

**전봉강관 홈부식의 전기화학적 분석 연구**  
**(Electrochemical Study on Grooving Corrosion in the**  
**Weld Metal of ERW Carbon Steel Pipe)**

서도수\*, 이광학, 김홍식(울산대학교)  
이병우(부경대학교)  
성희준(현대중공업)  
정영복(현대강관)

**1. 서론**

홈부식의 원인이 되는 황화물 개재물의 용접부 편석과 탄소강의 층상조직(Metal flow)이 홈부식 발생과 전파에 미치는 영향을 관찰 분석하여 홈부식 발생기구를 상세히 밝힘으로서 전봉강관 용접부 품질향상에 기여하고자 하였다.

**2. 실험방법**

황함유량이 62ppm인 탄소강관의 용접부, 열영향부 및 모재의 미세조직을 관찰하고, 강관에 존재하는 개재물은 강관 단면부를 연마하여 SEM/EDS 및 EPMA로 분석하였고, 용접부와 모재의 자연전극전위 및 분극곡선은 3.5wt.% NaCl 수용액에서 "DMS 105" DC Corrosion test system을 이용하여 측정하였다.

**3. 결과 요약**

전봉강관 용접부와 인접한 열영향부는 급냉으로 인하여 Widman-statten 페라이트 조직으로 변태되었고, 용접부는 용접중 고액분리가 일어나 탄화물과 개재물이 강관 안쪽에 편석되고 순철인 페라이트는 강관 바깥쪽 표면에 편석되었으며, 열영향부는 용접중 가압력에 의하여 소성변형되어 층상조직이 강관표면에 수직하게 변형되었다. 인공해수(3.5wt.% NaCl 수용액)에서 전봉강관 표면조직(페라이트층)의 자연 전극전위는 -720mV SCE이고, 용접부와 층상인 단면조직의 전위는 -760mV SCE로서 강관 표면과 단면사이에는 40mV의 전위차가 있음이 확인되었다. 용접부 비드를 제거하면 용접부와 열영향부에서 모재의 층상조직(metal flow)이 강관 표면에 노출되는데 노출된 층상조직은 강관 표면보다 전위가 약 40mV 낮아서 모재와 용접부 사이에 갈바닉 부식이 발생한다. 인공해수에서 전류밀도 15~25mA/cm<sup>2</sup>의 정전류로 양극 분극시켜 부식시킨 결과 용접부와 열영향부에 접시형(Dish type) 홈부식이 발생하였고, 이때 홈부식 인자는 1.5이었다.

**참고문헌**

- (1) C. Kato, Y. Otaguro, S. Kado and Y. Hisamatsu ; "Grooving Corrosion in

Electric Resistance Welded Steel Pipe in Sea Water” , Corrosion Science, 18, Pp61-74, 1978.

- (2) T. Kurisu, T. Kyuno, S. Harada, T. Doi, “Effects of Various Factors, Mechanisms and Preventive Methods of Grooving Corrosion of ERW and CBW Carbon steel Pipes” , Kawasaki steel Tech. Rep., 11(3), Pp321-336, 1979.
- (3) H. Miyuki, “Corrosion Resistance and Its Evaluation for the Welded parts of Carbon Steel Pipes” , J. Soc. Mater. sci., Jpn. 38(424), Pp62-68, 1989.