

AA5083 판재의 저온인장거동 및 성형성

(Tensile behavior at low temperatures and formability of AA5083 sheet)

한국기계연구원(KIMM) 임차용, 김형욱

저온 구조용 소재의 사용이 증가되면서 기존 소재인 오스테나이트계 스테인레스강을 대체할 수 있는 경량의 저온용 알루미늄 합금에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 특히, 액화천연가스 수송선의 탱크와 같이 움직이는 부분에 경량소재를 사용하면 에너지 비용을 상당히 절감할 수 있기 때문에 경량소재의 연구에 새로운 동기를 부여하게 되었다. 이러한 배경에서 본 연구에서는 알루미늄 합금중에서 저온용으로 적합한 AA5083 합금에 대하여 상온 및 저온에서의 인장특성과 미세조직을 조사하여 저온에서의 재료변형거동을 이해하고자 하였다. 그리고 저온 구조용 재료로서 요구되는 중요한 특성인 성형성에 대해서도 조사하였다.

연구내용은 AA5083 합금의 입계주위에 있는 개재물을 EPMA (Electron Probe Micro Analyzer)를 이용하여 분석하였다. 그리고 상온 및 저온 인장시험후의 미세조직을 SEM, TEM을 이용하여 관찰하였다. 저온인장시험결과 저온으로 갈수록 연신율이 증가하였는데, 이는 저온 변형시 재료 내부의 가공경화가 가해진 응력보다 급격히 일어나 Necking을 방지하기 때문이다. 이러한 거동은 변형에 따른 가공경화지수의 변화를 상온과 저온에서 각각 조사함으로써 이해할 수 있다.

알루미늄 5083합금의 성형성을 조사하기 위해서 두께 1mm의 판재에 대하여 상온성형성을 조사하였다. Deep drawing, stretching, forming limit 등의 여러가지 성형성을 다양한 성형시험법으로 조사하였다. 고온 성형성은 열간재현시험장치를 이용하여 고온 압축으로 온도 및 변형속도에 따른 재료거동을 연구하였다.