

## 4D4) 바이오디젤과 EGR적용에 따른 대형엔진의 배출가스 배출특성에 관한 연구

### A Study on Exhaust Characteristics of Heavy-duty Engine by Bio-Diesel and EGR

김대욱 · 엄동섭 · 김선문 · 류정호 · 유영숙 · 이동민 · 이우근<sup>1)</sup>  
 국립환경과학원 교통환경연구소, <sup>1)</sup>강원대학교 환경공학과

#### 1. 서 론

국제적으로 기후변화에 대한 관심이 고취됨에 따라 연료연소에 의한 온실가스 배출의 저감 대책으로 바이오연료의 보급이 주목받고 있다. 바이오연료의 경우 식물에 고정되어있는 탄소가 배출되는 것으로 이를 사용하여 배출되는 양 만큼의 CO<sub>2</sub>를 배출통계에서 제하고 있다. 바이오연료 중 바이오디젤은 세계 각국의 지역 농산물의 생산품에 따라서 대두유, 팜유 등을 이용한 각기 다른 작물들로부터 연구되어 왔으며, 이를 안정적으로 사용하기 위해 경유와 혼합하여 사용하는 방법이 권장되고 있다. 또한 바이오디젤은 대체에너지로서 기관개량 없이 현재의 디젤기관에 직접 적용할 수 있는 장점이 있고, CO, THC, SOx, 다고리방향족(PAHs: Polycycle Aromatic Hydrocabons) 및 PM 등과 같은 대기오염물질을 줄이는데 효과적이거나 배출가스 중에 NOx가 증가하는 경향이 있으며 장기간 방치 시 수분이 생성되는 단점이 있다. 본 연구에서는 디젤엔진에 사용되는 대체연료인 바이오디젤을 희석비 별로 적용하여 배출되는 유해 배출가스 및 온실가스의 특성에 대하여 분석하고, 바이오디젤의 연소특성상 증가하는 NOx의 영향을 줄이고자 Cooled-EGR System을 사용하여 바이오디젤과 EGR적용에 따른 유해 배출가스 및 온실가스의 배출특성을 알아보고자 한다.

#### 2. 연구 및 방법

시험방법은 대기환경보전법 중 건설기계 배출허용기준 검사방법 및 절차에 관한 규정(대기환경보전법 제3조 제3의 1호 관련 별표 3의 4)을 따랐으며 그 사용장비는 그림 1과 같다. 시험모드는 국내 건설기계 인증시험 모드인 KC-18모드를 사용하였으며 출력과 기관회전수의 경향을 파악하기 위하여 부하대별 모드를 시험하였다. 시험엔진으로는 국내에서 운행중인 8L급 건설기계 엔진을 사용하였다.

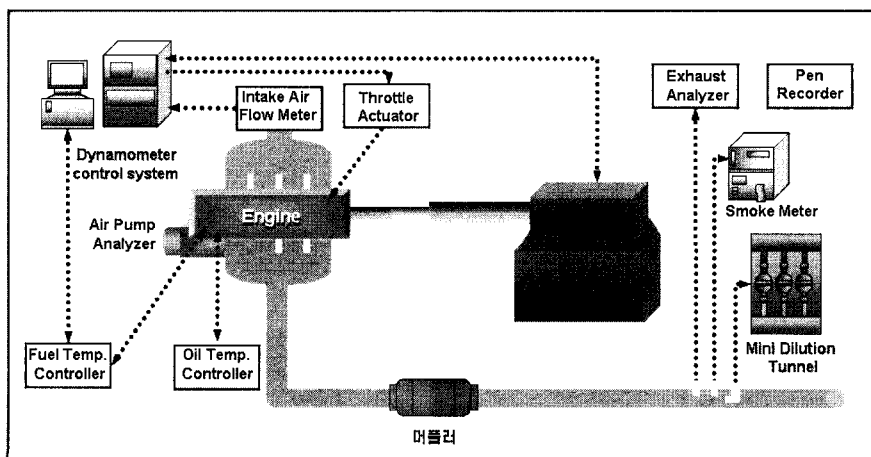


Fig. 1. A Distribution diagram of Engine-dynamometer.

### 3. 결과 및 고찰

시험결과 EGR과 바이오디젤은 온실가스 배출에 직접적인 영향을 거의 주지 않는 것으로 나타났으나 대기오염물질의 배출의 경우 물질별, 반응율별, 연료혼합비별로 73%~28%의 다양한 증감율을 나타내었다. 본 연구의 가장 중점사항이었던 NO<sub>x</sub>의 경우 바이오디젤 혼합시 2%까지 증가하였으나 EGR의 사용으로 출력에 영향없이 최대 28% 감소되어 바이오디젤과 EGR의 혼합사용이 효과적임을 나타내었다.

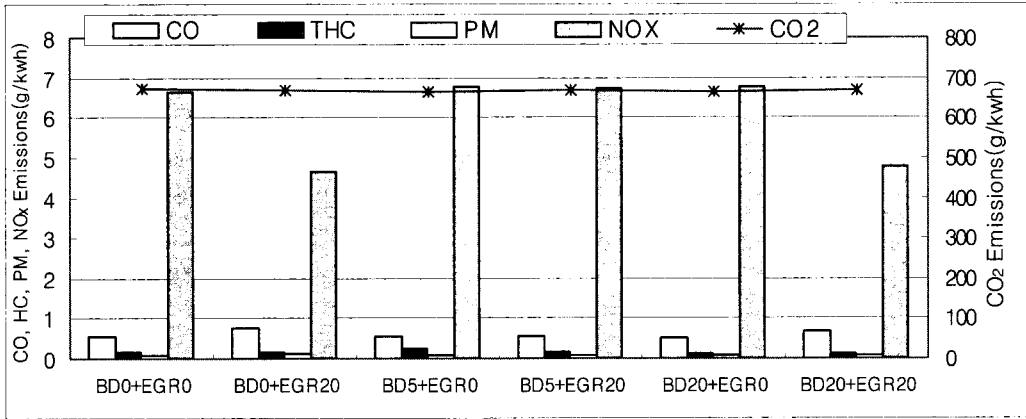


Fig. 2. The exhaust characteristics according to bio-diesel rate & EGR.

### 참고 문헌

- 日本 國立環境研究所 (2004) National Greenhouse Gas Inventory Report of JAPAN.
- CARB (2004) Staff proposal regarding the maximum feasible and cost-effective reduction of greenhouse gas emissions from motor vehicles.
- EEA (2002) Atmospheric Emission Inventory Guidebook(3rd edition).
- EEA (2002) Greenhouse gas emission trends and projections in Europe.
- EPA (1998) Emissions of Nitrous Oxide from Highway Mobile Sources.
- EPA (2003) Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks, 1990-1999.
- Paul Degobert (1995) Automobiles and Pollution, SAE.
- IPCC, Summary for Policymakers, technologies, Policies and Measures for Mitigating Climate Change - IPCC Technical Paper I.
- IPCC (1996) Greenhouse gas inventory reference manual.
- IPCC (2000) IPCC Good Practiced Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories.
- NESCCAF (2004) Reducing Greenhouse Gas Emissions from Light-Duty Motor Vehicles.
- UNFCCC (2003) National Greenhouse Gas Inventory Data.