

급냉응고한 7075 알루미늄 합금의 기계적성질에 미치는 Mn첨가의 영향
(Effect of Mn additions on the mechanical properties of
rapidly solidified Al 7075 alloy)

경상대학교 정연수*, 임수근

1. 서론

7000계 알루미늄합금은 고강도, 시효경화경 합금으로 다른 알루미늄합금에 비해 용질원자의 고용도가 크고 석출경화능이 우수하나, 연성이 낮고 응력부식균열성이 떨어지므로 사용에 제한을 받아왔다. 이러한 단점을 극복하기 위해 Cr, Mn, Zr과 같은 천이원소를 첨가하여 자동차, 항공기 등의 구조용재료로 널리 사용되고 있으며, 최근에도 많은 연구가 이루어지고 있다. 그러나 일반 주조법으로는 천이원소 첨가에 한계가 있으므로, 본 연구에서는 급냉응고를 통해 과잉의 원소를 첨가시켜 더욱 우수한 기계적성질을 얻고자 한다. 본 실험을 위해 자체적으로 설계·제작한 급냉응고장치를 이용하여 7075-xMn 합금을 제조하였다.

2. 실험방법

Atomizer법과 single roll법을 조합한 급냉응고장치를 통해 제조된 flake는 금형중에서 500MPa로 압축하여 충진율 약75%인 봉상($\phi 34 \times 40$ mm)의 성형체를 제조한 후 10^4 torr의 진공하에 350°C 에서 열간압출 하여 지름 7mm의 압출봉을 제조하였다. 제조된 합금의 고온인장 및 응력부식균열성을 조사하기 위해 표점거리 24mm인 표준 subsize시편을 가공하였으며, 200MPa의 응력을 가한 후 5%NaCl수용액에서 20일간 노출시킨 후에 만능시험기를 이용하여 인장시험을 행하였다. 또한 부식특성을 알아보기 위해 5%NaCl 수용액에서 분극실험 및 정전류 실험을 하였다.

3. 결과 및 고찰

급냉응고를 통해 7075 알루미늄합금 내에 Mn을 첨가한 결과, 연신율의 큰 감소없이 인장강도가 증가하였으며 고온도이상에서도 같은 결과를 나타내었다. 이것은 균질화 열처리 동안 생성되는 Mn분산상(Al_6Mn)에 의한 변형의 분산으로 나타나는 균질변형효과로 판단되며, 고온인장시험결과에서도 I/M(ingot metallurgy) 7075에 비해 우수한 강도를 나타내었다.

한편, 응력부식균열에 대한 저항성을 조사한 결과 급냉응고에 의해 $1\mu\text{m}$ 미만의 미세한 결정입계를 가지므로 I/M 법으로 제조된 것 보다 우수한 것으로 나타났으며 부식특성의 경우 Mn첨가량이 증가할수록 pitting전위가 높아지는것으로 나타났다.

결론적으로 7075 알루미늄합금에 Mn을 첨가하므로써 강도를 향상시킬뿐 아니라 응력부식균열성 및 내식성을 증가시키는 것을 알 수 있다.

4. 참고문헌

- 1) S. G. Lim, M. Sugamata and J. Kaneko: J. of Japan Institute of Light Metals. 41 (1991) 440
- 2) D. S. Park and S. W. Nam: J. Mat. Sci., 30 (1995) 1313