
3기통 엔진 impulsive noise 향상을 위한 접근 방법

조 영 만¹⁾, 염 성 은²⁾, 최 지 호³⁾, 김 용 석⁴⁾

지엠테크니컬센터코리아³⁾

Approach to improve 3 cylinder engine impulsive noise

Yeongman Jo¹⁾ · Seongeun Yeom²⁾ · Jiho Choi³⁾ · Yongsuk Kim⁴⁾

GM Technical Center Korea¹⁾

Key words : NVH (Noise, Vibration, Harshness), 3-cylinder engine(3기통 엔진), Drive quality(주행품질), Spark timing(점화 시기), Stiffer crankshaft(크랭크샤프트 강화), Brake torque limit(엔진 회전력 제한), Bending brace(굽힘 방지 보강재)

교신저자, E-mail: yeongman.jo@gm.com, seongeun.yeom@gm.com

최근 강화된 배출 가스 규제 및 연비 향상 그리고 차량 경량화 및 언더 후드 공간의 차량 구동 장치의 효율적인 배치를 위해 엔진 다운 사이징 개발이 진행 중이다. 엔진 다운 사이징 방법 중 하나로 4기통 엔진에서 실린더 수를 줄인 3기통 엔진들이 사용되고 있으며 3기통 엔진에서 발생하는 엔진 impulsive noise 및 진동은 차량 내부 및 외부에서 불쾌함을 초래한다. 이러한 소음 및 진동은 운전자와 승객의 편의성을 저해하고 소비자의 차량 선택에 영향을 미칠 수 있다.

본 연구에서 3기통 엔진에서 발생하는 impulsive noise를 최적화 하기 위한 접근 방법을 탐구하고자 한다. 기존의 3기통 엔진에서 발생하는 impulsive noise 문제를 분석하여 원인을 도출하고 spark timing, stiffer crankshaft, engine brake torque limit, bending brace 적용하여 엔진 impulsive noise 개선 효과에 대한 기여도를 비교 및 검증하고자 한다.

This paper deals with research on how to effectively solve the impulse noise problem occurring in a 3-cylinder engine. With recent reinforced emission regulations, fuel efficiency enhancements, and the need for vehicle lightweighting alongside efficient placement of propulsion systems within the underhood space, engine downsizing development is on going. As one of the engine down sizing methods, 3-cylinder engines that reduce the number of cylinders in a four-cylinder engine are used, and the engine impulse noise and vibration generated by the three-cylinder engine cause discomfort inside and outside the vehicle. This noise and vibration can hinder the convenience of drivers and passengers and affect consumers' vehicle choices.

This study aims to find approaches to optimize impulsive noise generated in three-cylinder engines. Analyzing the existing impulsive noise issue in three-cylinder engine, the study seeks to identify the root causes and compare the contributions such as spark timing, stiffer crankshaft, engine brake torque limit, and bending brace applications in improving engine impulsive noise. The effectiveness of these contributions are compared and verified.