

**1B3) 경유 중 세탄가 조성에 따른 배출가스 특성연구  
 -규제 대기오염물질 중심으로-**

**The Characteristics of Exhaust Emissions by the  
 Ratio of Cetane Number in Diesel  
 - Study on Vehicle Exhaust Emission Pollutants -**

임윤성 · 서충열 · 임철수 · 임재현 · 임태홍 · 하현주 · 김상규 · 김홍규  
 김현민 · 김종춘  
 국립환경과학원 교통환경연구소

**1. 서 론**

대기환경보전법에 의해 '09년부터 신설되는 경유의 규제항목 중 세탄가(Cetane Number)는 연료의 자기착화성을 나타내는 지표로서 압축착화기관인 경유엔진의 안티노크(antiknock)성에 크게 관계하고 있다. 세탄가를 실측하기 위해서는 전용의 시험기가 필요하기 때문에 경유의 경우에는 밀도(density)나 증류성상(distillation)으로부터 세탄가를 산출하는 방법도 개발되어 있으며 이러한 방법에 의해 산출한 세탄가는 세탄지수(Cetan Index)라고 한다. 세탄지수는 측정된 연료성질을 토대로 계산된 연료의 자연적인 세탄값이다.

일반적으로 경유 중 세탄가를 높이기 위해서는 세탄가향상제인 연료첨가제를 주입하는 경우가 있다. 또한 현재 시중에서 판매되고 있는 경유에는 바이오디젤(biodiesel)이 1%정도 함유되어 있으며 바이오디젤의 경우 일반경유보다 세탄가가 높아 바이오디젤에 따른 세탄가 향상도 일부 영향을 받는 것으로 조사되고 있다.

**2. 연구 방법**

경유 중 세탄가의 비율의 따른 배출가스 특성을 조사하기 위해서 SK에너지(주) 대덕기술원에서 특수경유를 제조하였다. 특수경유의 특성은 세탄가가 48이하이며 특수경유를 base로 하여 세탄가향상첨가제를 혼합하여 52, 55, 58에서의 세탄가의 영향에 따른 배출가스 특성을 살펴보았다.

경유자동차(2,000cc 승용차)의 배출가스의 특성을 살펴보기 위해 차량시험방법은 경유 자동차 환경인증시험방법인 ECE-15+EUDC모드를 통하여 배출가스를 측정·분석하였다. 측정항목은 일산화탄소(CO), 탄화수소+질소산화물(THC+NO<sub>x</sub>), 질소산화물(NO<sub>x</sub>), 입자상물질(PM), 4개항목이다.

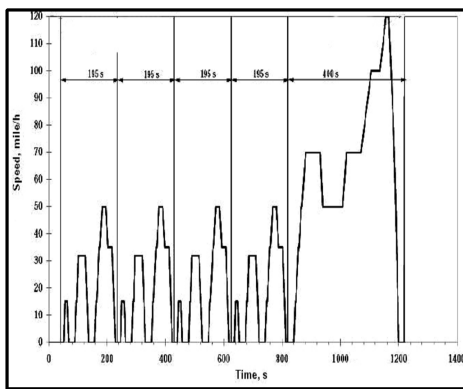


Fig. 1. ECE-15+EUDC emission test cycle.

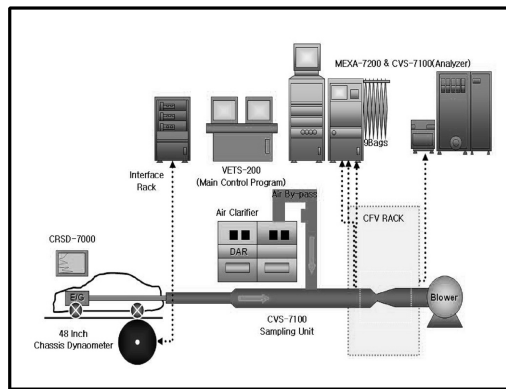


Fig. 2. Diagram of chassis dynamometer.

### 3. 결과 및 고찰

경유엔진의 주요 작용인 압축착화반응의 척도가 되는 세탄가는 그 값이 증가 할수록 NO<sub>x</sub> 및 CO 등의 배출량이 저감되는 것을 확인하였다. base연료인 세탄가 48을 기준으로 비교하여 그림 3에 나타내었다. NO<sub>x</sub>는 5~12%, CO는 60~65%, THC+NO<sub>x</sub>는 10~12%, PM은 0~5% 저감하였다. 따라서 세탄가의 증가는 차량의 배출가스를 저감시키는 것을 입증하였다.

