

GDI 고압연료펌프 스프릴밸브 응답성 향상에 대한 연구

이 예 리^{*1)} · 김 동 섭¹⁾ · 윤 희 준¹⁾

(주)모토닉¹⁾

A Study on the Improving Spill Valve Response of GDI High Pressure Fuel Pump

Yeri Lee^{*1)} · Dongsub Kim¹⁾ · Heejun Youn¹⁾

Motonic Corporation¹⁾

Key words : GDI(Gasoline Direct Injection, 가솔린 직분사), High Pressure Fuel Pump(고압연료펌프), Spill Valve Response(스프릴밸브 응답성)

* Yeri Lee, E-mail: yeri@motonic.com

GDI(Gasoline Direct Injection) 고압연료펌프는 엔진에서 요구되는 고압의 연료를 생성하고 적정 유량을 공급하게 하는 주요 기능을 한다. 특히 스프릴 밸브의 제어를 통해 분사 압력 및 분사 시기가 조절되어 압력과 유량이 결정되므로 고압연료펌프 성능 및 스프릴 밸브 거동 특성 분석이 필요하다.

수치해석을 통한 스프릴 밸브 응답성 연구는 설계에 많은 영향을 주는데, 선행 연구로써 GDI 고압연료펌프에서 니들(Needle)과 밸브 시트(Valve Seat) 사이의 간극에 따른 스프릴 밸브의 거동 분석을 하였다.

본 연구에서는 추가적인 주요 설계 인자로 판단된 슬리브(Sleeve)와 플런저(Plunger) 사이의 간극에 따른 스프릴 밸브 거동을 분석하여 설계 자료로 제공하는 것을 목적으로 연구하였다.

본 연구에서는 PumpLinx 해석 프로그램을 이용하였고, 해석 대상은 photo.1에 나타난 GDI 고압연료펌프 입·출구 체크 밸브, 스프릴 밸브 및 실린더이다. 격자수는 약 140만개이고, 해석에 적용된 가솔린 물성치는 밀도는 775kg/m^3 , 점성은 $0.000992\text{Pa}\cdot\text{s}$ 를 사용하였다. 입구 경계 조건은 저압 펌프 후단으로 압력 5bar, 출구 경계 조건은 실린더 피스톤 상·하 운동으로 인해 가압된 연료가 토출되므로 압력 200bar로 설정하였다.

수치해석을 이용하여 GDI 고압연료펌프 스프릴 밸브 응답성 향상을 위한 설계 방안을 연구하였고 시험을 통해 최적의 간극을 검증하였다.

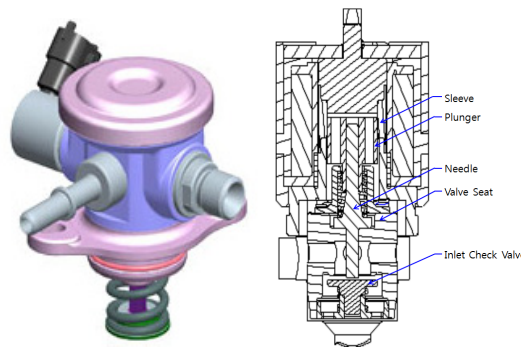


Photo. 1 GDI Pump&Spill Valve