

GDI 인젝터 설계 인자에 따른 성능 변화 예측에 관한 연구

김 나 영¹⁾, 윤 현 석²⁾

현대케피코 전동화PT 제어센터^{1), 2)}

Predictive Analysis of Performance Variations Based on Design Parameters of GDI Injectors

Nayoung Kim^{*1)} · Hyunsok Yoon²⁾

Hyundai KEFICO^{1), 2)}

Key words : GDI, Gasoline Direct Injection, Design Parameters, 연료계시스템, GDI 고압 인젝터, 설계인자, 고압인젝터의 성능
교신저자, E-mail: Nayoungkim.hyundai-kefico.com

자동차 산업은 유럽을 중심으로 강화되는 환경 규제와 연비 향상 요구에 대응하기 위해 엔진의 고효율화 및 배출가스 저감 기술 개발에 집중하고 있다. 이러한 흐름 속에서 가솔린 직분사(GDI: Gasoline Direct Injection) 시스템은 기존 포트 분사 방식에 비해 우수한 연료 분사 제어성과 연소 효율을 제공하는 대안으로 각광받고 있다. 특히, 가솔린 직분사 시스템(GDI 시스템)에서 분사유량 및 분사 시기를 제어하고 응답속도를 결정짓는 GDI 고압 인젝터는 핵심 부품이다. GDI 고압 인젝터의 성능에 따라 엔진 성능과 배출가스 특성에 직접적인 영향을 미치기 때문이다.

본 연구에서는 GDI 고압 인젝터 성능 및 응답성에 영향을 미치는 주요 설계 인자인 향자력, 니들 리프트, 아마추어 리프트, 압축 스프링 강성 및 초기 압축력, 밸브시트의 홀 사이즈 및 니들 리프트 등을 변경하며, 각 설계인자가 인젝터 성능에 미치는 영향을 예측하였다. 이를 통해 GDI 고압 인젝터의 분사 응답성능, 분사량 변화 등을 분석하고, 고압 인젝터의 설계 최적화 방향을 제시하였다. 이러한 결과는 향후 고효율·저배출 연료 분사 시스템 개발을 위한 기초 자료로 활용될 수 있으며, 차세대 내연기관의 성능 향상 및 환경 대응 기술 개발에 기여할 수 있다.

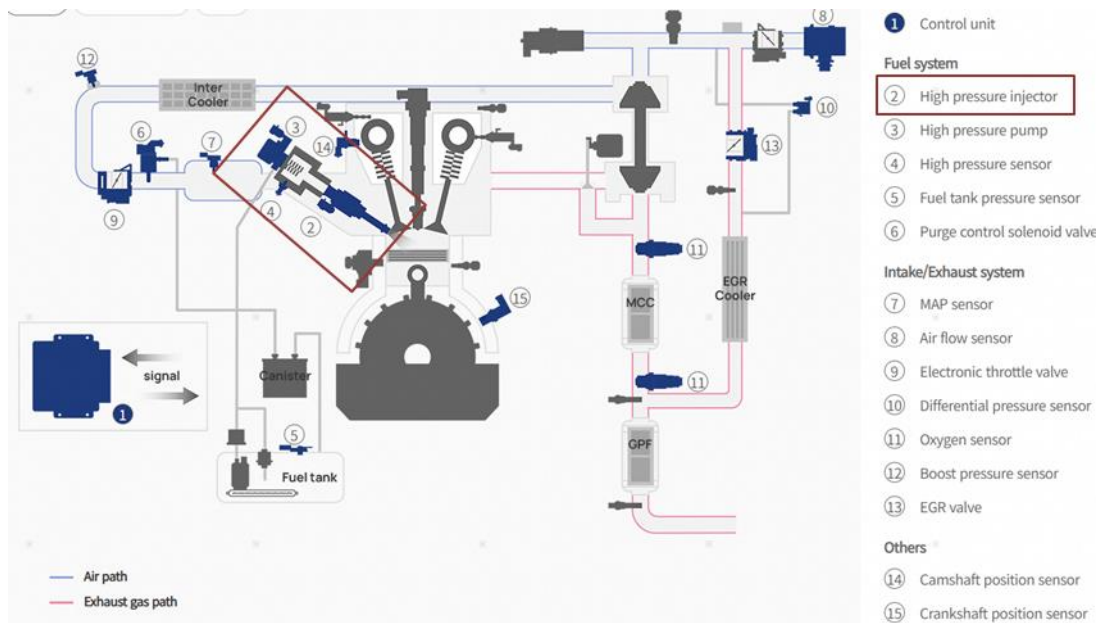


Photo. 1 가솔린 직분사 연료계(GDI) 시스템 계통도



Photo. 2 GDI 고압 인젝터