

Steel 용접에 있어서 용접가스 교대공급 효과

Effect of alternate supply of shielding gas in Steel Welding

김영준*, 강봉용*, 강문진*, 김웅기**

* 한국생산기술연구원

** 케이알정밀(주)

1. 서 론

최근 국내 K사에서 기존의 용접 보호가스 공급방법과는 다르게 단일 혹은 이중의 용접 보호가스를 교대로 공급하는 장치를 개발하였다. 본 보고에서는 용접 보호가스 교대공급 장치에 대한 특성을 조사하는데 목적이 있다. 이를 위하여 강(steel)용접에서 가장 많이 사용하는 CO₂ 단일가스와 Ar+2%O₂ 혼합가스를 기존의 공급방식대로 공급한 경우와 Ar과 CO₂가스를 교대로 공급한 경우를 상호비교 함으로써 특성을 조사하였다.

2. 실험방법

이중의 용접가스가 주어진 조건에서 교대로 공급되는가를 알아보기 위한 실험을 실시하였다. 교대 공급시 조건은 CO₂:Ar = 14:6 l/min, 공급 주파수 2.2Hz로 하였으며 용접조건은 320A - 36V - 40cm/min 이었다. 그림 1에 나타낸 바와 같이 CO₂ 가스의 경우 단락이행, Ar가스의 경우 스프레이 이행을 보여주고 있으며, 이들 가스가 교대로 공급되었을 때 이들 용적이행현상이 그대로 나타나고 있음을 알 수 있다. 이로부터 용접가스의 교대공급이 정상적으로 이루어지고 있음을 알 수 있다.

3. 실험 결과

3. 1. 기공 발생도

그림 2와 그림 3은 저전류와 고전류영역에서 교대공급방법과 혼합가스 단일공급 방식으로 용접을 실시하였을 때의 기공발생 현황을 보여주고 있다. 기공의 측정은 X-Ray방법에 의해 조사되었다. 그 결과 기존 혼합가스를 사용하여 단일 공급한 방식에 비하여 교대공급한 방식이 기공발생이 적은 것으로 나타났다.

