

5056합금의 초소성 거동
(Superplastic behavior of 5056 alloys)

홍익대학교 금속·재료공학과 우성식 김영로 김우진

1. 서론

알루미늄 합금의 near-net-shape 부분은 효율적인 성형성으로 인하여 자동차나 항공기 응용에 대해 큰 관심으로 대두되고 있다. 성형성과 강도를 가장 적절하게 겸비하고 있는 5000계열 합금은 기존 차체재료로 쓰이는 강판을 대체할 유망한 차세대 알루미늄 합금중 하나이나 강판보다 국부 신율이 작아 프레스 성형성이 좋지 않다는 커다란 단점이 있다. 이러한 문제를 근본적으로 해결하기 위해서 온간 성형을 통한 5000계열 합금의 연신을 향상에 관한 연구가 활발히 진행중에 있다. 본 연구에서는 5056 Al 합금의 초소성 거동을 살펴본다.

2. 실험방법

시편제조는 온간 압연을 통해 판상으로 성형하여 압연방향으로 시편을 가공하였으며 변형을 변화 실험(Strain Rate Change Tests)은 일정한 온도에서 열처리 조건을 달리한 재료의 변형률 속도와 응력간의 관계를 조사하였다. 또한 여러가지 온도와 변형률 속도 조건에서 인장실험을 하여 초소성 가능성을 조사하여 보았다.

3. 실험결과

변형률 속도와 응력의 관계로부터 변형률 속도 민감지수(Strain-rate sensitivity)을 구하여 초소성 5056합금의 변형 기구를 조사했다. 측정되어진 creep 활성화 에너지는 알루미늄의 격자확산 활성화 에너지와 비슷하였다. 5056합금의 재결정온도는 약 250℃라고 믿어지며 냉간 압연을 한뒤 250℃에서 30분간 시편을 유지하였을때 변형 속도 4×10^{-4} 에서 350%연신률을 얻을 수 있었다. 현재 극저온(액체 질소를 이용)에서 냉간압연을 통한 재결정 결정립크기 미세화가 추진중이다.