

고속카메라를 이용한 CO₂용접 현상관찰

이창현*, 김희진**

* 명지대학교 및 한국생산기술연구원 ** 한국생산기술연구원

1. 서론

GMAW의 CO₂ 가스를 이용한 용접에서 고속카메라를 이용하여 용접현상을 관찰하여 보면 용접시 스파터가 발생현상이 여러 가지형태가 있음을 알 수 있다. 이러한 현상들을 파형과 고속카메라를 이용하여 분석하여 보았다. 또한 정상이행에 있어서 파형제어가 적용된 상태와 적용되지 않은 상태에서의 용적이행현상의 차이를 보고자 하였다.

2. 실험방법

본 실험에 사용된 용접전원은 제어가 없는 인버터 전원(Inverter I)과 제어 없는 인버터 전원에 자체 제작한 지연시간 제어기를 부착한 용접전원(Inverter II)과 최근 개발된 외산 용접기(Inverter III)로써 지연시간 및 아크재생순간 제어와 pulse 제어가 들어가 있는 용접 전원이다. 실험에 사용된 보호가스는 100% CO₂ 가스를 사용하였고, 용접재료는 전기도금 방식에 의해 Cu도금된 직경 1.2mm의 솔리드 와이어를 사용하였다.

이들 용접전원들을 이용하여 각각의 전류조건에서 약 30여 초 동안 용접을 실시하였고, 용접 시작부터 2초 동안 전류·전압을 25kHz로 검출하고, 이때 고속카메라를 이용하여 파형과 일치시킨 후 분석하였다. 전압과 전류는 low pass 필터를 사용하여 A/D converter를 이용하여 data로 받아들였다.

3. 실험결과

최근 개발된 스파터 저감을 위한 파형제어 개념이 적용된 용접기의 용적이행현상을 분석한 결과, 안정적인 용접을 위해 단락직후 저전류에서 지연시간을 두어 단락을 형성한 후 아크재생 후에는 pulse 파형이 들어가고 있는 것을 파형으로 보여주고 있다. 이러한 현상에서의 고속카메라의 촬영이미지를 보면 용융풀이 유동하여 단락이 형성되고 있음을 뚜렷히 볼 수 있었고 또한 규칙적으로 나타나고 있다. 이러한 현상들은 기존 용접에서는 볼수 없었던 현상으로 pulse 파형과 지연시간에 의한 것이다. 스파터 발생현상들을 분석해본 결과 크게 순간단락에 의해 발생하는 스파터 현상, 아크재생순간에 발생하는 스파터, 용융풀에서 발생하는 스파터 현상 등을 들 수 있다.

4. 맺음말

스파터 발생현상을 구체적으로 파악하여 규명된 결과를 기초로 하고, 이러한 결과를 바탕으로 파형 제어개념을 설명코자 하였다.

