

알루미늄 압출 인서트를 적용한 고진공 다이캐스팅

전륜 일체형 서브프레임에 대한 연구

장상기¹⁾ · 김준년¹⁾ · 백주희¹⁾ · 김진성¹⁾ · 김정섭¹⁾ · 김성일²⁾ · 이철웅²⁾ · 고광진³⁾

서진산업(주) 기술연구소¹⁾ · 현대자동차 샤시선행개발팀 / 샤시재료개발팀²⁾ · 현대모비스³⁾

A Study on a Front Integrated Subframe Manufactured by HVDC with Aluminum Extrusion Inserts

Sanggi Jang¹⁾ · Junnyeon Kim¹⁾ · Joohee Baek¹⁾ · Jinsung Kim¹⁾ · Jungsub Kim¹⁾

Sungil Kim²⁾ · Cheolung Lee²⁾ · Gwangjin Go³⁾

R&D Center, SEOJIN IND.CO.,LTD¹⁾ · HYUNDAI MOTOR COMPANY²⁾ · HYUNDAI MOBIS³⁾

High level vacuum die-casting(고진공 다이캐스팅), Aluminum subframe(알루미늄 서브프레임),
Extrusion method (압출공법), Insert (인서트), Laser texturing (레이저 텍스처링)

* 교신저자 성명, E-mail: 장상기, sgjang@seojin.com

현재 자동차 산업에서는 경량화와 부품 일체화 요구가 증가함에 따라, 고강도 경량 소재와 첨단 제조기술의 융합이 핵심 과제로 부상하고 있다. 이에 대응하기 위한 방안으로 고진공 다이캐스팅(High Vacuum Die-Casting, HVDC) 기술이 주목받고 있다. 본 연구에서는 알루미늄 압출 인서트를 적용한 HVDC 공법을 통해 일체형 전륜 서브프레임을 개발하였다. 서브프레임은 C/MBR No.1, No.2 및 사이드 멤버로 구성되며, 차체와 현가 시스템을 연결하는 핵심 구조물로서 차량의 주행 성능, 충돌 안정성 및 승차감에 직접적인 영향을 미친다. 통상적으로 해당 부품을 일체형으로 제작하기 위해서는 4500톤급 이상의 대형 주조 설비가 필요하지만, 본 연구에서는 No.1 C/MBR를 알루미늄 압출재 인서트로 적용하고 레이저 텍스처링 공법을 적용함으로써, 3500톤급 장비에서도 생산이 가능하도록 개발하였다. 또한, 위상 최적화 기법을 통해 구조적 강도와 강성을 확보하면서도 경량화를 달성하였으며, 강도 및 강성 해석 결과 기존 양산 제품 대비 동등 이상의 성능을 확보하여 신뢰성 검증을 완료하였다. 최종적으로, 스틸 기반 제품 대비 30% 이상의 경량화를 달성하였다. 본 연구를 통해 경량 고강성 일체형 서브프레임의 설계 및 제조 기술을 확보하였으며, 이는 차세대 친환경전기차 플랫폼 개발에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

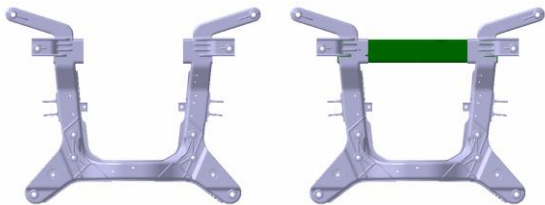


Photo 1) Front Subframe,



Photo 2) Laser texturing

본 연구는 산업통상자원부 소재부품기술개발 패키지형사업(20020344)의 ‘경량화를 30%이상 랙하우징 일체형 프론트 서브프레임 설계 및 신뢰성 평가’ 과제 지원으로 수행되었습니다