

**Al-Zn-Mg-Cu 주조합금의 피로특성에 미치는
첨가원소(Si, Cr)의 영향**

(Effect of Si, Cr Addition on the Fatigue Properties of Al-Zn-Mg-Cu Cast Alloy)

부산대학교 박용수, 김인배
한국기계연구원 김경현
대신금속(주) 박수현

1. 서론

항공기 및 수송용 기기에 사용되는 부품의 특성상 경량화와 고강도가 필수적이며 또한 가혹한 환경에서의 안정성과 신뢰성의 확보 측면에서 소재의 특성평가와 수명평가가 필요하다. 최근 러시아에서 Al-Zn계 주조용 고 강도 Al합금으로 개발되어 사용되고 있는 VAL 12합금(Al-6.2Zn-1.6Mg-1.0Cu-0.5Mn)은 인장강도 513MPa, 연신율 2.5% 정도의 우수한 기계적 성질을 가지고 있으나 주조성과 내식성이 떨어진다는 단점을 가지고 있다. VAL 12합금의 이러한 단점을 보완하기 위하여 VAL 12합금에 Si 과 Cr을 첨가한 합금이 설계되었다. 본 연구에서는 Al-Zn-Mg-Cu 주조합금의 피로특성에 미치는 Si 및 Cr 첨가의 영향을 조사하였다.

2. 실험방법

전기로에서 Si 함량이 1.0%, Cr함량이 0.3%가 되도록 각각 시편을 주조하였으며 개재물 제어와 탈가스처리를 위해 용탕을 약 15분 동안 Ar gas bubbling 처리를 하였다. 제조된 주괴를 475℃에서 12시간 동안 용체화 처리하고 120℃에서 시효처리 하였다. 피로성질에 미치는 Si 및 Cr의 영향을조사하기 위하여 저주기 및 고주기 피로시험을 실시하였으며 저주기 피로시험은 총변형률 진폭제어 하에서 sine 파형을 사용하였으며, 총변형률 진폭은 0.5 ~ 0.25 % 범위에서 완전역전의 인장과 압축변형 사이클에서 실시하였다. 고주기 피로시험은 응력비 -1, 진동수는 20Hz의 조건하에서 실시하였다.

3. 실험결과

- 1) Si을 첨가한 Al-Zn-Mg-Cu 주조합금의 경우 총변형률 진폭이 0.25%일 때 피로수명은 1413 cycles 이었고, Cr을 첨가한 경우는 1993 cycles 로서 두 경우 모두 Al-Zn-Mg-Cu의 피로수명보다 적었다.
- 2) Si을 첨가한 Al-Zn-Mg-Cu 주조합금의 경우 피로강도는 81MPa, 피로비는 0.20이었으며, Cr을 첨가한 경우 피로강도는 91MPa, 피로비는 0.21 이었다.
- 3) 피로균열은 표면에서 발생하여 입계를 따라 전파되는 입계파괴가 일어났다.