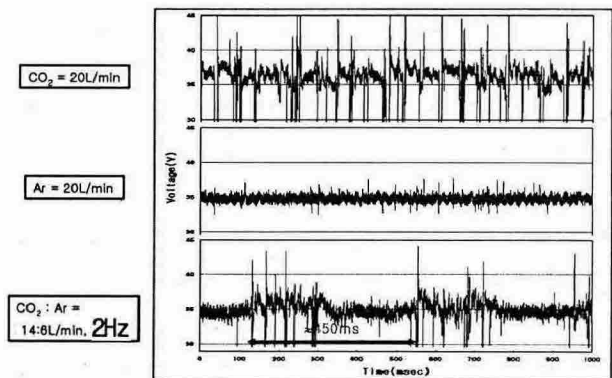


그림 1. 용접 보호가스에 따른 전압 파형

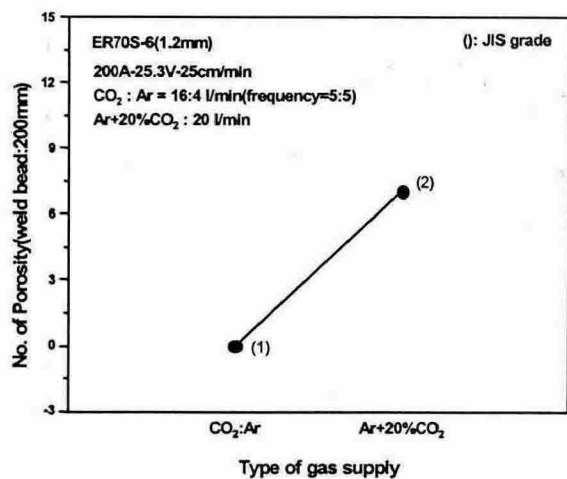


그림 2. 200A 영역에서의 용접가스 종류 및 공급 방식에 따른 기공발생 현황

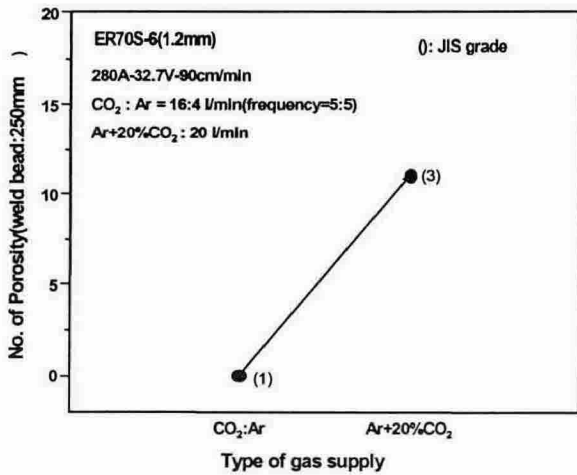


그림 3. 280A 영역에서의 용접가스 종류 및 공급 방식에 따른 기공발생 현황

3. 2. 용접비드 형상 및 용입변화

그림 4는 용접가스 종류 및 공급방식에 따른 용접비드 형상 및 용입변화를 조사한 결과이다. 용접조건은 350A - 33V - 40cm/min 이었으며, 용접가스 공급량은 단일가스 및 혼합가스의 경우 20 l/min, 교대공급의 경우 15:5 l/min 이었다. 단일가스 및 혼합가스 공급과 교대공급의 경우를 비교할 때 비드형상에 있어서는 큰 차이를 보이지 않으나 용입형상에 있어서는 교대공급의 경우 알콘이 공급됨에도 불구하고 CO₂ 단일공급과 유사한 넓고 깊은 용입을 보였으며, 상대적으로 알콘 함량이 높은 혼합가스의 경우 좁고 깊은 용입 형상을 나타내었다.

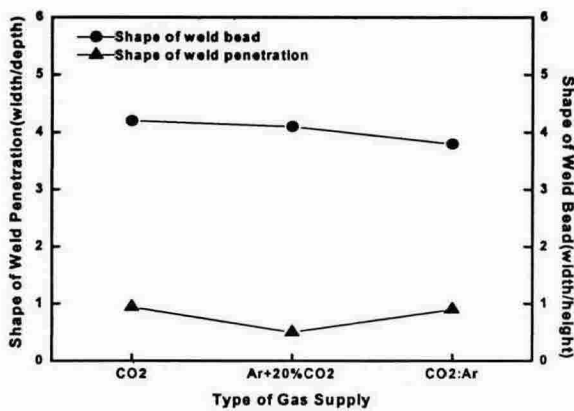


그림 4. 용접가스 공급방식에 따른 비드형상 및 용입변화

사진 1은 310A - 34V - 40cm/min 용접조건하에서 실시한 용접가스 종류 및 공급방식에 따른 스파터 발생 현황을 보여주고 있다. CO₂ 단일가스에 비하여 교대공급 가스의 경우 훨씬 적은 스파터량을 보여주고 있으며, 혼합가스와 비교할 때는 약간 많은 결과를 보였다.

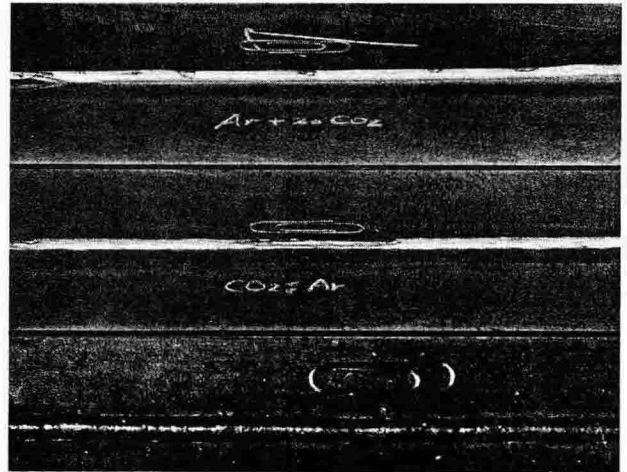


사진 1. 용접가스 종류 및 공급방식에 따른 스파터 발생 현황