또한 경유차의 주요오염물질인 NO<sub>x</sub>에 대한 배출특성을 조사하기 위해 세탄가 52, 55, 58에서의 차속 대비 배출량 조사하였다. 차속의 특성은 저속, 서울시대표차속(20.8km/h), 차량경제속도와 고속주행속도)에 근사한 국립환경과학원 차량속도 모드(nier mode)를 이용하여 조사하였다. 차속이 증가함에 따라 NO<sub>x</sub>의 배출량은 저감하였으며 또한 세탄가가 증가 할수록 배출량의 결과값이 저감되는 것으로 조사되었다. 따라서 세탄가 52, 55, 58에서의 배출가스 저감량 차이를 그래프로 표현할 수 있었다.

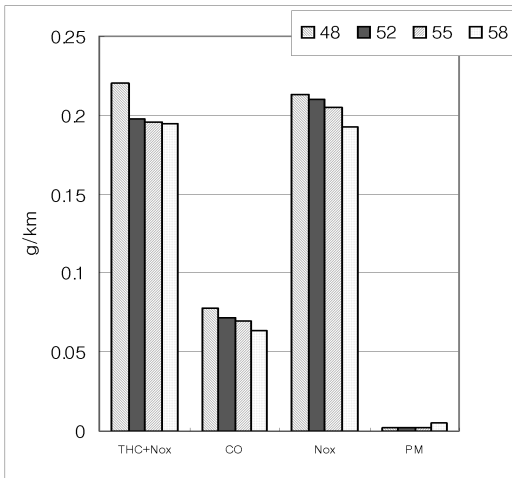


Fig. 3. The Characteristics Exhaust Emission Diesel Vehicle by Cetane Number.

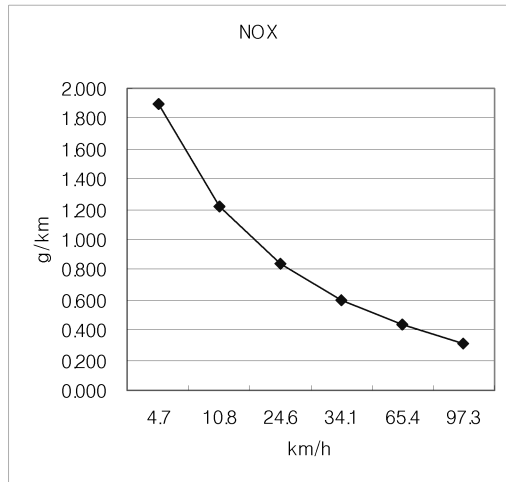


Fig. 4. The Emission Factors on Cetan Number 52.

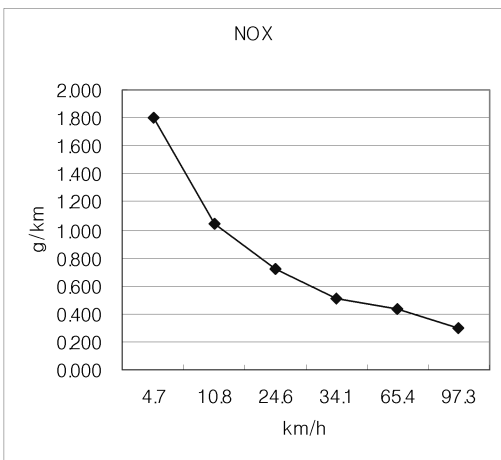


Fig. 5. The Emission Factors on Cetan Number 55.

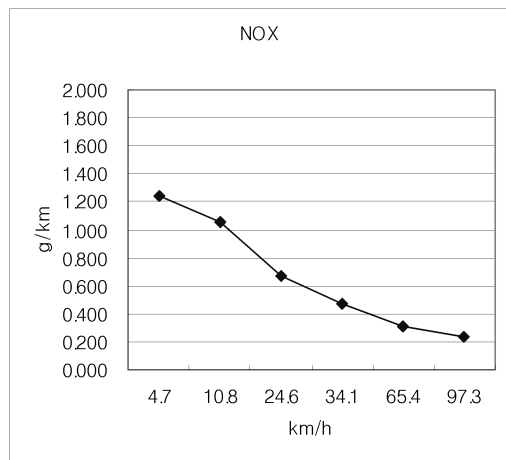


Fig. 6. The Emission Factors on Cetan Number 58.

### 참 고 문 헌

- 국립환경과학원 (2008) 친환경연료제조기준 설정을 위한 연구.  
김종춘 외 국립환경과학원 (2007) 자동차 오염물질 배출계수 산정에 관한 연구(V).  
서울시행정정보 DB통계.  
2006 World Wide Fuel Chart Fourth Edition September.