

자동차용 강판의 온도에 따른 기계적 특성

현주식[†], 이보룡, 문만빈

현대하이스코(주) 기술연구소
(hy714767@hysco.com[†])

겨울철 혹한지방에서의 차량운행 또는 여름철 혹서지방에서의 장시간 차량 운행시 차체를 구성하고 있는 강판에는 약 -50°C ~ 150°C 의 온도환경에 처하게 된다. 따라서 이러한 저온·고온 환경하에서 차체 충돌상품성 예측 및 충돌안전 설계를 위해 온도에 따른 차체 강판의 기계적 물성평가가 요구된다. 이를 위해 본 연구에서는 자동차용 충돌부재에 주로 쓰이는 HS440MPa, HS590MPa급 냉연 고장력 강판에 대해 -60°C ~ 200°C 의 온도범위로 저온·고온 인장시험을 수행 하였다. 각각의 인장시험 결과로부터 온도 별 항복강도, 인장강도, 연신율, 가공경화지수 등 기계적 물성 변화를 평가하였다. 저온·고온 인장시험은 ZWICK Z250 만능재료시험기를 사용하였고 KS5호 규격의 인장시험편을 사용하였으며, 시험편에 충분한 온도를 가하기 위하여 목표온도 도달 후 20분간 유지한 뒤 인장시험을 수행하였다. 인장시험결과 HS440MPa, HS590MPa급 두 강종 모두 온도가 낮아질수록 강도 및 연신율 등이 증가하였고, 온도가 증가할수록 강도 및 연신율 등 기계적 물성이 저하 되었다. 즉, 우리가 주로 평가해왔던 상온(25°C)에 비해 저온·고온 환경하에서는 강 판의 기계적 물성 변화가 큰 것을 알 수 있다. 따라서 혹한 또는 혹서 지방 등 온도차이가 큰 운행환경하에서의 차체 강도 및 충돌안전성 확보를 위해 온도에 따른 강판의 정확한 물성평가가 필요하고 차체 설계시 온도에 따른 강도변화를 충분히 고려하여야 한다.

Keywords: Tensile Test(인장시험), Automotive Steel Sheet(자동차용강판), Mechanical Characteristic(기계적특성), Temperature Dependency(온도의존성), High Strength Steel(고장력강판)

저합금강판의 열간프레스성형에 따른 상변태 전산 해석

복현호[†], 김훈동

현대하이스코 기술연구소
(sky1975@hysco.com[†])

Recently, hot stamping process has been paid attention greatly by automobile makers in accordance with the fuel efficiency and environmental issues as well as crash safety issue. The hot-stamped parts, however, demand extreme mechanical properties such as tensile strength of over 1470 MPa or equivalently Vickers hardness of around 450. In this work, to meet the demand efficiently, a method to predict mechanical property of hot-stamped parts based on numerical phase transformation scheme has been proposed associated with the thermo-mechanical coupled finite element analysis. This work deals with various phase transformation equations and validates them to select appropriate model for 0.2C-0.1Si-1.4Mn-0.5Cr-0.01Mo-0.002B steel sheet. The authors show that an efficient method saving time and cost to develop hot-stamped automobile parts ensuring suitable mechanical properties such as Vickers hardness and strength.

Keywords: Hot Stamping, Thermo-Mechanical-Metallurgical Coupling, Phase Transformation, Vickers Hardness