

화학운반선 제조를 위한 duplex stainless steel 의 평가

An evaluation of duplex stainless steel for chemical carrier

이인성*, 오동원

한라중공업(주) 용접연구팀, 전남 영암

1. 서론

Duplex stainless steel 은 Ferrite 와 Austenite 의 상 비율을 거의 1:1 되도록 적절히 조절하여 Austenite 계 stainless steel 의 양호한 연성, 인성과 Ferrite 계 stainless steel 의 우수한 내응력 부식성과 같은 각 상의 장점을 갖도록 설계된 것으로, 또 조직은 2 상이 혼합해서 미세화 되기 때문에 단상의 stainless steel 에 비해서 강도가 높다는 특징을 갖고 있다. 이와 같은 특성 때문에, Duplex stainless steel 은 주로 해수 등 염소이온을 함유한 용액을 취급하는 화학 운반선, 각종 화학 플랜트 기기나 석유, 천연가스, 정유관 등에 이용되고 있다.

현재 Duplex stainless steel 을 사용하여 용접구조물 제작시에는, 용접 입열량에 따라 용접부의 특성이 변화하여 내식성이나 기계적성질의 변화가 수반되므로, 이에 따라 용접 입열이 제한되어 패스수가 증가하여 생산성이 저하되는 단점이 있다. 따라서 선박 등의 후판 용접구조물을 제작함에 있어 대입열 용접기법은 생산성 향상과 공기단축의 측면에서 매우 필요한 용접 시공법이다. 본 연구에서는 duplex stainless steel 의 강재 평가시험을 통하여, 발생하는 현상과 문제점을 분석하여 최적의 용접기법 및 조건을 선정하고자 실시하였다.

2. 시험 방법

1) Edge preparation

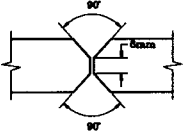
Edge milling 시, 절삭 속도를 변경하면서 절삭량을 구하였다.

2) Corrugation Bending

2,200 톤 Bending 장비를 이용하여 2 점 Corrugation 을 실시한 후, 철판 촌법 변화를 체크 하였다.

3) 용접성 평가시험

본 실험에 사용된 모재는 22mmt 두께의 UNS31803 을 사용하였고, Both side one-run SAW 용접기법으로 아래와 같은 입열 조건변화(30,40,50KJ/cm) 에 따라 실시하였다.

용접기법	이음매 형상	용접조건(AxVxcm/min)		입열량 (KJ/cm)
		표면	이면	
SAW		720x35x36	700x35x43	34
			800x36x43	40
			800x39x38	49

3. 시험결과 및 결론

이상의 시험 결과로부터 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

- 1) Duplex stainless steel 의 Edge preparation 및 Corrugation Bending 의 평가결과는 양호하였으나, 다음과 같은 사항을 보완하여야 한다.
 - Edge milling 시, Duplex stainless steel 전용 절삭팁을 사용하여 가공하여야 한다.
 - Duplex stainless steel 과 접촉되는 부위는 Stainless steel 재질로 교체하여 사용해야 한다.
- 2) 입열량을 변화시켜 SAW 용접을 수행한 후 부식시험 및 충격시험을 실시한 결과 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.
 - 용접 입열량이 증가함에 따라 부식되는 양은 전반적으로 증가하였으며, 일부 강재에서 선급 Rule 인 20mg 이하의 부식 손실량을 만족하지 못하였으나, 대체로 양호한 결과를 보여주었다.
 - 충격시험 결과는 용접 입열량에 관계없이 용접금속, 용합선, 용합선+2mm 모두 양호한 결과를 보여주었다.

Figure 1. Corrosion test results with heat input

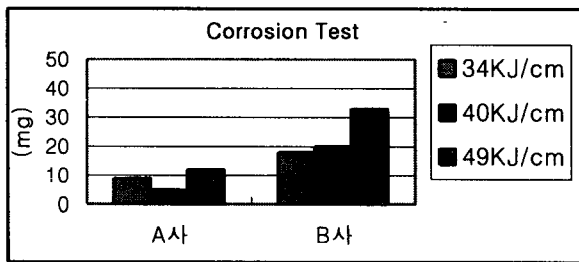


Figure 2. Impact test results with heat input

