

DME 압축 착화 엔진용 플런저식 고압펌프의

플런저 위치에 따른 성능 비교 연구

유 동 규^{1) 2)} · 배 창 현^{1) 2)} · 우 영 민²⁾ · 표 영 덕²⁾ 장 진 영^{*2)} · 임 옥 택^{*1)} ·

울산대학교 기계공학과¹⁾ · 한국에너지기술연구원²⁾

A Comparative Study on the Performance of a Plunger-Type High-Pressure Pump

for DME Compression Ignition Engines Depending on Plunger Position

Donggyu Yu ^{1) 2)}, Changhyeon Bae^{1) 2)}, Youngmin Woo²⁾, Youngdug Pyo²⁾, Jinyuon Jang^{*2)}, Ocktaeck Lim^{*1)}

University of Ulsan¹⁾, Korea Institute of Energy Research²⁾

Key words : 압축착화엔진(Compression ignition engine), 디메틸에테르(Dimethyl ether), 고압연료펌프(High pressure fuel pump), 독립 분사식(Independual injection), 입자상 물질(Particulate matter)

* 교신저자, E-mail: Jinyoung Jang (jy.jang@kier.re.kr), Ocktaeck Lim (otlim@ulsan.ac.kr)

입자상 물질은 대기 중을 떠다니는 입경 $10\mu\text{m}$ 이하의 미세 입자로 인체 내부로 침투하여 심혈관계 질환에 영향을 줄 수 있으며 코를 통한 침투된 나노물질은 혈액을 통해 뇌 조직에까지 영향을 줄 수 있다. 디메틸 에테르(Dimethyl Ether; DME)는 디젤보다 높은 세탄가를 가져 압축착화엔진에 적용 가능하고 연료 내 산소를 많이 함유하고 분자 구조상 탄소-탄소 직접 결합이 없어 입자상 물질을 거의 배출하지 않는 특징을 가져 디젤의 친환경 대체 연료로 연구되고 있다. DME 커먼레일 엔진에서는 인젝터에 고압의 연료를 안정적으로 공급하기 위해 고압펌프의 압력형성기능이 중요하다. 본 연구는 DME를 연료로 하는 압축 착화 엔진용 플런저식 고압펌프의 플런저 TDC와 엔진 실린더 TDC의 차이에 따른 DME 엔진의 성능 영향을 조사하기 위함이다. 실험은 엔진 2번 실린더 TDC와 고압펌프의 플런저 TDC를 기준으로 설정되었으며 TDC가 일치하는 경우, 엔진 실린더 TDC와 고압펌프의 플런저 TDC가 전후로 CA 28.75° 차이나는 경우에 대해 1400rpm, 1600rpm, 2000rpm 조건에서 실험하여 분사압력, 공기유량, 흡기압력, 연료소비량 등을 조사하였다. 실험 결과 1400rpm, 1600rpm에서는 고압펌프 플런저와 엔진 실린더 TDC가 일치할 때 분사압력이 최대였고 2000rpm에서는 고압펌프 플런저 TDC 타이밍을 지각시키면 분사압력이 낮아지는 경향을 보였다. 연료소비량의 경우는 모든 rpm 조건에서 고압펌프 플런저 TDC와 엔진 실린더 TDC가 일치할 때 최소값을 보였고 이러한 경향은 각 조건에서의 출력 변동에 기인하지 않음을 확인하였다.

Acknowledgement

본 연구는 산업통상자원부 조선해양산업핵심기술개발사업을 통하여 과제 지원을 받았는데, 이에 감사드립니다. (과제번호:20013246, 과제명: 선박 유해배출가스 감축을 위한 중소형 선박용 엔진의 저인화점 대체연료 분사시스템 개발, 과제기간: 2020.07~2023.3)