

용접 품질 산포를 고려한 전륜 서브프레임의 내구 민감도 연구

윤 석 진*¹⁾, 이 계 호¹⁾, 김 요 셉²⁾, 김 태 진²⁾

현대모비스¹⁾, 씨에이이큐브²⁾

A Study on the Durability Sensitivity of Front Subframe Considering Deviation of Weld Quality Parameters

Sukjin Yoon*¹⁾ · Kyeho Lee¹⁾ · Yoseb Kim²⁾ · Taejin Kim²⁾

Hyundai MOBIS*¹⁾, CAE-CUBE²⁾

Key words : Durability(내구), Weld sensitivity method(용접 민감도), Front Subframe(전륜 서브프레임), Seam weld(연속용접부), Fatigue analysis(피로 해석)

* 윤석진, E-mail : sukjin.yoon@mobis.co.kr.

차량의 하부에 위치한 서스펜션은 상부에 승객이 위치한 차체를 지지하며 노면으로부터의 충격을 흡수함과 동시에 주행안정성을 보장해야 하는 안전 부품 중의 하나이다. 특히 서스펜션 중 서브프레임의 경우 타이어에서부터 전달되는 하중을 압과 연결하여 지지하는 대표적인 고내구 설계가 필요한 부품으로 상세 구조는 고강도 강판을 이용하여 프레스 성형 후 아크 용접을 통하여 다중 접합하여 완성되는 구조이다. 부품의 설계 시 내구 해석을 통하여 사전 검증은 실시하지만 개발 단계 시작품의 경우 제품의 치수정밀도, 작업자의 숙련도와 작업 환경에 따라 편차가 발생할 수 있으며 이러한 영향으로 초기에 예측한 내구 수명과 시험과의 차이가 발생한다. 특히 여러 단품을 용접 접합한 제품의 경우 대부분 용접부에서 내구 크랙이 발생하며 이에 개발 과정에서 많은 시간과 비용이 소요된다.

본 논문에서는 전륜 서브프레임을 대상으로 용접 접합부의 내구 해석을 진행하였고 주요 용접 형상 변수에 따른 내구 민감도 분석을 통하여 주요 설계부 내구 수명 변화를 기술하였다. 전륜 서브프레임 피로내구해석 결과를 기반으로 연속용접부 형상변수 4가지에 대한 내구 민감도 해석을 수행하였다. Fig.1은 주요 내구 관리부의 용접 민감도 계수를 나타냈으며, 위치 A의 경우 용입량 형상변수의 품질에 따라 높은 민감도 결과가 나타났으며 목 두께, 토우각 및 갭의 형상 변수에 대해서는 민감하지 않은 것으로 나타났다. 그리고 위치 B는 갭 품질 저하 시 기존 내구 마일리지에 비하여 81% 저하되는 수치를 나타냈으며, 목 두께, 용입량 및 토우각 형상 변수에 대해서 민감하지 않은 결과를 도출할 수 있었다. 향후 본 연구 기법을 활용하여 신규 개발하는 서브프레임에 적용하여 용접 내구성을 강건하게 설계함과 동시에 용접 내구 민감도를 저감하는 설계를 진행할 예정이다.

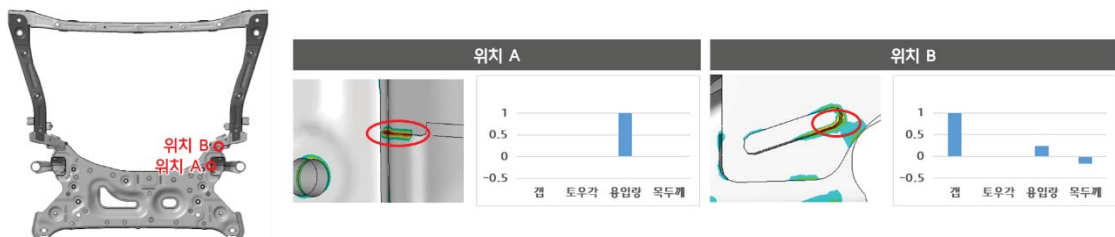


Fig. 1 Results of weld sensitivity analysis