

CO₂ 용접의 파형변수와 Spatter 발생량과의 관계

김 희 진 , 강 봉 용 , 유 중 돈*
(생산기술연구원 , *KAIST)

1. 서 론

CO₂ 용접의 spatter 발생량은 용접조건, 용접전원, 용접재료의 종류 및 화학조성 등의 여러가지 요인에 의해 영향을 받는다. 특히 용접조건은 용적이행 mode를 결정하기 때문에 spatter 발생량에 커다란 영향을 미친다. 그러나 지금까지 수행된 연구들은 주로 단락이행 조건의 정량화와 이를 통한 아크 안정성의 척도를 도출하는데 국한되어 왔다. 따라서 본 연구에서는 단락이행 뿐만아니라 천이이행 구간에서의 파형변수를 정량화하여 spatter발생량과 상관관계가 가장 양호한 변수를 규명하고자 하였다.

2. 시험재료 및 기기

시험재료는 1.2mm ϕ 의 CO₂ solid wire(AWS ER70-G)이며 용접기는 350A급 SCR제어형을 사용 하였다. 용접전류·전압 파형은 20kHz의 샘플링 속도로 2초간 측정하고, 측정된 파형 data는 computer처리하여 정량화 작업을 실시 하였다.

3. 시험결과

단락이행 구간에서 spatter 발생량과 가장 상관관계가 높은 변수는 단락횟수임이 판명되었다. 즉 단락횟수가 최대가 되는 조건에서 spatter 발생량은 최소가 되었다. 이는 또한 아크가 가장 안정된 조건이기도 하였는데, 단락시간이 최소가 됨과 동시에 편차도 최소가 되었다. 천이이행 조건에서는 단락현상을 정상단락과 순간단락으로 구분하여 비교한 결과, 순간단락이 최대가 되는 조건에서 spatter 발생량이 최대가 되었다. Globular 이행 조건에서의 파형변수는 용적이행 횟수를 생각할 수 있는데, 저전압측에서는 이를 정확히 정량화 하기 어려운 문제점이 있었다. 단지 정성적으로 평가한 결과 전압증가에 따라 용적이행 횟수가 증가하는 것으로 판단되었으며, 이러한 현상이 스패터 발생량을 증가시키는 원인으로 추정 하였다. 한편 포집된 spatter의 입도분포를 측정한 결과, 단락이행에서는 소립의 spatter 발생이 많고, 천이이행에서는 대립의 spatter가 많았으며, globular 이행에서는 중립의 spatter발생이 많았다. 이러한 시험결과는 CO₂ 용접의 주된 spatter 발생기구가 이행 mode에 따라 차이가 있음을 의미하는 것이다. 이에 대해서는 학회 발표에서 설명코자 한다.

Size Distribution of spatter (%)

용접조건	Nozzle	Size(mm)			
		$D \leq 0.3$	$0.3 < D \leq 0.5$	$0.5 < D \leq 1.0$	$D > 1.0$
20V/158A (단락이행)	15	75	8	13	4
28.6V/268A (천이이행)	21	38	19	20	23
36.1V/348A (globular)	20	40	24	31	5

