



실제 균열을 이용한 비파괴검사 대비시험편

국내 최초로 원자력발전소를 비롯한 산업 설비에서 발생하는 열피로균열(Thermal Fatigue Crack, TFC), 응력부식균열(Stress Corrosion Crack, SCC)을 배관에 모사할 수 있는 기술을 보유한 (유)웰드원(대표이사 김재성)은 이 원천기술을 활용하여 비파괴검사(Non-Destructive Testing, NDT)의 신뢰성 향상과 검사자의 훈련을 위해 실제균열이 제작되어 있는 배관 대비시험편(Reference Block)을 제작하는 업체이다.



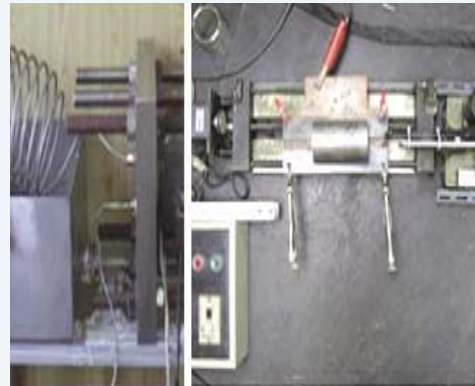
현재까지 비파괴검사 장치의 교정에 사용되는 대비시험편은 방전가공(EDM) 방식을 사용하여 제작하고 있어, 검사하는 회사 및 검사자에 따라 그 결과가 상이하고 정확성이 낮다는 단점을 가지고 있다. 하지만 웰드원에서 제작하고 있는 '실제 균열 대비시험편'은 원자력 발전소 1차 계통에서 주로 발생하는 열피로균열과 응력부식균열을 기존 해외 업체에서 해오던 임플란트(Implant) 방식이 아닌 배관에 균열을 직접 제작하는 제품이다.

웰드원의 제품은 미국, 독일, 스웨덴, 핀란드 등 국외에서만 보유하고 있던 원천기술을 국내에서 확보하여 현재 수입에 의존하고 있는 자연결함 Mock-Up 시험편의 국내 제작을 통해 보다 저렴한 가격과 40% 이상 단축된 기간으로 시험편 제작이 가능하다.

웰드원은 실제 원자력발전소에서 발생하는 열피로균열 및 응력부식균열의 발생 메커니즘을 모사하기 위해 배관 내부에 열성층(Thermal Stratification) 효과를 반복적으로 발생시켜 열피로균열을 제작할 수 있는 장치와 재료(Material), 부식환경(Corrosion Environment), 응력(Stress)의 3가지 주요인에 의해 발생하는 응력부식균열 제작 장치를 개발하였다.



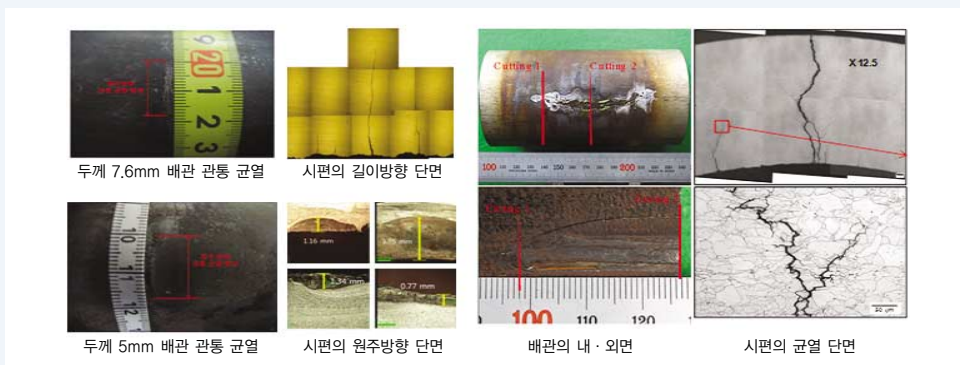
열피로균열(TFC) 형성장치



응력부식균열(SCC) 형성장치

이를 통해 스테인레스, 탄소강, 인코넬 등의 배관에 균열의 발생 위치와 크기 제어가 가능한 열피로균열 대비시험편과 적용 재료, 부식 및 응력 환경을 다양하게 변화를 주어 응력부식균열 대비시험편을 제작하였다. 또한 각 균열 발생시 메커니즘별 영향과 메커니즘 간 상호작용에 대한 노하우도 보유하고 있다.

이외에도, 열피로, 응력부식균열 제작 장치의 국내·미국 특허 등을 보유하고 있으며, 균열의 형상 및 크기 제어를 위해 초음파검사(Ultrasonic Testing, UT), 음향방출검사(Acoustic Emission Testing, AET) 기술을 각각 균열 대비시험편과 균열 제작시 적용시키고 있다. 이를 통해 균열 검출에 있어 기존 EDM 균열을 사용하여 검사할 때보다 정확도를 100 ±5% 사이까지 높여 비파괴검사의 신뢰도를 높였다. 현재 두께 대비 응력부식균열의 깊이를 제어하기 위한 한 단계 높은 도약을 위한 연구를 지속적으로 수행하고 있다.



각종 균열 (TFC, SCC) 제작

웰드원은 국내 유일의 배관에 대한 균열 제작 원천 기술 및 비파괴검사 기술과 현재 진행 중인 '표준물질 생산기관' 인증을 위한 작업을 통하여 국내 원자력발전소를 비롯한 산업설비 현장에서 사용되는 대비시험편에 대한 시장 확보와 더불어 해외시장에 대한 사업영역을 대폭 확대해 나갈 예정이다. KEA