

DME-Bioethanol 이중연료연소 시스템의 연소 및 배기 특성에 관한 연구

박수한^{*1)} · 윤승현²⁾

전남대학교 기계공학부¹⁾ · 영남이공대학교 기계자동차학부²⁾

Study on Combustion and Emissions Characteristics in DME-Bioethanol Dual-Fuel Combustion System

Su Han Park^{*1)} · Seung Hyun Yoon²⁾

Chonnam National University^{*1)}, Yeungnam University Colleg²⁾

Key words : dimethyl-ether(디메틸에테르, DME), dual-fuel combustion (이중연료연소), exhaust emissions (배기 배출물), ignition delay (착화지연기간), burning duration (연소기간)

* Corresponding Author, E-mail: suhanpark@jnu.ac.kr

압축착화 디젤엔진은 가솔린엔진에 비해 열효율이 높은 장점과 함께 질소산화물(NOx) 및 soot의 배출이 많은 단점이 있다. NOx와 soot은 trade-off 관계가 있어 동시에 저감하기가 쉽지 않아 새로운 연소기법들이 다양하게 소개되고 있다. 그 중 이중연료연소(Dual-Fuel Combustion, DFC) 기법은 높은 세탄가의 연료를 실린더 내 직접 분사하고, 높은 옥탄가의 연료를 흡기 포트에 분사함으로써 예혼합 압축착화 연소(HCCI, homogeneous charge compression ignition)의 장점을 활용하고, 단점(착화시기 제어의 어려움)을 해결하기 위해 도입된 연소기법 중 하나이다. 본 연구에서는 높은 세탄가를 가지며, 청정한 연료인 DME를 실린더 내 직접 분사하고, 바이오에탄올을 흡기포트에 분사하여 DFC를 구현하였다. 디젤엔진에서 DME와 바이오에탄올 DFC의 가능성을 검토하고자 DME/바이오에탄올의 비율과 DME 분사시기에 따른 연소 및 배기특성을 연구하였다. 연소특성은 연소압력, 열발생율(ROHR, rate of heat release), 착화지연기간, 도시평균유효압력(IMEP, indicated mean effective pressure) 등을 통해 분석하였으며, 배기특성은 NOx, soot, HC, CO의 측정으로 분석하였다. 실험은 단기통(single cylinder) 디젤엔진에서 수행하였으며, DME 적용을 위해 연료공급계는 일부 개조하였다.

실험결과 흡기포트에 분사되는 바이오에탄올이 증가함에 따라 질소산화물은 감소하고, HC와 CO는 다소 증가하는 경향을 확인하였다. 한편, 바이오에탄올 증가는 soot 배출에 영향을 미치지 못하였다. 최대 압력증가율은 바이오에탄올 증가와 함께 증가하였으며, 착화지연기간 또한 증가하는 것으로 나타났다.

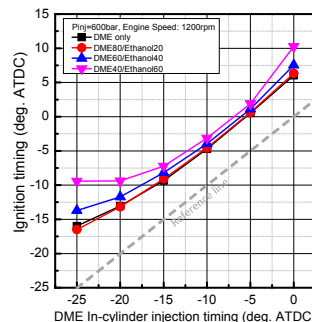


Figure. 1 Ignition delay characteristics for in-cylinder DME injection timing

Acknowledgement

이 논문은 2015년도 전남대학교 학술연구비 지원으로 수행되었음.