

# 대입열 SAW 용접부의 물성 연구

## A Study on the Properties of Weldment Made with High Heat Input SAW Process.

김광수\*, 조영철, 최기영  
현대중공업(주) 종합연구소

### 1. 서론

최근 SAW 용접장비의 고기능화 및 고성능화로 인하여 고전류 용접이 가능해짐에 따라 적용되는 용접의 입열도 크게 증가되어 기존 최대로 적용되던 약 100 KJ/cm 수준에서 200 - 500 KJ/cm 정도로 적용 입열이 현저하게 증가되었다. 과거 경험하기 어려웠던 이러한 초 대입열 SAW 기법의 안정적인 적용을 위해서는 용접조건을 정립은 물론 용접부의 성능 예컨대, 용착금속과 열영향부의 물성등에 대해 충분한 고찰이 필요하다. 특히, 대입열 SAW 기법을 적용할 경우 모재의 희석률이 아주 크기 때문에 용착금속의 물성은 적용 모재의 화학성분에 따라 크게 달라 질 수 있으며, 용접 열영향부의 경우에는 물성의 변화가 크고 열영향부의 폭이 크게 증가된다.

따라서 본 연구는 200kJ/cm 이상의 초대입열 SAW 용접부 및 용접 열영향부의 기계적 성질을 평가하고 이를 미세조직 측면에서 고찰함으로써, 초대입열 용접적용의 야금학적 기초를 마련하고자 하였다.

### 2. 실험

용접장비는 당사에서 개발된 2 Pole SAW 용접장치를 이용하여 실시하였으며, 최대 적용 가능한 용접전류는 2500 Amp. 정도이다. 용접재료는 AWS class EL8 x F7A0의 조합을 사용하였고, 모재는 KS SWS50A 강재를 사용하였다. 입열량을 변화시키고자 30, 40, 50 mm 두께의 강재를 사용하였으며, 용접개선은 30, 40 mm 두께에는 single bevel 을, 50 mm 두께는 single V 개선을 사용하여 one pass 용접법을 적용하였다. 용접부의 특성은 강도, 경도, 충격치 및 미세조직 측면에서 검토하였다.

### 3. 결 과 및 고찰

사진 1은 50 mm 두께 강재에 대하여 1 pass 용접을 실시하여 얻어진 macro 사진을 보여주고 있다. 이 경우 적용된 용접전류는 선형전극에 2000 Amp. 이며 후행전극에 1600 Amp. 이고 용접속도는 20 cm/min. 이었다. 사진 1 에서 보여주듯이 용접부에는 undercut 이나 균열 및 비용입 등의 용접결함이 없는 건전한 용접부를 얻을 수 있었다.

용접부의 인장강도는  $56\text{kg/mm}^2$ 으로써 용접 입열량이  $468\text{kJ/Cm}$  임에도 불구하고 목표치인  $50\text{kg/mm}^2$  을 상회하고 있다. 또한  $0^\circ\text{C}$ 에서의 충격인성 값은 53J 로써, 목표치인 27J을 상회했다. 용착부에 대한 모재의 회석률은 50% 이상으로 용착금속의 화학성분 특히 C 함량이 모재로 인하여 크게 상승하여 용착부의 기계적 성질에 큰 영향을 미쳤다.

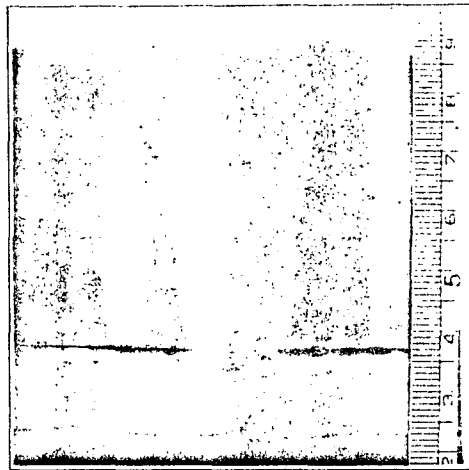


사진 1. 50 mm 용접부 MACRO

### 4. 결 론

- 1) 약  $470\text{kJ/cm}$  입열의 초대입열 용접에 의하여 결함이 없는 건전한 용접부를 확보할 수 있었으며, 용착부의 기계적 성질 역시 모재의 요구수준을 충분히 만족시키고 있다.
- 2) 초대입열 SAW 용접은 회석률이 40-50% 수준이므로 용착금속의 기계적 성질 은 모재 화학조성의 영향을 크게 받는다.