강화가 필요하다.

LNT 촉매 기술이 그 동안 많이 개발되어 왔고 적용되고 있으나, 낮은 배기가스 온도(200℃) 운전 구간에서의 DeNO_x 성능은 여전히 부족한 것이 사실이다. 이러한 LNT의 부족한 부분을 보완하고 미래규제인 Euro-7을 대응하기 위해서 저온에서 NO_x 저장 특성이 우수한 촉매 기술인 NA-DOC(NO_x Adsorber + DOC)를 개발하였고, 저온 주행 모드 시험에서 NO_x 저장 성능이 LNT 보다 우수한 기술임이 확인되었다. 이 NA-DOC를 LNT와 조합했을 때 LNT를 단독으로 사용했을 때 보다 저온에서 더 우수한 DeNO_x 성능을 얻을 수 있었다. 현 소형 디젤 엔진 Euro-6d 후처리 시스템(LNT + SCR)에 NA-DOC 기술을 추가하여 NA-DOC + LNT + SCR 시스템을 구성했을 경우에도 고온 성능은 유지하면서 저온 성능이 개선됨을 확인할 수 있었다.