

커피박 열분해유-부탄올 혼합연료를 사용하는 디젤 트랙터의 주행성능 및 배출가스 특성에 관한 연구

임 준 빈¹⁾ · 이 석 환^{*2)} · 김 기 백²⁾ · 윤 천 석¹⁾

한남대학교 대학원 기계공학과¹⁾ · 한국기계연구원 그린동력연구실²⁾

A Study on the Driving and Emission Characteristics of Diesel Tractor Operated with Coffee Ground Oil-Butanol Blended fuel

Junbeen Yim¹⁾ · Seokhwan Lee^{*2)} · Gibaek Kim²⁾ · Cheonseog Yoon¹⁾

Hannam University¹⁾, Korea Institute of Machinery and Material^{*2)}

Key words : Fast pyrolysis(급속열분해), Biomass(바이오매스), Tractor(트랙터), Coffee Ground Oil(커피박 열분해유), Blended Fuel(혼합연료)

* Corresponding Author, E-mail: shlee@kimm.re.kr

최근 무분별한 화석연료 사용으로 인해 지구온난화, 환경오염에 대한 우려가 전 세계적으로 증가하였고, 이에 따른 배출가스 규제는 점점 강화되고 있다. 이러한 배출가스 규제를 만족하기 위해 HCCI (Homogeneous Charge Compression Ignition), RCCI (Reactivity Charge Compression Ignition), 저온연소, 이중 연료혼소와 같은 신 연소법을 개발하거나 기존의 화석연료를 대체할 수 있는 신재생에너지에 대한 연구들이 활발히 진행되고 있다. 신재생에너지 중 바이오매스를 이용한 연구들이 최근 활발하게 진행되고 있으며, 일부 연료는 상용화 되어 기존의 화석 연료를 대체하고 있다. 하지만 현재 사용되고 있는 바이오디젤, 바이오에탄올은 콩, 옥수수, 감자 등의 식용작물로부터 제조되기 때문에 곡물가격의 폭등 및 기아나 기근과 같은 2차적인 문제를 가지고 있다. 따라서 비식용작물로부터 제조되는 바이오연료에 대한 이목이 집중되고 있다. 국내의 경우 2017년 기준 총 커피 소비량은 230만 팩 (60kg/bag)으로 세계 7위를 기록할 정도로 커피시장은 빠르게 성장하고 있어 커피박은 바이오연료를 제조하기 위한 원료로 주목받고 있다. 커피박 열분해유는 추출하고 남은 커피박을 24시간 동안 건조시킨 후 500℃ 이상의 고온에서 무산소 조건으로 2초 이내의 짧은 시간 동안 노출시키는 급속열분해공정을 통해 발생한 휘발성 성분들을 응축시켜 얻어진 연료이다. 커피박 열분해유는 디젤에 비해 낮은 발열량과 세탄가, 높은 점도, 산도, 수분 및 산소성분을 포함하고 있어 엔진에 단독으로 적용하기가 어렵다. 따라서 본 연구에서는 이런 커피박 열분해유의 단점을 보완하기 위해 알코올계 연료인 부탄올과 세탄가 향상제인 PEG400, 2-EHN을 혼합한 혼합연료를 제조하여 상용화된 디젤 트랙터에 적용한 후 실제 주행성능 및 배출가스 특성을 파악하였다.

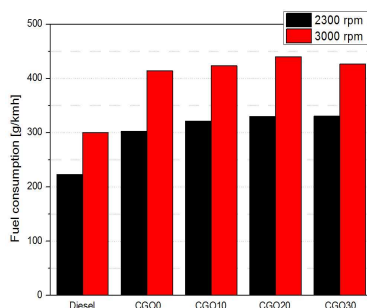


Fig.1 Fuel consumption at 2300, 3000rpm

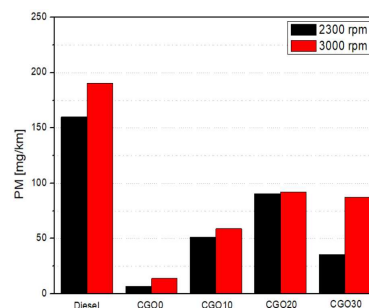


Fig.2 PM characteristics at 2300, 3000rpm