

Cr-Mo강의 용접 후열처리에 따른 충격인성의 변화

The Effects of PWHT on Impact Toughness of Cr-Mo Steel

이은배, 한종만

대우중공업 선박해양설비 연구소, 경남

1. 서론

고온에서 강도가 뛰어난 Cr-Mo 강은 화학발전설비나 석유화학 플랜트설비등의 구조용재료로서 많이 사용된다. 따라서 이 재료는 사용시 고온에서 장시간 노출됨에 따라 재료의 성능이 저하되거나 균열이 발생하기도 한다. 또한 용접시의 균열발생가능성이 매우 높고 잔류응력의 발생이 많으므로 용접후열처리가 필수적이다.

본 연구에서는 당사에서 사용된 Cr-Mo 강에 있어서 사용중 고온에 장시간 유지됨에 따른 용접부 충격인성의 영향을 알아보려고 하였다.

2. 실험

실험에 사용된 재료는 1.25Cr-0.5Mo를 포함한 두께 13mm의 내열강이며 square groove에 SAW를 이용한 양면 1pass로 용접하였다. 용접후 적절한 후열처리(690℃, 2시간)와 장시간의 step-cooling을 실시하였다. step-cooling열처리의 열처리 온도 및 각 구간에서의 유지시간을 Fig.1에 나타내었다. 각각의 조건에서 열처리를 한 시편에 대해 저온 및 상온 충격인성 시험을 실시하였다. 또한 용접부의 각 위치(용접부 중심, 열영향부)에서의 그 경향도 검토하였다.

3. 결과

Fig.2는 각각의 조건에서 열처리된 시편을 -20℃에서 충격시험한 결과이다. 여기서 보면 용접후열처리에 의해 충격인성의 향상이 용접부 여러 위치에서 모두 뚜렷함을 알 수 있다. 그러나 후열처리한후 step-cooling을 실시한 경우 step-cooling에 의한 인성의 감소는 보이지 않는다. Fig.3은 각각의 조건으로 열처리된 경우의 용접부에서의 경도변화를 나타내고 있다. 이 그림에서 알 수 있듯이 후열처리에 의한 경도의 경감량은 매우 큼을 알 수 있다. 또한 경화폭도 상당히 감소하였다.

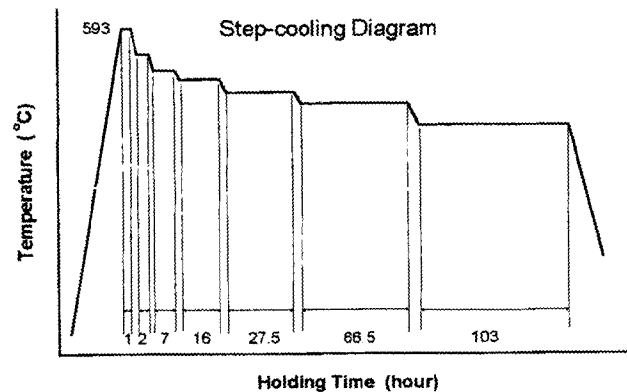


Fig.1 Step-Cooling Diagram

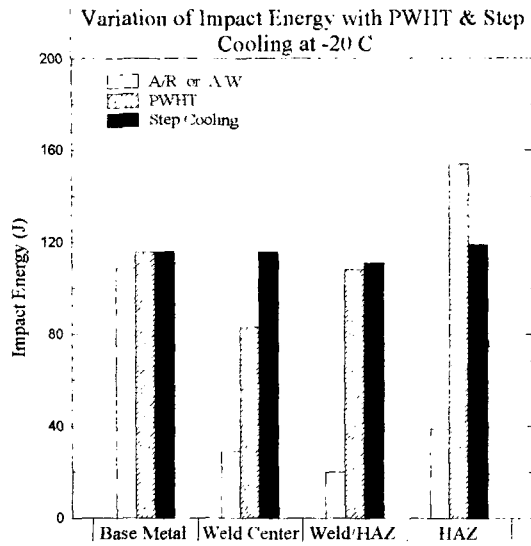


Fig.2 Variation of Impact Energy with PWHT & Step-Cooling at -20°C

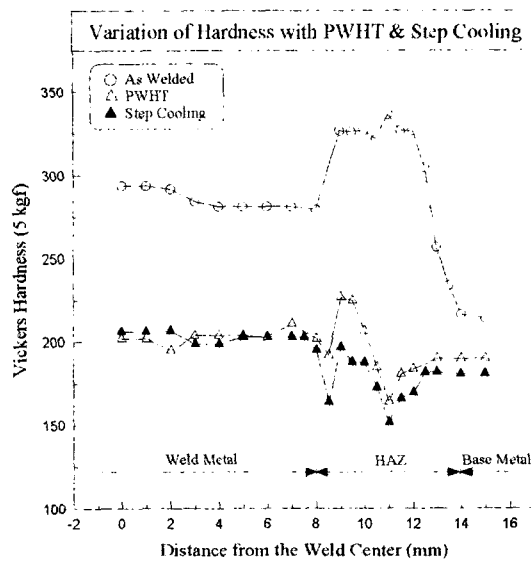


Fig.3 Variation of Hardness with PWHT & Step-Cooling