

마찰교반접합된 1925 hMo 스테인리스강의 미세 조직 및 기계적 특성에 관한 연구

안병욱*, 최돈현*, 송건**, 연운모**, 정승부*

성균관대학교 신소재 공학과*
수원과학대학 신소재 응용과**

Microstructures and Mechanical Properties of Friction Stir Welded 1925hMo stainless steel

Byung-Wook Ahn*, Don-Hyun Choi*, Keun Song**, Yun-Mo Yeon** 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

Abstracts ; 마찰교반접합(Friction Stir Welding)은 1991년 영국TWI에서 개발된 접합 범으로서 일정한 속도로 회전하는 틀이 재료내부에 삽입 되면서 틀과 재료사이에서 마찰열이 발생하여 연화된 재료와 접합 틀 사이에서의 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 범에 비해 접합 시 에너지 소모가 적다는 장점이 있다. 마찰교반접합은 기존의 저용점 재료에 관한 접합을 넘어서 최근에는 철계 합금, 타이타늄 합금, 니켈계 합금 등 고용점 재료에서의 적용에 관한 연구가 이루어지고 있다. 하지만 마찰교반접합을 이용하여 위와 같은 강한 재료를 접합하기 위해서는 내구성이 갖추어진 틀이 반드시 수반된다.

슈퍼 오스테나이트계 스테인리스강은 염화물의 농도가 높은 부식 환경에 적용되는 소재로서, 공식(pitting corrosion) 및 틈부식(crevice corrosion)에 대한 내식성을 높이기 위하여 Mo의 함량을 6%로 낮추고 20~25% Cr과 Ni을 첨가하여 사용된다. 이러한 고합금의 슈퍼 오스테나이트계 스테인리스강은 여타 내식성 합금에 비하여 내식성이 매우 우수한 것으로 알려져 있다. 최근 SO2 배출에 대하여 규제가 강화되면서 화력 발전소용 탈황 설비 중 일부 장비에서 6% Mo가 첨가된 슈퍼 오스테나이트계 스테인리스강의 사용이 늘어나고 있다.

본 연구에서는 Si₃N₄ 틀을 사용하여 Mo이 6% 첨가된 슈퍼 오스테나이트계 스테인리스강인 1925hMo강을 마찰교반접합하였다. 틀 회전속도 (200rpm, 300rpm, 460rpm, 700rpm)를 변수로 하여 접합을 실시하였다. 접합 후 외관상태를 점검하였으며 광학현미경 (optical microscope)과 주사전자현미경 (scanning electron microscope)을 사용하여 미세조직 관찰을 하였으며 경도 및 인장강도 측정 등의 실험을 통하여 접합부의 기계적 특성을 평가하였다. 그 후 이러한 결과를 통하여 미세조직과 기계적 특성과의 관련성을 조사하였다.

Key Words : Friction Stir Welding, Super austenite stainless steel, Butt joint, Hard metal