

Al-Fe기합금의 고온변형거동
(Deformation Behavior of High Temperature in Al-Fe base Alloy)

경상대학교 조권구
 이도인
 허보영
 안인섭
한국기계연구원 조종춘
 한양대학교 김선진

서 론 : 최근에 개발된 고력 Al합금(2024, 7075)의 최대 사용온도는 대략 150°C정도이기 때문에 많은 Al합금이 항공기용 엔진에 사용되기 위해서는 내열성의 향상이 요구되어진다. 또한 여러가지 특성을 향상 시키기 위해 급냉응고법과 기계적합금법등 새로운 제조공정 기술이 사용되고 있으며 특히, 기계적합금법은 미세산화물에 의한 분산강화와 고용한도에 관계없이 원하는 조성의 합금설계가 가능하다는 점에서 많은 각광을 받고 있다.

실험방법 : Al-8wt.%Fe와 Al-8wt.%Fe-4wt.%Ce의 조성을 택하여 건식혼합한 후 고반속도를 300rpm으로 1300분 동안 Ar분위기에서 기계적 합금화 하였고 진공고온소결장치를 이용하여 470°C, 1hr동안 조밀화시켰다. 이렇게 제조된 시편의 열적안정성을 알아보기 위하여 300°C- 500°C의 온도범위에서 60시간 노출시킨 시편의 경도변화를 측정하였고 고온압축시험은 시편의 크기를 6mmφx9mm으로 가공하여 350°C, 400°C, 450°C의 온도와 $5.50 \times 10^{-4} S^{-1}$, $1.85 \times 10^{-3} S^{-1}$ 및 $2.22 \times 10^{-2} S^{-1}$ 의 변형률 속도를 선택하여 INSTRON MACHINE으로 수행하였고, 또한 미세조직을 관찰하기 위하여 SEM, TEM을 이용하였다.

결과 및 고찰 : 고온변형거동을 조사하기 위하여 온도와 변형률 속도를 변화시켜 30%변형률로 압축시험한 결과, 변형률이 증가함에 따라 응력은 가공경화에 의해 급속히 증가하다가 최대치를 보인후 동적재결정의 발생으로 인하여 감소하다가 가공경화와 동적재결정이 평형을 이루어 정상상태가 되었고 온도가 증가함에 따라 동적재결정현상은 낮은 응력과 낮은 변형률에서 일어났다. 또한 압축 변형된 시편을 TEM으로 관찰한 결과, 입자내부에서는 금속간 화합물상과 미세한 분산상의 존재로 brittle한 반면에, 입계에는 연한 α -Al상의 존재로 입계부위에 상당한 응력을 받아 이 부위에서 재결정이 일어났다.

참 고 문 헌 :

- 1) J.S. Benjamin : Met. Trans., Vol. 1A, (1970) 2943
- 2) P.P.Millan, Jr : J. of Metals, 3 (1983) 76