

## Mg-6Al-xZn 합금의 미세조직에 미치는 용체화처리의 영향

(Effect of Solid Solution Treatment on the Microstructure of Mg-6Al-xZn Alloy)

강민철, 윤일성, 김인배

부산대학교 금속공학과

### 1. 서론

실용합금 중에서 가장 가벼운 Mg합금은 비강도, 충격흡수능, 주조성이 양호한 장점이 있으나 내식성, 내열성, 용해시의 산화, 가공성의 불량 등이 단점으로 지적되고 있다. 그러나 최근 부식에 치명적인 영향을 미치는 Fe, Cu, Ni 등의 불순원소를 제거한 고순도 합금의 개발과 fluxless 방법에 의한 주조기술의 발달로 항공 및 자동차 부품, 휴대용 전자제품 등에 수요가 급증하고 있다. Mg 합금 중 Mg-Al-Zn(AZ series) 합금은 주조성이 우수하여 die casting 용으로 사용되고 있는데 이중 AZ 91(Mg-9Al-1Zn) 합금이 가장 널리 사용되고 있다. AZ 합금에서 Al의 첨가는 용탕의 유동성의 증가와  $Mg_{17}Al_{12}(\beta)$ 의 석출 강화효과가 있으나 연성 및 인성의 저하가 나타난다. Zn의 첨가는 고용강화 효과 및 내식성 증대가 이루어지나 고액공존역이 길어짐에 따라 고액계면에서의 주조결함의 발생 가능성이 높아진다.

본 연구에서는 AZ 91 합금보다 연성이 우수한 Mg-6Al-xZn(x=0,1,2) 합금을 용탕단조 방법에 의해 제조하여 T6 열처리의 전단계인 용체화 처리에 따른 미세조직, 경도변화 등을 조사하여 최적 용체화처리 조건을 규명하고 고강도, 고인성 AZ 합금개발의 기초자료를 마련하고자 했다.

### 2. 실험방법

시료는 AZ 91D를 모합금으로 사용하여 합금원소를 첨가하여 금형온도 200 °C, 가압력 100MPa으로 용탕단조하여 제조하였으며 시료의 성분은 Table과 같다. 용체화처리 온도는 405°C로 고정하여 시간에 따른 미세조직을 OM, SEM/EDX로 분석하였으며 경도변화는 micro-vickers 경도기로 측정하였다.

Table. The chemical compositions of Mg-6Al-xZn alloys.

	Al	Zn	Mn	Si	Cu	Ni	Fe	Mg
Mg-6Al	6.11	0.09	0.25	0.021	0.003	0.001	0.002	bal
Mg-6Al-1Zn	6.01	1.05	0.19	0.025	0.002	ND	0.001	bal
Mg-6Al-2Zn	5.97	1.96	0.22	0.018	0.002	0.001	0.001	bal

### 3. 실험 결과

- 1) 주조조직을 관찰한 결과 미세한 dendrite cell 조직을 나타냈으며 응고과정에서 형성된  $\beta$ 상의 분율은 7%내외로서 상태도상의  $\beta$ 상 평형분율 11%보다 낮게 나타났으며 주로 입계를 따라 분포하였다. 이는 용탕단조방법이 적용됨으로서 급냉에 의한 과포화된 상태임을 의미한다.
- 2) 용체화 처리시간 30분부터  $\beta$ 상의 상당량이 재고용되어 1시간 이상부터는 dendrite cell 조직은 급격히 조대화 되기 시작하였다.
- 3) EDX 선분석방법으로 주조조직의 cell 경계에서 Al과 Zn의 농도가 각각 높은 상태를 보이다가 1시간의 용체화열처리로 농도 profile이 일정해지기 시작하였다.
- 4) 경도값을 조사한 결과 Zn의 첨가량이 많을수록 경도값이 높았는데 이는 Zn의 고용강화에 따른 것이었으며 용체화처리 시간이 1시간까지는 감소하다가 그 이후로는 일정한 값을 나타내었다. 이는 주조조직에서의 결정립 미세화효과가  $\beta$ 상의 재고용에 따른 강화와 상쇄되는 것으로 생각되어진다.
- 5) 이상의 결과를 종합해 볼 때 조직의 조대화가 일어나지 않고 Al과 Zn의 농도가 일정해지는 405℃ 1시간의 용체화처리가 최적이라고 생각된다.

### 참고문헌

- 1.I.J. Polmear, Light Alloys, 2nd ed., (1989)169
- 2.G.S.Cole, R.A.Finstad and J.C.Grebetz, IMA 52 Proceedings, (1995)1
- 3.G.A.Chadwick and Bloyce, Magnesium Alloys and Their Applications, DGM Conf., (1992)93
- 4.Metal Handbook 9th ed., Vol.9, ASM (1995) 425
- 5.C.Suman, SAE Technic Paper No.890207(1989)