

<일반연제 2-4>

Al-Li-Cu-Mg(-Zr) 합금의 석출현상  
(Precipitation Behavior in an Al-Li-Cu-Mg(-Zr) Alloy)

김재덕, 박중근  
한국과학기술원

Al-Li계 합금은 기존의 Al 재료보다 현저히 낮은 밀도와 높은 탄성계수를 갖는 특성으로 인해 널리 각광을 받고 있다. 그러나 이 합금은 낮은 연성 및 인성의 문제 때문에 실용화에 큰 제약을 받고 있다. 이러한 저인성의 개선 목적으로 Cu와 Mg을 첨가하여 석출현상을 변화시켜 변형을 좀더 균일하게 하고자 하는 노력이 활발히 진행 중이다. 본 연구에서는 투과전자현미경을 이용하여, Al-2Li-3Cu-0.5Mg(-0.12Zr) 합금의 석출현상 및 시효전 가한 수 %의 stretching이 각 석출상들의 석출특성에 미치는 영향을 조사하여 정량화하였다.

합금은 고순도 재료를 Ar 분위기 하에서 진공유도하여 얻었다. 제조된 합금은 530°C에서 30분동안 용체화 처리후 상온의 물에 소입한후 5% stretching하여 190°C, 175°C와 160°C에서 시효시켜 투과전자현미경으로 관찰하였다. 본 연구에서는 각 석출상들에 의해 예상되는 이론적인 diffraction pattern을 작성하여 이를 실험적으로 얻은 SADP(Selected Area Diffraction Pattern)와 비교 검토함으로써 각 상의 존재를 확인할 수 있었으며 각 석출상들을 좀더 자세히 연구하기 위하여 암시야(DF)상의 기법을 동시에 이용하여 각 석출상의 분포(입자크기 및 부피분율)를 정량화하였다.

본 합금의 주요 석출상은  $\delta'$ (Al<sub>3</sub>Li), T<sub>1</sub>(Al<sub>2</sub>CuLi)과 S'(Al<sub>2</sub>CuMg) 상이었으며 저온(160°C)에서 시효시킨 경우에는  $\theta'$ 상의 석출도 미량 관찰되었다. 시효전 수% stretching 함에 따라 미세한 T<sub>1</sub>상이 좀더 균일하게 분포하며 그 부피분율이 증가한 반면,  $\theta'$ 상의 석출은 관찰이 어려웠으며  $\delta'$ 상의 부피분율은 감소하는 경향을 보였다. 이는 stretching에 의해 T<sub>1</sub>상의 석출이 조장되어, 상대적으로  $\delta'$  및  $\theta'$ 상의 석출이 억제되기 때문이다. 또한 측정된  $\delta'$ 과 T<sub>1</sub>의 입자크기로부터  $\delta'$ 상의 조대화 속도와 T<sub>1</sub>상의 lengthening 속도 및 이들에 미치는 stretching의 영향을 연구하였다.