

저온균열 감수성에 영향을 주는 인자

현대중공업(주)산업기술연구소 * 황주환
주종홍
최기영

용접부의 저온균열 감수성에 영향을 주는 인자로서는 일반적으로 용접시 유입되는 확산성 수소량과 열영향부의 미세조직 및 구속도로 알려져 있다. 저온균열 감수성 시험으로 가장 보편화 되어있는 시험방법인 y-groove cracking test에서는 저온 균열을 일으키는데 가장 심한 구속도를 준 상태에서, 즉 일정 구속도에서 모재의 C_{0q} (혹은 P_{CM} 값)과 사용 용접재료의 확산성 수소량을 변수로 하여 예열온도를 설정한다. 그러나 구속도의 경우 모재의 기하학적 형상 및 두께의 함수로만 계산되기 때문에 모재와 사용된 용착금속간의 강도차가 구속도에 영향을 주는지에 대하여 종종 의문을 제기하는 경우가 있어, 본 연구에서는 y-groove cracking test 를 통하여 모재 및 용착금속을 변화시켜 용접부에 대한 저온균열을 일으키는데 가장 지배적인 요인이 어떤 것인지에 대해 알아 보았다. 실험 모재로서는 table 1 의 강도와 P_{CM} 값이 각각 다른 2 종류의 강재를 선택하였고 용접재료는 강도와 확산성 수소량에서 차이를 보이는 다른 2 종류를 선택하여 y-groove cracking test 로 서로 비교 하였다. 그 결과 실제 y-groove cracking test를 통하여 나타난 crack이 없는 예열온도와 Suzuki등이 제안한 저온균열 방지를 위한 한계 예열온도 산정식으로 구한 예열온도의 경향이 유사하게 나타났다. 결국 구속도 계산에 있어서 용접금속과 모재의 강도차를 배제한 계산식의 예열온도 경향과 y-groove cracking test에서 나타난 경향이 유사함으로써 강도차의 영향은 없고 모재의 특성 (P_{CM} 값)과 용접금속의 확산성 수소함량이 용접부의 저온균열에 지배적인 영향을 주었다고 할 수 있다.

Table 1. Strength and carbon equivalent of tested base metal

KIND	Y.S (ksi)	T.S (ksi)	Elong (%)	Ceq.	Pcm
모재 1	100.8	114.7	22.6	0.76	0.32
모재 2	161.0	178.9	13.4	0.81	0.36

Table 2. Strength and diffusible hydrogen content of tested weld metal

KIND	Y.S (ksi)	T.S (ksi)	Elong (%)	확산성 수소량 (ml/100g)
용착금속 1	96.2	102.6	25.4	0.8
용착금속 2	108.8	121.8	16.8	0.08