

서브머지드 아크 용접법의 콤포지트 와이어 적용에 관한 연구

A Study on the application of composite wire in SAW

윤 광희*, 김 진용, 황 인환

대우조선해양(주)

1. 서 론

선박 건조에 적용되는 주요 용접법인 서브머지드 아크 용접법은 전체 용접량의 15% 내외이며, 주로 선체 외판의 용접에 적용되고 선박 제작 공정의 초기 단계에서 주로 사용되는 용접법으로서 용접생산성이 요구되나, 현재 용접생산성 향상은 답보 상태에 머물러 있다. 서브머지드 아크 용접법의 용접생산성을 향상시킬 수 있는 다양한 방법이 연구되고 있는데 콤포지트 와이어를 이용하여 용접생산성을 향상시키는 방법을 개발하고자 하였다.

콤포지트 와이어는 장입 플럭스의 화학성분을 조절하여 용접작업성 및 용접부 기계적성질 등을 쉽게 조절할 수 있는 장점이 있다. 또한 용접전류가 와이어의 금속부분만 통과함으로써 전류밀도가 높아 용착량이 높다.

본 연구에서는 이러한 콤포지트 와이어의 장점을 최대한 활용하여 두께 25~36mm 강재를 결함없이 1~3패스 용접으로 완료하는 기법을 개발하고자 하였다.

2. 실험 내용 및 방법

실험에 사용한 강재는 두께 30mm와 36mm의 EH급 강재였으며, 용접와이어와 플럭스는 AWS F7A4-EC-G였다. 개선행상은 루트갭 0~3mm, 개섵각도 $50 \pm 5^\circ$, V 개섵이었다. 세라믹 백킹재를 사용하였고, 용착량을 높이기 위해 용접 이음내에 절선와이어를 충전하였다. 백비드가 형성되면서 최대한 많은 용착량을 보여주는 용접조건 선정에 대해 전류, 전압, 용접속도, 절선와이어의

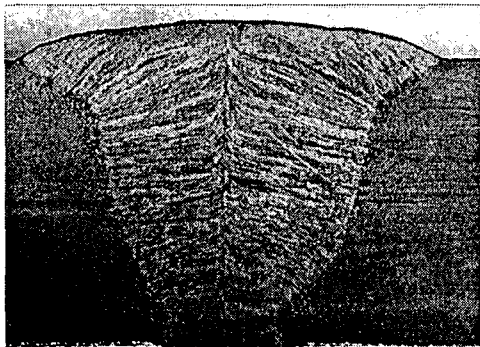
양을 조절하였다. 그림 1에 강재 두께 30mm와 36mm에 대한 용접마크로 사진을 나타내었으며, 각각 1패스와 3패스로 용접을 완료하였다.

고온균열과 저온균열 저항성을 알아보기 위해 창틀 시험을 수행하였고, 비파괴검사를 통해 균열의 존재 유무를 확인하였다. 또한 비파괴검사에서 검출되지 않는 균열을 조사하기 위해 횡단 힘시편을 제작하여 시험 하였다. 고입열에서 용접금속의 충격인성을 평가하였으며 결과를 그림 2에 나타내었다.

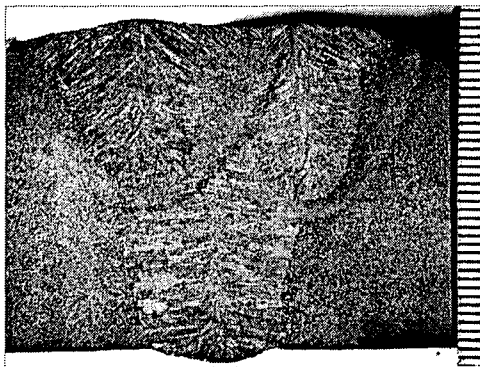
3. 결 론

본 연구에서는 후판 강재에 대해 콤포지트 와이어를 적용하여 아래와 같은 결론을 얻었다.

- 1) 콤포지트 와이어는 솔리드와이어에 비해 단위시간당 용착량이 25% 증가하였다.
- 2) 두께 25mm에서 솔리드와이어는 균열이 발생하여 1패스 용접은 불가하였다.
- 3) 콤포지트 와이어는 용접작업성이 우수하였으며, 양호한 비드 모양을 보여주었다.
- 4) 두께 36mm의 강재에 대한 창틀 시험에서 콤포지트와이어 용접부에서 균열은 발생되지 않았다.
- 5) 콤포지트 와이어를 이용하여 두께 25~36mm 강재의 용접을 각각 1패스와 3패스로 완료하였다.
- 6) 용접부는 섭씨 영하 20℃에서 충격시험 결과 요구치를 만족하였다.



(a)



(b)

그림 1. 콤포지트 와이어 용접부의 매크로 사진

(a) 강재두께 30mm, 1패스 용접 완료

(b) 강재두께 36mm, 3패스 용접 완료

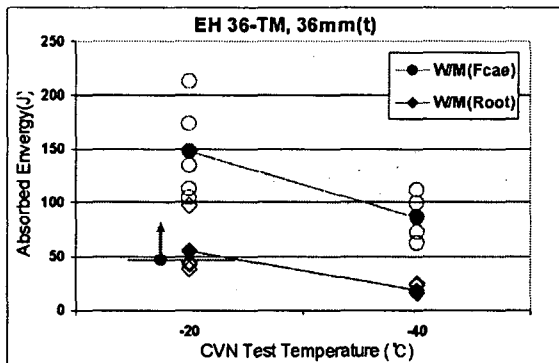


그림2. 콤포지트 와이어 용접부의 충격인성 시험 결과