

# 툴 재료가 마찰교반접합된 409 스테인리스강의 부식 특성에 미치는 영향

안병욱\*, 최돈현\*, 송건\*\*, 연운모\*\*, 이원배\*\*\*, 이종봉\*\*\*\*, 정승부\*

성균관대학교 신소재 공학과\*

수원과학대학 신소재 응용과\*\*

(주) 포스코\*\*\*

포스텍 철강대학원\*\*\*\*

## Effects of Tool Materials on Corrosion Properties of Friction Stir Welded 409 Stainless steel

Byung-Wook Ahn\*, Don-Hyun Choi\*, Keun Song\*\*, Yun-Mo Yeon\*\*, Won-Bae Lee\*\*\*,

Jong-Bong Lee\*\*\*\* and Seung-Boo Jung\*

\* School of Advanced Materials Science and Engineering, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Korea

\*\* Department of Advanced Materials Application, Suwon Science College, Whasung 445-701, Korea

\*\*\*Technical Research Lab, POSCO corp., Pohang, 790-785, Korea

\*\*\*\* Graduate Institute of Ferrous Technology, POSTECH, Pohang, 790-330, Korea

### Abstracts

마찰교반접합 (Friction Stir Welding)은 1991년 영국 TWI에서 개발된 접합 법으로서 회전하는 툴이 재료내부에 삽입되면 툴과 재료사이에서 발생하는 마찰열에 의하여 온도가 상승하게 되어 재료는 연화되고, 이러한 재료 내부에서 회전하는 툴이 이동하게 되면 재료 내부는 기계적 교반에 의해 소성변형이 일어남과 동시에 접합이 이루어진다.

마찰교반접합은 동적 재결정에 의한 접합부의 미세한 결정립 형성으로 인하여 기계적 특성이 향상되며 보호 가스가 필요 없어 친환경적임과 동시에 용융 용접 법에 비해 접합 시 에너지 소모가 적으며 또한 접합 후 접합부에서의 변형이 상대적으로 적다는 장점이 있다. 이러한 장점을 가진 마찰교반접합은 알루미늄 합금, 마그네슘 합금 그리고 동 합금과 같은 저 용점 비철재료에 많은 연구와 적용 사례들이 있어왔다. 하지만 최근에는 일반 탄소강, 연강, 오스테나이트계 스테인리스강, 니켈 합금, 티타늄 합금과 같은 고용점 재료에도 연구 및 적용이 진행되고 있는 추세이다.

페라이트계 스테인리스강은 가격이 비싼 Ni을 함유하지 않아 오스테나이트계 스테인리스강에 비하여 강재의 가격은 낮으면서도 고온특성 및 내식성이 우수하여 건축용, 자동차 배기계용으로 널리 사용되고 있다. 하지만 이런 장점을 가진 페라이트계 스테인리스강을 기존의 용융 용접 법으로 접합 시 용접부 및 열영향부에서의 결정립의 조대화로 인한 인성 및 연성이 저하되며, 특히 예민화된 열영향부 입계 내에 Cr 탄화물이 석출되어 입계주변에 Cr 결핍 층을 형성되어 입계부식이 발생하는 문제점이 발생된다.

본 연구에서는 마찰교반접합을 이용하여 두께 3mm의 409 스테인리스강에 대해 맞대기 접합을 실시하였다. 접합 변수를 툴의 재료 (WC-12wt%Co, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)로 하여 접합을 실시하였고 접합 후 외관상태 점검, 광학 현미경과 주사 전자 현미경을 통하여 미세조직을 관찰하였으며 황산-황산동 부식 시험을 실시하여 접합부의 부식 특성을 평가하였다.

**Key Words** : Friction Stir Welding, 409 stainless steel, WC-Co alloy tool, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> tool, Corrosion resistance