



GMA용접의 품질 모니터링에 대한 기술 동향

Trend of Weld Quality Monitoring Technique in GMAW

아크용접의 품질을 실시간에 판별하는 기술은 용접의 품질을 보장하고 품질 향상을 통한 생산성을 증가시킬 수 있기 때문에 이에 관한 많은 연구가 수행되었다.

본 기술 소개에서는 현재까지 제안된 있는 GMA 용접 품질 모니터링 기술의 동향에 대하여 소개하고 향후 발전 방향에 대하여 기술하고자 한다.

아크용접의 품질을 모니터링하려면 이를 측정하기 위한 센서가 필요하며, 현재까지 사용되고 있는 센서로 아크 센서, 아크 빛 (arc light) 센서, 아크 소리 (arc sound) 센서, 시각 (vision) 센서 등을 들 수 있다.

아크 소리를 이용하는 경우에는 주위에서 발생하는 기타의 소음에 의해 센서가 영향을 받는 문제점이 있다. 용접전압이나 전류를 사용하는 아크 센서는 추가의 센서가 필요하지 않고 방향성과 무관하므로 가장 저렴하고 실용화 가능성이 높다. 또한 용접전류와 전압에 대한 기존의 연구 자료가 풍부한 장점이 있기 때문에 아크 센서를 이용한 GMA 용접의 품질 모니터링 방법에 대한 많은 연구 논문이 발표되었다. 대표적인 방법으로 지수 (index)를 이용하거나¹⁾, 통계적인 방법을 사용하거나²⁾, 유사성 (similarity)을 비교하는 방법³⁾ 및 주파수 영역에서 해석하는 방법 등을 사용하였다. 대부분의 방법은 제한된 범위에서 용접 품질을 예측하는데 성공하였지만, 다양한 용접조건에 대해 적용하기 곤란한 것으로 생각된다. 특히 용접품질과 아크 안정성의 관계가 명확하지 않기 때문에 주의할 필요가 있다. 이는 양질의 품질을 얻으려면 아크 안정성은 필요한 조건이지만, 안정된 아크가 용접 품질을 보장하는 충분 조건은 아니기 때문이다.

Fig.1과 같이 아크 신호의 유사성을 비교하는 방법을 사용하여 분위기 가스의 유량 감소나 용접부의 간격 (gap) 등에 의한 결함 발생 유무를 판별할 수 있는 것으로 보고되었지만, 실제 이와 같은 성능을 낼 수 있는지에 대한 검증이 충분하지 않은 상태이다.

아크 빛은 아크 센서와 유사한 성능을 낼 수 있을 것으로 추정되고 있지만, 아크 빛 자체에 대한 연구가 미흡한 상태이다. 시각 센서를 사용하면 다른 센서에 비해 많은 정보를 얻을 수 있고 유연성이 높지만, 장비의

가격이 높은 것이 가장 큰 단점이다. 최근 레이저-시각 센서를 이용하여 용접 비드의 크기를 측정하여 품질을 평가하는 연구가 미국에서 수행되었으며, 산업체에서 성공적이라는 평가를 받았다.

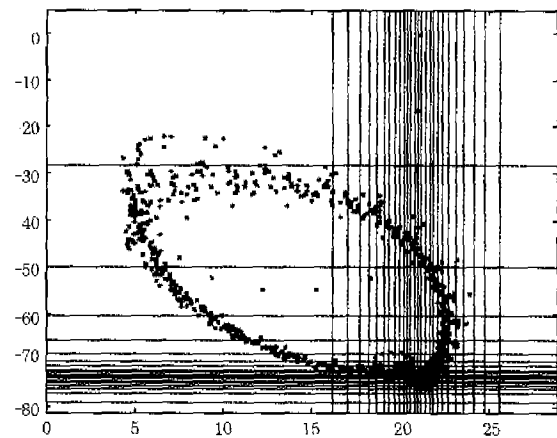


Fig. 1 Weld quality measurement using similarity in short-circuit mode³⁾

앞에서 언급한 바와 같이 다양한 조건에서 GMA 용접 품질을 실시간 모니터링할 수 있는 기술은 아직 개발되지 않은 실정이다. 그러나 용접 품질에 대한 관심과 투자가 증가하는 추세를 고려하면, 향후 아크용접 품질의 모니터링에 시각 센서와 아크 센서가 같이 사용되는 센서 통합 방식이 가장 유망할 것으로 추정된다.

또한, 외국의 경우 아크용접의 품질 모니터링 방법론 논문 발표 뿐만 아니라 특허로 출원하는 추세이므로 향후 연구에 있어서 특허 검색 등에 신경을 쓰는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 강성구, 문형순, 나석주 : 스파터 양을 이용한 안정성 판별에 관한 연구, 대한용접학회지, Vol.15(6), pp.41-48, (1997).
2. Aloffsson, S., et al. : On-line quality monitoring in short-circuit GMAW, Welding Journal, Vol.78(2), pp.59s-75s, (1999).
3. Simpson, S.W. : Weld quality measurement", Patent WO098/45078, (1998).

작성자: 유중돈 회원 cdyoo@kaist.ac.kr