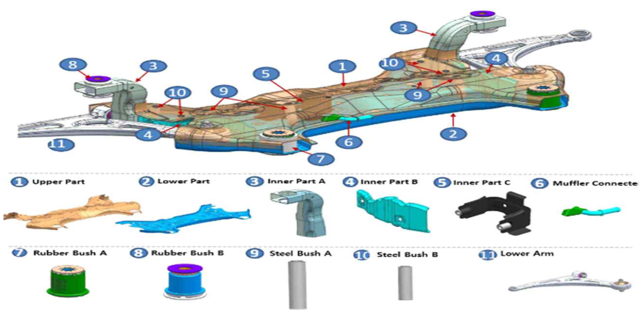
구조 및 NVH 성능을 고려한 복합재료 서브프레임 개발

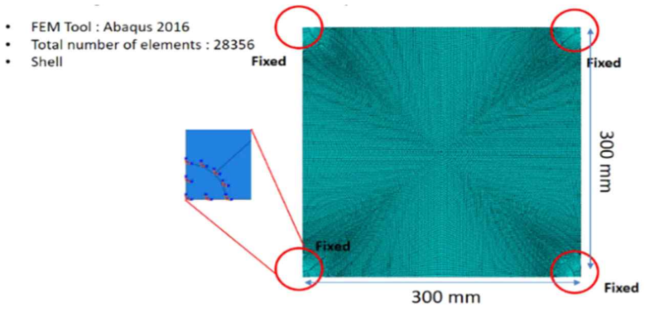
최근 환경 규제에 의하여 자동차 업계는 차량의 연비를 높이기 위해서 복합소재를 활용한 경량화 연구가 다양하게 진행되고 있다. 하지만 샤시계 부품들은 복합소재를 활용한 경량화 연구가 미진하다. 따라서 본 연구에서는 샤시계 부품 중 서브프레임에 복합재료를 활용하여 스틸 동등 수준의 강성, 강도 그리고 NVH 성능과, 50%의 경량화를 이끌어 내는 것이 목표다. 우선, 복합재료의 Damping 특성을 확인하기 위하여, 스틸과 복합재료 시편을 활용하여 고유 진동수를 1차 비교하였다. 본격적으로 서브프레임 개발에 들어가 강성, 강도를 극대화 할 수 있는 Lay-up Sequence를 제시하였고, 제작과정 중 경화에 의한 열 수축을 피할 수 있는 Lay-up Sequence를 제시하였다. 이 과정은 구조해석을 바탕으로 설계를 하였고, Modal 해석을 바탕으로 고유 진동수와 주파수 응답 그래프를 확인하였다. 설계 안을 바탕으로 프로토 타입 서브프레임을 제작하였고 단품 모달 실험을 통하여 구조해석 설계 안을 검증하였다. 나아가서 실차에 장착하여 공진점 확인 및 아이들링, 로드 노이즈 포함하여 실내 소음 진동 응답 비교를 하였고, 기존 스틸 서브프레임과 동등한 수준의 성능임을 확인하였다. 최종적으로 경량화는 기존 부품 대비 약 50% 무게 경량화 효과를 확인하였다.

키워드

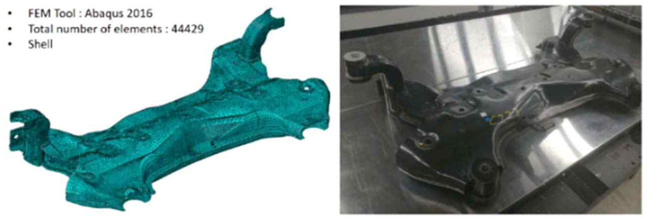
복합재료(Composite materials), 샤시부품(Chassis Part), 서브프레임(Sub-frame), NVH(Noise Vibration Harshness)



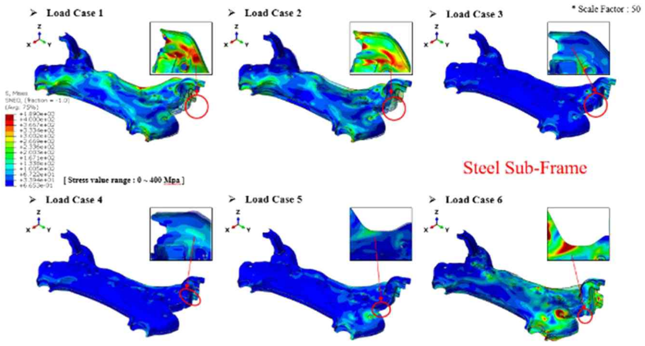
[서브프레임 파트 종류]



[FEM 모델링 및 경계 조건 설정]



[서브프레임 FEM 모델링]



[응력 윤곽과 철곡 서브프레임간의 비교]

원 제 목	구조 및 NVH 성능을 고려한 복합재료 서브프레임 개발
출 처	복합재료학회지(2019)
원 저 자	한 두헌, 하 성규