

직선왕복 마찰용접기 개발

산업과학기술연구소 임성우
 권영각
 장래웅

1. 서론

마찰용접이란 용접하고자 하는 두 소재를 기계적으로 마찰시켜 발생된 마찰열을 이용하여 압접하는 고상 접합기술의 일종이다. 마찰용접을 하게 되면 접합계면의 강도가 모재보다 높을뿐만 아니라 접합하는데 보호가스가 필요없고 수 십초내에 접합이 이뤄지는 등의 특징이 있기 때문에, Brazing, 확산접합 그리고 쪽팔압접 등의 고상접합기술에 비해서 대량생산 방식에 적합하고 현장 적용성이 뛰어나다. 그러나 기존의 회전식 마찰용접기는 접합하고자 하는 두 소재중 어느 한쪽 접촉단면이 반드시 원형이어야 하는 형상의 제한이 있다. 이러한 형상제한의 문제점을 해결하기 위해서 많은 연구¹⁾가 진행되어 직선 왕복운동 마찰용접기의 개발 및 상업화가 영국과 독일에서 활발히 추진되고 있다. 국내에서는 회전식 마찰용접기가 외국으로 부터 도입되어 주로 자동차 부품 생산에 일부 사용되고 있으며, 최근에 이르러 국내 기술에 의한 단순 회전식 마찰용접기가 개발²⁾되었다. 본 연구에서는 마찰용접기술의 국내 활용 확대를 위해서 순수한 자체 기술에 의한 직선왕복 마찰용접기를 설계, 제작하고자 하였다.

2. 직선왕복 마찰용접기의 구성 및 mechanism

본 연구에 의해 개발된 직선왕복 마찰용접기는 회전-왕복운동 변환장치를 캠을 이용하였으며 개략적인 구성도는 그림 1과 같다. 모터에 연결된 캠축에는 위상이 180° 다른 두개의 캠이 부착되어 있으며, 이들 캠이 왕복 슬라이드에 부착되어 있는 토올러를 밀어주고 당겨줌으로써 슬라이드가 강제적인 왕복운동을 하도록 하였다. 왕복운동의 횡수는 모터 회전수와 연결되며 1000-3500 rpm 정도이다. 시편이 왕복운동을 할 때 마찰력을 높이기 위해 유압장치에 의해 1차적인 가압을 하게 되며, 마찰에 의해 접촉한 두 표면이 충분히 높은 온도에 도달하면 왕복운동을 중지시키면서 즉시 2차 가압을 하여 접합을 완수하게 된다. 1차 가압력은 1-5 kg/mm², 2차 가압력은 2-10 kg/mm² 정도이며, 소재에 따라 조절할 수 있도록 하였다.

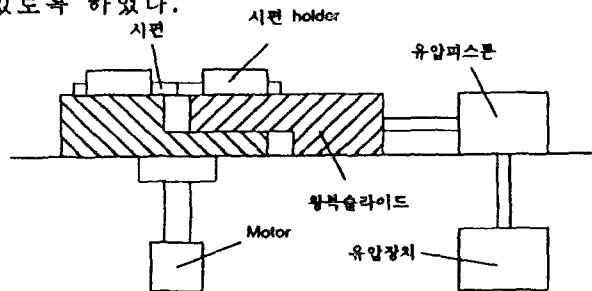


그림 1 직선왕복 마찰용접기의 구성도

3. 마찰용접시험

개발된 장치를 이용하여 단면적이 250x6 mm인 일반 탄소강(SS41)을 마찰용접한 형상을 그림 2에 나타내었다. 회전식 마찰용접의 경우와 마찬가지로 용접부에 flash가 형성되며 그만큼 시편의 길이가 짧아지게 된다. 그림 3은 마찰용접부위의 단면 조직사진으로서 접합된 두 부재의 경계면이 불확실할 정도로 양호한 접합면을 보여주고 있다.

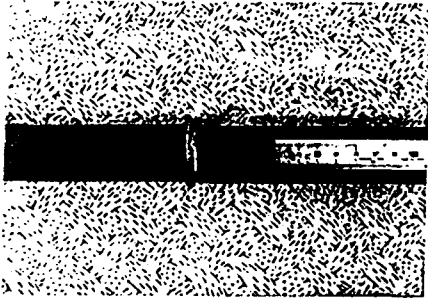


그림 2. 마찰 접합면



그림 3. 접합부 조직
A,B: 접합계면 / C: 모재

4. 참고문헌

- 1) H.A.Kuhn, R.S.Green, 1991, "Advanced joining technology meets navy, industry needs", Welding Journal, pp.27-30
- 2) 천두희, 이병훈, 김대훈, 황선호, 1987, "마찰용접기의 개발과 적용", 대한용접학회지, 제5권, PP.2-15