

1.6 리터 가솔린 엔진 적용 터보차저 응답 성능 평가: WGT와 VGT 비교

이 창 희¹⁾ · 김 현 준¹⁾ · 김 기 용²⁾ · 강 정 호^{*1)}

한국자동차연구원¹⁾, 계양정밀²⁾

Evaluation of Turbocharger Response Performance in 1.6 Liter Gasoline Engine: Comparison Between WGT and VGT

Changhee Lee¹⁾ · Hyunjun Kim¹⁾ · Kiyong Kim²⁾ · Jungho Kang^{*1)}

Korea Automotive Technology Institute¹⁾, KEYYANG PRECISION CO., LTD.²⁾

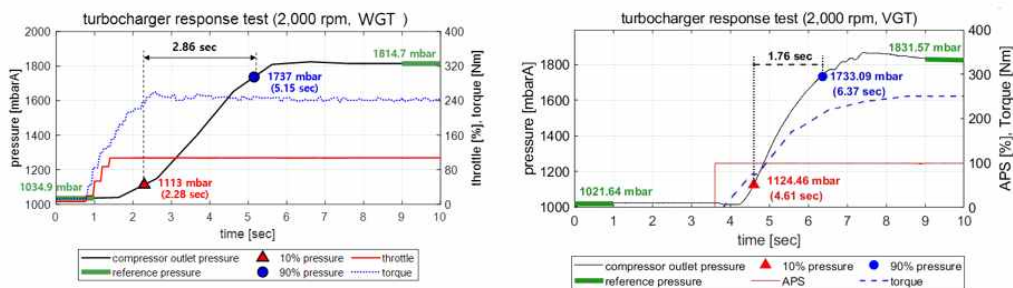
Key words : Turbocharger(터보차저), VGT(가변 형상 터보차저), WGT(웨이트 게이트 터보차저), GDI(가솔린 직분사 엔진), Turbo Lag(터보랙)

* 강정호, E-mail: jhkang@katech.re.kr

높은 배기가스 온도로 인해 가솔린 엔진에서는 상대적으로 구조가 단순한 waste gate 방식 turboc harger (WGT)가 주로 적용되고 있다. 하지만, 웨이트 게이트 밸브를 이용하여 터빈 유량을 조절하 는 WGT는 고정된 베인 각도로 인해 배기가스 유량이 적은 저속, 저부하 영역에서는 충분한 응답성 을 제공하지 못하는 한계가 있다. 따라서, 엔진 작동 조건에 따라 베인 각도 조절을 통해 배기가스 활용성을 높일 수 있는 variable geometry turbocharger (VGT)의 적용이 필요하다.

본 연구에서는 터보차저 응답성 비교 실험을 진행하여, VGT가 WGT 대비 약 60% 더 빠른 응답 성능을 가질 수 있음을 실험결과를 통해 제시하였다. 엔진 동력계 상에서 1.6 TGD i 엔진에 양산품 W GT와 개발품 VGT를 적용하여 터보차저 종류에 따른 응답 성능 비교 실험을 진행하였다. WGT 적용 시에는 웨이트 밸브 개도량은 양산 ECU 알고리즘이 적용되었으며, VGT 적용 시에는 개발 된 VGT 의 최대 성능을 이끌어내기 위해 엔진 작동 조건(회전 속도, 엑셀 페달 포지션)에 따라 베인 개도를 제어하는 별도의 제어기를 개발하여 적용하였다. 이때, VGT 제어기의 목표 베인 개도량은 WGT와 동등한 수준의 부스트압이 형성되도록 맵핑하였다. 응답성 비교를 위해 2,000 rpm과 2,500 rpm 조건 에서 엑셀 페달 포지션 입력을 0%에서 100%로 스텝 입력하여, 부스트압이 최대 압력의 10%에서 9 0%에 도달하는 시간을 3회 평균하여 터보차저의 응답성을 측정, 비교하였다.

시험 결과 WGT 적용 시 응답 시간은 2,000 rpm과 2,500 rpm에서 각각 2.76 sec, 2.50 sec 였으며, VGT의 경우 각각 1.41 sec, 1.48 sec로 측정되었다. 이를 통해 동일 조건에서 개발 VGT의 경우 WGT 대비 약 60% 빠른 응답성을 갖는 것으로 확인되었다. 차후 가솔린 엔진의 고온 작동 환경에서 개발 된 VGT의 내구성 검증을 위해 모터링 시험, 전부하 시험, 열충격 시험 등을 수행할 예정이다.



[본 연구는 산업통상자원부의 ‘고효율 가솔린 엔진용 가변형상 터보차저 기술개발(과제번호 2001 8843)’ 과제 지원으로 수행되었으며, 이에 관계기관에 감사드립니다.]