

**Al-8wt.%(Ti+Ce) 합금의 기계적 합금화 거동과
열적 안정성에 미치는 Ce의 영향**
Effect of Ce on the Mechanical Alloying Behavior
and Thermal Stability of Al-8wt.%(Ti+Ce) Alloy

한양대학교 임준택*, 오준영, 김선진
한국원자력연구소 박치승

기계적 합금화 방법은 고체상태에서 성분원소를 합금화 하는 방법으로 금속간 화합물 상이 미세하고 균일하게 분포된 Al기 합금을 제조하는데 적당한 방법으로 알려져 있다. 이들 Al기 합금중 Al-Ti 합금은 높은 비강도와 고온 성질로 인하여 고가의 고온용 Ti 합금의 대체재료로써 생각되고 있다. 그러나 Al-Ti 합금은 고온에서 장시간 노출시 금속간 화합물 상인 Al_3Ti 의 조대화로 고온 강도 값이 급격히 저하하는 열적안정성의 문제점이 있다. 근래에 Al_3Ti 상의 조대화는 Al_3Ti 상에 고용되는 Ce, V, Zr의 첨가에 의하여 억제시킬 수 있다고 보고되고 있다.

본 연구에서는 Al-Ti-Ce 합금을 기계적 합금화 방법으로 제조하고 Ce 첨가가 Al-Ti 합금의 열적 안정성에 미치는 영향을 조사하였다. Al-8wt.%(Ti+Ce) 시료분말에 가공조절제로 2wt.%의 스테아린산을 첨가한후 1.6 리터의 자체 제작한 attritor에서 impeller 회전속도 300rpm, 볼대 분말의 장입비 65:1, Ar 분위기에서 기계적 합금화시킨 결과 16시간 이후에 정상상태의 분말을 얻을 수 있었다. Ce의 첨가에 따른 본 합금의 열적안정성을 조사하기 위하여 정상상태에 도달한 분말을 450℃에서 1시간 탈가스 처리후 450℃, 300MPa의 압력하에서 70분 동안 진공 열간압축성형하여 99%이상의 비이론밀도를 얻었으며 이렇게 제조된 시편을 400℃, 480℃, 550℃의 온도에서 100시간까지 등온열처리 하였다. 등온열처리 온도와 시간에 따른 기계적 성질의 변화를 조사하기 위하여 경도를 측정하였고, 이에 따른 미세구조의 변화를 투과전자현미경을 이용하여 관찰하였으며 석출물의 성분분석을 위하여 EDAX 분석을 병행하였다. 또한, Al-8wt.%(Ti+Ce) 합금에서 Ti와 Ce의 원자비에 따른 $Al_3(Ti+Ce)$ 의 격자상수변화를 측정하기 위하여 Al-8wt.%(Ti+Ce) 원료분말을 arc melting 한후 XRD 분석을 하고 Al과 $Al_3(Ti+Ce)$ 의 정합성을 조사하였다.