

자동차체용 Al 합금 판재의 성형에 미치는 제반인자의 영향 Influences of various factors on the Formability of Al-Alloy sheets for Autobodyes.

부경대 윤옥남*, 남기우
한국기계연구원 강석봉, 김형욱

1. 서론

자동차에 대한 소비자의 요구성능은 점차 높아가고 이런 요구들은 차체중량을 증가시키고 연비를 저하시키는 원인이 되며 배기가스에 의한 지구환경의 파괴등 심각한 문제를 야기시킨다. 이에 미국에서는 CAFE(Coporate Average Fuel Economy : 기업별 평균 연비 규제-1975.12.)규제법안의 강화가 제안되어 자동차의 연비향상이 요구되고 있다. 자동차의 연비향상 방안에는 여러 가지가 있으나 그 중 가장 효과적인 방법으로는 자동차 중량의 감소로 생각되어지고 차체경량화를 위해서 강판이 아닌 다른 소재의 개발연구가 가속화되고 있다.¹⁾²⁾ 차체경량화에는 Al 합금이 주목받고 있는데 반해 기존 차체용 강판에 비해 연신 및 성형성이 낮기 때문에 자동차 제조공정 중 스탬핑(Stamping)공정시 파단, 주름, 치수정도불량 등 다양한 형태의 가공결함이 발생한다.³⁾ 본 연구는 차체경량화를 위해 주목받고 있는 5xxx계(Al-Mg)와 6xxx계(Al-Mg-Si)합금의 스탬핑 성형성 평가를 위해 성형에 영향을 미치는 인자를 선택하여 가공결함을 줄이고 우수한 성형성을 나타낼 수 있는 조건을 찾고자 수행하였다.

2. 실험방법

본 연구에서는 자동차체용으로 사용되고 있는 Al Alloy 중에서 5xxx계 소재인 TG25와 6xxx계 소재인 AC120, 그리고 직접 합금설계한 Al-7wt%Mg 합금소재를 가지고 실험하였다. 먼저 기계적 성질을 파악하기 위해 ASTM E8 규격으로 인장시편을 제작하여 인장 실험을 하였고, 성형실험은 실험조건을 Punch speed(0.05, 0.5, 5mm/sec), Blank Holding Force(15,30,45ton), 그리고 윤활상태(무윤활, 방청유:PL-5, 윤활제-X)으로 변화시켜 본 연구소에서 주문 제작한 장출성형기를 이용하여 판재의 성형성 및 제반인자의 영향을 조사하였다. 또한 축대칭 신장 성형시 Al 판재의 Necking 위치에 따른 소성불균일성을 알아보기 위해 신장성형 후 Al 판재의 Necking 위치를 조사하였고 O.M.(광학현미경), S.E.M.(주사전자현미경) 등을 통한 조직 관찰로써 미시조직과의 관계를 조사하였다.⁴⁾

3. 참고문헌

- 1) M. J. Wheeler : "Aluminium structured Vehicles - The Technology, the Weight Savings, the Performance and Value of such Vehicles for the Auto Companies and Their Customers", Presentation to Washinton DC. Section of the SAE, 17 May 1995
- 2) S. Ujihara : Proc. of Int. conf. on Recent Advances in Science and Engineering of Light Metals, Tokyo 1991, 1163
- 3) 김영석, 박기철 "판재의 성형성 평가 실험에 대한 고찰" 대한기계학회지 Vol 33-1, 1993
- 4) 백승철, 김기수, 정우창, 장삼규 "축대칭 신장성형시 강판의 소성불균일" 대한금속학회 춘계학술대회 초록집 p108, 1996