

가솔린 직분사 고압인젝터의 분무 길이 단축을 위한 수치적 연구

조 영 준^{*1)} · 양 시 원¹⁾ · 장 지 환¹⁾ · 신 창 근¹⁾

현대케피코 R&D사업부 ¹⁾

Numerical Study on Spray Penetration Length Reduction in GDI Injector

Youngjun Cho^{*1)} · Siwon Yang¹⁾ · Jihwan Jang¹⁾ · Changgeun Shin¹⁾

Hyundai-Kefico R&D Department¹⁾

Key words : GDI(가솔린 직분사), PN(입자상 물질 개수), Cavitation(공동 현상), Penetration length(분무 길이)

교신저자, E-mail: youngjun.cho@hyundai-kefico.com

최근 환경 문제가 대두되며 EU7, Tier4 등 내연기관의 연비 및 배출 규제가 강화되고 있어, 가솔린 직분사(Gasoline Direct Injection, GDI) 시스템에서는 규제 충족을 위해 입자상 물질 개수(PN) 저감을 목표로 분무 최적화 연구가 활발히 진행되고 있다. 가솔린 직분사 시스템에서 고압인젝터의 분무 특성은 분사 노즐 형상에 따라 차이가 크며, 이는 실린더 내부 PN 생성에 직접적인 영향을 미친다. 따라서 PN 저감을 위해서는 고압인젝터의 분무각 및 분무 길이 등을 정확히 예측하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 VOF-Spray 1-way 커플링 수치해석 기법과 KH-RT 분열 모델을 적용하여 고압인젝터의 분무 특성을 예측하였고, 분사 노즐의 형상이 캐비테이션과 분무 길이에 미치는 영향을 비교하였다. 고압인젝터 분사 노즐에서 캐비테이션이 많이 발생하는 형상이 분무 길이가 짧게 예측되었으며, 분무 길이가 짧은 현상은 실린더 내에 형성되는 액막량 감소로 이어질 수 있음을 확인하였다. 액막량 감소로 인해 PN 저감이 가능할 것으로 판단되며, 향후 고압인젝터의 분사 노즐 설계 시 본 연구 결과를 활용할 예정이다.

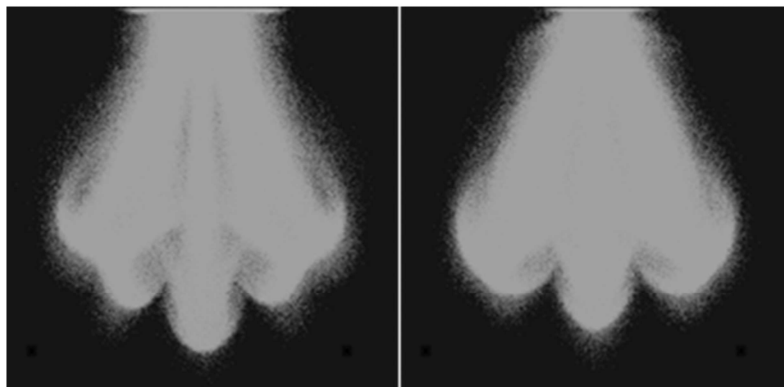


Photo. Comparison of spray penetration length