

수소 전기점화식 포트 분사 엔진의 중부하에서의 연소실 유동 및 연소 특성에 관한 해석 연구

김 성 수¹⁾, 정 후 령¹⁾, 김 정 환^{*2)}

중앙대학교 에너지시스템공학과¹⁾, 중앙대학교 에너지시스템공학부²⁾

Numerical analysis of in-cylinder flow and combustion characteristics at medium load in a hydrogen spark-ignition port-injection engine

Seongsu Kim¹⁾ · Hooryeong Jeong¹⁾ · Junghwan Kim^{*2)}

Department of Energy Systems Engineering, Chung-Ang University¹⁾,

School of Energy Systems Engineering, Chung-Ang University²⁾

Key words : Port injection(포트분사), Hydrogen combustion(수소연소), CFD(전산유체해석), Internal combustion engine(내연기관), Spark ignition(불꽃점화)

교신저자, E-mail: jkim77@cau.ac.kr.

본 연구에서는 3차원 수치해석을 통해 수소 전기점화 포트분사 엔진에서 세 가지 피스톤 형상에 따른 실린더 내 유동 및 연소 특성을 비교·분석하였다. 사용된 형상은 기본 피스톤 형상, 스퀴시 영역을 최소화한 형상, 그리고 스퀴시 영역을 최대화한 형상이다. 해석 조건은 1200 rpm, 50% 부하로 설정하였으며, 형상 이외의 모든 조건은 동일하게 유지하였다. 유동 해석 결과, 스퀴시 영역을 최대화한 형상에서는 스윙 유동이 두드러졌으며, 기본 형상에서는 텀블 유동이 강하게 나타났다. 또한 기본 형상에서는 높은 난류 운동에너지(TKE)로 인해 가장 빠른 화염 전파가 일어났으며, 반대로 스퀴시 영역을 최소화한 형상에서는 낮은 스윙 및 텀블 유동으로 인해 가장 느린 화염 전파가 관찰되었다. 각 형상의 시뮬레이션 결과를 상호 비교하여 특성을 규명하였으며, 2000 rpm, 전부하 조건에서 수행된 기존 연구 결과와는 상이한 경향을 보임을 확인하고 이에 대한 추가 분석을 수행하였다.