

콘택트팁의 손상기구에 관한 연구

Investigation on the Failure Mechanism of Contact tip

김남훈*, 김희진**, 유희수**

* 코웰테크

** 한국생산기술연구원

1. 서 론

와이어를 용가재로 사용하는 가스메탈아크(gas metal arc, 이하 GMA이라고 함)용접에서는 일정 속도로 송급되는 용접와이어가 와이어 선단과 모재 사이에서 발생하는 용접아크의 열과 저항열에 의해 용융되어 용융풀로 이동한다. 그러므로 안정적인 용접이 진행되기 위해서는 와이어 용융속도가 와이어 송급속도와 동일하도록 적절한 용접 전류가 와이어에 공급되어야 한다. 이러한 용접 전류는 용접전원으로부터 공급되어 콘택트팁을 통하여 와이어에 전달된다. 따라서 콘택트팁은 첫째로 와이어를 용융풀로 유도하는 역할, 둘째로 용접전류를 와이어에 전송하는 역할을 한다.

만약 콘택트팁이 손상되어 이러한 기능들을 제대로 수행되지 못하게 되면 용접부 결함을 유발하게 되며, 결함제거 및 팁 교체 등으로 용접생산성을 저하시키는 원인이 된다.

현재까지 콘택트팁의 손상기구에 대해서는 크게 두 가지가 보고되고 있다. 첫 번째로는 전기적 에로존(electric erosion)에 의한 손상으로써, 와이어와 콘택트팁이 접촉되는 팁 선단에서 미세한 아크가 발생하여 팁 표면의 일부가 용융되어 와이어 표면에 응착되는 현상이다. 두 번째 손상기구는 접촉된 두개의 면이 미끄러지면서 단단한

면상의 요철이나 경질입자의 절삭작용에 의해 일어나는 마찰마모현상이다. 콘택트팁은 아크열에 노출되어 가열되기 때문에 고온에서의 마찰마모(abrasive wear)라고 하는 것이 보다 합리적인 것이다.

이에 본 연구에서는 기 수행한 연구 결론에 의거하여 GMA용접용 콘택트팁의 손상기구에 대해 연구한 결론을 보고 하고자 하였다.

2. 실험 방법

본 실험에서는 Fig. 1과 같이 무용접 콘택트팁 평가 장치를 구성하여 시험을 하였다. 그리고 실제 용접현상을 모사하기 위하여 300A급의 DC 인버터 수동용접전원을 사용하였다.

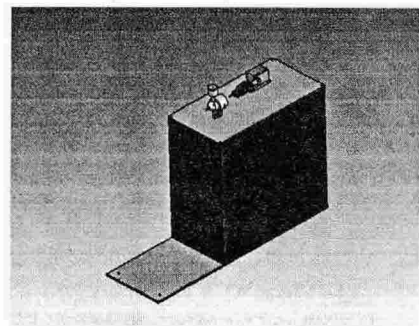


Fig. 1 무용접 콘택트팁 평가 장치의 외관도

2.1 용접 재료 및 기자재

GMA용접에서 사용하는 와이어는 크게 솔리드 와이어와 플럭스코어드와이어로 분류할 수 있다. 이들은 각각 세분되어, (i) 솔리드와이어는 와이어 표면에 구리가 도금된 솔리드와이어, 구리가 도금되지 않은 (ii)무도금 솔리드와이어로 구분되며, (iii) 플럭스코어드와이어는 베이킹(baking)처리를 한 베이킹형과 베이킹처리를 하지 않은 논베이킹(non-baking)형으로 구분된다. 실제 실험에 사용된 용접 재료는 구리가 도금된 솔리드 와이어와 무도금 와이어 베이킹처리를 한 플럭스코어드 와이어 세가지에 대하여 각각 실험을 하였다.

그리고 콘택트팁은 현장에서 가장 많이 사용되어지고 있는 1.2mm의 직경을 가지는 일반 인탈산동 콘택트팁을 사용하였으며, 용접재료가 바뀔 때 마다 새로운 것으로 교체하여 실험하였다.

2.2 실험 기자재

본 실험에서 와이어가 송급되는 동안 콘택트팁의 내부에 전기적 에로존이 발생하는 현상을 찍기 위하여 디지털 고속카메라를 사용하여 고속촬영 영상과 전류파형을 측정하였다. 디지털카메라의 촬영속도는 2,000 frame/sec이었으며, 셔터속도는 1/20,000 sec이었다.

참고문헌

1. Hee Jin Kim Nam-hoon Kim, Hoi-Soo Kim, and Jin-Hyun Koh: Reliability of Contact Tip for Gas Metal Arc Welding, Journal of KWS, 21-7(2003) 9-17 (in Korean).
2. Nam-hoon Kim, Hee Jin Kim, Hoi-Soo Kim, and Jin-Hyun Koh: Variation of Microstructure and Hardness of Contact Tips during GMA Welding ,to be published.
3. J. F. Rudy, D. C. Brown and W. G. Groth: Study of current contact tubes for gas metal arc welding. Welding Research Supplement. 8(1996). p374-378
4. T. Yamada and O Tanaka: Fluctuation of the Wire Feeding Rate in Gas Metal Arc Welding. Welding Journal, 9(1987), 35-42