

구속전단변형(Equal Channel Angular Pressing, ECAP)에 의해 제조된
AZ61 합금의 결정립 미세화 및 건식 미끄럼 마멸 특성 연구
(An Investigation of Grain refinement and Dry sliding Wear Behavior
of AZ61 Alloy Fabricated by Equal Channel Angular Pressing)

국민대학교 신소재공학부 하중수, 이태오, 김용석
홍익대학교 신소재화학시스템공학과 김우진
충남대학교 신소재공학과 홍순익

AZ61 합금의 결정립을 구속전단변형(ECAP)을 통하여 미세화 시켰다. 구속전단변형을 행하기 전 548K에서 30분 그리고 693K에서 36시간동안 AZ61 합금을 열처리 하였다. 구속전단변형은 각 pass마다 90°씩 회전하는 Route Bc와 180°씩 회전하는 Route A 방식으로 행해졌으며, 1 pass 당 유효변형율은 약 1로 계산되었다. 본 연구에서 구속전단변형은 8 pass까지 행하여졌다. 548K에서 30분간 열처리한 시편과 693K에서 36시간 열처리된 시편의 초기 결정립의 크기는 각각 대략 20 μm 와 60 μm 로 측정되었다. 구속전단변형된 AZ61 합금의 기계적 특성을 상온 인장 실험과 경도측정을 통하여 측정하였고, 미끄럼 마멸실험을 통하여 마멸특성을 평가하였다. 미끄럼 마멸시험은 pin-on-disk 형태의 마멸시험기를 사용하여 마멸하중을 변수로 STS 304 강구를 상대재로 상온 대기중에서 행하였다.

구속전단변형 1 pass 후의 미세조직은 매우 불균일 하였고 shear band가 관찰되었다. 이후 변형량이 증가함에 따라 미세조직이 균일해졌다. 구속전단변형 8 패스 후에 4 μm ~5 μm 정도까지 미세화된 결정립이 관찰되었다. 변형량의 증가에도 불구하고 상온 인장강도는 거의 변화하지 않았다. 그러나, 4 pass와 8 pass를 거친 시편의 연신율은 상당량 증가하였다. 또한 구속전단변형을 거친 AZ61 합금의 미소경도는 공정수의 증가에 따라 4 pass까지 점진적으로 증가하였으나, 이후 8 pass까지는 계속 감소하였다. 마멸속도는 구속전단변형에 따라 초기에는 감소하였으나, 구속전단변형 4 pass에서는 초기와 거의 유사한 높은 마멸속도가 관찰되었다. 4 pass 후, 다시 변형에 따라 마멸속도는 다시 감소하였으나 구속전단변형 8 pass에서 다시 초기와 유사한 높은 마멸속도가 측정되었다. 구속전단변형 공정 수의 증가에 따라 마찰계수는 감소하였는데, 이것은 구속전단변형 중 발달된 texture의 영향으로 고찰되었다.