

항공기 재료용 Al-Mg계 합금의 고온변형기구
(High temperature deformation Mechanism of Al-Mg Alloys for Aircraft Materials)

순천대학교 공과대학 신소재응용공학부 재료금속전공, 박영록, 김병일
경상대학교 공과대학 재료공학부, 임수근

1. 서론

금속재료의 고온변형특징은 변형속도가 응력 및 온도에 크게 의존하고 비교적 넓은 범위에 서 정상상태가 나타나고, 변형을 지배하는 기구가 결정립크기 시험온도 및 변형속도 등에 의하여 변화한다[1]. 따라서 고온에서 변형응력을 예측하는데 상당한 어려움이 있다. 변형응력이 내부응력인 재료의 경우 운동전위에 대한 저항이 내부구조에 의하여 결정되고, 유효응력인 경우에는 전위운동에 대한 마찰저항으로 전위가 이동한다.

본 연구에서는 이러한 원인을 규명하기 위하여 고온에서 고용경화와 분산강화 기구가 상호 작용하고 있는 항공기용 알루미늄 합금인 7475합금과 2324합금을 상호비교하여 고온변형기구를 예측하고자 한다.

2. 실험방법

본 연구에 사용된 합금은 항공기용 알루미늄 합금인 7475합금과 2324합금을 사용하였다. 유효응력과 내부응력의 유무는 응력완화(Stress relaxation) 시험법으로 실시하였으며, 시험온도는 623K, 673K, 723K 온도에서 행하였다. 본 연구에 이용한 인장시험기의 스프링상수는 각 시험온도에서 각각 7.92, 7.64, 6.71k_m/MNm¹ 이었다. 온도가열은 3단 가열로를 이용하고 시험도중의 온도편차는 ±1정도였으며, 대기 분위기에서 실시하였다.

3. 실험결과

1) 인장시험도중 정상상태가 나타나는 도중에 응력완화 시험을 실시하였으며 완화 직전의 변형속도와 완화직후의 변형속도의 비는 1 이었다. 이것은 유효응력이 존재함을 알려주는 것이다. 유효응력이 존재하며 전위는 점성적으로 운동한다는 것을 알 수 있었다.

2) 내부응력은 단일상의 고용경화 합금보다 내부응력이 비교적 크게 존재한다. 이것은 본 합금이 고온에서도 석출물이 존재하기 때문에 운동전위에 대하여 장애물이 되며 국부적으로 전위가 밀집된 부분이 존재함을 의미한다.

참고문헌

1. O.D Sherby and M. Burke : Prog. Mat. Sci., 13 (1967) 325