

# 대형 7175Al 합금 빌렛트의 단조성과 단조품의 파괴특성에 관한 연구

장성환\* · 김기중\* · 이오연\* · 신돈수\*\*  
(\*전북대학교 금속공학과, \*\*(주)두레에어메탈)

## 1. 서 론

본 연구에서는 기계식 성질이 우수한 대형 단조품 개발을 위하여 Direct Chill 주조법으로 제조한 직경 370~720mm 크기의 빌렛트에 대한 종합적인 품질평가와 아울러 자유단조제의 단조 공정 개발을 위한 열간가공성 실험, 단련비에 따른 조직변화와 기계적성질등의 물성평가를 통하여 최적 단조조건을 확립하고, 대형 단조품의 피로 및 파괴특성을 평가하므로써 대형 단조품의 국산화 개발에 기여하고자 한다.

## 2. 실험방법

직경이 370~720mm 크기의 빌렛트를 주조하여 주조빌렛트의 미세조직관찰과 성분분석을 하였고, 균질화처리 시간 및 냉각조건에 따른 조직변화와 2차상 입자의 면적분율 및 가공을 측정하였다. 또한 열간압축실험 및 업세팅실험을 통해 가공성을 조사하였으며, 인장시험, 평면변형파괴인성( $K_{IC}$ )시험, 저주기피로시험 등으로 기계적성질을 분석하였다.

## 3. 실험결과

- 1)  $\phi 720$ mm 빌렛트는  $\phi 370$ mm 빌렛트에 비해 2차상 입자의 크기와 부피분율이 크고, 균질화처리 및  $T_6$ 상태의 연성도 낮았다.
- 2) 균질화처리 시간의 증가에 따라 2차상 입자의 양이 약간 감소하는 경향을 나타내었고, 냉각속도가 빠를수록 2차상 입자의 양과 크기가 감소하였으며, 석출상이 미세하게 분포하였다.
- 3) 냉간업세팅시 균열발생은 cell경계에 존재하는 Cu-rich phase에서 일어나며 이러한 cell경계를 따라 균열이 진전한다.
- 4) H-ring과 K-ring의 파괴인성값은 L방향이 가장 우수하였으며, ST방향과 LT방향은 비슷하나 ST방향이 LT방향보다 약간 우수하였다. 또한 H-ring의 파괴인성과 이방성개선을 위해서는 ring forging 공정의 도입이 효과적이며, Big billet로 제조한 K-ring의 파괴인성은 단조비 3.4 정도의 cogging만으로는 개선하기 매우 어렵다.
- 5) H-ring과 K-ring의 피로특성도 L방향이 가장 우수하였고, ST방향과 LT방향은 비슷하나 ST방향이 LT방향보다 약간 우수하였다.

## 참고문헌

- 1) J.T.Staley : Met. Eng. Quar. vol.16(1976), pp.137
- 2) C. Ouchi, T. Sakiyama, K. Takahashi and K. Hirogami : NKK Tech. Rev. No. 55 (1989), pp.94