

고 Si강의 레이저 용접특성

산업과학기술연구소 이 기 호
" 김 기 철

1. 서 언

레이저를 이용한 용접은 고밀도, 소입열에 의한 용접부성능이 우수할 뿐만 아니라 자동화를 통한 고능률 및 고정밀성등으로 인하여 그 이용범위가 확대일로에 있다. 철강 생산라인의 경우 공정의 연속화를 위하여 코일의 용접이 행해지고 있는데 강종이 다양화되면서 기존의 아크용접법으로는 한계를 드러내고 있다. 이중에서 Si이 다량 함유된 전기강판은 특히 용접성 확보가 어려운 강재로 알려져 있으며, 이에 선진국에서는 레이저 용접법등이 적극 검토되어 만족스러운 결과를 내고 있는 실정이다. 본 연구에서는 Si함량이 다른 방향성 및 무방향성 전기강판을 대상으로하여 레이저 용접시 공정변수가 용접부특성에 미치는 영향을 검토하여 강종별 적정용접조건을 설정하였다.

2. 실험방법

실험에 사용된 강재는 국내 생산·시판되고 있는 방향성, 무방향성 전기강판을 대상으로 하였으며 시험재 두께는 2 mm의 열간압연강판 소재 및 0.3 mm의 냉연제품이다. 실험에 사용된 레이저 용접기는 출력 3 kW의 CO₂ 레이저로서 TEM 01*의 모드특성을 갖고있다. 용접 parameter의 변화요소는 레이저 출력, 용접속도, 초점위치 변화 및 보조가스 유량등이며 용접후에는 비드형상 및 용입특성을 비교검토하였다. 용접부의 기계적특성 과 야금학적 특성을 고찰하였으며, 특히 기존의 용접법(SAW) 과 비교검토를 행하였다.

3. 실험결과

열간압연 소재의 적정용접속도 범위는 강종별로 약간의 차이는 있으나 출력 1.5 kW, 가스유량 40 l/min(Ar)에서 1200 mm/min 근처였다. 맞대기 용접시험결과 용접가능 범위는 매우 민감하였으며 용접부 성능을 확보할 수 있는 용접조건은 맞대기 간격 0 ~ 0.2 mm, 초점위치 0 ~ -1.4 mm, 용접선으로 부터의 벗어난 정도는 0 ~ 1.2 mm 이내 이어야 하였다. 한편 레이저용접부의 기계적 성질은 굽힘특성의 경우 SAW에 비해 최대 8배의 우수한 특성을 나타내었다. 제품의 용접특성은 두께가 얇기 때문에 레이저빔의 초점위치 변화 및 용접속도와 깊은관계가 있었다. 그림 1은 1.45% Si강(두께 0.3 mm)에 대한 속도변화에 따른 용접가능한 초점위치 범위를 나타낸 예로서 속도가 증가 할수록 허용초점 범위는 작아지고 있는데 700 mm/min을 기점으로 급격한 저하를 보이고 있다.

4. 참고문헌

- 1) 小野, 川崎製鐵技報, Vol.14, No.3, 1981, p.40
- 1) 河 合, 川崎製鐵技報, Vol.19, No.1, 1989, p.31

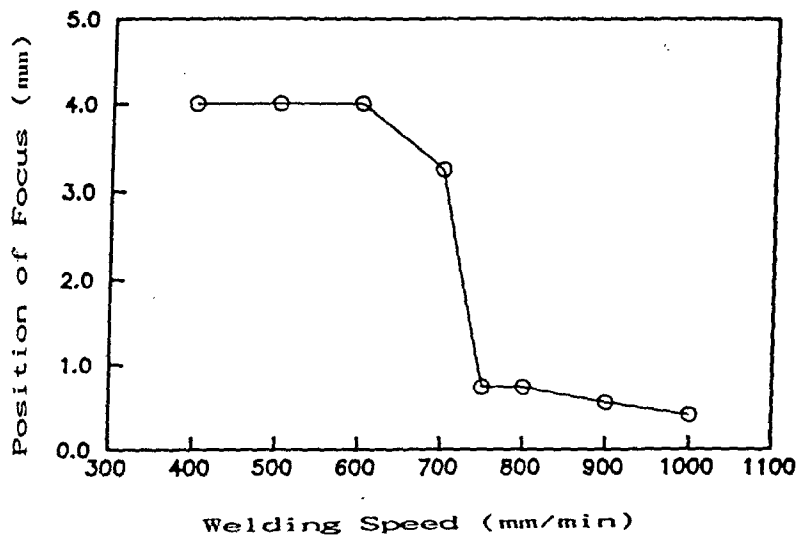


그림 1 용접속도변화별 용접가능 초점위치 (1.45% Si강, 0.3mm)