

700MPa급 용착금속의 미세조직에 따른 저온균열 감수성

서준석(1), 김희진(2), 유희수(2), 박형근(2), 이창희(3)

- 1 한국생산기술연구원 및 한양대학교
- 2 한국생산기술연구원
- 3 한양대학교

Cold Crack Susceptibility of 700 MPa welding Consumable According Microstructure

Jun Seok Seo(1), H. J. Kim, H. S. Ryoo, C. K. Park(2) and C. H. Lee(3)

- 1 KITECH and Hanyang University
- 2 Korea Institute of Industrial Technology (KITECH)
- 3 Hanyang University

Abstracts

과거 고강도강 용접부에서 발생하는 저온균열은 주로 용접열영향부에서 발생하였는데, 이러한 문제점을 해결하기 위하여 강재 메이커들은 고강도강의 용접성을 향상시키고자 노력하였다. 이러한 노력의 결과로 TMCP, HSLA 강 등이 개발되었고 이들 강재는 예열온도를 저하시킬 수 있다는 장점에 의해 보편화되어 사용되었다. 이러한 강재는 모재 예열온도를 기준으로 적용하게 되면 용착금속에서 저온균열이 발생하는 경우가 있다. 따라서 이제는 용접재료의 용접성, 즉 용접재료의 저온균열 저항성을 평가 할 수 있는 기법이 요구된다.

본 연구의 목적은 용착금속의 저온균열 저항성을 평가하는 것인데, 저온균열 저항성은 용착금속의 미세조직에 따라 다르게 나타날 수 있다. 용착금속의 합금조성은 기본적으로 용착금속에 요구되는 최저 강도와 충격인성을 만족할 수 있도록 설계한다. 하지만 유사한 강도의 유사한 합금조성이더라도 일부 합금 성분에 의해 용착금속의 미세조직들은 상이하게 나타날 수 있는데, 미세조직 특성에 의하여 용착금속의 강도와 저온인성이 결정된다.

용착금속의 저온균열 저항성을 평가하기 위하여 Gapped Bead-on-Groove(G-BOG) 시험에 사용된 모재는 50mm 두께의 mild steel을 사용하였으며, 모재의 희석을 방지하기 위해 15mm 깊이로 V-groove 가공 후 buttering 용접 하였다. 용접된 시편은 다시 5mm 깊이로 V-groove로 2차 가공 후 Ar + 20% Co₂ gas를 사용하여 용접하였다. 용접재료는 ER-100S-G grade로 비슷한 합금조성을 갖는 2 종류를 사용하였다. A용접재료는 Ti 이 0.1% 함유 되었으며, B용접재료는 Ti 함유되지 않은 것을 사용하였다. 또한 예열 온도에 따라 저온균열 감수성을 평가하기 위하여 모재의 예열온도를 각각 상온, 50℃, 75℃, 100℃로 하여 실험을 진행하였다.

용착금속의 미세조직을 확인해본 결과 Ti 함유된 A 용착금속 미세조직은 대부분 침상형페라이트로 나타났으며, Ti 함유되지 않은 B 용착금속 미세조직은 대부분 베이나이트로 나타났다.

G-BOG 시험 결과 Ti 함유된 A 시편이 Ti 함유되지 않은 B 시편보다 저온균열 발생량이 적었다. 이는 용착금속의 미세조직분포 및 특성에 따라 저온균열감수성이 다르다는 것을 나타낸다.

Key Words :GMAW consumable, G-BOG, Cold Crack Susceptibility, Microstructure