

메가요트 선체용 알루미늄 합금 5083의 레이저-아크 하이브리드 용접 시 용접특성에 미치는 합금원소의 영향

김지성* · 김정환*** · 김성윤** · 한빛누리**

*, ** (재)한국조선해양기자재연구원

Effect of Alloying Elements on the Weldability in Laser-Arc Hybrid Welding of Aluminium Alloy 5083 of Mega Yacht Hull

J.S Kim* · J.H Kim*** · S.Y Kim** · B.N.R Han**

*, ** Korea Marine Equipment Research Institute

핵심용어 : 알루미늄 합금 5083, 레이저-아크 하이브리드 용접, 메가요트, 합금원소

Key Words : Aluminium alloy 5083, Laser-Arc Hybrid Welding, Mega Yacht, Alloying Elements

1. 개요 및 연구목적

최근 선박 운송분야에서 경량화 문제가 대두됨에 따라 알루미늄 합금의 선박 적용성에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다.

본 논문에서는 메가 요트 선체에 대한 알루미늄 합금 5083 적용을 위한 기초자료로서 레이저-아크 하이브리드 용접실험을 실시하여 용접특성에 미치는 합금원소의 영향을 검토하였다.

2. 연구방법

최대출력 8kW의 레이저-아크 하이브리드 용접실험 장치를 이용하여 두께 8mm의 알루미늄 합금 5083의 맞대기 용접을 실시하였다. 실드가스는 아르곤과 헬륨의 혼합가스를 사용하였으며 시험편은 지그에 의해 강력히 고정되었다. 맞대기 용접된 시험편에 대하여 파괴시험을 진행하였으며 EPMA를 이용하여 합금원소의 분포경향을 파악하고자 하였다.

3. 결과 및 고찰

알루미늄 합금 5083의 레이저 용접부의 경우 인장시험결과 최소 인장강도에 못 미치는 모재대비 70%의 강도를 나타내었다. 파단면의 SEM분석결과 많은 기공이 관찰되었으며 이는 레이저 용접 특성상 키흔용접을 수반하고 빠른 냉각속도에 의해 기공이 빠져나오지 못하고 응고된 것으로 판

단된다. EPMA분석결과 용접부에서 마그네슘 합금의 양이 적게 관찰되었으며 알루미늄 합금 5083의 고용강화 특성이 마그네슘합금의 부족으로 인하여 사라지므로 인장강도가 감소한 것으로 판단된다. 반면 레이저-아크 하이브리드 용접부의 경우 모재대비 약 85%의 인장강도를 나타내었으며 EPMA분석결과에서 마그네슘 합금의 양이 레이저 용접부보다 많이 관찰되었다. 이는 용가재를 첨가하는 레이저-아크 하이브리드 용접특성상 증발되는 마그네슘합금을 용가재가 보충하였기 때문으로 판단된다.

4. 결론

마그네슘 합금으로 인한 고용강화 특성을 가지는 알루미늄 합금 5083은 레이저 용접시 마그네슘합금의 선택적 증발로 인해 기계적 특성이 저하된다. 반면 레이저-아크 하이브리드 용접시에는 마그네슘 합금의 선택적 증발을 용가재가 보충하게 되어 보다 우수한 기계적인 특성을 얻을 수 있었다.

* First Author : jskim@komeri.re.kr, 051-400-5082

† Corresponding Author : jhkim@komeri.re.kr, 051-400-5061