

오픈소스 소프트웨어 기반 HCCI 엔진 시뮬레이션 모델링 및 탄소중립적 연료의 활용가능성에 관한 연구

위 재 호 · 송 화 섭*

금오공과대학교 기계공학과

Modeling an HCCI engine with Open-Source Software Packages and a Pilot Study for E-Fuel Applicability

Jaeho Wi · Hwasup Song*

Department of Mechanical Engineering, Kumoh National Institute of Technology

Key words : Engine Simulation(엔진 시뮬레이션), Cantera(칸테라), Python(파이썬), Carbon neutrality(탄소 중립), E-fuel(전기합성연료)

* 교신저자, E-mail: hwasup.song@kumoh.ac.kr

본 연구에서는 다양한 플랫폼에서 범용적으로 사용 가능한 오픈소스 프로그래밍 언어인 Python과 열역학 및 연소화학반응 계산을 위한 Cantera Package를 사용하여 예혼합압축착화엔진(Homogeneous Charge Compression Ignition, HCCI)의 무차원 시뮬레이션 모델을 개발하고, 기존 연구결과와 비교하여 새로 개발한 엔진 모델의 정합성을 검증하였다. 이후 개발한 모델을 활용하여 자발화 특성이 뛰어난 E-fuel 중 하나로서 OME-2(Oxymethylene ether-2)를 연료로 사용할 때 HCCI 모드로 운전하는 경우의 성능 특성을 비교하였다. 기존 연구에서 경유 대리 연료(Surrogate fuel)로 노말헵테인(n-heptane)을 HCCI 모드로 운전했을 때의 성능과 경유 대체 연료로서 OME-2를 사용하였을 때의 성능을 비교분석 하여, 탄소중립적 연료로서 OME-2의 활용가능성을 제시하였다.

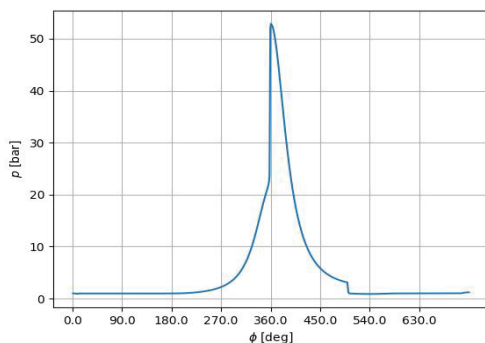


Fig. 1 Pressure-CAD profile (600 RPM, Compression ratio: 10.2, Equivalence ratio: 0.4, P_{intake} : 1 atm, T_{intake} : 120°C)

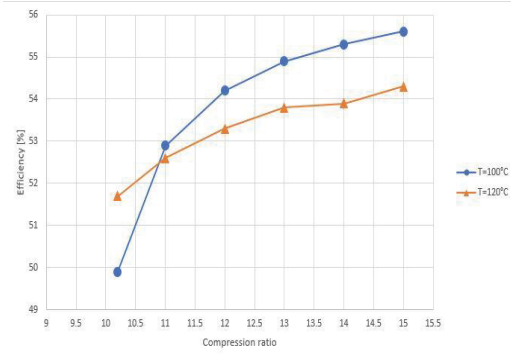


Fig. 2 Thermal efficiency against compression ratio (600 RPM, Equivalence ratio: 0.4)

후기

이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. RS-2022-00165913).