

디젤엔진의 배기관에 분사된 액적의 공간분포 및 기화에 관한 연구

장영욱* · 김선재** · 오정모***

*, ** 목포해양대학교

A study on the spatial distribution and vaporization of injected droplets into the exhaust pipe for a Diesel engine

Youngwook Jang* · Sunjae Kim** · Jungmo Oh***

*, ** Mokpo National Maritime University

핵심용어 : 디젤엔진, 질소산화물, 환원제, 미립화, 분포도

Key Words : Diesel Engine, Nitrogen Oxides, Reductant, Atomization, Distribution uniformity

1. 개요 및 연구목적

디젤엔진에서 발생하는 질소산화물(NOx)를 저감하기 위하여 DeNOx 촉매 시스템을 이용하는 후처리 시스템을 주로 채택하고 있다. DeNOx 촉매 시스템은 환원제를 필요로 하게 되는데, 환원제의 분포에 따라서 촉매의 성능이 현저히 변화하게 된다. 따라서 환원제의 미립화 기술과 함께 액적의 분포 측정이 매우 중요한 과제이다. 본 연구에서는 고온의 디젤엔진 배기관에 분사된 환원제의 액적 분포에 관한 연구이다.

2. 연구방법

본 연구에서는 350°C 이상의 온도로 가열할 수 있는 히터를 이용하여 공기의 온도를 높이고, 송풍기로 디젤엔진의 배기관을 모사한 시스템에 공급하였다. 고온의 배기관에 NOx를 저감시키기 위한 Urea-SCR catalyst를 연결하였고, 환원제(urea 수용액, reductant)을 분사하기 위한 인젝터(injector)를 전단에 설치하였다.

인젝터에서 분사된 환원제가 고온의 배기관을 지나면서 Urea-SCR catalyst에 유입되는 환원제의 기화 반응을 측정하기 위하여 열전대를 공간에 분포시켰다. 일정한 간격으로 공간 분포된 열전대의 온도 분포를 측정함으로써 환원제의 공간 분포를 예측하고 기화 반응의 변화를 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

선행의 연구에서 가시화 기법으로 측정된 환원제의 공간 분포와 열전대를 이용하여 환원제의 기화 반응 온도 분포를 비교한 결과 유사한 분포를 나타냈다. 따라서 열전대로 환원제의 기화 반응 온도 분포를 측정함으로써 환원제의 공간분포를 유추할 수 있었다.

환원제의 공간 분포 유추와 동시에 환원제가 기화되면서 반응열에 의한 온도 변화 폭을 측정함으로써 환원제의 농도를 유추할 수 있었다. 다만, 온도 측정에 있어서 온도 센서의 반응 시간을 고려하지 않았다. 동일 **seize**를 사용한 온도센서이므로 오차율은 매우 적을 것으로 판단되므로 환원제 액적의 공간 분포 및 기화 반응에 대한 측정이 가능한 방법으로 판단되었다.

4. 결 론

열전대를 이용하여 Urea-SCR catalyst의 반응에 필요한 환원제 액적의 공간상의 분포를 측정할 수 있었다.

환원제의 반응열에 의한 온도 변화 폭을 측정함으로써 환원제의 농도 분포를 유추할 수 있었다.

후 기

이 논문은 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임. (No. NRF-2015R1D1A3A01019661)

* First Author : aceos@nate.com

† Corresponding Author : jmoh@mmu.ac.kr, 061-240-7207