

HEV용 T-GDI 과급엔진의 연비 향상을 위한 LP-EGR System 적용에 관한 연구

김영권^{*1)} · 최철호¹⁾ · 정민기²⁾ · 박정훈¹⁾ · 유봉재¹⁾ · 이재승²⁾ · 김만영³⁾

코렌스글로벌¹⁾ · 코렌스²⁾ · 전북대학교 항공우주공학과³⁾

A study on the application of the LP-EGR system to improve the fuel efficiency of the T-GDI supercharged engine for HEV

Young-Kwon Kim^{*1)} · Cheolho Choi¹⁾ · Min-gi Jeong²⁾ · Junghoon Park¹⁾ · Bongjae Yu¹⁾ · Jaeseung Lee²⁾ · Man Young Kim³⁾

KORENS Global^{*1)}, KORENS²⁾, Department of Aerospace Engineering, Jeonbuk National University³⁾

Key words : T-GDI HEV(가솔린 터보 하이브리드엔진), Direct Injection Gasoline(직접분사 가솔린엔진), LP-EGR System(저압 배출가스 재순환시스템), Condensate(응축수), Combustion Efficiency(연소효율)

*김영권 책임연구원, E-mail: ykkim@korens.com

HEV엔진용 T-GDI엔진은 연소실 내 연료를 직접 분사하는 형태로 연료증발 시에 연소실 내부 냉각 효과를 통한 고압축비와 고출력을 가능하게 한다. 또한, 부분 부하영역에서는 성층연소에 의한 초회박 연소가 가능하게 하여 Pumping Loss와 냉각손실 감소를 통해 엔진의 연비를 개선시킬 수 있다. 최근 강화되는 연비 및 배출가스 규제에 따라서 내연기관 엔진개발의 경우 엔진의 고효율과 연비향상에 대한 요구가 대두되어 열효율 50% 이상의 달성을 위한 적용기술과 로드맵을 발표하고 있다. 초회박 연소 기술의 적용을 통한 Pumping Loss 및 노킹 감소와 유해물질 저감 및 연비 개선을 위한 엔진개발을 위해 적용된 기술로 LP-EGR System 개발과 고에너지 다점점화 제품개발을 적용하고 있으며, 고압축비 엔진연소실 상황에서 EGR공급의 유량을 증대시키고 점화횟수와 시기를 엔진작동 영역에 따라 유연하게 변화시켜 효율적인 엔진연소를 달성할 수 있도록 연구개발이 진행되고 있다. HEV용 LP-EGR System의 경우 Flap Type의 DC-Motor & Gear Assembly를 적용한 고토크 EGR Valve Actuator와 다량의 응축수 생성에 따른 LP-EGR System의 Design을 대응기술을 요구하고 있어 이를 해결하기 위한 HEV엔진조건 LP-EGR System을 적용이 요구되고 있다.

본 연구에서는 HEV엔진용 T-GDI엔진의 연비향상을 위한 LP-EGR System개발로 EGR Valve의 경우 고출력 회전토크 설계기술과 Icing Torque에 대한 Margin 설계를 검토하여 응축수에 의한 Icing 이탈력을 해결하고자 하였으며, EGR Cooler의 경우 EGR Flow 및 국부영역의 응축수 생성 및 방지를 위한 기술을 적용하여 엔진연소실로 유입되는 응축수의 저감과 시스템의 국부영역을 방지할 수 있는 설계를 반영하여, 응축동결에 의한 영향을 최소화 하고 EGR Rate를 증대시킬 수 있도록 연구하였다.

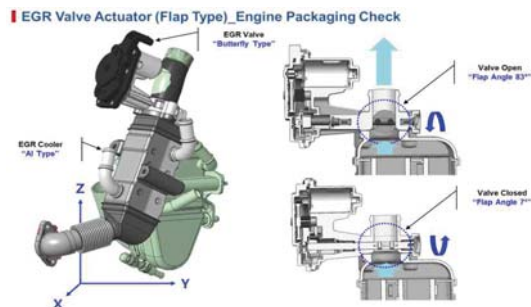


Fig 1. Flap Type EGR Valve & EGR Cooler Module