

SAW 50mm 후판용접에 있어 횡크랙 발생에 관한연구

The study on transverse cracks in 50mm thick plate welding with saw process

이 해 우· 장 태 원· 석 한 길· 강 성 원** 엄 동 석**

* 삼성중공업 조선.플랜트 연구소 용접연구팀

** 부산대학교 조선 해양공학과

1. 서 론

저온크랙의 하나인 횡크랙은 용접선의 수직인 방향으로 위치하며 200℃ 미만에서 용접직후 또는 몇시간이 지난뒤에 발생하기도 한다. 이때 지연시간은 용착 금속내 수소 함유량, 응력상태 및 경화된 조직등에 영향을 받는다.

응력은 용접입열과 수축에 의해 발생하며 특히 Martensite 같은 경화된 조직에서 발생하기 쉽다.⁽¹⁻⁴⁾

Vasudevan (ref.5)등은 저온크랙의 발생 조건으로서 임계크기 이상의 수소농도와 응력 및 경화조직이 작용할때 발생한다고 보고하였다.

즉 HAC(hydrogen assisted crack)의 가장 중요한 특징은 임계응력 이하에서는 크랙이 발생하지 않는다는 것이다.

지금까지 발표된 대부분의 문헌들은 선박이나 대형 구조물에서 발생하는 횡크랙 양상과 차이를 보임에 따라 본 연구에서는 실구조물과 유사한 크기로 시험편을 제작하여 횡크랙의 발생위치, 경도 미세조직 및 확산성 수소량등을 측정하여 상호 비교 분석하였다.

2. 실험방법

2.1 시편준비

본 연구에 사용된 강재는 선급용 EH32 TMCP steel 50mm를 사용하였으며, 실 구조물과 비슷한 조건으로 test 하기 위하여 용접선 길이를 10,000mm 폭 3,600mm로 제작하였다.

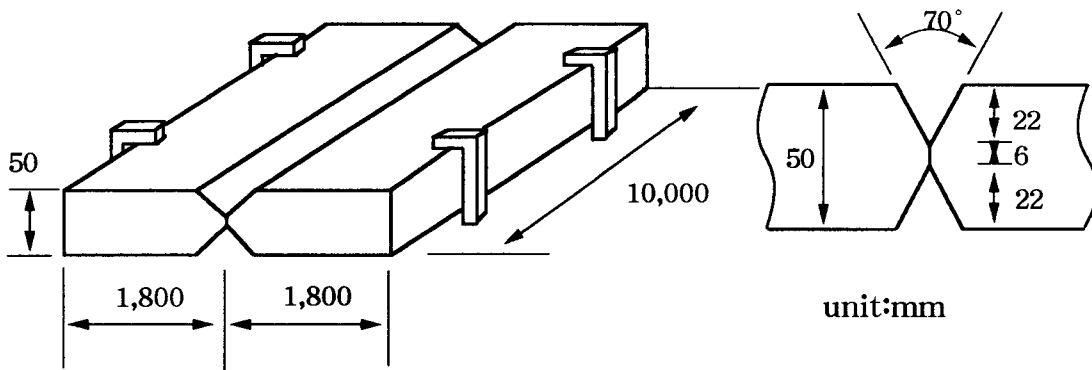


Fig.1 Schematic diagram of weld specimen

2.2 용접 TEST 방법

예열 및 층간온도 변화에 따른 크랙발생을 상호 평가하기 위하여 다음과 같이 3등분하여 용접하였다.

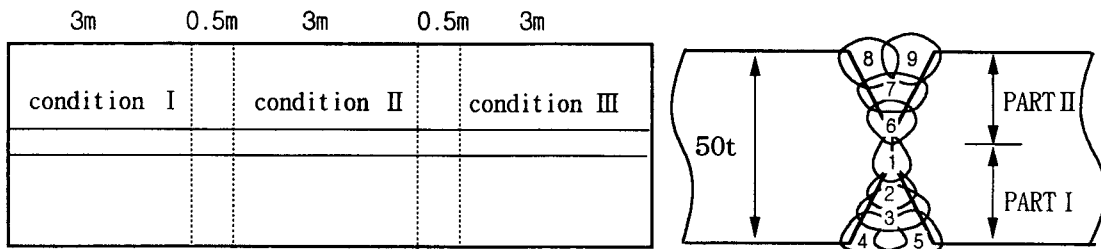


Fig.2 Schematic diagram of test method

3. 결론

EH 32 TMCP 강재에 대한 S.A.W 용접시 예열/층간온도 변화에 대한 횡크랙 발생과 미세조직, 경도시험 및 충격시험을 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 예열 70℃/층간온도 100~120℃로 유지한 시험편에서는 횡크랙이 발생하지 않았다.
2. 용접전류 및 전압이 증가할수록 확산성 수소량이 증가하였다.
3. 횡크랙은 특정 용접층에서 발생하는 것이 아니라 용접비드 일정 깊이에서 발생하였다.
4. 횡크랙의 미세조직 분석 결과 높은 응력 상태에서 발생하는 결정입내 파괴를 나타내었다.

4. 참고문헌

1. American Welding society, Welding Handbook (8th), 1987, p 369, p 104.
2. E.G. Signes and P. Howe, Hydrogen-Assisted Cracking in High-Strength Pipeline Steel. Welding Journal, August, 1988, p 163-170.
3. J. Bird, A. Aicheson and P.H.M Hart, No Preheat Welding of High Strength Using Low Hydrogen Consumables, p 375-379.
4. Haruyoshi Suzuki, Cold Cracking and its Prevention in Steel Welding. Transactions of the Japan Welding Society (1978) P 82-86
5. R. Vasudevan, R.D. Stout and A.W. Pense, Welding Journal, 1981, 60, (9), p 155-168, 437-451.
6. N. Bailey and M.D. Wright, Weldability of High Strength Steels, Welding and Metal Fabrication, October, 1993, p 399-396.
7. H.W. Lee and S.W. Kang, A Study on Microstructure and Toughness of Electrode Gas Weldments. Journal of the Korea Welding Society, 1996, p 68-74.
8. A. Joarder, S.C. Saha and A.K. Ghose, Study of Submerged Arc Weld Metal and Heat-affected Zone Microstructure of a Plane Carbon Steel, Welding Research Supplement, June, 1991, p 141-142.
9. Sindo Kou, Welding Metallurgy. 1987, p 188-189, p 344.