

Alloy 82/182 용접부의 수명 연장 오버레이를 위한 템퍼비드 용접 공정개발

변진귀*, 박광수

두산중공업(주), 신공정기술개발팀

Development of Temper Bead Welding Process for Preemptive Weld Overlay of Alloy 82/182 Welds

Jin-Gwi Byeon*, Kwang-Soo Park

Doosan Heavy Industries & Construction Co.,Ltd., Advanced Process Development Team

Abstract

Alloy 82/182로 용접된 원자력 발전소 주기기의 이종 금속 용접부는 장기간 운전 후 응력부식균열(SCC : Stress Corrosion Cracking)에 의한 결함이 나타나게 된다. 2000년대 이후로 원자력 주기기 Alloy 82/182 용접부에서 PWSCC(Primary Water Stress Corrosion Cracking)에 의한 Degradation이 급격히 증가하는 추세를 보이고 있으며, 국내에서도 이와 관련하여 원자력 발전소의 안전성에 대한 Issue 및 대책에 대한 관심이 고조되고 있다. 이러한 Alloy 600 용접부에 대한 결함을 예방하기 위한 대표적인 기술로써 수명연장 오버레이 기술이 있다. 원자력 주기기 노즐부는 저탄소강으로 제작되어 있으며, 저탄소강에는 제작 시 용접후열처리가 적용된다. 후열처리를 하는 주된 이유는 Tempering을 통해 열영향부의 인성 및 연성의 회복과 강도를 감소시켜 모재와 동등 또는 이 이상의 물성을 갖도록 하는 데 그 목적이 있다. 그러나 수명연장 오버레이의 경우 현장 작업 시에 후열처리가 어렵기 때문에, 이를 대체하기 위한 기술로 템퍼비드 용접을 적용할 경우 후열처리를 면제해 주고 있다.

본 연구에서는 수명연장 오버레이 기술 개발의 일환으로써 저 탄소강에 대한 템퍼비드 용접 기술을 확립하였다. 실험에 사용된 모재는 원자력 주기기의 노즐에 사용되는 SA508 Gr.3 Cl.1을 사용하였으며, 용가재는 Alloy 52 및 52M을 사용하였다. 최적 조건 도출을 위해서 실험 매트릭스를 이용하여 기본 실험을 수행하였으며, 실험에는 자동 GTAW 용접을 적용하였다. 기본 실험을 통해 얻은 최적 조건을 사용하여 PQ 시험을 수행하여 WPS를 확보하였다. 분석은 용접 후 조직 및 경도 시험, 물리시험(인장시험, 굽힘시험 및 충격시험)을 수행하였다.

Key Words : Alloy 82/182, Temper Bead Welding, Overlay