

# 수퍼 스테인레스강 용접부의 부식 특성에 대한 연구

## A study on the Corrosion Resistance of Super Stainless Steel Weldments

성희준\*, 홍인표, 김대근, 서창교  
현대중공업(주) 산업기술연구소

### 1. 서론

환경에 대한 중요성이 날로 높아가는 가운데 화석 연료를 사용하는 발전소의 배기 가스는 환경오염의 주범이 되어 왔다. 따라서 환경 오염을 최소화 하기 위한 노력의 일환으로 탈황 설비의 설치가 활발하게 진행되고 있다.

탈황 설비는 화력 발전소의 연소 가스중 황화물을 제거하는 설비로써 低 pH, 高 염소 이온 농도 그리고 높은 사용 온도하에서 가동되기 때문에 내식성이 우수한 재료를 사용해야한다. 이와 같은 요건을 만족시키고 또한 가격이 저렴한 수퍼 스테인레스강(수퍼 오스테나이트 그리고 수퍼 이상 스테인레스강)이 현재 사용되고 있다. 그리고 이와 같은 재질의 용접부에서의 내식성 평가는 탈황 설비에서 매우 중요한데, 현재 용접부의 내식성을 유지하기 위하여 용접 재료로는 Ni-기지 용접재가 주로 사용된다. 이러한 용접부는 그 종류와 용접 방법(GTAW와 GMAW)에 따라 내식성에 있어 많은 차이를 나타낸다.

따라서 본 연구에서는 수퍼 이상 스테인레스강과 수퍼 오스테나이트 스테인레스강의 GTAW 와 GMAW 용접부에 대하여 내식성을 평가하고 최적의 내식성을 가지는 용접부를 얻는데 그 목적이 있다.

### 2. 실험 방법 및 결과

#### 2.1 실험 방법

본 실험에 사용된 모재의 화학 성분은 표 1에 나타난 바와 같다. 그리고 GTAW 와 GMAW의 용접 조건은 표 2에 나타내었다. 각 용접부에 대하여 인장 시험, 벤딩 시험 그리고 내식성을 평가하였다. 내식성 평가는 ASTM G48 'A'에 따른 침지 시험을 실시하였으며, 평가 용액은 Green death 용액으로 알려진 7vol.% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 3vol.%HCl + 1wt%FeCl<sub>3</sub> + 1wt%. CuCl<sub>2</sub> 용액에서 실시하였다. 시험 방법은 40℃에서 24시간을 시험하였으며, 공식이 발생하지 않았을 경우 시험 온도를 5℃씩 증가시킨 후 24시간 동안 시험을 실시하여 공식이 발생할 때까지 계속하여 공식이 발생한 온도를 임계 공식 온도로 선정하였다.

#### 2.2 결과

용접부의 기계적 성질은 기준을 만족하였다. 용접부의 임계 공식 온도는 표 3과 같다. 표 3에서 보여 주듯이 수퍼 오스테나이트의 경우 공식은 용착 금속에서 발생하였으며 GTAW와 GMAW 용접 방법에서 내식성은 GMAW용접 방법이 우수하였

는데, 그 이유는 GTAW용접 방법이 GMAW 용접 방법 보다 모재와의 회석율이 더 높았기 때문이다. 반면 수퍼 이상 스테인레스강의 경우 용접 방법과 무관하였는데 이와 같은 이유는 두 용접부 모두 열영향부에서 우선적으로 공식이 발생하였기 때문이다.

### 3. 결론

1. 수퍼 오스테나이트 용접부의 내식성은 GMAW 용접 방법이 GTAW 용접 방법보다 더 우수하였다.
2. 수퍼 듀플렉스 용접부의 내식성은 용접 방법과 무관하였다.

표 1. 모재의 화학 성분(wt.%)

	Cr	Ni	Mo	N	비고
UNS N08367	20.53	23.80	6.22	0.23	수퍼 오스테나이트
UNS S32550	25.21	6.32	3.65	0.24	수퍼 이상 스테인레스강

표 2. 용접 조건

용접 방법	전류(A)	전압(V)	속도(cm/min.)	입열(kJ/cm)
GTAW	115~138	10~11	5.3~15.5	5.7~15.3
GMAW	190~195	31~32	40~60	5.9~8.8

표 3. 용접부 입계 공식 온도

	용접방법	입계공식 온도	공식 발생 위치
UNS N08367	GTAW	47.5℃	용착 금속
	GMAW	67.5℃	
UNS S32550	GTAW	50℃	열영향부
	GMAW		