

연속 압입 시험법을 이용한 철강 재료의 용접부 잔류응력
평가 기법 표준화

김성훈, 전은채, 최열, 박주승, 권동일
서울대, (주)프론틱스, 한국산업자원부 기술표준원

Standardization of Residual Stress Evaluation Technique for Weldment
of Metallic Materials Using Continuous Indentation Test

Sung-Hoon Kim, Eun-chaee Jeon, Yeol Choi, Joo-Seung Park, Dongil Kwon
Seoul National University, Frontics, Inc., Korean Agency for Technology & Standards

초 록

연속 압입 시험법은 시험이 간단하고, 비파괴적이며, 압입하중-변위곡선으로부터 다양한 기계적 물성들을 얻을 수 있다는 장점을 가지고 있어, 최근 널리 사용되고 있는 재료 특성 평가 기법이다. 특히 본 연구에서는 연속 압입 시험법을 이용하여 철강 용접부에 존재하는 이축 비등방성 잔류응력을 평가하는 방법을 개발하였다.

압입자에 의해 소재에 인가되는 압입응력과 용접부 표면에 존재하는 잔류응력 간의 상호관계에 대한 정량적인 분석을 기반으로 하여 잔류응력에 의한 압입하중-변위곡선의 이동량을 측정하여 잔류응력을 평가하는 모델을 제시하였다.

실제 현장에서는 무응력 상태의 용접부를 만드는 것이 거의 불가능하다는 점을 극복하기 위해, 하중에 의해 압입자가 유발하는 변형률에 해당하는 유동응력 평가를 통해 가상적인 무응력 상태에서의 압입하중-변위곡선을 유도하였다. 따라서 별도의 시험편 채취 등의 절차 없이 비파괴적으로 용접부의 잔류응력을 평가할 수 있어 다양한 분야에서의 활용이 기대된다.

또한 본 연구에서의 연속 압입 시험법을 이용한 비파괴적 잔류응력 평가 기법과 그 실험 결과는 '한국산업규격(KS) K 0951'으로 제정됨으로써, 비전문가도 손쉽게 본 기법을 적용할 수 있게 되었다.