

아크 용접부 온도 분포의 전산 해석법 표준화 현황

Standardization of the Computational Analysis Method for Temperature Distribution in Arc Weldments

용접강도 연구위원회

용접부 역학 특성, 잔류 응력과 변형에 대한 정량적인 평가 기준 선정은 용접 구조물의 내구성 평가를 위한 설계뿐 아니라, 생산 관리 방안의 최적화를 위해서는 무엇보다 중요하다는 것은 누구도 부인할 수 없는 사실입니다. 특히 용접 잔류 응력은 용접 구조물의 피로 수명 뿐 아니라, 좌굴 강도와 취성 파괴와 같은 구조물의 안정성에 미치는 영향이 매우 클 뿐 아니라, 최근 PL과 관련된 다양한 신뢰성 평가 방안이 대두되고 있는 시점에서 보편 타당한 해석에 대한 정량적인 평가 기준 선정은 무엇보다도 중요하다고 할 수 있습니다.

지난 1998년에는 IIW 주관으로 EWI (Edison Welding Institute)와 TWI(The Welding Institute)등 10여개의 연구 기관이 참여한 용접 잔류 응력에 의한 round robin test를 1차적으로 수행한 바 있습니다. 이때, IIW(International Institute of Welding)에서는 유한 요소 해석용 요소망 (mesh design)과 재료 물성치(열적, 기계적 물성)를 제공하였음에도 불구하고, 평가 결과들의 편차는 예측 결과와는 달리 매우 큰 편차를 보였습니다. 이에 IIW에서는 유한요소 해석시 1) 재료의 hardening rule 2) 해석 모델의 크기 3) 변위 경계 조건 4) 열속(heat flux) 그리고, 5)층간 온도(다층 용접)의 차이가 잔류

응력 해석 결과간의 편차를 유발한 주 인자로 간주하고, 2차 round robin test를 수행함으로써 보다 정도 높은 잔류 응력 해석 방안을 정립하고자 다양한 노력을 경주하였습니다. 그러나, 국내의 경우 대한용접학회를 비롯한 국내의 여러 연구 기관들은 2차에 걸쳐 수행된 round robin test에 내·외부적인 사정으로 참가하지 못함으로써 국제적으로 표준화된 잔류 응력 평가를 위한 유한 요소 해석의 규약에 대한 정보는 거의 미미하다고 할 수 있습니다.

이에 용접강도 연구위원회에서는 지난 2004년부터 유한요소해석을 이용한 용접 잔류 응력 평가시 보다 신뢰성 높은 규약을 선정하기 위한 첫 단계로 “아크 용접부 온도 분포의 전산 해석법 표준화”를 기업 및 대학 그리고, 국가연구기관이 함께 참여하는 round robin test를 수행하였으며, 본 공청회를 통해 강도위원회에서 실시한 표준화 작업의 결과를 회원 여러분들에게 알리고 회원 여러분의 의견을 수렴하고자 합니다.