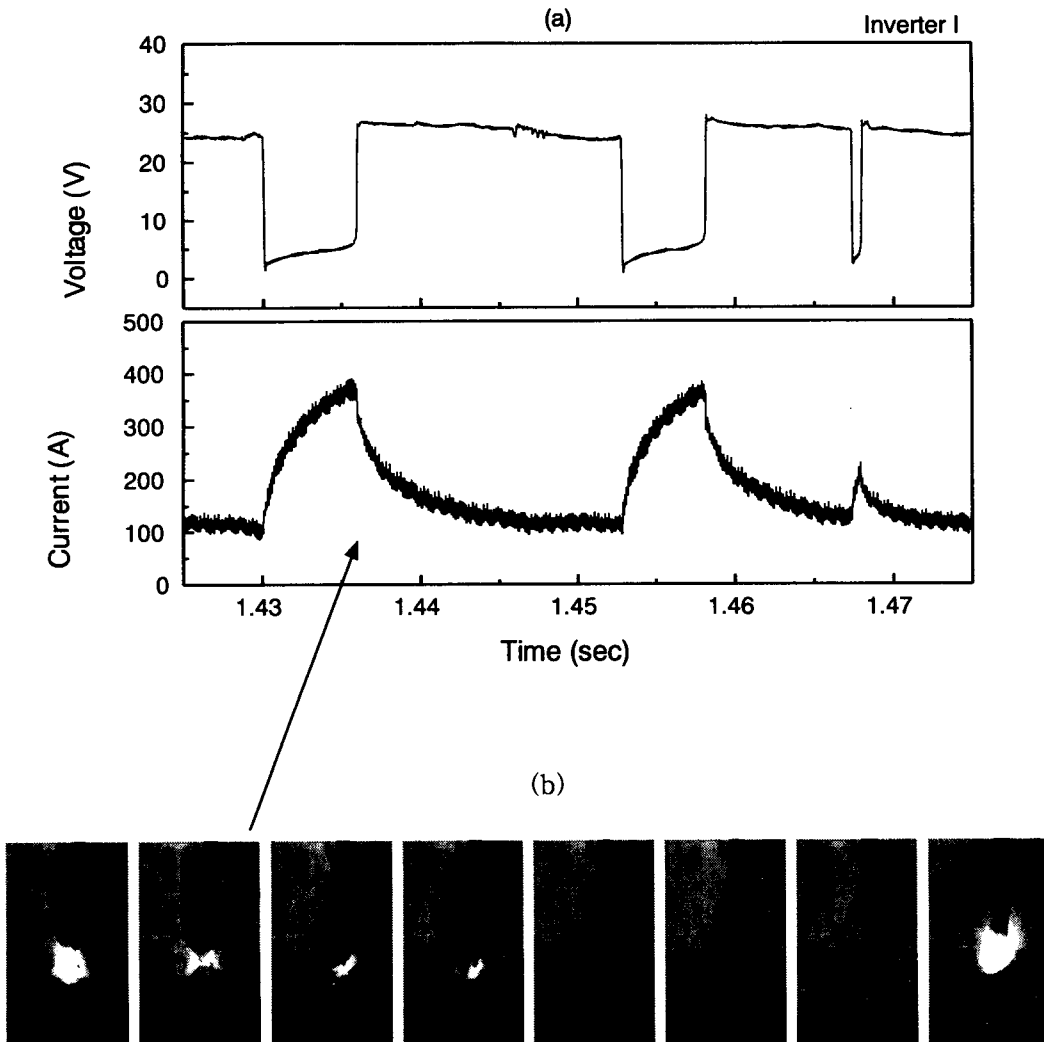


Fig. 1 Inverter I의 정상단락의 파형과 고속카메라 사진

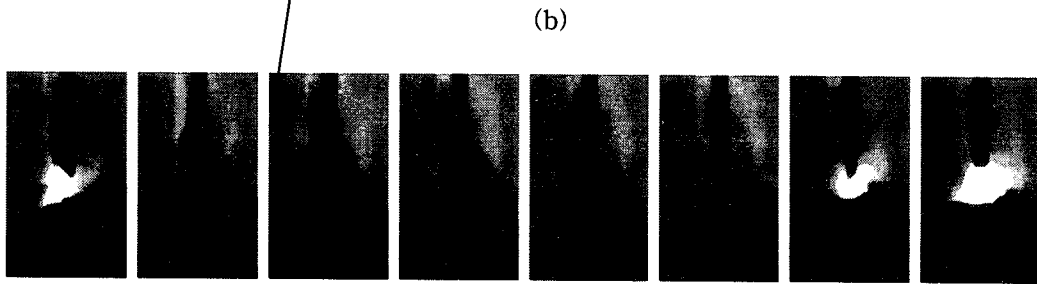
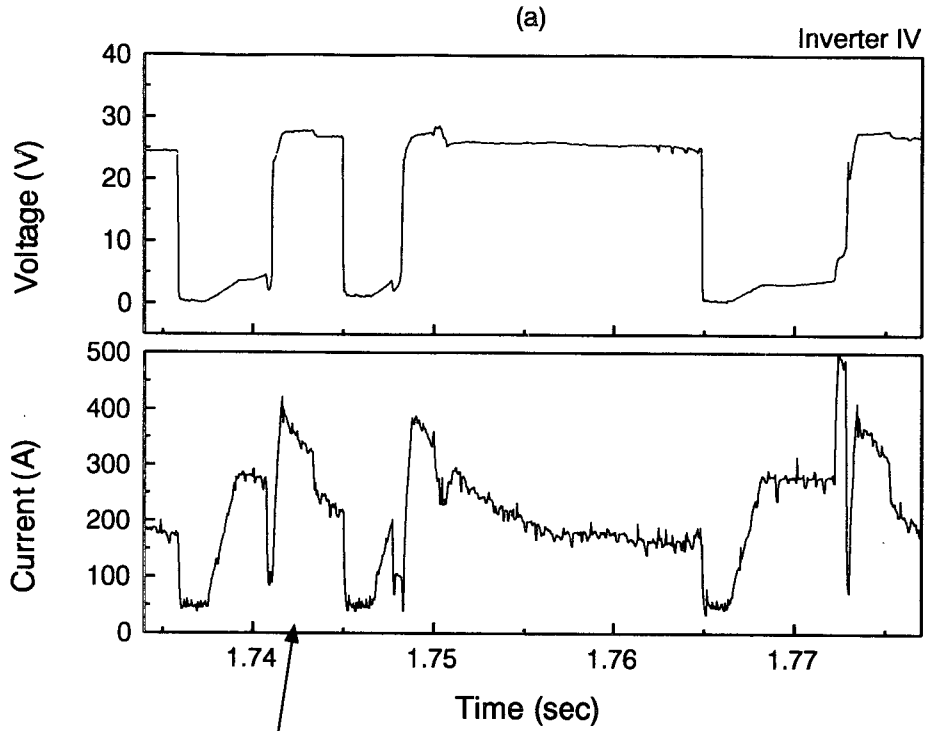


Fig. 2 Inverter III의 정상단락의 파형과 고속카메라 사진

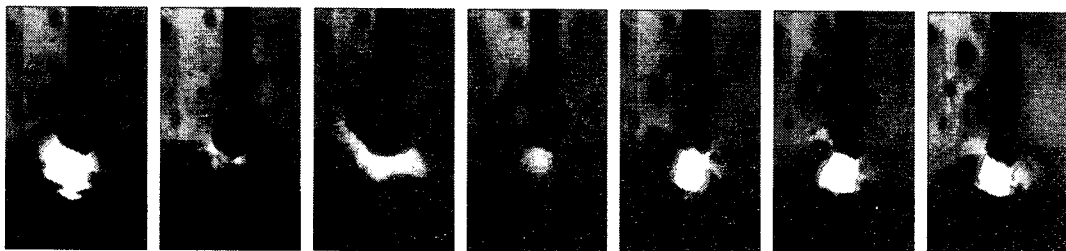


Fig. 3 순간단락에 의해 발생하는 스패터 현상