

7속 이상 자동변속기 적용 차량 대응 드라이브 플레이트 요구 강성 확보를 위한 해석적 연구

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

자동차부품연구원¹⁾ · 벤티선광²⁾

An Analytical Study for Securing Required Stiffness of The Drive Plate for The Vehicles with Automatic Transmission in Over 7 Speed

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

Korea Automotive Technology Institute¹⁾, BENDA SUNKWANG IND. CO., LTD²⁾

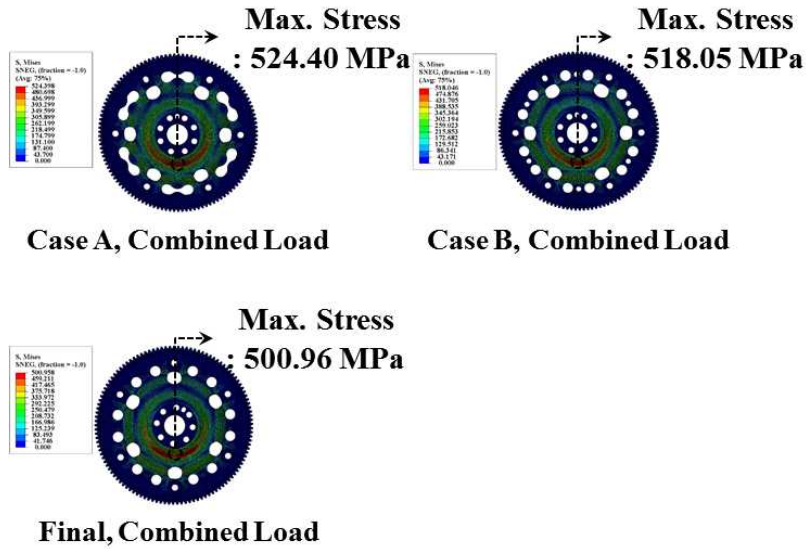
Key words : Drive plate(드라이브 플레이트), FEM analysis(유한요소해석), Stiffness(강성), Ballooning(부풀림 현상), Durability(내구), Optimization(최적화)

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

최근 강화된 자동차 환경규제에 대응하기 위하여 차량 연비 상승 및 배출가스저감 관련기술 개발에 많은 연구비를 투자하고 있으며, 소비자 또한 유류비 상승 및 환경오염 문제의 심각성 인식 등으로 인해 차량 구매 시 연비를 최우선 조건으로 고려하는 고객이 증가하고 있다. 차량 연비 개선에 있어, 투자대비 개선 효율이 좋은 기술로는 DCT(Dual Clutch Transmission), 7속 변속기, 터보차저&다운사이징, 가변스트로크 HVAC, 전자식 스티어링 등이 있으며, 이 중 7속 변속기는 평균 6%의 높은 연비 개선효과를 지니고 있는 기술로 여겨지고 있다. 현재, 이러한 추세에 맞추어 자동변속기의 다단화가 진행되고 있으며, 7속 이상 고단 자동변속기 시장 또한 크게 성장할 것으로 기대되고 있다.

7속 이상의 고단 자동변속기의 토오크 컨버터(Torque Converter)는 내부 유체 마찰로 인해 높은 열이 발생하고, 그 과정에서 토오크 컨버터의 팽창(Ballooning)현상이 발생한다. 이러한 현상은 토오크 컨버터와 자동 변속기 사이에서 엔진 동력을 전달하며 시동 시 스타트 모터의 동력을 엔진에 전달하고 엔진 크랭킹 시 충격을 일차적으로 흡수하는 역할을 하는 동력 전달의 핵심부품인 드라이브 플레이트에 하중을 가하게 된다. 이러한 토오크 컨버터의 팽창에 의해 발생하는 하중은 드라이브 플레이트에 축 방향으로 작용되어 드라이브 플레이트의 강성(Stiffness)이 낮을 경우, 엔진 블록에 드라이브 플레이트가 접촉되어 소음 및 파손이 발생되며 엔진 동력 역시 변속기로 전달되지 못하는 치명적인 문제가 발생하게 된다.

따라서 본 논문의 연구대상인 7속 이상 고단 변속기용 드라이브 플레이트는 7속 미만 자동변속기에 장착되는 기존 제품이 1,550~3,700 N/mm의 강성을 갖는 것에 비해 7,000 N/mm 이상의 고강성이 요구되며, 추가적으로 축 방향 하중과 토션 방향 하중 그리고 복합 하중과 같은 조건에서 가혹한 내구성(Durability) 역시 요구된다. 이러한 측면에서 본 연구는 7속 이상 자동변속기 대응 드라이브 플레이트 설계 및 성능 최적화를 위하여 개발 제품에 대하여 Abaqus v2017을 이용하여 FEM 모델을 구성하고 드라이브 플레이트의 요구 시험 조건을 적용하여 해당 제품의 구조적 강도 특성을 해석적으로 분석하고, 이를 통해 드라이브 플레이트의 플렉스홀(Flexhole)에 대한 구조적 최적화 설계를 진행하였다. 동시에 위에서 언급한 여러 조건에서의 내구성 확보를 위한 해석적 검증을 수행하여 성능 최적화를 확보하고자 하였다.



(a) Stress Distribution, Combined Load

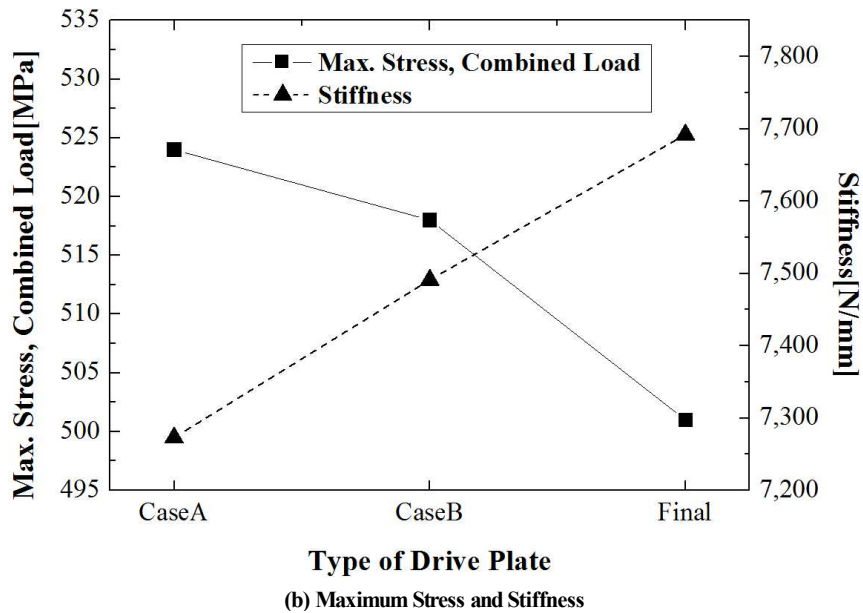


Fig. 1 FEM Analysis Results of The Drive Plate for Auto-Transmission in Over 7-Speed

후 기

본 연구는 중소벤처기업부 중소기업기술개발지원 사업[S2422402]으로 수행되었으며, 관계 기관의 지원에 감사를 드립니다.