

플래그십 자동차의 Flywheel Automatic Gear Module 개발을 위한 FEM 기반 해석적 연구

이 지 수¹⁾ · 박 정 권^{*1)} · 유 권 범²⁾ · 김 충 구²⁾ · 김 영 진²⁾

자동차부품연구원¹⁾ · 벤다선광²⁾

FEM Based Analytical Study for the Development of Flywheel Automatic Gear Module of Flagship Vehicles

Jisu Lee¹⁾ · Jungkwon Park^{*1)} · Kwonbeom Yoo²⁾ · Choonggu Kim²⁾ · Youngjin Kim²⁾

Korea Automotive Technology Institute¹⁾, Benda Sunkwang IND. CO., LTD²⁾

Key words : Flagship vehicle(플래그십 자동차), Flywheel(플라이 휠), CPS(Crank shaft Position Sensor), FEM analysis(유한요소해석), Unification design(일체화 설계)

* Corresponding Author, E-mail: 박정권, parkjk@katech.re.kr

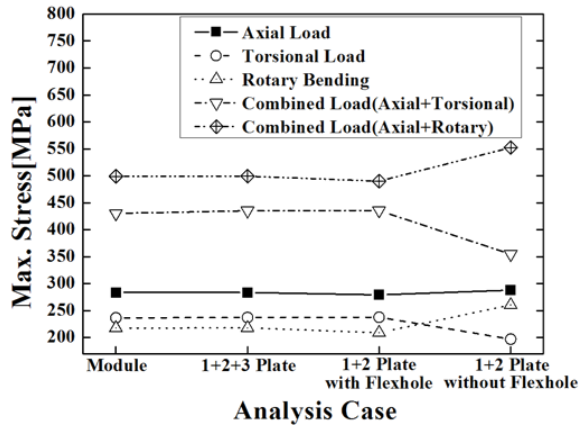
플래그십(Flag-Ship) 자동차란 각 자동차 메이커(社)에서 최고급 브랜드 차량을 통칭하는 용어로, 글로벌 시장에서 해당 메이커(社)의 위상을 결정하는 척도를 나타낸다. 이러한 플래그십 차량은 일반 차량 대비 월등한 성능을 지니며 엔진 배기량 또한 높아 고성능 부품이 필수적으로 장착되어 고출력 및 고성능에서의 안정성 및 내구성을 확보하고 있다. 플래그십 자동차는 차량의 대당 발생 이익금과 이익률은 일반차량에 비해 상대적으로 매우 높은 경쟁력을 지니는 장점이 있기 때문에 주요 자동차 회사는 고성능 플래그십 자동차의 성능 향상 기술 개발을 통해 시장 점유율을 확대시키고자 지속적으로 노력하고 있다.

본 논문의 연구대상인 ‘Flywheel Automatic Gear Module’은 플래그십 차량에 장착되어 엔진 동력을 변속기에 전달하며 엔진 충격을 흡수하는 댐퍼 역할과 같이 기존의 드라이브 플레이트와 동일한 역할을 할 뿐 아니라 엔진의 점화시기 및 분사량을 결정하기 위한 CPS(Crank shaft Position Sensor) Wheel 과 시동 초기 회전관성 모멘트의 극대화가 필요한 점을 보완하기 위한 Flywheel 기능까지 포함하고 있다. 이와 같은 역할을 하는 플래그십 자동차의 핵심 부품인 Flywheel Automatic Gear Module은 일반 차량에 장착되는 드라이브 플레이트 대비 부품 가격과 이익금이 높은 장점이 있지만 차량의 고출력 엔진 동력 전달을 위해 작동 환경 내에서 높은 내구성이 요구된다.

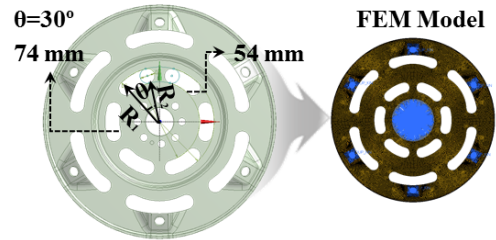
이러한 일반 차량 대비 엔진 출력이 높은 플래그십 자동차에 있어 내구성이 요구되는 Flywheel Automatic Gear Module의 요구 성능 조건으로는 1 mm 변형의 축 방향 하중 및 엔진 동력을 전달 받은 크랭크 샤프트의 회전에 의해 발생하는 토션 방향 하중(3,650 Nm), 크랭크 축의 Misalignment Angle에 의해 발생하는 로터리 벤딩(0.5°) 하중 및 축 방향+토션 방향 복합하중, 축 방향+로터리 벤딩 복합 하중이 있으며, 이에 대한 내구성을 만족하여야 한다.

따라서 요구 성능을 만족하는 선진사 제품에 대해 FEM(Finite Element Method) 해석 기법 적용하여 역설계를 수행하였으며, 그 결과, 플레이트의 유연성 및 경량화 확보를 위한 플렉스 홀(Flexhole)의 설계가 가장 중요한 인자임을 확인할 수 있었고 이러한 역설계 결과를 바탕으로, 3개 부품으로 구성된 선진사 Flywheel Automatic Gear Module을 1개 부품의 플레이트로 구성하고 동시에 요구 성능을 만족하는 Flywheel Automatic Gear Module에 대한 일체화 설계를 진행하였다.

이와 같은 FEM 기반 해석적 분석을 통해 개발품 플렉스 홀 최적화 설계를 수행하였고 이 결과를 토대로 플래그십 자동차 대응 Flywheel Automatic Gear Module 개발을 진행하고자 한다.



(a) Reverse Engineering Results of Advanced Product



(b) FEM Modeling of A Development

Fig. 1 Reverse Engineering Results and FEM Modeling of A Development

후 기

본 연구는 중소기업기술개발지원 사업[S2544201]으로 수행되었으며, 관계 기관의 지원에 감사를 드립니다.