

Ti합금 응용 기술

홍성석^{1,#}, 송영범¹, 이성호¹, 심인옥¹

Forging Technologies for Titanium Alloy Applications

S. S. Hong, Y. B. song, S. H. Lee, I. O. Shim

티타늄 합금은 일반적으로 고온에서 큰 응력을 받는 부품 재료로 사용되며, 비강도(strength-to-weight ratio) 및 피로강도, 기계적 성질이 우수하고 내식성이 좋으므로 항공, 우주용 재료로 뿐 아니라 발전용 부품, 의료기기, 스포츠 용구에 이르기까지 널리 이용되고 있다. 또한 밀도가 타 금속 재료에 비하여 낮아 상대적으로 경량 구조재로 유도무기, 잠수함, 엔진 부품 및 지상 장비 등의 무기 체계 분야에서도 널리 이용되고 있다.

티타늄 합금은 온도에 매우 민감한 소재로 성형시 온도와 변형 이력에 따라 미세조직 등이 다르게 형성 될 수 있으며, 이에 따라 최종 부품의 기계적 성질도 변하게 된다. 또한 소재 가격이 고가이므로 소재 투입량을 줄이고 후속 가공비를 절감하기 위하여는 가능한 정밀 형상에 근접하게 성형하는 것이 필요하며, 균일 조직을 형성하기 위한 공정 제어 등이 크게 요구된다.

이러한 티타늄합금의 특성을 이용하여 부품을 제작하기 위하여는 실제 제작에 앞서 그 재료가 가지고 있는 재료특성을 정확히 파악하는 것이 필요하며, 각 공정변수들의 영향을 시행착오로 해결하는 것은 많은 시간과 비용이 소요되어 바람직하지 못하게 된다. 최근에는 컴퓨터 등의 발달로 수치해석을 이용하여 사전에 각 공정변수들의 영향을 보다 정확히 예측하고 이 결과를 실 부품개발에 적용 하므로서 많은 이점을 가져오고 있다.

본 발표에서는 내열 경량 재료로 널리 이용되고 있는 티타늄합금의 다양한 부품 형상에 따른 성형 및 응용 기술에 대한 몇가지 사례들을 설명하고, 결함 등의 문제점에 대한 고찰 및 향후 적용이 예상되는 각 분야에 대하여 고찰하였다.

1. 국방과학연구소, 국방소재부

교신저자: 국방과학연구소, E-mail: sshong@add.re.kr