

## 디지털 제어형 와이어 송급 시스템에서의 Arc-Start 성능 최적화

유경수\*, 김동철\*\*, 강문진\*\*, 이세현\*\*\*

\* 한양대학교 대학원 기계공학과

\*\* 한국생산기술연구원 용접접합연구부

\*\*\* 한양대학교 기계공학부

### Optimization of Arc-Start Performance by Digital Controlled Wire Feeding System

Gyeong Su Ryu\*, Dong Cheol Kim\*\*, Mun Jin Kang\*\*, Sehun Rhee\*\*\*

\* Department of Mechanical Engineering, Hanyang University, 17 Haengdang-Dong, Seoul, 133-791, Korea

\*\*Advanced Welding & Joining R&D Department, Korea Institute of Industrial Technology, 7-47  
Songdo-Dong, Incheon, 406-840, Korea

\*\*\* Division of Mechanical Engineering, Hanyang University, 17 Haengdang-Dong, Seoul, 133-791, Korea

#### Abstract

현장의 GMA 용접기는 일반적으로 용접기 본체로부터 와이어 송급장치까지의 거리가 약 50m 정도 떨어져 있고 송급장치로부터 토치까지의 거리는 약 3~5m 정도이다. 특히 국산 GMA 용접기의 와이어 송급장치는 DC 모터의 일종인 프린트모터를 사용하고 있으며 제어기는 오픈루프 제어를 하고 있다. 따라서 와이어 송급속도의 변동을 보상할 수 있는 어떤 수단도 장착되어 있지 않다. 또한 송급장치와 토치간 와이어를 안내하는 케이블 도관의 마찰 때문에 토치 끝단에서의 와이어 송급속도가 불규칙해질 수밖에 없다. 용접 시 와이어 송급속도의 순간적인 변동 때문에 용접부의 전류 파형이 매우 불규칙해지고 이 때문에 용융된 용적이 용융풀로 이행하지 못하고 스패터로 비산하는 현상을 발생시킨다.

본 연구에서는 이를 해결하고자 국산 SCR 용접기 및 인버터 용접기와 호환 가능한 디지털 제어형 와이어 송급장치와 Push-Pull 용접 토치를 개발하였다. 또한, 개발된 시스템을 이용하여 정·역방향 제어기술을 적용하였고 아크 발생 시의 스패터 최소화 공정을 제안하였다. 실험은 SM490A 강재를 사용하여 BOP(Bead On Plate) 용접을 실행하였다. 용접 중 LabVIEW를 이용하여 아크 발생 초기 전류, 전압 그리고 와이어 송급속도를 측정하였고, 고속 카메라를 이용하여 용접현상을 분석하였다.

본 연구를 통해 아크 발생 초기의 스패터를 최소화하는 공정을 도출할 수 있었다. 용접공정 변수인 아크 발생 초기의 와이어 송급속도, 와이어의 역송급 진행거리 그리고 역송급 판단 시점의 용접 전류 값은 실험을 통해 얻을 수 있었다. 또한, 이 연구를 통해 개발된 시스템의 성능을 평가하였다.

**Key Words** : Arc-Start, Push-Pull Torch, Wire Feeder, Spatter, GMAW, Response Surface Method