

초음파 적외선 열화상을 이용한 마찰교반용접부의 결함 검출

박희상¹, 최만용¹, 박정학¹, 이영호², 최원용², 고준빈³, 최원두⁴

1 한국표준과학연구원 안전측정센터

2 충남대학교 기계공학과 대학원

3 한밭대학교 기계설계공학과

4. 한밭대학교 공동실험실습관

Using ultrasound infrared thermography to detect defects in lap joint Friction stir welding

Hee Sang Park¹, Man Young Choi¹, Jung Hak Park¹, Young Ho Lee², Won Young Choi²,
Jun Bin Ko³ and Won Doo Choi⁴

1 Safety Measurement Center, Korea research institute of standards and science

2 Department of Mechanical Engineering, Chungnam National University

3 Department of Mechanical Engineering, Hanbat National University

4 Central laboratory, Hanbat National University

Abstracts

알루미늄 합금 재질은 무게의 경량화와 기계적강도가 우수하며 다른 비철금속에 비하여 값이 저렴한 장점이 있다. 현재 산업현장에서 활용하는 가장 흔한 접합법으로 TIG, RSW 등과 같은 용융 용접법을 현재는 많이 사용하고 있지만 열전도도가 높아 열 확산이 빠르고, 이에 따라 모재의 팽창이 일어나 열변형을 유발하며, 산화피막은 그 내부에 함유된 결정수가 아크용접 중 분해되어 수소를 방출함으로써 기공이 발생하여 부도체로 저항용접시 전도성을 방해하는 등의 문제를 발생시킨다. 또한 철에 비해 4배정도 큰 전기전도율에 따라 저항용접시 대전류를 사용해야 하는 등의 문제점이 발생하고 있다. 이와 같은 알루미늄 합금의 용융용접 과정에서 발생하는 단점을 극복하는 기술로 고상접합 방법인 마찰교반용접법(Friction Stir Welding)이 활용되고 있다. FSW는 1991년 영국의 TWI에서 개발된 최신 용접법으로 모재를 용융점 아래에서 고상용접시키는 방법으로 용융에 따른 열변형과 흡가스(hume gas)와 스패터(spatter)를 억제시켜 주는 친환경적인 용접법이다. 이러한 마찰교반용접의 기술은 그동안 특허에 따른 로열티가 산업현장에서 사용하는데 문제가 되었으나 특허보호 기간인 20년이 1년정도의 기간밖에 남지 않은 상황에서 그 사용은 날로 증가하리라 본다. 이러한 마찰교반용접부의 결함을 평가하는 방법에는 UT, RT 등이 활용되고 있으나 얇은 박판에서의 결함검출은 용이하지 않다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 초음파 가진을 이용한 적외선 열화상 검출 기법을 이용하여 마찰교반용접부의 결함 검출 가능성을 연구하였다. 20kHz의 주파수를 400Watt로 가진시켜 겹치기(lap joint) 마찰교반용접이된 A6061-T6의 용접부에 초음파를 입사하였을 때 발생하는 열을 적외선 열화상 카메라를 이용하여 측정함으로써 마찰교반접치기 용접부의 결함 검출에 활용하였다. 용접부에 초음파를 입사하였을 때 부분적으로 온도차이가 발생하였고, 그에 따른 열화상을 검출할 수 있었다. 이러한 열화상과 실제 시험편의 용접부의 강도를 평가하기 위하여 인장시험을 하였다. 그 결과 초음파 적외선 열화상 검출에서 발열부위가 나타난 부분이 인장시험에서 낮은 인장강도를 보였다.

Key Words : Firciton Stir welding, Hume gas, Lap joint