

# 편면 자동용접부 균열현상에 미치는 변형 특성의 영향

(Effect of Distortion Characteristics on Cracking at FAB weld)

윤중근, 신상범, 황주환  
현대중공업(주), 산업기술연구소

선체구조의 판계용접시 편면 자동용접시공의 도입은 강재의 반전작업공정을 배제하여 생산 공정을 크게 단축할 수 있다고 알려져 있다. 그러나 실 용접시 용접 종단부에 빈번하게 발생하는 균열로 인하여 실질적인 생산성향상을 이루지 못하고 있는 실정이다. 편면 자동용접부에서 발생하는 균열은 고온균열이며, 주로 용접 종단부로부터 200 - 500mm 떨어진 위치에서 발생된다. 종단 균열의 주된 발생원인으로는 1) bead 에 작용하는 용접선과 수직인 인장력, 2) 용착금속의 응고 직후의 취화 및 3) 균열부에 작용되는 변형량과 변형속도 등이 알려져 있다. 이들 중 용착금속의 취화 문제는 적절한 용접재료 및 용접조건의 선정으로 해결할 수 있다. 인장력이나 변형 등의 역학적인 문제를 제어하고자 tab piece 설계, 강판의 종단부를 냉각 혹은 가열 및 종단부에 약 300mm 정도의 sealing bead 형성 등의 방법들이 보고되어 있으나 실질적인 효과는 없는 실정이다.

본 발표에서는 편면 자동용접시 발생하는 균열을 방지하기 위한 대책을 수립하고자, 일차적으로 편면 자동용접부 균열현상과 용접 변형 특성간의 상관관계를 평가한 결과를 보고하고자 한다.

편면 자동용접부에서의 변형특성은 현업에서 실 구조부재를 대상으로 변위 트랜스듀서를 이용하여 용접 종단부 및 이로부터 200mm, 500mm 위치한 곳에서 평가하였다. 변형량은 용접개시 부터 용접이 완료되어 어느 정도 냉각될 때 까지 용접 시간의 함수로 계측하였다. 변형량 계측시 사용된 실 부재의 크기는 두께 15-22mm, 폭 4.1-7.2m, 길이 7-16.4m 이었다. 용접은 표준 용접시방서에 의거하여 실시하였으며, 강재의 두께에 따라 용접입열량은 약 60-100kJ/cm 이었다. 종단부의 구속은 가접 및 구속지그의 유무 그리고 초층 용접의 적용 등으로 변화시켰다.

총 12개의 편면 자동용접부중 9개에서 종단부의 용착금속에서 균열이 관찰되었으며, 균열의 발생 위치는 종단부로부터 150 - 300mm 정도 위치한 지점이었다. 균열이 발생되지 않은 3개의 용접부는 FCAW 로 초층을 시공하고 편면 자동용접을 실시한 경우이다. 이는 표준 용접조건에 있어서는 균열이 발생됨을 의미하며, 종단부의 변형량을 제어하기 위하여 적용된 가접, 지그 및 특수 tab piece 는 균열 방지에 효과적이지 못함을 보여 주고 있다. 이 같은 결과는 용접부 균열은 변형량만을 제어해서는 방지할 수 없음을 의미하고 있다.