

**기계적 합금화한 Al-8wt.% Ti 합금의 고온 기계적 성질에 미치는
제3원소 첨가효과**
(Effect of 3rd element on the high temperature mechanical properties
of mechanically alloyed Al-8wt.% Ti alloy)

한양대학교 이승영*, 권농구, 이경섭

1. 서론

본 연구는 가볍고, 우수한 고온 기계적 성질이 요구되는 항공기 등의 구조 재료로 사용될 고온용 알루미늄 합금의 개발을 위한 연구로서, Al-Ti 2원계 합금의 석출상인 Al_3Ti 이 고온에서 장시간 노출됨에 따라 발생하는 Al_3Ti 석출상의 조대화를 제 3원소를 첨가하여 억제함으로써 고온 기계적 성질에 미치는 영향을 고찰하고자 하였다. 즉, Al_3Ti 에 고용되어 Al_3Ti 의 격자상수를 변화시켜 기지와 Al_3Ti 상간의 계면에너지를 줄이는 것으로 알려진 V, Ce, Zr과 결정립 성장 억제 효과가 큰 B를 첨가하여 고온 기계적 성질에 미치는 제 3원소의 영향을 연구하였다.

2. 실험방법

Al과 Ti혼합 분말에 B, V, Ce, Zr을 제 3원소로, 합금화 공정중의 분말들의 과도한 압접을 방지하기 위하여 스테아린산($CH_3(CH_2)_{16}COOH$)을 공정제어제로 첨가하여 분:분말비 65:1, 회전수 250 RPM, 그리고 Ar gas 분위기 하에서 high energy ball milling을 행하였다. 합금화가 완료된 분말중 -100# 인 sieve를 통과한 분말들만을 Cu 캔에 냉간압축 밀봉하여 550°C에서 2시간 동안 진공 탈가스 후 1540MPa의 하중과 6mm/sec의 속도, 30:1의 압출비로 압출을 행하였다. 열간압출을 통하여 얻어진 봉상의 압출재로 ASTM subsize 규격으로 인장시편을 가공하여 고온 인장실험과 응력파단시험을 행하였다.

3. 결과 및 고찰

B, V, Ce, Zr 을 제 3원소로 첨가했던 합금 모두 상온 및 300, 400, 500°C의 고온 인장실험 결과 Al-8wt.%Ti의 2원계 합금보다 인장강도가 증가하였으며, 응력파단시험 또한 같은 추이를 보이고 있다. 제 3원소 첨가합금의 EDS 분석결과 $Al_3(Ti+X)$ 금속간 화합물을 형성함을 확인할 수 있었으며, TEM 사진으로부터 2원계 합금보다 더 미세하게 분포된 석출물을 볼 수 있었다. 이것으로 인하여 고온 인장강도와 응력파단시간이 증가되었을 것으로 사료된다.

4. 참고문헌

- ① P.K.Mirchandani, R.C.Benn and K.A.Heck ; "Light-Weight Alloys for Aerospace Applications", eds. Eui W.Lee, E.Henry Chia and Nack J.Kim, TMS-AIME, Warrendale (1989) 33
- ② Kwang-Min Lee, Jae-Hoon Lee and In-Hyung Moon ; Scripta METALLURGICA et MATERIALIA, 29 (1993) 737