

**Al-Mg-X 합금의 초소성 특성**  
(Superplastic Properties of Al-Mg-X Alloys)

홍익대학교 금속·재료공학과 전계환 우성식 김종갑 김우진

### 1. 서론

알루미늄 합금의 near-net-shape 부분은 효율적인 성형성으로 인하여 자동차나 항공기 응용에 대해 큰 관심으로 대두되고 있다. 성형성과 강도를 가장 적절하게 겸비하고 있는 Al-Mg 합금은 기존 차체재료로 쓰이는 강판을 대체할 유망한 차세대 알루미늄 합금중 하나이나 강판보다 국부 신율이 작아 프레스 성형성이 좋지 않다는 커다란 단점이 있다. 이러한 문제를 근본적으로 해결하기 위해서 온간 성형을 통한 Al-Mg 합금의 연신률 향상에 관한 연구가 활발히 진행중에 있다. 본 연구팀에서는 온간 성형시 초소성과는 달리 결정립 크기의 제한이 없는 준초소성 공법의 가능성을 조사한 바 있다. 본 연구에서는 Al-Mg 합금에 제 3의 원소를 첨가하여 10  $\mu\text{m}$  미만의 미세 결정립을 갖는 합금의 초소성 거동을 연구하였다.

### 2. 실험방법

Al-Mg-X 합금은 진공용해를 통해 제작되었으며, 시편제조는 온간 압연을 통해 판상으로 성형하여 압연방향으로 시편을 가공하였으며 변형률 변화 실험(Strain Rate Change Tests)은 일정한 온도에서 열처리 조건을 달리한 재료의 변형률 속도와 응력간의 관계를 조사하였다. 또한 여러가지 온도와 변형률 속도 조건에서 인장실험을 하여 초소성의 가능성을 조사하였다.

### 3. 실험결과

두 종류 합금 모두 3 $\mu\text{m}$  이하의 미세한 결정립을 갖는다는 사실을 전해에칭을 통해 확인하였다. 미세한 결정립을 갖는 합금의 변형률 속도와 응력의 관계로부터 변형률 속도 민감지수(Strain-rate sensitivity)가 기타 초소성 거동을 보이는 재료와 같은 0.5임을 알아내었다. 이 재료들은 전형적인 빠른 변형률 속도 초소성 거동을 보였다.