
세계최초 통합형 산화촉매(IOC) 및 시스템 개발을 통한

N₂O 저감 및 DeNO_x 성능 향상

전 준 홍 · 이 귀 연 · 송 진 우

희 성 촉 매(주)

Development of an Integrated Oxidation Catalyst (IOC) and System for N₂O

Reduction and Enhanced DeNO_x Performance

Jun-Hong Jeon·Kwi-yeon Lee·Jin-woo Song

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

Key words : EURO-7 regulation, IOC, HDD system, DeNO_x, N₂O

교신저자, E-mail: jh.jeon@hscatalysts.com

본 연구에서는 기존 산화촉매가 갖는 기능적 한계를 극복하고, 산화촉매 기반 시스템에서 DeNO_x 성능을 동시에 구현한 통합형 촉매(IOC, Integrated Oxidation Catalyst)를 세계최초로 제안하였다. 일반적으로 Diesel Oxidation Catalyst(DOC)는 CO 및 탄화수소 산화에는 효과적이거나 NO_x 저감 기능은 제한적이라는 근본적인 제약을 가지며, 이에 따라 기존 배기 후처리 시스템은 DOC와 Selective Catalytic Reduction(SCR)을 분리 적용하는 구조를 기반으로 설계되어 왔다.

이러한 기존 패러다임을 전환하기 위해 산화 및 환원 기능을 단일 촉매 내에 동시에 구현하는 새로운 촉매 설계 전략을 도입하였으며 그 결과, 개발된 IOC 촉매는 기존 DOC와 동등한 수준의 산화 성능을 유지하면서도, 산화촉매 시스템에서는 구현이 어려웠던 DeNO_x 성능 또한 증가시켰다. 이는 산화촉매의 역할을 단순 산화 기능에서 NO_x 저감까지 확장한 것으로, 배기 후처리 기술의 설계 개념을 근본적으로 변화시키는 성과이다.

특히, 본 연구에서는 N₂O 생성 거동을 정밀하게 분석하여 N₂O 생성 메커니즘을 최초로 규명하였으며, 이를 기반으로 촉매 구조 및 조성을 최적화함으로써 N₂O 배출을 효과적으로 억제하였다. 이러한 접근은 기존에 명확히 규명되지 않았던 N₂O 생성 문제에 대한 근본적인 해결 방향을 제시하였으며 실제 IOC 촉매 기술을 접목함으로써 기존의 DOC 촉매 사용 대비 ~50%이상의 N₂O 저감 성능을 확인하였다.

또한, IOC는 DOC와 SCR을 통합한 단일 촉매 시스템으로서 시스템 부피 및 구성 요소를 줄일 수 있어 패키징 및 비용 측면에서 유리하며, 동시에 다종 배출가스를 효율적으로 제어할 수 있다. 본 기술은 다수의 특허로 보호되고 있으며, 차세대 배기 후처리 시스템의 새로운 패러다임을 제시하는 핵심 기술로 평가된다.