

MPI 가솔린 엔진의 실린더 내부유동에 대한 CFD 해석

한 명 훈*¹⁾ · 오 종 용¹⁾ · 김 영 동¹⁾

블루플래닛¹⁾

CFD analysis of in-cylinder flow in MPI gasoline engine

Myunghoon Han¹⁾ · Jongyong Oh²⁾ · Youngdong Kim³⁾

BluePlanet, 46-1, Mado Gongdan-Ro 2, Mado-Myeon, Hwaseong-Si, Gyeonggi-Do, Korea ¹⁾

Key words : 실린더 내부유동(In-cylinder flow), MPI 가솔린엔진(MPI gasoline engine), 유동특성(flow characteristics), 속도분포(Velocity distribution), 유동해석(CFD)

* 한명훈, E-mail : mhhan@blueplanet.co.kr.

MPI 가솔린엔진의 실린더 내부유동에 대한 CFD 해석을 진행하여 유동 및 연소 특성을 확인하였다. . 피스톤 하강에 의하여 연소실로 유입된 혼합기의 유동은 전형적인 텀블패턴을 보이며, T-GDI 엔진과는 달리 MPI 엔진의 특성상 강한 난류유동보다는 많은 유량을 연소실로 유입시키기 위하여 밸브상단면 이외에 밸브하단면에서도 유동이 강하게 형성될 수 있도록 흡기포트 형상이 설정되었다. (그림 1)

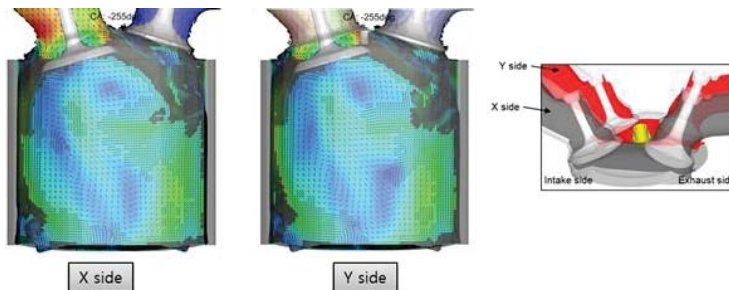


Fig.1 Velocity vector at maximum valve lift

연소속도를 증가시키기 위해서는 점화 후 화염이 빠르게 생성되어 전파되는 것이 중요하며, 이를 위해서는 압축행정말기에 점화플러그 주변에 유동이 응집되어 강한 난류강도가 형성되어야 된다. 개발엔진의 경우 압축행정 말기의 점화플러그 위치에서 강한 난류유동이 관찰되어 점화진행 시 빠른 화염전파가 이루어져 연소속도가 빨라 비정상연소를 억제할 수 있을 것으로 판단된다.(그림 2)

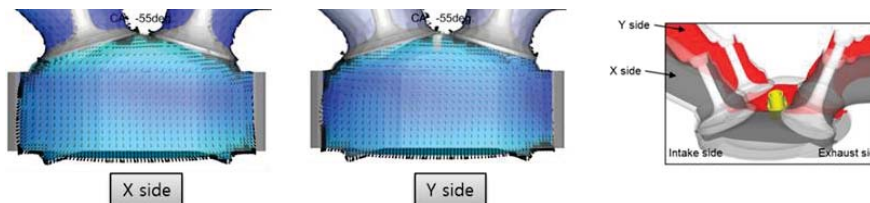


Fig. 2 Flow characteristics around spark plug at the end of compression

2000K 온도조건을 기준으로 한 온도패턴을 고려할 경우 점화에 의하여 발생된 화염이 비교적 균일하게 실린더 외면에 도달하고 있다. 화염전파가 불균일하게 진행될 경우 연소실 벽면에서 미연소된 혼합기 등이 모여있는 end zone에서 노킹 등과 같은 비정상연소의 발생가능성이 존재하지만, 개발엔진의 연소실 형상에서는 화염전파가 균일하게 이루어질 것으로 예측되어 비정상연소의 발생가능성은 낮을 것으로 판단된다. (그림 3)

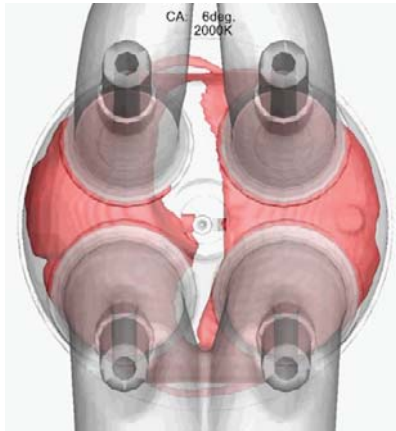


Fig. 3 Flame propagation pattern

후 기

본 연구는 환경부 산하 한국환경산업기술원의 지원(과제명:Post Stage-V 대응 농기계용 30kW급 가솔린 터보엔진 및 후처리 장치개발, 과제번호: 2020003060004)에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.