

스테인리스강 스트립 육성 용접부의 내식성에 대한 연구

A Study on the Corrosion Resistance of Strip Overlay Weldment for Stainless Steel

성희준*, 김대순, 최기영
현대중공업(주) 산업기술 연구소

1. 서론

스테인리스강은 내식성이 요구되는 환경에 주로 사용되고 그 원가를 절감하기 위하여 탄소강에 스테인리스 판재를 붙인 크래드강재를 사용한다. 이와 같은 크래드 강재의 제조 방법에는 압연, 폭접 그리고 육성 용접 방법등이 있는데, 제조 업체에서 손쉽게 사용할 수 있는 방법은 육성 용접 방법으로서, 원가 절감을 위하여 생산성이 높은 방법을 채택하고 있다. 현재 가장 많이 사용되는 방법은 스트립 육성 용접 방법인데, 용접 재료의 종류와 용접 조건에 따라서 용착 금속의 내식성이 좌우된다.

본 연구에서는 동일한 용접 조건하에서 적정 용접재료의 선정을 위하여 ER309L (폭 60mm)용접재에 3가지 종류의 프럭스를 사용하여 용접한 후 미세 조직, 화학 성분 그리고 전기 화학적인 내식성 시험을 통하여 실시하였다.

2. 실험 방법 및 결과

동일한 ER309L 스트립 용접재와 3가지 종류의 프럭스를 사용하여 용접 조건은 900Ax25Vx10-14cm/min.으로 용접하였다. 프럭스의 종류는 표 1에서 나타낸 바와 같이 일반 SAW, ESW (Electro Slag Welding) 그리고 Cr 파우더가 포함된 SAW이다.

2.1 화학 성분

화학 성분 분석을 실시한 결과는 표 2와 같다. 표에서 보여 주듯이 일반적인 스트립 육성 용접 방법인 프럭스 B와 비교하여 보면 프럭스 A의 경우 가장 회석율이 적었으며, 특히 탄소 함량이 0.03wt.% 이하의 값을 보이고 있었다. 그리고 프럭스 C의 경우 크롬 함량은 프럭스 B보다 높아 프럭스 속의 Cr의 유입이 있었음을 확인할 수 있었다.

2.2 미세 조직

미세 조직 관찰 결과 프럭스 A의 경우 구형의 Si 또는 Al 산화물이 거의 없었으며, 프럭스 B, C의 경우 크고 작은 산화물들이 많이 존재하였다. 그리고 델타 페라이트의 양은 프럭스 B < 프럭스 A < 프럭스 C 순을 보였다. 이와 같은 이유는 회석율과 냉각 속도에

기인한 것으로 판단되었다.

2.3 공식 시험

공식 전위를 구하기 위하여 25℃의 3.5% NaCl 용액하에서 양극 분극 시험을 실시하여 공식에 대한 저항성을 비교하였다. 프릭스 A의 경우 공식 전위가 가장 높아서 내식성이 가장 우수하였다.

3. 결론

3가지 프릭스를 사용하여 ER309L 스트립 육성 용접을 실시하여 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 회석율은 프릭스 A의 경우 가장 낮았다.
2. 산화물의 양은 프릭스 A의 경우 가장 적었다.
3. 공식에 대한 저항성은 프릭스 A의 경우 가장 높았다.

표 1. 사용 용접재료

	용접 방법	특징
프릭스 A	ESW	전기 저항 용접
프릭스 B	SAW	아아크 용접
프릭스 C	SAW	아크 용접 + Cr 파우더

<표 2. 화학 성분 분석 결과>

용접 재료	900Ax25V								
	10cm/min.			12cm/min.			14cm/min.		
	화학 성분 분석(wt.%)								
	C	Cr	Ni	C	Cr	Ni	C	Cr	Ni
프릭스 A	0.02	21.6	12.7	0.02	20.9	12.4	0.02	19.9	11.8
프릭스 B	0.03	19.6	11.6	0.04	18.9	11.3	0.04	18.5	11.2
프릭스 C	0.03	20.8	11.3	0.03	20.9	11.2	0.04	20.7	11.1