

**냉간 압조용강의 구상화 열처리시 보론 첨가가  
미세구조와 기계적 성질에 미치는 영향  
(Effect of Boron on Microstructure and Mechanical Property  
in Spheroidizing Annealing of CHQ Steel)**

홍익대학교 금속·재료공학과 전기영, 김형준, 남승의

### 1. 서론

냉간압조란 압조용 공구를 이용하여 타격에 의해 가해진 힘에 의해 소재를 다른 형상으로 만드는 냉간단조법을 의미한다. 선재의 냉간압조는 종래의 절삭 가공 및 열간 가공에 비해 재료의 손실이 적고 연료비가 절감되며 공정의 자동화, 고속화에 의한 원가 절감, 제품의 정밀도 향상 등 다수의 이점이 있어 근래 급격히 발전하였으며 냉간 압조용강으로 종래에는 SCM등의 기계 구조용 합금이 사용되어 왔으나 최근에는 보론강이 개발되어 사용 용도를 점차 확대하고 있다. 보론강은 종래의 Ni, Cr, Mo 등과 같은 합금 원소를 사용하여 강재의 경화능을 향상시키던 것을 대체하는 자원 절약형 강재로서 미량(10~30ppm)의 보론을 첨가하여 고가의 합금 원소를 생략하고도 우수한 경화능을 발휘하므로 최근 각광받고 있다. 그러나 보론강의 경우 타 강종에 비해 구상화 열처리시 장시간을 요구하는 것으로 보고되어 본 연구에서는 그 원인을 분석하고 구상화 열처리의 적절한 조건을 찾아보고자 하였다.

### 2. 실험방법

기존의 냉간압조용강인 SCM435와 SUJ2를 구상화 열처리하여 미세조직과 기계적 성질을 알아보았으며 보론첨가강인 15B41과 비교하였다. 열처리하는 wire rod상태, 저온 소둔 열처리 후에 각각 실시하여 그 조직과 기계적 성질을 비교하였다. 또, 보론강의 경우 구상화 열처리 패턴에 따라 열처리하여 비교하였다. 미세 조직은 광학현미경을 이용하여 관찰하였으며 기계적 성질을 측정하기 위해 재료 시험기를 통하여 인장강도, 연신을 그리고 단면수축율을 측정하였다.

### 3. 결과 및 고찰

종래 냉간압조용강인 SCM435와 SUJ2의 경우 구상화 열처리시 낮은 인장강도(60kgf/mm<sup>2</sup> 이하)와 높은 구상화율(90%이상)을 보여 냉간압조를 위한 특성을 갖추었으나 보론첨가강인 15B41의 경우 요구하는 값보다 구상화율이 다소 떨어졌다. 이에 따라 구상화 열처리 전의 저온 소둔 열처리 등을 통하여 구상화율을 증대시키려 했으며 구상화 열처리 패턴에 따른 영향도 기대할 수 있었다.

### 4. 참고 문헌

- 1) 냉간압조가공, POSCO, 1995
- 2) Dietrich H. Werner, Bor und borleigierte stahle, Stahl eisen Znd., 1989
- 3) 열처리 가이드북, 일본 열처리 기술 협회, 보문당, 1996
- 4) Harry Chandler, Heat Treatment Guide, ASMI, 1995