

마찰교반접합된 이상 스테인리스강의 미세조직 및 기계적 특성에 관한 연구

최돈현*, 안병욱*, 연운모**, 송건***, 정승부*

성균관대학교 신소재 공학부*

수원과학대학 신소재 응용과**

Study on microstructure and mechanical properties of friction stir welded duplex stainless steel

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

School of Advanced Materials Science and Engineering, SungkyunkwanUniversity, Suwon 440-746, korea *

Department of Advanced Materials Application, Suwon Science College, Whasung 445-742, Korea **

Abstracts ; 마찰교반접합법은 특정한 회전수로 회전하는 용접 툴을 이용하여 접합하고자 하는 피접합재의 맞댄면에 삽입시킨 후 툴을 이동시키거나 혹은 시편을 견고하게 고정시킨 장치(backing plate)가 움직여 고상 상태에서 접합이 이루어진다. 알루미늄, 마그네슘 등 비교적 용점이 낮은 저용점 재료의 재료에 처음 적용이 되어 많은 연구가 활발히 진행되었고 타 용접방법에 비해 우수한 접합특성을 나타내었다.

최근 이러한 마찰교반접합은 이러한 저용점 재료를 넘어서 스텔, 타이타늄, 니켈 등과 같은 고용점 재료 등에 대한 적용이 늘어나고 있다. 마찰교반접합을 이용하여 이러한 고용점 재료의 접합 경우 내마모성 및 내열성 등의 내구성이 갖추어진 툴과 이러한 툴을 냉각시킬 수 있는 냉각 장치 등이 필요로 하나 경제적 측면이나 접합부의 우수한 특성 등을 고려 할 때 그 적용 및 발전 가능성이 매우 높다고 볼 수 있다.

2상 스테인레스 강은 금속 조직적으로 페라이트와 오스테나이트 상이 거의 1:1의 동등한 비율로 매우 미세하게 결합된 구조를 가지고 있다. 또한 이상 스테인레스 강은 각상의 개개의 특성에 기인하여 염소 분위기에서 응력부식 저항성이 우수하고, 공식과 틈부식에 대한 저항성이 매우 뛰어나다. 그리고 이상 스테인레스 강은 비교적 고가인 Ni이 일반 오스테나이트 스테인리스 강의 약 1/2의 수준으로 적게 포함이 되어 경제적인 이점을 지니고 있으며 또한 용접성이 좋아 산업계의 수요는 현재 점차 증가하고 있는 상황이다. 하지만 이러한 이상 스테인리스 강은 용접 후 페라이트 상의 조대화, 그리고 페라이트 상의 분율이 오스테나이트 상의 분율보다 높아지게 되어 용접부에서의 저온 인성 감소 및 내식성 저하 등의 문제가 발생하게 된다. 그리하여 용접 시 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 입열량의 조절이 가장 필요로 하는 것으로 알려져 있다.

본 연구에서는 마찰교반용접을 이용하여 두께 3mm의 대표적인 이상 스테인리스 강인 SAF2205 스테인리스 강에 대해 맞대기 마찰교반접합을 실시하였다. 툴 회전속도를 변수로 하여 접합을 실시하였으며 접합 시 툴은 Si₃N₄ 툴을 사용하였다. 접합 후 외관상태 점검, 미세조직 관찰, 경도 및 인장강도 측정 등의 실험을 실시하였고, 이러한 결과를 이용하여 미세조직과 기계적 특성과의 관련성을 조사하였다.

Key Words : Friction Stir Welding, SAF2205, Butt joint, Ferrite, Austenite