

HSLA강의 용접부 기계적 성질에 미치는 용접금속성분의 영향

송우현*, 이종봉*, 강기봉*, 유장용**

*POSCO 기술연구소 강제솔루션연구그룹

**POSCO 기술연구소 후판연구그룹

Effect of Weld Metal Composition on The Mechanical Properties of HSLA Steel Welds

Woo-Hyun Song*, Jong-Bong Lee*, Ki-Bong Kang*, Jang-Yong Yoo**

*Steel Solution Research Group, Technical Research Laboratories, POSCO,1, Goedong-dong, Nam-gu,
Pohang, Gyeongbuk 790-300, Korea

** Plate Research Group, Technical Research Laboratories, POSCO,1, Goedong-dong, Nam-gu,
Pohang, Gyeongbuk 790-300, Korea

Abstract

본 연구에서는 950MPa급의 HSLA강에 있어서 고강도/고인성의 용접부 획득을 목적으로 용접금속의 성분변화에 따른 용접부의 미세조직 변화 및 기계적 성질 변화양상을 파악하고 최적의 용접금속 미세조직분율을 도출하였다. 실험방법으로는 기계적 성질이 서로 다른 2종의 용접 와이어를 사용하여 용접속도를 1.6m/min, 용접입열량을 2.0~5.0kJ/cm으로 변화시켜 3전극 SAW (Submerged Arc Welding)법을 사용하였다. 관재의 아래쪽(내면)에서 먼저 용접 실시 후, 관재의 윗쪽(외면)에서 용접 실시하였다. 용접금속의 미세조직 분율을 조사하기 위하여 각 조건으로 용접하여 얻어진 용접금속에서 무작위로 4군데를 선택하여 각 조직의 분율을 측정 한 후 평균값으로 평가하였다. 용접부의 인성을 평가하기 위해 Charpy 충격시험기를 사용하였으며, 용접금속의 미세조직변화를 위해 2종의 용접와이어의 배열방법 변화방법 및 용접입열량 변화방법에 의해 평가하였다.

주요 연구결과로서는, 용접금속의 탄소당량이 증가함에 따라서 용접금속의 미세조직은 Acicular Ferrite→Acicular Ferrite+Bainite→Martensite+Bainite로 변화하였으며 경도도 증가함을 알 수 있다. 용접부 인장강도는 용접금속의 탄소당량이 증가함에 따라서 증가하는 경향을 나타내었으나 충격인성은 용접금속의 탄소당량 0.8까지는 증가하다가 그 이상의 탄소당량에서는 급격히 감소하는 경향을 나타내었다. 탄소당량 범위가 0.7~0.8에서는 용접부의 인장강도가 모재의 강도를 상회하는 고강도 용접부의 획득이 가능하였으며, 이 조건에서 충격인성을 평가한 결과, -30℃에서 100J을 상회하는 고강도/고인성의 용접부를 얻을 수 있었다. 또한, 이 때의 용접금속의 미세조직을 관찰한 결과, Martensite분율이 10~20%이고, Acicular Ferrite(+Bainite)의 분율이 80%이상인 것을 알 수 있었다.

이상의 결과로부터, 950MPa급의 고강도강에 있어서 우수한 기계적 성질을 가지는 용접금속을 얻기 위해서 Martensite와 Acicular Ferrite(+Bainite)의 이상조직이 필요하며 그 분율은 Martensite가 10~20%, Acicular Ferrite(+Bainite)가 80%이상인 되어야 함을 알 수 있었다.

Key Words : Toughness, Tensile Strength, Weld Metal, Carbon Equivalent