

GDI엔진에서 분사형태가 연소특성에 미치는 영향에 대한 연구

한 명 훈*¹⁾ · 오 종 용¹⁾ · 김 영 동¹⁾

블루플래닛¹⁾

Study on the Effect of Injection Patterns on Combustion Characteristics in GDI Engine

Myunghoon Han¹⁾ · Jongyong Oh²⁾ · Youngdong Kim³⁾

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

Key words : 직분사가솔린엔진(GDI engine), 분사형태(Injection pattern), 연소해석(Combustion analysis), 보어변형(Bore deformation)

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

4기통 가솔린 터보 GDI 엔진에서 연료의 분사형태가 연소특성에 미치는 영향을 확인하기 위하여 상용 프로그램인 쉘버지를 이용한 연소해석 및 시험평가를 병행하여 진행하였다.

고려된 분사형태는 2가지로서 모두 6홀 사양으로 B형이 A형에 비해 보다 다양한 각도로 연료를 분사하지만 다소 좁게 연료가 퍼지는 형태를 보이고 있다.

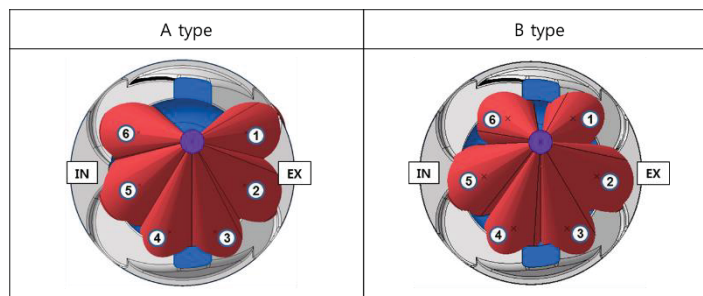


Fig. 1 Injection pattern

점화플러그 주위의 당량비 패턴은 연소실 전체로 균일하게 분포되지는 못하고 일부 구간에서 농후한 경향을 보이며 분사형태에 크게 관계없이 유사하게 나타나고 있으나, B형의 경우 점화플러그 부위의 연료농도가 A형에 비해 다소 높게 나타나고 있다.

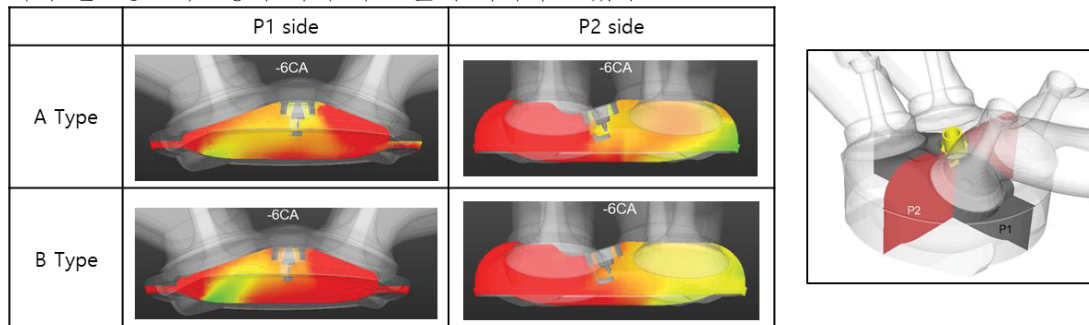


Fig. 2 Equivalent ratio around ignition timing

연소온도를 2,000K 기준으로 할 경우 분사형태에 관계없이 화염전과 패턴은 유사하게 나타나고 있으나 B형에서의 화염이 먼저 연소실 벽면에 도착하는 것으로 보이므로 연소속도에서 B형이 미세하게 빠른 것으로 판단된다.

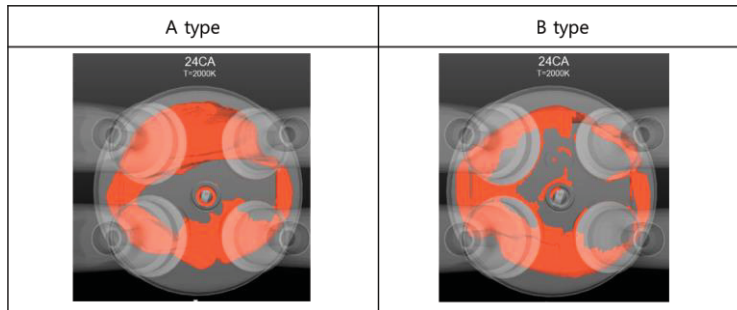


Fig. 3 Temperature Iso-Surface@2000K

직분사가술린 엔진의 경우 연료분사시기를 너무 진각시키게 되면 연료와 피스톤 상단면의 충돌로 인하여 soot 발생량이 증가될 수 있다. Soot 발생은 연료 분사형태에 직접적으로 영향을 받으며 시험적으로 평가한 결과 B형이 연료분사시기를 진각시킬수록 A형에 비해 soot 발생량이 많은 것으로 나타났다. 이는 B형의 분사형태가 보다 A형에 비해 보다 좁게 형성되어 있어 연료분사 시 피스톤과의 충돌가능성이 더 높기 때문인 것으로 판단된다. 따라서 B형의 경우에는 soot 발생량을 억제시킬 경우 A형에 비해 분사시기를 진각하는 측면에서 제한을 받게 된다.

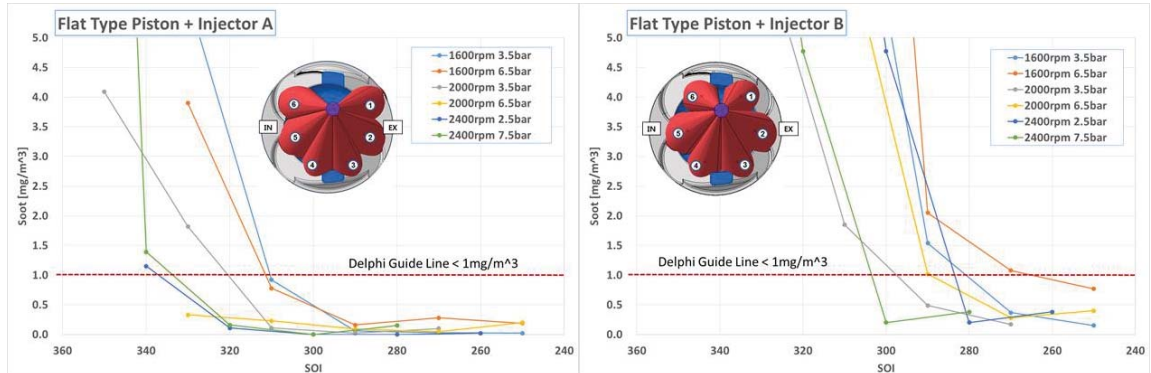


Fig. 4 The effect of injection patterns on soot generation

후 기

본 연구는 산업통산자원부 산하 한국산업기술진흥원의 지원(과제명:고효율 Range Extender Power train 및 전기자동차 통합 핵심기술 연구 개발, 과제번호:P0018728)에 의해 수행되었으며 이에 감사 드립니다.