

76. 변태유기소성 효과를 이용한 저탄소 복합조직형 냉연강판의 성형성

재료공학과 송 병 환
지도교수 최 일 동

최근 문제가 되는 자동차의 연비효율 향상과 배기가스 배출량의 감소를 위해 가장 효과적인 방법으로 현재 사용중인 철강재를 고강도합으로써 차체를 경량화 하고자 하는 노력이 꾸준히 시도되고 있다. 차량경화가 가능한 부품에는 범퍼 및 도어보강재등 여러 품목이 있지만 이는 국내 성형기술의 부족으로 인해 소재 선정시 강도보다 성형성을 우선으로 고려하고 있다. 그러므로 고강재를 통한 차체의 경량화에는 무엇보다 높은 강도와 더불어 우수한 성형성이 동시에 고려되어야 한다. 그리고 환경 부담을 줄이기 위해 사용 후 재활용성을 높일 수 있으면서 고강도와 고인성을 가지는 재료를 '환경조화재료'라 하고 이에 관련된 기술을 '환경조화재료 기술'로 정의하고 있다. 재활용성을 최대로 하기 위해서는 합금조성을 단순화하여 후처리가 용이하도록 함으로써 많은 효과를 볼 수 있다.

과거 변태유기소성(TRIP)강은 25% 이상의 균일 연신율과 1400MPa의 항복강도, 높은 파괴인성 ($104MN\sqrt{m}$)을 가졌지만 Cr, Ni등의 합금성분의 고가(高價)로 인한 경제성과 제조공정의 복잡성으로 인해 자동차 산업에서 적용되지 못했다. 하지만 이런 여러 특성들을 만족하면서 다양한 열처리 공정을 적용하여 고강도-고연성을 실현 할 수 있는 C-Si-Mn계 TRIP (TRansformation Induced Plasticity)형 냉연강판을 개발하여 이를 자동차의 범퍼, 도어보강재



및 차체 등에 적용시키기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. C-Si-Mn계 TRIP강에 내재되어 있는 C, Si, Mn 성분은 강의 잔류오스테나이트의 형성에 유용하며 이는 C>Si>Mn 순으로 알려져 있다. 지금까지의 C-Si-Mn계 TRIP형 냉연강판에 대한 연구는 많은 양의 잔류 오스테나이트를 남게하고 연성향상 효과를 보기 위해 탄소함량이 0.2 wt% 이상의 강판을 대상으로 연구가 진행되어 왔다.

하지만 탄소함량이 높아지면 강판에 있어 중요한 특성 중 하나인 용접성(spot welding)이 저하되고, 열간압연 및 냉간압연 공정에서 압연성이 저하되는 결과를 초래하므로 탄소함량을 0.2 wt% 이하로 낮출 필요가 있다. 이에 용접성향상 및 압연성향상을 위하여 기존의 C-Si-Mn계 TRIP형 고강도 냉연강판보다 탄소함량을 낮추고, 탄소저감에 따른 강도향상 목적으로 Cu를 첨가하여 고용강화 효과를 기대한 C-Si-1.5Mn-0.5Cu 냉연강판의 합금성분의 영향과 열처리 조건(이상영역열처리 온도, 항온 변태처리 시간 및 온도)에 따른 영향에 대해 연구하였다.

