

초내열합금 Alloy 718에서 미세조직 및 기계적 성질에
미치는 단조 공정 변수의 영향
Effects of Forging Parameters on Microstructure and
Mechanical Properties of Alloy 718

박 노 광, 염 종 택
(한국기계연구원)

Alloy 718은 Fe을 다량 함유하고 있어 가격이 저렴하고 엔진 작동조건에서 내열강도, 내환경성 등이 우수하여, 터빈디스크, 터빈샤프트, 터빈실, 압축기 블레이드 등에 다양하게 이용되고 있다. 이 합금은 고온에서 반복응력을 받는 부위에 대부분 사용되기 때문에 고온인장, 저주기 피로축정 등의 기계적 성질이 동시에 요구되며, 이들 특성은 단조 공정변수 및 후열처리 등에 의해 크게 바뀌게 된다.

본 연구에서는 Alloy 718을 이용하여 가스터빈 디스크 제조할 경우 공정변수로서 단조온도, 변형속도 등에 의한 조직이 변화와 이에 따른 기계적 특성의 변화를 다루었다. 특히 이 합금에서 결정립크기는 고온 기계적 성질을 결정하는 중요한 변수로 작용하는데, 2단계 단조공정시 재결정에 의한 조직의 변화를 전산모사 방법에 의해 해석하고 그 결과를 조직 관찰을 통해 검증하였다.

열간단조에 의해 디스크부품을 제조할 경우 금형 냉각과 마찰에 의하여 소성변형은 불균일하여지고 궁극적으로 단조재내에 각기 다른 변형이력을 나타내게 되며 부위별로 불균일한 조직분포 양상을 나타내게 된다. 이 합금의 경우 결정립 조절에는 δ 상의 존재가 중요한 역할을 담당하는 데, 단조온도 1000°C 부근에서는 δ 상이 고용되기 때문에 냉각 혹은 단조가열에 의해서 부위별로 심한 조직변화를 나타내게 된다. 이에 따라 총 변형량을 0.8 수준으로 일정하게 유지하고 1, 2차 단조 변형량을 바꾸어 주며 단조한 결과, 1차 단조온도 1038°C 및 변형량 0.25로 하고, 2차 단조온도 1038°C 및 변형량 0.25로 하였을 경우 최적의 고온강도를 발현할 수 있다.